

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480003384.7

G02F 1/1337 (2006.01)

C08L 83/06 (2006.01)

C08L 83/07 (2006.01)

C08L 101/00 (2006.01)

C08L 77/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006年3月8日

[11] 公开号 CN 1745333A

[22] 申请日 2004.2.4

[21] 申请号 200480003384.7

[30] 优先权

[32] 2003. 2. 4 [33] US [31] 60/445,258

[86] 国际申请 PCT/US2004/003342 2004.2.4

[87] 国际公布 WO2004/070694 英 2004.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.2

[71] 申请人 希毕克斯影像有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 梁荣昌 臧宏玫 古海燕

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 章社杲 李丙林

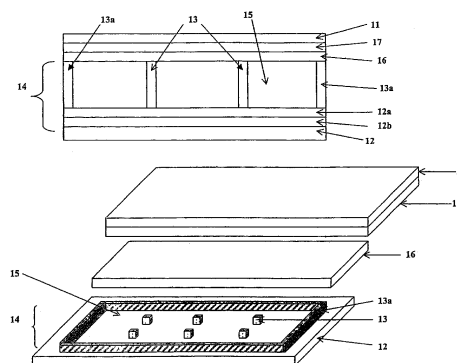
权利要求书 21 页 说明书 25 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

用于液晶显示器的组合物及装配方法

## [57] 摘要

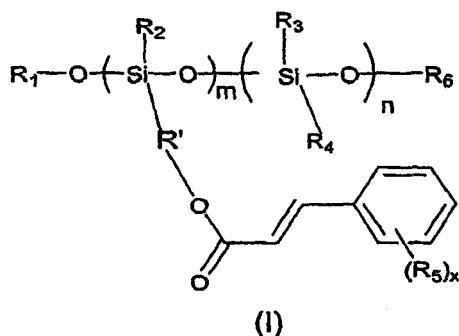
本发明涉及用于制造液晶显示器的新型组合物及装配方法。该装配方法由于很容易用于辊对辊连续生产液晶显示器，因此，具有许多特别的优点。本发明涉及用于顶部密封液晶显示单元的可光校准的顶部密封组合物。



1. 一种可光校准的顶部密封组合物,用于顶部密封并校准填充在顶部开口的显示单元中的液晶(LC)组合物,其中所述可光校准的顶部密封组合物可以由偏振光校准。
2. 根据权利要求1所述的组合物,其含有溶解或者分散在密封溶剂或者溶剂混合物中的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。
3. 根据权利要求2所述的组合物,其具有不大于液晶组合物的比重,并且与所述液晶组合物不混溶。
4. 根据权利要求2所述的组合物,其中所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物在主链或者侧链上含有可光校准的官能基团。
5. 根据权利要求2所述的组合物,其中所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物在主链或者侧链上含有炔重复单元和可光校准的官能基团。
6. 根据权利要求2所述的组合物,其中所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物在主链或者侧链上含有硅氧烷重复单元和可光校准的官能基团。
7. 根据权利要求2所述的组合物,其中所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物在主链或者侧链上含有丙烯酸、甲基丙烯酸、或者乙烯基重复单元和可光校准的官能基团。

8. 根据权利要求2所述的组合物,其中所述可光校准缩合聚合物或者低聚物在主链或者侧链上含有重复单元例如尿烷、脲、碳酸酯、酯、酰胺、矾、酰亚胺、环氧化物、或者甲醛的缩合物和可光校准的官能基团。
9. 根据权利要求2所述的组合物,其包括在主链或者侧链上含有可光校准基团的无规共聚物、接枝共聚物、支链共聚物、或者嵌段共聚物。
10. 根据权利要求2所述的组合物,其包括一种嵌段共聚物,其具有:至少一个在主链或者侧链上含有可光校准的官能基团的可光校准嵌段;以及其它嵌段,其与所述顶部密封组合物中的密封溶剂或其他非可光校准聚合物,如果存在的话,相容。
11. 根据权利要求2所述的组合物,其包括一种接枝共聚物,其具有:至少一个可光校准接枝链;以及一主链,其与所述顶部密封组合物中的密封溶剂或其他非可光校准聚合物,如果存在的话,相容。
12. 根据权利要求2的所述组合物,其含有可光校准聚合物或者低聚物的前体物。
13. 根据权利要求4所述的组合物,其中所述官能基团选自由肉桂酸酯、香豆素、chalcony、亚苯并萘立定、苯亚甲基苯乙酮、二苯乙炔、芪唑、均二苯代乙烯、二苯乙炔、重氮基、以及螺旋吡喃组成的组。
14. 根据权利要求2所述的组合物,其中所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物选自由下述物质组成的组:

化学式 I



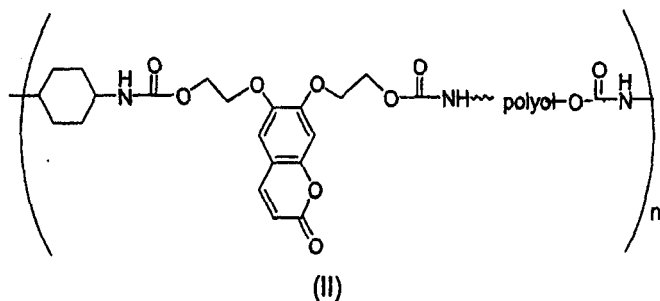
其中  $x$  是 1—5 的整数；

$m$  和  $n$  是整数，并且其总和  $\geq 20$ ，优选  $\geq 50$ ，

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、以及  $R_5$  单独地是烷基、芳基、烷芳基、或者其杂原子衍生物，优选含有 1—12 个碳原子、经取代或者未经取代的烷基硅烷基衍生物；以及

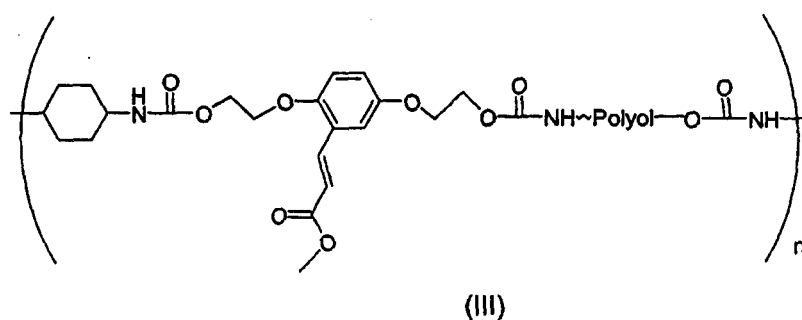
$R'$  是连接基团，例如亚烷基、环亚烷基、或亚苯基；

### 化学式 II



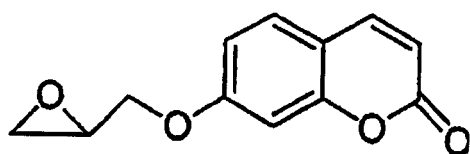
其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

### 化学式 III



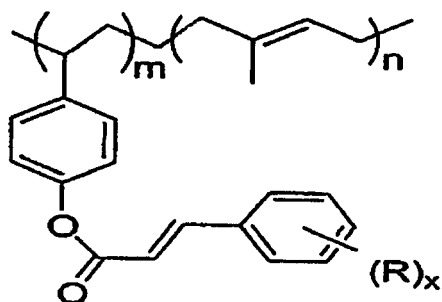
其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

化学式 IV



(IV)

化学式 V



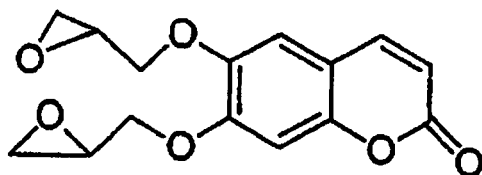
(V)

其中  $x$  是 0 至 5 的整数；

$m$  和  $n$  是整数，并且其总和  $\geq 30$ ；以及

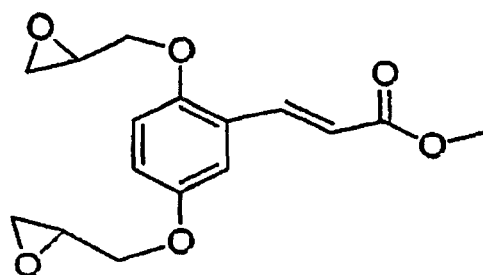
$R$  是烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基、二烷基氨基、二芳基氨基、或者氰基，优选含有 1-12 个碳原子；

化学式 VI



(VI)

化学式 VII

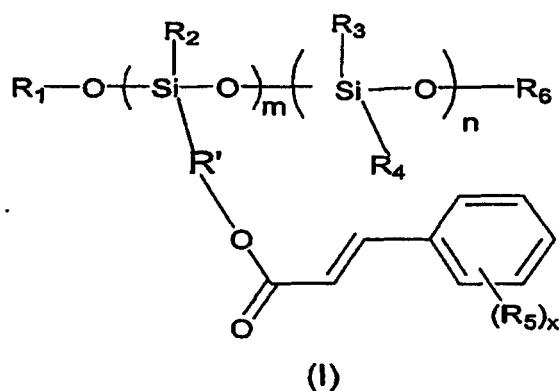


(VII)

15. 根据权利要求 2 所述的组合物,其中所述密封溶剂或者溶剂混合物具有不大于所述液晶组合物的比重,并且与所述液晶组合物不混溶。
16. 根据权利要求 15 所述的组合物,其中所述密封溶剂或者溶剂混合物选自由直链、支链、或者环 C<sub>1-12</sub> 烃、C<sub>1-4</sub> 醇、水、以及其混合物组成的组。
17. 根据权利要求 16 所述的组合物,其中所述烃溶剂选自由己烷、环己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、以及萘烷组成的组。
18. 根据权利要求 16 所述的组合物,其中所述醇是甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、或者叔丁醇。
19. 根据权利要求 2 所述的组合物,其中在所述密封溶剂或者溶剂混合物中的所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物的浓度是在大约 3 至大约 25 重量%的范围内。
20. 根据权利要求 19 所述的组合物,其中在所述密封溶剂或者溶剂混合物中的所述可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物的浓度是在大约 5 至大约 15 重量%的范围内。
21. 根据权利要求 2 所述的组合物,还包括非可光校准聚合物。

22. 根据权利要求 21 所述的组合物, 其中所述非可光校准聚合物是聚合粘合剂或者增稠剂。
23. 根据权利要求 2 所述的顶部密封组合物, 还包括低分子量的可光校准的二色性化合物。
24. 根据权利要求 23 所述的组合物, 其中所述可光校准的二色性化合物具有小于大约 1000 的分子量。
25. 根据权利要求 24 所述的组合物, 其中所述可光校准的二色性化合物选自由偶氮苯、均二苯代乙烯、以及螺旋吡喃组成的组。
26. 可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物, 其由下述化学式中的一种表示:

化学式 I

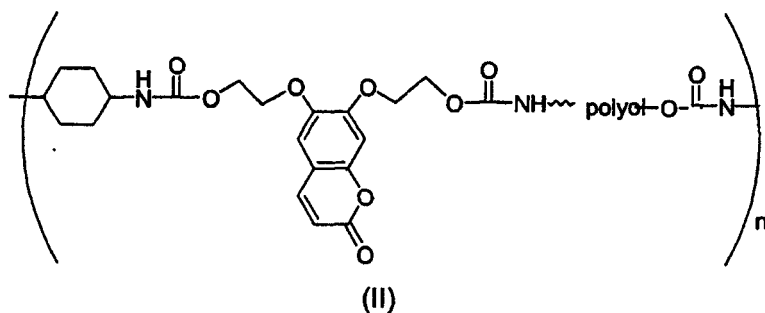


其中 x 是 1—5 的整数;

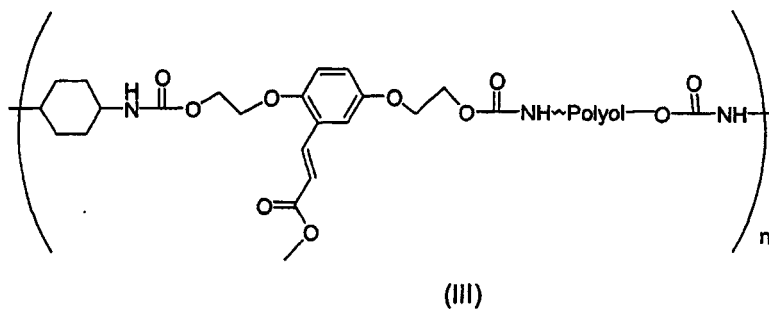
m 和 n 是整数, 并且其总和  $\geq 20$ ;

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、以及  $R_5$  单独地是烷基、芳基、烷芳基、或者其杂原子衍生物, 优选含有 1—12 个碳原子、经取代或者未经取代的烷基硅烷基衍生物; 以及

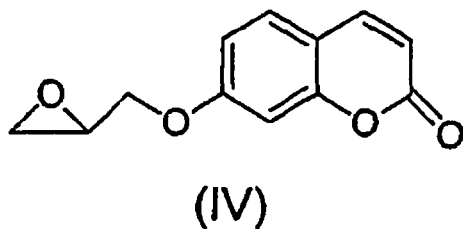
$R'$  是连接基团, 例如亚烷基、环亚烷基、或亚苯基;

化学式 II

其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

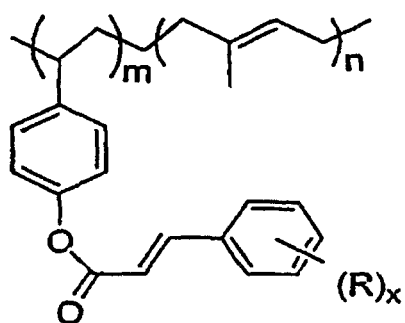
化学式 III

其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

化学式 IV



化学式 V



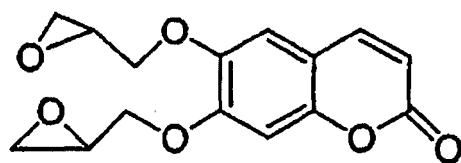
(V)

其中  $x$  是 0 至 5 的整数;

$m$  和  $n$  是整数, 并且其总和  $\geq 30$ ;

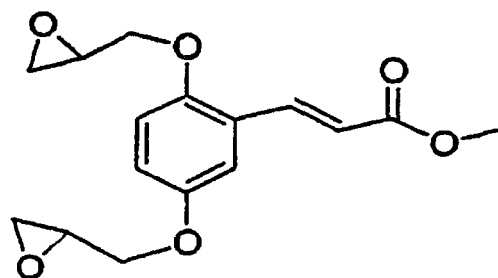
以及  $R$  是烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基、二烷基氨基、二芳基氨基、或者氰基, 优选含有 1-12 个碳原子;

化学式 VI



(VI)

化学式 VII



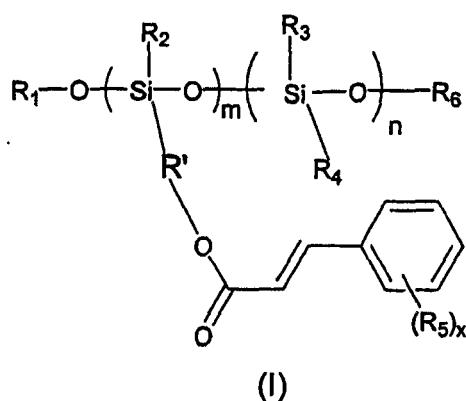
(VII)

27. 一种顶部密封液晶显示器的显示单元的方法, 所述方法包括下述步骤: 将可光校准的顶部密封组合物预分散到液晶组合物中, 把所述预分散体填充到所述显示单元中, 以及在相分离并

且校准所述可光校准密封层后,同时或者随后硬化所述可光校准密封组合物。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其中所述可光校准顶部密封组合物包括在主链或者侧链上含有可光校准官能基团的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。
29. 根据权利要求 28 所述的方法,其中所述可光校准官能基团选自肉桂酸酯、香豆素、chalcony、亚苯并萘立定、苯亚甲基苯乙酮、二苯乙炔、芪唑、均二苯代乙烯、二苯乙炔、重氮基、以及螺旋吡喃组成的组。
30. 根据权利要求 27 所述的方法,其中所述光校准顶部密封组合物包括由下述化学式之一表示的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物:

化学式 I

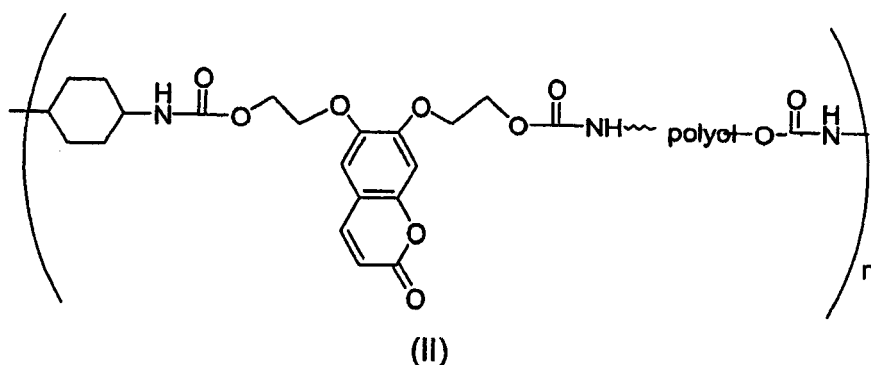


其中 x 是 1—5 的整数;

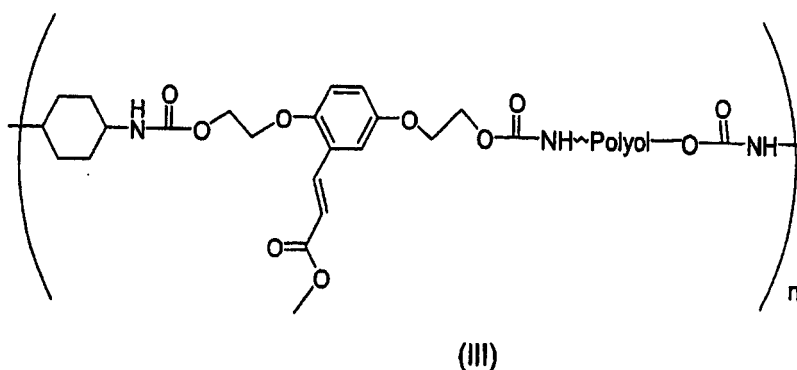
m 和 n 是整数, 并且其总和  $\geq 20$ ;

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、以及  $R_5$  单独地是烷基、芳基、烷芳基、或者其杂原子衍生物、经取代或者未经取代的烷基硅烷基衍生物; 以及

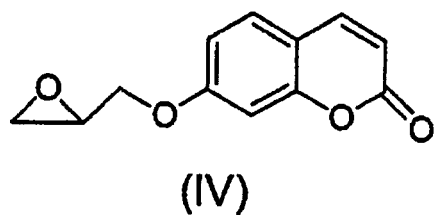
$R'$  是连接基团, 例如亚烷基、环亚烷基、或亚苯基,

化学式 II

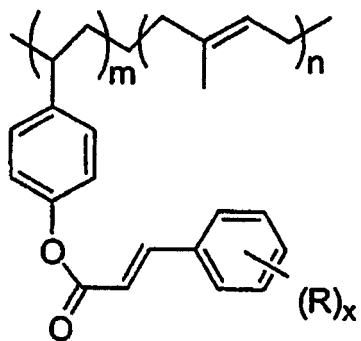
其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

化学式 III

其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

化学式 IV

## 化学式 V



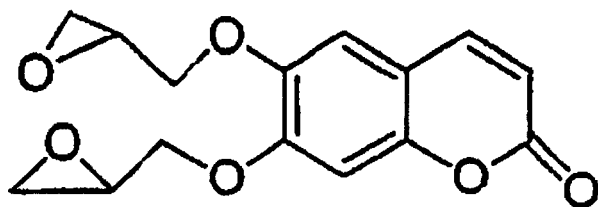
(V)

其中  $x$  是 0 至 5 的整数;

$m$  和  $n$  是整数, 并且其总和  $\geq 30$ ; 以及

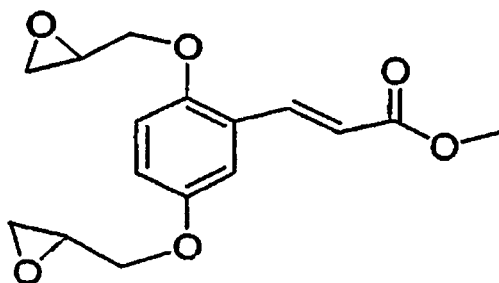
$R$  是烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基、二烷基氨基、二芳基氨基、或者氰基, 优选含有 1-12 个碳原子;

## 化学式 VI



(VI)

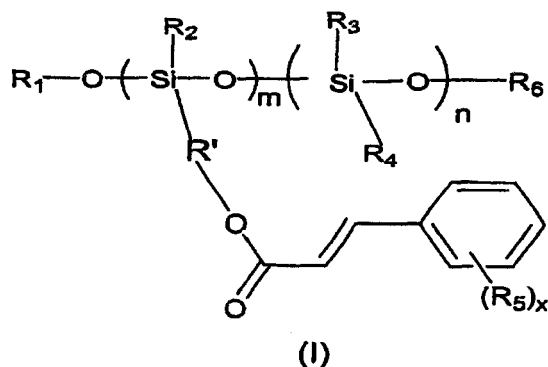
## 化学式 VII



(VII)

31. 根据权利要求 27 所述的方法, 其中所述可光校准顶部密封层的硬化通过加热、水分蒸发、溶剂蒸发、或者暴露于辐射来实现。
32. 根据权利要求 31 所述的方法, 其中所述辐射是紫外偏振光。
33. 根据权利要求 32 所述的方法, 其中暴露于所述偏振光是在电场中进行。
34. 一种顶部密封液晶显示器的显示单元的方法, 所述方法包括下述步骤: 将液晶组合物填充到所述显示单元中, 在所述液晶层上涂布可光校准密封组合物, 然后同时或者按顺序硬化所述可光校准密封组合物, 并且校准所述可光校准密封层。
35. 根据权利要求 34 所述的方法, 其中所述可光校准顶部密封组合物包括在主链或者侧链上含有可光校准官能基团的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。
36. 根据权利要求 35 所述的方法, 其中所述可光校准官能基团选自由肉桂酸酯、香豆素、chalcony、亚苯并萘立定、苯亚甲基苯乙酮、二苯乙炔、芪唑、均二苯代乙烯、二苯乙炔、重氮基、以及螺旋吡喃组成的组。
37. 根据权利要求 34 所述的方法, 其中所述可光校准顶部密封组合物包括由下述化学式之一表示的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物:

化学式 I



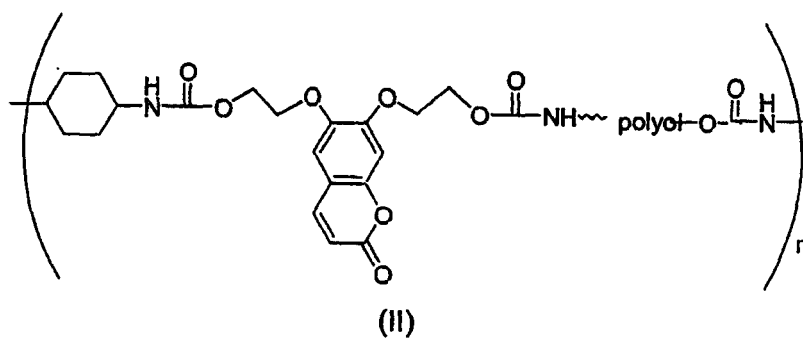
其中  $x$  是 1—5 的整数；

$m$  和  $n$  是整数，并且其总和  $\geq 20$ ；

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、以及  $R_5$  单独地是烷基、芳基、烷芳基、或者其杂原子衍生物，优选含有 1—12 个碳原子、经取代或者未经取代的烷基甲硅烷基衍生物；以及

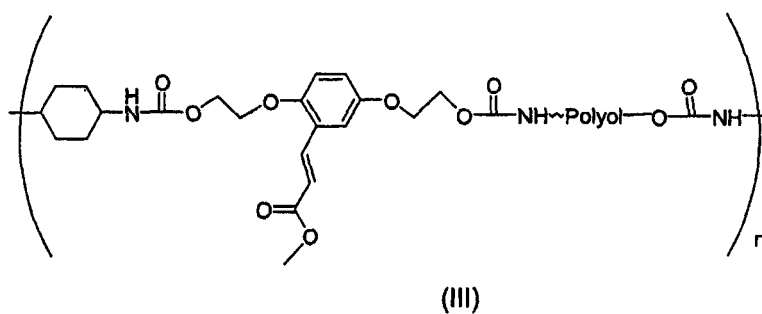
$R'$  是连接基团，例如亚烷基、环亚烷基、或亚苯基；

化学式 II



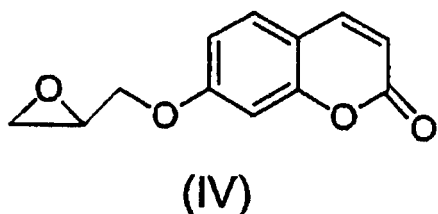
其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

化学式 III

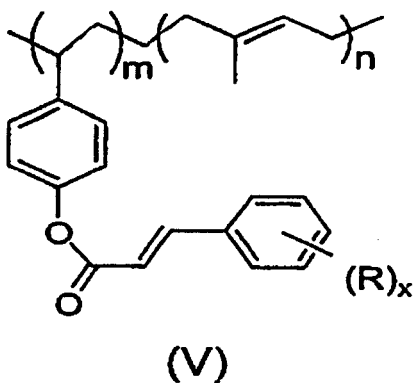


其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

化学式 IV



化学式 V

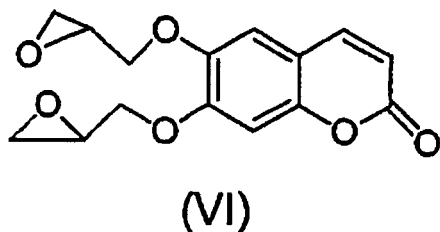


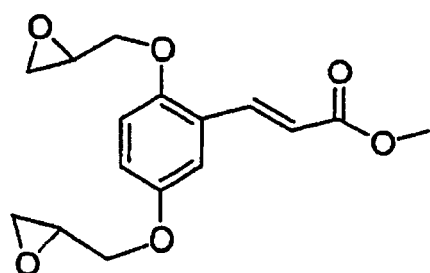
其中  $x$  是 0 至 5 的整数；

$m$  和  $n$  是整数，并且其总和  $\geq 30$ ；以及

$R$  是烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基、二烷基氨基、二芳基氨基、或者氰基，优选含有 1-12 个碳原子；

化学式 VI



化学式 VII

(VII)

38. 根据权利要求 34 所述的方法, 其中所述可光校准顶部密封层的硬化可以通过加热、水分蒸发、溶剂蒸发、或者暴露于辐射来实现。
39. 根据权利要求 38 所述的方法, 其中所述辐射是紫外偏振光。
40. 根据权利要求 27 或者 34 所述的方法, 其中所述可光校准的顶部密封组合物与所述液晶组合物不混溶。
41. 根据权利要求 27 或者 34 所述的方法, 其中所述可光校准的顶部密封组合物具有不大于所述液晶组合物的比重。
42. 根据权利要求 27 或者 34 所述的方法, 其中所述可光校准的顶部密封组合物包括与所述液晶组合物不混溶的溶剂。
43. 根据权利要求 27 或者 34 所述的方法, 其中所述可光校准的顶部密封组合物还包括非可光校准聚合物或者添加剂。
44. 根据权利要求 27 所述的方法, 其中所述预分散体是通过微流混合器制备。

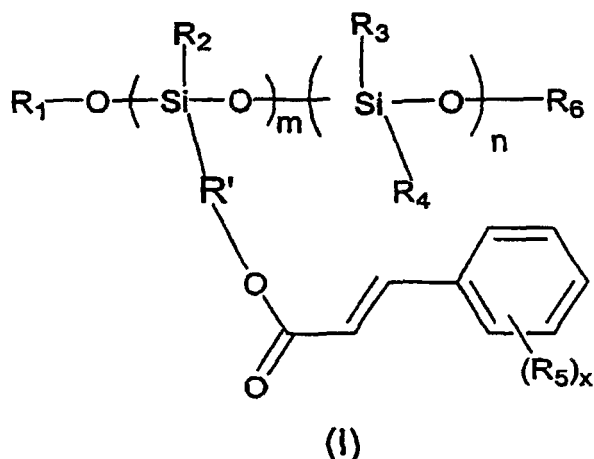


45. 一种用于制造液晶显示器的装配方法，所述方法包括下列步骤，不需要按照所列出的顺序：
- (a) 可选地在基片或者电极层上添加第一校准层；
  - (b) 如果存在的话，校准所述校准层；
  - (c) 形成边缘壁，以便在所述校准层或者基片上限定显示范围；
  - (d) 在所述校准层或者所述基片上形成间隔物；
  - (e) 用液晶组合物与可光校准顶部密封组合物的预分散体填充所述显示单元；
  - (f) 硬化所述密封组合物；
  - (g) 通过偏振光校准在其上形成的可光校准顶部密封层；以及
  - (h) 在所述密封的显示单元上安装第二基片或者电极层，其中可选地使用粘合剂。
46. 根据权利要求 45 所述的方法，其中所述间隔物和边缘壁通过印刷、涂布、或者光刻法形成在所述底部基片上。
47. 根据权利要求 45 所述的方法，其中所述间隔物和边缘壁通过光刻法形成在所述底部基片上。
48. 根据权利要求 45 所述的方法，其中步骤 (f) 和 (g) 可以同时或者按顺序实施。
49. 根据权利要求 45 所述的方法，其中，如果存在 (a) 的第一校准层，那么可以在步骤 (c) 或者步骤 (d) 以后，对 (a) 的第一校准层通过偏振光实施校准步骤 (b)。

50. 一种用于制作液晶显示器的装配方法，该方法包括下列步骤，不需要按照所列出的顺序：
- (a) 可选地将第一校准层添加到基片或者电极层上；
  - (b) 如果存在，校准所述校准层；
  - (c) 形成边缘壁，以确定显示范围；
  - (d) 在所述校准层或者所述基片上形成间隔物；
  - (e) 用液晶组合物填充所述显示单元；
  - (f) 用可光校准的顶部密封层涂布所述经填充的显示单元；
  - (g) 硬化所述可光校准的顶部密封层；
  - (h) 通过偏振光校准所述可光校准的顶部密封层；以及
  - (i) 在所述顶部密封的显示单元上安装第二基片或者电极层，其中可选地使用粘合剂。
51. 根据权利要求 50 所述的方法，其中所述间隔物和边缘壁通过印刷、涂布、或者光刻法形成在所述底部基片上。
52. 根据权利要求 50 所述的方法，其中所述间隔物和边缘壁通过光刻法形成在所述底部基片上。
53. 根据权利要求 50 所述的方法，其中步骤 (g) 和 (h) 可以同时或者按顺序实施。
54. 根据权利要求 50 所述的方法，其中，如果存在 (a) 的第一校准层，那么可以在步骤 (c) 或者步骤 (d) 以后，对 (a) 的第一校准层通过偏振光实施校准步骤 (b)。

55. 根据权利要求 45 或者 50 所述的方法,其中所述第二基片或者电极层通过层叠、涂布、印刷、汽相淀积、喷镀、或者其组合设置在所述顶部密封的显示单元上。
56. 根据权利要求 45 或者 50 所述的方法,其中步骤(h)或者(i)中所述的粘合剂分别是可光校准的粘合剂或者可自校准的粘合剂。
57. 根据权利要求 45 或者 50 所述的方法,该方法可以在网或者传送带上连续或者半连续地进行。
58. 一种液晶显示板,包括在底部基片上形成的、用液晶组合物填充、并在顶部基片施加到所述显示板以前用可光校准顶部密封层顶部密封的显示单元。
59. 根据权利要求 58 所述的显示板,其中所述可光校准顶部密封层由一组合物形成,所述组合物包括由下列化学式之一表示的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物:

化学式 I



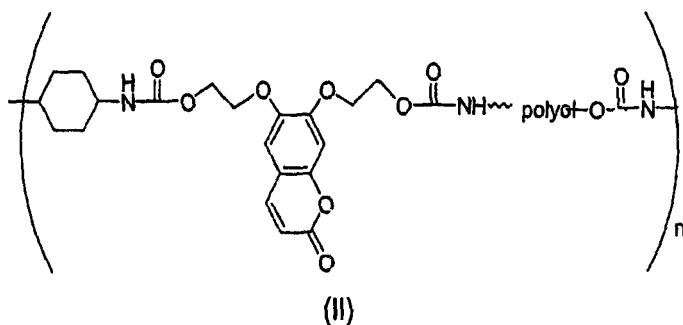
其中 x 是 1—5 的整数;

m 和 n 是整数, 并且其总和  $\geq 20$ ;

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、以及  $R_5$  单独地是烷基、芳基、烷芳基、或者其杂原子衍生物，优选含有 1—12 个碳原子、经取代或者未经取代的烷基硅烷基衍生物；以及

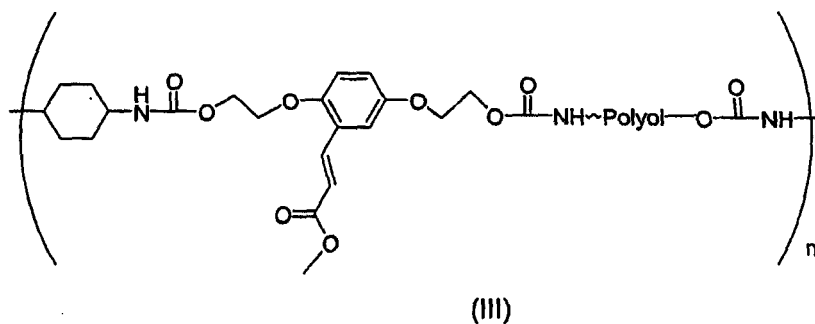
$R'$  是连接基团，例如亚烷基、环亚烷基、亚苯基；

### 化学式 II



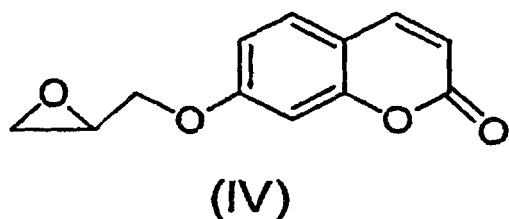
其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

### 化学式 III

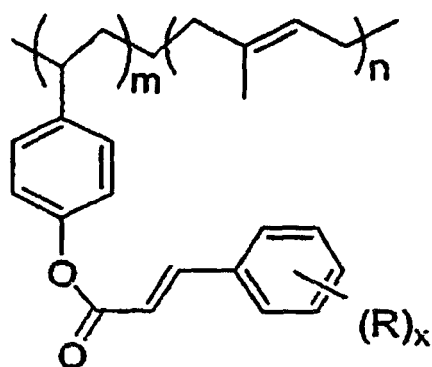


其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数；并且多元醇部分是由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成；

### 化学式 IV



化学式 V



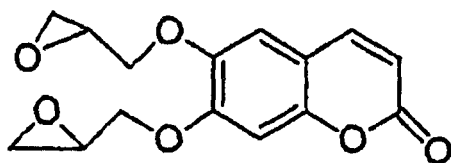
(V)

其中  $x$  是 0 至 5 的整数;

$m$  和  $n$  是整数, 并且其总和  $\geq 30$ ; 以及

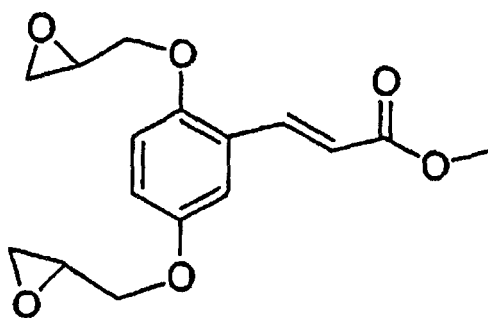
$R$  是烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基、二烷基氨基、二芳基氨基、或者氰基, 优选含有 1-12 个碳原子;

化学式 VI



(VI)

化学式 VII



(VII)

60. 根据权利要求 58 所述的显示板, 其中所述可光校准顶部密封层包括含有选自下列官能团的可光校准聚合物、低聚物、或者

其前体物：肉桂酸酯、香豆素、chalcony、亚苯并萘立定、苯亚甲基苯乙酮、二苯乙炔、芪唑、均二苯代乙烯、二苯乙炔、重氮基、以及螺旋吡喃。

61. 一种具有显示单元的液晶显示板，每个所述的显示单元包括：
  - (a) 间隔物或者边缘壁；
  - (b) 填充在其中的液晶组合物；以及
  - (c) 可光校准密封层，其把所述液晶组合物密封在每个单元中。
62. 根据权利要求 61 所述的液晶显示板，其中所述可光校准密封层与所述间隔物或者边缘壁的内表面相接触。
63. 根据权利要求 62 所述的液晶板，其中在所述间隔物或者边缘壁与所述顶部密封光校准层之间的界面上存在润湿曲率。
64. 根据权利要求 61 的液晶板，其中所述可光校准密封层具有范围在大约 1 至大约 20 微米的厚度。
65. 根据权利要求 61 所述的液晶板，其中所述可光校准密封层具有范围在大约 1 至大约 8 微米的厚度。
66. 根据权利要求 61 所述的液晶板，其中所述可光校准密封层具有范围在大约 2 至大约 4 微米的厚度。

## 用于液晶显示器的组合物及装配方法

### 技术领域

本发明涉及用于制作液晶显示器的新型组合物及装配方法。

### 背景技术

由于液晶显示器的平面度、重量轻、高清晰度、低驱动电压、以及低功率消耗，在最近的几十年里对于许多应用，例如手表、收音机、PDA、便携式计算机、图形输入计算机（tablet computers）、以及投影电视，液晶显示器（LCD）已经成为显示器的主要选择。然而，尽管材料与装配方法已经取得了许多改进，但是制作大型液晶显示器仍然很困难且费时。

典型的液晶显示器的基本部件包括液晶薄层、涂布有校准层的两个极板、以及一对偏光器。在典型的液晶显示器的装配方法中，第一步骤涉及电极板的制作。对于有源矩阵彩色显示器，通常在顶部电极板上进行滤色片元件的沉积和图像化，而薄膜晶体管与金属互连线路的形成则是在底部极板上进行。对于无源彩色显示器，透明电极以垂直阵列方式图像化在两个面板上，并且在观看侧极板上的滤色片提供了全色显示。在制作电极板以后，在电极板上涂布校准层，并小心研磨或者抛光以控制液晶的取向的预倾角。然后，使用边缘密封粘合剂将顶部与底部极板结合在一起并留有小开孔，用于通过例如真空填充法将液晶（LC）组合物注入两个极板之间的间隙。使用间隔物，例如单分散性的颗粒、纤维、或者由平板印刷制成的隆起图案，来精确控制单元间隙。最后，使用密封剂填充开孔，

接着用偏光器薄膜以及可选的阻滞薄膜、补偿薄膜或者光控制薄膜层压显示单元，再连接驱动电路，并装配背光照明单元与框架，从而完成显示器装配。

在传统的液晶注入方法中，抽空两个极板之间形成的空隙，并通过边缘密封剂中留下的开孔把液晶组合物引入显示单元。此步骤造成了液晶组合物的显著浪费而特别对于具有狭窄单元间隙的液晶显示器来讲，该步骤通常是一个非常缓慢的过程。随着液晶显示器尺寸的增长，按照传统方法填充液晶所需的时间显著地增加。对于高速或者宽视角的液晶显示器需要更狭窄的单元间隙与面内切换（IPS），从而使液晶填充步骤更加缓慢。例如，对于 15 英寸液晶显示器通常需要 4 至 6 小时的填充和密封时间；对于 22 英寸液晶显示器，据报道所需时间长达 20 小时。关于传统液晶显示器的装配方法可以参考下述文献：“Liquid Crystal Flat Panel Displays: Manufacturing Science & Technology”（《液晶平板显示器：制作科学与技术》），W.C.O’Mara（1993）；“Flat Panel Display Handbook”，Display Industry Technology Review（《平板显示器手册》，显示器工业技术回顾，第二版（2000 年），Stanford Resource, Inc.；以及 Nikkei Microdevices 的“Flat Panel Display 2002 Yearbook”（《平板显示器 2002 年年鉴》）。

已经披露了，在装配两个电极板之前填充液晶组合物（即“液晶滴注方法(LC dropping method)”），以缩短液晶填充时间[参见，S. Yanada et al in SID 01 Digest, pp. 1350（2001）；H. kamiya et al, in SID 01 Digest, pp. 1354（2001），以及文中所引述的文献]。液晶滴注方法包括：（1）在电极板上施加紫外边缘密封剂；（2）将液晶滴注在表面上；（3）在真空下使用边缘密封剂，将第二基片粘合到第一电极板上，从而装配显示单元；以及（4）例如通过紫外线硬化密封剂。该方法缩短了液晶填充时间，并且降低了昂贵液晶材料的浪费。然而，该方法不能直接用于制作大型显示板。首先，需要真



空步骤来装配显示单元。其次，必须将液晶组合物的精确体积滴注在极板上。由于液晶组合物对密封剂造成不希望的污染，过量液晶组合物的使用会导致缺陷或者较差的粘合状态。另一方面，不充足的液晶组合物往往造成陷入显示单元的不希望的气泡。随着平板变得更大并且玻璃基片变得更薄，可以通过真空弯曲电极板，并且会发生单元内液晶体积的偏差。当使用柔软或者易变的间隔物来限定单元间隔时，上述情况特别明显。第三，由于在大多数薄膜晶体管（TFT）液晶显示器中存在不透明图像，所以会出现边缘密封剂的不均匀硬化。最后，该方法很难升级为辊对辊（roll-to-roll）制作。

在同系列未决专利申请 09/759,212（对应 2002-0126249）中，对于分散型的液晶显示器已经披露了辊对辊填充与密封方法。此同系列未决申请全部结合于此作为参考。然而，如果需要校准层来控制液晶的取向与预倾角，那么其中披露的两个连续填充/顶部密封方法就不适用于大多数的液晶显示器。

## 发明内容

本发明涉及用于制作液晶显示器的新型组合物及装配方法。由于很容易用于辊对辊连续生产液晶显示器，因此，该装配方法特别有利。

本发明第一个方面涉及用于顶部密封液晶显示单元的可光校准顶部密封组合物。该可光校准的顶部密封组合物可以包括可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物、以及密封溶剂或者溶剂混合物。该可光校准顶部密封组合物不混溶于液晶组合物，并且具有不大于或优选小于液晶组合物的比重。

本发明第二个方面涉及适用于可光校准顶部密封组合物的一组新型光校准聚合物、低聚物、以及其前体物。

本发明第三个方面涉及顶部密封液晶显示单元的方法。

本发明第四个方面涉及液晶装置的新型装配方法。

本发明第五个方面涉及液晶显示器，其中显示单元是通过本发明的可光校准顶部密封组合物、特别是包含本发明的新型可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物的可光校准顶部密封组合物进行顶部密封。

## 附图说明

图 1A 显示由本发明的装配方法制作的液晶显示器的典型的横截面视图。图 1B 是三维示意图。

图 2 显示设置在本发明的底部基片上的多个典型的间隔物。

图 3A 显示通过传统边缘密封方法进行顶部密封的典型的液晶显示单元。图 3B 显示通过本发明的方法进行顶部密封的液晶显示单元。

## 具体实施方式

除非本说明书另有说明，文中所有技术术语是按照本领域普通技术人员通常使用与理解的常规定义加以使用。

例如，术语“烷基”指的是 1 至 30 个碳原子的可选（不）饱和和线型烃基，或者是 3 至 30 个碳原子的可选（不）饱和支链或者环烃基。典型的烷基基团是甲基、乙基、环丙甲基、环己基、环己甲基、辛基、正癸基、乙烯基、3-己烯基、及其类似物。术语“烷氧基”指的是基团-O-R<sup>a</sup>，其中 R<sup>a</sup>是如上文定义的烷基。术语“芳基”指的是由具有 3 至 18 个碳原子的芳烃衍生的有机基团，其包

括但不限于苯基、萘基、蒽基、及其类似物。术语“亚烷基”或者“亚苯基”分别指的是可以在两个部位（例如两个末端）发生取代的烷基或者苯基部分。

本说明书中引用的所有文献、专利申请、以及专利以引用方式结合于本申请，如同每个单独文献、专利申请、或者专利通过引述分别具体地合并于本文。

根据本发明的装配方法制作的典型液晶显示器示于图 1A 中。典型地，该显示器具有顶部（即第二）基片（11）和底部（即第一）基片（12）。每个顶部基片（11）和底部基片（12）可以包括一个导电层，或者只有一个基片包括导电层。

在底部基片（12）上，具有第一校准层（12a）以及可选的导电层（12b）。该底部基片可以不包括第一校准层（12a）；但是此选择并非优选。

在第一校准层（12a）上，通过例如印刷、涂布、或者光刻法形成间隔物（13）与边缘壁（13a），从而精确控制单元间隔（即顶部基片与底部基片之间的距离，或者更确切地说，两个校准层 12a 和 16 之间的距离）。在第一校准层（12a）上形成的间隔物可以具有任意形状，优选具有平坦的顶表面。间隔物的一些非限定性实例显示在图 2 中。

液晶组合物（15）被填充到顶部开口的显示单元（14）中，该显示单元是用可光校准密封层（16）进行顶部密封的。最后，将可以含有透明导电层（未示出）的顶部基片（11）放置在顶部密封的显示单元上，可选地使用粘合剂层或涂覆层（17），其本身可以是可光校准层或者预校准层。通过下列方法例如层叠、涂布、印刷、汽相淀积、喷镀、或者其组合，可以将顶部基片（11）安装在可光

校准顶部密封层(16)上、或者粘合剂层或涂覆层(17)上。顶部基片(11)或者底部基片(12)可以包括其它层(未示出),例如滤色片、湿气或者氧气阻挡或者光学补偿层。最后,可以将偏光器膜(未示出)和/或其它光控制薄膜施加到组装后的显示板上。

可以理解,本发明适用于所有类型的液晶显示器。例如,既可以适用于无源寻址液晶显示器,又可以适用于有源寻址液晶显示器。对于无源液晶显示器,顶部电极与底部电极以正交方式在两个基片上形成图像。在有源液晶显示器中,基片之一(11和12)可以是薄膜晶体管(TFT)底板,而另一个基片可以是非图像化的常规导电层或者绝缘层(面内切换)。这些基片层可以是聚合薄膜或者片材、玻璃、金属或者金属氧化物或类似物。

### I.可光校准的顶部密封组合物

在一个具体实施方式中,可光校准顶部密封组合物可以包括溶解或者分散在密封溶剂或者溶剂混合物中的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。该可光校准顶部密封组合物具有不大于、优选小于液晶组合物的比重,并且与液晶组合物不混溶。

用于顶部密封组合物适合的可光校准聚合物、低聚物、以及其前体物在其主链或者其侧链上通常含有可光校准的官能基团。

在一个具体实施方式中,可光校准顶部密封组合物可以包括在其主链或者其侧链上含有烃重复单元以及可光校准官能基团的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。

在另一个具体实施方式中,可光校准顶部密封组合物可以包括在其主链或者侧链上含有硅氧烷重复单元以及可光校准官能基团的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。

在另一个具体实施方式中，可光校准顶部密封组合物可以包括在其主链或者其侧链上含有丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、或者乙烯基重复单元以及可光校准官能基团的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物。

在又一个具体实施方式中，可光校准顶部密封组合物可以包括在其主链或者其侧链上含有重复单元以及可光校准官能基团的可光校准缩合聚合物或者低聚物，其中重复单元是例如尿烷、脲、碳酸酯、酯、酰胺、矾、酰亚胺、环氧化物、或者甲醛的缩合物。

在另一具体实施方式中，可光校准顶部密封组合物可以包括在其主链或者其侧链上含有可光校准基团的无规共聚物、接枝共聚物、支化共聚物、或者嵌段共聚物。

在另一具体实施方式中，可光校准顶部密封组合物可以包括一种嵌段共聚物，其具有：至少一个在其主链或者其侧链上含有可光校准的官能基团的可光校准嵌段；以及其它嵌段，该其它嵌段与顶部密封组合物中的密封溶剂或其他非可光校准聚合物（如粘合剂或增稠剂，如果存在的话）相容。

在另一具体实施方式中，可光校准顶部密封组合物可以包括一种接枝共聚物，其具有：至少一个可光校准接枝链；以及一主链，其与顶部密封组合物中的密封溶剂或其他非可光校准聚合物（如粘合剂或增稠剂，如果存在的话）相容。

在另一具体实施方式中，可光校准顶部密封组合物可以包括上述可光校准聚合物或者低聚物的前体物，而可光校准聚合物或者共聚物可以在硬化或者光校准该顶部密封组合物以前或者过程中由该前体物原位生成。可光校准前体物可以溶解或者分散在与液晶组合物不混溶的密封溶剂或者溶剂混合物中。此类有用的前体物可以

包括但不限于丙烯酸异氰酸乙酯与用羟基或者氨基封端的肉桂酸化合物的共聚物。可替换地，可光校准聚合物前体物可以包括(1)含有例如肉桂酸基团的二醇或者二胺，以及(2)它们的互补多官能异氰酸酯或环氧化物，其可以与(1)反应从而原位生成可光校准聚合物或者低聚物。

上述所指的官能基团可以是肉桂酸酯、香豆素、chalcony (查耳酮)、亚苯并萘立定、苯亚甲基苯乙酮、二苯乙炔、芪啞、均二苯乙烯、二苯乙炔、重氮基、螺旋吡喃、或类似物。它还可以是上述官能团的杂原子衍生物。在本申请中可以理解为，术语“杂原子衍生物”包括其中杂原子(例如氧、氮、或者硫)取代一个或者多个碳原子的官能团。

除了光校准顶部密封组合物必须不混溶于液晶组合物，并且具有不大于液晶组合物的比重的条件外，顶部密封组合物还必须具有可接受的遮盖(tenting)、湿润、以及粘合特性。

下文第二部分披露的某些新型可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物特别适合作为本发明的光校准顶部密封组合物。

适合的密封溶剂可以包括但不限于直链、支链、或者环  $C_{1-12}$  烃、 $C_{1-4}$  醇、水等、或者其混合物。具有低沸点和小比重的溶剂特别适用。适合的烃溶剂包括但不限于己烷、环己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、萘烷等。适合的醇溶剂包括但不限于甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、叔丁醇等。

在密封溶剂或者溶剂混合物中，可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物的常用浓度范围是大约 3 至约 25 重量%，优选大约 5 至大约 15 重量%。为了获得密封组合物的最佳粘度与表面张力，可以改变上述浓度。

在一具体实施方式中，室温下密封组合物可以具有大于 50cps 的粘度，优选在大约 50 至大约 10000cps 之间，更优选为大约 100 至大约 5000cps。

尤其当使用低分子量的可光校准聚合物、低聚物、或者其前体物时，还可以使用增稠剂来增加粘度。当将上述组合物溶解或者分散于烃溶剂时，适合的增稠剂可以包括高分子量的粘合剂，例如聚硅氧烷、聚异戊二烯、或者聚丁二烯嵌段共聚物（例如来自 Kraton Polymers (Houston, TX) 的 Kraton 热塑性弹性体）、聚丙烯酸十二烷酯、或者聚甲基丙烯酸十二烷酯）。当此组合物溶解或者分散在低级醇中时，适合的增稠剂可以包括聚乙烯醇缩丁醛和羟丙基纤维素。

为了增加液晶显示器的有效或者可寻址面积，人们迫切需要减少间隔物的数量以及其占据的总面积。然而，随着间隔物的总面积或者数量的减少，顶部密封经填充的液晶单元的难度也在增加。为了实现令人满意的无缝顶部密封，关键是获得具有良好遮盖特性的密封组合物以在整个装配过程中在间隔物与边缘壁上方保持顶部密封层。

此外，为了遮盖支撑间隔物和边缘壁，密封层必须具有最小厚度。对于最佳遮盖的最小厚度可以取决于所用的液晶组合物。在一具体实施方式中，本发明的可光校准顶部密封层的厚度范围可以是大约 1 至大约 20 微米，优选大约 1 至大约 8 微米，以及更优选大约 2 至大约 4 微米。

为了改善遮盖特性，在边缘壁与间隔物上方顶部密封组合物优选具有良好的湿润特性。在一具体实施方式中，可以使用表面张力小于待包裹液晶组合物的顶部密封组合物，用以改善遮盖特性。可以使用表面活性剂以减少表面张力。有效的表面活性剂包括但不限





$m$  和  $n$  是整数，并且其总和  $\geq 20$ ，优选  $\geq 50$ ，

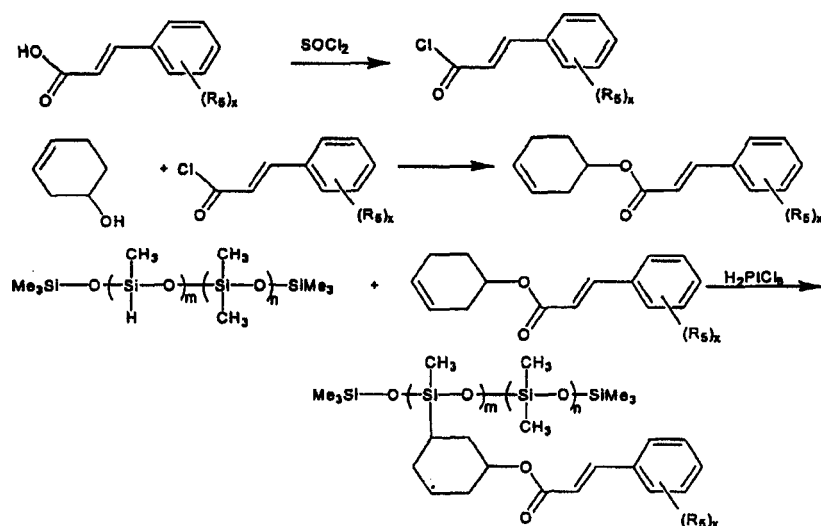
$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、以及  $R_5$  单独地是烷基、芳基、烷芳基、或者其杂原子衍生物，优选含有 1—12 个碳原子、经取代或者未经取代的烷基（甲）硅烷基衍生物；以及

$R'$  是连接基团，例如亚烷基、环亚烷基、或者亚苯基。

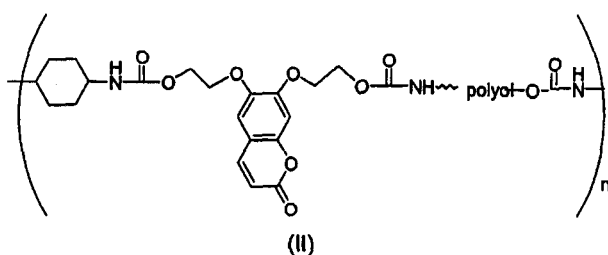
术语“杂衍生物”或者“杂原子衍生物”定义为，其中杂原子例如氧、氮、或硫取代一个或者多个碳原子的烷基、芳基、或者烷芳基的衍生物。

按照下述反应图解 (I)，可以合成带有可光校准基团的化学式 (I) 的聚硅氧烷。为了制作化学式 (I) 的共聚物，其中  $R_1=R_6=Si(CH_3)_3$ ， $R_2=R_3=R_4=CH_3$ ，并且  $R'=\text{C}_6\text{H}_4$ ，可以先将肉桂酸与亚硫酸氯反应，以生成对应的酰基氯，其接着与 3-环己烯-1-醇反应，以生成含有乙烯基的肉桂酸衍生物。在 Speier 催化剂存在下使用聚甲基硅氧烷，氢化硅烷化所得到的肉桂酸衍生物，获得含有可光校准肉桂酸侧链的聚硅氧烷。还可以合成化学式 (I) 聚硅氧烷的各种共聚物，以使此聚合物的玻璃转化温度 ( $T_g$ ) 最佳化，并且使其与溶剂的相容性最佳化，该溶剂例如甲醇、乙醇、异丙醇、己烷、环己烷、异链烷烃石油馏出液、或者与大多数液晶不混溶的其它烃溶剂。为了进一步调节上述溶剂中光校准聚合物的可溶性及其与液晶的不相容性，可以单独氟化取代基  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、以及连接基团  $R'$ 。

### 反应图解 (I)



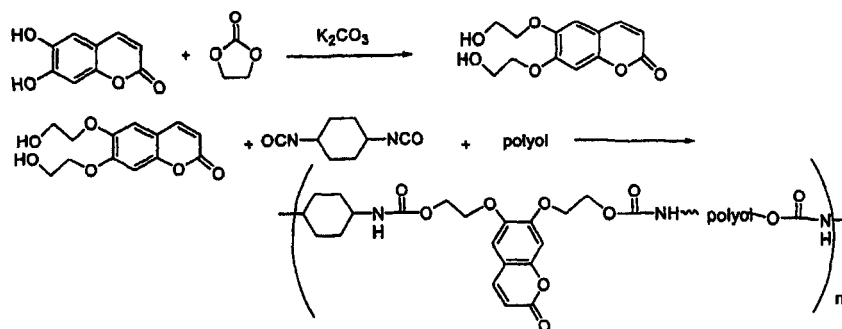
## 化学式 II



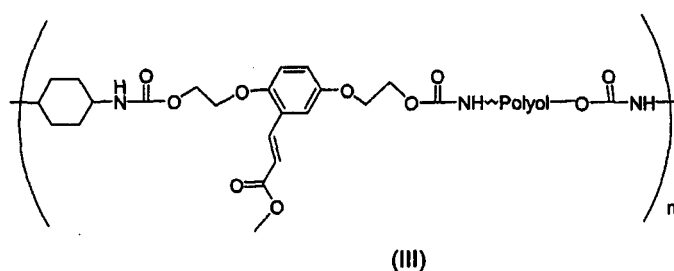
其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数, 优选  $\geq 10$ , 更优选  $\geq 50$ ; 并且多元醇部分可以由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成。

按照下列反应图解 (II), 可以合成主链含有可光校准香豆素基团的化学式 (II) 的聚氨酯。例如, 首先用碳酸亚乙酯处理 6, 7-二羟香豆素, 获得二羟乙氧基官能化香豆素, 其本身又与环己烷二异氰酸酯和多元醇起反应以生成化学式 (II) 的聚氨酯。

## 反应图解 (II)



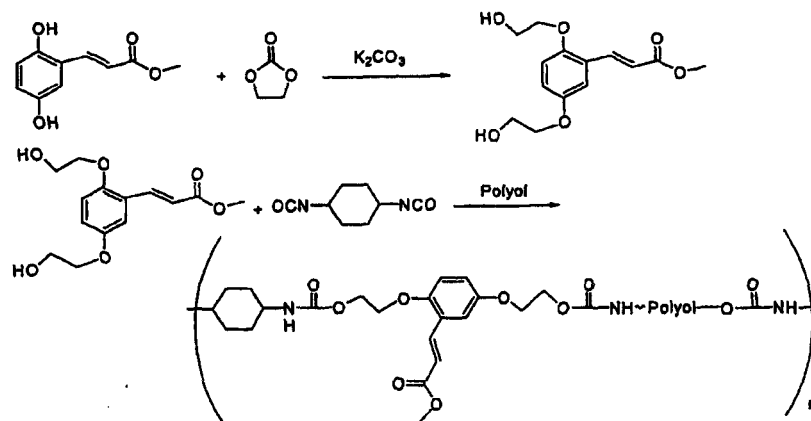
### 化学式 III



其中  $n$  是  $\geq 1$  的整数, 优选  $\geq 10$ , 更优选  $\geq 50$ ; 并且多元醇部分可以由聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、聚酯二醇、聚亚烷基二醇、或者氟化聚醚二醇构成。

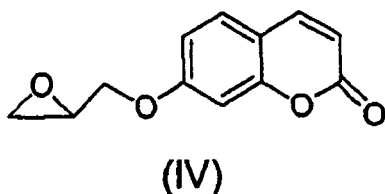
按照下列反应图解 (III), 可以合成主链含有肉桂酸基团的化学式 (III) 的可光校准聚氨酯。

### 反应图解 (III)



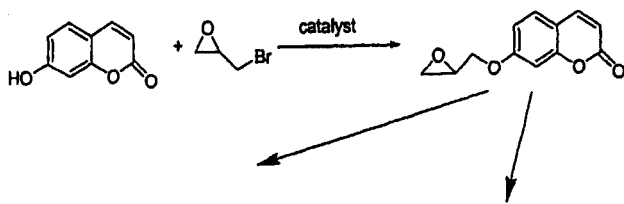
可替换地，在密封组合物中可以直接使用反应图解(II)和(III)中披露的含有可光校准官能基团的二异氰酸酯与二醇。此种情况下，可光校准聚合物将是在硬化密封层期间或者之后原位生成。

#### 化学式 IV



按照下列反应图解(IV)所示的方法，可以由7-羟基香豆素合成化学式(IV)的醇溶可光校准共聚物。适用于聚合物改性的共聚物包括但不限于丙烯酸共聚物、马来酸酐共聚物，例如乙烯基醚-马来酸酐共聚物、2-羟基乙基丙烯酸共聚物等。可替换地，羟基香豆素或者肉桂酸可以与丙烯酸缩水甘油酯或者甲基丙烯酸缩水甘油酯反应，随后与乙烯基单体共聚，以获得醇溶的可光校准共聚物。

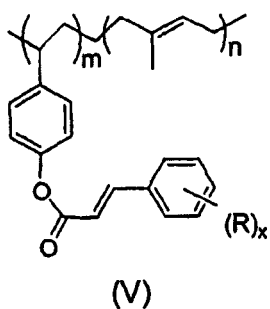
#### 反应图解 (IV)



开环均聚合或者与  
其它环氧化物共聚合

与含有侧基（例如羧酸、酸酐、  
羟基、氨基）的官能聚合物反应，

#### 化学式 V



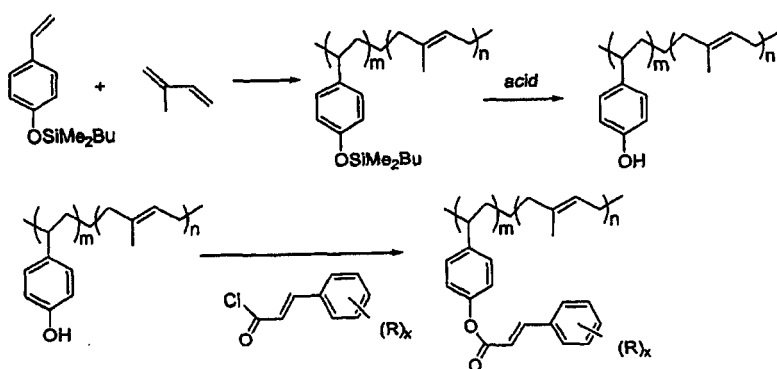
其中  $x$  是 0 至 5 的整数；

$m$  和  $n$  是整数，并且其总和  $\geq 30$ ，优选  $\geq 100$ ；以及

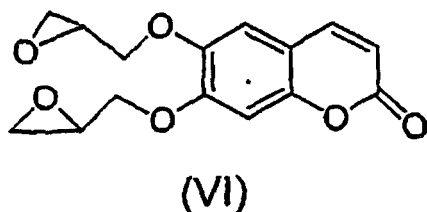
$R$  是优选含有 1-12 个碳原子的烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基、二烷基氨基、二芳基氨基、或者氰基。

如下列反应图解 V 所示，通过，例如，对（叔丁基二甲基甲硅烷氧基）苯乙烯或对叔丁氧基羰基苯乙烯与二烯（例如丁二烯、异戊二烯、或者 1, 3-戊二烯）嵌段共聚，随后酸性去保护以生成羧苯乙烯-二烯嵌段共聚物，其本身又用肉桂酰氯衍生物处理，也可以合成含有可光校准基团的化学式 (V) 的嵌段共聚物。所得到的嵌段聚合物含有可光校准嵌段与极易溶于烃溶剂（例如己烷、环己烷、庚烷、或者其它异链烷烃石油馏出液）的嵌段。在涂布于液晶组合物以后，可光校准嵌段趋向于迁移到与液晶组合物的界面从而使对准效率最大化。

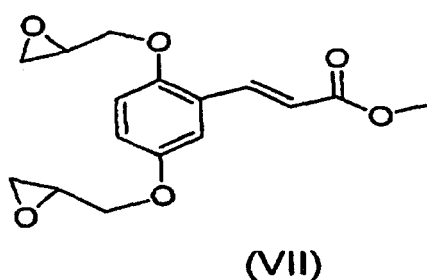
### 反应图解 (V)



## 化学式 VI

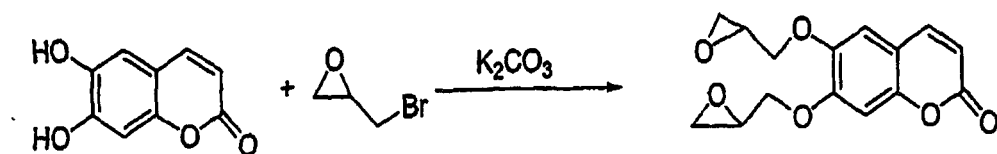


## 化学式 VII

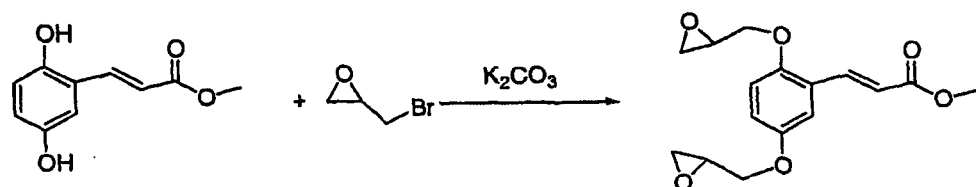


分别按照下文所示反应图解 (VI) 和 (VII), 可以合成化学式 (VI) 或者 (VII) 的可光校准聚合物的前体物, 例如二环氧官能化香豆素和二环氧官能化肉桂酸衍生物。通过将化学式 (VI) 或者 (VII) 的对应二醇化合物与二异氰酸酯 (例如甲苯二异氰酸酯或者异佛尔酮二异氰酸酯) 起反应, 也可以合成带有肉桂酸或者香豆素基团的聚异氰酸酯或者二异氰酸酯。

## 反应图解 (VI)



## 反应图解 (VII)



### III. 本发明的装配方法

简单地讲，该装配方法包括：(a) 在可选含有导电层的第一基片上添加并且处理第一校准层，(b) 通过诸如印刷、涂布、或者光刻法在第一校准层上形成边缘壁，以确定显示范围，(c) 在第一校准层上形成或者施加间隔物，(d) 采用一遍或者二遍顶部密封方法，使用可光校准顶部密封层，填充并且顶部密封由间隔物与边缘壁确定的显示单元，(e) 同时或随后硬化和光校准可光校准层，以及最后(f) 通过例如层叠、涂布、印刷、真空淀积、喷镀、或者其组合，在顶部密封的显示单元上安装第二基片或者电极层，其中可选使用自身可以是可光校准层或者预校准层的粘合剂或者涂层。

在完成上述步骤后，可以向已装配的显示板施加偏光器与其它光学薄膜，然后安装驱动电路。还可以安装背光装置用于透射式装置或透射反射式装置。可以通过连续传送带或者网的方式，实施本发明的装配方法。本发明方法不仅显著地改善了生产能力与产量，而且能够以有效方式生产大型液晶显示器。

下面将详细阐述此装配方法。

#### (1) 底部基片 (12) 的构建

可以按照本领域公知的任何方法，制作可选含有导电层的底部或者第一基片(12)，其详细内容可以参见“Liquid Crystal Flat Panel Displays”（《液晶平板显示器》，William C. O'Mara, 1993。

第一校准层(12a)可以沉积在基片(12)上。如果存在导电层(12b)，可以将校准层(12a)涂布或者沉积在基片的导电层(12b)上。第一校准层(12a)可以与液晶显示器制作中通常所用的材料相同，例如聚酰亚胺、表面活性剂、偶合剂、或者光校准聚合物或者低聚物。在沉积与干燥后，通过研磨或者暴露于偏振光可以校准

第一校准层。在一些应用中，可以使用金刚石切削（diamond turn）以产生用于液晶校准的细微纹沟或光栅结构。

总的说来，光校准聚合物或者低聚物可以在主链或者支链上含有光校准官能基团。还可以使用在主链或者支链上含有可光校准官能基团的光校准聚合物与共聚物的前体物。上述官能基团可以包括但不限于肉桂酸酯、香豆素、chalcony、亚苯并萘立定、苯亚甲基苯乙酮、二苯乙炔、芪唑、均二苯代乙烯、二苯乙炔、重氮基、以及螺旋吡喃等。尽管在下文仅具体阐述了某些组的光校准聚合物或者低聚物，但是可以理解，在本发明的装配方法中可以使用所有的常规可光校准聚合物，作为底部基片上的第一校准层（12a）。

例如，对于液晶装置已使用在侧链上含有肉桂酸、香豆素、chalcony、或者二苯乙炔基团的光敏共聚物，作为光校准层（参见 V.G. Chigrinov 等人，US 5,389,698；M. Schadt 等人，J. SID 1997 5/4 367；Y. Makita 等人，“J. Photopoly. Sci. Technol.”（《光聚合物的科学技术》）1998 年第 11 期第 187 页；M. Obi 等人，“Chem. Mater.”（《化学材料》）1999 年第 11 期，第 1293—1301 页；O. Yaroshchuk，《SID 00 Digest》第 443—445 页；以及 J. Kim 等人，《SID 01 Digest》，第 806—809 页）。光校准共聚物可以溶解在，例如，N-甲基吡咯烷酮中，并通过辊移膜涂布（roll transfer coating）或者旋转涂布施加到基片上。

还可以使用在主链上含有发色团的聚合物（S Song 等人，日本 J. Appl. Phys, 1998 年第 37 期第 2620 页）以及主链上含有苯二丙烯酰（phenylenediacyloyl）基团的聚酯，作为光校准层。

经过偏振的 E/Z 光致异构化处理，还可以使用带有苯亚甲基邻苯二甲酰亚胺侧链的聚甲基丙烯酸酯，作为光校准层（D. Suh 的 “Polymethacrylate with Benzylidenephthal-imide Sidechains,



Photocontrol of Alignment of a Nematic Liquid Crystal”, *Macromol. Chem. Phys.* (“带有苯亚甲基邻苯二甲酰亚胺侧链的聚甲基丙烯酸酯，光控制丝状晶体的对准”，，《大分子物理化学》) 1998 年，第 199 页、第 363—373 页和第 375—383 页)。在苯乙烯单元与苯基马来酰亚胺单元上含有  $\omega$ - (4-chalconyloxy) 烷基基团的苯乙烯或者聚苯基马来酰亚胺的共聚物 (参见 M. Kimura 等人, 《SID 01 Digest》, 第 1162—1165 页, 以及《SID 00 Digest》, 第 438—441 页; S. Nakata 等人, 《SID 01 Digest》, 第 802—805 页) 也是适用的。

美国专利第 5,539,074 号披露了使用具有光反应亚乙基基团的一组线型与环型聚合物或者低聚物作为校准层。此组光聚合物的单体单元包括丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、2-氯丙烯酸酯、2-苯基丙烯酸酯、丙烯酰亚苯基、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、2-氯丙烯酰胺、2-苯基丙烯酰胺、乙烯醚、苯乙烯衍生物、乙烯基酯、马来酸衍生物、延胡索酸衍生物、硅氧烷、以及环氧化物。丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、2-氯丙烯酸酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、2-氯丙烯酰胺、苯乙烯衍生物、以及硅氧烷是优选的单体。

另一种替代物是偶氮或者氟代偶氮染料薄膜，特别是偶氮染料 / 聚酰亚胺混合物 [参见 W.C. Yip 等人, 《SID 01 Digest》第 1170—1173 页; W. Gibbon 等人, *Nature* (《自然》) 1991 年第 351 期第 49 页, 伦敦; 以及 V. Vorflusev 等人, 《*Mol.Crysta.Liq.Cryst.*》1995 年第 263 期第 577 页]。

此外，还可以由上文第二部分所述的新型光校准聚合物、低聚物、或者其前体物制作校准层 (12a)。

## (2) 间隔物的构建

通过印刷、涂布、模压、或者光刻法可以将边缘壁(13a)与间隔物(13)淀积在底部基片(12)的第一校准层(12a)上。由于可以容易获得更平滑表面,所以对于本发明,利用负性光致抗蚀剂的光刻法是优选的。间隔物可以具有任何形状,优选具有如图2所示的平滑顶部表面。可以将其它间隔物颗粒或者纤维喷涂在校准的基片上。间隔物与边缘层的高度范围可以是大约1至大约20um,优选大约2至大约8um。为了改进液晶组合物上方后续可光校准顶部密封层的遮盖特性,优选的是具有平滑顶部表面的边缘壁与间隔物。间隔物顶表面的直径或者宽度范围可以是大约2至大约30微米,优选大约5至大约15微米。如此制成的底部基片下文中被称为“完成的底部基片”或者“顶部开口的显示单元”(14)。它包括基片、确定显示器活动区域与单元间隙的边缘壁与间隔物。完成的底部基片(14)还可以包括导电层(12b)、第一校准层(12a),或者两者都包括。第一校准层(12a)(如果存在的话),可以在基片上形成边缘壁或者间隔物以前,通过研磨来加以校准。当可光校准层用作第一校准层(12a)时,可以在构造边缘壁和间隔物以后利用偏振(UV)光来完成光校准。如果存在导电层或者电极层(12b),那么第一校准层(12a)、边缘壁(13a)、以及间隔物(13)是在导电层的侧面上。

边缘壁(13a)是需要的以将液晶组合物限制在活动单元内。通过将可热固化或者可辐射固化材料印刷或者涂布在第一基片的第一校准层上,可以形成边缘壁。间隔物(13)不仅确定了单元间隙,而且还作为可光校准顶部密封层的支撑,以在液晶组合物上方形成无缝密封。可以由液晶显示器行业通常使用的常规边缘密封粘合剂(例如环氧树脂与硅氧烷树脂)形成边缘壁与间隔物。优选地,边缘壁与间隔物是由包括负性光致抗蚀剂的可紫外线固化树脂所制成。

### (3) 液晶材料

可用于本发明的液晶组合物(15)在本领域是众所周知的。新型装配方法适用于各种液晶显示器,例如扭曲向列(TN)液晶显示器、超扭曲向列(STN)液晶显示器、客体主体型液晶显示器、胆甾型液晶显示器、铁电液晶显示器、或者分散型液晶显示器。

在本发明中可以使用的液晶材料的实例包括但不限于来自 Merck KGaA (Darmstadt, 德国)的 E7、TL205、TL213、BL006、BL009、BL037、ME5N.F、CCP-30CF3、PCH-3、CCP-3F.F.F、MLC 混合物系列;来自 Chisso 公司(日本)的 5HBF3、5PCL、以及 5HPFF;以及来自 Dainippon 油墨与化学品公司(日本)的 CCG-V-F、ME2N.F、以及 CPTP-3-2。关于液晶材料的综述可以参见 W.C. O'Mara, "Liquid Crystal Flat Panel Displays" (《液晶平板显示器》), Van Nostrand Reinhold, (1993 年); T.J. Bunning 等人编辑, "Liquid Crystal for Advanced Technologies", (《液晶先进技术》), Materials Research Soc. Syms. Proceeding, 第 425 卷(2000 年); S.T. Wu 和 D.K. Yang, "Reflective Liquid Crystal Displays" (《反射式液晶显示器》), John Wiley&Son 有限公司(2001 年); N. March 与 M. Tosi 编辑, "Polymers, Liquid Displays, and Low-Dimensional Solids" (《聚合物、液晶、和小尺寸固体》), Plenum Press (1984 年); G.W. Gray 与 J.W. Goodby, "Smectic Liquid Crystals, Textures and Structures" (《Smectic 液晶、结构与构造》), Leonard Hill (1984 年); P. Kirsch 等人, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 2000 年第 346 期第 193 页和 Angew 化学公司编辑, 第 39 期第 4216 页(2000 年); T. Broschard 等人, 《IDW'00》, 论文 FMC-3-1, 神户, 日本(2000 年)。

在客体—主体系统中,可以使用含有芳基偶氮或者聚芳基偶氮染剂的二色性客体染料。适合的二色性染料包括来自 Funktionfluid Gmb (德国)的蓝 AB2、红 AR1 和黄 AG1,以及来自 Mitsui Toatsu 的 SI-486 (黄)、SI426 (红)、M483 (蓝)、S344 (黑)、S428 (黑)和 S7 (黑)。在一些情况下还可以使用非离子偶氮与蒽醌染料。实

例包括但不限于来自 Pylam 产品公司 (Arizona) 的油红 EGN、苏丹红、苏丹蓝、油蓝、Macrolex 蓝、溶剂蓝 35、Pylam Spirit 黑与 Fast Spirit 黑, 来自 Aldrich 的苏丹黑 B, 来自 BASF 的热塑性黑 X-70, 来自 Aldrich 的蒽醌蓝、蒽醌黄 114、蒽醌红 111、135、以及蒽醌绿 28。在任何情况下, 这些染料必须具有化学稳定性。

#### (4) 填充并顶部密封显示单元

在制作出完成的底部基片 (14) (也可以称为顶部开口的显示单元) 后, 用液晶组合物 (15) 填充, 然后采用一遍或者二遍顶部密封方法, 通过可光校准密封层 (16) 实施顶部密封。每一种情况下, 在顶部基片 (11) 与完成的底部基片 (14) 结合以前, 对显示单元进行顶部密封。

在“一遍填充与顶部密封方法”中, 通过例如微流 (in-line) 混合器将本发明的可光校准组合物预分散在液晶组合物中, 然后, 通过 Myrad 棒、照相凹版、刮板、槽涂布、或者缝涂布立即将其涂布在完成的底部基片上。可光校准的组合物不混溶于液晶组合物, 并且具有小于液晶组合物的比重。利用刮片或者相似的装置, 可以刮除过量的液体。可光校准顶部密封组合物漂浮到顶部, 并在液晶层上方形成清液层。

可替换地, 采用“二遍”密封法, 可以将本发明的液晶组合物与可光校准顶部密封组合物按顺序涂布在完成的底部基片上。在此方法中, 可以按照下述步骤完成单元的顶部密封: 先将液晶组合物填充到由完成的底部基片 (14) 限定的顶部开口的显示单元中; 然后, 使用例如橡胶片, 刮除过量的液体; 接着, 向液晶层涂布本发明的可光校准顶部密封组合物。在液晶与可光校准层之间的界面上的界面聚合或者交联可能有益于此密封方法。通过界面聚合或者交联反应在界面上形成薄阻挡层, 可以显著抑制液晶组合物与可光校

准涂层之间的混合。为了进一步降低混合程度，非常需要的是，可光校准顶部密封组合物的比重小于液晶的比重。

可以使用如上所述的挥发性有机溶剂，来调节光校准组合物的粘度与比重、以及涂层的干燥厚度。当挥发性溶剂用于可光校准顶部密封组合物时，优选的是，挥发性溶剂不混溶于液晶组合物，并且具有不大于液晶相的比重。当液晶相的成份至少部分溶解于光校准组合物时，两遍涂布法特别有效，反之亦然。为了进一步降低可光校准层与液晶相之间的混合程度，在涂布可光校准组合物以前，可以急冷经填充的显示器底部基片。

在两遍方法中还可以使用溶剂、增稠剂、或者添加剂，以使两遍密封方法的流变特性、湿润特性、以及遮盖特性最佳化。

通过加热、水分、溶剂蒸发、或者暴露于辐射例如偏振（紫外）光，可以完成上述每种方法中可光校准顶部密封组合物的硬化。偏振（紫外）光可以用来同时硬化可光校准顶部密封组合物以及透过可光校准层校准液晶。可替换地，可以首先采用其它方式硬化可光校准层，然后暴露于偏振光来实施光校准。由一遍或者两遍方法形成的顶部密封层（16）不仅可以无缝地把液晶组合物包裹在显示单元内，而且还可以作为液晶组合物的校准层。

然后，通过例如层叠、涂布、印刷、汽相淀积、喷镀方法、或者其组合将顶部基片或者电极层（11）安装在顶部密封并校准的液晶单元上，从而制成准备好用于模块组装的液晶板。在顶部基片或者电极板与经光校准的密封层之间可以添加其它层（17），例如粘合剂、涂层、或者滤色片，用以改善处理范围或者显示性能。可替换地，可以先将顶部基片安装在顶部密封层上，然后使用偏振（紫外）光透过基片之一对后者进行光校准。可选地，可以在电场下实施偏振光照射，以进一步增加光校准的效率。

顶部密封 / 光校准层可以具有大约 1 至大约 20 微米的厚度，优选大约 1 至大约 8 微米，更优选大约 2 至大约 4 微米。

本发明的两个示意顶部密封液晶单元显示在图 3A 和 3B 中。图 3A 图解说明了由现有的边缘密封粘合剂边缘密封的常规液晶显示单元。在图 3A 中，31、32、32a、33、以及 36 分别是第二（顶部）基片、第一（底部）基片、第一校准层、间隔物或者边缘壁、以及第二校准层。第二基片（31） / 校准层（36）位于间隔物的紧上方，并且在间隔物（33）与校准层（36）之间未发现润湿曲率或者发现可忽视的润湿曲率。图 3B 展示了由本发明方法顶部密封的液晶显示单元。在图 3B 中，31、32、32a、33、以及 38 分别是第二（顶部）基片、第一（底部）基片、第一校准层、间隔物或者边缘壁、以及第二与顶部密封校准层。在一具体实施方式中，顶部密封校准层（38）可以与间隔物或者边缘壁（33）的内表面（33a）相接触。在另一具体实施方式中，如图 3B 所示，在间隔物或者边缘壁（33）与顶部密封光校准层（38）之间界面上可以存在润湿曲率（润湿曲线，wetting curvature）。此润湿曲率可以有益于改善遮盖与粘合特性。然而，应当保持较小的弯曲部分，以实现更宽的可视范围（或者更高的孔径比）。

### (5) 最后的步骤

采用本领域公知的方法，可以实施新型装配方法的最后步骤（参见，例如“Liquid Crystal Flat Panel Displays”（《液晶平板显示器》），William C. O'mara, 1993）。

对于液晶显示器装配方法的最后步骤之一是向每个基片的外部施加偏光器。偏光器薄膜是含有使偏光器附着于玻璃所需的压敏粘合剂层的复合薄膜。对于玻璃基片的每个侧面，选择偏振方向。通常，如果液晶组合物具有一定角度的扭转，那么偏光器将彼此之

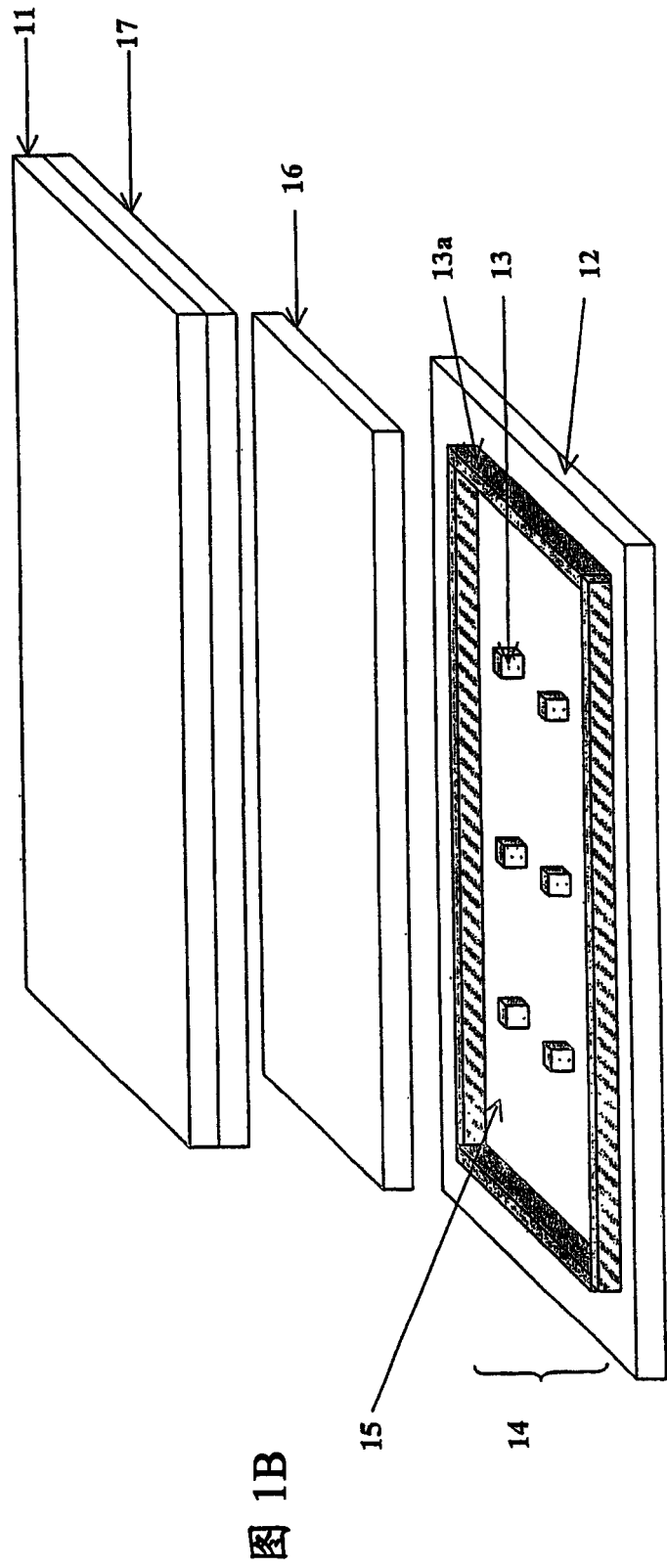
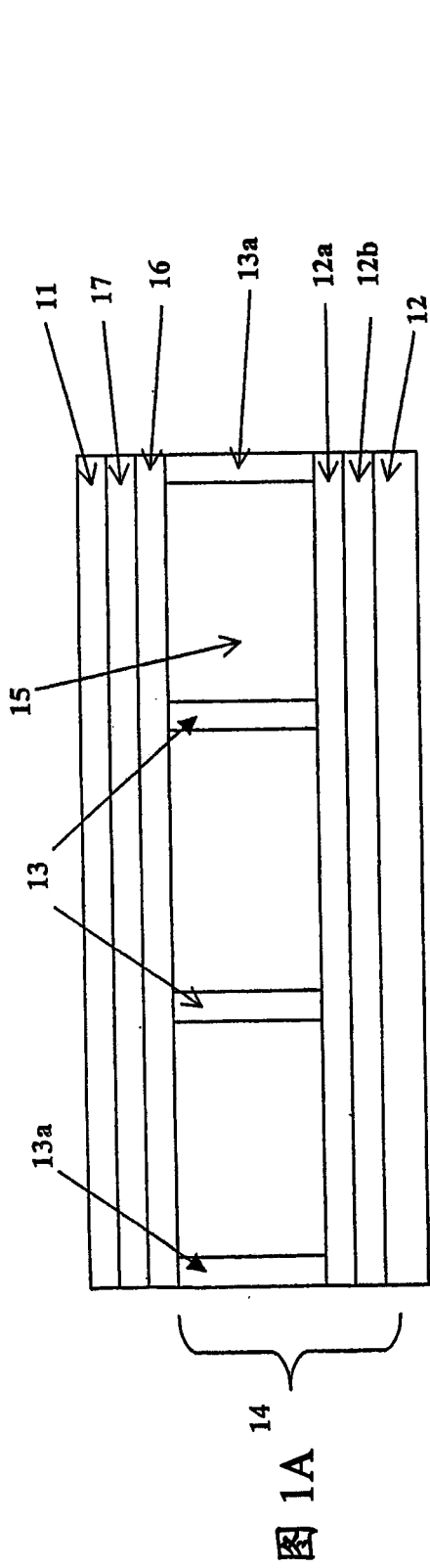
间相对地被设定在此角度。这样可以使光从一侧穿入并由液晶产生偏转从而从另一侧穿出，其是“正常的”白色状态。

在一些情况下，在偏振器以前可以施加阻滞膜或者补偿膜。补偿膜可以用于校准在STN显示器中性质不同的黄色或者蓝色。使用补偿膜，可以获得真实的黑白显示器，并且还可以增加视角。适合的薄膜材料包括聚碳酸酯和聚甲基丙烯酸甲酯。

通常，完整的显示器在玻璃基片之一上方或者临近玻璃基片的位置安装驱动集成电路。可以采用常规方式完成安装。用于液晶显示器的背光装置在本领域中也是众所周知的，并描述于“Liquid Crystal Flat Panel Displays”（《液晶平板显示器》），William C.O'mara, 1993。

应当指出，还可以以连续或者半连续的自动化方式，实施本发明的新型装配方法。传送带类型的装配方法特别适用于液晶显示器装配。

尽管参照特定具体实施方式，已经对本发明进行了阐述，但是本领域技术人员可以理解，在不超出本发明精神与范围的条件下可以进行各种改变与等效替换。此外，针对本发明的目的、精神与范围，可以进行多种修改，以适应特定的条件、材料、组合物、方法、方法的一个或者多个步骤。上述的所有修改应当属于所附权利要求的保护范围。





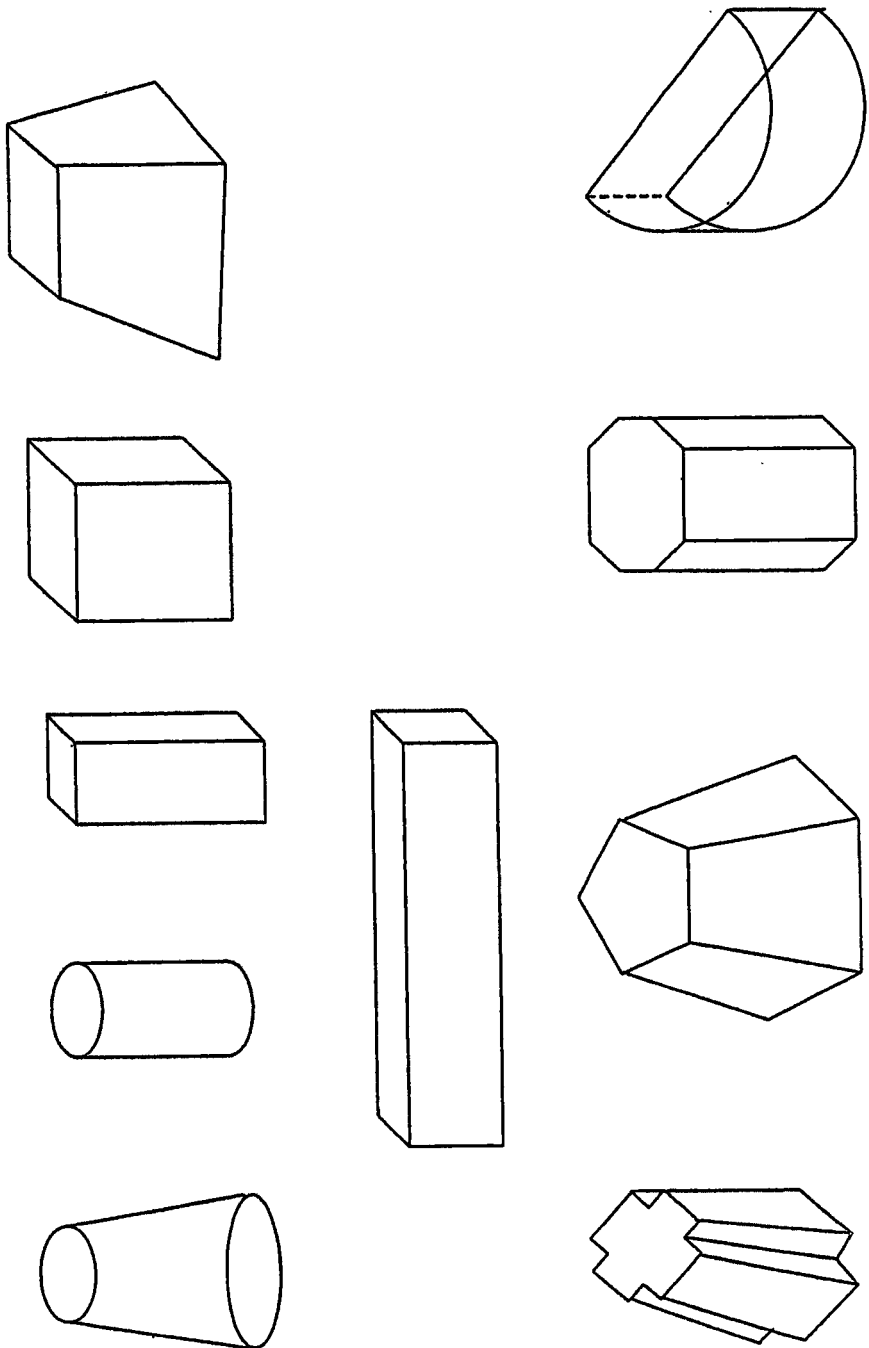


图 2

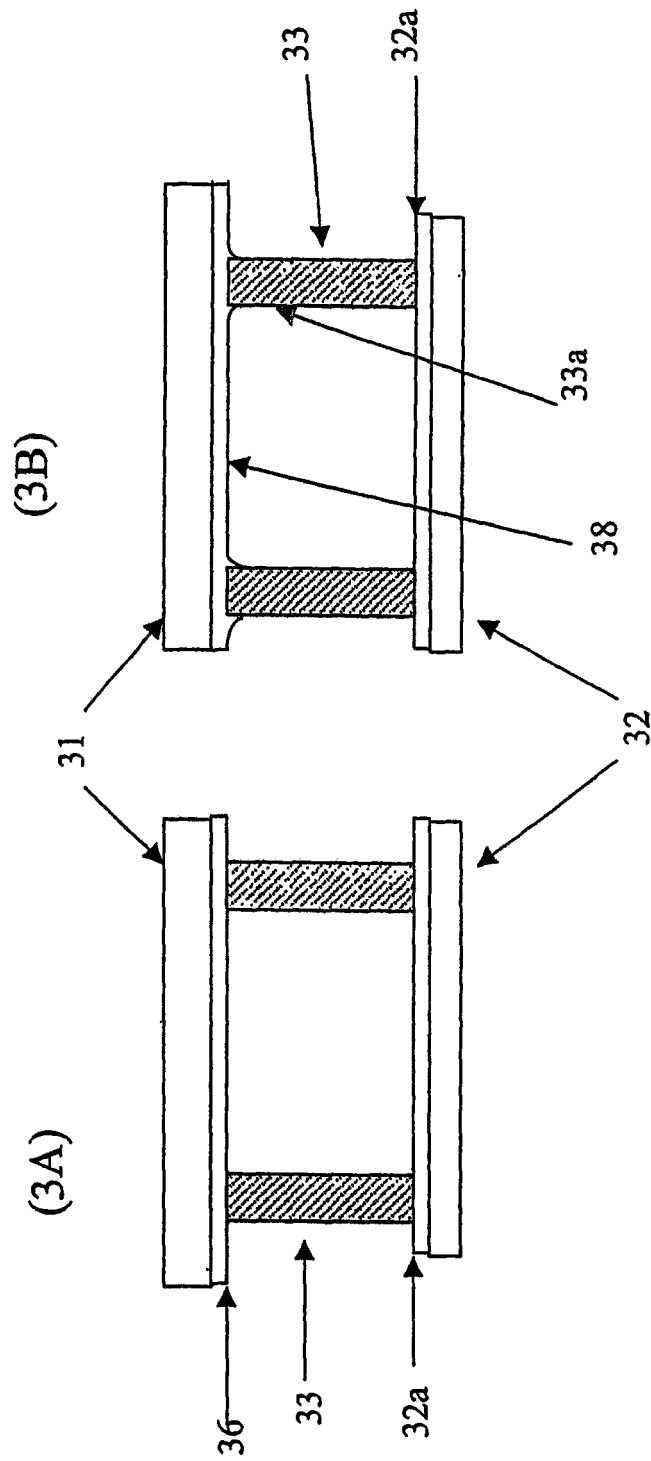


图 3

专利名称(译)	用于液晶显示器的组合物及装配方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1745333A</a>	公开(公告)日	2006-03-08
申请号	CN200480003384.7	申请日	2004-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	希毕克斯幻像有限公司		
申请(专利权)人(译)	希毕克斯影像有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	希毕克斯影像有限公司		
[标]发明人	梁荣昌 臧宏玫 古海燕		
发明人	梁荣昌 臧宏玫 古海燕		
IPC分类号	G02F1/1337 C08L83/06 C08L83/07 C08L101/00 C08L77/00 C09K19/00 C09K19/56 G02F1/1333 G02F1/1341 G09G		
CPC分类号	Y10T428/1005 G02F1/133305 Y10T428/1064 G02F1/1341 Y10T428/1014 Y10T428/1041 C08G77/38 Y10T428/1045 Y10T428/1009 G02F1/133788 Y10T428/1036 Y10T428/10 Y10T428/1059 G02F1/133711		
代理人(译)	李丙林		
优先权	60/445258 2003-02-04 US		
其他公开文献	CN1745333B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及用于制造液晶显示器的新型组合物及装配方法。该装配方法由于很容易用于辊对辊连续生产液晶显示器，因此，具有许多特别的优点。本发明涉及用于顶部密封液晶显示单元的可视校准的顶部密封组合物。

