

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

C07C 25/18

# [12] 发明专利申请公开说明书

C07C 43/225 C09K 19/10

C09K 19/42 G02F 1/13

[21] 申请号 97199897.3

[43]公开日 1999年12月8日

[11]公开号 CN 1237952A

[22]申请日 97.9.25 [21]申请号 97199897.3

[30]优先权

[32]96.9.25 [33]JP [31]272857/96

[86]国际申请 PCT/JP97/03403 97.9.25

[87]国际公布 WO98/13323 日 98.4.2

[85]进入国家阶段日期 99.5.19

[71]申请人 智索股份有限公司

地址 日本大阪府

[72]发明人 近藤智之 松井秋一 久保恭宏

宫泽和利 竹内弘行 竹下房幸

中川悦男

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

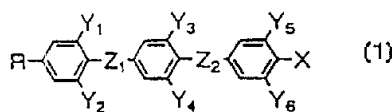
代理人 刘元金 钟守期

权利要求书 7 页 说明书 70 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 取代的苯衍生物、液晶组合物和液晶显示元件

[57]摘要

公开了一种显示出高电压保持率和低阈值电压、温度依赖性很小、具有大的 $\Delta n$ 值、以及在低温下与其它液晶材料的可混溶性优异的液晶化合物;含有这种液晶化合物的液晶组合物;以及用这种液晶组合物制造的液晶显示元件。该液晶化合物是通式(1)所示的取代的苯衍生物,式中 R 代表 1—20 个碳原子的直链或支链烷基,该烷基中互不相邻的亚甲基(-CH<sub>2</sub>-)可被氧原子取代;X 代表卤原子、-CF<sub>3</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CFH<sub>2</sub>、-OCF<sub>3</sub>或 -OCF<sub>2</sub>H; Z<sub>1</sub>和 Z<sub>2</sub>各自独立地代表 -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>- 或 1 个共价键,但 Z<sub>1</sub>和 Z<sub>2</sub>不能同时是共价键;Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub>、Y<sub>5</sub>和 Y<sub>6</sub>各自独立地代表 H 或 F,但 Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>和 Y<sub>4</sub>中至少有 1 个代表氟,而且构成该化合物的各个原子可以被同位素原子取代。

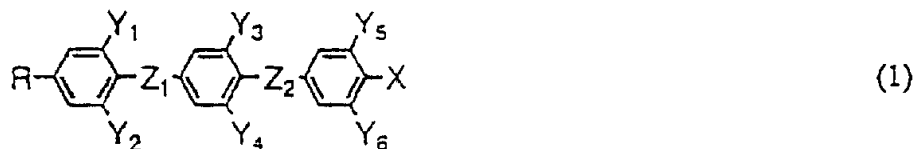


ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种通式 (1) 所示的取代的苯衍生物:

5



10 式中: R 代表 1~20 个碳原子的直链或支链烷基, 其中各个任选和不相邻的亚甲基 (-CH<sub>2</sub>-) 可被氧原子取代; X 代表卤原子、-CF<sub>3</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CFH<sub>2</sub>、-OCF<sub>3</sub> 或 -OCF<sub>2</sub>H; Z<sub>1</sub> 和 Z<sub>2</sub> 各自独立地代表 -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>- 或 1 个共价键, 但 Z<sub>1</sub> 和 Z<sub>2</sub> 不能同时是共价键; Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub>、Y<sub>5</sub> 和 Y<sub>6</sub> 各自独立地代表 H 或 F, 但 Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub> 和 Y<sub>4</sub> 中至少有 1 个代表 F; 而且:

- 15 1) 在 Z<sub>1</sub> = -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-, Z<sub>2</sub> = 共价键的情况下:
- a) 当 Y<sub>1</sub> = F, 且 Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = H 时, Y<sub>5</sub> = F,
- b) 当 Y<sub>3</sub> = F, 且 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>4</sub> = H 时, Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = F,
- c) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = F, Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = H, 且 X = F 或 -CF<sub>3</sub> 时, Y<sub>5</sub> = F,
- 20 d) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = F, Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = H, 且 X = -CF<sub>3</sub>H 时, Y<sub>6</sub> = H,
- e) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>3</sub> = F, 且 Y<sub>2</sub> = Y<sub>4</sub> = H 时, Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = F 或 Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = H,
- f) 当 Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F, Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = H, 且 X = -OCF<sub>3</sub> 或 -OCF<sub>2</sub>H 时, Y<sub>5</sub> = F,
- 25 g) 当 Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F, Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = H, 且 X = -CF<sub>3</sub> 或 -CF<sub>2</sub>H 时, Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = F,
- h) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = F, Y<sub>4</sub> = H, 且 X = F, -OCF<sub>3</sub>, -OCF<sub>2</sub>H, -CF<sub>3</sub> 或 -CF<sub>2</sub>H 时, Y<sub>6</sub> = H,
- i) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = F, Y<sub>4</sub> = H, 且 X = Cl 时, Y<sub>5</sub> = F,
- 30 j) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F, Y<sub>2</sub> = H, 且 X = F 时, Y<sub>6</sub> = F,
- k) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F, 且 X = F, -OCF<sub>3</sub>, -OCF<sub>2</sub>H, -CF<sub>3</sub> 或 -CF<sub>2</sub>H 时, Y<sub>6</sub> = H, 以及

1) 当  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = F$ ，且  $X = Cl$  时， $Y_5 = F$ ，

2) 在  $Z_1 =$  共价键， $Z_2 = -(CH_2)_2-$  的情况下：

m) 当  $Y_1 = F$ ，且  $Y_2 = Y_3 = Y_4 = H$  时， $Y_5 = F$ ，且  $Y_6 = H$ ，

n) 当  $Y_3 = F$ ，且  $Y_1 = Y_2 = Y_4 = H$  时， $Y_5 = Y_6 = F$ ，或  $Y_5 = Y_6 = H$ ，

o) 当  $Y_1 = Y_3 = F$ ，且  $Y_2 = Y_4 = H$  时， $Y_5 = Y_6 = F$ ，或  $Y_5 = Y_6 = H$ ，

p) 当  $Y_3 = Y_4 = F$ ， $Y_1 = Y_2 = H$  时，且  $X = F$ ， $Cl$ ， $-OCF_3$ ， $-OCF_2H$  或  $-CF_2H$  时， $Y_6 = H$ ，

q) 当  $Y_1 = Y_3 = Y_4 = F$ ，且  $Y_2 = H$  时， $Y_6 = H$ ，

r) 当  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = F$  时， $Y_6 = H$ ，

其条件是：当  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_3 = Y_4 = F$ ，且  $Y_1 = Y_2 = H$  时， $X$  既不是  $F$ ，也不是  $Cl$ ；当  $Z_1$  是共价键， $Z_2$  是  $-(CH_2)_2-$ ， $Y_1 = F$ ，且  $Y_2 = Y_3 = Y_4 = H$  时， $Z$  既不是  $F$ ， $Cl$ ，也不是  $CF_3$ ；而且构成该化合物的任何原子可以被其同位素原子取代。

2. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_1 = Y_5 = F$ ， $Y_2 = Y_3 = Y_4 = H$ 。

3. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_3 = Y_5 = Y_6 = F$ ， $Y_1 = Y_2 = Y_4 = H$ 。

4. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_1 = Y_2 = F$ ， $Y_3 = Y_4 = H$ 。 $X = Cl$ 、 $-OCF_3$  或  $-OCF_2H$ 。

5. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_1 = Y_2 = F$ ， $Y_3 = Y_4 = Y_6 = H$ ， $X = -CF_2H$ 。

6. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_1 = Y_2 = Y_5 = F$ ， $Y_3 = Y_4 = H$ ， $X = F$  或  $-CF_3$ 。

7. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_1 = Y_3 = F$ ， $Y_2 = Y_4 = H$ ， $Y_5 = Y_6 = F$  或  $Y_5 = Y_6 = H$ 。

8. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物，其中  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_3 = Y_4 = Y_5 = F$ ， $Y_1 = Y_2 = H$ ， $X = -OCF_3$  或  $-OCF_2H$ 。

9. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_3 = Y_4 = Y_5 = Y_6 = \text{F}$ ,  $Y_1 = Y_2 = \text{H}$ ,  $X = -\text{CF}_3$  或  $-\text{CF}_2\text{H}$ 。

5 10. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = \text{F}$ ,  $Y_4 = Y_6 = \text{H}$ ,  $X = \text{F}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CF}_3$  或  $-\text{CF}_2\text{H}$ 。

11. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_5 = \text{F}$ ,  $Y_4 = \text{H}$ ,  $X = \text{Cl}$ 。

10 12. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_1 = Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_2 = \text{H}$ ,  $X = \text{Cl}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CF}_3$  或  $-\text{CF}_2\text{H}$ 。

13. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_1 = Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_2 = Y_6 = \text{H}$ ,  $X = \text{F}$ 。

15 14. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_6 = \text{H}$ ,  $X = \text{F}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CF}_3$  或  $-\text{CF}_2\text{H}$ 。

15. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Z_2 =$  共价键,  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = Y_5 = \text{F}$ ,  $X = \text{Cl}$ 。

20 16. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Y_1 = Y_5 = \text{F}$ ,  $Y_2 = Y_3 = Y_4 = Y_6 = \text{H}$ ,  $X = -\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$  或  $-\text{CF}_2\text{H}$ 。

17. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Y_3 = \text{F}$ ,  $Y_1 = Y_2 = Y_4 = \text{H}$ ,  $Y_5 = Y_6 = \text{F}$  或  $Y_5 = Y_6 = \text{H}$ 。

25 18. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Y_1 = Y_2 = \text{F}$ ,  $Y_3 = Y_4 = \text{H}$ 。

19. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Y_1 = Y_3 = \text{F}$ ,  $Y_2 = Y_4 = \text{H}$ ,  $Y_5 = Y_6 = \text{F}$  或  $Y_5 = Y_6 = \text{H}$ 。

30 20. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2 -$ ,  $Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_1 = Y_2 = \text{H}$ ,  $X = -\text{CF}_3$ 。

21. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 =$

=  $-(\text{CH}_2)_2-$ ,  $Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_1 = Y_2 = Y_6 = \text{H}$ ,  $X = \text{F}$ 、 $\text{Cl}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$  或  $-\text{CF}_2\text{H}$ 。

22. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2-$ ,  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = \text{F}$ ,  $Y_4 = \text{H}$ 。

5 23. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2-$ ,  $Y_1 = Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_2 = Y_6 = \text{H}$ 。

24. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_2-$ ,  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = \text{F}$ ,  $Y_6 = \text{H}$ 。

10 25. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = -(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$  或  $-\text{OCH}_2-$ ,  $Z_2 =$  共价键。

26. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 =$  共价键、 $Z_2 = -(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$  或  $-\text{OCH}_2-$ 。

27. 按照权利要求 1 的取代的苯衍生物, 其中  $Z_1 = Z_2 = -(\text{CH}_2)_2-$ 。

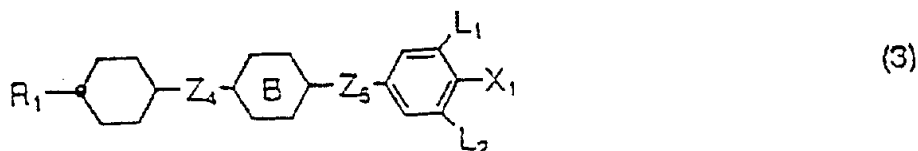
15 28. 含有至少一种按照权利要求 1 ~ 27 中任何一项的化合物的液晶组合物。

29. 一种液晶组合物, 其中包含至少一种按照权利要求 1 ~ 27 中任何一项的化合物作为第一组分, 和至少一种选自由下列通式 (2)、(3) 和 (4) 所示的化合物组成的一组中的化合物作为第二组分:

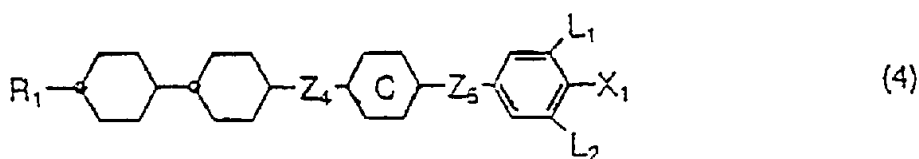
20



25

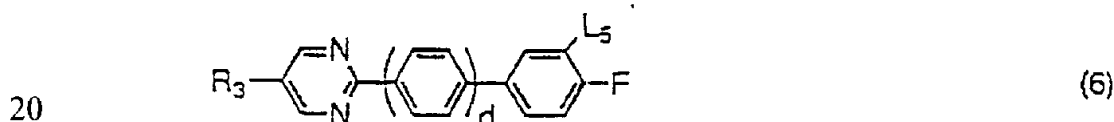
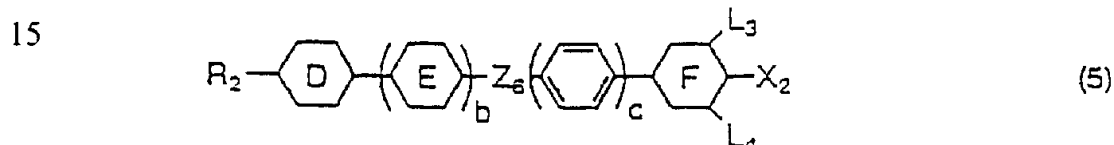


30



式中， $R_1$  代表 1 ~ 10 个碳原子的烷基，其中每个任选的和不相邻的亚甲基可被氧原子或  $-\text{CH}=\text{CH}-$  取代，且任选的氢原子可被氟原子取代； $X_1$  代表氟原子、氯原子、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CFH}_2$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{H}$  或  $-\text{OCF}_2\text{CFHCF}_3$ ； $L_1$  和  $L_2$  中每个独立地代表氢原子或氟原子； $Z_4$  和  $Z_5$  中每个独立地代表 1,2-亚乙基、1,4-亚丁基、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$  或一个共价键；环 B 代表反-1,4-亚环己基、1,3-二噁烷-2,5-二基或 1,4-亚苯基，其中氢原子可以被氟原子取代；环 C 代表反-1,4-亚环己基或 1,4-亚苯基，其中氢原子可以被氟原子取代，而且构成这类化合物的任何原子可以被其同位素原子取代。

30. 一种液晶组合物，其中包含至少一种按照权利要求 1 ~ 27 中任何一项的化合物作为第一组分，和至少一种选自由下列通式 (5) 和 (6) 所示的化合物组成的一组中的化合物作为第二组分：

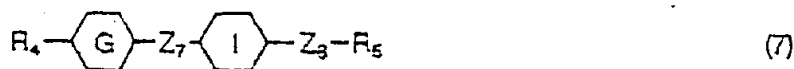


式中， $R_2$  和  $R_3$  中的每个独立地代表 1 ~ 10 个碳原子的烷基，其中每个任选的和不相邻的亚甲基可被氧原子或  $-\text{CH}=\text{CH}-$  取代，且任选的氢原子可被氟原子取代； $X_2$  代表  $-\text{CN}$  基或  $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CN}$ ；环 D 代表反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,3-二噁烷-2,5-二基或嘧啶-2,5-二基；环 E 代表反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基，其中氢原子可被氟原子取代，或嘧啶-2,5-二基；环 F 代表反-1,4-亚环己基或 1,4-亚苯基； $Z_6$  代表 1,2-亚乙基、 $-\text{COO}-$  或一个共价键； $L_3$ 、 $L_4$  和  $L_5$  中每个独立地代表氢原子或氟原子； $b$ 、 $c$  和  $d$  中每个独立地代表 0 或 1；且构成这类化合物的任何原子都可以被其同位素原子取代。

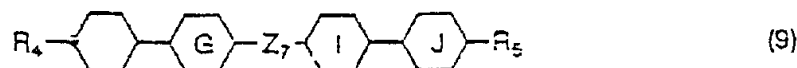
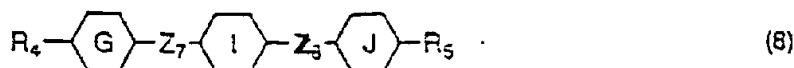
31. 一种液晶组合物，其中包含至少一种按照权利要求 1 ~ 27

中任何一项的化合物作为第一组分，至少一种选自由上述通式（2）、（3）和（4）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第二组分，以及至少一种选自由下列通式（7）、（8）和（9）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第三组分：

5



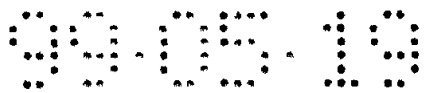
10



15 式中， $R_4$ 和 $R_5$ 各自独立地代表1~10个碳原子的烷基，其中任选的和不相邻的亚甲基可被氧原子或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 取代，且任选的氢原子可被氟原子取代；环G、环I和环J各自独立地代表反-1,4-亚环己基、嘧啶-2,5-二基，或1,4-亚苯基，其中氢原子可任选地被氟原子取代； $Z_7$ 和 $Z_8$ 各自独立地代表 $-\text{C}=\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或一个共价键；且构成这类化合物的任何原子都可被其同位素原子取代。

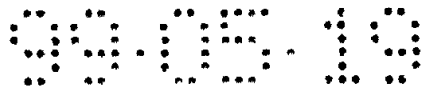
25 32. 一种液晶组合物，其中包含至少一种按照权利要求1~27中任何一项的化合物作为第一组分，至少一种选自由上述通式（5）和（6）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第二组分，以及至少一种选自由上述通式（7）、（8）和（9）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第三组分。

30 33. 一种液晶组合物，其中包含至少一种按照权利要求1~27中任何一项的化合物作为第一组分，至少一种选自由上述通式（2）、（3）和（4）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第二组分，至少一种选自由上述通式（5）和（6）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第三组分，以及至少一种选自由上述通式（7）、（8）和（9）所示的化合物组成的一组中的化合物作为第四组分。



34. 一种液晶组合物，其中除了包含按照权利要求 28 至 33 中任何一项的液晶组合物外还进一步包含至少一种光活性化合物。

35. 包含按照权利要求 28 至 34 中任何一项的液晶组合物的液晶元件。



## 说 明 书

取代的苯衍生物、液晶  
组合物和液晶显示元件

### 5 技术领域

本发明涉及新型液晶化合物和液晶组合物。具体地说，本发明涉及含有氟取代的 1,4-亚苯基的化合物、含有这类化合物的液晶组合物以及由这种液晶组合物构成的液晶显示元件。

### 背景技术

10 用液晶化合物制造的显示元件已广泛用于钟表、电子计算器和文字处理机等的显示器中。（这里所用的术语“液晶化合物”是显示液晶相的化合物和不显示液晶相但可用作构成液晶组合物组分的化合物的通称。）近年来，人们一直积极研究具有诸如高对比度和广视野角等特性的 TFT 显示器。

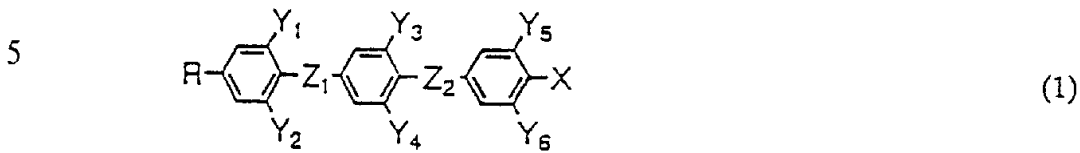
15 就 TFT 显示器用的液晶组合物而言，要求具有诸如温度依赖性很小的高的电压保持率（voltage holding ratio）、温度依赖性很小的低的阈值电压、宽范围的中间相、与其它液晶材料的可混溶性优异以及粘度低之类的性能。此外，具有高 $\Delta n$ 的组合物可用来提高响应速度。

20 氟取代的液晶化合物适于用作构成具有这些性能的液晶组合物的组分，许多这类化合物已经过试验，详见下列文献：（1）日本专利公报 63-13411 号，（2）日本专利公报 63-44132，（3）日本专利申请公开号 2-233626，（4）译成日文的 PCT 专利申请公开号 2-501311，（5）译成日文的 PCT 专利申请公开号 3-500413，  
25 （6）译成日文的 PCT 专利申请公开号 3-503771，（7）译成日文的 PCT 专利申请公开号 3-504018，（8）日本专利申请公开号 4-217930，（9）译成日文的 PCT 专利申请公开号 4-501575，（10）译成日文的 PCT 专利申请公开号 5-502676，（11）译成日文的 PCT 专利申请公开号 6-504032 和（12）EP 436089。

### 发明的公开

30 本发明的目的是提供一种具有温度依赖性很小的高电压保持率、温度依赖性很小的低阈值电压、高 $\Delta n$ 以及在低温下与其它液晶材料的可混溶性优异的液晶化合物；由这类化合物制备的液晶组合物；由这

类液晶组合物构成的液晶显示器。本发明的发明人发现，上述目的可通过通式（1）所示的取代的苯衍生物达到，于是完成了本发明。



10 式中：R 代表 1 ~ 20 个碳原子的直链或支链烷基，其中各个任选和不相邻的亚甲基（-CH<sub>2</sub>-）可被氧原子取代；X 代表卤原子、-CF<sub>3</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CFH<sub>2</sub>、-OCF<sub>3</sub> 或 -OCF<sub>2</sub>H；Z<sub>1</sub> 和 Z<sub>2</sub> 各自独立地代表 -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>- 或 1 个共价键，但 Z<sub>1</sub> 和 Z<sub>2</sub> 不能同时是共价键；Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub>、Y<sub>5</sub> 和 Y<sub>6</sub> 各自独立地代表 H 或 F，但 Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub> 和 Y<sub>4</sub> 中至少有 1 个代表 F；而且：

- 15 1) 在 Z<sub>1</sub> = -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-，Z<sub>2</sub> = 共价键的情况下：
- a) 当 Y<sub>1</sub> = F，且 Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = H 时，Y<sub>5</sub> = F，
- b) 当 Y<sub>3</sub> = F，且 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>4</sub> = H 时，Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = F，
- c) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = F，Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = H，且 X = F 或 -CF<sub>3</sub> 时，Y<sub>5</sub> = F，
- 20 d) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = F，Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = H，且 X = -CF<sub>3</sub>H 时，Y<sub>6</sub> = H，
- e) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>3</sub> = F，且 Y<sub>2</sub> = Y<sub>4</sub> = H 时，Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = F 或 Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = H，
- f) 当 Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F，Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = H，且 X = -OCF<sub>3</sub> 或 -OCF<sub>2</sub>H 时，Y<sub>5</sub> = F，
- 25 g) 当 Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F，Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = H，且 X = -CF<sub>3</sub> 或 -CF<sub>2</sub>H 时，Y<sub>5</sub> = Y<sub>6</sub> = F，
- h) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = F，Y<sub>4</sub> = H，且 X = F，-OCF<sub>3</sub>，-OCF<sub>2</sub>H，-CF<sub>3</sub> 或 -CF<sub>2</sub>H 时，Y<sub>6</sub> = H，
- i) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = F，Y<sub>4</sub> = H，且 X = Cl 时，Y<sub>5</sub> = F，
- 30 j) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F，Y<sub>2</sub> = H，且 X = F 时，Y<sub>6</sub> = F，
- k) 当 Y<sub>1</sub> = Y<sub>2</sub> = Y<sub>3</sub> = Y<sub>4</sub> = F，且 X = F、-OCF<sub>3</sub>，-OCF<sub>2</sub>H，-CF<sub>3</sub> 或 -CF<sub>2</sub>H 时，Y<sub>6</sub> = H，以及

1) 当  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = F$ ，且  $X = Cl$  时， $Y_5 = F$ ，

2) 在  $Z_1 =$  共价键， $Z_2 = -(CH_2)_2-$  的情况下：

m) 当  $Y_1 = F$ ，且  $Y_2 = Y_3 = Y_4 = H$  时， $Y_5 = F$ ，且  $Y_6 = H$ ，

n) 当  $Y_3 = F$ ，且  $Y_1 = Y_2 = Y_4 = H$  时， $Y_5 = Y_6 = F$ ，或  $Y_5$

5 =  $Y_6 = H$ ，

o) 当  $Y_1 = Y_3 = F$ ，且  $Y_2 = Y_4 = H$  时， $Y_5 = Y_6 = F$ ，或  $Y_5$   
=  $Y_6 = H$ ，

p) 当  $Y_3 = Y_4 = F$ ， $Y_1 = Y_2 = H$  时，且  $X = F$ ， $Cl$ ， $-OCF_3$ ，  
-  $OCF_2H$  或  $-CF_2H$  时， $Y_6 = H$ ，

10 q) 当  $Y_1 = Y_3 = Y_4 = F$ ，且  $Y_2 = H$  时， $Y_6 = H$ ，

r) 当  $Y_1 = Y_2 = Y_3 = Y_4 = F$  时， $Y_6 = H$ ，

其条件是：当  $Z_1 = -(CH_2)_2-$ ， $Z_2 =$  共价键， $Y_3 = Y_4 = F$ ，且  $Y_1$   
=  $Y_2 = H$  时， $X$  既不是  $F$ ，也不是  $Cl$ ；当  $Z_1$  是共价键， $Z_2 = -(CH_2)_2-$ ，  
 $Y_1 = F$ ，且  $Y_2 = Y_3 = Y_4 = H$  时， $Z$  既不是  $F$ ， $Cl$ ，也不是  $CF_3$ ；

15 而且构成该化合物的任何原子可以被其同位素原子取代。

虽然这里公开的通式 (1) 所示的某些化合物已经仅仅马马虎虎地包括在上述文献 (6) 至 (12) 和其它文献中，但这些文献既没有提供有关本发明化合物的数据，也没有提供其性能的具体说明，更没有提出本发明。

20 通式 (1) 所示的化合物被分类成下列 (a - 1) 至 (a - 32) 和 (b - 1) 至 (b - 32)：

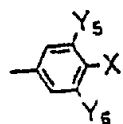
- R-B(F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B-Q (a-1)
- 5 R-B - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B(F) -Q (a-2)
- R-B(F, F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B-Q (a-3)
- R-B(F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B(F) -Q (a-4)
- R-B - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B(F, F) -Q (a-5)
- R-B(F, F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B(F) -Q (a-6)
- 10 R-B(F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B(F, F) -Q (a-7)
- R-B(F, F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-B(F, F) -Q (a-8)
- R-B(F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B-Q (a-9)
- R-B - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B(F) -Q (a-10)
- R-B(F, F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B-Q (a-11)
- 15 R-B(F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B(F) -Q (a-12)
- R-B - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B(F, F) -Q (a-13)
- R-B(F, F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B(F) -Q (a-14)
- R-B(F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B(F, F) -Q (a-15)
- R-B(F, F) - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-B(F, F) -Q (a-16)
- 20 R-B(F) -CH<sub>2</sub>O-B-Q (a-17)
- R-B-CH<sub>2</sub>O-B(F) -Q (a-18)
- R-B(F, F) -CH<sub>2</sub>O-B-Q (a-19)
- R-B(F) -CH<sub>2</sub>O-B(F) -Q (a-20)
- R-B-CH<sub>2</sub>O-B(F, F) -Q (a-21)
- 25 R-B(F, F) -CH<sub>2</sub>O-B(F) -Q (a-22)

- R-B(F)-CH<sub>2</sub>O-B(F,F)-Q (a-23)
- R-B(F,F)-CH<sub>2</sub>O-B(F,F)-Q (a-24)
- R-B(F)-OCH<sub>2</sub>-B-Q (a-25)
- R-B-OCH<sub>2</sub>-B(F)-Q (a-26)
- 5 R-B(F,F)-OCH<sub>2</sub>-B-Q (a-27)
- R-B(F)-OCH<sub>2</sub>-B(F)-Q (a-28)
- R-B-OCH<sub>2</sub>-B(F,F)-Q (a-29)
- R-B(F,F)-OCH<sub>2</sub>-B(F)-Q (a-30)
- R-B(F)-OCH<sub>2</sub>-B(F,F)-Q (a-31)
- 10 R-B(F,F)-OCH<sub>2</sub>-B(F,F)-Q (a-32)
- R-B(F)-B-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-1)
- R-B-B(F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-2)
- R-B(F,F)-B-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-3)
- R-B(F)-B(F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-4)
- 15 R-B-B(F,F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-5)
- R-B(F,F)-B(F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-6)
- R-B(F)-B(F,F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-7)
- R-B(F,F)-B(F,F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Q (b-8)
- R-B(F)-B-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-9)
- 20 R-B-B(F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-10)
- R-B(F,F)-B-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-11)
- R-B(F)-B(F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-12)
- R-B-B(F,F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-13)
- R-B(F,F)-B(F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-14)
- 25 R-B(F)-B(F,F)-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-Q (b-15)

- |    |  |        |
|----|--|--------|
|    | R-B(F, F)-B(F, F)-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -Q | (b-16) |
|    | R-B(F)-B-CH <sub>2</sub> O-Q                         | (b-17) |
|    | R-B-B(F)-CH <sub>2</sub> O-Q                         | (b-18) |
| 5  | R-B(F, F)-B-CH <sub>2</sub> O-Q                      | (b-19) |
|    | R-B(F)-B(F)-CH <sub>2</sub> O-Q                      | (b-20) |
|    | R-B-B(F, F)-CH <sub>2</sub> O-Q                      | (b-21) |
|    | R-B(F, F)-B(F)-CH <sub>2</sub> O-Q                   | (b-22) |
| 10 | R-B(F)-B(F, F)-CH <sub>2</sub> O-Q                   | (b-23) |
|    | R-B(F, F)-B(F, F)-CH <sub>2</sub> O-Q                | (b-24) |
|    | R-B(F)-B-OCH <sub>2</sub> -Q                         | (b-25) |
|    | R-B-B(F)-OCH <sub>2</sub> -Q                         | (b-26) |
| 15 | R-B(F, F)-B-OCH <sub>2</sub> -Q                      | (b-27) |
|    | R-B(F)-B(F)-OCH <sub>2</sub> -Q                      | (b-28) |
|    | R-B-B(F, F)-OCH <sub>2</sub> -Q                      | (b-29) |
|    | R-B(F, F)-B(F)-OCH <sub>2</sub> -Q                   | (b-30) |
| 20 | R-B(F)-B(F, F)-OCH <sub>2</sub> -Q                   | (b-31) |
|    | R-B(F, F)-B(F, F)-OCH <sub>2</sub> -Q                | (b-32) |

在这些式子中，R 具有前述含义；B 代表 1, 4 - 亚苯基；B(F) 代表 3 - 氟 - 1, 4 - 亚苯基；B(F, F) 代表 3, 5 - 二氟 - 1, 4 - 亚苯基；Q 代表下面所示基团：

25



式中 Y<sub>5</sub>、Y<sub>6</sub> 和 X 具有前述含义。

30

虽然上面式子 (a - 1) 至 (a - 32) 和 (b - 1) 至 (b - 32) 代表的化合物全都是优选的，但是式子 (a - 1) 至 (a - 8)、(a - 17) 至 (a - 24)、(b - 1) 至 (b - 8) 和 (b - 17) 至 (b

- 24) 所代表的化合物却是特别优选的。

在这些式子中, R 代表 1 - 20 个碳原子的直链或支链烷基, 其具体实例是甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、癸基、十五烷基和二十烷基等直链烷基; 和异丙基、仲丁基、叔丁基、2 - 甲基丁基、异戊基、异己基、3 - 乙基辛基、3, 8 - 二甲基十四烷基和 5 - 乙基 - 5 - 甲基十九烷基等支链烷基。支链烷基可以是具有光活性的烷基, 这样的基团可用作手性掺杂剂。

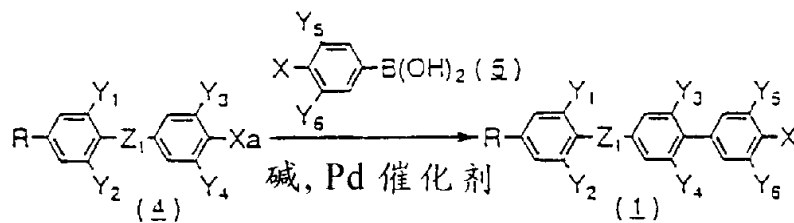
每个任选的不相邻的亚甲基可被氧原子取代, 其具体例子是烷氧基, 例如甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基和壬氧基; 和烷氧烷基, 例如甲氧甲基、甲氧乙基、甲氧丙基、甲氧丁基、甲氧戊基、甲氧辛基、乙氧甲基、乙氧乙基、乙氧丙基、乙氧己基、丙氧甲基、丙氧乙基、丙氧丙基、丙氧戊基、丁氧甲基、丁氧乙基、丁氧丁基、戊氧甲基、戊氧丁基、己氧甲基、己氧乙基、己氧丙基、庚氧甲基和辛氧甲基。

在通式 (1) 中,  $Z_1$  和  $Z_2$  中每个都独立地代表  $-(CH_2)-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$  或共价键, 较好是,  $Z_1$  和  $Z_2$  中有一个是共价键, 更好是,  $Z_1$  和  $Z_2$  中有一个是共价键, 而另一个是  $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH_2O-$  或  $-OCH_2-$ 。

构成式 (1) 所示的化合物的任何原子都可以被其同位素原子取代。

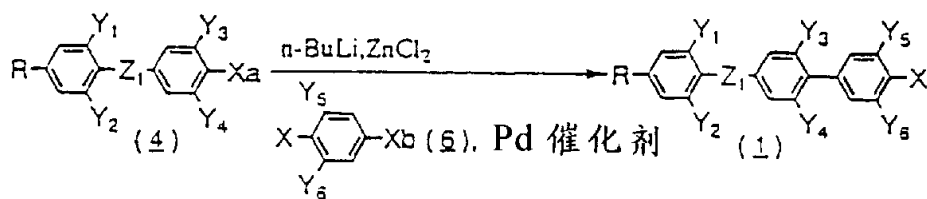
通过适当选择这些取代基或键合基团就可得到具有所需性质的化合物。

通式 (1) 所示的本发明的液晶化合物可通过常用的有机合成方法来制备。例如, 这样的化合物可以通过如下方法容易地制得。

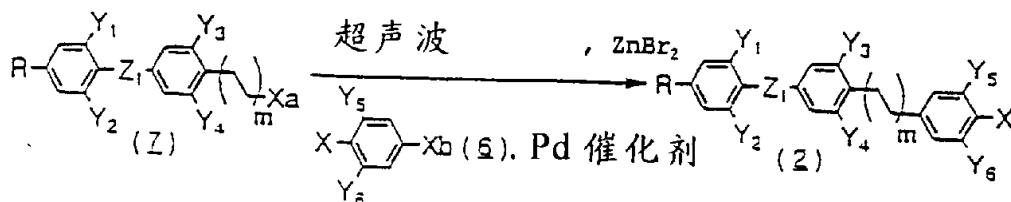


方案 1

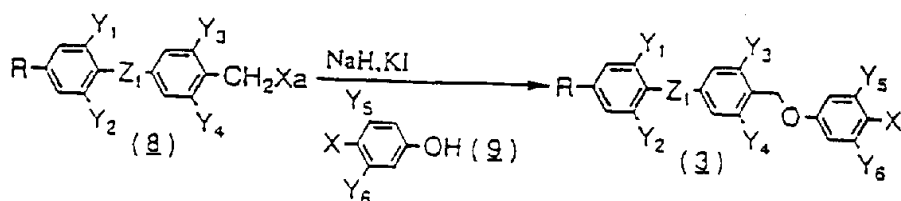
30



方案 2



方案 3



方案 4

20 式中 R、X、Y<sub>1</sub>至 Y<sub>6</sub>和 Z<sub>1</sub>具有前述同样的含义；各个 X<sub>a</sub>和 X<sub>b</sub>代表卤原子；m 代表 1 或 2。

如方案 1 所示，本发明的化合物 (1) 可通过使卤代化合物 (4) 与二羟基甲硼烷衍生物 (5) 在含有甲苯或二甲苯、醇如乙醇、和水的混合溶剂中，在碱如 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 或 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和催化剂如石墨碳载带的钯 (Pd - C)、Pd (PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>，或 PdCl<sub>2</sub>(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 的存在下进行反应来制备。或者，如方案 2 所示，本发明的化合物 (1) 可通过使卤代化合物 (4) 与锂化合物如正丁基锂 (n - BuLi) 和锌化合物如 ZnCl<sub>2</sub> 或 ZnBr<sub>2</sub> 反应，然后再与卤代化合物 (6) 反应来制备。

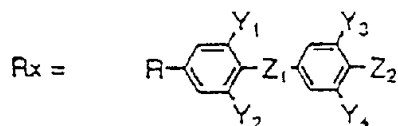
25 如方案 3 所示，本发明的化合物 (2) 可通过使卤代化合物 (7) 与锂反应，然后再与锌化合物和卤代化合物 (6) 反应来制备。

另外，如方案 4 所示，本发明的化合物 (3) 可以通过使卤代化合物 (8) 与酚衍生物 (9) 在溶剂如二甲基亚砷、二甲基甲酰胺

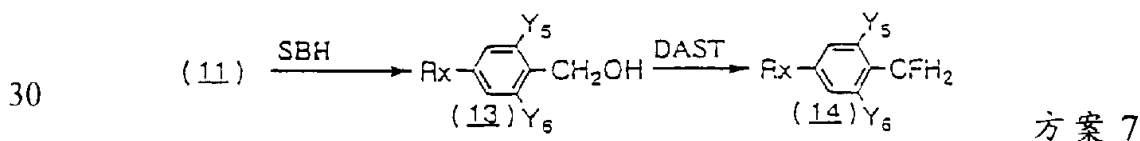
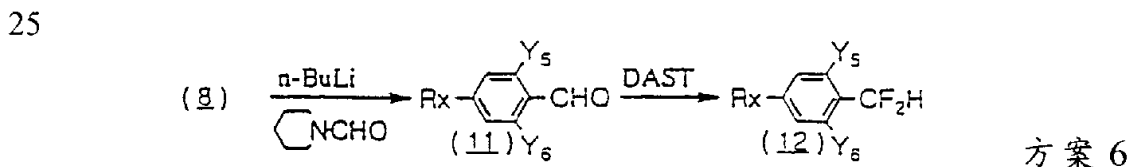
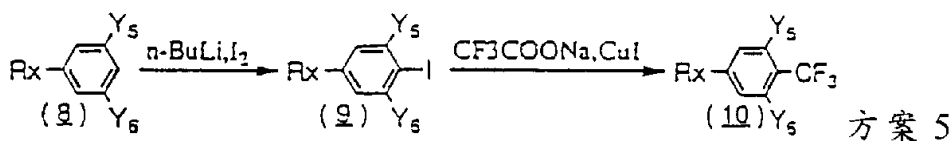
(DMF)、1,2-二甲氧基乙烷、四氢呋喃、六甲基磷酸三酰胺或甲苯中,在碱的存在下进行反应来制备,所使用的碱例如有氨基钠(J. B. Wright 等人;美国化学会志, 70, 3098 (1948))、碳酸钾(W. T. Olson 等人:美国化学会志, 69, 2451 (1947))、三乙胺(R. L. Merker 等人:有机化学杂志, 26, 5180 (1961))、氢氧化钠(C. Wilkins:合成(Synthesis), 1973, 156)、氢氧化钾(J. Rebek 等人:有机化学杂志, 44, 1485 (1979))、氢氧化钡(Kawabe, 等人:有机化学杂志, 37, 4210 (1972))或氢化钠(C. J. Stark, 四面体通讯, 22, 2089, (1981)和 K. Takai 等人:四面体通讯, 21, 1657, (1980))。

在通式(1)中, R中含有-O-的化合物也可以通过类似的方法制备。

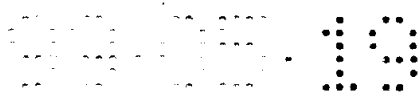
取代基 X 很容易通过使用前面介绍的材料或通过众所周知的反应在制备过程中的任何阶段引进。具体例子如下。在通式中, Rx 代表如下基团:



式中 R、Y<sub>1</sub>至 Y<sub>4</sub>、Z<sub>1</sub>和 Z<sub>2</sub>具有前述同样的含义。







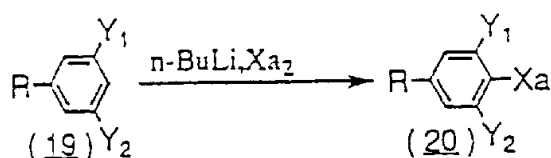
备。

如方案 8 所示，三氟甲氧基化合物 (17) 可通过采用 Albert 等人的方法 (合成通讯, 19, 547 (1989)) 将化合物 (15) 转化成化合物 (16)，然后用 Kuroboshi 等人的方法 (四面体通讯, 33, 29.

5 4173 (1992)) 将化合物 (16) 进行氟化来制备。

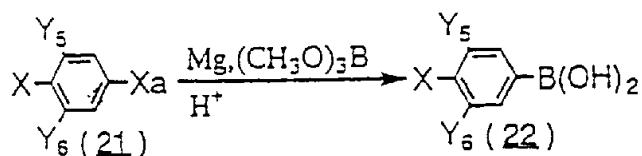
如方案 9 所示，二氟甲氧基化合物 (18) 可通过将化合物 (15) 在一氯二氟甲烷/氢氧化钠体系中进行氟化来制备 (译成日文的 PCT 专利申请公开号 3 - 500413)。或者，该化合物也可用 Chen 等人的方法来制备 (氟化学杂志, 44, 433 (1989))。

10 用作原料的卤代化合物和二羟基甲硼烷衍生物可用一般的有机合成方法，如下面的方案来制备。



方案 10

15



方案 11

20

式中 R、X、Xa、Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>5</sub> 和 Y<sub>6</sub> 具有前述相同的含义。

如方案 10 所示，卤代化合物 (20) 可通过使化合物 (19) 与锂化合物如正丁基锂和碘或溴反应来制备。

25 还有，如方案 11 所示，二羟基甲硼烷衍生物 (22) 可通过使化合物 (21) 与由镁和甲硼烷衍生物如三甲氧基甲硼烷或三异丙氧基甲硼烷制备的格利雅反应，然后用盐酸等将反应产物水解来制备。

上述反应在本技术中是众所周知的，无需说，其它公知的反应也可以使用。

30 这样制得的本发明的液晶化合物具有温度依赖性很小的高电压保持率、温度依赖性很小的低阈值电压和高 Δn。此外，这类化合物很容易与各种液晶材料混合，而且甚至在低温下也具有高的溶解度。

此外，本发明的液晶化合物在液晶显示器元件正常使用的条件下



在物理上和化学上都是稳定的，因而是作为向列型液晶组合物组分的异良材料。

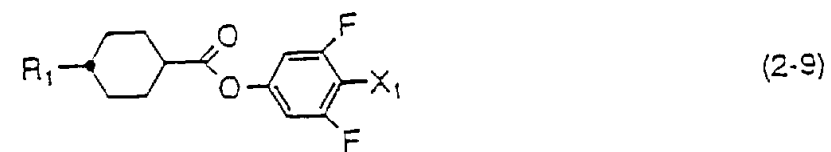
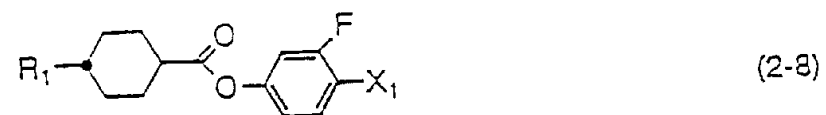
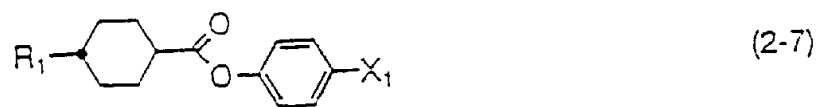
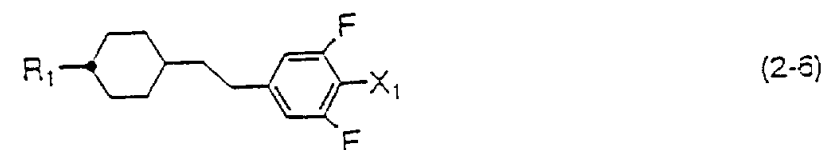
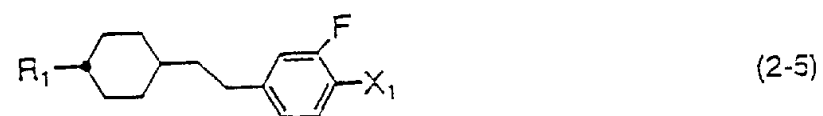
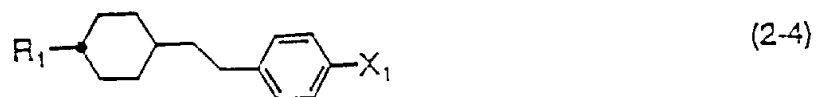
本发明化合物也能适合地用作 TN、STN 和 TFT 显示器用的液晶组合物的组分。

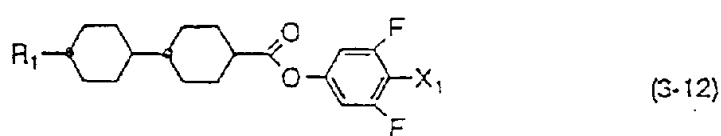
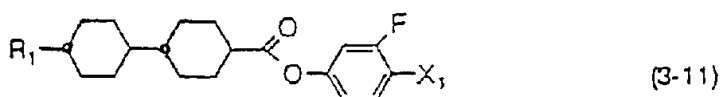
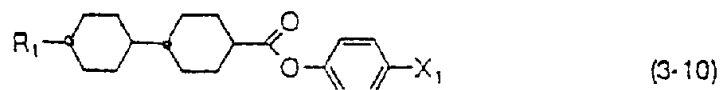
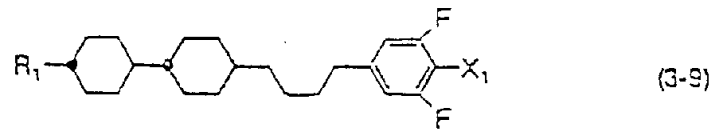
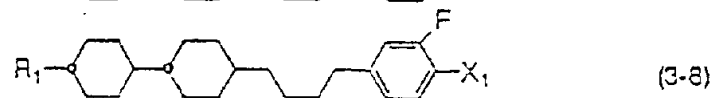
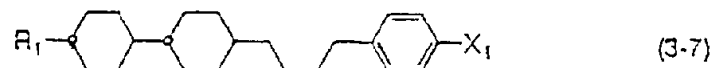
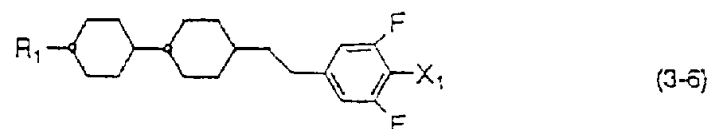
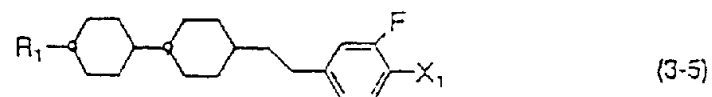
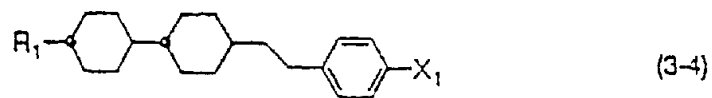
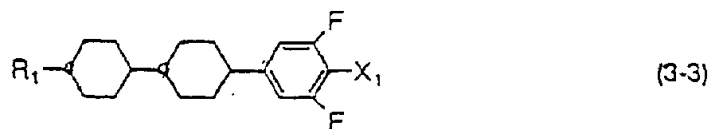
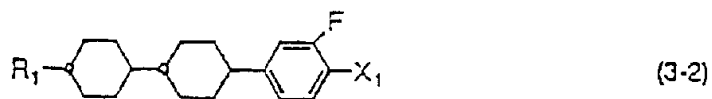
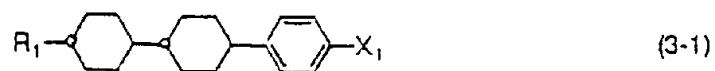
5 下面详细说明本发明的液晶组合物。较好的是，本发明的液晶组合物含有至少一种通式 (1) 的化合物，其量为 0.1 ~ 99.9 % (重量)。

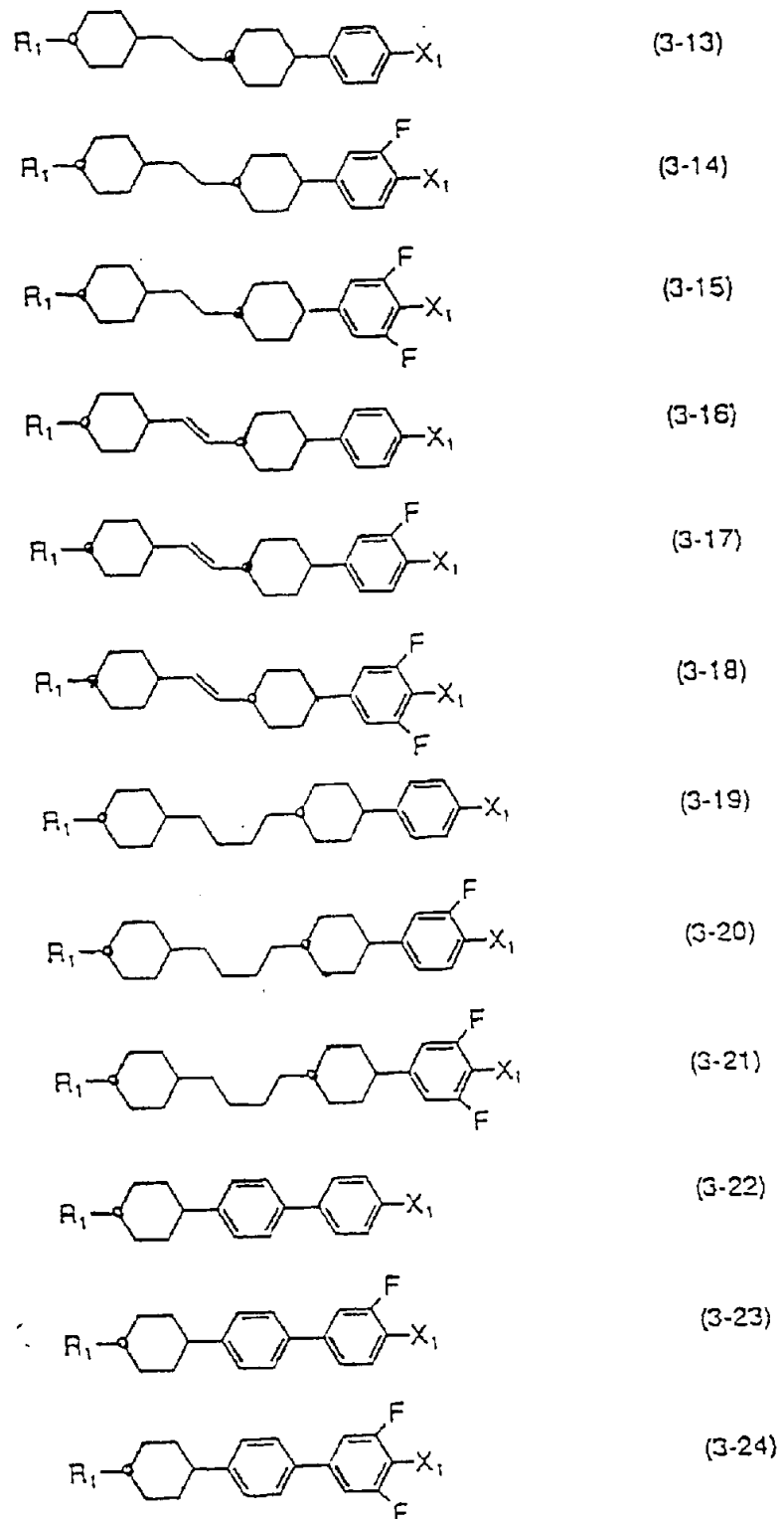
具体地说，本发明提供的液晶组合物是按如下方法制造的：将含有至少一种通式 (1) 所示的化合物的第一组分，根据该液晶化合物的用途，与选自通式 (2) 至 (9) 所示的一组化合物中的一种化合物混合。

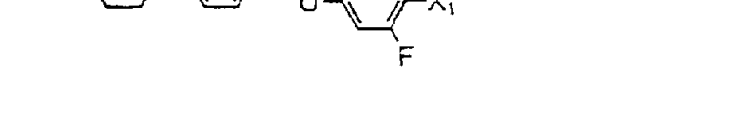
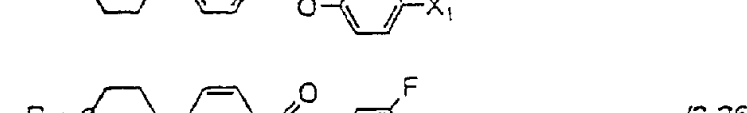
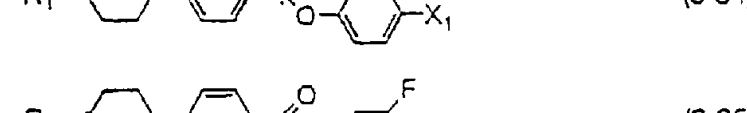
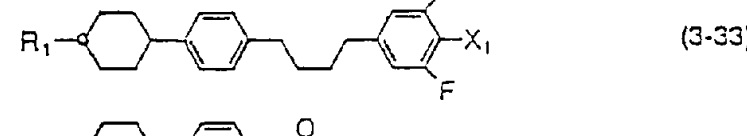
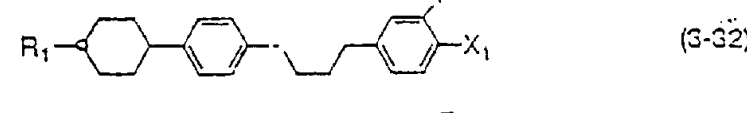
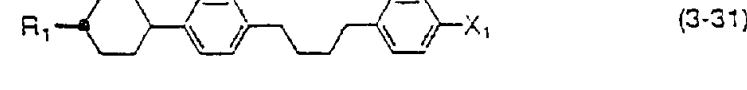
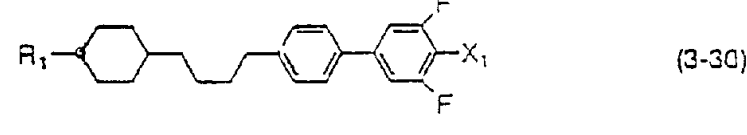
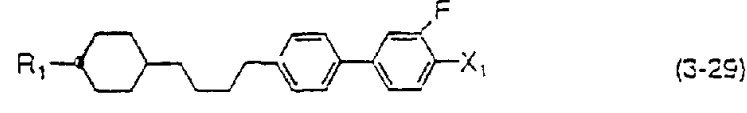
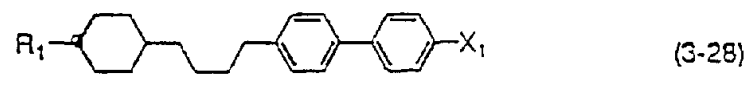
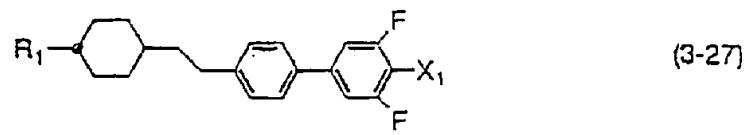
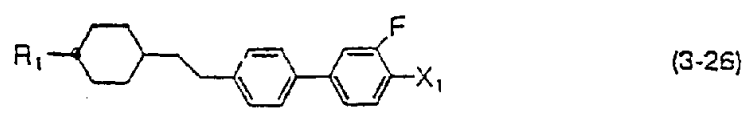
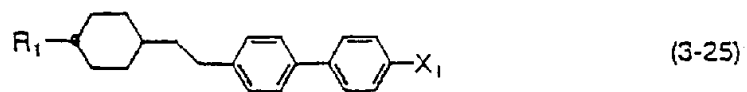
10

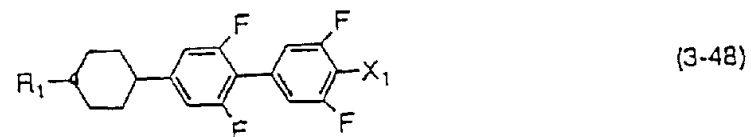
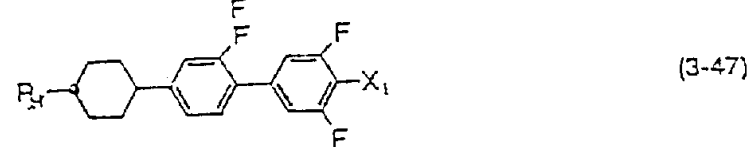
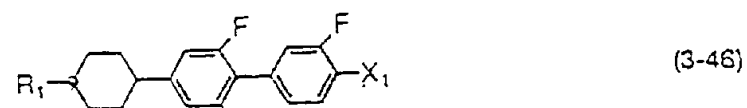
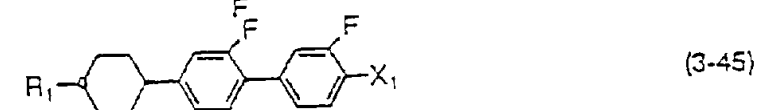
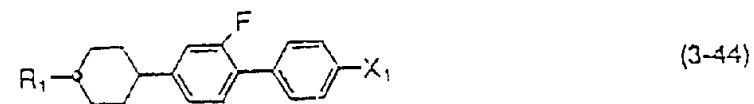
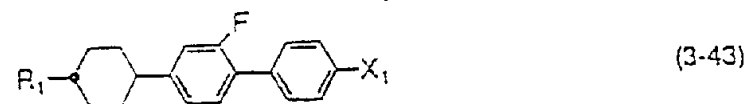
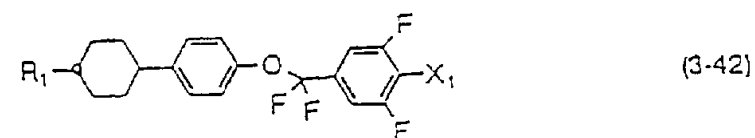
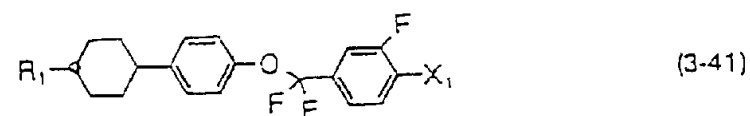
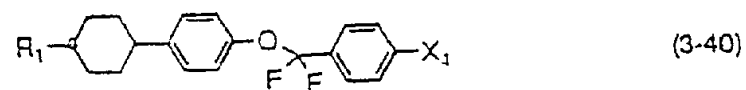
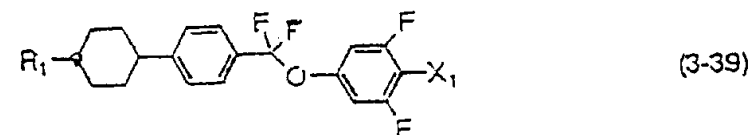
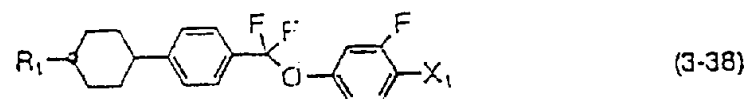
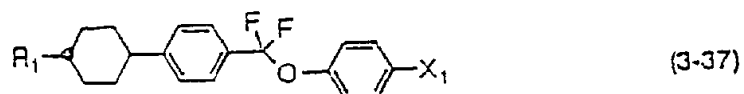
用于本发明的液晶组合物中的通式 (2) 至 (4) 所示的化合物的优选例子如下：

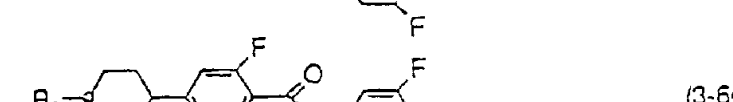
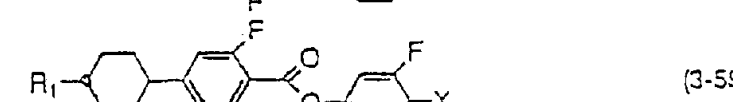
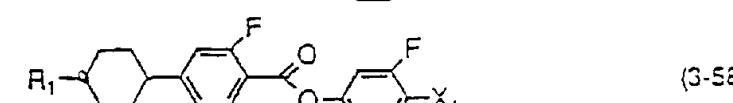
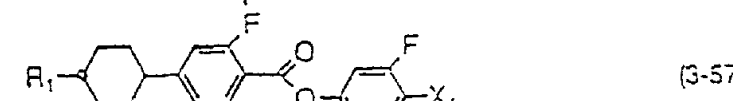
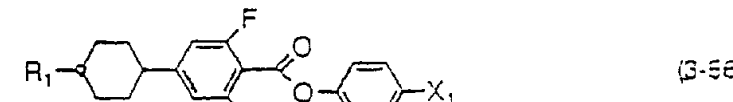
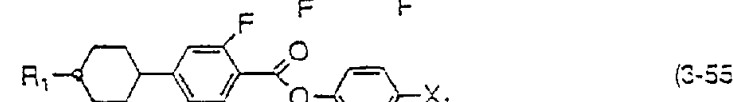
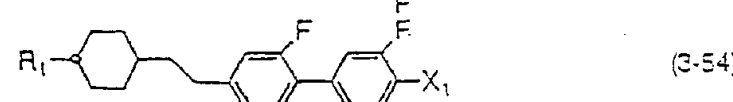
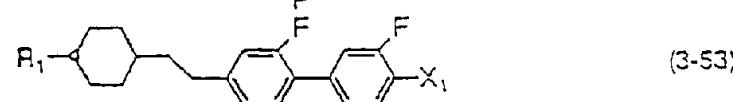
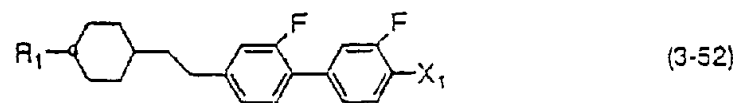
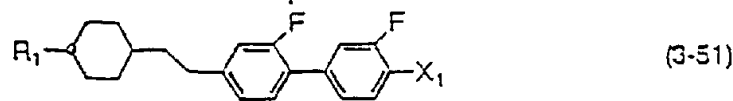
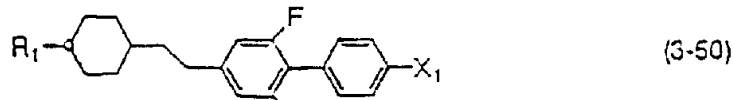
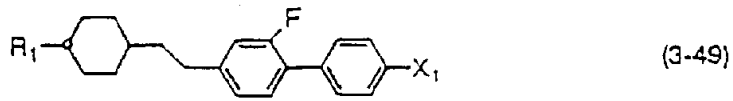


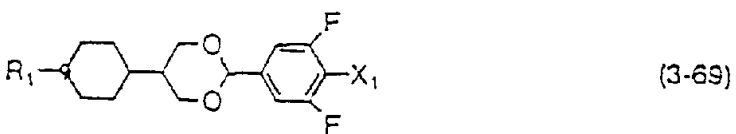
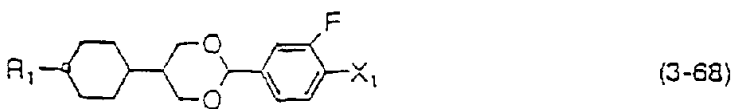
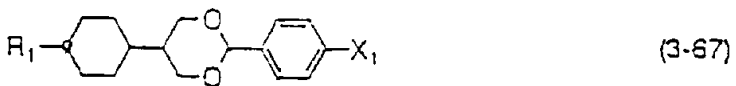
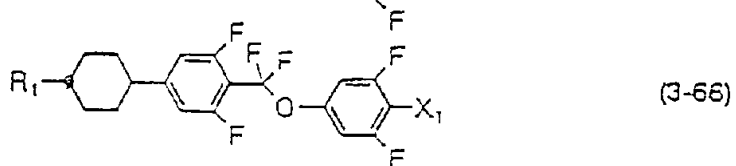
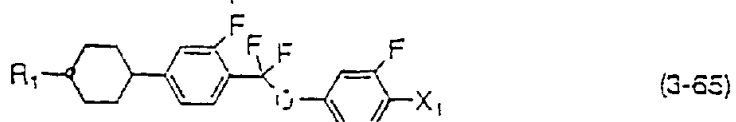
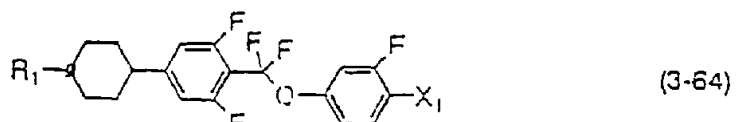
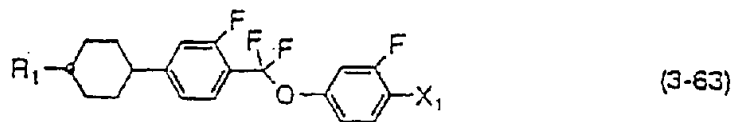
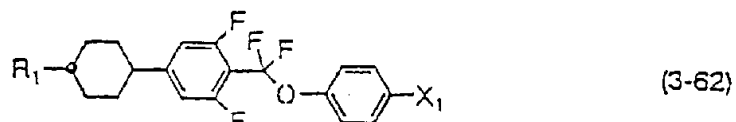
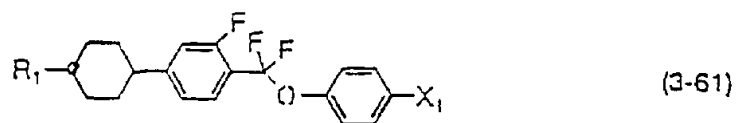


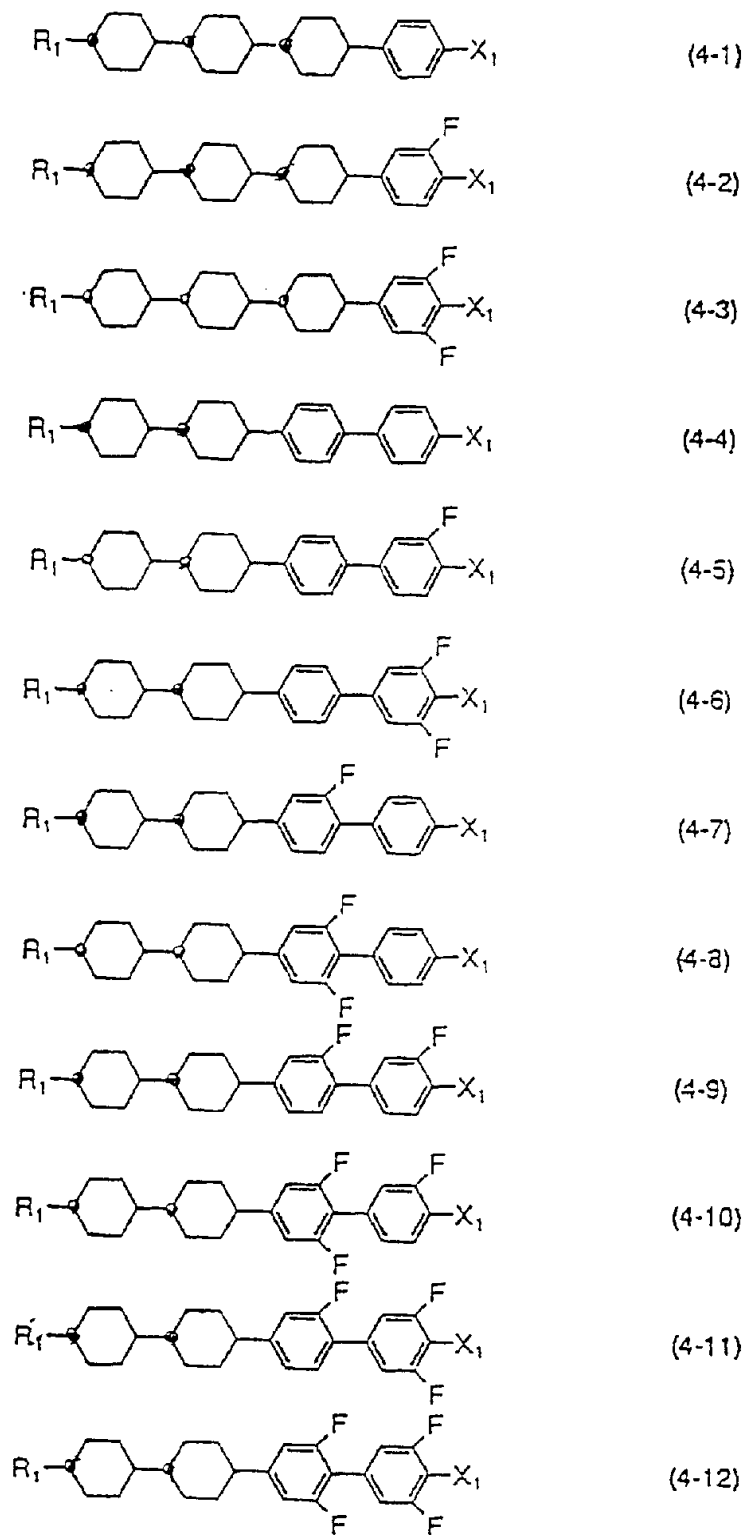


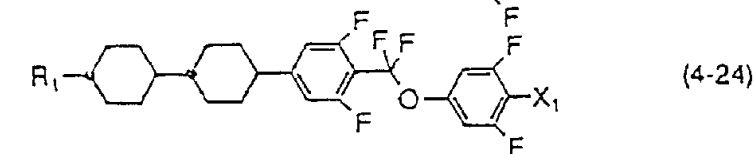
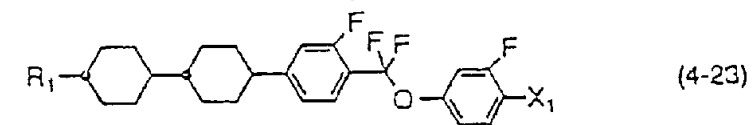
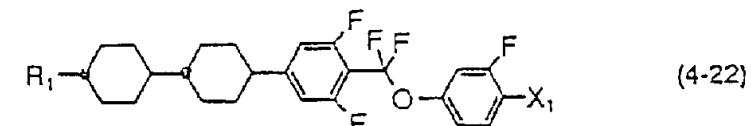
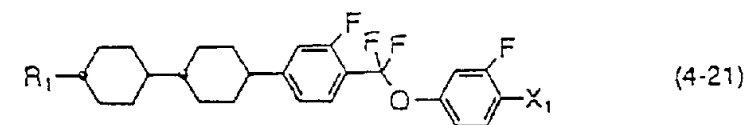
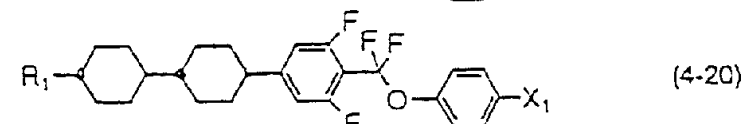
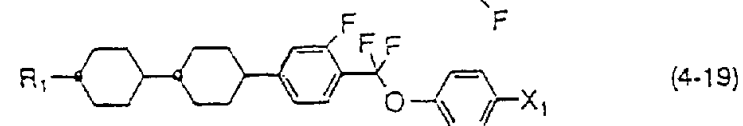
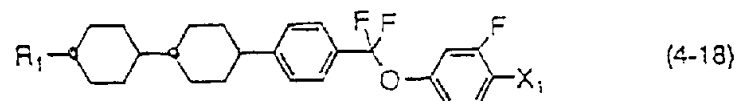
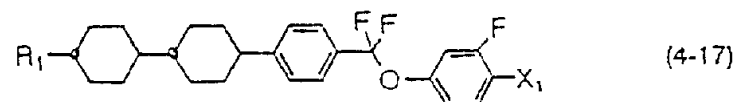
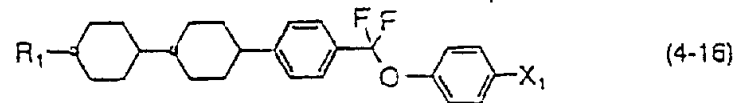
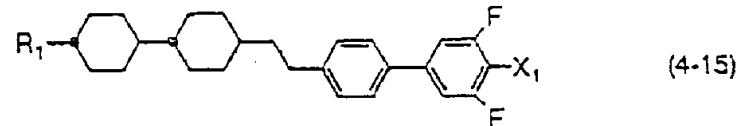
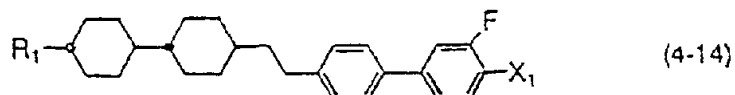
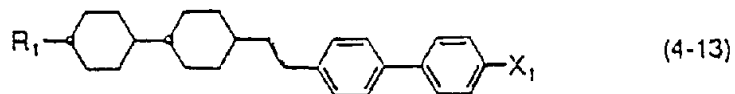














式中， $R_1$ 和 $X_1$ 具有前述相同的含义。

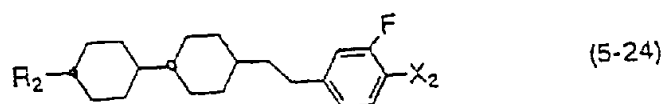
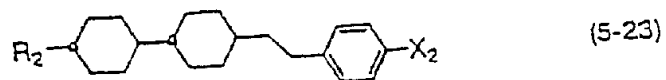
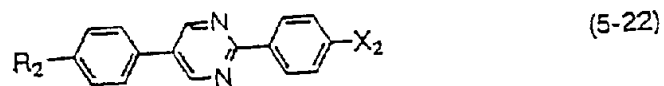
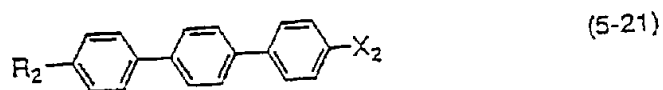
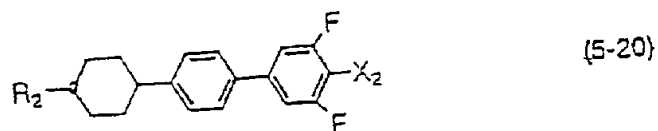
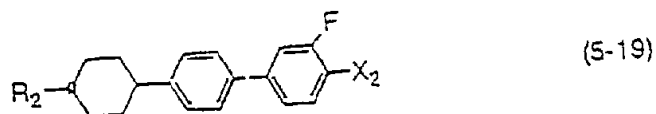
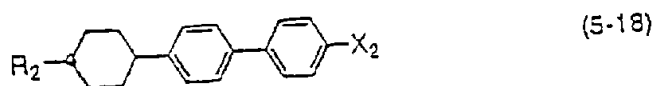
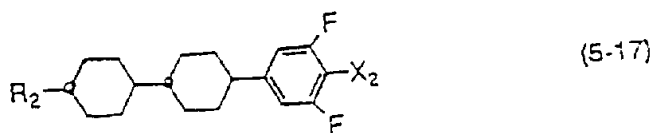
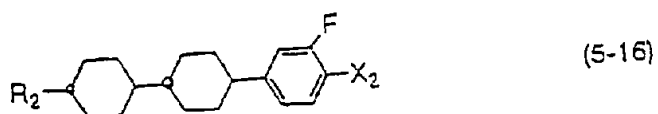
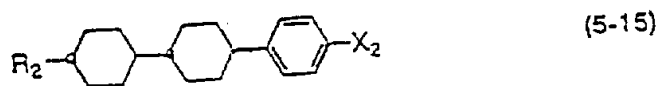
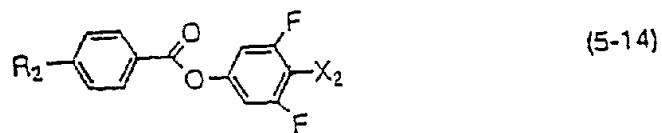
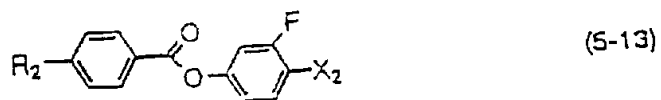
通式(2)至(4)所示的化合物具有正各向异性介电常数，热稳定性和化学稳定性优异，因而在制备用于要求高可靠性，例如高电压保持率和大电阻率的TFT显示器的液晶组合物方面是非常有用的。

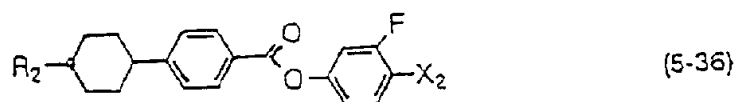
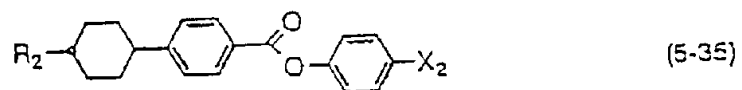
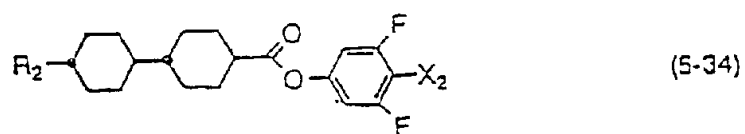
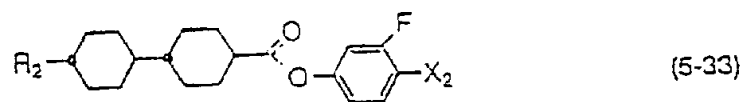
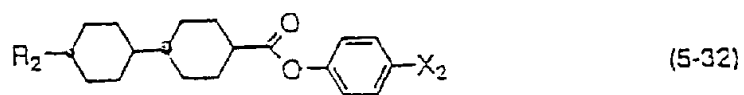
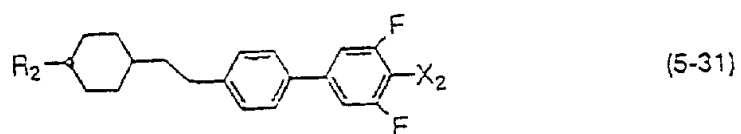
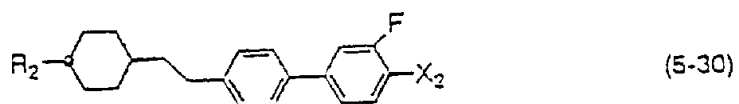
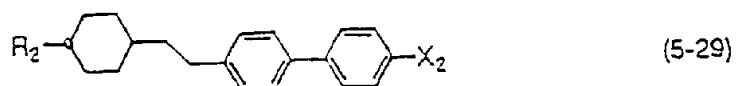
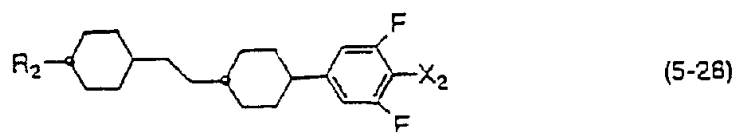
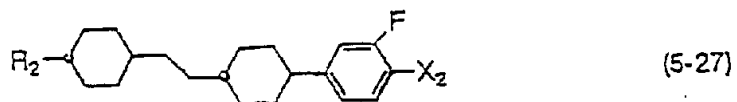
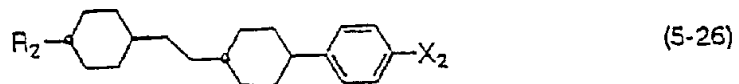
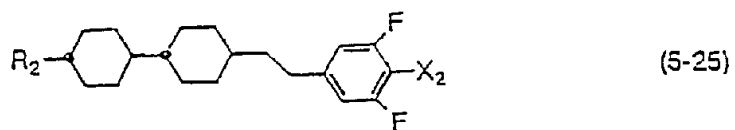
5 在制备用于TFT显示器的液晶组合物时，通式(2)至(4)所示化合物的用量范围是0.1~99.9% (重量)，优选10~97% (重量)，更优选40~95% (重量)。此外，还可以包含通式(7)至(9)所示的化合物用于调节粘度。

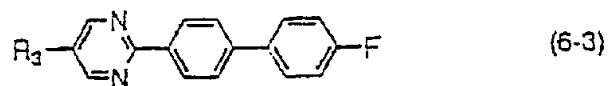
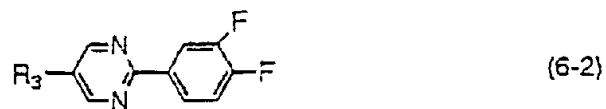
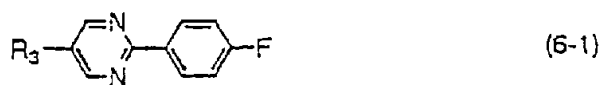
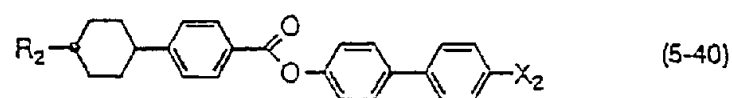
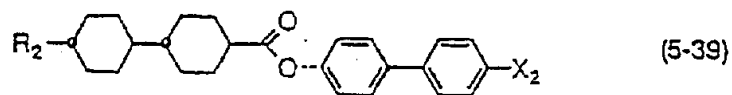
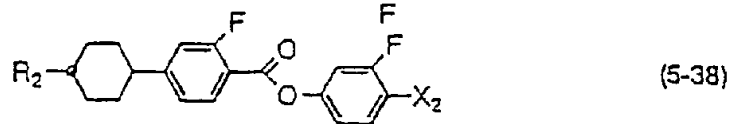
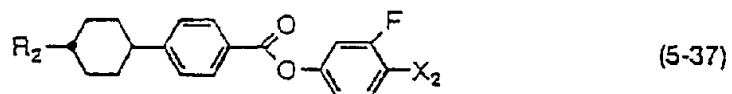
10 虽然通式(2)至(4)所示的化合物可以用来制备用于STN和TN显示器的液晶组合物，但这类化合物的总含量最好不超过50% (重量)。

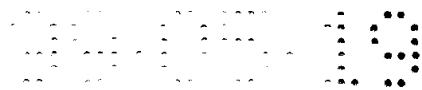
用于本发明的液晶组合物中的通式(5)和(6)所示的化合物的优选例子如下：











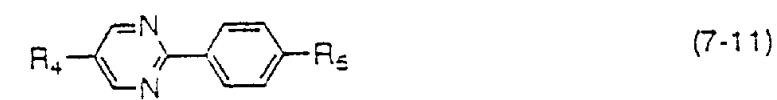
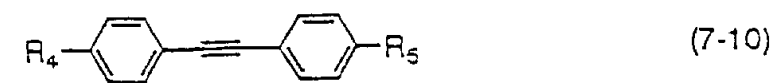
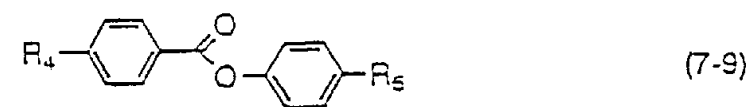
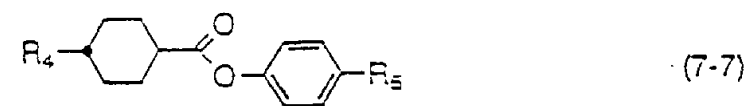
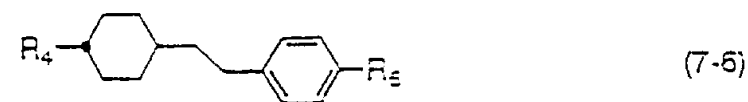
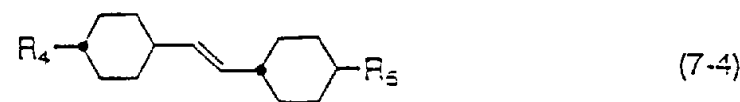
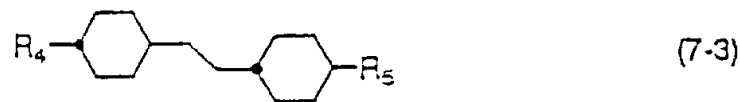
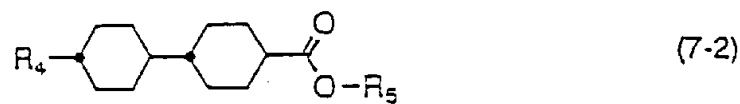
式中， $R_2$ 、 $R_3$ 和 $X_2$ 具有前述相同的含义。

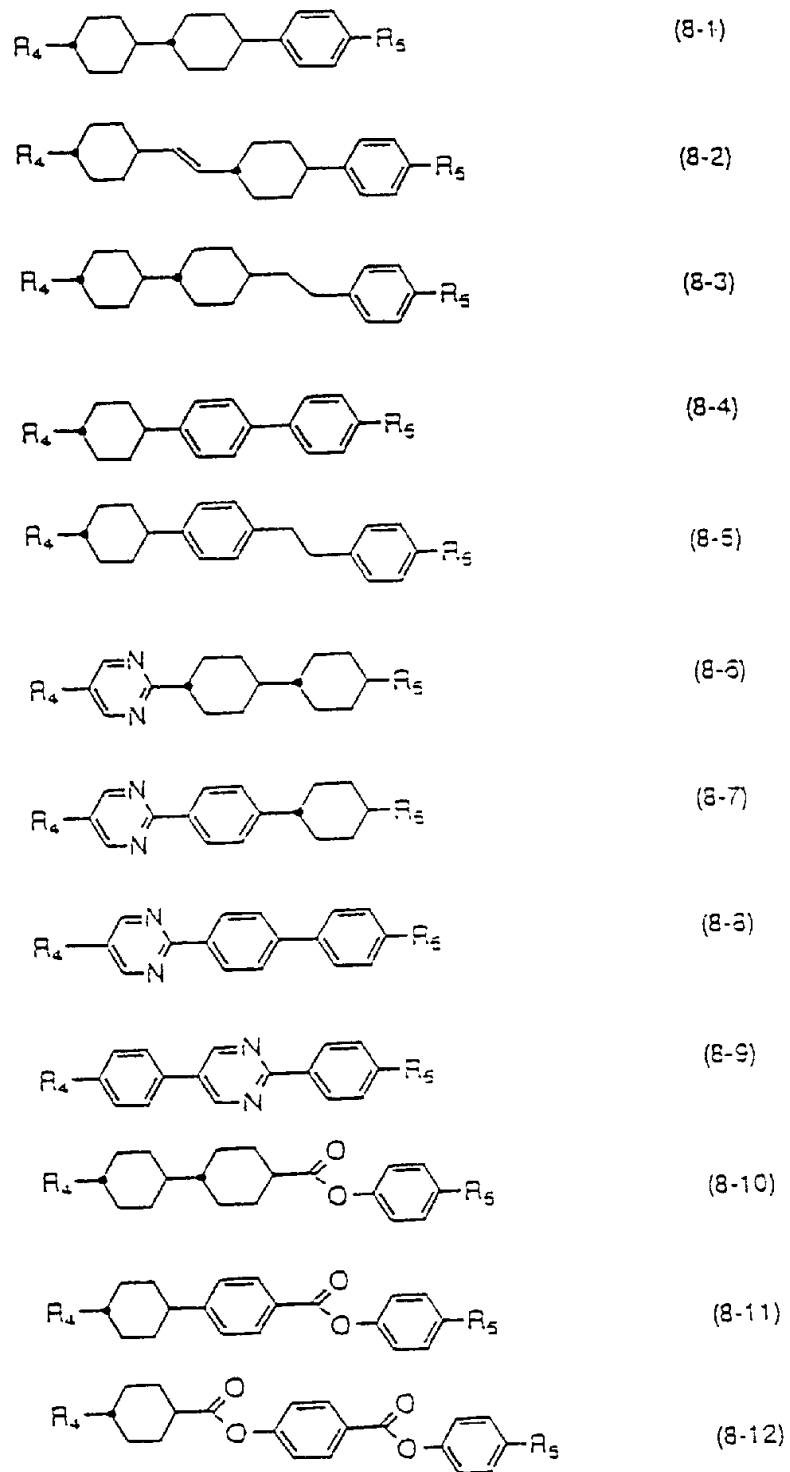
通式（5）和（6）所示的化合物具有大的正各向异性电介常数，因此可用来降低液晶组合物的阈值电压。这类化合物也可用来通过调节光学各向异性扩大向列范围或提高透明点（transparency points）。此外，这类化合物也可用来改善用于STN或TN显示器的液晶组合物的陡度（steepness）。

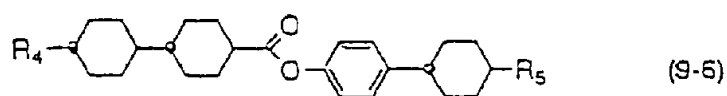
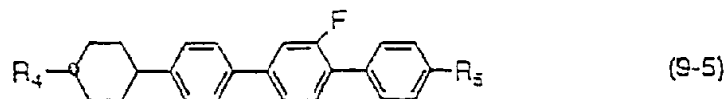
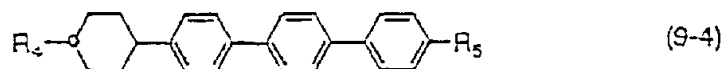
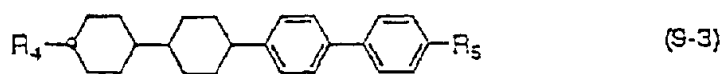
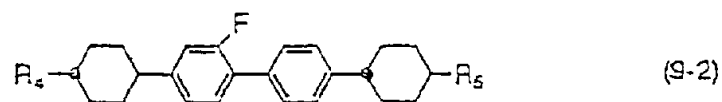
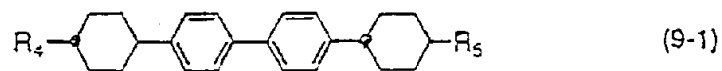
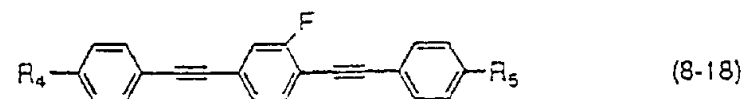
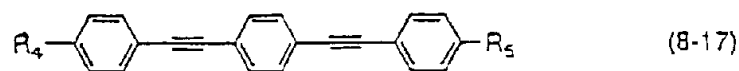
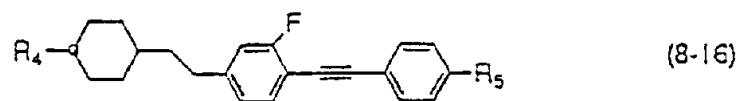
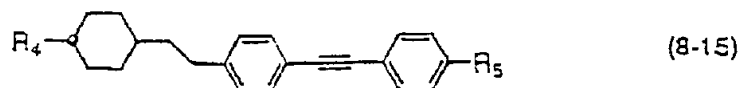
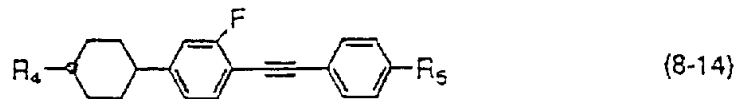
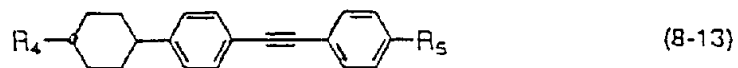
通式（5）至（6）所示的化合物对于制备STN或TN显示器用的液晶组合物是特别有用的。

当液晶组合物中通式（5）至（6）所示的化合物的用量增加时，液晶组合物的阈值电压就降低，但其粘度增加。因此，只要液晶组合物的粘度能满足要求，使用较大量的这类化合物就是有利的，因为显示器可以在较低的电压下驱动。在制备用于STN或TN显示器的液晶组合物时，通式（5）和（6）所示的化合物的用量范围可为0.1～99.9%（重量），优选10～97%（重量），更优选40～95%（重量）。

用于本发明的液晶组合物中的通式（7）至（9）所示的化合物的优选例子如下：





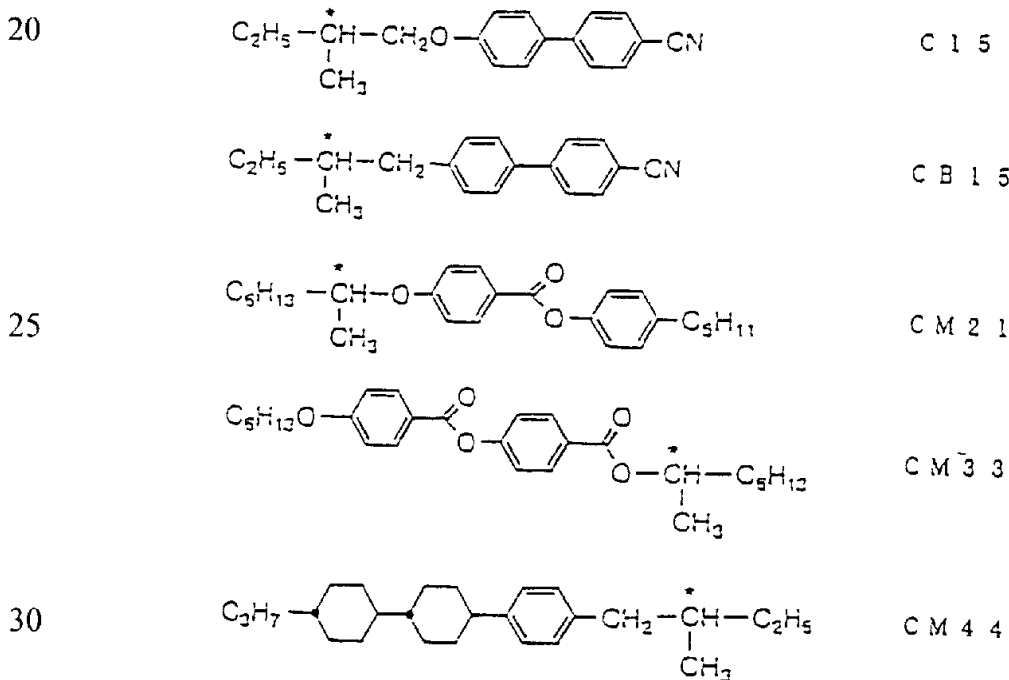


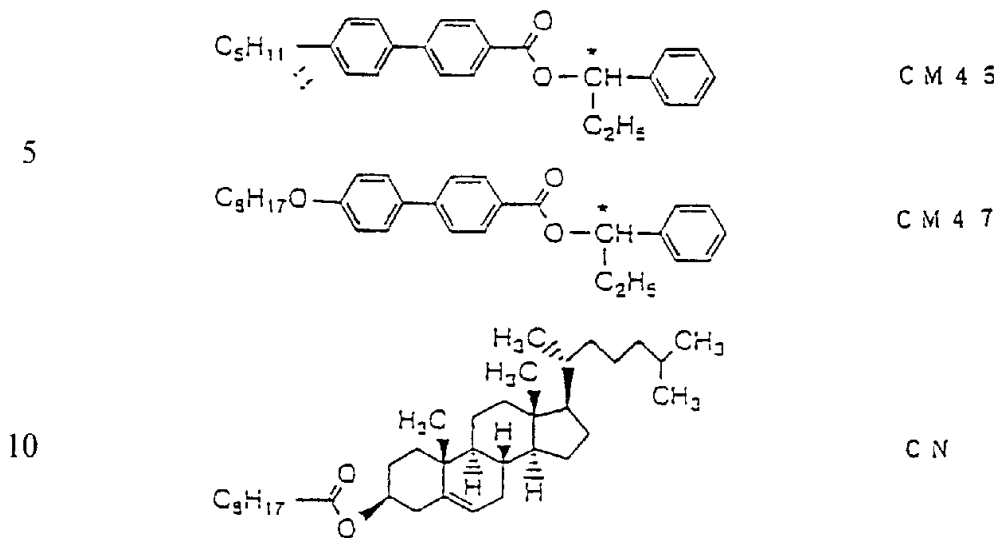
式中， $R_4$ 和 $R_5$ 具有前述相同的含义。

通式(7)至(9)所示的化合物具有绝对值小的各向异性介电常数，而且几乎是中性的。通式(7)所示的化合物主要用来调节粘度或各向异性折射指数。通式(8)和(9)所示的化合物用来扩大向列范围，例如通过提高清亮点，或调节光学各向异性。

当液晶组合物中通式(7)至(9)所示的化合物的用量增加时，液晶组合物的阈值电压增加，但其粘度降低。因此，只要液晶组合物的阈值电压能满足上述要求，则使用较大量这类化合物是可取的。在制备用于TFT显示器的液晶组合物时，通式(7)至(9)所示的化合物的总量优选为40% (重量)或更少，更优选为35% (重量)或更少。在制备用于STN或TN显示器的液晶组合物时，这类化合物的总量优选为70% (重量)或更少，更优选为60% (重量)或更少。

在本发明中，通常加入光活性化合物，诱导液晶组合物中的螺旋结构，借以调节所要求的扭角，并避免反向扭曲，但特殊情况，例如用于OCB (光补偿双折射)型的液晶组合物的情况例外。作为本发明的光活性化合物，可以使用本技术中熟知的光活性化合物，优选的例子包括下列光活性化合物：





15 通常，将这类光活性化合物加入到本发明的液晶组合物中，用于调节扭曲周期间距。对于 TFT 和 TN 式显示器的液晶组合物而言，扭曲周期间距较好调节在 40 ~ 200 $\mu$ m 的范围，而对于 STN 式显示器的液晶组合物而言，扭曲周期间距较好调节在 6 ~ 20 $\mu$ m 的范围。对于双稳态 TN 式显示器而言，扭曲周期间距较好调节在 1.5 ~ 4 $\mu$ m 的范围。可以加入两种或更多种光活性化合物来调节扭曲周期间距的温度

20 依赖性。

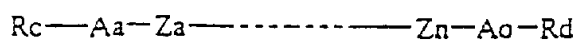
本发明的液晶组合物可通过常用的技术来制备。典型地说，使各种组分在高温下互相溶解在一起。

25 通过添加二色性着色剂如部花青、苯乙烯基染料、偶氮染料、偶氮甲碱染料、氧化偶氮染料、quinophthalone（喹啉并邻羧基苯乙酮）染料、葱醌染料和四嗪染料，本发明的液晶组合物也可用作客体-主体（GH）型显示器的液晶组合物。本发明的液晶组合物也可用作通过将向列型液晶包封在微胶囊中而制成的 NCAPs 或聚合物分散体型液晶显示（PDLCD）元件的液晶组合物，其中 PDLCD 元件的代表是液


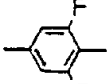
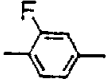
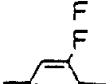
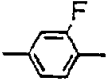
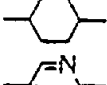
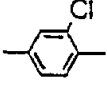
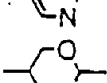
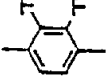
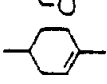
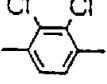

30 晶中形成了三维基体的聚合物网络液晶显示（PNLCD）元件。此外，这类组合物也可用作双折射控制（ECB）型或动态扫描（DS）型显示器的液晶组合物。



含有本发明化合物的液晶组合物的例子包括下述组合物。下面所述的实例和具体实施方案中的化合物按照下述规则用缩写表示。化合物编号与下述具体实施方案中的所示编号相同。在实例和具体实施方案中，除非另有规定，“百分数”是指“重量百分数”。



左端基团 :	Rc
$C_aH_{2a+1}-$	a-
$C_aH_{2a+1}O-$	aO-
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}-$	aOb-
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}O-$	aObO-
$C_{a-1}H_{2(a-1)+1}C(C_bH_{2b+1})HC_cH_{2c}-$	a(b)c-
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}-$	Fa-
$CF_2HC_{a-1}H_{2(a-1)}-$	FFa-
$CF_3C_{a-1}H_{2(a-1)}-$	FFFa-
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}O-$	FaO-
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}OC_bH_{2b}-$	FaOb-
$C_aH_{2a+1}CFHC_bH_{2b}-$	a(F)b-
$C_aH_{2a+1}CF_2C_bH_{2b}-$	a(FF)b-
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}-$	aVb-
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}CH=CHC_cH_{2c}-$	aVbVc-
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}OC_cH_{2c}-$	aVbOc-
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}CH=CHC_cH_{2c}-$	aObVc-
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}CH=CHC_bH_{2b}-$	FaVb-
$FFC=CHC_aH_{2a}-$	FFVa-
$F(CN)C=CHC_aH_{2a}-$	FCVa-
键合基团 :	Za - Zn
-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> -	a
-CH <sub>2</sub> O-	CH <sub>2</sub> O
-OCH <sub>2</sub> -	OCH <sub>2</sub>
-C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O-	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O
-OC <sub>3</sub> H <sub>6</sub> -	OC <sub>3</sub> H <sub>6</sub>
-COO-	E
-C≡C-	T
-CH=CH-	V
-CF <sub>2</sub> O-	CF <sub>2</sub> O
-OCF <sub>2</sub> -	OCF <sub>2</sub>

左端基团 : R <sub>c</sub>			
	B		B(F,F)
	B(2F)		B(F,Cl)
	B(F)		H
	B(Cl)		Py
	B(2,3F)		D
	B(2,3Cl)		Ch
右端基团 : R <sub>d</sub>			
-F	-F		
-Cl	-Cl		
-CN	-C		
-CF <sub>3</sub>	-CF <sub>3</sub>		
-OCF <sub>3</sub>	-OCF <sub>3</sub>		
-OCF <sub>2</sub> H	-OCF <sub>2</sub> H		
-OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> H	-OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> H		
-OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	-OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>		
-C <sub>w</sub> H <sub>2w+1</sub>	-w		
-OC <sub>w</sub> H <sub>2w+1</sub>	-Ow		
-C <sub>w</sub> H <sub>2w</sub> CH=CH <sub>2</sub>	-wV		
-C <sub>w</sub> H <sub>2w</sub> CH=CHC <sub>x</sub> H <sub>2x+1</sub>	-wV <sub>x</sub>		
-COOCH <sub>3</sub>	-EMe		
-C <sub>w</sub> H <sub>2w</sub> CH=CHC <sub>x</sub> H <sub>2x</sub> F	-wV <sub>x</sub> F		
-CH=CF <sub>2</sub>	-VFF		
-C <sub>w</sub> H <sub>2w</sub> CH=CF <sub>2</sub>	-wVFF		
-C≡C-CN	-TC		

## 组合物实例 1 :

	3-B2B(F)B(F,F)-F	(化合物 号 13)	10.0%
	1V2-BEB(F,F)-C		5.0%
	3-HB-C		25.0%
5	1-BTB-3		5.0%
	3-HH-4		11.0%
	3-HHB-1		11.0%
	3-HHB-3		9.0%
	3-H2BTB-2		4.0%
10	3-H2BTB-3		4.0%
	3-H2BTB-4		4.0%
	3-HB(F)TB-2		6.0%
	3-HB(F)TB-3		6.0%

## 组合物实例 2 :

15	3-B(F)2B(F)B(F,F)-F	(化合物 号 1)	6.0%
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F	(化合物 号 68)	6.0%
	V2-HB-C		12.0%
	1V2-HB-C		12.0%
	3-HB-C		12.0%
20	3-HB(F)-C		5.0%
	2-BTB-1		2.0%
	3-HH-4		8.0%
	3-HH-VFF		6.0%
	2-HHB-C		3.0%
25	3-HHB-C		6.0%

	3-HB(F)TB-2		8.0%
	3-H2BTB-2		5.0%
	3-H2BTB-3		5.0%
	3-H2BTB-4		4.0%
5	组合物实例 3 :		
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-CL	(化合物 号 71)	5.0%
	3-BB(F,F)2B(F)-CL	(化合物 号 115)	2.0%
	3O1-BEB(F)-C		13.0%
	4O1-BEB(F)-C		13.0%
10	5O1-BEB(F)-C		13.0%
	2-HHB(F)-C		15.0%
	3-HHB(F)-C		15.0%
	3-HB(F)TB-2		4.0%
	3-HB(F)TB-3		4.0%
15	3-HB(F)TB-4		4.0%
	3-HHB-1		8.0%
	3-HHB-O1		4.0%
	组合物实例 4 :		
	3-B(F)2B(F)B(F,F)-F	(化合物 号 1)	5.0%
20	5-PyB-F		4.0%
	3-PyB(F)-F		4.0%
	2-BB-C		5.0%
	4-BB-C		4.0%
	5-BB-C		5.0%
25	2-PyB-2		2.0%

	3-PyB-2	2.0%
	4-PyB-2	2.0%
	6-PyB-05	3.0%
	6-PyB-06	3.0%
5	6-PyB-07	3.0%
	6-PyB-08	3.0%
	3-PyBB-F	6.0%
	4-PyBB-F	6.0%
	5-PyBB-F	6.0%
10	3-HHB-1	6.0%
	3-HHB-3	8.0%
	2-H2BTB-2	4.0%
	2-H2BTB-3	4.0%
	2-H2BTB-4	5.0%
15	3-H2BTB-2	5.0%
	3-H2BTB-3	5.0%
	组合物实例 5 :	
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F (化合物号 68)	10.0%
	3-DB-C	10.0%
20	2-BEB-C	12.0%
	3-BEB-C	4.0%
	3-PyB(F)-F	6.0%
	3-HEB-04	8.0%
	4-HEB-02	6.0%
25	5-HEB-01	6.0%

	3-HEB-O2		5.0%
	5-HEB-O2		4.0%
	5-HEB-5		5.0%
	4-HEB-5		5.0%
5	10-BEB-2		4.0%
	3-HHB-1		6.0%
	3-HHEBB-C		3.0%
	3-HBEBB-C		3.0%
	5-HBEBB-C		3.0%
10	组合物实例 6 :		
	3-BB(F,F)2B(F)-CL	( 化合物 号 115)	3.0%
	3-B2B(F)B(F,F)-F	( 化合物 号 13)	7.0%
	3-HB-C		18.0%
	101-HB-C		10.0%
15	3-HB(F)-C		10.0%
	2-PyB-2		2.0%
	3-PyB-2		2.0%
	4-PyB-2		2.0%
	2-BTB-O1		7.0%
20	3-HHB-1		7.0%
	3-HHB-F		4.0%
	3-HHB-O1		4.0%
	3-HB-O2		8.0%
	3-H2BTB-2		3.0%
25	3-H2BTB-3		3.0%

	2-PyBH-3		4.0%
	3-PyBH-3		3.0%
	3-PyBB-2		3.0%

## 组合物实例 7 :

5	3-B(F)2BB(F)-CF <sub>2</sub> H	( 化合物号 11)	3.0%
	201-BEB(F)-C		5.0%
	301-BEB(F)-C		9.0%
	501-BEB(F)-C		4.0%
	1V2-BEB(F,F)-C		10.0%
10	3-HH-EMe		10.0%
	3-HB-O2		18.0%
	7-HEB-F		2.0%
	3-HHEB-F		2.0%
	5-HHEB-F		2.0%
15	3-HBEB-F		4.0%
	201-HBEB(F)-C		2.0%
	3-HB(F)EB(F)-C		2.0%
	3-HBEB(F,F)-C		2.0%
	3-HHB-F		4.0%
20	3-HHB-O1		4.0%
	3-HHB-3		13.0%
	3-HEBEB-F		2.0%
	3-HEBEB-1		2.0%

## 组合物实例 8 :

25	3-B2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 13)	2.0%
----	------------------	------------	------

	3-B(F)2BB(F)-CF <sub>2</sub> H	( 化合物 号 11)	2.0%
	5-BEB(F)-C		5.0%
	V-HB-C		11.0%
	5-PyB-C		6.0%
5	4-BB-3		7.0%
	3-HH-2V		10.0%
	5-HH-V		11.0%
	V-HHB-1		7.0%
	V2-HHB-1		15.0%
10	3-HHB-1		9.0%
	1V2-HBB-2		10.0%
	3-HHEBH-3		5.0%
	组合物实例 9 :		
	3-B(F)B(F)2B(F,F)-OCF <sub>2</sub> H	( 化合物 号 159)	2.0%
15	3-B(F,F)B(F)2B(F,F)-CFH <sub>2</sub>	( 化合物 号 193)	2.0%
	2O1-BEB(F)-C		5.0%
	3O1-BEB(F)-C		12.0%
	5O1-BEB(F)-C		4.0%
	1V2-BEB(F F)-C		16.0%
20	3-HB-O2		10.0%
	3-HH-4		3.0%
	3-HHB-F		3.0%
	3-HHB-1		8.0%
	3-HHB-O1		4.0%
25	3-HBEB-F		4.0%

	3-HHEB-F		7.0%
	5-HHEB-F		7.0%
	3-H2BTB-2		4.0%
	3-H2BTB-3		4.0%
5	3-HB(F)TB-2		5.0%
	组合物实例 10 :		
	3-B2B(F)B(F,F)-F	(化合物 号 13)	2.0%
	3-B(F)2B(F)B(F,F)-F	(化合物 号 1)	2.0%
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F	(化合物 号 68)	2.0%
10	3-BB(F,F)2B(F)-CL	(化合物 号 115)	2.0%
	2-BEB-C		12.0%
	3-BEB-C		4.0%
	4-BEB-C		6.0%
	3-HB-C		20.0%
15	3-HEB-O4		12.0%
	4-HEB-O2		8.0%
	5-HEB-O1		8.0%
	3-HEB-O2		6.0%
	5-HEB-O2		5.0%
20	3-HHB-1		7.0%
	3-HHB-O1		4.0%
	组合物实例 11 :		
	3-B2B(F)B(F,F)-F	(化合物 号 13)	2.0%
	3-BB(F,F)2B(F)-CL	(化合物 号 115)	2.0%
25	3-B(F)B(F)2B(F,F)-OCF <sub>2</sub> H	(化合物 号 159)	2.0%

	2-BEB-C		10.0%
	5-BB-C		12.0%
	7-BB-C		7.0%
	1-BTB-3		7.0%
5	2-BTB-1		4.0%
	10-BEB-2		10.0%
	10-BEB-5		12.0%
	2-HHB-1		4.0%
	2-HHB-F		4.0%
10	3-HHB-1		7.0%
	3-HHB-O1		4.0%
	3-HHB-3		13.0%
	组合物实例 12 :		
	3-B2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 13)	3.0%
15	3-B(F)2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 1)	2.0%
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F	( 化合物号 68)	2.0%
	2-HHB(F)-F		17.0%
	3-HHB(F)-F		17.0%
	5-HHB(F)-F		16.0%
20	2-H2HB(F)-F		10.0%
	3-H2HB(F)-F		5.0%
	5-H2HB(F)-F		10.0%
	2-HBB(F)-F		6.0%
	3-HBB(F)-F		6.0%
25	5-HBB(F)-F		6.0%

## 组合物实例 13 :

	3-B2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 13)	5.0%
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-CL	( 化合物号 71)	2.0%
	7-HB(F)-F		5.0%
5	5-H2B(F)-F		5.0%
	3-HB-O2		10.0%
	3-HH-4		5.0%
	2-HHB(F)-F		8.0%
	3-HHB(F)-F		10.0%
10	5-HHB(F)-F		5.0%
	3-H2HB(F)-F		5.0%
	2-HBB(F)-F		3.0%
	3-HBB(F)-F		3.0%
	5-HBB(F)-F		6.0%
15	2-H2BB(F)-F		5.0%
	3-H2BB(F)-F		6.0%
	3-HHB-1		8.0%
	3-HHB-O1		5.0%
	3-HHB-3		4.0%

## 20 组合物实例 14 :

	3-B2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 13)	5.0%
	7-HB(F,F)-F		3.0%
	3-HB-O2		7.0%
	2-HHB(F)-F		10.0%
25	3-HHB(F)-F		10.0%

	5-HHB(F)-F		10.0%
	2-HBB(F)-F		9.0%
	3-HBB(F)-F		9.0%
	5-HBB(F)-F		16.0%
5	2-HBB-F		4.0%
	3-HBB-F		4.0%
	5-HBB-F		3.0%
	3-HBB(F,F)-F		5.0%
	5-HBB(F,F)-F		5.0%
10	组合物实例 15 :		
	3-B(F)2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 1)	7.0%
	7-HB(F,F)-F		4.0%
	3-H2HB(F,F)-F		5.0%
	4-H2HB(F,F)-F		10.0%
15	5-H2HB(F,F)-F		10.0%
	3-HHB(F,F)-F		10.0%
	4-HHB(F,F)-F		5.0%
	3-HH2B(F,F)-F		15.0%
	5-HH2B(F,F)-F		10.0%
20	3-HBB(F,F)-F		12.0%
	5-HBB(F,F)-F		12.0%
	组合物实例 16 :		
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F	( 化合物号 68)	5.0%
	7-HB(F,F)-F		5.0%
25	3-H2HB(F,F)-F		12.0%

	4-H2HB (F, F) -F		10.0%
	3-HHB (F, F) -F		10.0%
	4-HHB (F, F) -F		5.0%
	3-HBB (F, F) -F		5.0%
5	3-HHEB (F, F) -F		10.0%
	4-HHEB (F, F) -F		3.0%
	5-HHEB (F, F) -F		3.0%
	2-HBEB (F, F) -F		3.0%
	3-HBEB (F, F) -F		5.0%
10	5-HBEB (F, F) -F		3.0%
	3-HDB (F, F) -F		15.0%
	3-HHBB (F, F) -F		6.0%
	组合物实例 17 :		
	3-B (F) 2B (F, F) B (F) -CL	( 化合物号 71)	2.0%
15	3-BB (F, F) 2B (F) -CL	( 化合物号 115)	2.0%
	3-HB-CL		10.0%
	5-HB-CL		4.0%
	7-HB-CL		4.0%
	101-HH-5		5.0%
20	2-HBB (F) -F		8.0%
	3-HBB (F) -F		8.0%
	5-HBB (F) -F		10.0%
	4-HHB-CL		8.0%
	5-HHB-CL		8.0%
25	3-H2HB (F) -CL		4.0%

	3-HBB (F, F) -F		10.0%
	5-H2BB (F, F) -F		9.0%
	3-HB (F) VB-2		4.0%
	3-HB (F) VB-3		4.0%
5	组合物实例 18 :		
	3-B2B (F) B (F, F) -F	( 化合物号 13)	2.0%
	3-B (F) 2B (F) B (F, F) -F	( 化合物号 1)	2.0%
	3-B (F) 2B (F, F) -B (F) -F	( 化合物号 68)	2.0%
	3-B (F) 2B (F, F) -B (F) -CL	( 化合物号 71)	2.0%
10	3-BB (F, F) 2B (F) -CL	( 化合物号 115)	2.0%
	3-HHB (F, F) -F		9.0%
	3-H2HB (F, F) -F		8.0%
	4-H2HB (F, F) -F		8.0%
	5-H2HB (F, F) -F		8.0%
15	3-HHB (F, F) -F		21.0%
	5-HHB (F, F) -F		10.0%
	3-H2BB (F, F) -F		10.0%
	5-HHBB (F, F) -F		3.0%
	3-HH2BB (F, F) -F		3.0%
20	5-HHEBB-F		2.0%
	101-HBBH-4		4.0%
	101-HBBH-5		4.0%
	组合物实例 19 :		
	3-B2B (F) B (F, F) -F	( 化合物号 13)	2.0%
25	3-B (F) 2BB (F) -CF <sub>2</sub> H	( 化合物号 11)	2.0%

	3-B(F)B(F)2B(F,F)-OCF <sub>2</sub> H	( 化合物号 159)	2.0%
	5-HB-F		12.0%
	6-HB-F		9.0%
	7-HB-F		7.0%
5	2-HHB-OCF <sub>3</sub>		7.0%
	3-HHB-OCF <sub>3</sub>		11.0%
	4-HHB-OCF <sub>3</sub>		7.0%
	5-HHB-OCF <sub>3</sub>		5.0%
	3-HH2B-OCF <sub>3</sub>		4.0%
10	5-HH2B-OCF <sub>3</sub>		4.0%
	3-HHB(F,F)-OCF <sub>3</sub>		5.0%
	3-HBB(F)-F		10.0%
	5-HBB(F)-F		4.0%
	3-HH2B(F)-F		3.0%
15	3-HB(F)BH-3		3.0%
	5-HBBH-3		3.0%
组合物实例 20 :			
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F	( 化合物号 68)	5.0%
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-CL	( 化合物号 71)	5.0%
20	5-H4HB(F,F)-F		7.0%
	5-H4HB-OCF <sub>3</sub>		10.0%
	3-H4HB(F,F)-CF <sub>3</sub>		8.0%
	5-H4HB(F,F)-CF <sub>3</sub>		5.0%
	3-HB-CL		6.0%
25	5-HB-CL		4.0%

	2-H2BB(F)-F		5.0%
	3-H2BB(F)-F		10.0%
	5-HVHB(F,F)-F		5.0%
	3-HHB-OCF <sub>3</sub>		5.0%
5	3-H2HB-OCF <sub>3</sub>		5.0%
	V-HHB(F)-F		5.0%
	3-HChB(F)-F		5.0%
	5-HHEB-OCF <sub>3</sub>		2.0%
	3-HBEB(F,F)-F		5.0%
10	5-HH-V2F		3.0%
	组合物实例 21 :		
	3-B2B(F)B(F,F)-F	( 化合物号 13)	3.0%
	3-B(F)2B(F,F)B(F)-F	( 化合物号 68)	3.0%
	3-B(F,F)B(F)2B(F,F)-CFH <sub>2</sub>	( 化合物号 193)	3.0%
15	2-HHB(F)-F		2.0%
	3-HHB(F)-F		2.0%
	5-HHB(F)-F		2.0%
	2-HBB(F)-F		6.0%
	3-HBB(F)-F		6.0%
20	5-HBB(F)-F		10.0%
	2-H2BB(F)-F		9.0%
	3-H2BB(F)-F		9.0%
	3-HBB(F,F)-F		25.0%
	5-HBB(F,F)-F		10.0%
25	101-HBBH-4		5.0%
	101-HBBH-5		5.0%



## 实施本发明的最佳方案

下面参照具体实施方案进一步详细说明本发明。在各实施方案中，C 代表晶体，SA 代表近晶相 A，SB 代表近晶相 B，SX 代表未测定的近晶相，N 代表向列相，ISO 代表各向同性相。所有转变温度的单位均是℃。

### 实施方案 1

4' - ( 2 - ( 2 - 氟 - 4 - 丙基苯基 ) 乙基 ) - 2' - 氟 - 3, 4, 5 - 三氟联苯 ( 通式 ( 1 ) 中 R 是 C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、Y<sub>1</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>5</sub>、Y<sub>6</sub> 和 X 中每个都是 F、Z<sub>1</sub> 是 -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - 以及 Z<sub>2</sub> 是共价键的化合物 ( NO. 1 ) ) 的合成

( 步骤 1 ) ( 2 - ( 2 - 氟 - 4 - 丙基苯基 ) 乙基 ) - 3 - 氟 - 4 - 碘苯的合成

往 2.6g ( 10.1mmol ) ( 2 - ( 2 - 氟 - 4 - 丙基苯基 ) 乙基 ) - 3 - 氟苯溶解在 40ml 四氢呋喃 ( THF ) 中的溶液中滴加 11ml ( 11.1mmol ) 仲丁基锂，其速度应能维持 - 60℃ 或更低的温度，滴加完毕后，在同样的温度下将溶液搅拌 2 小时。然后以能维持 - 60℃ 或更低的温度的滴加速度滴加 2.9g ( 11.6mmol ) 碘溶解在 20ml THF 中的溶液，随后在同样的温度下将溶液搅拌 1 小时。

往反应溶液中滴加 50ml 1N 盐酸后，该溶液用 50ml 庚烷萃取。所得到的有机层用稀 NaHCO<sub>3</sub> 溶液洗涤 3 次后再用水洗涤 3 次，然后用无水硫酸镁干燥。减压蒸出溶剂后将残留物进行硅胶柱色谱精制，得到 3.5g 粗 ( 2 - ( 2 - 氟 - 4 - 丙基苯基 ) 乙基 ) - 3 - 氟 - 4 - 碘苯 ( 产率：90.5% )。

( 步骤 2 ) 4' - ( 2 - ( 2 - 氟 - 4 - 丙基苯基 ) 乙基 ) - 2' - 氟 - 3, 4, 5 - 三氟联苯的合成

将含有 3.5g ( 9.1mmol ) 前面步骤中得到的 ( 2 - ( 2 - 氟 - 4 - 丙基苯基 ) 乙基 ) - 3 - 氟 - 4 - 碘苯、2.1g ( 11.9mmol ) 二羟基 ( 3, 4, 5 - 三氟苯基 ) 甲硼烷、2.5g ( 18.3mmol ) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、0.3g 5% Pd-C 和 30ml 甲苯/乙醇/水 ( 1 / 1 / 1 ) 混合溶剂的混合物加热回流 12 小时。然后过滤除去 Pd - C，溶液用 100ml 甲苯萃取，所得有机层用水洗涤 3 次，然后用无水硫酸镁干燥。减压蒸出溶剂后将残留物进行硅胶柱色谱精制 ( 洗脱液：庚烷 )，得到 2.5g 4' - ( 2 - ( 2



- 氟 - 4 - 丙基苯基) 乙基) - 2' - 氟 - 3, 4, 5 - 三氟联苯。

该产物用乙醇重结晶后得到 1.2g 目的化合物 (产率: 34.3 %)。

该化合物的转变温度是: C 66.6 ~ 67.8 ISO。

所有光谱数据均充分支持了其结构。

5 质谱: 390 ( $M^+$ )

$^1H$  - NMR ( $CDCl_3$ , TMS 内标)

$\delta$  (ppm)

0.93 (t, 3H)

10 1.54-1.75 (m, 2H)

2.56 (t, 2H)

2.92 (s, 4H)

6.80-7.36 (m, 8H)

15 本发明化合物用作液晶组合物组分的情形的实例将在下面说明。  
在这些实例中, NI 代表向列相 - 各向同性转变温度 ( $^{\circ}C$ )、 $\Delta\epsilon$  代表  
各向异性介电常数值、 $\Delta n$  代表光学各向异性、 $\eta$  代表粘度 ( $mPa \cdot s$ ),  
 $V_{th}$  代表阈值电压 ( $V$ )。

$\eta$  在  $20^{\circ}C$  测定, 而  $\Delta\epsilon$ 、 $\Delta n$  和  $V_{th}$  则在  $25^{\circ}C$  测定。

20 实施方案 2 (应用实例 1)

含有下列氟苯基环己烷液晶化合物:

4 - (反 - 4 - 丙基环己基) 苯基氟 24 %

4 - (反 - 4 - 戊基环己基) 苯基氟 36 %

4 - (反 - 4 - 庚基环己基) 苯基氟 25 %

25 4 - (反 - 4 - 戊基环己基) - 4' - 氟基联苯基

的液晶组合物 (A) 具有下列性质:

NI: 71.7,  $\Delta\epsilon$ : 11.0,  $\Delta n$ : 0.137,  $\eta$ : 26.7,  $V_{th}$ : 1.78。

30 含有 85 % 组合物 (A) 和 15 % 实施方案 1 中得到的 4' - (2 -  
(2 - 氟 - 4 - 丙基苯基) 乙基) - 2' - 氟 - 3, 4, 5 - 三氟联苯 (化  
合物 No. 1) 的液晶组合物的性质如下:

$\Delta\epsilon$ : 12.4,  $\Delta n$ : 0.133,  $\eta$ : 30.2,  $V_{th}$ : 1.35。

虽然该液晶组合物 (B) 被贮存在温度为  $-20^{\circ}C$  的冷藏箱中, 但



甚至 60 天后仍然既未观察到近晶相外观的变化，也未观察到晶体的析出。

实施方案 3（应用实例 2）

下列化合物可按实施方案 1 的方法来合成。这里所列的性质是按 5 与实施方案 2 相同的方法测定的。

化合物号 2: 1-B(F)2BB(F,F)-F

化合物号 3: 2-B(F)2BB(F)-F

化合物号 4: 3-B(F)2BB(F,F)-CL

化合物号 5: 5-B(F)2BB(F)-CL

化合物号 6: 3O-B(F)2BB(F,F)-OCF<sub>3</sub>

化合物 号 7: 3-B(F)2BB(F)-OCF<sub>3</sub>

化合物 号 8: 4-B(F)2BB(F,F)-CF<sub>3</sub>

化合物 号 9: 5-B(F)2BB(F)-CF<sub>3</sub>

化合物 号 10: 1030-B(F)2BB(F,F)-CF<sub>2</sub>H

5 化合物 号 11: 3-B(F)2BB(F,F)-CF<sub>2</sub>H

化合物 号 12: 2-B(F)2BB(F)-CFH<sub>2</sub>

化合物 号 13: 3-B2B(F)B(F,F)-F

$\Delta\epsilon$ : 12.1,  $\Delta n$ : 0.133,  $\eta$ : 30.5

化合物 号 14: 4-B2B(F)B(F,F)-CL

10 化合物 号 15: 5-B2B(F)B(F,F)-OCF<sub>3</sub>

化合物 号 16: 6-B2B(F)B(F,F)-OCF<sub>2</sub>H

化合物 号 17: 7-B2B(F)B(F,F)-CF<sub>3</sub>

化合物 号 18: 10-B2B(F)B(F,F)-CF<sub>2</sub>H

化合物 号 19: 20-B2B(F)B(F,F)-CFH<sub>2</sub>

15 化合物 号 20: 4-B(F,F)2BB(F,F)-F

化合物 号 21: 5-B(F,F)2BB(F)-F

化合物 号 22: 301-B(F,F)2BB(F,F)-CL

化合物 号 23: 3010-B(F,F)2BB(F)-CL

化合物 号 24: 3-B(F,F)2BB-CL

20 化合物 号 25: 3-B(F,F)2BB(F,F)-OCF<sub>3</sub>

化合物 号 26: 4-B(F,F)2BB(F)-OCF<sub>3</sub>

化合物 号 27: 4-B(F,F)2BB-OCF<sub>3</sub>

化合物 号 28: 5-B(F,F)2BB(F,F)-OCF<sub>2</sub>H

化合物 号 29: 5-B(F,F)2BB(F)-OCF<sub>2</sub>H

25 化合物 号 30: 150-B(F,F)2BB-OCF<sub>2</sub>H

- 化合物 号 31: 2-B(F, F) 2BB(F, F) -CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 32: 3-B(F, F) 2BB(F) -CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 33: 2-B(F, F) 2BB(F) -CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 34: 3-B(F, F) 2BB -CF<sub>2</sub>H
- 5 化合物 号 35: 4-B(F, F) 2BB(F, F) -CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号 36: 5-B(F) 2B(F) B(F, F) -F
- 化合物 号 37: 7-B(F) 2B(F) B -F
- 化合物 号 38: 8-B(F) 2B(F) B(F, F) -CL
- 化合物 号 39: 5-B(F) 2B(F) B -CL
- 10 化合物 号 40: 4-B(F) 2B(F) B(F, F) -OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号 41: 3-B(F) 2B(F) B -OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号 42: 105-B(F) 2B(F) B(F, F) -OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 43: 5-B(F) 2B(F) B -OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 44: 3-B(F) 2B(F) B(F, F) -CF<sub>3</sub>
- 15 化合物 号 45: 4-B(F) 2B(F) B -CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 46: 2-B(F) 2B(F) B(F, F) -CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 47: 5-B(F) 2B(F) B -CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 48: 3-B(F) 2B(F) B(F, F) -CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号 49: 3-B2B(F, F) B(F, F) -OCF<sub>3</sub>
- 20 Δε: 13.6, Δn: 0.127, η: 27.0
- 化合物 号 50: 4-B2B(F, F) B(F) -OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号 51: 3-B2B(F, F) B(F, F) -OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 52: 3-B2B(F, F) B(F) -OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 53: 5-B2B(F, F) B(F, F) -CF<sub>3</sub>
- 25 化合物 号 54: 2-B2B(F, F) B(F, F) -CF<sub>2</sub>H

化合物号 55: 2-B(F,F)2B(F)B(F)-F

化合物号 56: 4-B(F,F)2B(F)B-F

化合物号 57: 6-B(F,F)2B(F)B(F,F)-CL

化合物号 58: 5-B(F,F)2B(F)B(F)-CL

5 化合物号 59: 3-B(F,F)2B(F)B(F)-OCF<sub>3</sub>

化合物号 60: 1-B(F,F)2B(F)B-OCF<sub>3</sub>

化合物号 61: 4O-B(F,F)2B(F)B(F)-OCF<sub>2</sub>H

化合物号 62: 9O5-B(F,F)2B(F)B-OCF<sub>2</sub>H

化合物号 63: 3-B(F,F)2B(F)B(F)-CF<sub>3</sub>

10 Δε: 14.2, Δn: 0.127, η: 28.9

化合物号 64: 5-B(F,F)2B(F)B-CF<sub>3</sub>

化合物号 65: 2-B(F,F)2B(F)B(F)-CF<sub>2</sub>H

化合物号 66: 4-B(F,F)2B(F)B-CF<sub>2</sub>H

化合物号 67: 3-B(F,F)2B(F)B(F,F)-CFH<sub>2</sub>

15 化合物号 68: 3-B(F)2B(F,F)B(F)-F

Δε: 12.4, Δn: 0.132, η: 31.6

化合物号 69: 5-B(F)2B(F,F)B-F

化合物号 70: 5-B(F)2B(F,F)B(F,F)-CL

化合物号 71: 3-B(F)2B(F,F)B(F)-CL

20 Δε: 12.5, Δn: 0.139, η: 32.6

化合物号 72: 4-B(F)2B(F,F)B-CL

化合物号 73: 2-B(F)2B(F,F)B(F,F)-OCF<sub>3</sub>

化合物号 74: 1-B(F)2B(F,F)B(F)-OCF<sub>3</sub>

化合物号 75: 6-B(F)2B(F,F)B-OCF<sub>3</sub>

25 化合物号 76: 3-B(F)2B(F,F)B(F,F)-OCF<sub>2</sub>H

- 化合物号 77: 3-B(F)2B(F,F)B(F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物号 78: 7-B(F)2B(F,F)B-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物号 79: 4-B(F)2B(F,F)B(F,F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物号 80: 5-B(F)2B(F,F)B(F)-CF<sub>3</sub>
- 5 化合物号 81: 5-B(F)2B(F,F)B-CF<sub>3</sub>
- 化合物号 82: 4-B(F)2B(F,F)B(F,F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物号 83: 3-B(F)2B(F,F)B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物号 84: 3-B(F)2B(F,F)B-CF<sub>2</sub>H
- 化合物号 85: 2-B(F)2B(F,F)B(F)-CFH<sub>2</sub>
- 10 化合物号 86: 5-B(F,F)2B(F,F)B(F)-F
- 化合物号 87: 501-B(F,F)2B(F,F)B-F
- 化合物号 88: 3-B(F,F)2B(F,F)B(F,F)-CL
- 化合物号 89: 4-B(F,F)2B(F,F)B(F)-CL
- 化合物号 90: 4-B(F,F)2B(F,F)B(F)-OCF<sub>3</sub>
- 15 化合物号 91: 5-B(F,F)2B(F,F)B-OCF<sub>3</sub>
- 化合物号 92: 3-B(F,F)2B(F,F)B(F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物号 93: 2-B(F,F)2B(F,F)B-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物号 94: 2-B(F,F)2B(F,F)B(F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物号 95: 5-B(F,F)2B(F,F)B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 20 化合物号 96: 5-B(F,F)2B(F,F)B(F,F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物号 97: 3-B(F)4BB(F,F)-F
- 化合物号 98: 4-B(F)4BB(F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物号 99: 5-B4B(F)B(F)-CL
- 化合物号 100: 4-B4B(F)B(F,F)-CF<sub>3</sub>
- 25 化合物号 101: 5-B(F,F)4BB(F)-OCF<sub>3</sub>

- 化合物 号. 102: 3-B(F,F)4B(F,F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 103: 4-B(F)4B(F)B(F)-F
- 化合物 号. 104: 2-B(F)4B(F)B(F)-CF<sub>3</sub>
- 5 化合物 号. 105: 3-B4B(F,F)B(F,F)-F
- 化合物 号. 106: 5-B4B(F,F)B(F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 107: 2-B(F,F)4B(F)B(F,F)-F
- 化合物 号. 108: 4-B(F,F)4B(F)B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 10 化合物 号. 109: 1-B(F)4B(F,F)B(F,F)-F
- 化合物 号. 110: 7-B(F)4B(F,F)B(F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 111: 6-B(F,F)4B(F,F)B(F,F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 112: 3-B(F,F)4B(F,F)B(F)-CF<sub>3</sub>
- 15 化合物 号. 113: 4-B(F)2B(F)2B(F,F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 114: 5-B(F)2B(F,F)2B(F,F)-F

#### 实施方案 4

- 20 4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)乙基)联苯 (通式 (1) 中 R 是 C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub> 和 Y<sub>5</sub> 中每个都是 F、X 是 Cl, Z<sub>1</sub> 是共价键, Z<sub>2</sub> 是 -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>- 的化合物 (No. 115)) 的合成

(步骤 1) 4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)-1-羟乙基)联苯的合成

- 25 往 6.0g (25.8mmol) 4'-丙基-3,5-二氟联苯溶解在 30ml THF 中的溶液中滴加 27ml (43.9mmol) 正丁基锂, 其速度应能维持 -60 °C 或更低的温度, 滴加完毕后, 在同样的温度下将溶液搅拌 1 小时。然后以能维持 -60 °C 或更低的温度的滴加速度滴加 7.2g (45.2mmol) (3-氟-4-氯苯基)乙醛溶解在 35ml THF 中的溶液, 随后在同样的温度下将该溶液搅拌 1 小时。

- 30 往反应溶液中滴加 100ml 1N 盐酸后该溶液用 150ml 乙酸乙酯萃取。所得有机层用稀 NaHCO<sub>3</sub> 溶液洗涤 3 次后再用水洗涤 3 次, 然后用无水硫酸镁干燥。减压蒸出溶剂后将残留物进行硅胶柱色谱精制(洗

脱液：庚烷/乙酸乙酯），得到 3.7g 粗 4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)-1-羟乙基)联苯（产率：35.6%）。

（步骤 2）4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)乙基)联苯的合成

5 往含有 3.7g (9.1mmol) 前面步骤中得到的 4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)-1-羟乙基)联苯、18ml 1M 四氯化钛的 CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 溶液和 20ml CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 的溶液中逐滴加入 1.6g (13.7mmol) 三乙基硅烷，同时用冰冷却，然后在室温下搅拌 3 小时。将该溶液倒入到 100ml 冰水中，用 50ml CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 萃取，所得到的有机层用稀 NaHCO<sub>3</sub> 溶液洗涤 2 次后再用水洗涤 3 次，然后用无水硫酸镁干燥。减压蒸出溶剂后将残留物进行硅胶柱色谱精制（洗脱液：庚烷），  
10 得到 2.8g 粗 4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)乙基)联苯。该产物用庚烷/乙酸乙酯（9/1）混合溶剂进行重结晶，得到 1.7g 目的化合物（产率：48.5%）。

15 该化合物的转变温度是：C 94.1 ~ 95.0 ISO。

所有光谱数据都充分支持其结构。

质谱：388 (M<sup>+</sup>)

<sup>1</sup>H - NMR (CDCl<sub>3</sub>, TMS 内标)

20 δ (ppm)

0.96 (t, 3H)

1.53-1.79 (m, 2H)

2.63 (t, 2H)

2.91 (s, 4H)

25

6.86-7.50 (m, 9H)

实施方案 5（应用实例 3）

含有 85% 上述组合物 (A) 和 15% 实施方案 4 中得到的 4'-丙基-3,5-二氟-4-(2-(3-氟-4-氯苯基)乙基)联苯（化合物 No. 115）的液晶组合物 (C) 的性质如下：  
30

NI : 64.7, Δε : 11.7, Δn : 0.142, η : 31.0, V<sub>th</sub> : 1.60。

虽然该液晶组合物 (C) 被贮存在温度为 -20℃ 的冷藏箱中，但

甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶相的外观变化，也未观察到晶体的析出。

实施方案 6 (应用实例 4)

下列化合物可按实施方案 4 的方法合成。这里所列性质是按与实  
5 施方案 2 相同的方法测定的。

- 化合物 号. 116: 3-B(F)B2B(F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 117: 3-B(F)B2B(F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 118: 3-B(F)B2B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 119: 3O-B(F)B2B(F,F)-CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号. 120: 1-BB(F)2B(F,F)-F
- 化合物 号. 121: 5-BB(F)2B-F
- 化合物 号. 122: 2-BB(F)2B(F,F)-CL
- 化合物 号. 123: 3-BB(F)2B-CL
- 化合物 号. 124: 5-BB(F)2B(F,F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 125: 6-BB(F)2B-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 126: 4-BB(F)2B(F,F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 127: 3-BB(F)2B-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 128: 5-BB(F)2B(F,F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 129: 4-BB(F)2B-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 130: 3-BB(F)2B(F,F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 131: 4-BB(F)2B-CF<sub>2</sub>H

- 化合物 号. 132: 5-BB(F)2B(F)-CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号. 133: 1-B(F,F)B2B(F,F)-F
- 化合物 号. 134: 2-B(F,F)B2B(F)-F
- 化合物 号. 135: 3-B(F,F)B2B-F
- 5 化合物 号. 136: 4-B(F,F)B2B(F,F)-CL
- 化合物 号. 137: 5-B(F,F)B2B(F)-CL
- 化合物 号. 138: 7-B(F,F)B2B-CL
- 化合物 号. 139: 2-B(F,F)B2B(F,F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 140: 4-B(F,F)B2B(F)-OCF<sub>3</sub>
- 10 化合物 号. 141: 16-B(F,F)B2B-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 142: 3-B(F,F)B2B(F,F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 143: 2-B(F,F)B2B(F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 144: 5-B(F,F)B2B-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 145: 5-B(F,F)B2B(F,F)-CF<sub>3</sub>
- 15 化合物 号. 146: 4-B(F,F)B2B(F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 147: 3-B(F,F)B2B-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 148: 3-B(F,F)B2B(F,F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 149: 101-B(F,F)B2B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 150: 5-B(F,F)B2B-CF<sub>2</sub>H
- 20 化合物 号. 151: 6-B(F,F)B2B(F)-CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号. 152: 2-B(F)B(F)2B(F,F)-F
- 化合物 号. 153: 5-B(F)B(F)2B-F
- 化合物 号. 154: 2-B(F)B(F)2B(F,F)-CL
- 化合物 号. 155: 4-B(F)B(F)2B-CL
- 25 化合物 号. 156: 3-B(F)B(F)2B(F,F)-OCF<sub>3</sub>

- 化合物 号 . 157: 3-B(F)B(F)2B-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 158: 3-B(F)B(F)2B(F,F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 . 159: 5-B(F)B(F)2B(F,F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 160: 2-B(F)B(F)2B-CF<sub>3</sub>
- 5 化合物 号 . 161: 5-B(F)B(F)2B(F,F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 . 162: 5-B(F)B(F)2B-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 . 163: 4-B(F)B(F)2B(F,F)-CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号 . 164: 5-BB(F,F)2B(F)-F
- 化合物 号 . 165: 6-BB(F,F)2B-F
- 10 化合物 号 . 166: 1-BB(F,F)2B(F)-CL
- 化合物 号 . 167: 7-BB(F,F)2B-CL
- 化合物 号 . 168: 4-BB(F,F)2B(F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 169: 2-BB(F,F)2B-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 170: 2-BB(F,F)2B(F)-OCF<sub>2</sub>H
- 15 化合物 号 . 171: 5-BB(F,F)2B-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 . 172: 3-BB(F,F)2B(F,F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 173: 3-BB(F,F)2B(F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 174: 5O1-BB(F,F)2B-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号 . 175: 4-BB(F,F)2B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 20 化合物 号 . 176: 6-BB(F,F)2B-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号 . 177: 2-BB(F,F)2B(F,F)-CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号 . 178: 3-B(F,F)B(F)2B(F,F)-F
- 化合物 号 . 179: 3-B(F,F)B(F)2B(F)-F
- 化合物 号 . 180: 3-B(F,F)B(F)2B-F
- 25 化合物 号 . 181: 3-B(F,F)B(F)2B(F,F)-CL





- 化合物 号. 205: 3-B(F)B(F,F)2B(F)-CF<sub>3</sub>  
Δε: 13.9, Δn: 0.127, η: 27.7
- 化合物 号. 206: 5-B(F)B(F,F)2B-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 207: 18O-B(F)B(F,F)2B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 5 化合物 号. 208: 6-B(F)B(F,F)2B-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 209: 7-B(F)B(F,F)2B(F,F)-CFH<sub>2</sub>
- 化合物 号. 210: 3-B(F,F)B(F,F)2B(F)-F
- 化合物 号. 211: 3-B(F,F)B(F,F)2B-F
- 化合物 号. 212: 3-B(F,F)B(F,F)2B(F)-CL
- 10 化合物 号. 213: 4-B(F,F)B(F,F)2B-CL
- 化合物 号. 214: 4-B(F,F)B(F,F)2B(F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 215: 4-B(F,F)B(F,F)2B-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 216: 5-B(F,F)B(F,F)2B(F)-OCF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 217: 5-B(F,F)B(F,F)2B-OCF<sub>2</sub>H
- 15 化合物 号. 218: 5-B(F,F)B(F,F)2B(F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 219: 2-B(F,F)B(F,F)2B-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 220: 4-B(F,F)B(F,F)2B(F)-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 221: 6-B(F,F)B(F,F)2B-CF<sub>2</sub>H
- 化合物 号. 222: 4-B(F,F)B(F,F)2B(F)-CFH<sub>2</sub>
- 20 化合物 号. 223: 5-B(F)B4B(F,F)-F
- 化合物 号. 224: 5-B(F)B4B(F)-CL
- 化合物 号. 225: 3-B(F)B4B(F,F)-OCF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 226: 2-B(F)B4B(F)-CF<sub>3</sub>
- 化合物 号. 227: 3-BB(F)4B(F)-F
- 25 化合物 号. 228: 4-BB(F)4B(F)-OCF<sub>3</sub>

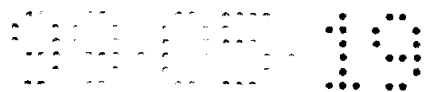


- 化合物 号 . 229: 6-B(F,F)B4B(F,F)-CF<sub>3</sub>  
化合物 号 . 230: 5-B(F,F)B4B(F)-OCF<sub>2</sub>H  
5 化合物 号 . 231: 9-B(F)B(F)4B(F)-OCF<sub>3</sub>  
化合物 号 . 232: 2-B(F)B(F)4B(F)-CF<sub>3</sub>  
化合物 号 . 233: 3-BB(F,F)4B(F,F)-F  
化合物 号 . 234: 1-BB(F,F)4B(F,F)-CL  
10 化合物 号 . 235: 7-B(F,F)B(F)4B-F  
化合物 号 . 236: 6-B(F,F)B(F)4B-OCF<sub>3</sub>  
化合物 号 . 237: 5-B(F)B(F,F)4B(F,F)-OCF<sub>3</sub>  
化合物 号 . 238: 4-B(F)B(F,F)4B(F,F)-CF<sub>3</sub>  
15 化合物 号 . 239: 3-B(F,F)B(F,F)4B(F,F)-F  
化合物 号 . 240: 2-B(F,F)B(F,F)4B(F,F)-CL

### 实施方案 7

- 20 (2'-氟-4'-丙基-3-氟联苯-4-基)甲基-3,4-二氟苯基醚 (通式 (1) 中 R 是 C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、Y<sub>1</sub>、Y<sub>3</sub> 和 Y<sub>5</sub> 中每个都是 F、X 是 F、Z<sub>1</sub> 是共价键, Z<sub>2</sub> 是 -CH<sub>2</sub>O- 的化合物 (No. 241)) 的合成  
往含有 0.6g (13.8mmol) NaH 和 3ml 二甲基甲酰胺 (DMF) 的混合物中逐滴加入 1.8g (13.8mmol) 3,4-二氟苯酚溶解在 20ml DMF 中的溶液, 然后将混合物搅拌 1 小时。往该混合物中加入 3.0g  
25 (9.2mmol) 2'-氟-4'-丙基-3-氟-4-溴甲基联苯, 将混合物加热回流 4 小时。将反应混合物倒入到 50ml 1N 盐酸中, 然后用 100ml 乙酸乙酯萃取, 所得有机层用稀 NaHCO<sub>3</sub> 溶液洗涤 2 次后再用水洗涤 3 次, 然后用无水硫酸镁干燥。减压蒸出溶剂后将残留物进行硅胶柱色谱精制 (洗脱液: 庚烷), 得到粗 (2'-氟-4'-丙基-3-  
30 氟联苯-4-基)甲基-3,4-二氟苯基醚。

该产物用乙醇/乙酸乙酯 (9/1) 混合溶剂进行重结晶, 得到目的化合物。



下列 242 至 278 号化合物可按与实施方案 7 相同的方法合成。

- 化合物 号. 242:  $3\text{-B(F)CH}_2\text{OBB(F,F)-CL}$
- 化合物 号. 243:  $3\text{-B(F)CH}_2\text{OBB(F,F)-CF}_3$
- 5 化合物 号. 244:  $105\text{-BCH}_2\text{OB(F)B(F)-F}$
- 化合物 号. 245:  $3\text{-BCH}_2\text{OB(F)B(F,F)-OCF}_2\text{H}$
- 化合物 号. 246:  $3\text{-B(F,F)CH}_2\text{OBB(F)-CL}$
- 化合物 号. 247:  $3\text{-B(F,F)CH}_2\text{OBB(F,F)-OCF}_3$
- 10 化合物 号. 248:  $50\text{-B(F)CH}_2\text{OB(F)B(F)-OCF}_3$
- 化合物 号. 249:  $3\text{-B(F)CH}_2\text{OB(F)B(F)-CF}_3$
- 化合物 号. 250:  $3\text{-BCH}_2\text{OB(F,F)B(F,F)-F}$
- 化合物 号. 251:  $3\text{-BCH}_2\text{OB(F,F)B(F)-CL}$
- 15 化合物 号. 252:  $501\text{-B(F,F)CH}_2\text{OB(F)B-OCF}_3$
- 化合物 号. 253:  $5\text{-B(F,F)CH}_2\text{OB(F)B(F,F)-CF}_3$
- 化合物 号. 254:  $5\text{-B(F)CH}_2\text{OB(F,F)B(F,F)-F}$
- 化合物 号. 255:  $5\text{-B(F)CH}_2\text{OB(F,F)B(F)-OCF}_2\text{H}$
- 20 化合物 号. 256:  $5\text{-B(F,F)CH}_2\text{OB(F,F)B-F}$
- 化合物 号. 257:  $5\text{-B(F,F)CH}_2\text{OB(F,F)B(F,F)-OCF}_3$
- 化合物 号. 258:  $5\text{-B(F,F)OCH}_2\text{B(F)B(F)-F}$
- 化合物 号. 259:  $3\text{-B(F)BCH}_2\text{OB(F,F)-F}$
- 25 化合物 号. 260:  $5\text{-B(F)BCH}_2\text{OB(F)-CL}$
- 化合物 号. 261:  $3\text{-BB(F)CH}_2\text{OB(F)-OCF}_3$
- 化合物 号. 262:  $5\text{-BB(F)CH}_2\text{OB(F,F)-CF}_2\text{H}$
- 化合物 号. 263:  $3\text{-B(F,F)BCH}_2\text{OB(F,F)-CL}$
- 30 化合物 号. 264:  $5\text{-B(F,F)BCH}_2\text{OB(F)-CF}_3$



- 5 化合物 号. 265: 3-B(F)B(F)CH<sub>2</sub>OB(F)-OCF<sub>2</sub>H  
化合物 号. 266: 3-BB(F,F)CH<sub>2</sub>OB(F,F)-OCF<sub>3</sub>  
化合物 号. 267: 5-BB(F,F)CH<sub>2</sub>OB(F)-CF<sub>2</sub>H  
化合物 号. 268: 3O-B(F,F)B(F)CH<sub>2</sub>OB(F,F)-F  
化合物 号. 269: 5-B(F,F)B(F)CH<sub>2</sub>OB-CF<sub>3</sub>  
化合物 号. 270: 3O1-B(F)B(F,F)CH<sub>2</sub>OB(F,F)-CL  
10 化合物 号. 271: 3-B(F)B(F,F)CH<sub>2</sub>OB(F)-CF<sub>3</sub>  
化合物 号. 272: 1O3-B(F,F)B(F,F)CH<sub>2</sub>OB(F,F)-F  
化合物 号. 273: 5-B(F,F)B(F,F)CH<sub>2</sub>OB-OCF<sub>3</sub>  
化合物 号. 274: 3-BB(F,F)OCH<sub>2</sub>O(F)-CL  
化合物 号. 275: 5-B(F)2B(F,F)CH<sub>2</sub>OB(F)B-OCF<sub>3</sub>  
15 化合物 号. 276: 5-B(F)CH<sub>2</sub>OB(F)2B(F,F)-CF<sub>3</sub>  
化合物 号. 277: 5-B2B(F)OCH<sub>2</sub>B(F,F)-F  
化合物 号. 278: 5-B(F)OCH<sub>2</sub>B(F,F)2B(F)-OCF<sub>2</sub>H

20 实施方案 8 (应用实施例 5)

上述组合物实例 1 的液晶组合物的性质如下:

NI: 88.6, Δε: 8.3, Δn: 0.150, η: 20.5, Vth: 1.73。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为 -20 °C 的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶相的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

25 实施方案 9 (应用实施例 6)

上述组合物实例 2 的液晶组合物的性质如下:

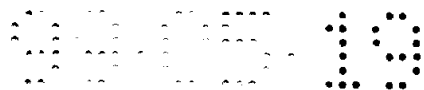
NI: 78.7, Δε: 8.5, Δn: 0.152, η: 21.8, Vth: 2.23。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为 -20 °C 的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

30 实施方案 10 (应用实施例 7)

上述组合物实例 3 的液晶组合物的性质如下:

NI: 90.7, Δε: 29.8, Δn: 0.152, η: 88.0, Vth: 0.94。



虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。

实施方案 11（应用实施例 8）

上述组合物实例 4 的液晶组合物的性质如下：

5 NI : 84.9 ,  $\Delta\epsilon$  : 7.2 ,  $\Delta n$  : 0.195 ,  $\eta$  : 36.5 ,  $V_{th}$  : 1.96 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。

实施方案 12（应用实施例 9）

上述组合物实例 5 的液晶组合物的性质如下：

10 NI : 62.6 ,  $\Delta\epsilon$  : 10.2 ,  $\Delta n$  : 0.119 ,  $\eta$  : 38.4 ,  $V_{th}$  : 1.52 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。

实施方案 13（应用实施例 10）

上述组合物实例 6 的液晶组合物的性质如下：

15 NI : 72.5 ,  $\Delta\epsilon$  : 9.1 ,  $\Delta n$  : 0.146 ,  $\eta$  : 23.3 ,  $V_{th}$  : 1.35 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。

实施方案 14（应用实施例 11）

上述组合物实例 7 的液晶组合物的性质如下：

20 NI : 76.1 ,  $\Delta\epsilon$  : 23.3 ,  $\Delta n$  : 0.115 ,  $\eta$  : 34.3 ,  $V_{th}$  : 1.09 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。

实施方案 15（应用实施例 12）

上述组合物实例 8 的液晶组合物的性质如下：

25 NI : 90.8 ,  $\Delta\epsilon$  : 5.4 ,  $\Delta n$  : 0.116 ,  $\eta$  : 17.8 ,  $V_{th}$  : 2.17 。

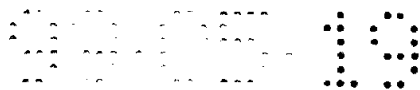
虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。

实施方案 16（应用实施例 13）

上述组合物实例 9 的液晶组合物的性质如下：

30 NI : 85.6 ,  $\Delta\epsilon$  : 29.0 ,  $\Delta n$  : 0.143 ,  $\eta$  : 43.0 ,  $V_{th}$  : 0.82 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中，但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化，也未观察到晶体沉积。



实施方案 17 (应用实施例 14)

上述组合物实例 10 的液晶组合物的性质如下:

NI : 57.1 ,  $\Delta\epsilon$  : 9.8 ,  $\Delta n$  : 0.113 ,  $\eta$  : 28.7 ,  $V_{th}$  : 1.51 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在  
5 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 18 (应用实施例 15)

上述组合物实例 11 的液晶组合物的性质如下:

NI : 64.7 ,  $\Delta\epsilon$  : 7.3 ,  $\Delta n$  : 0.154 ,  $\eta$  : 23.9 ,  $V_{th}$  : 1.62 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在  
10 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 19 (应用实施例 16)

上述组合物实例 12 的液晶组合物的性质如下:

NI : 95.1 ,  $\Delta\epsilon$  : 5.8 ,  $\Delta n$  : 0.092 ,  $\eta$  : 26.2 ,  $V_{th}$  : 1.96 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在  
15 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 20 (应用实施例 17)

上述组合物实例 13 的液晶组合物的性质如下:

NI : 81.2 ,  $\Delta\epsilon$  : 4.2 ,  $\Delta n$  : 0.095 ,  $\eta$  : 20.4 ,  $V_{th}$  : 2.83 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在  
20 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 21 (应用实施例 18)

上述组合物实例 14 的液晶组合物的性质如下:

NI : 81.8 ,  $\Delta\epsilon$  : 6.2 ,  $\Delta n$  : 0.115 ,  $\eta$  : 25.4 ,  $V_{th}$  : 1.85 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在  
25 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 22 (应用实施例 19)

上述组合物实例 15 的液晶组合物的性质如下:

NI : 67.1 ,  $\Delta\epsilon$  : 9.4 ,  $\Delta n$  : 0.088 ,  $\eta$  : 29.2 ,  $V_{th}$  : 1.38 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在  
30 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 23 (应用实施例 20)

上述组合物实例 16 的液晶组合物的性质如下:



NI : 71.7 ,  $\Delta\epsilon$  : 13.5 ,  $\Delta n$  : 0.083 ,  $\eta$  : 35.5 ,  $V_{th}$  : 1.25 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 24 (应用实施例 21)

5 上述组合物实例 17 的液晶组合物的性质如下:

NI : 88.3 ,  $\Delta\epsilon$  : 5.4 ,  $\Delta n$  : 0.128 ,  $\eta$  : 21.8 ,  $V_{th}$  : 2.04 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 25 (应用实施例 22)

10 上述组合物实例 18 的液晶组合物的性质如下:

NI : 90.1 ,  $\Delta\epsilon$  : 10.0 ,  $\Delta n$  : 0.115 ,  $\eta$  : 36.9 ,  $V_{th}$  : 1.41 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 26 (应用实施例 23)

15 上述组合物实例 19 的液晶组合物的性质如下:

NI : 80.7 ,  $\Delta\epsilon$  : 5.1 ,  $\Delta n$  : 0.091 ,  $\eta$  : 15.5 ,  $V_{th}$  : 2.24 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 27 (应用实施例 24)

20 上述组合物实例 20 的液晶组合物的性质如下:

NI : 60.1 ,  $\Delta\epsilon$  : 9.4 ,  $\Delta n$  : 0.094 ,  $\eta$  : 27.4 ,  $V_{th}$  : 1.48 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

实施方案 28 (应用实施例 25)

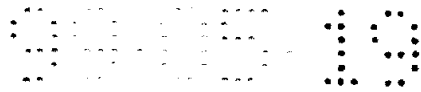
25 上述组合物实例 21 的液晶组合物的性质如下:

NI : 88.7 ,  $\Delta\epsilon$  : 8.1 ,  $\Delta n$  : 0.134 ,  $\eta$  : 36.6 ,  $V_{th}$  : 1.68 。

虽然该液晶组合物被贮存在温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷藏箱中, 但甚至在 60 天后仍然既未观察到近晶的外观变化, 也未观察到晶体沉积。

工业实用性

30 本发明的液晶化合物具有温度依赖性很小的高电压保持率、温度依赖性很小的低阈值电压、高 $\Delta n$ 值、而且甚至在低温下也具有与其它液晶材料的良好可混溶性。通过适当选择本发明液晶化合物中的取



代基和键合基团就可提供具有所需性质的新型液晶化合物。

因此，通过使用本发明的液晶化合物，可以提供一种具有温度依赖性很小的极高电压保持率、低阈值电压、足够高的 $\Delta n$ 和 $\Delta \epsilon$ 值，以及与其它液晶材料的优良可混溶性的新型液晶组合物。此外，通过使用  
5 这种液晶组合物可以提供一种优异的液晶显示元件。