



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93108215.3

[51]Int.Cl⁵

C09K 19/42

[43]公开日 1994年6月8日

[22]申请日 93.5.28

[30]优先权

[32]92.5.28 [33]JP[31]160011/92

[71]申请人 窒素株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 广濑琢 泽田信一 寺岛兼词

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨丽琴

G02F 1/13

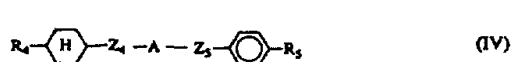
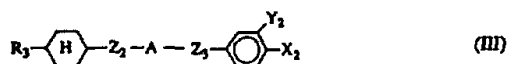
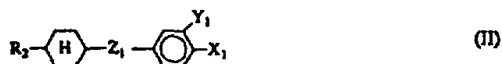
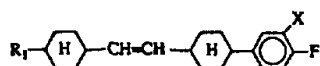
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 液晶组合物和使用该液晶组合物的液晶显示单元

[57]摘要

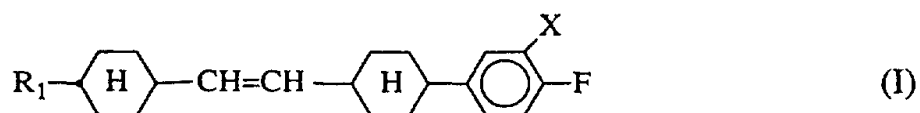
本发明的液晶组合物包括下列(1)和(2)组分。(1)组分包括至少一种由式(I)表示的化合物。(2)组分包括至少一种选自式(II)、(III)、(IV)和(V)所示的化合物。式中各基团的定义如说明书所述。该组合物提供高比电阻、低粘度,同时保持小电流消耗、合适的透明点和临界电压等优良性能。



权利要求书

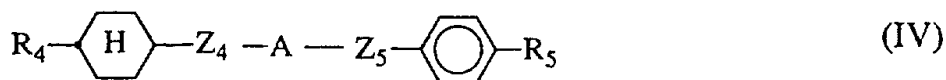
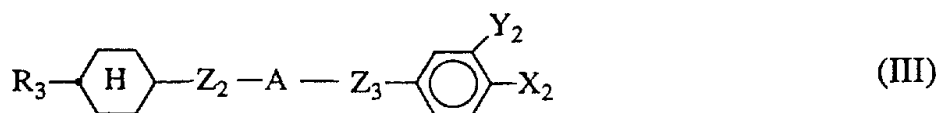
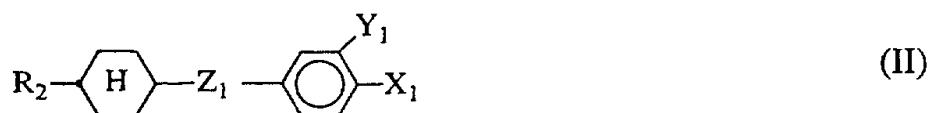
1. 一种液晶组合物，包括

(1) 第一种组分，它包括至少一种用分子式 (I) 表示的化合物



其中， R_1 表示 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基，其中的一个或非相邻二个碳原子可以用氧原子替代，而 X 表示氢原子或氟原子，和

(2) 第二种组分，它包括至少一种选自分子式 (II)、(III)、(IV)、(V) 所表示的相应的化合物的化合物：



其中，每个 R_2 、 R_3 、 R_4 和 R_5 与 R_1 的定义相同，每个 R_6 和 R_7 分别表示 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基，在其中的一

个或非相邻的二个亚甲基可以被氧原子或羰基所取代；每个 X_1 和 X_2 表示氟原子，三氟甲基基团，三氟甲氧基基团，二氟甲基基团或二氟甲氧基基团；每个 Y_1 和 Y_2 表示氢原子或氟原子；每个 Z_1 、 Z_2 和 Z_4 表示一个单键，羰氧基或乙烷-1,2-二基基团；每个 Z_3 、 Z_5 和 Z_6 表示一个单键，羰氧基，乙烷-1,2-二基基团或乙炔基-1,2-二基基团，A表示1,4-亚环己基基团或亚苯基基团，在该基团中的至少一个氢原子可以被氟原子取代。

2. 一种根据权利要求1的液晶组合物，其中，第二种组分包括至少一种用分子式(II)表示的化合物。

3. 一种根据权利要求1的液晶组合物，其中，该第二种组分包括至少一种用分子式(II)表示的化合物和至少一种用分子式(III)表示的化合物。

4. 一种根据权利要求1的液晶组合物，其中，该第二种组分包括至少一种用分子式(II)表示的化合物，至少一种用分子式(III)表示的化合物和至少一种用分子式(IV)表示的化合物。

5. 一种根据权利要求1的液晶组合物，其中，该第二种组分包括至少一种用分子式(II)表示的化合物，至少一种用分子式(III)表示的化合物，至少一种用分子式(IV)表示的化合物和至少一种用分子式(V)表示的化合物。

6. 一种包括由权利要求1所确定的液晶组合物的液晶显示装置。

说明书

液晶组合物和使用该液晶 组合物的液晶显示单元

本发明涉及液晶组合物和使用该液晶组合物的液晶显示单元。特别是，本发明涉及用于需要高可靠性的、随活性基体型而定的液晶显示元件的向列液晶组合物及使用液晶组合物的液晶显示单元。

就有关LCD（液晶显示装置）的进展来讲已经提出了高密度显示（高对比度）和高速响应这二个方面，并且已经随着这种显示方式进行了研究。属于LCDs之列的活性基体液晶显示（AM-LCD），如TFT（薄膜晶体管）等，在着色和较高密度方面是先进的，并已经被认为在平面显示上是适宜的。此外，与目前已经具有较多的优势CRT相比，甚至该AM-LCD在密度、响应速度、显示面积的大小等方面很差，因此，已经进行了在各种AM-LCD构成元件方面的活性研究，如驱动电路、开关元件、滤色片等。另外，对于液晶材料来说，由于通常的材料如二苯基，PCHs等不满足液晶材料的各种特性，因此需要含有氰基的液晶材料。

本发明已经考虑到在端基或侧链含有氰基的化合物的情况，该氰基与存在于显示单元中的离子不纯物具有特定的相互作用，其结果是，对电流值、比电阻值和从而对显示对比度等有不好的影响。因此，在与二端或三端开关元件为驱动电流共同作用时，具有氰基的化合物会减少元件不可靠性、明显的加大电流的消耗和减少比电阻值。并且还

引起显示的不均匀性并减少对比性，而该对比性被看作是作为显示单元的特定性能。

例如，示于图 1 的在 T F T 显示单元和对比性与其信号（源）保持电压特性有密切关系。该信号（源）保持电压特性涉及在特定帧周期下，所含有的液晶在信号源外加电压下在 T F T 像素中所减少的量。

因此，当信号（源）电压不降低时，则不会发生对比性的降低。另外，作为信号（源）保持电压特性来说，与液晶等同的（L C）所具有的积聚电容（ C_s ）和 L C 的比电阻值小，则保持电压的特性会相应变坏，特别是，当液晶的比电阻低于较低的限定值或更低时，该保持电压的特性会指数化的降低，从而明显地减少了其对比性。特别是，在为了简化 T F T 的制备方法等而不增加积聚电容的情况下，该积聚电容的分配则不能期望该液晶组合物会具有所需要的特别高的比电阻值。

基于这一点对于仅由不含氟基的化合物所构成的 A M - L C D 的液晶组合物来说，已经公开了，例如日本专利公开平 2 - 289682。另外，在日本专利公开号特开昭 6 3 - 6 1 0 8 3 中，公开了许多只由不具有氟基的化合物所构成的组合物，在这些组分中包括了已经使用的一种扭转向列组合物（T N）。

然而，使用这类组合物由于其具有高的临界电压，因此不适于低的电压驱动；因此对于 5 V 的单驱动来说是困难的，并且 L C D 不能作为使用电池的轻便式设备的驱动，此外，由于组合物具有高粘度和 L C D 的响应速度慢，其产生的缺点在于，在移动式图象显示的情况下，其显示的程度降低，并且不可能在大的显示设备中，对于狭窄的出入口、移动或涡形记录作出快速响应。

如上所述，在使用仅由不含氟基的化合物所构成的液晶组合物的 A M - L C D 的情况下，在对于保持 L C D 的可靠性和高对比特性以满足所需要的小的电流消耗和高比电阻值的同时，要达到在一种低的临界电压下，足以进行用电池驱动和在办公室的自动化设备中具有快速的响应速应，以足以得到高级的移动图象显示等的这一方面来说，是十分困难的。

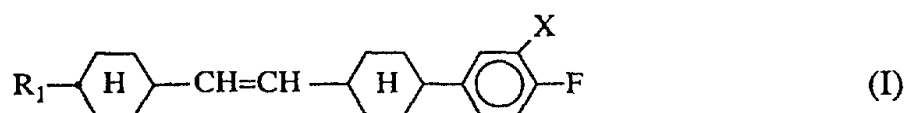
本发明的目的是提供一种具有高比电阻值和小电流消耗并且还具有低粘度值的一种液晶组合物。

本发明的另外一个目的是提供一种液晶显示单元，该显示单元使用上述的液晶组合物，并显示出高的对比性、高可靠性、快速的响应时间和高级的移动式图象显示，并且，在办公室自动化设备中能够与狭窄出入口的快速移动和涡形相符合。

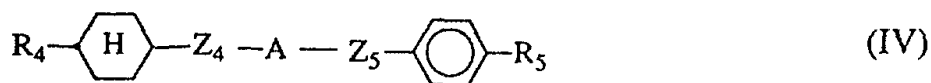
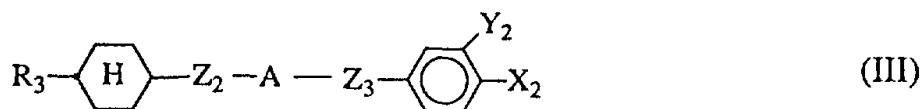
本发明具有下列构成：

1. 包括下列组分的一种液晶组合物：

(1) 包括至少一种用分子式 (I) 表示的化合物的第一种组分：



其中， R_1 表示 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基，可以由氧原子取代的一个或非相邻的二个碳原子，X 表示氢原子或氟原子，及 (2) 第二种组分，它包括至少一种由用分子式 (II)、(III)、(IV) 和 (V) 表示的相应的化合物所组成的一组中所选择的化合物：



其中， R_2 、 R_3 、 R_4 和 R_5 与 R_1 的定义相同； R_6 和 R_7 每个分别表示1至10个碳原子的烷基或链烯基，其中的一个或者二个非相邻的亚甲基基团可以用氧原子或羰基来取代； X_1 和 X_2 每个表示氟原子、三氟甲基、三氟甲氧基、二氟甲基或二氟甲氧基； Y_1 和 Y_2 每个表示氢原子或氟原子； Z_1 、 Z_2 和 Z_4 每个表示单键，羰基，或乙烷-1,2-二基基团； Z_3 、 Z_5 和 Z_6 每个均表示一个单键，羰基，乙烷-1,2-二基或乙炔-1,2-二基基团；A表示1,4-亚环己基基团或1,4-亚苯基基团，在该基团中的至少一个氢原子可以被氟原子取代。

2. 一种根据条1的液晶组合物，其中，该第二种组分包括至少一种分子式(II)表示的化合物。

3. 一种根据条1的液晶组合物，其中，第二种组分包括至少一种用分子式(II)表示的化合物和至少一种用分子式(III)表示的化合物。

4. 一种根据条 1 的液晶组合物，其中，该第二种组分包括至少一种用分子式 (II) 表示的化合物，至少一种用分子式 (III) 表示的化合物和至少一种用分子式 (IV) 表示的化合物。

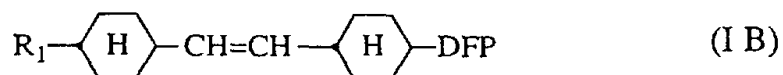
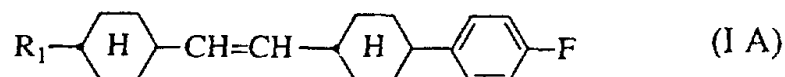
5. 一种根据条 1 的液晶组合物，其中，第二种组分包括至少一种分子式 (II) 表示的化合物，至少一种用分子式 (III) 表示的化合物，至少一种用分子式 (IV) 表示的化合物，和至少一种用分子式 (V) 表示的化合物。

6. 一种包括由条 1 所定义的液晶组合物的液晶显示装置。

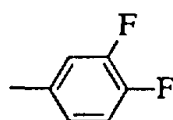
图 1 表示 TFT 显示单元的等效电路，在该图中，G：门电极，S：源电极，D：流出电极，C_s：积聚电容，L_c：液晶，V_g：扫描信号，V_s：显示信号，V_c：直流电压。

如上所述，上述分子式 (I) 中的 R₁ 表示 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基，一个碳原子或非相邻的二个碳原子被氧原子取代的，而优选的是 1 至 10 个碳原子的线性烷基或烷氧基，而更为优选的是 1 至 5 个碳原子的线性烷基或烷氧基。

此外，分子式 (I) 可以用下列分子式 (IA) 或 (IB) 来表示：



其中，R₁ 如上述所定义，而 DFP 表示下述分子式



并且也适于以下的相似分子式。

用分子式 (I) 表示的化合物已公开于公开号为平3-127748的日本专利申请, 并且具有高的透明点、宽的液晶相范围及低粘度等特定特性。

作为分子式 (I) 所表示的这些化合物中典型实例可以提到的是, 分子式 (I A) 或 (I B) 的化合物, 其中的 R_1 表示 3 个碳原子的线性烷基 (如丙基) (该化合物分别用 $I A_3$ 或 $I B_3$ 来表示)。

化合物 $I A_3$ 或 $I B_3$ 与市场上可买到的环己烷苜腈液晶 Z l i - 1 0 8 3 (为由 E. Merck 所制备的商标名称, 以下称之为“市场上可以买到的液晶 8 3”) 的混合物已经被制备了, 该混合物分别称为 $I A_3 (P)$ 或 $I B_3 (P)$, 该 $I A_3 (P)$ 、 $(I B)_3 (P)$ 和市场上可以买到的液晶 8 3 的物理性质被列于表 1 中。

表 1

		IA ₃ (P)	IB ₃ (P)	市场上可以买到的液晶 8 3
混合物 (重量 份数)	IA ₃	15		
	IB ₃		15	
	市场上可以买到的 LC 83	85	85	100
特性	熔点 Mp (°C)	<-10	<-20	
	透明点 Cp (°C)	63.0 (123.6)	58.5 (93.6)	52.3
	粘度 (20°C) η ₂₀ (cP)	20.1 (11.0)	21.8 (22.4)	21.7
	光学各向异性 Δ n	0.116 (0.099)	0.115 (0.092)	0.119
	介电各向异性 Δε	10.1 (6.7)	10.0 (6.0)	10.7

*括号内数值表示外推值。

表 1 中的括号内的数值是按照外推方法来得到，其中混合物的物理性质的数值是有关具有附加性质的混合重量所得到的数值。

由表 1 的外推值可以看到，I A₃ 和 I B₃ 表示在物理性质方面的普通性质，例如，对于三环材料来说，其物理性质分别：为正介电各向异性为 6 . 7 和 6 . 0。高透明点为 1 2 3 . 6 °C 和 9 3 . 6 °C 以

及低粘度为 11.0 cp 和 22.4 cp。由三类分子式 (I B) 的化合物 (其中 R_1 表示 2, 3 和 5 个碳原子的烷基) 分别以 1 : 1 : 1 的比例掺混所得到的混合物 (I B (E)) 具有的晶体一向列转变点 (CN (°C)) 和向列-各向异性转变点 (NI (°C)) 均列于下面的表 2 中。

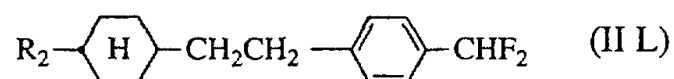
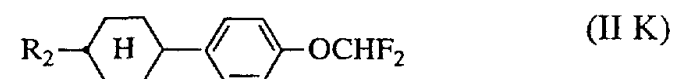
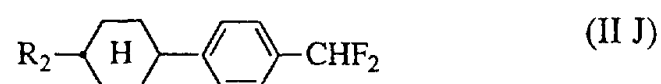
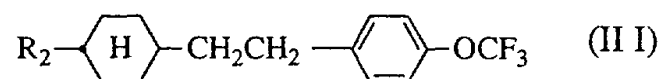
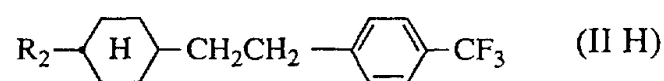
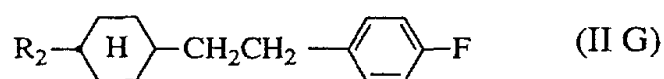
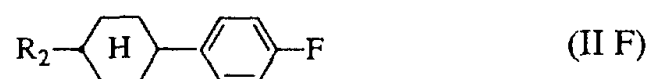
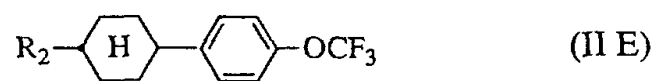
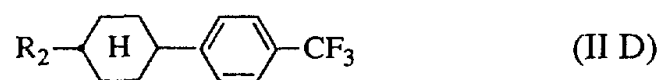
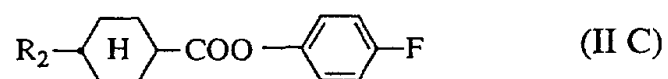
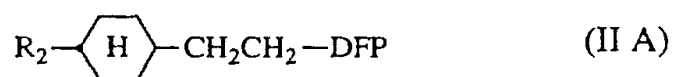
表 2

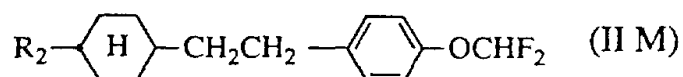
	IB (E)
CN (°C)	< -10
NI (°C)	122.2

由表 2 可以明显看出, 就用分子式 (I) 所表示的化合物而言, 即使当只使用属于它的三种化合物时, 仍有可能提供广泛的液晶温度范围。

在上述分子式 (II) 的 R_2 表示 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基和在其基团内的一个碳原子或二个非相邻碳原子可以用氧原子替代, 及 R_2 优选 1 到 10 个碳原子的线性烷基或烷氧基, 更优选 1 至 7 个碳原子的线性烷基或烷氧基。

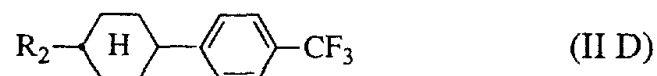
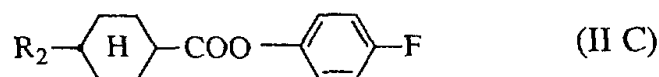
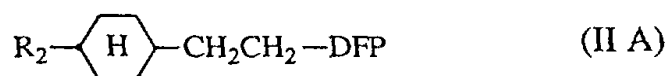
用分子式 (II) 表示的优选的化合物的实例如下:





在上述分子式中，D F P 和 R_2 如上述所定义。

特别优选的化合物实例如下所示：



上述分子式 (II A)、(II B) 和 (II C) 中的化合物，其中的任一 R_2 分别表示 5 个碳原子的线性烷基，该化合物分别称之为 II A₅、II B₅ 及 II C₅，并分别以 1.5 % 重量的浓度溶解于市场上可以买到的液晶 8.3 中，所得到的物理性质数据 (外推的值) 示于表 3 中。

表 3

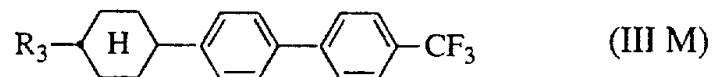
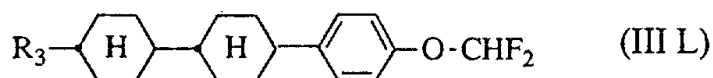
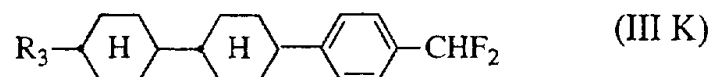
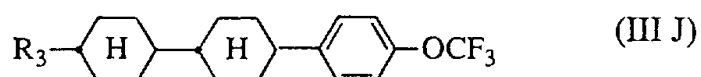
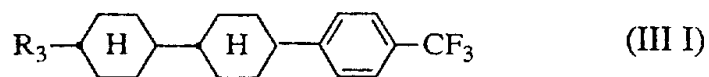
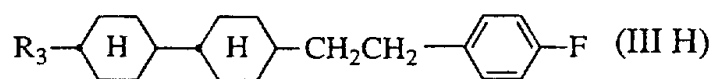
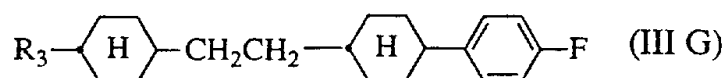
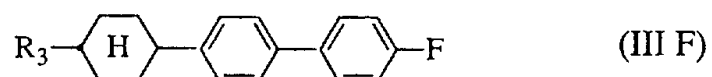
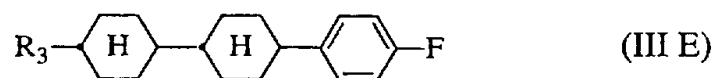
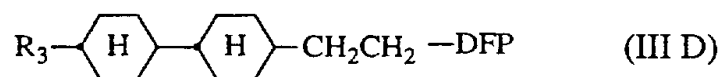
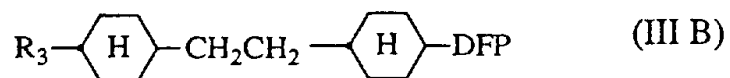
	IIA ₅	IIB ₅	IIC ₅
NI (°C)	-47.3	-52.7	9.3
η_{20} (cP)	-8.2	-12.2	-8.2
Δn	0.007	-0.007	0.033
$\Delta\epsilon$	10.9	10.9	9.6

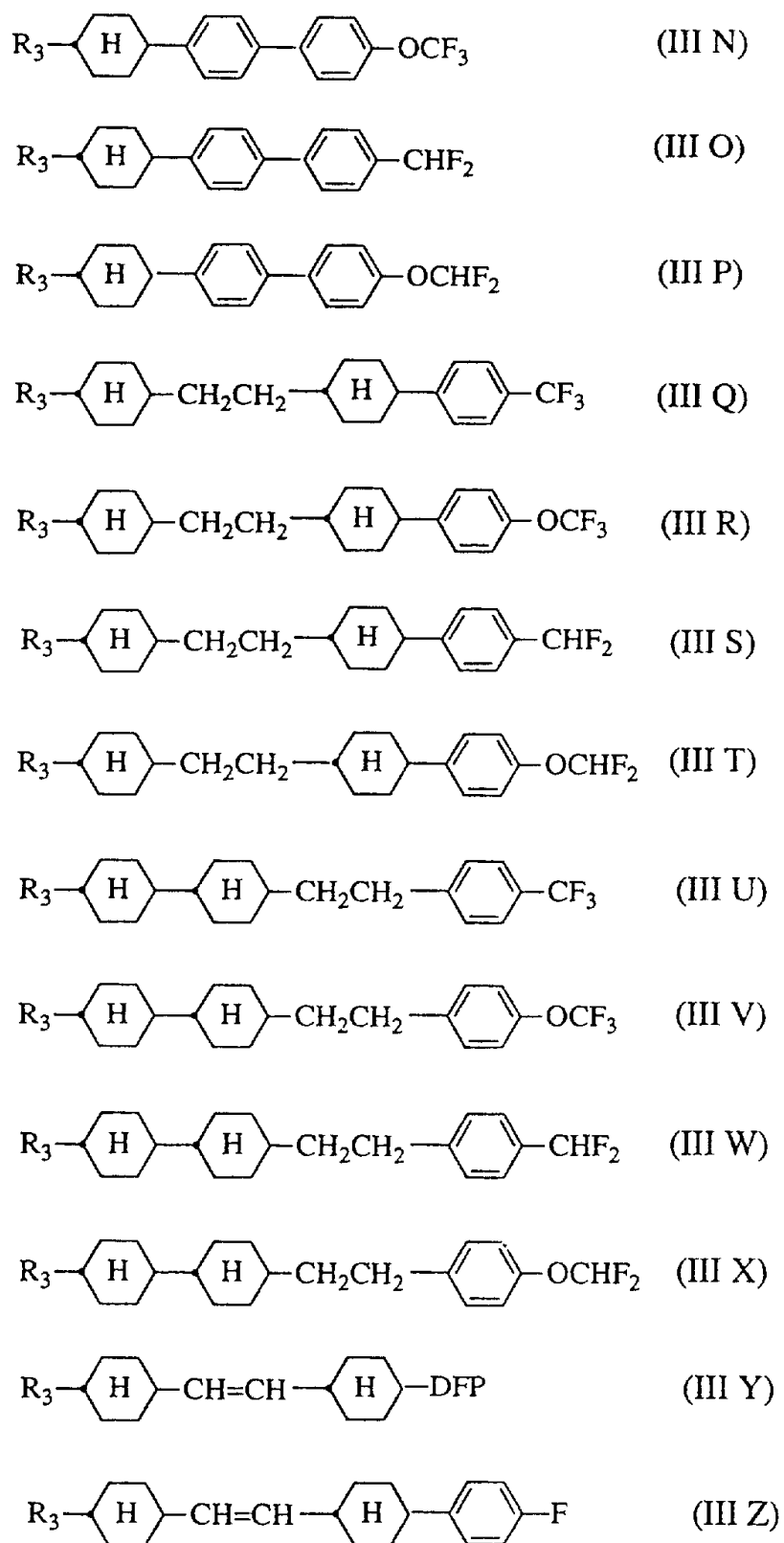
由表 3 可以明显看出，II A₅、II B₅、II C₅ 具有普通的物理性质，如正介电各向异性值为 9.6 至 10.9，和 -8.2 至 -12.2 cP 的低粘度值，此外，这些化合物具有高的比电阻值。

在本发明的液晶组合物中使用的，用分子式 (II) 表示的该化合物的比例以 30% 重量或小于此值为适用，选用此值是考虑到加入该化合物所伴随的透明点的降低等方面。

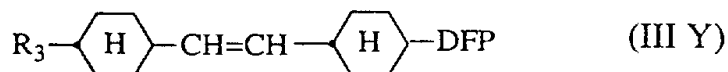
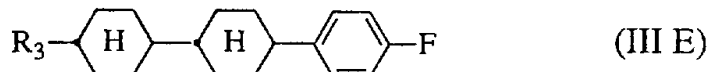
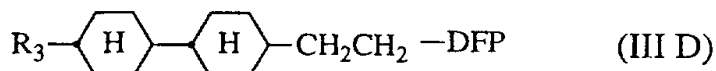
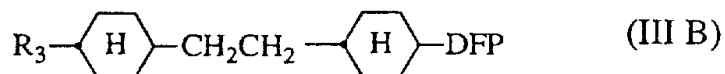
在上述分子式 (III) 中，R₃ 表示 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基和在该基团内的一个碳原子或非相邻二个碳原子可以用氧原子替代，并且，该基团优选 1 至 5 个碳原子的线性烷基或烷氧基。

用分子式 (III) 所表示的那些化合物中，优选化合物的实例如下所示：





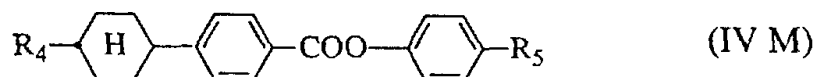
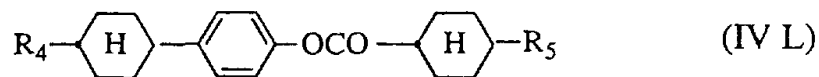
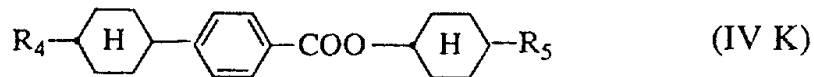
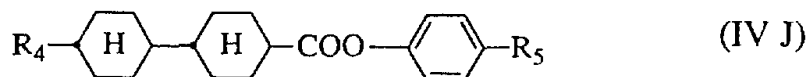
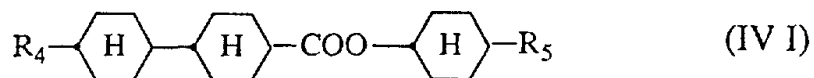
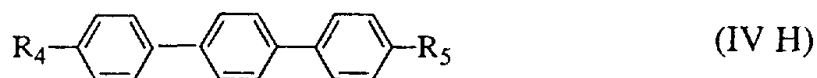
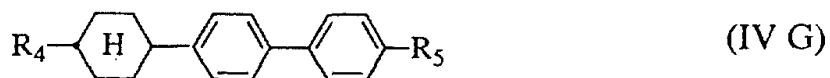
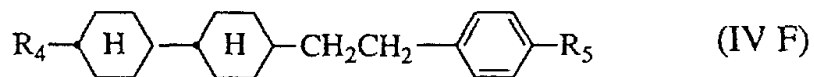
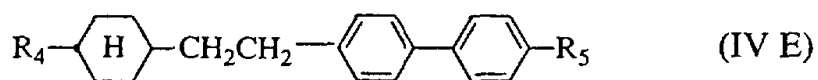
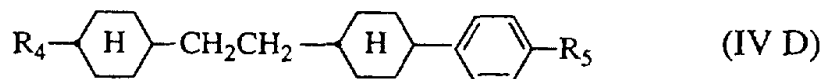
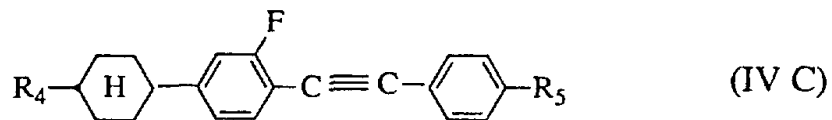
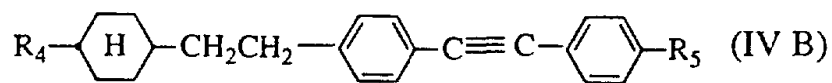
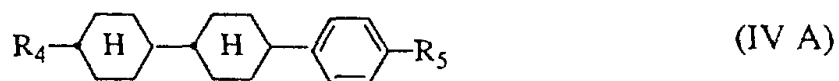
特别优选的化合物实例如下：



上述分子式中的 R_3 和 D F P 如上述所定义。对于该三环体系的这些化合物的特性是高的透明点、正介电各向异性值、低粘度和高的比电阻值。

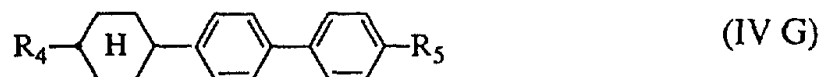
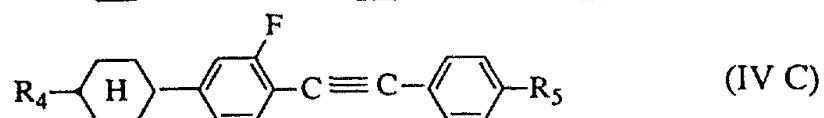
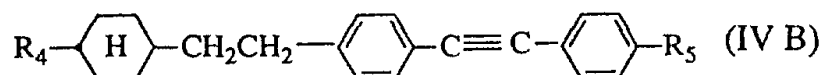
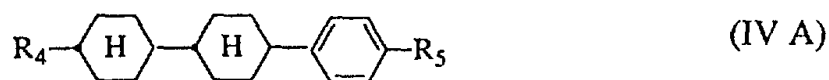
在上述分子式 (IV) 中, R_4 和 R_5 可相同或不同, 而且是 1 至 10 个碳原子的烷基或链烯基, 并且, 在该基团中的一个碳原子或非相邻的二个碳原子可以用氧原子来取代, 并且该基团优选 1 至 10 个碳原子的线性烷基或烷氧基, 特别优选 1 至 5 个碳原子的线性烷基或烷氧基。

在用分子式 (IV) 表示的那些化合物中, 优选化合物的实例如下:



在上述分子式中， R_4 和 R_5 如上述所定义。

特别优选的化合物的实例如下所示：



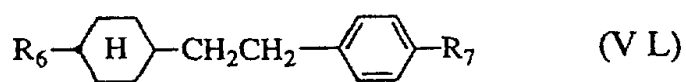
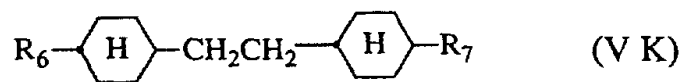
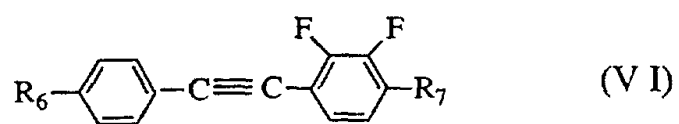
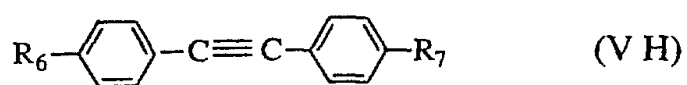
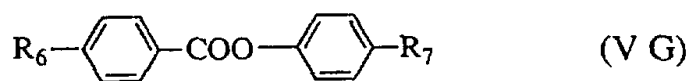
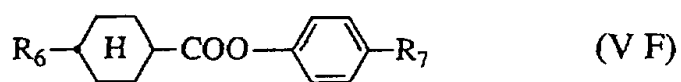
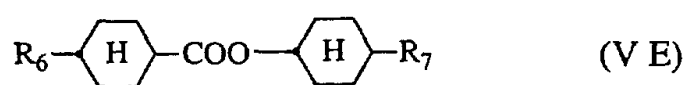
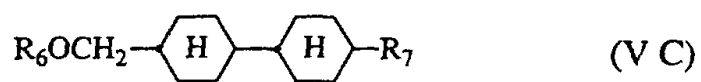
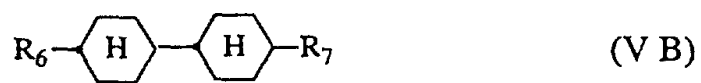
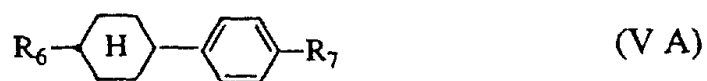
在上述分子式中， R_4 和 R_5 如上述所定义。

这些化合物的特性是高透明点；低粘度和中性介电各向异性。

用分子式 (IV) 表示的该化合物在本发明中的液晶组合物所使用的比例以 30% 重量或小于此值为宜，主要考虑该化合物的加入所伴随的临界电压升高的量。

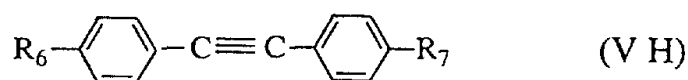
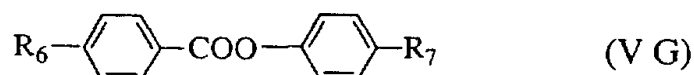
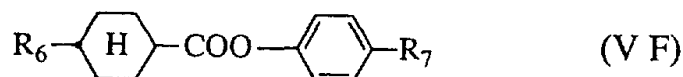
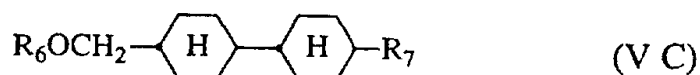
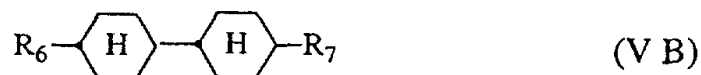
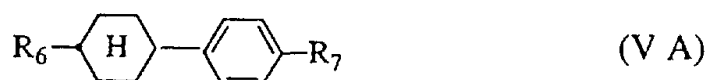
在上述分子式 (V) 中， R_6 和 R_7 可相同或不同，并且各是碳原子数为 1 至 10 的烷基或链烯基，并且，在该基团中的一个 CH_2 基团或非相邻的二个 CH_2 基团可以用氧原子或 COO 基团所替代，并且它们优选 1 至 10 个碳原子的线性烷基或烷氧基，特别优选 1 至 7 个碳原子的烷基或烷氧基。

用分子式 (V) 表示的那些化合物中，优选的化合物的实例如下所示：



在上述分子式中， R_6 和 R_7 如上述所定义。

特别优选的化合物实例如下所示：



上述分子式中， R_6 和 R_7 如上述所定义。

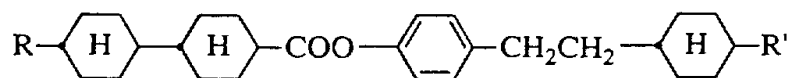
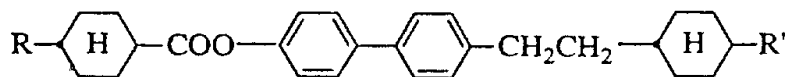
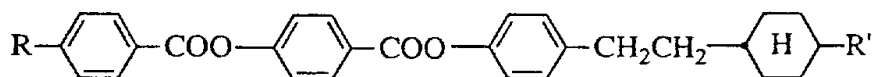
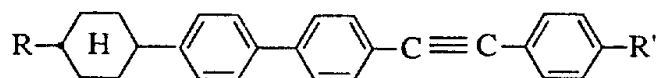
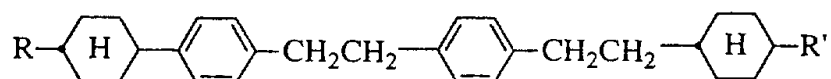
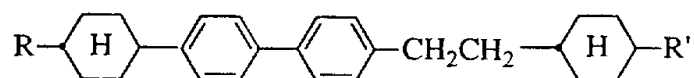
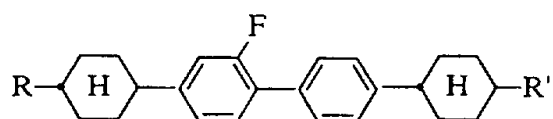
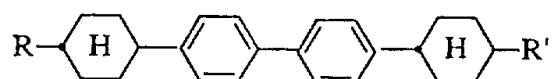
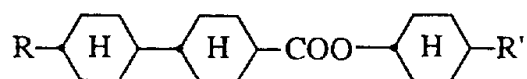
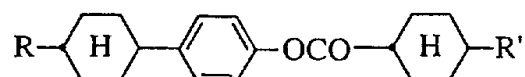
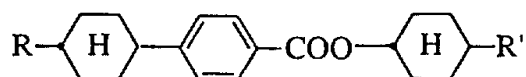
这些化合物具有低粘度、中性介电各向异性，和优异的配伍性及高的分布性，以形成该组合物较高的比电阻值。

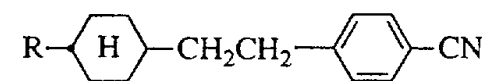
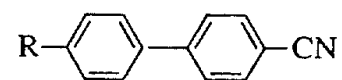
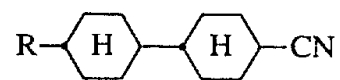
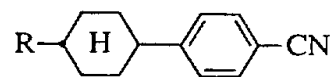
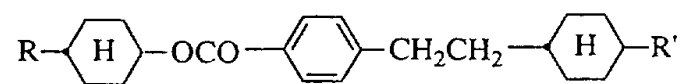
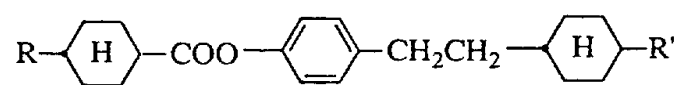
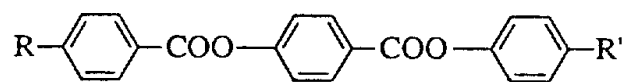
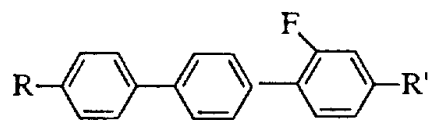
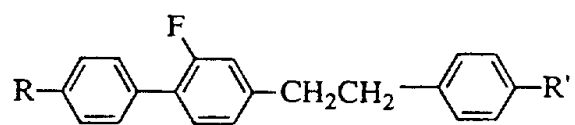
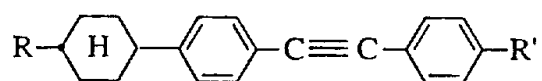
在本发明的液晶组合物中所使用的、用分子式 (V) 表示的该化合物的比例以 2.5% 重量或小于此值为宜，这是考虑加入该化合物所伴随的临界电压的提高值而定。

为了与使用该组合物的液晶单元的对象相适应，和为了调节在电压-透光度特性、液晶温度范围、光学各向异性，介电各向异性、粘度等方面中的临界电压值，本发明的液晶组合物可以含有其它的液晶

化合物或非液晶化合物，其用量应在适当的范围内，在该范围内应不至于损坏本发明的效果。

这些化合物的实例如下所述：





在上述分子式中，R和R'每个都表示1至10个碳原子的烷基或烷氧基。

上述化合物可以在二种或多种类型的适当的结合中来使用。

本发明的液晶组合物的具体实施例是包括如下组分的液晶组合物：第一种组分，它包括至少一种用分子式（I）所表示的化合物，和第二种组分，它包括至少一种用分子式（II）表示的化合物，在液晶组合物中使用的第一种组分和第二种组分的比例，以组合物的总重量为基准来计算，分别优选10至95%重量和3至30%重量，并且，第一种组分和第二种组分的总量优选至少50%重量。所使用的第一种组分和第二种组分更优选分别为20至80%重量和10至30%重量比例，并且第一种组分和第二种组分的总量至少为50%重量。

本发明的液晶组合物的另一具体实例是包括如下组分的液晶组合物：第一种组分，它包括至少一种用分子式（I）表示的化合物，第二种组分，它包括至少一种用分子式（II）表示的化合物和第三种组分，它包括至少一种用分子式（III）表示的化合物，在液晶组合物中使用的第一种组分、第二种组分和第三种组分的比例，以组合物的总重量为基准来计量，分别优选10至95%重量，3至30%重量和5至90%重量。并且，第一种组分，第二种组分和第三种组分的总和优选至少50%重量。第一种组分、第二种组分和第三种组分的比例更优选分别为20至80%重量，10至30%重量和10至50%重量，并且，第一种组分、第二种组分和第三种组分的总量为至少60%重量。

本发明的液晶组合物的另一具体实例是包括如下组分的液晶组合物：第一种组分，它包括至少一种用分子式（I）表示的化合物，第

二种组分，它包括至少一种用分子式（II）表示的化合物和第三种组分，它包括至少一种用分子式（III）表示的化合物，第四种组分，它包括至少一种用分子式（IV）表示的化合物。在液晶组合物中使用的第一、二、三和四组分的比例，以组合物的总重量为基准来计量，分别优选10至95%重量、3至30%重量、5至90%重量和3至30%重量，并且，第一、二、三、四组分和总量优选至少50%重量。所使用的第一、二、三、四组的比例更优选分别为20至80%重量，10至30%重量，10至50%重量和10至30%重量，并且，该第一、二、三、四组分的总量为至少70%重量。

本发明的液晶组合物的另一具体实例是包括如下组分的液晶组合物：第一种组分，它包括至少一种用分子式（I）表示的化合物，第二种组分，它包括至少一种用分子式（II）表示的化合物和第三种组分，它包括至少一种用分子式（III）表示的化合物，第四种组分，它包括至少一种用分子式（IV）表示的化合物，第五种组分，它包括至少一种用分子式（V）表示的化合物。在液晶组合物中所使用的第一、二、三、四、五组分的量，以组合物的总量为基准来计量，分别优选10至95%重量，3至30%重量，5至90%重量，3至30%重量，及3至25%重量，并且，该第一、二、三、四、五种组分的总量优选至少50%重量。该第一、二、三、四、五种组分的比例，更优选分别为20至80%重量，10至30%重量，10至50%重量，10至30%重量，及3至18%重量，并且，该第一、二、三、四、五种组分的总量为至少70%重量。

本发明将用比较实施例和实施例作更详细的说明。

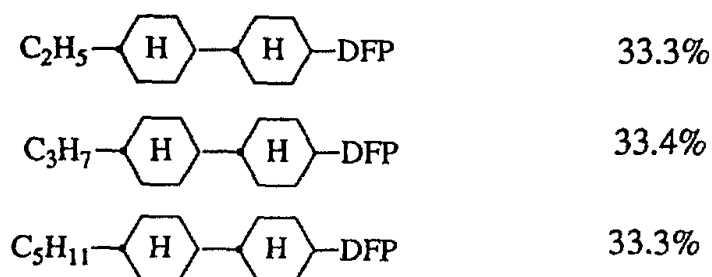
电压—透光度临界电压的特性在此处是指在下列情况下的电压

(吸光百分率: 10%), 其中, 在光轴与显示平面相垂直的方向上的光的透光度是 90%, 并且, 该电压用 V_{th} 表示。液晶的比电阻值是指用下列方式所得到的数值: 将液晶材料填入到由 Ando 电子有限公司 (型号为 LE-21) 所制造的液池中, 然后用 DC 电压源 (型号为 HP 4140B, 由 Hewlett Packard 有限公司制造) (该电压源装有微微安培计) 施加 10V 的 DC 电压使其通过池, 初始电压用 $\rho_o (\Omega \text{ cm})$ 表示, 在 80°C 加热实验 (1000 小时) 之后的值用 ρ_H 表示。用于加热实验的液晶被保存在有氮气氛的派热克斯 (耐热) 硬质玻璃管中 (在 80°C), 为了使数值接近于饱和的数值, 作为加热实验的时间范围, 一般认为 1000 小时是适宜的时间。此外, 可靠性试验, 耐候性试验和特别是耐紫外光试验均不必要进行。这种考虑的理由在于, 由于近来设计了紫外光一切断过滤器, 因此, 由光所造成的耐性变坏的问题被认为得到了彻底的解决。

在下列提到的比较实施例和实施例中, 任一液晶组合物均使用相同的制备方法来制备。此外 “%” 是指 “重量百分数” (%重量)

比较实施例 a

制备下列三种化合物即作为分子式 (III) 所组成的液晶组合物, 该三种化合物是众所周知的二氟代苯基二环己烷化合物:



测量该液晶组合物的特性，其结果列于表 4。

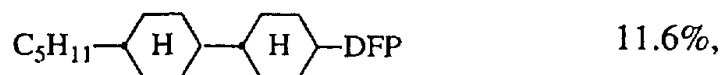
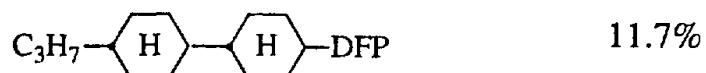
比较实施例 b

制备由下列化合物所组成的液晶组合物：

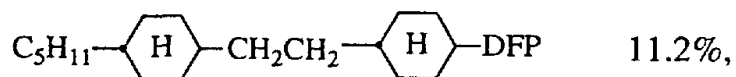
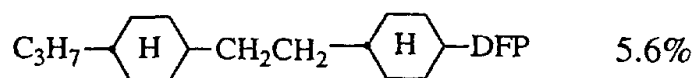
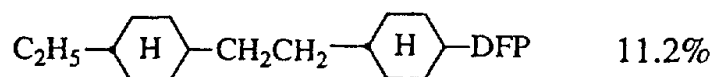
作为分子式 (II) 的化合物：



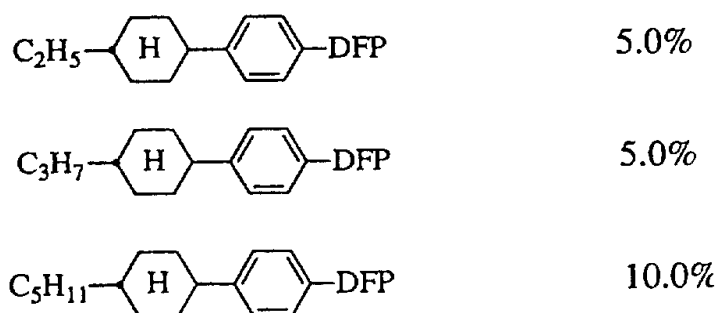
作为分子式 (III) 的化合物：



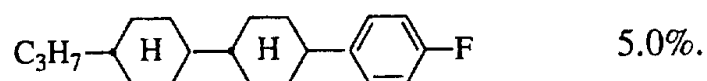
作为众所周知的二氟代苯基环己基乙烷化合物：



作为众所周知的二氟代二苯基环己烷化合物：



作为众所周知的氟代苯基二环己烷化合物：



测量该组合物的特性，其结果列于表 4。

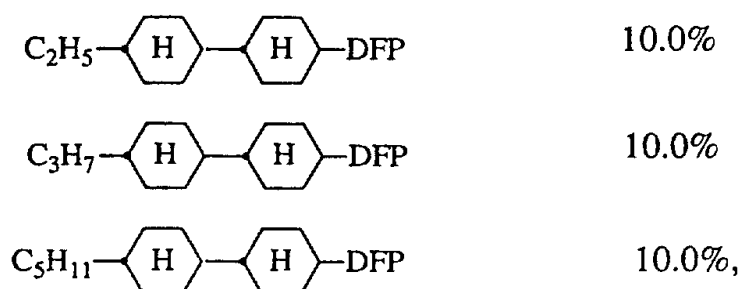
比较实施例 C

制备由下列化合物所组成的液晶组合物：

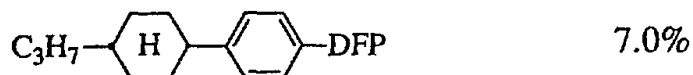
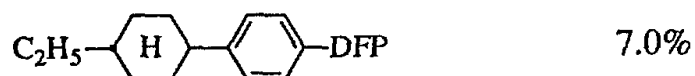
作为分子式 (II) 的化合物：



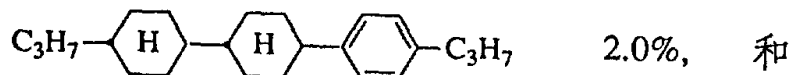
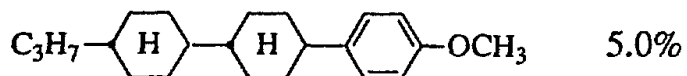
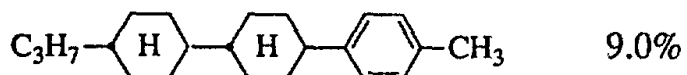
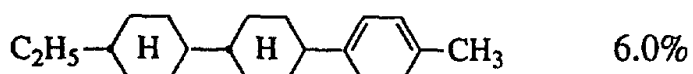
作为分子式 (III) 的化合物：



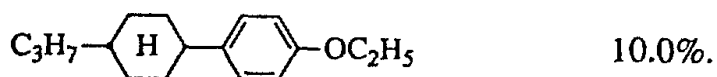
作为众所周知的二氟代二苯基环己烷化合物：



作为分子式 (IV) 的化合物：



作为分子式 (V) 的化合物：

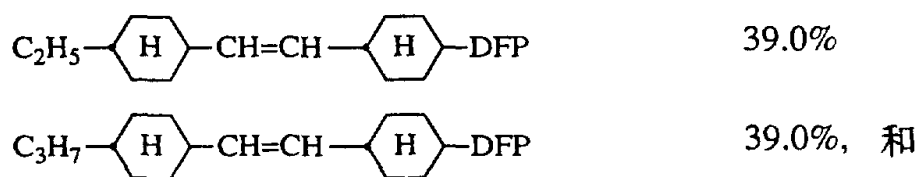


测量该组合物的特性，其结果列于表 4 中。

实施例 1

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

作为分子式 (I) 的化合物：



作为分子式 (II) 的化合物 :

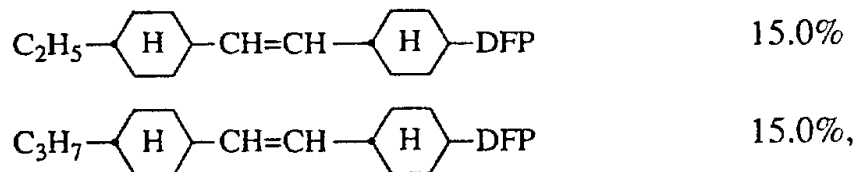


测量该组合物的特性, 其结果列于表 4 中。

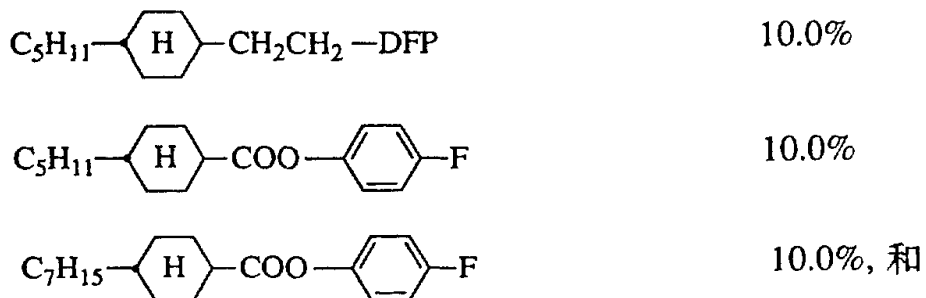
实施例 2

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

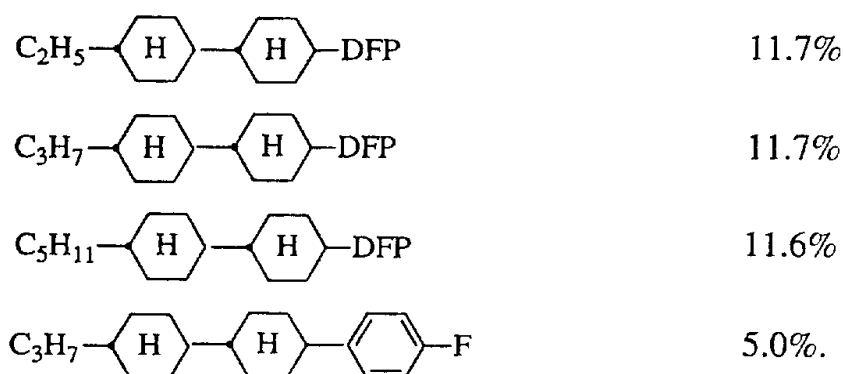
作为分子式 (I) 的化合物 :



作为分子式 (II) 的化合物 :



作为分子式 (III) 的化合物 :

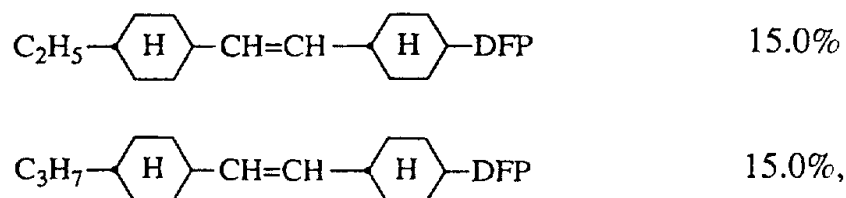


测量该组合物的特性, 其结果列于表 4 中。

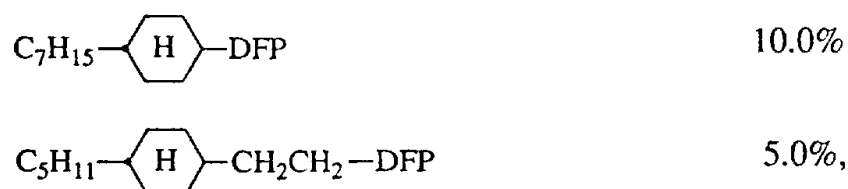
实施例 3

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

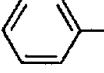
作为分子式 (I) 的化合物 :



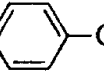
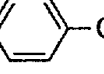
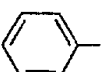
作为分子式 (II) 的化合物 :



作为分子式 (III) 的化合物 :

C_2H_5 —  —  —DFP	10.0%
C_3H_7 —  —  —DFP	10.0%
C_5H_{11} —  —  —DFP	10.0%
C_3H_7 —  —  — 	5.0%, 和

作为分子式 (IV) 的化合物 :

C_3H_7 —  —  — 	8.0%
C_3H_7 —  —  — 	7.0%
C_3H_7 —  — CH_2CH_2 —  — $\text{C}\equiv\text{C}$ —  — C_2H_5	5.0%.

测量该组合物的物理性质, 其结果列于表 5。

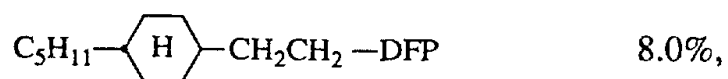
实施例 4

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

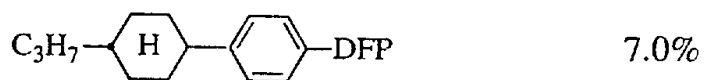
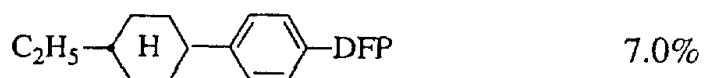
作为分子式 (I) 的化合物 :

C_2H_5 —  — $\text{CH}=\text{CH}$ —  —DFP	10.0%
C_3H_7 —  — $\text{CH}=\text{CH}$ —  —DFP	12.0%,

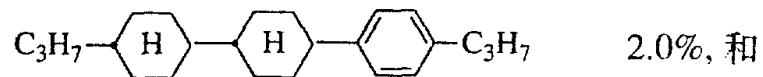
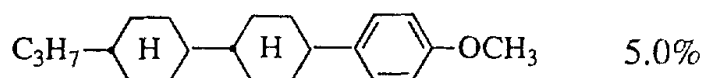
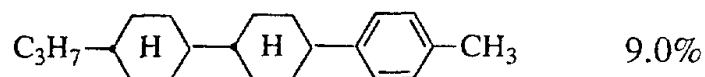
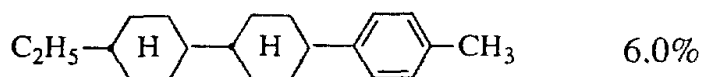
作为分子式 (II) 的化合物 :



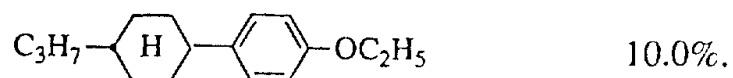
作为分子式 (III) 的化合物 :



作为分子式 (IV) 的化合物 :



作为分子式 (V) 的化合物

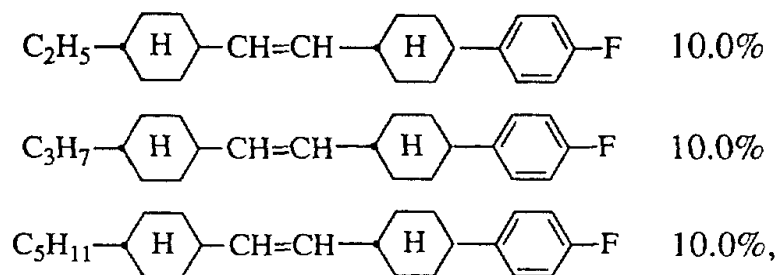


测量该组合物的特性，其结果列于表 5。

实施例 5

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

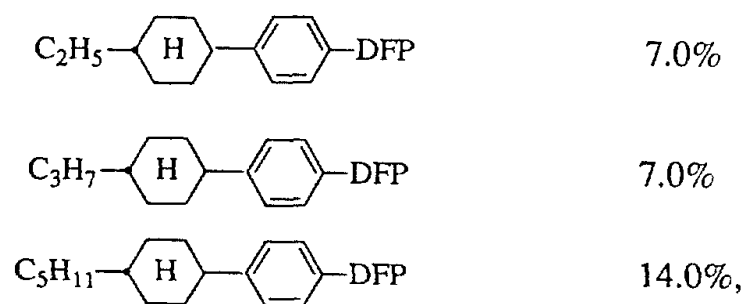
作为分子式 (I) 的化合物：



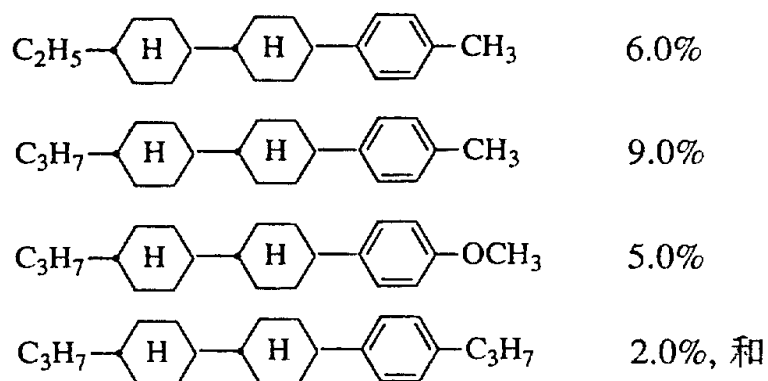
作为分子式 (II) 的化合物：



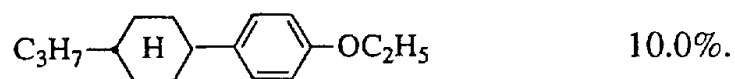
作为分子式 (III) 的化合物：



作为分子式 (IV) 的化合物：



作为分子式 (V) 的化合物

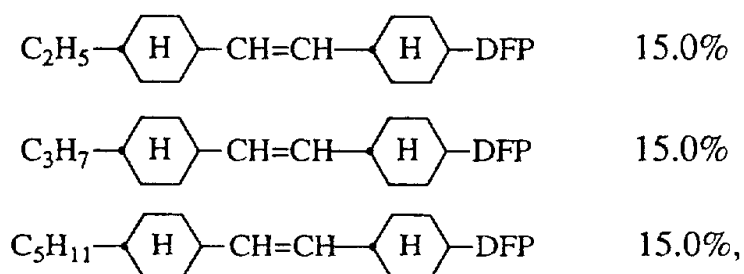


测量该组合物的特性，其结果列于表 5。

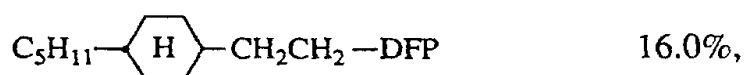
实施例 6

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

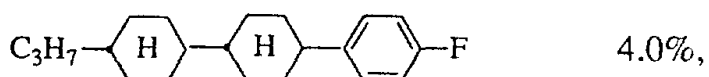
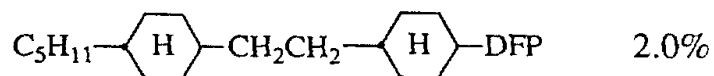
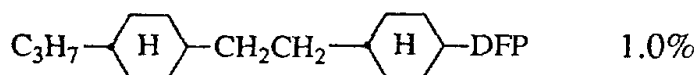
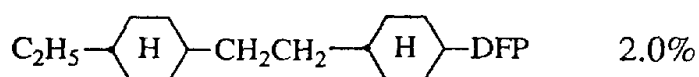
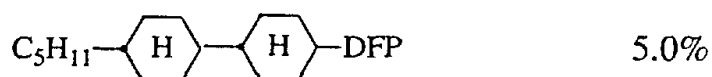
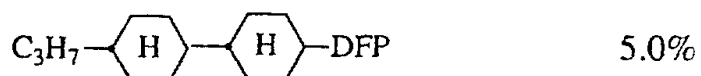
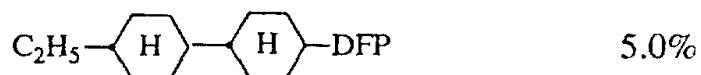
作为分子式 (I) 的化合物：



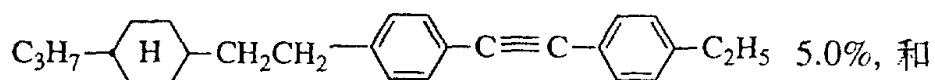
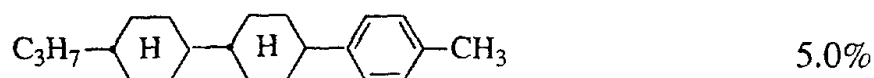
作为分子式 (II) 的化合物：



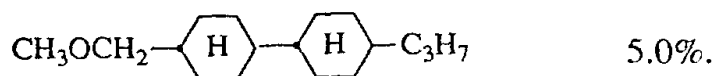
作为分子式 (III) 的化合物 :



作为分子式 (IV) 的化合物 :



作为分子式 (V) 的化合物

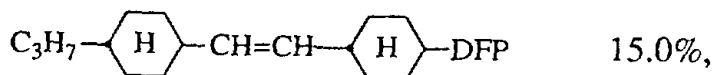
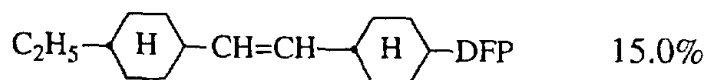


测量该组合物的特性，其结果列于表 5。

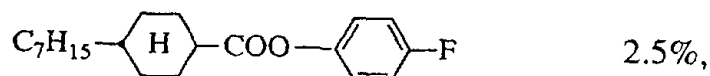
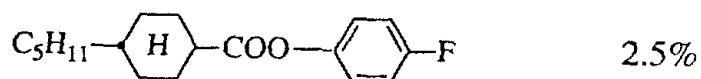
实施例 7

制备由下列化合物所组成的液晶组合物

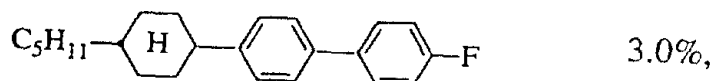
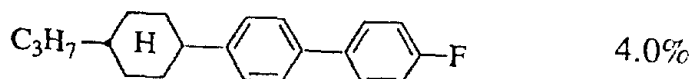
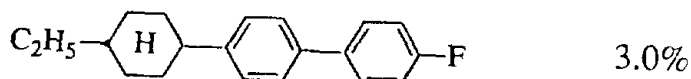
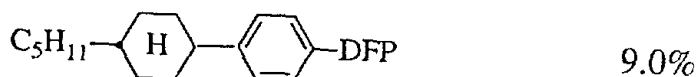
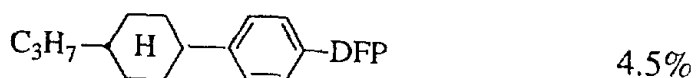
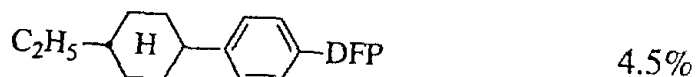
作为分子式 (I) 的化合物：



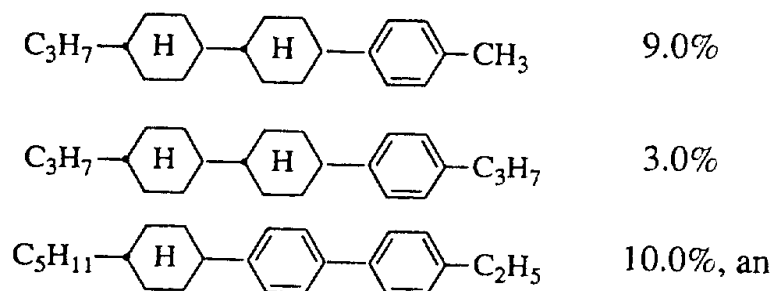
作为分子式 (II) 的化合物：



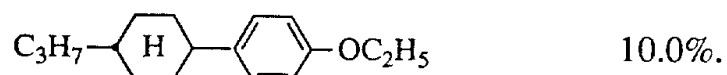
作为分子式 (III) 的化合物：



作为分子式 (IV) 的化合物 :



作为分子式 (V) 的化合物

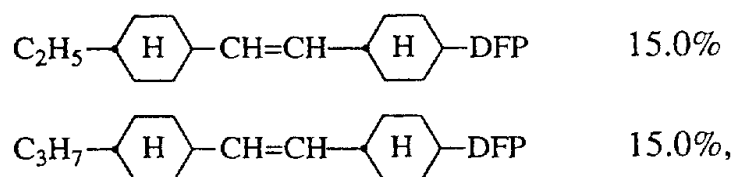


测量该组合物的特性, 其结果列于表 5。

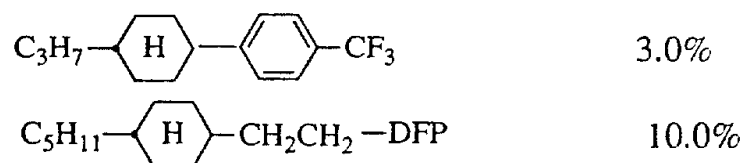
实施例 8

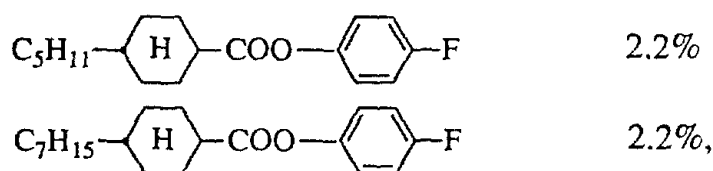
制备由下列化合物所组成的液晶组合物

作为分子式 (I) 的化合物 :

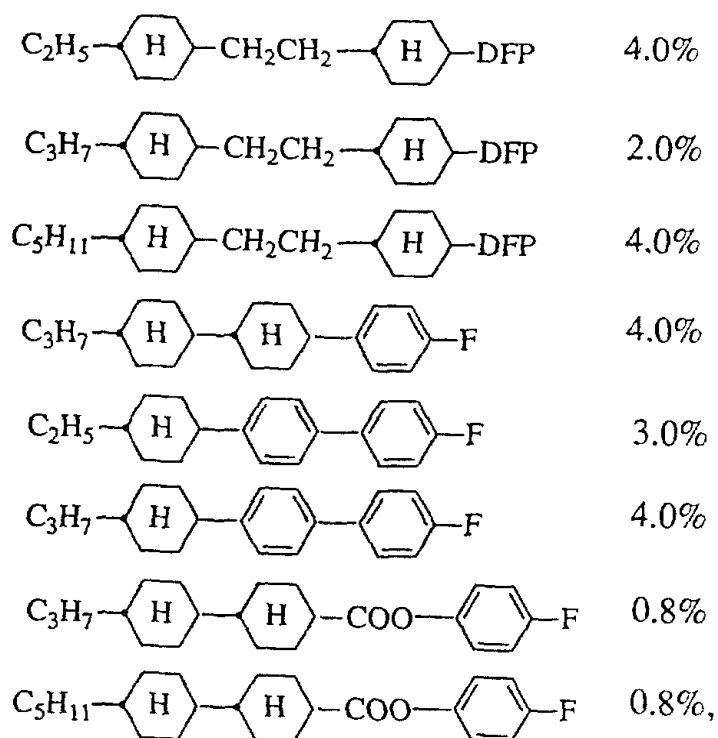


作为分子式 (II) 的化合物 :

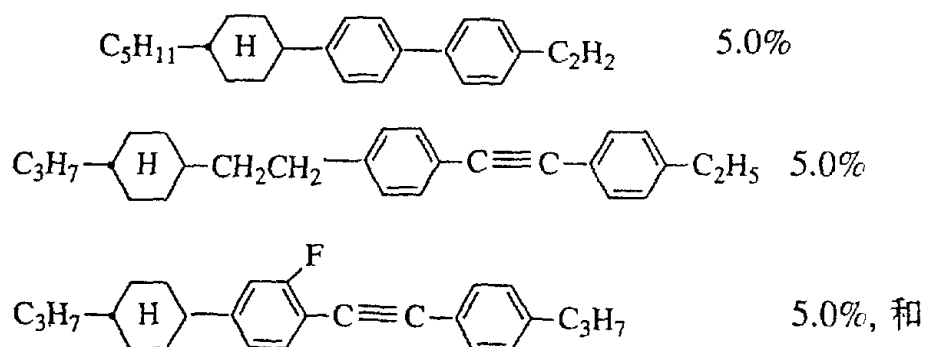




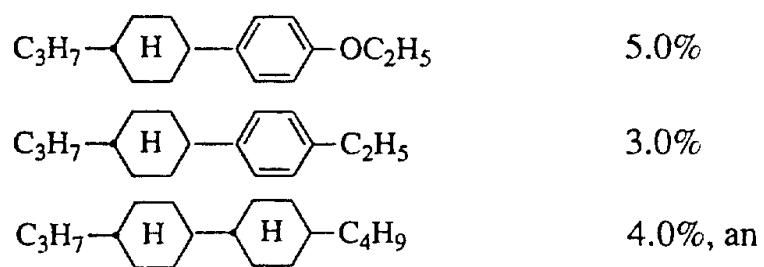
作为分子式 (III) 的化合物 :



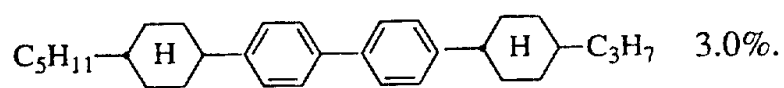
作为分子式 (IV) 的化合物 :



作为分子式 (V) 的化合物



作为另外的化合物



测量该组合物的特性，其结果列于表 5 中。

表 4

特性	实施例	比较实施例			实施例	
		a	b	c	1	2
透明点 NI (°C)		112.4	81.7	94.8	68.3	81.4
光学各向异性 Δn		0.081	0.0847	0.100	0.073	0.084
粘度 (20°C) η_{20} (cP)		27.8	25.4	23.7	16.3	15.8
介电各向异性 $\Delta \epsilon$		5.6	4.7	3.5	4.6	4.2
临界电压 Vth (V)		2.27	1.83	2.14	1.44	1.84
初始比电阻 ρ_0 (Ωcm)		3.7×10^{13}	1.8×10^{13}	1.4×10^{13}	7.9×10^{13}	2.9×10^{13}
加热后的比电阻 ρ_H (Ωcm)		1.1×10^{12}	7.3×10^{11}	5.9×10^{11}	3.1×10^{12}	8.9×10^{11}

表 5

特性	实施例							
	3	4	5	6	7	8		
透明点 NI (°C)	100.3	79.9	111.5	84.9	100.7	86.8		
光学各向异性 Δn	0.087	0.096	0.104	0.082	0.109	0.100		
粘度 (20°C) η_{20} (cP)	15.9	15.6	17.0	19.1	18.6	14.1		
介电各向异性 $\Delta \epsilon$	3.8	3.35	2.9	3.9	3.3	3.0		
临界电压 Vth (V)	2.25	2.17	2.76	2.01	2.63	2.42		
初始比电阻 ρ_0 (Ωcm)	3.7×10^{13}	2.2×10^{13}	2.4×10^{13}	4.2×10^{13}	2.9×10^{13}	2.4×10^{13}		
加热后的比电阻 ρ_H (Ωcm)	1.3×10^{12}	7.7×10^{11}	8.0×10^{11}	1.9×10^{12}	6.2×10^{11}	6.9×10^{11}		

当比较实施例 a 至 c 与实施例 1 至 8 相比较时，可以看出，本发明的液晶组合物在多种特性，特别是粘度方面有了明显地改进。此外当第一种组分与第二种组分至第五种组分适宜地结合时，得到对于液晶显示元件所需要的多种性能方面（如适宜的透明点和临界电压）是可能的。

本发明的液晶组合物提供了在保持电流消耗小的同时具有如高比电阻和低粘度的特性，而且，此外，还提供了适宜的透明点和临界电压特性。因此，本发明的液晶组合物可适用作液晶显示单元，特别是适用于 A M - L C D。

此外，使用了提供上述提到的特性的液晶组合物的本发明的液晶显示元件表现出高对比性，高可靠性和快速响应时间。因此，有可能提供用于 O A 的液晶显示装置，能够与高级移动式图象显示、快速的狭窄出入口移动或涡形记录相适应。

图 1

