

公告本

90年12月31日修正補充

申請日期	1998, 6, 1
案號	87108514
類別	G02F 1/3

A4
C4

476855

(以上各欄由本局填註)

TP12637

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	液晶顯示板 (90年12月31日修正)
	英文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD) PANEL
二、發明人	姓名	1. 岡田裕之 2. 上天一浩
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式會社内 2. 同上
三、申請人	姓名 (名稱)	松下電器産業股份有限公司 (松下電器産業株式會社)
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	大阪府門真市大字門真1006番地
	代表人姓名	森下洋一

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權

日本

1997年6月13日特願平9-155623(主張優先權)

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明()

〔產業上之利用領域〕

本發明有關一種液晶顯示板，其係被使用在圖像顯示裝置中之一種液晶顯示裝置上者。

〔習知之技術〕

液晶顯示裝置是以液晶顯示板作為其顯示之用顯示裝置，而該液晶顯示板係利用液晶的從初期配向方位變化到另一配向狀態時的光學特性之變化者。該液晶顯示裝置比起以往的顯示裝置，可用較低的電壓來驅動，並適合於由大型積體電路以下稱(LSI)的驅動，可構成為低消耗電力型、薄型、及輕量化等，因而，近年來經過大畫面化及大容量化，已在邁向裝載於辦公室自動化(OA)及視聽(AV)機器之目標上，被多開發及商品化。

現在的液晶顯示裝置是利用液晶被外加電場所引起的排列變化的，即利用電氣光學特性的簡單矩陣方式之超扭轉向列(supper twisted nematic; 以下稱STN)形液晶顯示裝置，或主動矩陣方式之薄膜電晶體(thin film transistor: TFT)形液晶顯示裝置時，配合於各個特徵，裝載於各商品上。

使用在如上述液晶顯示裝置上的液晶顯示板一基本構造構成圖乃如第8圖所示者。在第8圖中，1是片段側玻璃基板，2是共用側玻璃基板，3是含有隔離板之密封劑，4是由透明電極膜所形成的共同側錫-銦氧化物(Indium tin oxide: 以下稱ITO)電極，5是由透明電極膜所形成的片段側ITO電極，6是縱向黑底，7是配

五、發明說明(>)

向膜，8 是間隔材，9 是液晶，10 是濾色片。

如此，液晶顯示裝置所使用的液晶顯示板是在形成透明電極圖案的2片玻璃基板間，夾著液晶之三明治構造者。在透明電極膜上，形成有可使液晶配向的高分子薄膜。在STN方式的液晶面板中，基板間的單元厚度是通常為 $5 \sim 7 \mu m$ 程度。該液晶顯示板是對其高分子薄膜上加以摩損，就可將液晶的配向控制為具 $3 \sim 8^\circ$ 程度的前傾角者。又，STN方式是利用液晶的雙折射性(birefringence)和光的旋光性(optical rotatory)者，因此使在於2片基板間的液晶之配向方向扭轉 $180^\circ \sim 270^\circ$ ，就可獲得得顯著陡峭的臨界值(threshold)特性。因此，STN方式的單元厚度d要有 $0.05 \sim 0.1 \mu m$ 之精度。

又，要在所定單元厚度d內，使液晶僅可扭轉上述之角度時，要添加微量的對掌性劑，由其感應一定的液晶扭轉配向。此時，其添加量是依配向膜及前傾角、液晶材料、對掌性劑、扭轉角度等而有所不同，通常是添加1重量(以下稱wt)%程度。

液晶顯示板的光學特性，是可由液晶分子具有的雙折射性、介電常數各向異性 $\Delta \epsilon$ 等所獲得。此外，包含粘性、彈性常數等，調整液晶材料的構成及其成分比，可使用液晶顯示板的光學特性產生變化。現在已開發出各種各樣的液晶材料，由液晶材料的配合，可獲得所欲之特性。

五、發明說明()

此時，從驅動液晶顯示板所用的LSI之耐壓上所考量的液晶之臨界值電壓，驅動波形、單元厚度 d 、扭曲角、及其他的光學特性平衡，自然而然地可設定其 $\Delta\epsilon$ 。最後，由液晶所具有的雙折射率 Δn 與液晶層厚度(單元厚度) d 的乘積之 $\Delta n \times d$ ，和相位差板的光學補償結構之組合，以決定液晶顯示板之特性。

[發明欲解決之問題]

如上述STN形液晶顯示裝置所使用的以往之液晶顯示面板中，要將被夾持在其玻璃基板間的向列性液晶分子扭轉所定的扭轉角時，要使其感應扭轉配向所添加的對掌性劑，通常且用對掌向列性(chiralnematic)液晶或膽甾醇介電質。然而，前者的對掌向列性液晶的分子形狀及化學上和光學上的安定性，雖類似於向列性液晶，但像上述的對掌性劑在基本上和向列性液晶的性質有所不同，因而會在液晶面板中產生種種不妥當之情形。

在具體上，對掌性劑在其分子端基中，具有立規性很強的不對稱碳原子(asymmetric carbon atom)，會阻礙到液晶整體中或界面上的液晶分子配向的秩序度，而引起微細的顯示不均之問題。又，液晶分子的在保持單元厚度 d 所用的間隔材周圍之配向，也會引起同樣的顯示不均之問題點。

又添加對掌性劑時，由向列性液晶層變化到等方性液體(Isotropic liquid)的溫度(T_{ni} 點)會降低，溫度特性會惡化，因而，要達成相同溫度特性時，會牽涉到

五、發明說明(4)

特性平衡(對比度, 反應速度)的降低之問題點。

本發明乃為解決上述以往的問題點, 而提供一種液晶顯示板, 其係可提升配向的安定性, 顯示的均勻性及顯示品質者。

〔發明之解決手段〕

為解決上述問題, 本發明液晶顯示板之特徵, 為可促進液晶材料的安定配向, 且由感應扭轉配向而均勻顯示, 並提高光學特性的平衡者。

本發明申請專利範圍第1項所記載之液晶顯示板, 由一主面上形成的透明電極圖型是經過排齊(alignment)處理之2片基板, 和被夾持在該2片基板間之液晶所構成之液晶顯示板中, 使添加於上述液晶的對掌性劑之添加量為0.5wt%以下, 且對掌活性劑1wt%時的扭轉節距(Helical twist pitch; 以下稱HTP)HTP與單元厚度d的關係係可滿足式 $1.1 \times \text{HTP} \leq d$ 值之構成者。

依此構成時, 液晶顯示板中的液晶配向會安定, 提升顯示的均勻性, 且使光學特性良好化。

申請專利範圍第2項所記載之液晶顯示板, 在申請專利範圍第1項中, 其單元厚度d為 $7 \mu\text{m}$ 以上之構成者。

依此構成時, 可減低配向容限時的節距依賴性, 可獲得更安定的配向容限。

申請專利範圍第3項所記載之液晶顯示板, 在申請專利範圍第1或2項中, 其液晶分子所扭轉之扭轉角為 240° 以下之構成者。

五、發明說明(5)

依此構成時，可獲得較廣闊的配向容限對單元厚度 d ，及節距 HTP 的變動，仍可維持安定的配向狀態。

如上述，本發明的液晶顯示板係可促進液晶材料的安定配向，且可感應扭轉配向，因而可使顯示均勻，並可提供光學特性之平衡。

[圖式之簡單說明]

第 1 圖：本發明實施例之液晶顯示板所評價而從向列性液晶轉變到等方性液體的轉變溫度變化與對掌性劑添加量之關係圖。

第 2 圖：同上實施例中，施加靜態波形時的顯示不均會消失之電壓，使單元厚度 d 為 $7\mu m$ ，HTP 為 $5\mu m$ ，扭轉角為 240° ，而使當時的電壓為 $0V$ 時所做比較之比較圖。

第 3 圖：同上實施例中，施加靜態波形時的穿透率降到最低時之絕對穿透率與對掌性劑添加量之比較圖。

第 4 圖：同上實施例中所評價的從向列性液晶轉變到等方性液體的轉變溫度變化與 d/HTP 之關係圖。

第 5 圖：同上實施例中，施加靜態波形時的顯示不均勻消失之電壓，使單元厚度 d 為 $6\mu m$ ，HTP 為 $5\mu m$ ，扭轉角為 250° 時的電壓為 $0V$ 時 d/HTP 之比較圖。

第 6 圖：同上實施例中，施加靜態波形時的穿透率降到最低時之絕對穿透率與 d/HTP 之比較圖。

第 7 圖：同上實施例的液晶顯示板之基本形態說明圖。

第 8 圖：同上實施例的液晶顯示板之基本構造構成圖。

[實施例]

五、發明說明(6)

以下參照圖面，具體的說明本發明液晶顯示板之實施例。在此也利用第8圖所示構成的液晶顯示板予以說明，但有關該液晶顯示板的基本上之構造已在習知技術中有概略說明，因而在此說明中予以從略。

第7圖是本實施例與比較例之說明圖。該第7圖，是將作為取樣用的各液晶顯示板之條件一覽，及對其均勻性的感應評價結果。如第7圖所示，所使用的液晶材料是在各液晶顯示板的整體中，添加共同的酯系對掌向列性液晶，其HTP分別為 $5\mu\text{m}$ 、 $5.5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、及 $7\mu\text{m}$ 的介電異方性為正之向列性液晶。又折射率異方性 Δn 都是0.14，單元厚度 d 為 $6\mu\text{m}$ 或 $7\mu\text{m}$ ， $\Delta n \times d$ 值為0.84，扭轉角度為 250° 或 240° 。

由以上的形態，構成11.3型的超顯像陣列(super video graphics array，以下稱SVGA)顯示板，在該SVAG顯示板上，外加1/300功態，1/18偏壓，120Hz(週/秒)的驅動波形，以正常黑色的構成，對其進行均勻性的肉眼感應評價，其評價結果為第7圖的最下欄所示者。即，如均勻性欄所示，其最佳條件是對掌向列性劑添加0.393(wt%)時，而HTP各為 $5\mu\text{m}$ ，單元厚度 d 為 $7\mu\text{m}$ 之情形者，又，扭轉角度在 250° 與 240° 都是在於最佳狀態，但最理想的是在 240° 以下者。

其均勻性不良者是在於對掌向列性劑添加0.642(wt%)時，而HTP各為 $7\mu\text{m}$ ，單元厚度 d 為 $6\mu\text{m}$ 之情形者。又，對掌向列性劑添加0.458或0.504(wt%)時，而HTP為5或5.5

五、發明說明(7)

μm ，元件厚度 d 為 $6\mu\text{m}$ 之情形時，是為佳。

在該 SVGA 顯示板上，再外加靜態 (Static) 的 64Hz 之驅動波形，以肉眼比較微細的不均勻會消失之電壓，並和從向列性液晶轉變到等方性液體的在於對掌性劑的添加前與添加後，其轉變溫度 (transition temperature; T_{ni}) 如何變化一併測定，其結果為如第 1~6 圖所示。

第 1 圖是在本實施例所評價的液晶顯示板中，從向列性液晶轉變到等方性液體的轉變溫度之變化與對掌性劑添加量之關係圖。轉變到等方性液體的轉變溫度之變化是指從未添加對掌性劑時的向列性液晶轉變到等方性液體時的轉變溫度，與添加對掌性劑後的轉變溫度之比較值。轉變溫度如降低其液晶的功能會較差。因而該轉變溫度變化愈小，則可成為較好之液晶顯示板，在第 1 圖中，轉變溫度數值愈小者，其液晶顯示板的性能愈好。由此，所獲得的結果是其對掌性劑的添加量愈少者，其性能會愈好。又，圖中「 $d=6$ 」是表示元件厚度為 $6\mu\text{m}$ ，「 250°C 扭轉」是使用其扭轉角度為 250° 的液晶者。「+」是使用單元厚度 $7\mu\text{m}$ ，扭轉角度 250° 的液晶之液晶顯示板，「 $\diamond$ 」是使用單元厚度 $7\mu\text{m}$ ，扭轉角度 240° 的液晶之液晶顯示板者。

第 2 圖是在本實施例所評價的液晶顯示板中，外加靜態波形時，其顯示不均會消失的電壓與 HTP 及單元厚度 d 之關係之比較圖。「 $\diamond$ 」條件 (單元厚度 d 為 $7\mu\text{m}$ ，HTP 為 $5\mu\text{m}$ ，扭轉角度為 240°) 時，無顯示不均，不必

五、發明說明(8)

外加電壓，因而為0V。在「+」條件時會產生顯示不均，因而必須外加比「◇」條件高0.01V電壓。在「□」條件時為了要消除顯示不均，要外加比「◇」條件高0.01V電壓。由該2圖可知最好的條件是HTP在 $5\mu\text{m}$ 前後，單元厚度 d 為 $7\mu\text{m}$ ，扭轉角度為 240° 。

第3圖是在本實施例的液晶顯示板中，施加靜態波形時其光線的穿透率降到最低時的絕對穿透率與向對掌性劑添加量之比較圖。絕對穿透率是指穿透率成為最低時，穿透液晶顯示板的光量與穿透前的光量之比。絕對穿透率愈小，則是明暗差愈清楚的好面板。如該第3圖所示，對掌性劑的添加量較少者，其絕對穿透率較低。又，單元厚度 d 是 $7\mu\text{m}$ 的比 $6\mu\text{m}$ 的好，扭轉角度是 240° 的比 250° 的好。

第4圖是本實施例所評價的液晶顯示板中，從向列性液晶轉變到等方性液體之轉變溫度變化與 d/HTP 之關係圖。又，在 d/HTP 為1.1之點，其轉變溫度變化成為最大。

第5圖是在本實施例的液晶顯示板中，外加靜態波形時顯示不均會消失之電壓與 d/HTP 之關係圖。單元厚度 d 為 $6\mu\text{m}$ ，HTP為 $5\mu\text{m}$ ($d/\text{HTP}=1.2$)，扭轉角度為 250° 時，消除顯示不均的電壓為0V。由該圖可知， d/HTP 在1.1以上時，電壓變化為0而無顯示不均，性能佳。但 d/HTP 在1.1以下時會產生顯示不均，而要消除顯示不均時必須外加電壓。

五、發明說明(9)

第6圖是在本實施例的液晶顯示板中，外加靜態波形時其穿透率會降到最低時的絕對穿透率與 d/HTP 之值的比較圖。絕對穿透率是如在第3圖所說明者，絕對穿透率小的，其光線的穿透率也少，會成為明暗差很清楚的好液晶顯示板。因此 d/HTP 如有1.1以上時是種很好的液晶顯示板。

<實施結果1>

由第7圖可知，抑制對掌性劑的添加量，經確認可達成顯示的均勻性和配向的安定性，並可縮小轉變溫度(T_{ni})的變化，可容易獲得特性平衡。此時，將對掌性劑添加量抑制在0.5wt%以下且設定 $(d/HTP) \geq 1.1$ 之限制時，可確認其效果尤為顯著。

<實施結果2>

僅調整液晶的雙折射率 Δn ，而 $\Delta n \times d$ ，配向容限，及 $HTP(5\mu m)$ 為相同，單元厚度 d 為 $7\mu m$ ，再使扭轉角度為 240° ，和實施結果1做同樣的評價。其結果是，使單元厚度愈厚，又使扭轉角度為更小，就可擴大配向的容限，而可確認由此可提供顯示之均勻性。又，其效果是由設定 $(d/HTP) \geq 1.1$ 的限制而提高。

如上述，依據本發明時，可提升液晶配向的安定性及顯示的均勻性之同時，可提升其顯示品質。尤其是使單元厚度 d 為 $7\mu m$ 以上，液晶分子的扭轉角度為 240° 以下時，可獲得安定的配向容限。由此，可更提升上述之效果。

五、發明說明(10)

又，上述各實施例中的對掌性劑是以使用酯系對掌向列性液晶為例說明者。唯，對聯苯系等的其他多種對掌性劑也確認有同樣之效果。

[符號之說明]

- 1.....片段側玻璃基板
- 2.....共用側玻璃基板
- 3.....含有隔離板之密封劑
- 4.....共用側錫-銦氧化物電極
- 5.....片段側錫-銦氧化物電極
- 6.....縱向黑底
- 7.....配向膜
- 8.....間隔材
- 9.....液晶
- 10.....濾色片

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

液 晶 顯 示 板

提供一種液晶顯示板，其係可提高液晶配向的安定性及顯示的均勻性，及顯示品質者。本發明係可促進液晶材料的安定配向，且經感應扭轉配向，可使顯示均勻，並提升光學特性之平衡。尤使放單元厚度 d 為 $7\mu m$ 以上，液晶分子的扭轉角度為 240° 以下，來獲得安定的配向容限。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱：

LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD)
PANEL

The disclosure provides a liquid crystal display (LCD) panel, which can improve a stability of an orientation for liquid crystal molecules and an uniformity for a liquid crystal display, and improve a displaying quality. The invention also can promote a stability of an orientation for a liquid crystal material, and make the display uniform by sensing a twisted orientation, and improve an optical balance for an optical feature. Particularly, it makes a thickness of a discharging cell above $7\mu m$, and makes a twisted angle of the liquid crystal molecules below 240° , such that obtains a stable tolerance range for the orientation for the liquid crystal molecules.

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

第 87108514 號「液晶顯示板」專利案

(90 年 12 月 31 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示板，其係在一主面上形成的透明電極圖案上之配向膜施予定向處理，由包括間隔件以規定之單元厚度隔開的片段側玻璃基板及共用側玻璃基板所成之基板，與夾持於該兩基板間之向列液晶所構成，其特徵為：
 - a) 該液晶中所添加之對掌性劑係對掌性向列液晶，其添加量為 0.5 wt% 以下；
 - b) 該兩片基板之厚度設定為 d ，對掌性劑的添加為 1 wt% 時之 HTP (扭轉節距) 與單元厚度 d 值滿足 $1.1 \times \text{HTP} \leq d$ 之關係式。
2. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示板，其中該單元厚度 d 係設定為 $7 \mu\text{m}$ 以上者。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之液晶顯示板，其中該液晶分子所扭轉的扭轉角度設定為 240° 以下者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

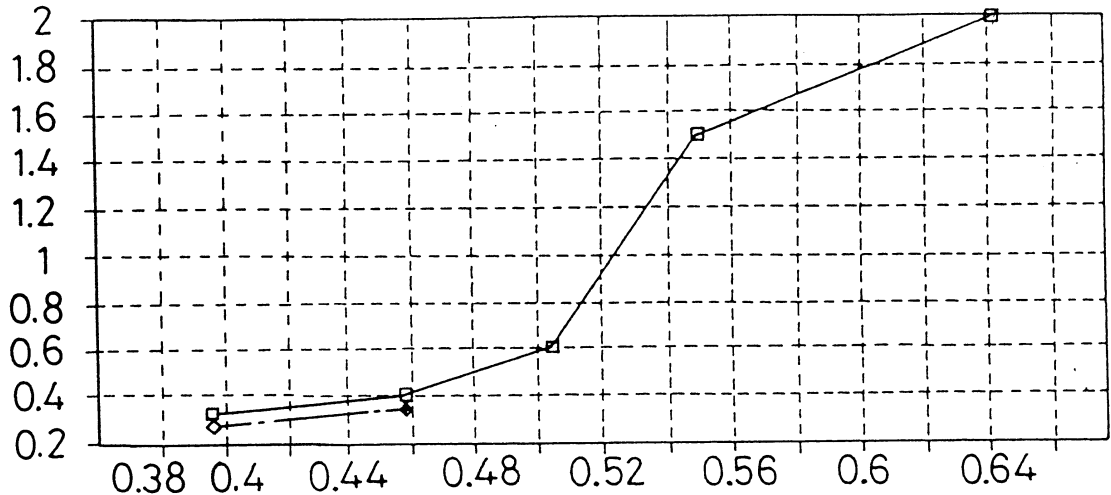
公告本

89108514

TP12637

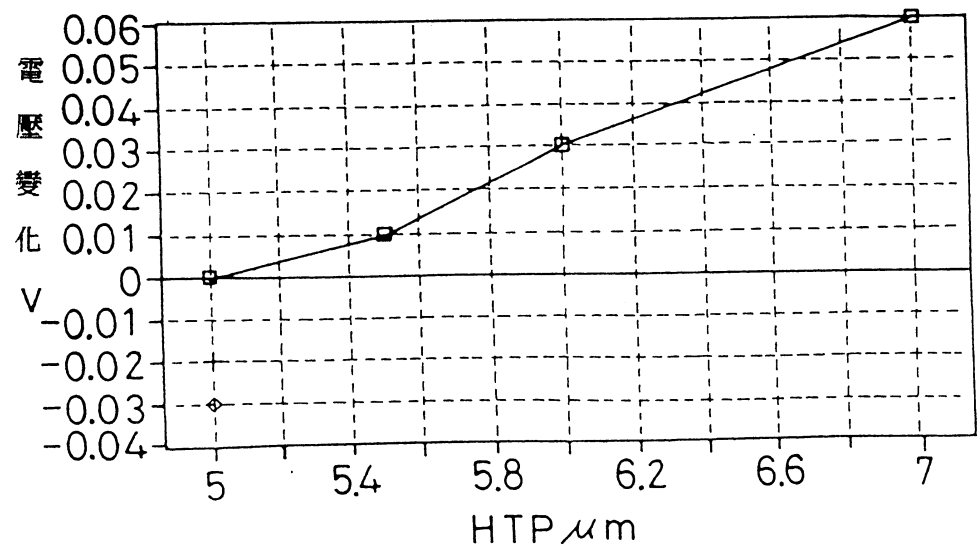
第1圖

轉體
變之
到轉
各變
向溫
同度
性之
液變
化
℃



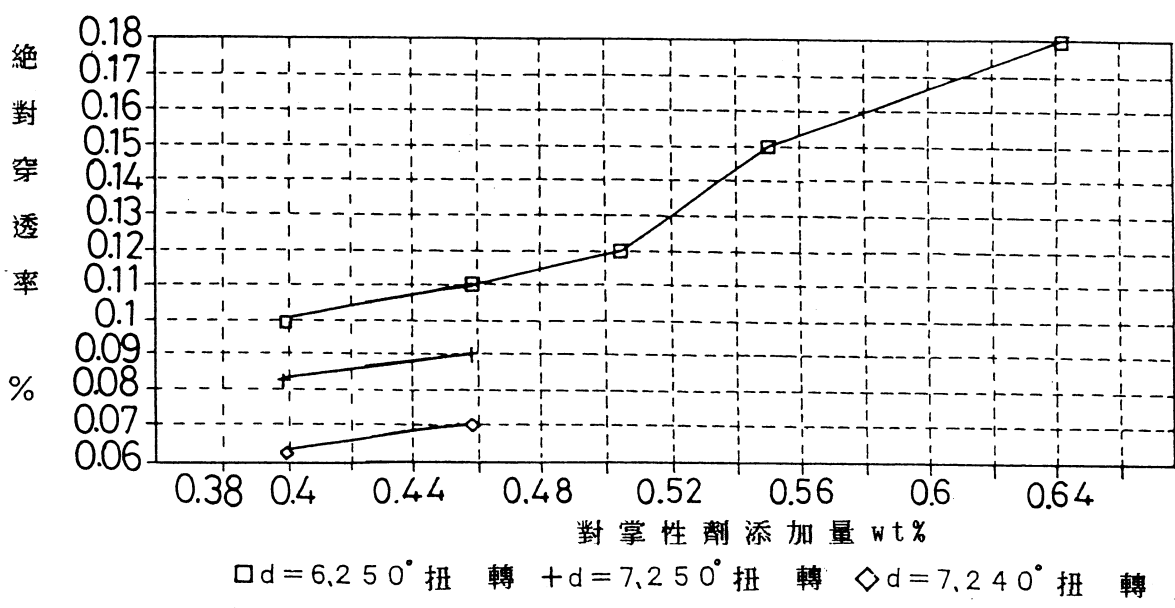
對掌性劑添加量 wt %
□ d = 6.250° 扭轉 + d = 7.250° 扭轉 ◇ d = 7.240° 扭轉

第2圖

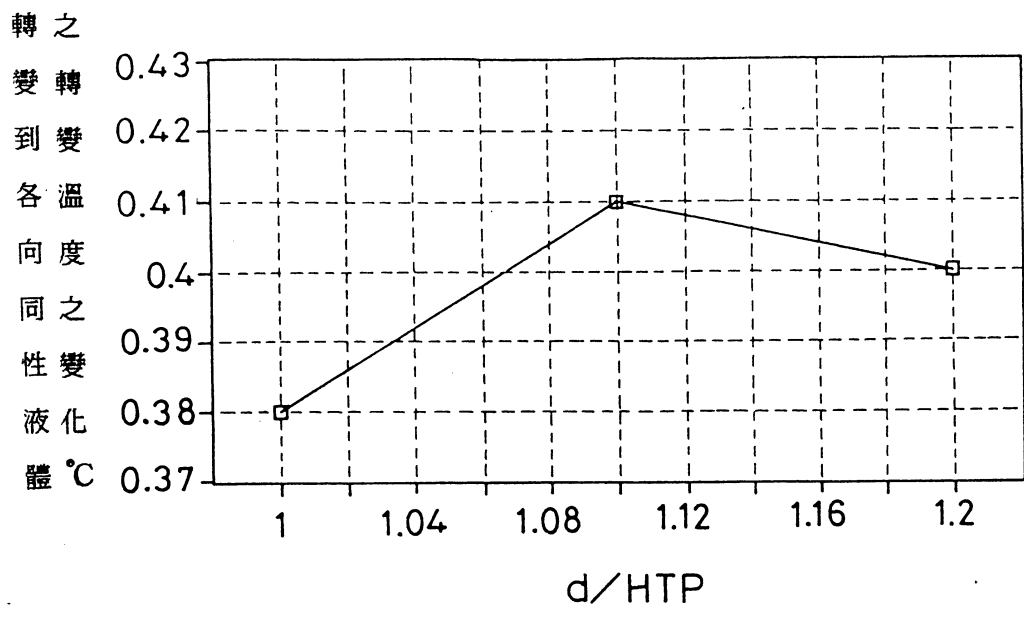


□ d = 6.250° 扭轉 + d = 7.250° 扭轉 ◇ d = 7.240° 扭轉

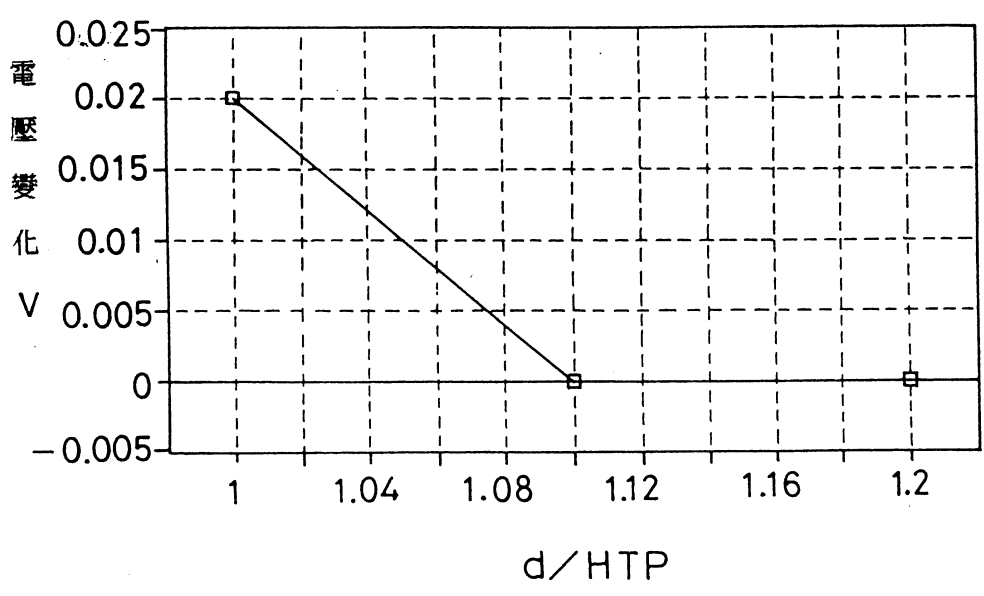
第3圖



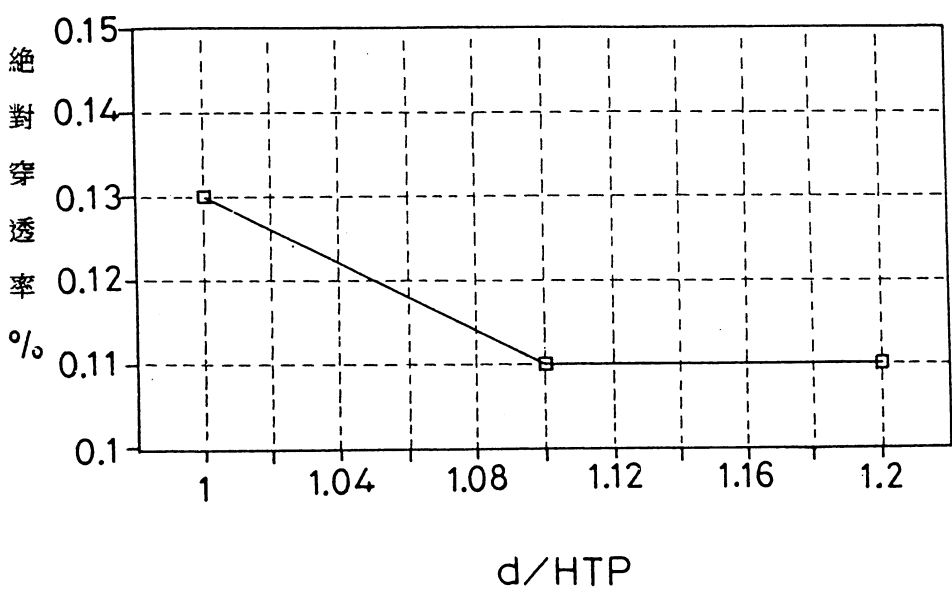
第4圖



第5圖



第6圖



d(μm)	6	6	6	6	7	7
扭轉角(°)	250	250	250	250	250	240
HTP(μm)	5	5.5	6	7	5	5
d/HTP	1.2	1.09	1	0.857	1.4	1.4
對掌性劑(wt%)	0.458	0.504	0.550	0.642	0.393	0.393
均勻性	○	○	△	×	◎	◎

◎...最佳, ○...佳, △...不定, ×不良

