

發明專利分割說明書

200416165

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

60251/1343

※申請案號： 9309347

※申請日期：89年09月07日

※IPC分類：

原申請案號：89118357

專利證書號碼：

壹、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置

(外) 液晶表示裝置

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司

(英) HITACHI, LTD.

代表人：(中) 1. 庄山悅彥

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 小野記久雄

(英) 小野記久雄

地 址：(中) 日本國千葉縣茂原市町保一三

(英)

2. 姓 名：(中) 米谷慎

(英) 米谷慎

地 址：(中) 日本國茨城縣日立中市武田五六二一一

(英) 日本国茨城県ひたちなか市武田562-1

3. 姓 名：(中) 山本恆典

(英) 山本恒典

地 址：(中) 日本國茨城縣日立市森山町三一七二一一〇二

(英)

4. 姓 名：(中) 平方純一

(英) 平方純一

地 址：(中) 日本國千葉縣千葉市綠區明日丘四－三九－一一

(英) 日本国千葉県千葉市緑区あすみが丘4－39－11

5.姓 名：(中) 仲吉良彰

(英) 仲吉良彰

地 址：(中) 日本國千葉縣茂原市町保一三

(英)

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 1999/09/07 ; 11-252763 ☒ 有主張優先權

地 址：(中) 日本國千葉縣千葉市綠區明日丘四－三九－一一

(英) 日本国千葉県千葉市緑区あすみが丘4－39－11

5.姓 名：(中) 仲吉良彰

(英) 仲吉良彰

地 址：(中) 日本國千葉縣茂原市町保一三

(英)

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 1999/09/07 ; 11-252763 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關液晶顯示裝置，特別是關於一種所謂橫電場方式的液晶顯示裝置。

【先前技術】

所謂橫電場方式的液晶顯示裝置，是在其間介在液晶而呈對向配置的各透明基板的一方透明基板的液晶側的各畫素領域中形成畫素電極及對向電極，該對向電極會在與畫素電極之間產生平行於透明基板的電場（橫電場）。

對於透過畫素電極與對向電極之間的領域的光而言，可藉由施加上述電場之液晶的驅動來控制該量。

此類的液晶顯示裝置，即使從斜方向來觀察顯示面，其顯示也不會有所變化，亦即為具有所謂的廣視野角特性佳者。

又，上述畫素電極與對向電極是由不會令光透過的導電層所形成。

但，最近還會在除了畫素領域的周邊以外的領域的全域中形成由透明電極所構成的對向電極，且在此對向電極上經由絕緣膜來形成延伸於一方向且由並設於與該一方向交叉的方向上的透明電極所構成的帶狀畫素電極。

如此構成的液晶顯示裝置，橫電場會產生於畫素電極與對向電極之間，依然具有良好的廣視野角特性，且數值口徑會大幅度提升。

(2)

該技術例如有 SID (Society for Information Display) 99 DIGEST : P202 ~ 205 , 或日本特開平 11-202356 號公報中所記載者。

【發明內容】

液晶顯示裝置，雖可藉由上述橫電場方式之液晶驅動方式的採用來提高其視野的特性及數值口徑，但卻會有新應對策的種種技術問題產生。

例如，試著採用所謂多領域方式的液晶顯示裝置時，必須由顯示品質的觀點來施以種種的改良。在此，所謂的多領域方式是設置具有上述構成的液晶顯示裝置的畫素中液晶分子的扭轉方向會彼此呈相反的領域，而使從左右觀察顯示領域時產生的色差抵消。

本發明是根據上述情事而研發者，其目的是在於提升上述所謂橫電場方式的液晶顯示裝置的顯示動作性能（液晶分子的驅動性能），以及提高其顯示品質。

本案所揭示之新穎的液晶顯示裝置中具代表性者的概要，簡單而言如以下所述。

其中一例的特徵是在其間介在液晶而互相呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，在各電極間使含平行於透明基板的成份的電場產生，並且上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域之透明電極所構成，而

(3)

且上述絕緣膜是形成多層構造（至少形成層疊兩層的絕緣膜之構造）。

如此構成的液晶顯示裝置，雖經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極會在其重疊的部份形成電容元件，但若該重疊部份過大的話，則電容值會形成所需值以上。

因此，可藉由使畫素電極與對向電極間的絕緣膜形成多層構造來使該電容元件的電容值降低至所期望的值。

又，其他例的特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的矩形狀畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使包含平行於透明基板的成份之電場產生，上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成，上述另一方的電極為並設於與其延伸方向垂直的方向上之複數個的電極，是由具有改變該延伸方向的彎曲部的第1電極，及直線延伸於畫素領域的周邊的至少一部份的第2電極等所構成。

如此構成的液晶顯示裝置，對畫素電極而言，除了設置上述第1電極以外，還會在畫素領域的周邊的至少一部份，亦即因第1電極具有彎曲部而導致橫電場難以產生的部份（無信號區（dead space）），另設置直線延伸的第2電極，而使得該第2電極與對向電極之間也會產生橫電場。

因此，可以抑止該無信號區的產生，進而能夠擴大實

(4)

質的畫素領域。

本發明之其他目的，特徵及效果，可根據實施形態中所記載的內容及圖面明確得知。

【實施方式】

以下，根據實施例來詳細說明本發明之液晶顯示裝置。

（實施例 1）

〔畫素的構成〕

第 1 圖是表示本發明之液晶顯示裝置（面板）的畫素領域之構成圖，由中間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側所見之平面圖。第 2 圖是表示第 1 圖之 2 - 2 線的剖面圖。第 3 圖是表示第 1 圖之 3 - 3 線的剖面圖。第 4 圖是表示第 1 圖之 4 - 4 線的剖面圖。

首先，在第 1 圖中，延伸於圖中 x 方向，且並設於 y 方向的閘極信號線 G L 是例如由鉻（Cr）所形成。該閘極信號線 G L 會與後述之汲極信號線 D L 形成矩形狀的領域，且該領域會構成畫素領域。

又，該畫素領域中形成有使和後述之畫素電極 P X 間產生電場之對向電極 C T，該對向電極 C T 除了畫素領域的周邊以外會形成於全域，是由透明導電體（例如 I T O 1（Indium-Tin-Oxide））所構成。

(5)

該對向電極 C T 會以能夠緣取其周邊全域之方式而形成有與該對向電極 C T 連接之對向電壓信號線 C L，該對向電壓信號線 C L 會與同樣的形成於圖中左右的畫素領域（沿著閘極信號線 G L 而配置之各畫素領域）之對向電極 C T 的對向電壓信號線 C L 一體成形。

此情況之畫素領域的對向電壓信號線 C L 的相互連接是分別在畫素領域的上部及下部進行。可極力縮小對向電壓信號線 C L 與後述之汲極信號線 D L 的重疊部份，以及縮小產生於其間的容量。

又，對向電壓信號線 C L 是由不透明的材料所形成，例如由鉻（C r）所構成。此情況，即使後述之閘極信號線 G L 與近接的對向電極 C T 的周邊部之間會因發生電場（雜訊）而導致液晶的光透過率無法如期取得，該部份還是能夠藉由對向電壓信號線 C L 來予以遮光，因此可以解消顯示品質面的不良狀況。

這意味著可以解除閘極信號線 G L 與近接的對向電極 C T 的周邊部之間，因發生電場（雜訊）而導致產生不良的狀況。

又，如上述，對向電壓信號線 C L 的材料與閘極信號線 G L 的材料相同，藉此將可以同一製程來形成，而使能夠迴避製程數的增加。

在此，上述對向電壓信號線 C L 並非只限定於 C r，例如亦可由 A l 或含有 A l 的材料所形成。

但，此情況，該對向電壓信號線 C L 位於對向電極

(6)

C T 的上層較具效果。這是爲了使構成對向電極 C T 的 I T O 膜的選擇性蝕刻液（例如 H B r ）容易溶解 A l 。

又，若至少對向電壓信號線 C L 之與對向電極 C T 的接觸面上使介在 T i ， C r ， M o ， T a ， W 等的高熔點金屬，則會更有效果。這是因爲構成對向電極 C T 的 I T O 會使對向電壓信號線 C L 中的 A l 氧化，而使產生高阻抗層。

因此，形成由 A l 或含有 A l 的材料所構成的對向電壓信號線 C L 的情況時，最好是第 1 層爲上述高熔點金屬的多層構造。

又，在如此形成有對向電極 C T，對向電壓信號線 C L 及閘極信號線 G L 的透明基板 S U B 1 的上面，形成有覆蓋彼之絕緣膜 G I（例如由 S i N 所構成）。

該絕緣膜 G I 對後述之汲極信號線 D L 而言，是使作爲對向電壓信號線 C L 及閘極信號線 G L 之層間絕緣膜的機能具有：在後述之薄膜電晶體 T F T 的形成領域中作爲閘極絕緣膜的機能，以及在後述之電容元件 C s t g 的形成領域中作爲介電質膜的機能。

又，重疊於閘極信號線 G L 的一部份（圖中左下）而形成薄膜電晶體 T F T，且該部份的上述絕緣膜 G I 上形成有半導體層 A S（例如由 a - S i 所構成）。

藉由在此半導體層 A S 的上面形成源極電極 S D 2 及汲極電極 S D 1 來形成以閘極信號線 G L 的一部份作爲閘極電極之逆交錯構造的 M I S 型電晶體。又，該源極電極

(7)

S D 2 及汲極電極 S D 1 會與汲極信號線 D L 同時形成。

亦即，形成有延伸於第 1 圖中 y 方向且並設於 x 方向的汲極信號線 D L，該汲極信號線 D L 的一部份會延伸至上述半導體層 A S 的表面，而藉此來構成薄膜電晶體 T F T 的汲極電極 S D 2。

又，在形成該汲極信號線 D L 時，源極電極 S D 1 會被形成，且該源極電極 S D 1 會延伸至畫素領域內，而與接觸部（供以與後述的畫素電極 P X 連接）一體形成。

又，如第 3 圖所示，在半導體層 A S 的上述源極電極 S D 1 及汲極電極 S D 2 的界面會形成有摻雜 n 型雜質的接觸層 d 0。

該接觸層 d 0 是在半導體層 A S 的表面全域形成 n 型雜質摻雜層，然後在形成源極電極 S D 1 及汲極電極 S D 2 後，以各電極作為光罩，對自各電極露出的半導體層 A S 的表面的 n 型雜質摻雜層進行蝕刻，而來予以形成。

又，本實施例中，半導體層 A S 並非只形成於薄膜電晶體 T F T 的形成領域，連交叉於汲極信號線 D L 的閘極信號線 G L 及對向電壓信號線 C L 的交叉部也會形成。用以強化層間絕緣膜的機能。

又，在如此形成有薄膜電晶體 T F T 的透明基板的表面上，形成有連該薄膜電晶體 T F T 也覆蓋的保護膜 P S V（例如由 S i N 所構成）。用以迴避與薄膜電晶體 T F T 的液晶 L C 直接接觸。

(8)

又，在該保護膜 P S V 的上面，畫素電極 P X 是藉由透明的導電膜（例如由 I T O (Indium-Tin-Oxide) 所構成）而形成。

又，畫素電極 P X 會重疊於上述對向電極 C T 的形成領域，在此實施例中為形成 5 個，分別延伸於圖中 y 方向而形成等間隔的同時，其兩端分別以延伸於 x 方向的同材料層而互相連接。

亦即，在此實施例中，鄰接的畫素電極 P X 間的間隔 L 會例如被設定於 $1 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 的範圍，寬度會例如被設定於 $1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 的範圍。

此情況，各畫素電極 P X 的下端的同材料層會通過形成於上述保護膜 P S V 的接觸孔來與上述薄膜電晶體 T F T 的源極電極 S D 1 的接觸部連接，且上端的同材料層會與上述對向電壓信號線 C L 重疊。

就此構成的情況而言，會在對向電極 C T 與各畫素電極 P X 的重疊部中形成有以絕緣膜 G I 與保護膜 P S V 的層疊體作為介電質膜的電容元件 C s t g。

該電容元件 C s t g 是為了在經由薄膜電晶體 T F T 而將來自汲極信號線 D L 的影像信號施加於畫素電極 P X 之後，即使該薄膜電晶體 T F T 形成 O F F 狀態，該影像信號還是能夠予以較長時間地儲存而設置者。

在此，該電容元件 C s t g 的容量是根據對向電極 C T 與各畫素電極 P X 的重疊比例而成，所以有可能會因其面積較大時導致設定成必要以上的值，但由於介電質膜

(9)

是形成絕緣膜 G I 與保護膜 P S V 的層疊構造，因此不會有上述問題發生。

亦即，因為絕緣膜 G I 是作為薄膜電晶體 T F T 的閘極絕緣膜之用，因此膜厚不能夠增大，但由於保護膜 P S V 並沒有如此的限制，因此可使該保護膜 P S V 與上述絕緣膜 G I 同時形成預定的膜（僅就保護膜 P S V 的膜厚而言，例如為 $100\text{ nm} \sim 4\text{ }\mu\text{ m}$ ），藉此來使該電容元件 C s t g 的容量減低至預定的值。

又，上述保護膜 P S V 並非只限於 S i N，例如亦可使用合成樹脂來形成。此情況，因為是藉由塗佈來形成，所以即使是在增大其膜厚的情況下形成，還是可以容易地製造。

又，在形成有畫素電極 P X 及對向電極 C T 之透明基板的表面上會形成有連該畫素電極 P X 及對向電極 C T 也覆蓋的配向膜 O R 1 1。該配向膜 O R 1 1 為直接接觸液晶 L C 之膜，用以決定該液晶 L C 的初期配向方向。

又，上述實施例中，雖是以透明基板來作為畫素電極 P X，但並非一定是要透明，例如亦可為不透明的金屬材料（例如 C r）。藉此，數值口徑雖會若干降低，但對於液晶 L C 的驅動完全不會有所影響。

在上述實施例中，有關閘極信號線 G L，對向電壓信號線 C L，汲極信號線 D L 方面雖是使用鉻（C r），但亦可使用其他的高熔點金屬，M o，W，T i，T a 或這些金屬中的 2 種以上的合金，或 2 種以上的層疊膜。

(10)

又，有關透明導電膜方面雖是使用 I T O 膜 I T O 1，但亦可使用 I Z O (Indium-Zinc-Oxide)，同樣可以取得相同的功效。

[濾光基板]

如此構成之透明基板稱為 T F T 基板，該 T F T 基板與其間介在液晶 L C 而呈對向配置的透明基板稱為濾光基板。

如第 2 圖所示，濾光基板在其液晶側面上，首先以能夠區劃畫素領域而形成黑色矩陣 B M，並且在決定該黑色矩陣 B M 的實質畫素領域的開口部上覆蓋濾光片 F I L。

又，形成有覆蓋黑色矩陣 B M 及濾光片 F I L 的塗層膜 O C (例如由樹脂膜所構成)，並且在該塗層膜上形成有配向膜 O R I 2。

[液晶顯示面板的全體構成]

第 5 圖是表示集合各畫素領域 (配置成矩陣狀) 而構成顯示領域 A R 之液晶顯示面板的全體構成圖。

透明基板 S U B 2 要稍微小於透明基板 S U B 1，圖中右側邊及下側邊與透明基板 S U B 1 對應的邊幾乎形成一致。

如此一來，透明基板 S U B 1 的圖中左側邊及上側邊會形成部被透明基板 S U B 2 所覆蓋的領域，該領域中會分別形成用以供應掃描信號給各閘極信號線 G L 的閘極信

(11)

號端子 T_g ，及用以供應影像信號給各汲極信號線 D_L 的汲極信號端子 T_d 。

透明基板 SUB_2 對透明基板 SUB_1 的固定，是藉由形成於該透明基板 SUB_2 的周邊之密封材 SL 來進行，同時該密封材 SL 還具有在各透明基板 SUB_1 ， SUB_2 之間封入液晶 LC 的功能。

第 6 圖是表示在各透明基板 SUB_1 ， SUB_2 之間所介在的液晶 LC 藉由密封材 SL 而被封入者。

此外，在密封材 SL 的一部份（第 5 圖的中右側）形成有一液晶封入口 INJ ，該液晶封入口 INJ 會在由此封入液晶後，藉由液晶密封劑來予以密封。

〔 閘極信號端子 〕

第 7 圖是表示用以將掃描信號供應給各閘極信號線 GL 的閘極信號端子 GTM 的構成圖，第 7（a）圖為平面圖，第 7（b）圖為第 7（a）圖之 $B-B$ 線的剖面圖。

首先，在透明基板 SUB_1 上形成閘極信號端子 GTM （例如由 ITO 膜 ITO_1 所構成）。該閘極信號端子 GTM 會與對向電極 CT 同時形成。

在此，之所以會使用 ITO 膜 ITO_1 來作為閘極信號端子 GTM ，那是因為不易發生電蝕。

又，閘極信號端子 GTM 是在該閘極信號線 GL 的端部中，以閘極信號線 GL 能夠覆蓋之方式而形成。

(12)

又，絕緣膜 G I 及保護膜 P S V 會覆蓋閘極信號端子 G T M 及閘極信號線 G L 而依次層疊，並且藉由設置於保護膜 P S V 及絕緣膜 G I 的開口來使閘極信號端子 G T M 的一部份能夠裸露出。

又，上述絕緣膜 G I 及保護膜 P S V 是作為顯示領域 A R 的延伸部份而形成者。

〔汲極信號端子〕

第 8 圖是表示用以將影像信號供應給汲極信號線 D L 的汲極信號端子 D T M 的構成圖，第 8 (a) 圖為平面圖，第 8 (b) 圖為第 8 (a) 圖之 B - B 線的剖面圖。

首先，形成於透明基板 S U B 1 上的汲極信號端子 D T M 是由抗電蝕性的 I T O 膜 I T O 1 所構成，該 I T O 膜 I T O 1 是與對向電極 C T 同時形成。

其次，該汲極信號端子 D T M 會與形成於絕緣膜 G I 上的汲極信號線 D L 連接，但若在該絕緣膜 G I 中形成接觸孔而來進行連接時會有下述不理想的情況發生。

亦即，形成於 I T O 膜上的絕緣膜 G I (由 S i N 所構成) 會在與該 I T O 膜接觸的部份產生白濁，並且在該部份形成接觸孔時，該孔會形成倒圓錐狀，有可能在接觸汲極信號線 D L 時產生不良狀況。

因此，如同圖所示，使重疊於汲極信號端子 D T M 的端部，而形成金屬層 g 1 (例如由 C r 所構成)，並且在金屬層 g 1 上的絕緣膜 G I 中形成接觸孔。

(13)

又，接觸孔的形成是在絕緣膜 G I 上形成保護膜 P S V 後進行，而來謀求製程的低減，因此會經由形成於保護膜 P S V 的接觸孔，及利用與畫素電極 P X 同時形成的 I T O 膜 I T O 2 來進行汲極信號線 D L 與上述金屬線 g l 的連接。

在此，上述金屬層 g l 雖是使用 C r 者，但亦可使用 A l 或含 A l 的材料。此情況，如上述，由於在與 I T O 膜接觸的接觸面上會容易氧化，因此可將金屬層 g l 形成 T i / A l / T i 之上下面分別設置高熔點金屬層的三層構造，藉此來謀求良好的接觸。

〔對向電壓信號端子〕

第 9 圖是表示用以將對向電壓信號供應給對向電壓信號線 C L 的對向電壓信號端子 C T M 的構成圖，第 9 (a) 圖為平面圖，第 9 (b) 圖為第 9 (a) 圖之 B - B 線的剖面圖。

在此，形成於透明基板 S U B 1 上的對向電壓信號端子 C T M 也是由具有抗電蝕性的 I T O 膜 I T O 1 所構成，該 I T O 膜 I T O 1 會與對向電極 C T 同時形成。

此外，該對向電壓信號端子 C T M 是在對向電壓信號線 C L 側的端部中，以對向電壓信號線 C L 能夠覆蓋之方式而形成。

另外，覆蓋這些信號線，而形成於顯示領域 A R 的絕緣膜 G I 及保護膜 P S V 會依次被層疊，並且藉由設置於

(14)

保護膜 P S V 及絕緣膜 G I 的開口來使對向電壓信號端子 C T M 的一部份能夠裸露出。

〔 等效電路 〕

第 1 0 圖是表示液晶顯示面板的等效電路與該液晶顯示面板的外接電路一起顯示的圖。

在第 1 0 圖中，延伸於 x 方向，且並設於 y 方向的各閘極信號線 G L 是藉由垂直掃描電路 V 來依次供給掃描信號（電壓信號）。

在此，沿著被供給掃描信號的閘極信號線 G L 而配置之各畫素領域的薄膜電晶體 T F T 會根據該掃描信號而啓動。

然後，配合時間來從影像信號驅動電路 H 供應影像信號給汲極信號線 D L，該影像信號會經由各畫素領域的薄膜電晶體來施加於畫素電極 P X。

各畫素領域中，與畫素電極 P X 一起形成的對向電極 C T 會經由對向電壓信號線 C L 來施加對向電壓，而使其間產生電場。

又，在各電場中會根據具有與透明基板 S U B 1 平行的成份之電場來控制液晶 L C 的光透過率。

又，同圖中，各畫素領域所示之 R，G，B 符號是分別表示紅色用濾光片，藍色用濾光片，綠色用濾光片。

〔 畫素顯示的時間圖 〕

(15)

第 1 1 圖是表示供應給液晶顯示面板之各信號的時間圖，圖中，V G 是表示供應給閘極信號線 G L 之掃描信號，V D 是表示供應給汲極信號線 D L 之影像信號，V C 是表示供應給對向電壓信號線 C T 之對向電壓信號。

亦即，是表示使對向電壓信號 V C 的電位形成一定之一般的線反轉（點反轉）之驅動波形圖。

〔液晶顯示面板模組〕

第 1 2 圖是表示在第 5 圖所示之液晶顯示面板上安裝外接電路的模組構造之平面圖。

同圖中，在液晶顯示面板 P N L 的周邊連接有垂直掃描電路 V，影像信號驅動電路 H 及電源電路基板 P C B 2。

垂直掃描電路 V 是由使用複數個薄膜載體方式而形成的驅動 I C 晶片所構成，其輸出凸塊會被連接於液晶顯示面板的閘極信號端子 G T M，且輸入凸塊會被連接於可撓性基板上的端子。

又，同樣的，影像信號驅動電路 H 也是由使用複數個薄膜載體方式而形成的驅動 I C 晶片所構成，其輸出凸塊會被連接於液晶顯示面板的汲極信號端子 D T M，且輸入凸塊會被連接於可撓性基板上的端子。

又，電源電路基板 P C B 2 會經由扁平纜線 F C 來連接於影像信號驅動電路 H，該影像信號驅動電路 H 會經由扁平纜線 F C 來連接於垂直掃描電路 V。

(16)

又，本發明並非只限於此，亦可適用於所謂 C O G (Chip On Glass) 方式，亦即將構成各電路的半導體晶片直接搭載於透明基板 S U B 1，且分別使各輸出入凸塊連接於形成於該透明基板 S U B 1 的端子（或配線層）。

〔製造方法〕

第 1 3 及 1 4 圖是表示上述 T F T 基板的製造方法之一實施例的過程圖。

該製造方法是經過（A）～（F）的光學過程而完成，分別在第 1 3 圖及第 1 4 圖中的左側為畫素領域，右側為汲極信號端子形成領域。

以下依過程順序來加以說明。

過程（A）：

首先，準備透明基板 S U B 1，並且在其表面的全域，例如藉由濺鍍法來形成 I T O 膜。然後，利用光學微影成像技術來選擇蝕刻該 I T O 膜，而分別在畫素領域中形成對向電極 C T，以及在汲極信號端子形成領域中形成汲極信號端子 D T M。

過程（B）：

首先，在透明基板 S U B 1 的表面全域形成 C r 膜。然後，利用光學微影成像技術來選擇蝕刻該 C r 膜，而分別在畫素領域中形成閘極信號線 G L 及對向電壓信號線 C L，以及在汲極信號端子形成領域中形成由中間連接體所構成的導電層 g 1。

(17)

過程（C）：

首先，在透明基板 S U B 1 的表面全域，例如藉由 C V D 法來形成 S i N 膜，以及形成絕緣膜 G I。

其次，在此絕緣膜 G I 的表面全域，例如利用 C V D 法來依次形成 a - S i 層，以及被摻雜 n 型雜質的 a - S i 層。

然後，利用光學微影成像技術來選擇蝕刻該 a - S i 層，而於畫素領域中形成薄膜電晶體 T F T 的半導體層 A S。

過程（D）：

在透明基板 S U B 1 的表面全域，例如藉由濺鍍法來形成 C r 膜，利用光學微影成像技術來選擇蝕刻該 C r 膜，而分別在畫素領域中形成汲極信號線 D L，薄膜電晶體 T F T 的源極電極 S D 1 及汲極電極 S D 2，以及在汲極信號端子形成領域中形成該汲極信號線 D L 的延伸部。

過程（E）：

在透明基板 S U B 1 的表面全域，例如藉由 C V D 法來形成 S i N 膜，以及形成保護膜 P S V。然後，利用光學微影成像技術來選擇蝕刻該保護膜 P S V，而在畫素領域中形成使薄膜電晶體 T F T 的汲極電極 S D 2 的一部份裸露之接觸孔，同時在汲極信號端子形成領域中形成使貫通至該保護膜 P S V 的下層的絕緣膜 G I 為止而令上述導電層 g I 的一部份裸露之接觸孔。

過程（F）：

(18)

在透明基板 S U B 1 的表面全域，例如藉由濺鍍法來形成 I T O 膜 I T O 2 。然後，利用光學微影成像技術來選擇蝕刻該 I T O 膜，而在畫素領域中形成通過上述接觸孔來與薄膜電晶體 T F T 的汲極電極 S D 2 連接之畫素電極 P X ，同時在汲極信號端子形成領域中形成用以連接汲極信號線 D L 與上述導電層 g 1 之連接體層。

在上述的製造方法中，過程（A）與過程（B）可以對調。亦即，形成使對向電極 C T 由上部來連接於閘極信號線 G L 上之構成。此情況，閘極信號線 G L 的剖面形狀必須要進行緩和的圓錐加工。

此外，由於對向電極 C T 比閘極信號線 G L 及對向電壓信號線 C L 還要靠下部，因此閘極信號線 G L 的剖面形狀不拘而可取得良好的連接。

另外，在本實施例中，雖是使用 S i N 膜來作為閘極絕緣膜 G I ，但為了能夠確實地迴避 I T O 上的白濁現象，亦可使用 S i O₂ 或 S i O N 等含氧的絕緣膜。

〔實施例 2〕

〔畫素的構成〕

第 15 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第 16 圖是表示第 15 圖之 16 - 16 線的剖面圖。第 17 圖是表示第 15 圖之 17 - 17 線的剖面圖。第 18 圖是表示第 15 圖之 18 - 18 線的剖面圖。

其中與實施例 1 之第 1 圖對應而賦予相同符號者是表

(19)

示同一材料。

就與實施例 1 的構成相異處而言，首先，由透明電極所構成的對向電極 C T 是形成於絕緣膜 G I 上，且與汲極信號線 D L 同層。

亦即，對向電極 C T 與閘極信號線 G L 形成於不同層。

此外，設置於與該對向電極 C T 的汲極信號線 D L 接近的邊部之導電膜 F G T 會設置於與閘極信號線 G L 同層，且在與該對向電極 C T 不電氣性連接的狀態下形成。

因此，導電膜 F G T 並非如實施例 1 所述作為對向電壓信號線 C L 的一部份，而是具有防止在汲極信號線 D L 與對向電極 C T 之間產生液晶的漏光之功能，亦即作為遮光材之用。

此構成，將具有可縮小汲極信號線 D L 與對向電極 C T 之間隔，提高數值口徑之功能。

但，該導電膜 F G T 並非僅限於此，亦可與對向電極 C T 形成於同層，且使一部份連接於與對向電極 C T 的汲極信號線 D L 接近的邊部而形成。

又，在各畫素領域中沿著汲極信號線 D L（垂直於閘極信號線 G L 的方向上）而配置之各畫素領域的對向電極 C T 會彼此連接而構成。

亦即，各畫素領域的對向電極 C T 會跨越形成有閘極信號線 G L 的領域而彼此形成一體。

換言之，沿著汲極信號線 D L 而配置之各畫素領域的

(20)

對向電極 C T 會沿著汲極信號線 D L 而形成帶狀，這些帶狀的各對向電極 C T 會依汲極信號線 D L 的形成領域而分斷。

又，該對向電極 C T 是形成於與閘極信號線 G L 不同的層，可不連接於該閘極信號線 G L 而形成。

如此形成帶狀的對向電極 C T，只要能夠從作為畫素領域的集合體而形成的顯示領域的外側供給對向電壓信號，便可不必特別形成實施例 1 所示那樣的對向電壓信號線 C L 而能夠奏效。

因此，畫素電極 P X 會更接近於閘極信號線 G L，或使重疊於該閘極信號線 G L 上的狀態下延伸（參照第 15 圖），藉此使能夠在該閘極信號線 G L 的近旁也會具有畫素領域的機能。

這意味著只要在閘極信號線 G L 的近旁使該閘極信號線 G L 本身具有黑色矩陣的機能即可（換言之，不需要閘極信號線 G L 及覆蓋其近旁的黑色矩陣），而能夠大幅度地提高數值口徑。

又，就上述實施例而言，其構成是在各畫素領域中使沿著汲極信號線 D L 而配置的各畫素領域的對向電極 C T 形成共通者。但，其構成亦可使沿著閘極信號線 G L 而配置的各畫素領域的對向電極 C T 形成共通者。

此情況，對向電極 C T 必須以和汲極信號線 D L 不同的層來構成，例如可適用於實施例 1 的構成。

(21)

〔製造方法〕

第 1 9 及 2 0 圖是表示上述實施例所述之液晶顯示裝置的製造方法之一實施例的過程圖。形成與第 1 3 及 1 4 圖對應之圖。

又，與實施例 1 的情況時比較下，不同點是在於對向電極 C T 是形成於絕緣膜 G I 的上面，在此對向電極 C T 上經由保護膜 P S V 而形成有畫素電極 P X。

〔實施例 3〕

第 2 1 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。形成與第 1 5 圖對應之圖。第 2 2 圖是表示第 2 1 圖之 2 2 - 2 2 線的剖面圖。

在第 2 1 圖中，與第 1 5 圖的符號相同者是表示同一材料。在此，與第 1 5 圖不同的部份是首先在沿著汲極信號線 D L 而配置的各畫素領域內形成有與該汲極信號線 D L 幾乎平行的對向電壓信號線 C L。

該對向電壓信號線 C L 會形成於對向電極 C T 的正下方（或正上方），換言之，連接於對向電極 C T 而形成，而使對向電極 C T 本身具有降低電氣阻抗的功能。

該對向電壓信號線 C L 是與汲極信號線 D L 同時形成，由與該汲極信號線 D L 同一材料所構成。因此，該對向電壓信號線 C L 可由比構成對向電極 C T 之 I T O 的電氣阻抗還要小的導電層所構成。

又，該對向電壓信號線 C L 是以大致使畫素領域形成

(22)

2 等分之方式來行走於中央。這是爲了能夠確實地規避與存在於兩旁的汲極信號線 D L 產生短路而形成。

又，該對向電壓信號線 C L 會與延伸於圖中 y 方向而形成的畫素電極 P X 之中的一個重疊。

又，畫素電極 P X 所形成的部份是形成無法避免光透過率的降低之部份，因此可藉由在此部份設置對向電壓信號線 C L 來使畫素領域全體之光透過率的低減壓制到最小程度。

在此實施例中，由於在汲極信號線 D L 的上面層疊有 I T O 膜 I T O 1，因此即使該汲極信號線 D L 斷線而形成，還是可以藉由 I T O 膜 I T O 1 來修復該斷線。

由於此 I T O 膜 I T O 1 會與形成對向電極 C T 時同時形成，因此具有可以規避製程數的增加之效果。

[實施例 4]

第 2 3 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第 2 4 圖是表示第 2 3 圖之 2 4 - 2 4 線的剖面圖。第 2 5 圖是表示第 2 3 圖之 2 5 - 2 5 線的剖面圖。第 2 6 圖是表示第 2 3 圖之 2 6 - 2 6 線的剖面圖。

第 2 3 圖是與第 1 圖形成對應之圖。圖中與第 1 圖的符號相同者是表示同一材料。

在第 2 3 圖中，與第 1 圖不同的構成是畫素電極 P X 形成於絕緣膜 G I 上，且經由此絕緣膜 G I 來配置對向電極 C T。亦即，液晶側的畫素電極 P X 是經由保護膜

(23)

P V S (及配向膜 O R I 1) 來配置。

此情況，往液晶 L C 中的電力線會利用保護膜 P S V 的分壓效果而增大，且可選擇低阻抗者來作為該液晶 L C 的材料，而使能夠取得殘像少的顯示。

又，此情況，如第 2 5 圖所示，由於可以直接進行薄膜電晶體 T F T 的源極電極 S D 1 與畫素電極 P X 的連接，因此可不必通過形成於保護膜等的接觸孔後再來進行連接。

〔實施例 5〕

第 2 7 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第 2 8 圖是表示第 2 7 圖之 2 8 - 2 8 線的剖面圖。第 2 9 圖是表示第 2 7 圖之 2 9 - 2 9 線的剖面圖。第 3 0 圖是表示第 2 7 圖之 3 0 - 3 0 線的剖面圖。

第 2 7 圖是與第 1 圖形成對應之圖。圖中與第 1 圖的符號相同者是表示同一材料。

在第 2 7 圖中與第 1 圖不同的構成，首先是畫素電極 P X 經由絕緣層而位於下層，對向電極 C T 是位於上層。

如第 2 8 所示，在絕緣膜 G I 的上面形成有第 1 保護膜 P S V 1，在此第 1 保護膜 P S V 1 上形成有畫素電極 P X。

該畫素電極 P X 除了畫素領域的周邊以外，大部分的領域形成透明電極，經由形成於第 1 保護膜 P S V 1 的下層的薄膜電晶體 T F T 的源極電極 S D 2 與接觸孔而被連

(24)

接。

又，連畫素電極 P X 也覆蓋而形成第 2 保護膜 P S V 2，並且在第 2 保護膜 P S V 2 的上面形成有對向電極 C T。

該對向電極 C T 是在重疊於上述畫素電極 P X 的領域中延伸於圖中 y 方向且並設於 x 方向之複數個的帶狀電極，但兩端部會在除了各對向電極 C T 間的領域以外的全領域中與各對向電極 C T 一體形成的導電層連接。

換言之，至少在以能夠覆蓋顯示領域而形成的導電層（I T O）中，重疊於上述畫素電極 P X 的領域內的導電層中，形成延伸於圖中 y 方向且並設於 x 方向之複數個的帶狀開口，而來形成對向電極 C T。

這將除了作為對向電極 C T 的導電層以外的其他導電層，可以作為對向電壓信號線 C L 之用，此情況，可大幅度地減低導電層全體的電氣阻抗。

又，作為對向電極 C T 的導電層以外的其他導電層，可在覆蓋閘極信號線 G L 及汲極信號線 D L 的狀態下形成。

這意味著除了作為對向電極 C T 的導電層以外的其他導電層，可以作為習知黑色矩陣層之用。

這將使得具有平行於透明基板（用以控制液晶的透光率）的成份之電場（橫電場）會產生於作為對向電極 C T 的導電層與畫素電極 P X 之間，而不會在其他部份產生。

因此，如第 28 圖所示，將不必在透明基板 S U B 2

(25)

側形成黑色矩陣層，而使能夠謀求製程數的低減。

又，此情況，液晶是使用可在未施加電場的情況下進行黑色顯示者（亦即所謂的正常黑色），藉此而能夠強化上述導電層之黑色矩陣的機能。

又，介於閘極信號線 G L 及汲極信號線 D L 間的第 1 保護膜 P S V 1 及第 2 保護膜 P S V 2 中，例如可以塗佈形成的樹脂膜來構成第 2 保護膜 P S V 2，且使該樹脂膜的厚度形成較大，而來縮小閘極信號線 G L 及汲極信號線 D L 在上述導電膜間所形成容量。

例如，第 1 保護膜 P S V 1 是使用介電常數為 7，膜厚為 100 ~ 900 nm 的 S i N 膜時，第 2 保護膜 P S V 2 最好是使用介電常數為 3 ~ 4，膜厚為 1000 ~ 3000 nm 的有機膜。

又，若第 2 保護膜 P S V 2 與第 1 保護膜 P S V 1 相較下，介電常數為 1 / 2 以下，則會無關於膜厚，並且若膜厚為 2 倍以上，則會無關於介電常數，不會對實際的製品造成影響。

〔實施例 6〕

第 31 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第 32 圖是表示第 31 圖之 32 - 32 線的剖面圖。

第 31 圖是針對實施例 5 再加以改良者，在此與第 27 圖 ~ 第 30 圖相同符號者是表示同一材料。

(26)

在此，與實施例 5 的構成有所不同的地方，首先是畫素電極 P X 形成於絕緣膜 G I 上，對向電極 C T 是形成於第 1 保護膜 P S V 1 上（該第 1 保護膜 P S V 1 是形成於該畫素電極 P X 上）。換言之，畫素電極 P X 與對向電極 C T 是經由第 1 保護膜 P S V 1 來使形成於不同的層。

另一方面，在除了畫素領域的其他領域中會形成第 2 保護膜 P S V 2。該第 2 保護膜 P S V 2 是例如至少在顯示領域的全域中形成該第 2 保護膜 P S V 2 後，針對相當於畫素領域的部份進行選擇性的蝕刻，而藉此來予以形成。

其次，會在被殘留的第 2 保護膜 P S V 2 的表面上形成導電層。該導電層會與對向電極 C T 一體形成，且與實施例 5 的情況相同，至少在顯示領域的全域中形成導電層後，在重疊於畫素電極 P X 的領域內的導電層中形成延伸於圖中 y 方向且並列於 x 方向之複數個的帶狀開口，而藉此來形成對向電極 C T。

如此構成的液晶顯示裝置，會使第 1 保護膜 P S V 1 及第 2 保護膜 P S V 2 介於閘極信號線 G L 或汲極信號線 D L 與上述導電層之間，而使能夠縮小其間所產生的電容，並且只使第 1 保護膜 P S V 1 介於畫素電極 P X 與對向電極 C T 之間，而使其間的電場能夠增強於液晶 L C 側。

〔上述各實施例之特性比較〕

第 35 圖是表示上述實施例 1，實施例 2，實施例 3

(27)

，實施例 4，實施例 5 及實施例 5 的各構成之施加電壓－透過率的特定圖表。

在此，各實施例之液晶顯示裝置為所謂 1.5 型 XGA 規格者，以閘極信號線 GL 的寬度 $10\ \mu\text{m}$ ，汲極信號線 DL 的寬度 $8\ \mu\text{m}$ 為對象。

在第 3.5 圖中，為了能夠比較，除了上述各實施例以外，同時還顯示出 TN 型的 TFT-LCD 及 IPS 型的 TFT-LCD 的特性。

由第 3.5 圖可確認出，在實施例 1 中的數值口徑為 60%，在實施例 2 中的數值口徑為 70%，在實施例 4 中的數值口徑為 50%，在實施例 5，6 中的數值口徑為 80%。

在此，之所以實施例 5 及實施例 6 的數值口徑特別高，那是因為不須要使用習知之黑色矩陣的構成。

又，實施例 6 與實施例 5 相較下，之所以能夠降低驅動電壓，那是因為在畫素領域中未形成有第 2 保護膜 PSV2。

上述特性主要是針對使用具有負的介電向異性的液晶材料而作成的元件而言。另一方面，使用具有正的介電向異性的液晶材料時，雖然各實施例之透過率的最大值會分別下降 0.5%，但是相反的會取得使臨界值電壓下降 0.5V 之效果。

〔實施例 7〕

(28)

第 3 7 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖，是表示將上述各實施例適用於所謂多領域方式的液晶顯示裝置的情況時。

在此，所謂的多領域方式是在產生於液晶擴展方向上的電場（橫電場）中，在各畫素領域內形成橫電場方向不同的領域，且使各領域的液晶分子的扭轉方向呈相反，而藉此來抵消分別從左右來觀察顯示領域時所產生的著色差。

第 3 6 圖是與第 1 圖形成對應之圖，是使延伸於一方向且並設於與該方向交叉的方向上的帶狀畫素電極 P X 形成鋸齒狀者，亦即對一方向傾斜角度 θ （在 P 型的液晶中，使配向膜的研磨方向與汲極信號線的方向一致時， $5 \sim 40^\circ$ 為適當）而延伸後，使彎曲成 (-2θ) 後延伸的情況重複之鋸齒狀。

此情況，對向電極 C T 是形成於除了畫素領域的周邊以外的領域，只要使上述構成的各畫素電極 P X 能夠重疊之方式而配置於該對向電極 C T 上，便可發揮多領域方式的效果。

特別是在畫素電極 P X 的彎曲部中產生於對向電極 C T 間的電場不會與在畫素電極 P X 的其他部份中產生於對向電極 C T 間的電場完全不同。就習知技術而言，以往會產生所謂的差別領域，亦即液晶分子的扭轉方向會無規則地產生不透過部。

相對的，就本實施例而言，則不會在畫素電極 P X 的

(29)

彎曲部的近旁產生光透過率下降的情況。

又，本實施例中，雖畫素電極 P X 是沿著第 3 6 圖中 y 方向而形成者，但亦可使延伸於圖中 x 方向，設置彎曲部，而取得多領域方式的效果。

換言之，本實施例可藉由畫素電極 P X 上設置彎曲部來取得多領域方式的功效。

但，如第 2 8 圖所示，亦可至少將畫素電極 P X 形成於除了畫素領域的周邊以外的全域，使對向電極 C T 延伸於一方向，且在對向電極設置彎曲部，而來取得多領域方式的功效。

〔實施例 8〕

第 3 7 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第 3 7 圖是與第 2 7 圖形成對應之圖。又，第 3 8 圖是表示第 3 7 圖之 3 8 - 3 8 線的剖面圖。第 3 9 圖是表示第 3 7 圖之 3 9 - 3 9 線的剖面圖。圖中，與第 2 7 圖相同符號者是表示由同樣材料所構成者。在此，與第 2 7 圖之構成上的相異點是畫素電極 P X 有所不同。

此畫素電極 P X 會在與對向電極 C T 重疊的部份，在除了其周邊部份以外的部份形成有開口。因此，延伸於一方向的對向電極 C T 的中心軸會與上述畫素電極 P X 的開口的中心軸大致形成一致，當對向電極 C T 的寬度為 W 時，上述開口會形成較小的寬度 L L。

此情況，產生於畫素電極 P X 與對向電極 C T 之間的

(30)

電場分布，可與第 2 7 圖完全相同。

又，藉由上述開口的設置，將可縮小該部份畫素電極 P X 與對向電極 C T 之間的容量。

如上述，畫素電極 P X 與對向電極 C T 之間的容量，雖爲了使供應給畫素電極 P X 的影像信號能夠較長地儲存，而必須具有某程度的容量，但若大到所需以上，則會因爲信號的延遲而產生顯示的亮度不均一，因此可藉由適當地擴大上述開口來把該容量調整至最適當的值。

在此，根據形成於上述畫素電極 P X 的開口而來設定產生於該畫素電極 P X 與對向電極 C T 之間的容量值時，對該畫素電極 P X 而言，若對向電極 C T 的位置偏移，則將會無法取得預定的容量值。

此情況，例如第 4 2 圖所示，可使畫素電極 P X 的開口之一對邊部形成鋸齒形，而分別於各邊形成具有山部（凸部）及谷部（凹部）的開口。

當畫素電極 P X 與對向電極 C T 如第 4 2（a）所示位置不偏移而配置時，這些容量的值會由這些重疊的面積而決定。

又，如第 4 2（b）所示，對畫素電極 P X 而言，即使對向電極 C T 在 x 方向產生位置偏移，這些重疊的面積也會不變，容量的值亦不變。

這是因爲當一方邊的山部陷入時，他方邊的山部會突出之關係所致。

如此一來，開口的圖案不會受限於上述者，例如對一

(31)

方電極的位置偏移而言，只要在交叉於該位置偏移方向的開口邊的一方的邊形成有突出於該電極側的凸部，以及在他方的邊形成有引入該電極的凸部即可。

又，此類構成並非只限於第 27 圖的構成，亦可適用於上述各實施例全體。例如，對向電極 C T 至少形成於除了畫素領域的周邊以外的全域時，在此對向電極 C T 中，亦可在與畫素電極 P X 重疊的部份（除了周邊的部份以外）形成開口。又，此情況，一方的電極開口雖在周邊與另一方的電極重疊，但並非一定要重疊。

〔實施例 9〕

第 40 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第 41 圖是表示第 40 圖之 41-41 線的剖面圖。

第 40 圖及第 41 圖為實施例 5（第 27 圖～第 30 圖）之改良者，其特徵是使由合成樹脂膜所構成的第 2 保護膜 P S V 2 具有作為間隔件的功能。

在此，間隔件是用以精度良好地保持一方的透明基板與另一方的透明基板間的間隙，使全體顯示領域的液晶層厚能夠均一。

在此實施例中，例如會在重疊於閘極信號線 G L 的一部份的領域中設置該間隔件的形成領域，且該間隔件會作為與第 2 保護膜 P S V 2 一體形成的突起部而形成。

又，設置該間隔件的地方是在各畫素領域中形成於同

(32)

一場所，藉此液晶的層厚會在顯示領域的全域形成均一。因為只要是同一場所，則該部份的層疊構造會形成相同。

該間隔件，例如在形成第2保護膜P S V時2時，首先會以加算間隔件的高度來形成光感光性的合成樹脂膜，然後選擇性地分別使強光及弱光照射於間隔件的形成領域及間隔件的形成領域以外的領域，且經由顯像過程來予以形成。

如此形成的各間隔件，由於可取得精度佳的同等高度，因此可使各透明基板間的間隙均一地保持於顯示領域的全域。

就此例而言，雖在形成間隔件後必須要形成對向電極，但亦可在間隔件的頂面殘留該對向電極的材料，而形成在所謂濾光基板側不配置電極的構成。

又，雖此實施例是針對實施例5加以改良者，但並非只限於此實施例，亦可實施其他種種形態。

又，必須形成合成樹脂膜來作為接近液晶的層時，除了具有可與彼一體形成間隔件的功效以外，同時還能在形成固定於任一方的透明電極時，使各透明基板間的間隙形成均一。

[實施例 10]

第43圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的平面圖。第43圖是表示針對實施例5再加以改良之構成者，沿著第27圖之28-28線的其他剖面圖。並且

(33)

，表示畫素領域的平面圖是與實施例 5 之第 27 圖形成相同的構成。

在此，與實施例 1 之構成上的不同點，首先是對向電極 C T 的下部，亦即用以絕緣分離畫素電極 P X 的第 2 保護膜 P S V 2 是使用對向電極 C T 或對向電壓信號線 C L 來作為光罩而挖掘加工。

藉此加工，在汲極信號線 D L 與對向電壓信號線 C L 之間的絕緣膜 P S V 2 會比較厚，同樣的直接重疊對向電極 C T 與畫素電極 P X 的領域之絕緣膜會形成較厚，對向電極 C T 間の間隔部份的絕緣膜 P S V 2 會形成較薄。

上述加工的效果，是形成較厚的絕緣膜會使薄膜電晶體 T F T 的負荷容量減低，或使汲極信號線 D L 的負荷容量降低。

另一方面，形成較薄的絕緣膜 P S V 2 會減少畫素電極 P X 與對向電極 C T 間之絕緣膜所產生的電壓下降，而使能夠施加充分的電壓給液晶，以及降低液晶的臨界質電壓。

又，由於上述第 2 保護膜 P S V 2 的加工是以對向電極 C T 作為光罩而來進行加工，因此顯示不均一的情況會極難以發生。

以上，由實施例 1 ~ 10 的說明可明確得知，本發明之液晶顯示裝置的性能極佳。

[實施例 11]

(34)

第 4 4 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例的像素領域的構成圖，由中間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側所見之平面圖。第 4 5 圖是表示第 4 4 圖之 4 5 - 4 5 線的剖面圖。

首先，第 4 4 圖中，在透明基板 S U B 1 上延伸於圖中 x 方向，且並設於 y 方向的閘極信號線 G L 是例如以鉻（C r）所形成。該閘極信號線 G L 會與後述之汲極信號線 D L 來形成矩形狀領域，該領域會構成畫素領域。

該畫素領域中，對向電壓信號線 C L 會與閘極信號線 G L 一起形成（以能夠迴避與上述閘極信號線 G L 的連接及與上述汲極信號線 D L 的重疊之方式而形成）。又，由於對向電壓信號線 C L 可由和閘極信號線 G L 相同的材料所形成，因此可在同一過程中設置閘極信號線 G L。如第 4 4 圖所示，該對向電壓信號線 C L 是由：在畫像領域的中央行走於圖中 y 方向之帶狀的導電層 C L'，及連接於該導電層而沿著畫像領域的周邊形成之框體狀的 C L'' 等所構成。並且，藉由延伸於圖中 x 方向的對向電壓信號線 C L 來與左右畫像領域的對向電壓信號線 C L 彼此連接。在此，該對向電壓信號線 C L 是用以供應對向電壓信號給對向電極 C T，但亦可形成具有遮光膜之功能用。該遮光膜功能的詳細情況如後述。

又，該畫素領域中，除了少許的周邊部以外，在中央部的全域中形成有透明導電體，例如由 I T O 1（Indium-Tin-Oxide）所構成的對向電極 C T。又，在本實施例及

(35)

後述的實施例 12 ~ 15 中是以粗線來表示由設置於基板主面側的透明導電體所構成的對向電極 C T (I T O 1) 的輪廓。該對向電極 C T (I T O 1) 會至少被自此離開基板主面的其他透明導電體的膜 (畫素電極 P X (I T O 2)) 覆蓋一部份。在此，本實施例中雖是使用 I T O 來作為透明導電體，但亦可使用 I Z O ((I ndium-Zinc-Oxide)) 或藉由離子・塗膜等所取得的金屬薄膜等，是以能夠在充分的強度下射出所射入的光之方式而形成的導電膜 (例如，至少使入射光的 60 % 透過) 。

又，該對向電極 C T 是以其周邊部能夠直接重疊於上述對向電壓信號線 C L 的框體狀導電層的內側的周邊部之方式而形成，藉此而使得從對向電壓信號線 C L 所供給的對向電壓能夠被施加於對向電極 C T 。又，亦會覆蓋這些閘極信號線 G L ，對向電壓信號線 C L 及對向電極 C T ，而於透明基板 S U B 1 的上面全域中形成有絕緣膜 G I (例如由 S i N 所構成) 。該絕緣膜 G I 對後述之汲極信號線 D L 而言，是使作為對向電壓信號線 C L 及閘極信號線 G L 之層間絕緣膜的機能具有：在後述之薄膜電晶體 T F T 的形成領域中作為閘極絕緣膜的機能，以及在後述之電容元件 C s t g 的形成領域中作為介電質膜的機能。

如第 44 圖的左下方所示，在重疊於閘極信號線 G L 的一部份之薄膜電晶體 T F T 的部份的上述絕緣膜 G I 上形成有半導體層 A S (例如由 a - S i 所構成) 。

藉由在此半導體層 A S 的上面形成源極電極 S D 2 及

(36)

汲極電極 S D 1 來形成以閘極信號線 G L 的一部份作為閘極電極之逆交錯構造的 M I S 型電晶體。又，該源極電極 S D 2 及汲極電極 S D 1 會與汲極信號線 D L 同時形成。

亦即，在第 4 4 圖中形成有延伸於 y 方向且並設於 x 方向的汲極信號線 D L，該汲極信號線 D L 的一部份會延伸至上述半導體層 A S 的表面，而藉此來構成薄膜電晶體的汲極電極 S D 1。

又，該汲極信號線 D L 形成時，會形成源極電極 S D 2，且該源極電極 S D 2 會連接觸部（延伸至畫素領域內的一部份，而供以和畫素電極 P X 連接）也一體形成。

又，在半導體層 A S 的上述源極電極 S D 2 及汲極電極 S D 1 的界面會形成接觸層 d 0（例如被摻雜 n 型的雜質）。

又，該接觸層 d 0 是在半導體層 A S 的表面全域中形成 n 型雜質摻雜層，且在源極電極 S D 2 及汲極電極 S D 1 形成後，以該各電極來作為光罩，針對從各電極露出的半導體層 A S 表面的 n 型雜質摻雜層來進行蝕刻而形成。

又，該實施例中，半導體層 A S 並非只形成於薄膜電晶體 T F T 的形成領域，也會形成於汲極信號線 D L 與閘極信號線 G L，對向電壓信號線 C L 交叉的交叉部。藉此來強化作為層間絕緣膜的機能。

又，在如此形成有薄膜電晶體 T F T 的透明基板

(37)

S U B 1 的表面上形成有連該薄膜電晶體 T F T 也覆蓋的保護膜（例如由 S i N 所構成）。避免與薄膜電晶體 T F T 的液晶 L C 直接接觸。

又，在此保護膜 P S V 的上面，畫素電極 P X 會藉由透明的導電膜（例如由 I T O 2（Indium-Tin-Oxide）所形成。

又，該畫素電極 P X 的一部份會通過形成於上述保護膜 P S V 的接觸孔來與上述薄膜電晶體 T F T 的源極電極 S D 2 的延伸部連接。

該畫素電極 P X 是由：在畫像領域的幾乎中央行，延伸於第 4 4 圖中 y 方向的對向電壓信號線 C L ' 上具有彎曲部之複數個的第 1 電極 P X '，及分別連接第 1 電極 P X ' 的各端子之框體狀的第 2 電極 P X ''。換言之，第 1 電極 P X ' 是在藉由上述對向電壓信號線 C L ' 而區劃的一方畫素領域側，對該對向電壓信號線 C L ' 具有（ $-\theta$ ： $\theta < 45^\circ$ ）的傾斜角度，而等間隔配置於圖中 y 方向，且在另一方畫素領域側，對該對向電壓信號線 C L ' 具有（ $+\theta$ ： $\theta < 45^\circ$ ）的傾斜角度，而等間隔配置於第 4 4 圖中 y 方向，同時各畫素領域所對應的電極會彼此在對向電壓信號線 C L ' 上互相連接。

如此在第 1 電極 C L ' 設置彎曲部是採用所謂的多領域方式，亦即使分別具有一方的傾斜角度（ $-\theta$ ）的畫素領域與具有另一方的傾斜角度（ $+\theta$ ）的畫素領域對對向電極 C T 所產生的電場方向不同，且使液晶分子的扭轉方

(38)

向形成相反，而使分別由左右來觀察顯示領域時所產生的色差可以抵消。

又，第 1 電極 $P X'$ 的各個彎曲部，是在對向電壓信號線 $C L$ 中，以能夠

在畫素領域的中央重疊於延伸於 y 方向的信號線 $C L'$ 之方式而定位。

在第 1 電極 $P X'$ 的彎曲部的近旁部份，電場的方向會形成隨機狀態，不施加嚴密的橫電場的不透過領域（以下，將該領域稱為差別領域）會發生，因此將會藉由該信號線 $C L'$ ，來遮住該領域。

又，上述第 1 電極 $P X'$ 以其彎曲部為中心，電極的展開角度為 2θ ($< 90^\circ$)，亦即形成銳角。

此情況，在彎曲部中與對向電極 $C T$ 之間較容易施加較強的電場，使液晶分子的旋轉能夠高速進行。因此，以彎曲部作為起點，從周圍到畫素領域的全域，可使液晶分子的旋轉高速化，其結果可謀求應答的高速化。

又，畫素電極 $P X$ 中，第 2 電極 $P X''$ 是由重疊於信號線 $C L''$ 的內側的周邊部的框體狀的電極 $P X''$ 所構成，形成與上述第 1 電極 $P X'$ 連接之構成。

又，第 2 電極 $P X''$ 中，在延伸於第 44 圖中 y 方向的部份與鄰接配置的汲極信號線 $D L$ 之間，上述對向電壓信號線 $C L''$ 會延伸於圖中 y 方向而形成。

該對向電壓信號線 $C L''$ 的寬度會形成較大，而使能夠盡量縮小與汲極信號線 $D L$ 間的間隙。

(39)

換言之，畫素電極 P X 中延伸於第 4 4 圖中 y 方向的電極 P X " 與鄰接配置的汲極信號線 D L 之間間隙會藉由對向電壓信號線 C L " 來予以遮光。

電場會根據來自汲極信號線 D L 的影像信號而產生，且該電場會終端於對向電壓信號線 C L ' ' 側，同時使根據液晶的光透過率的變化（根據該電場而變化）而促成的光透過遮蔽。

如此構成的畫素電極 P X 會發揮以下種種的效果。

首先，使產生於對向電極 C T 間的電場方向不同的領域，由於會二分割形成畫素領域，因此各畫素電極 P X （第 1 電極 P X ' ）的彎曲部會分別形成一個，其總數相當於該第 1 電極 P X ' 的數量。

以往，例如比分別使延伸於第 4 4 圖中 y 方向且並設於 x 方向各畫素電極重複沿著長度方向而傾斜於右側後向左側傾斜，然後再使傾斜於右側之所謂鋸齒形狀者還要能夠大幅度地減少該電極的彎曲部。

因此，在該電極 P X ' 的彎曲部中可大幅度地減少差別領域的產生。

又，對畫素電極 P X 除了上述第 1 電極 P X ' 以外，還新設置第 2 電極 P X " （框體狀配置於畫素領域的周邊），藉此在第 2 電極 P X " 與對向電極 C T 之間也會產生橫電場。

以往，上述鋸齒狀的畫素電極會在鄰接的汲極信號線之間交互形成較小的空間及較大的空間，其中較大的空間

(40)

會無法產生充分的橫電場，亦即產生所謂無信號區。

因此，若利用本實施例的構成，則可抑止上述無信號區的產生，而使能夠擴大實質的畫素領域。

又，第2電極 PX'' 具有經由薄膜電晶體TFE的源極電極SD2來分別供應影像信號給第1電極 PX' 之功能。

因此，只要該功能夠充分，則第2電極 PX'' 並非必須沿著畫素領域的周邊而形成於框體狀的形狀。

例如，在第44圖的第2電極 PX'' 中，在平行位於圖中x方向者中，即使不特別地形成圖中上側（與薄膜電晶體TFE呈相反側）者，還是可以取得充分的功效。如此一來，在形成有畫素電極 PX 的透明基板SUB1的表面上會形成有連該畫素電極 PX 也覆蓋的配向膜（第44圖及第55圖未圖示，參照實施例1）。該配向膜為直接接觸圖中y方向被施以研磨處理的液晶LC之膜，用以決定該液晶LC的初期配向方向。

又，上述實施例中，雖是以透明基板來作為畫素電極 PX ，但並非一定是要透明，例如亦可為不透明的材料。藉此，數值口径雖會若干降低，但對於液晶LC的驅動完全不會有所影響。

又，如此構成的透明基板SUB1稱為TFE基板，經由該TFE基板與液晶LC而對向配置的透明基板稱為濾光基板。該濾光基板會其液晶側面形成有能夠區劃各畫素領域的黑色矩陣，且決定該黑色矩陣的實質畫素領域的

(41)

開口部會形成有覆蓋彼之濾光片。又，覆蓋黑色矩陣及濾光片而形成有塗層膜（例如由樹脂膜所構成），且在該塗層膜的上面形成有配向膜。其詳細說明如實施 1 例所述。

〔實施例 1 2〕

第 4 6 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例圖。第 4 6 圖是與第 1 圖形成對應之圖。又，第 4 7 圖是表示第 4 6 圖之 4 7 - 4 7 線的剖面圖。

在此，與第 4 4 圖不同的構成，首先是對具有彎曲部的畫素電極 P X 之該彎曲部近旁進行遮光的構件是使用與閘極信號線 G L 同時形成（亦即與該信號同一材料）的導電層 C L。

由於該導電層 C L 是構成對向電壓信號線 L C 者，因此構成透明電極的對向電極 C T 會重疊於該對向電壓信號線 L C 的上層（亦可為下層）而形成。

又，由於該導電層 G L 是行走於畫素領域的幾乎中央 y 方向而形成，因此不會有和位於兩旁的各閘極信號線 G L 產生短路之虞。

〔實施例 1 3〕

第 4 8 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例圖。第 4 8 圖是與第 4 4 圖形成對應之圖。

在此，與第 4 4 圖之構成上的不同點是畫素電極 P X 的部份，亦即在畫素電極的中央部設置延伸於圖中 y 方向

(42)

的第 3 畫素電極 $P X_3$ ，而來取代分別連接具有彎曲部的複數個畫素電極 $P X'$ 的各端部之框體狀的第 2 電極 $P X''$ 之延伸於圖中 y 方向的部份。

此構成，可在畫素領域的全域形成畫素電極（不會有無信號區）。

[實施例 14]

第 49 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例圖。第 49 圖是與第 44 圖形成對應之圖。

在此，與第 44 圖不同的構成是在畫素領域中，根據平行於該圖中 x 方向的境界來二分割電場方向不同的領域。

因此，具有彎曲部的畫素電極 $P X$ （第 1 電極 $P X'$ ）會在一方的畫素領域中配置於對圖中 x 方向而言具有（ $-\theta : \theta > 45^\circ$ ）的角度，在另一方的畫素領域中配置於對圖中 x 方向而言具有（ $+\theta : \theta > 45^\circ$ ）的角度，同時該境界部中具有所對應的畫素電極會彼此連接的圖案。

同樣的，此情況亦可縮小無信號區，以及能夠減少畫素電極之第 1 電極 $P X'$ 的彎曲部的數量。

又，由於此情況配向膜的初期配向方向（圖中 y 方向）與各電場的方向為最佳的設定，因此第 1 電極可以其彎曲部的角度（ 2θ ）能夠形成鈍角之方式來予以設定。

藉此，將可減少畫素電極（第 1 電極）的彎曲部產生

(43)

所謂的差別領域。

因此，雖然本實施例並非形成各畫素電極的彎曲部具備遮光機構之構成，但為了能夠完全防止差別領域的產生，亦可設置遮光機構。

又，第 49 圖中，該第 2 電極 P X " 位於圖中平行於 x 方向者中，即使不特別形成圖中上側（薄膜電晶體 T F T 的背面）者，還是可以取得充分的功效。

〔實施例 15〕

第 50 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之其他實施例圖。第 50 圖是與第 44 圖形成對應之圖。

在此，與第 44 圖之構成上的不同是在於對向電壓信號線 C L 與對向電極 C T 的連接。就本實施例而言，在閘極信號線 G L 中是使用鉻（C r）系的合金，且在基板上形成閘極信號線 G L 的圖案後，在由 S i N x 等所構成的閘極絕緣膜 G I 的成膜之前形成對向電極 C T（I T O 1）。例如，在第 13 圖中，（B）過程會在（A）過程之前（（A）過程與（B）過程的順序顛倒）。又，形成對向電極 C T 的 I T O 膜會在根據黑色矩陣 B M 的開口（以虛線來表示其輪廓）而規定的畫素中心與形成對向電壓信號線 C L 的 C r 膜直接接觸。

在第 50 圖中會分別以粗線的箭頭來表示：為了調變液晶層的光透過率，而使液晶分子旋轉驅動之電場的施加方向，及由汲極信號線（亦稱為影像信號線，資料線）洩

(44)

漏至上述畫素（圍繞於虛線 B M 框的領域）的電場方向，以及對覆蓋電極構造的配向膜（圖中未示）進行研磨處理時之研磨滾輪的行進方向（所謂研磨方向）。

本實施例中，旋轉驅動液晶分子的電場是沿著圖的上下方向（汲極信號線 D L 的延伸方向）而施加。因此，在圖的左右方向從汲極信號線往畫素洩漏的電場（電力線）所造成液晶分子的旋轉驅動時的影響會被減低，縱向滲開（Smear）所造成的畫質劣化會被抑止。又，使液晶分子旋轉驅動的電場方向（圖中「對液晶施加電場的方向」），與自汲極信號線 D L 洩漏至畫素的電場方向（圖中「來自汲極線的電場方向」）所交叉的角度越大，上述縱向滲開的產生越會被抑止。若該交叉角度較小，則必須在汲極信號線 D L 與畫素之間，沿著汲極信號線 D L 來設置對向電極 C T 或畫素電極 P X，而來遮蔽從汲極信號線 D L 往畫素的洩漏電場。但，本實施例中，由於排列成梳形狀的畫素電極 P X（I T O 2）與汲極線的交叉配置會取夠大的角度，因此該遮蔽構造並不需要。其特徵如第 50 圖的畫素左上及右下所示，會增大畫素本身的數值口徑（可使藉由液晶分子的旋轉驅動而調變的光透過之面積）。

又，若利用本實施例，則由基板主面來看，根據離開一方的透明導電體的膜 I T O 1 而形成的另一方的透明導電體的膜 I T O 2（由剖面構造來看，亦稱為上部 I T O 層）所構成的電極構造的設計自由度會變高。因此，可以將沿著交叉於汲極信號線 D L 的延伸方向（最好是約垂直

(45)

) 的方向而供給的電壓信號施加於畫素電極 P X 的方式來設計畫素全體。

又，本實施例中，由於畫素電極 P X 的梳形延伸方向不會垂直於汲極信號線 D L，因此可將研磨方向（沿著該方向，使在未施加電場的狀態下的液晶分子配向）設定成垂直於汲極信號線的方向。

在上述實施例 1 1 ~ 1 4 中，對向電極 C T 會形成於中央部的全域（除了畫素領域的些微周邊以外）。

但，即使對向電極 C T 不形成於與畫素電極 P X 重疊的部份，也不會對液晶的動作造成影響。

又，上述各實施例中，雖是以形成於中央部的全域（除了畫素領域的少許周邊以外）的透明電極來作為對向電極 C T，及以形成有彎曲部的電極來作為畫素電極 P X，但並非只限於此，亦可以形成於中央部的全域（除了畫素領域的少許周邊以外）的透明電極來作為畫素電極 P X，及以形成有彎曲部的電極來作為對向電極 C T。

以上，由實施例 1 1 ~ 1 4 的說明可明確得知，若利用本發明之液晶顯示裝置，則可顯示出品質良好的畫像。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的畫素領域之一實施例的平面圖

第 2 圖是表示第 1 圖之 2 - 2 線的剖面圖。

第 3 圖是表示第 1 圖之 3 - 3 線的剖面圖。

(46)

第 4 圖是表示第 1 圖之 4 - 4 線的剖面圖。

第 5 圖是表示裝入本發明之液晶顯示裝置的液晶面板的外觀平面圖

第 6 圖是表示固定液晶面板的各透明基板且被封入液晶之密封材的構成剖面圖。

第 7 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的閘極信號端子之一實施例的構成圖。

第 8 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的汲極信號端子之一實施例的構成圖。

第 9 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的對向電壓信號端子之一實施例的構成圖。

第 10 圖是表示本發明之液晶顯示裝置之一實施例的等效電路圖。

第 11 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的驅動之一實施例的時間圖。

第 12 圖是表示在本發明之液晶顯示裝置中使外部電路連接於其液晶顯示面板時的平面圖。

第 13 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的製造方法之一實施例的過程圖。

第 14 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的製造方法之一實施例的過程圖，用以說明接續於上述第 13 圖所述過程之過程圖。

第 15 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

(47)

第 1 6 圖是表示第 1 5 圖之 1 6 - 1 6 線的剖面圖。

第 1 7 圖是表示第 1 5 圖之 1 7 - 1 7 線的剖面圖。

第 1 8 圖是表示第 1 5 圖之 1 8 - 1 8 線的剖面圖。

第 1 9 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的製造方法之其他實施例的過程圖。

第 2 0 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的製造方法之其他實施例的過程圖，用以說明接續於上述第 1 9 圖所述過程之過程圖。

第 2 1 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 2 2 圖是表示第 2 1 圖之 2 2 - 2 2 線的剖面圖。

第 2 3 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 2 4 圖是表示第 2 3 圖之 2 4 - 2 4 線的剖面圖。

第 2 5 圖是表示第 2 3 圖之 2 5 - 2 5 線的剖面圖。

第 2 6 圖是表示第 2 3 圖之 2 6 - 2 6 線的剖面圖。

第 2 7 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 2 8 圖是表示第 2 7 圖之 2 8 - 2 8 線的剖面圖。

第 2 9 圖是表示第 2 7 圖之 2 9 - 2 9 線的剖面圖。

第 3 0 圖是表示第 2 7 圖之 3 0 - 3 0 線的剖面圖。

第 3 1 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 3 2 圖是表示第 3 1 圖之 3 2 - 3 2 線的剖面圖。

(48)

第 3 3 圖是表示第 3 1 圖之 3 3 - 3 3 線的剖面圖。

第 3 4 圖是表示第 3 1 圖之 3 4 - 3 4 線的剖面圖。

第 3 5 圖是表示上述各實施例的液晶顯示裝置之施加電壓 - 透過率的特定圖表。

第 3 6 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 3 7 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 3 8 圖是表示第 3 7 圖之 3 8 - 3 8 線的剖面圖。

第 3 9 圖是表示第 3 7 圖之 3 9 - 3 9 線的剖面圖。

第 4 0 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 4 1 圖是表示第 4 0 圖之 4 1 - 4 1 線的剖面圖。

第 4 2 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 4 3 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 4 4 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 4 5 圖是表示第 4 4 圖之 4 5 - 4 5 線的剖面圖。

第 4 6 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 4 7 圖是表示第 4 6 圖之 4 7 - 4 7 線的剖面圖。

第 4 8 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之

(49)

其他實施例的平面圖。

第 4 9 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

第 5 0 圖是表示本發明之液晶顯示裝置的像素領域之其他實施例的平面圖。

[符號之說明]

G L : 閘極信號線

D L : 汲極信號線

P X : 畫素電極

C T : 對向電極

C L : 對向電壓信號線

C s t g : 電容元件

G I : 絕緣膜

A S : 半導體層

S D 1 : 源極電極

S D 2 : 汲極電極

d 0 : 接觸層

P S V : 保護膜

L C : 液晶

O R I 1 , O R I 2 : 配向膜

B M : 黑色矩陣

F I L : 濾光片

O C : 塗層膜

(50)

A R : 顯示領域

S U B 1 , S U B 2 : 透明基板

T g : 閘極信號端子

S L : 密封材

I N J : 液晶封入口

G T M : 閘極信號端子

I T O 1 , I T O 2 : I T O 膜

D T M : 汲極信號端子

g 1 : 金屬層

C T M : 對向電壓信號端子

V G : 掃描信號

V D : 影像信號

V C : 對向電壓信號

P N L : 液晶顯示面板

V : 垂直掃描電路

H : 影像信號驅動電路

P C B 2 : 電源電路基板

F C : 扁平纜線

F G T : 導電膜

P S V 1 : 第 1 保護膜

伍、中文發明摘要

發明之名稱：液晶顯示裝置

本發明是有關液晶顯示裝置，亦即在使用橫電場方式來驅動液晶層之液晶顯示裝置中可使其畫像顯示性能提升。因應於此，本發明之液晶顯示裝置是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使具有平行於透明基板的成份之電場產生，同時上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成，亦即是由多層構造來構成上述絕緣膜。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

1．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而互相呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，在各電極間使含平行於透明基板的成份的電場產生，並且上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域之透明電極所構成，而且上述絕緣膜是形成多層構造。

2．如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中具備：根據掃描信號的供給而驅動，且藉由該驅動而供應影像信號給畫素電極之薄膜電晶體；

上述絕緣膜是由：構成上述薄膜電晶體的閘極絕緣膜的一部份的絕緣膜及迴避與該薄膜電晶體的液晶直接接觸的保護膜之順序層疊體所構成。

3．如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述畫素電極與對向電極中一方的電極是至少形成於除了畫素領域的周邊以外的領域，另一方的電極是由重疊於上述一方的電極而延伸於一方向，且並設於與上述一方向交叉的方向上的複數個電極所構成。

4．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的各透明基板中的一方透明基板的液晶側的各畫素領域中具備：

根據來自閘極信號線的掃描信號的供給而驅動之薄膜電晶體；及

(2)

經由該薄膜電晶體而供給來自汲極信號線的影像信號之畫素電極；及

在與該畫素電極間使包含沿著透明基板的面成份的電場產生之對向電極；

又，這些畫素電極及對向電極是介在絕緣膜而形成，其中一方的電極是由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，上述絕緣膜是由依次層疊：

作為上述薄膜電晶體的閘極絕緣膜的機能用之第1絕緣膜；及

與該第1絕緣膜一起決定畫素電極及對向電極間的容量之第2絕緣膜；等之層疊體而構成。

5．如申請專利範圍第4項之液晶顯示裝置，其中上述閘極絕緣膜是由設置於對向電極上的 SiO_2 與設置於上部的 SiN 的層疊構造所構成。

6．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的各透明基板中的一方透明基板的液晶側的面上，在互相連接的各畫素領域間形成有信號線；

在上述各畫素領域內具備電極形成領域，該電極形成領域配置有使不同層的一對電極中的一方電極形成於另一方電極的周邊部至少與該一方電極不重疊的領域之透明電極；

在該電極形成領域的周邊近接上述信號線的邊部形成有比上述透明電極的光透過性還要小的層。

(3)

7 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在沿著汲極信號線而配置的各畫素領域中具備：

經由開關元件而施加來自該汲極信號線的影像信號之畫素電極；及

在與畫素電極間使至少包含與液晶的擴散方向平行的成份的電場產生之對向電極；

又，上述對向電極是形成於與畫素電極不同的層，由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，在鄰接於上述汲極信號線的邊部形成有比該對向電極的光透過性還要小的材料所構成之導電層。

8 . 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，其中上述畫素電極與導電層會互相連接。

9 . 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，其中上述畫素電極與導電層是經由絕緣層而配置。

10 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的各透明基板中的一方透明基板的各畫素領域中具備開關元件及畫素電極與對向電極；

又，來自汲極信號線的影像信號會經由上述開關元件來施加於電極，而藉此使電場產生於該畫素電極與對向電極之間；

又，上述對向電極是形成於與畫素電極不同的層，由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域之透明電極所構成；

(4)

又，以該對向電極為下層，在鄰接於上述汲極信號線的邊部，由 Al 或含 Al 的材料所構成的導電層會經由高熔點金屬而重疊。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 0 項之液晶顯示裝置，其中上述高熔點金屬層是由含 Ti，Cr，Mo，Ta，W 的其中之一之金屬層所構成。

1 2 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是具備：經由絕緣膜而形成於該絕緣膜的下層的第 1 透明金屬層所構成之信號端子，及形成於該絕緣膜的上層之信號線；

上述信號端子是在其一部份重疊透明金屬層以外的第 1 金屬層而形成，且經由使該第 1 金屬層的一部份露出之上述絕緣膜的接觸孔來進行上述信號端子與信號線的電氣性連接。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項之液晶顯示裝置，其中在上述絕緣膜上形成有覆蓋上述信號線的保護膜，且在該保護膜上經由使上述第 1 金屬層的一部份露出的接觸孔及使上述信號線的一部份露出的接觸孔來形成供以進行該第 1 金屬層與信號線的連接之第 2 透明金屬層。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項之液晶顯示裝置，其中上述第 1 金屬層是由 Al 或含 Al 的材料所構成，且由上下面各至少與第 1 透明金屬層及第 2 透明金屬層連接的部份設有高熔點金屬層的多層構造所構成。

1 5 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板的一方透明基板的液晶側的面上

(5)

形成有：延伸於一方向而並設之第 1 信號線，及經由該第 1 信號線與層間絕緣膜而延伸並設於與該第 1 信號線交叉的方向上之第 2 信號線；

又，在這些信號線所圍繞的各畫素領域中具備：

經由根據來自第 1 信號線及第 2 信號線的其中之一方的信號線之掃描信號的供給而驅動之開關元件來供給來自另一方的信號線的影像信號之畫素電極；及

形成於與該畫素電極不同的層，且由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域之透明的對向電極；

並且，在上述畫素電極與對向電極之間使電場產生於上述液晶的擴散方向上；

而且，各畫素電極的對向電極會與不同層的上述第 1 信號線與第 2 信號線之其中任一方的信號線交叉而彼此共通連接。

16．如申請專利範圍第 15 項之液晶顯示裝置，其中上述共通連接的各對向電極是由各畫素領域的集合體之顯示領域以外來供給對向電壓信號。

17．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板的液晶側的面的各畫素領域中具備：使具有與該透明基板平行的成份的電場產生之畫素電極，及對向電極；

又，該對向電極是形成於與畫素電極不同的層，由形成於該畫素電極的周邊部至少與該畫素電極不重疊的領域

(6)

之透明的導電層所構成，同時具備：行走於並設於一方向之各畫素領域的幾乎中央，且重疊於上述對向電極而形成之對向電壓信號線；

又，該對向電壓信號線是由比該對向電極的阻抗還要小的材料所構成。

18．如申請專利範圍第17項之液晶顯示裝置，其中上述畫素電極是由延伸於一方向，且並設於與該一方向交叉的方向上之複數個的電極所構成，各畫素電極是重疊於對向電極而配置；

又，上述對向電壓信號線會重疊於上述各畫素電極的其中之一，而延伸於一方向。

19．如申請專利範圍第17項之液晶顯示裝置，其中在並設於上述一方向之各畫素領域的畫素電極中具備：經由開關元件來供給影像信號之汲極信號線；

並且，在該汲極信號線中層疊有由與對向電極相同的材料所構成的層。

20．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板的其中一方的透明基板的液晶側的面上形成有由鄰接的各閘極信號線與鄰接的各汲極信號線所圍繞之畫素領域；

又，在上述畫素領域中具備：配置於不同的層，且使電場產生於上述液晶的擴散方向上之畫素電極及對向電極；

又，上述畫素電極及對向電極的其中任一方的電極是

(7)

形成於與上述閘極信號線與汲極信號線不同的層，且至少在形成於畫素領域的集合體之顯示領域的全域之透明導電層中設有開口。

2 1 . 如申請專利範圍第 2 0 項之液晶顯示裝置，其中上述設於導電層的開口是沿著汲極信號線的延伸方向而延伸，且並設形成於與該方向交叉的方向上。

2 2 . 如申請專利範圍第 2 0 項之液晶顯示裝置，其中在形成於顯示領域的全域之透明的導電層中設置開口，而以所形成的電極作為對向電極，且該對向電極是形成於比畫素電極還要靠近液晶側的層。

2 3 . 如申請專利範圍第 2 0 項之液晶顯示裝置，其中上述導電層是具有對向電極的功能，同時還具有對向電壓信號線及黑色矩陣的功能。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 3 項之液晶顯示裝置，其中上述絕緣膜是由第 1 絕緣膜與第 2 絕緣膜之順序層疊體所構成，第 2 絕緣膜與第 1 絕緣膜比較下，介電常數為 $1/2$ 以下，或膜厚為 2 以上。

2 5 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的面上形成有由鄰接的各閘極信號線與鄰接的各汲極信號線所圍繞之畫素領域；

又，在該畫素領域內具備：配置於不同的層，且使電場產生於上述液晶的擴散方向上之畫素電極及對向電極；

又，在上述閘極信號線及汲極信號線中的至少一方的

(8)

信號線上，經由絕緣膜來形成導電層。

26．如申請專利範圍第25項之液晶顯示裝置，其中上述導電層是與畫素電極及對向電極的其中任一的電極同層，且由與該電極相同的材料所構成。

27．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的面上形成有由鄰接的各閘極信號線與鄰接的各汲極信號線所圍繞之畫素領域；

又，在該畫素領域內具備：經由第1絕緣膜而配置，且使電場產生於上述液晶的擴散方向上之畫素電極及對向電極；

又，在上述第1絕緣膜上形成有：在畫素領域的部份具有開口，而覆蓋上述閘極信號線及汲極信號線中的至少一方之第2絕緣膜，並且在此第2絕緣膜上形成有導電層。

28．如申請專利範圍第27項之液晶顯示裝置，其中第2絕緣膜與第1絕緣膜比較下，介電常數為 $1/2$ 以下，或膜厚為 2 以上。

29．如申請專利範圍第27項之液晶顯示裝置，其中上述導電膜是與畫素電極及對向電極的其中任一方的電極一體成形，該電極是藉由在上述導電膜（形成於畫素領域的集合體之顯示領域的全領域）中形成開口而形成。

30．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的面

(9)

的畫素領域中形成有使電場產生於該液晶的擴散方向上之一對的電極；

該一對的電極是形成於不同的層，且另一方的電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，另一方的電極是由構成使產生於一方的電極間的電場方向不同的領域之圖案所形成。

3 1 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的面的畫素領域中形成有使電場產生於該液晶的擴散方向上之一對的電極；

該一對的電極是形成於不同的層，且另一方的電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，另一方的電極會形成鋸齒狀，亦即對一方向傾斜角度 θ 而延伸後，使彎曲成 (-2θ) 後延伸的情況重複之鋸齒狀。

3 2 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的面的畫素領域中形成有使電場產生於該液晶的擴散方向上之一對的電極；

該一對的電極是形成於不同的層，同時在一對的電極中，一方的電極是由延伸於一方向，且並設於與該方向交叉的方向上之複數個的電極所構成；

(10)

另一方的電極是由透明電極所構成，該透明電極是在與上述一方的電極重疊的領域中形成有開口，且至少形成於除畫素領域的周邊以外的領域。

3 3 . 如申請專利範圍第 3 2 項之液晶顯示裝置，其中形成有另一方的電極的開口之周邊會重疊於一方的電極。

3 4 . 如申請專利範圍第 3 2 項之液晶顯示裝置，其中另一方的電極的開口是由至少分別在平行於長度方向的各邊重複凹凸狀的圖案所形成。

3 5 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置之各透明基板的其中一方的透明基板的液晶側的面上層疊有複數個絕緣膜；

又，其中接近於液晶側的絕緣膜會與保持和另一方的透明基板之間的間隙之突起體形成一體。

3 6 . 如申請專利範圍第 3 5 項之液晶顯示裝置，其中接近於液晶的絕緣膜是由光硬化性的樹脂膜所構成。

3 7 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置之各透明基板中的一方透明基板的液晶側的各畫素領域中具備：

根據來自閘極信號線的掃描信號的供給而驅動之薄膜電晶體；及

經由該薄膜電晶體而供給來自汲極信號線的影像信號之畫素電極；及

在與該畫素電極間使包含沿著透明基板的面的成份的

(11)

電場產生之對向電極；

又，這些畫素電極及對向電極是形成於不同的層，且其中一方的電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，具備：謀求閘極信號線與汲極信號線的層間絕緣之第1絕緣膜，及覆蓋上述薄膜電晶體而形成之第2絕緣膜，及謀求畫素電極與對向電極的層間絕緣之第3絕緣膜；

又，上述第3絕緣膜會與保持和另一方的透明基板之間的間隙之突起體形成一體。

38．如申請專利範圍第37項之液晶顯示裝置，其中第3絕緣膜是由光硬化性的樹脂膜所構成。

39．如申請專利範圍第37項之液晶顯示裝置，其中液晶是使用具有負的介電向異性的液晶物質。

40．如申請專利範圍第37項之液晶顯示裝置，其中閘極信號線或汲極信號線是由至少含Mo，Cr，Ti，Ta，W的其中之一材料所構成。

41．如申請專利範圍第37項之液晶顯示裝置，其中液晶是使用在未施加電場時進行黑色顯示之正常黑色顯示者。

42．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中具備：第1電極，及對第1電極經由絕緣膜而形成下層，且在與該第1電極間使具有平行於透明基板的成

(12)

份的電場產生之第2電極；

又，上述第2電極是由形成於第1電極的周邊部至少與第1電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，重疊的第1電極與第2電極之間的絕緣膜厚度要比在上述第2電極上未重疊上述第1電極的領域之絕緣膜厚度來得厚。

43．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的矩形狀畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使包含平行於透明基板的成份之電場產生；

又，上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，上述另一方的電極為並設於與其延伸方向垂直的方向上之複數個的電極，是由具有改變該延伸方向的彎曲部的電極，及直線延伸於畫素領域的周邊至少一部份的電極所構成。

44．如申請專利範圍第43項之液晶顯示裝置，其中直線延伸於畫素領域的周邊的至少一部份的另一方電極會與具有改變延伸方向的彎曲部的另一方電極連接。

45．如申請專利範圍第44項之液晶顯示裝置，其中直線延伸於畫素領域的周邊的至少一部份的電極兼具供應影像信號給具有彎曲部的電極之功能。

(13)

4 6 . 如申請專利範圍第 4 4 或 4 5 項之液晶顯示裝置，其中直線延伸於畫素領域的周邊的另一方電極會形成框體狀。

4 7 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的矩形狀畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使包含平行於透明基板的成份之電場產生；

又，上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，上述另一方的電極為並設於與其延伸方向垂直的方向上之複數個的電極，是由具有改變該延伸方向的彎曲部的第 1 電極，及行走於畫素領域的幾乎中央，且使連接上述第 1 電極的第 2 電極等所構成。

4 8 . 如申請專利範圍第 4 7 項之液晶顯示裝置，其中上述第 1 電極在使畫素領域形成二等分的境界部具有彎曲部。

4 9 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使包含平行於透明基板的成份之電場產生；

又，上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成

(14)

於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，上述另一方的電極是由並設於與其延伸方向垂直的方向上之複數個的電極所構成，且各電極是作為在二分割之畫素領域的境界部所彎曲後的圖案而形成。

50．如申請專利範圍第49項之液晶顯示裝置，其中上述畫素領域的分割是幾乎在交叉於液晶的初期配向方向的方向上進行，且根據具有彎曲部的另一方電極的彎曲部而成的角度是呈鈍角。

51．一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使包含平行於透明基板的成份之電場產生；

又，上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，上述另一方的電極是具有改變其延伸方向的彎曲部，且在該彎曲部形成有介在絕緣膜的遮光性構件。

52．如申請專利範圍第51項之液晶顯示裝置，其中上述另一方的電極是由並設於與其延伸方向垂直的方向上的複數個電極所構成，各電極的彎曲部是位於橫切畫素領域的幾乎中央的假想線上，且遮光性的構件是沿著上述假想線上而形成。

(15)

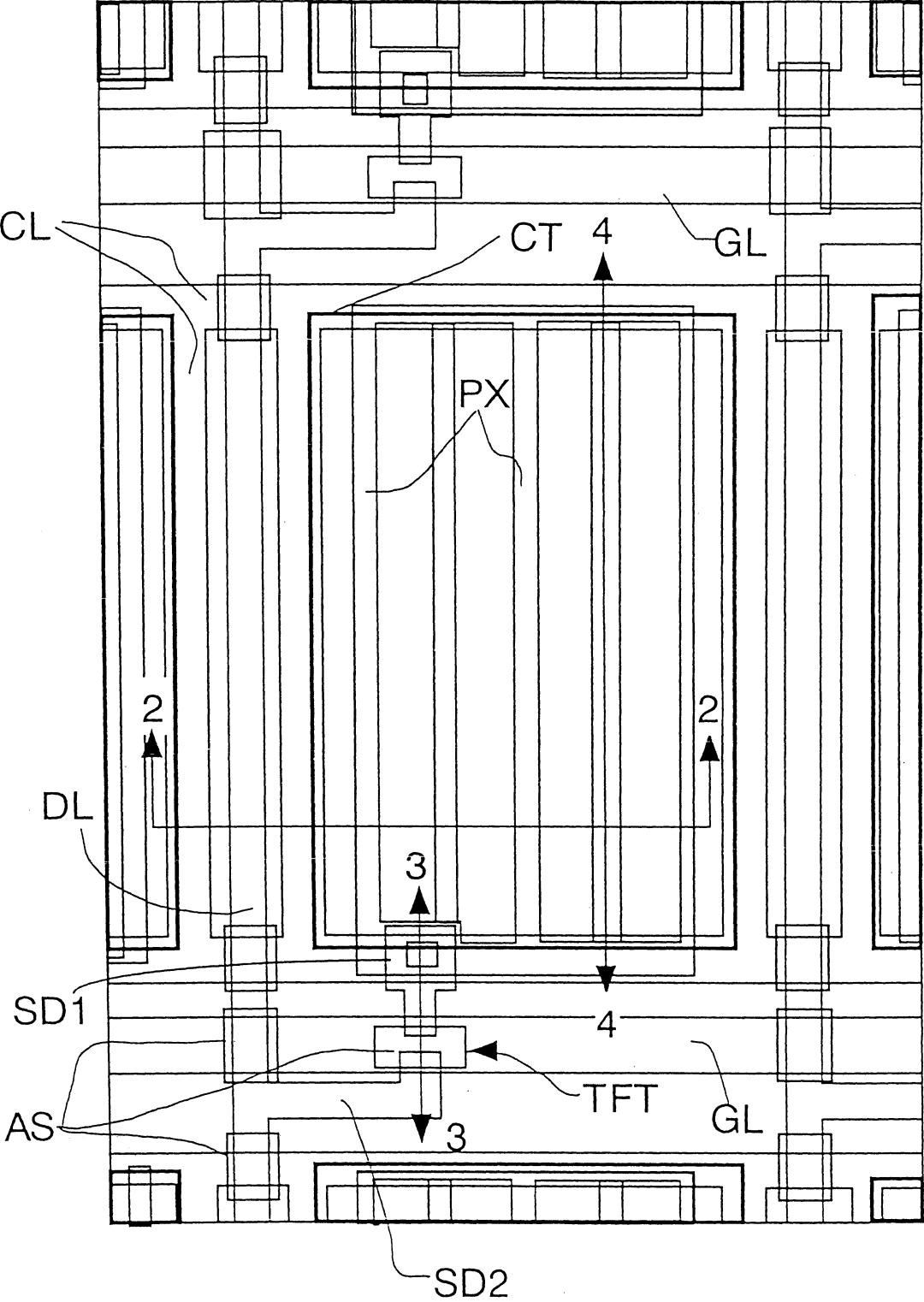
5 3 . 如申請專利範圍第 5 2 項之液晶顯示裝置，其中上述遮光性的構件是作為對對向電極施加對向電壓信號之對向電壓信號線的一部份。

5 4 . 一種液晶顯示裝置，其特徵是在其間介在液晶而呈對向配置的透明基板中的一方透明基板的液晶側的畫素領域中形成有經由絕緣膜而配置的畫素電極與對向電極，且在各電極間使包含平行於透明基板的成份之電場產生；

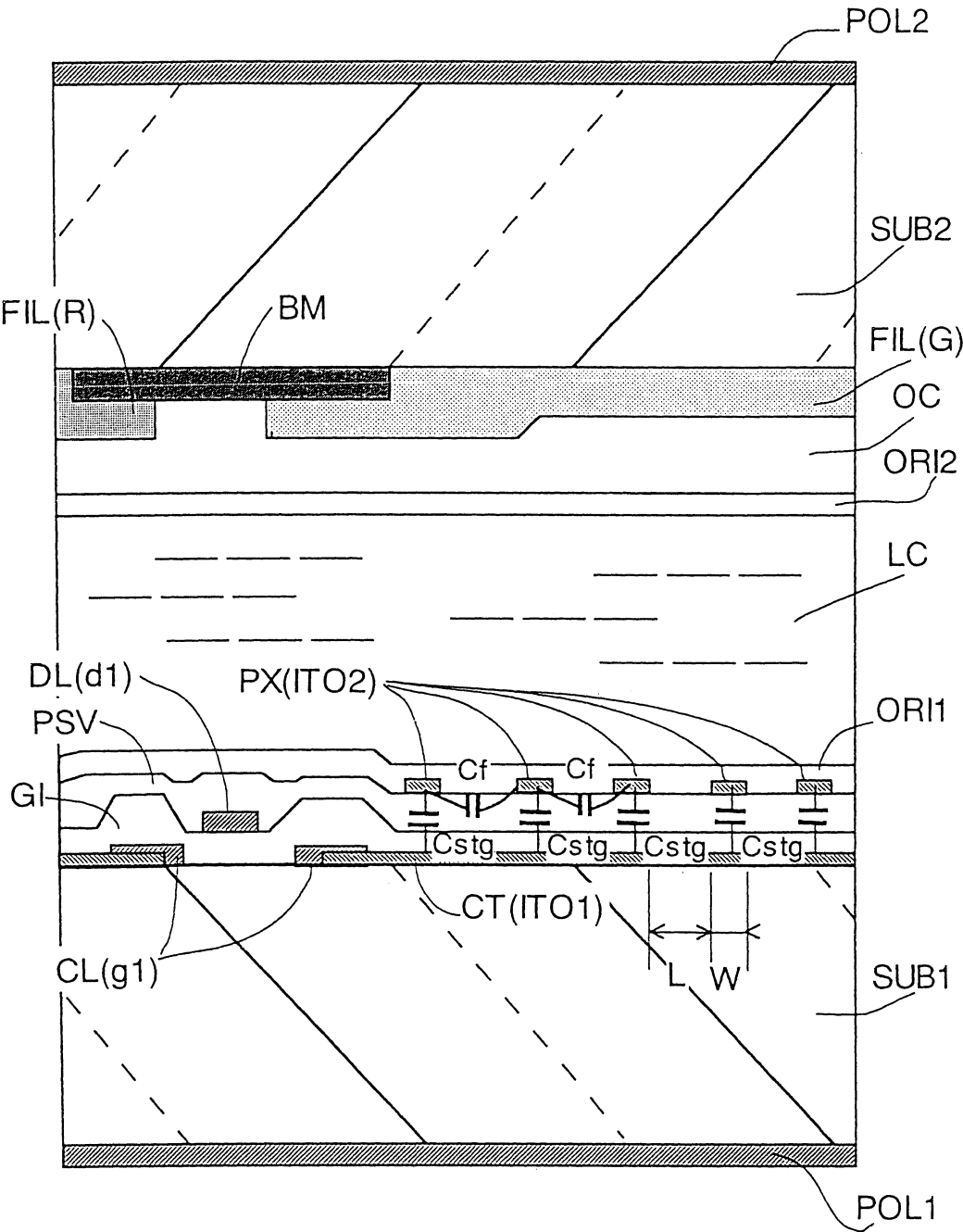
又，上述畫素電極與對向電極中的一方電極是由形成於另一方的電極的周邊部至少與該另一方的電極不重疊的領域之透明電極所構成；

又，上述另一方的電極是具有改變其延伸方向的彎曲部，且以該彎曲部為中心的電極角度是形成銳角。

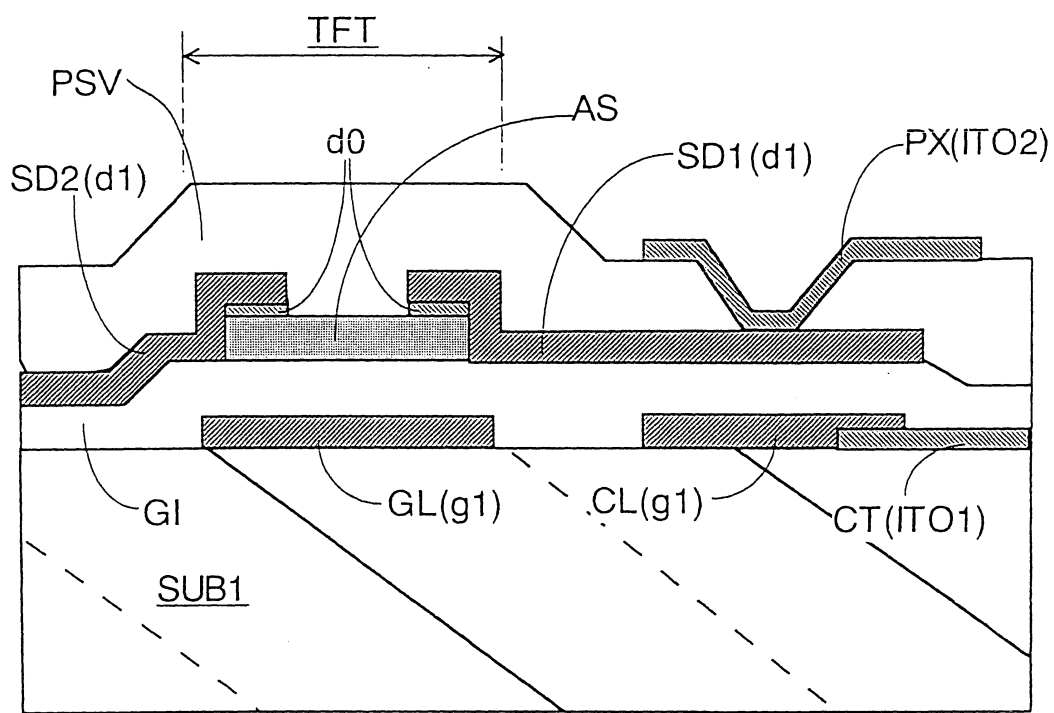
第 1 圖



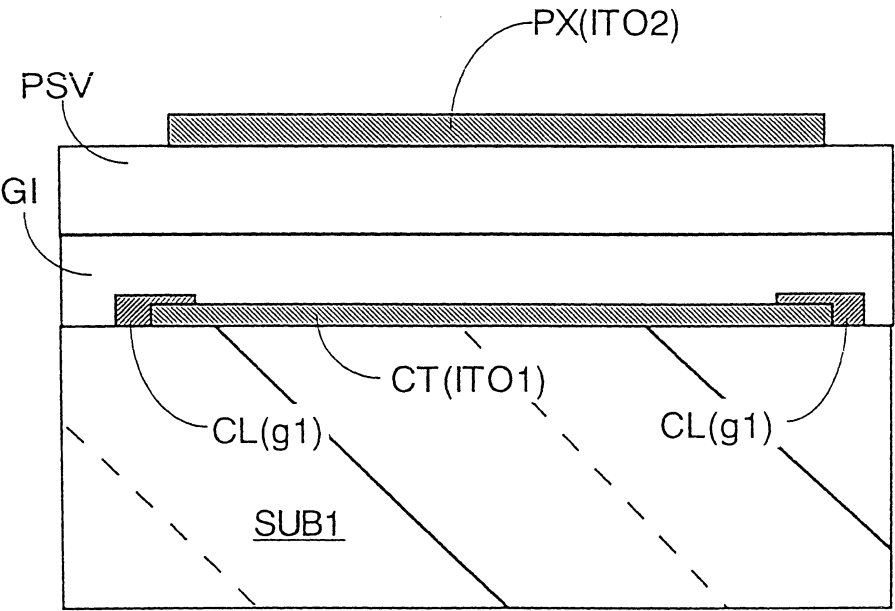
第 2 圖



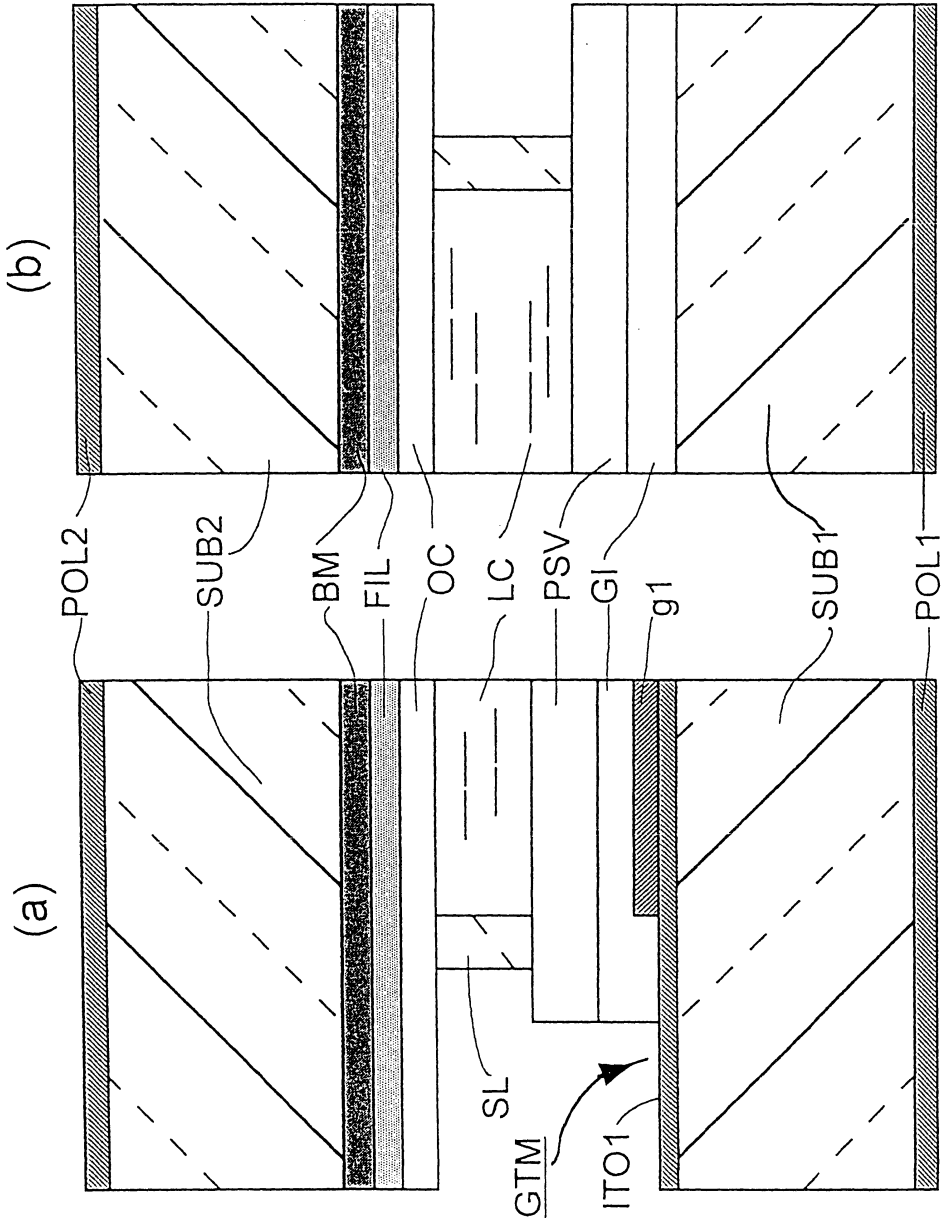
第 3 圖



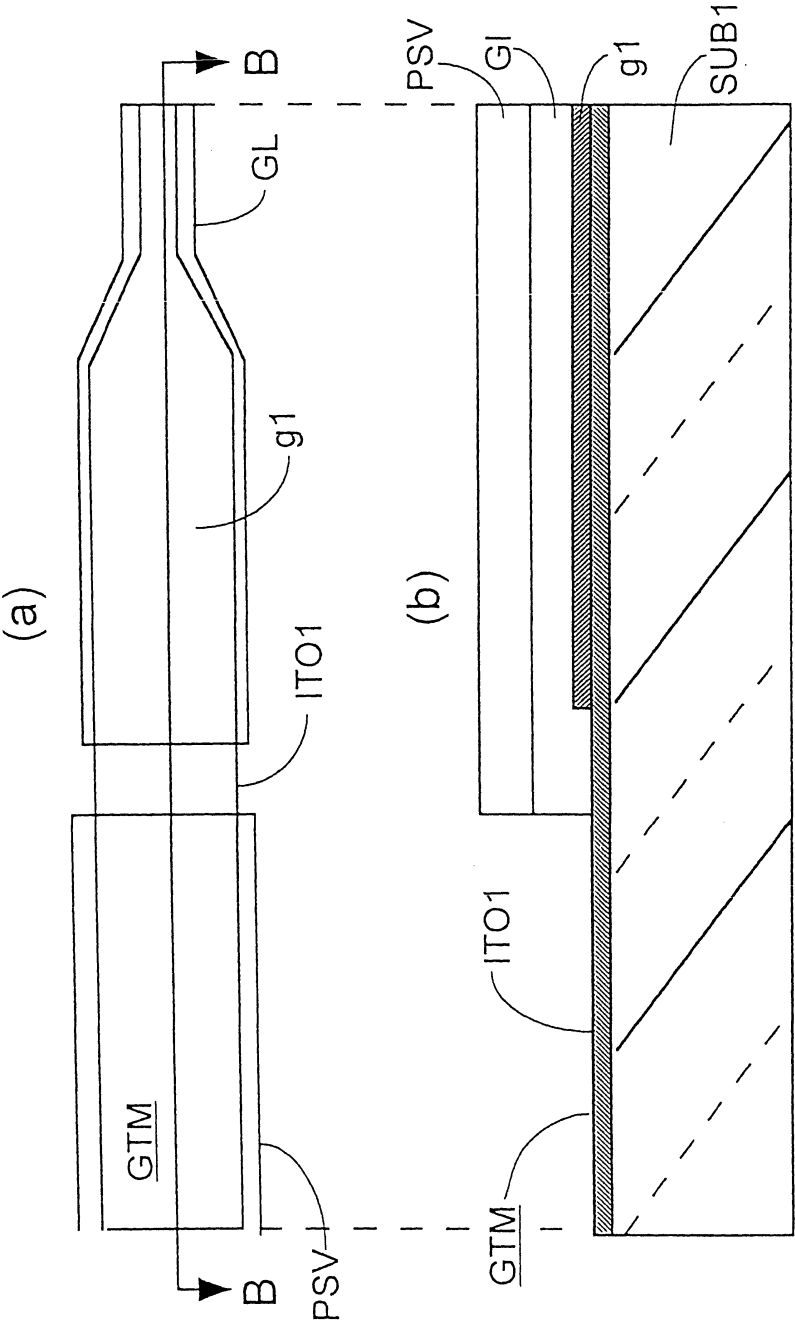
第 4 圖



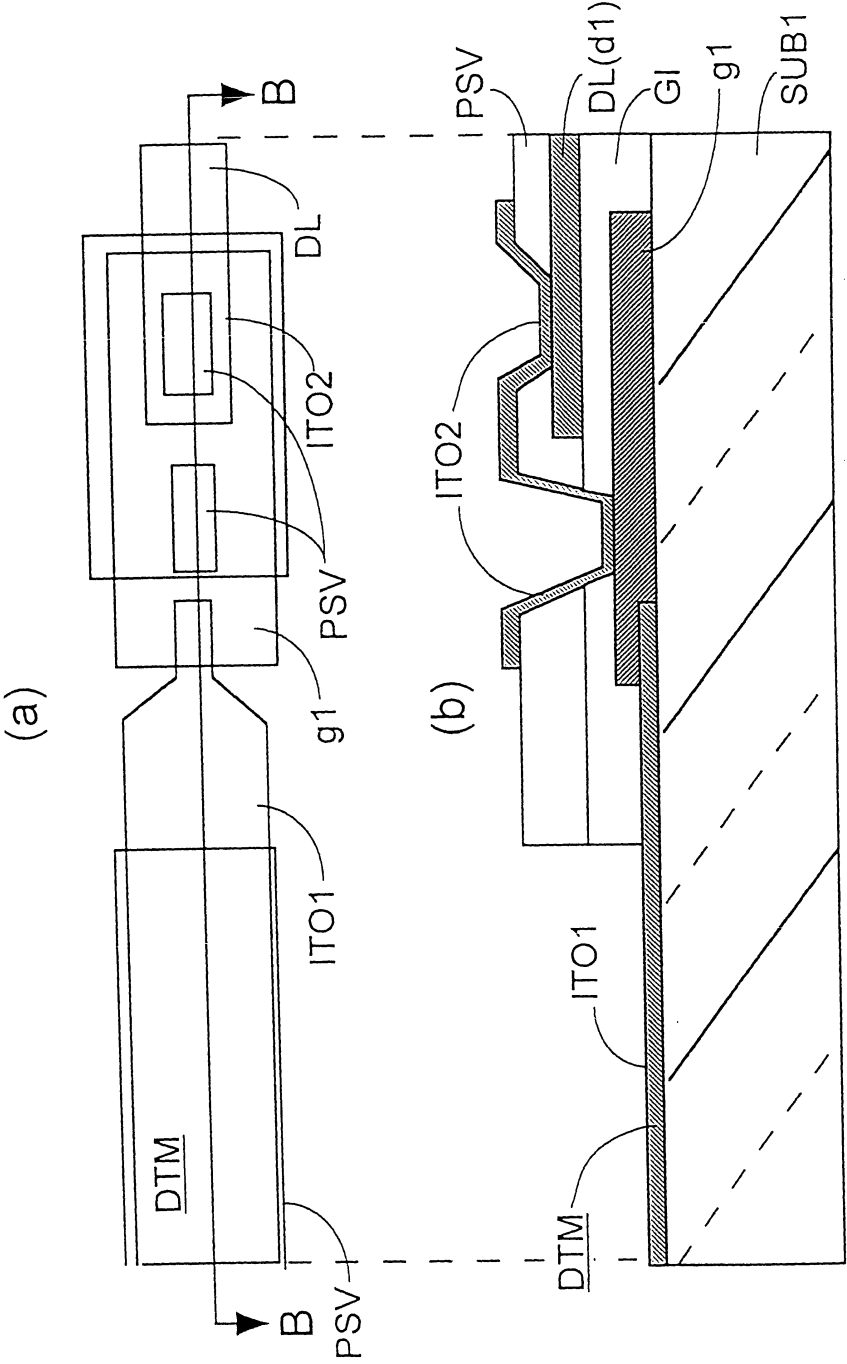
第 6 圖



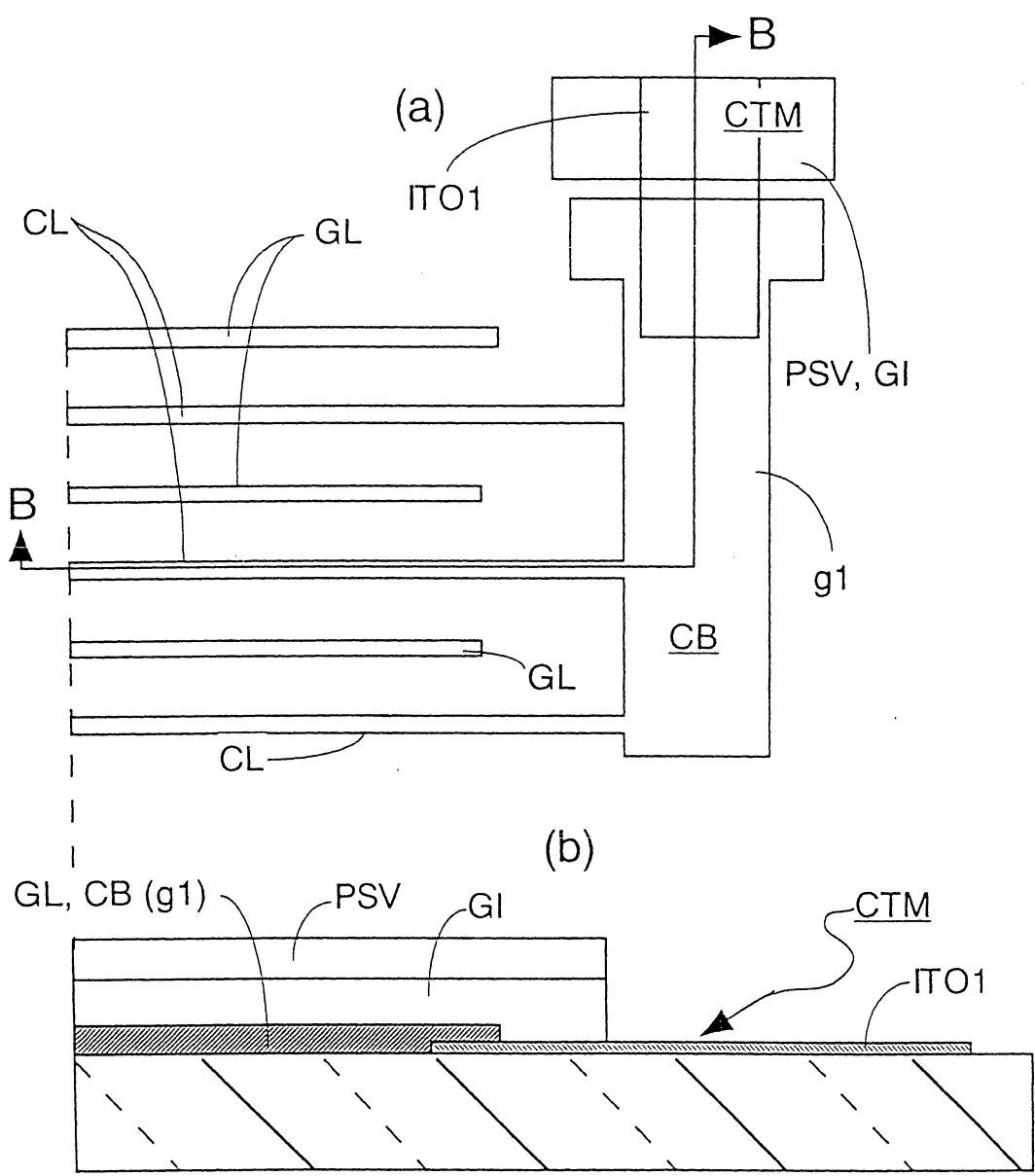
第 7 圖



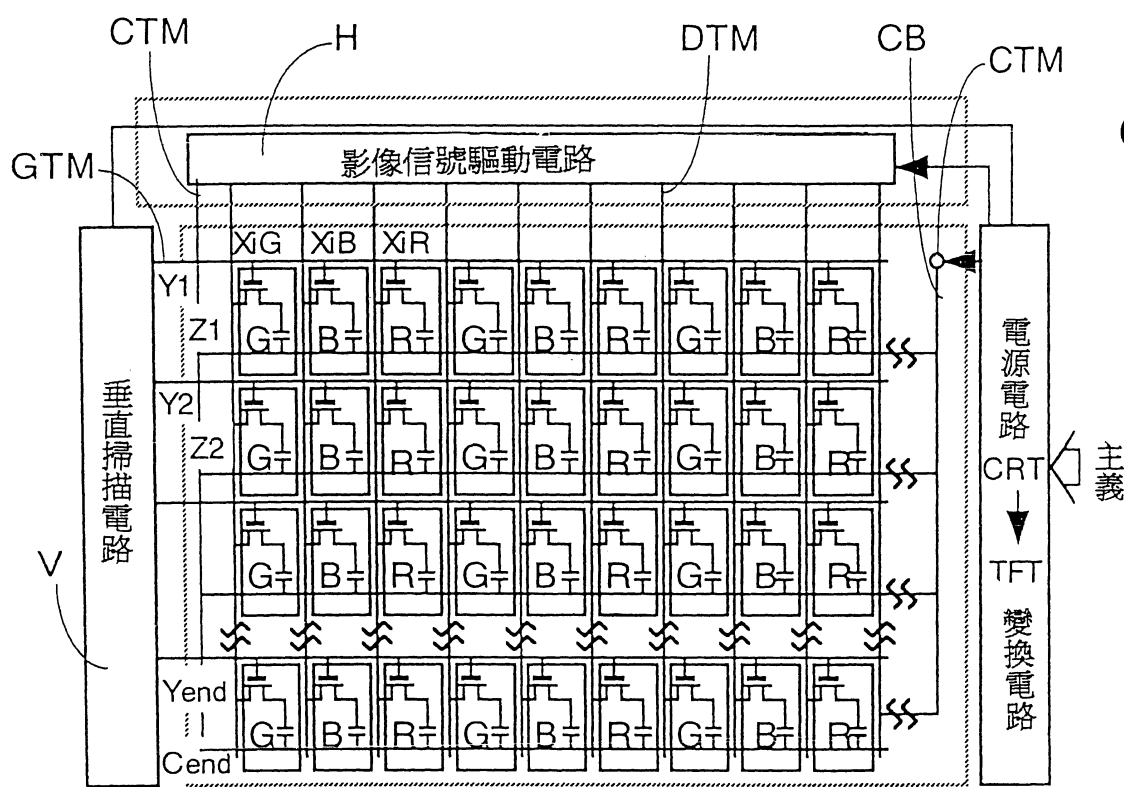
第 8 圖



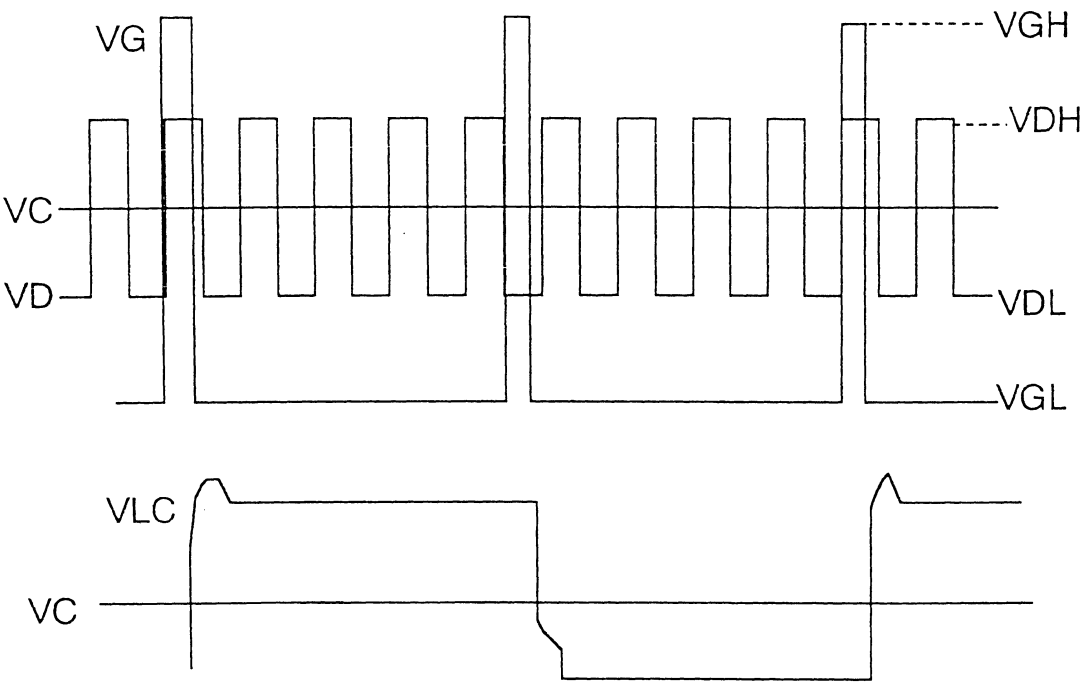
第 9 圖



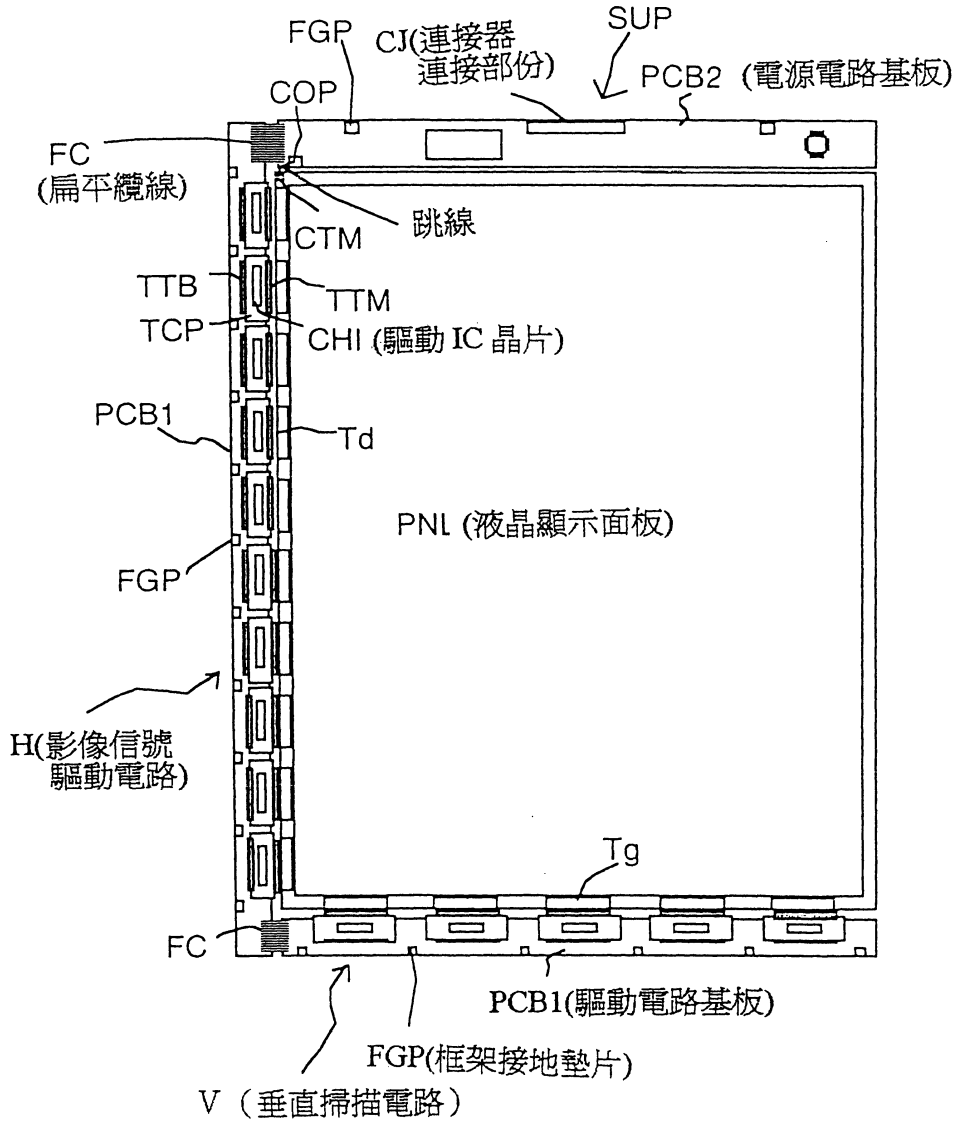
第 10 圖



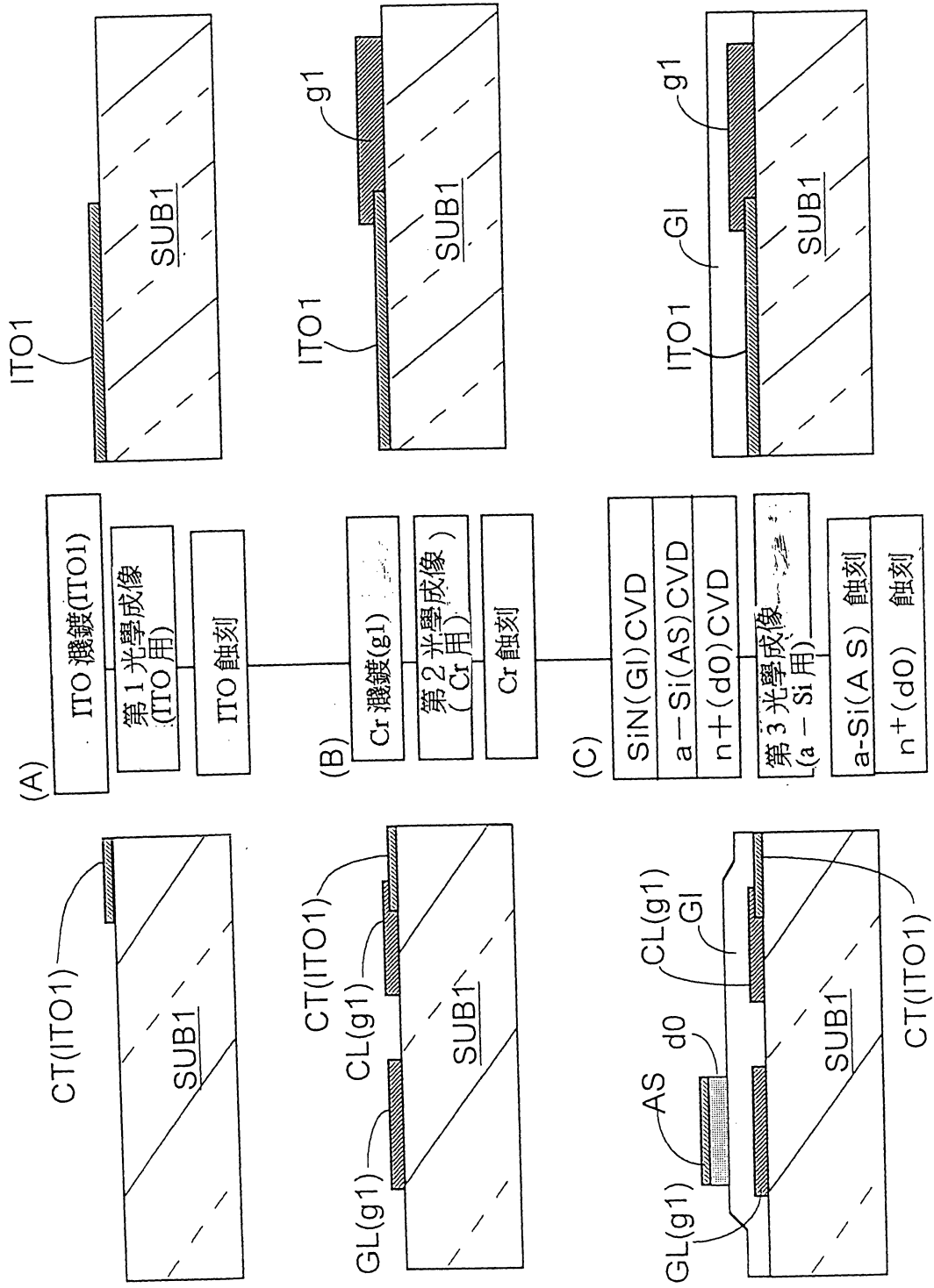
第 11 圖



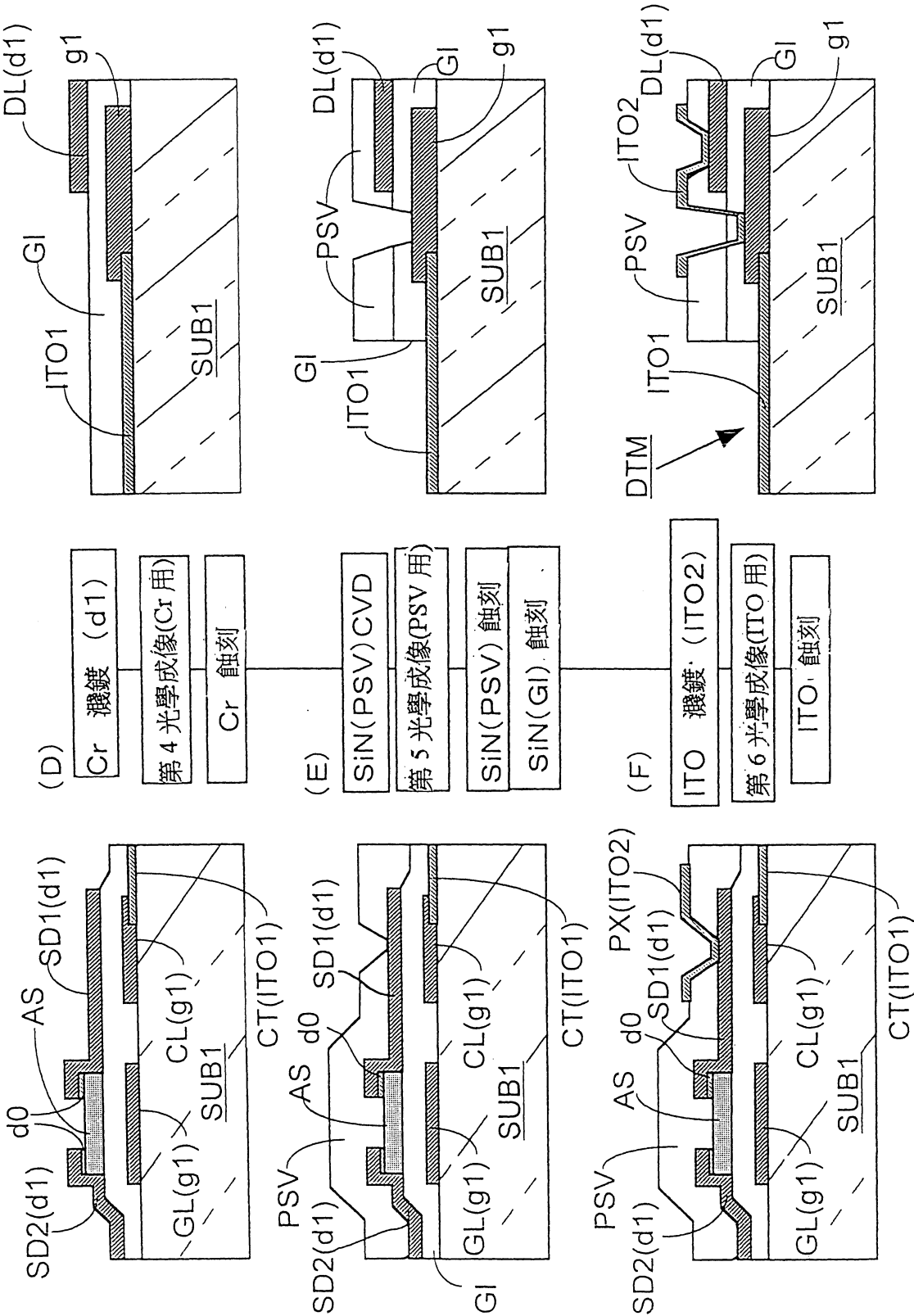
第 12 圖



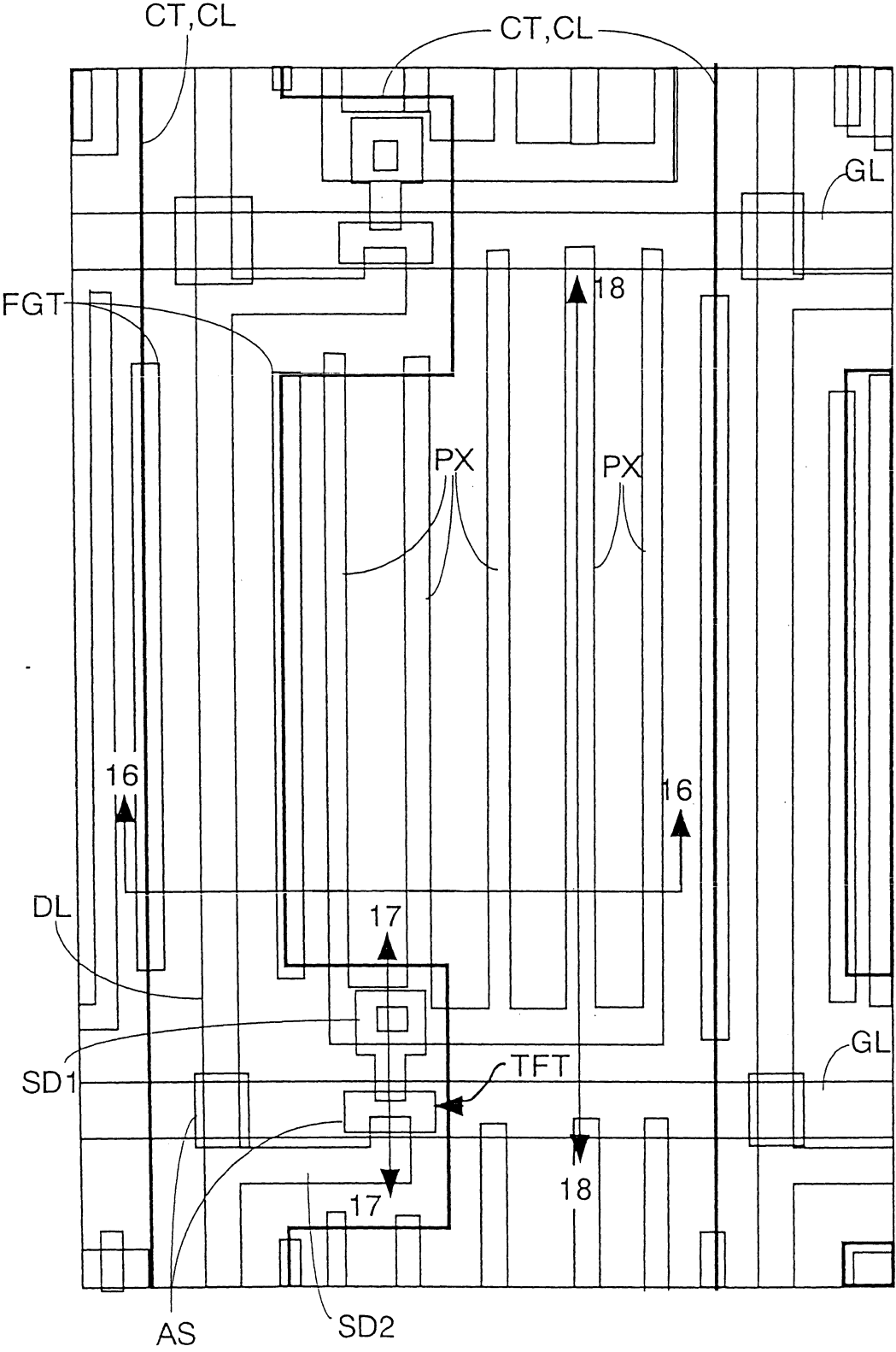
第 13 圖



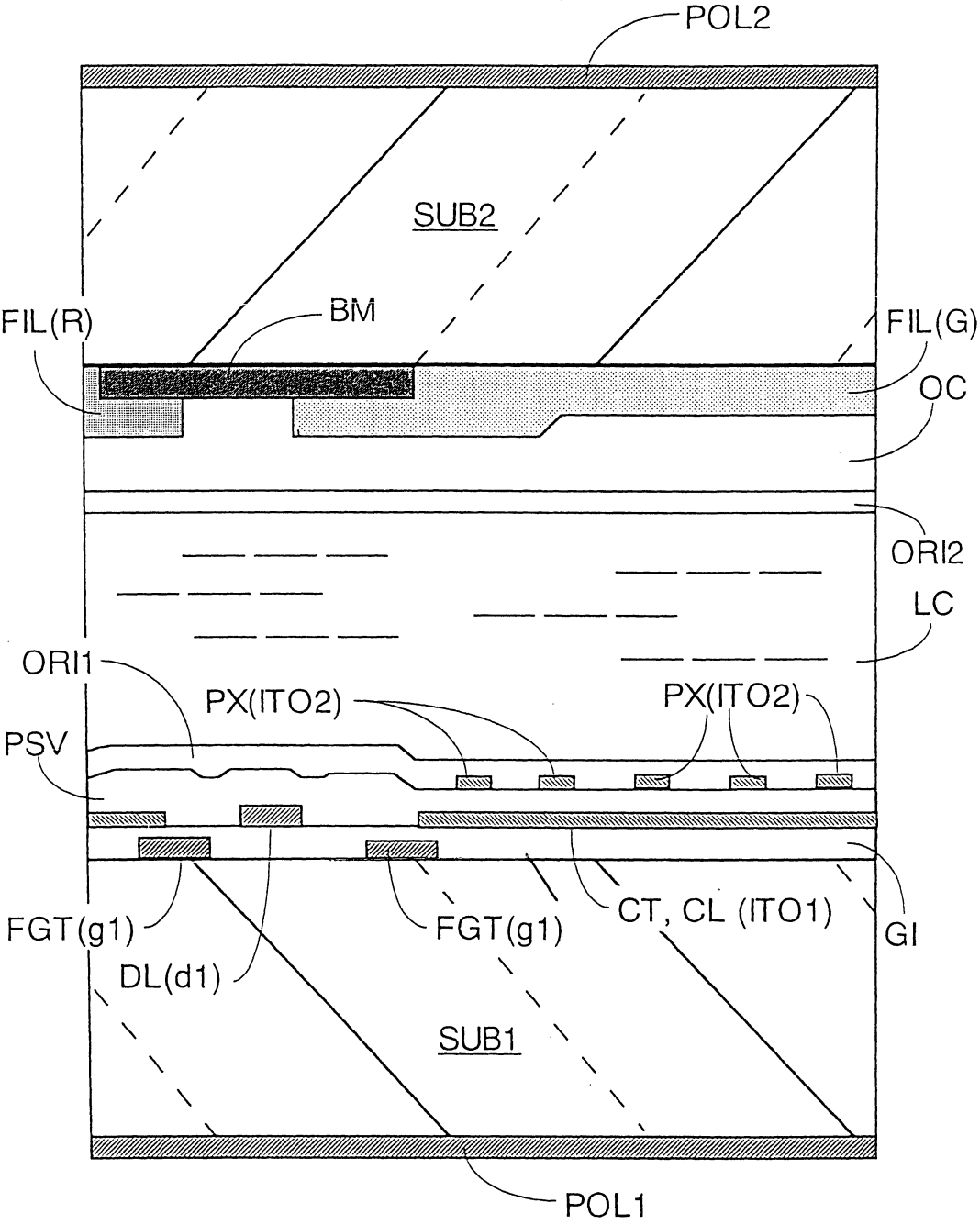
第 14 圖



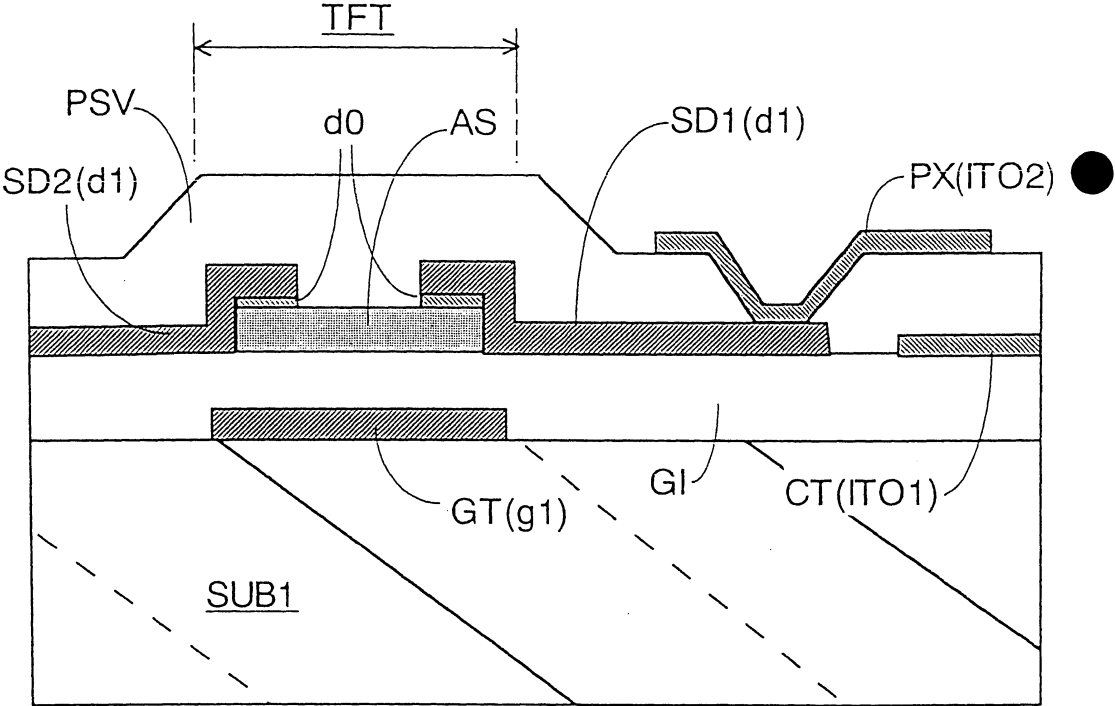
第 15 圖



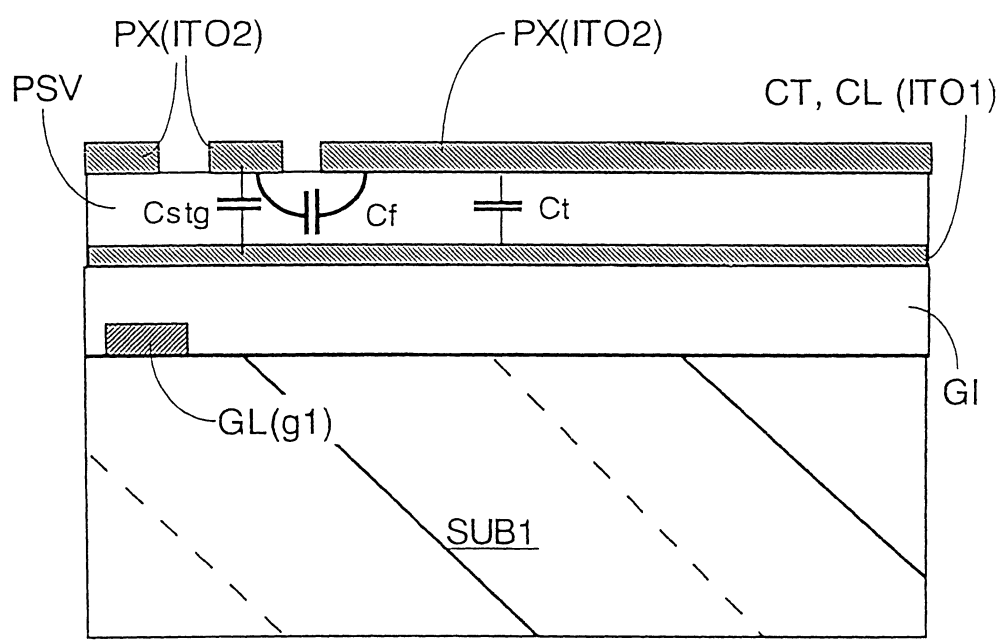
第 16 圖



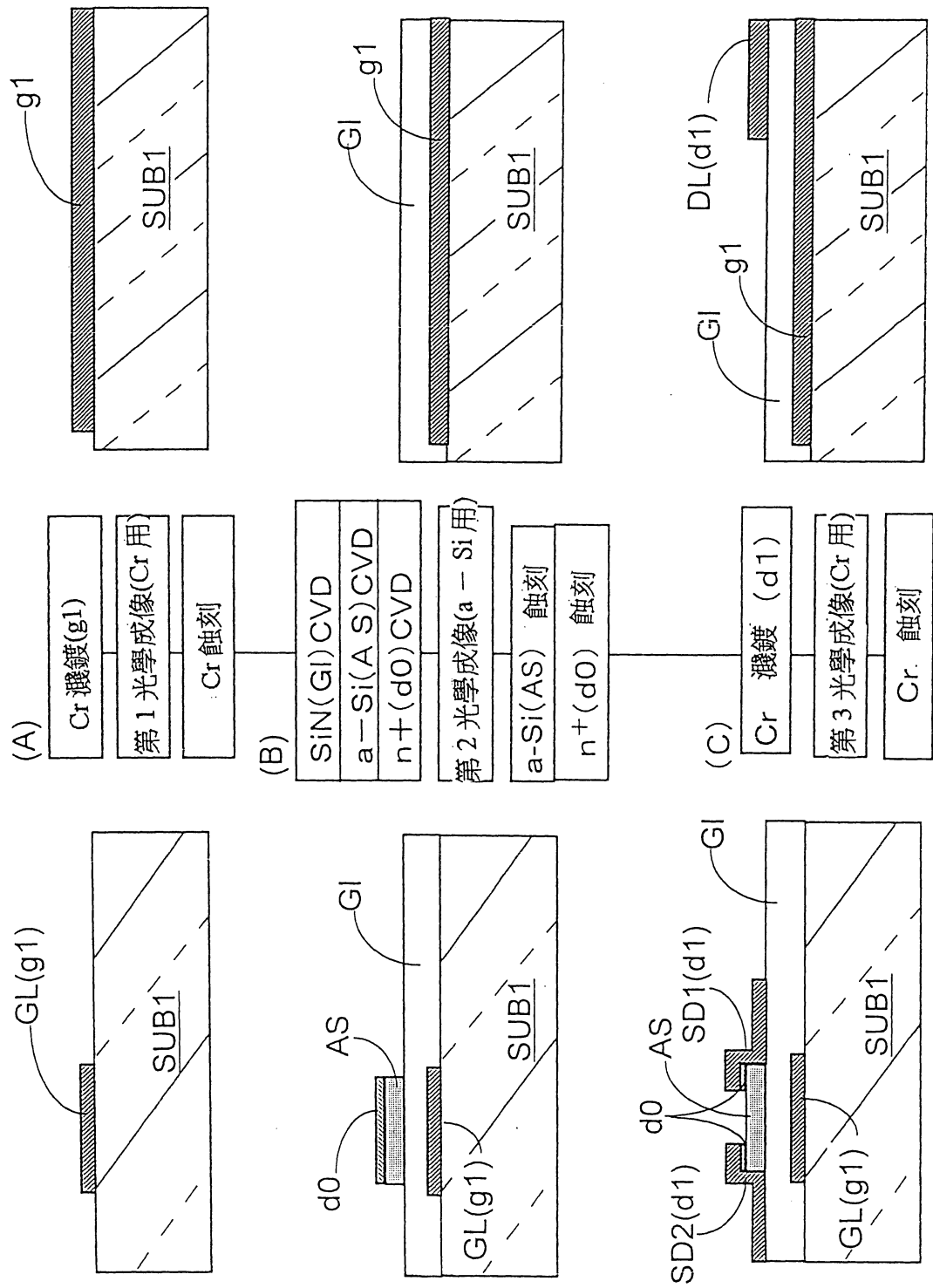
第 17 圖



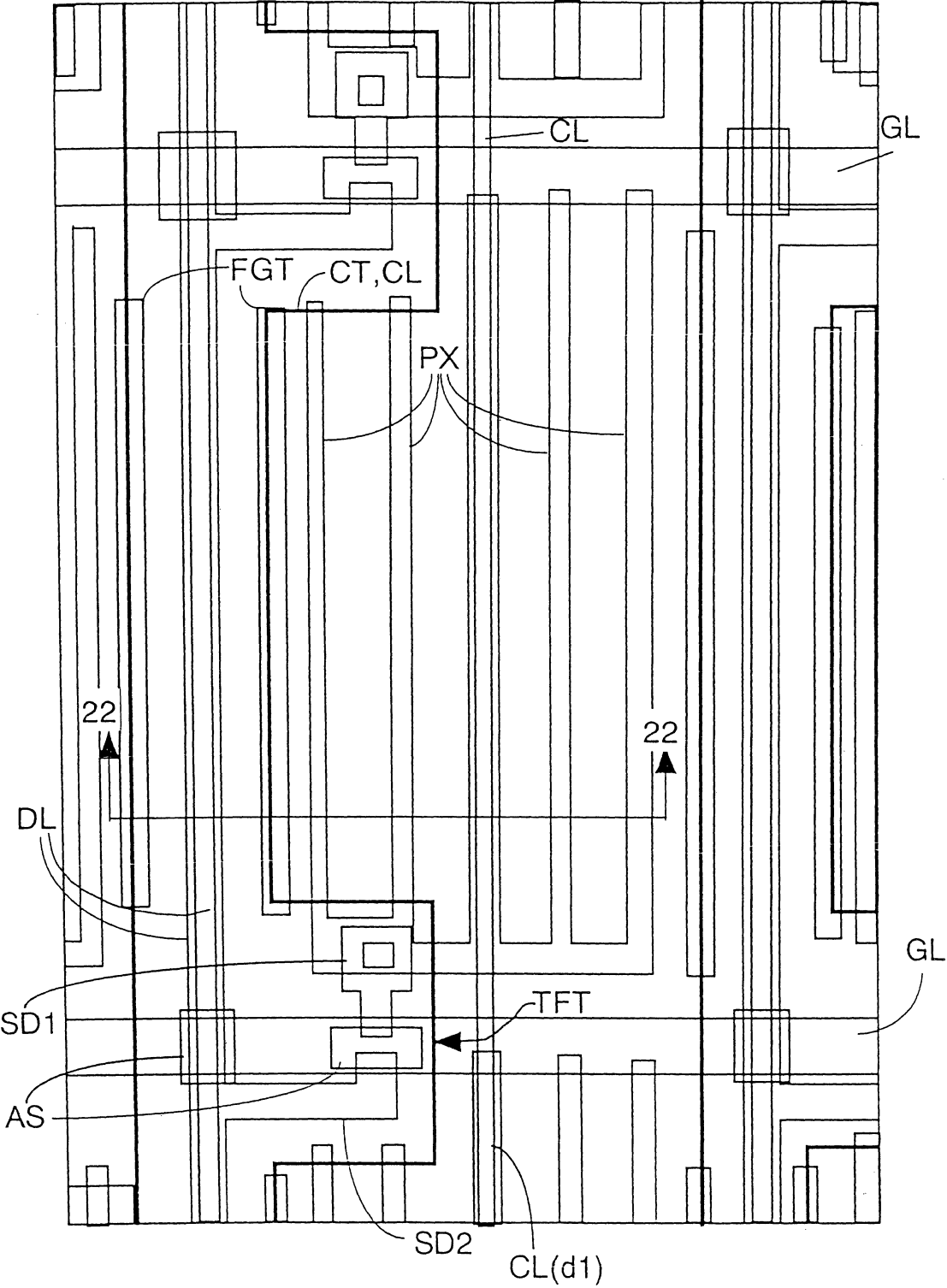
第 18 圖



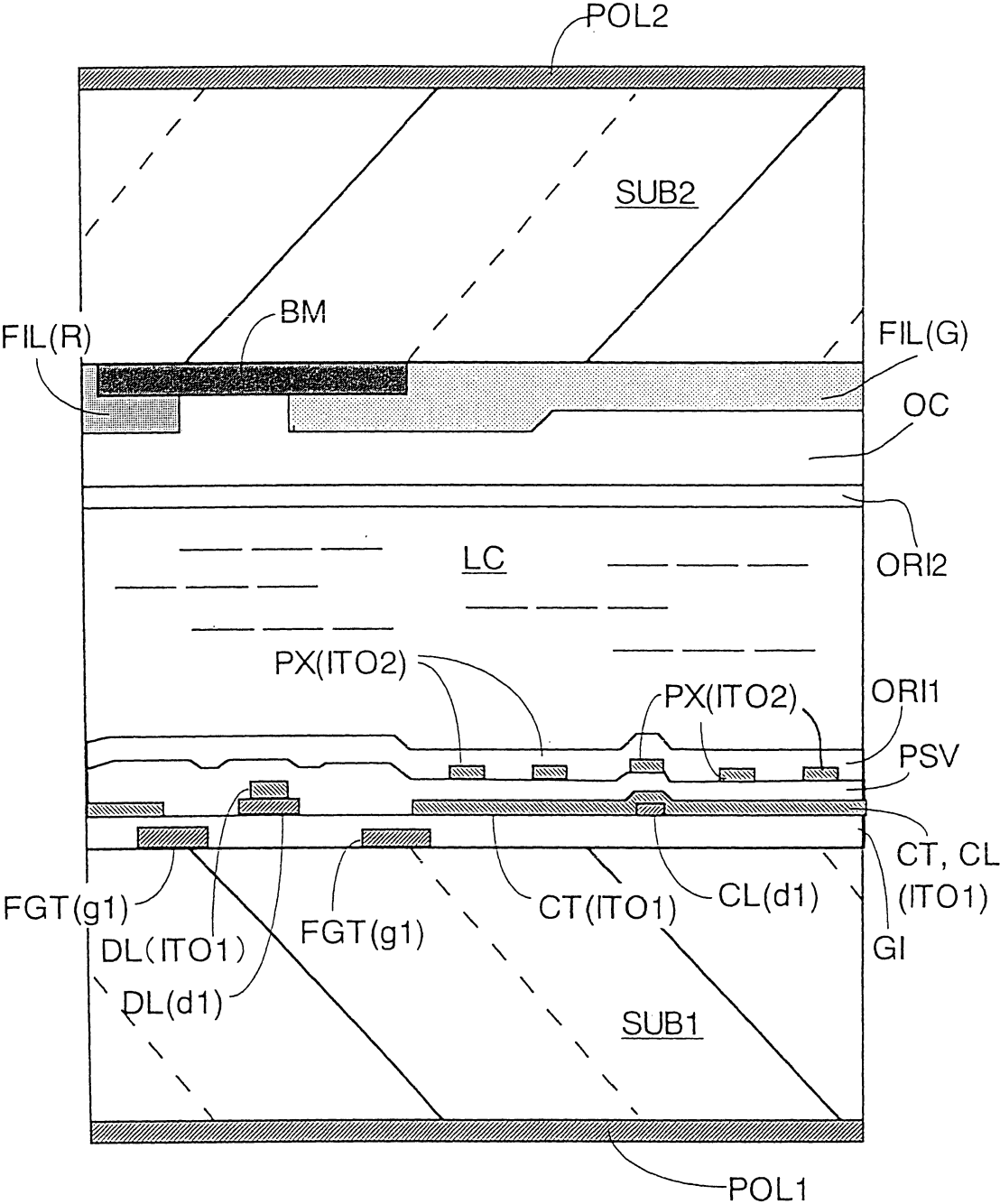
第 19 圖



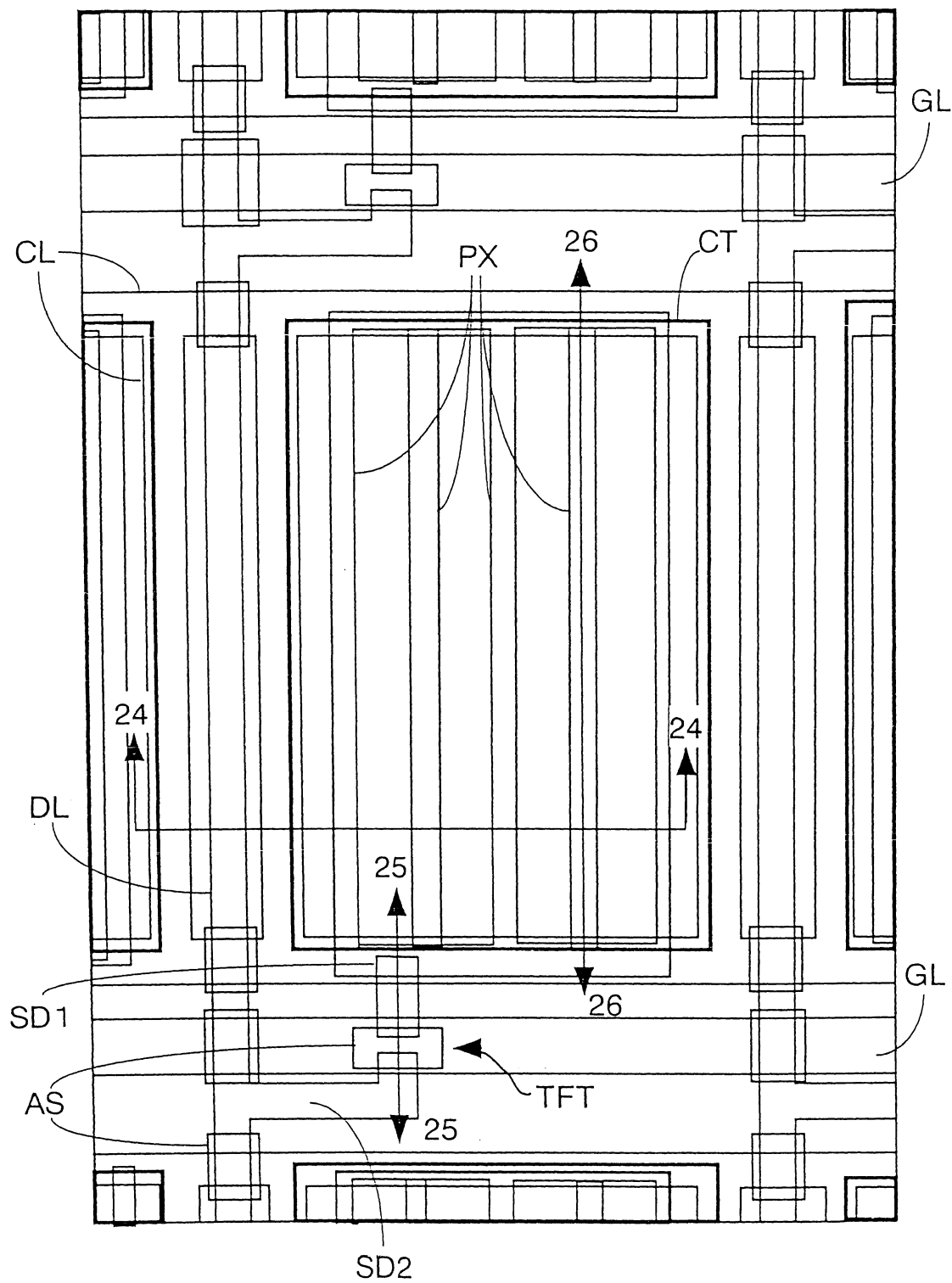
第 21 圖



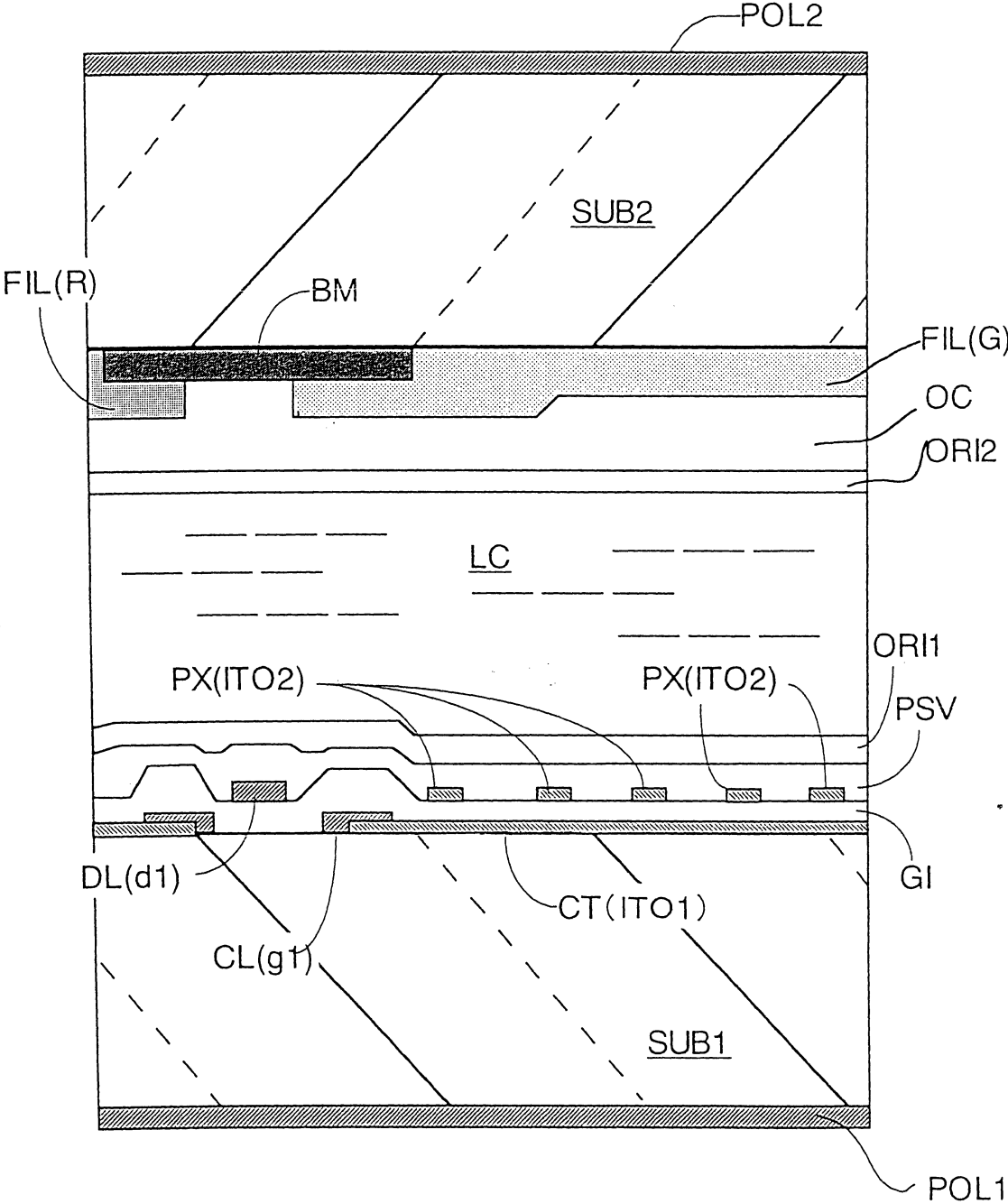
第 22 圖



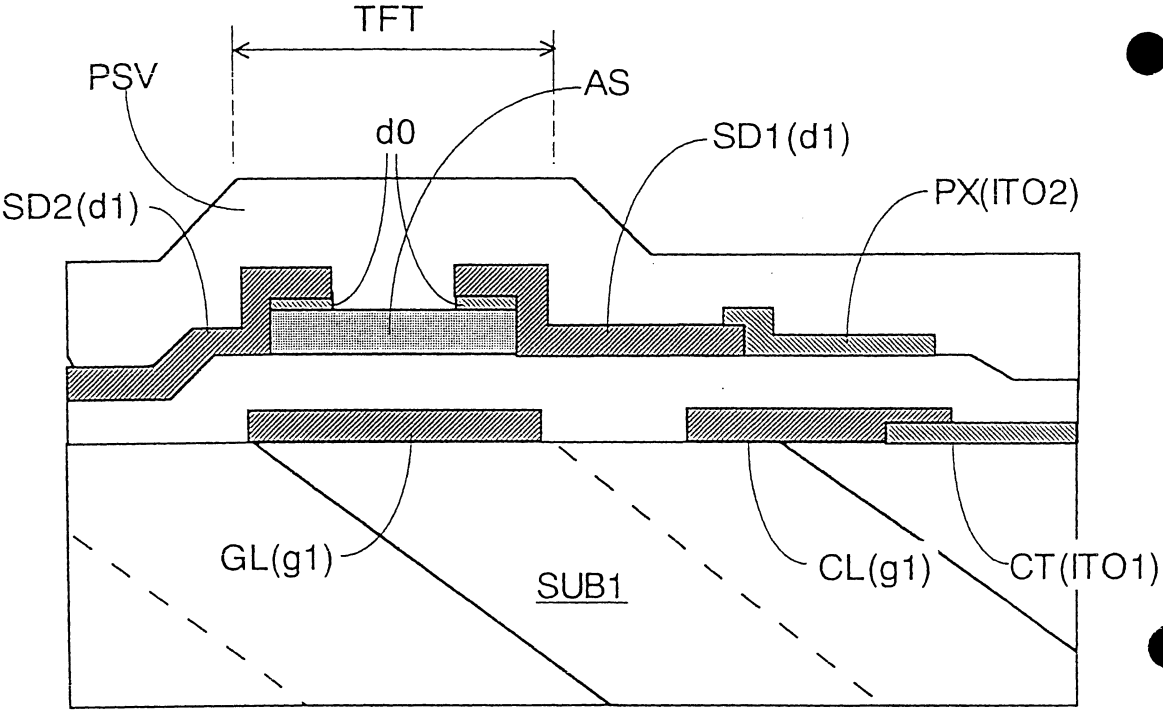
第 23 圖



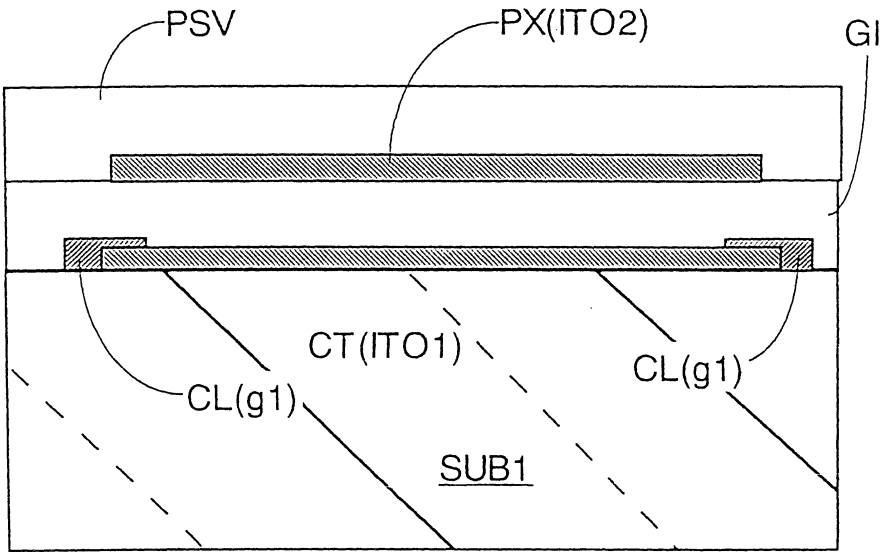
第 24 圖



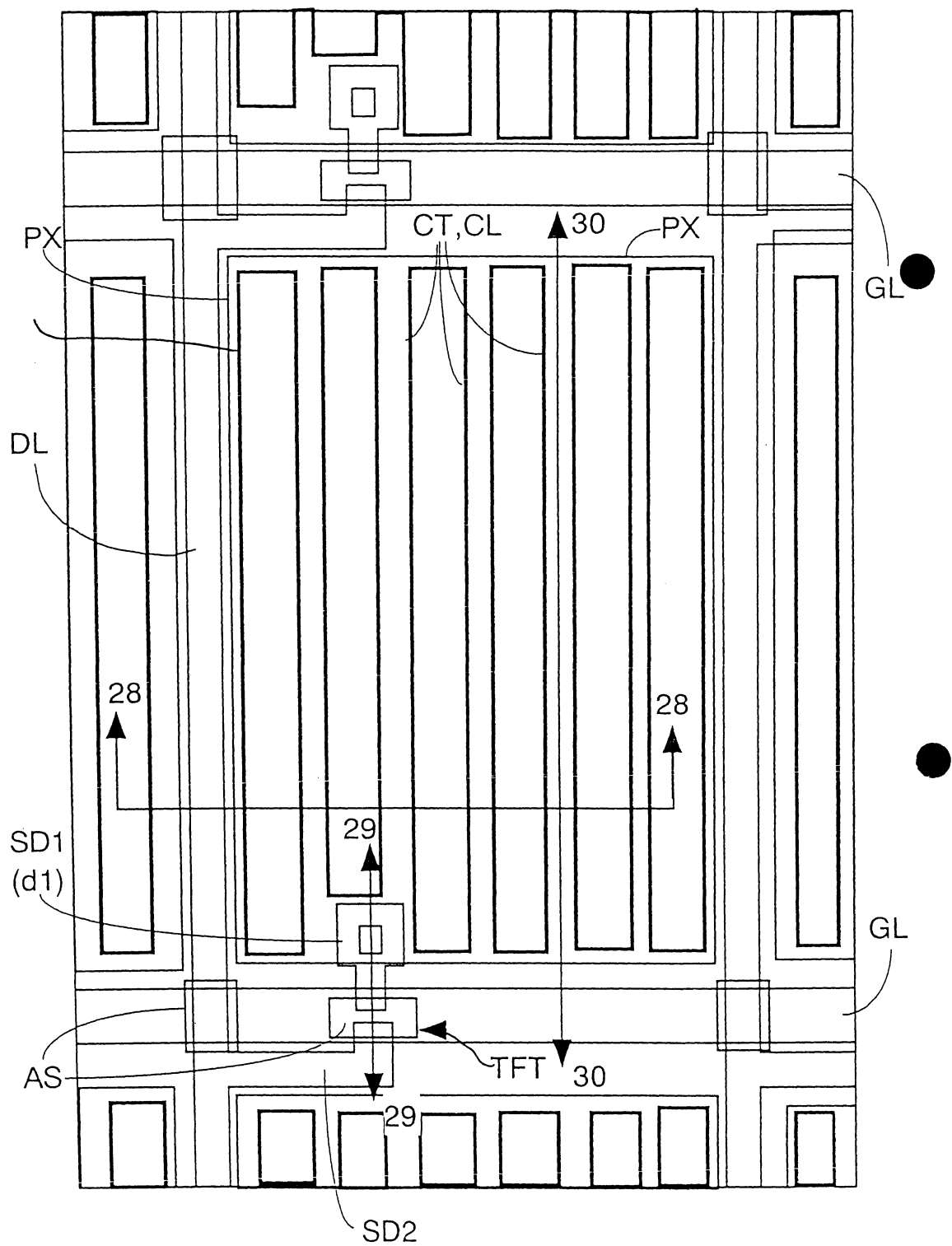
第 25 圖



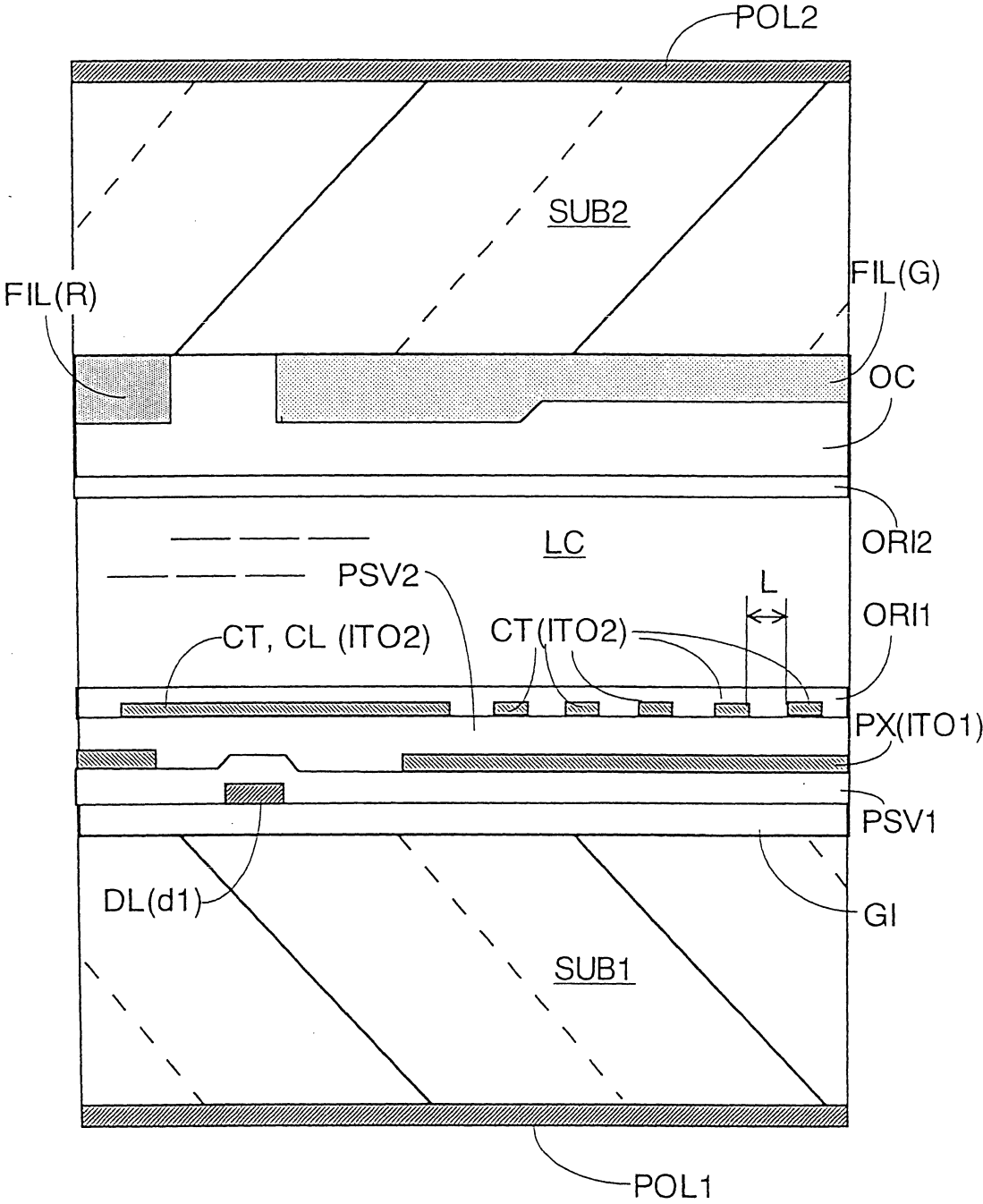
第 26 圖



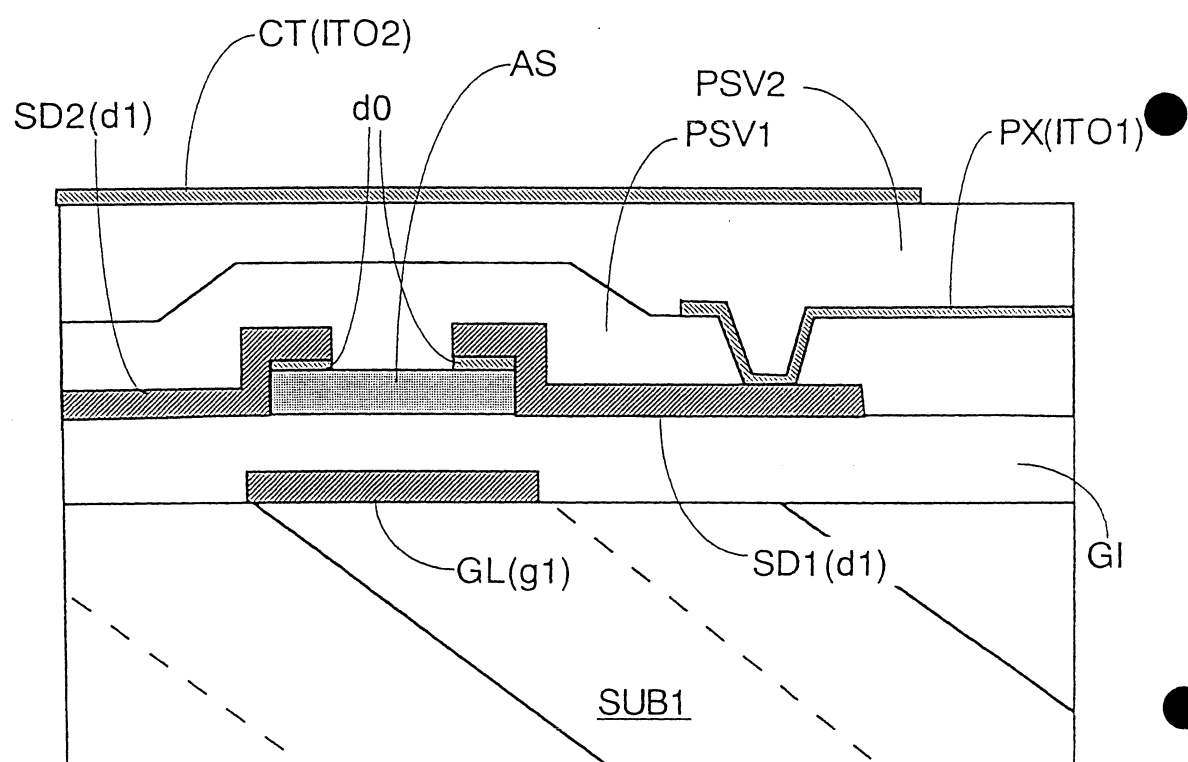
第 27 圖



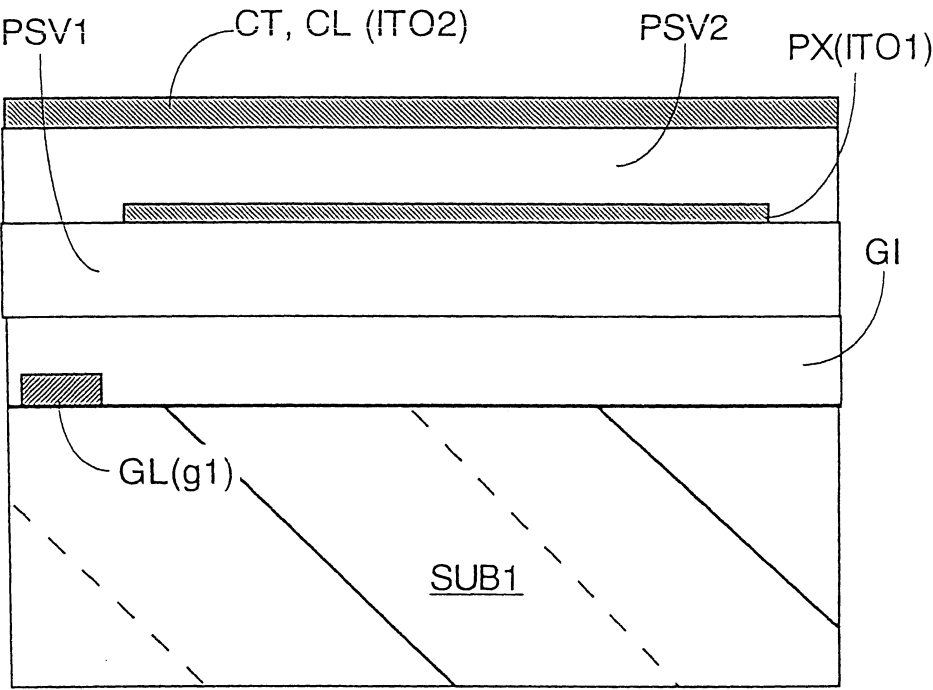
第 28 圖



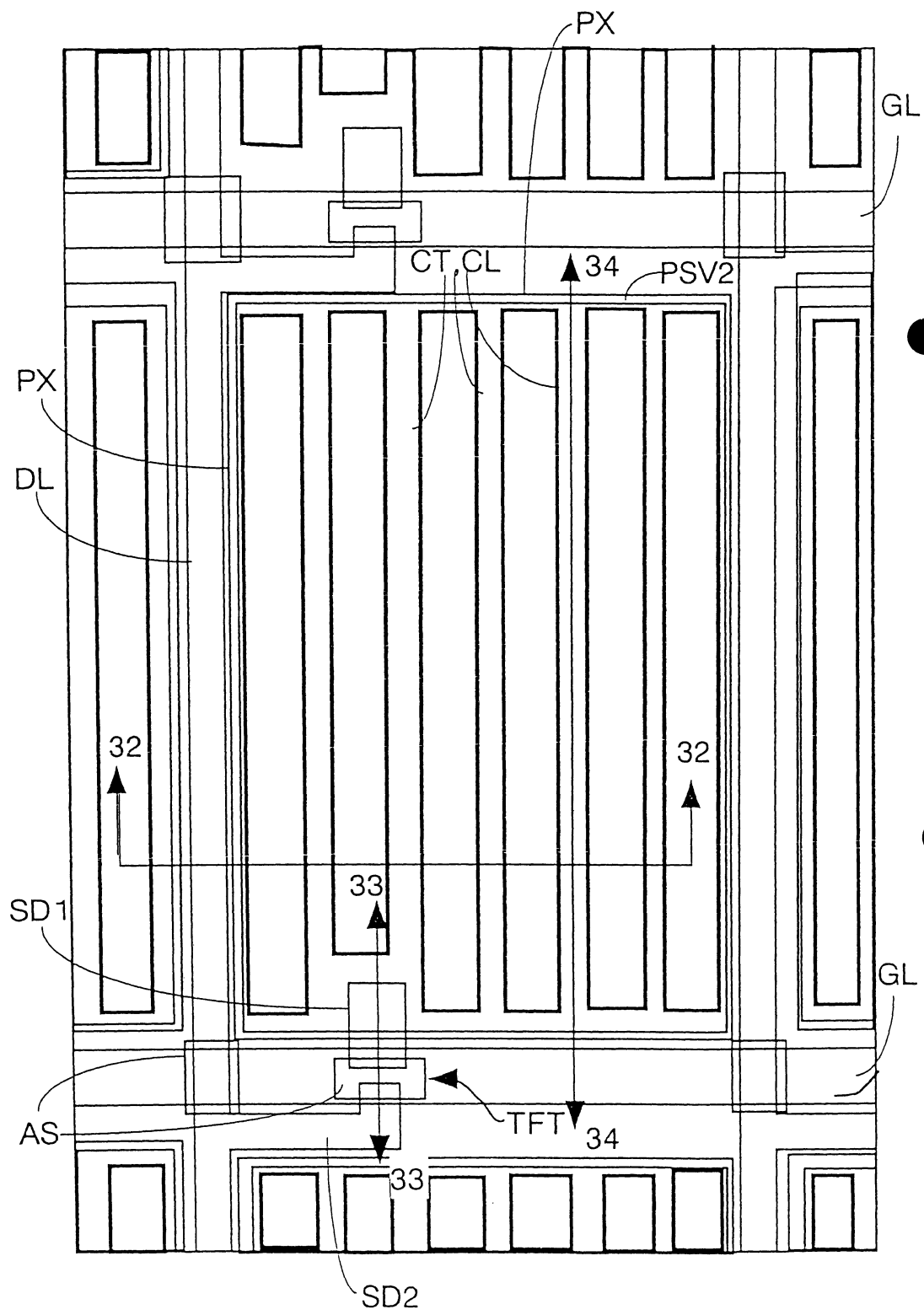
第 29 圖



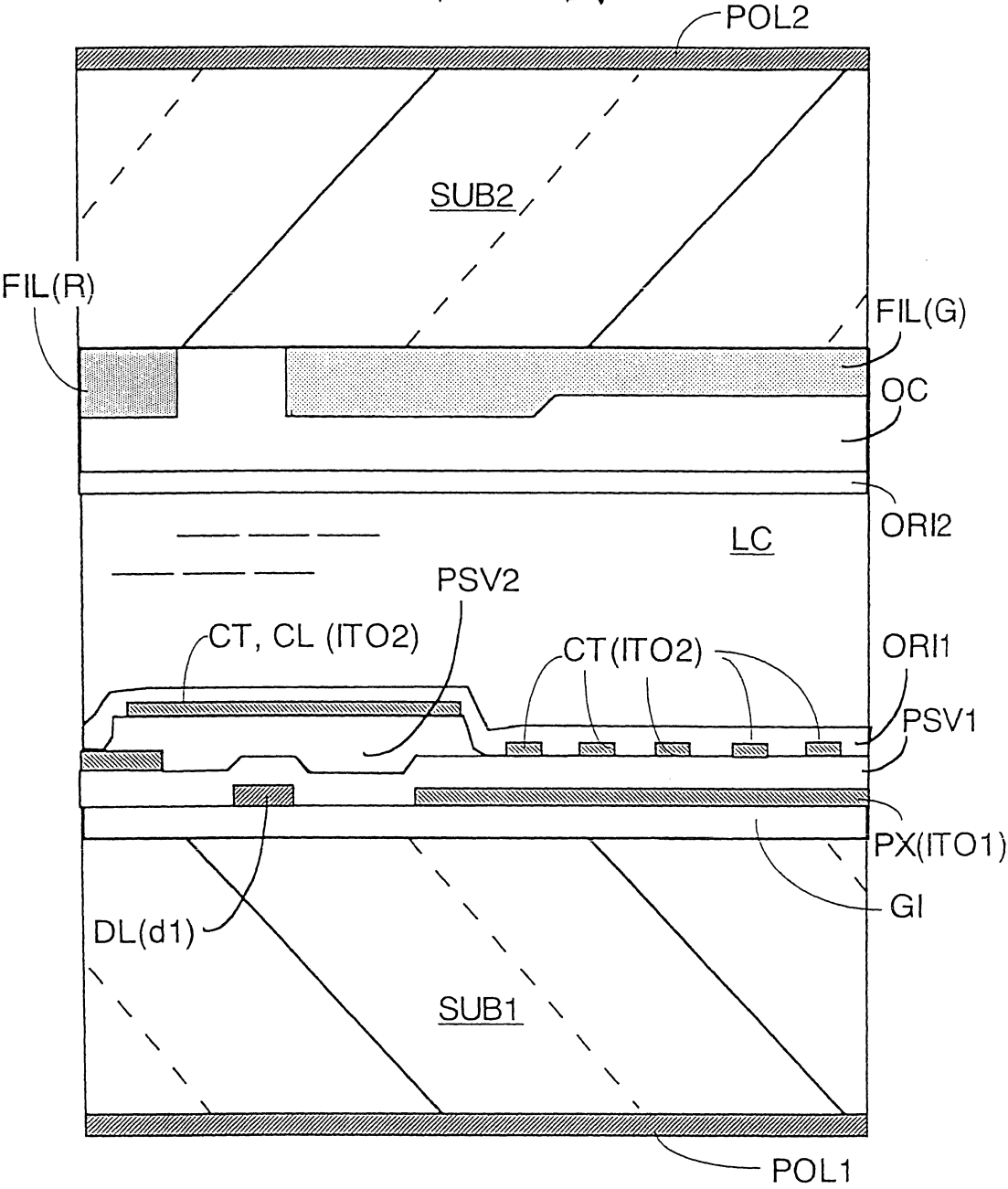
第 30 圖



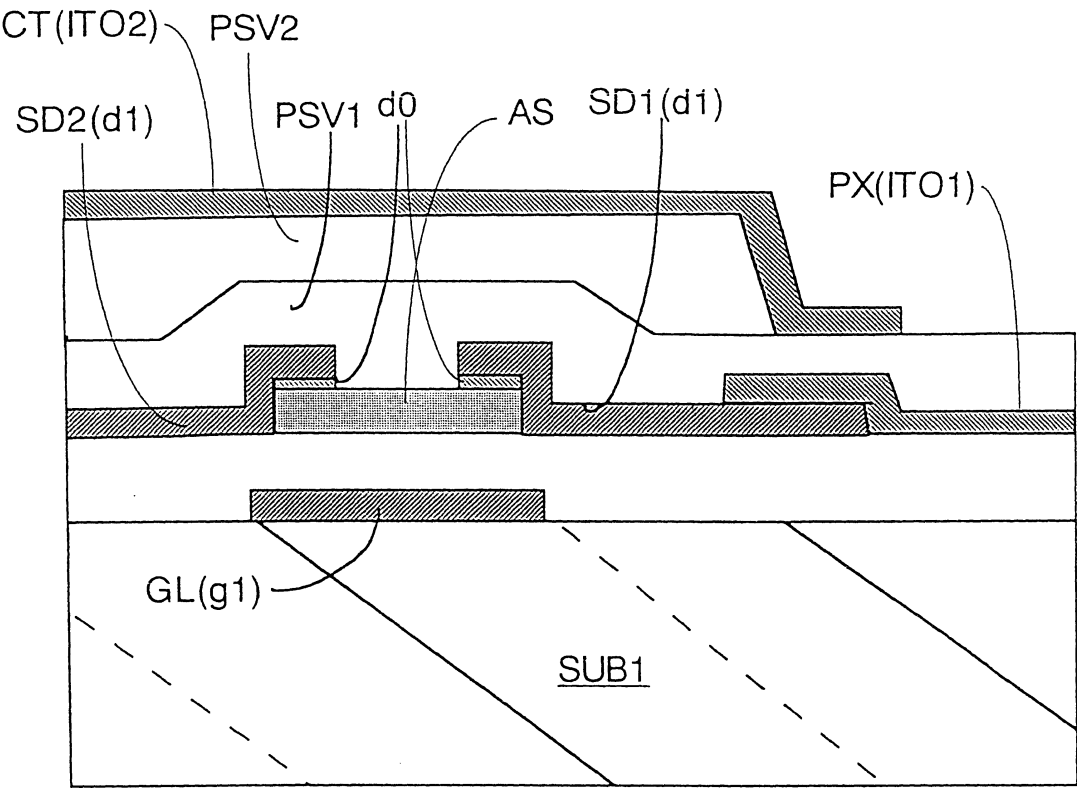
第 31 圖



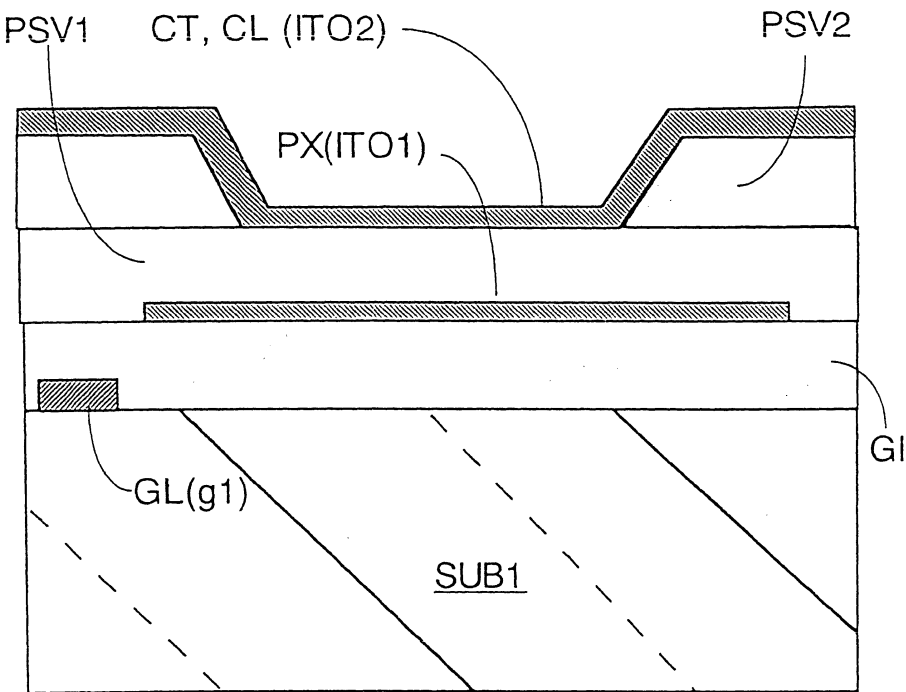
第 32 圖



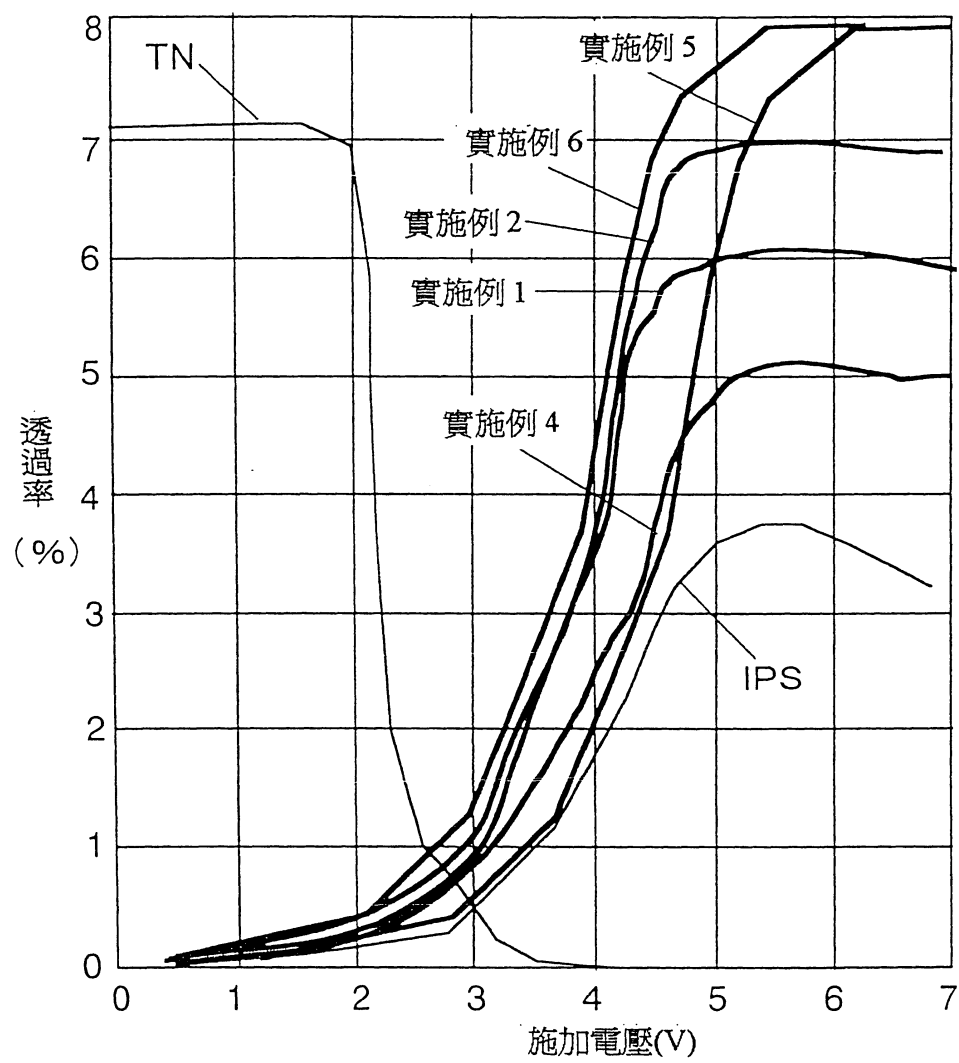
第 33 圖



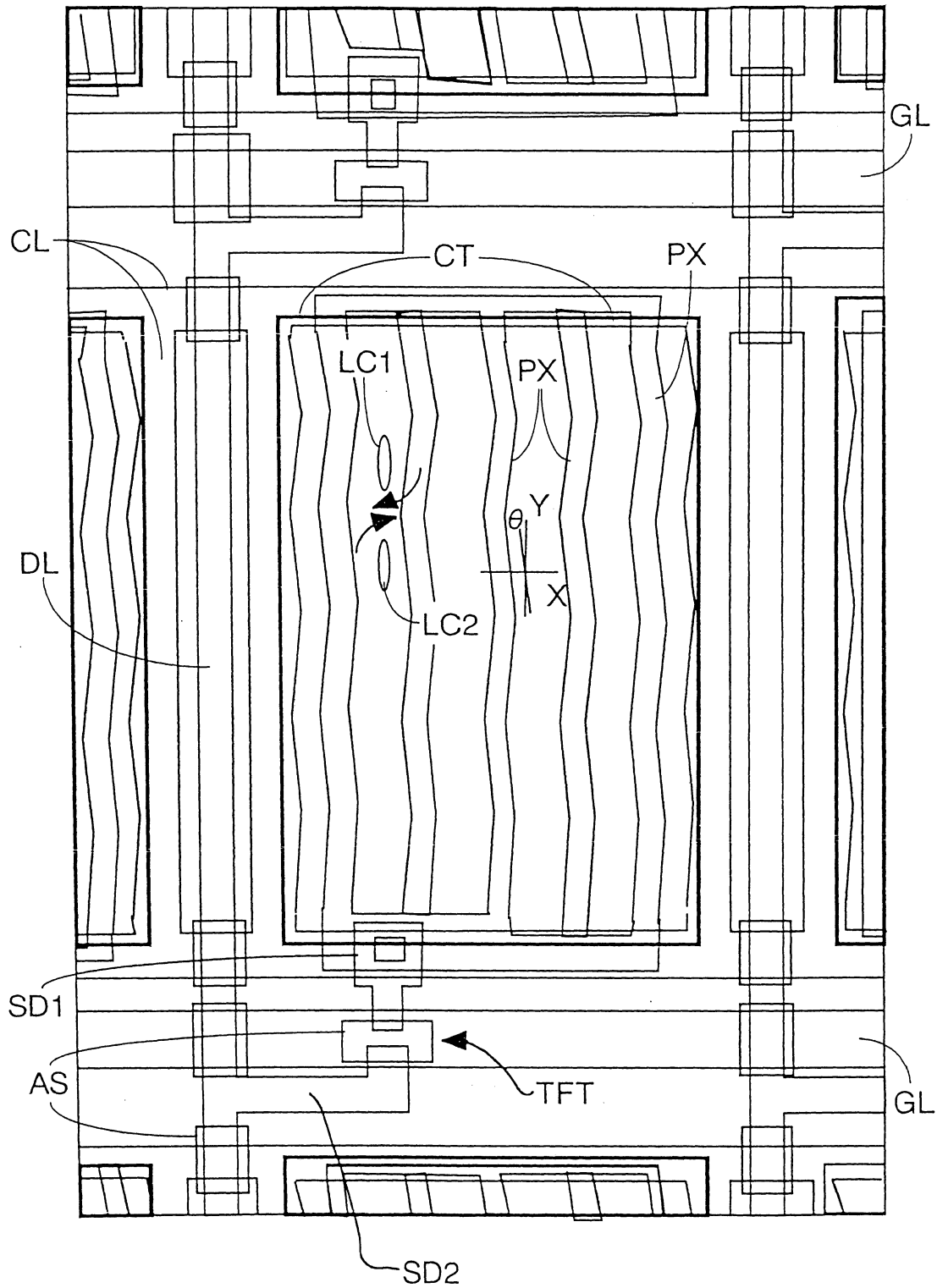
第 34 圖



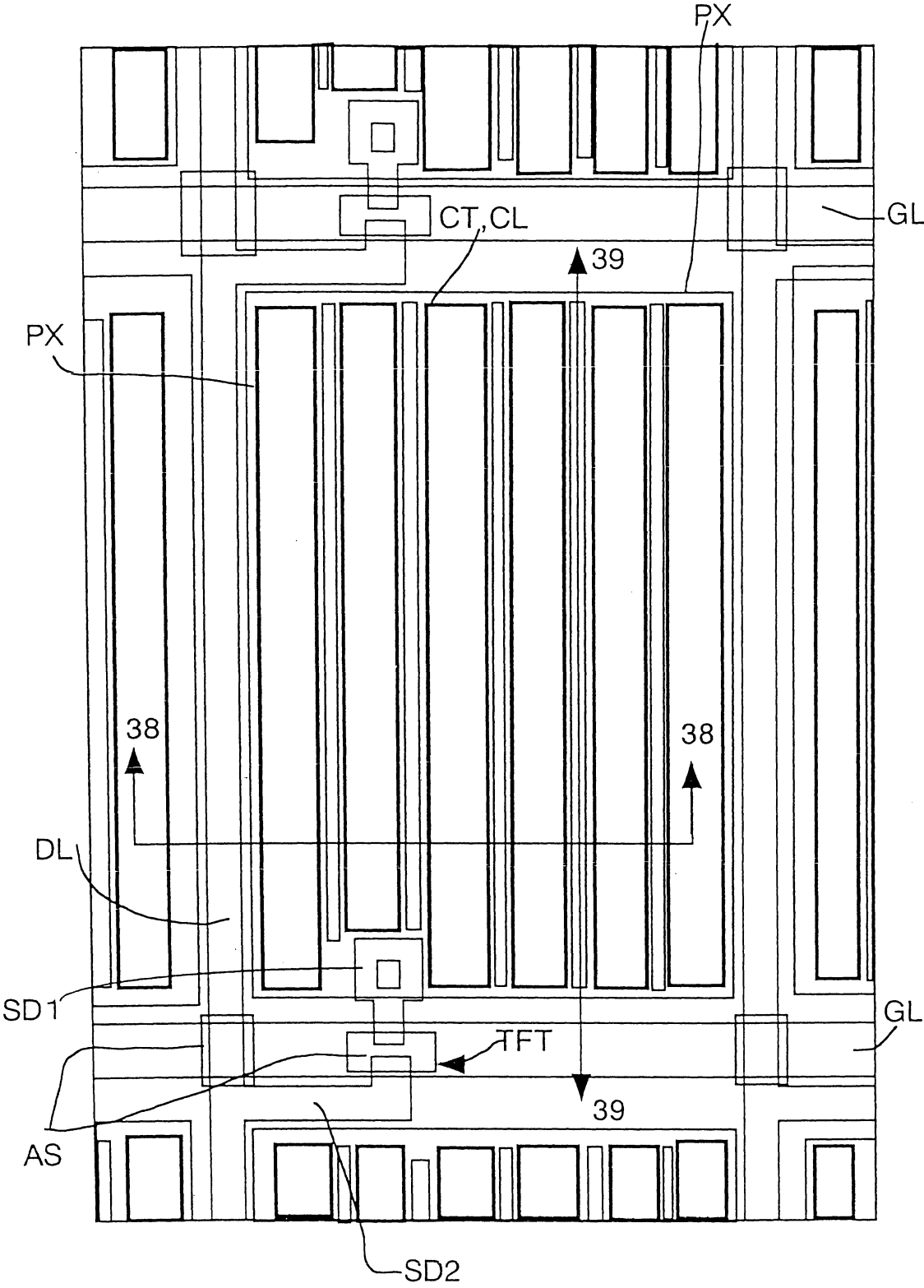
第 35 圖



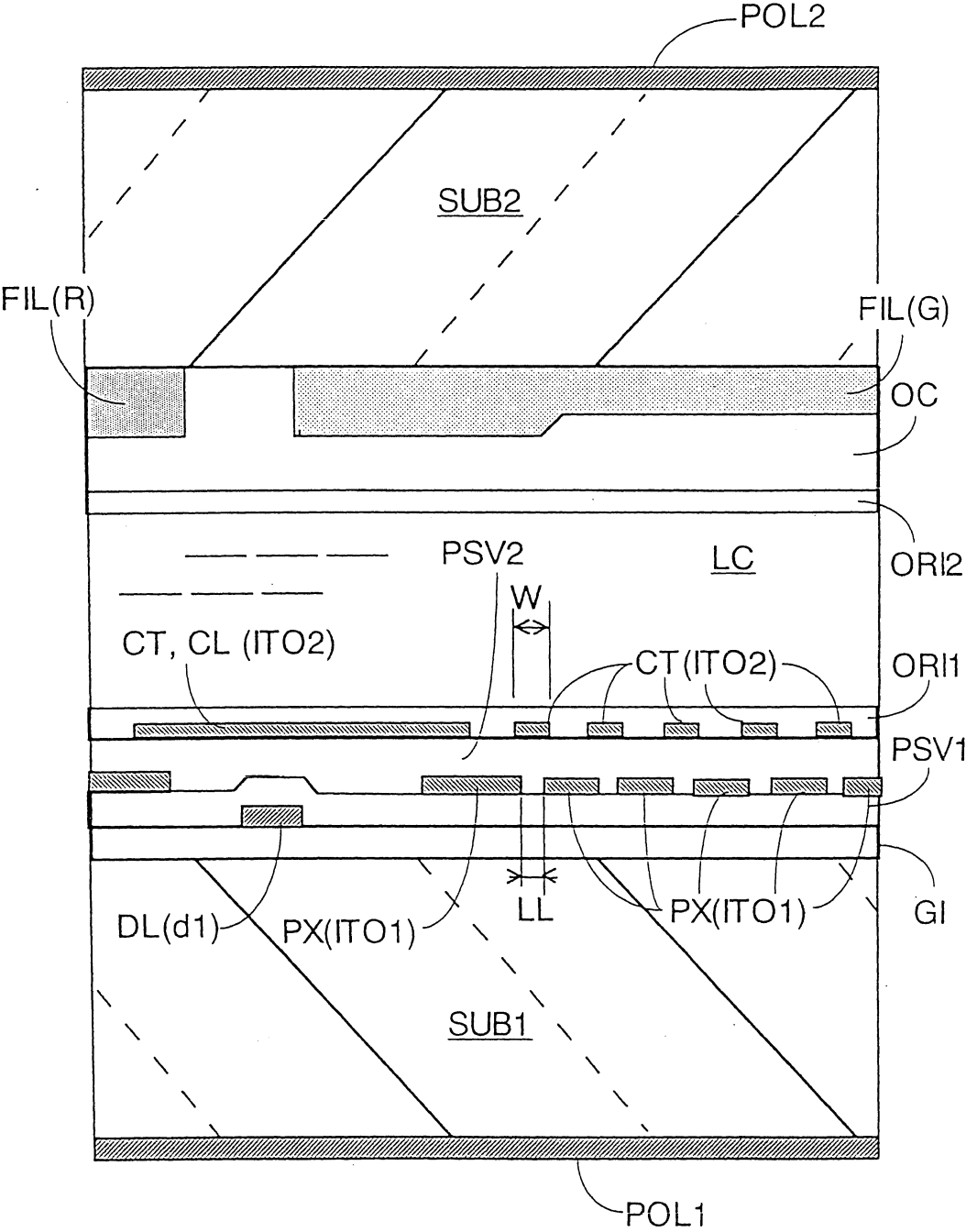
第 36 圖



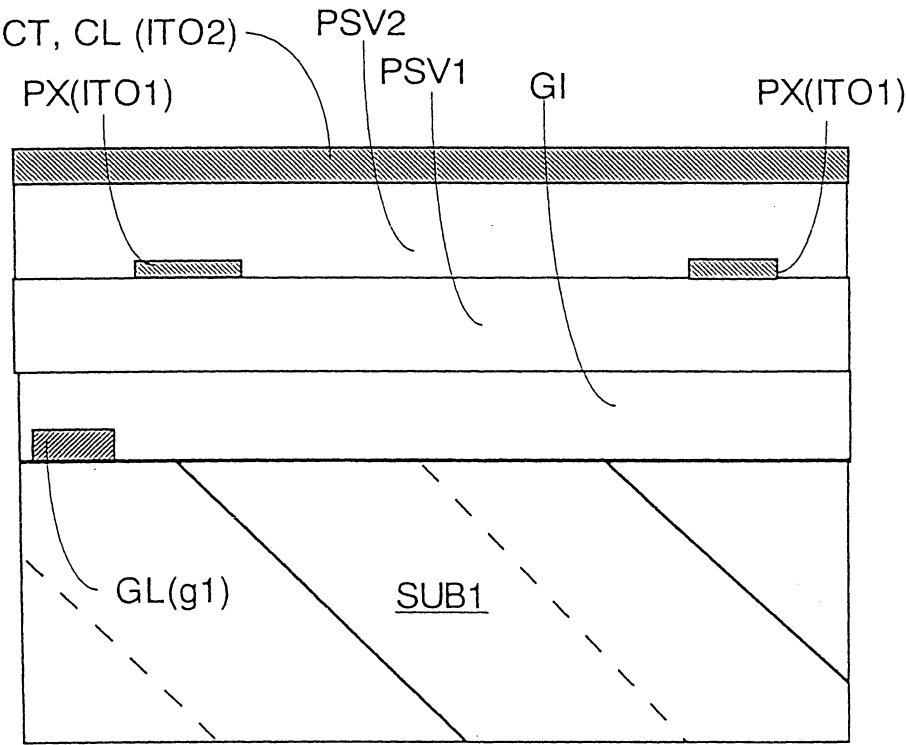
第 37 圖



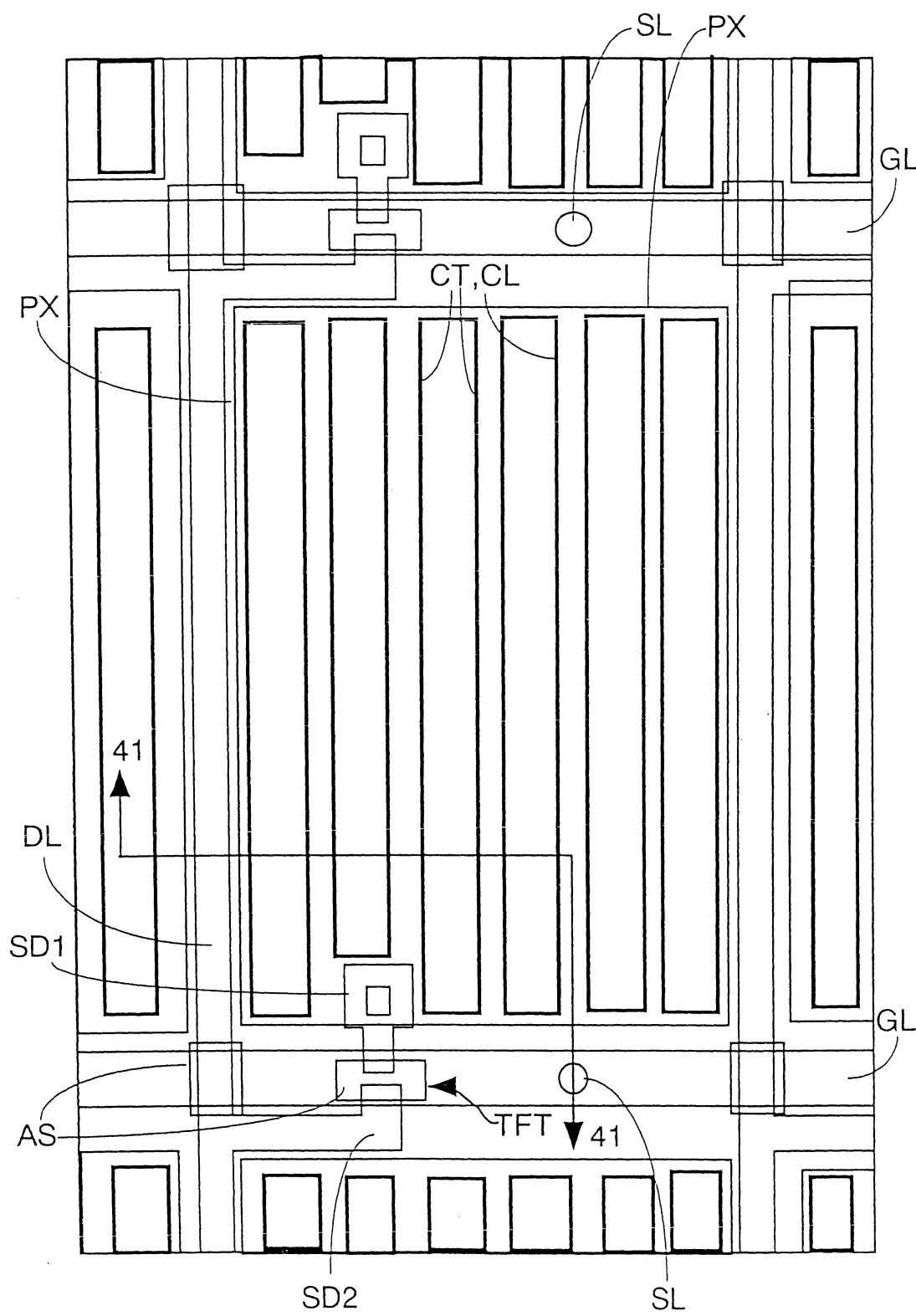
第 38 圖



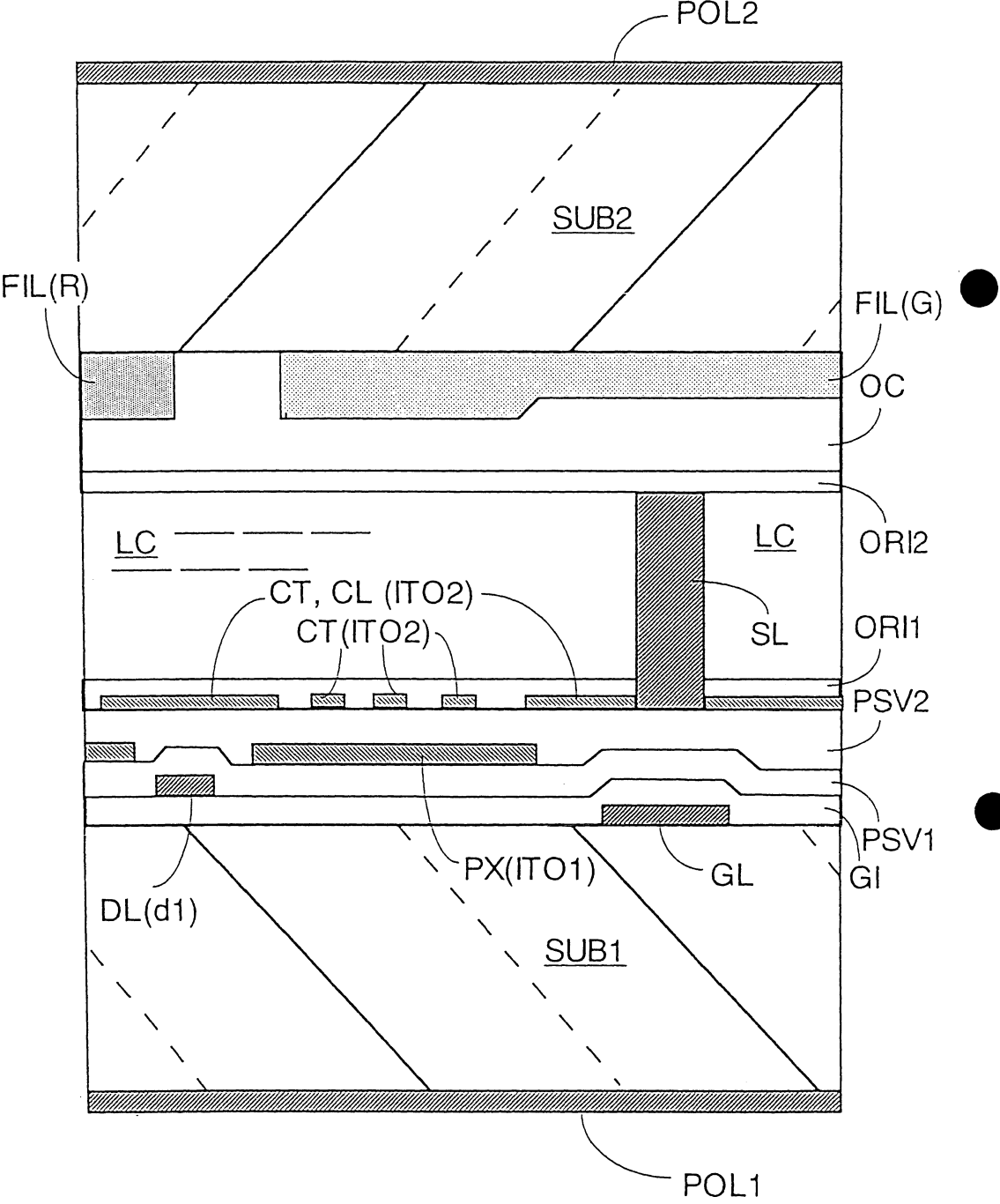
第 39 圖



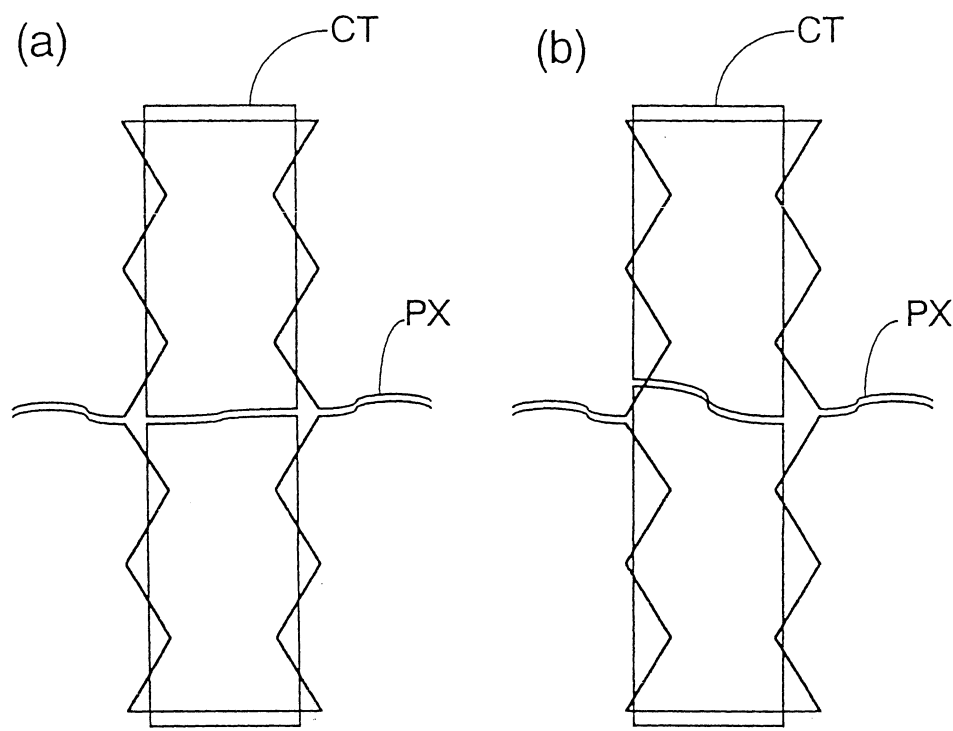
第 40 圖



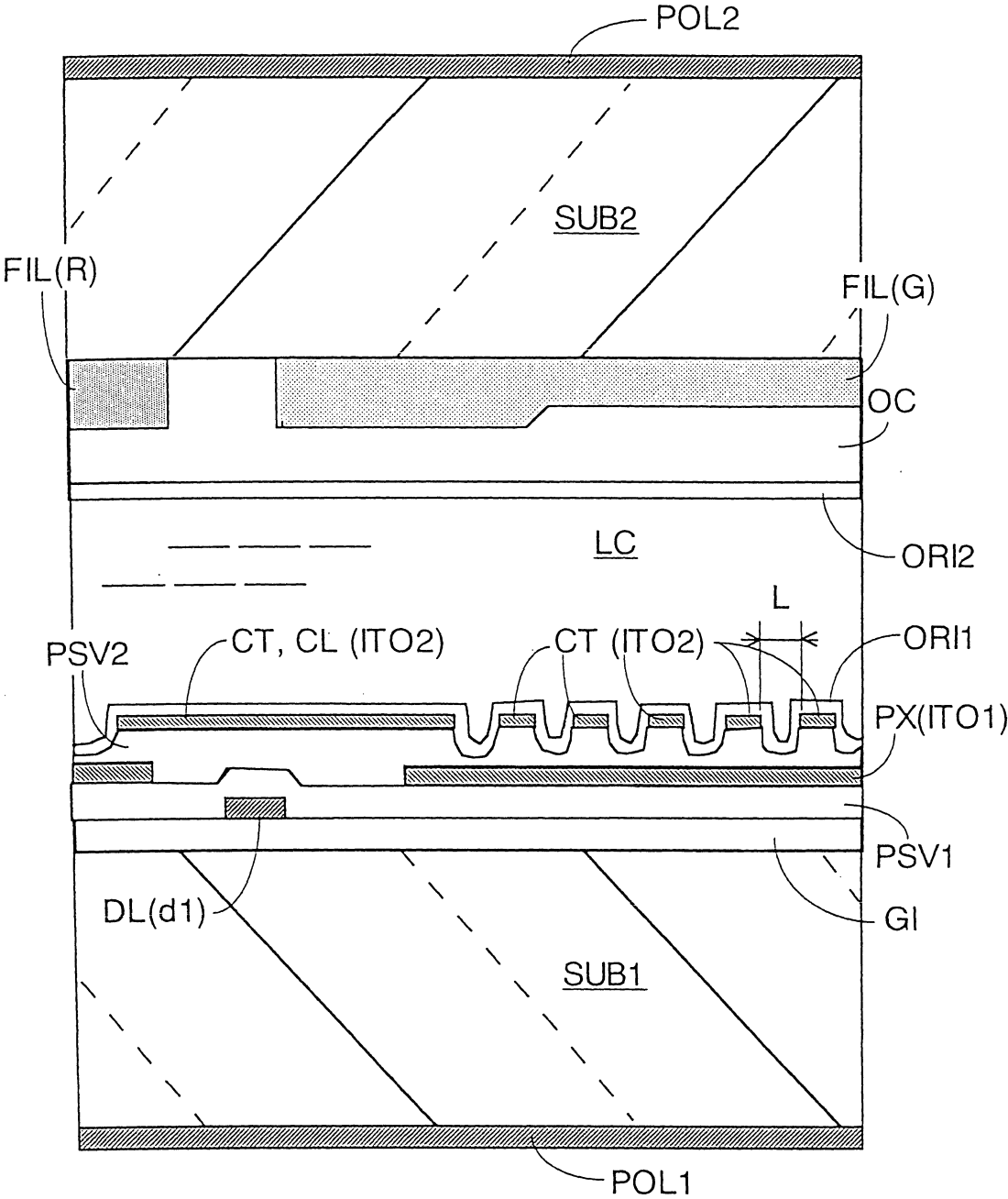
第 41 圖



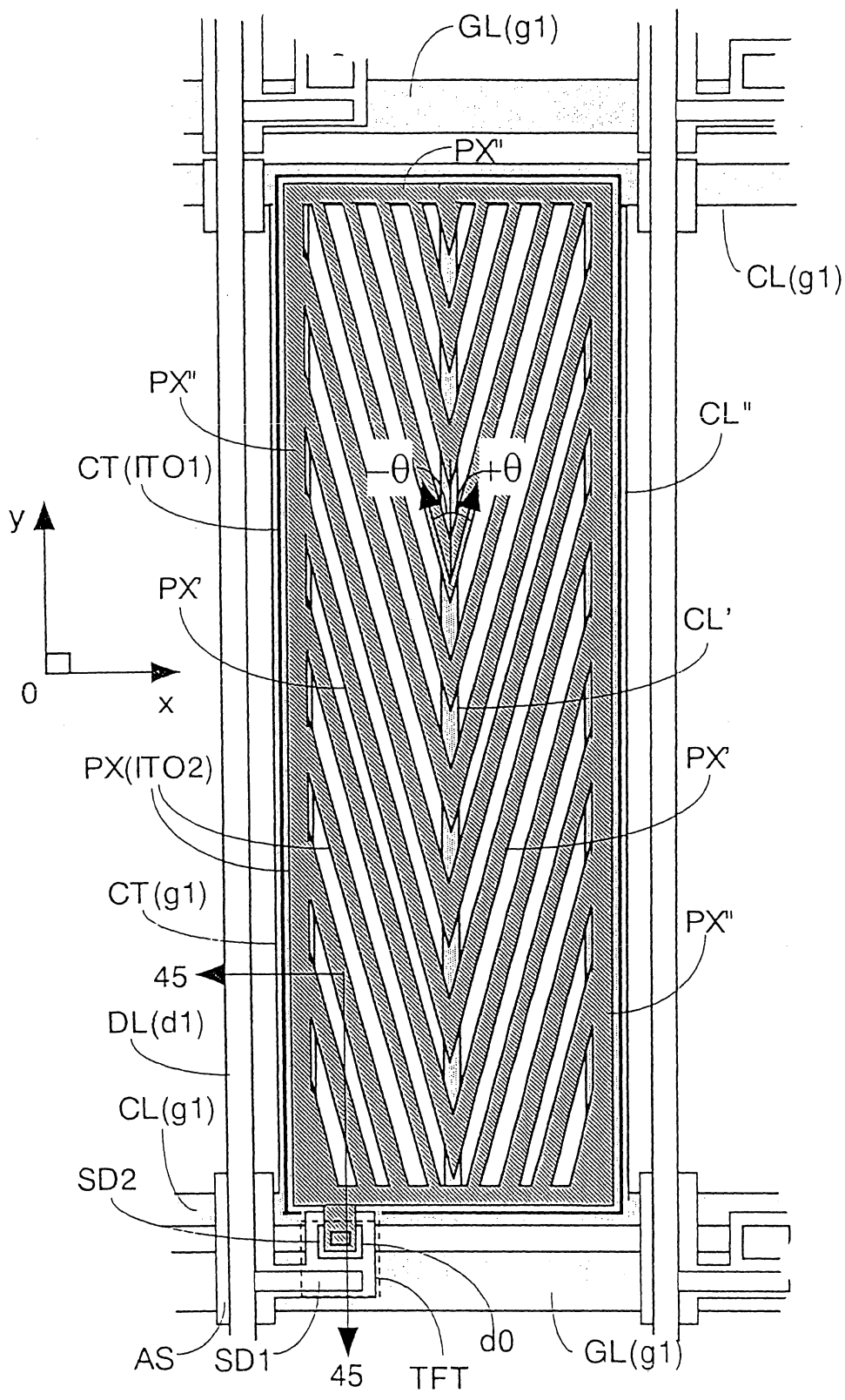
第 42 圖



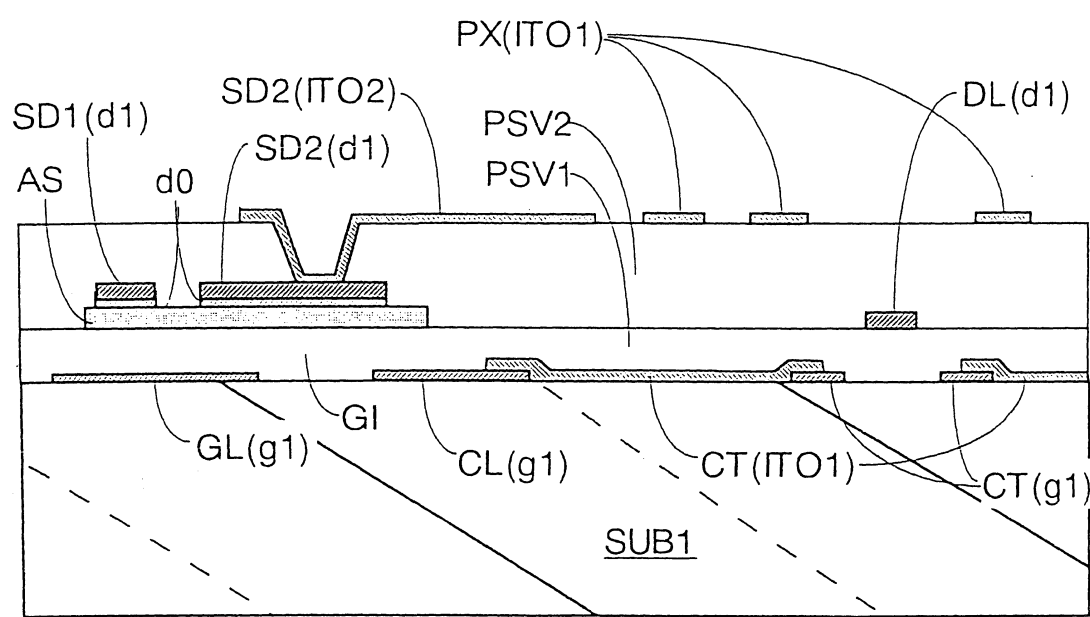
第 43 圖



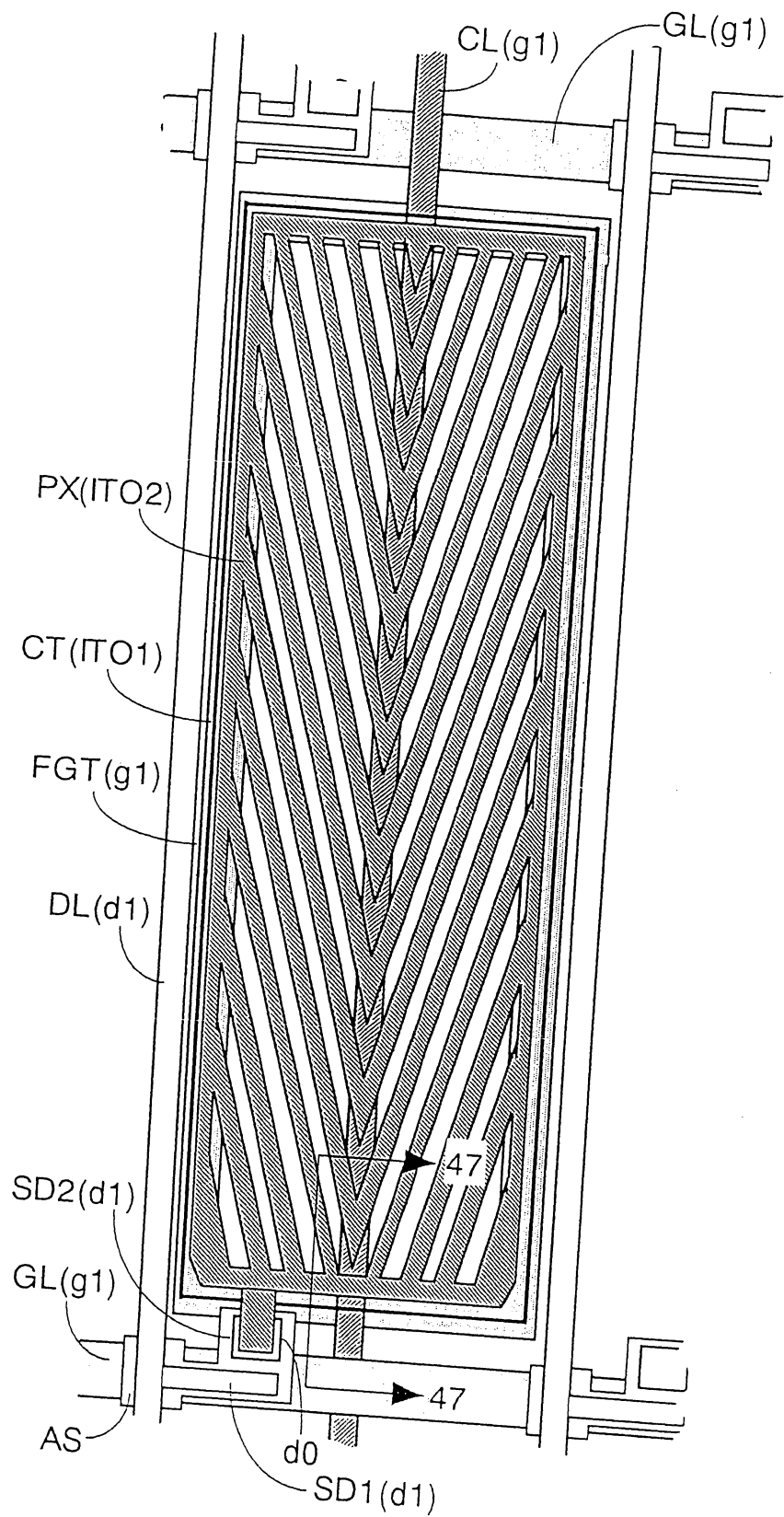
第 44 圖



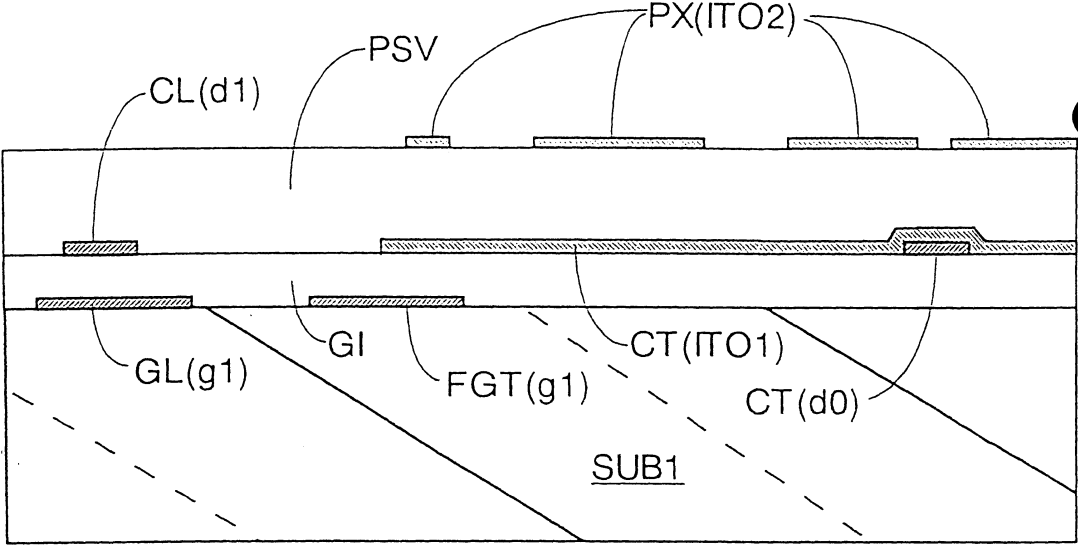
第 45 圖



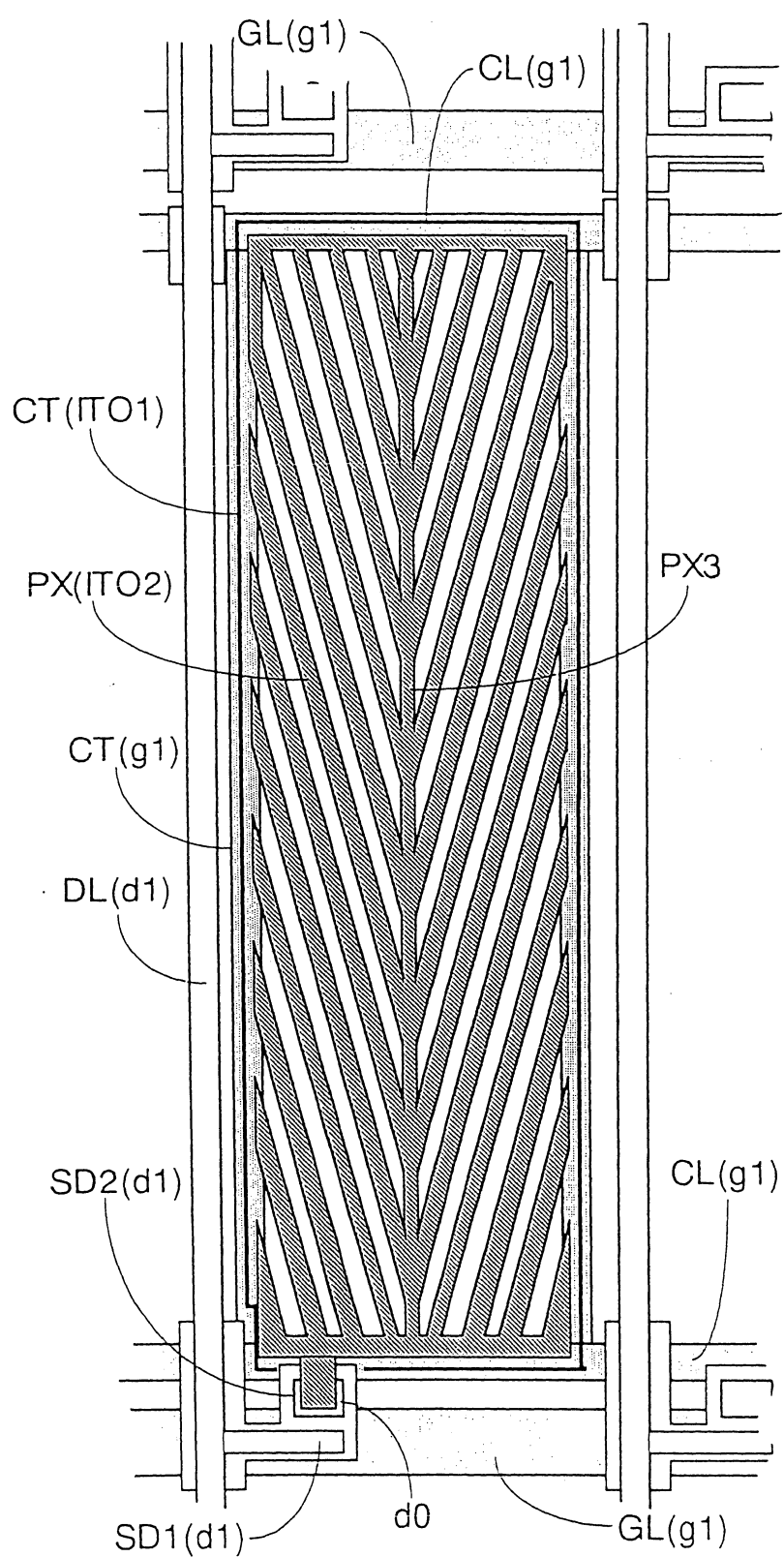
第 46 圖



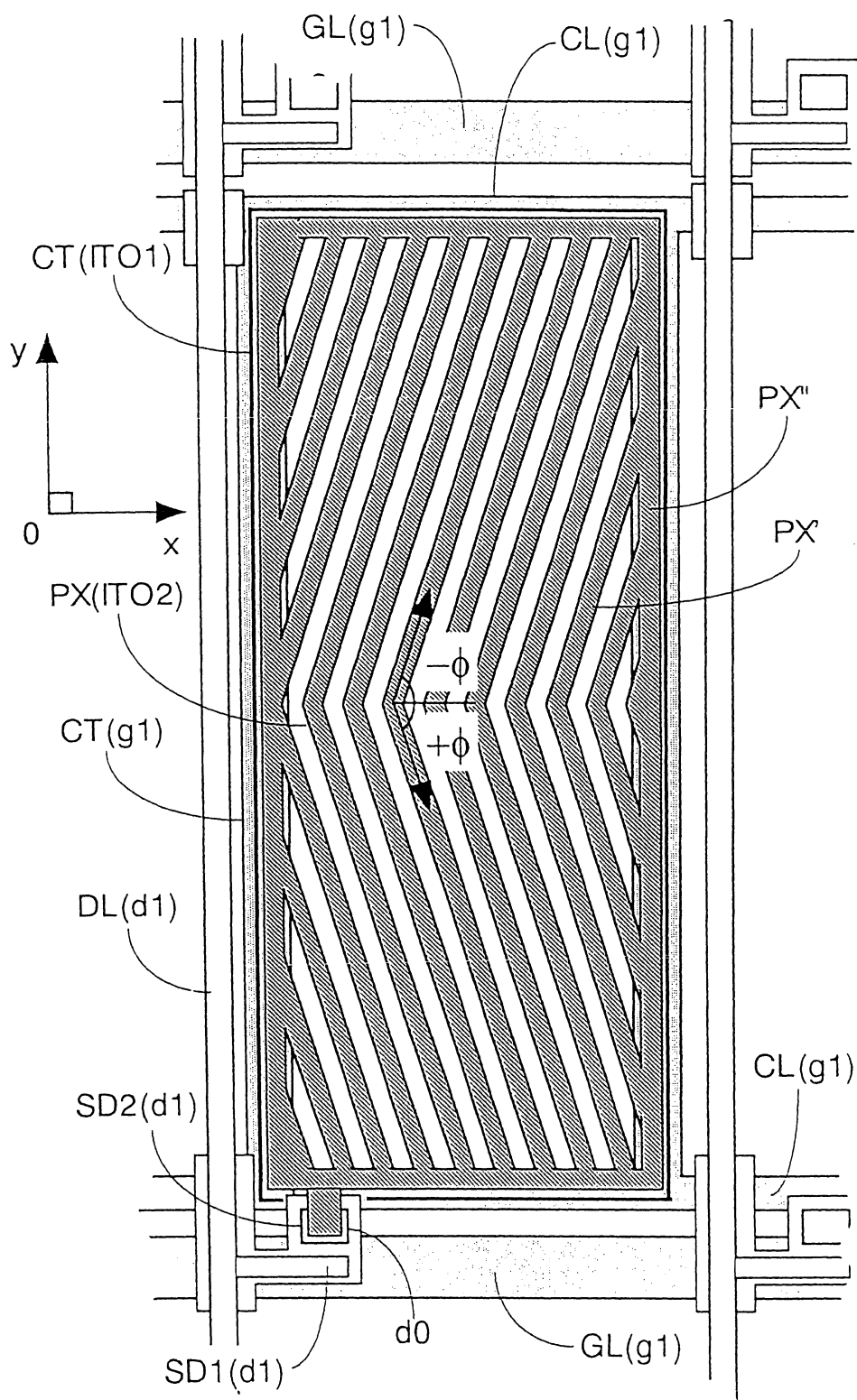
第 47 圖

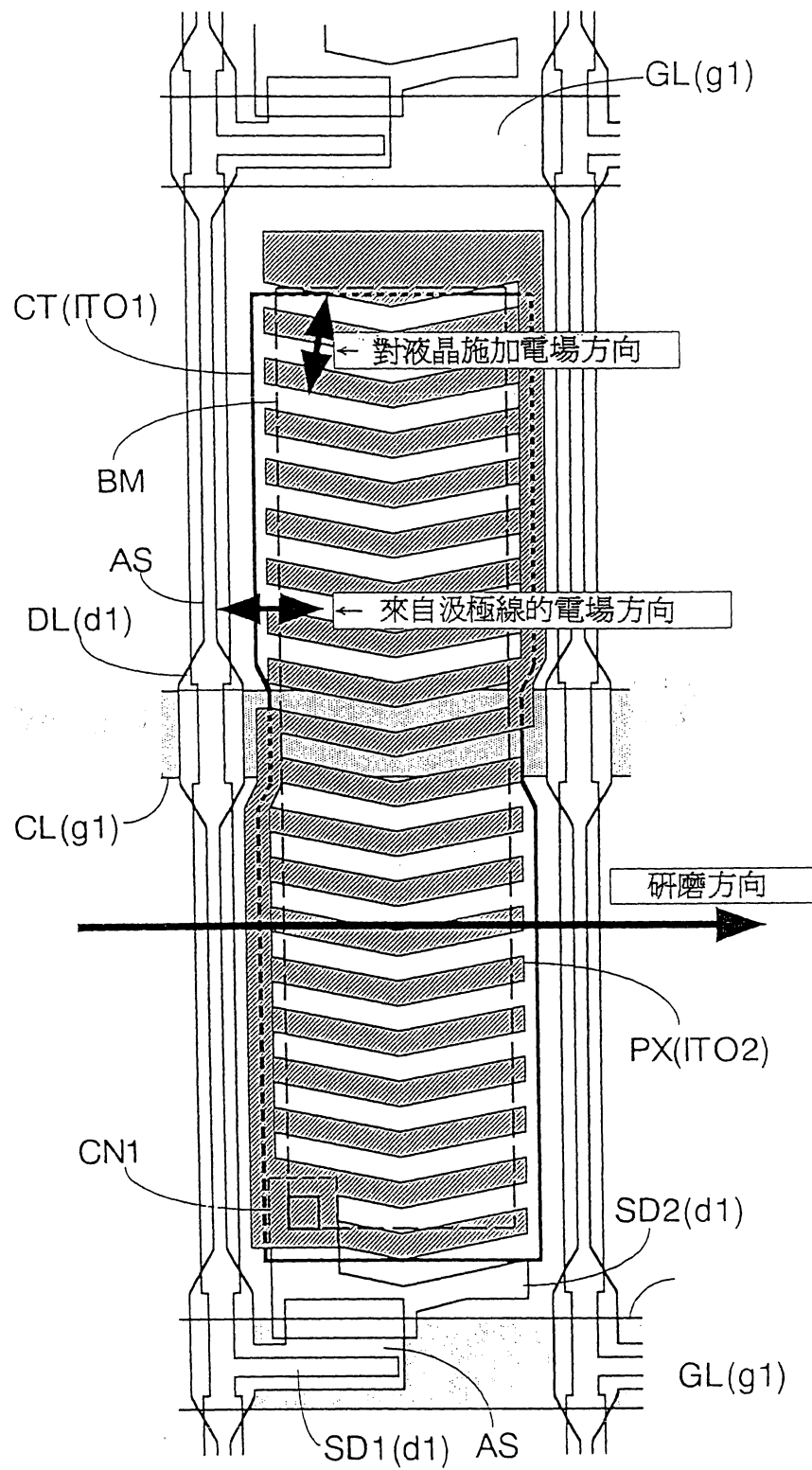


第 48 圖



第 49 圖





柒、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

S U B 1 , S U B 2 : 透明基板

F I L (G) : 濾光片

O C : 塗層膜

O R I 1 , O R I 2 : 配向膜

L C : 液晶

C T (I T O 1) : 對向電極

P X (I T O 2) : 畫素電極

C L (g I) : 對向電壓信號線

G 1 : 導電層

P S V : 保護膜

D L (d I) : 汲極信號線

F I L (R) : 濾光片

B M : 黑色矩陣

C s t g : 電容元件

W : 寬度

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無