

【技術分類】 3 - 3 - 2 液晶表示デバイス / 動画対応フレキシブル表示デバイス / その他の方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 3 , 5 5 0

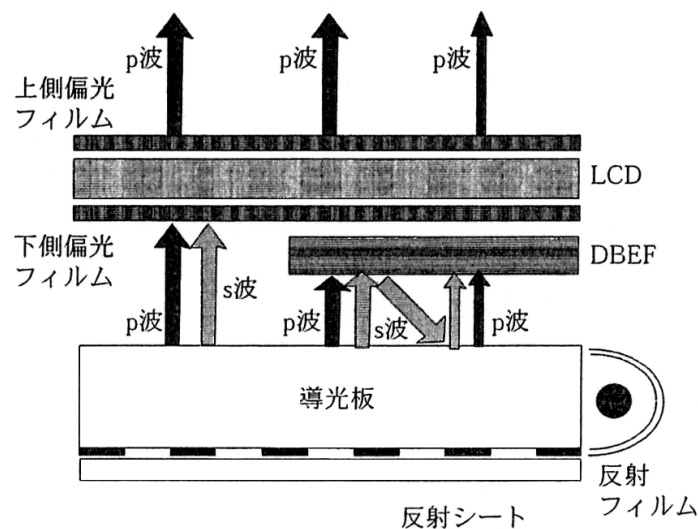
【技術名称】 3 - 3 - 2 - 1 多結晶シリコン TFT-液晶デバイス作製技術

【技術内容】

全てがプラスチック基板からなるフレキシブルディスプレイの分野で多結晶シリコン TFT によって駆動するカラー液晶は未だ登場していない。TFT 駆動のプラスチックディスプレイ作製技術の最新動向と基板に使用されるプラスチックについて解説している。

【図】

図 1 多層型偏光ミラー膜を利用した LCD の輝度向上



出典：【出典 / 参考文献】と同一、49 頁 図 3 多層型偏光ミラー膜を利用した LCD の輝度向上

図 1 の説明：3M 社が開発上市した多層型偏光ミラー膜（DBEF）を液晶ディスプレイの構造を示している。P 波のみを通し、s 波を反射する偏光ミラーを下側偏光フィルムの下に置くことによって、光の反射強度が最大で 60% 向上する。

図2 各種プラスチックおよびガラスの物性

物性	PMMA	PC	PET	ARTON	APEL	ZEONEX	PAR	PEEK	PES	ガラス
光線透過率 (%)	93*1	89*1	87	93-95	90-91	92*	87*	78.8**	88**	93
屈折率	1.49	1.59	1.66	1.51	1.54	1.525	1.61	—	1.65	1.45～
屈折率温度依存性 ($\times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		1.2								
線膨張係数 ($\times 10^{-5} \text{ cm/cm/}^{\circ}\text{C}$)	5-9	7	7	6.2		6	6.1	4.6	5.5	0.8
光弾性係数 ($\times 10^{-13} \text{ cm/dyne}$)	-6	72		-4.1	2.0	6.5			69	
引張強度 (MPa)	68	65	72.5	76.2	50-60	60		124	74	
曲げ弾性率 (GPa)	3.2	2.35	3.11	2.94	2.4-3.2	2.1				
アイゾット衝撃強度 (kJ/m)	2-3	75-100	4	4-6		2.4				
比重	1.19	1.20	1.40	1.08	1.02-1.04	1.01	1.20	1.27	1.37	2.2-2.6
成形収縮率 (%)	0.3-0.7	0.5-0.7				0.5-0.7				
融点 ($^{\circ}\text{C}$)	—	—	265	—	—	—	—	334	—	
ガラス転移点 ($^{\circ}\text{C}$)	100	150	80	171	70-145	138	193-270	143	223	
透湿係数 (g/mi/d) 40 $^{\circ}\text{C}$, 90%RH		4		0.1	0.1			14.4	208.0	
吸水率 23 $^{\circ}\text{C}$, 24h浸漬	0.3	0.15				<0.01	0.3-0.4	0.35	1.4	—
飽和吸水率	2.0	0.4-0.5		0.4			0.3-0.6			
絶縁破壊強度 (kV/mm)	20	30	43			40	39	137	177	
誘電率 at 1MHz	3.0	3.0	3.0			2.3	3.0	3.14	3.96	
誘電損失 at 1MHz	0.04	0.01	0.02			0.0002	0.01	0.0063	0.0017	

* : 透過率13mm厚の試料を使用 (ASTMD72)

** : 透過率100 μm 厚の試料を使用

出典：【出典／参考文献】と同一、51 頁 表1 各種プラスチックおよびガラスの物性

図2の説明：携帯用情報端末用に使用されている、あるいは、今後使用されであろうプラスチック基板材料の物性を纏めて表示している。

【出典／参考資料】

「プラスチックディスプレイ作製技術の最新動向」, 「月刊ディスプレイ Vol.9 No.3」, 2003 年、渡辺敏行著、株式会社テクノタイムズ社発行、47 - 54 頁

【技術分類】 3 - 3 - 2 液晶表示デバイス / 動画対応フレキシブル表示デバイス / その他の方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 3 , 5 5 0、G 0 9 F 9 / 3 5

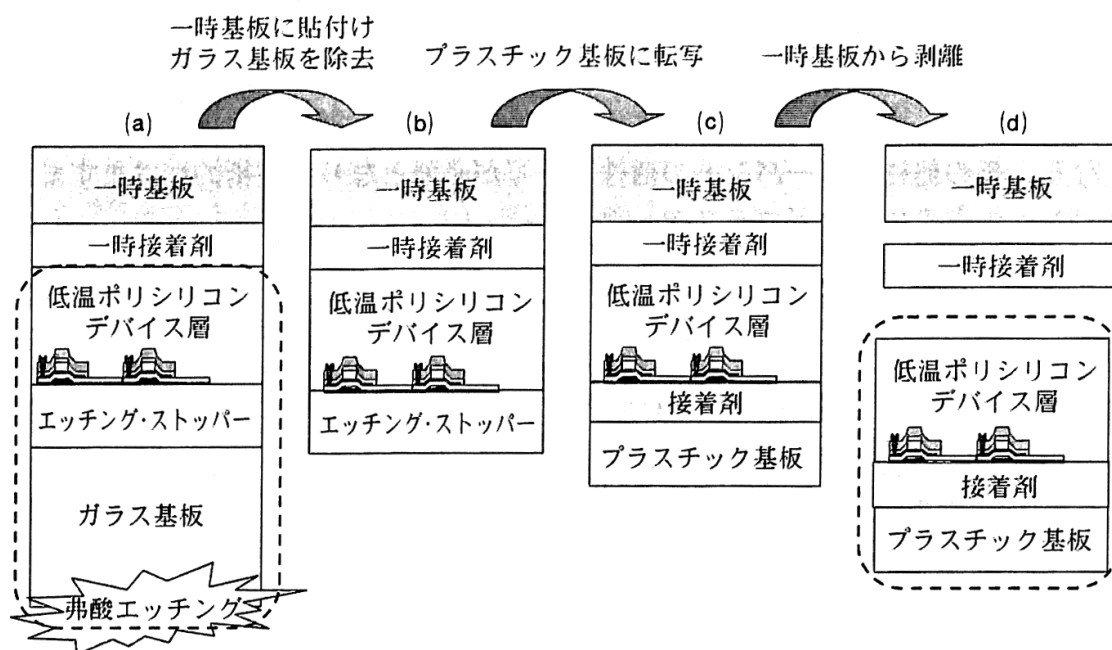
【技術名称】 3 - 3 - 2 - 2 多結晶シリコン TFT-液晶デバイスの TFT 転写プロセスと TFT 特性変化

【技術内容】

低温ポリシリコン(LTPS)薄層フィルムトランジスタ(TFT)液晶ディスプレイ(LCD)が、その高精細性から小型ディスプレイ用途に注目されているがガラス基板のまま薄型化するとガラスが脆く、割れやすくなるという難点がある。この問題点を解決するために、ガラス基板上に作製した厚さ数 μm の薄型デバイスをプラスチック製基板上に転写する技術が開発されているがその技術の内容と今後の開発方向について紹介している。

【図】

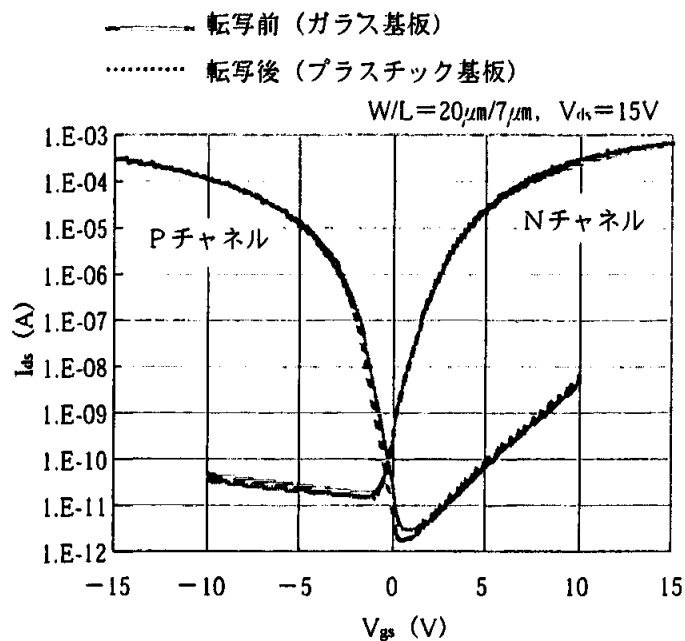
図 1 ソニーが開発した低温ポリシリコン TFT の転写プロセス



出典：【出典 / 参考文献】と同一、18 頁 図 4 ソニーが開発した低温ポリシリコン TFT の転写プロセス

図 1 の説明：ソニーが開発した低温ポリシリコン TFT の転写プロセスを模式的に示した。この転写プロセスは大面積の転写が可能である。

図 2



出典：【出典／参考文献】と同一、19 頁 図 7 転写前後の TFT 特性の比較

図 2 の説明：チャンネル長さ $7\mu\text{m}$ 、チャンネル幅 $20\mu\text{m}$ の TFT 特性 ($I_{\text{DS}}\text{-}V_{\text{GS}}$ 特性、 I_{DS} ；ドレイン-ソース間電流、 V_{GS} ：ゲート電圧) を転写前後で比較して図示した。転写前後で特性の変化は認められない。

【出典／参考資料】

「プラスチック基板低温多結晶 Si TFT-LCD の最新動向」, 「月刊ディスプレイ Vol.10 No.3」, 2004 年、浅野明彦著、株式会社テクノタイムズ社発行、15 - 20 頁

【技術分類】 3 - 3 - 2 液晶表示デバイス / 動画対応フレキシブル表示デバイス / その他の方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 3 , 5 5 0、G 0 9 F 9 / 3 5

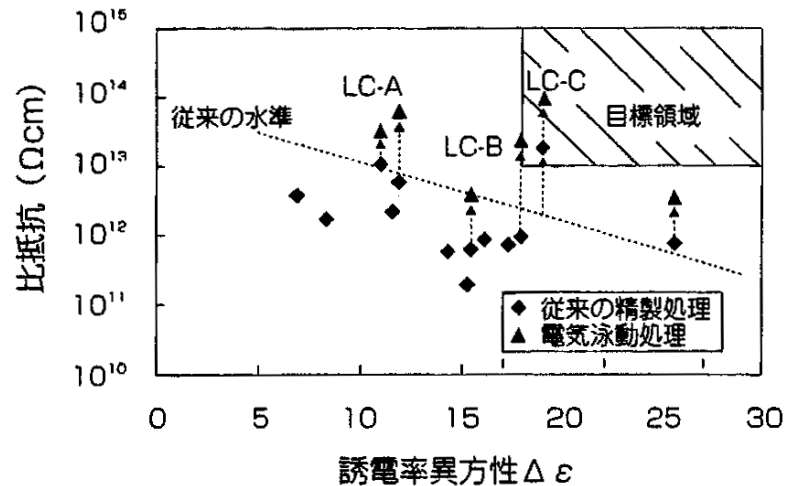
【技術名称】 3 - 3 - 2 - 3 多結晶シリコン TFT-液晶デバイスの電気光学特性

【技術内容】

低電圧駆動ポリマー分散型液晶表示素子用の液晶混合物を開発した。電気泳動による不純物イオンの除去により、材料物性として高誘電異方性と高抵抗性を同時に達成できるようになった。

【図】

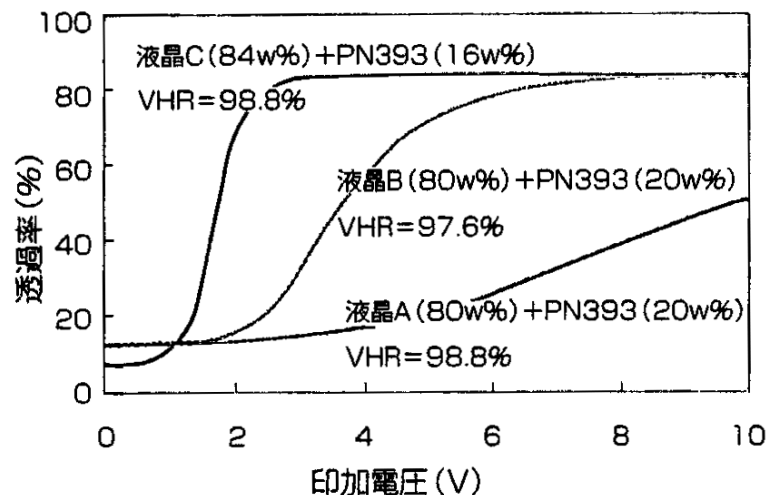
図 1 電気泳動処理による液晶材料の高抵抗化



出典：【出典 / 参考文献】と同一、57 頁 図 1 電気泳動処理による液晶材料の高抵抗化 ($\Delta n > 0.2$)

図 1 の説明：電気泳動によって高抵抗化された液晶材料 ($\Delta n > 0.2$) の例を示している。電気泳動処理によって従来の比抵抗値を 1 桁上昇することが出来る。

図 2 PDLC セルの電気光学特性 (20)



出典：【出典 / 参考文献】と同一、57 頁 図 2 PDLC セルの電気光学特性 (20)

図 2 の説明：高分子分散型液晶 (PDLC) セル (厚さ $10\mu\text{m}$) の電気光学特性と VHR を 20 値にて示

した。液晶 A、液晶 B を点灯するためには、各々、10V、8V の印加を要するが、液晶 C では 3V という非常に低い電圧で点灯が可能であり、VHR も 20 で 98.8% という高い値を示している。

【出典 / 参考資料】

「TFT 駆動のフレキシブル LCD 用液晶混合物の開発」,「工業材料 Vol.52 No.4」, 2004 年、澤田温著、株式会社日刊工業出版プロダクション発行、56 - 58 頁