

电阻式Touch Panel 简介与应用

人员教育训练

Morning
2007/10/10



触摸屏产品的分类

- 表面声波式触摸屏
- 电容式触控面板
- 电阻式触控面板-4线、5线、8线
- 红外线式触摸屏

消費性電子



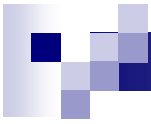
MIO
Digi Walker



醫療用

POS系統





軍用



車用



工業電腦



其他應用



遊戲機



導覽系統



補單機



多媒體電話

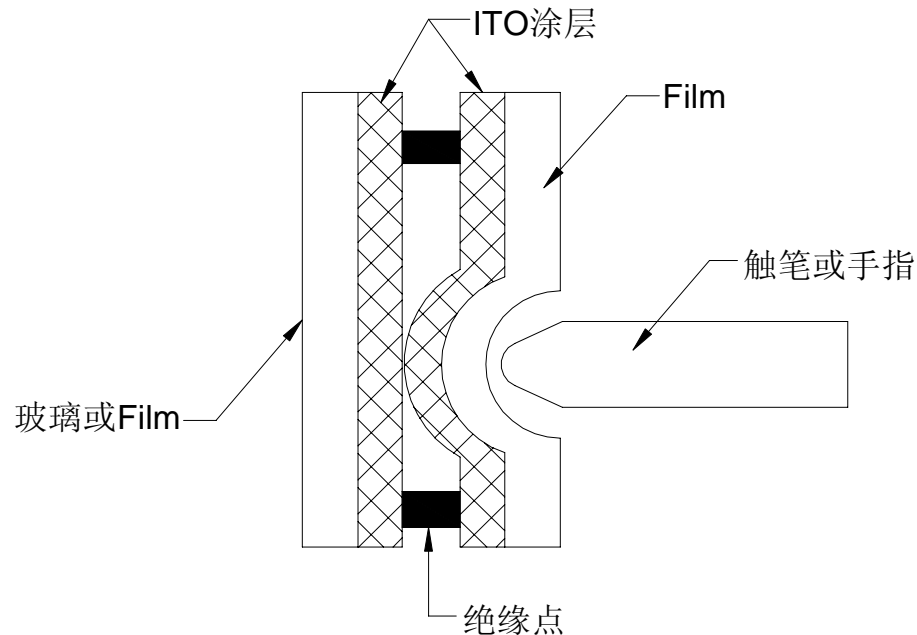
種類	特性	應用
四線電阻式	防水防污性佳、價格便宜	手機、手持式GPS、PDA、UMPC
五線、八線電阻式	五線耐用性佳 八線抗環境特性佳	工控、車用GPS
數位式	防水防污性佳、價格便宜、良率高	加工機、人機介面
抗反射式 (Sunlight readable)	防水防污性佳、抗反射性佳	軍用、Notebook
電容式	耐刮性佳	POS系統、導覽系統



各線式電阻式整理

1. 四線式耐候性不佳，Film面受損電場即被破壞，設計不良會有邊緣效應問題，但因為是平行電場，線性良率高。
2. 五線式耐用性佳，Film僅當Sensor，若Film面受損，除受損以外的地方仍可正常使用，打點劃線壽命較長，但電場設計不易，易造成整批線性良率不佳。
3. 八線式耐候性佳，只需第一次使用時定位從此不需再做定位動作。

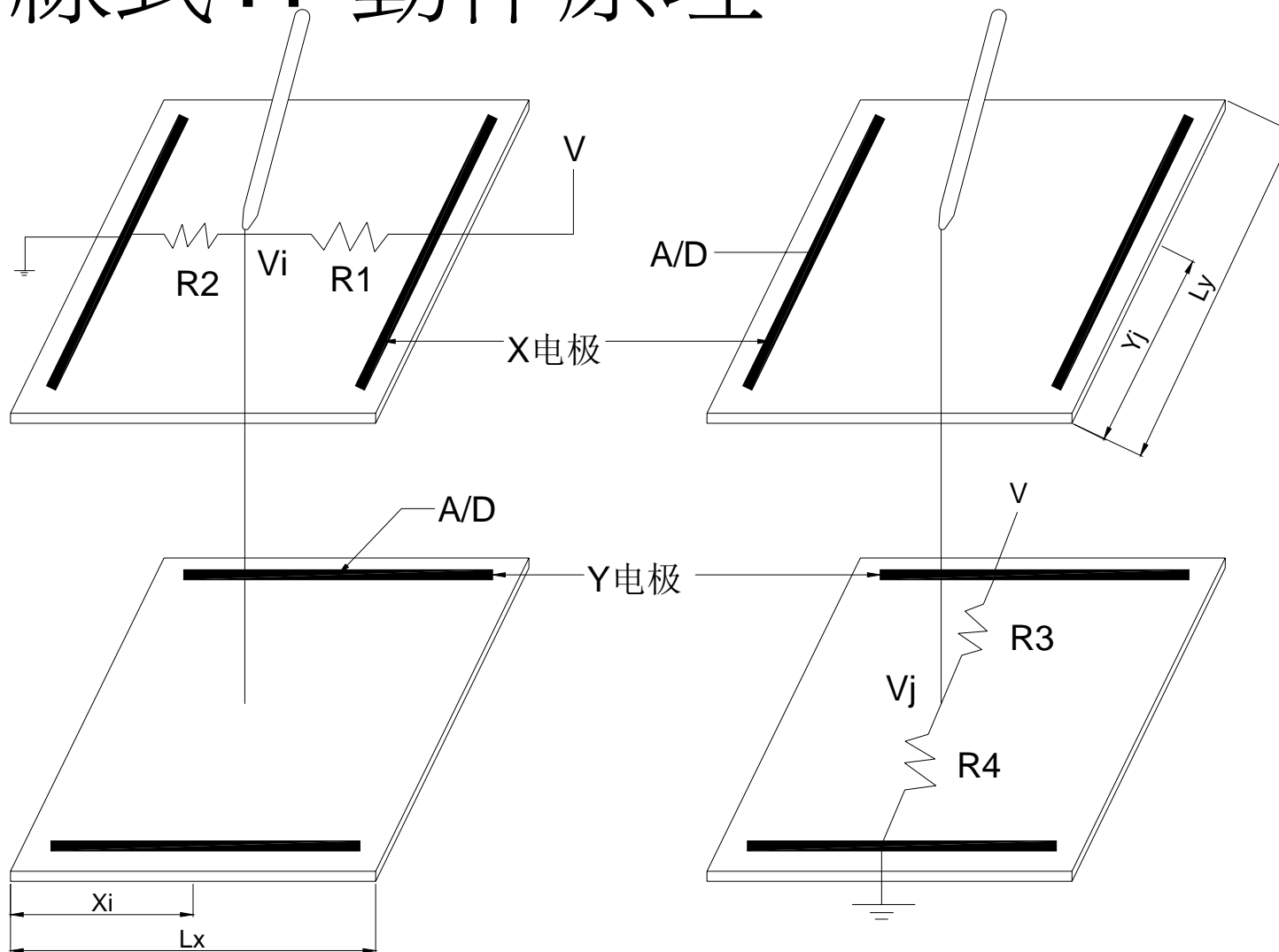
电阻触摸屏基本构造及原理



电阻触摸屏的主要部分是一块与显示器表面非常配合的电阻薄膜屏，这是一种多层的复合薄膜，由一层玻璃或有机玻璃作为基层，表面涂有一层叫ITO的透明导电层，上面再盖有一层外表面硬化处理、光滑防刮的塑料层，它的内表面也涂有一层导电层（ITO或镍金），在两层导电层之间有许多细小（小于千分之一英寸）的透明隔离点把它们隔开绝缘。当手指触摸屏幕时，两层导电层在触摸点位置就有了一个接触，控制器检测到这个接通并计算出X、Y轴的位置，这就是所有电阻技术触摸屏共同的最基本原理。

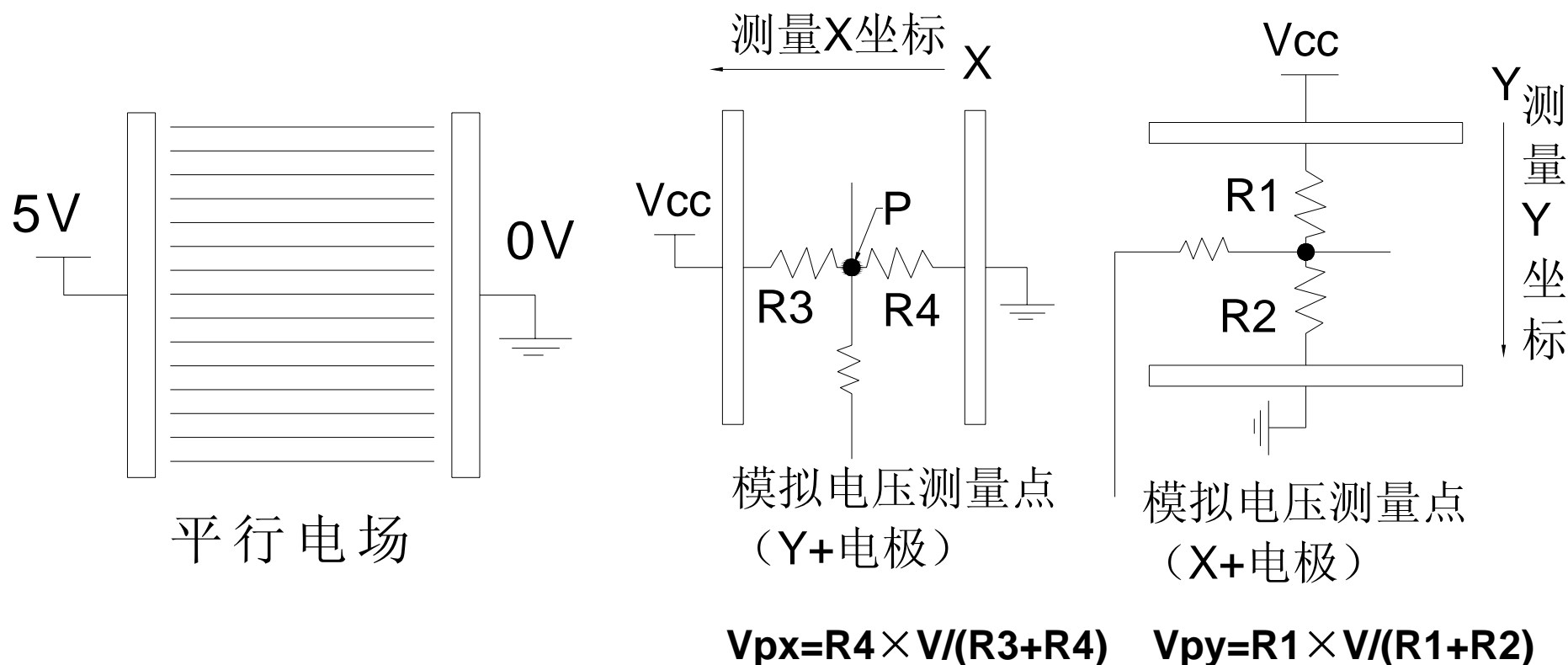
$$X_i = L_x \times V_i / V \quad (\text{分压原理}) \quad Y_j = L_y \times V_j / V$$

四線式TP動作原理

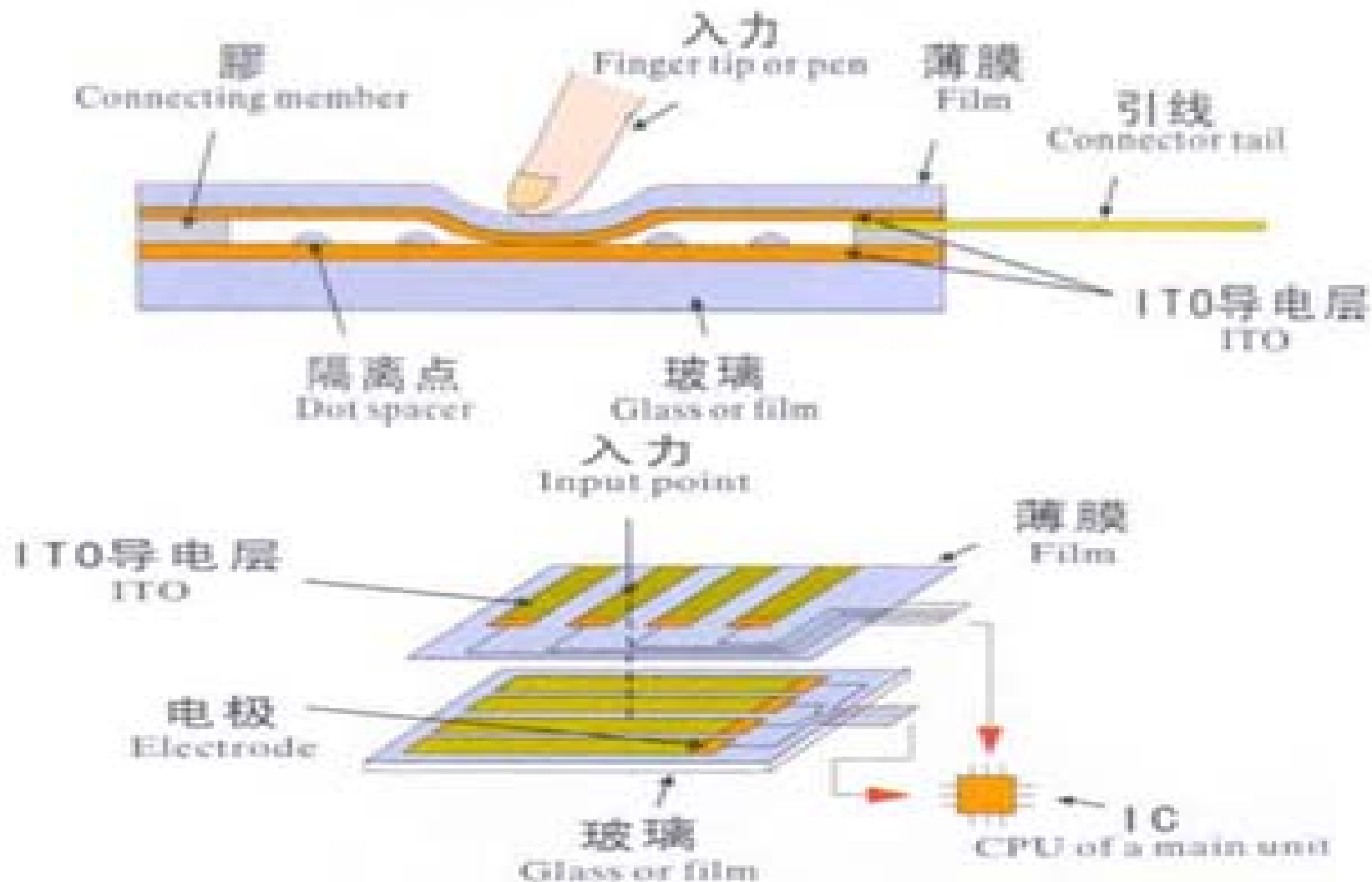


触摸屏坐标识别原理

电阻触摸屏的两层ITO工作面必须是完整的，在每个工作面的两条边线上各涂一条银胶，一端加5V电压，一端加0V，就能在工作面的一个方向上形成均匀连续的平行电压分布。在侦测到有触摸后，立刻A / D转换测量接触点的模拟量电压值，根据比例公式就能计算出触摸点在这个方向上的位置。

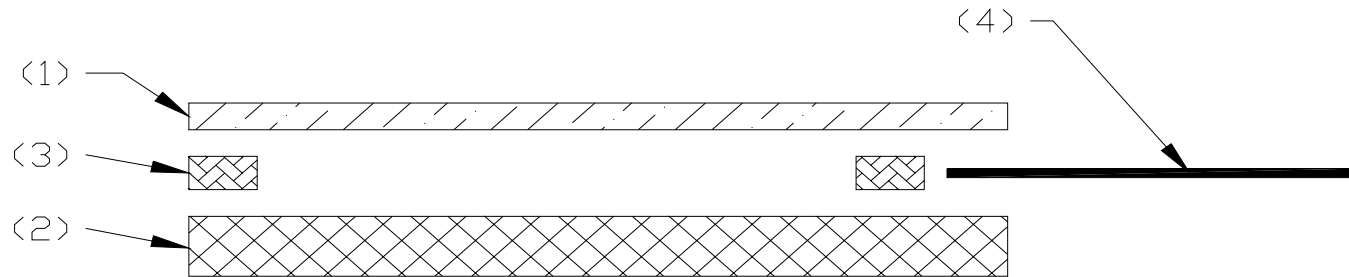


四線電阻屏的結構



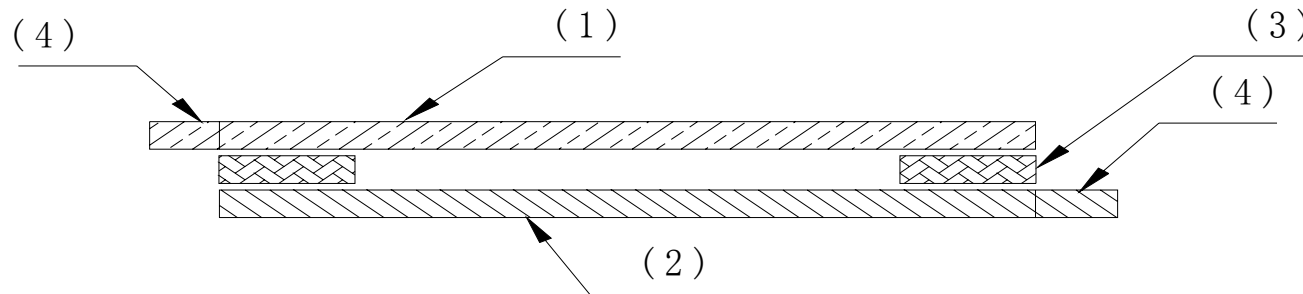
一、薄膜對薄膜結構

a、Mylar或FPC引出：



(1) 上线薄膜 (2) 下线薄膜
(3) 键片 (4) 引出线

b、ITO FILM直接引出：

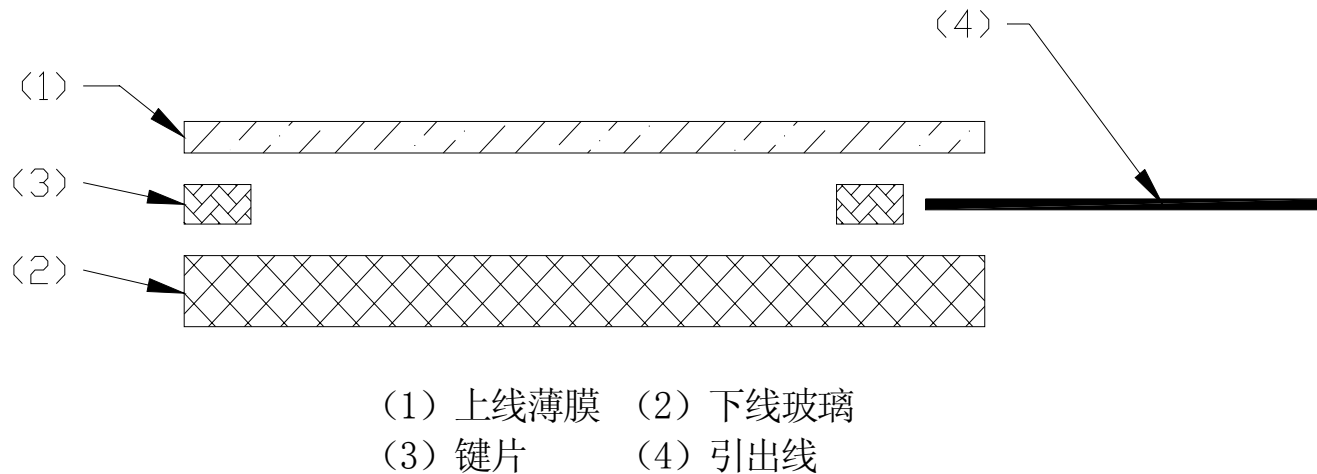


(1) 上线 Film (2) 下线 Film
(3) 键片 (4) 引出线部分

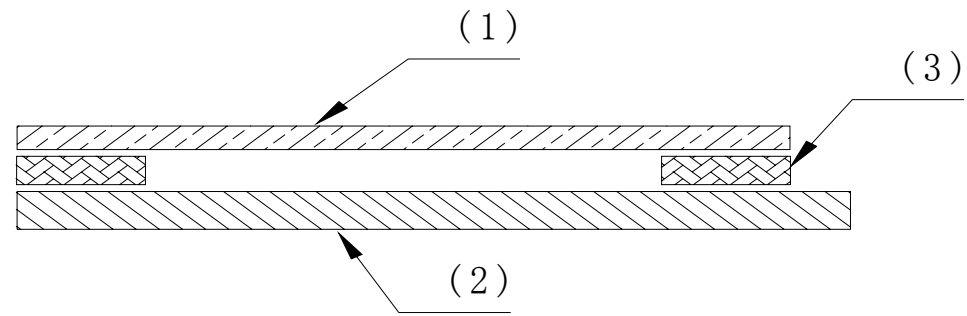
此結構由於採用兩層ITO FILM,厚度較薄,最薄可以做到0.45mm,但價格較貴,產品較薄,客戶上機時需非常小心,不能彎折產品角度過大,否則產品導電膜會較容易容龜裂,導致產品功能不良,在厚度允許的情況下不建議客戶先用些結構產品.

二、薄膜對玻璃結構

a、Mylar或FPC引出:



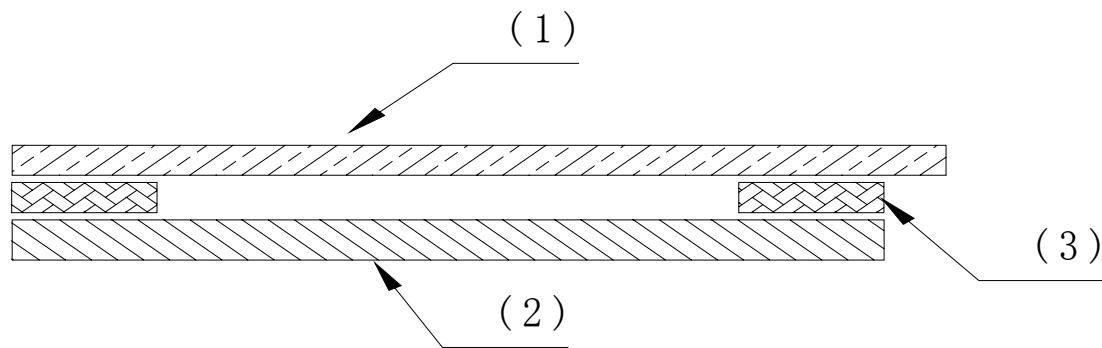
b、ITO GLASS直接引出:



(1) 上线薄膜
(3) 键片

(2) 下线玻璃

c、ITO FILM直接引出:



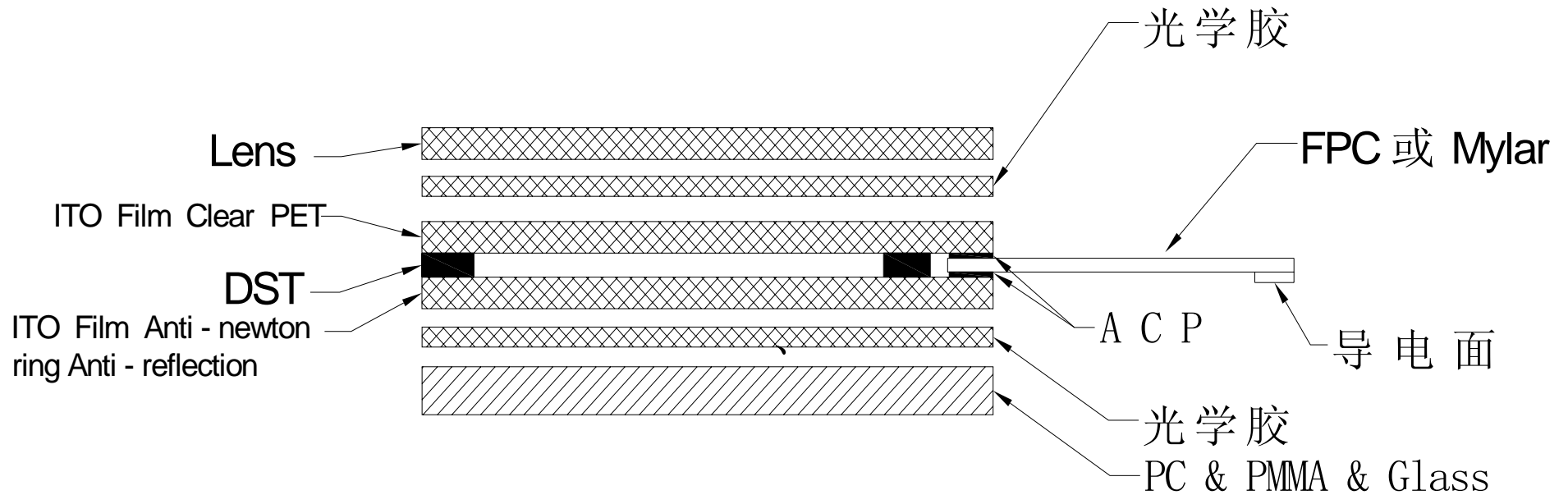
(1) 上线薄膜
(3) 键片

(2) 下线玻璃

此結構成本低，工藝成熟，透明度高，引出線可以隨意選擇，厚度可以調整。

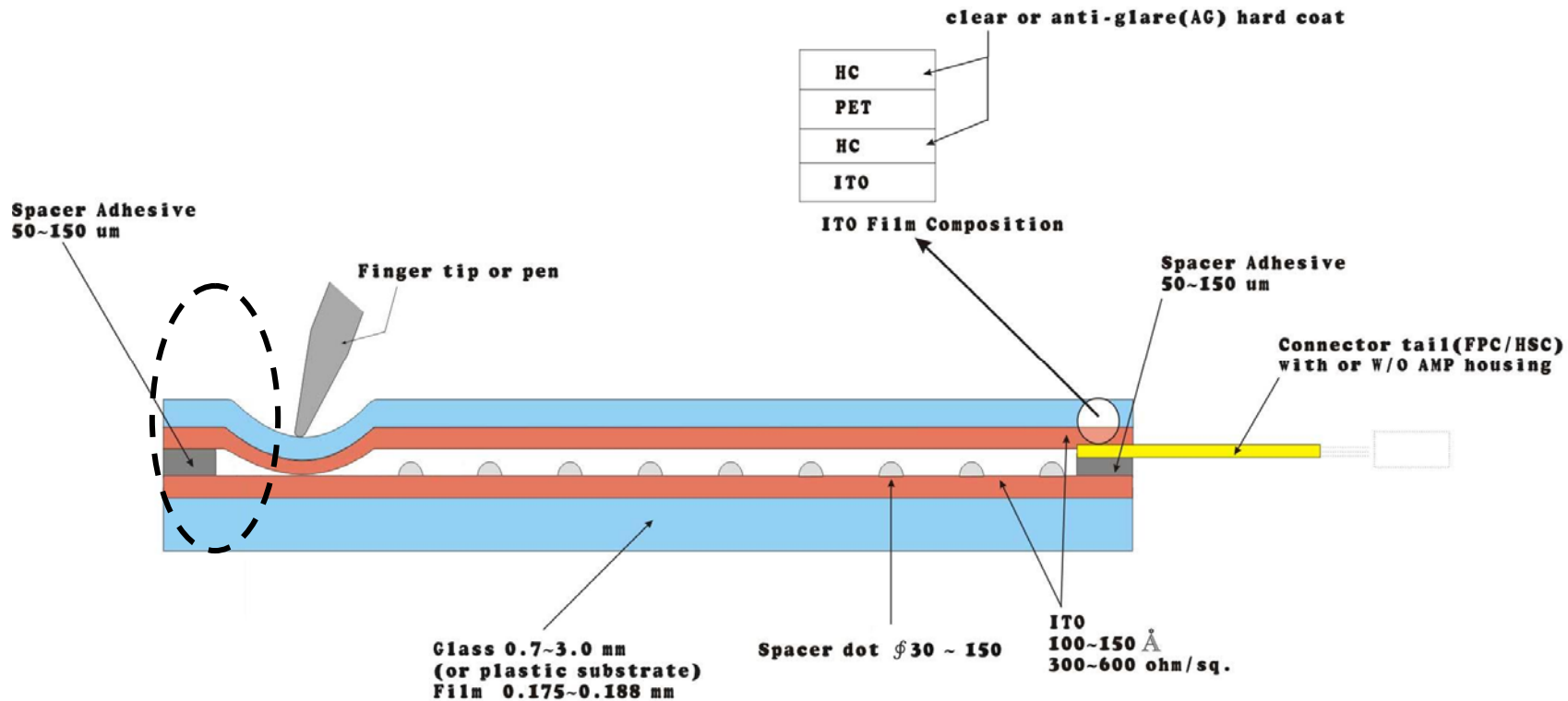
三、薄膜對玻璃結構

a、lens+FILM+FILM+PC




此結構成本高，結構層多，透過率低，光學膠貼合時不良率高，引出線可採用 Mylar或FPC，目前此產品因工藝復雜，還有些問題有等克服。

邊緣效應



- 當觸控筆於Film面電場的最邊緣反覆劃線容易因剪力造成Film面ITO受損，稱為邊緣效應

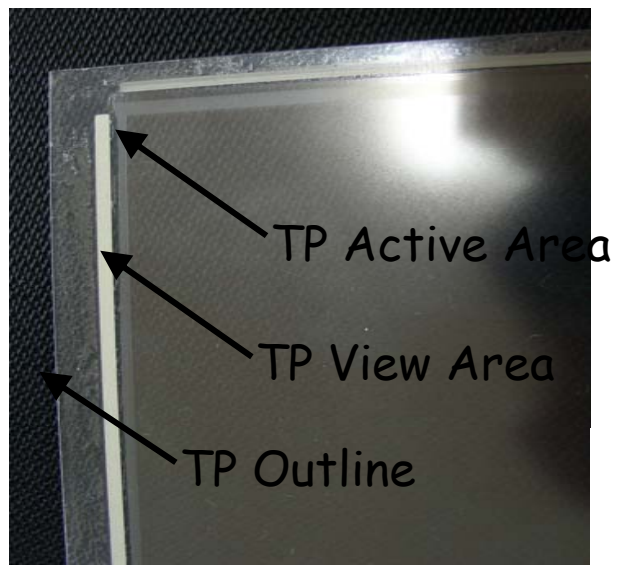


Touch Panel名詞定義

- A.A.區:Active Area動作區
- V.A.區:View Area可視區
- O.D.區:Outside Dimensional外觀尺寸
- K.A.區:Key Area保證可動作的區域
- FPC：軟性印刷電路板(Flexible Printed Circuit)
- 主線:與ITO相接觸之銀線
- 導線:爲了連接FPC而由主線延伸出來
未與ITO相接觸之銀線

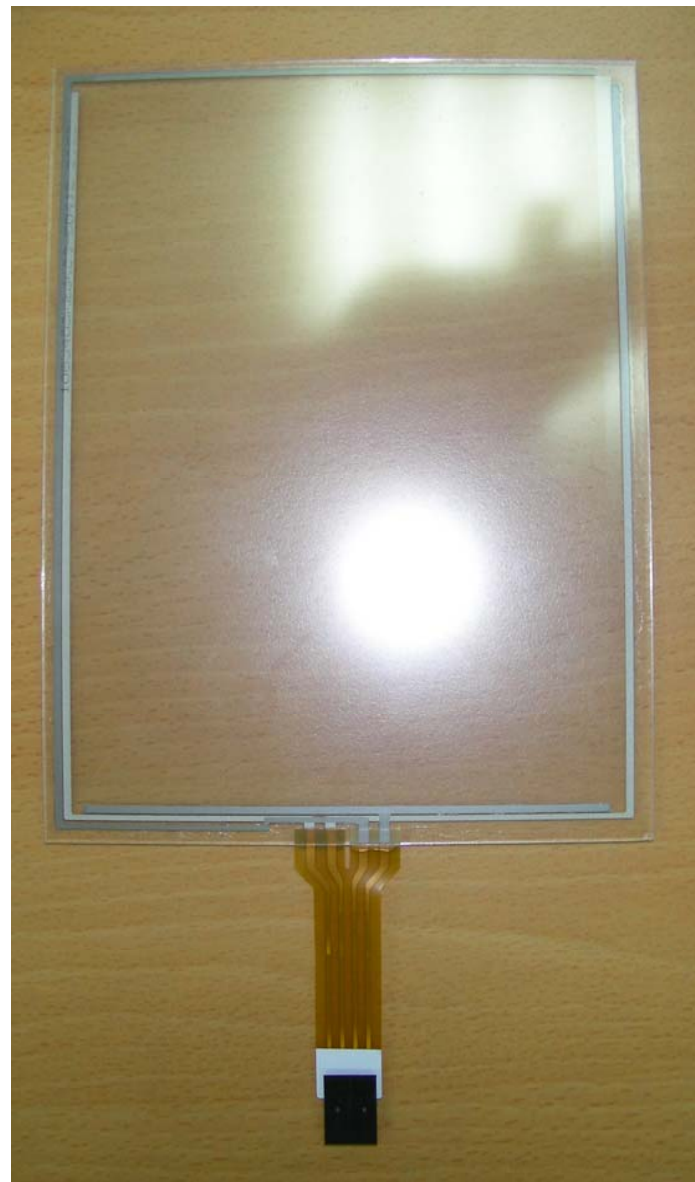
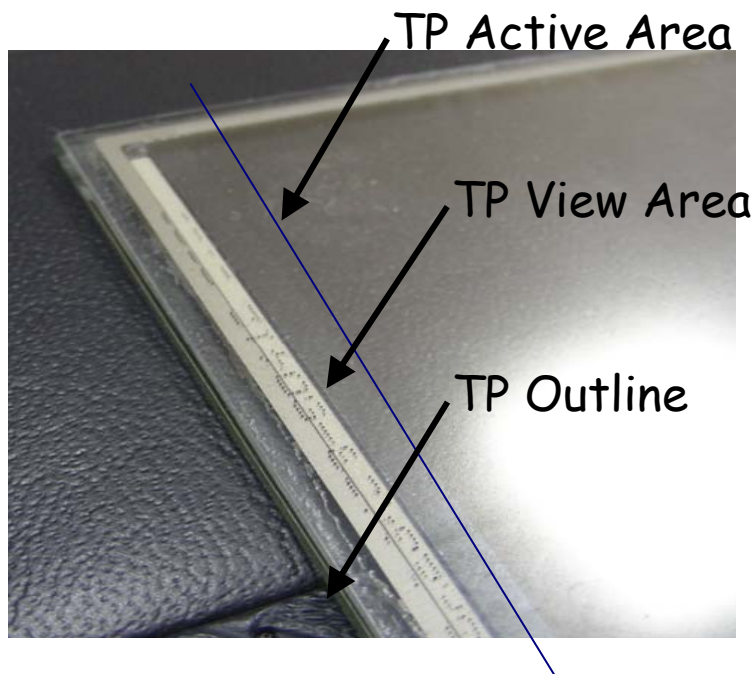
Touch Panel區域介紹

製程一: AA至VA印刷絕緣膠



Touch Panel區域介紹

製程二:AA至VA為蝕刻掉之區域自然形成





觸摸屏標準規範

1. 電氣特性

工作電壓：5V(DC) 1mA

透過率：1. 薄膜與薄膜 $\geq 75\%$ 波長 550nm

2. 薄膜與玻璃 $\geq 80\%$ 波長 550nm

絕緣阻抗：模擬式 $> 10M\Omega$ 25V(DC) 數字式 $> 100M\Omega / 25V$

響應時間： $\leq 10ms$

2. 機械特性：操作壓力 10~100g

線性 $< 1.5\%$


3. 環境參數：操作溫度 $-10^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$

儲存溫度 $-20^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$

環測條件 $60^{\circ}C$ 90% 240hr.

4. 使用壽命：敲擊 100萬次（采用硅胶作测试头）

笔画 10萬次



5. 檢驗規範及內容：

5.1 特征與規格

結構，尺寸，材料依工程圖、上下線路圖、Tail圖檢驗；
尺寸檢驗包括外形尺寸、可視區、動作區等。

檢驗儀器：遊標卡尺、千分尺、二次元投影儀、菲林尺

5.2 電子特性

a. 回路電阻：按規格標準

檢驗儀器：萬用表、回路電阻測試儀

b. 線性（適用模擬式T/P）： $< \pm 1.5$

檢驗儀器：線性測試機

c. 絕緣阻抗：25V(DC)； $> 10M \Omega$

檢驗儀表：兆歐表

5.3 機械特性

a.操作壓力：根據材料性質及絕緣點大小、間距（用 $\phi 2$ 的聚纖醋筆操作，測試頭 $R=0.8\text{mm}$ ）

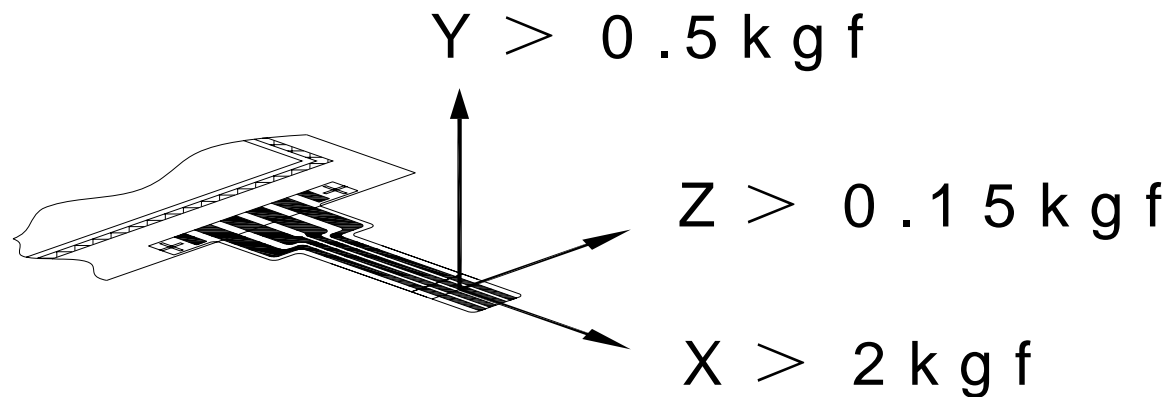
b.透光率：透光率檢驗儀器：分光光度計

c.表面硬度： $>3\text{H}$ 鉛筆硬度（JIS K5600試驗方法）

d.Tail Bonding: $F_x > 2\text{kgf}$ $F_y > 0.5\text{kgf}$ $F_z > 0.15\text{kgf}$

測試方式：用拉力測試機分別對X、Y、Z三個方向進行測試，再對產品進行功能測試。（見圖示）

檢難儀器：手動拉力計



Tail拉力測試示意图

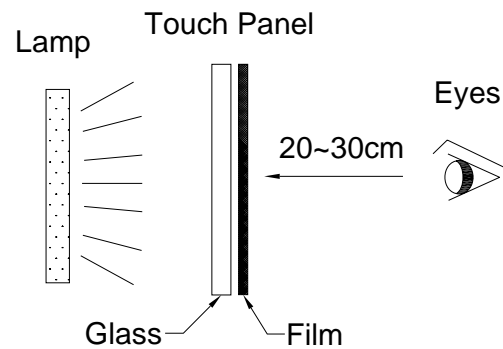
5.4 外觀檢驗

以下檢驗標準只適用可視區。只要TP功能良好非可視區外觀忽略。（W=宽度、L=长度、D=直径、GT=玻璃厚度；W=Width, L=Length, D=Diameter, GT=Glass thickness）用软布沾酒精能擦干净的污渍，不适用与该外观标准。

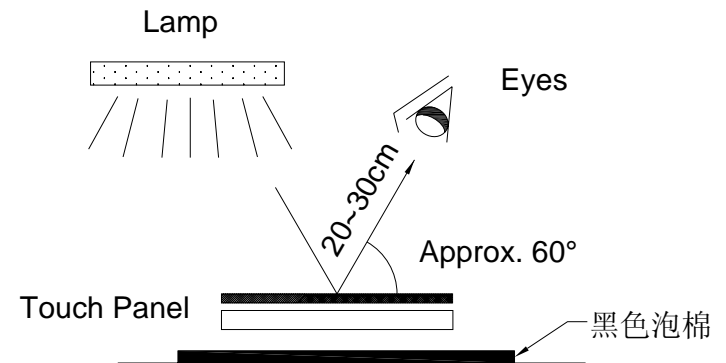
检验方法及条件

- 视力1.0及以上的健康成人(带眼镜亦可)。
- 在产品的观察处放置白色日光灯下，或明室600Lux-800Lux 以下
- 物体与检测者眼睛距离20~30厘米，每片产品检测时间不超过10秒。(如图所示)

Transmission Light



Reflection Light



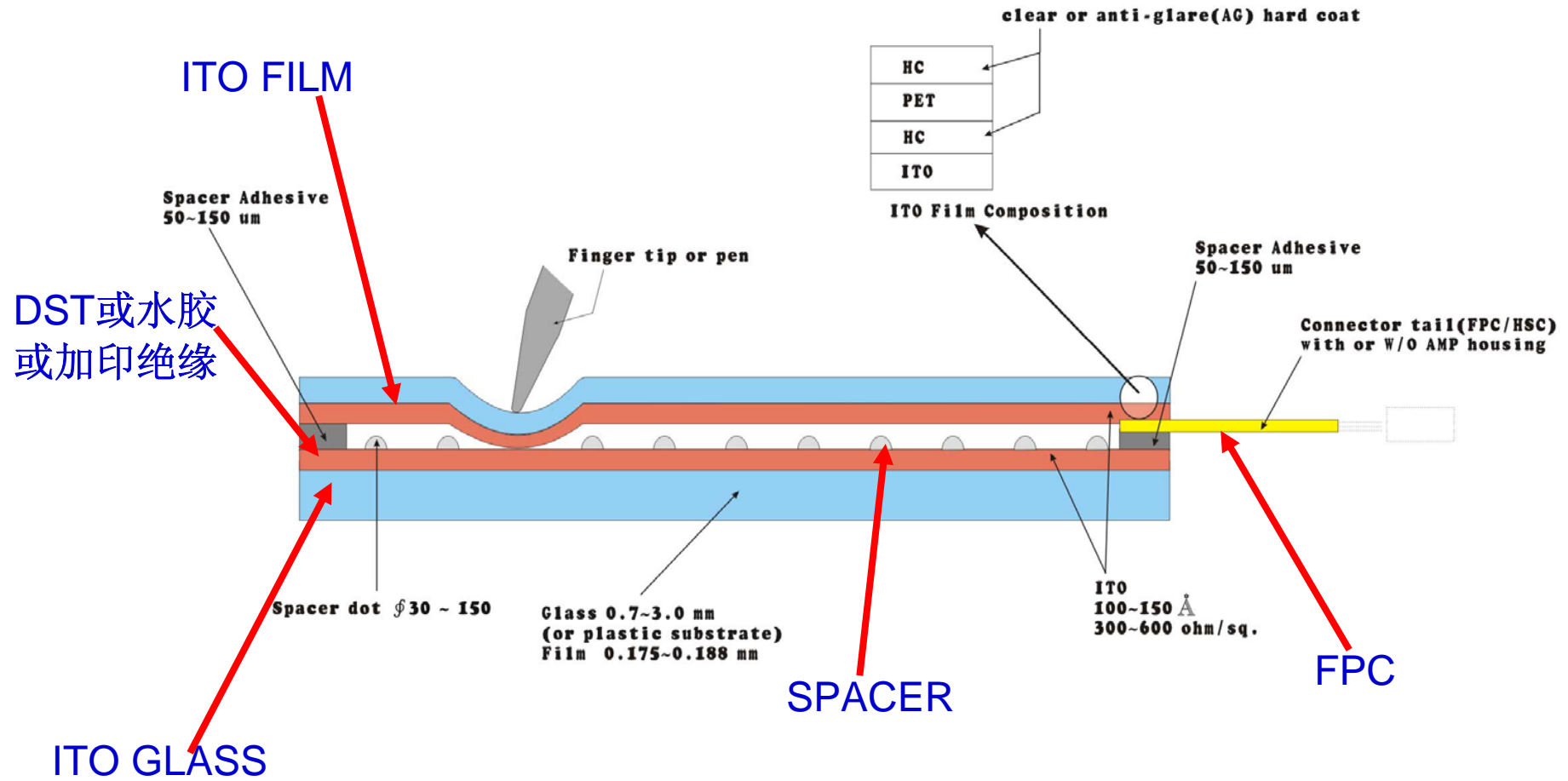
外观检验示意图



TP一般設計原則

- TP AA \cong LCD AA \rightarrow 單邊0.5mm
- TP VA \cong LCD VA \rightarrow 單邊0.5mm
- TP OD \cong LCD OD (Case by Case)
- Glass主線：1.2mm以上
- Film主線：1.5mm以上
- Glass導線：0.5mm以上
- Film導線：0.7mm以上

觸摸屏原材料介紹



1. ITO FILM

- A. 亮面防刮花(Clear hard coating): 450 Ω/□
- B. 雾面防眩防刮花(Anti-glare hard coating): 450 Ω/□
- C. 亮面防牛顿环(Clear hard coating&Anti-newton rings): 450 Ω/□
- D. 雾面防牛顿环(Anti-glare hard coating&Anti-newton rings):
450 Ω/□

检验项目	判断标准	量测方法
尺寸	依承认书	软尺量测
透光率	$\geq 87\%$	透光仪
表面阻值	依承认书	四点探针测试仪
表面硬度	$\geq 3H$	硬度计
外观	依承认书	2000 Lux
阻值均匀性	$\leq 10\%$	四点探针测试仪

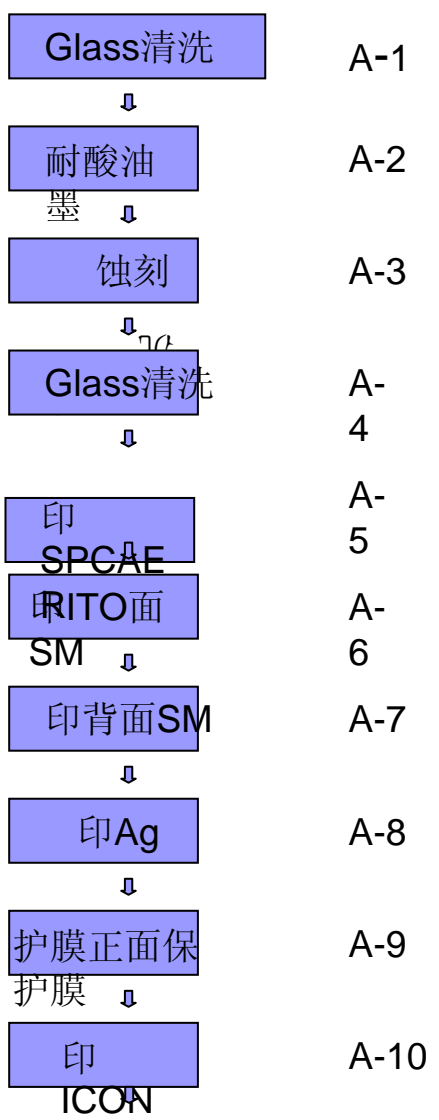
2. ITO GLASS

- A. 0.7mm 500 Ω /□
- B. 1.1mm 500 Ω /□
- C. 2.0mm 500 Ω /□

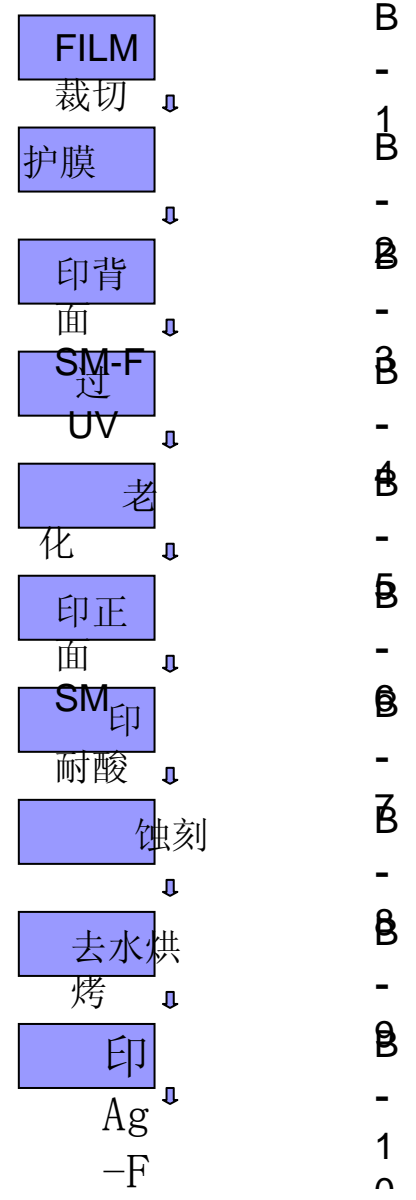
检验项目	判断标准	量测方法
尺寸	依承认书	软尺量测
透光率	$\geq 90\%$	透光仪
表面阻值	依承认书	四点探针测试仪
外观	依承认书	2000 Lux
阻值均匀性	$\leq 10\%$	四点探针测试仪
钢化玻璃强度	依承认书	冲击试验仪

FILM+GLASS制造流程

A. Glass:



B. FILM



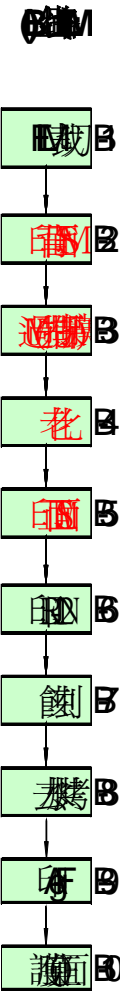
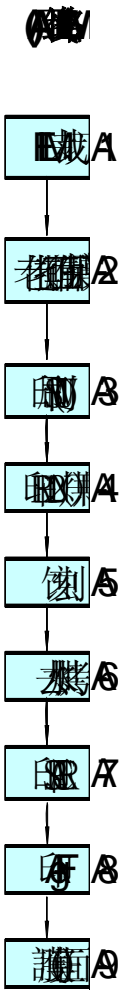
C.贴切:

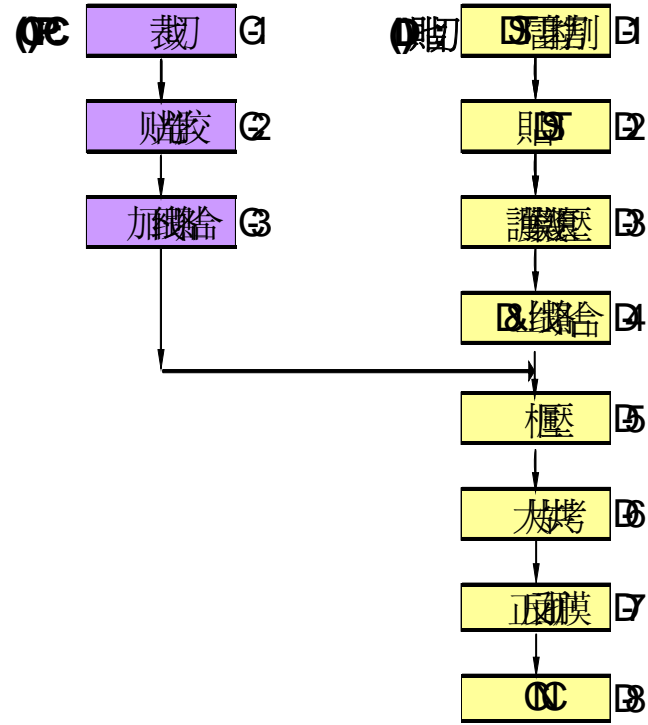
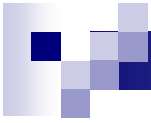
DST冲型	C
玻璃贴DST	- C
滚压	- 2
Glass & Film贴合	- C 3
框压	4
烘烤	- 6
Film镭射切割	- C 8
Glass切割裂片	- 8

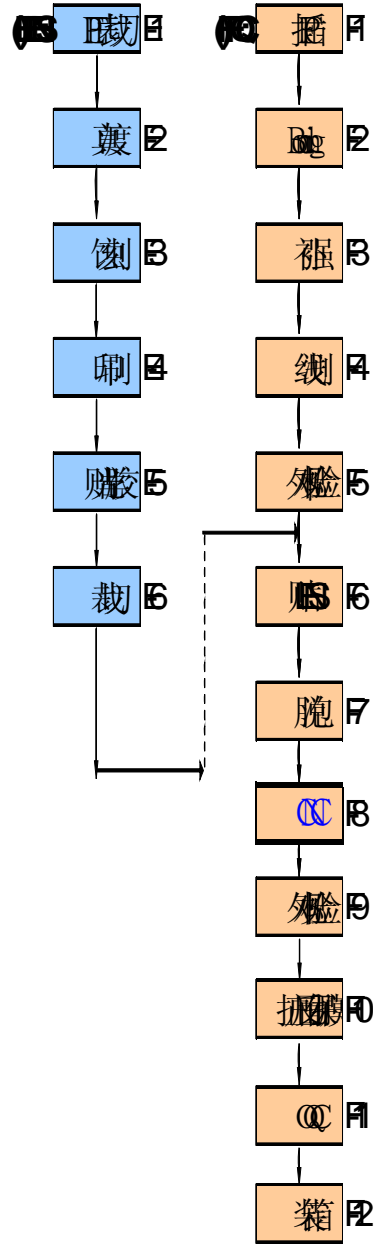
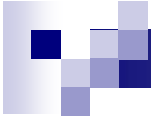
D.FQC

撕背面	B-11
护面SM	B
衝膜	B-13
插F	D
BC	- D
nd	- D
线测	- D
Fi	- 3
Pg	- D
C上	- D
补强胶	- D
贴背胶	- D
外观	- D-8
检验	D
保护膜	D
装箱	- D-10
OQC	9

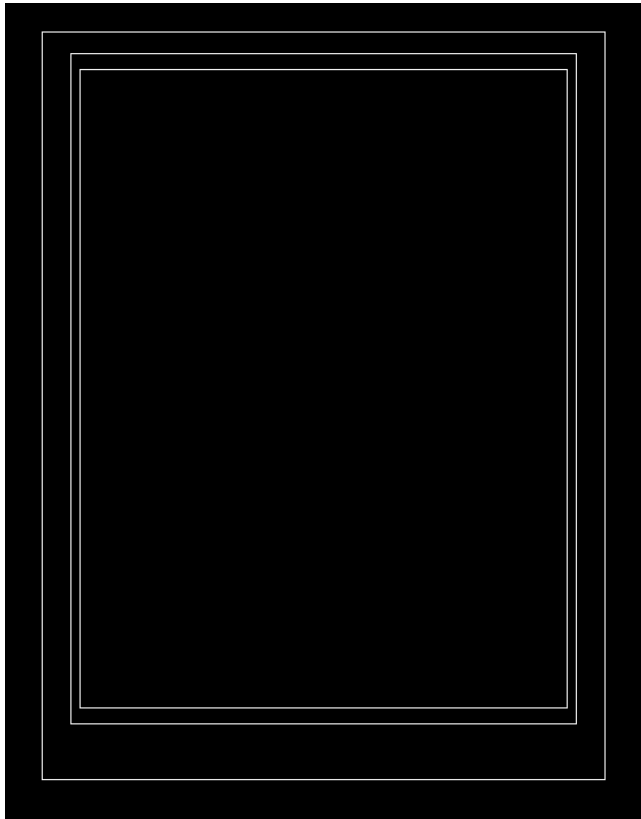
Lens+Film+Film+Pc制造流程





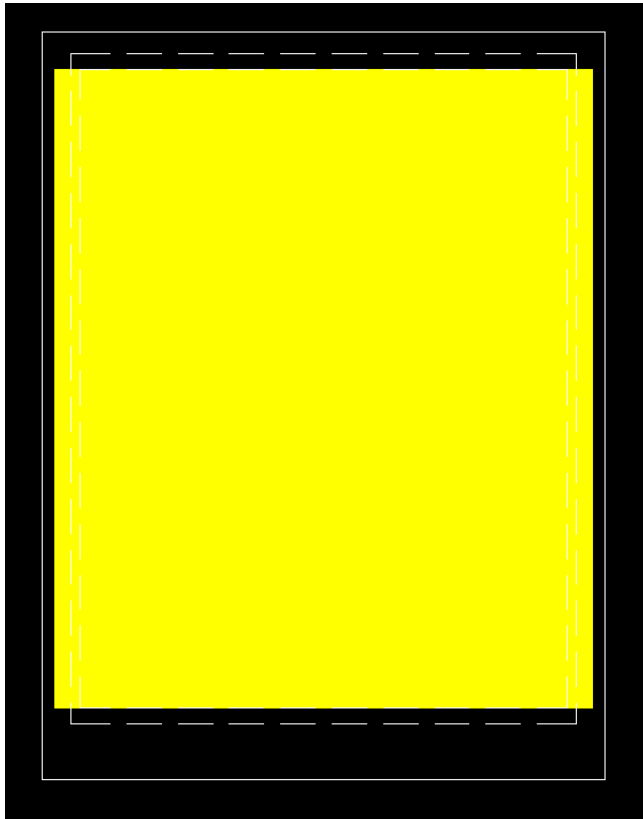


4線式製程-蝕刻製程



- 最外框為外觀尺寸
- 最內框為AA區
- 中間的框為VA區

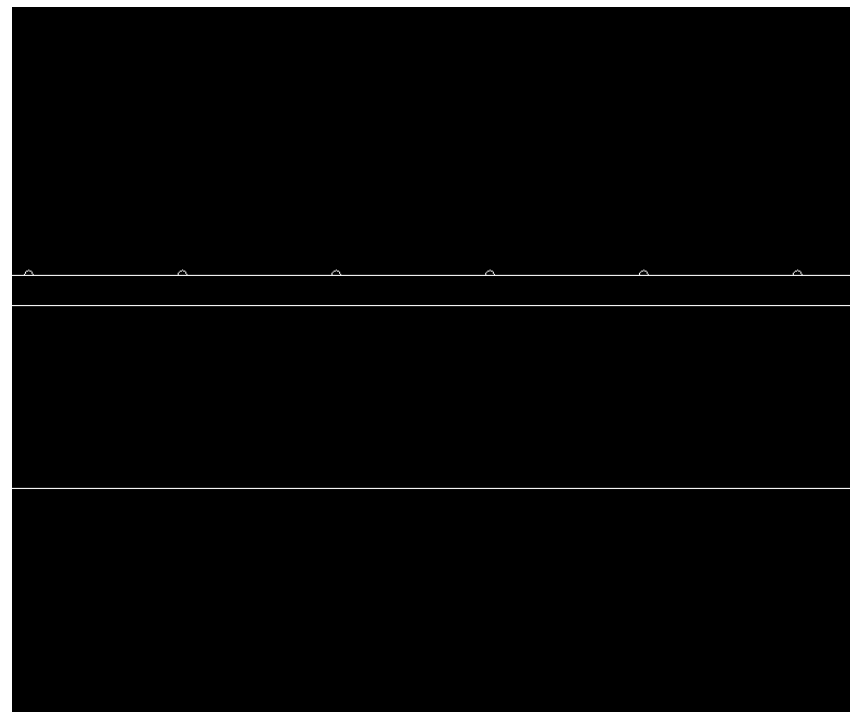
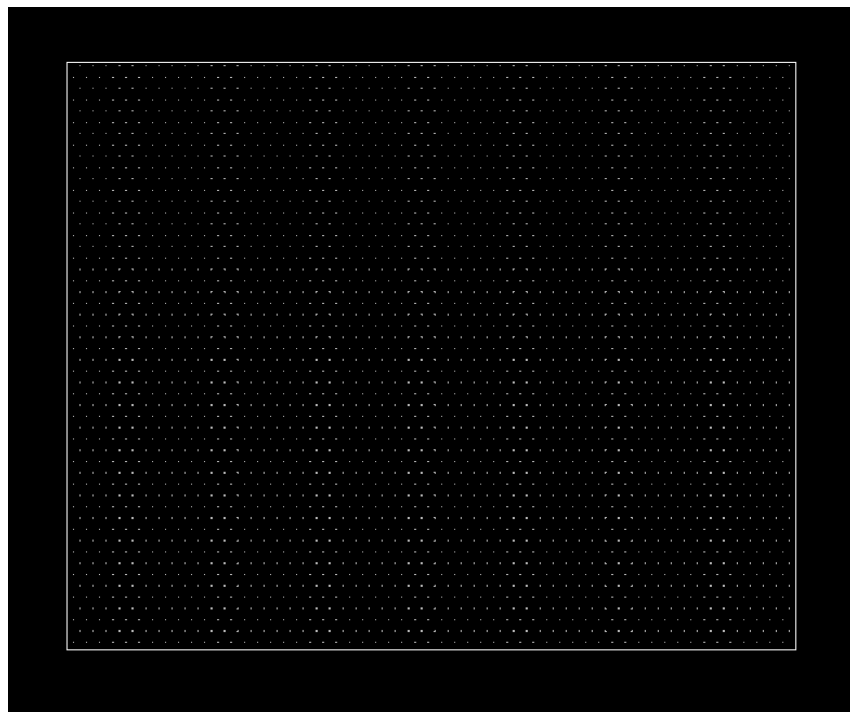
4線式製程 --玻璃面蝕刻



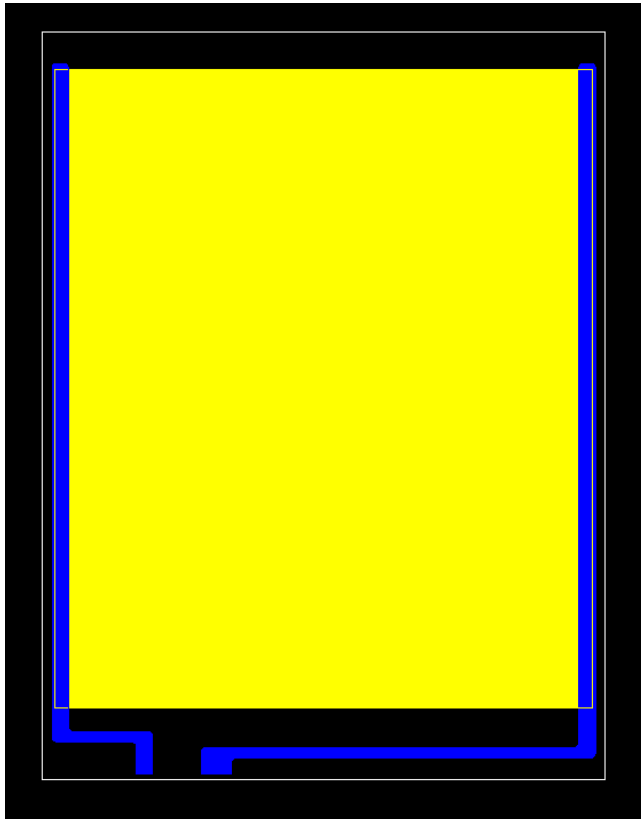
- 先印上防蝕刻油墨
- 蝕刻-僅留下玻璃面(X軸)的ITO
- 上下端之ITO切齊AA區

4線式製程

--玻璃上印刷spacer



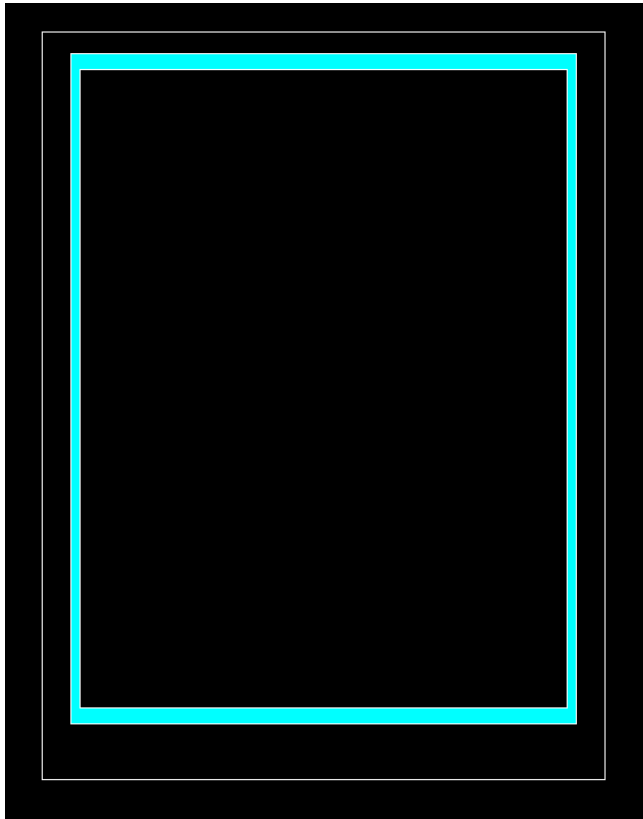
4線式製程 --印刷玻璃面銀線



- X軸銀線與ITO僅有主線部分有接觸,下方導線部份皆印在沒有ITO的地方

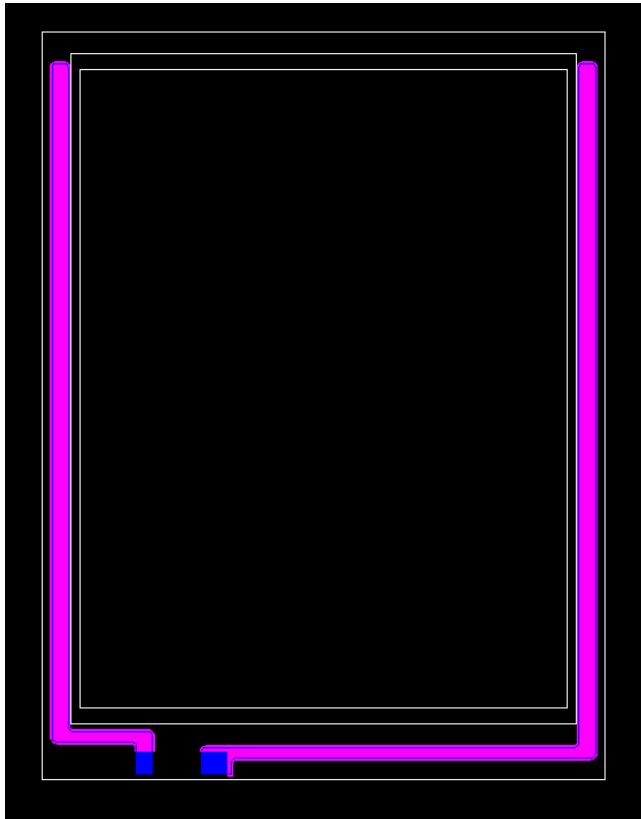
4線式製程

--印刷絕緣--



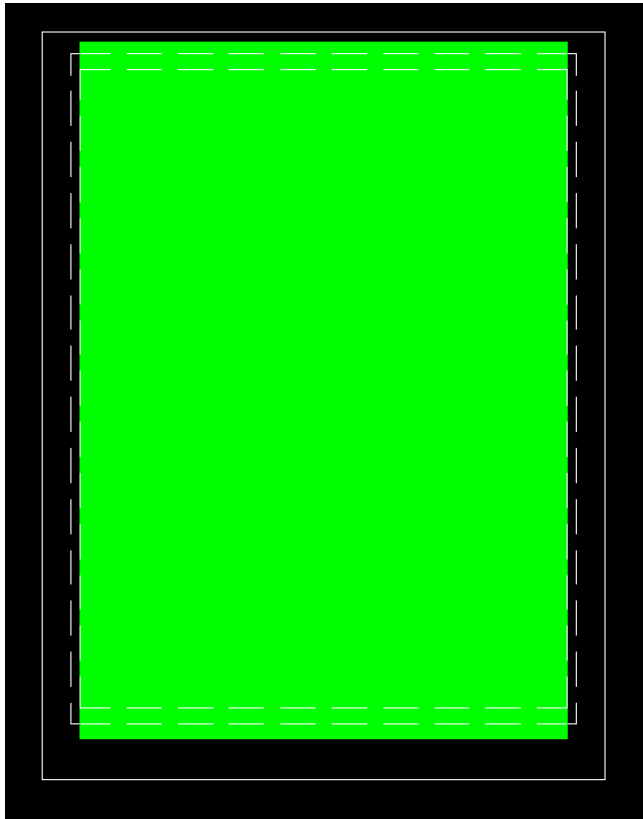
- 避免誤動作

4線式製程 --印刷絕緣三



- 功能:防止DST有孔洞或組裝時的高壓,而使得film面的任何導電體與玻璃銀線接觸造成絕緣不良

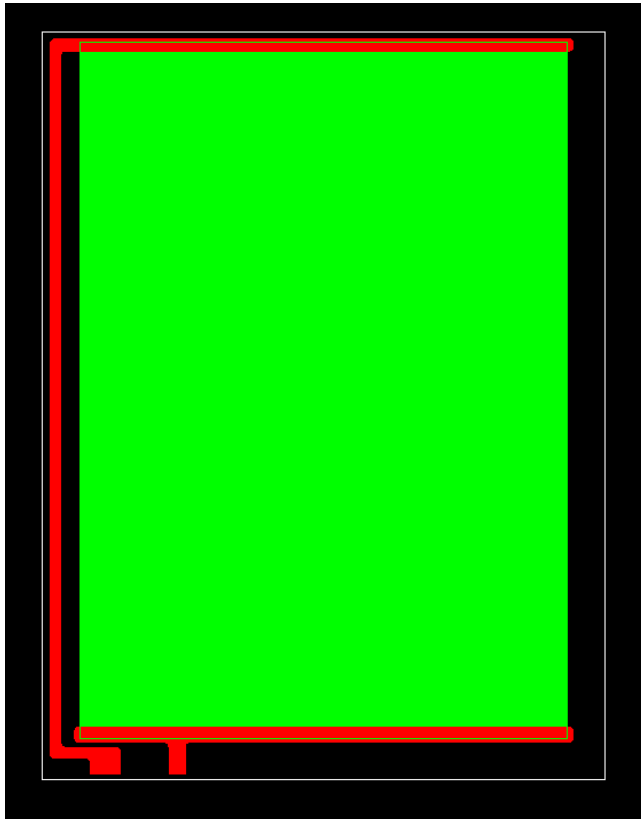
4線式製程 --Film面蝕刻



- 先印上防蝕刻油墨
- 蝕刻-僅留下Film面(Y軸)的ITO
- 左右端之ITO切齊AA區

4線式製程

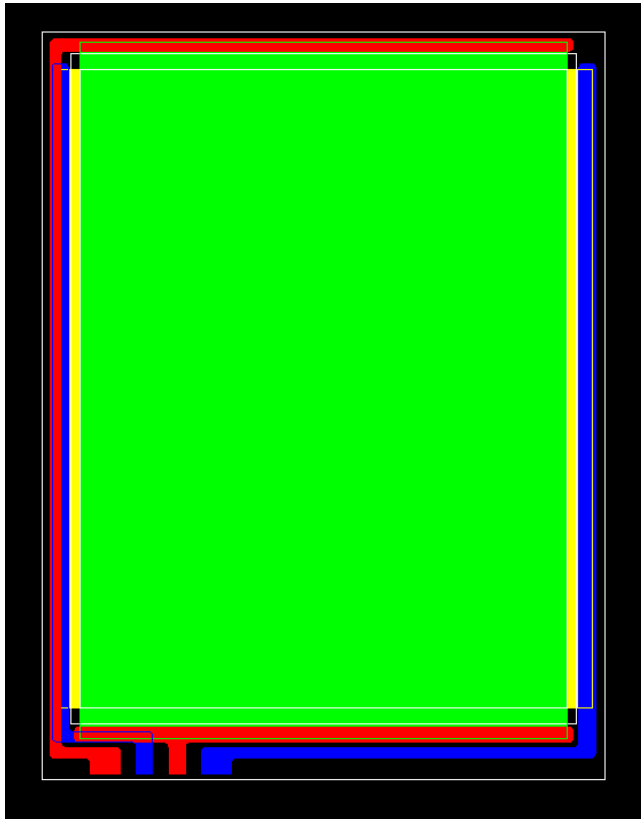
--印刷Film面銀線



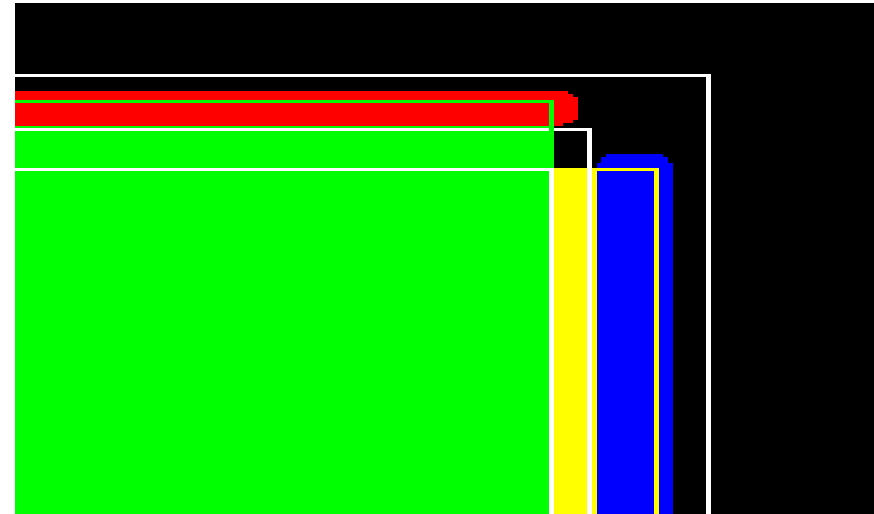
- Y軸銀線與ITO僅有主線部分有接觸,左方及下方導線部份皆印在沒有ITO的地方

4線式製程

--玻璃與Film貼合

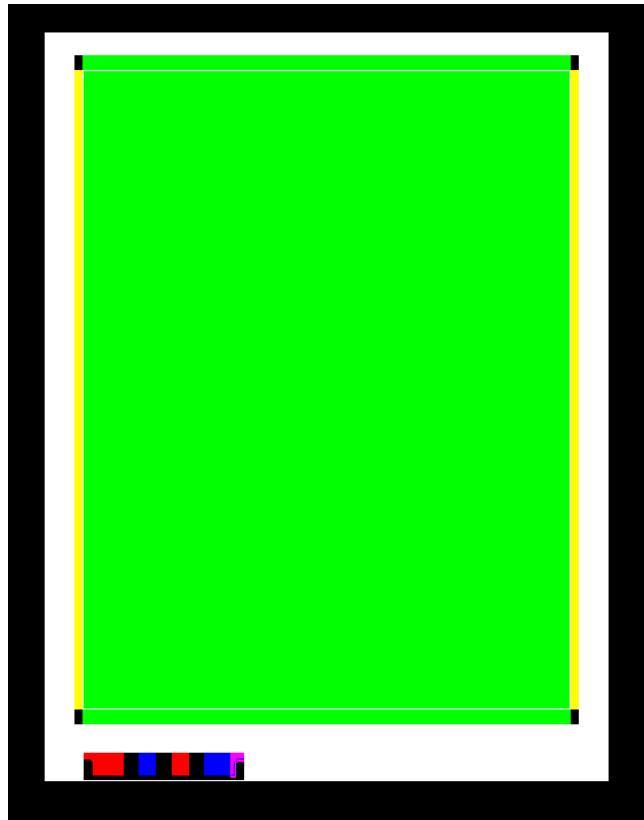


- AA區為Film與Glass之ITO交叉形成
- VA區為DST內框形成



4線式製程

--玻璃與Film貼合



- AA區為Film與Glass之ITO交叉形成
- AA與VA之間雖然也有ITO但沒有相交,因此此區域不會動作,且非常的透明
- 下方留下FPC孔



Thanks !