

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種軟性電子元件，特別有關於一種軟性電子元件的基板結構及軟性電子元件的製造方法。

【先前技術】

軟性電子元件(例如軟性電晶體、軟性記憶體、印製天線)是一種建置在薄塑膠片或金屬薄片之軟性或可彎曲基板上的元件與材料的技術。軟性電子使用非晶矽、低溫多晶矽或有機半導體材料，並採用整合式印製平台技術、連續式光電薄膜組裝製程。

傳統軟性電子元件的製造方法藉由印刷技術，將功能性材料印刷在可繞曲的塑膠基板上，製備軟性電子元件，可廣泛應用於可撓式電子書、電子報紙、超薄手機、腕帶式數位錶、電子海報、感測器等。

由於現有軟性顯示器薄膜電晶體(TFT)製程中，因塑膠基板不易利用夾具固定住進行製程，所以需藉由樹酯黏膠將其固定於玻璃基板上，以利於薄膜電晶體的多道黃光與蝕刻製程；待製程完成後在將其取下組裝。然而取下製程過程中後黏膠常有殘膠存在，產生無法清除的問題，且在對位過程中，由於黏膠與塑膠基板的熱膨脹係數不同，因此會造成對位錯位的問題。為了解決以上的問題，使用高分子材料的溶液塗佈在載具上，乾燥後成塑膠基板，由於載具的熱膨脹係數小於塑膠基板材料，因此在黃光製程中就

不會發生對位錯位的問題，而高分子材料的強度必須可以將所有製程完成並取下，一般常用的高分子材料為聚亞醯胺(PI)、聚萘二甲酸二乙酯(PEN)、聚醚砜(PES)等其他材料，其厚度為 5~200 微米(μm)的範圍。

習知的製作方法是將高分子材料塗佈在載具上，其在中華民國專利申請案號 94131431 與 WO 2005/050754 A1 均有記載，因高分子軟性基板在圖案化過程中，其 x 方向與 y 方向收縮或膨脹與載具同時發生而增進其對位精度，之後再將高分子軟性基板切割成想要的尺寸。然而，將高分子塗佈整面再將其進行切割會導致軟板邊緣發生應力施放而發生曲翹，如此將無法進行後續黏結軟性電路板製程。

【發明內容】

本發明之實施例提供一種電子元件的基板結構，包括：一大尺寸載具；以及複數個軟性基板形成於該大尺寸載具上。

本發明之實施例另提供一種電子元件的製造方法，包括：提供一大尺寸載具；以及棋格式塗佈區域化複數個軟性基板於該大尺寸載具上。

應注意的是，上述電子元件的製造方法更包括形成至少一薄膜電晶體於各軟性基板上；沿各軟性基板之間的間距切割該大尺寸載具，以形成複數個具軟性基板的載具結構；以及分離切割後的各具軟性基板的載具結構，並黏結一軟性電路板(FPC)於軟性基板上。

為使本發明能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

以下以各實施例詳細說明並伴隨著圖式說明之範例，做為本發明之參考依據。在圖式或說明書描述中，相似或相同之部分皆使用相同之圖號。且在圖式中，實施例之形狀或是厚度可擴大，並以簡化或是方便標示。再者，圖式中各元件之部分將以分別描述說明之，值得注意的是，圖中未繪示或描述之元件，為所屬技術領域中具有通常知識者所知的形式，另外，特定之實施例僅為揭示本發明使用之特定方式，其並非用以限定本發明。

第 1 圖係顯示根據本發明實施例之軟性電子元件的基板結構的示意圖。於第 1 圖中，用於軟性電子元件的基板結構 100 包括一大尺寸載具 110，以及複數個軟性基板 120 形成於該大尺寸載具 110 上。利用塗佈機(例如狹縫塗佈機)將高分子溶液以棋格式區域化的方式塗佈，以形成複數個軟性基板 120。在塗佈高分子溶液步驟後，更包括固化該高分子溶液步驟，使其聚合化，上述固化步驟包括加熱固化或光固化步驟。

根據本發明實施例，上述大尺寸載具可為一硬質基板 (rigid substrate)，包括玻璃、石英或矽晶圓。再者，該軟性基板為一具撓曲性基板，包括一塑膠基板 (plastic substrate)。並在每個區域軟性基板之間，保留 x 方向間距

W_x 約 3~5 公分，以及保留 y 方向間距 W_y 約 3~5 公分的距離，以供後續沿切割線(切割道) 130 切割分離步驟，而 3~5 公分為作為此實施例之說明用，實際上並不限於此距離。由於在切割線(切割道) 130 上僅有硬質基板，並不會切割到軟性基板，因而可完全而發生曲翹，方便結合軟性印刷電路板(bonding FPC)，節省製造成本並增加製程效率。

第 2A-2C 圖係顯示根據本發明實施例之軟性電子元件的製造方法的示意圖。請參閱第 2A 圖，利用塗佈機台(例如狹縫塗佈機)的塗佈頭(slot-die head) 300 將高分子溶液塗佈於大尺寸載具 210 上。塗佈的方式包括棋格式區域化形成複數個軟性基板 220，其中該軟性基板為利用狹縫塗佈法(slot-die coating)塗佈的高分子材料。接著，施以加熱固化或光固化步驟，使其聚合化。

請參閱第 2B 圖，形成至少一電子元件 230 於軟性基板 220 上，例如形成至少一薄膜電晶體(例如無機薄膜電晶體(inorganic TFT)、有機薄膜電晶體(organic TFT)或混合型薄膜電晶體(hybrid TFT))於各軟性基板上。該薄膜電晶體包括一基板、一電極、一絕緣層、一半導體。該隔絕層包含一覆蓋且阻絕一上導線的結構，該隔絕層的材質包括有機、無機、有機無機混層或複合材料。該半導體層包括一無機半導體層、一有機小分子層、一有機高分子層、一有機無機混合層。再者，該電極包括一無機導體、一有機小分子或一有機高分子的半導體內摻雜可導電的金屬離子。

接著，沿各軟性基板 220 之間距構成的切割線(切割道)

250，切割該大尺寸載具 210，以形成複數個分離具軟性基板的載具結構。

請參閱第 2C 圖，分離切割後的各具軟性基板的載具結構，並黏結一軟性電路板(FPC) 350 於軟性基板上，將軟性基板上的電子元件透過軟性電路板與外部控制電路電性連接。接著再分離(delaminate)切割後的載具結構 210'與軟性電路板。

本發明之實施例的特徵及優點在於利用狹縫塗佈機台形成圖案區域化的軟性基板於大尺寸的硬質載具上，在每個軟性基板區域間保留 3~5 公分的距離，做為後續製程的切割線，以避免直接切割軟性基板後產生曲翹，有助於黏結軟性電路板及後續製程。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示根據本發明實施例之軟性電子元件的基板結構的示意圖；以及

第 2A-2C 圖係顯示根據本發明實施例之軟性電子元件的製造方法的示意圖。

【主要元件符號說明】

習知部分(無)

本案部分(第 1~2C 圖)

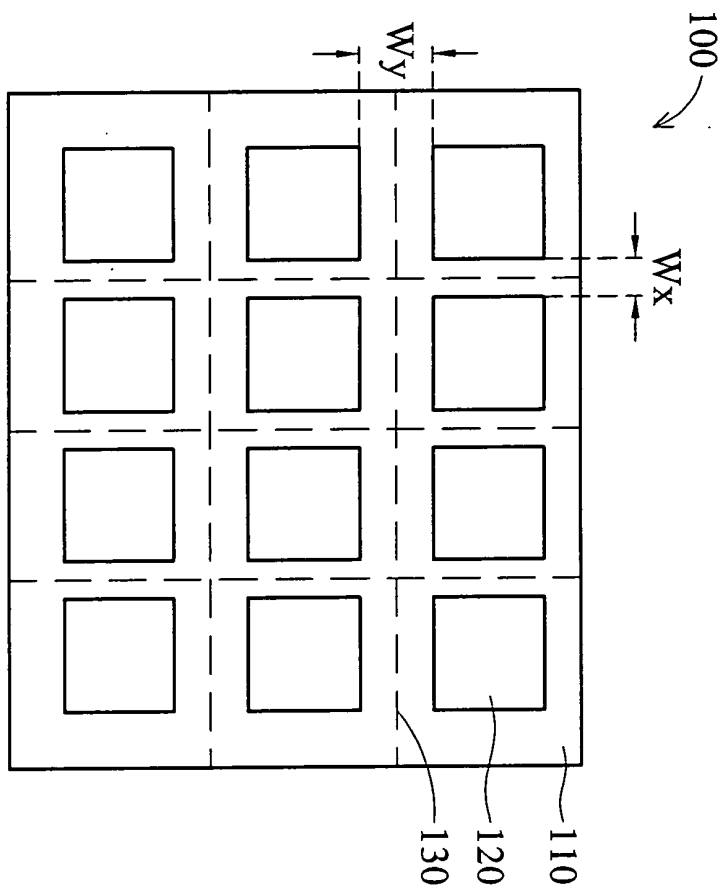
- 100~軟性電子元件的基板結構；
- 110~大尺寸載具；
- 120~軟性基板；
- 130~切割線(切割道)；
- W_x ~各軟性基板於 x 方向的間距；
- W_y ~各軟性基板於 y 方向的間距；
- 210~大尺寸載具；
- 210'~切割後的載具結構；
- 220~軟性基板；
- 230~電子元件；
- 250~切割線(切割道)；
- 300~塗佈頭(slot-die head)；
- 350~軟性電路板(FPC)。

五、中文發明摘要：

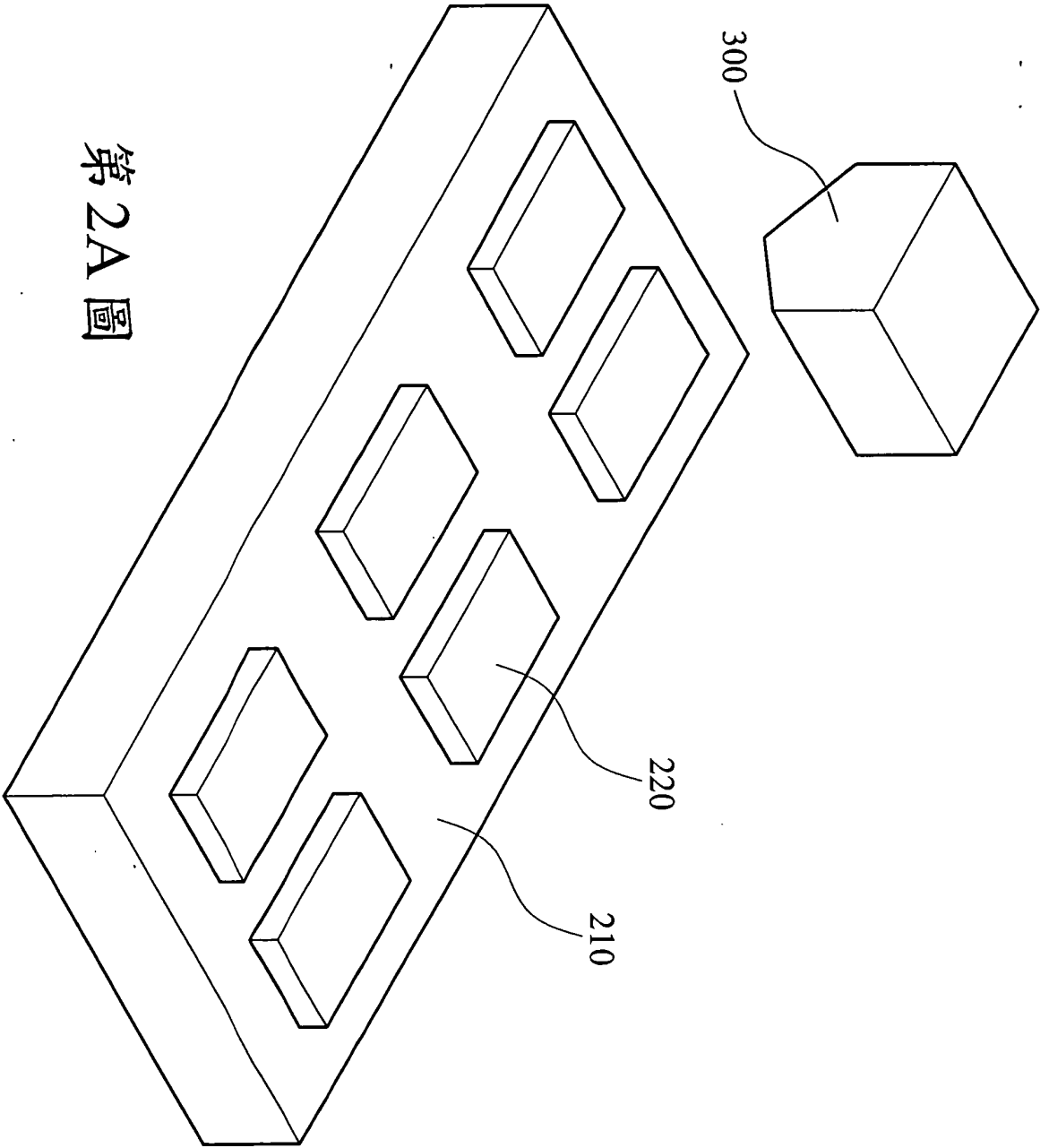
本發明提供一種軟性電子元件的基板結構及軟性電子元件的製造方法。上述電子元件的基板結構包括一大尺寸載具，以及複數個軟性基板形成於該大尺寸載具上，其中該軟性基板為利用塗佈法塗佈的高分子材料。

六、英文發明摘要：

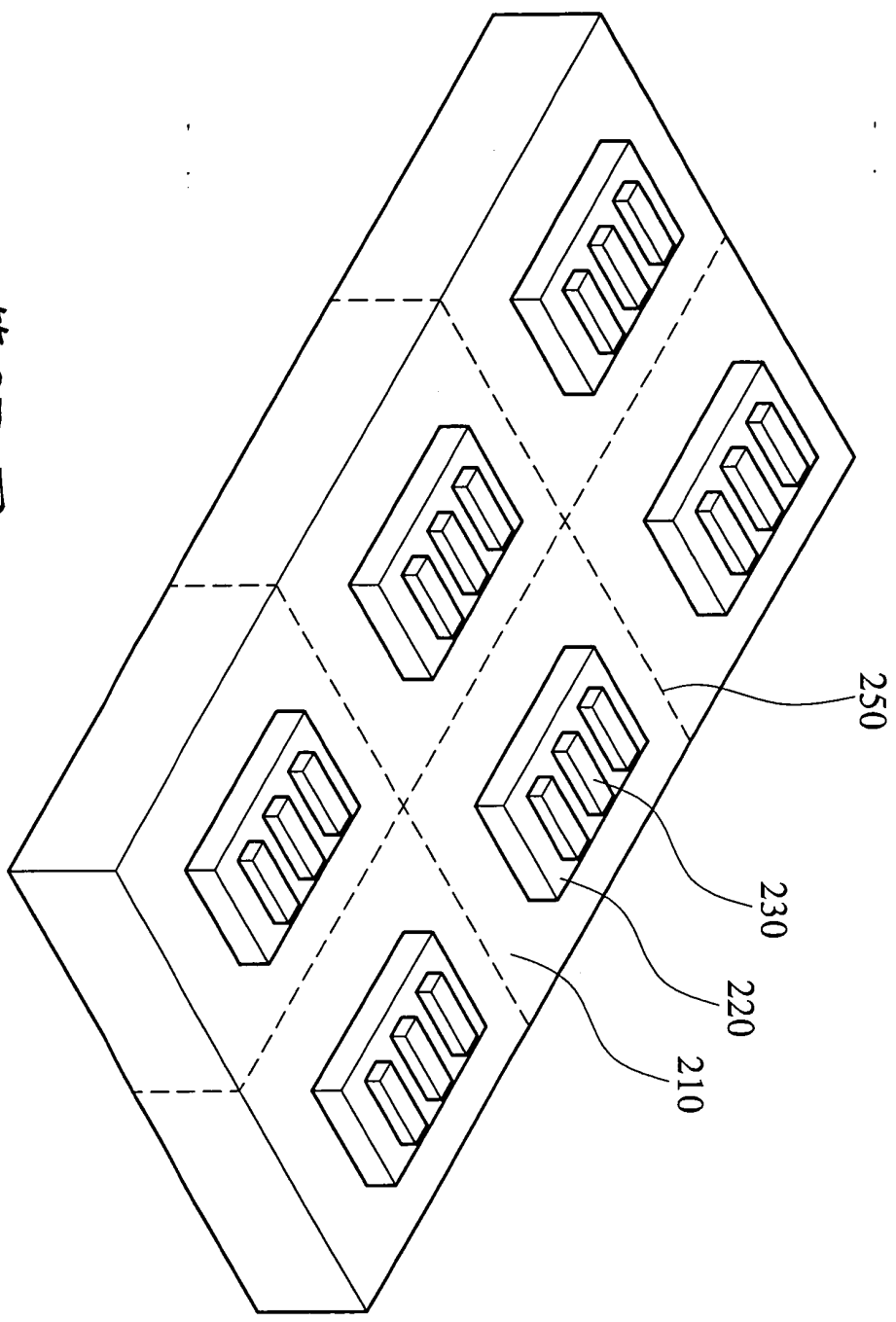
Flexible electronic substrate structures and fabrication methods for flexible electronic devices are presented. Said flexible electronic substrate structure includes a large scale rigid carrier and a plurality of flexible substrates disposed on the large scale rigid carrier, wherein the flexible substrate includes polymeric material formed by coating.



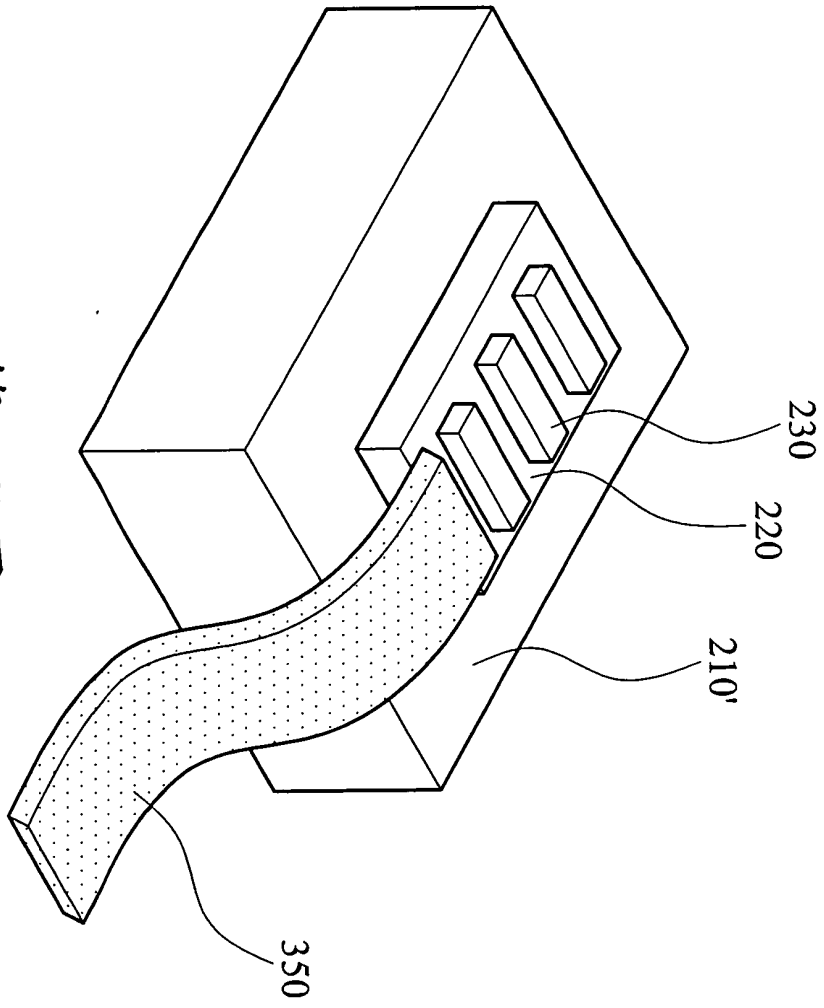
第 1 圖



第2A圖



第2B圖



第2C圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100~軟性電子元件的基板結構；

110~大尺寸載具；

120~軟性基板；

130~切割線(切割道)；

W_x ~各軟性基板於 x 方向的間距；

W_y ~各軟性基板於 y 方向的間距。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96130691

※ 申請日期：96.8.20

※IPC 分類：H05K 3/00 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

軟性電子元件的製造方法

Fabrication methods for flexible electronic devices

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院/

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文) 蔡清彥 / Ching-Yen Tsay

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu

Taiwan, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 TW

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 陳良湘 / CHEN XIANG-LIANG

2. 何家充 / HO JIA CHONG

3. 顏精一 / YAN JING-YI

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 TW

2. 中華民國 TW

3. 中華民國 TW

十、申請專利範圍：

1.一種軟性電子元件的製造方法，包括：

提供一大尺寸載具；

棋格式塗佈區域化複數個軟性基板於該大尺寸載具上；

沿各軟性基板之間的間距切割該大尺寸載具，以形成複數個具軟性基板的載具結構；以及

分離切割後的各具軟性基板的載具結構，並黏結一軟性電路板(FPC)於軟性基板上。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之軟性電子元件的製造方法，其中該軟性基板為利用狹縫塗佈法(slot die)塗佈。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之軟性電子元件的製造方法，更包括形成至少一薄膜電晶體於各軟性基板上。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之軟性電子元件的製造方法，其中該薄膜電晶體包括一基板、一電極、一絕緣層、一半導體。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之軟性電子元件的製造方法，其中該薄膜電晶體包括一無機薄膜電晶體(inorganic TFT)、一有機薄膜電晶體(organic TFT)或一混合型薄膜電晶體(hybrid TFT)。