



(21)申請案號：100144945

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : H05K3/34 (2006.01)

H05K1/18 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/03 歐洲專利局

10193724.1

(71)申請人：荷蘭 TNO 自然科學組織公司 (荷蘭) NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR
TOEGEPAST-NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO (NL)
荷蘭

(72)發明人：凡 登 布蘭德 傑若恩 VAN DEN BRAND, JEROEN (NL)；庫斯特斯 羅爾
亨利 路易斯 KUSTERS, ROEL HENRY LOUIS (NL)；迪耶左 安卓亞斯 亨里
許 DIETZEL, ANDREAS HEINRICH (DE)

(74)代理人：林景郁

(56)參考文獻：

TW I278394

TW 201015238A1

US 2007/230103A1

US 2009/158232A1

審查人員：巫韋倫

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

用於裝配電子元件於可撓性基板上的方法和設備以及電子元件和可撓性基板的組件
METHOD AND APPARATUS FOR ASSEMBLING ELECTRIC COMPONENTS ON A FLEXIBLE
SUBSTRATE AS WELL AS ASSEMBLY OF AN ELECTRIC COMPONENT WITH A FLEXIBLE
SUBSTRATE

(57)摘要

本發明提出一種裝配一元件(30)與一可撓性基板(10)的方法，該元件具有多個電接點(31)。該方法包括下列步驟：

- 將該元件(30)放置在該基板的一第一主側(11)上；
- 應用機器視覺步驟，用以預測該等電接點的位置；
- 沉積由一導電材料或是其前驅物所製成的一或多層(32)，該層會延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方，橫向於該區域之上；
- 根據於該等電接點的已預測位置來計算分割線；
- 藉由沿著該等分割線從該層處局部性移除材料而將該層分割成多個相互隔離的區域(32d)。

本發明還提出一種設備，其係適用於實施該方法。

此外，一種組件係呈現，其係能夠由根據本發明之方法及設備而獲得。

A method is presented for assembling a component (30) with a flexible substrate (10), the component having electric contacts (31). The method comprise the steps of

- placing the component (30) on a first main side (11) of the substrate,
- applying a machine vision step to estimate a position of the electric contacts,

- depositing one or more layers (32) of an electrically conductive material or a precursor thereof, said layer extending over an area of the substrate defined by the component to laterally beyond said area,
- calculating partitioning lines depending on the estimated position of the electric contacts,
- partitioning the layer into mutually insulated areas (32d) by locally removing material from said layer along said partitioning lines.

Also an apparatus is presented that is suitable for carrying out the method.

In addition an assembly is present that can be obtained by the method and the apparatus according to the invention.

指定代表圖：

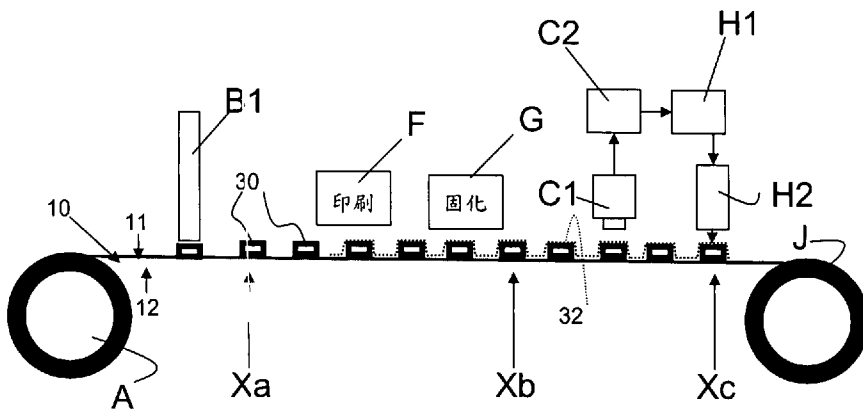


圖1

符號簡單說明：

- A . . . 供應設備
- B1 . . . 擺放設備
- C1 . . . 相機
- C2 . . . 圖樣辨識單元
- F(圖1) . . . 沉積設備
- G . . . 固化設備
- H1 . . . 計算單元
- H2 . . . 分割單元
- Xa . . . 生產點
- Xb . . . 生產點
- Xc . . . 生產點
- 10 . . . 基板
- 11 . . . 第一主側
- 12 . . . 第二主側
- 30 . . . 元件
- 32 . . . 層

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：10144P45

※申請日：101.12.5

※IPC 分類：H05K 3/34 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於裝配電子元件於可撓性基板上的方法和設備以及
電子元件和可撓性基板的組件

Method and apparatus for assembling electric
components on a flexible substrate as well as assembly
of an electric component with a flexible substrate

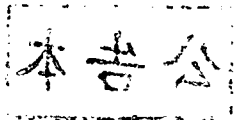
二、中文發明摘要：

本發明提出一種裝配一元件(30)與一可撓性基板(10)的方法，該元件具有多個電接點(31)。該方法包括下列步驟：

- 將該元件(30)放置在該基板的一第一主側(11)上；
- 應用機器視覺步驟，用以預測該等電接點的位置；
- 沉積由一導電材料或是其前驅物所製成的一或多層(32)，該層會延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方，橫向於該區域之上；
- 根據於該等電接點的已預測位置來計算分割線；
- 藉由沿著該等分割線從該層處局部性移除材料而將該層分割成多個相互隔離的區域(32d)。

本發明還提出一種設備，其係適用於實施該方法。

此外，一種組件係呈現，其係能夠由根據本發明之方法及設備而獲得。



三、英文發明摘要：

A method is presented for assembling a component (30) with a flexible substrate (10), the component having electric contacts (31). The method comprise the steps of

- placing the component (30) on a first main side (11) of the substrate,

- applying a machine vision step to estimate a position of the electric contacts,

- depositing one or more layers (32) of an electrically conductive material or a precursor thereof, said layer extending over an area of the substrate defined by the component to laterally beyond said area,

- calculating partitioning lines depending on the estimated position of the electric contacts,

- partitioning the layer into mutually insulated areas (32d) by locally removing material from said layer along said partitioning lines.

Also an apparatus is presented that is suitable for carrying out the method.

In addition an assembly is present that can be obtained by the method and the apparatus according to the invention.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

A	供應設備
B1	擺放設備
C1	相機
C2	圖樣辨識單元
F(圖 1)	沉積設備
G	固化設備
H1	計算單元
H2	分割單元
Xa	生產點
Xb	生產點
Xc	生產點
10	基板
11	第一主側
12	第二主側
30	元件
32	層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種用於裝配電元件於一可撓性基板上的方法。

本發明進一步關於一種用於裝配電元件於一可撓性基板上的設備。

本發明還進一步關於一種由電元件和可撓性基板所組成的組件。

【先前技術】

可撓性電子產品變得越來越重要，舉例來說，在智慧型紡織品、可撓性顯示器、以及類似物之中。可撓性電子產品大部分需要併入半導體裝置來操縱與監視該裝置的各種態樣。當電子裝置大體上變得越來越複雜，用以操縱它們的晶片也會傾向於變得越來越複雜。這會造成較高的 IO 數，較小的間距以及線寬度。這還會造成在焊接時需要更高的積體電路擺放精確性。除了半導體裝置之外，其它電元件以及電池也可能必須和該可撓性電子產品整合。該產品所希的可撓性通常必須擺放與互連多個薄化的 ($<30 \mu\text{m}$) Si 晶片。通常必要的擺放精確性大小等級為 10 至 $20 \mu\text{m}$ 。此等半導體裝置和其它電元件的橫向尺寸實質上小於其上鑲嵌著它們的表面。這有礙於使用通常用來將各種薄片層壓在一起的機械裝置。取而代之的係，必須使用拾取與擺放器械來擺放此等電元件。

其可能會需要用到捲帶式 (roll to roll) 製程。這允許以

低成本取得由大型尺寸與龐大數量的電子產品所組成的組件，舉例來說，利用目前在紙印刷工業中使用的生產製程。

在一連續移動的皮帶上非常精確地擺放大量晶片會需要用到相當先進與昂貴的儀器。再者，每一個晶片都需要被個別焊接，每一個晶片都會花費數秒。

已知有多種裝配方法藉由預測多個元件擺放之後它們的接點的位置並且讓連接線適應於該被預測的位置，而以較低的精確性來擺放該等元件。

就此方面來說，應該注意的係，GB 2 313 713 便說明一種高密度的鑲嵌方法來製造一電子電路板。於該案中，一短柱凸塊會被形成在一半導體晶片的一連接終端上。該半導體晶片會被埋置在一印刷電路板中，俾使得該短柱凸塊的高度幾乎等於該印刷電路板的一表面的高度。該印刷電路板中埋置著該半導體晶片的至少一表面會被一第一絕緣層覆蓋。多個孔洞會藉由使用雷射被形成在該第一絕緣層之中，以便露出該短柱凸塊。一電路系統圖樣會選擇性地被形成在該第一絕緣層之上，從而互相連接該電路系統圖樣與該裸露的短柱凸塊，並且連接至該電路板之該表面上的其它電路系統。

還應該進一步注意的係，US2007/230103 提供一種用以整合電子元件於導體軌上的方法與設備以及對應的電子元件。該案中所揭示的方法與設備會讓電子元件以較低的精確性被塗敷在一印刷材料上，例如，一要被印刷的基板或是一印刷產品。在擺放該元件之後，會藉由一感測器系統(舉

例來說，一相機系統)來決定它的位置。於一後續的處理步驟中，一或多個印刷單元會印刷多條導體軌。該等導體軌會經由該印刷單元或該運送器機構的對準而被定向至先前塗敷的電子元件。

WO/2010/071426(對應於 EP2200412 A1)說明一種用於製造可撓性電子產品的方法，該方法包括下列步驟：提供一可撓性薄片，其具有一第一與一第二彼此反向的主側；將一元件放置在該第一薄片的第一主側處，該元件的至少一電終端會面向該第二主側；預測該至少一電終端的位置；以該預測位置為基礎來適應性形成一連接至該至少一電終端的導體路徑。

根據該已知方法的一實施例，該導體路徑係藉由下面方式被適應性形成：在該薄片的該第二主側處形成一溝槽；以及利用一導體材料或是其前驅物來填充該溝槽。

於另一實施例中，該導體路徑則係藉由塗敷一黏著層並且藉由在其轉換區中轉換該黏著劑的導體特性而形成。該轉換區的位置及/或配向會相依於該預測位置。

在第一實施例中填充個別溝槽的過程非常耗時。第二實施例則需要用到非常昂貴的材料。據此，本技術領域需要一種用到比較簡單材料的方法，其可以達到較大的製造產量並且對晶片擺放對齊精確性的需求會大幅地放鬆。

US2009/158232 提供一種方法，其包括：檢查一電路排列中的(多個)元件的一或多個特徵圖樣的位置，以便決定該等元件的(多個)通訊接點的位置相對於該(等)通訊接點之指

定位置的位移。而後，該方法會以該(等)位移為基礎來提供該電路排列的修正通訊路徑佈局資料。接著，便會根據該已修正的通訊路徑佈局資料來應用該通訊路徑。

【發明內容】

根據本發明的第一項觀點，本發明提供一種如申請專利範圍第 1 項的方法。

根據本發明的第二項觀點，本發明提供一種如申請專利範圍第 5 項的設備。

根據本發明的第三項觀點，本發明提供一種如申請專利範圍第 8 項的組件。

在本發明所主張的方法與設備中，會藉由從已沉積的層處局部性移除由導電材料製成的一薄條紋而取得一經圖樣化的導電結構。由於僅需要移除一薄材料條紋的關係，此作業可以非常低的能量消耗並且利用該元件之非常低的热負載非常快速地進行。根據本發明的方法與設備使其可以實際的方式提供具有不同寬度的多條導體路徑。舉例來說，該等材料條紋可以藉由一提供具有恆定寬度之射束的雷射來移除。這會使其具有大體上很寬的導體路徑，但是，必要時，該等導體路徑亦可縮窄。

根據一第一替代例，該導電材料層可能會被塗敷在和該元件相同的側邊，於此情況中，該元件會被放置成使得多個電接點背向該基板。根據一第二替代例，該導電材料層可能會被塗敷在該基板中和該元件被放置的位置反向的側邊，於此情況中，該元件的電接點會面向該基板。於此

情況中，根據本發明第一項觀點的方法具有一產生多個穿孔貫穿該基板的額外步驟，該等穿孔會在該反向側露出該等元件的該等電接點。該第一替代例的優點係並不需要該於該基板中產生穿孔的額外步驟。於該第一替代例中，該基板中持有該元件的表面會經由該元件上方的導電材料層被平滑化。於該第二替代例中，該基板中攜載該元件的表面則可能會藉由在該元件的上方塗敷一囊封材料(舉例來說，一黏著劑)而被平滑化。該第二替代例的優點係，倘若該元件沉入被形成在該基板中的一凹穴之中的話，甚至可以完全避免轉變。將該元件排列在一凹穴中的手段以及囊封該元件的手段可以結合。同樣地，倘若該元件的某些電接點面向該基板而某些電接點背向該基板的話，亦可以結合兩種替代例來電連接該元件的該等接點。

舉例來說，用於該層的導電材料或是其前驅物係一含有金屬奈米粒子的油墨，舉例來說，將銀質奈米粒子分散在一分散液體之中。或者，亦可以使用以有機或是水為基礎的溶劑之中的金屬複合物，舉例來說，銀質複合物油墨；不過，或者，舉例來說，亦可以不使用銀，而使用以銅、鎳、鋅、鈷、鈹、金、鈳以及鈹為基礎的其它金屬複合物或者組合使用。

舉例來說，該層可能會藉由下面方式被沉積：塗佈技術例如，狹縫模具式塗佈法(slot die coating)、接觸式塗佈法(kiss coating)、熱熔式塗佈法、噴塗法、...等；以及所有種類的印刷技術，例如，噴墨印刷法、凹版印刷法、柔版

印刷法、網印法、旋轉式網印法、...等。

該被沉積層可以藉由下面方式被固化：施加光化輻射、加熱(舉例來說，藉由磁控管加熱)、或是它們的組合。

該層亦可能並非藉由印刷的方式被塗敷，取而代之的係，藉由氣相沉積或是藉由電鍍法被塗敷。於此情況中，並不需要固化。

在根據第三項觀點所達成的組件中，該導電層會被多道狹槽分割，該等狹槽的長度/寬度比至少為 10，但是較佳的係，至少為 20。該組件中的該導體層可以利用比較適中的功率消耗以及該元件之適中的熱負載來達成。

【實施方式】

在下面的詳細說明中會提出許多明確的細節，以便徹底瞭解本發明。然而，熟習本技術的人士便會瞭解，即使沒有此等明確細節仍可實行本發明。本發明於其它實例中並沒有詳細說明眾所熟知的方法、程序、以及元件，以免混淆本發明的觀點。

在圖式中，為清楚起見，層以及區域的尺寸及相對尺寸可能會被放大。

應該瞭解的係，雖然本文可能會使用第一、第二、第三、...等詞語來說明各個器件、元件、區域、層、及/或區段，不過，該些器件、元件、區域、層、及/或區段並不應該受限於該些詞語。該些詞語僅係用來區分一器件、元件、區域、層、或是區段以及另一區域、層、或是區段。因此，下文所討論的第一器件、元件、區域、層、或是區段亦可

被稱為第二器件、元件、區域、層、或是區段，其並不會脫離本發明的教示內容。

本文中會參考剖面圖來說明本發明的實施例，該等剖面圖係本發明之理想實施例(以及中間結構)的概略圖式。就此來說，預期會因製造技術及/或公差的關係而和圖式中的形狀產生差異。因此，本發明的實施例不應該被視為受限於本文中所示之區域的特殊形狀，而應該要包含因製造的關係而造成的形狀偏差。

除非特別定義，否則本文中所用到的所有詞語(包含技術性詞語與科學性詞語在內)均和熟習本發明所屬領域中具有通常知識者所普遍瞭解的相同意義。應該進一步瞭解的係，除非本文明確地定義，否則常用字典中所定義的詞語均應該被解釋為和它們在相關技術的背景中的意義一致，而不應被解釋為具有理想或過度形式上的意義。本文會以引用的方式將本文中提及的所有公開案、專利申請案、專利案、以及其它引證案完整併入。若有抵觸，以本說明書(包含其定義在內)為主。此外，本文中的材料、方法、以及範例都僅為解釋性，而沒有限制的意義。

相同的元件會有相同的元件符號。

圖 1 所示的係用於裝配一元件 30 於一基板 10 上的設備，該元件 30 具有多個電接點。

該設備具有一第一供應設備 A，用以供應該基板 10。於圖中所示的實施例中，該基板係一可撓性薄片，舉例來說，該基板係一厚度在 25 至 250 μm 範圍之中的可撓性聚

合物基板，舉例來說，其為下面其中一者：聚乙烯對苯二甲酸酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、或是聚亞醯胺 (PI)。該薄片係由一供應滾輪 A 來提供，而該基板 10 (其會和該等元件 30 一起被裝配) 則會被纏繞在滾輪 J 上。

該設備具有另一設備 B1，用以將該元件 30 放置在該基板 10 的第一主側 11 上。為達此目的，市售的拾取與放置裝置的擺放精確性在定位方面約 $50\ \mu\text{m}$ 而在配向方面約 1 度。

該設備具有一設備 F，用以沉積一導電材料層或是其前驅物，該層 32 會延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方，橫向於該區域之上。於一實施例中，該層會延伸在由該薄片所定義的整個區域的上方。於圖中所示的實施例中，該裝置具有一固化設備 G，用以固化該層 32。該層 32 可藉由任何印刷設備來塗敷，例如，網印設備或是噴墨印刷設備。一般來說，該固化設備 G 係一光化輻射源，舉例來說，一 UV 源；然而，倘若該層包括一可熱固化元件的話，或者亦可以一熱源作為該固化設備。於其它實施例中，該層可藉由蒸發其中的溶劑而固化。又，於另一實施例中，當該層於冷卻凝固時，一已受熱的熱塑性樹脂可能會被沉積。

該設備具有機器視覺系統 C1、C2，其會被排列成用以預測該等元件的電接點的位置。該機器視覺系統包括一相機 (舉例來說，一 CCD 相機) C1 以及一圖樣辨識單元 C2。為達此目的，舉例來說，市售的機器視覺系統係由 Orbotech

所製造。

該設備具有：一計算單元 H1，用以根據於該等電接點之已預測的位置來計算分割線；一分割單元 H2，用以藉由沿著該等分割線從該層處局部性移除材料而將該層分割成多個相互隔離的區域。

現在將參考圖 2A 至 2D 來說明根據第一項觀點的方法的一實施例。在圖 2A 至 2D 的每一個圖式中都會顯示具有該元件 30 的基板 10 的俯視圖(圖式中的上半部)以及根據該俯視圖中的虛線所取得的剖面圖(圖式中的下半部)。

圖 2A 所示的係在利用圖 1 的設備所實行的方法的第一階段中達成的結果。此階段對應於圖 1 中所示之生產線處之點 Xa。圖中顯示出被附接至該基板 10 之第一主側 11 的元件 30，其接點 31 背向該基板 10。該元件的附接可藉由一黏著劑來實現，舉例來說，可熱固化的黏著劑或是可 UV 固化的黏著劑。或者，亦可以使用一自動固化多重成分黏著劑。

圖 2B 所示的係該方法的第二階段中達成的結果，其對應於該生產線處之點 Xb。於此階段處，一導體材料層 32 或是其前驅物會被沉積在該基板 10 的第一主側 11 處。該層 32 會延伸在由該元件 30 所定義之該基板 10 的區域的上方，橫向於該區域之上。於圖中所示的實施例中，該層 32 會事先被圖樣化成一盒狀部分 32a 以及一線狀部分 32b。於另一實施例中，該層 32 可能會均質地覆蓋該具有元件 30 的第一主表面 11。

如上面所提，該等電接點 31 可能會因為該元件 30 知擺放不精確的關係而偏離所規畫的位置。

如圖 1 中所示，該等接點 31 的實際位置會利用機器視覺系統 C1、C2 來決定。層 32 雖然會覆蓋該元件 30 及其接點 31；不過，因為該元件 30 的出現會在該層 32 的表面中造成高度輪廓的關係，所以，該等接點 31 的位置通常會有良好的可偵測性。然而，另一種可能性則係在沉積該層 32 的步驟之前便先偵測該裝置的該等接點的位置。

現在已經知道該等電接點 31 的實際位置，分割線 34 會如圖 2C 中所示般地被算出。接著，該層 32 會藉由沿著該等分割線 34 從該層處局部性移除材料而被分割成多個相互隔離的區域，舉例來說，32p。這對應於圖 1 中的階段 Xc。其結果顯示在圖 2D 中，其中，36 為該層 32 之中的狹槽。

在圖中所示的範例中，該等相互隔離的區域(舉例來說，32p)中的每一者都會將一接點 31 連接至一個別的線狀部分 32b，俾使得該元件 30 的該等接點 31 會透過該導電層 32 的該等線狀部分 32b 被連接至其它裝置。或者，倘若有一個以上的接點希望相互連接的話，那麼，一隔離的區域亦可能會延伸在此等接點的上方。

有數種方法可以用來計算一包括多條分割線 34 的分割圖樣 Pat。此等方法圖解在圖 1A 與 1B 中，圖中更詳細地顯示計算單元 H1 的部分。舉例來說，一分割樣板可能會被使用，前提係，對應於該元件 30 之配向與位置的正確配向 ϕ 與位置 p 。為達此目的，如圖 1A 中所示，該設備可能具有：

一樣板記憶體 H10，從該處可以選出一適合一特殊元件的樣板；以及一轉換單元 H11，其會應用對應於該樣板之已測得配向 φ 與位置 p 的轉換，從而取得該分割圖樣 Pat。

於參考圖 1B 中所示的設備的另一實施例中，會利用一影像處理單元 H12 直接從已偵測的影像資料 Im 中來計算一分割圖樣 Pat。為達此目的，舉例來說，該影像處理單元 H12 可能具有：一第一單元 H13，其會將該影像 Im 轉換成二元影像 Imb，前景代表該元件的接點，而背景代表該等接點外面的區域；一第二單元 H14，其會對該二元影像 Imb 應用骨架演算法 (skeleton algorithm)，(舉例來說，希迪奇演算法 (Hilditch algorithm))，以便取得該背景的骨架。依此方式取得的骨架會構成該分割圖樣 Pat。接著，該層便會藉由沿著該分割圖樣 Pat 中的該等分割線從該層處局部性移除材料而被分割成多個相互隔離的區域，舉例來說，32d。

舉例來說，一如圖 3A 中所示之具有四個電接點 31 的元件 30 已被放置在一 $25\ \mu\text{m}$ 厚的 PET 薄片處，其接點 31 背向該基板。該元件 30 的橫向尺寸為 $0.8 \times 0.8\text{mm}$ 且厚度為 $20\ \mu\text{m}$ 。該等四個接點 31 的直徑為 $200\ \mu\text{m}$ 並且被排列成根據一尺寸為 $400\ \mu\text{m}$ 的正方形的頂點來放置它們的中心。

一導電材料層 (此處係從 Dupont 所取得的 5025 型網印塗漿) 已藉由網印法被塗敷在該元件 30 與該薄片 10 的上方並且接著被熱固化。如圖 3B 中所示，該導電材料層接著會藉由雷射燒蝕局部性移除該導電材料而被分割成藉由狹槽 36 分離的多個相互隔離的區域 32d，舉例來說，該等狹槽

36 的寬度落在 $15\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 的範圍中。圖 3C 進一步根據圖 3B 中 IIIC-IIIC 所取得的剖面來圖解此情況。為達此目的，會使用一操作在 10kHz 頻率處的 Nd:YAG 雷射，其波長為 355nm 且光點直徑為 $17\ \mu\text{m}$ 。該雷射的操作速度為 20mm/s ，從而會造成 3.4J/cm^2 的能量密度。所以，可以相依於該層 32 的厚度以及所使用的材料的類型使用具有不同設定值之不同的雷射。該雷射射束的直徑會保持在恆定的寬度，俾使得該等狹槽 36 的寬度實質上為恆定，也就是，它們的寬度變化不會大於它們的平均數值的約 20%。於圖中所示的實施例中，該等狹槽從該被沉積層的中心至邊緣的長度約 0.8mm 。據此，該等狹槽的長度/寬度比為 53，大於 10。

該導電材料層 32 未必要被沉積在該基板 10 中放置著該元件 30 的側邊處。

舉例來說，被沉積為該層 32 的材料係一含有金屬奈米粒子的油墨。其一範例為 Cabot(位於美國的 Cabot Printing Electronics and Displays)所提供的乙二醇/乙醇混合液之中的銀質奈米粒子分散液。此銀質油墨含有重量百分比為 20% 的銀質奈米粒子，離子直徑的範圍從 30 至 50nm 。此油墨的黏性及表面張力分別為 $14.4\text{mPa}\cdot\text{s}$ 及 31mNm^{-1} 。

或者，亦可以使用以有機或是水為基礎的溶劑之中的金屬複合物，舉例來說，銀質複合物油墨，其包括溶劑與銀鹽胺的混合物，舉例來說，由 InkTec 所生產的油墨。該等銀鹽胺會在 130 至 150°C 之間的特定溫度處分解成銀原

子、揮發性的胺、以及二氧化碳。一旦該等溶劑與該等胺被蒸發之後，該等銀原子會殘留在該基板上。舉例來說，亦可以不使用銀，而使用以銅、鎳、鋅、鈷、鈮、金、鈇、以及鈹為基礎的其它金屬複合物或者組合使用。然而，特別適用的係銀複合物、銅複合物、鎳複合物、鋁複合物、或是它們的任何混合物。銀、銅、鋁、以及鎳都係卓越的導體。下表顯示出要被沉積為該導電層 32 的某些材料的範例。

表 1：包括 Cu 複合物成分的物质之典型範例

新癸酸銅 2(Cu 的重量百分比 6 至 12%; 由 Strem Chemicals 提供)
具有乙醇胺的醋酸銅 2.H ₂ O(由 Sigma Aldrich 提供)複合物可溶解在水中(濃度 N/A)
甲酸銅 2.4H ₂ O(由 Gelest 提供)

或者，該要被沉積的導電層 32 亦可能係一導體聚合物。此結構可能係由一包括導體聚合物粒子的物質所構成，舉例來說，懸浮在液體中。導體聚合物的範例有：聚 3,4-乙炔二氧基噻吩(PEDOT)或是聚苯胺(PANI)。除此之外，亦可以使用包括一用於導體聚合物之前驅物的粒子懸浮物的物質。

圖 3D 至 F 顯示如何將本發明應用至一包括複數個內嵌元件的薄片。圖 3D 所示的係一可撓性基板的照片，其包括複數個元件 E、F 以及用以互連它們的印刷電路系統 32c，

該等元件 E、F 已經具備一導電材料或是一前驅物。如圖 3F 之照片中更詳細的顯示，元件 F 的層 32 已經被分割成多個相互隔離的區域 32d。對照之下，圖 3E 的照片顯示出元件 E 的層 32 尚未被分割。

圖 4 所示的係根據本發明第一項觀點的替代設備。於此實施例中，該導電層係被沉積在該基板 10 中和放置著該元件 30 的基板側邊 11 反向的主側 12 處。

圖 4 中所示的設備和圖 1 的設備的差別在於有一額外的設備 D 用以擊穿該基板 10，以便取得一從該基板 10 的第一主側 11 至第二主側 12 的通道並且和該元件 30 的接點 31 形成電接觸。該設備 D(舉例來說，一雷射，例如，Nd-YAG 雷射)會受控於一電腦視覺系統 C1、C2，其會偵測該元件 30 的該等電接點 31 的實際位置。於圖中所示的實施例中，該設備還進一步有一設備 B2，用以在該基板 10 中要放置該元件 30 的位置處形成一孔穴。舉例來說，該設備 B2 係一射束寬度為 1.2mm 的 Nd-YAG 雷射，其會被排列成用以在厚度為 $100\ \mu\text{m}$ 的基板中形成一具有對應直徑及約 $20\ \mu\text{m}$ 深度的孔穴。在圖中所示的實施例中，該電腦視覺系統 C1、C2 還會被用來提供輸入資料給設備 H，用以藉由沿著一分割圖樣中的分割線從該導電層 32 處局部性移除材料而將該層分割成多個相互隔離的區域。

圖 4 中所示的設備具有引導滾輪 E1、E2，它們會沿著下面的設備從該供應設備 A 處來引導該基板：用以形成該孔穴的設備 B2；用以擺放該元件 30 的設備 B1；用以對準

該元件 30 的相機 C1；用以擊穿該基板 10 的雷射 D；用以沉積該導電層 32 的網印設備 F；用以固化該已沉積層 32 的固化設備 G；以及圖樣化設備，用以藉由沿著一分割圖樣中的分割線從該層 32 處局部性移除材料而將該層分割成多個相互隔離的區域。

現在將參考圖 5A 至 5D 來解釋根據第一項觀點的方法，該方法在其作業期間係由前述設備來實施。在圖 5A 與 5B 中都顯示具有該元件 30 的基板 10 的俯視圖(圖式中的上半部)以及根據該俯視圖中的虛線所取得的剖面圖(圖式中的下半部)。在圖 5C 與 5D 中都顯示具有該元件 30 的基板 10 的仰視圖(圖式中的下半部)以及根據該仰視圖中的虛線所取得的剖面圖(圖式中的上半部)。

圖 5A 顯示的係第一階段，其中，一孔穴會藉由設備 B2(圖 4)被形成在該基板 10 之中。該方法的此實施例會形成一產品，其中，該元件 30 會沉入該基板之中，因此，該元件的上方表面並不會在已裝配的產品中形成一突出部而且又比較不容易遭到破壞。倘若該元件部分沉入該孔穴之中的話，可以達到對該元件部分保護的目的。該孔穴的深度大於該元件的高度，但是，這並不會進一步保護該元件而且未必會削弱該基板。接著，該元件 30 會藉由擺放裝置 B1(圖 4)被沉積在該孔穴 14 之中，如圖 5B 中所示。接著，該基板 10 會被設備 D(圖 4)擊穿，俾使得會取得多個穿孔 18，該等穿孔會從該第二主側 12 延伸至該第一主側 11 並且會露出該元件 30 的該等電接點 31，如圖 5C 中所示。於

圖中所示的實施例中，該等穿孔係藉由雷射鑽鑿所取得。依此方式所取得的該等漸細穿孔 18 會朝該基板 10 的第二主表面 12 變寬。此優點係其會改良和該穿孔 18 之底部中的電接點 31 的電連接的可靠度。於此情況中，該基板 10 係一 $25\ \mu\text{m}$ 的 PET 薄片，該等穿孔則係利用一波長為 248nm 的準分子雷射來施加能量密度為 $75\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 10 個脈衝而取得。或者，亦可以使用另一種雷射。舉例來說，可以使用波長為 $1\ \mu\text{m}$ 而能量密度為 1 至 $1.5\text{J}/\text{cm}^2$ 的 CO_2 雷射。另外，於此情況中已經發現，由 10 個脈衝組成的序列適合用來擊穿一 $25\ \mu\text{m}$ 的 PET 薄片。根據於厚度以及用於該基板的材料，亦可以施加較少或更多數量的雷射脈衝。

接著，一導電層 32 會藉由設備 F(舉例來說，一網印設備)被塗敷在該第二主側 12，其會延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方，橫向於該區域之上。又，該被印刷材料還會擊穿該等穿孔 18 並且接觸該元件 30 的該等電接點 31。由於該等穿孔 18 的漸細形狀的關係，有助於該被印刷材料的擊穿。

接著，該導電層 32 會藉由固化設備 G(舉例來說，一 UV 固化設備)被固化。

接著，該已固化層 32 會根據該元件 30 的該等電接點 31 的已預測位置藉由沿著一分割圖樣中的分割線從該層處局部性移除材料而被分割成多個相互隔離的區域 32d。該分割圖樣的計算方式可能和參考圖 1A 與 1B 所述者雷同。然而，亦可以使用一分離的機器視覺系統。如圖 5D 中所示，

於此情況中，該層 32 會被分割成四個相互隔離的區域 32d，每一個區域 32d 都會被電連接至該元件 30 的一個別電接點 31。於圖中所示的實施例中，該等電接點的位置係由機器視覺系統 C1、C2 來預測，其同樣會被用來決定該等穿孔 18 的必要位置。

應該注意的係，該分割圖樣中的該等分割線未必為直線。或者，其亦可能會藉由一具有曲線的分割圖樣來分割該導電層，如圖 6 中的概略顯示。於該圖中所示的實施例中，該導電層會藉由對應於該分割圖樣中之彎區分割線的彎曲狹槽 36”被分割成多個相互隔離的區域 32d”。

圖 7 所示的係圖 5 的組件的替代例。圖 7 的組件的取得方式和針對圖 5D 的組件所述的方式雷同。然而，該元件 30 並沒有沉入該基板 10 的孔穴之中，而是被一保護材料層 19(舉例來說，一已固化的黏著劑)囊封。於另一實施例中，此等手段可以組合使用，因為該元件 30 會部分沉入該基板中的一孔穴之中而其延伸至該孔穴外面的部分則會受到一保護材料層的保護。

圖 8A 與 8B 係用來圖解根據本發明第三項觀點由一電子元件與一可撓性基板所組成的組件的第四實施例，其中，圖 8B 所示的係最終的產品，而圖 8A 所示的係半完成的產品。

圖 8A 的底部部分顯示一半完成產品的俯視圖。圖 8A 的頂端部分顯示的則係根據該俯視圖中的直線 X-X 所取得的剖面圖。於此半完成的產品中，該元件 30 會被一黏著劑

19 囊封。該薄片還進一步具備多個電導體 32c。該元件的該等接點 31 會藉由該黏著劑所形成的囊封中的多個開口而露出。

圖 8B 的底部部分顯示最終產品的俯視圖。圖 8B 的頂端部分顯示的則係根據該俯視圖中的直線 X-X 所取得的剖面圖。

圖 8B 顯示出接著如何將一導電材料層 32 塗敷在該元件的上方。該層會延伸在由該元件所定義之該基板 10 的區域的上方，橫向於該等電導體 32c 上方的該區域。該層 32 會藉由沿著該等分割線從該層處局部性移除材料而被分割成多個相互隔離的區域 32d。此外，多條狹槽 36 會被形成在該層之中。

圖 8A 與 8B 分別顯示一俯視圖以及根據該俯視圖中所示之 X-X 所取得的剖面。

熟習本技術的人士從圖式、揭示內容、以及隨附申請專利範圍的研讀中便可以在實行本文所主張之發明時理解並實現本文所揭示之實施例的其它變化例。在申請專利範圍中，「包括」一詞並沒有排除其它器件或步驟，而不定冠詞「一」或「一個」亦並不排除有複數之存在。單一處理器或其它單元便可以履行申請專利範圍中所敘述之數個項目的功能。在不同的申請專利範圍中敘述特定的手段並不代表組合使用此等手段沒有任何好處。申請專利範圍中的元件符號不應被視為限制範疇。

【圖式簡單說明】

本文已經參考圖式詳細說明過前述與其它觀點。其中：

圖 1 所示的係根據本發明第二項觀點的設備的第一實施例，

圖 1A 更詳細地顯示根據本發明第二項觀點的設備的第二實施例的一部分，

圖 1B 更詳細地顯示根據本發明第二項觀點的設備的第三實施例的一部分，

圖 2A 所示的係根據本發明第一項觀點的方法的第一實施例之第一步驟的結果，

圖 2B 所示的係根據本發明第一項觀點的方法的第一實施例之第二步驟的結果，

圖 2C 所示的係根據本發明第一項觀點的方法的第一實施例之第三步驟的結果，

圖 2D 所示的係根據本發明第三項觀點由一電子元件與一可撓性基板所組成的組件，該組件係根據本發明第一項觀點的方法的第一實施例之第四步驟的結果，

圖 3A 所示的係圖 2A 中概略顯示之半完成產品的照片，

圖 3B 所示的係圖 2D 中概略顯示之產品的照片，

圖 3C 所示的係根據圖 3B 中剖面 IIIC-IIIC 所取得的產品的照片，

圖 3D 所示的係可撓性基板的照片，其包括複數個元件以及用以互連它們的印刷電路系統，

圖 3E 所示的係根據圖 3D 中 E 的詳細照片，

圖 3F 所示的係根據圖 3D 中 F 的詳細照片，

圖 4 所示的係根據本發明第二項觀點的設備的第四實施例，

圖 5A 所示的係根據本發明第一項觀點的方法的第二實施例之第一步驟的結果，

圖 5B 所示的係根據本發明第一項觀點的方法的第二實施例之第二步驟的結果，

圖 5C 所示的係根據本發明第一項觀點的方法的第二實施例之第三步驟的結果，

圖 5D 所示的係根據本發明第三項觀點由一電子元件與一可撓性基板所組成的組件的第二實施例，該組件係根據本發明第一項觀點的方法的第二實施例之第四步驟的結果，

圖 6 所示的係根據本發明第三項觀點由一電子元件與一可撓性基板所組成的組件的第三實施例，

圖 7 所示的係根據本發明第三項觀點由一電子元件與一可撓性基板所組成的組件的第四實施例，

圖 8A、8B 所示的係根據本發明第三項觀點由一電子元件與一可撓性基板所組成的組件的第四實施例，其中，圖 8B 所示的係最終的產品，而圖 8A 所示的係半完成的產品，圖 8A 與 8B 分別顯示一俯視圖以及根據該俯視圖中所示之 X-X 所取得的剖面。

【主要元件符號說明】

A	供應設備
B1	擺放設備

B2	孔穴形成設備
C1	相機
C2	圖樣辨識單元
D	擊穿設備
E	元件
E1	引導滾輪
E2	引導滾輪
F(圖 1)	沉積設備
F(圖 3D,3F)	元件
G	固化設備
H	分割設備
H1	計算單元
H2	分割單元
H10	樣板記憶體
H11	轉換單元
H12	影像處理單元
H13	第一單元
H14	第二單元
J	滾輪
Xa	生產點
Xb	生產點
Xc	生產點
10	基板
11	第一主側

12	第二主側
14	孔穴
18	穿孔
19	保護材料層
30	元件
31	電接點
32	層
32a	盒狀部分
32b	線狀部分
32c	印刷電路系統
32d	隔離的區域
32d''	隔離的區域
32p	隔離的區域
34	分割線
36	狹槽
36''	彎曲狹槽

七、申請專利範圍：

1.一種裝配一元件(30)與一基板(10)的方法，該元件具有多個電接點(31)，該方法包括下列步驟：

- 將該元件(30)放置在該基板的一第一主側(11)上；
- 應用機器視覺步驟，用以預測該等電接點的位置；
- 沉積一導電材料或是其前驅物；

其特徵為該導電材料或是其前驅物會被沉積為延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方的一或多層，橫向於該區域之上，而且進一步特徵為下面的步驟：

- 根據於該等電接點的已預測位置來計算分割線；
- 藉由沿著該等分割線從該層處局部性移除材料，而將該層分割成多個相互隔離的區域(32d)。

2.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該元件(30)的該等電接點(31)中的一或多者背向該基板，且其中，該等一或多層中的其中一者會被沉積在該基板(10)的該第一主側(11)處。

3.如申請專利範圍第1或2項的方法，其中，該元件(30)的該等電接點(31)中的一或多者面向該基板，該方法包括下面的額外步驟：在該基板中創造穿孔(18)，俾使得該元件(30)的該等電接點(31)中面向該基板的該等一或多電接點(31)會裸露在該基板的一第二主側(12)，且其中，該等一或多層中的其中一者會被沉積在該第二主側(12)處。

4.如申請專利範圍第3項的方法，其中，該基板(10)中的該等穿孔(18)會在從該基板的該第一主側(11)至該第二主

側(12)的方向中呈向外漸細狀。

5.一種裝配一元件(30)與一基板(10)的裝置，該元件具有多個電接點(31)，該裝置包括：

- 一第一設備(B1)，用以將該元件(30)放置在該基板的一第一主側(11)上；

- 一第二設備(C1, C2)，用以應用機器視覺步驟來預測該等電接點的位置；

- 一第三設備(F)，用以沉積一導電材料或是其前驅物；

其特徵為該第三設備(F)會被排列成用以將該導電材料或是其前驅物沉積為延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方的一或多層，橫向於該區域之上，而且進一步特徵為：

- 一第四設備(H)，用以根據於該等電接點的已預測位置來計算分割線；

- 一第五設備，用以沿著該等分割線從該層處局部性移除材料而將該層分割成多個相互隔離的區域(32d)。

6.如申請專利範圍第5項的裝置，其進一步包括一設備(B2)，用以在該基板(10)中形成一孔穴(14)，以便容置該元件(30)。

7.如申請專利範圍第5項的裝置，其進一步包括一擊穿設備，用以擊穿該基板，以便形成多個穿孔而在該基板的該第二主側處露出該元件的電接點。

8.一種由一電子元件(30)與一可撓性基板(10)所組成的組件，該元件具有多個電接點(31)，該組件包括一導電材料

或是其前驅物，其特徵為，

該組件包括該導電材料或是其前驅物作為延伸在由該元件所定義之該基板的區域的上方的一或多層，橫向於該區域之上，以及

該層會被該層中的至少一狹槽分割成多個相互隔離的區域(32d)，該至少一狹槽之實質上恆定的寬度小於其長度至少 10 倍。

9.如申請專利範圍第 8 項的組件，其中，該等狹槽的長度/寬度比為至少 20。

八、圖式：

(如次頁)

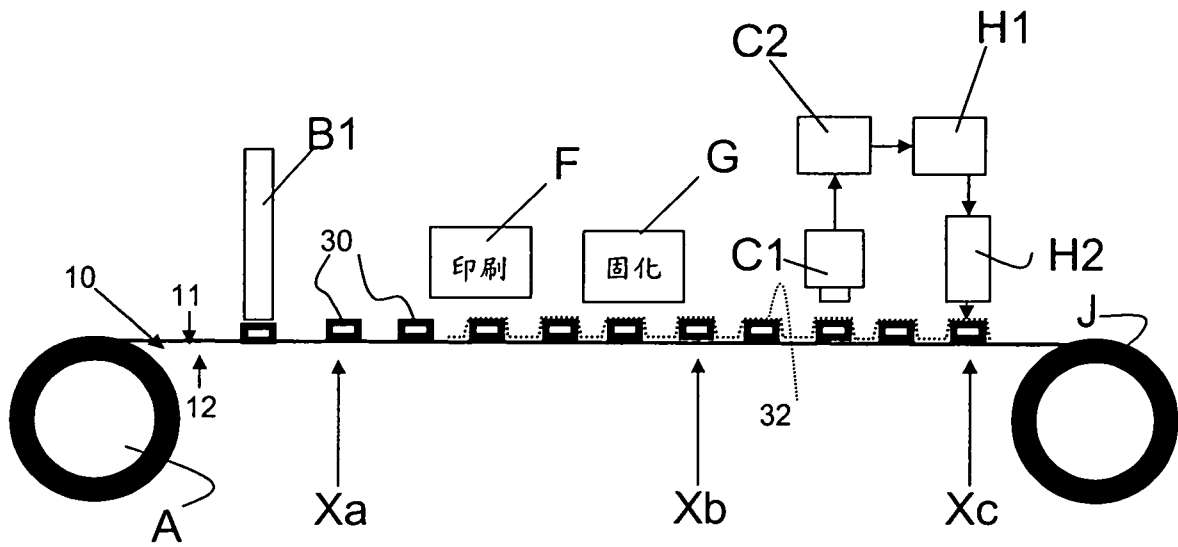


圖 1

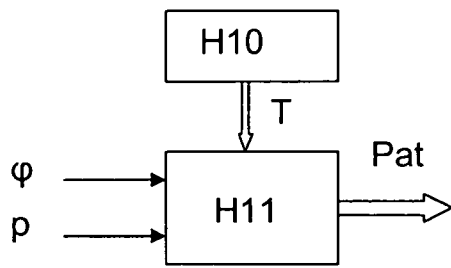


圖 1A

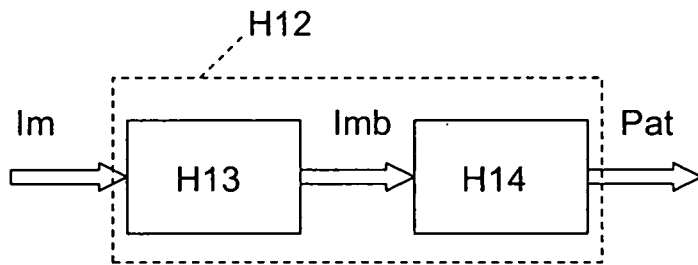


圖 1B

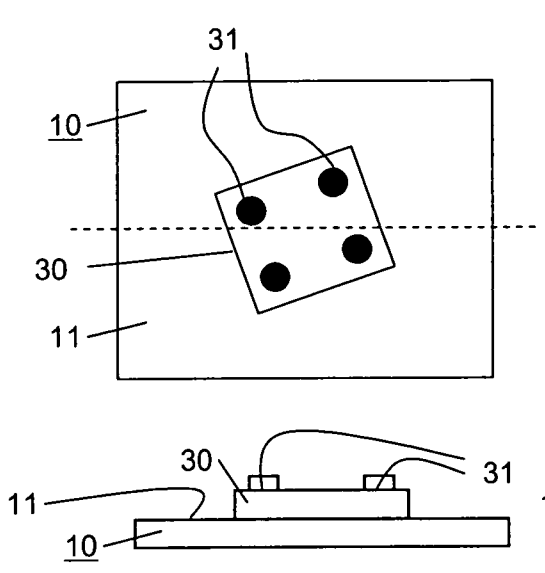


圖 2A

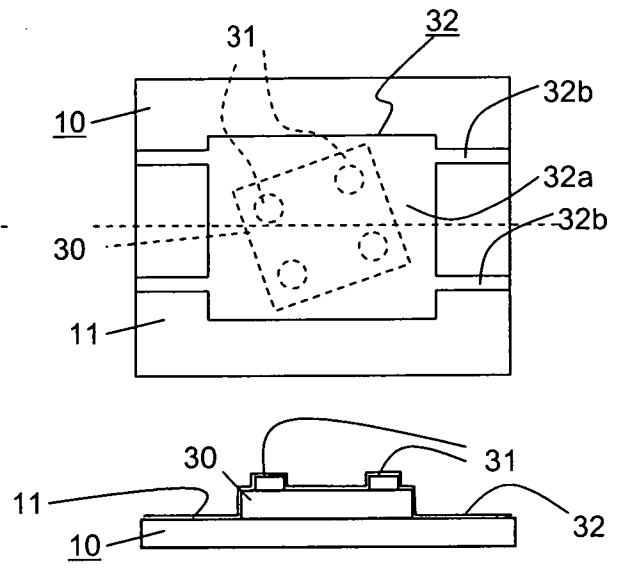


圖 2B

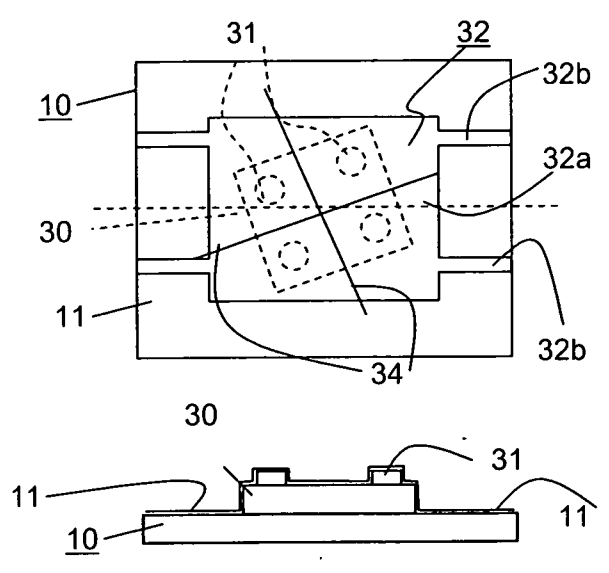


圖 2C

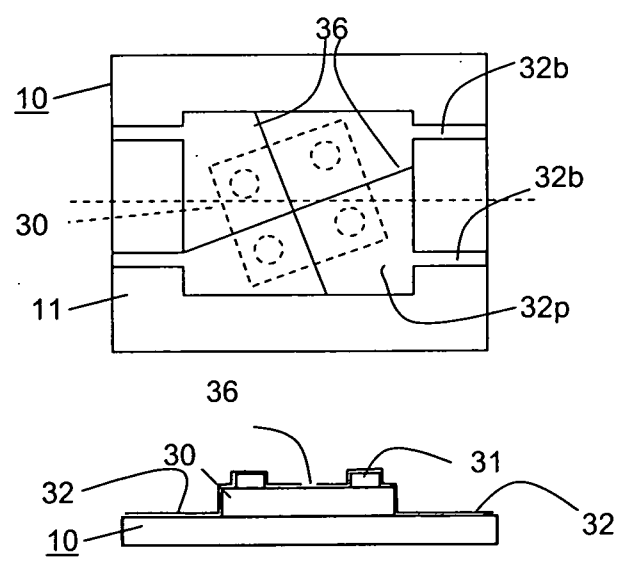


圖 2D

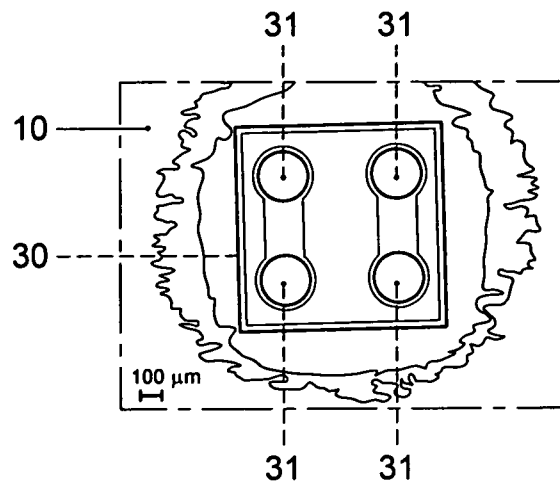


圖3A

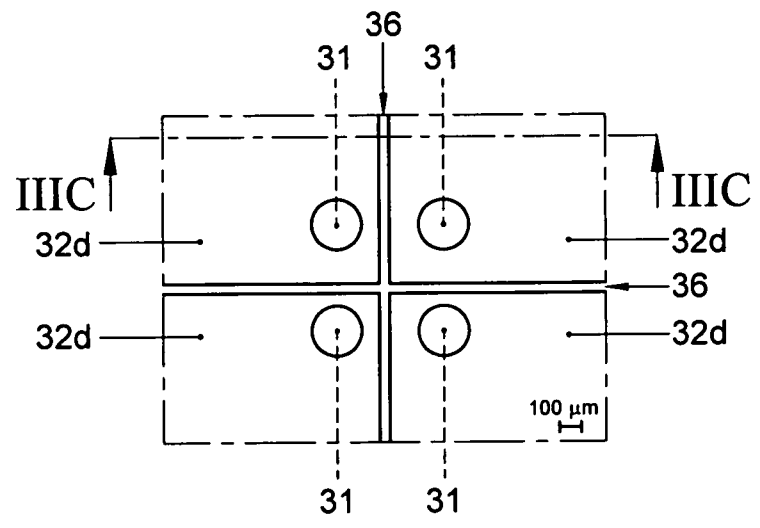


圖3B

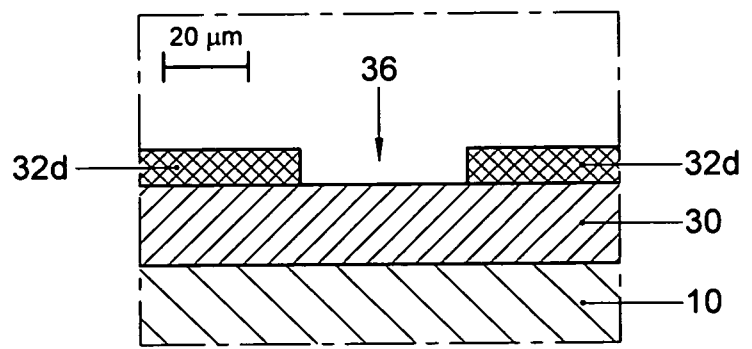


圖3C

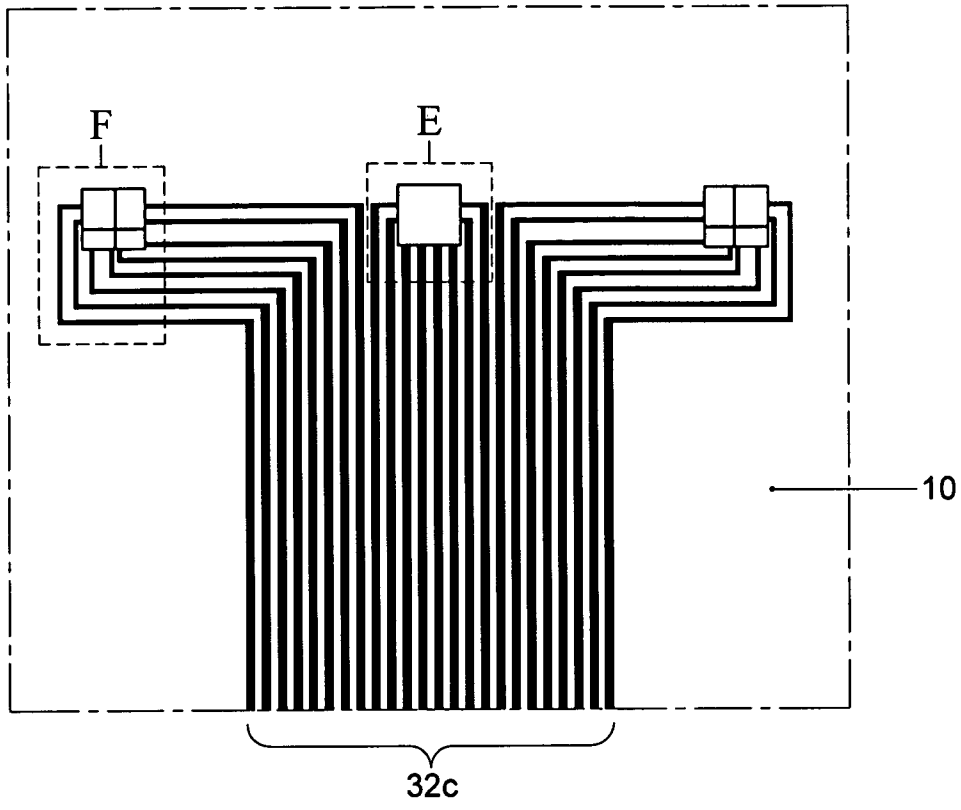


圖3D

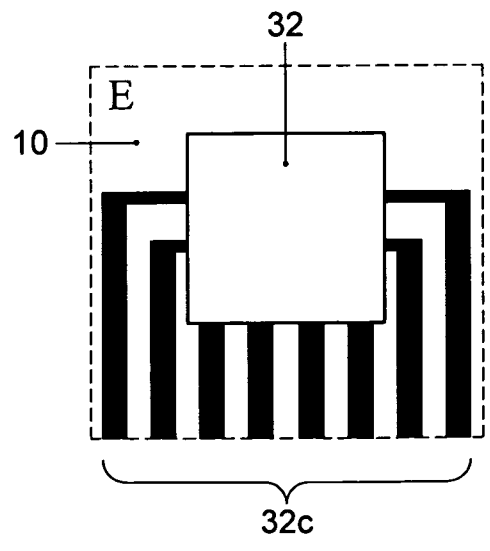


圖3E

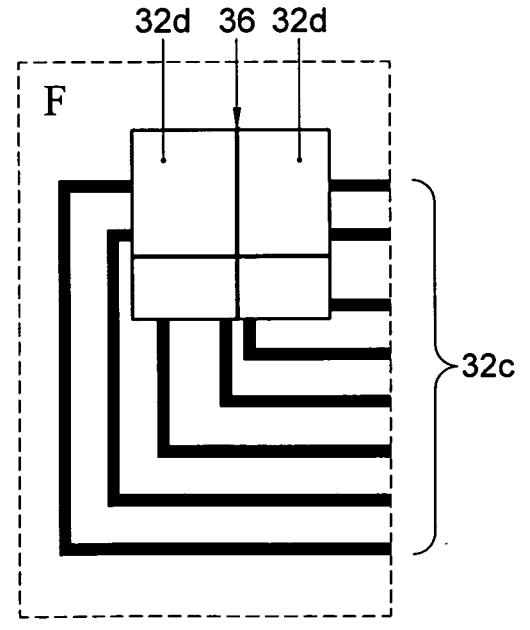


圖3F

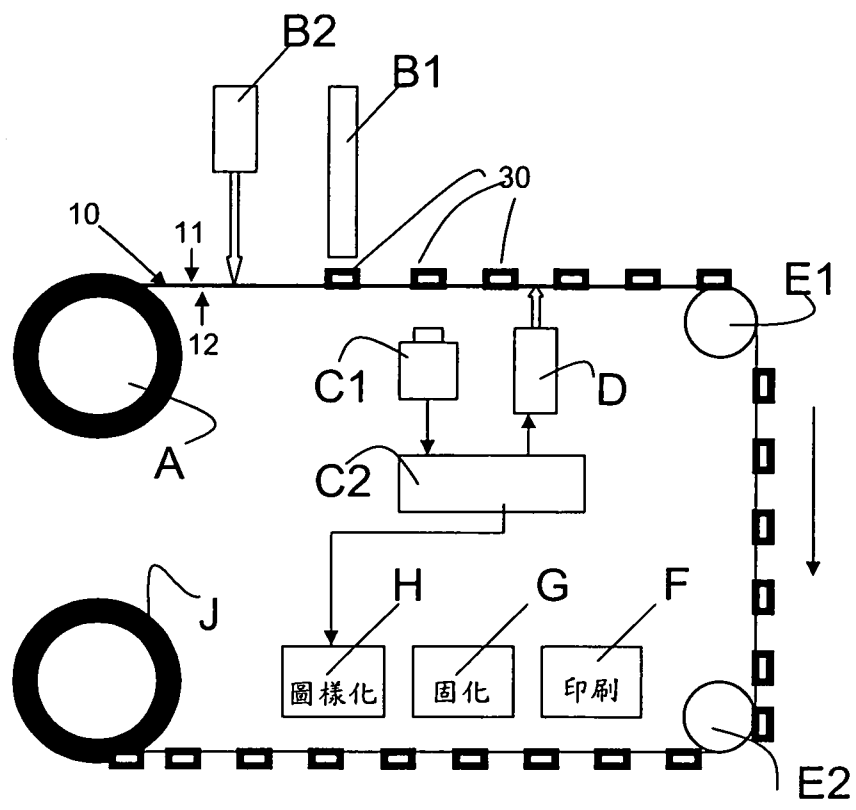


圖4

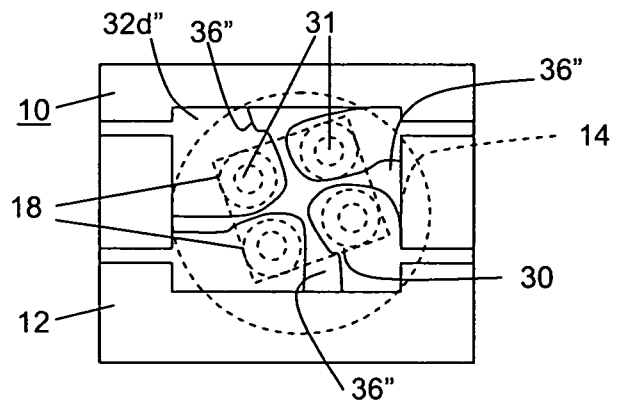


圖6

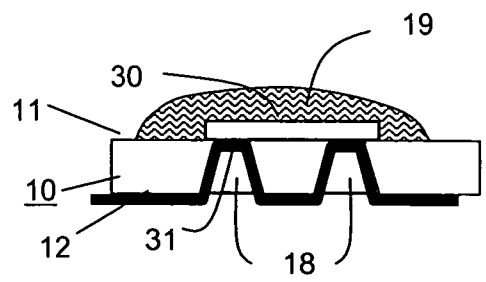


圖7

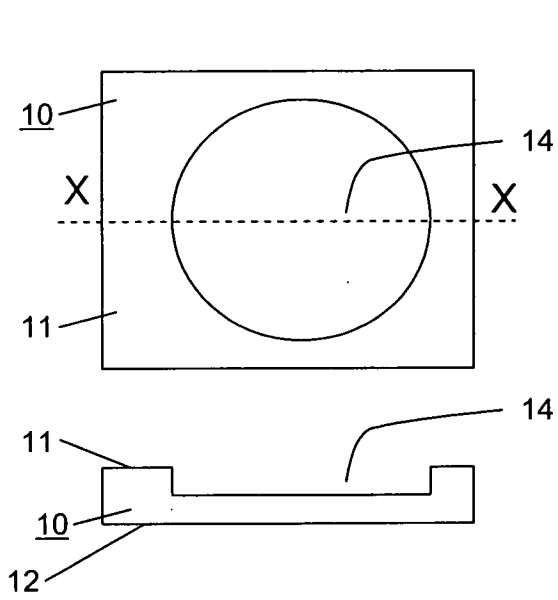


圖 5A

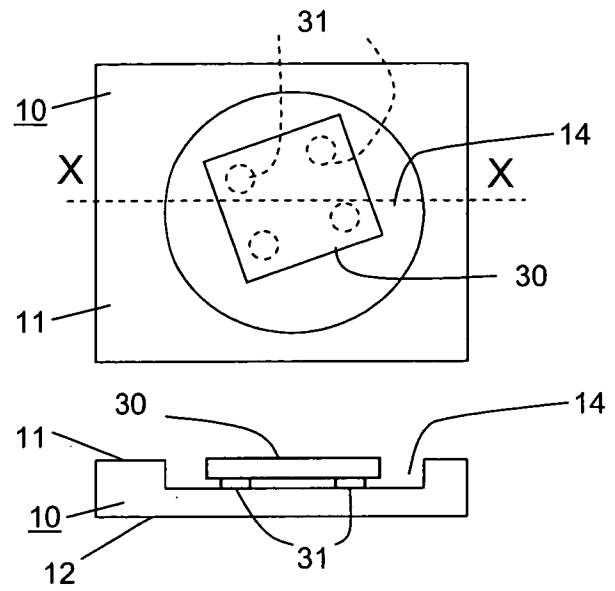


圖 5B

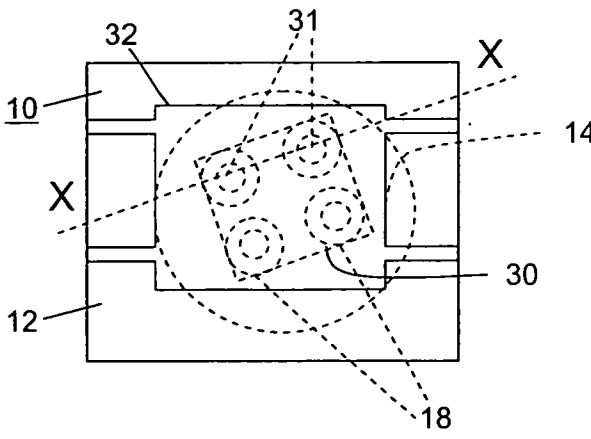
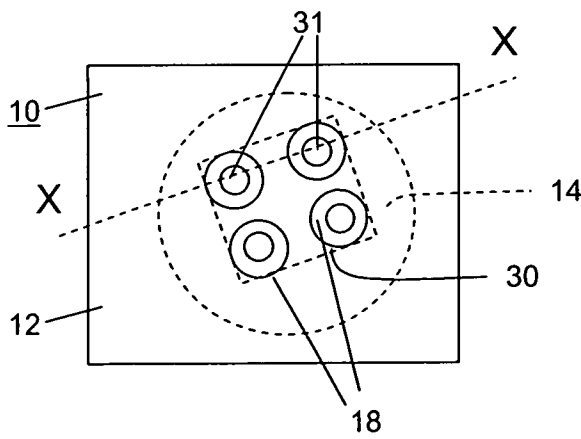
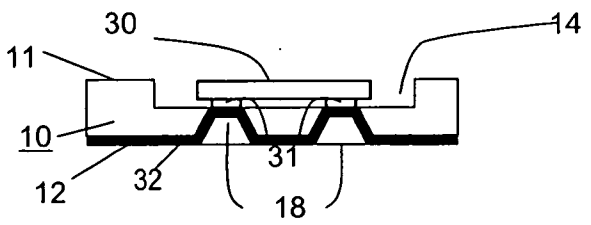
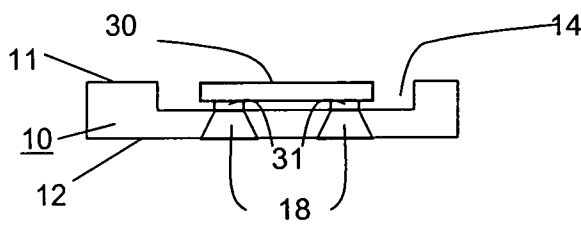


圖 5C

圖 5D

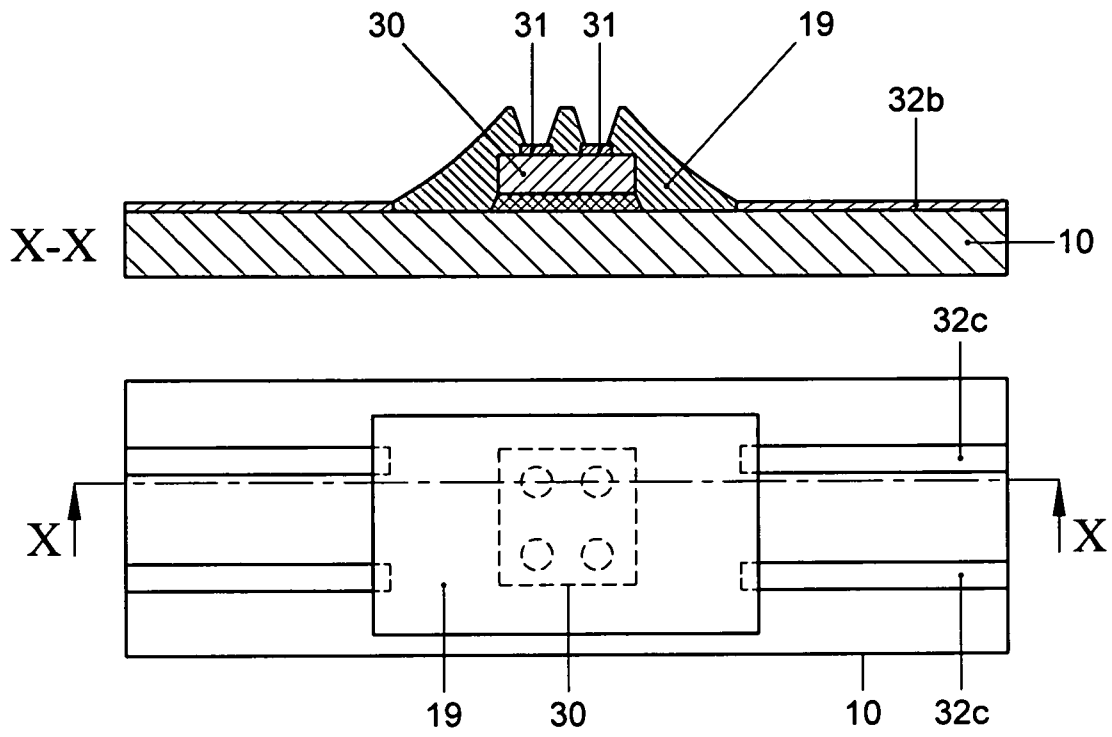


圖8A

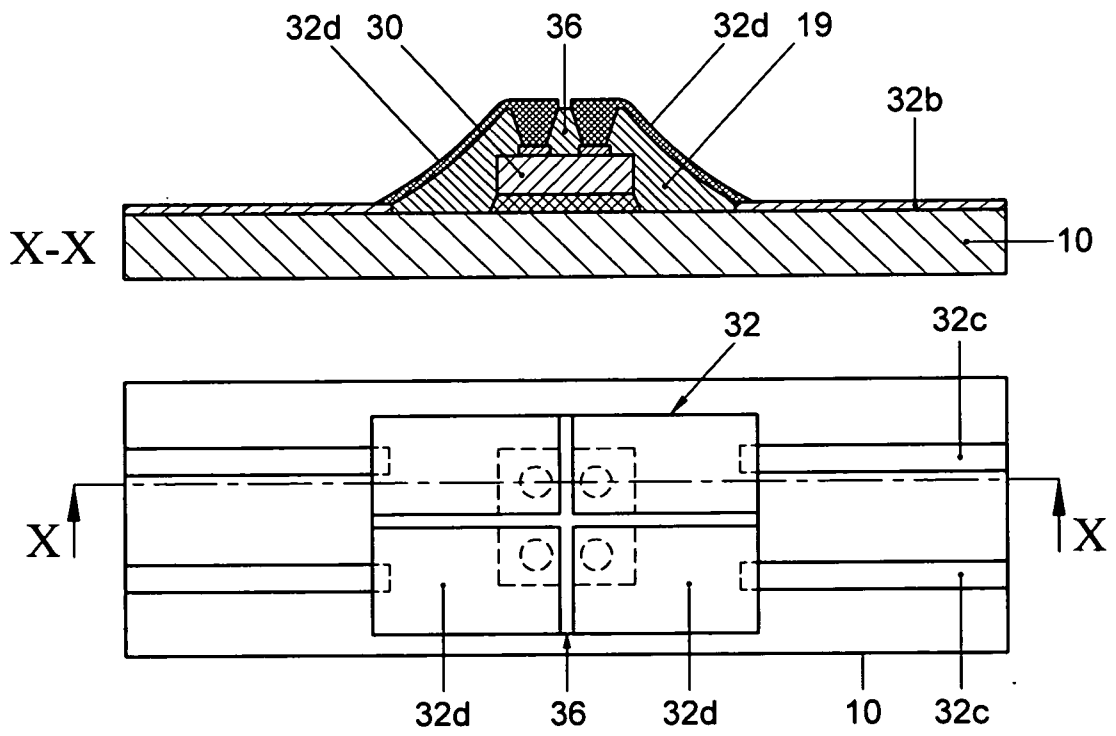


圖8B