



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201943153 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：108111463

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H01R12/70 (2011.01)**

(30)優先權：2018/04/02 美國 62/651,432

(71)申請人：美商 3 M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：勾奪爾 德瑞莎 瑪麗亞 王 GOEDDEL, TERESA MARIA WANG (US)；瑪哈詹
安基特 MAHAJAN, ANKIT (IN)；皮庫羅維斯奇 米克漢爾 里歐尼多維奇
PEKUROVSKY, MIKHAIL LEONIDOVICH (US)；凱姆林 強納生 偉恩
KEMLING, JONATHAN WAYNE (US)；麥茲勒 湯瑪士 喬瑟夫 METZLER,
THOMAS JOSEPH (US)；夏 沙加 亞馬 SHAH, SAAGAR AMAR (US)；麥爾斯
卡拉 安 MEYERS, KARA ANN (US)；拉森 傑若米 凱文 LARSEN, JEREMY
KEVIN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 35 頁

(54)名稱

具有跳線器的電氣裝置

(57)摘要

提供製造用於電氣裝置之一電氣跳線器的程序。使用一微複製印模以將一可固化材料層按壓在一電路基材上以製作經圖案化特徵。將一導電液體設置至經圖案化特徵中以製作導電跡線，其係通過一電路系統上方並連接電氣接觸件。在一些情況下，該印模具有一間隙器。

Processes of making an electrical jumper for electrical devices are provided. A micro-replication stamp is used to press a layer of curable material on a circuit substrate to make patterned features. A conductive liquid is disposed into the patterned features to make electrically conductive traces that pass over a circuitry and connect electrical contacts. In some cases, the stamp has a standoff.

指定代表圖：

300 ↗

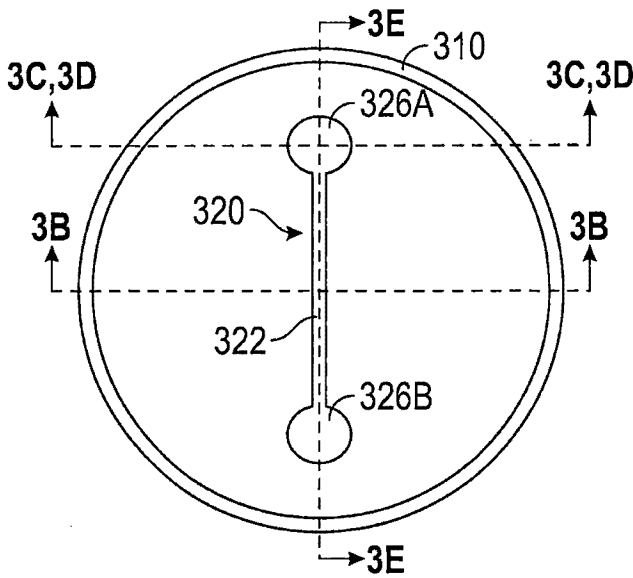


圖3A

- 符號簡單說明：
- 300 . . . 微複製印模
 - 310 . . . 間隙器
 - 320 . . . 微複製特徵
 - 322 . . . 通道特徵
 - 326A . . . 第一儲存處特徵
 - 326B . . . 第二儲存處特徵

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 具有跳線器的電氣裝置

ELECTRICAL DEVICE HAVING JUMPER

【技術領域】

【0001】 本揭露關於具有一跳線器(jumper)之電氣裝置，該跳線器係通過一電氣電路系統上方並電連接電氣接觸件、以及製造與使用該等電氣裝置之方法。

【先前技術】

【0002】 跳線器係廣泛用於電氣裝置。一種傳統方式是使用通過一電氣電路系統之頂部上方的一絕緣纜線，而同時與下方的電氣電路系統電絕緣。接著，將纜線的經暴露末端焊接至該裝置的電氣接觸件。此產生「橋接(bridge)」現象，其中纜線連接天線的兩末端，但不連接至任何其他部分以避免短路。產業中的其他參與者企圖印刷介電層，接著在其頂部上印刷銀，但產業標準實行似乎是雙層印刷層。

【發明內容】

【0003】 希望最佳化用於電氣裝置的跳線器，並以簡單且成本效益高的方式製造跳線器。簡言之，在一個態樣中，本揭露描述一種電氣裝置，該電氣裝置包括具有一主表面的一基材。在該基材的該主表面上提供電氣電路系統。該電氣電路系統包括由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件。電氣跳線器係通過該電氣電路系統的至少一部分上方並電連接該第一電氣接觸件及該第

二電氣接觸件。該電氣跳線器包括一絕緣層，其係設置在該基材的該主表面上並覆蓋該電氣電路系統的至少一部分。形成至少一個通道至該絕緣層上，並形成導電跡線在該通道中以電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，而同時與下方的電氣電路系統電隔離。

【0004】 在另一態樣中，本揭露描述一種製造一電氣裝置之方法。該方法包括提供具有一主表面的一基材，其中電氣電路系統係提供在該基材的該主表面上。該電氣電路系統包括由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件。該方法進一步包括提供一可固化材料層以覆蓋該基材的該主表面上之該電氣電路系統的至少一部分；將微複製印模(micro-replication stamp)按壓抵靠該可固化材料層上以產生圖案特徵在其上；固化該可固化材料以形成具有至少一個通道在其上的一絕緣層；以及將導電液體設置至該通道中以形成連接至該電氣電路系統的該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件的一導電跡線。在一些實施例中，該方法進一步包括固化該導電液體以形成導電跡線在該通道中以電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，而同時與下方的電氣電路系統電隔離。

【0005】 本揭露之例示性實施例獲得各種非預期的結果及優點。本揭露的例示性實施例的一個此類優點在於：在本文中所述的跳線器被最佳化以具有單層結構，而不損害其優異的電氣及機械特性。

【0006】 已概述本揭露之例示性實施例之各種態樣及優點。以上發明內容並非意欲描述本揭露的各個所說明之實施例或本發明某些例

示性實施例的所有實施方案。下列圖式及實施方式更具體地例示說明使用本文揭示之原理的某些較佳實施例。

【圖式簡單說明】

【0007】 配合附圖，思考如下所述本揭露各個實施例之實施方式，可更完整地理解本揭露，其中：

圖 1A 係根據一實施例之包括跳線器的電氣裝置的俯視圖。

圖 1B 係沿著線 1B-1B 之圖 1A 的電氣裝置的剖面圖。

圖 1C 係根據另一實施例之包括跳線器的電氣裝置的俯視圖。

圖 1D 係沿著線 1D-1D 之圖 1C 的電氣裝置的剖面圖。

圖 2A 係根據一實施例之具有一可固化材料層在其上的電氣裝置的剖面圖。

圖 2B 繪示將微複製印模按壓抵靠圖 2A 之該可固化材料層上的程序。

圖 2C 繪示固化圖 2B 之可固化材料的程序。

圖 2D 係藉由圖 2C 之程序所獲得的絕緣層的剖面圖。

圖 2E 繪示將導電液體設置入圖 2D 之該絕緣層的通道中的程序。

圖 2F 係藉由固化圖 2E 之該導電液體所獲得的跳線器的剖面圖。

圖 3A 係根據一實施例之包括間隙器(standoff)的微複製印模的俯視圖。

圖 3B 係沿著線 3B-3B 之圖 3A 的印模的剖面圖。

圖 3C 係沿著線 3C-3C 之圖 3A 的印模的剖面圖。

圖 3D 係沿著線 3D-3D 之圖 3A 的印模的剖面圖。

圖 3E 係沿著線 3E-3E 之圖 3A 的印模的剖面圖。

【0008】 圖式中，相似元件符號指代相似元件。雖然上述所提出之圖式闡述本揭露之數個實施例，其他在實施方式中所提到的實施例亦被考慮，該等圖式可未按比例繪製。在所有情況中，本揭露係藉由例示性實施例的表示之方式而非明確的限制來說明所揭示之揭露。應理解，所屬技術領域中具有通常知識者可擬定出許多其他修改及實施例，其仍屬於本揭露之範疇及精神。

【實施方式】

【0009】 對於下文所定義用語的詞彙，這些定義應適用於整份申請書，除非在申請專利範圍或說明書中的別處提供不同定義。

詞彙

【0010】 說明書及申請專利範圍中使用某些用語，雖然這些用語大多數已為人所熟知，但可能需要一些解釋。應理解：

用語「可固化材料」是指一種當未固化時為黏稠狀、且當暴露於熱、UV 或另一能量源時固化的材料。可固化材料可在固化後黏附至下層基材，並且與下層電路系統電絕緣。

【0011】 用語「導電液體(conductive liquid)」係指可經由毛細在通道中流動的液體組成物。本文描述的導電液體可經固化以形成導電跡線。該導電液體可包括具有期望在形成導電跡線時使用之性質的任何合適電子材料。

【0012】 以一具體層為參考之用語「鄰接(adjoining)」意指與另一層接合或附接至另一層，在位置上其中兩個層彼此緊鄰（即，相鄰）且直接接觸，或彼此接近但不直接接觸（即，存在一或多個額外層介於兩個層之間）。

【0013】 針對所揭示之塗佈物品中之各種元件的位置使用定向用語，諸如「在…頂部上(atop)」、「在…上(on)」、「在…上方(over)」、「底（部）(bottom)」、「向上(up)」、「覆蓋(underlying)」、「最上(uppermost)」、「下伏(underlying)」及類似用語時，係指元件相對於水平設置、面向上基材之相對位置。然而，除非另有說明，基材或物品在製造期間或之後應具有任何特定空間定向非係所意欲的。

【0014】 關於數值或形狀的用語「約(about)」或「近似(approximately)」係意指 ± 5 百分比之該數值或屬性或特性，但明確地包含該確切數值。例如，「約」1 Pa-sec 之黏度係指自 0.95 至 1.05 Pa-sec 之黏度，而且亦明確地包含確切 1 Pa-sec 之黏度。同樣地，「實質上正方形」周長意欲描述具有四個側向邊緣之幾何形狀，其中各側向邊緣之長度為任何其他側向邊緣之長度的自 95%至 105%，而且亦包含各側向邊緣具有完全相同長度的幾何形狀。

【0015】 關於屬性或特性的用詞「實質上(substantially)」意指該屬性或特性的展現程度大於該屬性或特性之相對者的展現程度。例如，「實質上」透明之基材係指所透射的輻射（例如，可見光）多於未能透射者（例如，吸收及反射）之基材。因此，透射入射在其表面

上之多於 50%可見光的基材係實質上透明，而透射入射在其表面上之 50%或更少可見光的基材係非實質上透明。

【0016】 如本說明書及隨附實施例中所用者，單數形式「一(a/an)」及「該(the)」包括複數的指涉，除非內容另有清楚指定。因此，例如，對於含有「一化合物」之細纖維之參照包含二或更多種化合物之混合物。如本說明書及所附實施例中所使用者，用語「或(or)」通常是用來包括「及/或(and/or)」的意思，除非內文明確地另有指示。

【0017】 如本說明書中所使用，以端點敘述之數字範圍包括所有歸於該範圍內的數字（例如，1 至 5 包含 1、1.5、2、2.75、3、3.8、4 及 5）。

【0018】 除非另有所指，否則本說明書及實施例中所有表達量或成分的所有數字、屬性之測量及等等，在所有情形中都應予以理解成以用語「約(about)」進行修飾。因此，除非另有相反指示，在前述說明書及隨附實施例清單所提出的數值參數，可依據所屬技術領域中具有通常知識者運用本揭露的教示而企圖獲得之所欲性質而有所變化。起碼，至少應鑑於有效位數的個數，並且藉由套用普通捨入技術，詮釋各數值參數，但意圖不在於限制所主張實施例範疇均等論之應用。

【0019】 現將特別參照該等圖式說明本揭示的各個例示性實施例。本揭示之例示性實施例可有各種修改及改變，而不悖離本揭示之精神及範疇。因此，應理解本揭示之該等實施例不受限於以下所述的

例示性實施例，而是由該等申請專利範圍及任何其均等者所提限制所管制。

【0020】 圖 1A 係根據一實施例之包括跳線器的電氣裝置 100 的俯視圖。電氣裝置 100 包括具有主表面 104 的基材 102。電氣電路系統 110 係形成於基材 102 的主表面 104 上。電氣電路系統 110 包括導電跡線 116、及由導電跡線 116 所分離的第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114。第一電氣接觸件及第二電氣接觸件可具有連接至電氣電路系統 110 的各別電氣跡線（未圖示）。在一些實施例中，電氣電路系統 110 可為機械支撐且電連接電子組件的印刷電路板(PCB)。導電軌、墊及其他特徵可藉由蝕刻自其疊層在非導電基材的片體層上及/或之間的導電材料（例如，銅）之一或多個片體層來形成。在一些實施例中，電氣電路系統 110 可為撓性電路，而基材 102 可為撓性塑膠基材，諸如，例如，聚醯亞胺、聚酯等。撓性電路可網印在撓性塑膠基材上以形成電氣電路系統 110。在一些實施例中，基材上的電氣接觸件或導電跡線各可由聚合材料層（例如抗蝕劑層）覆蓋。應理解電氣電路系統 110 可為除了 PCB 或撓性電路之外的任何合適的電路系統。

【0021】 在一些實施例中，電氣電路系統 110 可包括天線總成（其包括多個電連接的天線），而第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114 可位於相鄰天線的各別末端而定位。在一些實施例中，可提供一或多個跳線器以電連接相鄰天線的電氣接觸件。在一些實施例中，針對高頻(HF)天線結構，線圈天線的內側及部分可經由跳線器而

連接至該線圈天線的外側部分以完成單一天線的結構。天線的外側部分可接著連接至相鄰天線以形成天線之總成。

【0022】 參考圖 1A 至圖 1B，提供了電氣跳線器 120 以通過電氣電路系統 110 的至少一部分（例如，導電跡線 116）上方並電連接第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114。電氣跳線器 120 包括一絕緣層 124，其係設置在基材 102 的主表面 104 上並覆蓋電氣電路系統 110 的至少一部分。如圖 1A 至圖 1B 中所示，至少一個通道 122 係形成至絕緣層 124 的上表面上，其係相對於基材 102 上的導電跡線 116。通道 122 在第一末端 122A 與第二末端 122B 之間延伸。導電跡線 126 係形成在通道 122 中以電連接第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114。導電跡線 126 經由絕緣層 124 而與下方的電氣電路系統（例如，電氣電路系統 110 的導電跡線 116）電隔離。在一些實施例中，絕緣層 124 可為可固化材料的固化產物。可固化材料可包括例如黏著劑、丙烯酸酯、胺甲酸酯、環氧樹脂等。

【0023】 絕緣層 124 可具有例如從約 10 微米至約 5.0 mm、或從約 50 微米至約 1.0 mm 的厚度。通道 122 可具有例如從約 5 微米至約 1.0 mm、或從約 10 微米至約 2.0 mm 的深度。大致上來說，絕緣層 124 具有的厚度大於通道的深度與導電跡線 116 的高度之總和以避免非所欲的電氣短路。

【0024】 在一些實施例中，通道 122 中的導電跡線 126 可在各別開放末端 122A 及 122B 上連接至下層電氣接觸件 112 及 114，如圖 1A 中所示。導電跡線 126 可連續地延伸朝向電氣接觸件 112 及 114 以

形成介於其間的電連接。在一些實施例中，可將導電跡線 126 焊接至各別開放末端 122A 及 122B 處的電氣接觸件 112 及 114。

【0025】 在一些實施例中，絕緣層還可進一步包括一或多個儲存處，以觸及下方的電氣接觸件（例如，圖 1A 中的接觸件 112 及/或 114）。在圖 1C 至圖 1D 的描繪實施例中，絕緣層 124' 包括第一儲存處 126A 及第二儲存處 126B、以及液體地連接第一儲存處 126A 及第二儲存處 126B 的通道 122'。第一儲存處 126A 及第二儲存處 126B 是延伸穿過絕緣層 124' 並觸及基材 102 上之各別電氣接觸件 112 及 114 的通孔。

【0026】 如圖 1D 中所示，當導電跡線形成在通道 122' 及儲存處 126A 與 126B 中時，導電跡線可經由儲存處 126A 及 126B 以電連接至第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114，而通道 122' 中的導電跡線係經由絕緣層 124' 與基材 102 上之下方的導電跡線 116 電絕緣。

【0027】 圖 2A 至圖 2F 繪示根據一個實施例以製造包括跳線器的電氣裝置的程序。如圖 2A 中所示，提供一可固化材料層 224 以覆蓋基材 202 的主表面上之電氣電路系統的至少一部分。基材 202 可為圖 1A 至圖 1C 中的基材 102。基材 202 具有主表面，而電氣電路系統係提供在基材的主表面上。該電氣電路系統包括由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件。在一些實施例中，可固化材料可包括例如黏著劑、丙烯酸酯、胺甲酸酯、環氧樹脂等。應理解其可使用任何合適的可固化材料，包括例如結構性黏著劑、壓敏黏著劑(PSA)、環氧樹脂、其他類型的樹脂等。黏著劑層 224

可施加為黏著劑流體以利用數種便利的塗布技術之任一者來覆蓋基材上的局部區域，諸如例如印刷/滴塗（諸如柔版印刷）、噴墨印刷、皮秒脈衝印刷(pico-pulse printing)、針印刷、微吸液管(micro-pipette)印刷等。

【0028】 如圖 2B 中所示，提供微複製印模 210 以按壓抵靠可固化材料層 224 上來產生圖案特徵在其上。圖案特徵可包括例如一或多個通道，諸如圖 1A 至圖 1B 中之通道 122、一或多個儲存處，諸如圖 1C 至圖 1D 中的儲存處 126A 及 126B 等。接著，藉由固化單元 220 來固化可固化材料來形成具有至少一個通道 226 的絕緣層 224'在其上，如圖 2D 中所示。在一些合宜的實施例中，流體可利用例如熱、UV 或電子束輻射來固化。在其他合宜的實施例中，流體可透過溶劑蒸發（透過主動或被動乾燥）來乾燥。在圖 2C 的描繪實施例中，固化單元 220 為 UV LED 單元，其係用於固化黏著劑層 224，其中微複製印模 210 仍處於原位。應理解任何合適的固化方法可用於固化流體層 224 以形成絕緣層 224'。

【0029】 在流體層 224 的固化後，移除印模 210 以顯露圖案特徵（例如，通道、儲存處等），其係形成至絕緣層 224'的上表面上。在通道 226 的形成之後，導電液體 230 係設置入通道 226 中，如圖 2E 中所示。通道 226 經組態以允許流體主要經由毛細力（例如，從一末端朝向另一末端）流動。在一些實施例中，通道中之至少一者或一個通道的至少一部分可在上表面上為開放。在一些實施例中，通道中之至少一者或一個通道的至少一部分可由一上壁所封閉。導電液體 230

可為主要藉由毛細力而可在通道 226 中流動的液體組成物。導電液體可包括例如液體載體及一或多種電子材料、液體金屬或金屬合金等。本文描述的導電液體可經固化以留下導電材料的連續層，其係形成在導電跡線一或多個通道及/或儲存處中。合適的液體組成可包括例如銀墨水、銀奈米粒子墨、反應性銀墨、銅墨、導電聚合物墨、液態金屬或合金（例如，在低溫下熔融且在室溫下固化的金屬或合金）等。銀墨水的一個實例可以商標名稱 PSPI-1000 導電噴墨(Conductive Spray Ink)商購自 NovaCentrix(Austin, TX, USA)。導電液體可藉由例如噴墨印刷、施配（諸如，壓電施配、針施配）、網版印刷、柔版印刷等等來設置。

【0030】 在一些實施例中，當導電液體遞送入通道的一末端時，該導電液體可藉由毛細壓力而從該通道的一末端朝向該通道的另一末端被輸送通過該通道，並形成與基材上之電氣接觸件的直接接觸（例如，如圖 1A 中所示之電氣電路系統 110 的第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114）。

【0031】 雖然不希望受理論約束，據信一些因素可影響導電液體經由毛細現象(capillarity)移動通過通道的能力。此類因素可包括例如通道的尺寸、導電液體的黏度、表面能、表面張力、乾燥等。該等因素在美國專利第 9,401,306 號（Mahajan 等人）中討論，該專利以引用方式併入本文中。文中所述的通道可具有任何合適尺寸（例如，寬度、深度、或長度），該等尺寸可部分地藉由上述因素中的一或多者判定。在一些實施例中，通道可具有在以下範圍中的寬度或深度：例

如約 0.1 微米至約 1 mm、約 0.5 微米至約 500 微米、或約一微米至約 200 微米。

【0032】 當通道連接第一儲存處及第二儲存處（例如，圖 1C 至圖 1D 中的儲存處 126A 及儲存處 126B）時，導電液體可流入儲存處中並與各別的下方電氣接觸件（例如，第一電氣接觸件 112 及第二電氣接觸件 114）直接接觸。在一些實施例中，可將導電液體設置至一或多個儲存處中且可藉由毛細壓力而將導電液體輸送入已連接的（多個）通道及（多個）儲存處。在一些實施例中，可將導電液體同時施配入兩儲存處中，且可藉由合併大約接近於通道中間的兩個前進的液體前沿來完成通道中的導電跡線。在一些實施例中，可提供二或更多個通道來連接各別儲存處以增加導電跡線的電流承載能力。

【0033】 雖然不希望受理論的約束，但據信將導電液體施配入儲存處中可執行兩種功能，包括：(i)連接至基材上的下層電氣接觸件上的導電跡線；以及(ii)起始導電液體從一個儲存處至另一個儲存處的毛細流，藉此在通道中形成導電跡線以連接下層電氣接觸件。在傳統的跳線器製造程序中，介電質層必須印刷多次以防止介電質層中的孔的形成。如此導致介電質層的高厚度。在介電質層上印刷的對應導電跡線必須增加其厚度，以考量離介電質層的步進高度，其導致相對厚的跳線器結構。本揭露所述的程序可有效地克服傳統程序中的此類問題。

【0034】 在導電液體 230 與電路系統的電氣接觸件直接接觸以後，該導電液體可經固化以形成導電跡線 230'，如圖 2F 中所示。可

用於增強導電液體 16 之固化的合適程序可包括，例如，藉由熱或輻射的固化或蒸發。通道及/或儲存處中的導電跡線電連接電氣接觸件，而同時與下方的電氣電路系統電隔離。

【0035】 在圖 2A 至圖 2F 中所繪示的例示性程序可製成具有在基材上之單層結構的電氣跳線器。其可消除在跳線器與下方的電氣電路系統之間添加中間絕緣層以防止非所欲的電氣短路的必要性。

【0036】 圖 3A 至圖 3E 繪示文中所述的微複製印模 300，其係用以製作經圖案化特徵在絕緣層上，諸如在圖 2B 至圖 2C 的例示性程序中。印模 300 包括形成在其主表面 302 上的一或多個微複製特徵。在所描繪的實施例中，微複製特徵 320 包括呈負浮雕(negative relief)的第一儲存處特徵 326A 及第二儲存處特徵 326B，其係由呈負浮雕的至少一個通道特徵 322 所連接。間隙器 310 自其主表面 302 突出。間隙器 310 係繞著印模 300 的周邊而定位，至少部分地圍繞微複製特徵（例如，通道特徵 322、儲存處特徵 326A 及 326B 等）。

【0037】 在一些實施例中，間隙器 310 可具有不小於微複製特徵（例如，儲存處特徵 326A 及 326B、或通道特徵 322）之高度的高度。例如，間隙器 310 可具有微複製特徵的約一倍、1.2 倍、1.5 倍或 2 倍的高度。當將印模按壓抵靠基材（諸如圖 2B 中所示）上時，壓力可均勻地沿著間隙器 310 而分布。如此可協助達成介於印模的微複製特徵與基材上的可固化絕緣層之間的精確接觸。在一些情況下，當導電跡線形成在（多個）通道中時，使用合適的間隙器可避免在所產生的（多個）通道中的不良底部表面以及非所欲的電氣短路。

【0038】 在一些實施例中，當將印模按壓抵靠具有一可固化材料層（例如，在圖 2A 中的 224）在其上的一基材上時，其間隙器可至少部分地落在可固化材料上並留下其覆蓋區(footprint)在其上。該覆蓋區可為具有呈負浮雕的間隙器之形狀的凹部。可固化材料的殘餘層可保持在覆蓋區的底部表面上。在一些實施例中，間隙器的覆蓋區可至少部分地圍繞絕緣層上所形成的圖案特徵（例如，通道、儲存處等）。覆蓋區可具有圓形形狀、橢圓形形狀、矩形形狀、弧形形狀等。

【0039】 在一些實施例中，呈負浮雕的儲存處特徵可具有大於呈負浮雕的至少一個通道特徵之高度的高度。在圖 3E 之已描繪實施例中，第一儲存處特徵 326A 及第二儲存處特徵 326B 各具有大於通道特徵 322 之高度的高度。在一些實施例中，儲存處特徵可具有與可固化絕緣層的厚度實質上相同的高度，並可產生通孔以觸及基材上的導電跡線。在一些實施例中，通道特徵可具有例如可固化絕緣層的厚度之約 80%至約 20%的高度。

【0040】 在一些實施例中，儲存處特徵可具有稍微低於可固化絕緣層的厚度的高度。在產生儲存處於絕緣層上之後，可藉由例如機械鑽孔、雷射鑽孔、反應性離子蝕刻、或任何其他合適的技術來移除儲存處的底部表面上的剩餘材料，以至少部分地暴露基材上之下方的電氣接觸件（例如，圖 1D 中的 112 及 114）。在圖 3D 中所示的一個實施例中，儲存處特徵 326A' 具有底部表面，其具有形成於其上的微複製特徵 8。微複製特徵 8 包括尖銳的微複製峰及谷，其可引起複製材料中的針孔。如此實現觸及下層電氣接觸件而無須後續的蝕刻程序，

而因此可協助形成介於導電通道與下層電氣接觸件（例如，圖 1D 中的 112 及 114）之間的電連接。

【0041】 本文所述的印模可由可壓縮材料所製。在一個實施例中，印模可包括在其主表面 302 上的聚二甲基矽氧烷 (polydimethylsiloxane, PDMS)。在本申請案中所準備的一個實例中，印模係由聚二甲基矽氧烷 (PDMS) 所製造，使用可商購自 Dow Corning, Midland, MI 之商標名稱為 Sylgard 184 PDMS 的聚矽氧彈性體套組來製造。例如，PDMS 印模可藉由將未交聯的 PDMS 聚合物施配入或抵靠圖案化模具中並接著固化來形成。應理解：印模可由任何合適的材料所製，諸如，例如，聚矽氧、玻璃、透明陶瓷、透明聚合物等。在一些實施例中，印模可為透明的以允許對下層可固化材料 UV 固化。在一些實施例中，印模可為不透明的，且該下層可固化材料可經熱固化。在一些實施例中，可固化材料可從電氣電路系統之側固化。

【0042】 在本申請案中所準備的一個實例中，可固化材料是可商購自 Norland Products, Inc. (CRANBURY, NJ, USA) 之商標名稱為 NOA-73 的一光學黏著劑層。應理解：印模可由任何合適的材料所製，只要其主表面與絕緣層係可分離的，而不會顯著破壞其上的經圖案化特徵。

【0043】 本揭露之操作將針對下列實施例予以進一步描述。所提供的這些實施例係用於進一步說明各種特定及較佳的實施例及技術。然而，應理解的是，可做出許多變異及改良而仍在本揭露之範疇內。

例示性實施例清單

【0044】 應理解：可組合實施例 1 至 7、8 至 12、及 13 至 26 中之任一項。

【0045】 實施例 1 係一種電氣裝置，其包含：

一基材，其具有一主表面；

一電氣電路系統，其係提供在該基材的該主表面上，該電氣電路系統包含由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件；及

一電氣跳線器，其係通過該電氣電路系統的至少一部分上方並電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，

其中該電氣跳線器包含一絕緣層，其係設置在該基材的該主表面上並覆蓋該電氣電路系統的至少一部分，至少一個通道係形成至該絕緣層上，且一導電跡線係形成在該通道中以電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，而同時與該下方的電氣電路系統電隔離。

【0046】 實施例 2 係如實施例 1 之電氣裝置，其中該絕緣層是固化一可固化液體的一產物。

【0047】 實施例 3 係如實施例 1 或 2 之電氣裝置，其中該絕緣層具有從約 50 微米至約 2.0 mm 的一厚度，且該至少一個通道具有從約 10 微米至約 1.0 mm 的一深度。

【0048】 實施例 4 係如實施例 1 至 3 中任一項之電氣裝置，其中該絕緣層進一步包含第一儲存處及第二儲存處，且該至少一個通道係流體地連接該第一儲存處與該第二儲存處。

【0049】 實施例 5 係如實施例 1 至 4 中任一項之電氣裝置，其中該第一儲存處及該第二儲存處是通孔以使得該導電跡線各別地電連接至該第一儲存處及該第二儲存處的該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件。

【0050】 實施例 6 係如實施例 1 至 5 中任一項之電氣裝置，其中該絕緣層具有一單層結構。

【0051】 實施例 7 係如實施例 1 至 6 中任一項之電氣裝置，其中該電氣電路系統包括一天線。

【0052】 實施例 8 係一種微複製印模，其包含：
一或多個微複製特徵，其係形成在該微複製印模之一主表面上；
及
一間隙器，其自該微複製印模之該主表面突出，該間隙器係至少部分地繞著該印模的周邊而定位，
其中該間隙器具有不小於該等微複製特徵之高度的一高度。

【0053】 實施例 9 係如實施例 8 之印模，其中該等微複製特徵包括呈負浮雕的至少一個通道特徵。

【0054】 實施例 10 係如實施例 9 之印模，其中該等微複製特徵進一步包括呈負浮雕的第一儲存處特徵及第二儲存處特徵，其係由呈負浮雕的該至少一個通道特徵所連接。

【0055】 實施例 11 係如實施例 10 之印模，其中呈負浮雕的該第一儲存處特徵及該第二儲存處特徵各具有大於呈負浮雕的該至少一個通道特徵之高度的一高度。

【0056】 實施例 12 係如實施例 9 至 11 中任一項之印模，其中其主表面包括一或多個可壓縮材料，其包括 PDMS。

【0057】 實施例 13 係一種製造一電氣裝置之方法，其包含：

提供一基材，該基材具有一主表面，一電氣電路系統經提供在該基材的該主表面上，該電氣電路系統包含由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件；

提供一可固化材料層以覆蓋該基材的該主表面上之該電氣電路系統的至少一部分；

將一微複製印模按壓抵靠該可固化材料層以產生一或多個經圖案化特徵在其上；

固化該可固化材料以形成具有至少一個通道在其上的一絕緣層；及

將一導電液體設置至該通道中以形成連接至該電氣電路系統的該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件的一導電跡線。

【0058】 實施例 14 係如實施例 13 之方法，其中該印模在其一主表面上具有待與該可固化材料層接觸之微複製特徵。

【0059】 實施例 15 係如實施例 14 之方法，其中該印模具有一間隙器，該間隙器係突出自該印模之該主表面，該間隙器係至少部分地繞著該印模的周邊而定位。

【0060】 實施例 16 係如實施例 15 之方法，其中該間隙器具有不小於該等微複製特徵之高度的一高度。

【0061】 實施例 17 係如實施例 13 至 16 中任一項之方法，其中該等經圖案化特徵包括第一儲存處及第二儲存處以及至少一個通道，該至少一個通道流體地連接該第一儲存處及該第二儲存處。

【0062】 實施例 18 係如實施例 17 之方法，其進一步包含蝕刻該第一儲存處及該第二儲存處以形成通孔來各別地觸及該下層第一電氣接觸件及該下層第二電氣接觸件。

【0063】 實施例 19 係如實施例 13 至 18 中任一項之方法，其中該印模包括一或多個可壓縮材料，其包括 PDMS。

【0064】 實施例 20 係如實施例 13 至 19 中任一項之方法，其中該絕緣層具有從約 50 微米至約 2.0 mm 的一厚度，且該至少一個通道具有從約 10 微米至約 1.0 mm 的一深度。

【0065】 實施例 21 係如實施例 13 至 20 中任一項之方法，其中該可固化材料包括一黏著劑。

【0066】 實施例 22 係如實施例 13 至 21 中任一項之方法，其中該可固化材料係利用該印模來固化於原位。

【0067】 實施例 23 係如實施例 13 至 22 中任一項之方法，其中該導電液體包括含有導電粒子的墨水組成物。

【0068】 實施例 24 係如實施例 13 至 23 中任一項之方法，其中將該導電液體設置至該通道中包含主要藉由一毛細壓力使該導電液體在該通道中流動。

【0069】 實施例 25 係如實施例 13 至 24 中任一項之方法，其進一步包含固化該導電液體以形成導電跡線在該通道中以電連接該第一

電氣接觸件及該第二電氣接觸件，而同時與該下方的電氣電路系統電隔離。

【0070】 實施例 26 係如實施例 15 至 25 中任一項之方法，其進一步包含當將該印模按壓抵靠該可固化材料上時形成該間隙器的一覆蓋區至該可固化材料上。

【0071】 本說明書中提及的「一個實施例」、「特定實施例」、「一或多個實施例」或「一實施例」，不管是否在「實施例」之前加上「例示性」，都表示與該實施例連結描述的特定部件、結構、材料或特性都包括在本發明某些例示性實施例的至少一個實施例之內。如此，在本說明書中許多地方出現的片語，例如「在一或多個實施例中 (in one or more embodiments)」、「在某些實施例中 (in certain embodiments)」、「在一個實施例中 (in one embodiment)」或「在一實施例中 (in an embodiment)」，並不必然參照本發明某些例示性實施例的相同實施例。更進一步，該等特定特徵、結構、材料、或特性可在一或多個實施例中用任何合適的方式結合。

【0072】 雖然本說明書已詳細描述某些例示性實施例，但將瞭解所屬技術領域中具有通常知識者在理解前文敘述後，可輕易設想出這些實施例的替代、變化、及等同物。因此，應瞭解，本發明並不限於上面揭示的該等例示實施例。具體而言，如本文所用，以端點敘述之數字範圍意在包括所有歸於該範圍內的數字（例如，1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 及 5）。另外，本文中所使用的所有數字均假定以用語「約 (about)」進行修飾。更進一步地說，在本文中所提及

的全部公開案與專利皆全文以引用方式併入本文中，其引用程度就如同將各個各別公開案或專利明確並且各別地指示以引用方式併入本文中。已描述各種例示性實施例。這些及其他實施例係在以下申請專利範圍的範圍之內。

【符號說明】

【0073】

100...電氣裝置

102...基材

104...主表面

110...電氣電路系統

112...第一電氣接觸件

114...第二電氣接觸件

116...導電跡線

120...電氣跳線器

122, 122'...通道

122A...第一末端

122B...第二末端

124, 124'...絕緣層

126...導電跡線

126A...第一儲存處

126B...第二儲存處

202...基材

210...微複製印模

220...固化單元

224...可固化材料層；黏著劑層；流體層

224'...絕緣層

226...通道

230...導電液體

230'...導電跡線

300...微複製印模

302...主表面

310...間隙器

320...微複製特徵

322...通道特徵

326A...第一儲存處特徵

326A'...儲存處特徵

326B...第二儲存處特徵

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC分類：

【發明名稱】 具有跳線器的電氣裝置

ELECTRICAL DEVICE HAVING JUMPER

【中文】

提供製造用於電氣裝置之一電氣跳線器的程序。使用一微複製印模以將一可固化材料層按壓在一電路基材上以製作經圖案化特徵。將一導電液體設置至經圖案化特徵中以製作導電跡線，其係通過一電路系統上方並連接電氣接觸件。在一些情況下，該印模具有一間隙器。

【英文】

Processes of making an electrical jumper for electrical devices are provided. A micro-replication stamp is used to press a layer of curable material on a circuit substrate to make patterned features. A conductive liquid is disposed into the patterned features to make electrically conductive traces that pass over a circuitry and connect electrical contacts. In some cases, the stamp has a standoff.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 3A

【本代表圖之符號簡單說明】：

300...微複製印模

310...間隙器

320...微複製特徵

322...通道特徵

326A...第一儲存處特徵

326B...第二儲存處特徵

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種電氣裝置，其包含：
 - 一基材，其具有一主表面；
 - 一電氣電路系統，其係提供在該基材的該主表面上，該電氣電路系統包含由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件；及
 - 一電氣跳線器，其係通過該電氣電路系統的至少一部分上方並電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，其中該電氣跳線器包含一絕緣層，該絕緣層係設置在該基材的該主表面上並覆蓋該電氣電路系統的至少一部分，至少一個通道係形成至該絕緣層上，且一導電跡線係形成在該通道中以電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，而同時與該下方的電氣電路系統電隔離。
2. 如請求項 1 之電氣裝置，其中該絕緣層是固化一可固化液體的一產物。
3. 如請求項 1 之電氣裝置，其中該絕緣層進一步包含第一儲存處及第二儲存處，且該至少一個通道流體地連接該第一儲存處與該第二儲存處。
4. 如請求項 1 之電氣裝置，其中該第一儲存處及該第二儲存處是通孔使得該導電跡線各別地透過該第一儲存處及該第二儲存處而電連接至該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件。
5. 如請求項 1 之電氣裝置，其中該電氣電路系統包括一天線。
6. 一種製造一電氣裝置之方法，其包含：
 - 提供一基材，該基材具有一主表面，一電氣電路系統經提供在該基材的該主表面上，該電氣電路系統包含由該電氣電路系統的一部分所分離的第一電氣接觸件及第二電氣接觸件；

提供一可固化材料層以覆蓋該基材的該主表面上之該電氣電路系統的至少一部分；

將一微複製印模按壓抵靠該可固化材料層以產生一或多個經圖案化特徵在其上；

固化該可固化材料以形成具有至少一個通道在其上的一絕緣層；及

將一導電液體設置至該通道中以形成連接至該電氣電路系統的該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件的一導電跡線。

7. 如請求項 6 之方法，其中該微複製印模在其一主表面上具有待與該可固化材料層接觸之微複製特徵。
8. 如請求項 7 之方法，其中該微複製印模具有一間隙器 (standoff)，該間隙器自該微複製印模之該主表面突出，該間隙器係至少部分地繞著該微複製印模的周邊而定位。
9. 如請求項 8 之方法，其中該間隙器具有不小於該等微複製特徵之高度的一高度。
10. 如請求項 6 之方法，其中該等經圖案化特徵包括第一儲存處及第二儲存處以及至少一個通道，該至少一個通道流體地連接該第一儲存處及該第二儲存處。
11. 如請求項 10 之方法，其進一步包含蝕刻該第一儲存處及該第二儲存處以形成通孔來各別地觸及該下層第一電氣接觸件及該下層第二電氣接觸件。
12. 如請求項 6 之方法，其中該微複製印模包括一或多個可壓縮材料，該一或多個可壓縮材料包括 PDMS。
13. 如請求項 6 之方法，其中該導電液體包括含有導電粒子的墨水組成物。
14. 如請求項 6 之方法，其中將該導電液體設置至該通道中包含主

要藉由毛細壓力使該導電液體在該通道中流動。

15. 如請求項 6 之方法，其進一步包含固化該導電液體以形成一導電跡線在該通道中以電連接該第一電氣接觸件及該第二電氣接觸件，而同時與該下方的電氣電路系統電隔離。

圖式

100

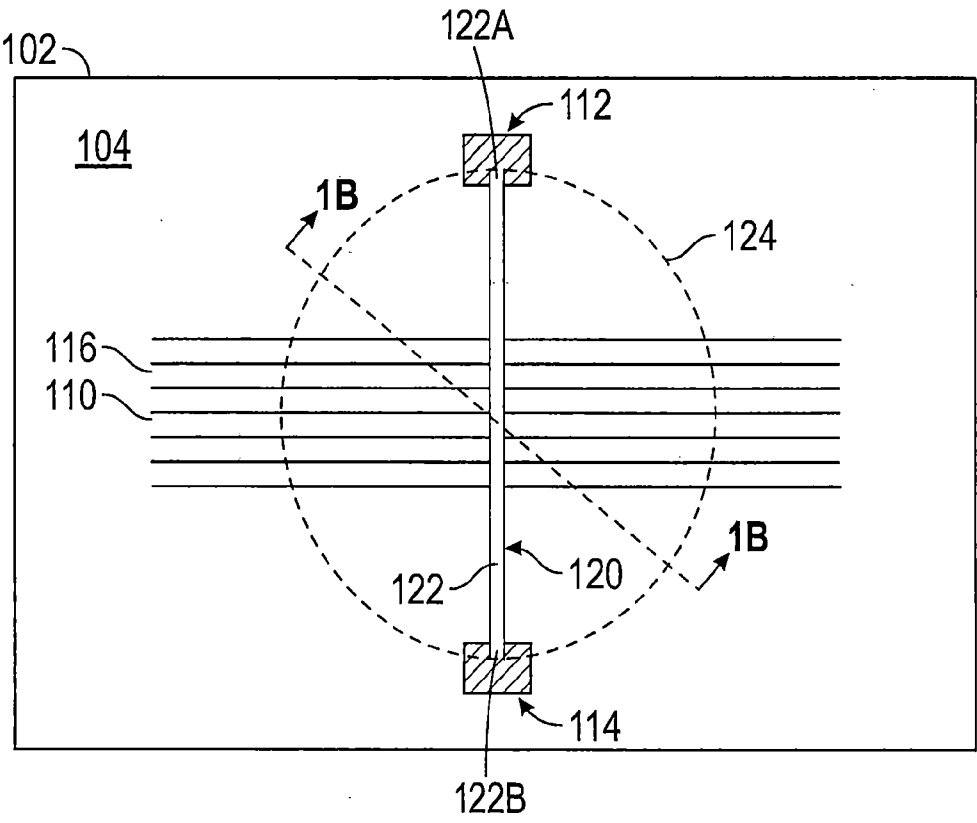


圖1A

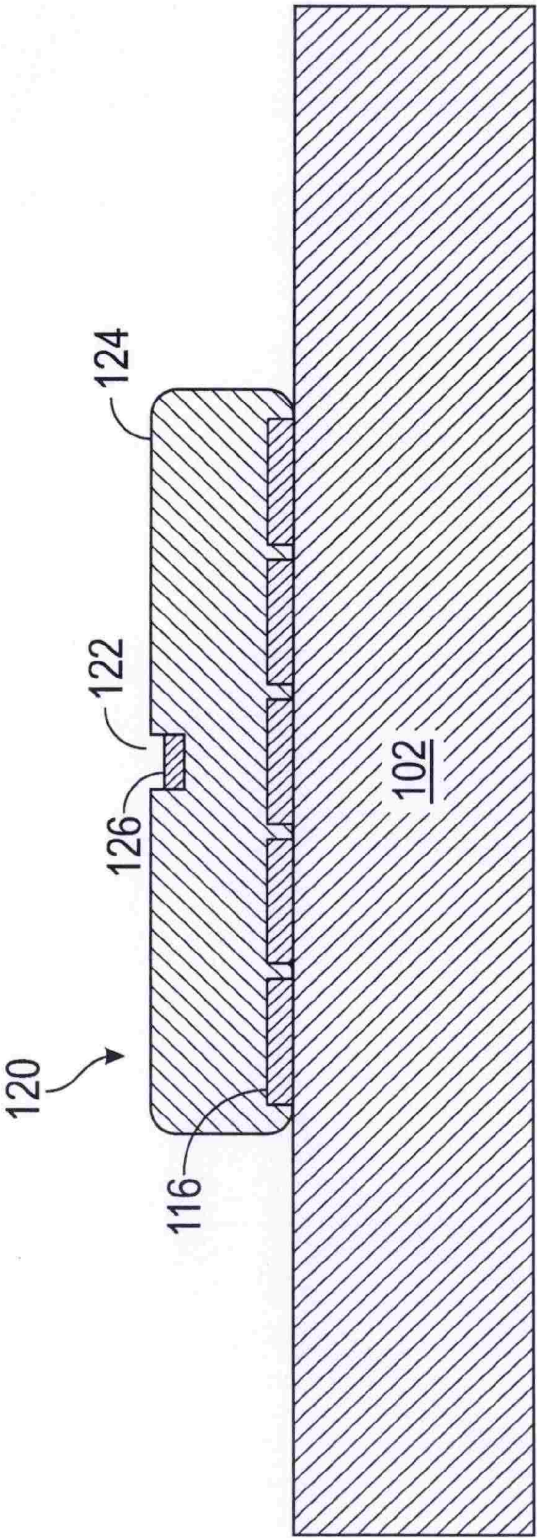


圖1B

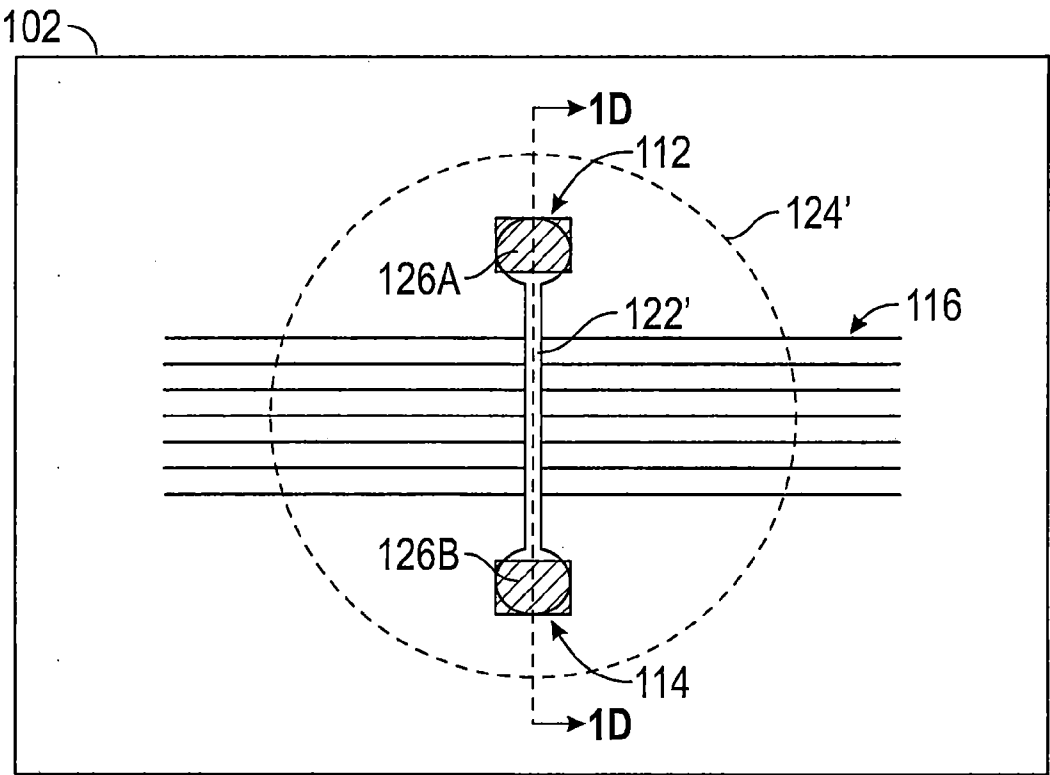


圖1C

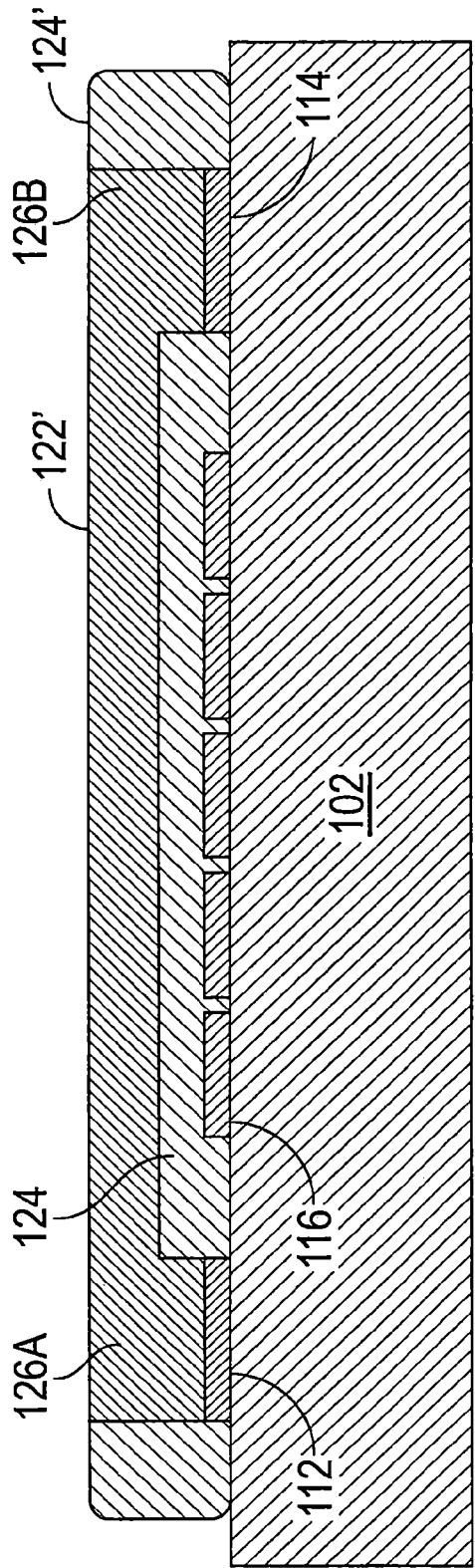


圖1D

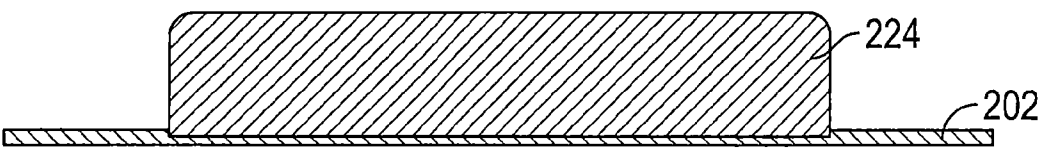


圖2A

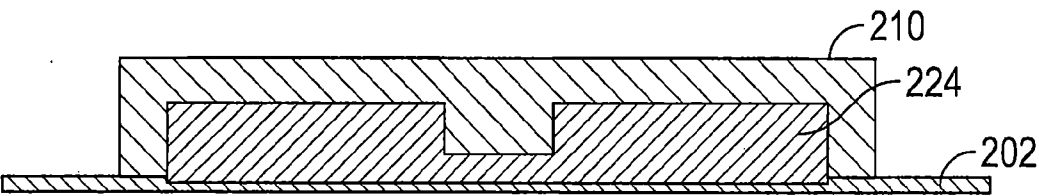


圖2B

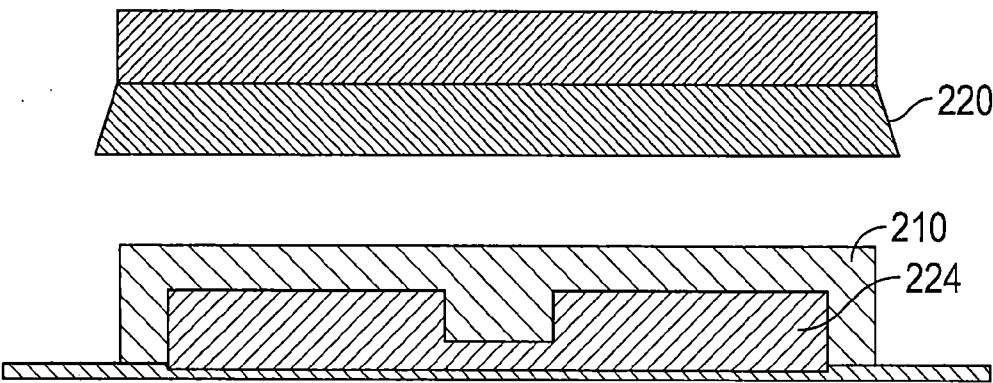


圖2C

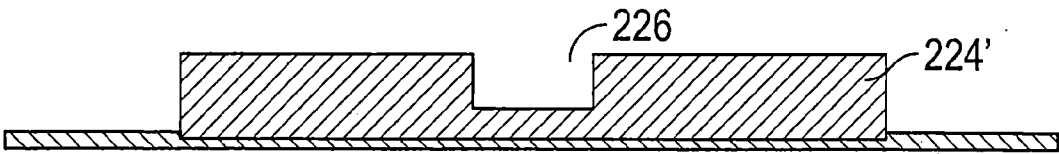


圖2D

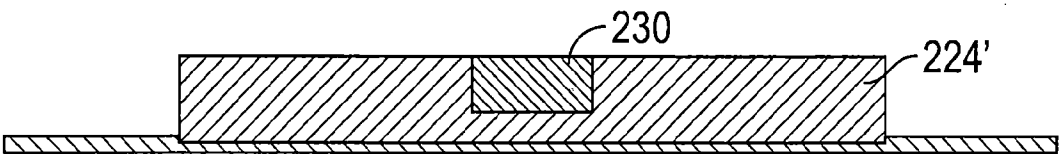


圖2E

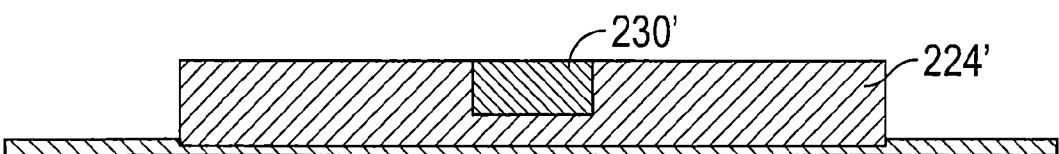


圖2F

300

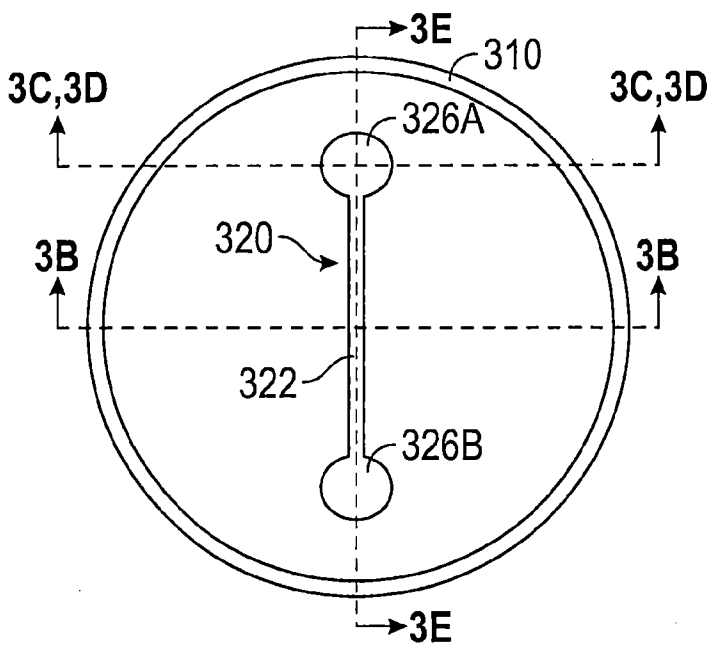


圖3A

300

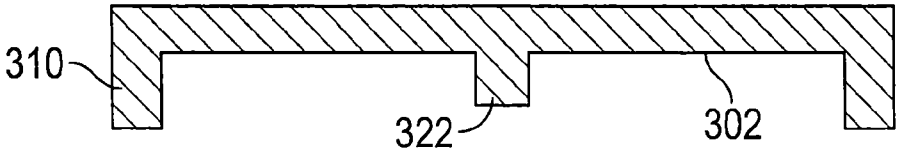


圖3B

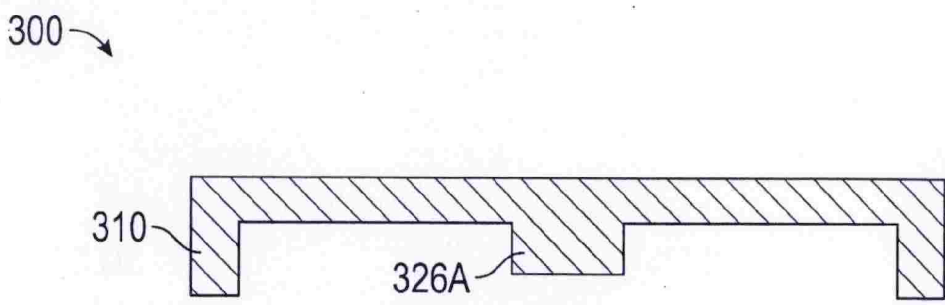


圖3C

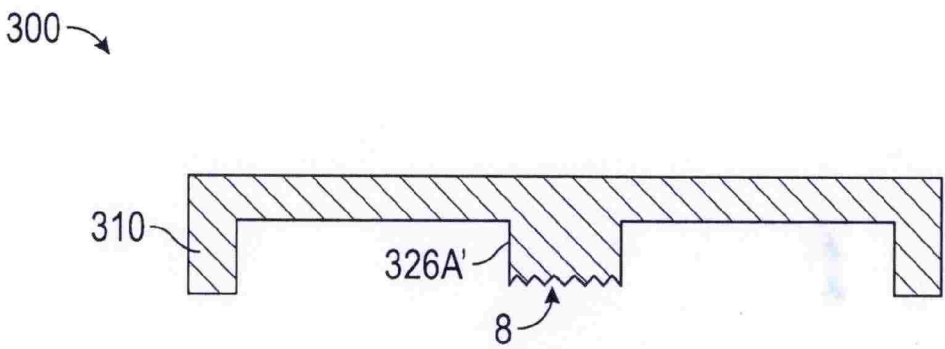


圖3D

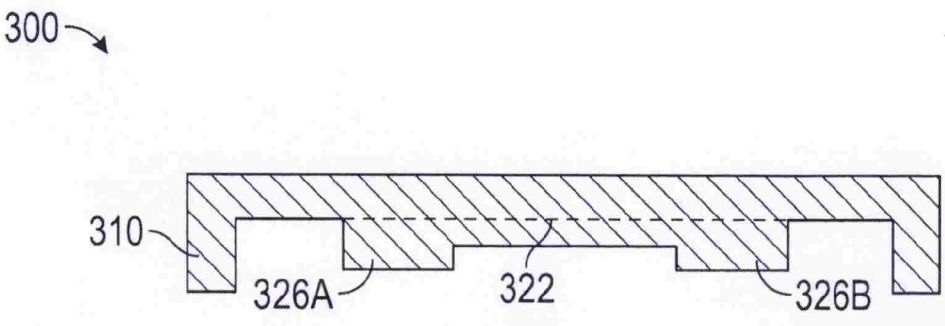


圖3E