

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

圖樣形成方法

【技術領域】

[0001] 本發明係有關配線或電極圖樣等之圖樣形成方法。

【先前技術】

[0002] 作為形成配線／電極的手法，有藉由網版印刷法來印刷導電性膏或絕緣膏之手法。舉例來說，在太陽能電池的配線／電極，觸控面板的額緣電極，層積陶瓷電容器的電極，或多層印刷配線板等的製作當中，會藉由網版印刷法將導電性膏或絕緣膏刷在對象物上進行印刷。此外，在半導體電極、半導體氣體感測器等當中，於基板表面會使用氧化物半導體膏，藉由網版印刷而形成氧化物半導體層。

這些方法中所使用的網版，是在不想印刷之處塗上乳劑，導電性膏或絕緣膏便不會從該乳劑塗布處透過。也就是說，能夠將藉由網目孔而開口的部分所對應之圖樣描繪於對象物上。

[0003] 此外，習知還有取代以上述網版印刷法來印刷之方法，而是事先在可撓性片上塗定規定膜厚的導電性

金屬膏並乾燥，來製造出形成有轉印用電極的轉印片，然後從該轉印片對陶瓷電子零件轉印導電性金屬膏的電極圖樣，以形成電極（專利文獻 1、2）。然而，當對由轉印片上的導電性金屬膏所構成之電極進行壓接並轉印時，如果是藉由加熱或將導電性膏用溶劑噴灑至電極來做成半乾燥狀態等之方法，則必須恢復電極表面的黏性。

[0004] 另一方面，專利文獻 3 中，係有關影印機、印表機等所使用之碳粉（toner）擔持體的製造方法，透過網版印刷版將印刷膏轉印至平版印刷滾筒（offset drum），並將由該轉印之印刷膏所構成之配線圖樣，轉印／形成於圓筒狀基板表面上設置之絕緣層的周面，藉此，相較於習知的網版印刷法，能夠形成接縫精度良好的電極圖樣。

[0005] 此外，當在被印刷物的兩面施以印刷時，通常會使用下述手法，即，i) 首先在被印刷物單側之面印刷圖樣、ii) 其後將被印刷物翻面來將背面與表面對調，並對尚未印刷圖樣的另一方之面印刷圖樣。相對於此，例如在專利文獻 4 中揭示一種印刷單元，其可藉由輥來一邊搬運被印刷物，一邊在表面與背面的兩面同時施以印刷。

先前技術文獻

[0006]

專利文獻 1：日本特開 2000-276944 號公報

專利文獻 2：日本特開平 11-219845 號公報

專利文獻 3：日本特開 2010-250196 號公報

專利文獻 4：日本特表 2001-518409 號公報

【發明內容】

發明所欲解決之問題

[0007] 如前所述，作為形成配線或電極等之手法，有利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏等而以網版印刷法印刷之手法，但當藉由網版印刷法形成配線或電極等圖樣的情形下，膏在逐漸乾燥的過程中，會在圖樣的側壁部發生坍塌，造成線寬變大的問題。舉例來說，在形成太陽能電池中使用的配線／電極時，若發生該坍塌，會招致開口率降低。此外，若在形成觸控面板的額緣電極時發生坍塌，則會發生不得不減小操作輸入處面積等問題。

此外，在被印刷的配線／電極等圖樣之表面，會留下網目造成的凹凸（網目痕）。舉例來說，當使用該電極來製作層積型電容器的情形下，於加熱加壓時，會發生因上述凹凸而電極被切斷導致斷線，或是夾著介電體的電極之間會短路這類問題。又，當將被印刷的配線／電極圖樣使用作為天線的情形下，圖樣表面的粗糙度會招致通訊距離的減少，是使收發訊特性劣化的因素。

[0008] 另一方面，上述專利文獻 1～3 中，雖揭示取代網版印刷法，而改以使用轉印片之方法、或使用平版印刷滾筒之方法，但它們均未提及側壁部之坍塌或留下網目痕這類問題及其解決方法。

[0009] 此外，當對被印刷物兩面進行印刷的情形下，如前述般，對被印刷物一方之面印刷後，還需要將被印刷物翻面來印刷另一方之面的手續，故工程數多，有產距時間增大的問題。對此，雖有如專利文獻 4 揭示之技術，但在此情形下，需要有用以搬運的機構，會有裝置大型化的缺點，故網版印刷法中無法運用此技術。

[0010] 本發明係有鑑於上述現狀而研發，目的在於提供一種當利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏以網版印刷法印刷配線／電極等圖樣時，會減低圖樣側壁部坍塌的發生，且減低上述配線／電極等圖樣或整面平坦膜上的網目痕，製造高品質電子零件的方法及裝置；以及提供一種可運用網版印刷且能以比習知還少的工程數進行兩面印刷之圖樣形成方法。

解決問題之技術手段

[0011] 本發明團隊為解決上述問題，經反覆檢討後，得到了以下見解，即，作為橡皮布（blanket），係使用表面平滑性高，且被印刷物與膏之間的親和力係比橡皮布與膏之間的親和性來得高者，藉由網版印刷法對該橡皮布印刷圖樣，並將其圖樣轉印至對象物，藉此便能解決問題。

[0012] 本發明是基於這些見解而完成，按照本發明，係提供以下發明。

[1]一種圖樣形成方法，係利用導電性膏、絕緣性膏

或半導體膏，藉由網版印刷法在具有由聚二甲基矽氧烷（polydimethylsiloxane，PDMS）所構成之表面的橡皮布上印刷圖樣，並將其圖樣從該橡皮布轉印至被印刷物，該圖樣形成方法，其特徵為：前述橡皮布，為以平面狀配置之片狀，利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏，藉由網版印刷法於前述橡皮布印刷第一圖樣後，在印刷有該第一圖樣的橡皮布上配置前述被印刷物，接著在該被印刷物的與該橡皮布相向之面的相反側之面印刷第二圖樣後，將該被印刷物從該橡皮布上剝離，以將前述第一圖樣轉印至該被印刷物。

[2]如[1]之圖樣形成方法，其中，利用導電性膏，來形成電極圖樣以作為前述第一及第二圖樣。

[3]如[2]之圖樣形成方法，其中，前述電極圖樣，係為觸控面板、太陽能電池、層積陶瓷電容器、天線、多層印刷配線板中所使用之配線電極。

[4]如[1]之圖樣形成方法，其中，以網版印刷法印刷前述第二圖樣。

[5]如[1]之圖樣形成方法，其中，係用於靜電容量型裝置之製造。

對照先前技術之功效

[0013] 按照本發明，會減低以網版印刷法印刷時發生的圖樣坍塌，能將圖樣的側壁做成鮮明的形狀。其結果，能夠實現圖樣的細線化，同時能減低圖樣的表面粗糙

度。此外，就原理而言，本發明不僅能運用於細線圖樣，也能運用於具有數 μm 以上尺寸的任何圖樣。又，按照本發明，便不需要進行將被印刷物翻面之工程，故能夠以比習知還少的工程數來對被印刷物兩面進行圖樣形成，無需使用輓版或搬運機構，便可對被印刷物進行兩面印刷。

【圖式簡單說明】

[0014]

[圖 1]在陶瓷胚片（ceramic green sheet）上，藉由網版印刷法印刷導電性膏剛完成後的電極圖樣之光學實體顯微鏡像。

[圖 2]令藉由網版印刷法印刷的陶瓷胚片上的導電性膏，在大氣中充分乾燥後的光學實體顯微鏡像。

[圖 3]在聚二甲基矽氧烷（PDMS）膜上藉由網版印刷法印刷導電性膏來形成電極圖樣，並將該電極圖樣轉印至陶瓷胚片上剛完成後的光學實體顯微鏡像。

[圖 4]在聚二甲基矽氧烷（PDMS）膜上藉由網版印刷法印刷導電性膏來形成電極圖樣，並將該電極圖樣轉印至陶瓷胚片上，且使其在大氣中充分乾燥後的光學實體顯微鏡像。

[圖 5]將圖 2 拍攝的電極圖樣以共軛焦雷射顯微鏡觀察而得到的該圖樣之三維像。

[圖 6]將圖 4 拍攝的電極圖樣以共軛焦雷射顯微鏡觀察而得到的該圖樣之三維像。

[圖 7]本發明圖樣形成方法一例之說明圖。

[圖 8]本發明圖樣形成裝置一例之說明圖。

[圖 9]本發明圖樣形成裝置另一例之說明圖。

[圖 10]本發明圖樣形成裝置又另一例之說明圖。

[圖 11]本發明圖樣形成裝置又另一例之說明圖。

[圖 12]實施例 2 的兩面印刷圖樣形成方法之說明圖。

[圖 13]實施例 2 所得到的被印刷物之，(a) 從具有黏著材層之面側拍攝的照片圖、及 (b) 從不具有黏著材層之面側拍攝的照片圖。

【實施方式】

[0015] 本發明之圖樣形成方法，其特徵為，利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏，藉由網版印刷法在具有由聚二甲基矽氧烷 (PDMS) 所構成之表面的橡皮布上印刷圖樣，並將其圖樣從該橡皮布轉印至被印刷物 (對象物)。

[0016] 具體而言，本發明之方法，例如當形成陶瓷電容器的電極圖樣的情形下，是利用導電性膏，藉由網版印刷法在具有平滑且具黏著性的表面之橡皮布上形成電極圖樣，接著將該橡皮布藉由刮板 (squeegee) 或輥等推壓至陶瓷胚片，使導電性膏轉印至陶瓷胚片上。

[0017] 作為具有平滑表面的橡皮布，可例舉由聚二甲基矽氧烷 (PDMS) 所構成之橡皮布、或表面具有由聚二甲基矽氧烷 (PDMS) 所構成的層之橡皮布等。

此外，本發明中，形成電極的對象物，除前述陶瓷胚片外，還可例舉各種玻璃、不鏽鋼等金屬、紙、聚醯亞胺（PI）等樹脂材料所構成之膜等習知眾知的各種物。

本發明中，該橡皮布及欲形成電極的對象物，可以捲繞成輓狀，或是可為片狀。

[0018] 本發明之方法所使用的膏，可以直接使用通常以網版印刷法形成電極、配線等所使用之物，例如作為導電性膏及絕緣膏，可以使用在黏結劑樹脂中分別含有 Au、Ag、Cu、Al 等金屬粉末者、及含有無機絕緣物粉末者。此外，作為半導體膏，可例舉使金屬氧化物的微粉末分散於溶媒中而成者。

[0019] 此外，藉由本發明之方法而在對象物上形成的圖樣厚度，係視乎電極、絕緣層、或半導體層等目的之圖樣而有不同，並無特別限定，但通常為 100nm 至 100 μ m 左右。

[0020] 按照本發明之方法，能夠利用在使用配線／電極的所有電氣電子零件之製作當中，例如太陽能電池的配線／電極、觸控面板的額緣電極、層積陶瓷電容器的電極、天線、多層印刷配線板。

[0021] 接著，本發明用於圖樣兩面印刷之圖樣形成方法，其特徵為，利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏，藉由網版印刷法於上述橡皮布印刷第一圖樣後，在印刷有第一圖樣的橡皮布上配置上述被印刷物，接著在該被印刷物的與橡皮布相向之面的相反側之面印刷第二圖樣後，將

被印刷物從橡皮布上剝離，以將前述第一圖樣轉印至該被印刷物。

[0022] 圖 7 揭示本發明圖樣形成方法一例之說明圖。如圖所示，本發明中，首先在由 PDMS 所構成之具有平坦表面的橡皮布 1A 上，印刷第一圖樣（背面圖樣）P-1（圖中（a））。接著，在印刷有第一圖樣 P-1 的橡皮布 1A 上，配置被印刷物 10A（圖中（b））。由於圖樣厚度極小，故被印刷物 10A 是配置成實質上會與 PDMS 所構成之橡皮布 1A 接觸。接著，在被印刷物 10A 的與橡皮布 1A 相向之面的相反側之面，直接印刷第二圖樣（表面圖樣）P-2（圖中（c））。其後，將被印刷物 10A 從橡皮布 1A 上剝離，將印刷在橡皮布 1A 上的第一圖樣 P-1 的墨轉印至被印刷物 10A（圖中（d））。藉由這一連串流程，便能得到在兩面分別印刷有目的之第一及第二圖樣 P-1、P-2 的被印刷物 10A。

[0023] 本發明的上述兩面印刷方法中，有關第一圖樣 P-1 的印刷法，係使用網版印刷法。此外，有關第二圖樣 P-2 的印刷法，能夠使用網版印刷、彈性印刷（flexography）、凹版印刷（gravure printing）、噴墨印刷（ink jet printing）等手法，較佳是使用網版印刷及凹版印刷，特別是網版印刷法。

[0024] 本發明的上述兩面印刷方法中，有關圖樣印刷所使用之膏、橡皮布及被印刷物，能使用與前述相同之物。此外，有關形成的圖樣厚度，亦能訂定和前述同樣的

條件。另，本發明中，爲了提升印刷在橡皮布 1A 上的第一圖樣 P-1 對於被印刷物 10A 之轉印性，亦可在被印刷物 10A 的與橡皮布 1A 相接側之面，事先形成黏著材層。

[0025] 本發明的上述兩面印刷方法，除了能夠利用在如前述般使用配線／電極之所有電氣電子零件的製作以外，還能合適地利用在靜電容量型裝置，例如靜電容量型壓電元件等的製造。

[0026] 此外，本發明之圖樣形成裝置，屬於具備網版印刷機構、及藉由網版印刷機構而被印刷圖樣之橡皮布，以將印刷在橡皮布上的圖樣轉印至被印刷物，該圖樣形成裝置，其特徵爲，橡皮布具有由 PDMS 所構成之表面。本發明之裝置，能夠合適地運用於上述本發明之方法。

[0027] 有關本發明之裝置中的橡皮布及被印刷物，係能使用如上所述之物。此外，本發明之裝置中的網版印刷機構，如後述般，例如包含網版及刮板等，只要與一般的網版印刷機中之物做成同樣構成即可，可以因應目的之形成圖樣來選擇，並無特別限制。

[0028] 圖 8~11 揭示本發明圖樣形成裝置一例之說明圖，但本發明之圖樣形成裝置並非由這些例子所限定，還包含適當施加變更之各種實施形態。另，爲求簡化，各圖中省略了乳劑圖樣。

圖 8 所示之裝置，係利用片狀的橡皮布 1A，對片狀的被印刷物 10A 進行印刷。具體而言，首先，在 (a) 網

版印刷部，利用膏 20，藉由固定於框體 2 的網版 3，在片狀的橡皮布 1A 上印刷圖樣 P。圖中符號 4 表示刮板。接著，將印刷有圖樣 P 的橡皮布 1A 搬運至 (b) 轉印部，在 (b) 轉印部，將橡皮布 1A 上的圖樣 P 轉印至片狀的被印刷物 10A 上，藉此便能得到印刷有目的之圖樣 P 的被印刷物 10A。

[0029] 圖 9 所示之裝置，係利用片狀的橡皮布 1A，對輓狀的被印刷物 10B 進行印刷。具體而言，首先，(a) 在網版印刷部，利用膏 20，藉由固定於框體 2 的網版 3，在片狀的橡皮布 1A 上印刷圖樣 P。接著，將印刷有圖樣 P 的橡皮布 1A 搬運至 (b) 轉印部，在 (b) 轉印部，將橡皮布 1A 上的圖樣 P 轉印至擔持於壓印滾筒 (impression cylinder) 5 外周上的輓狀之被印刷物 10B 上，藉此便能得到印刷有目的之圖樣 P 的被印刷物 10B。

[0030] 圖 10 所示之裝置，係利用輓狀的橡皮布 1B，對片狀的被印刷物 10A 進行印刷。具體而言，首先，(a) 在網版印刷部，利用膏 20，藉由固定於框體 2 的網版 3，在擔持於橡皮滾筒 (blanket cylinder) 6 外周的輓狀之橡皮布 1B 上印刷圖樣 P。在此情形下，令刮板 4 與橡皮滾筒 6 分別一邊朝圖中箭頭方向移動，一面使橡皮滾筒 6 旋轉。接著，將印刷有圖樣 P 的橡皮布 1B 或片狀之被印刷物 10A 搬運至 (b) 轉印部，在 (b) 轉印部，將橡皮布 1B 上的圖樣 P 轉印至片狀的被印刷物 10A 上，藉此便能得到印刷有目的之圖樣 P 的被印刷物 10A。

[0031] 圖 11 所示之裝置，係利用輓狀的橡皮布 1B，對輓狀的被印刷物 10B 進行印刷。具體而言，首先，(a) 在網版印刷部，利用膏 20，藉由固定於框體 2 的網版 3，在擔持於橡皮滾筒 6 外周的輓狀之橡皮布 1B 上印刷圖樣 P。在此情形下，同樣令刮板 4 與橡皮滾筒 6 分別一邊朝圖中箭頭方向移動，一面使橡皮滾筒 6 旋轉。接著，將印刷有圖樣 P 的橡皮布 1B 或輓狀之被印刷物 10B 搬運至 (b) 轉印部，在 (b) 轉印部，將橡皮布 1B 上的圖樣 P 轉印至輓狀的被印刷物 10B 上，藉此便能得到印刷有目的之圖樣 P 的被印刷物 10B。

實施例

[0032] 以下利用實施例及比較例來說明本發明，但本發明並非由此實驗例所限定。

< 實施例 1 >

以下實施例及比較例中，作為導電性膏，係使用市售之含有銀微粒子的網版印刷用膏（NAMICS 公司製，HIMEC Type x7109）。此外，使用寬度 300 μm 且具有直線狀網目孔開口部的網版（乳劑厚 13.8 μm 、每 1 英吋之網目數 325、線徑 28 μm 、紗厚 48 μm ）。

[0033] 首先，作為比較例 1，係藉由網版印刷法，在大約 15 \times 15 cm^2 的陶瓷胚片上印刷了導電性膏圖樣。膏膜厚約為 15 μm 。

圖 1 為印刷剛完成後的該圖樣之光學實體顯微鏡像。在圖樣表面可確認到網目痕，在側壁部也確認出有坍塌造成的波浪狀。

圖 2 為令圖 1 所示導電性膏圖樣在大氣中充分乾燥後的光學實體顯微鏡像。在膏的乾燥過程中，表面雖被平滑化而網目痕幾乎消失，但隨著平滑化，可發現側壁部的波浪狀逐漸惡化。

[0034] 接著，使用在最表面具有聚二甲基矽氧烷（PDMS）膜的橡皮布，於其上藉由網版印刷法印刷膏的圖樣，再將該圖樣從 PDMS 膜上轉印至陶瓷胚片上，得到實施例 1 之圖樣。

圖 3 為將膏圖樣從 PDMS 膜上轉印至陶瓷胚片上剛完成後的光學實體顯微鏡像。看不出有如圖 1 所示般的網目痕，且反映了 PDMS 膜的平坦性，呈現平滑的表面形狀。此外，坍塌造成之側壁部波浪狀亦得以減低。

圖 4 為令圖 3 所示之膏在大氣中充分乾燥後的光學實體顯微鏡像。仍然看不出如圖 1 或圖 2 所示般的坍塌，可發現其保持了圖 3 所示印刷剛完成後的圖樣形狀。

[0035] 圖 5 為將圖 2 拍攝的圖樣以共軛焦雷射顯微鏡觀察而得到的該圖樣之三維像。直接印刷在陶瓷胚片上的情形下，圖樣的側壁會受到坍塌影響而呈現 R 形狀。

另一方面，圖 6 為將圖 4 拍攝的圖樣以共軛焦雷射顯微鏡觀察而得到的該圖樣之三維像。從橡皮布轉印的情形下，可發現圖樣的側壁形狀非常鮮明。

[0036] 此外，圖中雖未揭示，但確認了即使是 3cm 見方的平坦圖樣，仍能從橡皮布上轉印至印刷物上。

[0037]

< 實施例 2 >

以下實施例中，作為印刷用的膏，係使用太陽能電池用 Ag 膏（NAMICS 公司製，HIMEC Type x7109）。此外，作為被印刷物 10A，係使用在單面具有黏著材層 11 之聚對苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate，PET）膜 12（LINTEC 公司製，SLIMLINER-SRL-0753B（AS））。作為網版，係使用具有包含 9mm 見方的正方形圖樣及包含從該正方形圖樣引出之引出線的圖樣之版。

[0038] 依圖 12 所示手續，形成實施例 2 的兩面印刷圖樣。

首先，如圖中（a）所示，使用在最表面具有聚二甲基矽氧烷（PDMS）膜的橡皮布 1A，於其上藉由網版印刷法印刷第一膏圖樣 P-1。接著，如圖中（b）所示，在印刷有第一圖樣 P-1 的橡皮布 1A 上，將被印刷物 10A 配置成，黏著材層 11 會位於與橡皮布 1A 相接之側。接著，如圖中（c）所示，在被印刷物 10A 的與橡皮布 1A 相向之面的相反側之面，印刷第二膏圖樣 P-2。另，本次圖樣 P-1 與圖樣 P-2 係為相同。接著，如圖中（d）所示，將被印刷物 10A 從橡皮布 1A 上剝離，將第一圖樣 P-1 轉印至被印刷物 10A 上，藉此，得到在兩面形成有膏圖樣的實施例 2 之被印刷物 10A。

[0039] 圖 13 為得到的被印刷物之照片，(a) 為從具有黏著材層之面側（照片中寫著「オモテ」（表面））拍攝之照片、此外，(b) 為從不具有黏著材層之面側（照片中寫著「ウラ」（背面））拍攝之照片。其結果，不需要將層積片翻面之工程，便能得到兩面印刷片，能夠削減產距時間。此外，由圖 13 (a)，(b) 可發現，在得到的兩面印刷片當中，第一及第二圖樣是在互相重疊的相同位置，兩者均能以足夠實用之精度形成。

【圖式簡單說明】

[0040]

1A、1B：橡皮布

2：框體

3：網版

4：刮板

5：壓印滾筒

6：橡皮滾筒

10A、10B：被印刷物

11：黏著材層

12：聚對苯二甲酸乙二酯膜

20：膏

P、P-1、P-2：圖樣

第 102134537 號

民國 106 年 10 月 12 日修正

發明摘要

※申請案號：102134537

※申請日：102 年 09 月 25 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

圖樣形成方法

【中文】

提供一種當利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏以網版印刷法印刷配線／電極等圖樣時，會減低圖樣側壁部坍塌的發生，且減低上述配線／電極等圖樣或全面平坦膜上的網目痕，製造高品質電子零件的方法及裝置；以及提供一種可運用網版印刷且能以比習知還少的工程數進行兩面印刷之圖樣形成方法。

利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏，藉由網版印刷法在具有由聚二甲基矽氧烷所構成之表面的橡皮布上印刷圖樣，並將其圖樣從該橡皮布轉印至被印刷物，藉此形成圖樣。

【英文】

申請專利範圍

1. 一種圖樣形成方法，係利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏，藉由網版印刷法在具有由聚二甲基矽氧烷（polydimethylsiloxane，PDMS）所構成之表面的橡皮布（blanket）上印刷圖樣，並將其圖樣從該橡皮布轉印至被印刷物，該圖樣形成方法，其特徵為：

前述橡皮布，為以平面狀配置之片狀，

利用導電性膏、絕緣性膏或半導體膏，藉由網版印刷法於前述橡皮布印刷第一圖樣後，在印刷有該第一圖樣的橡皮布上配置前述被印刷物，接著在該被印刷物的與該橡皮布相向之面的相反側之面印刷第二圖樣後，將該被印刷物從該橡皮布上剝離，以將前述第一圖樣轉印至該被印刷物。

2. 如申請專利範圍第 1 項之圖樣形成方法，其中，利用導電性膏，來形成電極圖樣以作為前述第一及第二圖樣。

3. 如申請專利範圍第 2 項之圖樣形成方法，其中，前述電極圖樣，係為觸控面板、太陽能電池、層積陶瓷電容器、天線、多層印刷配線板中所使用之配線電極。

4. 如申請專利範圍第 1 項之圖樣形成方法，其中，以網版印刷法印刷前述第二圖樣。

5. 如申請專利範圍第 1 項之圖樣形成方法，其中，係用於靜電容量型裝置之製造。