

圖6

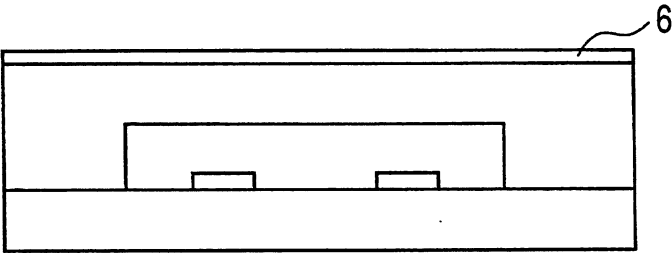


圖7

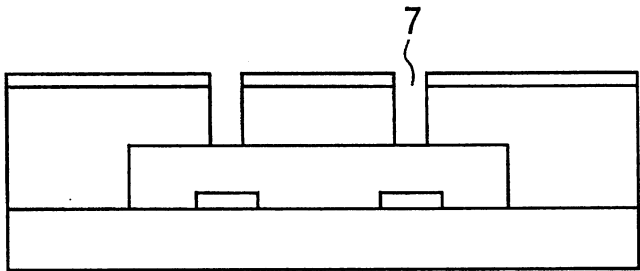


圖8

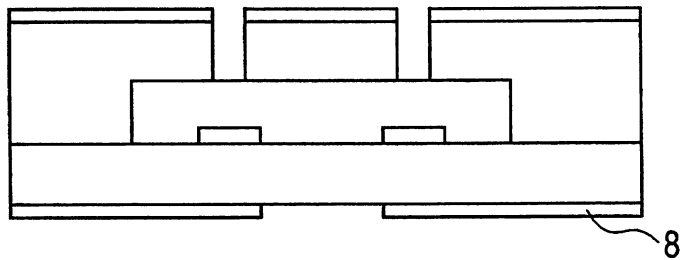


圖9

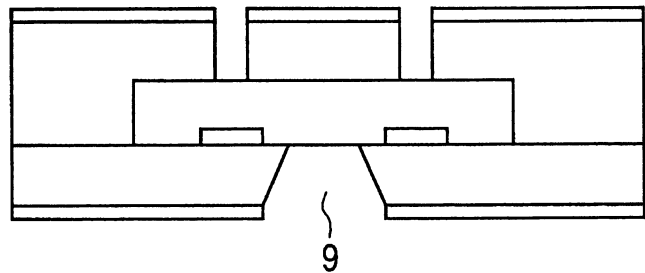


圖10

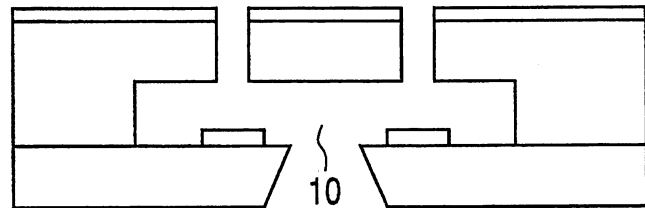


圖 11

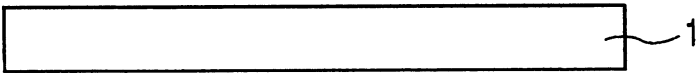


圖 12

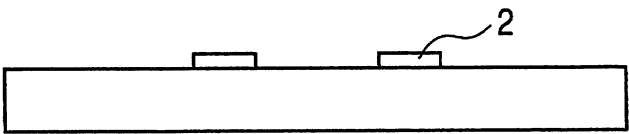


圖 13

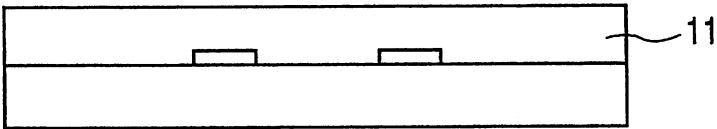


圖 14

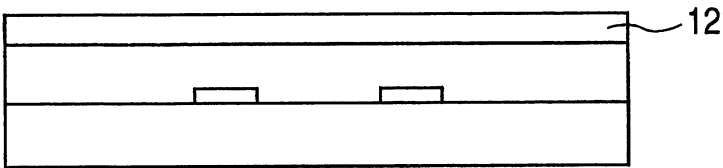


圖 15

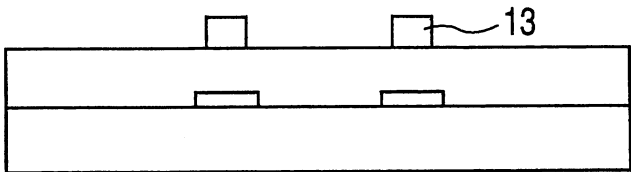


圖 16

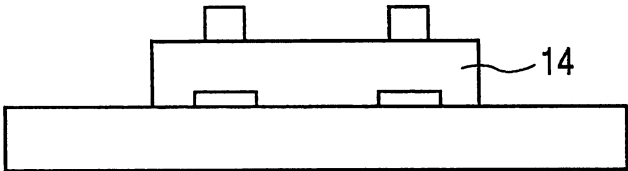


圖 17

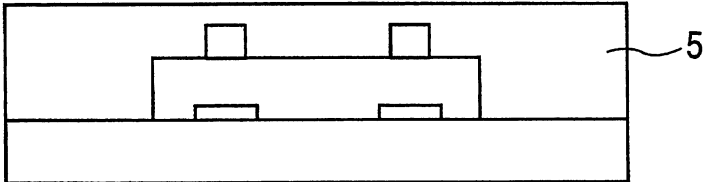


圖 18

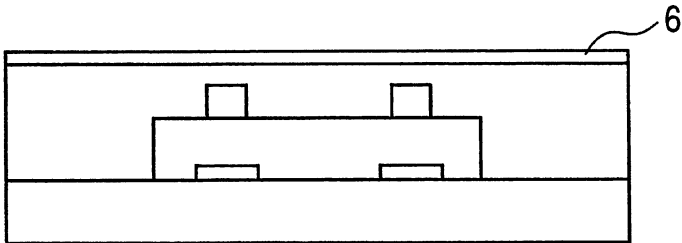


圖 19

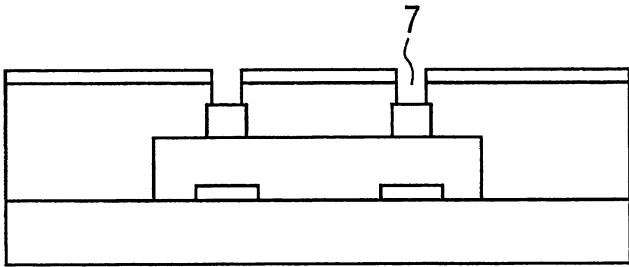


圖 20

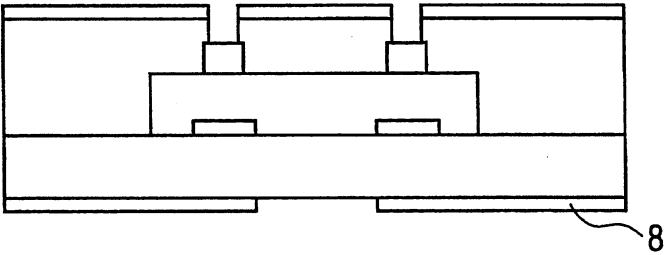


圖 21

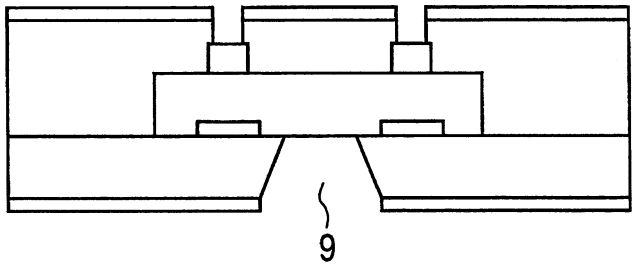


圖 22

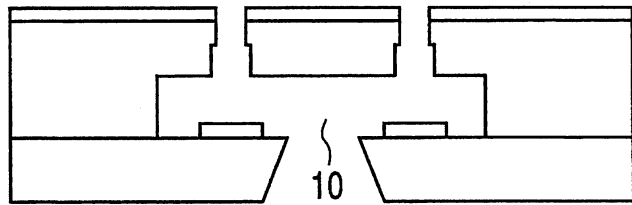


圖 23



圖 24

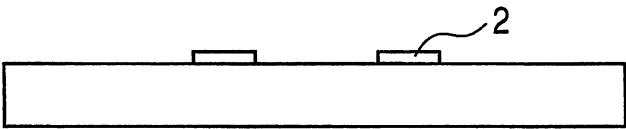


圖 25

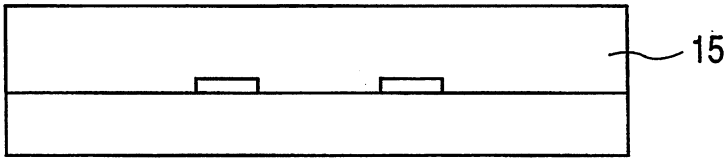


圖 26

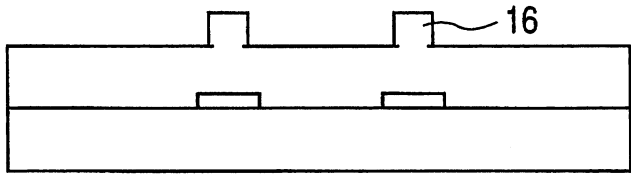


圖 27

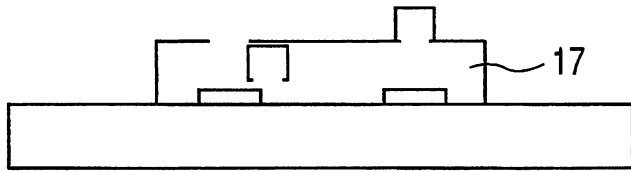


圖 28

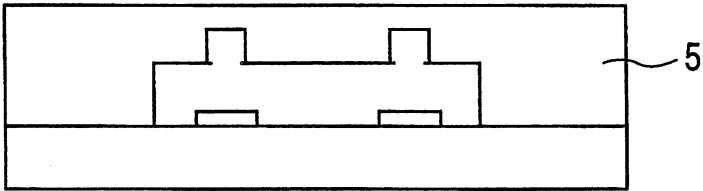


圖 29

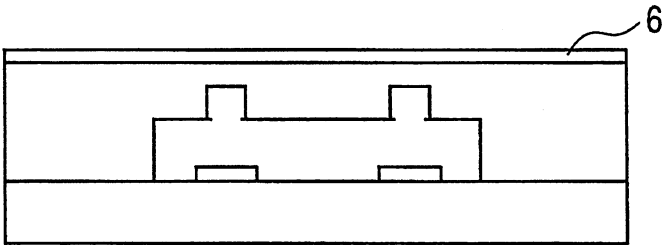


圖 30

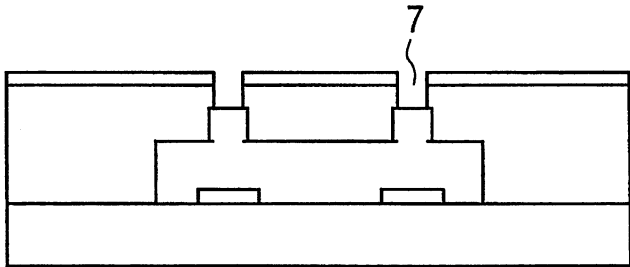


圖 31

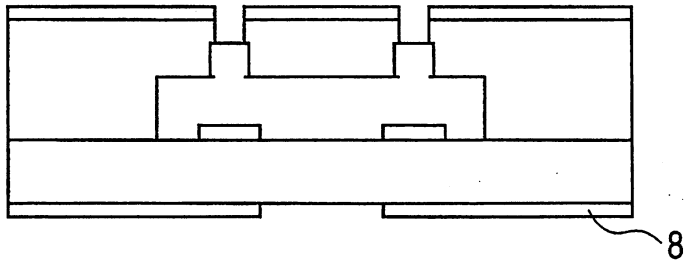


圖 32

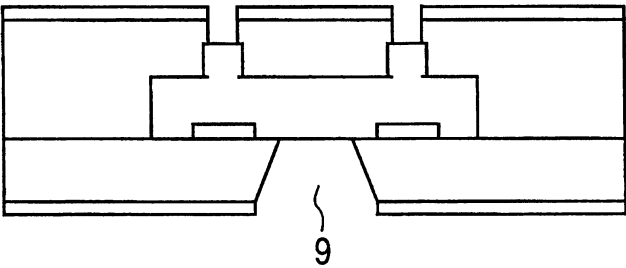


圖 33

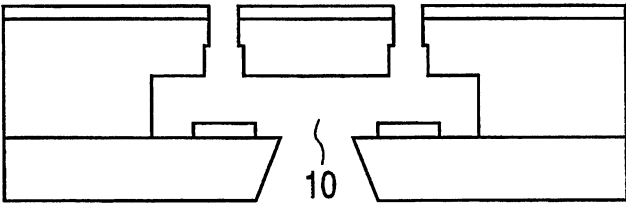


圖34

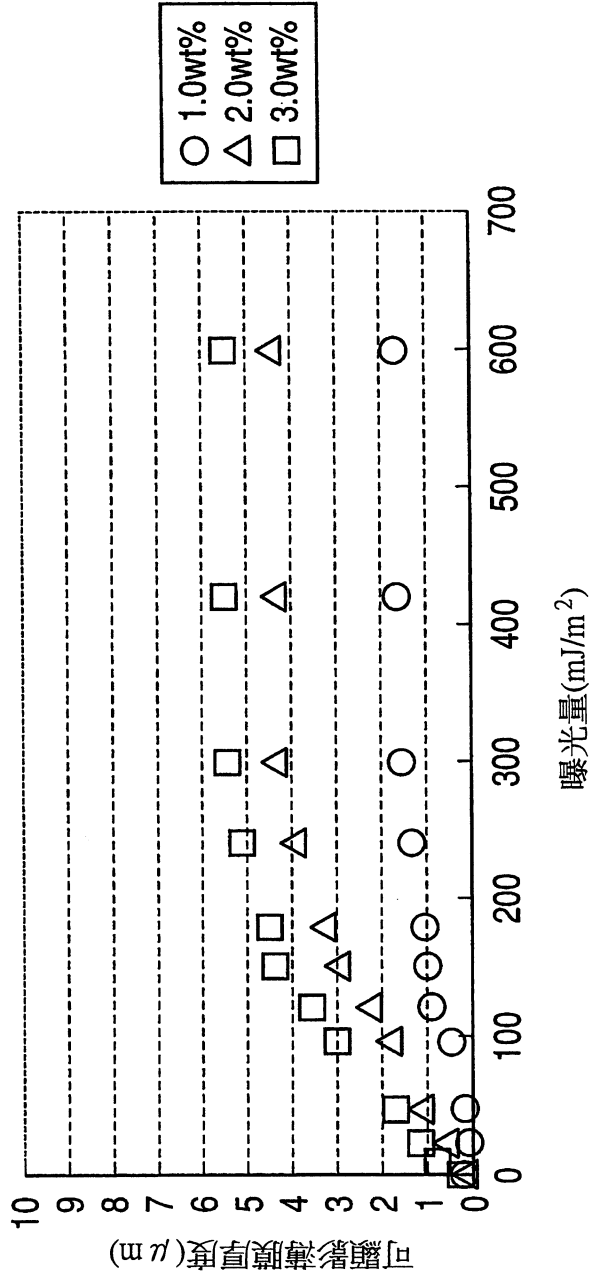
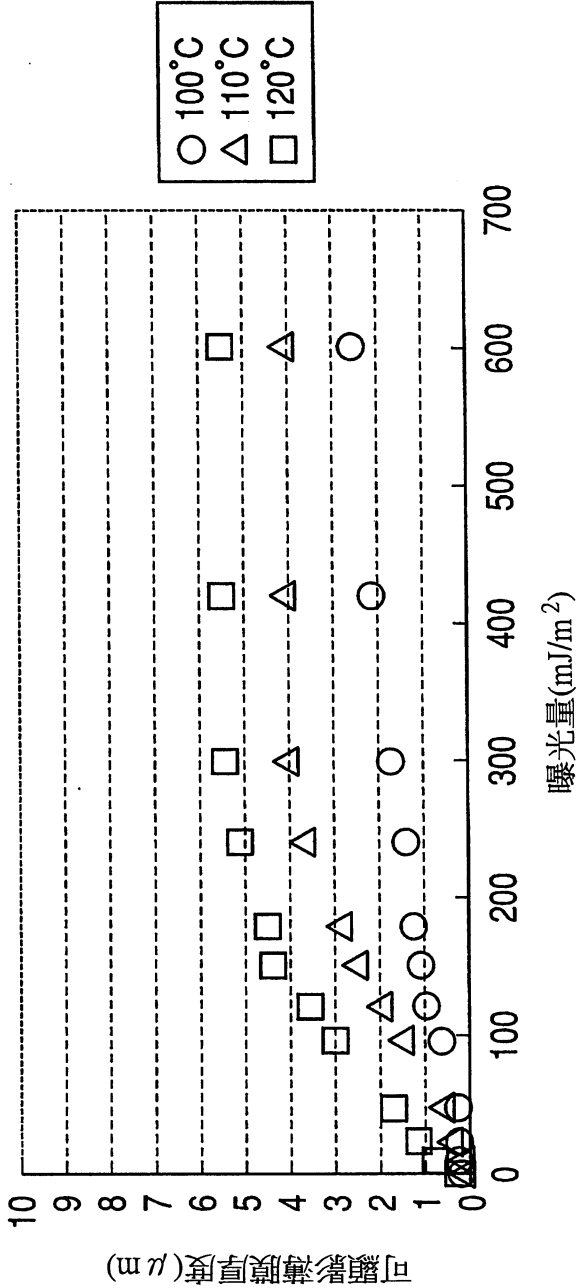


圖35



1300517

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 94121257 號專利申請案

中文說明書修正本(含申請專利範圍)

年 月 日修(更)正本
民國 96 年 1 月 29 日修正
757889

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94121257

※申請日期：94 年 06 月 24 日

※IPC 分類：G03F 7/039

一、發明名稱：

(中) 光敏性樹脂組合物，使用彼以形成具有位準差異之圖案的方法，及製造墨噴頭之方法

(英) Photosensitive resin composition, method of forming level

● difference pattern using the photosensitive resin composition, and method of producing ink jet head

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 佳能股份有限公司

(英) CANON KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 御手洗富士夫

(英) 1. MITARAI, FUJIO

地 址：(中) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號

(英) 3-30-2, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 芝昭二

(英) SHIBA, SHOJI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 石倉宏惠

(英) ISHIKURA, HIROE

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 岡野明彥

(英) OKANO, AKIHIKO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/06/28 ; 2004-190479 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光敏性樹脂組合物，其可適當地使用於製作墨噴頭而用於產生記錄液滴，而可使用在噴墨記錄方法之中。本發明也關於：形成具有位準差異之圖案的方法，及生產各自使用光敏性樹脂組合物的墨噴頭之方法；及由墨噴頭生產方法所製作的墨噴頭。

【先前技術】

可應用於噴墨記錄方法（液體排出記錄方法）的墨噴頭包含排出記錄溶液如油墨而進行記錄，其一般裝有：油墨流動通道：置於部分油墨流動通道上的液體排出能量產生部分；及在油墨流動通道中用於排出油墨的細微油墨排出口（稱為"孔口"），所採用能量係來自液體排出能量產生部分。生產該墨噴頭方法之實施例慣常包括：

（1）一種製作方法，其中包含：將元件基材穿孔，於其上形成用以產生熱能而排出液體的加熱器，用以驅動那些加熱器的驅動電路，及其類似者，且帶有用於油墨供應的導孔；經由負型光阻而形成用作為油墨流動通道壁之圖案；且經由電成形（electroforming）或準分子雷射加工而將其上形成油墨排出口的板黏合於圖案上；及

（2）一種方法，其中包含：採用如在上述製作方法之中相同方式而製備元件基材；加工一種樹脂膜（一般而言，適當地使用聚醯亞胺），於其上使用準分子雷射施用

(2)

膠黏劑層以形成油墨流動通道與油墨排出口；及於熱與壓力之下，使加工油墨流動通道結構板與元件基材相互黏合。

在依據各項製作方法所製作的墨噴頭上，為了便於排出針對高影像品質記錄的的細微油墨液滴，介於影響排出量的加熱器與排出口之間距離必須儘可能的短。為達成此目的，必須降低油墨流動通道之高度或排出腔室尺寸，其可變為油墨流動通道的一部分，作為氣泡產生腔室而接觸液體排出能量產生部分；或必須降低排出口。即層壓在基材上的油墨流動通道結構必須做薄，以使可依據各項上述方法製作的頭能排出細微油墨液滴。然而，在板附著至基材上之前，極難加工具有高準確性之薄的油墨流動通道結構板。

為解決在那些製作方法中的問題，JP-B 06-45242 揭示生產墨噴頭的方法（也稱為鑄造方法），其包含：在於其上形成液體排出能量產生元件的基質上，經由光敏性材料形成油墨流動通道之模的圖案；在基材上施用且形成塗層樹脂層而覆蓋模圖案；在塗層樹脂層中形成油墨排出口，而連接油墨流動通道之模；且去除用於模中的光敏性材料。在頭的生產方法中，將正型光阻用作為光敏性材料，因為可容易地移除此光阻。依據此製作方法，因為使用半導體的光刻技術，油墨流動通道，排出口，及其類似者可極細微地形成而具有極高的準確性。

然而，於已經由正型光阻形成油墨流動通道圖案之後

(3)

，將正型光阻上塗覆負型類型光阻以形成排出口。因此，當施用對應於負型光阻吸收波長區域的光，將經由正型光阻形成的圖案照射以具有此波長區域的光。結果，促進正型光阻材料的降解反應或其類似者，而導致可能發生麻煩。此外，將負型光阻施用在經由正型光阻形成的油墨流動通道圖案之上，所以，於負型光阻的使用中可能發生一些問題，如油墨流動通道圖案的溶解及變形。

JP-A 2004-42650 及 JP-A 2004-46217 各自揭示具有羧酸酐結構之光可分解的樹脂，作為能避免上述問題的正型光阻材料。

同時，已研究出一種結構能使墨噴頭更薄且可增強頭的性能，其中將排出口安排在排出壓力產生元件上方且安置在基質上，且聯通排出口的油墨流動通道之形狀，在基材高度方向作改變。基於在基材高度方向上改變油墨流動通道之形狀，JP-A 10-291317 揭示，在油墨流動通道結構的準分子雷射加工中，局部改變的雷射光罩之不透明性，以控制樹脂膜的加工深度，故油墨流動通道在三度空間方向之形狀發生改變，即元件基材平行的平面內方向與元件基材高度方向。

如上述 JP-A 2004-46217 也揭示一種方法，其中包含：在二層結構之中經由正型光阻創造構成用作油墨流動通道部分的模；在上層與下層各自形成圖案而成為所需要之形狀，以改變在基材高度方向上油墨流動通道的形狀。

在上述使用鑄造而生產墨噴頭之方法中，已有研究除

(4)

了提高製作效率之外，可解決以下各項問題。

(1) 考慮正型光敏性樹脂組合物之敏感性與光敏性波長的問題

在如上述各項 JP-A 2004-42650 及 JP-A 2004-46217 所中揭示的正型光敏性樹脂組合物中，帶有酸酐結構的丙烯酸系樹脂之中，會因為羰基基團的能量吸收而進行降解反應，故必須使用具有相對短波長區域的光，且可使用波長的光之選擇性很窄。為此緣故，當構成作為油墨流動通道部分之模具有雙層結構，與模合併的正型光敏性樹脂組合物僅可選自狹窄的範圍，故用於提高製作效率且降低製作成本的設計自由度將會很低。

此外，為了在構成作為油墨流動通道部分之模的製作方法中額外地提高效率，已需要具有增加敏感性的組合物。

(2) RE：在形成油墨流動通道形狀的加工效率上，該形狀會在高度方向上由基材到排出口改變。

在上述包含使用雷射加工的方法之中，原則上可進行在深度方向上的雷射加工控制。然而，使用準分子雷射用於該加工，將會不同於將準分子雷射用於半導體曝光，雷射在寬的頻寬中具有高亮度。因此，在照射平面上將非常難以穩定雷射發光而抑制發光波動。尤其，高-影像-品質墨噴頭，由於介於排出噴嘴之間加工形狀波動，排出性質的不均勻性將觀察呈影像不均勻性，故提高加工準確性受到高度的關切。此外，在許多案例中，由於附著至雷射加

(5)

工平面的錐形而不能形成微小圖案。

另一方面，當構成作為油墨流動通道部分之模係由正型光阻製作且具有雙層結構，為了選擇地將各上層與下層作圖案，上層之光敏性波長與下層之光敏性波長須相互分離，使得所採用的方式可使一層的曝光條件不影響另一層。此外，必須使用具有不同照射波長的二個曝光裝置而選擇地分開如上述曝光波長。僅一個曝光裝置可經由光學濾膜而分離照射波長，在該案例中須要昂貴的光學濾膜。此外，吸收波長終止在相應的部分重疊材料上。因此，為了當曝光上層光阻時，預防下層光阻反應，上層光阻必須曝光至一種光，將上層光阻最初反應後的波長區域部分切除。在該案例中，經常發生降低敏感性。

甚至當施用於上層的光之波長區域相同於施用於下層的光，或波長區域部分重疊，上層與下層允許選擇地形成圖案，即針對上層形成圖案的曝光條件須預防影響下層，故可解決當曝光波長選擇性分離時所發生設備結構的問題，且額外可達成增加製作方法效率。

此外，當構成用作油墨流動通道部分之模具有雙層結構，施用步驟必須至少進行兩次且預烘烤步驟必須至少進行兩次，造成步驟數目提高。若可選擇具有較低數目步驟之方法，取決於設計方法，選擇具有較低數目之步驟的方法，可提升製作效率。

【發明內容】

(6)

本發明之揭示

為解決各項上述之問題，已作成本發明，且本發明之目的在於擴大光敏性波長之選擇範圍，而增強使用帶有羧酸酐結構的丙烯酸系樹脂之正型光敏性樹脂組合物的曝光敏感性。本發明另一項目的在提供：經由正型光敏性樹脂組合物形成圖案之方法，其中在厚度方向上從基材至排出口改變油墨流動通道形狀，且具有高準確性及高效率；及使用彼生產墨噴頭的方法。

本發明包含以下各項發明。

依據本發明的一項特徵，提供一種正型光敏性樹脂組合物，其中至少含有：（1）在分子中帶有羧酸酐結構的丙烯酸系樹脂；及（2）當照射光時會產生酸的化合物。

依據本發明另一項特徵，提供一種在基質上經由正型光敏性樹脂形成具有位準差異之圖案的方法，其包含：（1）在基材上形成一層上述光敏性樹脂組合物之步驟；（2）除了作為第一圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在厚度方向上去除一部分使達到預先決定深度之第一光刻步驟，以形成由突出預先決定深度之部分所構成的第一圖案；及（3）除了在其上已形成第一圖案的作為第二圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在基材上去除部分而同時維持第一圖案形狀的第二光刻的步驟，以製備其中將第一圖案置於第二圖案上的具有位準差異形狀之圖案，其特色在於：第一光刻技術步驟包含曝光、曝光後加熱、及顯影之加工步驟；在第一光刻的步驟中製作光敏性樹脂組合物

(7)

正性層之反應，係源自在丙烯酸系樹脂中至少一項羧酸酐的水解反應；第二光刻的步驟包含曝光與顯影之加工步驟；及在第二光刻步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層的反應，係源自至少一項丙烯酸系樹脂中主鏈的降解反應。

依據本發明另一項特徵，提供一種生產墨噴頭的方法，該墨噴頭包含：用於排出油墨的排出口；與排出口相連的油墨流動通道且其中具有壓力產生元件而可用以排出油墨；其上已形成壓力產生元件的基材；及用於連接基材以形成油墨流動通道的油墨流動通道形成成員，此方法包含下列步驟：（1）在其上已形成壓力產生元件的基材上安置一層正型光敏性樹脂組合物；（2）使用離子化輻射線照射光敏性樹脂組合物層上預先決定的位點；（3）經由顯影而去除離子化輻射線照射的位點以形成所需要之油墨流動通道圖案；（4）在油墨流動通道圖案上形成塗覆樹脂層，以形成油墨流動通道壁；（5）在置於形成在基材上的壓力產生元件上的塗層樹脂層中，形成油墨排出口；及（6）溶解且去除油墨流動通道圖案，其特色在於該正型光敏性樹脂組合物為上述光敏性樹脂組合物。

依據本發明另一項特徵，提供一種生產墨噴頭的方法，該墨噴頭包含：用於排出油墨的排出口；與排出口相連的油墨流動通道且其中具有壓力產生元件而可用以排出油墨；其上已形成壓力產生元件的基材；及用於連接基材以形成油墨流動通道的油墨流動通道形成成員，此方法包含下列步驟：（1）在其上已形成壓力產生元件的基材上安

(8)

置一層第一正型光敏性樹脂；（2）在第一正型光敏性樹脂層上形成一層第二正型光敏性樹脂；（3）使用離子化輻射線照射第二正型光敏性樹脂層上預先決定的位點，此輻射線的波長是在可使第二正型光敏性樹脂層反應的波長範圍；（4）經由顯影而去除第二正型光敏性樹脂層上以離子化輻射線照射的位點，以形成第二油墨流動通道圖案；（5）使用離子化輻射線照射在第一正型光敏性樹脂層上預先決定的位點，此輻射線的波長是在可使第一正型光敏性樹脂層反應的波長範圍；（6）經由顯影而去除在第一正型光敏性樹脂層上以離子化輻射線照射的位點，以形成第一油墨流動通道圖案；（7）在第一與第二油墨流動通道圖案上形成塗覆樹脂層，以形成油墨流動通道壁；（8）在置於形成在基材上的壓力產生元件上的塗層樹脂層中，形成油墨排出口；及（9）溶解且去除第一與第二油墨流動通道圖案，其中第二正型光敏性樹脂為上述光敏性樹脂組合物。

依據本發明另一項特徵，提供一種生產墨噴頭之方法，該墨噴頭包含：用於排出油墨的排出口；與排出口相連的油墨流動通道且其中具有壓力產生元件而可用以排出油墨；其上已形成壓力產生元件的基材；及用於連接基材以形成油墨流動通道的油墨流動通道形成成員，此方法包含：（1）在其上已形成壓力產生元件的基材上形成一層如申請專利範圍第1項之光敏性樹脂組合物之步驟；（2）除了作為第一油墨流動通道圖案的部分光敏性樹脂組合物

(9)

層之外，在厚度方向上去除一部分使達到預先決定深度之第一光刻步驟，以形成由突出預先決定深度之部分所構成的第一油墨流動通道圖案；及（3）除了在其上已形成第一油墨流動通道圖案的作為第二油墨流動通道圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在基材上去除部分而同時維持第一油墨流動通道圖案形狀的第二光刻的步驟，以製備其中將第一油墨流動通道圖案置於第二油墨流動通道圖案上的具有位準差異之結構之圖案；（4）在位準差異結構上形成塗覆樹脂層，而形成油墨流動通道壁之步驟；（5）在置於形成在基材上的壓力產生元件上的塗層樹脂層中形成油墨排出口之步驟；及（6）溶解且去除具有位準差異之結構的步驟，其特色在於：第一光刻技術步驟包含曝光、曝光後加熱、及顯影之加工步驟；在第一光刻的步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層之反應，係源自丙烯酸系樹脂中至少一項羧酸酐的水解反應；第二光刻的步驟包含曝光與顯影之加工步驟；及在第二光刻步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層的反應，係源自至少一項丙烯酸系樹脂中主鏈的降解反應。

依據本發明另一項特徵，提供依據任何一項上述生產墨噴頭方法所製作的墨噴頭。

本發明正型光敏性樹脂組合物具有高敏感性且可在圖案成形方法中減少加工時間。此外，依據本發明，可經由簡單方法而製作高準確性墨噴頭，其可促成有高速與高影像品質印刷，且具有高效率及高產率。此外，依據本發明

(10)

，可高準確性且高效率地形成用於生產墨噴頭的具有位準差異之圖案。

用以執行本發明的最佳模式

使用於本發明中的正型光敏性樹脂組合物至少含有：

(1) 在分子中帶有羧酸酐結構的丙烯酸系樹脂；及 (2) 當照射光時會產生酸的化合物。此光敏性樹脂組合物導致 2 種的反應而造成正性：一種源自水解所造成的正性反應，即所謂的化學放大反應，與一種源自丙烯酸主鏈的主鏈降解反應而造成正性的反應。在前者造成正性的反應中，在丙烯酸系樹脂結構中的羧酸酐結構於酸性條件下經歷水解反應，而顯著地改善在鹼性溶液中的溶解度。即經由進行光照射而產生陽離子且擴散，與經由使用光酸產生劑的曝光後烘烤 (PEB)，導致樹脂中羧酸酐結構的水解而產生羧酸，從而改進在鹼性顯影劑中的溶解度。結果，此光敏性樹脂組合物可用作為高敏感性正型光阻。此外，在後者造成正性的反應中，由在丙烯酸系單體中乙烯基基團的自由基聚合所製作的具有碳-碳鍵結的主鏈，會經由所謂的勞瑞許 (Norrish) 類型反應所分解而降低其分子量，故其可容易地溶於溶劑中。為此緣故，當用於扮演光酸產生劑的波長，設定在也會發生丙烯酸系樹脂主鏈降解反應之範圍，除羧酸酐結構水解反應之外，也會發生丙烯酸系樹脂之主鏈降解反應，故可得到有額外高敏感性之光敏性樹脂組合物。即源自丙烯酸系樹脂之主鏈降解反應所造成的

分子量之降低，與極性改變及由於水解造成的分子量之降低會串聯地進展，故敏感性極高。

當此光敏性樹脂組合物用於生產墨噴頭，此光敏性樹脂組合物的優點例如有介於排出能量產生元件（如加熱器）與孔口（排出口）之間距離，及元件相對孔口中心的位置準確性，可容易地認識到影響頭性質之一項重要的因子。即，經由慣常使用的薄膜塗覆技藝，經施用本發明正型光敏性樹脂組合物所得層之厚度，可嚴格地控制而使其具有高再現性。因此，介於排出能量產生元件與孔口之間的距離可容易地設定。此外，可經由光刻技藝，將介於排出能量產生元件與孔口之間的作光學排列。結果，當相較於已慣常用於生產液體排出記錄頭，可戲劇性地高準確性地進行排列，此方法包含將油墨流動通道結構板黏合到基材上。

另一方面，當構成一部分用作為油墨流動通道的模形成帶有 2 層的結構，而此 2 層結構各自包含正型光敏性樹脂組合物，上層是由具有高敏感性的本發明正型光敏性樹脂組合物所組成，且下層由具有相對於本發明正型光敏性樹脂組合物為低敏感性的正型光敏性樹脂組合物所組成，而設定上層的光強度或在曝光中的曝光量在低值，此低值係依據構成上層的高敏感性光敏性樹脂組合物。在此案例中，下層相較於上層具有較低的敏感性，且當曝光上層時不會致敏的。即上層的曝光條件不會影響下層。在此案例中，上層與下層可帶有相同光敏性波長（波長區域），

兩層的光敏性波長可部分地重疊，或兩者的光敏性波長可完全地相互分離。當所使用的兩種正型光敏性樹脂組合物具有相同光敏性波長，宜選擇使上層與下層兩種正型光敏性樹脂組合物在光敏性上之差異至少 5 倍，或宜在 10 或更多倍。

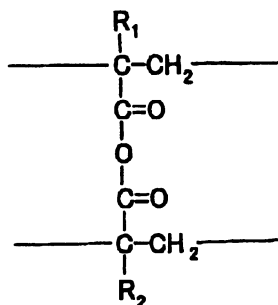
本發明正型光敏性樹脂組合物也可適用於一種方法，其中包含：在基質上形成單一的層的正型光敏性樹脂組合物；在表面層上形成第一圖案；且將整層形成第二圖案而維持第一圖案。尤其，經由控制所加入的光酸產生劑用量及如稍後記述的 PEB 條件，本發明正型光敏性樹脂組合物可調整要做顯影的膜厚。因此，可形成精確的第一圖案，使能夠以高準確性達成預先決定深度。尤其，當此頭具有進一步縮短的介於排出壓力產生元件與排出口之間的距離，構成作為油墨流動通道部分之模的厚度也設定為極度小，故形成第一圖案特別在深度方向上須要高準確性。當使用的正型光敏性樹脂組合物僅會造成單一的造成正性之反應，會難以形成具有高準確性的微小的第一圖案，且對用以形成第二圖案的剩餘影像層部分沒有效應。另一方面，經由調整所加入的光酸產生劑用量及 PEB 條件，本發明光敏性樹脂組合物可控制第一圖案之高度。結果，形成可進行高準確性的圖案化。

加入本發明正型光敏性樹脂組合物中的丙烯酸系樹脂在分子中具有羧酸酐結構。此外，基於耐溶劑性之觀點，丙烯酸系樹脂宜在其側鏈上帶有羧酸酐結構且較佳經由羧

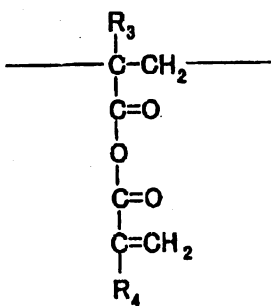
(13)

酸酐結構而發生分子內交聯。特定地，此丙烯酸系樹脂宜至少帶有一種由以下通式 1 與 2 所代表的結構單元。

式 1



式 2



(在通式 1 與 2 中， R_1 至 R_4 各自獨立代表氫原子或帶有 1 至 3 個碳原子的烷基基團。針對各個單元 R_1 與 R_4 各自帶有上述意義)。丙烯酸系樹脂的製作，可採用慣常已知的方法，單獨經由甲基丙烯酸酐單體的自由基聚合，或此單體與另一丙烯酸單體如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯，或甲基丙烯酸異丙酯的自由基聚合。例如當使用甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯之共聚物，可任意地設定共聚物的共聚合比例與分子量。然而，當甲基丙烯酸酐的比例增加，於自由基聚合期間傾向產生凝膠成分。相反地，當甲基丙烯酸酐的比例降低，作為光阻的敏感性會傾向降低。基於上述內容，甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯在共聚合中宜使甲基丙烯酸酐/甲基丙烯酸

(14)

酸甲酯比例為 5 mol%/95 mol 至 30 mol/70 mol%。此外，低分子量傾向造成不良的膜成形能力，而高分子量傾向降低敏感性。因此，重量平均分子量（Mw）宜在約 20,000 至 60,000。

此外，使用於本發明中的當照射光時會產生酸的化合物未特別地限制。其較佳的實施例包括：芳族鎢鹽類如 TPS-102、103、105、MDS-103、105、205、305、DTS-102、103，可商購自 Midori Kagaku 公司及 SP-170、172，可商購自 ASAHI DENKA 公司；芳族碘鎢鹽如 DPI-105、MPI-103、105、BBI-101、102、103、105，可商購自 Midori Kagaku 公司；及三嗪化合物如 TAZ-101、102、103、104、105、106、107、110、111、113、114、118、119、120，可商購自 Midori Kagaku 公司。此外，化合物加入的量係使可提供目標敏感性。特別地，此化合物適當的用量範圍可在 1 至 7 質量%，相對於丙烯酸系樹脂。例如 SP-100，可商購自 ASAHI DENKA 公司，可視需要加入作為波長敏化劑。

可將通用型溶劑塗覆方法如旋轉塗覆或狹縫塗覆應用於形成光敏性樹脂組合物層。雖然烘烤溫度可任意地設定，較佳於 90℃ 至 280℃ 進行熱處理 1 分鐘至 120 分鐘，或特別較佳於 120℃ 至 250℃ 進行熱處理 3 分鐘至 60 分鐘，以給予充分的耐溶劑性。

隨後，將記述一種使用本發明正型光敏性樹脂組合物製作墨噴頭之方法（包含形成具有位準差異之圖案的方法

) 的各種具體實施例。

【實施方式】

(具體實施例 1)

圖 1 至 10 各自圖式顯示面墨噴頭之結構的橫切面及生產彼之方法。首先，製備如圖 1 所示的基材 1。基材的形狀、材料、及其類似者未特別地限制，只要此基材可用作油墨流動通道組成成員的一部分，以及可用作為針對稍後記述的油墨流動通道與油墨排出口材料層的支撐。在此實施例中使用矽基材，因為穿透基材的油墨供應口將經由稍後記述的異向性的蝕刻而形成。

在基材 1 上安排有所需要數目的油墨排出壓力產生元件 2，如電熱轉化元件及壓電電氣元件（圖 2）。油墨排出壓力產生元件 2 提供排出能量予油墨液體而排出油墨液滴，從而進行記錄。例如當電熱轉化元件用作為油墨排出壓力產生元件 2，此元件將加熱附近的記錄溶液而引起油墨狀態的改變，從而產生排出能量。例如當使用壓電電氣元件，經由元件的機械振動而產生排出能量。

用於操作此元件的針對輸入控制信號之電極（未顯示），係連接至那些排出壓力產生元件 2。一般而言，安排有用以改進那些排出壓力產生元件 2 的耐久性之各種功能層如保護層（未顯示出），與為了改進介於稍後記述的噴嘴組成成員與基材之間黏著的黏合改進層（未顯示出）。本發明中也一樣，可安排那些功能層而沒有問題。

隨後，如顯示在圖 3 中。將本發明光敏性樹脂組合物的層 3 形成在包含油墨排出壓力產生元件 2 的基材 1 上（圖 3），且經由一系列光刻的步驟將此光敏性樹脂組合物圖案化以形成油墨流動通道圖案 4（圖 4）。一般使用正型光阻，因為油墨流動通道圖案 4 必須在隨後的步驟之中溶解且移除。上述之本發明光敏性樹脂組合物係用作為正型光阻。

特定地，可經由將本發明光敏性樹脂組合物溶解在溶劑中而製備施用溶液，且施用於基材上預先決定的位點，且乾燥以形成的層 3 光敏性樹脂組合物。視需要進行烘烤處理，且然後生成物作如下處理：採用 UV 照射設備（未顯示出），經由光罩（未顯示出）將此圖案曝光；及經由熱板（未顯示出）作 PEB 處理。雖然可任意地設定 PEB 條件，宜在 90 至 150℃ 熱處理約 1 至 5 分鐘。除紫外線之外，用以曝光本發明光敏性樹脂組合物層的光，可為離子化輻射線如遠紫外線、X-射線、或電子束。

隨後，進行顯影。可使用任何顯影劑，只要顯影劑可溶解曝光部分且難以溶解未曝光部分。本案發明人已廣泛的研究而發現一種顯影劑，其中內含：可與水以任意比例混合且具有 6 或更多個碳原子的二醇醚類；內含氮的鹼性有機溶劑；且特別適合使用水。特別適合使用的乙二醇至少為一種乙二醇單丁基醚與二甘醇單丁基醚，而內含氮的鹼性有機溶劑特別適合使用者係含有乙醇胺與嗎福啉中至少一者。例如其具有揭示於 JP-A 03-10089 之組合物的顯

(17)

影劑也適合用作顯影劑，針對用作在本發明中 X-射線光刻技術的光阻之聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）。例如可使用一種顯影劑，其具有上述相應成的組成比例在 60 vol% 的二甘醇單丁基醚、5 vol% 的乙醇胺、20 vol% 的嗎福啉，及 15 vol% 的離子交換水。在顯影劑較佳的組成範圍，係使可與水以任意比例混合且具有 6 或更多個碳原子的二醇醚類佔 50 至 70 vol%，而內含氮的鹼性有機溶劑佔 20 至 30 vol%（其餘為離子交換水）。

如所示圖 5，噴嘴組成成員 5 可經由各種方法如旋轉塗覆、滾筒塗覆、或狹縫塗覆，而形成在基材 1 上，於基材 1 上已形成流動通道圖案 4。在此，噴嘴組成成員 5 宜具光敏性，因為稍後記述的油墨排出口 7 可經由光刻技術而容易地形成具有高準確性。該光敏性塗覆樹脂必須具有高機械強度而作為結構的材料，與基底的黏著，與油墨抗性，以及在油墨排出口形成微小圖案的解析度。陽離子可聚合的環氧樹脂組合物可適合地用作滿足那些性質的材料。

使用於本發明中的環氧樹脂之實施例包含，但不限於，分子量約 900 或更多的雙酚 A 與表氯醇之反應產物，內含溴的雙酚 A 與表氯醇之反應產物，酚酚醛清漆或鄰甲酚及表氯醇之反應產物、及敘述於各項 JP-A 60-161973、JP-A 63-221121、JP-A 64-9216、及 JP-A 02-140219 之中的具有氧環己烷骨架之多官能基環氧樹脂。

適合用作為環氧基化合物的化合物，其環氧當量宜在

(18)

2,000 或更低，或更宜在 1,000 或更低。此係因為環氧當量超過 2,000，在硬化反應中將會降低交聯密度，而引起黏著與油墨抗性的問題。

當照射光時會產生酸的化合物可用作硬化環氧樹脂的陽離子型光聚合起始劑。例如可適當地使用 SP-150、SP-170、或 SP-172，可商購自 ASAHI DENKA 公司。視需要可適當地將添加劑或其類似者加入組合物中。例如可加入撓曲性賦予劑，而達到降低環氧樹脂彈性之目的，或加入矽烷耦合劑而得到與基材額外的黏合。

隨後，在噴嘴組成成員 5 上形成具有光敏感性的油墨排斥劑層 6（圖 6）。油墨排斥劑層 6 可經由各種塗覆方法形成，如旋轉塗覆、滾筒塗覆、或狹縫塗覆。在此實施例中，噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6 必須相互間不相容到一種大於必須的程度，因為層 6 是形成在未硬化的噴嘴形成成員 5 上。

隨後，經由光罩（未顯示出）將所生成物作圖案曝光且顯影以形成油墨排出口 7（圖 7）。使用合適的溶劑將噴嘴組成成員 5 及已作圖案曝光的油墨排斥劑層 6 作顯影，從而可形成如圖 7 所示的油墨排出口 7。此時，流動通道圖案 4 可與顯影同時溶解且移除。然而，一般而言，將多重頭安排在基材 1 上，且於切割步驟之後用作為噴墨頭。因此，流動通道圖案 4 在切割中宜與所產生的廢棄物處理（在切割中所產生的廢棄物可預防進入流動通道，因為流動通道圖案 4 留下），且宜於切割步驟之後溶解且移除

流動通道圖案 4。

隨後，形成穿透基材 1 的油墨供應口。油墨供應口可經由異向性的蝕刻而形成，包含使用對蝕刻劑具有抗性的樹脂組合物作為蝕刻罩。當作鹼化學蝕刻中，具有 $\langle 100 \rangle$ 及 $\langle 110 \rangle$ 結晶定向的矽基材其可具有在相對於蝕刻前進方向的深度方向上與寬度方向的上選擇性，從而可得到蝕刻異向性。尤其，在具有 $\langle 100 \rangle$ 結晶定向的矽基材之中，幾何形狀的蝕刻深度取決在寬度上的蝕刻，故可控制蝕刻深度。例如可形成變窄孔，由蝕刻開始表面在深度方向上帶有傾斜角 54.7° 。

如圖 8 所示，將包含對蝕刻劑具有抗性樹脂的蝕刻罩 8 形成在基材 1 的背表面上。然後，將所生成物浸入在以氫氧化鉀、氫氧化鈉、四甲基氫氧化銨、或其類似者作為鹼蝕刻劑之水溶液中，當對溶液加熱時而作蝕刻，從而形成油墨供應口 9（圖 9）。在此時，例如敘述在

JP-A 2001-10070 中，針對預防如針孔缺陷之目的，可使用具有雙層結構的光罩且帶有由氧化矽、氮化矽，或其類似者所製作的介電膜，而沒有問題。可在流動通道圖案 4 及噴嘴組成成員 5 形成之前，形成蝕刻罩。

隨後，於切割與分開步驟（未顯示出）之後，溶解且移除流動通道圖案 4，且視需要移除蝕刻罩 8。此外，視需要將剩餘部分作熱處理而完全地硬化噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6。在此之後，進行用作油墨供應的成員（未顯示出）的接合且針對驅動油墨排出壓力產生元件（未

顯示出)作電氣接合，而完或墨噴頭(圖10)。

可經由使用上述步驟而製作本發明的液體排出頭。依據本發明的製作方法可經由溶劑塗覆方法如在半導體製作技藝中使用的旋轉塗覆而進行。因此，可穩定地形成具有極高精確度的油墨流動通道。此外，因為使用了半導體光刻技藝，在與基材平行的方向上，可形成帶有準確到次微米的二維形狀。

(具體實施例2)

圖11至22各自顯示面墨噴頭結構的橫切面及生產彼之方法。首先，製備如圖11所示的基材1。基材的形狀、材料及其類似者未特別地限制，只要該基材可用作油墨流動通道組成成員的一部分，以及可用作為針對稍後記述的油墨流動通道與油墨排出口材料層的支撐。在此實施例中使用矽基材，因為穿透基材的油墨供應口將經由稍後記述的異向性的蝕刻而形成。

在基材1上安排有所需要數目的油墨排出壓力產生元件2，如電熱轉化元件及壓電電氣元件(圖12)。油墨排出壓力產生元件2提供排出能量予油墨而排出油墨，從而進行記錄。例如當電熱轉化元件用作為油墨排出壓力產生元件2，此元件將加熱附近的油墨而引起油墨狀態的改變，從而產生排出能量。例如當使用壓電電氣元件，經由元件的機械振動而產生排出能量。

用於操作此元件的針對輸入控制信號之電極(未顯示

(21)

），係連接至那些排出壓力產生元件 2。一般而言，安排有用以改進那些排出壓力產生元件 2 的耐久性之各種功能層如保護層（未顯示出），與爲了改進介於稍後記述的噴嘴組成成員與基材之間黏著的黏合改進層（未顯示出）。本發明中也一樣，可安排那些功能層而沒有問題。

隨後，如顯示在圖 13 中，將第一正型光阻層 11 形成在基材 1 上，其包含油墨排出壓力產生元件 2。可用一般可得到的主鏈降解型正型光阻作爲第一正型光阻。可使用例如聚甲基異丙烯基酮（ODUR，由 Tokyo Ohka Kogyo 公司製作）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、甲基丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸共聚物，或其類似者。此層可經由一般目的的溶劑塗覆方法如旋轉塗覆或狹縫塗覆而施用。雖然烘烤溫度可任意地設定，熱處理宜 120℃ 至 280℃ 進行 1 分鐘至 120 分鐘，以給予充分的溶劑抗性。

隨後，將第二正型光阻層 12 形成在第一正型光阻層 11 上（圖 14）。第二正型光阻層 12，是由如上述的內含帶有羧酸酐結構的丙烯酸系樹脂之光敏性樹脂組合物所形成。特定地，可經由將本發明光敏性樹脂組合物溶解在溶劑中而製備施用溶液，且在基材上施用於第一正型光阻層 11 且乾燥以形成第二正型光阻層 12。視需要進行烘烤處理。第二正型光阻層 12 可用作高敏感性光阻，因爲，如上述者，發生羧酸酐結構的水解可製出羧酸，從而改進在鹼性顯影劑中的溶解度。此高敏感性光阻具有敏感性，是用於第一正型光阻層 11 中主鏈降解型光阻的數個十至數

(22)

百倍，如聚甲基異丙烯基酮、聚甲基丙烯酸甲酯、或甲基丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸共聚物。因此，甚至當其中上層光阻曝光於具有會使下層光阻反應的波長區域之光，上層光阻可形成圖案，而不會影響作為下層的第一正型光阻層。

此外，極難任意地設定如上述一般的主鏈降解型正型光阻之光敏性波長而作為光阻，因為光阻使用勞瑞許（Norrish）型切除反應，且經由羰基各吸收的能量而導致反應。為此緣故，當主鏈降解型正型光阻用於各個上方及下層，用於上與下層的光阻材料之組合，基於光敏性波長之觀點必然會有所限制。相反地，本發明提供的優點在於擴張了下層材料的選擇性。此外，甚至當必須分離光敏性波長，上方層之光敏性波長，可經由選擇用於上光阻的光酸產生劑而任意地設定。

隨後，將所生成物作如下處理：採用 UV 照射設備（未顯示出）經由光罩（未顯示出）將圖案曝光；經由熱板（未顯示出）作 PEB；且顯影（圖 15）。雖然可任意地設定 PEB 條件，宜在 90 至 130℃ 熱處理約 1 至 5 分鐘。

此外，可使用如在具體實施例 1 中相同顯影劑。

隨後，視需要進行熱處理之後，經由光罩（未顯示出）將第一正型光阻層 11 作圖案曝光且顯影，以形成第一流動通道圖案 14（圖 16）。可用任何顯影劑作為針對第一正型光阻層 11 的顯影劑，只要此顯影劑可溶解曝光部分且難以溶解未曝光部分。特別宜使用甲基異丁基酮與如

上述之顯影劑。

如圖 17 所示，在基材 1 上形成噴嘴組成成員 5，可經由各種方法如旋轉塗覆、滾筒塗覆、或狹縫塗覆，且於基材 1 上已形成具有包含第二流動通道圖案 13 及第一流動通道圖案 14 之雙層結構的流動通道圖案。在此，噴嘴組成成員 5 宜具有光敏性，因為稍後記述的油墨排出口 9 可容易地經由光刻技術而以高準確性形成。該光敏性塗覆樹脂必須具有作為結構材料的高機械強度、與基底的黏著、與油墨抗性、以及在油墨排出口形成微小圖案的解析度。如在具體實施例 1 中相同的陽離子型可聚合的環氧樹脂組合物可適合用作滿足那些性質的材料。

隨後，將具有光敏感性的油墨排斥劑層 6 形成在噴嘴組成成員 5（圖 18）上。油墨排斥劑層 6 可經由各種塗覆方法形成，如旋轉塗覆、滾筒塗覆、或狹縫塗覆。然而，噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6 必須相互間不相容至高於必須的程度，因為層 6 是形成在未硬化的噴嘴形成成員 5 上。如上所述，當將陽離子型可聚合的化學藥品組合物用於噴嘴組成成員 7，宜將陽離子型可聚合的官能基團加入具有光敏感性的油墨排斥劑層 6 中。

隨後，經由光罩（未顯示出）將所生成物作圖案曝光且顯影以形成油墨排出口 7（圖 19）。使用合適的溶劑將噴嘴組成成員 5 及已作圖案曝光的油墨排斥劑層 6 作顯影，從而可形成如圖 19 所示的油墨排出口 7。此時，第一與第二流動通道圖案可與顯影同時溶解且移除。然而，一般

(24)

而言，將多重頭安排在基材 1 上，且於切割步驟之後用作為噴墨頭。因此，第一與第二流動通道圖案在切割中宜與所產生的廢棄物處理（在切割中所產生的廢棄物可預防進入流動通道，因為流動通道圖案留下），且宜於切割步驟之後溶解且移除流動通道圖案。

隨後，形成穿透基材 1 的油墨供應口。油墨供應口可經由異向性的蝕刻而形成，包含使用對蝕刻劑具有抗性的樹脂組合物作為蝕刻罩。當作鹼化學蝕刻中，具有 $\langle 100 \rangle$ 及 $\langle 110 \rangle$ 結晶定向的矽基材其可具有在相對於蝕刻前進方向的深度方向上與寬度方向的上選擇性，從而可得到蝕刻異向性。尤其，在具有 $\langle 100 \rangle$ 結晶定向的矽基材之中，幾何形狀的蝕刻深度取決在寬度上的蝕刻，故可控制蝕刻深度。例如可形成變窄孔，由蝕刻開始表面在深度方向上帶有傾斜角 54.7° 。

如圖 20 所示，將包含對蝕刻劑具有抗性樹脂的蝕刻罩 8 形成在基材 1 的背表面上。然後，將所生成物浸入在以氫氧化鉀、氫氧化鈉、四甲基氫氧化銨、或其類似者作為鹼蝕刻劑之水溶液中，當對溶液加熱時而作蝕刻，從而形成油墨供應口 9（圖 21）。在此時，例如敘述在 JP-A 2001-10070 中，針對預防如針孔缺陷之目的，可使用具有雙層結構的光罩且帶有由氧化矽、氮化矽，或其類似者所製作的介電膜，而沒有問題。可在流動通道圖案 4 及噴嘴組成成員 5 形成之前，形成蝕刻罩。

隨後，於切割與分開步驟（未顯示出）之後，將流動

通道圖案溶解且移除以形成油墨流動通道 10，且視需要移除蝕刻罩 8。此外，視需要將剩餘部分作熱處理而完全地硬化噴嘴組成成員 5 及油墨排斥劑層 6。在此之後，進行用作油墨供應的成員（未顯示出）的接合且針對驅動油墨排出壓力產生元件（未顯示出）作電氣接合，而完成或墨噴頭（圖 22）。

如上所述，依據本發明的製作方法，可經由溶劑塗覆方法而進行，如在半導體製作技藝之中使用的旋轉塗覆。因此，可穩定地形成具有極精確高度的油墨流動通道。此外，因為使用半導體光刻的技藝，油墨流動通道的形狀可準確形成到次微米。此外，本發明製作方法提供具有雙層結構的流動通道圖案，故油墨排出口可形成凸面形狀。此凸面形狀對油墨排出速度具有增強效應與在油墨直接前進性質上的增強效應。據此，在此提供能提昇影像品質而進行記錄的墨噴頭。

（具體實施例 3）

圖 23 至 33 各自圖式顯示面墨噴頭之結構的橫切及生產彼之方法。此外，圖 34 與 35 各自顯示使用於本發明中的正型光阻之敏感性質。

首先，製備如圖 23 所示的基材 1。基材的形狀、材料、及其類似者未特別地限制，只要此基材可用作油墨流動通道組成成員的一部分，以及可用作為針對稍後記述的油墨流動通道與油墨排出口材料層的支撐。在此實施例中使

用矽基材，因為穿透基材的油墨供應口將經由稍後記述的異向性的蝕刻而形成。

在基材上 1 安排有所需要數目的油墨排出壓力產生元件 2，如電熱轉化元件及壓電電氣元件（圖 24）。油墨排出壓力產生元件 2 提供排出能量予油墨液體而排出油墨液滴，從而進行記錄。例如當電熱轉化元件用作為油墨排出壓力產生元件 2，此元件將加熱附近的記錄溶液而引起記錄液體狀態的改變，從而產生排出能量。例如當使用壓電電氣元件，經由元件的機械振動而產生排出能量。

用於操作此元件的針對輸入控制信號之電極（未顯示），係連接至那些排出壓力產生元件 2。一般而言，安排有用以改進那些排出壓力產生元件 2 的耐久性之各種功能層如保護層（未顯示出），與為了改進介於稍後記述的噴嘴組成成員與基材之間黏著的黏合改進層（未顯示出）。本發明中也一樣，可安排那些功能層而沒有問題。

隨後，如圖 25 所示，形成在基材 1 上的正型光阻層 15 包含油墨排出壓力產生元件 2（圖 25）。在第一光刻步驟之中，部分的正型光阻層 15 在厚度方向上形成圖案，以形成第一流動通道圖案 16（圖 26）。此正型光阻層 15 係由上述本發明光敏性樹脂組合物所形成。

在第一光刻的步驟中進行圖案化，係經由使用源自水解的造成正性之反應，而顯影形成在基材 1 上的正型光阻層 15 上預先決定之厚度。如此，可形成第一流動通道圖案 16。在此之後，在稍後記述的第二光刻步驟之中，經由

(27)

使用源自主鏈降解反應名造成正性之反應，形成第二流動通道圖案 17。如此，可形成具有凸面位準差異之油墨流動通道圖案。

此外，在第一光刻步驟中的曝光波長與在第二光刻步驟中的曝光波長可不同，其目的在預防由於在第一光刻步驟中的曝光波長而進行正型光阻主鏈降解反應。在此案例中，由於 220 至 280 nm 的光波長，發生丙烯酸共聚物之主鏈降解反應，故與波長 i 線光 (365nm) 或 g 線 (436nm) 光反應的化合物宜用作光酸產生劑，且第一光刻步驟宜經由對應於各波長的步進器進行。

通用型溶劑塗覆方法如旋轉塗覆或狹縫塗覆，可應用於形成正型光阻層 15。雖然烘烤溫度可任意地設定，熱處理宜在 90℃ 至 280℃ 進行 1 分鐘至 120 分鐘，或特別較佳於 120℃ 至 250℃ 進行 3 分鐘至 60 分鐘，以給予充分的耐溶劑性。於熱處理之後，將所生成物作如下處理：採用 UV 照射設備 (未顯示出)，經由光罩 (未顯示出) 將此圖案曝光；且經由熱板 (未顯示出) 作 PEB 處理。雖然可任意地設定 PEB 條件，宜在 90 至 150℃ 熱處理約 1 至 5 分鐘。

針對參考目的，圖 34 顯示當改變光酸產生劑 (TPS-105 由 Midori Kagaku 公司製作) 添加量時可顯影膜厚度的示圖 (PEB 條件：120℃ -180 秒)，而圖 35 顯示當改變 PEP 溫度時可顯影膜厚度 (光酸產生劑：TPS-105，由 Midori Kagaku 公司製作，添加量：3 wt%，PEB 時間：

180 秒) 的示圖。不須贅述，可任意地設定光酸產生劑的種類與添加量，曝光量，及 PEB 溫度及 FEB 時間，所採用的方式係使可顯影所需要之膜厚度。

隨後，進行顯影。如在具體實施例 1 中的相同顯影劑。隨後，在第二光刻步驟中將在第一光刻的步驟中未顯影的殘留部分再次形成圖案，以形成第二流動通道圖案 17 (圖 27)。此時，在進行第二光刻步驟之前，可進行後烘烤處理。在此具體實施例中，當在第一光刻步驟的顯影中未顯影的殘留部分的表面層，也接觸鹼性顯影劑。為此緣故，可抑制殘留部分的化學放大反應，且在第二光刻步驟中經由使用上述之源自主鏈降解反應的造成正性之反應，而進行圖案化。據此，發生具有相對低敏感性反應。首先，與第一光刻的步驟同一時間，將所生成物作如下處理：採用 UV 照射設備 (未顯示出) 經由光罩 (未顯示出) 而作圖案曝光；且顯影。可使用任何顯影劑，只要該顯影劑可溶解曝光部分且難以溶解未曝光部分。可使用於第一光刻的步驟中的相同顯影劑。依據殘留的膜厚度，可任意地設定曝光量。

如所示圖 28，在基材 1 上經由各種方法如旋轉塗覆、滾筒塗覆、或狹縫塗覆而形成噴嘴組成成員 5，此基材 1 上已形成如上述的第一與第二流動通道圖案。在此，噴嘴組成成員 5 宜具有光敏性，因為稍後記述的油墨排出口 7 可經由光刻技術而容易地以高準確性形成。該光敏性塗覆樹脂必須具有高機械強度而作為結構的材料，與基底的黏

(29)

著，與油墨抗性，以及在油墨排出口形成微小圖案的解析度。如在具體實施例 1 中相同的陽離子型可聚合的環氧樹脂組合物可適合用作滿足那些性質的材料。

隨後，在噴嘴組成成員 5 上形成具有光敏感性的油墨排斥劑層 6（圖 29）。油墨排斥劑層 6 可經由塗覆方法形成，如旋轉塗覆、滾筒塗覆、或狹縫塗覆。然而，在此實施例中，噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6 必須相互間不相容至高於必須的程度，因為層 6 是形成在未硬化的噴嘴形成成員 5 上。

隨後，經由光罩（未顯示出）將所生成物作圖案曝光且顯影以形成油墨排出口 7（圖 30）。使用合適的溶劑將噴嘴組成成員 5 及已作圖案曝光的油墨排斥劑層 6 作顯影，從而可形成如圖 30 所示的油墨排出口 7。此時，流動通道圖案可與顯影同時溶解且移除。然而，一般而言，將多重頭安排在基材 1 上，且於切割步驟之後用作為噴墨頭。因此，流動通道圖案在切割中宜與所產生的廢棄物處理（在切割中所產生的廢棄物可預防進入流動通道，因為流動通道圖案留下），且宜於切割步驟之後溶解且移除流動通道圖案。

隨後，形成穿透基材 1 的油墨供應口。油墨供應口可經由異向性的蝕刻而形成，包含使用對蝕刻劑具有抗性的樹脂組合物作為蝕刻罩。當作鹼化學蝕刻中，具有 $\langle 100 \rangle$ 及 $\langle 110 \rangle$ 結晶定向的矽基材其可具有在相對於蝕刻前進方向的深度方向上與寬度方向的上選擇性，從而可得到蝕刻

異向性。尤其，在具有<100>結晶定向的矽基材之中，幾何形狀的蝕刻深度取決在寬度上的蝕刻，故可控制蝕刻深度。例如可形成變窄孔，由蝕刻開始表面在深度方向上帶有傾斜角 54.7° 。

如圖 31 所示，將包含對蝕刻劑具有抗性樹脂的蝕刻罩 8 形成在基材 1 的背表面上。然後，將所生成物浸入在以氫氧化鉀、氫氧化鈉、四甲基氫氧化銨、或其類似者作為鹼蝕刻劑之水溶液中，當對溶液加熱時而作蝕刻，從而形成油墨供應口 9（圖 32）。在此時，例如敘述在 JP-A 2001-10070 中，針對預防如針孔缺陷之目的，可使用具有雙層結構的光罩且帶有由氧化矽、氮化矽，或其類似者所製作的介電膜，而沒有問題。可在流動通道圖案 4 及噴嘴組成成員 5 形成之前，形成蝕刻罩。

隨後，於切割與分開步驟（未顯示出）之後，溶解且移除流動通道圖案，且視需要移除蝕刻罩 8。此外，視需要將剩餘部分作熱處理而完全地硬化噴嘴組成成員 5 及油墨排斥劑層 6。在此之後，進行用作油墨供應的成員（未顯示出）的接合且針對驅動油墨排出壓力產生元件（未顯示出）作電氣接合，而完成或墨噴頭（圖 33）。

可經由使用上述步驟而製作本發明的液體排出頭。依據本發明的製作方法，可穩定地形成具有凸面位準差異之油墨流動通道，而有極高的準確性。此外，因為使用了半導體光刻技藝，在與基材平行的方向上，可形成帶有準確到次微米的二維形狀。

(31)

在相應的實施例所對應的各圖中，展示具有 2 個孔洞（排出口）的墨噴頭。不須贅述，也適用於具有 3 個或更多孔洞的高密度多列墨噴頭。

以下，將記述各個特定實施例。

（實施例 1）

（1）合成甲基丙烯酸酐/甲基丙烯酸甲酯共聚物。

將 400 g 的環己酮注入裝有攪拌裝置及回流管的燒瓶中，且在一油浴之中將溫度保持在 103 至 105℃。在 2 小時內將下列混合物滴入燒瓶中：5.41 g（0.053 莫耳）的甲基丙烯酸酐、48.6 g（0.468 莫耳）的甲基丙烯酸甲酯、2.40 g（0.015 莫耳）的 AIBN，及 100 g 的環己酮，隨後聚合反應 3 小時。在此之後，將反應溶液注入己烷中以沈澱且收集甲基丙烯酸酐/甲基丙烯酸甲酯共聚物的粉末。所生成物共聚物之重量平均分子量（ M_w ：就聚苯乙烯而言）為 30,000 且分散程度（ M_w/M_n ）為 3.3。

（2）製備正型光阻

將 30 g 的所生成的共聚物溶於 70 g 的環己酮中，且將 1.5 g 的苯基銻鎘酸鹽（TPS-103，由 Midori Kagaku 公司製作）加入且溶於溶液中。在此之後，經由 0.2- μ m 薄膜濾膜過濾此溶液以製備正型光阻溶液。

（3）生產墨噴頭

(32)

首先，製備如圖 1 所示的基材 1。矽基材最常可應用於基材 1。一般而言，用於控制排出能量產生元件的驅動器、邏輯電路、或其類似者，係依據一項通用型半導體製作方法而製作，故宜應將矽用於基材。在此實施例中，製備一項矽基材，其具有電熱轉化元件（由 HfB_2 構成的加熱器）作為油墨排出壓力產生元件 2，及在油墨流動通道中的 $\text{SiN} + \text{Ta}$ 的疊層膜（未顯示出）及噴嘴形成位點（圖 2）。

隨後，在包含油墨排出壓力產生元件 2 的基材上形成正型光阻層，且將整體作圖案化以形成油墨流動通道圖案。首先，經由旋轉塗覆而施用在（2）中製備的正型光阻，且於 100°C 將整體預烘烤 3 分鐘。在此之後，在氮氣下，在烤箱之中於 150°C 將所生成物作熱處理 30 分鐘。本發明光敏性樹脂組合物的層 3 於熱處理之後的厚度為 $8\ \mu\text{m}$ （圖 3）。

其後，經由深 UV 曝光裝置 UX-3000，由 USHIO INC. 製作，將所生成物曝光於波長在 220 至 280 nm 的光，曝光量為 $200\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 。然後，使用熱板於 120°C 將所生成物作 PEB180 秒。在此之後，使用包含以下組合物的顯影劑將所生成物顯影以形成流動通道圖案 4（圖 4）。

(33)

二乙二醇單丁基醚：	60 vol%
乙醇胺：	5 vol. %
嗎福啉：	20 vol%
離子交換水：	15 vol%

隨後，經由旋轉塗覆，將包含以下組合物的負型光敏性樹脂組合物施用於要作處理的基材（在板上之厚度為 15 μm ），且於 100℃ 將整體預烘烤 2 分鐘（熱板）以形成噴嘴組成成員 5（圖 5）。

EHPE(由 Daicel Chemical Industries 公司製作)：	100 重量份
1,4HFAB（由 Central Glass 公司製作）：	20 重量份
S9-170（由 ASAHI DHNKA 公司製作）：	2 重量份
A-187（由 Nihon Unicar 製作）：	5 重量份
甲基異丁基酮：	100 重量份
二甘醇二甲醚：	100 重量份

隨後，經由旋轉塗覆將包含以下組合物的光敏性樹脂組合物施用於要作處理的基材上以使其帶厚度成為 1 μm ，且於 80℃ 將整體預烘烤 3 分鐘（熱板）以形成油墨排斥劑層 6（圖 6）。

(34)

EHPE-3138(由 Daicel Chemical Industries 公司製作):

35 重量份

2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)六氟丙烷: 25 重量份

1,4-雙(2-羥基六氟異丙基; 苯: 25 重量份

3-(2-全氟己基)乙氧基-1,2-環氧基丙烷: 16 重量份

A-187(由 Nihon Unicar 製作): 4 重量份

SP-170(由 ASAHI DENKA 公司製作): 2 重量份

二乙二醇單乙醚: 100 重量份

其後，經由 MPA-600(由 CANON 公司製作)，將所生成物曝光於波長在 290 至 400 nm 的光，曝光量為 400 mJ/cm²。然後，使用熱板將生成物於 120℃ 作 PEB120 秒。在此之後，使用甲基異丁基酮將所生成物顯影而圖案化噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6，從而形成油墨排出口 7(圖 7)。在此實施例中，所形成的排出口圖案為 8 μm Φ。

隨後，經由聚醚醯胺樹脂組合物(HIMAL，由 Hitachi Chemical 公司製作)，在將要做處理的基材背表面上製作帶有寬度 1mm 且長度 10mm 的開口形狀蝕刻罩 8(圖 8)。隨後，將要做處理的基材浸入在保持於 80℃ 的 22 wt% 的 TMAH 水溶液之中，以進行基材的異向性蝕刻，從而形成油墨供應口 9(圖 9)。在此時，進行異向性蝕刻，是在已將保護層(OBC，由 Tokyo Ohka Kogyo 公司製作：未顯示出)施用於油墨排斥劑層 6 之後，其目的在

(35)

保護油墨排斥劑層 6 不受蝕刻劑影響。

隨後，採用二甲苯將此用作爲保護層的 OBC 溶解且移除，且然後將剩餘部分的全部表面曝光於波長在 200 至 280nm 的光，曝光量爲 $8,000 \text{ mJ/cm}^2$ ，經由噴嘴組成成員與油墨排斥劑層而溶解流動通道圖案 4。其後，將所生成物浸入乳酸甲酯而將超音波施用於乳酸甲酯中以溶解且移除流動通道圖案 4，從而形成油墨流動通道 10。如此，製作墨噴頭（圖 10）。經由使用氧電漿的乾燥蝕刻而移除此層用作爲蝕刻罩的聚醚醯胺樹脂組合物。

將如此製作的墨噴頭裝設在印表機上，且評估其排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。

（實施例 2）

採用如在實施例 1 中之相同方法製作墨噴頭，除了使用包含以下組合物的光敏性樹脂組合物作爲正型光阻。評估此墨噴頭的排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。圖案化正型光阻所必須的曝光量爲 150 mJ/cm^2 。

甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯之自由基共聚物： 30 g

[（單體組合物比例 20/80：莫耳比），重量平均分子量（ M_w ：就聚苯乙烯而言）= 28,000，分散程度（ M_w/M_n ）= 3.5]

二苯基碘鎘銻酸鹽： 0.8 g

（MPI-103，由 Midori Kagaku 公司製作）

環己酮： 70 g

(實施例 3)

採用如在實施例 1 中相同方法製作墨噴頭，除了將包含以下組合物的光敏性樹脂組合物用作正型光阻；且經由 MPA-600（由 CANON 公司製作）進行曝光，當圖案化時時曝光量為 100 mJ/cm^2 。評估此墨噴頭的排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。

甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯之自由基共聚物：

30 g

[(單體組合物比例 10/90：莫耳比)，重量平均分子量 (M_w ：就聚苯乙烯而言) = 30,000，分散程度 (M_w/M_n) = 3.1]

SP-172（由 ASAHI DENKA 公司製作）： 2.0 g

SP-100（由 ASAHI DENKA 公司製作）： 1.0 g

環己酮： 70 g

(比較例 1)

採用如在實施例 1 中相同方法形成流動通道圖案 4 中，除了使用未加入苯基銻鎘酸鹽（TPS-103，由 Midori Kagaku Co.公司製作）的正型光阻。在此案例中，形成圖案所必須的曝光量為 $40,000 \text{ mJ/cm}^2$ （在此案例中未進行 PEB）。

(實施例 4)

(37)

(1) 製備正型光阻

將 30 g 的在實施例中 1 製備的共聚物溶於 70 g 的環己酮中，且將 0.9 g 的苯基銻銻酸鹽（TPS-103，由 Midori Kagaku 公司製作）加入且溶於溶液中。在此之後，經由 0.2- μ m 薄膜濾膜過濾此溶液以製備正型光阻溶液。

(2) 生產墨噴頭

首先，製備如圖 11 所示的基材 1。矽基材最常可應用於基材 1。一般而言，用於控制排出能量產生元件的驅動器、邏輯電路、或其類似者，係依據一項通用型半導體製作方法而製作，故宜應將矽用於基材。在此實施例中，製備一項矽基材，其具有電熱轉化元件（由 HfB_2 構成的加熱器）作為油墨排出壓力產生元件 2，及在油墨流動通道中的 $\text{SiN} + \text{Ta}$ 的疊層膜（未顯示出）及噴嘴形成位點（圖 12）。

隨後，如圖 13 所示，經由旋轉塗覆，將聚甲基異丙烯基酮（ODUR 由 Tokyo Ohka Kogyo 公司製作）作為第一正型光阻層 11，施用至包含油墨排出壓力產生元件 2 的基材上（圖 12），且將整體於 150℃ 烘烤 3 分鐘。於烘烤之後的光阻層之厚度為 10 μ m。

隨後，經由旋轉塗覆而施用在（2）中製備的正型光阻而作為第二正型光阻層 12，且將整體於 150℃ 烘烤 6 分鐘。於烘烤之後的光阻層之厚度為 5 μ m（圖 14）。

(38)

其後，將第二正型光阻層形成圖案。藉由使用深 UV 曝光裝置 UX-3000（由 USHIO INC. 製作）作為曝光裝置，將所生成物作圖案曝光，其曝光量為 200 mJ/cm^2 。然後，使用熱板將生成物於 120°C 作 PEB180 秒。在此之後，使用包含如在實施例 1 中相同組合物的顯影劑將生成物顯影，以形成第二流動通道圖案 13（圖 15）。

其後，將第一正型光阻層形成圖案。藉由使用相同曝光裝置，將所生成物作圖案曝光，其曝光量為 $23,000 \text{ mJ/cm}^2$ ，使用甲基異丁基酮顯影，且使用異丙醇作沖洗處理以形成第一流動通道圖案 14（圖 16）。

隨後，將如在實施例 1 中相同組合物的負型光敏性樹脂組合物，經由旋轉塗覆而施用在要作處理的基材上（在板上之厚度 $20 \mu\text{m}$ ），且將整體於 100°C 烘烤 2 分鐘（熱板）以形成噴嘴組成成員 5（圖 17）。

隨後，將如在實施例 1 中相同組合物的負型光敏性樹脂組合物，經由旋轉塗覆而施用在要作處理的基材上，以使帶有厚度成為 $1 \mu\text{m}$ ，且將整體於 80°C 烘烤 3 分鐘（熱板）以形成油墨排斥劑層 6（圖 18）。

其後，經由 MPA-600（由 CANON 公司製作），所生成物作圖案曝光，其曝光量為 400 mJ/cm^2 。然後，使用熱板所生成物於 120°C 作 FEB120 秒。在此之後，使用甲基異丁基酮將所生成物顯影而圖案化噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6，從而形成油墨排出口 7（圖 19）。在此實施例中，所形成的排出口圖案為 $10 \mu\text{m} \Phi$ 。

(39)

隨後，經由聚醚醯胺樹脂組合物（HIMAL，由 Hitachi Chemical 公司製作），在將要做處理的基材背表面上製作帶有寬度 1mm 且長度 10mm 的開口形狀蝕刻罩 8（圖 20）。隨後，將要做處理的基材浸入在保持於 80℃ 的 22 wt% 的 TMAH 水溶液之中，以進行基材的異向性蝕刻，從而形成油墨供應口 9（圖 21）。在此時，進行異向性蝕刻，是在已將保護層（OBC，由 Tokyo Ohka Kogyo 公司製作：未顯示出）施用於油墨排斥劑層 8 之後，其目的在保護油墨排斥劑層 6 不受蝕刻劑影響。

隨後，經由二甲苯溶解且移除用作為保護層的 OBC，且然經由深 UV 曝光裝置 UX-3000，後將剩餘部分的全部表面曝光，其曝光量為 250,000 mJ/cm²，通過噴嘴組成成員與油墨排斥劑層（由 USHIO INC. 製作），而溶解流動通道圖案 13 及 14。其後，將所生成物浸入乳酸甲酯中而將超音波施用於乳酸甲酯中以溶解及移除流動通道圖案 13 及 14，從而製作墨噴頭（圖 22）。經由使用氧電漿的乾燥蝕刻而移除此層用作為蝕刻罩的聚醚醯胺樹脂組合物。

將如此製作的墨噴頭裝設在印表機上，且評估其排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。

（實施例 5）

採用如在實施例 4 中相同方法製作墨噴頭，除了以包含如在實施例 2 中相同組合物的正型光阻用作為第二正型光阻。評估此墨噴頭的排出與記錄性能。結果，此墨噴頭

(40)

可進行良好的影像記錄。圖案化正型光阻所必須的曝光量為 150 mJ/cm^2 。

(實施例 6)

採用如在實施例 1 中相同方法製作墨噴頭，除了以使用包含以下組合物的光可分解的正型光阻用作為第一正型光阻；且在圖案化時的曝光量設定在 $40,000 \text{ mJ/cm}^2$ 。評估此墨噴頭的排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。

甲基丙烯酸甲酯與甲基丙烯酸之自由基共聚物

[(單體組合物比例 90/10：莫耳比)，重量平均分子量 (M_w ：就聚苯乙烯而言) = 120,000，分散程度 (M_w/M_n) = 1.8]

(比較例 2)

採用如在實施例 4 中相同方法形成具有雙層結構的流動通道圖案，除了使用未加入苯基銻鎢酸鹽 (TPS-103，由 Midori Kagaku 公司製作) 的第二正型光阻。在此案例中，形成圖案第二正型光阻所必須的曝光量為 $20,000 \text{ mJ/cm}^2$ 。結果，發生麻煩，當顯影第二正型光阻層時，有部分的第二正型光阻層顯影。

(實施例 7)

(41)

(1) 製備正型光阻

將 30 g 的所生成的共聚物溶於 70 g 的環己酮中，且將 0.6 g 的苯基銻銻酸鹽 (TPS-105，由 Midori Kagaku 公司製作) 加入且溶於溶液中。在此之後，經由 $0.2\ \mu\text{m}$ 薄膜濾膜過濾此溶液以製備正型光阻溶液。

(2) 生產墨噴頭

首先，製備如圖 23 所示的基材 1。矽基材最常可應用於基材 1。一般而言，用於控制排出能量產生元件的驅動器、邏輯電路、或其類似者，係依據一項通用型半導體製作方法而製作，故宜應將矽用於基材。在此實施例中，製備一項矽基材，其具有電熱轉化元件（由 HfB_2 構成的加熱器）作為油墨排出壓力產生元件 2，及在油墨流動通道中的 $\text{SiN} + \text{Ta}$ 的疊層膜（未顯示出）及噴嘴形成位點（圖 24）。

隨後，如圖 25 所示，在包含油墨排出壓力產生元件 2 的基材上形成正型光阻層。經由旋轉塗覆而施用上述正型光阻，且於 100°C 將整體預烘烤 3 分鐘。在此之後，在氮氣下，在烤箱之中於 150°C 將所生成物作熱處理 30 分鐘。於熱處理後光阻層厚度為 $10\ \mu\text{m}$ （圖 25）。

其後，採用波長 200 至 280 nm 的深 UV 光將所生成物曝光，曝光量為 $400\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 。然後，使用熱板於 120°C 將所生成物作 PEB180 秒。在此之後，採用如在實施例 1 中相同顯影劑將所生成物顯影，以形成第一流動通道圖案 16（圖 26）。在此時，第一流動通道圖案的高度為 $4\ \mu\text{m}$

(42)

。

其後，採用波長 200 至 280 nm 的深 UV 光將所生成物曝光，曝光量為 $40,000 \text{ mJ/cm}^2$ 。然後，採用如上述相同顯影劑將所生成物顯影，以形成第二流動通道圖案 17（圖 27）。如此，得到油墨流動通道圖案，在高 $6 \mu\text{m}$ 的第二流動通道圖案 17 上，具有高度 $4 \mu\text{m}$ 的第一流動通道圖案 16。

● 隨後，將包含如在實施例 1 中相同組合物的光敏性樹脂組合物，經由旋轉塗覆而施用在要作處理的基材上（在板上之厚度為 $15 \mu\text{m}$ ），且將整體於 100°C 烘烤 2 分鐘（熱板）以形成噴嘴組成成員 5（圖 28）。

其後，將包含如在實施例 1 中相同組合物的光敏性樹脂組合物，經由旋轉塗覆而施用在要作處理的基材上，以使厚度為 $1 \mu\text{m}$ ，且將整體於 90°C 烘烤 3 分鐘（熱板）以形成油墨排斥劑層 6（圖 29）。

● 其後，經由 MPA-600（由 CANON 公司製作），將所生成物曝光於波長在 290 至 400 nm 的光，曝光量為 400 mJ/cm^2 。然後，使用熱板將生成物於 90°C 作 PEB120 秒。在此之後，使用甲基異丁基酮將所生成物顯影而圖案化噴嘴組成成員 5 與油墨排斥劑層 6，從而形成油墨排出口 7（圖 30）。在此實施例中，所形成的排出口圖案為 $8 \mu\text{m}$ Φ 。

隨後，經由聚醚醯胺樹脂組合物（HIMAL，由 Hitachi Chemical 公司製作），在將要做處理的基材背表

(43)

面上製作帶有寬度 1mm 且長度 10mm 的開口形狀蝕刻罩 8 (圖 9)。隨後，將要做處理的基材浸入在保持於 80℃ 的 22 wt% 的 TMAH 水溶液之中，以進行基材的異向性蝕刻，從而形成油墨供應口 9 (圖 31)。在此時，進行異向性蝕刻，是在已將保護層 (OBC，由 Tokyo Ohka Kogyo 公司製作：未顯示出) 施用於油墨排斥劑層 6 之後，其目的在保護油墨排斥劑層 6 不受蝕刻劑影響。

隨後，採用二甲苯將此用作為保護層的 OBC 溶解且移除，且然後將剩餘部分的全部表面曝光於波長在 200 至 280nm 的光，曝光量為 80,000 mJ/cm²，經由噴嘴組成成員與油墨排斥劑層而溶解流動通道圖案。其後，將所生成物浸入乳酸甲酯而將超音波施用於乳酸甲酯中以溶解且移除流動通道圖案，從而製作墨噴頭 (圖 33)。經由使用氧電漿的乾燥蝕刻而移除此層用作為蝕刻罩的聚醚醯胺樹脂組合物。

將如此製作的墨噴頭裝設在印表機上，且評估其排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。

(實施例 8)

採用如在實施例中 7 相同方法製作墨噴頭，除了：將包含以下組合物的光敏性樹脂組合物用作正型光阻；進行源自水解的相應於 i 線而造成正性之反應；且經由 i 線步進器 (由 CANON 公司製作：FPA-3000iW) 進行曝光，當在第一光刻的步驟中圖案化時，曝光量為 1,000 J/m²。評

(44)

估此墨噴頭的排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。在此時形成的第一流動通道圖案 16 之高度為 $5\ \mu\text{m}$ 。

甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯之自由基共聚物:30 g

(與實施例 7 相同)

SP-172 (由 ASAHI DENKA 公司製作) : 2.0 g

SP-100 (由製作 ASAHI: DENKA 公司) : 1.0 g

環己酮 : 70 g

(實施例 9)

採用如在實施例 7 中相同方法製作墨噴頭，除了：當在第一光刻的步驟中作圖案化時，將包含以下組合物的光敏性樹脂組合物用作正型光阻；且於 110°C 進行 PEB180 秒。評估此墨噴頭的排出與記錄性能。結果，此墨噴頭可進行良好的影像記錄。在此時形成的第一流動通道圖案 16 之高度為 $4\ \mu\text{m}$ 。

甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯之自由基共聚物:30 g

(與實施例 7 相同)

TPS-105 (由 Midori Kagaku 公司製作) : 0.9 g

環己酮 : 70 g

【圖式簡單說明】

圖 1 為基材之切面圖。

圖 2 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排出壓力

(45)

產生元件。

圖 3 為基材之切面圖，該基材上已形成光敏性樹脂組合物層。

圖 4 為基材之切面圖，該基材上已形成流動通道圖案。

圖 5 為基材之切面圖，該基材上已形成噴嘴組成成員。

圖 6 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排斥劑層。

圖 7 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排出口。

圖 8 為基材之切面圖，該基材上已形成蝕刻罩。

圖 9 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨供應口。

圖 10 為完整墨噴頭之切面圖。

圖 11 為基材之切面圖。

圖 12 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排出壓力產生元件。

圖 13 為基材之切面圖，該基材上已形成第一正型光阻層。

圖 14 為基材之切面圖，該基材上已形成第二正型光阻層。

圖 15 為基材之切面圖，該基材上已形成第二流動通道圖案。

圖 16 為基材之切面圖，該基材上已形成第一流動通道圖案。

(46)

圖 17 為基材之切面圖，該基材上已形成噴嘴組成成員。

圖 18 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排斥劑層。

圖 19 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排出口。

圖 20 為基材之切面圖，該基材上已形成蝕刻罩。

圖 21 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨供應口。

圖 22 為完整墨噴頭之切面圖。

圖 23 為基材之切面圖。

圖 24 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排出壓力產生元件。

圖 25 為基材之切面圖，該基材上已形成正型光阻層。

圖 26 為基材之切面圖，該基材上已形成第一流動通道圖案。

圖 27 為基材之切面圖，該基材上已形成第二流動通道圖案。

圖 28 為基材之切面圖，該基材上已形成噴嘴組成成員。

圖 29 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排斥劑層。

圖 30 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨排出口。

(47)

。

圖 31 為基材之切面圖，該基材上已形成蝕刻罩。

圖 32 為基材之切面圖，該基材上已形成油墨供應口

。

圖 33 為完整墨噴頭之切面圖。

圖 34 為顯示介於所加入的光酸產生劑之量與可顯影膜厚度之間關係的示圖。

圖 35 為顯示介於 PEB 溫度與可顯影膜厚度之間關係的示圖。

【主要元件之符號說明】

- 1：基材
- 2：油墨排出壓力產生元件
- 3：層
- 4：流動通道圖案
- 5：噴嘴組成成員
- 6：油墨排斥劑層
- 7：油墨排出口
- 8：蝕刻罩
- 9：油墨供應口
- 10：油墨流動通道
- 11：第一正型光阻層
- 12：第二正型光阻層
- 13：第二流動通道圖案

(48)

14：第一流動通道圖案

15：正型光阻層

16：第一流動通道圖案

17：第二流動通道圖

五、中文發明摘要

發明之名稱：光敏性樹脂組合物，使用彼以形成具有位準差異之圖案的方法，及製造墨噴頭之方法

本發明提供一種正型光敏性樹脂組合物，其中至少含有在分子中帶有酸酐結構的丙烯酸系樹脂，與當照射光時會產生酸的化合物。

六、英文發明摘要

發明之名稱：Photosensitive resin composition, method of forming level difference pattern using the photosensitive resin composition, and method of producing ink jet head

To provide a positive type photosensitive resin composition, containing at least an acrylic resin having a carboxylic anhydride structure in a molecule, and a compound that generates an acid when irradiated with light.

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種正型光敏性樹脂組合物，其中至少含有：

(1) 在分子中帶有酸酐結構的丙烯酸系樹脂；及

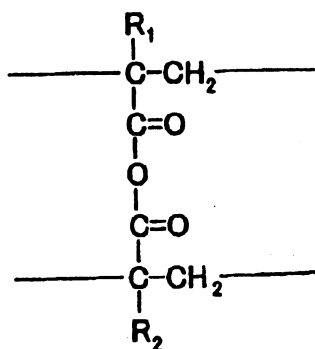
(2) 當照射光時會產生酸的化合物。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物，其中丙烯酸系樹脂經由羧酸酐結構而發生分子內交聯。

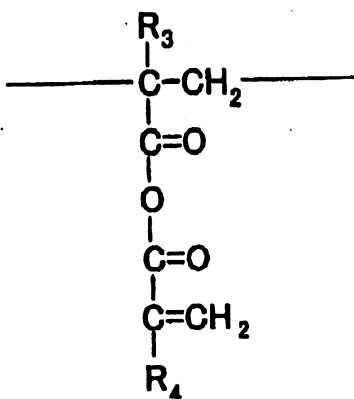
3. 如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物，其中丙烯酸系樹脂在其側鏈上帶有羧酸酐結構。

4. 如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物，其中丙烯酸系樹脂至少帶有一種由以下通式 1 與 2 所代表的結構單元。

式 1



式 2



(在通式 1 與 2 中， R_1 至 R_4 各自獨立代表氫原子或

(2)

帶有 1 至 3 個碳原子的烷基基團。)

5. 如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物，其中丙烯酸系樹脂包含至少內含甲基丙烯酸酐作為單體成分的聚合物。

6. 如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物，其中丙烯酸系樹脂包含至少內含甲基丙烯酸酐與甲基丙烯酸甲酯作為單體成分的聚合物。

7. 如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物，其中當照射光時會產生酸的化合物包含下列各項之一：芳族銻鹽、芳族碘鎗鹽、及三嗪化合物。

8. 一種在基質上經由正型光敏性樹脂形成具有位準差異之圖案的方法，其中包含：

(1) 在基材上形成一層如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物之步驟；

(2) 除了作為第一圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在厚度方向上去除一部分使達到預先決定深度之第一光刻步驟，以形成由突出預先決定深度之部分所構成的第一圖案；及

(3) 除了在其上已形成第一圖案的作為第二圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在基材上去除部分而同時維持第一圖案形狀的第二光刻的步驟，以製備其中將第一圖案置於第二圖案上的具有位準差異形狀之圖案，其特色在於：

第一光刻技術步驟包含曝光、曝光後加熱、及顯影之

(3)

加工步驟；

在第一光刻的步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層之反應，係源自在丙烯酸系樹脂中至少一項酸酐的水解反應；

第二光刻的步驟包含曝光與顯影之加工步驟；

在第二光刻步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層的反應，係源自至少一項丙烯酸系樹脂中主鏈的降解反應；及

在第一光刻步驟中的曝光波長，長於在第二光刻步驟中的曝光波長。

9. 如申請專利範圍第 8 項的形成具有位準差異之圖案的方法，其中顯影劑，其中內含：（1）可與水以任意比例混合且具有 6 或更多個碳原子的二醇醚類；（2）內含氮的鹼性有機溶劑；及（3）針對正型光敏性樹脂用作顯影劑的水。

10. 如申請專利範圍第 9 項之形成具有位準差異之圖案的方法，其中二醇醚類含有乙二醇單丁基醚與二甘醇單丁基醚中之至少一者。

11. 如申請專利範圍第 9 項之形成具有位準差異之圖案的方法，其中內含氮的鹼性有機溶劑含有乙醇胺與嗎福啉中之至少一者。

12. 一種生產墨噴頭之方法，該墨噴頭包含：用於排出油墨的排出口；與排出口相連的油墨流動通道且其中具有壓力產生元件而可用以排出油墨；其上已形成壓力產生元件的基材；及用於連接基材以形成油墨流動通道的油墨

(4)

流動通道形成成員，此方法包含下列步驟：

(1) 在其上已形成壓力產生元件的基材上安置一層正型光敏性樹脂組合物；

(2) 使用離子化輻射線照射光敏性樹脂組合物層上預先決定的位點；

(3) 經由顯影而去除離子化輻射線照射的位點以形成所需要之油墨流動通道圖案；

(4) 在油墨流動通道圖案上形成塗覆樹脂層，以形成油墨流動通道壁；

(5) 在置於形成在基材上的壓力產生元件上的塗層樹脂層中，形成油墨排出口；及

(6) 溶解且去除油墨流動通道圖案，其特色在於正型光敏性樹脂組合物包含如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物。

13. 一種生產墨噴頭之方法，該墨噴頭包含：用於排出油墨的排出口；與排出口相連的油墨流動通道且其中具有壓力產生元件而可用以排出油墨；其上已形成壓力產生元件的基材；及用於連接基材以形成油墨流動通道的油墨流動通道形成成員，此方法包含下列步驟：

(1) 在其上已形成壓力產生元件的基材上安置一層第一正型光敏性樹脂組合物；

(2) 在第一正型光敏性樹脂組合物層上形成一層第二正型光敏性樹脂組合物；

(3) 使用離子化輻射線照射第二正型光敏性樹脂組

(5)

合物層上預先決定的位點，此輻射線的波長是在可使第二正型光敏性樹脂組合物層反應的波長範圍；

(4) 經由顯影而去除第二正型光敏性樹脂組合物層上以離子化輻射線照射的位點，以形成第二油墨流動通道圖案；

(5) 使用離子化輻射線照射第一正型光敏性樹脂組合物層上預先決定的位點，此輻射線的波長是在可使第一正型光敏性樹脂組合物層反應的波長範圍；

(6) 經由顯影而去除第一正型光敏性樹脂組合物層上以離子化輻射線照射的位點，以形成第一油墨流動通道圖案；

(7) 在第一與第二油墨流動通道圖案上形成塗覆樹脂層，以形成油墨流動通道壁；

(8) 在置於形成在基材上的壓力產生元件上的塗層樹脂層中，形成油墨排出口；及

(9) 溶解且去除第一與第二油墨流動通道圖案，其中第二正型光敏性樹脂組合物包含如申請專利範圍第1項之光敏性樹脂組合物。

14. 一種生產墨噴頭之方法，該墨噴頭包含：用於排出油墨的排出口；與排出口相連的油墨流動通道且其中具有壓力產生元件而可用以排出油墨；其上已形成壓力產生元件的基材；及用於連接基材以形成油墨流動通道的油墨流動通道形成成員，此方法包含：

(1) 在其上已形成壓力產生元件的基材上形成一層

(6)

如申請專利範圍第 1 項之光敏性樹脂組合物之步驟；

(2) 除了作為第一油墨流動通道圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在厚度方向上去除一部分使達到預先決定深度之第一光刻步驟，以形成由突出預先決定深度之部分所構成的第一油墨流動通道圖案；及

(3) 除了在其上已形成第一油墨流動通道圖案的作為第二油墨流動通道圖案的部分光敏性樹脂組合物層之外，在基材上去除部分而同時維持第一油墨流動通道圖案形狀的第二光刻的步驟，以製備其中將第一油墨流動通道圖案置於第二油墨流動通道圖案上的具有位準差異之結構之圖案；

(4) 在位準差異結構上形成塗覆樹脂層，而形成油墨流動通道壁之步驟；

(5) 在置於形成在基材上的壓力產生元件上的塗層樹脂層中形成油墨排出口之步驟；及

(6) 溶解且去除具有位準差異之結構的步驟，其特色在於：

第一光刻技術步驟包含曝光、曝光後加熱、及顯影之加工步驟；

在第一光刻的步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層之反應，係源自在丙烯酸系樹脂中至少一項羧酸酐的水解反應；

第二光刻的步驟包含曝光與顯影之加工步驟；及

在第二光刻步驟中製作光敏性樹脂組合物正性層的反

(7)

應，係源自至少一項丙烯酸系樹脂中主鏈的降解反應；及在第一光刻步驟中的曝光波長，長於在第二光刻步驟中的曝光波長。

15. 如申請專利範圍第 14 項之生產墨噴頭的方法，其中顯影劑，其中內含：(1) 可與水以任意比例混合且具有 6 或更多個碳原子的二醇醚類；(2) 內含氮的鹼性有機溶劑；及(3) 針對正型光敏性樹脂用作顯影劑的水。

16. 如申請專利範圍第 15 項之生產墨噴頭的方法，其中二醇醚類含有乙二醇單丁基醚與二甘醇單丁基醚中之至少一者。

17. 如申請專利範圍第 15 項之生產墨噴頭的方法，其中內含氮的鹼性有機溶劑含有乙醇胺與嗎福啉中之至少一者。

18. 一種墨噴頭，其係由如申請專利範圍第 12 項之生產墨噴頭的方法所製成。

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

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