



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I792501 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：110130448 (22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B05D1/26 (2006.01)** **B05D3/00 (2006.01)**
B05D7/24 (2006.01) **B05C5/00 (2006.01)**
B41J2/01 (2006.01)

(30)優先權：2020/09/03 日本 2020-147933
2021/08/05 世界智慧財產權組織 PCT/JP2021/029174

(71)申請人：日商柯尼卡美能達股份有限公司 (日本) KONICA MINOLTA, INC. (JP)
日本

(72)發明人：山內正好 YAMAUCHI, MASAYOSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：
TW 202019716A JP 2006289722A
JP 2015033657A

審查人員：陳庭弘

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：44 共 112 頁

(54)名稱

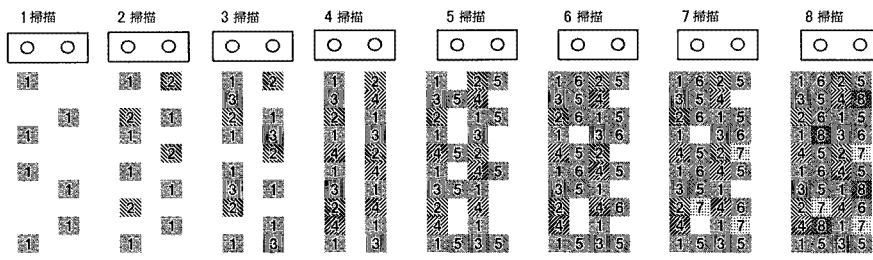
圖型形成方法及噴墨印刷裝置

(57)摘要

本發明之課題，係在於提供一種藉由噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法，其不僅高精細度且無條紋或斑點，絕緣特性或導電特性亦均一旦塗膜密接良好。

本發明之圖型形成方法，其在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為 100 以上之墨水，並且，對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的階度或濃度，將使用在構成形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形成之前述墨水的液量，以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

指定代表圖：



【圖 3】

【發明摘要】**公告本****【中文發明名稱】**

圖型形成方法及噴墨印刷裝置

【中文】

本發明之課題，係在於提供一種藉由噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法，其不僅高精細度且無條紋或斑點，絕緣特性或導電特性亦均一旦塗膜密接良好。

本發明之圖型形成方法，其在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的階度或濃度，將使用在構成形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形成之前述墨水的液量，以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【指定代表圖】圖 3

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

圖型形成方法及噴墨印刷裝置

【技術領域】

【0001】本發明，係關於圖型形成方法。更詳細而言，係關於一種方法，其係進行高精細度且無條紋或斑點之藉由噴墨印刷方式所進行之圖型形成。

【先前技術】

【0002】近年來，對於藉由使用包含功能性材料的墨水之噴墨印刷方式(以下，僅稱為「噴墨方式」。)形成電子裝置的圖型之技術之研究開發有所進展。

【0003】於專利文獻1，係揭示有藉由液滴吐出方式(噴墨方式)所進行之具有層間絕緣膜的多層配線基板的製造方法，然而會發生基板與墨水的組合導致凸塊產生的問題，或在跨越不同基板進行圖型形成的情形，因各基板對於墨水的濕潤性不同，導致墨水往濕潤性高的基板側流動之問題。

【0004】在此，於專利文獻2，揭示有根據絕緣膜形成材料的液滴對於基板上的基底的濕潤特性，以離周緣部的距離不同的方式進行塗布的方法。然而，若各基底的濕潤特性大幅不同，則會發生墨水流動之問題。並且，即便在跨越有凹凸的基板進行圖型形成的情形，亦會發生墨水

流動之問題。

【0005】因此，於揭示有本案發明者之發明的專利文獻3，係規範藉由噴墨法所進行之絕緣層的圖型形成時之射出時及彈著後之墨水的黏度以圖解決前述問題，然而所使用之具有相變化機制的絕緣層形成墨水，因彈著後之點固定性高，故會在掃描方向產生條紋狀的斑點，而對此尚有進一步改善之餘地。

【0006】並且，於專利文獻4中，係記載有於噴墨方式的單程列印機，以相鄰之複數個畫素作為一組之群組，藉由調整在群組內之一畫素吐出的液滴量，以減少一組之群組內吐出的畫素數，而藉此能夠抑制搬運方向的光澤條紋。然而，經研究，若於多行程方式運用該方法，則會觀察到與搬運方向正交的方向的條紋。

【0007】在以高精細度之圖型印刷為目的之高解析度的情形，主係使用多行程方式，然而多行程方式之印刷係行程間的時間長，容易引起條紋狀的斑點。

又，條紋狀的斑點，不僅影響外觀，在形成絕緣膜或導電膜之際，會成為絕緣不均或導電不均，而造成重大問題。

【0008】並且，在於基板的凸部形成圖型的情形，圖型的覆蓋在階差的部分不夠充分，而會發生絕緣或導電不良之問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【 0009】

[專利文獻 1]日本特開 2003-309369 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2010-231287 號公報

[專利文獻 3]國際公開第 2015/002316 號

[專利文獻 4]日本特開 2012-162057 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【 0010】 本發明係有鑑於前述問題、狀況而完成者，課題在於提供一種藉由噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法，其不僅高精細度且無條紋或斑點，即便在使用含有絕緣體或導電體之功能性材料的墨水的情形，絕緣特性或導電特性亦均一旦塗膜密接良好。

[解決問題之技術手段]

【 0011】 本發明之發明者，為解決前述課題，在針對前述問題的原因等進行研究的過程中，發現條紋或斑點的原因係與使墨水液滴彈著的位置的週期性或隨機性有關連，而獲得本發明。

亦即，本發明之前述課題，係藉由以下之手段解決。

【 0012】 1. 一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：

在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置

的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，

作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，

對應於構成前述圖型之前述圖像資料的各畫素之階度或濃度，而使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，係：

以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【0013】 2. 一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：

在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，

作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，

使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，

以使前述液滴彈著的前述點的位置，並非按照構成前述圖像資料的各畫素所排列的行及列的順序，且不具有一定的週期性的方式進行控制。

【0014】3. 一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：

於使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，

作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，

使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，

以使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控制。

【0015】4. 如第3項所述之圖型形成方法，其中，

以在重疊印刷的情形下各畫素不致重疊的方式，並且，使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式，將前述圖型的前述圖像資料分割為複數個，

將前述分割了的前述圖像資料依序重疊而印刷。

【0016】5. 如第3項或第4項所述之圖型形成方法，其中，

前述墨水吐出裝置，係相對性地於主掃描方向往復移動，

並在往路及復路皆吐出墨水的液滴。

【0017】6. 如第3項至第5項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

前述墨水吐出裝置，係相對性地對於副掃描方向以正方向及反方向的組合移動。

【0018】7. 如第3項至第6項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，係對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的階度或濃度，並以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【0019】8. 如第1項至第7項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

以使形成了形成於前述基板上的圖型部與非圖型部的邊界之圖型部內側的邊緣的點之每1點的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【0020】9. 如第1項至第8項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部分的邊緣的點之每1點的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【0021】10. 如第1項至第9項中任一項所述之圖型形

成方法，其中，

對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的點之每1點的墨水的液量，比形成凸出形狀部的邊緣的點之每1點的墨水的液量更多的方式進行控制。

【0022】 11. 如第1項至第10項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的面之點的液量，從相接於凸出形狀部的面至外側方向的面連續地變化的方式進行控制。

【0023】 12. 如第1項至第11項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

以使構成前述圖型的點的塗膜的平均厚度為15 μm 以上的方式進行控制。

【0024】 13. 如第1項至第12項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

使用以形成構成前述圖型的各點的塗膜而彈著的前述墨水的液量變更為複數種。

【0025】 14. 如第1項至第13項中任一項所述之圖型形成方法，其中，

作為前述墨水，係使用熱熔型、凝膠化型、搖變性型之任一類型的墨水。

【0026】 15. 如第1項至第14項中任一項所述之圖型

形成方法，其中，

使用阻焊劑墨水作為前述墨水。

【0027】 16. 一種噴墨印刷裝置，係根據圖型的圖像資料形成圖型；其特徵為：

藉由第1項至第15項中任一項之圖型形成方法形成圖型。

[發明之效果]

【0028】 藉由本發明之前述手段，能夠提供一種藉由噴墨方式所進行之圖型形成方法，其不僅高精細度且無條紋或斑點，即便在使用含有絕緣體或導電體之功能性材料的墨水的情形，絕緣特性或導電特性亦均一且塗膜密接良好。

【0029】 就本發明之效果之顯現機制或作用機制而言，雖並非確切，然而可推測如下。

藉由使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，例如，因容易獲得墨水吐出的穩定性，故能夠精度良好地將墨水施加於基板。並且，推測對於基板施加的墨水，係接觸線對於基板的固定(釘扎)容易迅速地進展，故能夠防止墨水流動，且能夠抑制凸塊產生而形成均一的寬度的線，並能夠跨越不同的構件形成高精細度的圖型。

【0030】 並且，將使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，以與相鄰的點不

具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制，藉此能夠抑制產生掃描方向的條紋或斑點產生，而能夠消除條紋或斑點所導致之絕緣特性或導電特性的不均勻。

【0031】並且，藉由設為在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的多行程方式，能夠輕易地以高解析度印刷高精細度的圖型。

【0032】針對本發明之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法，與以往之圖型形成方法對比進行說明。

例如，使用解析度600dpi的噴墨頭，以使輸出解析度成為1200dpi的方式，令噴墨頭往噴嘴列方向移動，並以複數次移動(行程)印刷圖像資料的方法進行說明。

【0033】圖1所示之噴墨印刷方式，係稱為方塊式者，在第1次的搬運方向的掃描，以相同的噴嘴印刷，並使噴墨頭往噴嘴列方向僅移動1200dpi的輸出解析度的距離(21.2 μ m)，而在第2次的掃描完成1200dpi之印刷。

在此情形，如圖1，液滴的彈著係如圖示般以「1掃描」及「2掃描」連續地進行，而容易於搬運方向產生條紋。

【0034】圖2所示之噴墨印刷方式，係稱為交錯式者，在第1次的搬運方向的掃描，以相同的噴嘴間隔1畫素印刷，並在第2次的搬運方向的掃描印刷以第1次的掃描印

刷的部分之間的畫素，之後使噴墨頭往噴嘴列方向僅移動1200dpi的解析度的距離(21.2 μ m)，並同樣地印刷第3次、第4次，而完成輸出解析度1200dpi的印刷。

在此情形，亦會如圖示般以彈著順序「1掃描」至「4掃描」週期性地進行，而容易產生條紋。

【0035】如圖3所示之噴墨印刷方式，係本發明之所謂「隨機」之彈著之隨機多行程方式。以彈著順序為隨機的方式，以共計8次的行程完成1200dpi的印刷。又，使行程次數更多亦可。並且，進一步延長搬運方向而使行程次數增加亦可。

依據該隨機多行程方式，因液滴的彈著會隨機進行，故條紋不明顯。

【0036】又，本發明之所謂「隨機」，係意指以在控制為後述之條件範圍內為前提的條件下之圖型的形成方法中，就點的液量或點的彼此的位置關係等而言，可知沒有整體上的一致性或週期性等之規則性之隨機性或不可預測性的狀態。具體而言，係例如圖3所示之狀態。

【0037】以上，如自對比例所能夠推測般，本發明之效果之顯現理由，係推測為：於本發明之圖型形成方法，係藉由墨水液滴的彈著部位及順序的隨機性，使所印刷的圖像之相鄰的各畫素或點之間沒有週期性，以致整體上不易產生條紋或斑點。

【圖式簡單說明】

【 0038 】

[圖 1]表示方塊式所進行之圖型形成方法的示意圖。

[圖 2]表示交錯式所進行之圖型形成方法的示意圖。

[圖 3]表示本發明之隨機多行程方式所進行之圖型形成方法的示意圖。

[圖 4]表示各畫素的階度或濃度為均一的圖像資料的圖。

[圖 5]表示各畫素的階度或濃度具有一定的週期性的圖像資料的圖。

[圖 6]表示相鄰的畫素不具有一定的週期性的 256 階的灰階圖像的圖。

[圖 7]根據圖 6 的圖像資料印刷而形成的點的液量分配的示意圖。

[圖 8A]表示多行程方式之噴墨印刷裝置的示意圖(正視圖)。

[圖 8B]表示多行程方式之噴墨印刷裝置的示意圖(俯視圖)。

[圖 9]表示使用 1 個解析度 600dpi 的噴墨頭藉由方塊列印進行 1200dpi 的印刷的方法的圖。

[圖 10]表示使用於所形成的點的液量為均一的隨機多行程方式的圖像資料的圖。

[圖 11]表示使用 1 個解析度 600dpi 的噴墨頭以隨機的彈著進行 1200dpi 的印刷的方法的圖。

[圖 12]表示實施例 1 的塗實部的圖像資料的圖。

[圖 13]印刷物 1 之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

[圖 14]表示實施例 2 的印刷方法的圖。

[圖 15]表示實施例 2 的塗實部的圖像資料的圖。

[圖 16]表示實施例 3 的塗實部的圖像資料的圖。

[圖 17]印刷物 3 之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

[圖 18]表示實施例 3 的空白圓部的圖像資料的圖。

[圖 19]印刷物 3 之 $\phi 500\mu\text{m}$ 的空白圓放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

[圖 20]表示實施例 4 的空白圓部的圖像資料的圖。

[圖 21]印刷物 4 之 $\phi 500\mu\text{m}$ 的空白圓放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

[圖 22]具有 Cu 配線圖型之印刷基板的放大示意圖。

[圖 23]表示印刷於實施例 5 的印刷基板上的圖像資料的圖。

[圖 24]實施例 6 的配線部圖像資料的說明圖。

[圖 25]實施例 7 的配線部圖像資料的說明圖。

[圖 26]表示實施例 8 的塗實部的圖像資料的圖。

[圖 27]印刷物 8 之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

[圖 28]印刷物 9 (比較例 1) 之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

[圖 29]表示使用 1 個噴嘴解析度 600dpi 的噴墨頭以隨機的彈著且分割印刷 (圖像分割數 2) 進行解析度 2400dpi 的印刷的方法的圖。

[圖 30A]表示使用 1 個噴嘴解析度 600dpi 的噴墨頭以隨

機的彈著且分割印刷(圖像分割數4)進行解析度2400dpi的印刷的方法的圖(1掃描~8掃描)。

[圖30B]表示使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭以隨機的彈著且分割印刷(圖像分割數4)進行解析度2400dpi的印刷的方法的圖(9掃描~16掃描)。

[圖31]表示使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭以隨機的彈著進行解析度2400dpi的印刷的方法的圖。

[圖32]表示使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭以隨機的彈著且分割印刷(圖像分割數2)進行解析度2400dpi的印刷的方法當中，於1掃描及5掃描，從左側端部的噴嘴及正中央的噴嘴分別吐出的液滴彈著的點的位置為相同的情形的圖。

[圖33]表示多行程方式之噴墨印刷裝置100的俯視圖。

[圖34]表示以噴墨印刷裝置1(噴墨頭往X方向移動，基板往Y方向移動)進行印刷的方法的圖。

[圖35]表示以噴墨印刷裝置100(噴墨頭往Y方向移動，基板往X方向移動)進行印刷的方法的圖。

[圖36]表示以基板往X方向及Y方向皆可移動的噴墨印刷裝置進行印刷的方法的圖。

[圖37]表示以噴墨頭基板往X方向及Y方向皆可移動的噴墨印刷裝置進行印刷的方法的圖。

[圖38]表示進行使墨水吐出裝置相對性地於主掃描方向往復移動，並在往路及復路皆吐出墨水的液滴之雙方向

印刷的方法的圖。

[圖 39]表示進行使墨水吐出裝置相對性地對於副掃描方向以正方向及反方向的組合移動之正反混合印刷的方法的圖。

[圖 40]表示使用4個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭，以分割印刷進行解析度2400dpi的印刷的方法的圖。

[圖 41]表示噴嘴列的方向並非垂直或平行於X方向及Y方向之任一方，而是傾斜的情形的印刷方法的圖。

[圖 42]表示墨水吐出裝置本身的方向並非垂直或平行於X方向及Y方向之任一方，而是傾斜的情形的印刷方法的圖。

[圖 43]表示使用多階度的圖像資料，並使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭以隨機的彈著進行解析度2400dpi的印刷的方法的圖。

[圖 44]表示使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭，以交錯式且分割印刷進行2400dpi的印刷的方法的圖。

【實施方式】

【0039】本發明之圖型形成方法，係：一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之

溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，至少(1)對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的階度或濃度，將使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形成之前述墨水的液量，以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制，或者，(2)使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形成之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，以使前述液滴彈著的前述點的位置，並非按照構成前述圖像資料的各畫素所排列的行及列的順序，且不具有一定的週期性的方式進行控制。

該特徵，係與下述實施狀態共通或對應之技術性特徵。

【0040】並且，本發明之圖型形成方法，係：(3)一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：於使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形成之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，以使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控

制。

【0041】作為本發明之實施形態，針對前述(3)之圖型形成方法，就防止條紋或斑點產生的觀點而言，較佳為：以在重疊印刷的情形下各畫素不致重疊的方式，並且，使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式，將前述圖型的前述圖像資料分割為複數個，將前述分割了的前述圖像資料依序重疊而印刷。

【0042】作為本發明之實施形態，針對前述(3)之圖型形成方法，就防止條紋或斑點產生的觀點而言，較佳為：前述墨水吐出裝置，係相對性地於主掃描方向往復移動，並在往路及復路皆吐出墨水的液滴。

【0043】作為本發明之實施形態，針對前述(3)之圖型形成方法，就防止條紋或斑點產生的觀點而言，較佳為：前述墨水吐出裝置，係相對性地對於副掃描方向以正方向及反方向的組合移動。

【0044】作為本發明之實施形態，針對前述(3)之圖型形成方法，就防止條紋或斑點產生的觀點而言，較佳為：使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，係對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的階度或濃度，並以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【0045】作為本發明之實施形態，就防止條紋或斑點

產生的觀點而言，較佳為：以使形成了形成於前述基板上的圖型部與非圖型部的邊界之圖型部內側的邊緣的點之每1點的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【0046】作為本發明之實施形態，就防止絕緣或導電不良發生的觀點而言，較佳為：對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部分的邊緣的點之每1點的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【0047】作為本發明之實施形態，就防止絕緣或導電不良發生的觀點而言，較佳為：對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的點之每1點的墨水的液量，比形成凸出形狀部的邊緣的點之每1點的墨水的液量更多的方式進行控制。

【0048】作為本發明之實施形態，就防止絕緣或導電不良發生的觀點而言，較佳為：對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的面之點的液量，從相接於凸出形狀部的面至外側方向的面連續地變化的方式進行控制。

【0049】作為本發明之實施形態，就防止絕緣或導電不良發生的觀點而言，較佳為：以使構成前述圖型的點的塗膜的平均厚度為 $15\mu\text{m}$ 以上的方式進行控制。

【0050】作為本發明之實施形態，就防止條紋或斑點產生的觀點而言，較佳為：使用以形成構成前述圖型的各點的塗膜而彈著的前述墨水的液量變更為複數種。

【0051】作為本發明之實施形態，就高精細度圖型的形成性等之觀點而言，較佳為：作為前述墨水，係使用熱熔型、凝膠化型、搖變性型之任一類型的墨水。

【0052】作為本發明之實施形態，就符合發明之目的之應用的觀點而言，例如將電路圖形以絕緣膜保護的情形之問題點作為本發明之解決課題之觀點而言，較佳為：使用阻焊劑墨水作為前述墨水。

【0053】本發明之圖型形成方法，係適合運用於噴墨印刷裝置。

【0054】以下，針對本發明及其構成元件，以及用以實施本發明之形態、狀態詳細地說明。又，於本案中，「~」係意指將記載於其前後的數值作為下限值及上限值包含。

【0055】

1 本發明之圖型形成方法的概要

本發明之圖型形成方法，係：一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，至少

(1)對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的

階度或濃度，將使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制，或者，

(2)使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，以使前述液滴彈著的前述點的位置，並非按照構成前述圖像資料的各畫素所排列的行及列的順序，且不具有一定的週期性的方式進行控制。

【0056】或者，(3)一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：於使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，以使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控制。

【0057】又，本發明所使用之圖型形成方式，係如前述般，以使用在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴

嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成之所謂「多行程方式」為特徵。針對本發明所使用之裝置的詳情係後述。

【0058】就(3)而言，係運用使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式。

【0059】並且，本發明所使用之墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水。針對墨水的詳細說明係後述。

以下，針對本發明之實施形態及構成元件依序說明。

【0060】

1.1 隨機滴落多行程方式所進行之圖型形成方法

本發明之圖型形成方法，係對應於構成圖型的圖像資料的各畫素的階度或濃度，將使用在構形成於基板上的圖型的點的塗膜的 formed 之墨水的液量，以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【0061】又，在此，所謂「並非均一」，雖係亦指在各點之間液量相差 $\pm 5\%$ 的範圍內而實質上相同，然而係意指相同液量的點不會週期性地排列。

作為使用在形成點的墨水的液量與相鄰的點具有一定的週期性之例，係如圖4及圖5所示般，使用各畫素的階度或濃度具有一定的週期性的圖像資料印刷而進行圖型形成

的情形。

【0062】於本說明書中，係將滿足前述控制條件的方式稱為「隨機滴落多行程方式」。

又，本發明之所謂「隨機」，係意指以在控制為後述之條件範圍內為前提的條件下之圖型的形成方法中，就點的液量或點的彼此的位置關係等而言，可知沒有整體上的一致性或週期性等之規則性之隨機性或不可預測性的狀態。具體而言，係例如圖7所示之狀態。

【0063】又，於本發明中所謂「點」，係意指構成藉由噴墨印刷法於印刷媒體形成的墨水圖像之最小單位的畫素，並係意指以1液滴之墨水液形成的塗膜部分。因此，對應於印刷對象的圖像資料的1畫素之墨水圖像的畫素，亦可能包含以複數個點(液滴)形成的情形。

【0064】以下，雖係針對本發明之隨機滴落多行程方式所進行之圖型形成方法的實施形態之一例進行說明，然而不限於下述例之實施形態、狀態，只要滿足前述控制條件，係包含於本發明之技術性範圍。

【0065】針對本實施形態之圖像資料及墨水的液量分配進行說明。

本發明之隨機滴落多行程方式，因對應於各畫素的階度或濃度使點的液量改變，故隨機滴落多行程方式的圖像資料，係例如圖6所示般，以與相鄰的畫素不具有一定的週期性之256階的灰階圖像為佳。

【0066】作為多階度之隨機的圖像資料的製作方法，

係能夠藉由將灰階圖像作影像處理而進行。例如，將256階之30%的灰階圖像以Adobe公司之Photoshop施加雜訊濾鏡，而能夠製作如圖16般之隨機的多階度灰階之圖像資料。

【0067】根據該多階度的圖像資料，例如能夠以對於0~86階的黑色部分分配7pL，對於87~172階的灰色部分分配3.5pL，對於173~255階的白色部分分配0pL的方式分配液量。

圖7，係根據圖6的圖像資料印刷而形成的點的液量分配的示意圖。藉由將液量隨機配置，能夠避免條紋或斑點產生。

【0068】接著，針對本實施形態之噴墨印刷裝置及印刷方法進行說明。

圖8，係表示本實施形態之噴墨印刷(列印)裝置1的示意圖。雖針對裝置的詳情係後述，然而於圖8所示之裝置中，於X方向的線性載台4，係裝載有安裝了吐出墨水之解析度600dpi的噴墨頭3之載架2，噴墨頭3係往X方向移動。並且，於Y方向的線性載台6裝載有放置基板的平台5，並往Y方向(搬運方向)移動。

【0069】本實施形態之隨機滴落多行程方式所進行之圖型形成係能夠藉由方塊列印進行，圖9係表示使用1個解析度600dpi的噴墨頭藉由方塊列印進行1200dpi的印刷的方法。

【0070】於圖8所示之噴墨頭3係往Y方向(搬運方向)

移動，並以對應於圖像資料分配的液量進行第1次掃描的印刷。之後，噴墨頭係往X方向移動 $21.2\mu\text{m}$ (相當於1200dpi的1畫素)，並以對應於圖像資料所分配的液量進行第2次掃描的印刷，而完成1200dpi的印刷。

【0071】

1.2 隨機多行程方式(A)所進行之圖型形成方法

作為本發明之實施形態，係較佳為：使用在構形成成於基板上的圖型的點的塗膜的 formed 之墨水的液滴係彈著複數次，並且，以使液滴彈著的點的位置，並非按照構成圖像資料的各畫素所排列的行及列的順序，且不具有一定的週期性的方式進行控制。

【0072】於本說明書中，係將滿足前述控制條件的方式稱為「隨機多行程方式(A)」。

【0073】以下，雖係針對本發明之隨機多行程方式(A)所進行之圖型形成方法的實施形態之一例進行說明，然而不限於下述例之實施形態、狀態，只要滿足前述控制條件，係包含於本發明之技術性範圍。

【0074】圖10係隨機多行程方式所使用的圖像資料，各點係以均一的液量形成。或者，使用如隨機多行程方式中所使用之圖6般之多階度的隨機的圖像資料，以不同的液量形成各點亦可。

【0075】針對本實施形態之墨水的彈著進行說明。

於第1次的掃描，以不於所排列的行及列的方向連續，而是隔著間隔彈著，且該間隔並非一定的方式形成

點。第2次以降的掃描，係於未形成有點的位置，同樣地形成點，並使點不致重疊。於各次掃描，所形成的點的數目並非一定亦可。

又，進一步增加掃描的次數亦可。

【0076】接著，針對本實施形態之印刷方法進行說明。

圖11，係表示使用1個解析度600dpi的噴墨頭以隨機的彈著進行1200dpi的印刷之方法的圖。

圖3所示之本實施形態之隨機多行程方式所進行之圖型形成，係如圖11所示，在噴墨頭於Y方向(搬運方向)進行4次掃描所進行的印刷之後，往X方向移動 $21.2\mu\text{m}$ (相當於1200dpi的1畫素)移動，並再度於Y方向進行4次掃描所進行的印刷，藉此以合計8次移動(行程)完成印刷(裝置係參照圖8。)。

【0077】

1.3 隨機多行程方式(B)所進行之圖型形成方法

作為本發明之實施形態，係：一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：於使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並且，使用在構形成於前述基板上的圖型的

點的塗膜的形之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，以使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控制。

【0078】於本說明書中，係將滿足前述控制條件的方式稱為「隨機多行程方式(B)」。

【0079】以下，雖係針對本發明之隨機多行程方式(B)所進行之圖型形成方法的實施形態之一例進行說明，然而不限於下述例之實施形態、狀態，只要滿足前述控制條件，係包含於本發明之技術性範圍。

【0080】於1.2所記載之隨機多行程方式(A)所進行之圖型形成方法中，係使用在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式，然而就本實施形態而言，係運用使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式。

【0081】具體而言係後述，然而經發明者進一步評估，得知墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不與噴嘴列垂直或平行亦可；墨水吐出裝置及作為印刷媒體的基板，無論是僅使其中一方移動形成圖型，或使雙方移動而形成圖型，皆不易產生條紋或斑點。

【0082】並且，於1.2所記載之隨機多行程方式(A)所

進行之圖型形成方法中，係以使液滴彈著的點的位置，並非按照構成圖像資料的各畫素所排列的行及列的順序，且不具有一定的週期性的方式進行控制，然而就本實施形態而言，係以在墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控制。亦即，得知若以在墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控制，則即便於副掃描方向有一部分連續，亦不易產生條紋或斑點。

【0083】

1.3.1 分割印刷

作為本發明之實施形態，係較佳為：以在重疊印刷的情形下各畫素不致重疊的方式，並且，使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式，將前述圖型的前述圖像資料分割為複數個，將前述分割了的前述圖像資料依序重疊而印刷。

【0084】於本說明書中，係將滿足前述控制條件的印刷方法稱為「分割印刷」。

【0085】以下，雖係針對本發明之分割印刷所進行之圖型形成方法的實施形態之一例進行說明，然而不限於下述例之實施形態、狀態，只要滿足前述控制條件，係包含於本發明之技術性範圍。

【0086】圖29，係表示使用1個噴嘴解析度600dpi的

噴墨頭以隨機的彈著且分割印刷進行解析度 2400dpi 的印刷的方法。於圖 29，雖使用各點以均一的液量形成的原圖像資料，然而使用如圖 6 般之多階度的隨機的原圖像資料以不同的液量形成各點亦可。

【0087】分割印刷，係將該原圖像資料分割為二，製作分割圖像資料之後，再將各製作分割圖像資料依序重疊印刷。因此，在重疊印刷的情形，係以使各畫素不致重疊的方式製作分割圖像資料。並且，以使液滴彈著的點的位置，在墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式，製作分割圖像資料。

【0088】分割圖像資料，係能夠藉由 Adobe 的影像處理軟體 Photoshop 2020 等之影像處理軟體製作。例如，能夠將灰階圖像使用 Photoshop 藉由誤差擴散法等進行黑白 2 階化，而製作白與黑之隨機的圖像。接著，將該圖像作色調反轉，而製作白與黑反轉的圖像。所獲得之 2 枚圖像係彈著為隨機而不疊合之塗黑資料的分割圖像。

【0089】以下，針對分割印刷，比較圖 29、30 及 31 進行說明。

圖 31，表示使用 1 個噴嘴解析度 600dpi 的噴墨頭以隨機的彈著進行解析度 2400dpi 的印刷的方法。於該方法，係於主掃描方向的每個列使印刷完成。

【0090】於圖 31，係將主掃描方向之列的印刷例如藉由 1 掃描及 2 掃描之連續的 2 次掃描完成。另一方面，於分

割印刷，係如圖 29 所示，藉由 1 掃描及 5 掃描之不連續的 2 次掃描完成。

【0091】如此，於分割印刷，因使主掃描方向之列的印刷完成為止的時間較長，故墨水容易固定，能夠抑制墨水的流動，使條紋或斑點不易產生。

【0092】圖 30A 及 B，係表示將原圖像資料分割為四個，進行與圖 29 相同的分割印刷的方法。在該情形，係將主掃描方向之列的印刷藉由 1 掃描、5 掃描、9 掃描及 13 掃描之不連續的 4 次掃描完成。

【0093】如此，藉由增加原圖像資料的分割數，因至主掃描方向之列的印刷完成為止的掃描數增加，故至印刷完成為止的小時會變得更長，使條紋或斑點更不易產生，而能夠使表面粗度降低。

【0094】並且，至主掃描方向之列的印刷完成為止，行的方向亦進行印刷，故即便在使用彈著時的黏度較高的墨水或相變時間相對較快之墨水的情形，墨水亦不易於主掃描方向固定化為線狀而使條紋或斑點不易產生。並且，藉由使掃描數增加，藉此能夠減少因相鄰的彈著與先彈著的墨水度(點)之相互作用導致彈著偏差之情事，而使圖型形成性提升。

【0095】於本實施形態，所謂隨機的彈著，係意指以使液滴彈著的點的位置，在墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在主掃描方向不連續的方式進行控制。

【0096】圖32，雖表示與圖29相同的分割印刷方法，然而於1掃描及5掃描，從左側端部的噴嘴及正中央的噴嘴分別吐出的液滴彈著的點的位置為相同。

【0097】作為本發明之解決課題之條紋或斑點，雖在使液滴彈著的點的位置於主掃描方向的列的方向具有週期性或規則性時容易產生，然而在行的方向上即便具有週期性或規則性亦不易產生。因此，如圖32所示，即便於一部分的掃描，從不同的噴嘴分別吐出的液滴彈著的點的位置相同，亦能夠充分抑制條紋或斑點的產生。

【0098】

1.3.2 雙方向印刷

作為本發明之實施形態，係較佳為：墨水吐出裝置相對性地於主掃描方向往復移動，並在往路及復路皆吐出墨水的液滴。

【0099】於本說明書中，係將滿足前述控制條件的印刷方法稱為「雙方向印刷」。

【0100】以下，雖係針對本發明之雙方向印刷所進行之圖型形成方法的實施形態之一例進行說明，然而不限於下述例之實施形態、狀態，只要滿足前述控制條件，係包含於本發明之技術性範圍。

【0101】圖38，係表示進行使墨水吐出裝置相對性地於主掃描方向往復移動，並在往路及復路皆吐出墨水的液滴之雙方向印刷的方法。又，於圖38，雖係進行分割印刷，然而並非必需進行分割印刷。

【0102】於1掃描，墨水吐出裝置係一邊吐出墨水的液滴一邊往箭號的方向相對性移動(往路移動)。接著，於2掃描，以在於1掃描形成的點的列之相鄰的右側形成點的列的方式，墨水吐出裝置係往箭號方向相對性移動，並一邊吐出墨水的液滴一邊往箭號的方向相對性移動(復路移動)。反覆該過程，以合計8次掃描完成印刷。

【0103】又，所謂「相對性移動」，於本實施形態中，係意指墨水吐出裝置及作為印刷媒體的基板，僅使其中一方移動亦可，使雙方皆移動亦可，就墨水吐出裝置與作為印刷媒體的基板之兩者的位置關係而言，墨水吐出裝置係相對性地進行移動。

【0104】因此，於圖38之1掃描中，將基板固定並使墨水吐出裝置往箭號的方向移動亦可，將墨水吐出裝置固定並使基板往與箭號相反的方向移動亦可。

【0105】如圖29所示般之單方向印刷，係表示進行使墨水吐出裝置相對性地於主掃描方向往復移動，僅在往路吐出墨水的液滴，在復路僅進行移動。因此，藉由進行雙方向印刷，能夠縮短印刷時間而使生產性提升。

【0106】

1.3.3 正反混合印刷

作為本發明之實施形態，係較佳為：墨水吐出裝置，係相對性地對於副掃描方向以正方向及反方向的組合移動。

【0107】於本說明書中，係將滿足前述控制條件的印

刷方法稱為「正反混合印刷」。

【0108】以下，雖係針對本發明之正反混合印刷所進行之圖型形成方法的實施形態之一例進行說明，然而不限於下述例之實施形態、狀態，只要滿足前述控制條件，係包含於本發明之技術性範圍。

【0109】圖39，係表示進行使墨水吐出裝置相對性地對於副掃描方向以正方向及反方向的組合移動之正反混合印刷的方法。又，於圖39，雖係進行分割印刷，然而並非必需進行分割印刷。

【0110】於1掃描，墨水吐出裝置係往相對性地往主掃描方向移動，並吐出墨水的液滴。接著，於2掃描，以在於1掃描形成的點的列之相鄰的右側隔著一個點的量的間隔形成點的列的方式，墨水吐出裝置係往箭號方向相對性移動，並一步往主掃描方向移動，吐出墨水的液滴。接著，於3掃描，以在於1掃描形成的點的列與於2掃描形成的點的列之間形成點的列的方式，墨水吐出裝置係往箭號方向相對性移動，並一步往主掃描方向移動，吐出墨水的液滴。反覆該過程，以合計8次掃描完成印刷。

【0111】如圖29所示般，墨水吐出裝置之相對性的移動方向，以僅為單一方向的正方向印刷而言，因視情形會以相鄰於所形成的點的方式進一步形成點，故若在點的墨水固定化之前形成相鄰的點，則會成為條紋或斑點的原因。另一方面，就正反混合印刷而言，因與所形成的點隔著間隔形成點，故會在點的墨水固定化之後形成相鄰的

點，使條紋或斑點不易產生。並且，就正反混合印刷而言，因與所形成的點隔著間隔形成點，故能夠減少因相鄰的彈著與先彈著的墨水度(點)之相互作用導致彈著偏差之情事，而使圖型形成性提升。

【0112】

1.3.4 隨機滴落多行程方式的運用

作為本發明之實施形態，係較佳為：使用在構形成成於基板上的圖型的點的塗膜的形成之墨水的液量，係對應於構成圖像資料的各畫素的階度或濃度，並以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【0113】圖43，係表示使用多階度的圖像資料，並使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭以隨機的彈著進行解析度2400dpi的印刷的方法。

【0114】作為本發明之隨機多行程方式所使用之圖像資料，係使用如圖31般之圖像資料，以均一的液量形成各點亦可，然而使用如圖43般之多階度的隨機的圖像資料，並對應於各畫素的階度或濃度以不同的液量形成各點亦可。如此，藉由組合隨機滴落多行程方式及隨機多行程方式，能夠使相鄰的點的隨機性更為提高，使條紋或斑點更不易產生。

【0115】又，作為本發明之實施形態，係較佳為：視所形狀的圖型的形狀，以使形成了形成於前述基板上的圖型部與非圖型部的邊界之圖型部內側的邊緣的點(液滴)之

每1點(液滴)的墨水的液量大致相同的方式進行控制。又，在此所謂「液量大致相同」，係意指液量的相差在±5%以內。

【0116】並且，在印刷媒體係電子裝置的配線基板般之具有凸出形狀部分的基板的情形，對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部分的邊緣的點(液滴)之每1點(液滴)的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【0117】並且，較佳為：對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的點(液滴)之每1點的墨水的液量，比形成凸出形狀部的邊緣的點(液滴)之每1點(液滴)的墨水的液量更多的方式進行控制。

【0118】並且，此實施形態較佳為：對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的面之點(液滴)的液量，從相接於凸出形狀部的面至外側方向的面連續地變化的方式進行控制。

【0119】作為本發明之實施形態，雖亦視所使用之墨水的性能及所形成的圖型的目標而定，然而就使本發明之效果顯現的觀點而言，係較佳為：以使構成圖型的點(液滴)的塗膜的平均厚度為15 μm 以上的方式進行控制。

【0120】並且，基於與前述相同的觀點，此實施形態係較佳為：使用以形成構成前述圖型的各點(液滴)的塗膜而彈著的前述墨水的液量變更為複數種。

針對前述各種實施形態、條件等，係於後述之實施例中具體說明。

【0121】

1.4 墨水

本發明之形成方法所使用之墨水，係墨水吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上。

藉由使 η_2/η_1 為100以上，能夠抑制凸塊產生，而能夠形成高精細度的圖型。並且，藉由使 η_2/η_1 為200以上，或進一步為500以上，係有助對於異種構件或具有凹凸的基板形成高精細圖型，故較佳。

【0122】又，墨水吐出時及彈著時的黏度，只要係滿足前述比率的範圍內則並未特別限定，然而在使吐出時的溫度例如為75°C時的黏度(η_1)，以噴墨頭的吐出性之觀點而言係3~15mPa·s的範圍為佳。

另一方面，在使墨水彈著時的溫度為室溫(25°C)時的黏度(η_2)，係 $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$ mPa·s為佳。

藉由使黏度(η_2)為 $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$ mPa·s，能夠使彈著時墨水於基板固定化，而能夠抑制凸塊等產生。

【0123】於本發明之圖型的形成方法中，特別是藉由使用該墨水，能夠防止絕緣或導電不良等發生。特別是，在跨越不同構件或具有凸出形狀的構件形成圖型的情形效果顯著。

於本發明中，係較佳為：作為前述墨水，係使用後述

般之熱熔型、凝膠化型、搖變性型之任一類型的墨水。

【0124】

<黏度>

所謂「彈著時之溫度下之黏度 η_2 」，係意指基板上之墨水的潤濕擴展造成之墨水的流動(非彈著的衝擊造成者)實質上發生之前所達到的墨水的黏度，具體而言，係自墨水彈著於基板至1秒以內所達到的黏度，於本發明係以墨水彈著之際之基板的溫度定義。

另一方面，就「吐出時之溫度下之黏度 η_1 」而言，係以墨水從噴墨頭吐出的時點之噴墨頭的溫度定義。

【0125】黏度測定，係於能夠控制溫度之壓力控制型流變儀(例如PhysicaMCR300、Anton Paar公司製)安置前述墨水並加熱至 100°C ，並以降溫速度 $0.1^\circ\text{C}/\text{s}$ 的條件冷卻至 25°C ，並進行黏度測定。測定係能夠使用直徑 75.033mm 、圓錐角 1.017° 的錐板(例如CP75-1，Anton Paar公司製)來進行。

並且，溫度控制，係能夠使用溫度控制裝置，例如附屬於PhysicaMCR300之帕耳帖元件型溫度控制裝置(TEK150P/MC1)來進行。

【0126】

<黏度比率 η_2/η_1 的控制方法>

本發明之墨水的黏度比率 η_2/η_1 的條件，例如能夠藉由墨水的組成、墨水彈著時之溫度或濕度等之實體上條件的設定等適當滿足。

作為前述墨水，係較佳為例如具有藉由熱熔、搖變性或凝膠化之任一相變化機制令黏度變化的性能。在從墨水的吐出時至彈著時，墨水展現相變化功能，藉此能夠滿足本發明之黏度比率 η_2/η_1 的條件。

【0127】所謂「熱熔」，係意指藉由施加熱而熔化，所謂「熱熔所致的相變化機制」，係意指從被加熱(熔融)而黏度低的狀態(吐出時)至因冷卻轉移為黏度高的狀態(彈著時)之機制。

從使熱熔所致之相變化機制恰當地顯現的觀點而言，較佳為在吐出時與彈著時使墨水的溫度變化。例如，在吐出時之墨水加熱或彈著時之墨水冷卻之其中一方或雙方進行為佳。

【0128】於本發明中，在欲使吐出時與彈著時之墨水的溫度變化的情形，係能夠適當使用用以將填充於噴墨頭的墨水加熱的加熱器(加熱手段)、用以冷卻基板的冷卻手段等般之溫度調整手段。

【0129】所謂「搖變性」，係意指展現出介於如凝膠般之塑性固體與如溶膠般之非牛頓流體之間的性質之性質，且黏度隨時間經過產生變化者。

所謂「搖變性所致之相變化機制」，係意指因攪拌或振動等造成之剪切應力的作用下從黏度低的狀態(射出時)至因剪切應力的作用減少或靜止而轉移為黏度高的狀態(彈著後)之相變化機制。

例如，能夠適當使用對填充於噴墨頭的墨水施加攪拌

或振動(微振動)的剪切應力賦予手段而使搖變性所致之相變化機制能夠顯現。

【0130】所謂「凝膠化所致之相變化機制」，係意指從因溶質之獨立的運動性而黏度低的狀態(射出時)，至藉由化學性或物理性之凝集所形成的高分子網格、微粒子的凝集構造等之相互作用，使溶質喪失獨立的運動性而形成集合構造，而轉移為黏度高的狀態(彈著時)之相變化機制。在此情形，於墨水中含有油凝膠化劑(詳情係後述)等一般之凝膠化劑為佳。

【0131】從使凝膠化所致之相變化機制恰當地顯現的觀點而言，較佳為在吐出時與彈著時使墨水的溫度變化。例如，較佳為於吐出時先將墨水加熱至溶膠-凝膠相變溫度(凝膠化溫度)以上而溶膠化，並於彈著時將墨水冷卻至溶膠-凝膠相變溫度(凝膠化溫度)以下而凝膠化的方法。

【0132】

<熱硬化性噴墨墨水>

本發明所使用之墨水，係較佳為含有具有熱硬化性官能基的化合物及凝膠化劑，並因溫度進行溶膠凝膠相變之熱硬化性噴墨墨水。並且，熱硬化性噴墨墨水，係更佳為含有具有光聚合性官能基的化合物及光聚合起始劑。

【0133】

<<熱硬化性官能基>>

熱硬化性官能基，以熱硬化性而言，係自羥基、羧基、異氰酸酯基、環氧基、(甲基)丙烯酸基、馬來醯亞胺

基、巰基、烷氧基所成之群中選擇之至少1種為佳。

【0134】

《凝膠化劑》

凝膠化劑，係在因光及熱硬化之硬化膜中均一地分散的狀態下保持為佳，藉此能夠防止水分滲透至硬化膜中。

【0135】如此般之凝膠化劑，以不致阻礙墨水的硬化性並分散至硬化膜中而言，係以下述一般式(G1)或(G2)表示之化合物當中之至少一種化合物為佳。並且，於噴墨列印中，以釘扎性良好，能夠兼顧細線及膜厚，且細線重現性優異為佳。

一般式(G1)： R_1-CO-R_2

一般式(G2)： $R_3-COO-R_4$

[式中， $R_1\sim R_4$ 係表示各自獨立地具有碳數12以上的直鏈部分，且亦可具有分枝之烷基鏈。]

【0136】以一般式(G1)表示之酮蠟或以一般式(G2)表示之酯蠟，係直鏈狀或分枝鏈狀之烴基(烷基鏈)之碳數為12以上，故凝膠化劑的結晶性進一步提升、耐水性提升，且在下述卡屋構造中會產生更充足的空間。因此，溶劑、光聚合性化合物等之墨水介質較容易充分內含於前述空間內，而使墨水的釘扎性變得更高。

【0137】並且，直鏈狀或分枝鏈狀的烴基(烷基鏈)的碳數係26以下為佳，若係26以下，則凝膠化劑的熔點不致過高，故於吐出墨水時不必過度加熱墨水。

【0138】自前述觀點而言， R_1 及 R_2 ，或是 R_3 及 R_4 ，係

碳原子數 12 以上 23 以下之直鏈狀的烴基為特佳。並且，自墨水的凝膠化溫度高且於彈著後能夠急速地使墨水凝膠化的觀點而言， R_1 或 R_2 之任一者，或是 R_3 或 R_4 之任一者係飽和之碳原子數 12 以上 23 以下之烴基為佳。

【0139】自前述觀點而言， R_1 及 R_2 之雙方，或是 R_3 及 R_4 之雙方，係飽和之碳原子數 11 以上低於 23 之烴基更佳。

【0140】凝膠化劑的含量，係對於墨水的總質量為 0.5~5.0 質量% 的範圍內為佳。藉由使凝膠化劑的含量為前述範圍內，則凝膠化劑對於溶劑成分的溶解性及釘扎性效果良好，並且成為硬化膜時的耐水性良好。並且，自前述觀點而言，噴墨墨水中之凝膠化劑的含量，係 0.5~2.5 質量% 的範圍內為更佳。

【0141】並且，自以下觀點而言，較佳為：凝膠化劑在墨水的凝膠化溫度以下的溫度，會於墨水中結晶化。所謂凝膠化溫度，係指在將因加熱而溶膠化或液體化的墨水冷卻時，凝膠化劑從溶膠相變為凝膠，而使墨水的黏度急遽變化之溫度。具體而言，將溶膠化或液體化了的墨水於黏彈性測定裝置(例如 MCR300，Physica 公司製)一邊測定黏度一邊冷卻時黏度急遽上升的溫度，能夠作為該墨水的凝膠化溫度。

【0142】

《具有光聚合性官能基的化合物》

具有光聚合性官能基的化合物(亦稱為光聚合性化合物)，係只要是具有藉由照射活性光線產生交聯反應而聚

合或交聯以使墨水硬化的作用之化合物即可。於光聚合性化合物之例，係包含自由基聚合性化合物及陽離子聚合性化合物。光聚合性化合物，係單體、聚合性寡聚物、預聚物或該等之混合物的其中任一者皆可。光聚合性化合物，於噴墨墨水中僅含有1種亦可，含有2種以上亦可。

【0143】 自由基聚合性化合物，係不飽和羧酸酯化合物為佳，為(甲基)丙烯酸酯更佳。作為如此般之化合物，能夠舉出具有前述之(甲基)丙烯酸基之化合物。

【0144】 陽離子聚合性化合物，係能夠為環氧化合物、乙烯基醚化合物及氧雜環丁烷化合物等。陽離子聚合性化合物，於噴墨墨水中僅含有1種亦可，含有2種以上亦可。

【0145】

《光聚合起始劑》

光聚合起始劑，係較佳為：在光聚合性化合物為自由基聚合性化合物時使用光自由基起始劑，在前述光聚合性化合物為陽離子聚合性化合物使用光酸產生劑。

【0146】 光聚合起始劑，於本發明之墨水中僅含有1種亦可，含有2種以上亦可。光聚合起始劑，係光自由基起始劑與光酸產生劑之雙方之組合亦可。於光自由基起始劑，係含有開裂型自由基起始劑及氫擷取型自由基起始劑。

【0147】

《著色劑》

本發明所使用之墨水，亦可視必要進一步含有著色劑。著色劑可為染料或顏料，然而因對於墨水的構成成分具有良好的分散性，且耐候性優異，故以顏料為佳。

【0148】顏料的分散，係較佳為以使顏料粒子的體積平均粒徑為 $0.08\sim 0.5\mu\text{m}$ 的範圍內，最大粒徑較佳為 $0.3\sim 10\mu\text{m}$ 的範圍內，更佳為 $0.3\sim 3\mu\text{m}$ 的範圍內的方式進行。顏料的分散，係藉由顏料、分散劑及分散介質的選擇、分散條件、過濾條件等進行調整。

【0149】又，為了提高顏料的分散性，進一步含有分散劑及分散助劑亦可。分散劑及分散助劑的合計量，係對於顏料為 $1\sim 50$ 質量%的範圍內為佳。

【0150】本發明所使用之墨水，亦可視必要進一步含有用以使顏料分散的分散介質。使墨水含有溶劑作為分散介質亦可，然而為了抑制溶劑殘留於所形成的印刷物，使用如前述般之光聚合性化合物(特別是黏度低的單體)作為分散介質為佳。

【0151】在使用染料的情形，係能夠舉出油溶性染料等。

【0152】著色劑係於墨水中含有1種或2種以上，並調色為所要求的顏色亦可。著色劑的含量，係對於墨水總量為 $0.1\sim 20$ 質量%的範圍內為佳，為 $0.4\sim 10$ 質量%的範圍內更佳。

【0153】

◀其他成分▶

本發明所使用之墨水，於能夠獲得本發明的效果之範圍內，進一步含有聚合禁止劑、界面活性劑、硬化促進劑、聯結器劑、離子捕捉劑等之其他成分亦可。該等成分，於該墨水中僅含有1種亦可，含有2種以上亦可。並且，自硬化性的觀點而言本來以無溶劑為佳，然而亦能夠添加用以調整墨水黏度的溶劑。

【0154】

《物性》

本發明所使用之墨水於25℃的黏度，若在 $1\sim 1\times 10^4\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的範圍內，則於彈著而降溫至常溫之際能夠使墨水充分凝膠化，釘扎性良好，故較佳。並且，以使自噴墨頭的吐出性提高的觀點而言，本發明之墨水於80℃的黏度，係 $3\sim 20\text{mPa}\cdot\text{s}$ 的範圍內為佳，為 $7\sim 9\text{mPa}\cdot\text{s}$ 的範圍內更佳。

【0155】本發明所使用之墨水，係較佳為在40℃以上且低於100℃的範圍內具有相變點。若相變點為40℃以上，則在彈著於印刷媒體之後墨水會迅速凝膠化，故釘扎性更高。並且，若相變點低於100℃，則墨水處理性良好且吐出穩定性高。自能夠於較低溫吐出墨水以減少對於畫像形成裝置的負荷之觀點而言，該墨水的相變點係40~60℃的範圍內較佳。

【0156】以使自噴墨頭的吐出性提高的觀點而言，本發明之顏料粒子的平均分散粒徑係50~150nm的範圍內為佳，最大粒徑係300~1000nm的範圍內為佳。更佳的平均分散粒徑係80~130nm的範圍內。於本發明中所謂顏料粒

子的平均分散粒徑，係意指使用 Malvern 公司製之 Zetasizer Nano ZSP 藉由動態光散射法所求得之值。又，含有著色劑之墨水濃度高，若使用於該測定機器則光無法穿透，故係將墨水稀釋 200 倍再進行測定。測定溫度係常溫 (25°C)。

【0157】

《阻焊劑圖型的形成》

本發明所使用之墨水，係較佳為用以形成使用於印刷電路基板的阻焊劑圖型之阻焊劑墨水。使用該墨水，在形成阻焊劑圖型時，能夠防止水分滲透阻焊劑圖型，因此，印刷電路基板之銅箔與阻焊劑圖型界面的密接性良好，並且能夠防止銅的遷移而能夠抑制絕緣性低落之情事。

【0158】使用了本發明所使用之墨水之阻焊劑圖型的形成方法，係較佳為包含：下述(1)將墨水從噴墨頭的噴嘴吐出，並彈著於形成有電路的印刷電路基板的步驟，以及下述(3)將墨水加熱並進行正式硬化的步驟。

並且，在本發明所使用之墨水含有具有光聚合性官能基的化合物及光聚合起始劑的情形，係較佳為：於前述(1)與(3)的步驟之間，包含對於彈著了的墨水照射活性光線而使墨水暫時硬化的步驟((2)之步驟)為佳。

【0159】

(1)之步驟：

於(1)之步驟，係將本發明之墨水的液滴從噴墨頭吐出，並彈著在作為印刷媒體之印刷電路基板上之對應於欲

形成之阻焊劑圖型的位置，而進行圖型化。自噴墨頭的吐出方式，係隨選方式或連續方式皆可。

【0160】將墨水的液滴在加熱了的狀態從噴墨頭吐出，藉此能夠提高吐出穩定性。吐出之際的墨水的溫度，係40~100℃的範圍內為佳，為使吐出穩定性更高，係40~90℃的範圍內更佳。特別是，較佳為使墨水的黏度為7~15mPa·s的範圍內，更佳為8~13mPa·s的範圍內之墨水溫度進行吐出。

【0161】溶膠·凝膠相變型的墨水，為了提高墨水從噴墨頭的吐出性，填充至噴墨頭的墨水的溫度，係設定為該墨水之(凝膠化溫度+10)℃~(凝膠化溫度+30)℃為佳。噴墨頭內的墨水的溫度，若低於(凝膠化溫度+10)℃，則墨水會在噴墨頭內或噴嘴表面凝膠化，而墨水的吐出性容易降低。另一方面，噴墨頭內的墨水的溫度若超過(凝膠化溫度+30)℃，則墨水會過度高溫，故墨水成分會劣化。

【0162】墨水的加熱方法並無特別限制。例如，能夠將構成噴墨頭載架的墨水槽、即將到達供給管及噴墨頭之前的前室墨水槽等之墨水供給系、附過濾器之配管以及壓電噴墨頭等之至少任一者藉由板加熱器、緞帶加熱器或保溫水等加熱。吐出之際的墨水的液滴量，從印刷速度及畫質的角度而言，係2~20pL的範圍內為佳。

【0163】印刷電路基板並未特別限定，例如酚醛紙、環氧紙、環氧玻璃布、聚醯亞胺玻璃、玻璃布/環氧不織布、玻璃布/紙環氧、合成纖維環氧、使用氟·聚乙烯·

PPO·氰酸酯等之高頻電路用覆銅層合板等之材質之所有等級(FR-4等)之覆銅層合板，除此之外，係聚醯亞胺薄膜、PET薄膜、玻璃基板、陶瓷基板、晶圓板、不鏽鋼板等為佳。

【0164】

(2)之步驟：

於(2)之步驟中，係對於在(1)之步驟彈著的墨水照射活性光線，使該墨水暫時硬化。活性光線，係例如能夠自電子線、紫外線、 α 線、 γ 線及X線等選擇，然而係以紫外線為佳。紫外線之照射，係能夠使用例如 Phoseon Technology公司製之水冷LED，在波長395nm的條件下進行。藉由將LED作為光源，能夠避免墨水因光源的輻射熱溶化所導致之墨水硬化不良之情事。

【0165】紫外線的照射，係以於具有370~410nm的範圍內的波長之紫外線的阻焊劑圖型表面的最大照度，在較佳為 $0.5\sim 10\text{W}/\text{cm}^2$ 的範圍內，更佳為 $1\sim 5\text{W}/\text{cm}^2$ 的範圍內的方式進行。以抑制令輻射熱照射至墨水的觀點而言，照射至阻焊劑圖型的光量低於 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為佳。活性光線的照射，係在墨水彈著之後0.001~300秒之間進行為佳，為了形成高精細度的阻焊劑圖型，在0.001~60秒之間進行更佳。

【0166】

(3)之步驟：

於(3)的步驟，係在(2)的暫時硬化之後，進一步將墨

水加熱而進行正式硬化。加熱方法，係例如放入設定為110~180℃的範圍內的烘箱10~60分鐘為佳。

【0167】又，本發明所使用之墨水，除了能夠使用作為前述阻焊劑圖型形成用的墨水，亦能夠使用作為電子零件用的接著劑或密封劑、電路保護劑等。

【0168】於本發明中，設有阻焊劑圖型的部位雖並未特別限定，然而如前述般在跨越不同的構件形成的情形，或在跨越具有凹凸的構件形成的情形，則本發明的效果會特別顯著。

【0169】

2 噴墨印刷裝置

以下，針對能夠使用於本發明之多行程方式的噴墨印刷裝置(亦稱為「噴墨列印裝置」或「噴墨記錄裝置」)所具備之基本的構成零件的功能進行說明。

【0170】圖8所示的圖，係表示多行程方式之噴墨印刷裝置1的示意圖；A係正視圖，B係俯視圖。

該噴墨印刷裝置1，基本上係以使噴墨頭3往復而進行重疊印刷之多行程方式進行墨水的吐出之印刷裝置，期具具備：安裝有噴墨頭的載架2、使前述載架2移動的X方向線性載台4、設置有基板的平台5、使前述平台5移動的Y方向線性載台6等。

【0171】噴墨印刷裝置1，係使噴墨頭3往X方向移動，並使設置有基板的平台5往Y方向移動，藉此進行印刷。

並且，雖未圖示，噴墨印刷裝置1，係具備控制從噴墨頭3之墨水的吐出的裝置，以及控制XY載台的電腦。控制XY載台的電腦係根據圖像資料，而控制XY載台的動作。

又，前述電腦，係具備CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)、ROM(Read Only Memory)及RAM(Random Access Memory)等。

【0172】作為X方向的印刷方法，係將安裝有噴墨頭3的載架2裝載於X方向的線性載台4，並藉由控制XY載台的電腦移動至所要求的位置，而藉此進行。

並且，作為Y方向的印刷方法，係使設置有基板的平台5往Y方向移動，在基板通過噴墨頭的下方之際從噴墨頭吐出墨水，而藉此進行。設置於Y方向的線性載台6的編碼器，係與控制從噴墨頭3之墨水的吐出的裝置連動，對應於編碼器訊號，以圖像資料的解析度吐出墨水。

【0173】於在X方向以比噴墨頭的解析度更高的解析度進行印刷的情形，係使噴墨頭往X方向移動複數次而進行印刷。

例如，在以1個解析度600dpi的噴墨頭印刷2400dpi的情形，於噴墨頭往Y方向進行第1次掃描的印刷之後往X方向移動 $10.6\mu\text{m}$ (相當於2400dpi的1畫素)，並往Y方向進行第2次掃描的印刷。接著，噴墨頭往X方向移動 $10.6\mu\text{m}$ ，並往Y方向進行第3次掃描的印刷之後，往X方向移動 $10.6\mu\text{m}$ ，往Y方向進行第4次掃描的印刷，而完成印刷。

【0174】於前述中，有進行搬運方向為單一方向的印刷的情形，亦有往復進行印刷的情形(稱為雙方向印刷)。

並且，在印刷區域比噴墨頭寬度更大的情形，係往X方向移動噴墨頭寬度量而進行印刷。

【0175】經發明者對於噴墨印刷裝置進一步評估，得知墨水吐出裝置的主掃描方向及副掃描方向不與噴嘴列垂直或平行亦可；墨水吐出裝置及作為印刷媒體的基板，無論是僅使其中一方移動形成圖型，或使雙方移動而形成圖型，皆不易產生條紋或斑點。

【0176】以下，針對能夠使用於本發明之前述以外的多行程方式噴墨印刷裝置進行說明。

墨水吐出裝置(義同前述「噴墨頭」)，係具有用以吐出墨水的複數個噴嘴孔。該噴嘴孔係排成一列為佳，然而噴嘴列與噴墨頭的主掃描方向(義同前述「Y方向」)及副掃描方向(義同前述「X方向」)並非垂直或平行亦可，並未特別限定。

【0177】圖41，係表示噴嘴列的方向並非垂直或平行於X方向及Y方向之任一方，而是傾斜的情形的印刷方法。對於噴嘴列為斜向的噴墨印刷裝置，亦能夠使用本發明之圖型形成方法。

【0178】圖42，係表示墨水吐出裝置本身的方向並非垂直或平行於X方向及Y方向之任一方，而是傾斜的情形的印刷方法。藉由適當變更墨水吐出裝置與主掃描方向的角度，因能夠變更所形成的點的間隔，故不須增設墨水吐

出裝置便能夠提升噴嘴解析度。對於如此之噴墨印刷裝置，亦能夠使用本發明之圖型形成方法。

【0179】並且，於前述噴墨印刷裝置1，係使噴墨頭往X方向移動，並使基板往Y方向移動而藉此進行印刷，然而對於使噴墨頭往Y方向移動並使基板往X方向移動的噴墨印刷裝置、使基板往X方向及Y方向皆可移動的噴墨印刷裝置，以及使噴墨頭往X方向及Y方向皆可移動的噴墨印刷裝置，亦能夠使用本發明之圖型形成方法。

【0180】圖34，係表示以前述噴墨印刷裝置1進行印刷的方法。於1掃描，噴墨頭受到固定，在基板往箭號方向移動並通過噴墨頭的下方之際，從噴墨頭吐出墨水的液滴，藉此在基板與噴墨頭的位置關係而言，噴墨頭會相對性地往主掃描方向移動。於以比噴墨頭的解析度更高的解析度進行印刷的情形，係於2掃描使噴墨頭往箭號方向移動，並再度使基板往箭號方向移動而吐出墨水的液滴。反覆該過程，而完成印刷。

【0181】於圖33所示之噴墨印刷裝置100，係將安裝有噴墨頭3的載架2裝載於Y方向的線性載台6，藉由控制XY載台的電腦移動至指定位置，而藉此進行。

並且，作為X方向的印刷方法，係在進行Y方向的主掃描方向的印刷之後，使設置有基板的平台5往X方向移動，並進行下一次的Y方向的主掃描方向的印刷。

與噴墨印刷裝置1同樣地，設置於X方向的線性載台4的編碼器，係與控制從噴墨頭3之墨水的吐出的裝置連

動，對應於編碼器訊號，以圖像資料的解析度吐出墨水。

【0182】圖35，係表示以噴墨印刷裝置100進行印刷的方法。於1掃描，噴墨頭係於受到固定的基板上往主掃描方向移動，並吐出墨水的液滴。接著，於2掃描，使基板往箭號方向移動，藉此在基板與噴墨頭的位置關係而言，噴墨頭會相對性地往副掃描方向移動。接著，墨水吐出裝置係於再度受到固定的基板上往主掃描方向移動，並吐出墨水的液滴。反覆該過程，而完成印刷。

【0183】圖36，係表示以基板往X方向及Y方向皆可移動的噴墨印刷裝置進行印刷的方法。於1掃描，噴墨頭受到固定，在基板往箭號方向移動並通過噴墨頭的下方之際，從噴墨頭吐出墨水的液滴，藉此在基板與噴墨頭的位置關係而言，噴墨頭會相對性地往主掃描方向移動。接著，於2掃描，使基板往箭號方向移動，藉此在基板與噴墨頭的位置關係而言，噴墨頭會相對性地往副掃描方向移動。接著，墨水吐出裝置係於再度受到固定的基板上往主掃描方向移動，並吐出墨水的液滴。反覆該過程，而完成印刷。

【0184】圖37，係表示以噴墨頭基板往X方向及Y方向皆可移動的噴墨印刷裝置進行印刷的方法。於1掃描，噴墨頭係於受到固定的基板上往主掃描方向移動，並吐出墨水的液滴。接著，於2掃描，噴墨頭往箭號方向移動，並再度使基板往箭號方向移動而吐出墨水的液滴。反覆該過程，而完成印刷。

【0185】並且，藉由排列複數的噴墨頭並安裝於載架，能夠減少掃描次數，而縮短印刷時間。

【0186】圖40，係表示使用4個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭，以分割印刷進行解析度2400dpi的印刷的方法。4個噴墨頭，係以成為解析度2400dpi的間距的方式有偏差地安裝於載架。

【0187】如圖30A及B所示，在使用1個噴嘴解析度600dpi的噴墨頭，使用4個分割圖像資料印刷進行解析度2400dpi的印刷的情形，必須進行16次掃描。然而，如圖40所示，在將噴墨頭有偏差地安裝4個的情形，於圖30A之1掃描~4掃描的步驟能夠在1次掃描進行，故能夠以合計4次的掃描完成印刷，而能夠縮短印刷時間。

【0188】作為本發明之隨機多行程方式印刷的方法之一，能夠舉出如前述般，使多階度的隨機的灰階圖像，以對應於各畫素的階度或濃度的方式控制液量的方法。

【0189】例如，將256階之30%的灰階圖像以Adobe公司之Photoshop施加雜訊濾鏡，而能夠製作如圖16般之隨機的多階度灰階之圖像資料。根據該圖像資料，例如以對於0~86階的黑色部分分配7pL，對於87~172階的灰色部分分配3.5pL，對於173~255階的白色部分分配0pL的方式分配墨水的液量。

【0190】對應於各畫素以不同的液量所致之點的形成，係能夠藉由在從噴嘴吐出墨水之際改變吐出波形，或是對於相同的畫素以複數個點形成的方式進行。

【0191】例如，以前述液量分配的情形而言，使用3.5pL的液量之噴墨頭，並規定為0~86階的黑色部分射2滴，87~172階的灰色部分射1滴，173~255階的白色部分不吐出，藉此能夠進行不同液量所致點的形成。

【0192】作為以本發明之隨機多行程方式進行印刷的方法，係有將原圖像分割為隨機的複數個不重疊的圖像而進行印刷的方法，或使用如亂數般之函數藉由噴墨吐出控制系統而令彈著成為隨機的方法等。

【0193】分割圖像資料，係能夠藉由以下的方法製作。能夠藉由Adobe的影像處理軟體Photoshop 2020等之影像處理軟體製作，例如，將灰階圖像使用Photoshop藉由誤差擴散法等進行黑白2階化，而製作白與黑之隨機的圖像。接著，將該圖像作色調反轉，而製作白與黑反轉的圖像。

[實施例]

【0194】以下，係舉出實施例具體地說明本發明，然而本發明不限定於該等。又，於實施例中使用「份」或「%」的表記的情形，在並未特別限定的情形，係分別表示「質量份」或「質量%」。

【0195】

<<實施例1>>

[墨水的調製]

<顏料分散液的調製>

將下述所示之分散劑及分散介質放入不鏽鋼燒杯，在65℃的熱盤上一邊加熱一邊進行1小時加熱攪拌溶解，在冷卻至室溫之後添加顏料，與200g之直徑0.5mm的氧化鋯珠粒一起放入玻璃瓶並封栓。藉由塗料混合機進行分散處理至指定粒徑之後，去除氧化鋯珠粒。

【0196】

(黃色顏料分散體)

分散劑1：EFKA7701(BASF公司製)	5.6質量份
分散劑2：Solspense22000(日本Lubrizol公司製)	0.4質量份
分散介質：二丙二醇二丙烯酸酯(含有0.2%UV-10)	80.6質量份
顏料：PY185(BASF公司製，Paliotol® Yellow D 1155)	13.4質量份

【0197】

(青色顏料分散體)

分散劑：EFKA7701(BASF公司製)	7質量份
分散介質：二丙二醇二丙烯酸酯(含有0.2%UV-10)	70質量份
顏料：PB15：4(大日精化製，CHROMOFINE BLUE 6332JC)	23質量份

【0198】將所調製的分散體以下述的配方混合之後，以ADVATEC公司製鐵氟龍(註冊商標)3μm薄膜過濾器進行過濾，而調製墨水。又，在墨水吐出時的溫度為75℃下之黏度(η₁)為10mPa·s，在作為彈著時溫度之室溫(25℃)下之

黏度 (η_2) 係 $1 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。亦即，黏度比率 η_2/η_1 係 1000。

又，於以下所記載之實施例及比較例中亦使用相同墨水。

【0199】

黃色顏料分散體	3質量份
青色顏料分散體	1質量份
二硬脂基酮	1.1質量份
二十二酸二十二基酯	1.2質量份
環氧酯(M-600A：共榮化學公司製)	30質量份
TrixeneBI7961(LANXESS公司製)	10質量份
胺基甲酸酯丙烯酸酯(AH-600：共榮化學公司製)	10質量份
M222(Miwon公司製)	27.7質量份
EM2382(長興化學公司製)	10質量份
光起始劑：二苯(2,4,6-三甲基苄醯基)氧化磷(TPO)	3質量份
光起始助劑：2-異丙基噻噸酮(ITX)	3質量份

【0200】

[圖型的印刷]

使用安裝有1個噴墨頭(KM1800iSHC-C：KONICA MINOLTA公司製：解析度600dpi)的線性XY載台及控制系統(IJCS-1：KONICA MINOLTA公司製)，對於作為基板之光學用PET薄膜以下述條件將印刷圖型進行印刷，並藉由波長395nm的UV-LED光源以 $500 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的照射能量曝光、硬化，而製作印刷物1。將印刷物1之放大100倍之光學顯微鏡相片表示於圖13。

【0201】

印刷圖型：於70mm×70mm四方之塗實部配置 ϕ 為100~1000 μm 的空白圓

塗實部的圖像資料：參照圖12(將256階之50%灰階以Adobe公司之影像處理軟體Photoshop 2020施加雜訊濾鏡而轉換為隨機的多階度灰階)

解析度：2400dpi×3000dpi(搬運方向)

行程次數：4次(600dpi×4)

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μm

印刷方式：方塊

液量分配：0~86階 3.5pL

87~255階 0pL(不賦予液滴)

噴墨頭溫度(墨水吐出時溫度)：75 $^{\circ}\text{C}$

基板溫度(墨水彈著時溫度)：室溫(25 $^{\circ}\text{C}$)

【0202】

《實施例2》

使用安裝有1個噴墨頭(KM1800iSHC-C：KONICA MINOLTA公司製：解析度600dpi)的線性XY載台及控制系統(IJCS-1：KONICA MINOLTA公司製)，對於作為基板之光學用PET薄膜以下述條件，將印刷圖型如圖14所示般使600dpi的噴墨頭以搬運方向移動8次×噴墨頭噴嘴列方向移動1次的方式，依數字的順序，使用本實施形態之一例所示之隨機多行程方式進行印刷，並藉由波長395nm的UV-LED光源以500mJ/cm²的照射能量曝光、硬化，而製作印

刷物 2。

【0203】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

塗實部的圖像資料：參照圖 15

解析度：1200dpi×1200dpi(搬運方向)

行程次數：8次(600dpi×4×2)

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：21.2 μ m

印刷方式：隨機行程

液量分配：整面 10.5pL

噴墨頭溫度(墨水吐出時溫度)：75℃

基板溫度(墨水彈著時溫度)：室溫(25℃)

【0204】

《實施例 3》

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例 1 同樣地製作印刷物 3。圖 17，係印刷物 3 之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。並且，圖 19 係 ϕ 500 μ m 的空白圓之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

【0205】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

空白圓部的圖像資料：參照圖 18(無空白圓的鑲邊部)

塗實部的圖像資料：參照圖 16(將 256 階之 30% 灰階以 Adobe 公司之影像處理軟體 Photoshop 2020 施加雜訊濾鏡而

轉換為隨機的多階度灰階)

解析度：2400dpi×2400dpi(搬運方向)

行程次數：4次(600dpi×4)

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6μm

印刷方式：方塊

液量分配：0~86階	7pL
87~172階	3.5pL
173~255階	0pL(不賦予液滴)

【0206】

《實施例4》

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例3同樣地製作印刷物4。圖21，係印刷物4之 $\phi 500\mu\text{m}$ 的空白圓之放大100倍之光學顯微鏡相片。

空白圓部的圖像資料：圖20(空白圓的邊緣，係以1畫素為相同液量的方式統一為階度155的灰階)

【0207】

《實施例5》

除了將基板變更為具有Cu厚度 $15\mu\text{m}$ 、L/S(線/空間)= $100\mu\text{m}/100\mu\text{m}$ 的Cu配線圖型之玻璃環氧基板的印刷基板以外，係與實施例3同樣地製作印刷物5。

圖22係具有Cu配線圖型之印刷基板的放大示意圖，圖23係印刷於其上的圖像資料。

【0208】

《實施例6》

除了將圖像資料如圖 24 所示般，將相接於 Cu 配線圖型的部分之 1 畫素量變更為液量 10.5pL 以外，係與實施例 5 同樣地製作印刷物 6。

【0209】

《實施例 7》

除了將圖像資料如圖 25 所示般，將相接於 Cu 配線圖型的部分之 1 畫素量變更為液量 10.5pL，並將其周圍的 1 畫素量變更為 7pL 之連續的厚度以外，係與實施例 5 同樣地製作印刷物 7。

【0210】

《實施例 8》

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例 5 同樣地製作印刷物 8。圖 27，係印刷物 8 之放大 100 倍之光學顯微鏡相片。

【0211】

塗實部的圖像資料：參照圖 26(將 256 階之灰階藉由與前述相同的濾鏡處理轉換為隨機的多階度)

解析度：1200dpi×1200dpi(搬運方向)

行程次數：2 次(600dpi×2)

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：21.2μm

印刷方式：方塊

液量分配：0~86 階 14pL

87~172 階 7pL

173~255 階 0pL(不賦予液滴)

【 0212】**<<實施例 9>>**

使用安裝有 1 個噴墨頭 (KM1800iSHC-C : KONICA MINOLTA 公司製 : 噴嘴解析度 600dpi) 的線性 XY 載台及控制系統 (IJCS-1 : KONICA MINOLTA 公司製), 對於作為基板之光學用 PET 薄膜以下述條件將印刷圖型進行印刷, 並藉由波長 395nm 的 UV-LED 光源以 500mJ/cm² 的照射能量曝光、硬化, 而製作印刷物 11。

【 0213】

印刷圖型 : 於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

塗實部的圖像資料 : 圖 31, 參照原圖像資料

解析度 : 2400dpi × 2400dpi (搬運方向)

印刷方向 (主掃描方向) : 單方向印刷

印刷方向 (副掃描方向) : 正方向印刷

行程次數 : 8 次 (600dpi × 8)

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離 : 10.6 μ m

印刷方式 : 隨機多行程, 參照圖 31

液量分配 : 整面 3.5pL

噴墨頭溫度 (墨水吐出時溫度) : 75°C

基板溫度 (墨水彈著時溫度) : 室溫 (25°C)

【 0214】**<<實施例 10>>**

[分割印刷 (圖像分割數 2)]

對於圖像資料，係如圖 29 所示般，將塗實部的圖像資料以在重疊印刷的情形下各畫素不致重疊的方式，且並非按照各畫素所排列的行及列的順序，而不具有一定的週期性的方式，藉由影像處理軟體分割，而製作分割圖像資料 No.1 及 No.2。接著，以下述條件，將每個分割圖像資料依序重疊而印刷。

除了將圖像資料及印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例 9 同樣地製作印刷物 12。

【0215】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

塗實部的圖像資料：圖 29，參照原圖像資料

圖像分割數：2

分割圖像資料：圖 29，參照分割圖像資料

解析度：2400dpi × 2400dpi (搬運方向)

行程次數：8 次 (600dpi × 8)

印刷方向 (主掃描方向)：單方向印刷

印刷方向 (副掃描方向)：正方向印刷

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μ m

印刷方式：隨機多行程，參照圖 29

液量分配：整面 3.5pL

噴墨頭溫度 (墨水吐出時溫度)：75℃

基板溫度 (墨水彈著時溫度)：室溫 (25℃)

【0216】

<<實施例 11>>**[分割印刷(圖像分割數 4)]**

除了將圖像資料的分割數及印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例 10 同樣地製作印刷物 13。

【0217】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

塗實部的圖像資料：圖 30A 及 B，參照原圖像資料

圖像分割數：4

分割圖像資料：圖 30A 及 B，參照分割圖像資料

解析度：2400dpi × 2400dpi (搬運方向)

行程次數：16 次 (600dpi × 16)

印刷方向 (主掃描方向)：單方向印刷

印刷方向 (副掃描方向)：正方向印刷

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μ m

印刷方式：隨機多行程，參照圖 30A 及 B

液量分配：整面 3.5pL

噴墨頭溫度 (墨水吐出時溫度)：75℃

基板溫度 (墨水彈著時溫度)：室溫 (25℃)

【0218】**<<實施例 12>>****[雙方向印刷]**

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例 10 同樣地製作印刷物 14。

【0219】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

塗實部的圖像資料：圖 38，參照原圖像資料

圖像分割數：2

分割圖像資料：圖 38，參照分割圖像資料

解析度：2400dpi×2400dpi(搬運方向)

行程次數：8次(600dpi×8)

印刷方向(主掃描方向)：雙方向印刷

印刷方向(副掃描方向)：正方向印刷

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μ m

印刷方式：隨機多行程，參照圖 38

液量分配：整面 3.5pL

噴墨頭溫度(墨水吐出時溫度)：75℃

基板溫度(墨水彈著時溫度)：室溫(25℃)

【0220】

◀實施例 13▶

[正反混合印刷]

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例 10 同樣地製作印刷物 15。

【0221】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μ m 的空白圓

塗實部的圖像資料：圖 39，參照原圖像資料

圖像分割數：2

分割圖像資料：圖39，參照分割圖像資料

解析度：2400dpi×2400dpi(搬運方向)

行程次數：8次(600dpi×8)

印刷方向(主掃描方向)：單方向印刷

印刷方向(副掃描方向)：正反混合印刷

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6μm

21.2μm(3與4掃描之間、7與8掃描之間)

印刷方式：隨機多行程，參照圖39

液量分配：整面3.5pL

噴墨頭溫度(墨水吐出時溫度)：75℃

基板溫度(墨水彈著時溫度)：室溫(25℃)

【0222】

《實施例14》

[隨機滴落多行程方式兼隨機多行程方式]

使用安裝有1個噴墨頭(KM1800iSHC-C：KONICA MINOLTA公司製：噴嘴解析度600dpi)的線性XY載台及控制系統(IJCS-1：KONICA MINOLTA公司製)，對於作為基板之光學用PET薄膜以下述條件將印刷圖型進行印刷，並藉由波長395nm的UV-LED光源以500mJ/cm²的照射能量曝光、硬化，而製作印刷物16。

【0223】又，對應於圖像資料的各畫素的階度分配液量而製作印刷物16。

【0224】

印刷圖型：於 70mm×70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μm 的空白圓

塗實部的圖像資料：圖 43，參照圖像資料(將 256 階之 30% 灰階以 Adobe 公司之影像處理軟體 Photoshop 2020 施加雜訊濾鏡而轉換為隨機的多階度灰階)

解析度：2400dpi×2400dpi(搬運方向)

行程次數：8 次(600dpi×8)

印刷方向(主掃描方向)：單方向印刷

印刷方向(副掃描方向)：正方向印刷

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μm

印刷方式：隨機多行程，參照圖 43

液量分配：0~86 階 7pL

87~172 階 3.5pL

173~255 階 0pL(不賦予液滴)

噴墨頭溫度(墨水吐出時溫度)：75 $^{\circ}\text{C}$

基板溫度(墨水彈著時溫度)：室溫(25 $^{\circ}\text{C}$)

【0225】

◀實施例 15▶

[對於印刷基板的分割印刷(圖像分割數 2)]

除了將基板變更為具有 Cu 厚度 15 μm 、L/S(線/空間)=100 μm /100 μm 的 Cu 配線圖型之玻璃環氧基板的印刷基板以外，係與實施例 10 同樣地製作印刷物 17。

【0226】

◀比較例 1▶

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例1同樣地製作印刷物9。圖28，係印刷物9之放大100倍之光學顯微鏡相片。

【0227】

印刷圖型：於70mm×70mm四方之中配置 ϕ 為100~1000 μm 的空白圓

塗實部的圖像資料：參照圖15

解析度：2400dpi×2400dpi(搬運方向)

行程次數：4次(600dpi×4)

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μm

印刷方式：方塊

液量分配：整面3.5pL

【0228】

《比較例2》

除了將基板變更為具有Cu厚度15 μm 、L/S(線/空間)=100 μm /100 μm 的Cu配線圖型之玻璃環氧基板的印刷基板以外，係與比較例1同樣地製作印刷物10。

圖22係具有Cu配線圖型之印刷基板的放大示意圖，圖23係印刷於其上的圖像資料。

【0229】

《比較例3》

除了將印刷條件變更為下述條件以外，係與實施例10同樣地製作印刷物18。

【0230】

印刷圖型：於 70mm × 70mm 四方之中配置 ϕ 為 100~1000 μm 的空白圓

塗實部的圖像資料：圖 44，參照原圖像資料

圖像分割數：2

分割圖像資料：圖 44，參照分割圖像資料

解析度：2400dpi×2400dpi(搬運方向)

行程次數：8次(600dpi×8)

印刷方向(主掃描方向)：單方向印刷

印刷方向(副掃描方向)：正方向印刷

行程間噴墨頭噴嘴列方向移動距離：10.6 μm

印刷方式：交錯，參照圖 44

液量分配：整面 3.5pL

噴墨頭溫度(墨水吐出時溫度)：75℃

基板溫度(墨水彈著時溫度)：室溫(25℃)

【0231】

[評估]

<條紋的評估>

以目視確認所獲得的印刷物之圖型，並評估條紋的發生狀況。

◎：未看見條紋發生

○：雖有些微條紋感，但係可忽視的程度

△：有條紋感

×：有明顯條紋感

【0232】

<光澤度>

使用手持光澤度測定器(PG-II：日本電色工業公司製)，在與搬運方向平行及垂直於的方向測定60度光澤度。在發生條紋的情形，光澤度的數值在平行方向與垂直方向會大幅變化，在未發生條紋的情形，平行方向與垂直方向的數值會是幾乎相同的值。若平行方向與垂直方向的光澤度差3以上，則會有明顯條紋感。

【0233】

<平均膜厚>

使用膜厚計(DIGIMICRO MH-15M + TC-101A：NIKON公司製)，測定印刷圖型部70mm x 70mm四方之4個角落部及中心部之5點，並算出平均膜厚。

【0234】

<針孔>

以光學顯微鏡觀察印刷圖型，並評估針孔的有無。若有局部性的針孔，則會有主體的密接性劣化之虞。

【0235】

<圖型形成性>

以光學顯微鏡觀察 $\phi 500\mu\text{m}$ 的空白圓，並評估圖型形成性。

◎：空白圓的輪廓幾乎重現印刷圖像

○：空白圓的輪廓雖稍有凹凸，但圖型形成性並無問題

△：空白圓的輪廓凹凸多，圖型形成性劣化

x：空白圓的輪廓不成形，未達成圖型形成

【0236】對於使用印刷基板作為基板之實施例5~8及比較例2，進行以下的評估。

【0237】

<密接性>

於印刷圖型部遵循JIS K5600之交叉切割法以棋盤狀劃出切口，貼附黏著膠帶並剝離，藉此觀察印刷圖型的附著殘留狀態，以評估密接性。

◎：附著殘留率100%

○：附著殘留率80%以上低於100%

△：附著殘留率60%以上低於80%

x：附著殘留率低於60%

【0238】

<焊錫耐性>

於260℃焊錫浴浸漬10秒3次之後，於印刷圖型部遵循JIS K5600之交叉切割法以棋盤狀劃出切口，貼附黏著膠帶並剝離，藉此觀察印刷圖型的附著殘留狀態，以評估焊錫耐性。

◎：附著殘留率100%

○：附著殘留率80%以上低於100%

△：附著殘留率60%以上低於80%

x：附著殘留率低於60%

【0239】

<階差追隨性>

於260℃焊錫浴浸漬10秒3次之後，以跨越有Cu配線圖型的部分及沒有的部分之雙方的方式，遵循JIS K5600之交叉切割法以棋盤狀劃出切口，貼附黏著膠帶並剝離，藉此觀察印刷圖型的剝離狀態，以評估密接性。若於Cu配線圖型之階差部膜厚變薄，則於階差部的密接性會劣化。

◎：與Cu圖型的階差部無剝離

○：在與Cu圖型的階差部能夠觀察到一部分線狀的剝離

○△：在與Cu圖型的階差部能夠觀察到連續之線狀的剝離

△：在與Cu圖型的階差部剝離顯著，Cu面露出

x：在與Cu圖型的階差部整面皆剝離

【0240】將以上之實驗條件及評估結果彙整表示於表I及表II。

【0241】

表 I

備註	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8
印刷物 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
基板	PET	PET	PET	PET	印刷基板	印刷基板	印刷基板	印刷基板
印刷資料	隨機 多階度	塗實	隨機 多階度	隨機 多階度	隨機 多階度	隨機 多階度	隨機 多階度	隨機 多階度
解析度 (dpi)	2400 × 3000	1200 × 1200	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	1200 × 1200
階度	2	2	3	3	3	3	3	3
液量分配 (pL)	0、3.5	0、10.5	0、3.5、7	0、3.5、7	0、3.5、7	0、3.5、7	0、3.5、7	0、7、14
印刷方式	方塊	隨機彈著	方塊	方塊	方塊	方塊	方塊	方塊
圖像分割數	1	1	1	1	1	1	1	1
行程次數	4	8	4	4	4	4	4	2
印刷方向(主掃描)	單方向	單方向	單方向	單方向	單方向	單方向	單方向	單方向
印刷方向(副掃描)	正方向	正方向	正方向	正方向	正方向	正方向	正方向	正方向
鑲邊部	無	無	無	有	無	無	無	無
階差鑲邊部	無	無	無	無	無	有	有(連續)	無
平均膜厚 (μm)	26	23	24	24	24	24	24	14
條紋	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○
光澤度(平行)	9.7	8.8	5.9	5.9	6.4	6.4	6.4	8.6
光澤度(垂直)	9.8	9.2	6.1	6.1	6.7	6.7	6.7	9.2
針孔	無	無	無	無	無	無	無	有
圖型形成性	○	○	○	◎	○	○	○	○
密接性	—	—	—	—	◎	◎	◎	○
焊錫耐性	—	—	—	—	◎	◎	◎	○
階差迫隨性	—	—	—	—	○△	○	◎	—

【 0242 】

表II

備註	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	比較例 1	比較例 2	比較例 3
印刷物 No.	11	12	13	14	15	16	17	9	10	18
基板	PET	PET	PET	PET	PET	PET	印刷基板	PET	印刷基板	PET
印刷資料	塗實	塗實	塗實	塗實	塗實	隨機多階度	塗實	塗實	塗實	塗實
解析度 (dpi)	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400	2400 × 2400
階度	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
液量分配 (pL)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35、7	0.35	0.35	0.35	0.35
印刷方式	隨機彈著	隨機彈著	隨機彈著	隨機彈著	隨機彈著	隨機彈著	隨機彈著	方塊	方塊	交錯
圖像分割數	1	2	4	2	2	1	2	1	1	2
行程次數	8	8	16	8	8	8	8	4	4	8
印刷方向(主掃描)	單方向	單方向	單方向	雙方向	單方向	單方向	單方向	單方向	單方向	單方向
印刷方向(副掃描)	正方向	正方向	正方向	正方向	正逆混合	正方向	正方向	正方向	正方向	正方向
鑲邊部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
階差鑲邊部	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
平均膜厚 (μm)	29	29	29	29	29	24	29	29	30	29
條紋	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×
光澤度(平行)	6.2	6.5	6.4	6.8	6.3	6.3	6.5	21.9	22.3	18.4
光澤度(垂直)	6.7	6.7	6.4	6.7	6.4	6.3	6.7	10.1	11.3	12.1
針孔	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
圖型形成性	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○
密接性	—	—	—	—	—	—	○	—	△	—
焊錫耐性	—	—	—	—	—	—	○	—	○	—
階差追隨性	—	—	—	—	—	—	—	—	○△	—

【0243】自前述表I及表II所示之評估結果等可知，以

本發明之圖型形成方法所形成的形態，於前述各評估項目中係優於比較例。

【0244】就隨機多行程方式而言，可知藉由進行分割印刷、雙方向印刷或正反混合印刷，能夠減輕條紋或斑點，而圖型形成性優異。並且，可知藉由將隨機滴落多行程方式運用於隨機多行程方式，能夠減輕條紋或斑點。

[產業上之利用可能性]

【0245】藉由本發明之前述手段，能夠提供一種藉由噴墨方式所進行之圖型形成方法，其不僅高精細度且無條紋或斑點，即便在使用含有絕緣體或導電體之功能性材料的墨水的情形，絕緣特性或導電特性亦均一旦塗膜密接良好。

【符號說明】

【0246】

1:噴墨印刷裝置

2:載架

3:噴墨頭

4:X方向線性載台

5:平台

6:Y方向線性載台

7:印刷基板

8:銅配線部(高度 $15\mu\text{m}$ 、寬度 $100\mu\text{m}$)

9:墨水吐出裝置

10:基板(印刷媒體)

100:噴墨印刷裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：

在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，

作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為 100 以上之墨水，並且，

對應於構成前述圖型之前述圖像資料的各畫素之階度或濃度，而使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，係：

以與相鄰的點不具有一定的週期性，作為圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【請求項 2】一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵為：

在對於複數個噴嘴孔往一列方向排列之墨水吐出裝置的噴嘴列方向往垂直及平行移動複數次，並從噴嘴對於作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式中，

作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為 100 以上之墨水，並且，

使用在構成形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形
成之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，

以使前述液滴彈著的前述點的位置，並非按照構成前
述圖像資料的各畫素所排列的行及列的順序，且不具有一
定的週期性的方式進行控制。

【請求項3】一種圖型形成方法，係藉由根據圖型的
圖像資料之噴墨印刷方式所進行之圖型形成方法；其特徵
為：

於使具有複數個噴嘴孔的墨水吐出裝置或作為印刷媒
體的基板移動複數次，並從前述墨水吐出裝置的噴嘴對於
作為印刷媒體的基板吐出墨水的液滴而形成圖型的方式
中，

作為前述墨水，係使用吐出時之溫度下之黏度 η_1 與彈
著時之溫度下之黏度 η_2 的比率 η_2/η_1 為100以上之墨水，並
且，

使用在構成形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形
成之前述墨水的液滴係彈著複數次，並且，

以使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出
裝置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並
在主掃描方向不連續的方式進行控制。

【請求項4】如請求項3所述之圖型形成方法，其中，
以在重疊印刷的情形下各畫素不致重疊的方式，並
且，使前述液滴彈著的前述點的位置，在前述墨水吐出裝
置的主掃描方向及副掃描方向不具有一定的週期性，並在

主掃描方向不連續的方式，將前述圖型的前述圖像資料分割為複數個，

將前述分割了的前述圖像資料依序重疊而印刷。

【請求項 5】如請求項 3 或請求項 4 所述之圖型形成方法，其中，

前述墨水吐出裝置，係相對性地於主掃描方向往復移動，

並在往路及復路皆吐出墨水的液滴。

【請求項 6】如請求項 3 或請求項 4 所述之圖型形成方法，其中，

前述墨水吐出裝置，係相對性地對於副掃描方向以正方向及反方向的組合移動。

【請求項 7】如請求項 3 或請求項 4 所述之圖型形成方法，其中，

使用在構形成於前述基板上的圖型的點的塗膜的形之前述墨水的液量，係對應於構成前述圖型的前述圖像資料的各畫素的階度或濃度，並以與相鄰的點不具有一定的週期性，圖型的塗膜全體並非均一的方式進行控制。

【請求項 8】如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述之圖型形成方法，其中，

以使形成了形成於前述基板上的圖型部與非圖型部的邊界之圖型部內側的邊緣的點之每 1 點的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【請求項 9】如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述之圖

型形成方法，其中，

對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部分的邊緣的點之每1點的墨水的液量大致相同的方式進行控制。

【請求項10】如請求項1至請求項4中任一項所述之圖型形成方法，其中，

對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的點之每1點的墨水的液量，比形成凸出形狀部的邊緣的點之每1點的墨水的液量更多的方式進行控制。

【請求項11】如請求項1至請求項4中任一項所述之圖型形成方法，其中，

對於具有凸出形狀部分的基板，以使形成了凸出形狀部的底面的內側與外側的邊界之外側的邊緣的面之點的液量，從相接於凸出形狀部的面至外側方向的面連續地變化的方式進行控制。

【請求項12】如請求項1至請求項4中任一項所述之圖型形成方法，其中，

以使構成前述圖型的點的塗膜的平均厚度為 $15\ \mu\text{m}$ 以上的方式進行控制。

【請求項13】如請求項1至請求項4中任一項所述之圖型形成方法，其中，

使用以形成構成前述圖型的各點的塗膜而彈著的前述墨水的液量變更為複數種。

【請求項 14】如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述之圖型形成方法，其中，

作為前述墨水，係使用熱熔型、凝膠化型、搖變性型之任一類型的墨水。

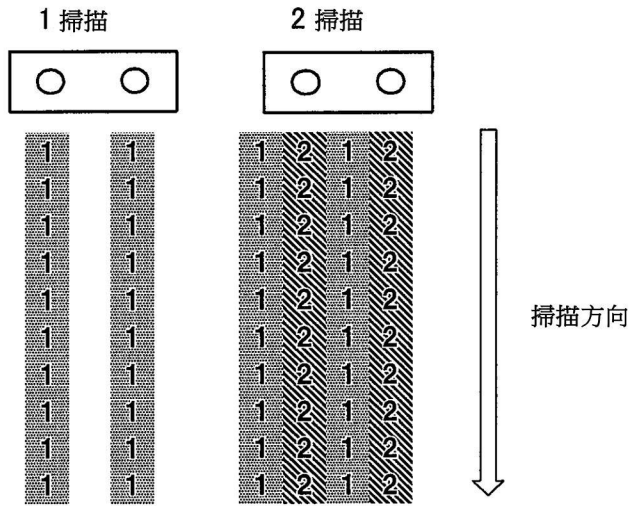
【請求項 15】如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述之圖型形成方法，其中，

使用阻焊劑墨水作為前述墨水。

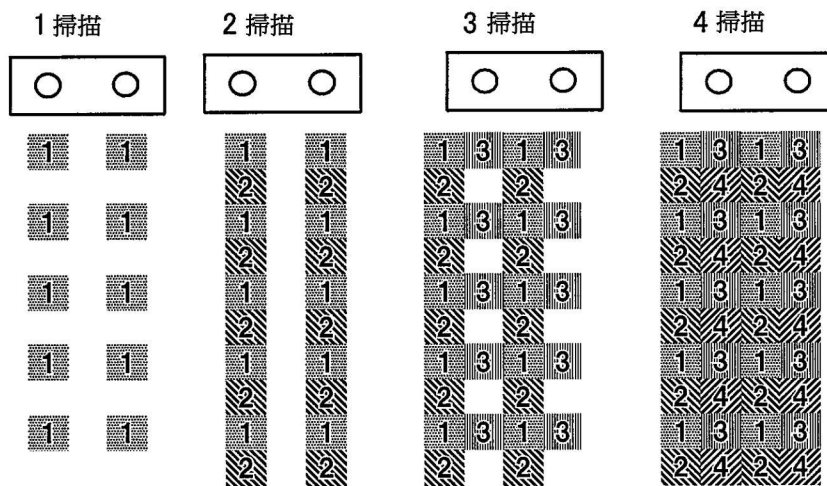
【請求項 16】一種噴墨印刷裝置，係根據圖型的圖像資料形成圖型；其特徵為：

藉由請求項 1 至請求項 15 中任一項所述之圖型形成方法形成圖型。

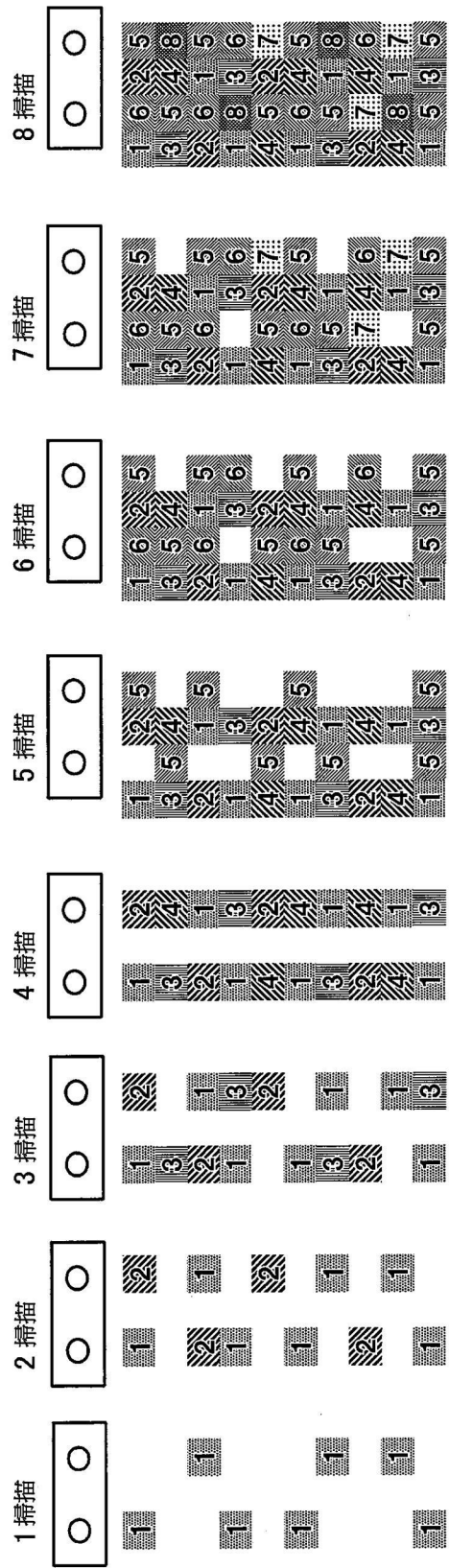
【發明圖式】



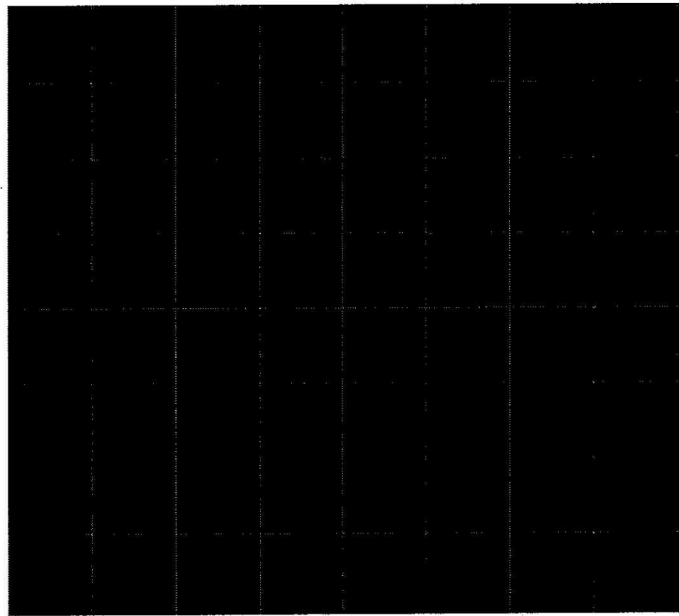
【圖 1】



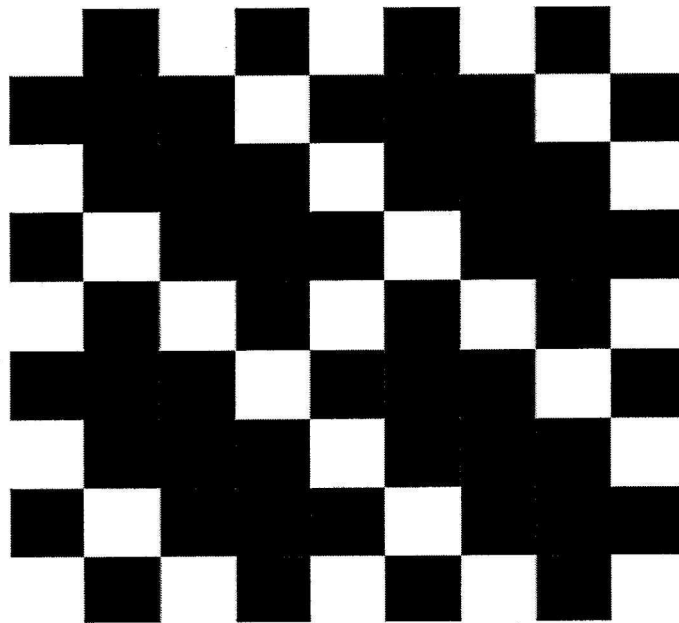
【圖 2】



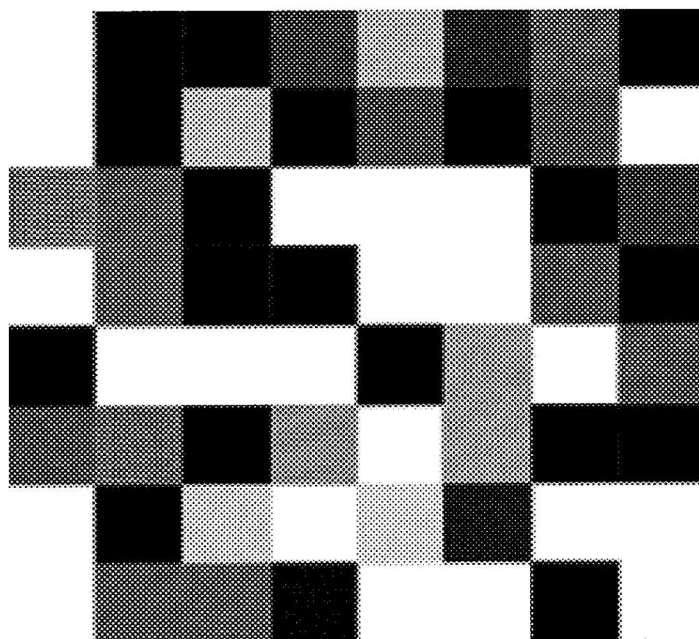
【圖 3】



【圖 4】



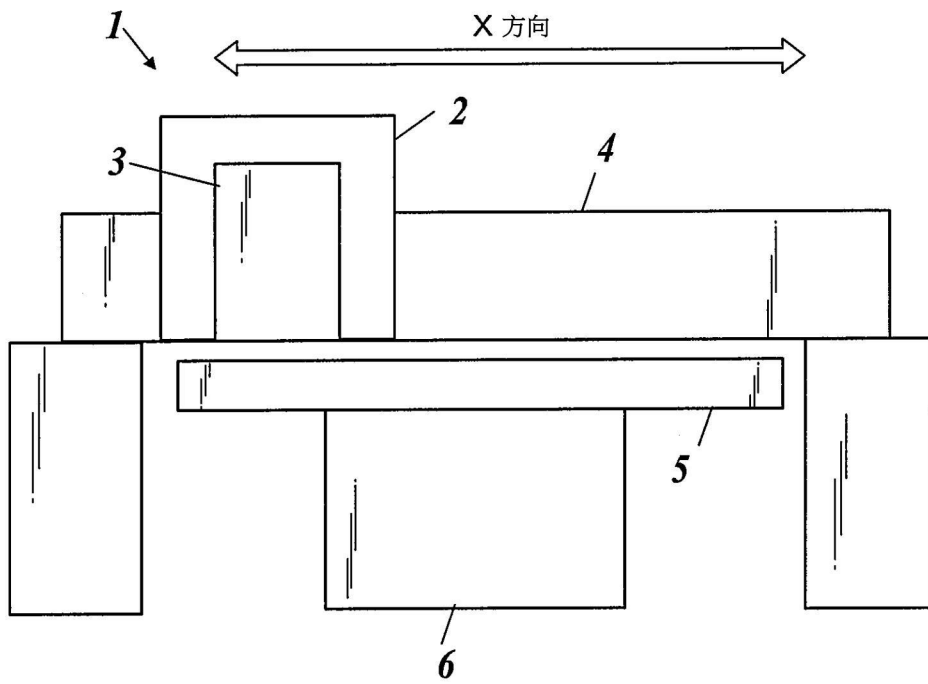
【圖 5】



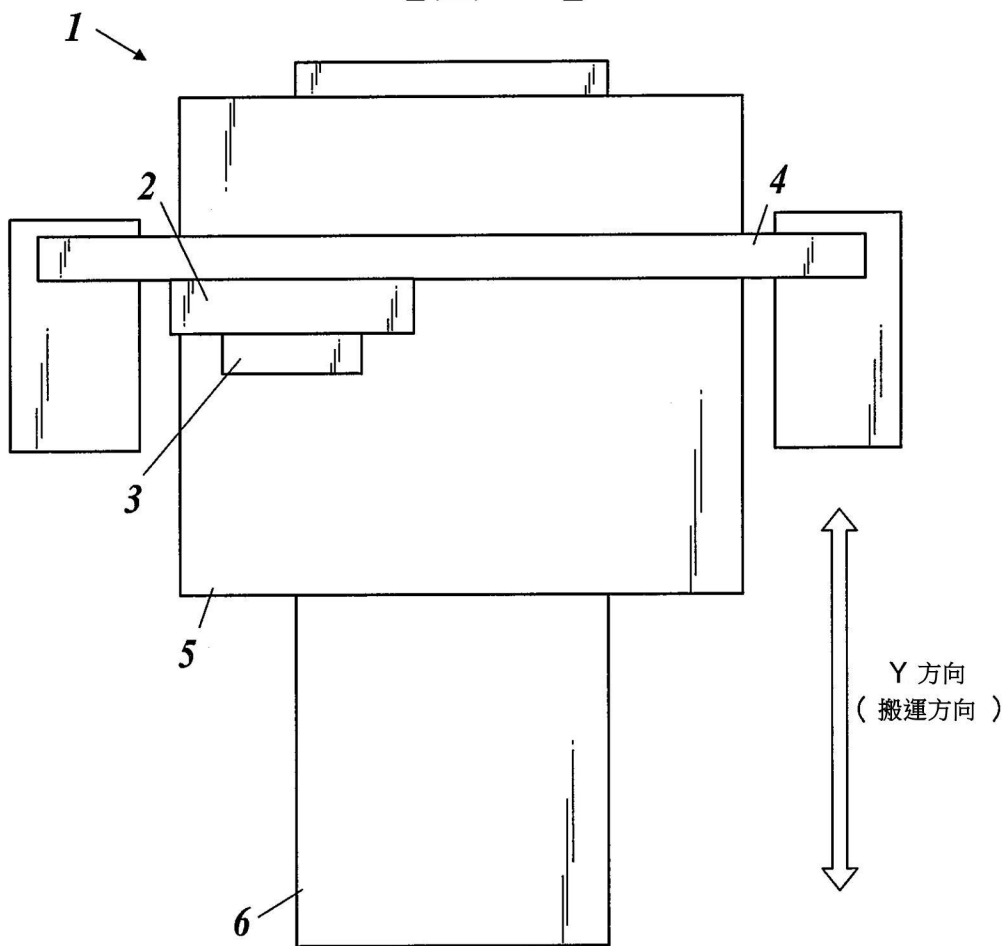
【圖 6】

0pL	7pL	7pL	3.5pL	0pL	7pL	3.5pL	7pL
0pL	7pL	0pL	7pL	3.5pL	7pL	3.5pL	0pL
3.5pL	3.5pL	7pL	0pL	0pL	0pL	7pL	3.5pL
0pL	3.5pL	7pL	7pL	0pL	0pL	3.5pL	7pL
7pL	0pL	0pL	0pL	7pL	3.5pL	0pL	3.5pL
3.5pL	3.5pL	7pL	3.5pL	0pL	3.5pL	7pL	7pL
0pL	7pL	0pL	0pL	0pL	7pL	0pL	0pL
0pL	3.5pL	3.5pL	7pL	0pL	0pL	7pL	0pL

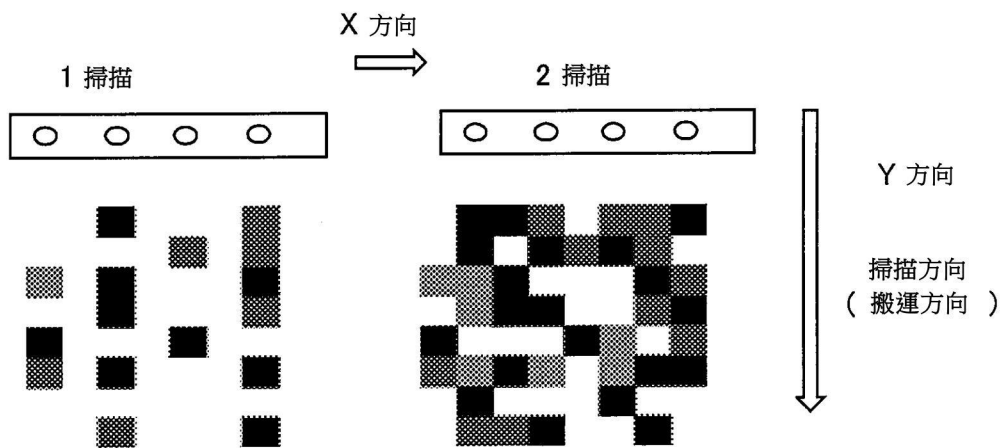
【圖 7】



【圖 8A】



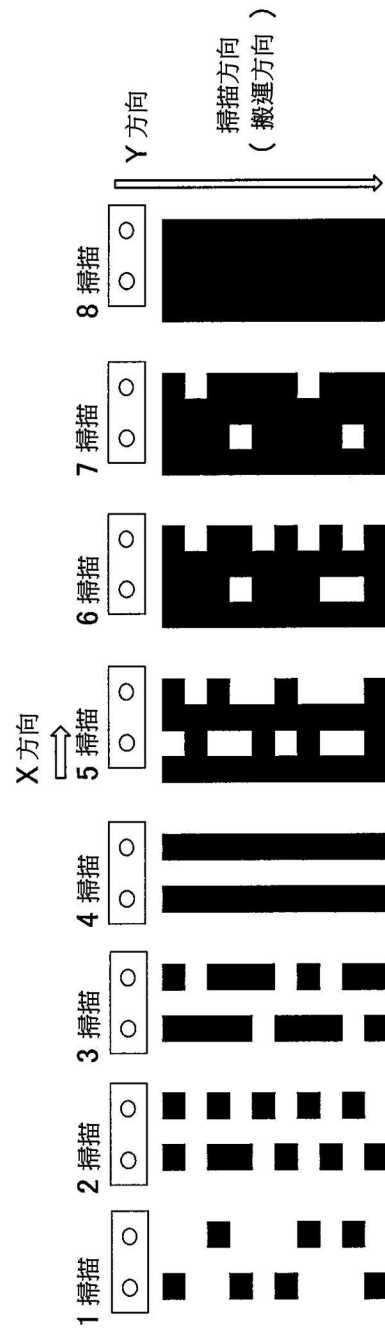
【圖 8B】



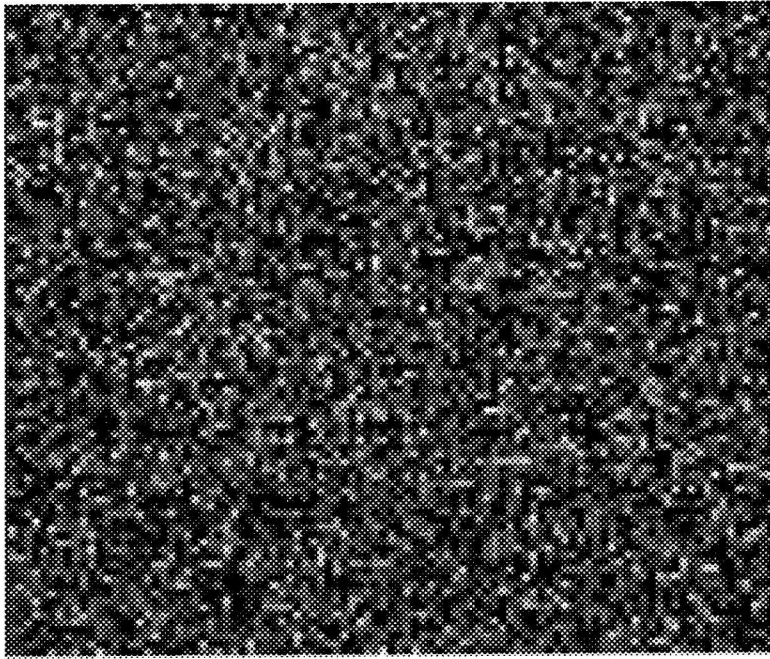
【圖 9】



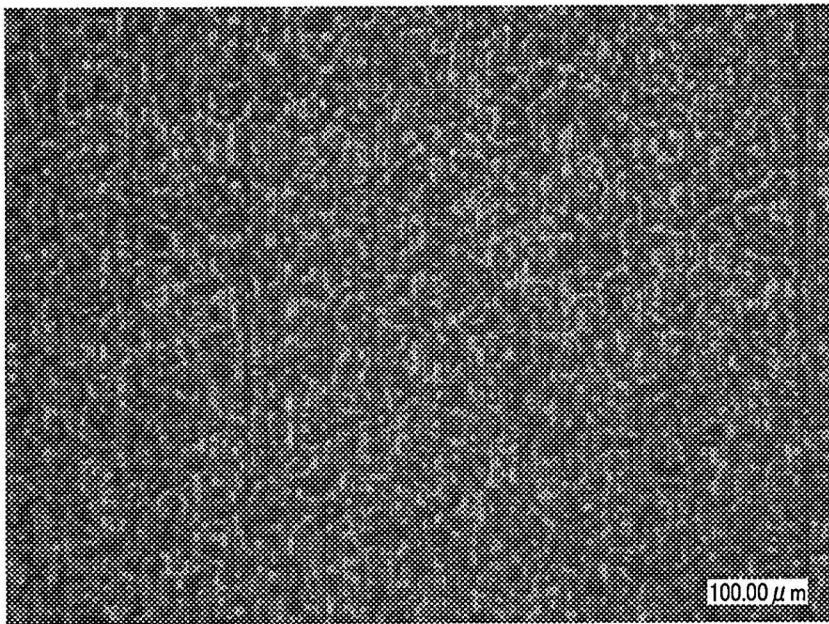
【圖 10】



【圖 11】

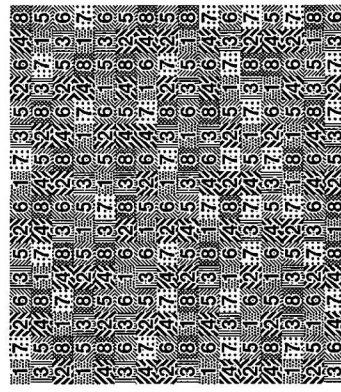
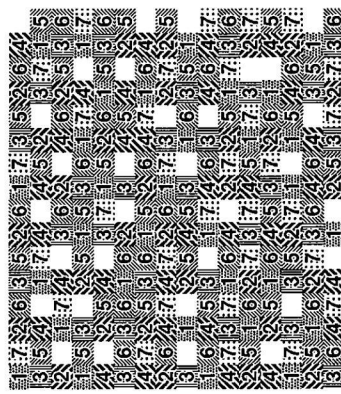
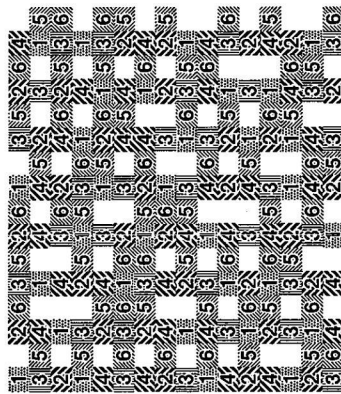
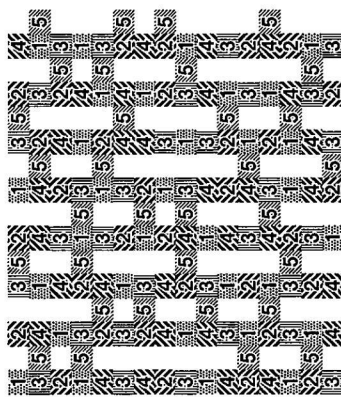
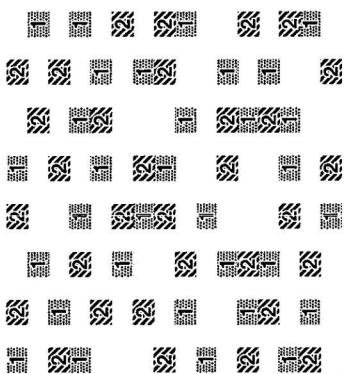
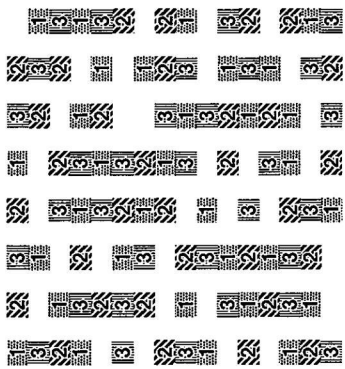
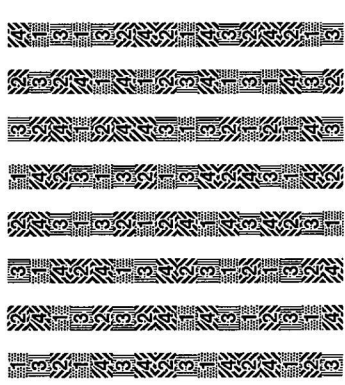
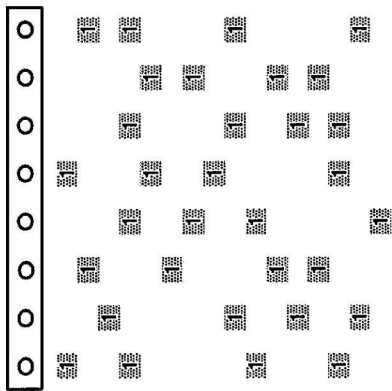


【圖 12】

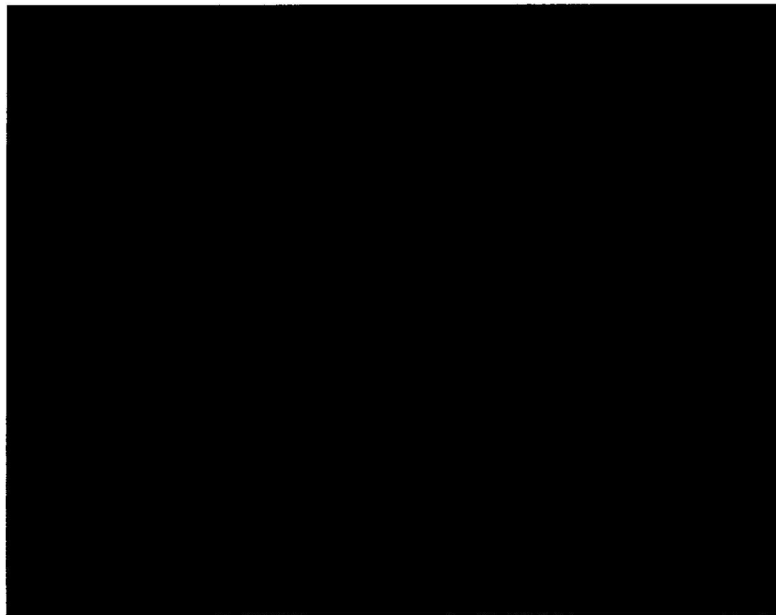


【圖 13】

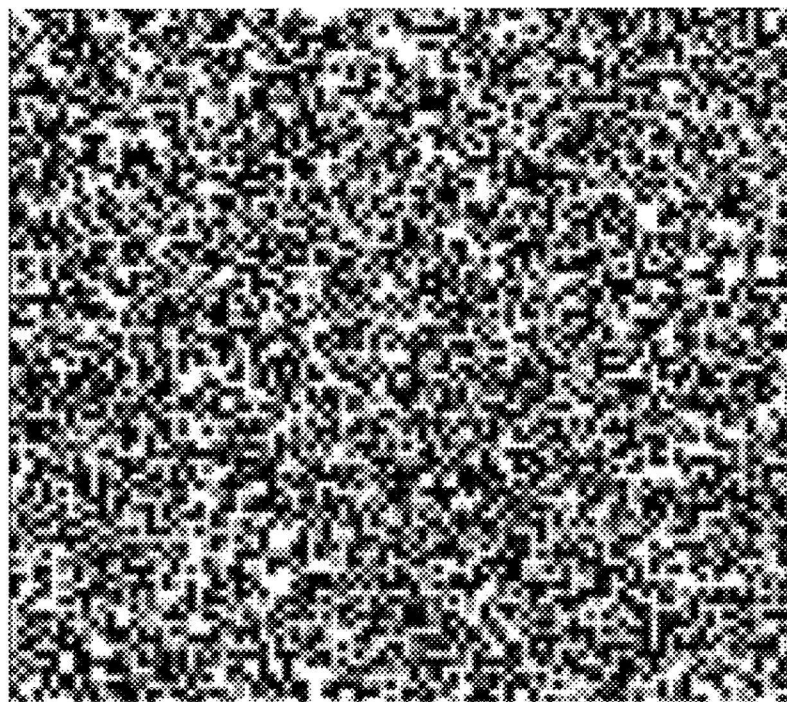
1 掃描



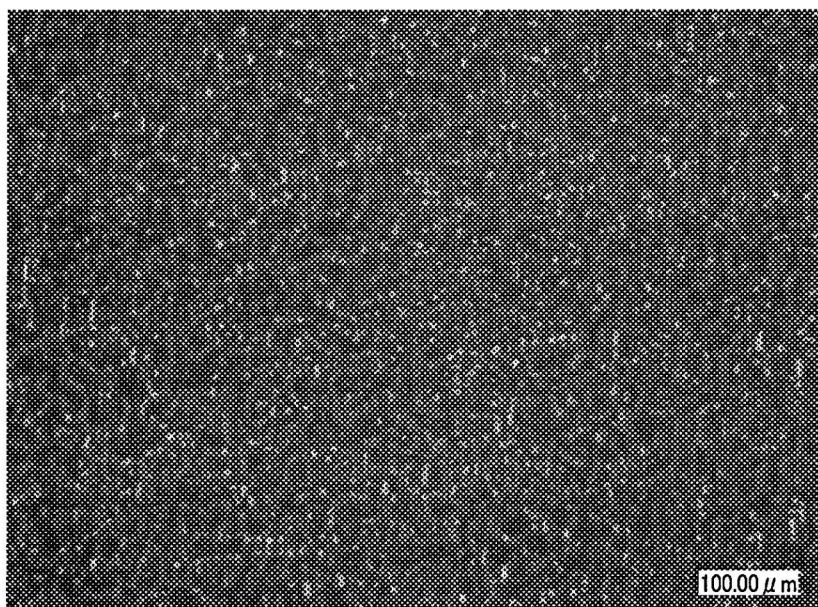
【圖 14】



【圖 15】



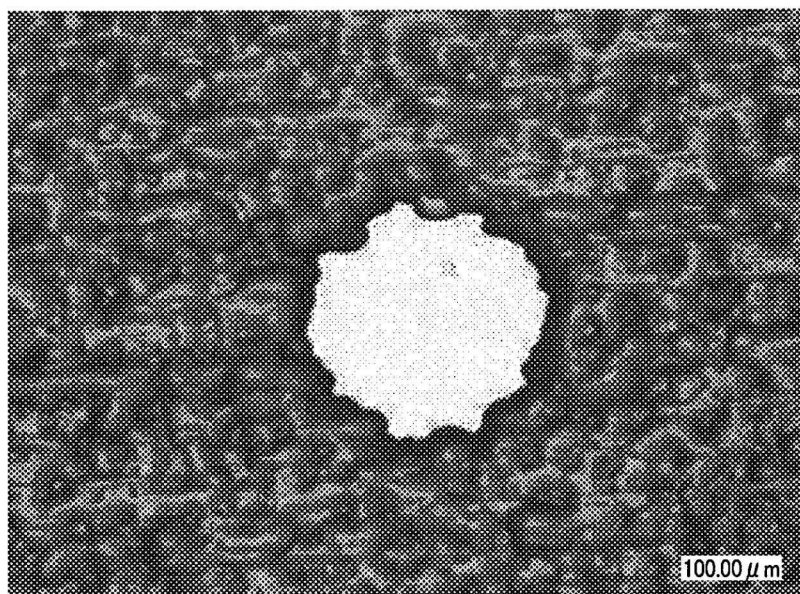
【圖 16】



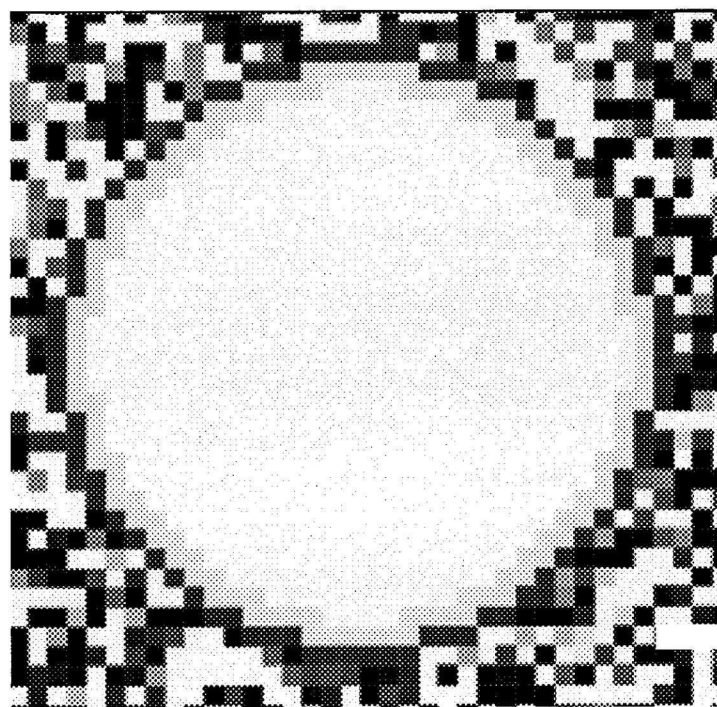
【圖 17】



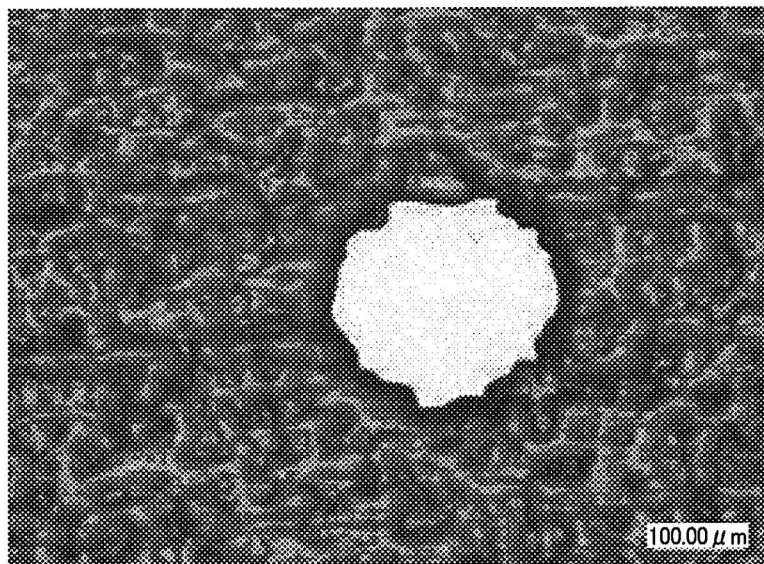
【圖 18】



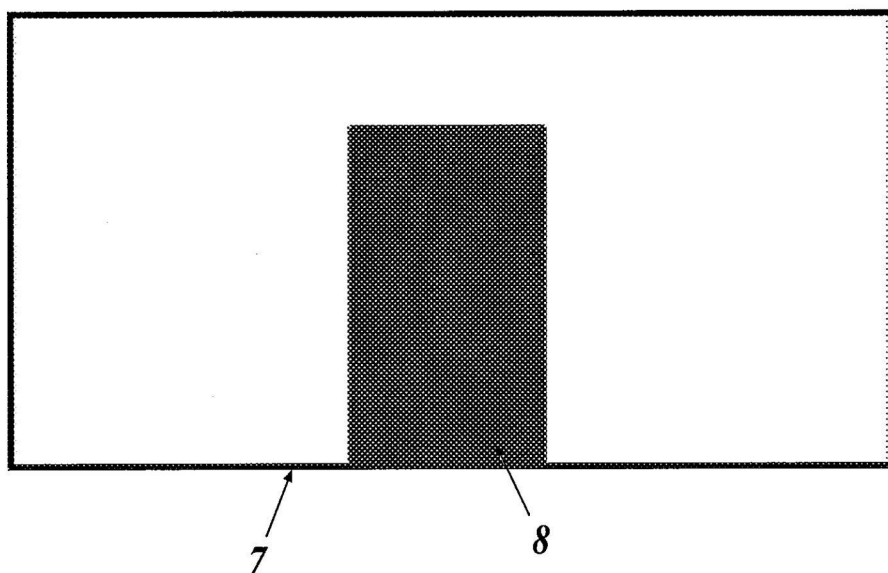
【圖 19】



【圖 20】



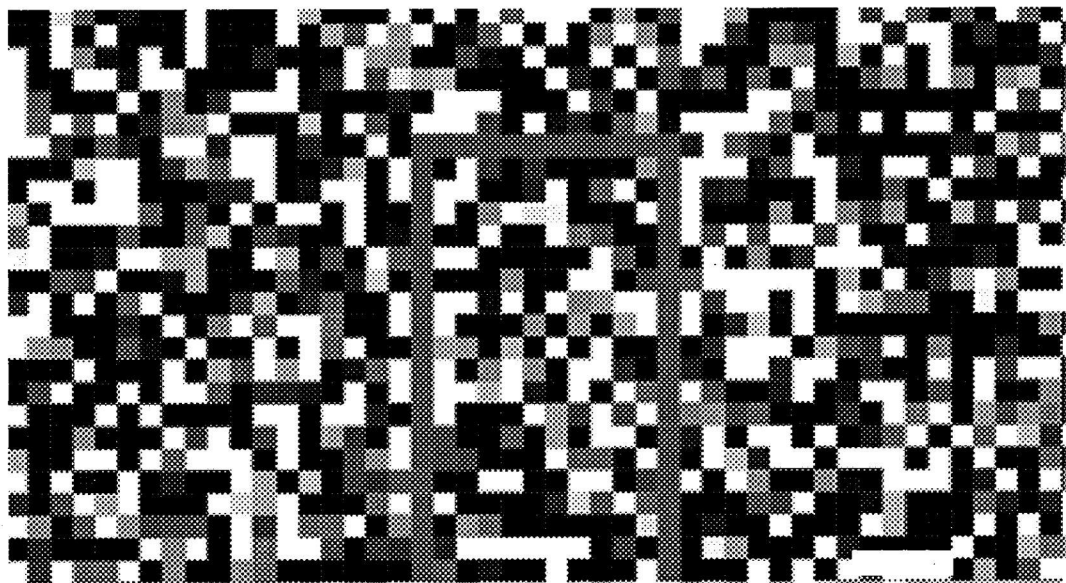
【圖 21】



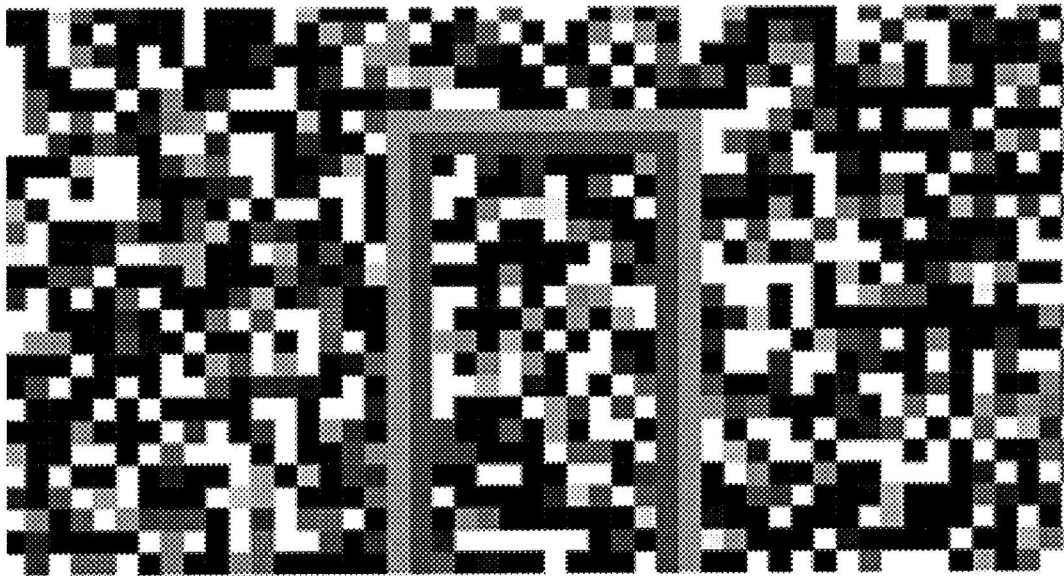
【圖 22】



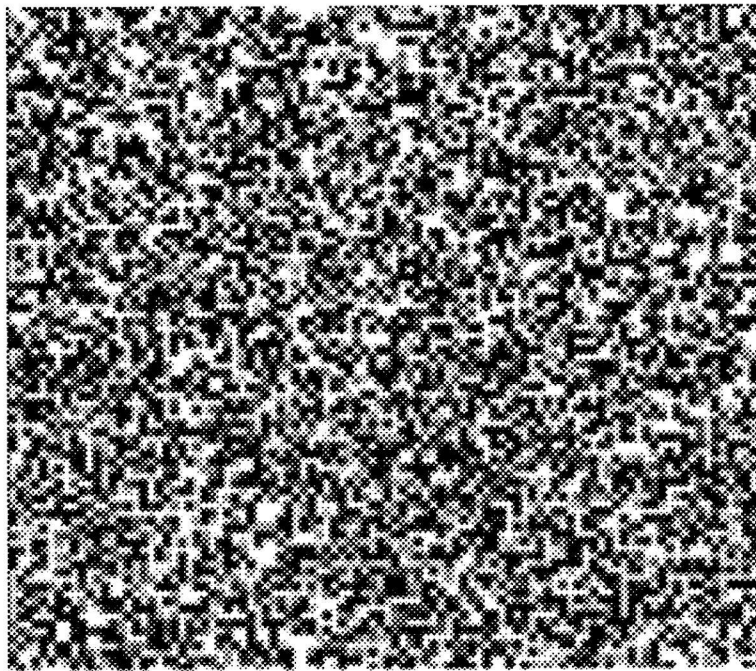
【圖 23】



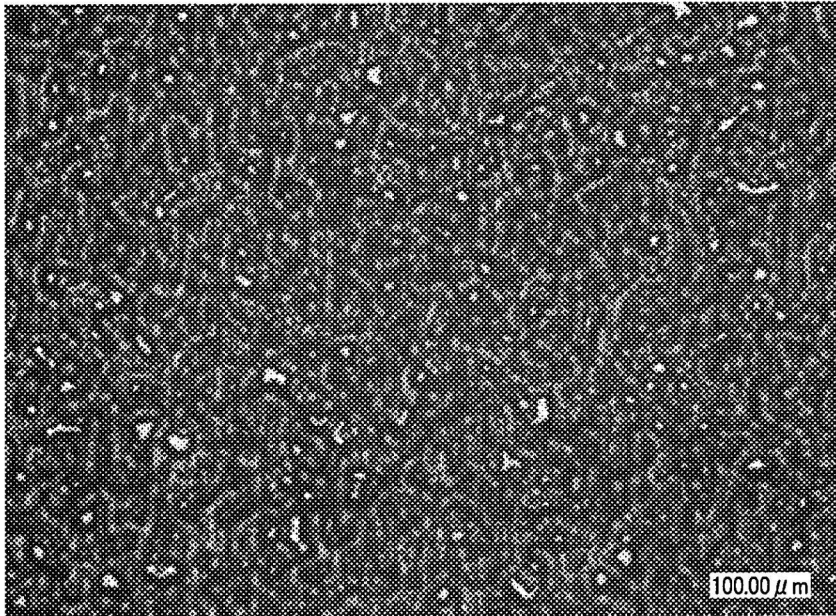
【圖 24】



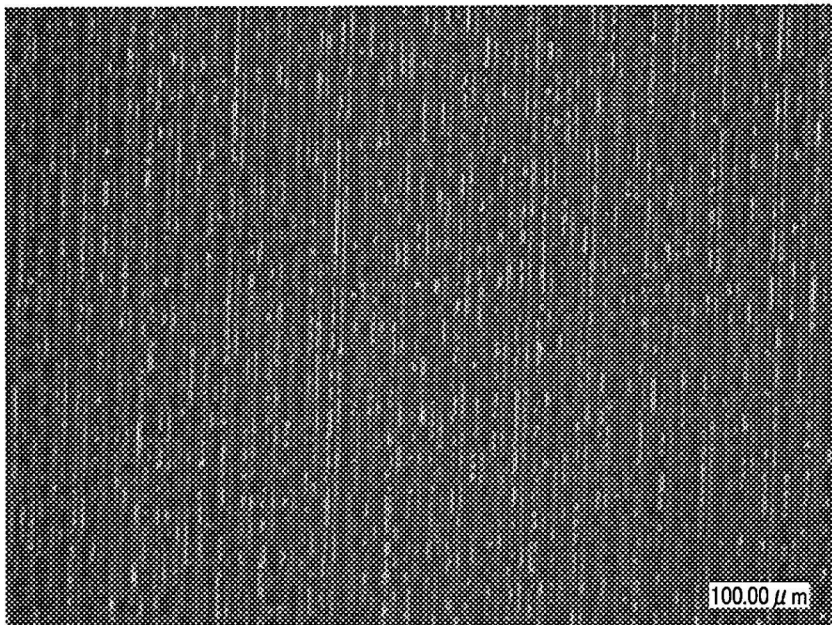
【圖 25】



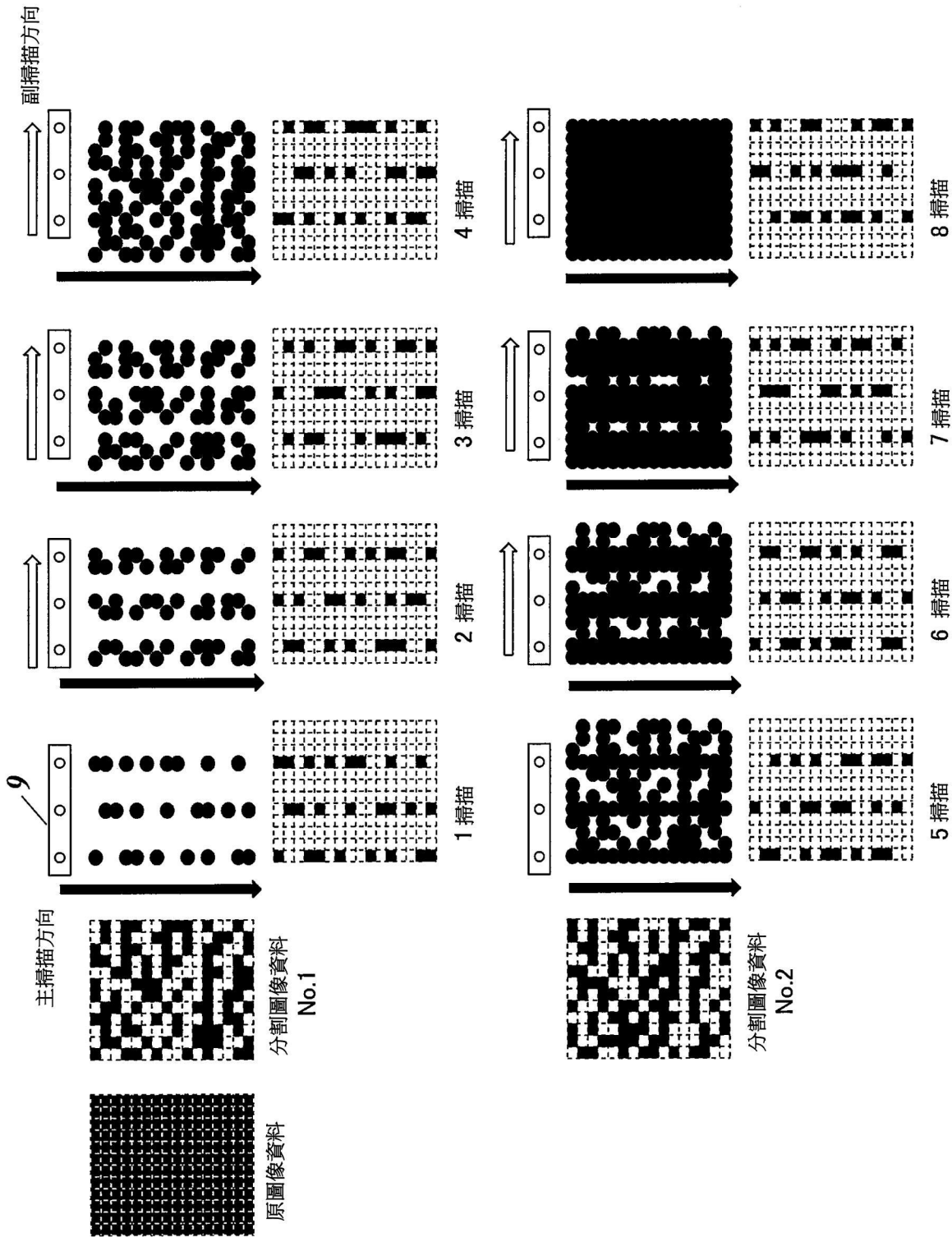
【圖 26】



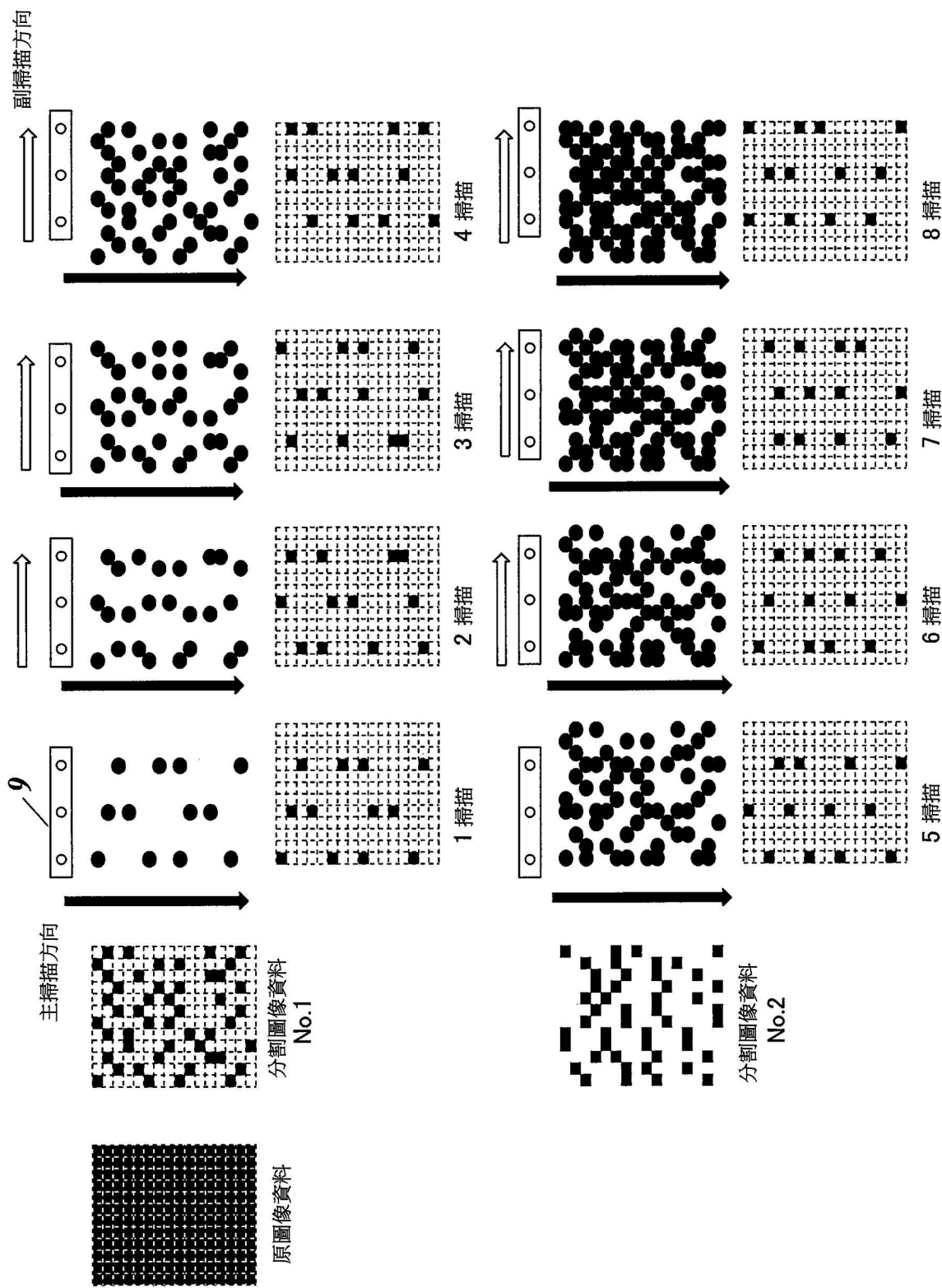
【圖 27】



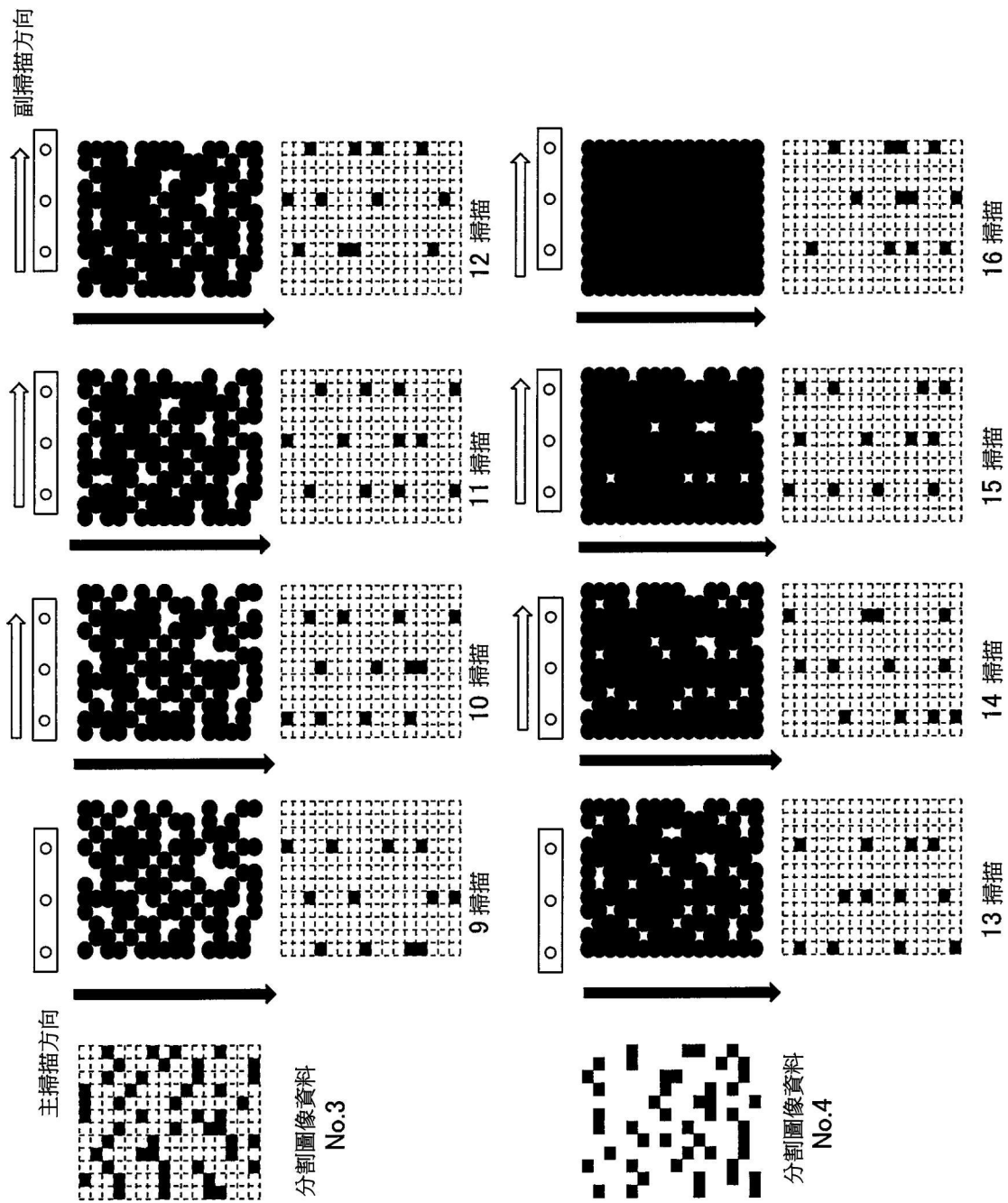
【圖 28】



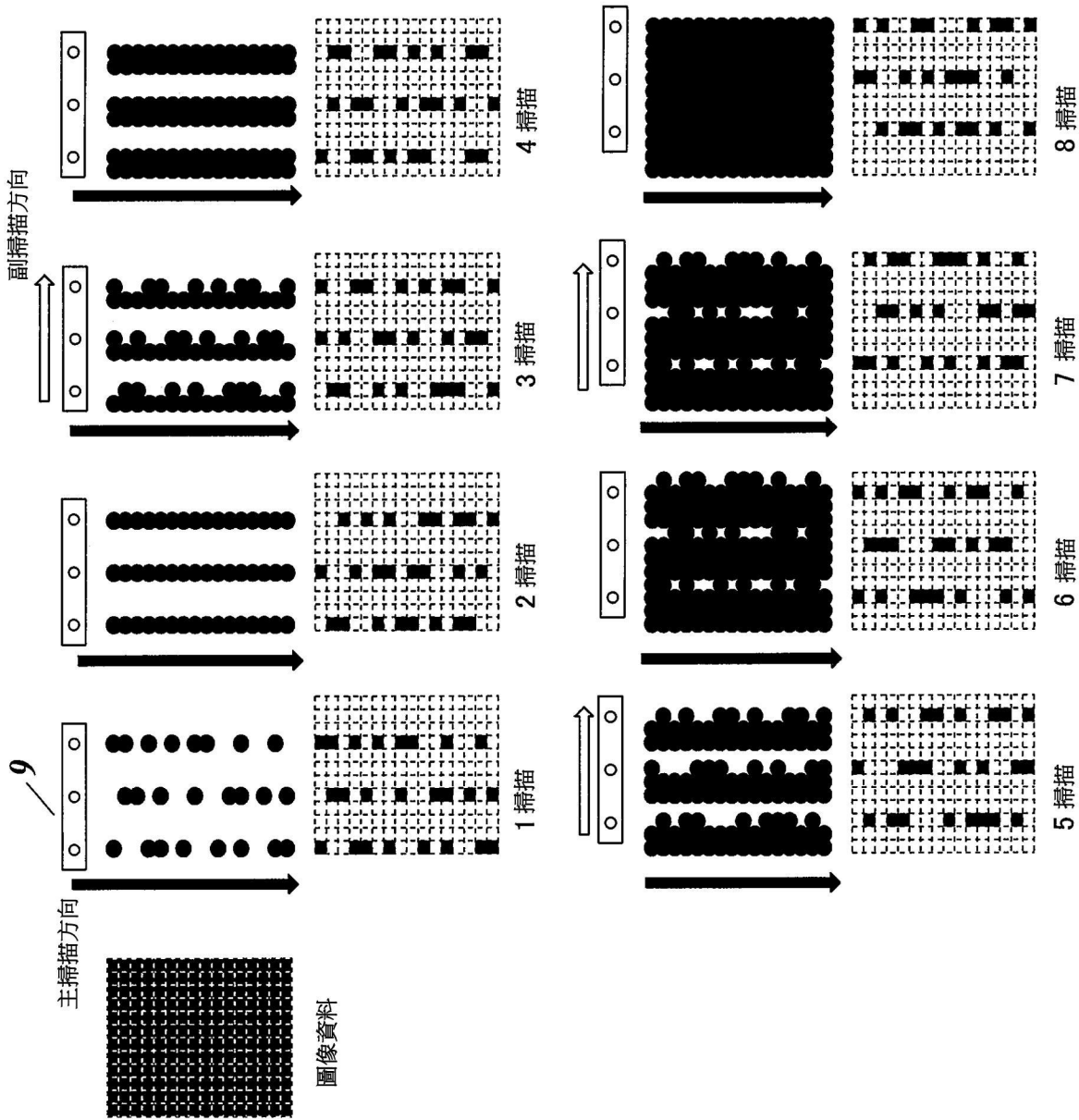
【圖 29】



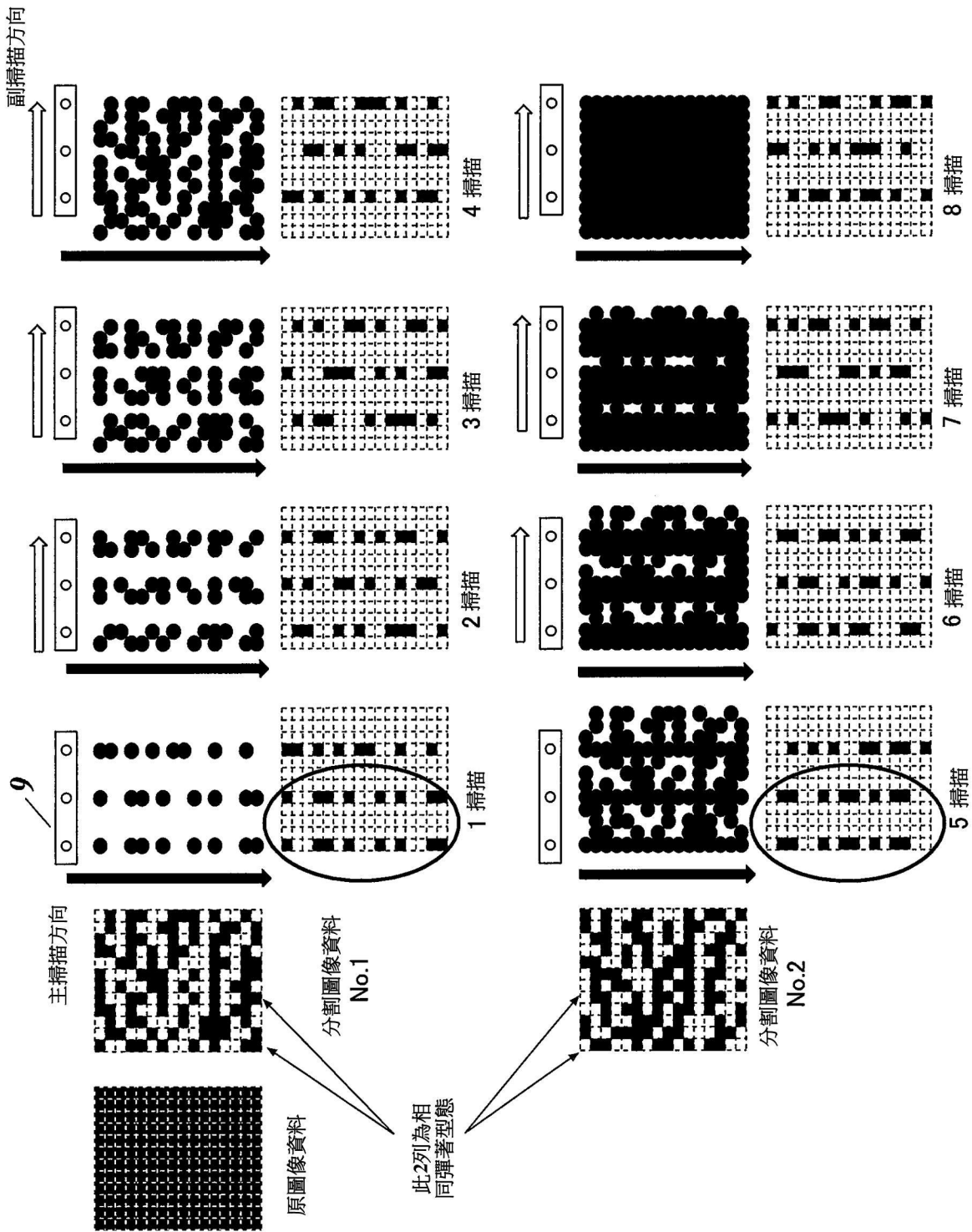
【圖 30A】



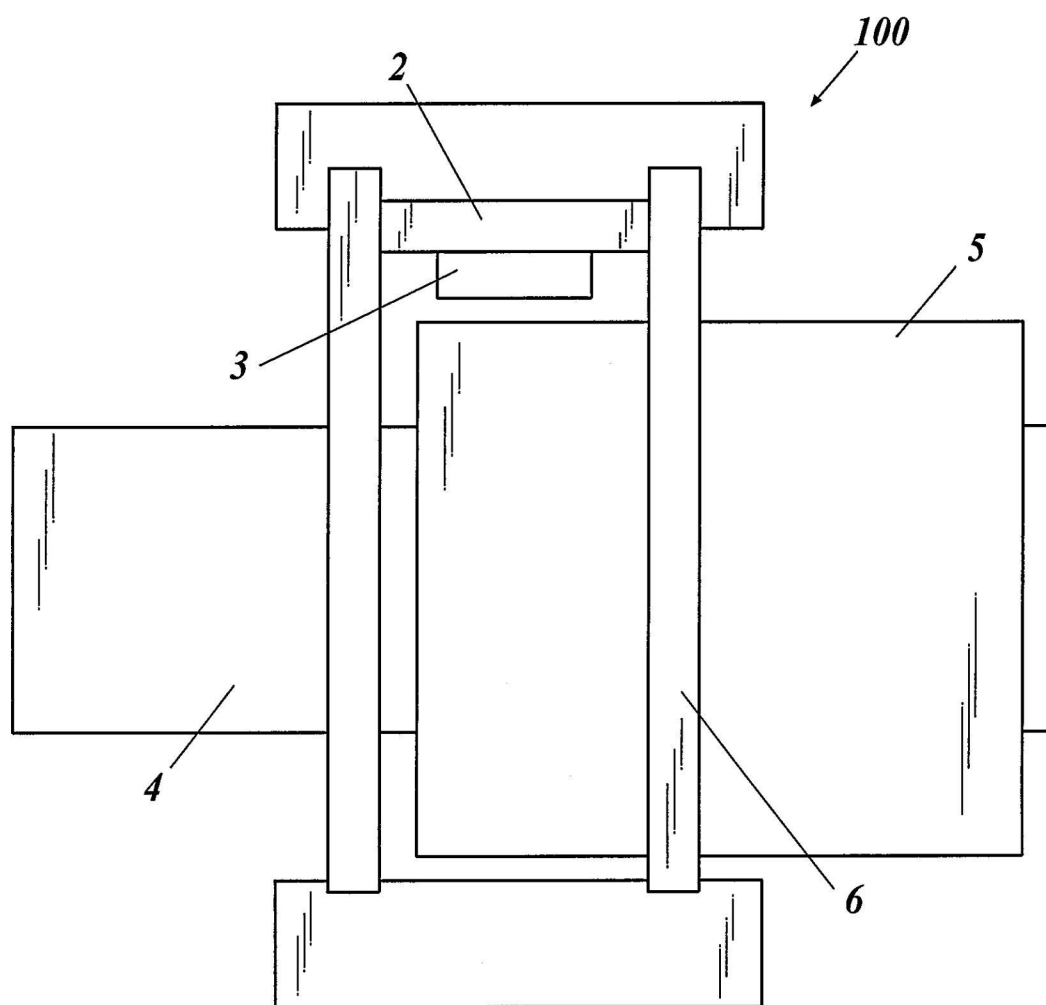
【圖 30B】



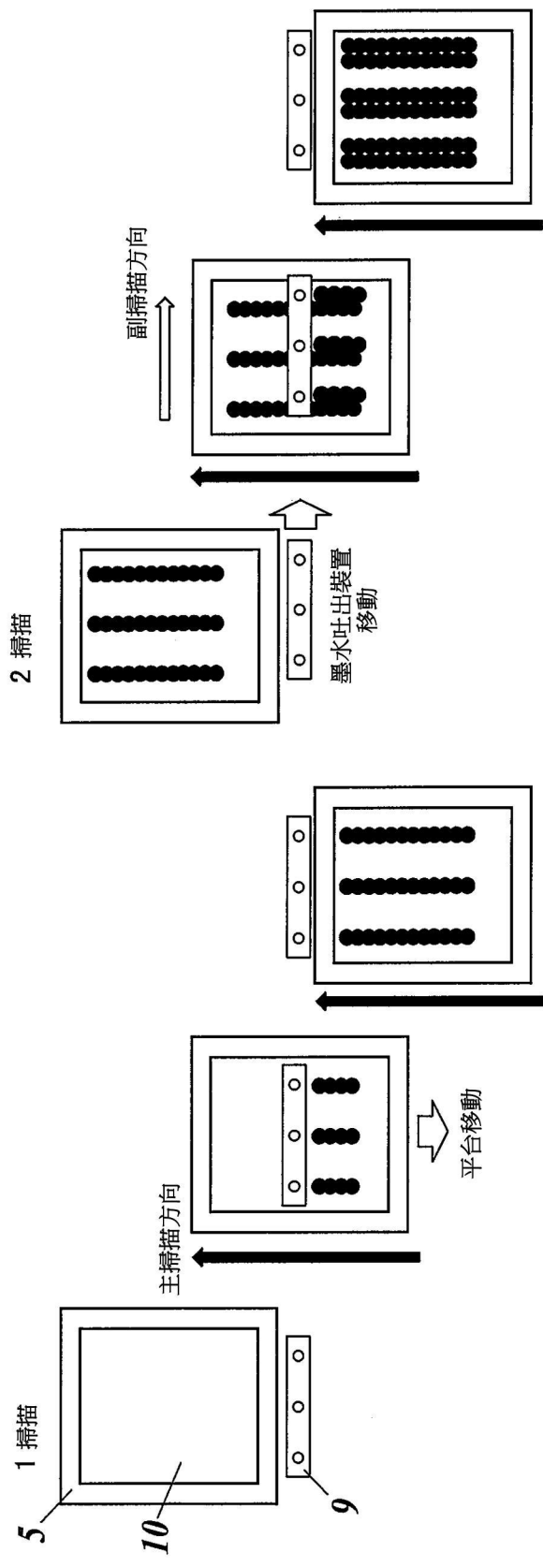
【圖 31】



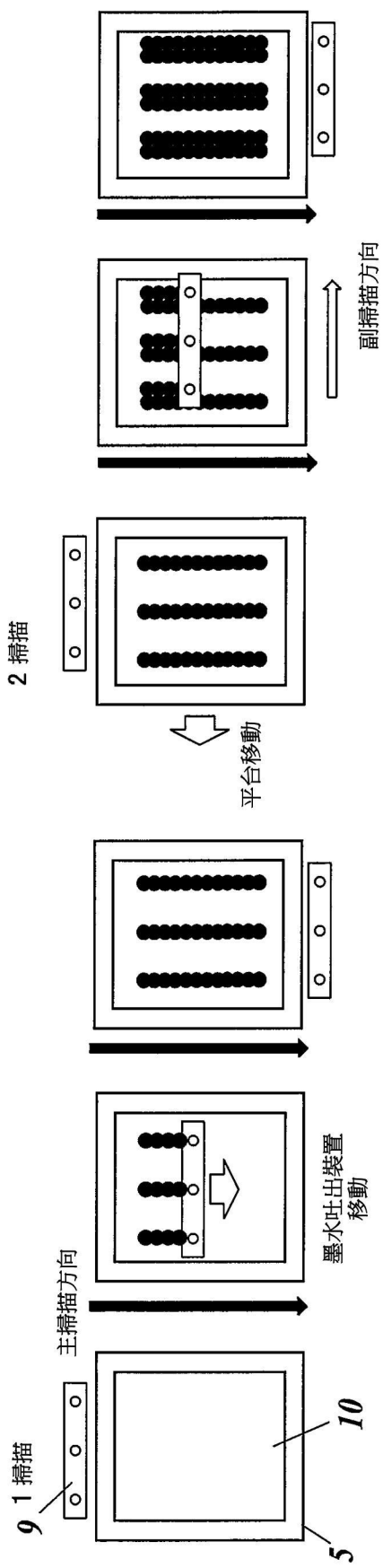
【圖 32】



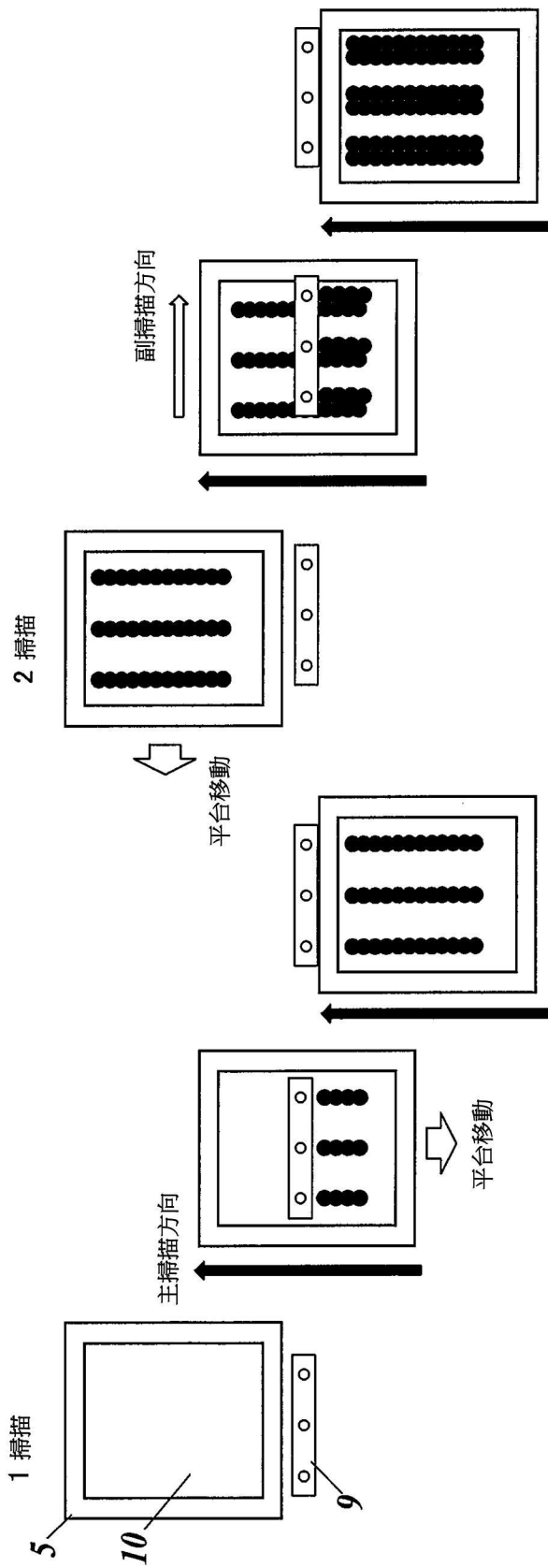
【圖 33】



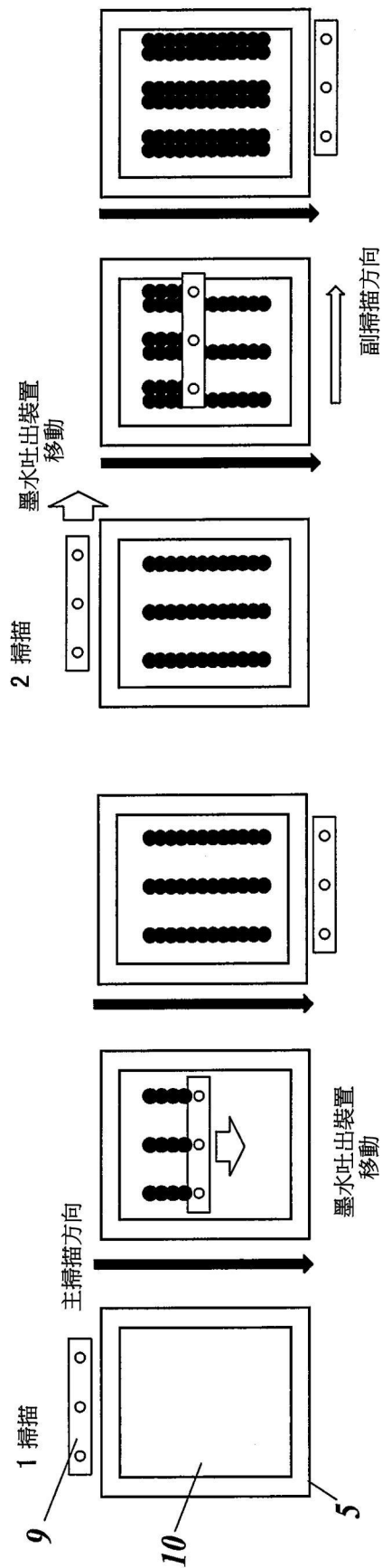
【圖 34】



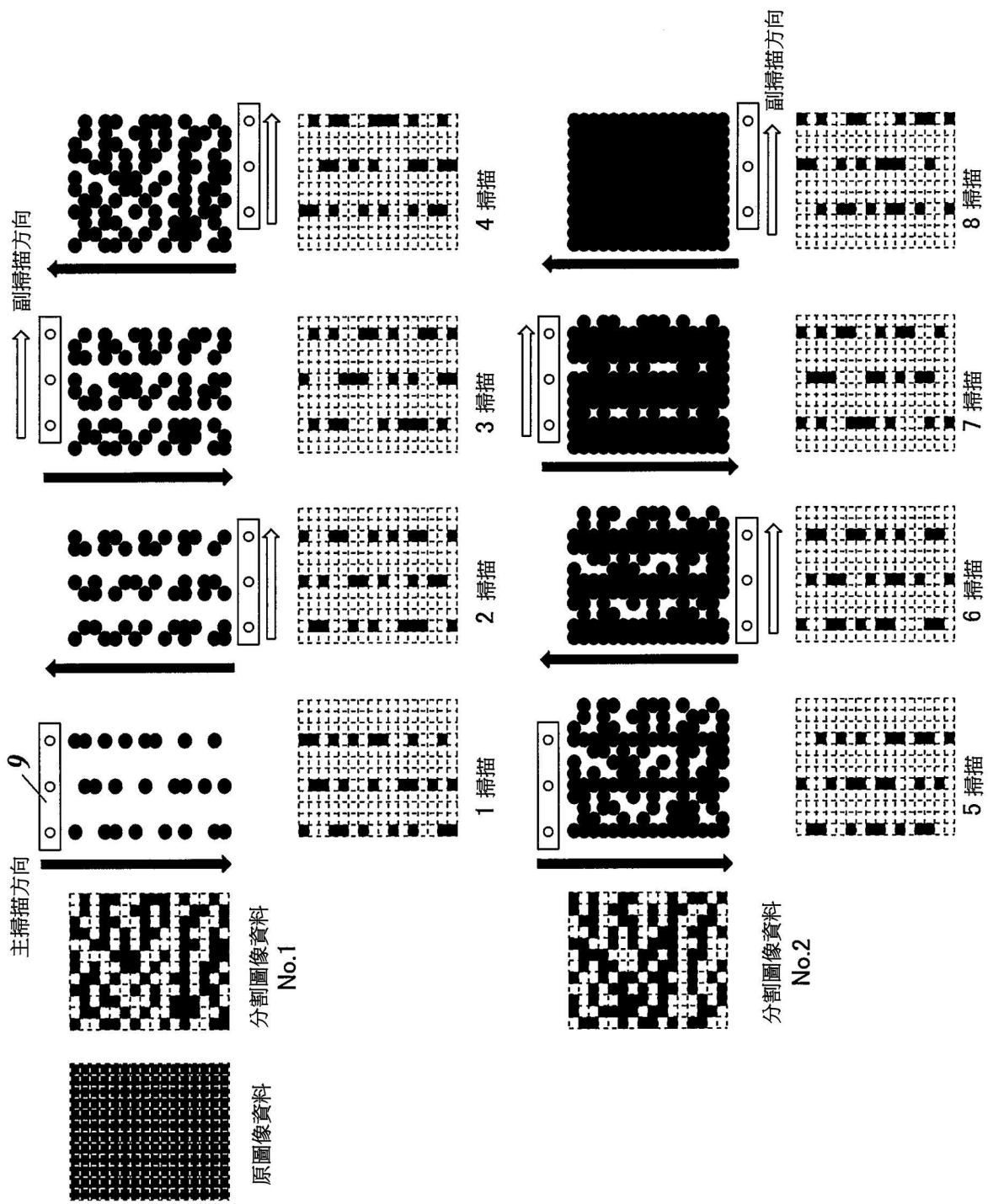
【圖 35】



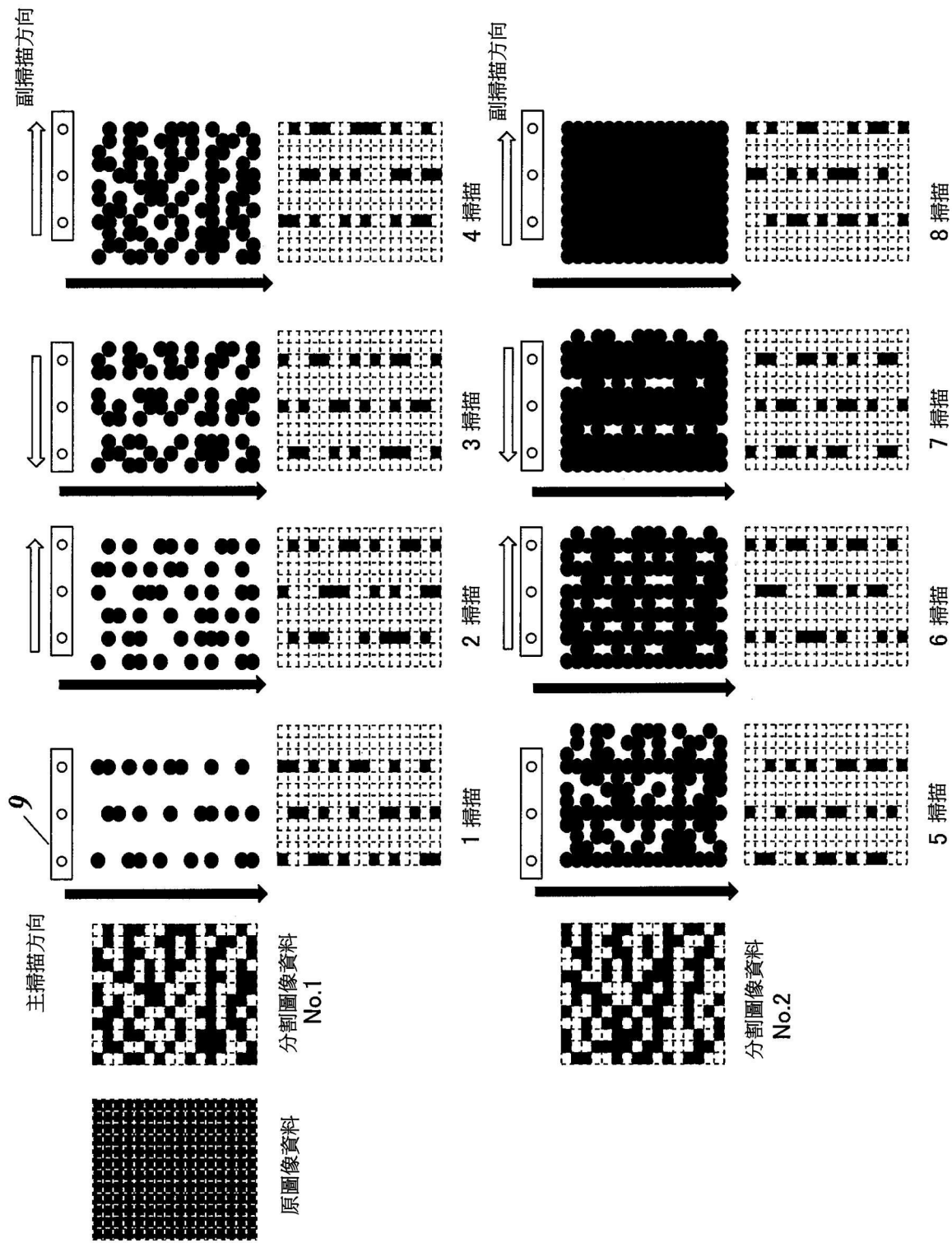
【圖 36】



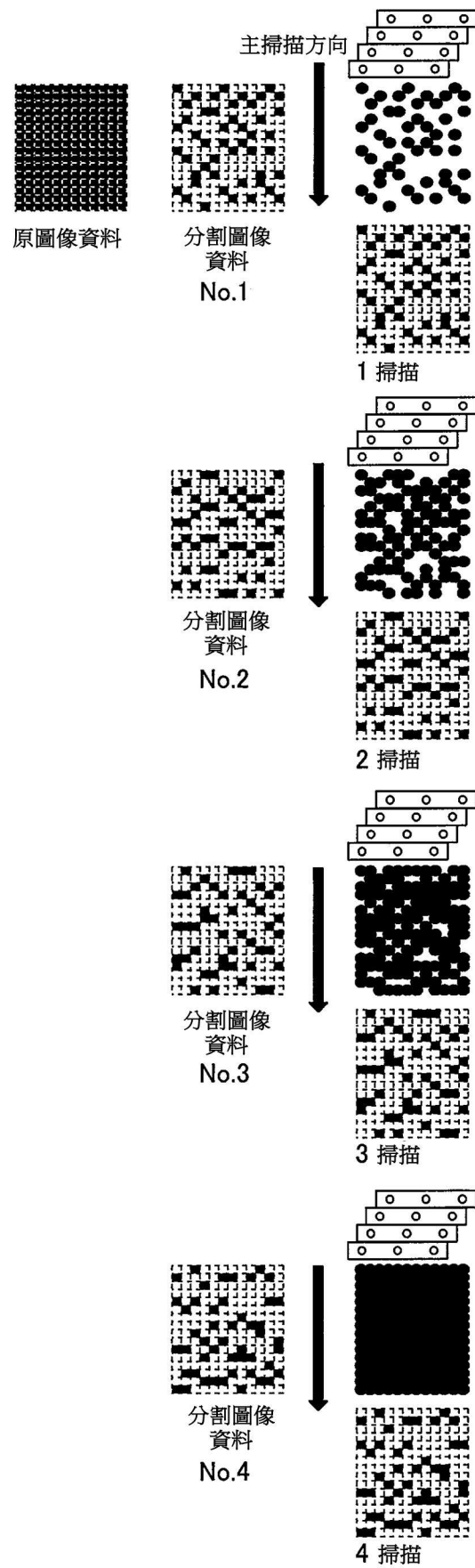
【圖 37】



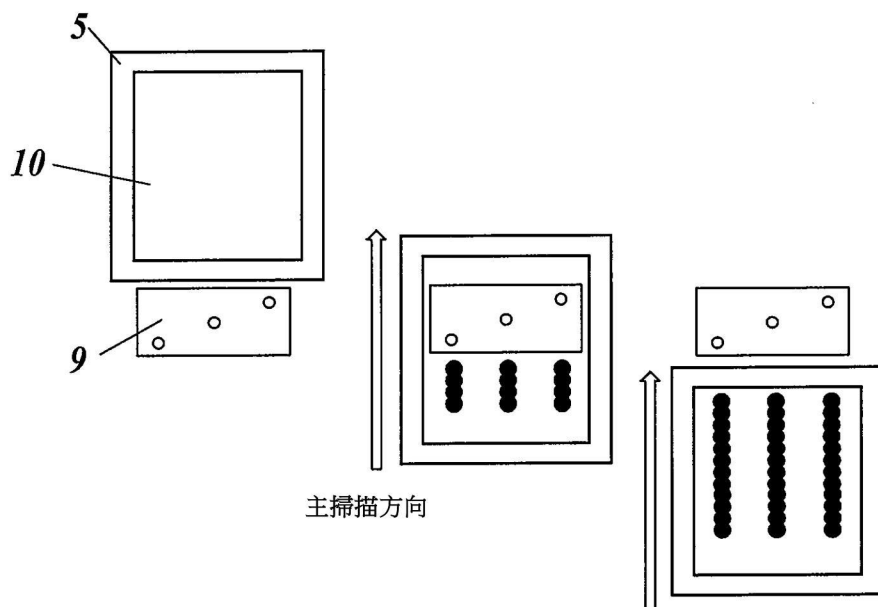
【圖 38】



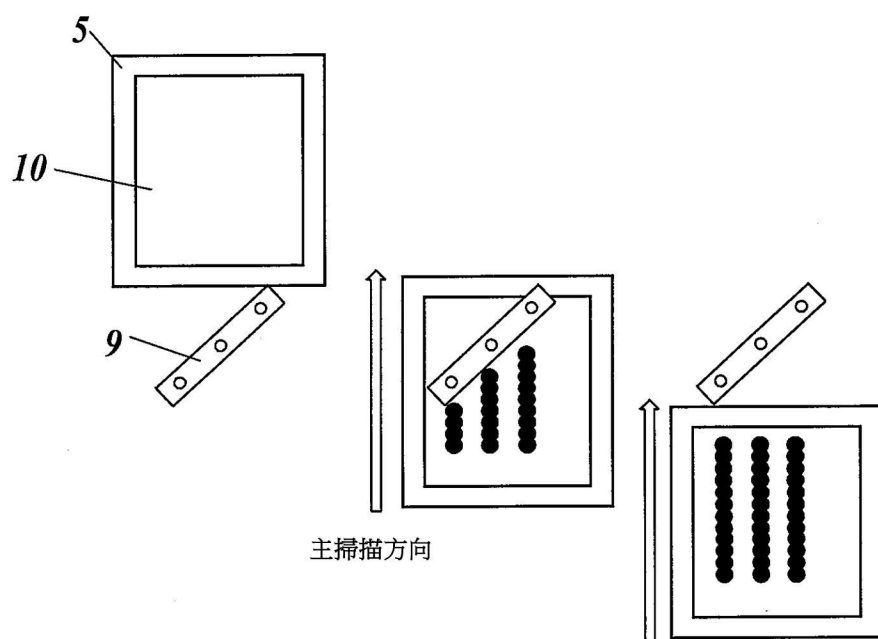
【圖 39】



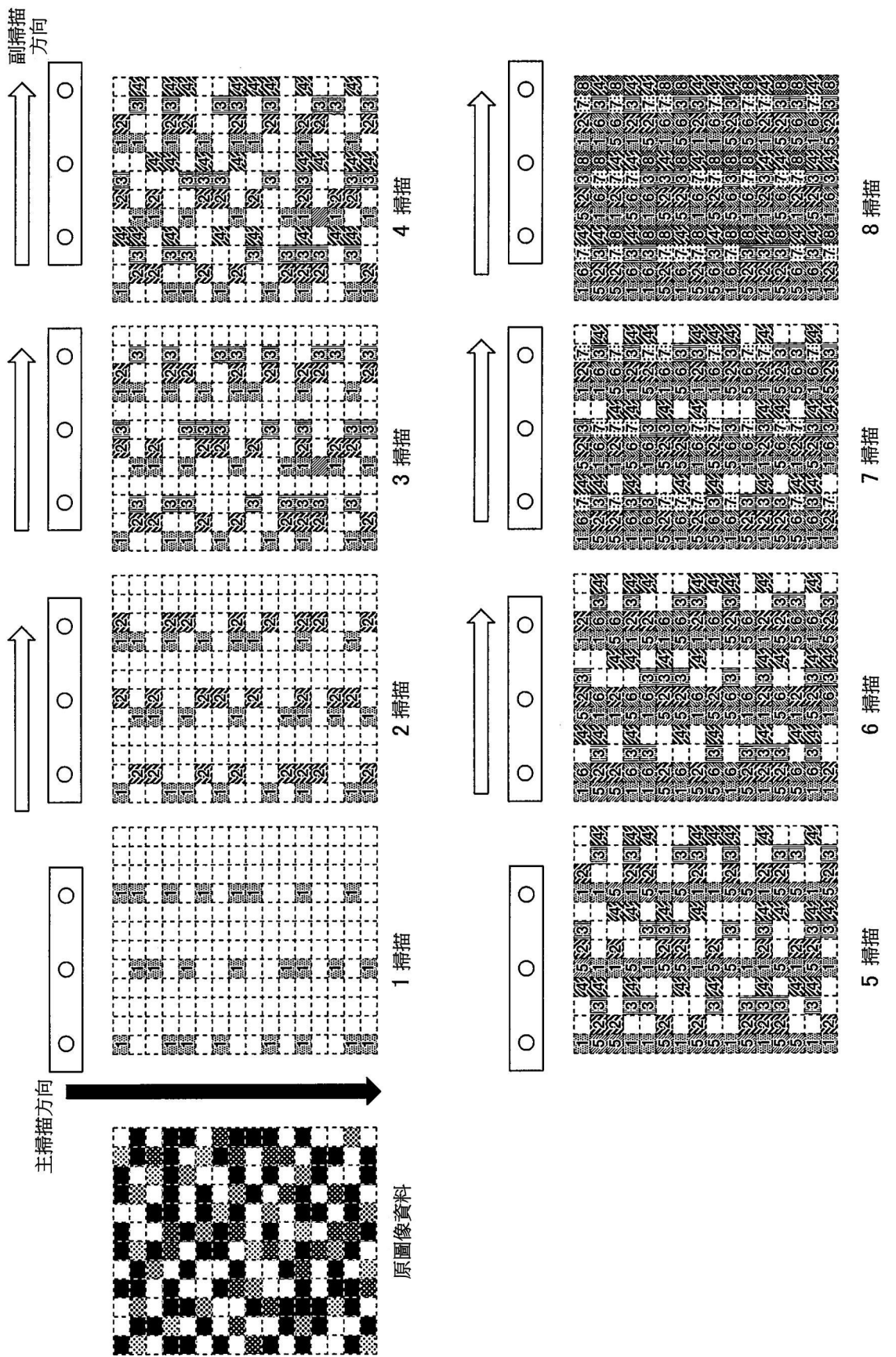
【圖 40】



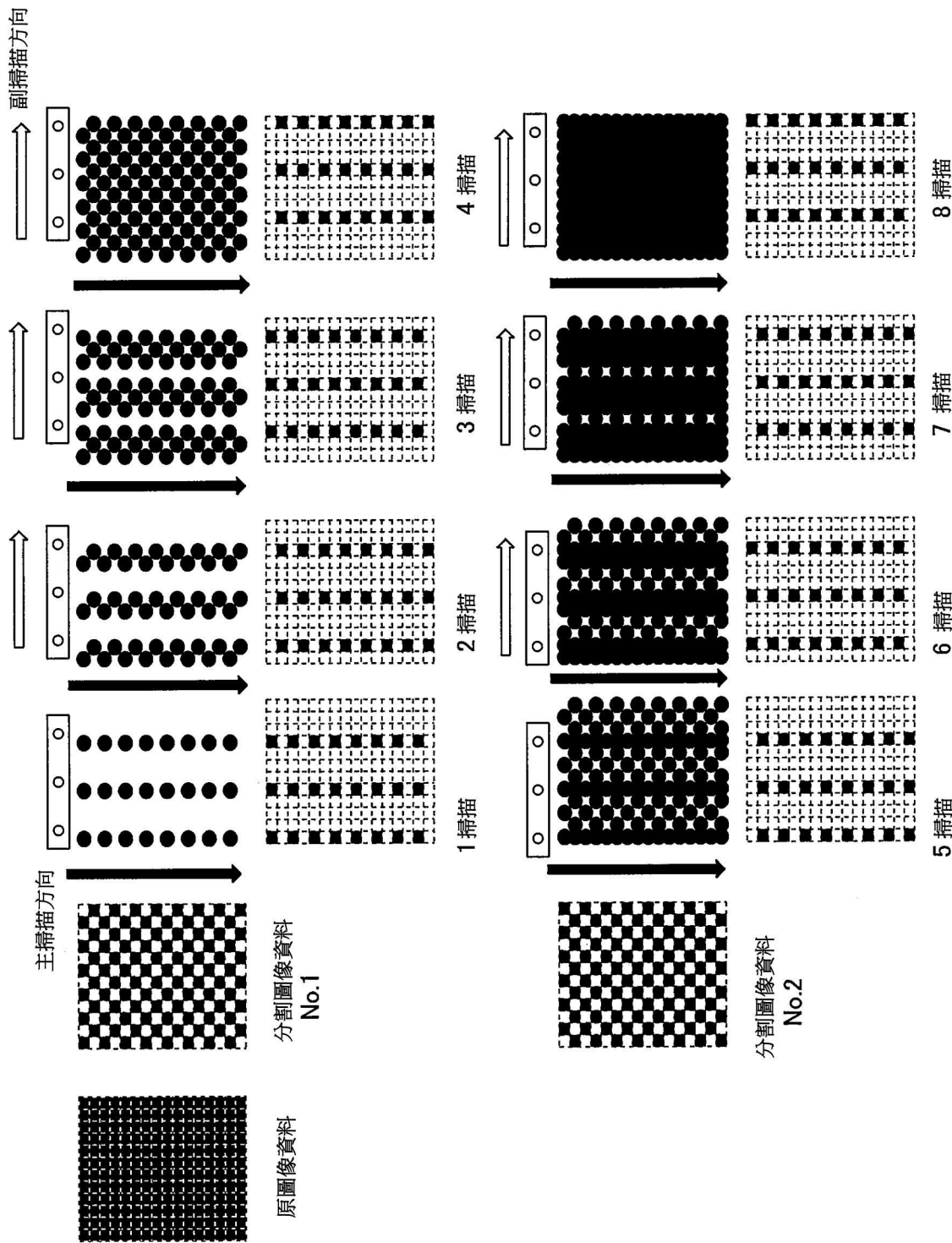
【圖 41】



【圖 42】



【圖 43】



【圖 44】