

發明專利說明書

(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：97148795

※申請日期：97年12月15日

※IPC分類：B21J 2/35 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 製造列印頭組合體的方法

(英) Method of fabricating printhead assembly

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 銀川研究私人股份有限公司

(英) SILVERBROOK RESEARCH PTY LTD

代表人：(中) 1. 席維布魯克 奇亞

(英) 1. SILVERBROOK, KIA

地址：(中) 澳洲新南威爾士巴美因大令街393號

(英) 393 Darling Street, Balmain, New South Wales, Australia
2041

國籍：(中英) 澳洲

AUSTRALIA

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 李 承珍

(英) LEE, SEUNG JIN

國籍：(中) 韓國

(英) KOREA

2. 姓名：(中) 威廉斯 蘇珊

(英) WILLIAMS, SUSAN

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓名：(中) 華茲克蘇克 珍

(英) WASZCZUK, JAN

國籍：(中) 澳洲

(英) AUSTRALIA

4. 姓名：(中) 席維布魯克 奇亞

(英) SILVERBROOK, KIA

國 籍：(中) 澳洲
(英) AUSTRALIA

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. 容後補呈 ; 2007/12/15 ; 無主張優先權

國 籍：(中) 澳洲
(英) AUSTRALIA

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. 容後補呈 ; 2007/12/15 ; 無主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明關於印表機，特別是關於噴墨印表機。

【先前技術】

申請人已發展出廣範圍的印表機，其使用頁寬列印頭，而非傳統的往復列印頭設計。頁寬設計增加列印速率，因為列印頭不須橫越頁面往復運動以沉積一列影像。頁寬列印頭單純地沉積墨水在媒介上，因為其高速地運動通過。此等列印頭已能夠以每分鐘約 60 頁的速率執行全彩 (full color) 1600 dpi 的列印，習知的噴墨印表機無法獲得該等速率。

以此等速率列印會快速地消耗墨水，此會造成須有足夠墨水供給列印頭的問題。不僅是流率較高，而且相較於饋給墨水至相對小之往復式列印頭，頁寬列印頭須沿著其整個長度分佈墨水。

通常使用黏性膜將整合有電路的列印頭附接至墨水歧管。希望將此附接製程最佳化，以提供最水墨水滲漏的列印頭組合體。

【發明內容】

在第一態樣中，本發明提供一種列印頭組合體，包含

:

模製墨水歧管，具有複數的墨水出口，其界定在歧管

結合表面內；

一或更多列印頭積體電路，每一列印頭積體電路具有一或更多墨水入口，其界定在列印頭結合表面內；和

黏劑膜，夾在該歧管結合表面和該一或更多列印頭結合表面之間，該膜具有界定在其內的複數墨水供給孔，每一墨水供給孔對齊墨水出口和墨水入口，

其中，至少該歧管結合表面包含聚合體塗層，該聚合體塗層塞住該模製墨水歧管內的縫隙。

第一態樣的列印頭組合體藉由塞住模製墨水歧管內的顯微模製縫隙，而有利地使墨水滲漏最小化。

選擇性地，該等縫隙是由用於製造該墨水歧管之模製製程所產生的無用縫隙。即使使用高公差模製工具，通常也不可避免一些無用的顯微縫隙。

選擇性地，因為該聚合體塗層塞住該等縫隙，所以該歧管結合表面實質地平坦。平坦的歧管結合表面有利地使經過結合表面內之模製縫隙的墨水滲漏最小化。

選擇性地，以該聚合體塗層塗覆該模製墨水歧管整體。因此，在該模製墨水歧管內之所有縫隙（包括各墨水供給流道間的內部縫隙）可都被塞住。

選擇性地，該聚合體塗層選自聚合體群組，該聚合體群組由聚醯亞胺、聚酯、環氧樹脂、聚四氟乙烯、矽氧烷、和液晶聚合體組成。該聚合體塗層通常和用於形成模製墨水歧管之聚合體不同。

選擇性地，該聚合體塗層包含無機或有機添加物，用

於提供下列特性其中之一或更多，該等特性包括可濕潤性、黏劑結合強度、和抗刮傷能力。因此，聚合體塗層除了具有塞住縫隙的主要功能之外，聚合體塗層可有利地具有多種功能，例如矽顆粒可併入聚合體塗層內，以改善耐用性、抗刮傷能力、和可濕潤性等。

選擇性地，藉由浸漬、噴灑塗覆、或旋轉塗覆而將該聚合體塗層施加至該模製墨水歧管。

選擇性地，複數列印頭積體電路沿著該墨水供給歧管的縱向範圍端對端地毗連。本案申請人已在併入此案做參考之交互參考專利案和專利申請案中，描述用於製造列印頭的該配置。

選擇性地，該複數列印頭積體電路界定頁寬列印頭。

選擇性地，沿著該列印頭結合表面縱向延伸之墨水供給通道界定複數墨水入口。選擇性地，複數墨水供給孔對齊一個墨水供給通道，該複數墨水供給孔中的每一個，沿著該墨水供給通道縱向地間隔開。

在第二態樣中，提供一種頁寬印表機，包含如上所述之靜止的列印頭組合體。

在第三態樣中，提供一種用於噴墨列印頭的模製墨水歧管，該墨水歧管具有用於附接一或更多列印頭積體電路的歧管結合表面，該等列印頭積體電路的每一者，接收來自界定在該結合表面內之一或更多墨水出口的墨水，其中，至少該歧管結合表面包含聚合體塗層，該聚合體塗層塞住在該模製墨水歧管內的縫隙。

在第四態樣中，提供一種製造列印頭組合體的方法，該方法包含下列步驟：

(a) 提供模製墨水歧管，該模製墨水歧管具有用於附接一或更多列印頭積體電路的歧管結合表面，該結合表面具有界定在其內的複數墨水出口，該結合表面具有由模製製程而產生的複數縫隙；

(b) 以聚合體塗層塗覆至少該歧管結合表面，藉此塞住該等縫隙；和

(c) 將一或更多列印頭積體電路結合至該歧管結合表面。

選擇性地，因為該聚合體塗層塞住該等縫隙，所以該歧管結合表面實質地平坦。

選擇性地，該塗覆步驟以該聚合體塗層塗覆該模製墨水歧管整體。

選擇性地，該聚合體塗層塞住界定在該墨水歧管內之各墨水供給流道間的內部縫隙。

選擇性地，該聚合體塗層選自聚合體群組，該聚合體群組由聚醯亞胺、聚酯、環氧樹脂、聚四氟乙烯、矽氧烷、和液晶聚合體組成。

選擇性地，該聚合體塗層包含無機或有機添加物，用於提供下列特性其中之一或更多，該等特性包括可濕潤性、黏劑結合強度、和抗刮傷能力。

選擇性地，該塗覆步驟包括：浸漬、噴灑塗覆、或旋轉塗覆其中任一。

選擇性地，該塗覆步驟利用包含有機溶劑的聚合體塗層溶液。

選擇性地，控制該塗覆步驟，以提供具有預定厚度的聚合體塗層。藉由例如浸漬時間和聚合體的黏性等參數，可控制聚合體塗層的厚度。

選擇性地，該結合步驟包含：

將黏劑膜結合至該歧管結合面；和

將該列印頭積體電路結合至該黏劑膜。

選擇性地，該黏劑膜是積層膜，其包含夾在第一和第二黏劑層之間的中央聚合體膜。

在第五態樣中，提供一種結合列印頭組合體，包含一或更多列印頭積體電路，該積體電路結合至模製墨水供給歧管之歧管結合表面，其中，該歧管結合表面包含聚合體塗層，該聚合體塗層塞住在該模製墨水歧管內的複數縫隙。

【實施方式】

概要

圖 1 顯示將本發明具體化的印表機 2。印表機的主體 4 支撐在後面的媒介饋給盤 14，和在前面的樞轉面 6。圖 1 顯示樞轉面 6 關閉，使得顯示螢幕 8 在其直立的觀察位置。控制鈕 10 從螢幕 8 的側邊延伸，以方便操作者邊觀看螢幕時邊輸入。爲了列印，從饋給盤 14 內的媒介疊 12 抽出單一片體，並饋給通過列印頭（隱藏在印表機內）。

將已列印的片體 16 輸送穿過已列印媒介出口槽 18。

圖 2 顯示樞轉前面 6 打開，以顯露印表機 2 的內部。打開印表機的前面，暴露了設置在內部的列印頭匣 96。列印頭匣 96 被匣嚙合凸輪 20 固定定位。凸輪 20 將列印頭匣 96 向下推，以確保墨水耦合器（稍後描述）完全嚙合且列印頭積體電路（ICs）（稍後描述）被正確地定位鄰接紙饋給路徑。凸輪 20 被釋放槓桿 24 手動地致動。前面 6 不能關閉，且因此印表機不能操作，直到釋放桿 24 被向下推以完全嚙合凸輪。關閉樞轉面 6 以使印表機接點 22 嚙合匣接點 104。

圖 3 顯示印表機 2 的樞轉面 6 打開，且移除列印頭匣 96。因為樞轉面 6 向前傾斜，所以使用者可向上拉匣釋放槓桿 24，以解除凸輪 20 的嚙合。此允許抓著匣 96 上的把手 26 向上拉。上游墨水耦合器 112A 和下游墨水耦合器 112B 脫離印表機的導管 142，此將於下文更詳細地描述。進行相反的步驟可安裝未使用過的新匣。新匣以未填注的狀態運輸和販售，所以為了使印表機預備供列印，主動射流系統（下文描述）使用下游泵，以用墨水填注匣和列印頭。

在圖 4 中，已移除印表機 2 的外殼以顯露其內部。大的墨水罐 60 具有四個分離的儲庫供全部四種不同墨水用。墨水罐 60 本身是可更換的匣，其耦合至開關閥 66（見圖 6）的印表機上游。也有貯槽 92 供泵 62 從匣 96 抽出墨水。參考圖 6 詳細描述印表機射流系統。簡言之，墨水從

罐 60 流經上游墨水管線 84 而至開關閥 66，且流至印表機導管 142 上。如圖 5 所示，當設置有匣 96 時，泵 62（被馬達 196 驅動）可將墨水抽進液晶聚合體（LCP）模組 64（見圖 6、圖 17-20），使得列印頭積體電路 68（再度參考圖 6、圖 17-20）被毛細作用填注。泵 62 所多抽出的墨水被饋給至貯槽 92，該貯槽 92 容置在墨水罐 60。

因為所用接點的數目，所以匣接點 104 和印表機接點 22 之間的全部連接器力相對地高。在所示的實施例中，全部的接點力是 45 牛頓，此荷重足以使匣撓曲變形。暫時參考圖 30，其顯示底盤模組 100 的內部構造。圖 3 所示的支承表面 28 示意地顯示在圖 30 中。以箭頭代表印表機接點作用在匣接點 104 上的壓縮荷重，同樣地，以箭頭代表在支承表面 28 的反作用力。為維持匣 96 的構造整體性，底盤模組 100 具有結構性構件 30，其在連接器力的平面延伸。為了保持反作用力作用在連接器力的平面內，底盤也具有接觸肋 32，其抵壓著支承表面 28。此將結構性構件 30 上的荷重保持完全地壓縮，以使匣的勁性最大化，並使任何的撓性最小化。

列印引擎管線

列印引擎管線是印表機處理接收自外部來源並輸出至列印頭供列印之列印資料的參考。2004 年 12 月 20 日申請之 USSN 11/014769（RRC001US）案中詳細描述列印引擎管線，茲將該內容併入做參考。

射流系統

傳統的印表機依賴列印頭、匣、和墨水管線內的構造和組件，以避免射流問題。一些共通的射流問題為未填注的或乾掉的噴嘴、排氣的泡泡產物、和因交互污染而顏色混合。避免這些問題之印表機組件的最佳化設計是，射流控制的被動方法。通常，噴嘴致動器本身是用於改善這些缺點的唯一主動組件，但是在企圖改善這些問題時，此常常不足夠，且/或浪費許多墨水。因為供給列印頭積體電路之墨水導管的長度和複雜性，所以該問題在頁寬列印頭更嚴重。

藉由發展出供印表機用的主動射流系統，申請人已解決此問題。USSN 11/677049 案（我們的案號為 SBF 006US）詳細描述了數個此等系統，茲將其內容併入做參考。圖 6 顯示主動流射系統之單一泵實施例其中之一，其適合使用在本說明書所述之列印頭。

圖 6 所示的流射結構是只供一種顏色用的單一墨水管線。彩色印表機具有供每一顏色墨水用的分離管線（和當然分離的墨水罐 60）。如圖 6 所示，此結構具有在 LCP 模組 64 下游的單一泵 62、和在 LCP 模組 64 上游的開關閥 66。LCP 模組藉由黏性積體電路附接膜 174（見圖 25）支撐列印頭積體電路 68。無論什麼時候關掉印表機的電源，開關閥 66 都會將墨水罐 60 內的墨水和列印頭積體電路 68 相隔離。此防止在列印頭積體電路 68 的任何顏色混合

於非做動期間到達墨水罐 60。這些議題在交互參考的 USSN 11/677049 案（我們的案號為 SBF 006US）說明書中有更詳細的討論。

墨水罐 60 具有排出氣泡點壓力調節器 72，其用以維持噴嘴處墨水內相對恆定的流體靜力負壓力。在共同申請（co-pending）之 USSN 11/640355 案（我們的案號為 RMC007US）內，更廣泛地描述墨水庫內的氣泡點壓力調節器，茲將該案併入做參考。但是爲了此描述，將調節器 72 顯示成氣泡出口 74，該氣泡出口 74 浸在罐 60 之墨水中且藉由密封的導管 76 通氣至大氣，該導管 76 延伸至空氣入口 78。當列印頭積體電路 68 消耗墨水時，罐 60 內的壓力下降，直到在氣泡出口 74 的壓力差將空氣吸入罐內。此空氣在墨水內形成氣泡，該氣泡上升至罐的頭部空間。此壓力差是氣泡點壓力，且將取決於氣泡出口 74 的直徑（或最小的尺寸）和在該出口處墨水彎液面的拉普拉斯壓力。該拉普拉斯壓力會阻止空氣進入。

氣泡點調節器使用氣泡點壓力，以保持出口處的流體靜力壓力大致恆定（當空氣的凸出彎液面形成氣泡且上升至墨水罐內的頭部空間時，有些微的波動）。該氣泡點壓力是於浸在墨水中之氣泡出口 74 產生氣泡所需要的。如果出口處的流體靜力壓力在氣泡點，則不管罐內墨水已被消耗了多少，墨水罐內的流體靜力壓力分布圖（pressure profile）也已知。當墨水位準下降至該出口時，罐內墨水表面處的壓力會朝氣泡點壓力減少。當然，一旦暴露了出

口 74，則頭部空間連通至大氣，且負壓力消失。在墨水位準到達氣泡出口 74 以前，應再填充墨水罐、或更換（如果該墨水罐是匣型式）。

墨水罐 60 可為能再充填的固定庫、可更換的匣、或（如併入做參考之 RRC001US 所揭露的）可再充填的匣。為了防範微粒積垢，墨水罐 60 的出口 80 具有粗的過濾器 82。在耦合至列印頭卡匣處，系統也使用細的過濾器。因為過濾器具有有限的壽命，所以藉由簡單的更換墨水匣或列印頭匣來更換過濾器，對使用者特別地方便。如果過濾器是分離的可消耗物件，則有賴使用者的勤勉以定期更換。

當氣泡出口 74 處在氣泡點壓力，且開關閥 66 打開時，則噴嘴處的流體靜力壓力也恆定且小於大氣壓力。但是如果開關閥 66 已關閉一段時間，則排氣的氣泡可形成在 LCP 模組 64 或列印頭 IC 68 中，其改變噴嘴處的壓力。同樣地，因每日溫度變化而致氣泡的膨脹和收縮，可改變開關閥 66 下游墨水管線 84 內的壓力。類似地，在非做動期間，因為自溶液跑出的溶解氣體，所以墨水罐內的壓力會改變。

從 LCP 64 至泵 62 的下游墨水管線 86 可包括墨水感應器 88，該墨水感應器 88 連接至用於泵的電子控制器 90。感應器 88 感測下游墨水管線 86 內是否有墨水存在。在另一實施例中，系統可設有感應器 88，且可將泵 62 建構成就每一不同作業運轉適當的期間。此可能因增加墨水浪

費而不利地影響作業成本。

泵 62 饋給進入貯槽 92（當以向前的方向泵送時）。貯槽 92 物理性地定位在印表機內，以比列印頭 IC 68 位在較低的位置。此允許下游墨水管線 86 內的墨水柱在待命期間懸吊在 LCP 64，藉此在列印頭 LCP 64 處產生流體靜力負壓力。在噴嘴處的負壓力將墨水彎液面向內抽且禁止顏料混合。當然，蠕動性泵 62 需停止在打開狀態，以使 LCP 64 和貯槽 92 內之墨水出口之間呈流體連通。

在非作動期間，在不同顏料之墨水管線之間會有壓力差。再者，在噴嘴板上的紙灰塵或其他微粒，會將墨水從一噴嘴毛細吸引至另一噴嘴。藉由每一墨水管線間之些微壓力差的驅動，在印表機非作動時，會發生顏料混合。開關閥 66 將墨水罐 60 和列印頭 IC 68 的噴嘴相隔離，以防止顏料混合的情形向上延伸至墨水罐 60。一旦墨水罐內的墨水受到不同顏料的污染，是不能恢復的，且必須更換。

蓋體 94 是列印頭維護站，其在待命期間將噴嘴密封，以避免列印頭 IC 68 脫水，且蓋體 94 遮蔽噴嘴板以防止紙灰塵和其他微粒。也將蓋體 94 建構成用以擦拭噴嘴板，以移除已乾燥的墨水和其他污染物。當墨水溶劑（通常是水）蒸發時，會發生列印頭 IC 68 脫水，且增加墨水的黏性。如果墨水黏性太高，則墨水噴射致動器難以噴射墨水液滴。萬一蓋體密封產生洩漏，則在關掉電源或待命期間之後再作動印表機時，已脫水的噴嘴是個問題。

上述的問題在印表機的作業壽命期間並非不常見，且

其可由圖 6 所示相對簡單的射流結構有效地改善。該射流結構亦允許使用者初始地填注印表機、在移除該射流結構前先停止填注印表機、或使用簡單的排解疑難協定將印表機恢復至已知的列印預備狀態。在上述參考案 USSN 11/677049（我們的案號 SBF006US）中，詳細描述數個這些狀況的例子。

列印頭匣

列印頭匣 96 顯示在圖 7 至圖 16A 中。圖 7 顯示匣 96 在其組合和完整的形態。匣的區塊被包覆在匣底座 100 和底座蓋 102 之間。底座 100 的窗口暴露匣接點 104，該等匣接點 104 接收來自印表機中列印引擎控制器的資料。

圖 8 和 9 顯示匣 96 扣合在保護套 98 上。保護套 98 防止對電性接點 104 和列印頭 IC 68（見圖 10）的損害接觸。使用者能抓住匣 96 的頂部，並在裝設到印表機內之前才移除保護套 98。

圖 10 顯示列印頭匣 96 的下側和背部（相對於紙饋給方向）。列印頭接點 104 是在可撓印刷電路板 108 上的傳導性墊，該可撓印刷電路板圍繞著弧形支撐表面（在下文關於 LCP 模組的描述中討論），而至列印頭 IC 68 一側的一列導線接合 110。列印頭 IC 68 另一側是紙遮罩 106，以預防和媒介基板直接接觸。

圖 11 顯示列印頭匣 96 的下側和前側。匣的前側具有在二端的二墨水耦合器 112A、112B，每一墨水耦合器具

有四個匣閥 114。當匣設置在印表機內時，墨水耦合器 112A、112B 嚙合相配合的墨水供給介面（下文更詳細描述）。墨水供給介面具有印表機導管 142，其嚙合並打開匣閥 114。其中之一的墨水耦合器 112A 是上游墨水耦合器，而其他的是下游耦合器 112B。上游耦合器 112A 建立列印頭 IC 68 和墨水供給源 60（見圖 6）之間的流體連通，而下游耦合器 112B 則連接至貯槽 92（見圖 6）。

圖 12 顯示列印頭匣 96 的各種視圖。匣 96 的平面視圖也顯示圖 14、15、16 所示之剖面視圖的位置。

圖 13 是匣 96 的分解立體圖。LCP 模組 64 附接至匣底座 100 的下側。可撓印刷電路板 108 附接至 LCP 模組 64 的下側，且圍繞一側以暴露列印頭接點 104。入口歧管及過濾器 116 和出口歧管 118 附接至底座 100 的頂部。入口歧管及過濾器 116 藉由彈性連接器 120 連接至 LCP 入口 122，同樣地，LCP 出口 124 藉由另一組彈性連接器 120 連接至出口歧管 118。底座蓋 102 從頂部包覆底座 100 內的入口和出口歧管，且可移除的保護套 98 扣合在底部，以保護接點 104 和列印頭 IC（見圖 11）。

入口及過濾器歧管

圖 14 是沿著圖 12 之線 14-14 的放大視圖，其顯示經由上游耦合器 112A 的其中一個匣閥 114 至 LCP 模組 64 的流體路徑。匣閥 114 具有彈性套筒 126，其被偏壓進入和固定閥構件 128 密封嚙合的狀態。印表機導管 142（見

圖 16) 藉由壓縮彈性套筒 126 使其離開固定閥構件 128 而打開匣閥 114，且允許墨水沿著入口及過濾器歧管 116 的頂部向上流至頂部通道 138，該頂部通道 138 導通至上游過濾器室 132。上游過濾器室 132 具有由過濾器薄膜 130 所界定的一壁部。墨水通過過濾器薄膜 130 進入下游過濾器室 134，且流出至 LCP 入口 122。已過濾之墨水從 LCP 入口 122 沿著 LCP 主通道 136 饋給進入列印頭 IC (未示)。

現在參考圖 15 描述入口及過濾器歧管 116 的特殊構造特徵和優點。圖 15 的分解立體圖最適於例示入口及過濾器歧管 116 的袖珍設計。有多方面的設計幫助達成該袖珍形式。首先，匣閥靠在一起地配置，此係藉由脫離自行密封墨水閥的傳統結構而達成。以前的設計也使用彈性構件偏壓進入與固定構件密封嚙合，但是彈性構件不是實心形狀 (墨水繞其流動) 就是隔膜形式 (墨水流經隔膜)。

在匣耦合器中，匣閥很方便在安裝時就自動地打開，此藉由耦合器而最容易且最便宜地提供。在該耦合器，一個閥具有彈性構件，該彈性構件被剛性構件嚙合在另一個閥上。如果彈性構件呈隔膜形式，則其經常在張力作用下貼抵中央剛性構件。此提供有效率的密封，且要求相對低的公差。但是此亦要求彈性元件具有廣的周圍安裝。彈性體的寬度在所欲的耦合力、密封的整體性、和所用彈性體的材料性質之間折衷。

如圖 16 所清楚顯示者，本發明的匣閥 114 使用彈性

套筒 126，其在殘留壓力作用下，壓抵固定閥構件 128 而密封。當匣設置在印表機內且印表機閥 142 的導管末端 148 進一步壓縮套筒 126 時，閥 114 被打開。套環 146 解除固定閥構件 128 的密封，以將 LCP 64 連接進入印表機射流系統（見圖 6），經由上游和下游墨水耦合器 112A、112B。將套筒的側壁建構成向外凸出，因為向內變形會造成流動障礙。如圖 16 所示，套筒 126 具有環繞其中段的一線相對脆弱部，以促進及引導挫曲步驟。此減少將匣嚙合於印表機所需的力，且確保套筒向外挫曲。

將耦合器建構成解除匣和印表機的耦合時無滴液，當從印表機相上拉匣時，彈性套筒 126 推套環 146 以壓抵固定閥構件 128 而將其密封。一旦套筒 126 已密封閥構件 128（藉此密封耦合器的匣側），密封套環 146 和匣一起上升，此解除套環 146 和導管末端 148 的密封。當密封被破壞時，橫越套環和導管末端 148 之間的空隙形成墨水彎液面。固定閥構件 128 之末端的形狀引導彎液面朝其底部表面的中間前進，而非形成一點。在固定閥構件 128 之圓形底部的中間，彎液面被迫和現在幾乎水平的底部表面分離。為了獲得可能的最低能量狀態，表面張力驅使彎液面脫離固定閥構件 128。使彎液面表面積最小化的偏壓是強的，所以該分離很完全，且幾乎沒有（如果有的話）墨水殘留在匣閥 114 上。任何殘留的墨水，不足以在拋棄匣之前形成會滴漏或沾污的液滴。

當新的匣設置在印表機內時，導管 150 內的空氣會被

挾帶進入墨水流 152 內，且被匣所吸納。有鑑於此，入口歧管和過濾器組合體具有高氣泡容許量。往回參考圖 15，墨水流經固定閥構件 128 的頂部，且流入頂部通道 138。做為入口歧管 116 的最高點，頂部通道可捕捉（收集）氣泡。但是氣泡仍然會流入過濾器入口 158。在此情況中，過濾器組合體本身可容許氣泡。

在過濾器膜 130 上游側上的氣泡會影響流率，氣泡有效率地減少過濾器膜 130 之髒側上的濕潤表面積。過濾器膜具長矩形狀，所以即使相當可觀數目的氣泡被抽入過濾器的髒側，還保留足夠大的濕潤表面積以所要求的流率過濾墨水。此對本發明所提供之高速率作業很重要。

當上游過濾器室 132 內的氣泡不能橫越過過濾器膜 130 時，因加熱除去氣體而致的氣泡，會在下游過濾器室 134 內產生氣泡。過濾器出口 156 位在下流過濾器室 134 的底部，且和上游過濾器室 132 內的入口 158 呈斜對角，以使氣泡在任一室內對流率的影響最小化。

供每一顏料用的過濾器膜 130 直立且緊密地並列疊積。分隔壁 162 局部地界定在一側上的上游過濾器室 132，且局部地界定在另一側上鄰接顏料的下游過濾器室 134。因為過濾器室很薄（因袖珍設計），所以過濾器膜 130 能被推抵住下游過濾室 134 的相對壁。此有效率地減少過濾器膜 130 的表面，因此其不利於使流率最大化。為了預防此現象，下游過濾器室 134 的該相對壁具有一系列的間隔肋 160，以保持膜 130 和壁分離。

將過濾器入口和出口設置在斜對角落，也可在系統的起始填注期間，幫助清除系統的空氣。

爲了減少微粒污染列印頭的風險，在下一分隔壁 162 熔接至第一分隔壁之前，過濾器膜 130 先熔接至第一分隔壁的下流側。以此方式，在熔接製程期間折斷的任何過濾器膜 130 小片，都是在過濾器膜 130 的「髒」側上。

LCP 模組 / 可撓印刷電路板 / 列印頭 IC

圖 17-33 顯示 LCP 模組 64、可撓印刷電路板 108、和列印頭 IC 68 組合體。圖 17 是附接有可撓印刷電路板 108 和列印頭 IC 68 之 LCP 模組 64 的下側透視圖。LCP 模組 64 經由埋頭孔 166、168 固定至匣底座 100。孔 168 是橢圓形孔，以適應在熱膨脹係數方面的未匹配，而不必彎曲 LCP。列印頭 IC 68 端對端地配置在沿著 LCP 模組 64 縱向的線上。可撓印刷電路板 108 導線接合在列印頭 IC 68 的一邊緣。可撓印刷電路板 108 也固定至在列印頭 IC 邊緣和在匣接點 104 邊緣的 LCP 模組。將可撓印刷電路板的兩邊緣固定，以使可撓印刷電路板緊緊地保持在弧形支撐表面 170（見圖 19）。此確保可撓印刷電路板不會以比特定最小的半徑更緊地彎曲，藉此降低穿過可撓印刷電路板之傳導性軌跡折斷的風險。

圖 18 是圖 17 所示插入區塊 A 的放大視圖。其顯示沿著可撓印刷電路板 108 之側邊的導線接合接點 164 線、和列印頭 IC68 的線。

圖 19 是 LCP 模組 / 可撓印刷電路板 / 列印頭 IC 組合體的立體分解圖，其顯示每一組件的下側。圖 20 是另一分解立體圖，此次顯示各組件的上側。LCP 模組 64 具有密封至其下側的液晶聚合體（LCP）通道模組 176。列印頭 IC 68 藉由黏性 IC 附接膜 174 附接至通道模組 176 下側。在 LCP 通道模組 176 上側的是 LCP 主通道 184。這些連通至 LCP 模組 64 中的墨水入口 122 和墨水出口 124。在 LCP 主通道 184 底部處的是墨水供給流道 182，其連通至列印頭 IC 68。黏性 IC 附接膜 174 具有一系列雷射鑽出供給孔 186，所以每一列印頭 IC 68 的附接側和墨水供給流道 182 呈流體連通。下文將參考圖 31 至 33 詳細描述黏性 IC 附接膜的構造特徵。

LCP 模組 64 具有凹部 178，以容置可撓印刷電路板 108 上之驅動電路中的電子組件 180。爲了最佳的電性效率和作業，可撓印刷電路板 108 上匣接點 104 應靠近列印頭 IC 68。但是爲了保持鄰接列印頭的紙路徑是直的而不是弧形或彎曲，匣接點 104 需要在匣 96 的側面上。在可撓印刷電路板內的傳導性路徑稱爲軌跡。當可撓印刷電路板必須繞著角落彎曲時，軌跡會產生裂痕且破壞連接。爲了解決此問題，軌跡在該彎曲處之前需先分叉，然後在該彎曲處之後再會合。如果分叉段的分支產生裂痕，則由其他的分支保持連接。不幸的是，將軌跡一分爲二然後再結合在一起，會增加電磁干擾問題，此問題在電路中產生雜訊。

將軌跡變寬一點並非有效的解決之道，因為較寬的軌跡並未大幅提昇防止裂痕的能力。一旦軌跡內開始產生裂痕，裂痕會相對地快且容易地傳播遍及整個寬度。小心控制彎曲半徑可更有效使軌跡裂痕最小化，此可使橫越過可撓印刷電路板之彎曲處的軌跡數目最小化。

頁寬列印頭出現額外的複雜性，因為必須在相對短時間內發射大陣列的噴嘴。一次發射許多噴嘴，使得系統承受大的電流負荷。此可經由電路產生高位準的電感，其會造成電壓驟降，而電壓驟降不利於作業。為了避免此問題，可撓印刷電路板具有一系列電容，其在噴嘴發射順序期間放電，以將電流負荷釋放在其餘的電路上。因為需要保持通過列印頭 IC 之紙路徑是直的，傳統的方式是將電容附接至匣側面上之接點附近的可撓印刷電路板上。不幸的是，電容產生額外的軌跡，該等軌跡增加可撓印刷電路板之彎曲區段產生裂痕的風險。

藉由將電容 180（見圖 20）安裝成緊密鄰接列印頭 IC 68 以減少軌跡破裂的機會，可解決上述問題。藉由將電容和其他組件容置在 LCP 模組 64 的凹部內，可將紙路徑保持線性。列印頭 IC 68 和紙遮罩 172 安裝至匣 96 之前面（相對於饋給方向），其下游之可撓印刷電路板 108 的相對平坦表面使卡紙的風險降至最低。

將接點和可撓印刷電路板的其餘組件隔離，可使延伸經過彎曲區段的軌跡數目最小化。此可增加可靠度，因為其減少發生裂痕的機會。將電路組件設置在列印頭 IC 旁

邊，意涵匣需要較寬的邊緣，且此不利於袖珍設計。但是此結構所提供的優點，比稍微寬之匣的任何缺點更重要。首先，接點可較大，因為沒有來自組件的軌跡行經各接點之間和圍繞各接點。因為具有較大的接點，所以連接較可靠，且更能夠處理匣接點和印表機側之接點間的製造不準確問題。此問題在本案特別重要，因為依賴使用者準確地將匣插入以匹配接點。

第二，導線接合至列印頭 IC 側面之可撓印刷電路板的邊緣，未受有殘留應力且不會試著自彎曲半徑剝離。可撓印刷電路板被固定至電容和其他組件處的支撐構造，所以在製造期間較容易形成至列印頭 IC 的導線連接，且當其未被用於固定可撓印刷電路板時較不易產生裂痕。

第三，電容更靠近列印頭 IC 的噴嘴，所以放電電容所產生的電磁干擾降至最小。

圖 21 是列印頭匣 96 之下側的放大圖，其顯示可撓印刷電路板 108 和列印頭 IC 68。可撓印刷電路板 108 的導線接合接點 164，平行於在黏性 IC 附接膜 174 之下側上的列印頭 IC 68 的墊。圖 22 顯示除去圖 21 的列印頭 IC 68 和可撓印刷電路板，以顯露供給孔 186。該等孔配置成四縱向列，每一列輸送一種特殊顏色的墨水，且每一列對齊在每一列印頭 IC 背後的單一通道。

圖 23 顯示除去黏性 IC 附接膜 174 之 LCP 通道模組 176 的下側。此暴露墨水供給流道 182，其連接至形成在通道模組 176 另一側內的 LCP 主通道 184（見圖 20）。應

瞭解當黏性 IC 附接膜 174 黏附至定位時，其局部界定供給流道 182。也應瞭解附接膜必須準確地定位，因為個別的供給流道 182 必須和雷射鑽穿膜 174 的供給孔 186 對齊。

圖 24 顯示除去 LCP 通道模組之 LCP 模組的下側，此暴露陣列的盲穴部 200。當以墨水填注匣時，盲穴部 200 含有空氣，以阻尼任何壓力脈衝。此於下文更詳細討論。

列印頭 IC 附接膜

雷射切除膜

暫時參考圖 31 至 33，更詳細描述黏性 IC 附接膜。膜 174 被雷射鑽穿且捲繞在捲筒 198 上，以方便併入列印頭匣 96 內。爲了處理和儲存，膜 174 在任一側有二保護襯料（典型爲聚對苯二甲酸二乙酯（PET）襯料）；其中之一是現有襯料 188B，其在雷射穿孔之前就附接至膜；另一保護襯料是置換襯料 192，其在鑽孔作業之後取代現有襯料 188A。

顯示在圖 32 之雷射鑽削膜 174 的區段，移除一些現有襯料 188B 以暴露供給孔 186。在膜另一側上的置換襯料 192，是在雷射鑽出供給孔 186 之後取代現有襯料 188A。

圖 33A 至 33C 詳細顯示如何藉由射切除法來製造膜 174。圖 33A 詳細顯示在雷射鑽孔之前，膜的積層構造。中央腹板 190 典型爲聚醯亞胺膜且提供積層所需的強度。

腹板 190 夾在第一和第二黏劑層 194A 和 194B 之間，黏劑層典型為環氧樹脂層。第一黏劑層 194A 用於結合至液晶聚合體通道模組 176。第二黏劑層 194B 用於結合至列印頭積體電路 68。第一黏劑層 194A 的熔點溫度通常比第二黏劑層 194B 的熔點溫度低至少 10°C。如同下文更詳細的描述，此熔化溫度的差異改善列印頭積體電路附接製程的控制，且結果改善膜 174 在使用中的效能。

爲了儲存和處理膜，以襯料 188A 和 188B 分別覆蓋每一黏劑層 194A 和 194B。中央腹板 190 的厚度典型爲 20 至 100 微米（通常約爲 50 微米）。每一黏劑層 194A 和 194B 的厚度典型爲 10 至 50 微米（通常約爲 25 微米）。

參考圖 33B，從襯料 188A 所界定之膜的側面執行雷射鑽削。孔 186 鑽穿第一襯料 188A、環氧樹脂層 194A 及 194B、和中央腹板 190。孔 186 在襯料 188B 內某處終止，所以襯料 188B 可比襯料 188A 厚（例如襯料 188A 可爲 10-20 微米厚，襯料 188B 可爲 30-100 微米厚）。

然後移除在雷射進入側上的有孔襯料 188A，並以置換襯料 192 取代，以提供圖 33C 所示的膜封裝。然後將膜封裝纏繞在捲筒 198（見圖 31）上，以在附接之前先儲存和處理。當組合列印頭匣時，從捲筒 198 拉出適當長度、移除襯料、並將膜 174 附接至液晶聚合體通道膜組 176 的下側，使得孔 186 對準正確的墨水供給流道 182（見圖 25）。

雷射鑽削是用於在聚合體膜內界定孔的標準方法。雷

射鑽削的問題在於鑽削位置內和周圍會沉積含炭的煙灰 197（見圖 33B 和 33C）。可容易處理在保護性襯料周圍的煙灰，因為在雷射鑽削後經常會置換襯料。但是沉積在實際供給孔 186 內和周圍的煙灰 197，有潛在性的問題。在結合期間，當膜被壓縮在液晶聚合體通道膜組 176 和列印頭積體電路 68 之間時，煙灰可被移位。任何被移位的煙灰 197 代表一種手段。顆粒可藉由該手段進入墨水供給系統，且潛在性地阻塞列印頭積體電路 68 內的噴嘴。再者，煙灰非常地快速，且無法藉由習知的超音波和/或異丙醇（IPA）洗滌技術移除。

從雷射鑽削膜 174 的分析，本案申請人已觀察到煙灰 197 通常呈現在膜 174 的雷射進入側（亦即環氧樹脂層 194A 和中央腹板 190），但是通常不會出現在膜 174 的雷射出口側（亦即環氧樹脂層 194B）。

雙通過雷射切除膜

在 2008 年 3 月 17 日申請的第 US 12/049371 號美國申請案（其內容併入本文做參考）中，申請人描述雙通過雷射切除的墨水供給孔 186 消除大部份的煙灰沉積 197，包括在膜之雷射進入側上的煙灰沉積 197。雙通過雷射切除用的起始點是顯示在圖 33A 中的膜。

在第一步驟中，第一孔 185 是雷射從襯料 188A 所界定之膜的側面鑽削而成。孔 185 鑽穿襯料 188A、環氧樹脂層 194A 及 194B、和中央腹板 190。孔 185 在襯料 188B

內某處終止。第一孔 185 的尺寸小於所欲墨水供給孔 186。第一孔 185 的每一長度和寬度尺寸通常比所欲墨水供給孔 186 的長度和寬度尺寸小約 10 微米。從圖 34A 可看到，第一孔 185 有煙灰 197 沉積在第一襯料 188A、第一環氧樹脂層 194A、和中央腹板 190 上。

在第二步驟中，再以雷射鑽削將第一孔 185 鑽孔擴大（絞孔），以提供具有所欲尺寸的墨水供給孔 186。鑽孔擴大的製程產生非常少的煙灰，且結果的墨水供給孔 186 因此具有如圖 34B 所示的乾淨側壁。

最後，並參考圖 34C，用置換襯料 192 取代第一襯料 188A 以提供膜封裝。膜封裝預備纏繞至捲筒 198 上，且後續用於將列印頭積體電路 68 附接至液晶聚合體通道膜組 176。如果希望的話。此階段也可置換第二襯料 188B。

比較圖 33C 和 34C 所示的膜可瞭解，雙雷射切除法比單純雷射切除法提供的膜 174 具有更乾淨的墨水供給孔 186。因此，膜更適合用於將列印頭積體電路 68 附接至液晶聚合體通道膜組 176，所不會被不想要的煙灰沉積污染墨水。

列印頭積體電路附接製程

模具附接膜 174 的改善

參考圖 19 和 20 可瞭解，列印頭積體電路附接製程是列印頭製造的重要階段。在積體電路附接製程中，被雷射鑽削之膜 174 的第一黏劑表面，剛開始時先黏至液晶聚合

體通道膜組 176 的下側，然後列印頭積體電路 68 結合至膜 174 之相反的第二黏劑表面。膜 174 在每一側具有環氧樹脂黏劑層 194A 和 194B，黏劑層在施加熱和壓力下熔化和結合。

因為液晶聚合體通道膜組 176 具有非常差的熱傳導性，所以在每一結合製程期間，必須經由膜 174 的第二表面提供施加熱，該第二表面未接觸液晶聚合體通道模組。

從每一列印頭積體電路 68 之定位和列印頭積體電路之供給墨水的兩項觀點，結合製程的控制對於最佳化的列印頭效能是重要的。使用先前技藝之膜 174（如第 US 2007/0206056 號美國申請案所描述者，其併入本文做參考）附接列印頭積體電路之步驟的典型順序，示意地顯示在圖 35A-D 的縱剖面中。參考圖 35A，膜 174 初始地對齊液晶聚合體通導模組 176，所以墨水供給孔 186 適當地對準界定在歧管結合表面 175 中的墨水出口。如上所述，墨水出口採取墨水供給流道 182 的形式。第一黏劑層 194A 面對歧管結合表面 175，而保護性襯料 188B 保護膜的相反側。

參考圖 35B，藉由加熱塊 302 施加熱和壓力，而將膜 174 結合至歧管結合表面 175。矽氧樹脂橡膠墊 300 將加熱塊 302 和膜襯料 188B 分離，以防止在結合期間對膜 174 的任何損壞。在結合期間，加熱第一環氧樹脂層 194A 至其熔化溫度，並將其結合至液晶聚合體通道模組 176 的結合表面 175。

如圖 35C 所示，然後將襯料 188B 從膜 174 撕掉，以顯露第二環氧樹脂層 194B。其次，列印頭積體電路 68 對齊預備用於第二結合步驟的膜 174。圖 35C 例示一些問題，該等問題典型地顯示在第一結合步驟中。因為先前技藝之膜中的環氧樹脂層 194A 和 194B 相同，所以該兩層在第一結合步驟期間都熔化了。因為許多理由，所以第二環氧樹脂層 194B 的熔化是個問題。首先，一些環氧樹脂黏劑 199 被從第二環氧樹脂層 194B 擠壓出來，且沿著雷射鑽削的墨水供給孔 186 排列。此減少墨水供給孔 186 的面積，藉此增加完成之列印頭組合體內的墨水流動阻力。在一些情況中，墨水供給孔 186 也可能在結合製程期間變成完全阻塞，此為非常不希望的情況。

圖 36B 顯示其中一個墨水供給孔 186 遭受「擠出」環氧樹脂之問題的實際照片。外周圍壁 310 顯示雷射鑽削孔 186 的原始尺寸。周圍壁 310 內的淡色材料 312 是黏劑，該黏劑是在結合至液晶聚合體通道模組 176 期間，被擠壓進入墨水供給孔 186 內。最後，由周圍壁 314 所界定的中央黑色區域顯示在結合後，墨水供給孔 186 的有效截面積。在此例子中，雷射鑽削之原始墨水供給孔 186 的尺寸為 400 微米×130 微米。在結合且擠出環氧樹脂以後，這些尺寸減少為 340 微米×80 微米。除了有增加墨水流動阻力的重大問題以外，墨水供給孔 186 之模糊不清的邊緣對第二結合步驟是個問題，因為列印頭積體電路 68 必須準確對齊墨水供給孔 186。在自動的列印頭製造中，特定的對齊

裝置使用光學組件以定位每一墨水供給孔 186 的質量中心。當每一墨水供給孔 186 的邊緣因擠壓出的環氧樹脂而模糊不清時，難以確定每一質量中心的光學位置。結果，更可能產生對齊誤差。

熔化之第二環氧樹脂層 194B 的第二個問題是膜 174 喪失一些其整體的構造整合性。結果，膜 174 傾向鼓起或下陷進入界定在液晶聚合體通道模組 176 中的墨水供給通道 182 內。圖 35C 例示膜 174 在第一結合步驟之後的下陷部 198。本案申請人創造「隆起 (tenting)」一詞以描述此現象。因為第二黏劑層 194B 的結合表面 195 喪失其平坦度，所以「隆起 (tenting)」特別地成爲問題。因為環氧樹脂的「擠出」問題導致第二黏劑層 194B 內的厚度變化，使得該喪失的平坦度更加惡化。「隆起」和第二黏劑層 194B 內之厚度變化的組合，減少了其結合表面 195 的接觸面積，且導致在第二結合步驟的問題。

在第二結合步驟中，顯示在圖 35D 內，加熱每一列印頭積體電路 68 至約 250°C，然後準確地定位在第二黏劑層 194B 上。列印頭積體電路 68 準確對齊膜 174，確保墨水供給通道 218 設置在其對應的墨水供給孔 186 上方；通道 218 和噴嘴 69 呈流體連通。在縱向剖面的圖 35D 中，顯示一個墨水供給通道 218，雖然（從圖 25 可瞭解），每一列印頭積體電路 68 可具有多列墨水供給通道。

因為環氧樹脂「擠出」，所以原始厚度約 25 微米的第二黏劑層 194B，在某些區域的厚度可能減少至 5~10 微

米。第二黏劑層 194B 中厚度的此等大幅變化，會導致列印頭積體電路歪斜位移，其中，列印頭積體電路 68 的一端相對於另一端上升。此情況顯然是不希望出現的，且會影響列印品質。不平坦之結合表面 195 的另一問題是，通常需要約 5 秒之相對長的結合時間，且每一列印頭積體電路 68 需要被壓入第二黏劑層 194B 相對地遠。

在黏劑膜 174 內發生「隆起」之列印頭組合體所相關的最重要問題是，膜所提供的密封可能不完美。本案申請人已研發一種滲漏測試，以決定列印頭組合體內膜 174 所提供之密封的效率。在此測試中，先將列印頭組合體浸在 90°C 的墨水中一個禮拜。在墨水浸泡和沖洗以後，以 10 kPa 的空氣填注列印頭組合體的一個顏料通道，並測量空氣從該顏料通道滲漏的速率。滲漏的產生可能是因為空氣（經由膜 174）傳輸至列印頭內其他顏料通道、或因為空氣直接喪失至大氣。在此測試中，使用美國公告第 US 2007/0206056 號案所述之積體電路附接膜而製造的典型列印頭組合體，具有每分鐘約 300 立方毫米或更大的滲漏速率。

鑑於上述問題，申請人已研發出改良的列印頭積體電路附接製程，其使該等問題最小化。2008 年 3 月 17 日申請的美國第 12/049373 號案描述改良的列頭積體電路附接製程，其內容併入本文做參考。改良的列頭積體電路附接製程，基本上和圖 35A-D 相關的上述步驟相同。但是膜 174 的設計減少第一結合步驟的相關問題，且同等重要地

減少第二結合步驟所相關的連帶問題。膜 174 仍然包含中央彈性（體）腹板 190，其夾在第一和第二黏劑層 194A 和 194B 之間。（爲了方便，膜 174 的對應零件具有和上文之描述相同的符號）。但是對照先前的膜設計，膜中的第一和第二環氧樹脂層 194A 和 194B 有區別。特別是環氧樹脂層 194A 的熔化溫度比第二環氧樹脂層 194B 的熔化溫度至少低 10°C。熔化溫度的差異通常是至少 20°C 或至少 30°C。例如第一環氧樹脂層 194A 的熔化溫度可在 80 至 130°C 的範圍內，而第二環氧樹脂層 194B 的熔化溫度可在 140 至 180°C 的範圍內。熟悉技藝者能輕易地選擇滿足這些準則的黏劑膜（例如環氧樹脂膜）。適合用在積層膜 174 內的黏劑膜爲日立（Hitachi）公司的 DF-XL9 環氧樹脂膜（具有約 120°C 的熔化溫度）和日立（Hitachi）公司的 DF-470 環氧樹脂膜（具有約 160°C 的熔化溫度）。

因此，可控制第一結合步驟（圖 35B 所例示），以在將第一黏劑層 194A 結合至液晶聚合體通道模組 176 的結合表面 195 期間，第二黏劑層 194B 不會熔化。加熱塊 302 的溫度通常匹配第一黏劑層 194A 的熔化溫度。因此使第一黏劑層的「擠出」最小化或完全消除。再者，在結合製程期間，發生最少或沒有「隆起」。

參考圖 37A，顯示使用膜 174 之已結合的液晶聚合體/膜組合體。對照圖 35C 所示的組合體，可看到膜 174 內已無發生「隆起」，且第二黏劑層 194B 具有均勻的平坦度和厚度。圖 36A 顯示在使用膜 174 結合至液晶聚合體通道

模組 176 以後，一個墨水供給孔 186 的實際照片。相較於圖 36B 所示的墨水供給孔，大幅地改善墨水供給孔 186 的界定，且可以看到沒有發生「擠出」環氧樹脂。因此沒有不利地增加經過圖 36A 所示之孔的墨水流動阻力，且可以最小的誤差執行孔之質量中心的光學位置。

再者，因為第一結合步驟的相關問題已最小化，所以第二結合步驟所相關的連帶問題也最小化。如圖 37A 所示，第二黏劑層 194B 具有平坦的結合表面 195，且具有最小的厚度變化。因此大幅改善列印頭積體電路位移和結合，所以可使用約 1 秒之相對短的結合時間。圖 37A 所示的平坦結合表面 195，也意涵著列印頭積體電路 68 不須被壓入第二黏劑層 194B 很遠才能提供充分的結合強度，且附接製程較不可能產生歪斜的列印頭積體電路 68。

參考圖 37B，由改良之列印頭積體電路附接步驟所產生的列印頭組合體，具有圍繞每一墨水供給孔 186 的優良密封，主要是因為沒有「隆起」和環氧樹脂「擠出」的關係。在申請人的上述滲漏測試中，相較於圖 35D 所示的列印頭組合體，圖 37B 所示的列印頭組合體顯現明顯地 3000 摺疊的改善。在浸泡於 90°C 墨水中達一個禮拜以後，當灌入 10 kPa 的空氣時，所測得關於圖 37B 所示之列印頭組合體的滲漏率為每分鐘約 0.1 立方毫米。

液晶聚合體通道模組 176 的改善

如上所述，積體電路附接製程涉及將雷射鑽削過之膜

174 的第一黏劑表面，結合至液晶聚合體通道模組 176 的下側。然後，將列印頭積體電路 68 結合至膜 174 之相反的第二黏劑表面。雖然膜 174 中的上述改善幫助使從液晶聚合體通道模組 176 和列印頭積體電路 68 間之結合的滲漏最小化，但是液晶聚合體通道模組 176 內的模製不規則，仍然會提供不希望出現之墨水滲漏的來源。特別地，液晶聚合體通道模組 176 內的顯微模製縫隙（例如裂縫、槽、刻痕、孔等）對液晶聚合體通道模組 176 和列印頭積體電路 68 之間的密封有不利的影響。這些模製的縫隙是潛在性的墨水滲漏源。

如圖 38 所示，模製縫隙 350（為了清楚，所以誇大地顯示）可發生在液晶聚合體通道模組 176 的結合表面和/或在各墨水供給流道 182 之間的內部。在兩種狀況中的任一種，如果縫隙 350 沒有被積體電路附接製程塞住或密封，則可能發生墨水滲漏和/或顏料混合。

圖 39 顯示一種製程，其中以聚合體塗層 352 塗覆液晶聚合體通道模組 176。在附接任何的列印頭積體電路 68 以前，整個液晶聚合體模組 64（包括密封在其下側的液晶聚合體通道模組 176）浸漬在聚合體塗層溶液 354 中。此產生被塗覆的液晶聚合體通道模組，其中所有的縫隙 350 被聚合體塗層 352 塞住。以聚合體塗層 352 塞住表面縫隙，改善結合表面 175 的輪廓，該結合表面 175 結合至黏劑膜 174 的一側。特別地，藉由使表面不平最小化，如圖 40 所示的結果已結合列印頭組合體，在液晶聚合體通道模組

176 和黏劑膜 174 之間具有改善的密封。

再者，塞住液晶聚合體通道模組 176 內的內部縫隙，使液晶聚合體通道模組 176 內各顏料間的相互污染最小化。

可使用任何適當的製程（例如浸漬、噴灑塗覆、或旋轉塗覆），來施加聚合體塗層 352。如圖 39 所示，液晶聚合體模組 64 整個浸漬在聚合體塗層溶液中，該溶液包括分散或溶解在適當溶劑（例如有機溶劑）中的聚合體。在乾燥、加熱、或暴露至紫外線時，聚合體可硬化。

聚合體塗層可包括任何合適的聚合體，例如聚醯亞胺、聚酯（譬如 PET）、環氧樹脂、聚烯（譬如聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯）、矽氧烷（譬如聚二甲基矽氧烷）、或液晶聚合體。各聚合體的組合和/或共聚合體也可用作適合的塗層聚合體。聚合體塗層通常包括和液晶聚合體通道模組 176 不同的聚合體材料。

再者，可選擇聚合體塗層 352、或聚合體塗層 352 可包含添加物，以提供具有所欲之表面特性的液晶聚合體通道模組 176。例如聚合體塗層可包含黏劑添加物，以改善對膜 174 的結合。取代地（或附加地），聚合體塗層可包含添加物，以改善墨水供給流道的表面特性，例如增加可濕潤性。取代地（或附加地），聚合體塗層可包含添加物，以改善液晶聚合體通道模組 176 整體的耐用性，例如抗刮痕添加物（譬如矽顆粒）。

促進墨水供給至列印頭 IC 末端

圖 25 顯示列印頭 IC 68，其重疊在穿透黏性 IC 附接膜 174 的墨水供給孔 186 上，膜 174 重疊在 LCP 通道模組 176 下側內的墨水供給通道 182 上。藉由附接膜 174 將鄰接的列印頭 IC 68 端對端地設置在 LCP 通道模組 176 的底部上。在各鄰接列印頭 IC 68 的接合處，其中一個 IC 68 具有成列噴嘴的「滴下三角形 (drop triangle)」206 部。該等噴嘴從其餘噴嘴陣列 220 中的對應列位移，此允許一個列印頭 IC 的列印邊緣接續鄰接列印頭 IC 的列印。藉由位移噴嘴的滴下三角形 206，不管各噴嘴是否在相同的 IC 上或在不同 IC 上之接合處的任一側，鄰接噴嘴之間的時間隔都保持不變。此需要鄰接列印頭 IC 68 的相對精確定位，且使用基準記號 204 以達此目標。此製程可能很耗時間，但可避免在所列印的影像中產生人為的結果。

不幸的是，相對於其餘陣列 220 中之噴嘴區塊，一些噴嘴在列印頭 IC 68 的末端可能會缺乏墨水。例如噴嘴 222 可由二墨水供給孔的墨水供給。墨水供給孔 224 是最靠近的。但是如果從噴嘴至孔 224 的左側有障礙或特別大的需求，則供給孔 226 也靠近噴嘴 222，所以這些噴嘴不太可能會發生因缺乏墨水而未填注的情形。

相對地，如果墨水供給孔 216 不是供設於相鄰 IC 68 之間連接處的「額外」墨水供給孔 210 之用，則在列印頭 IC 68 末端的噴嘴 214 只和墨水供給孔 216 呈流體連通。「具有額外墨水供給孔 210」亦即沒有噴嘴離墨水供給孔

太遙遠以致該等噴嘴會有缺乏墨水的風險。

墨水供給孔 208、210 兩者是由共同的墨水供給流道 212 所饋給。墨水供給流道 212 具有供給二孔的能力，因為供給孔 208 只具有噴嘴至其左側，且供給孔 210 只具有噴嘴至其右側。因此，經過供給流道 212 的全部流率約略等於只饋給一個孔的供給流道。

圖 25 也特寫墨水供給源（四通道）內通道（顏料）數目和列印頭 IC 68 內五通道 218 的不一致。在列印頭 IC 68 背後之第三和第四通道 218，由相同的墨水供給孔 186 供給。這些供給孔被稍微放大，以使兩通道 218 間有距離。

此原因在於列印頭 IC 68 是製造供使用於廣範圍的印表機和列印頭結構。這些可具有五個顏料通道---青色、洋紅色、黃色、黑色和紅外（infrared）顏料---但是其他的印表機（例如本設計）可只為四通道印表機，而其餘的仍然可只為三通道（青色 CC、洋紅色 MM、和黃色 Y）。有鑑於此，單一顏料通道可被饋給至列印頭 IC 通道其中的兩個通道。列印引擎控制器（PEC）微處理器可容易地將此適應於被送至列印頭 IC 的列印資料。再者，供給相同的顏料至 IC 內的二噴嘴列，可提供用於死噴嘴（dead nozzle）補償之多餘噴嘴的地位。

壓力脈衝

當流入列印頭的墨水突然停止時，產生尖銳峰值的墨

水壓力，此現象會發生在列印工作結束時或在一頁的末端。由於保管人的高速率，所以頁寬列印頭在作業期間需要高流率供給墨水。因此，在墨水管線內至噴嘴的墨水質量相對地大，且以可觀的速率運動。

突然地結束列印工作、或單純地在列印頁的末端，都要求此相對快速流動的相對高容積墨水立即停止。但是突然擷取墨水動量會升高墨水管線內的衝擊波。LCP 模組 64（見圖 19）具有特殊勁度，且當管線內的墨水柱進行靜止時，LCP 模組 64 幾乎沒有提供撓性。由於墨水管線內無任何順從性，所以衝擊波可超過拉普拉斯壓力（在噴嘴開口之墨水的表面張力所提供的壓力，其用以將墨水保留在噴嘴室內），且淹沒列印頭 IC 68 的前表面。如果噴嘴被淹沒，則墨水可不噴射，且人為造成的結果顯現在列印中。

當噴嘴發射率和墨水管線的共振頻率匹配時，墨水內會產生共振脈衝。再者，因為界定墨水管線的勁性構造，所以用於一種顏色之大部分噴嘴同時發射，會在墨水管線內產生標準波或共振脈衝。此可導致噴嘴氾濫（或被淹沒），或相反地，如果拉普拉斯壓力超過，則因為在峰值之後的壓力降，噴嘴未填注。

為了解決此問題，LCP 模組 64 併入有脈衝阻尼器，以從墨水管線移除壓力峰值。阻尼器可為封閉的氣體容積，其可被墨水壓縮。在另一實施例中，阻尼器可為墨水管線的柔順性區段，其可彈性地撓區並吸收壓力脈衝。

爲了使設計複雜性降至最低並保留袖珍的形式，本發明使用可壓縮的氣體容積，以阻尼壓力脈衝。以小容積的氣體可獲得利用氣體壓縮而阻尼壓力脈衝。此保有袖珍設計，同時避免墨水壓力內瞬間峰值所致的任何噴嘴淹沒。

如圖 24 和 26 所示，脈衝阻尼器並不是單一的氣體容積供墨水內的脈衝壓縮，而是沿著 LCP 模組 64 的長度分布的陣列穴部 200。運動經過長形列印頭（例如頁寬列印頭）的壓力脈衝，可在墨水流動管線內的任何點被阻尼。但是當脈衝通過列印頭 IC 內的噴嘴時，不管脈衝是否稍後在阻尼器處消散，脈衝會使噴嘴被淹沒。藉由將多個脈衝阻尼器併入墨水供給導管且緊鄰噴嘴陣列，任何壓力峰值在其會造成有害淹沒氾濫的地點都會被阻尼。

在圖 26 中可看到空氣阻尼穴部 200 配置成四列，每一列穴部直接位在 LCP 通道模組 176 內之 LCP 主通道 184 上方。主通道 184 內之墨水中的任何壓力脈衝，直接作用在穴部 200 內的空氣上，並快速地逸散。

列印頭填注

現在特別參考示於圖 27 之 LCP 通道模組 176，來描述填注匣。藉由從射流系統（見圖 6）的泵施加至主通道出口 232 的吸力，墨水會填注 LCP 通道模組 176。主通道 184 被墨水注滿，然後墨水供給流道 182 和列印頭 IC 68 藉由毛細作用自行填注。

主通道 184 相對地長且細。再者，如果空氣穴部 200

是用於阻尼墨水內的壓力脈衝，則空氣穴部 200 必須保持未填注。此對填注過程可能會有問題，在填注過程中可藉由毛細作用而輕易地注滿穴部 200、或者主通道 184 可能因為被困住的空氣而無法完全填注。為確保 LCP 通道模組 176 完全填注，主通道 184 在出口 232 之前的下游端具有壩 228。為確保 LCP 模組 64 內的空氣穴部 200 不填注，空氣穴部 200 具有開口，且開口具有銳利的上游邊緣，以引導墨水彎液面不向上行經穴部的壁。

參考圖 28A、28B 和 29A 至 29C 詳細描述匣的這些方面。這些圖示意地例示填注過程。圖 28A、28B 顯示如果沒有壩在主通道內可能會發生的問題，而圖 29A 至 29C 顯示壩 228 的功能。

圖 28A、28B 是穿過 LCP 通道模組 176 的其中一主通道 184 和通道之頂部內空氣穴部 200 管線的剖面示意圖。墨水 238 被抽送經過入口 230，且沿著主通道 184 的底板流動。應注意的是前進的彎液面和通道 184 底板具有陡峭的接觸角，此使墨水流 238 的前端部略成球狀。當墨水到達通道 184 末端時，墨水位準上升，且球狀前端在其餘墨水流之前先接觸通道的頂部。如圖 28B 所示，通道 184 未能完全填注，且空氣現在被困住。此空氣袋會保留且干擾列印頭的作業。墨水阻尼特徵被改變，且空氣可為墨水障礙。

在圖 29A 至 29C 中，通道 184 在下游端具有壩 228。如圖 29A 所示，墨水流 238 聚集在壩 228 的後面，且朝通

道的頂部上升。壩 228 在頂部具有銳利邊緣 240，做為彎液面固定點。前進的彎液面被釘（附著 pin）在此錨 240，所以當墨水位準在此頂部邊緣上方時，墨水不會馬上單純地流過壩 228。

如圖 29B 所示，突出的彎液面使墨水上升，直到墨水注滿通道 184 至頂部。由於墨水將穴部密封成分離的空氣袋，所以在壩 228 處的突出墨水彎液面脫離銳利頂部邊緣 240，並填充通道 184 的末端及墨水出口 232（見圖 29C）。精確定位銳利頂部邊緣 240，使得墨水彎液面凸出直到墨水填充至通道 184 的頂部，但是不允許墨水凸出太多以致墨水接觸末端空氣穴部 242 的一部分。如果彎液面接觸且固定至末端空氣穴部 242 的內部，則該末端空氣穴部 242 可能被墨水填注。據此，壩的高度和其在穴部下的位置是嚴密地被控制。壩 228 的弧形下游表面，確保沒有進一步的錨點（anchor point）可允許墨水彎液面跨越間隙至穴部 242。

LCP 用於保持穴部 200 未被填注的另一機構是穴部開口的上游和下游邊緣。如圖 28A、28B 和 29A 至 29C 所示，所有的上游邊緣具有弧形過渡面 234 而下游邊緣 236 是銳利的。沿著通道 184 頂部前進的墨水彎液面，可釘在銳利的上游邊緣，然後藉由毛細作用向上運動進入穴部。在上游邊緣的過渡表面（特別是弧形過渡表面 234）移除銳利邊緣所提供的強錨點。

類似地，申請人的努力已發現，如果穴部 200 已被一

些墨水不利地填充，則銳利的下游邊緣 236 可促進去除填注。如果印表機被撞擊、搖動或傾斜，或射流系統因任一理由而必須逆流，則穴部 200 可能完全或局部填注。當墨水再以其正常的方向流動時，銳利的下游邊緣 236 幫助將彎液面拉回至自然錨點（亦即銳利角落）。以此方式，運動墨水彎液面經過 LCP 通道模組 176 的管理，是用於正確地填注匣的機制。

本文已藉由只做為例子的方式描述本發明。此領域的熟悉技藝者可認知未脫離寬廣發明概念之精神和範圍的變化和修飾。據此，附圖所描述和顯示的實施例，只能嚴謹地認為例示用，而絕非對本發明的限制。

【圖式簡單說明】

參考附圖且藉由只做為例子的方式描述本發明的各實施例。附圖為：

- 圖 1 是將本發明具體化之印表機的側前方透視圖；
- 圖 2 顯示圖 1 之印表機，且前面在打開位置；
- 圖 3 顯示圖 2 之印表機，且除去列印頭匣；
- 圖 4 顯示圖 3 之印表機，且除去外殼體；
- 圖 5 顯示圖 3 之印表機，且除去外殼體，但安裝有列印頭匣；
- 圖 6 是印表機射流系統的示意代表；
- 圖 7 是列印頭匣的前上方透視圖；
- 圖 8 是在其保護套內之列印頭匣的前上方透視圖；

圖 9 是除去其保護套之列印頭匣的前上方透視圖；

圖 10 是列印頭匣的前下方透視圖；

圖 11 是列印頭匣的後下方透視圖；

圖 12 顯示列印頭匣各側的視圖；

圖 13 是列印頭匣的立體分解圖；

圖 14 是穿過列印頭匣之墨水入口耦合器的橫向剖面

；

圖 15 是墨水入口和過濾器組合體的分解立體圖；

圖 16 是嚙合有印表機閥之匣閥的剖面視圖；

圖 17 是 LCP 模組和可撓 PCB 的透視圖；

圖 18 是圖 17 所示插入區塊 A 的放大視圖；

圖 19 是 LCP 模組 / 可撓印刷電路板 / 列印頭 IC 組合體的下方立體分解圖；

圖 20 是 LCP 模組 / 可撓印刷電路板 / 列印頭 IC 組合體的上方立體分解圖；

圖 21 是 LCP 模組 / 可撓印刷電路板 / 列印頭 IC 組合體之下側的放大視圖；

圖 22 顯示除去圖 21 之列印頭 IC 和可撓印刷電路板後的放大圖；

圖 23 顯示除去圖 22 之列印頭 IC 附接膜後的放大圖；

圖 24 顯示除去圖 23 之 LCP 通道膜組後的放大圖；

圖 25 顯示列印頭 IC 具有重疊在墨水供給流道上之背面通道和噴嘴；

圖 26 是 LCP 模組 / 可撓印刷電路板 / 列印頭 IC 組合體之橫向放大透視圖；

圖 27 是 LCP 通道模組的平面視圖；

圖 28A、28B 是 LCP 通道模組無壩時填注的剖面示意圖；

圖 29A、29B、29C 是 LCP 通道模組具有壩時填注的剖面示意圖；

圖 30 是 LCP 模組具有接觸力和反應力位置的橫向放大透視圖；

圖 31 顯示 IC 附接膜的捲筒；

圖 32 顯示各襯料之間的 IC 附接膜的剖面；

圖 33A-C 是顯示傳統雷射鑽削附接膜之各階段的局部剖面視圖；

圖 34A-C 是顯示雙雷射鑽削附接膜之各階段的局部剖面視圖；

圖 35A-D 是示意之列印頭積體電路附接製程的縱向剖面；

圖 36A 和 36B 是在第一結合步驟以後，在兩不同附接膜內之墨水供給孔的照片；

圖 37A 和 37B 是示意之列印頭積體電路附接製程的縱向剖面；

圖 38 示意地顯示在模製墨水歧管內具有誇大之縫隙之列印頭積體電路；

圖 39 示意地顯示施加聚合體塗層至模製墨水歧管的

製程； 和

圖 40 示意地顯示具有已塞住之縫隙的列印頭組合體

【主要元件之符號說明】

2：印表機

4：主體

6：樞轉面

8：顯示螢幕

10：控制鈕

12：媒介疊

14：饋給盤

16：已列印片體

18：出口槽

20：凸輪

22：接點

24：釋放槓桿

26：把手

28：支承表面

30：結構性構件

32：接觸肋

60：墨水罐

62：泵

64：液晶聚合體（LCP）模組

- 66：關閉閥
- 68：列印頭積體電路（IC）
- 69：噴嘴
- 72：調節器
- 74：氣泡出口
- 76：密封的導管
- 78：空氣入口
- 80：出口
- 82：過濾器
- 84：上游墨水管線
- 86：下游墨水管線
- 88：感應器
- 90：電子控制器
- 92：貯槽
- 94：蓋體
- 96：（列印頭）匣
- 98：保護套
- 100：匣底座（底盤模組）
- 102：底座蓋
- 104：匣接點
- 104：匣接點
- 106：紙遮罩
- 108：可撓印刷電路板
- 110：導線接合

- 112A：上游墨水耦合器
- 112B：下游墨水耦合器
- 114：匣閥
- 116：入口歧管及過濾器
- 118：出口歧管
- 120：彈性連接器
- 122：液晶聚合體（LCP）入口（墨水入口）
- 124：液晶聚合體（LCP）出口（墨水出口）
- 126：彈性套筒
- 128：固定閥構件
- 130：過濾器膜
- 132：上游過濾器室
- 134：下游過濾器室
- 136：液晶聚合體（LCP）通道
- 138：頂部通道
- 142：導管（印表機閥）
- 146：套環
- 148：導管末端
- 150：導管
- 152：墨水流
- 156：過濾器出口
- 158：過濾器入口
- 160：間隔肋
- 162：分隔壁

- 164：導線接合接點
- 166：埋頭孔
- 168：埋頭孔
- 170：弧形支撐表面
- 172：紙遮罩
- 174：黏性積體電路（IC）附接膜
- 175：歧管結合表面
- 176：液晶聚合體（LCP）通道模組
- 178：凹部
- 180：電子組件
- 182：墨水供給流道
- 184：液晶聚合體（LCP）主通道
- 185：第一孔
- 186：（所欲的墨水供給孔），（雷射鑽出）供給孔
- 188A：現有襯料
- 188B：現有襯料
- 190：中央腹板
- 192：置換襯料
- 194A：第一黏劑層
- 194B：第二黏劑層
- 195：結合表面
- 196：馬達
- 197：煙灰
- 198：捲筒（下陷部）

- 199：環氧樹脂黏劑
- 200：穴部
- 204：基準記號
- 206：滴下三角形
- 208：（墨水）供給孔
- 210：（墨水）供給孔
- 212：（墨水）供給流道
- 214：噴嘴
- 216：（墨水）供給孔
- 218：通道
- 220：噴嘴陣列
- 222：噴嘴
- 224：（墨水）供給孔
- 226：（墨水）供給孔
- 228：壩
- 230：入口
- 232：主通道出口
- 234：弧形過渡面
- 236：下游邊緣
- 238：墨水（流）
- 240：銳利邊緣
- 300：墊
- 302：加熱塊
- 310：（外）周圍壁

312：淡色材料

314：周圍壁

350：（模製）縫隙

352：（聚合體）塗層

五、中文發明摘要

發明名稱：製造列印頭組合體的方法

一種列印頭組合體，包含模製墨水歧管、複數列印頭積體電路、和黏劑膜。該黏劑膜夾在該墨水歧管和該等印頭積體電路之間。該模製墨水歧管的歧管結合表面包括聚合體塗層，該聚合體塗層塞住由用於模製該墨水歧管之模製製程所產生的縫隙。

六、英文發明摘要

發明名稱：

METHOD OF FABRICATING PRINthead ASSEMBLY

A printhead assembly includes a molded ink manifold, a plurality of printhead integrated circuits, and an adhesive film sandwiched between the ink manifold and the printhead integrated circuits. A manifold bonding surface of the molded ink manifold includes a polymer coating. The polymer coating plugs fissures resulting from a molding process used to mold the ink manifold.

十、申請專利範圍

1. 一種製造列印頭組合體的方法，該方法包含下列步驟：

(a) 提供模製墨水歧管，該模製墨水歧管具有用於附接一或更多列印頭積體電路的歧管結合表面，該結合表面具有界定在其內的複數墨水出口，該結合表面具有由模製製程而產生的複數縫隙；

(b) 以聚合體塗層塗覆至少該歧管結合表面，藉此塞住該等縫隙；和

(c) 將一或更多列印頭積體電路結合至該歧管結合表面。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中因為該聚合體塗層塞住該等縫隙，所以該歧管結合表面實質地平坦。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該塗覆步驟以該聚合體塗層塗覆該模製墨水歧管整體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該聚合體塗層塞住界定在該墨水歧管內之各墨水供給流道間的內部縫隙。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該聚合體塗層選自聚合體群組，該聚合體群組由聚醯亞胺、聚酯、環氧樹脂、聚四氟乙烯、矽氧烷、和液晶聚合體組成。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該聚合體塗層包含無機或有機添加物，用於提供下列特性其中之一或更多，該等特性包括可濕潤性、黏劑結合強度、和抗刮傷能力。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該塗覆步驟包括：浸漬、噴灑塗覆、或旋轉塗覆其中任一。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該塗覆步驟利用包含有機溶劑的聚合體塗層溶液。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述製造列印頭組合體的方法，其中控制該塗覆步驟，以提供具有預定厚度的聚合體塗層。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該結合步驟包含：

將黏劑膜結合至該歧管結合面；和

將該列印頭積體電路結合至該黏劑膜。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述製造列印頭組合體的方法，其中該黏劑膜是積層膜，其包含夾在第一和第二黏劑層之間的中央聚合體膜。

12. 一種結合列印頭組合體，包含一或更多列印頭積體電路，該積體電路結合至模製墨水供給歧管之歧管結合表面，其中，該歧管結合表面包含聚合體塗層，該聚合體塗層塞住在該模製墨水歧管內的複數縫隙。

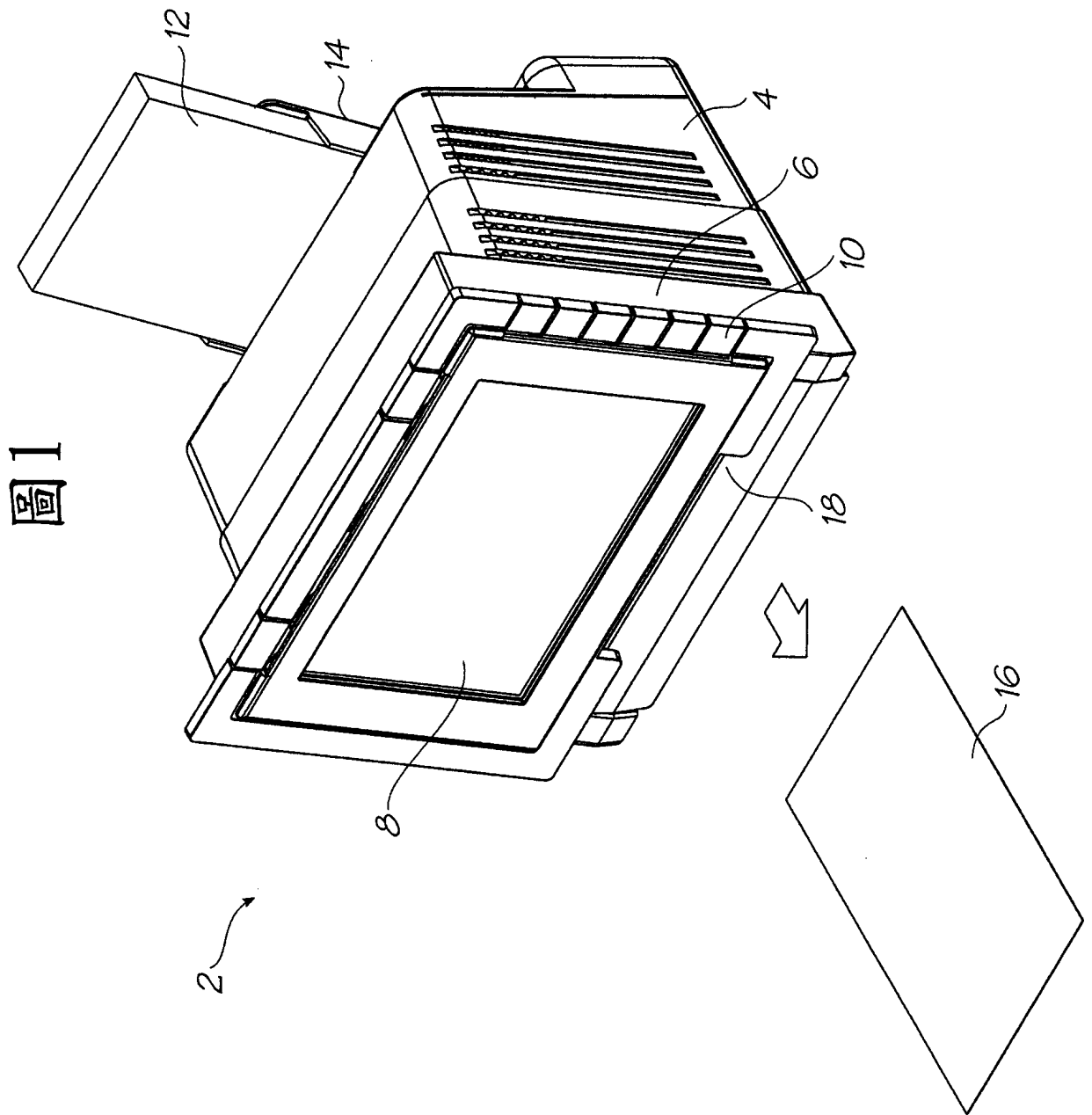


圖1

圖2

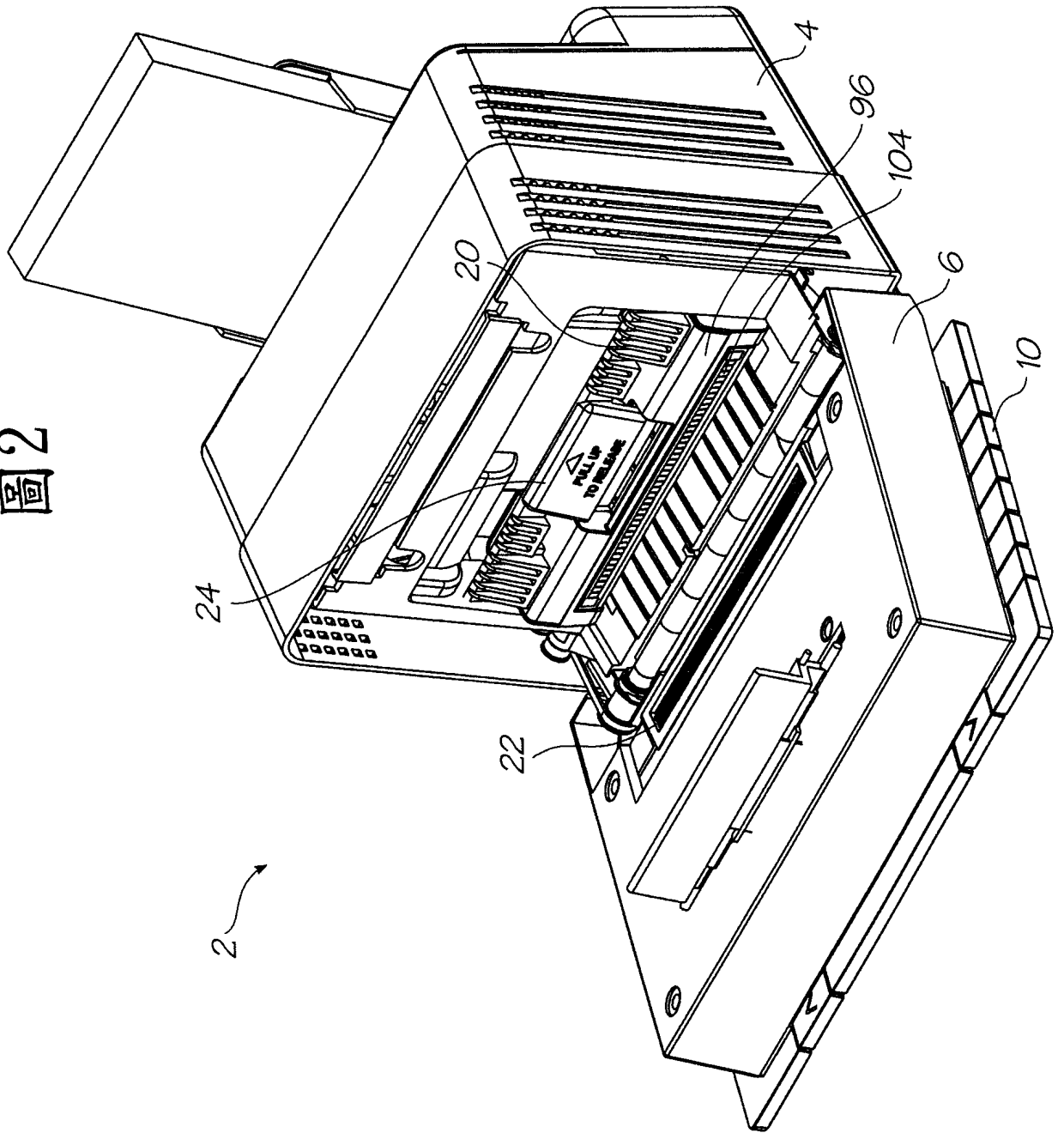


圖3

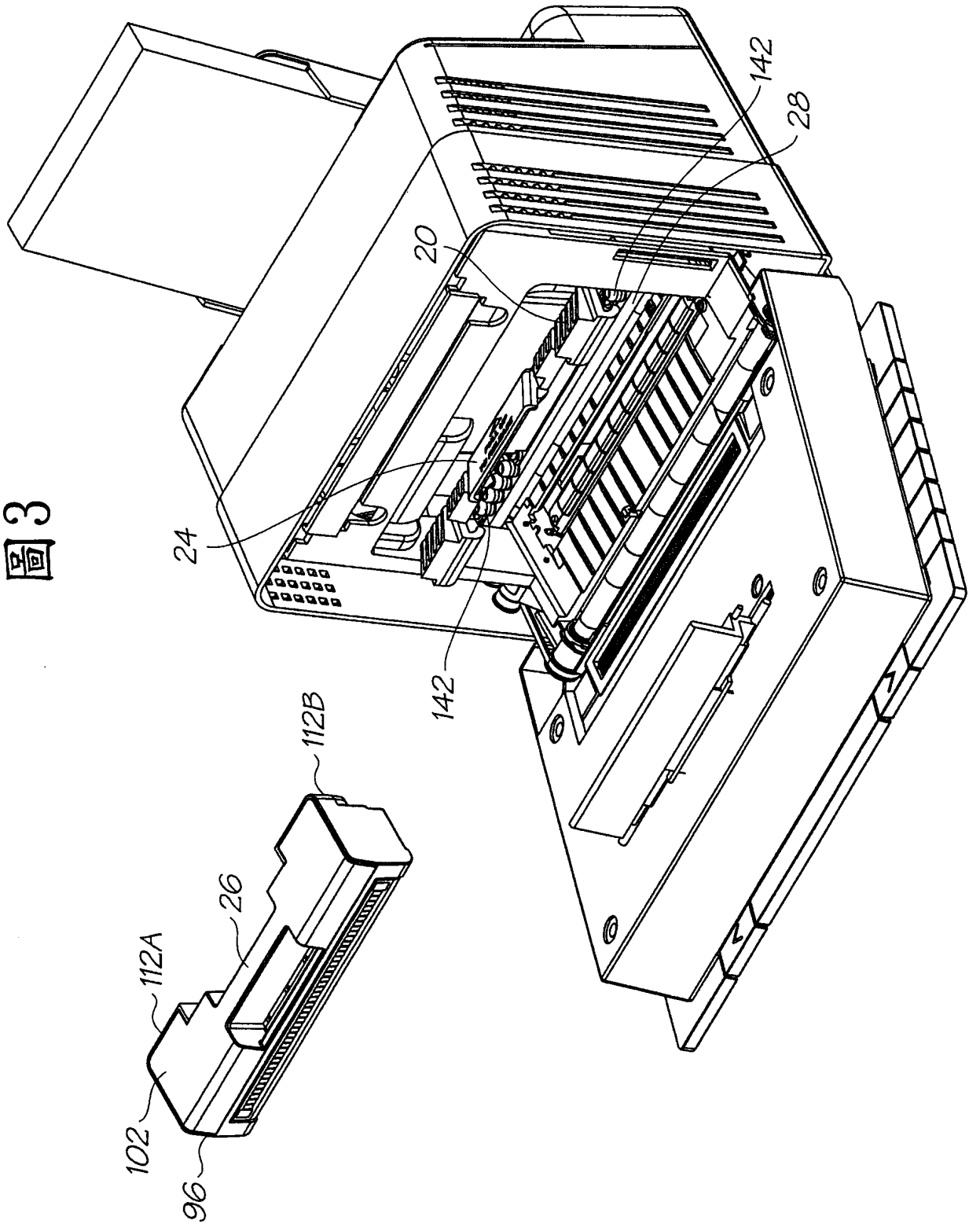
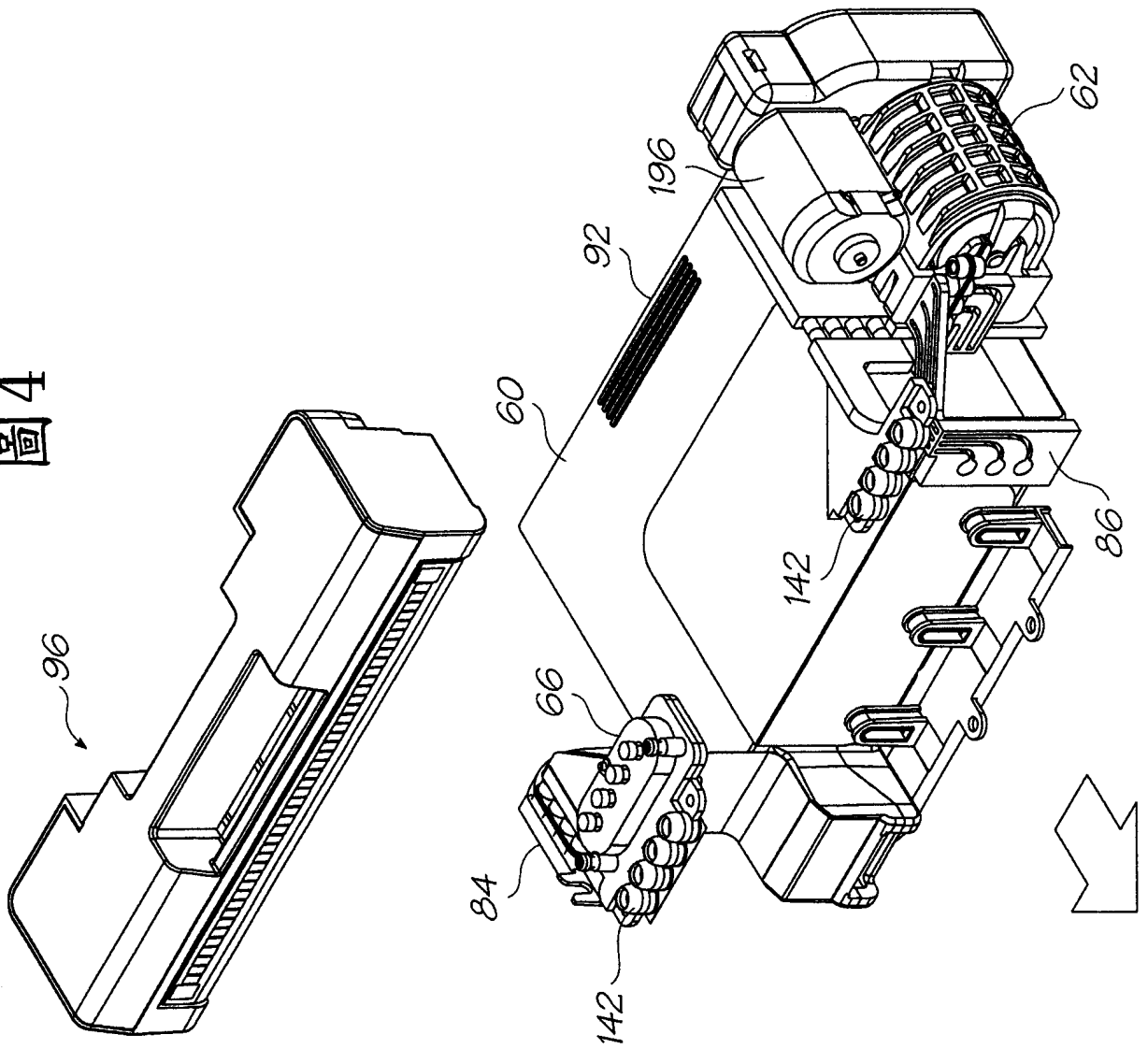


圖4



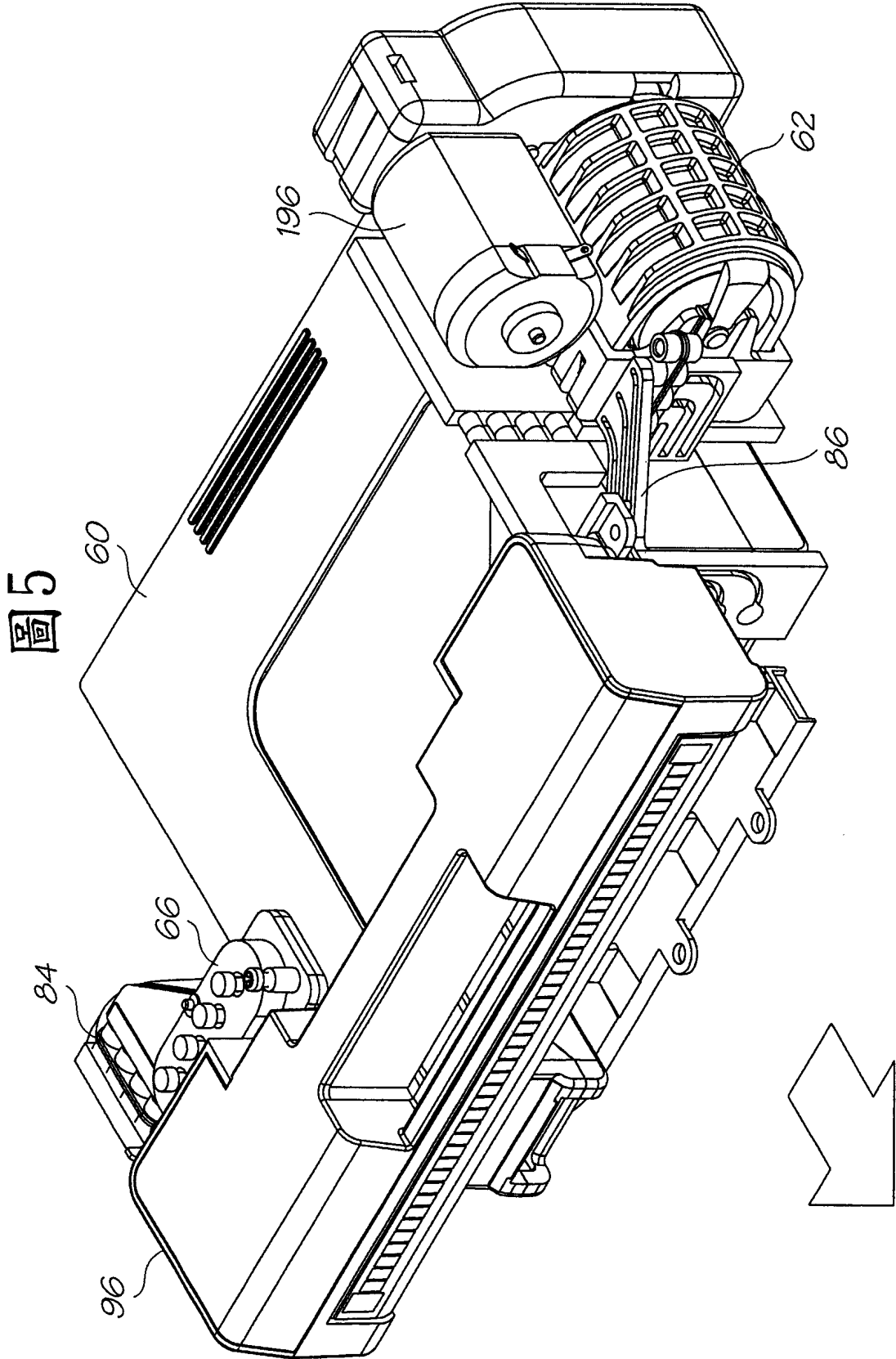


圖6

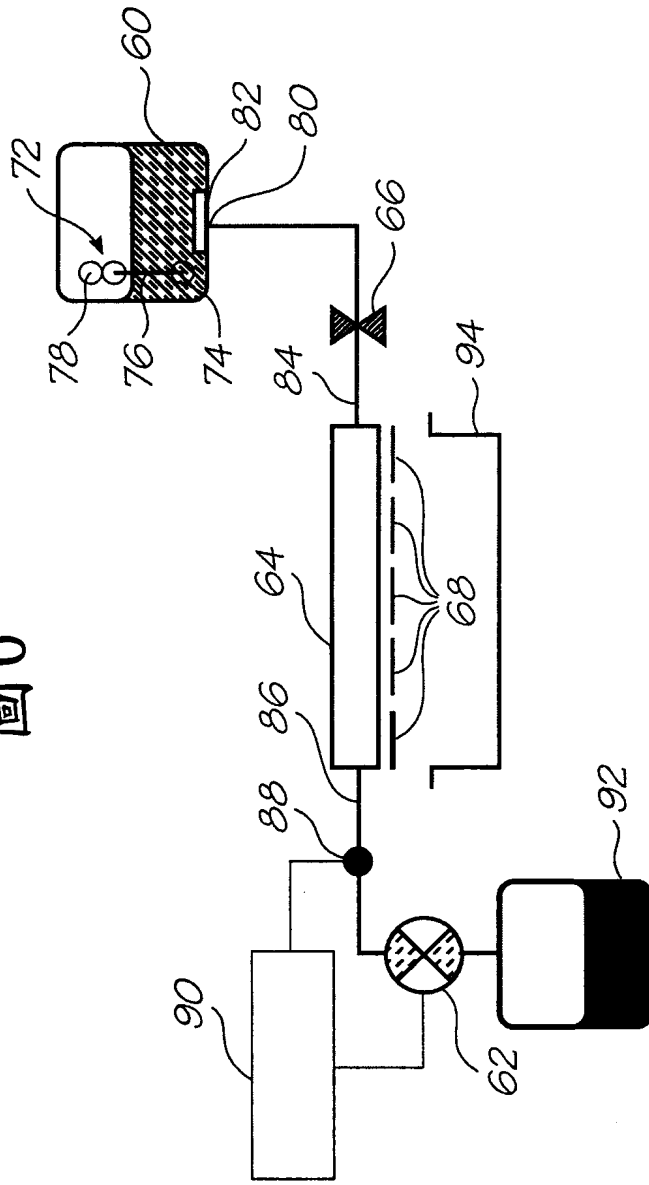


圖7

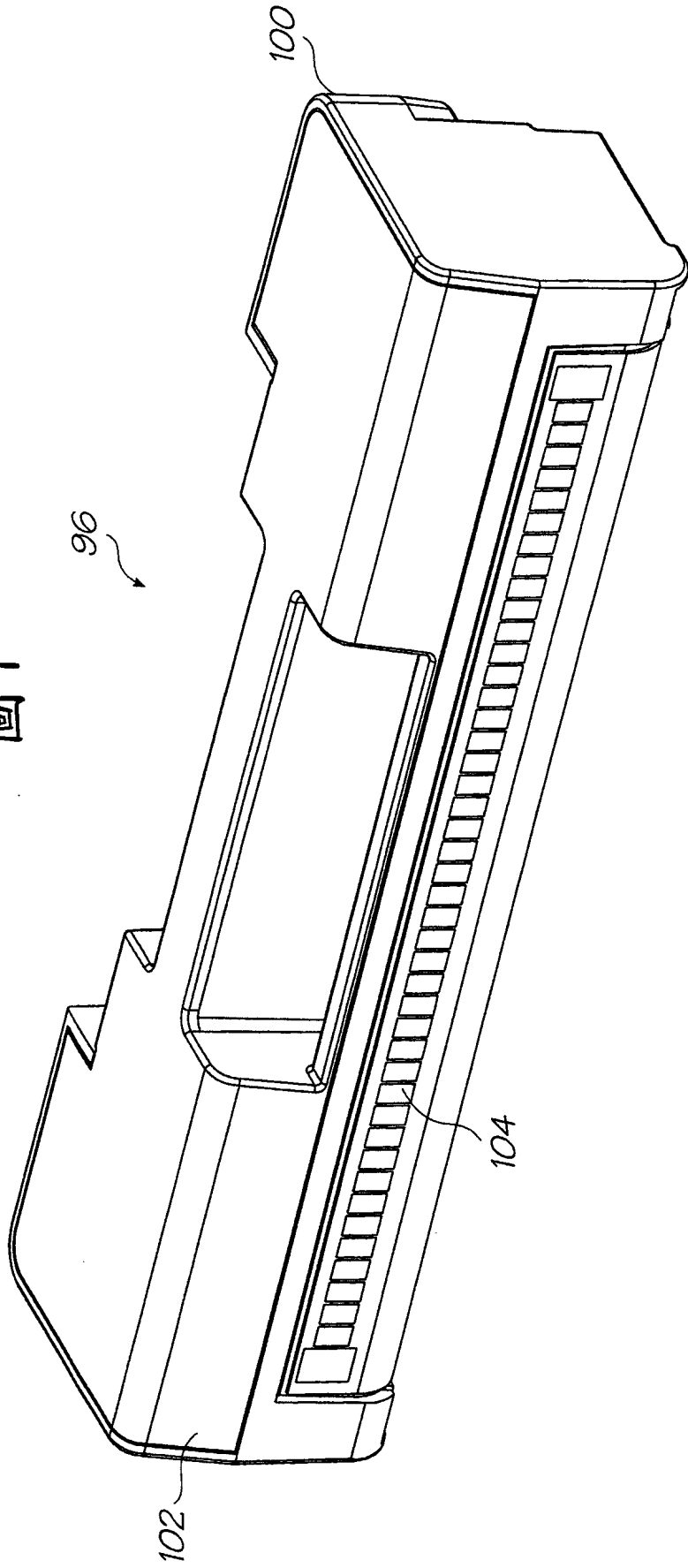


圖 8

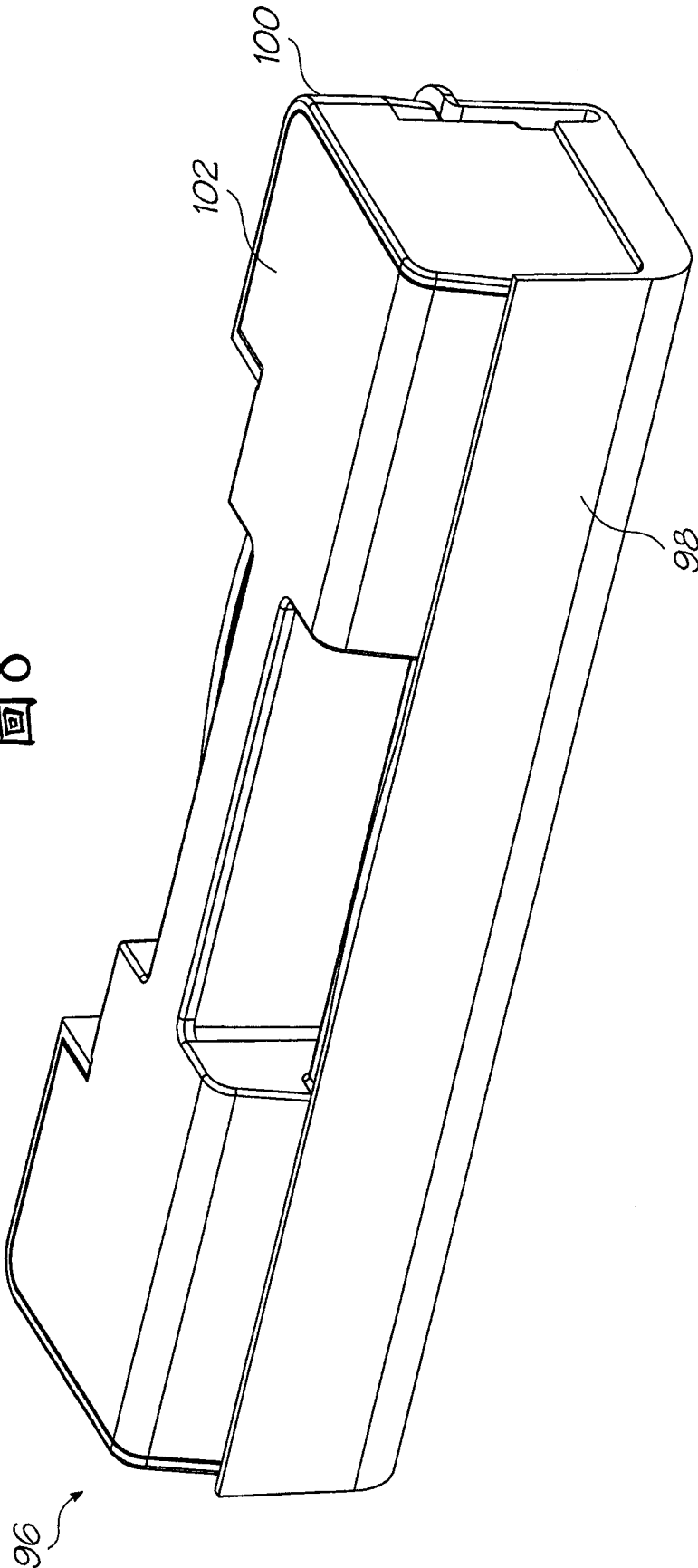


圖9

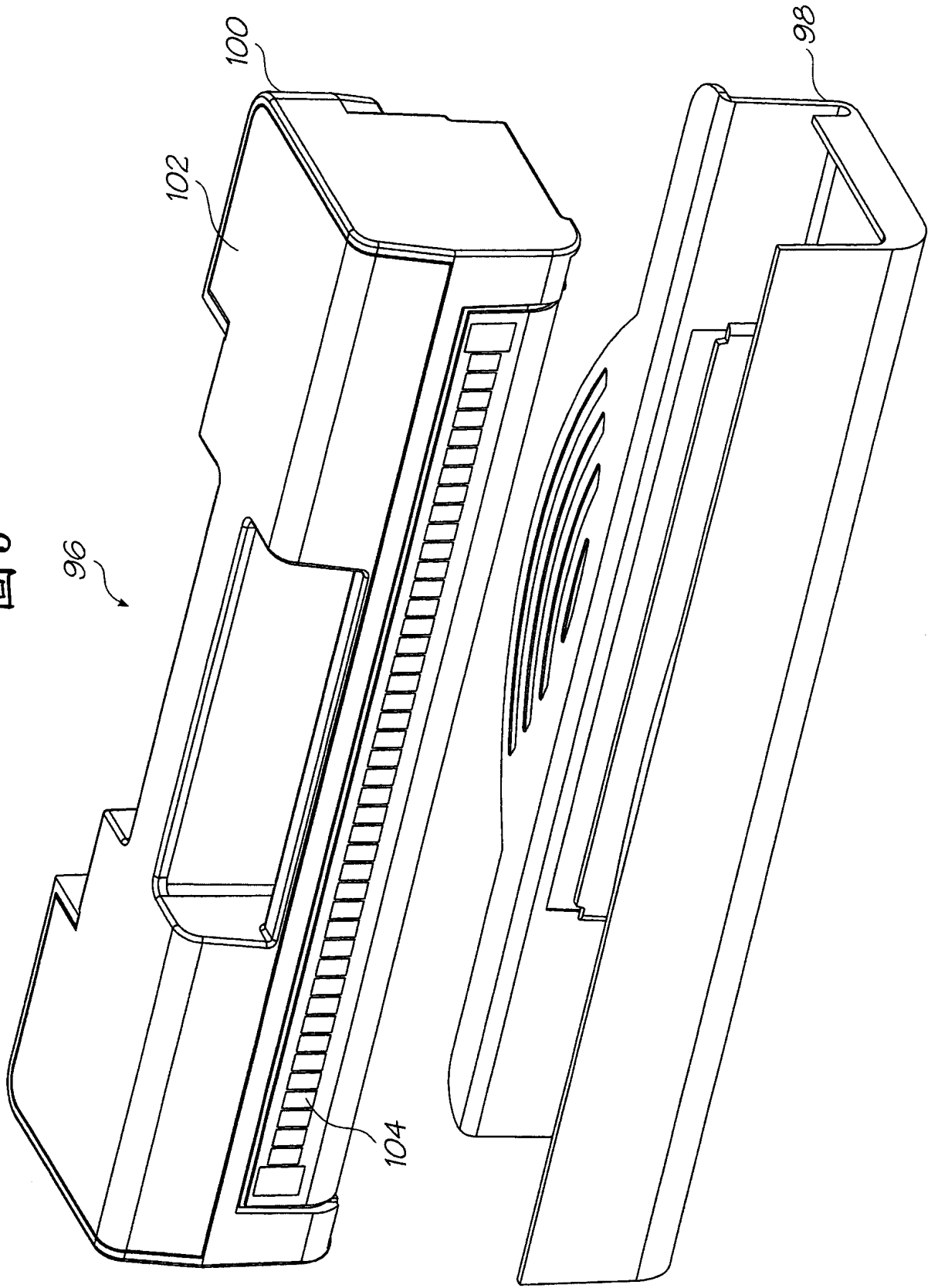


圖10

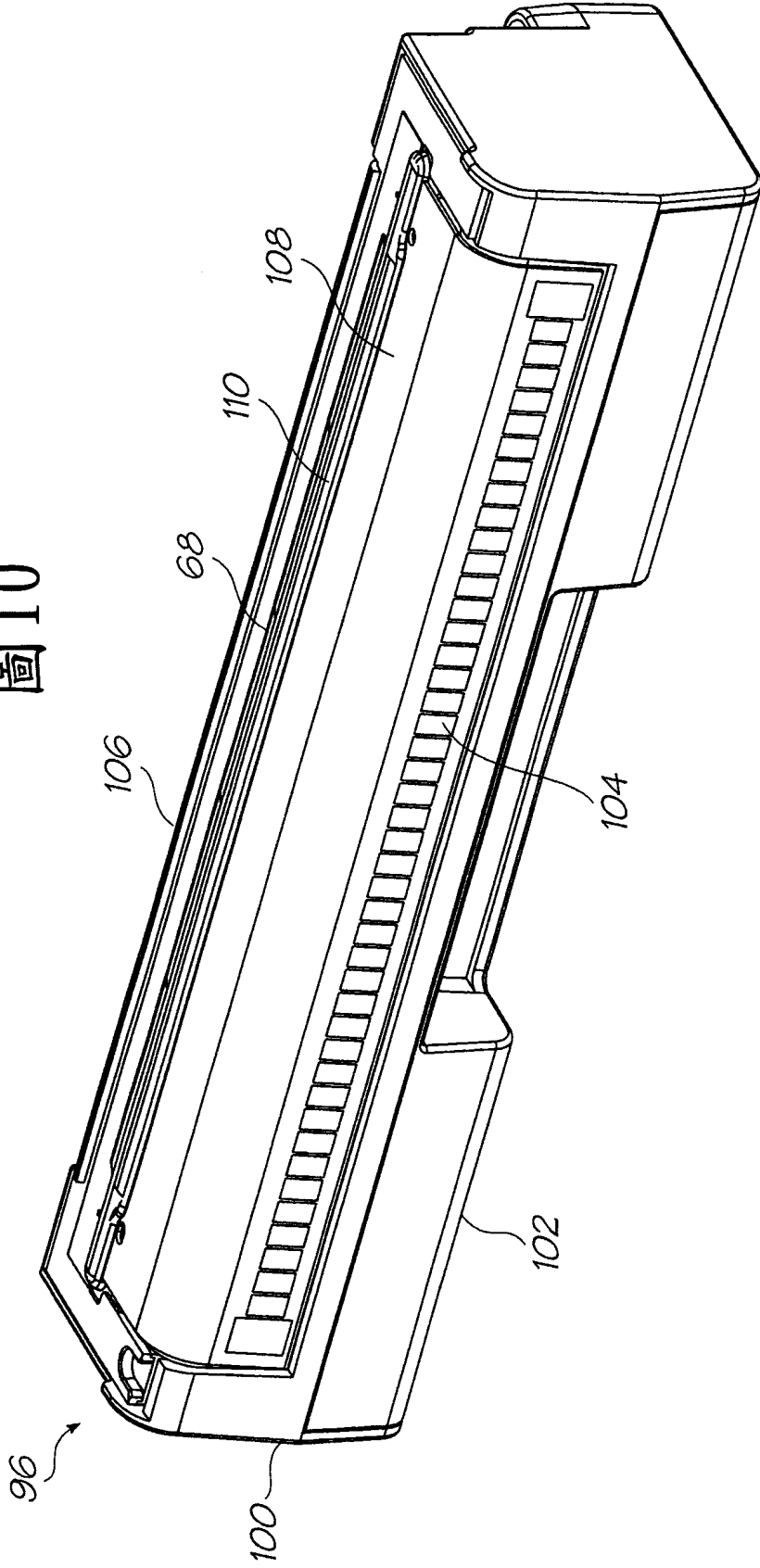


圖11

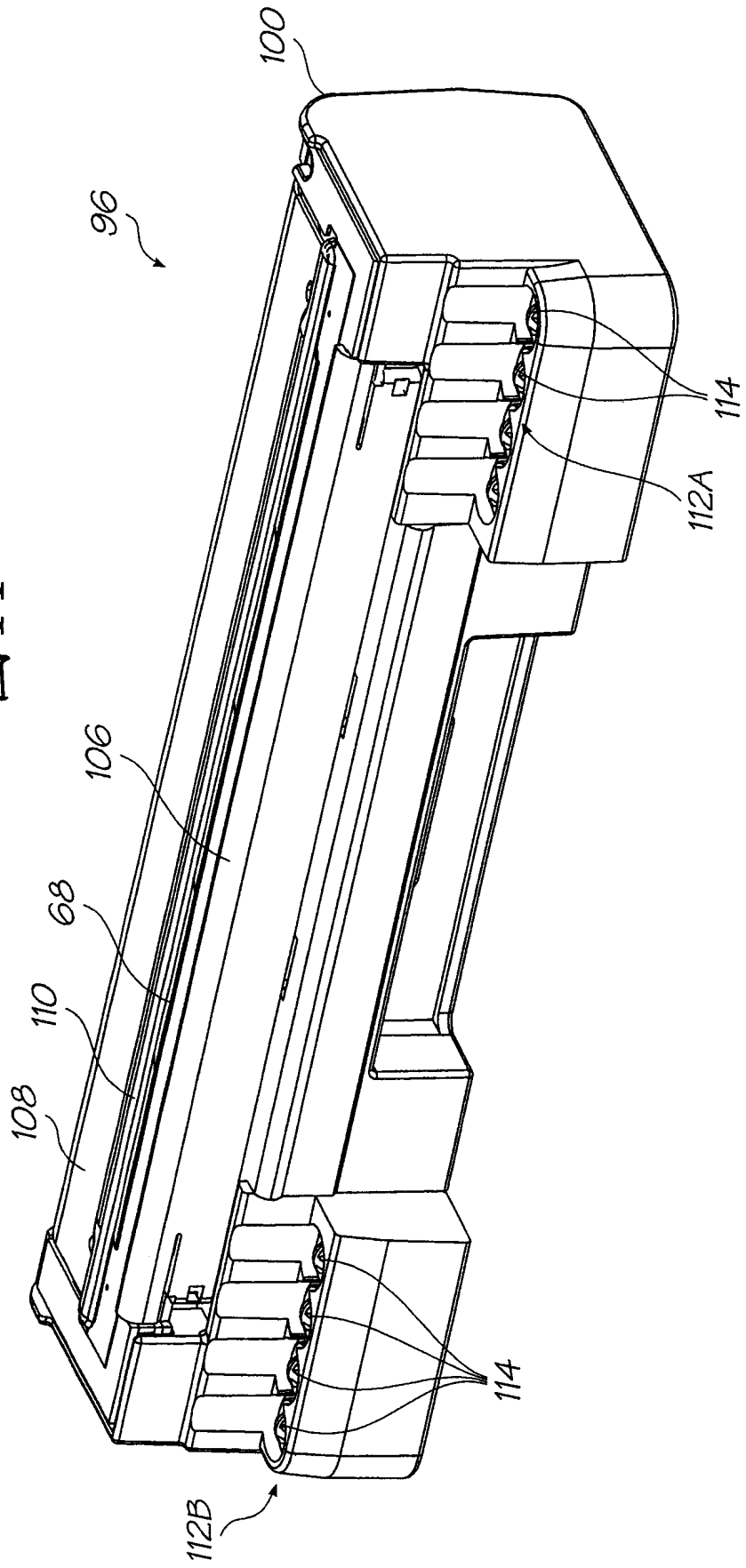


圖12

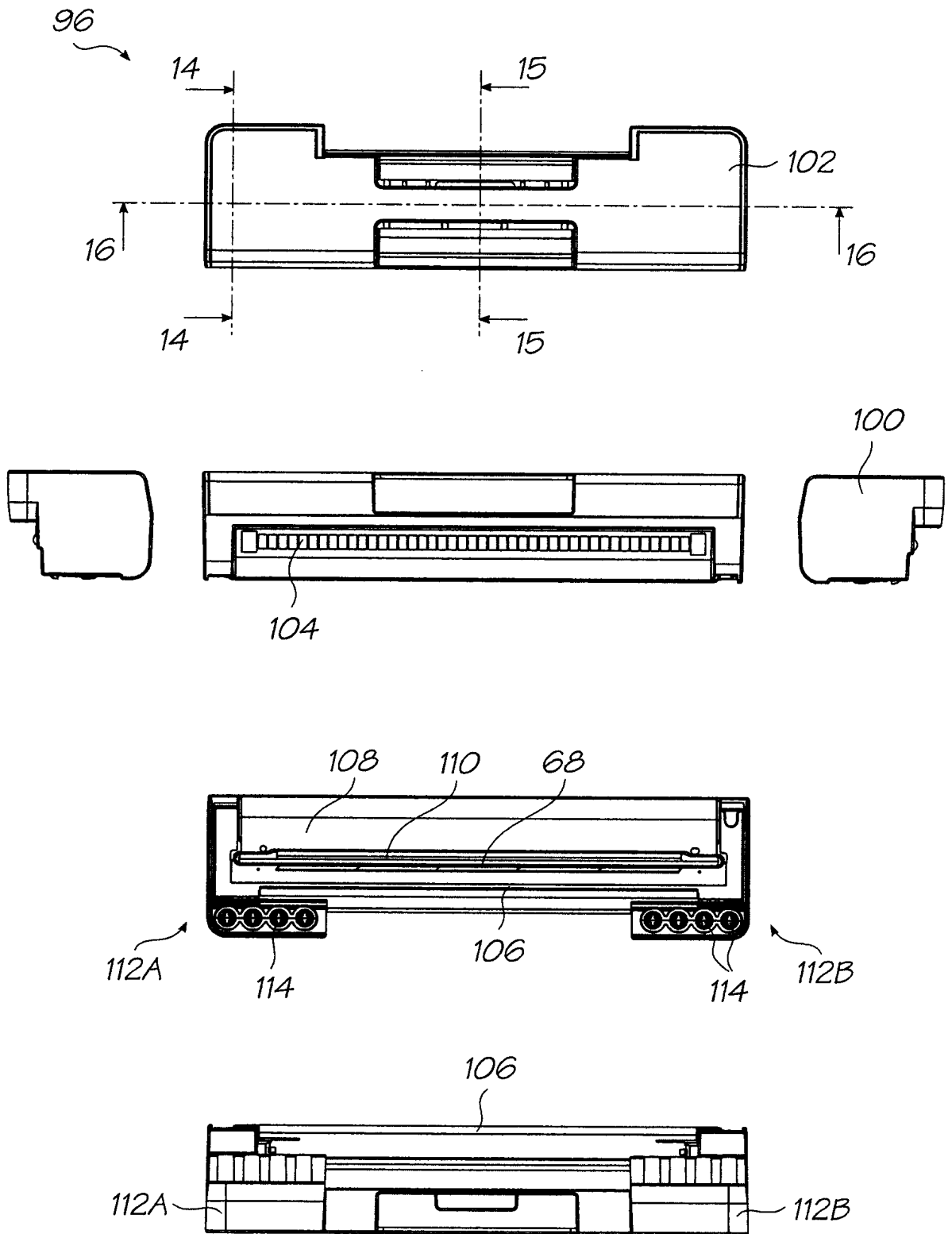


圖 13

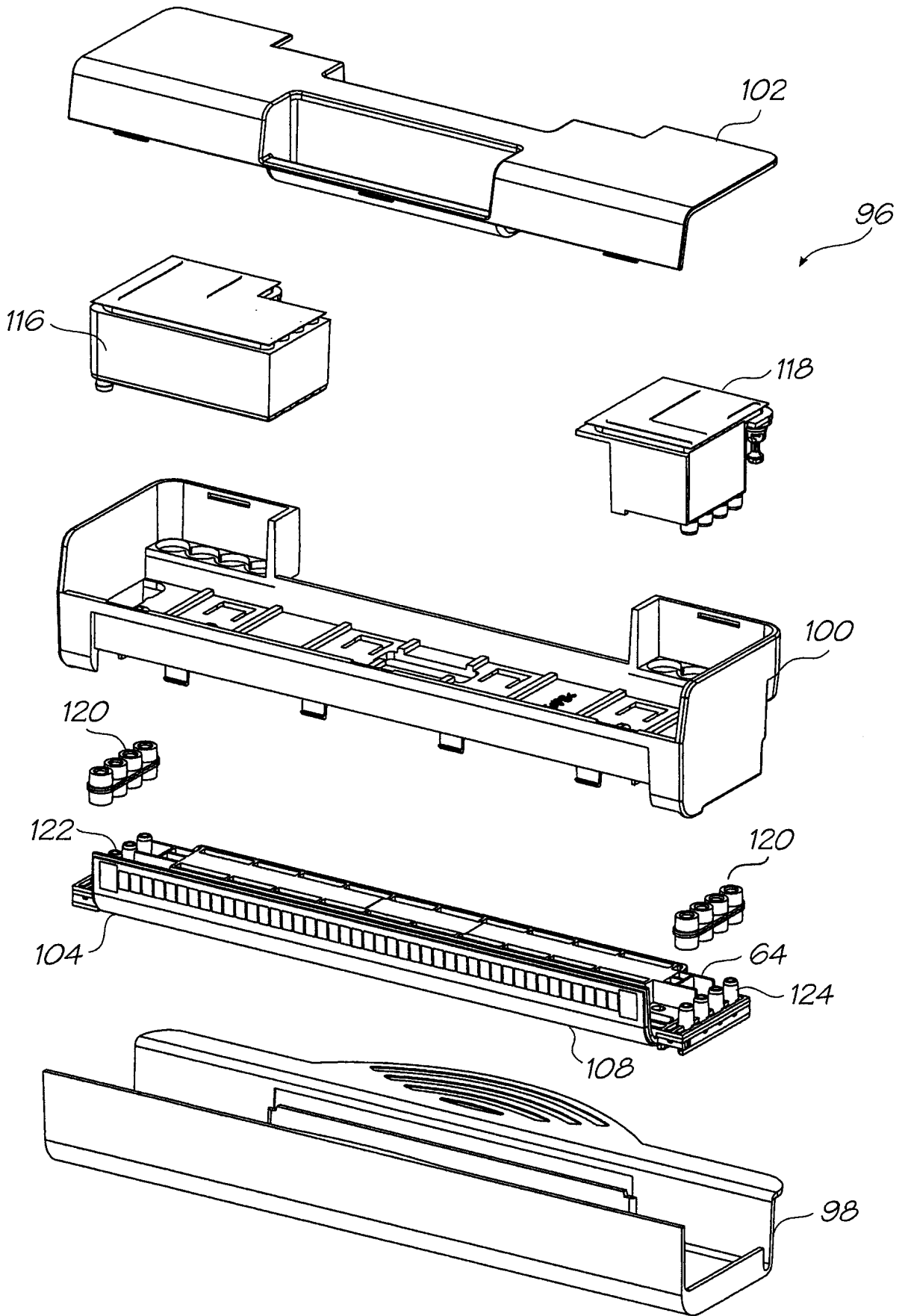


圖 15

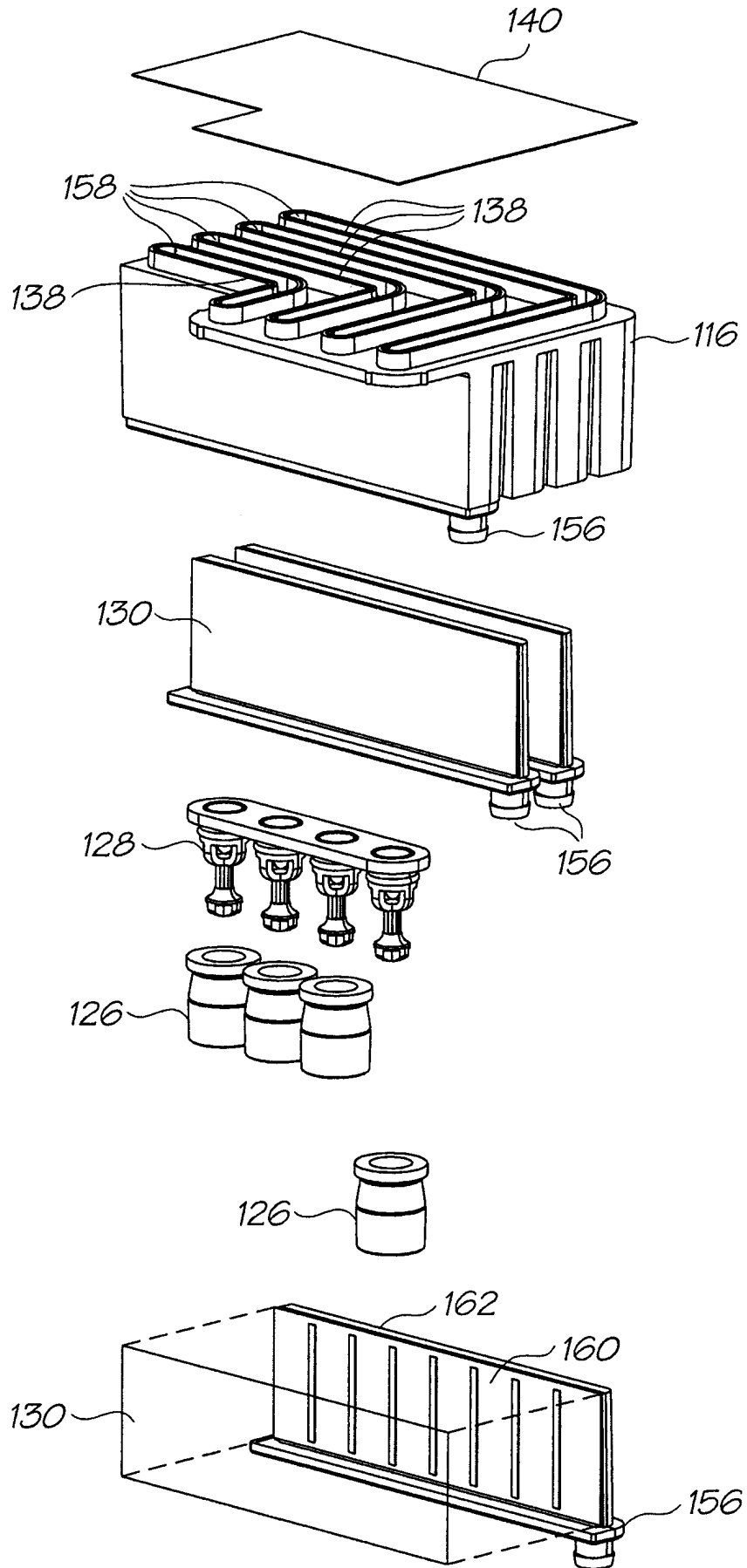
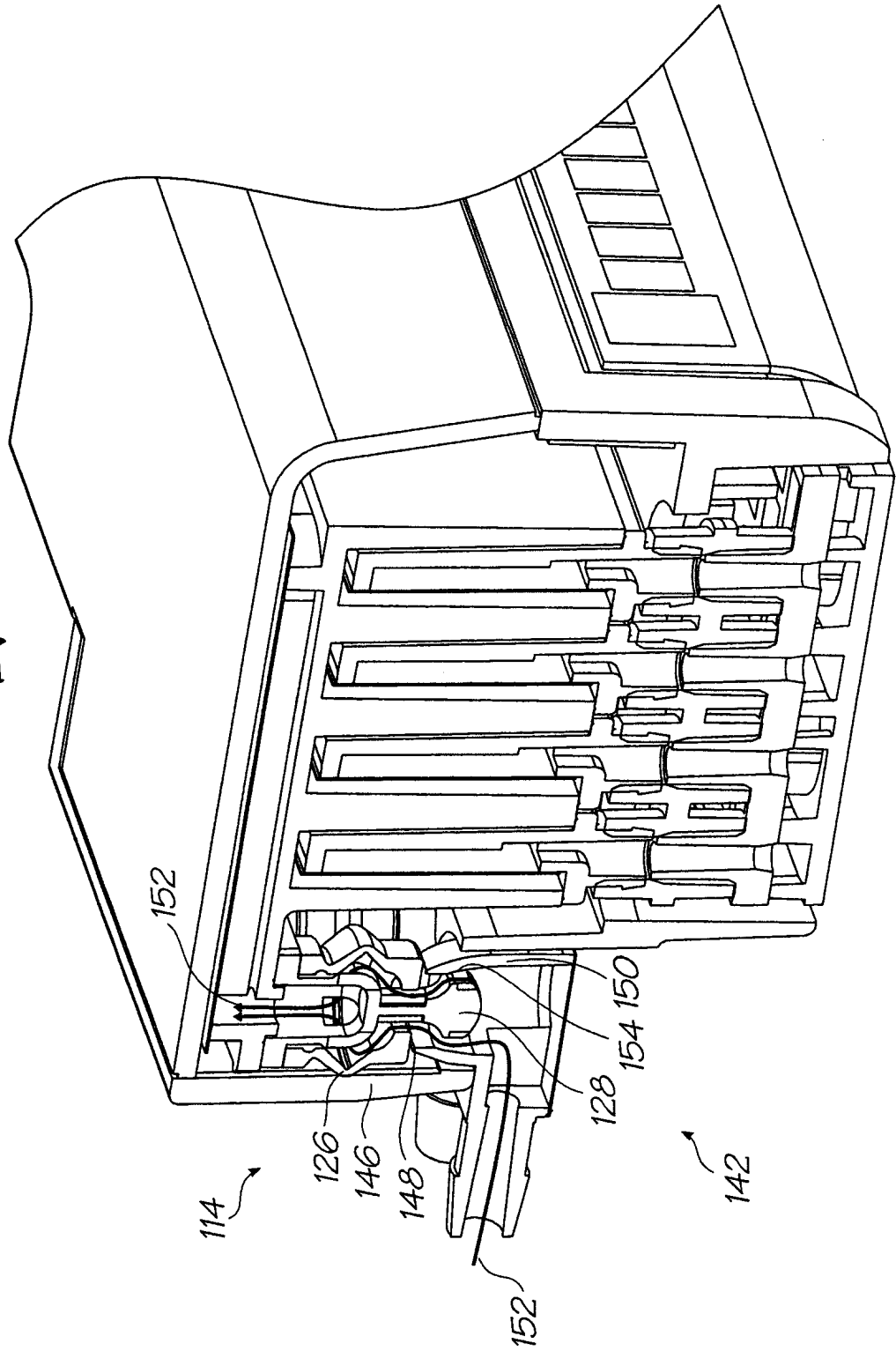


圖16



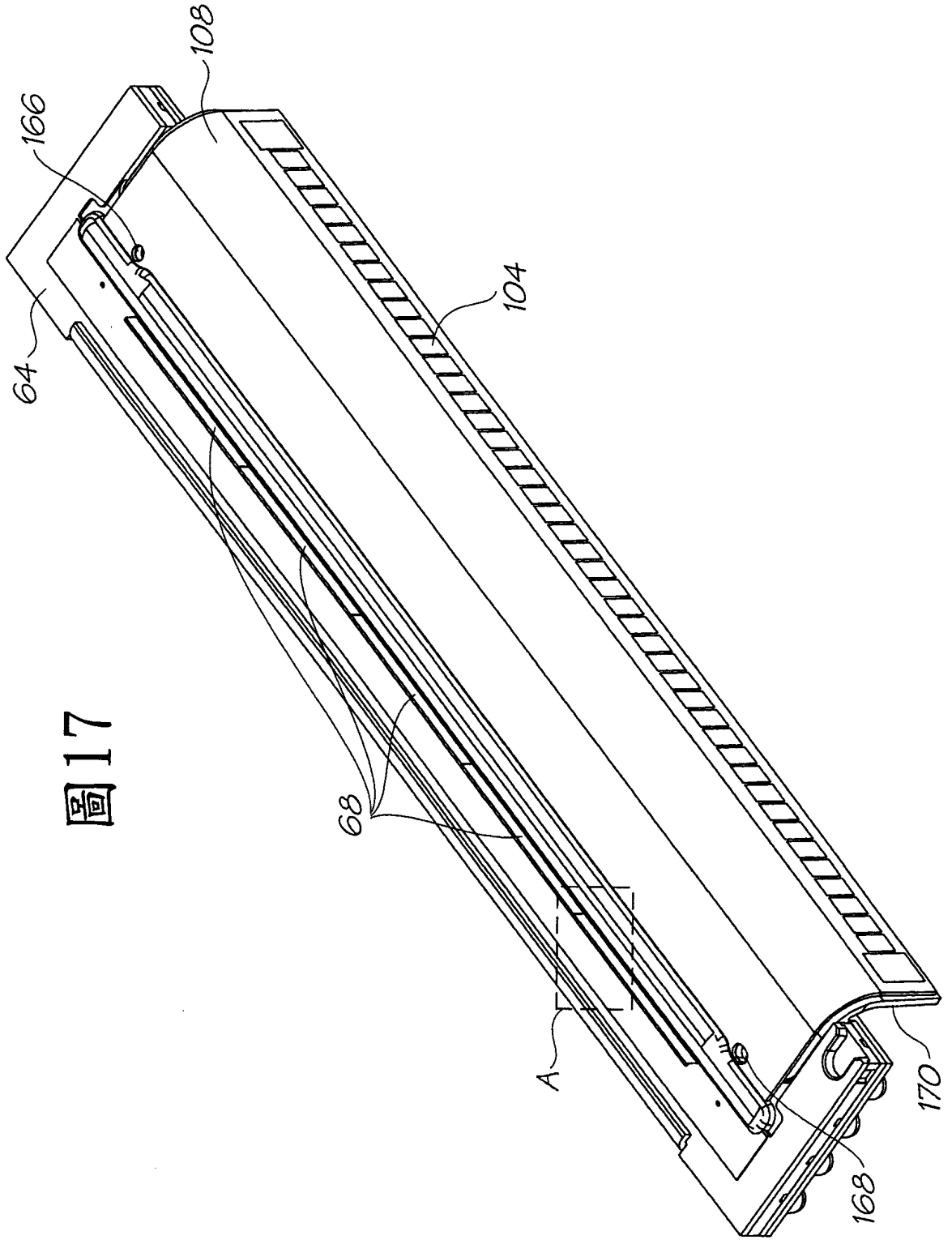


圖17

圖18

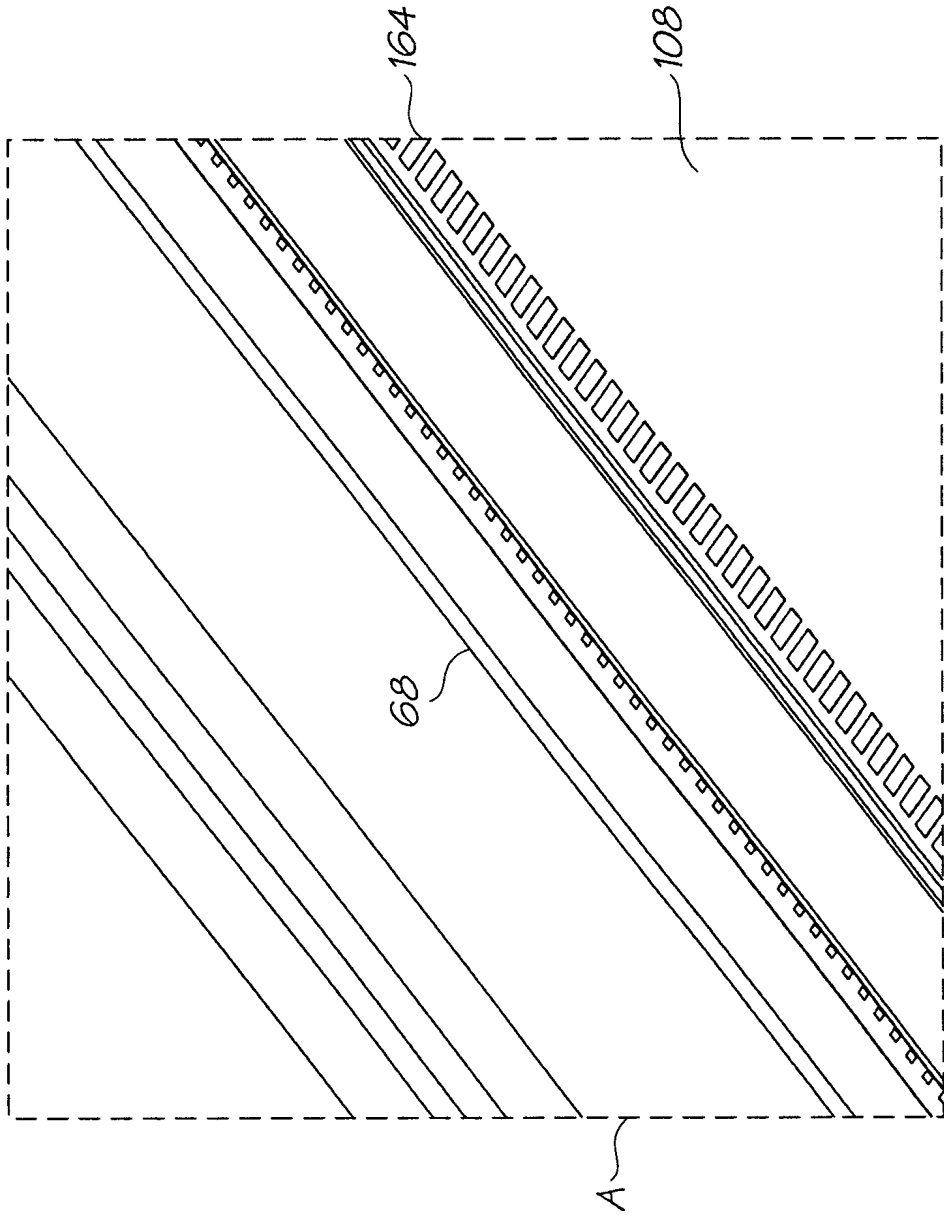


圖 19

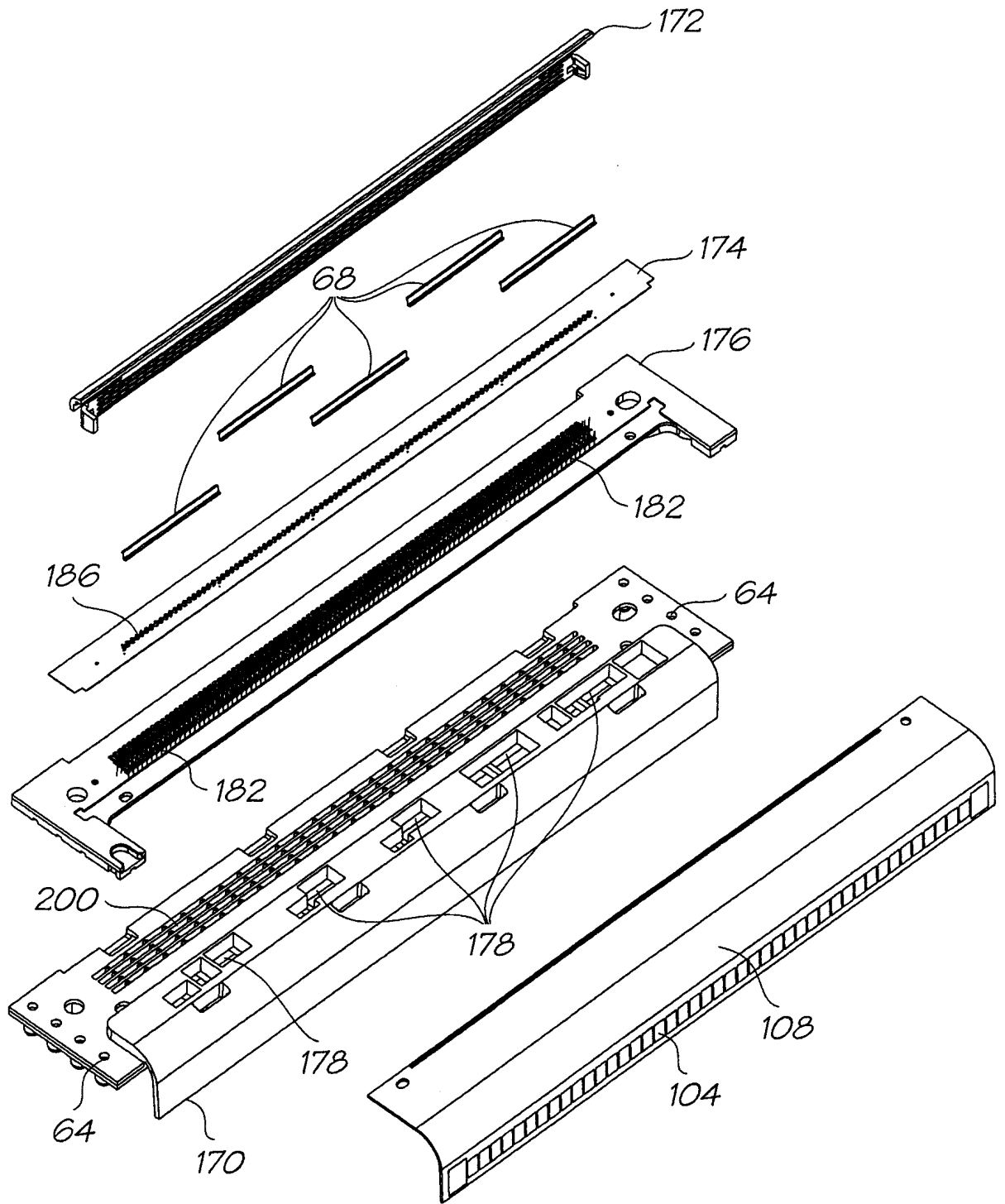


圖 20

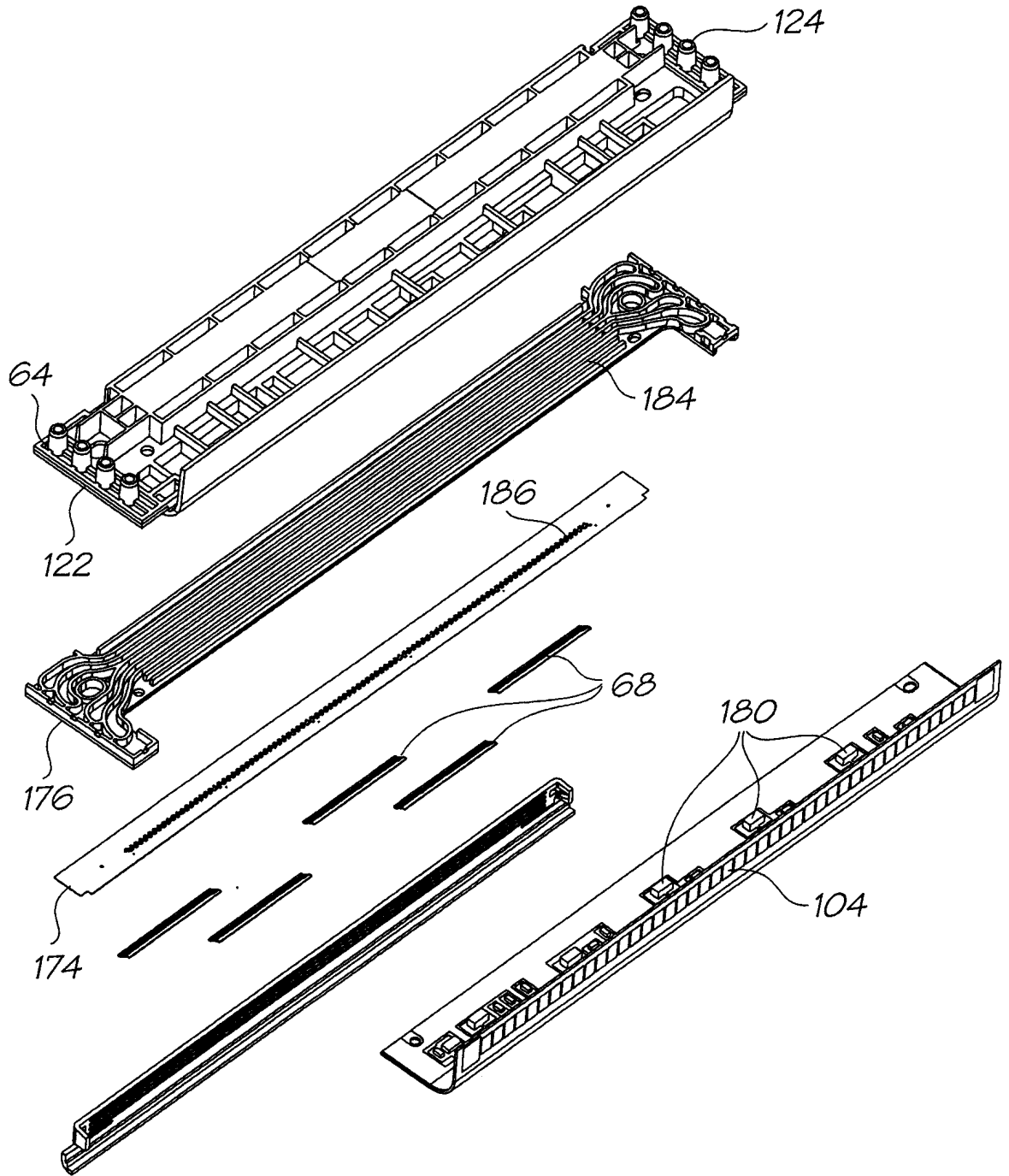


圖21

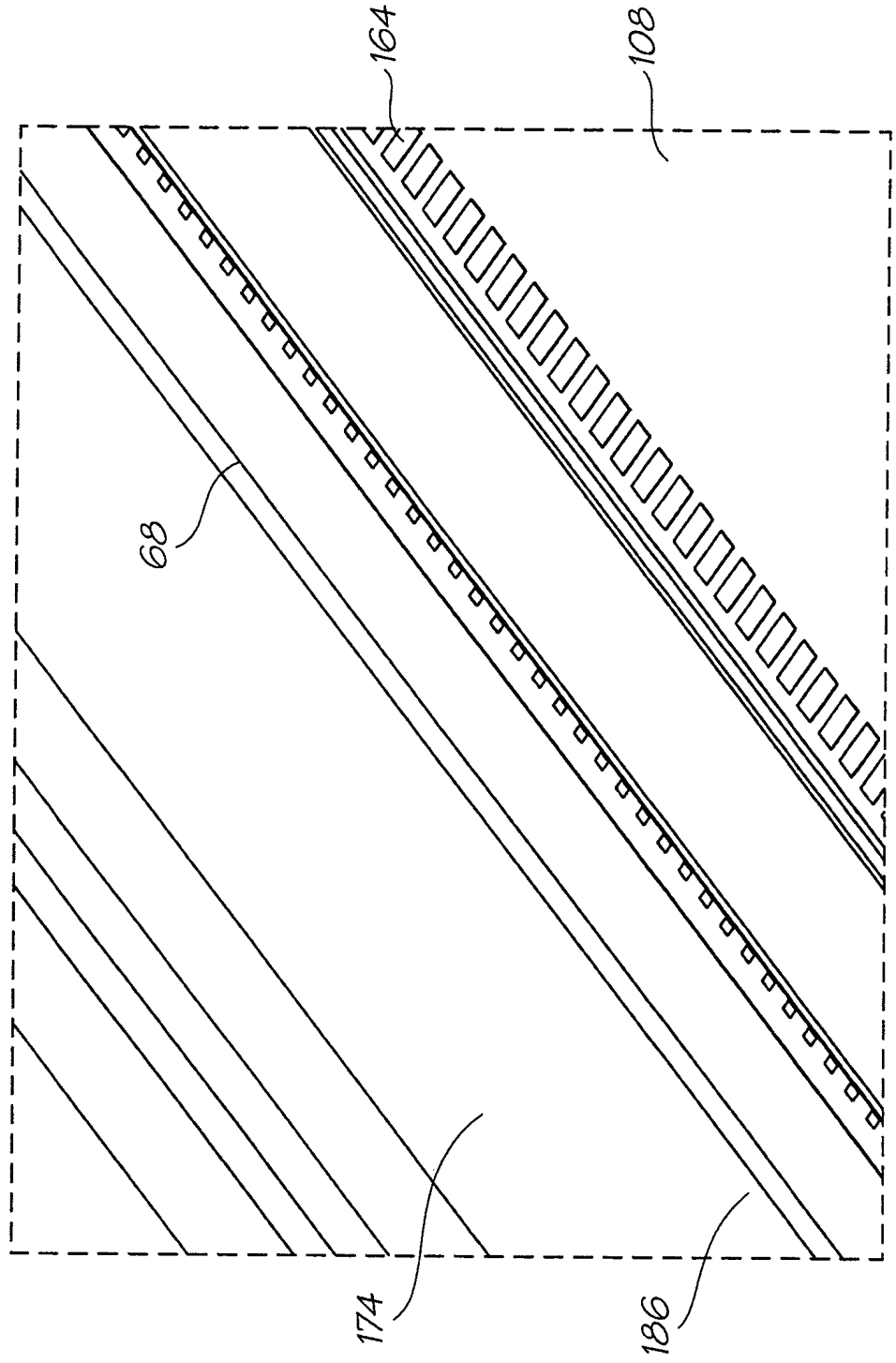


圖22

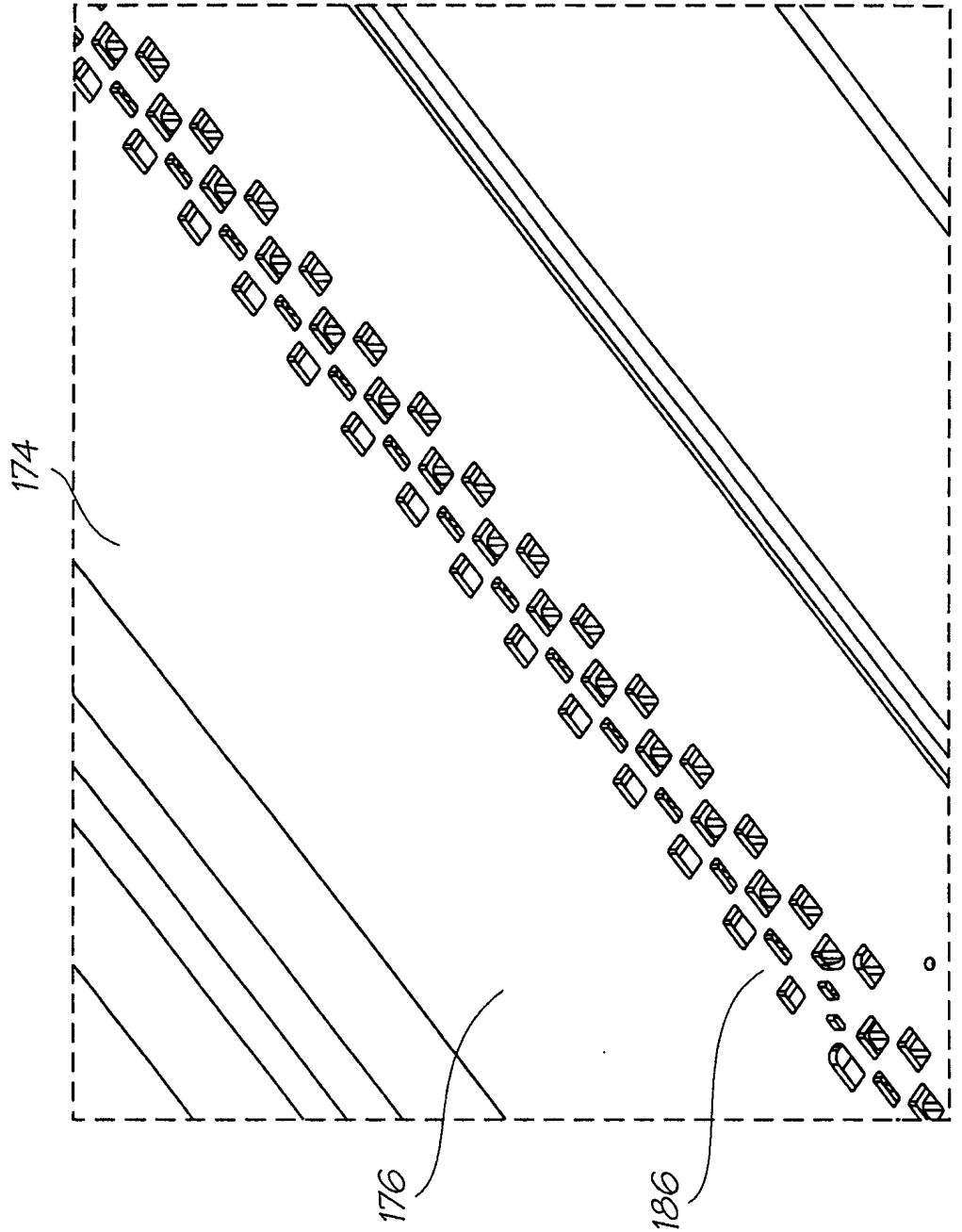


圖 23

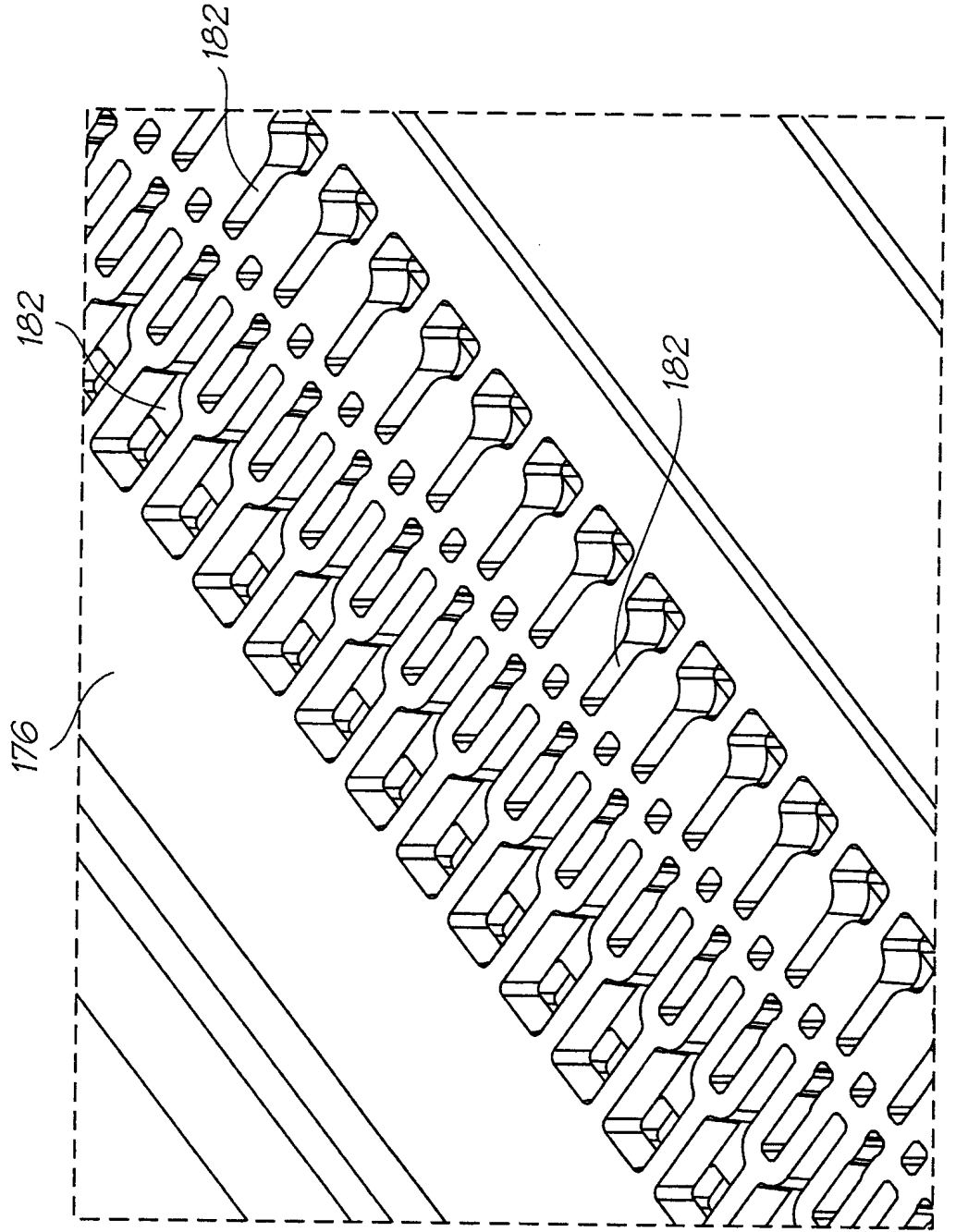


圖24

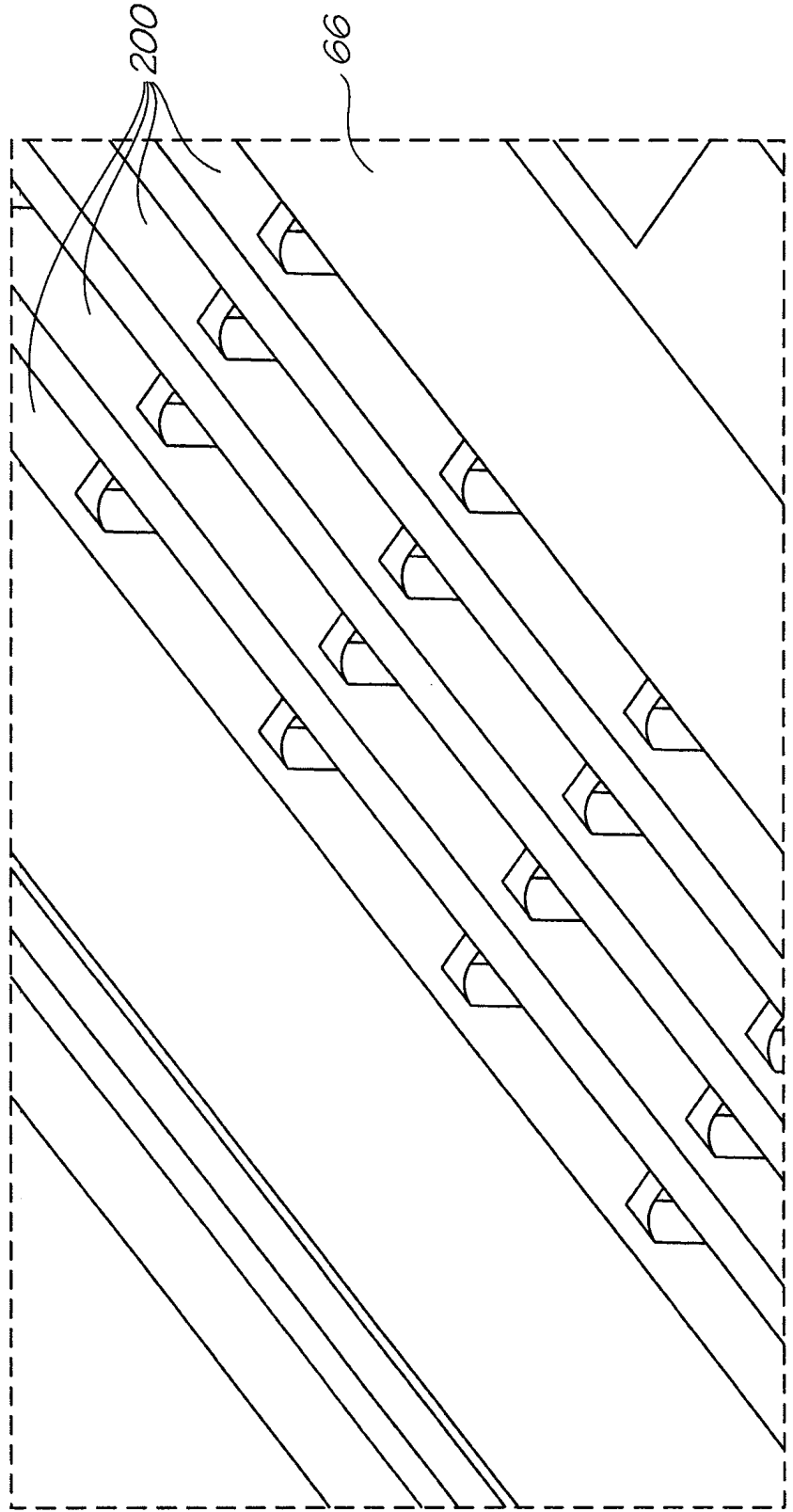


圖25

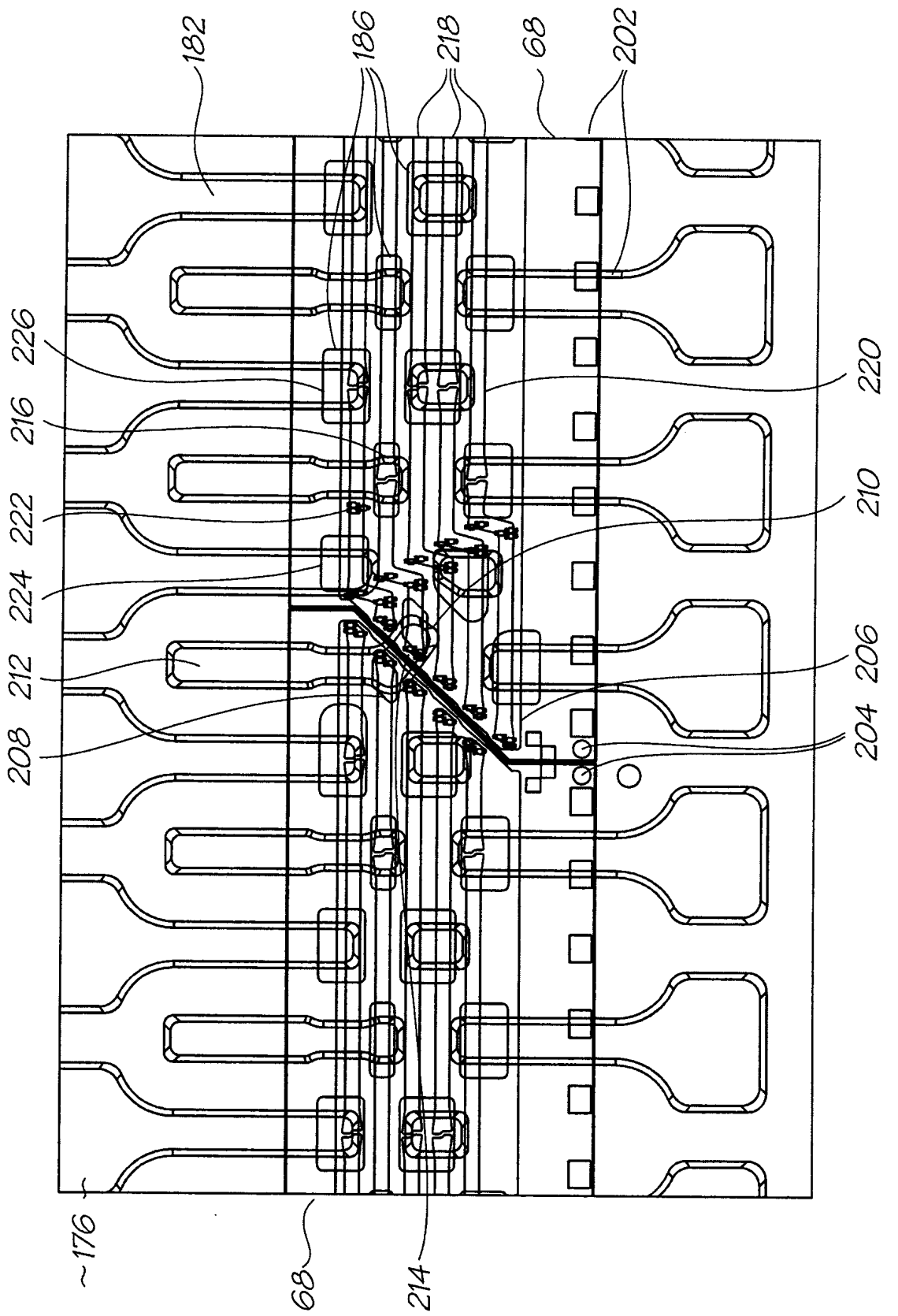


圖 26

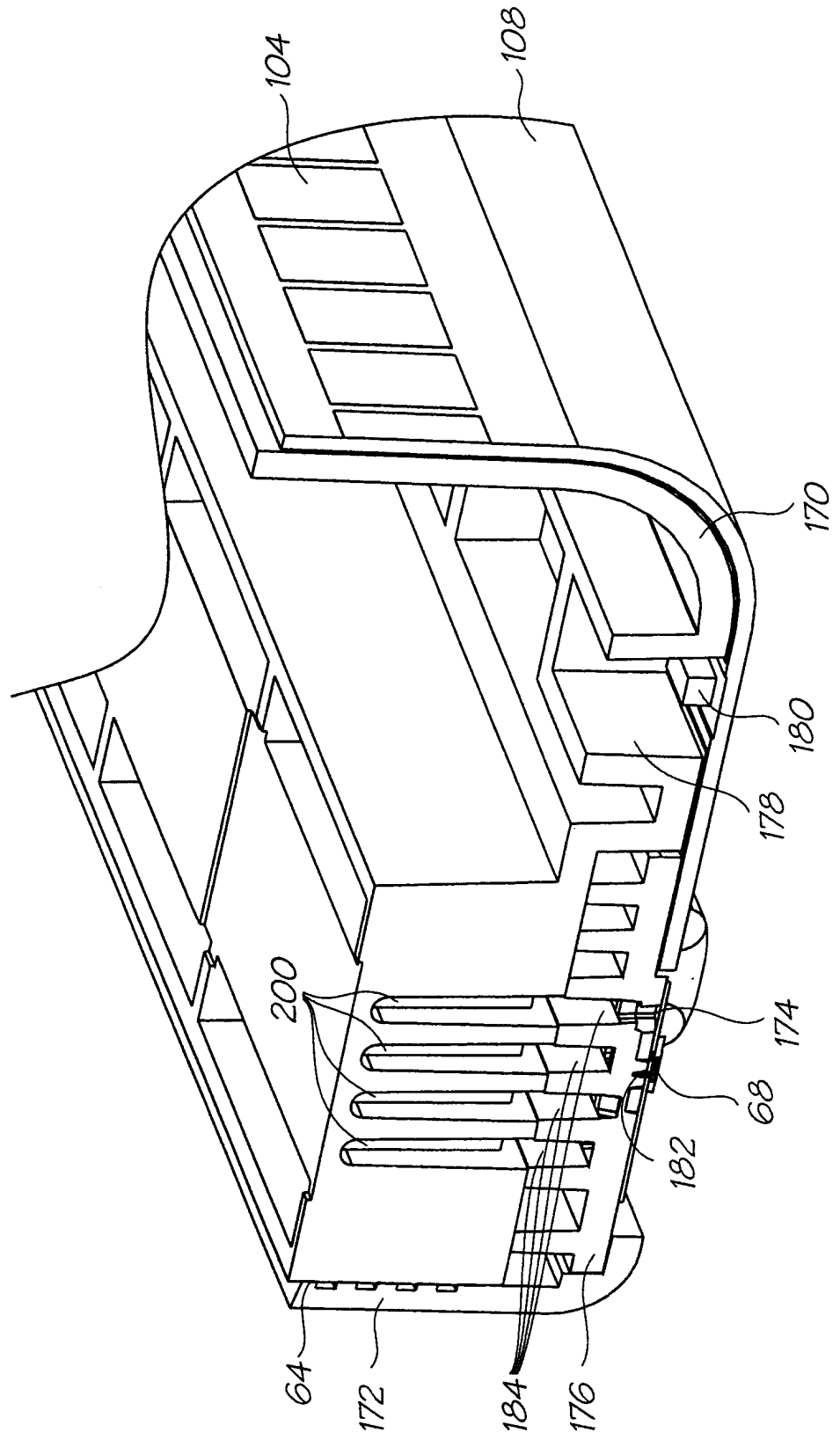


圖27

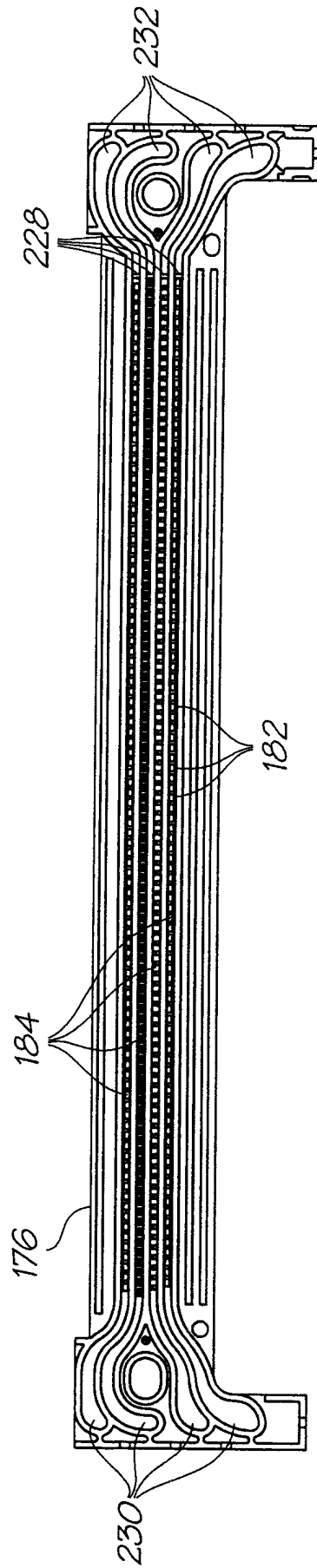


圖28A

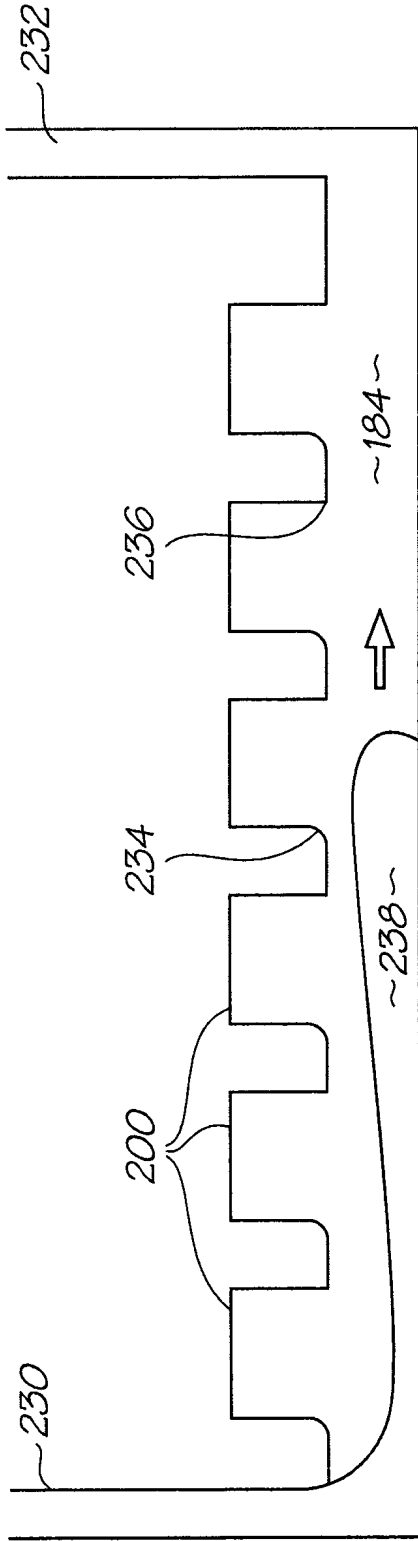


圖28B

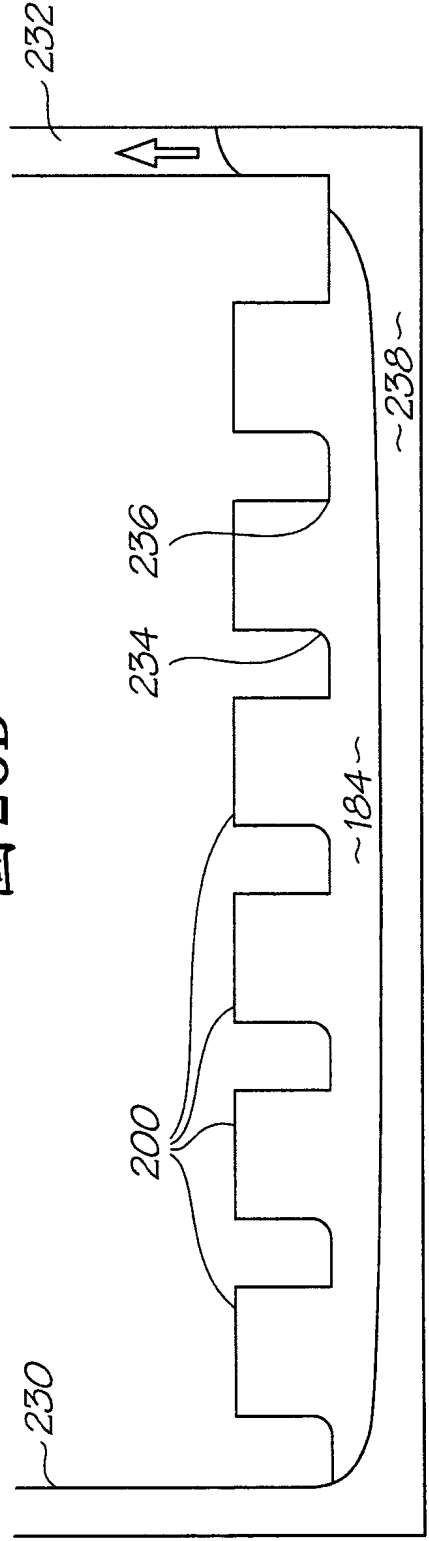


圖 29A

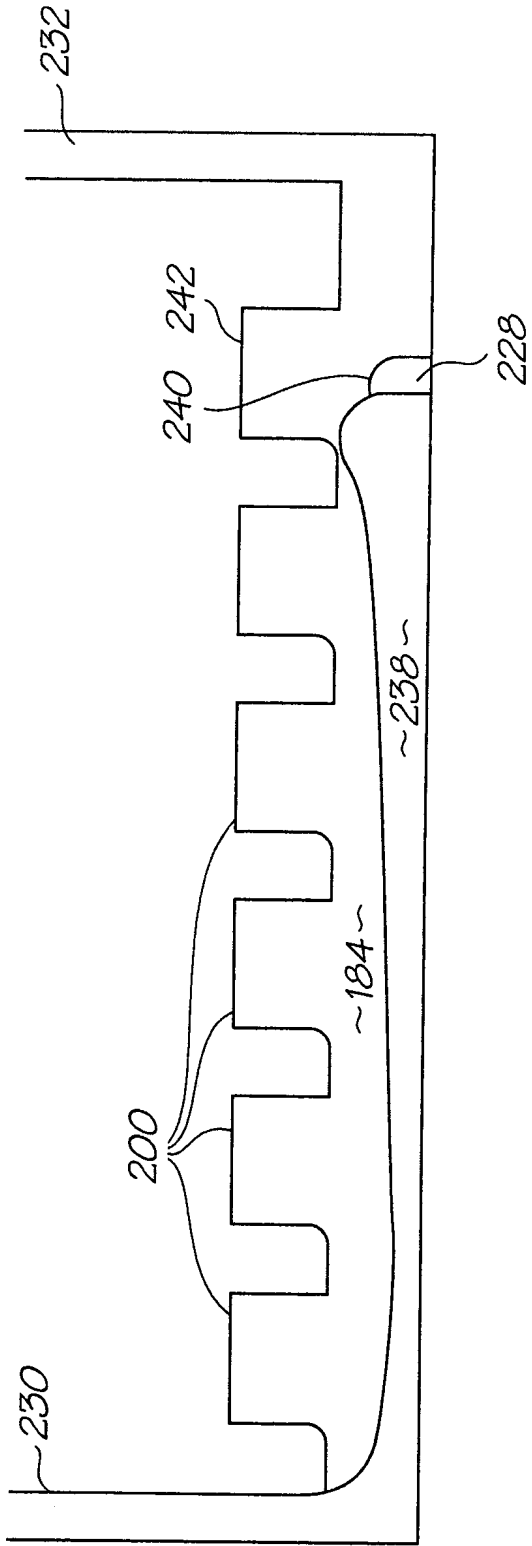


圖 29B

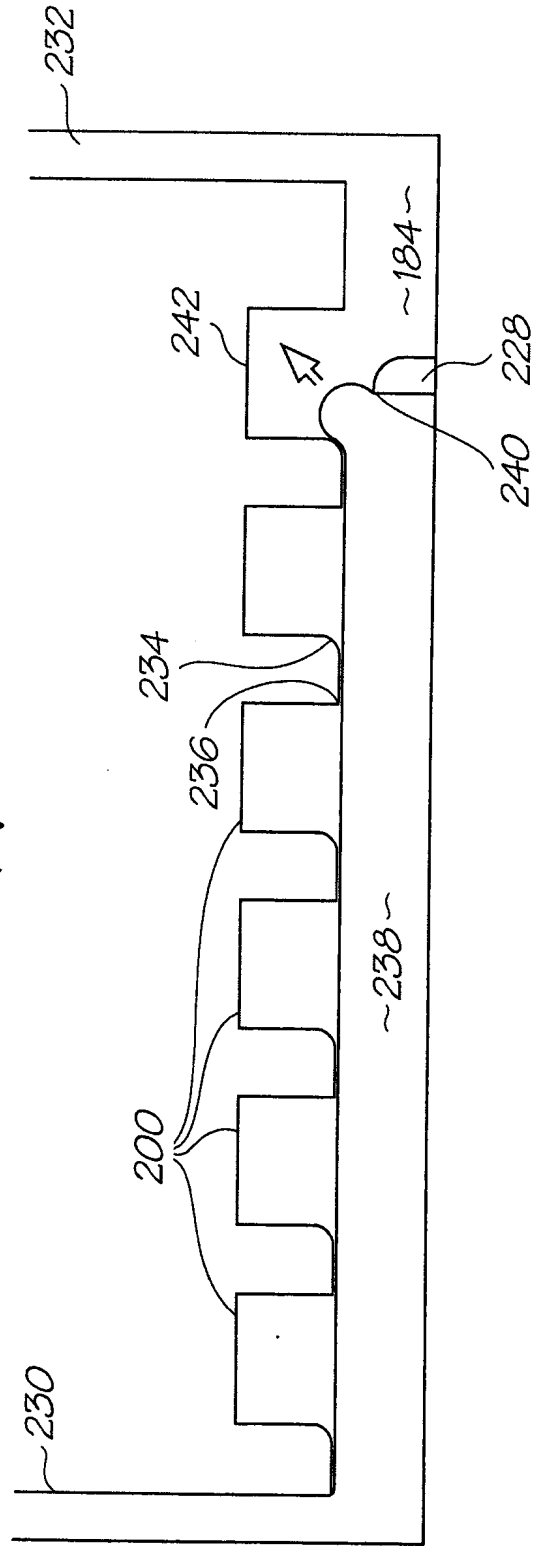


圖 29C

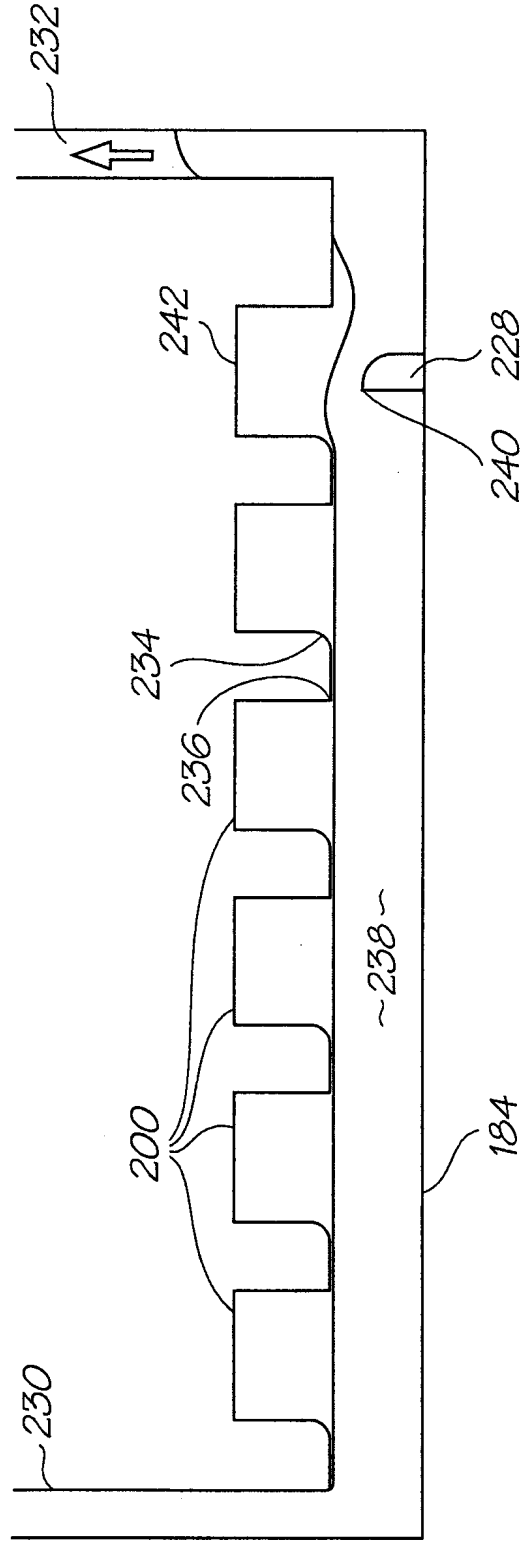


圖30

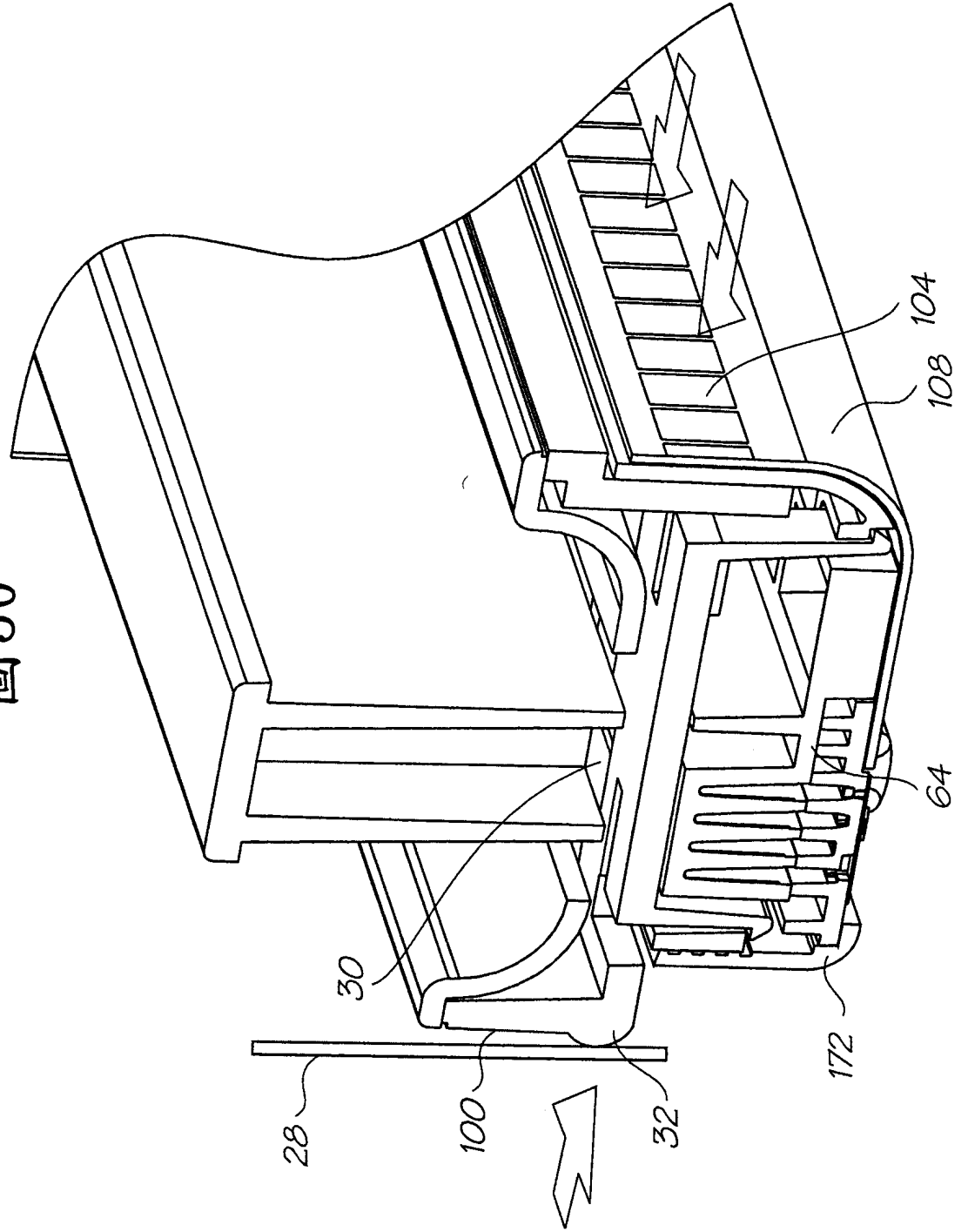


圖31

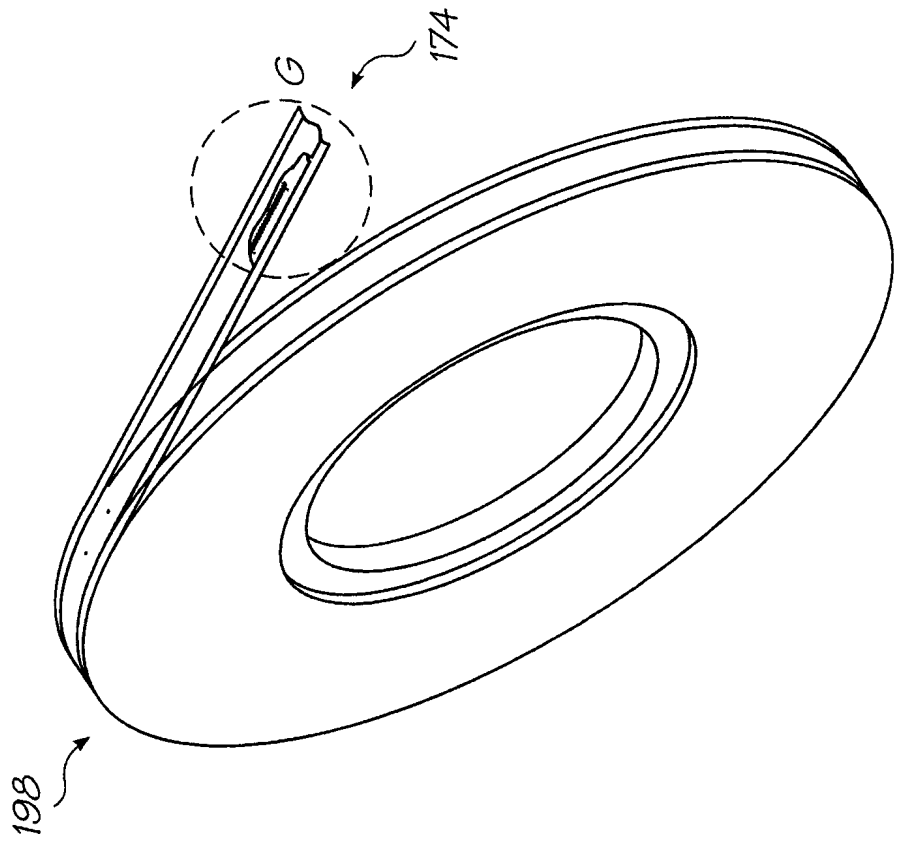


圖32

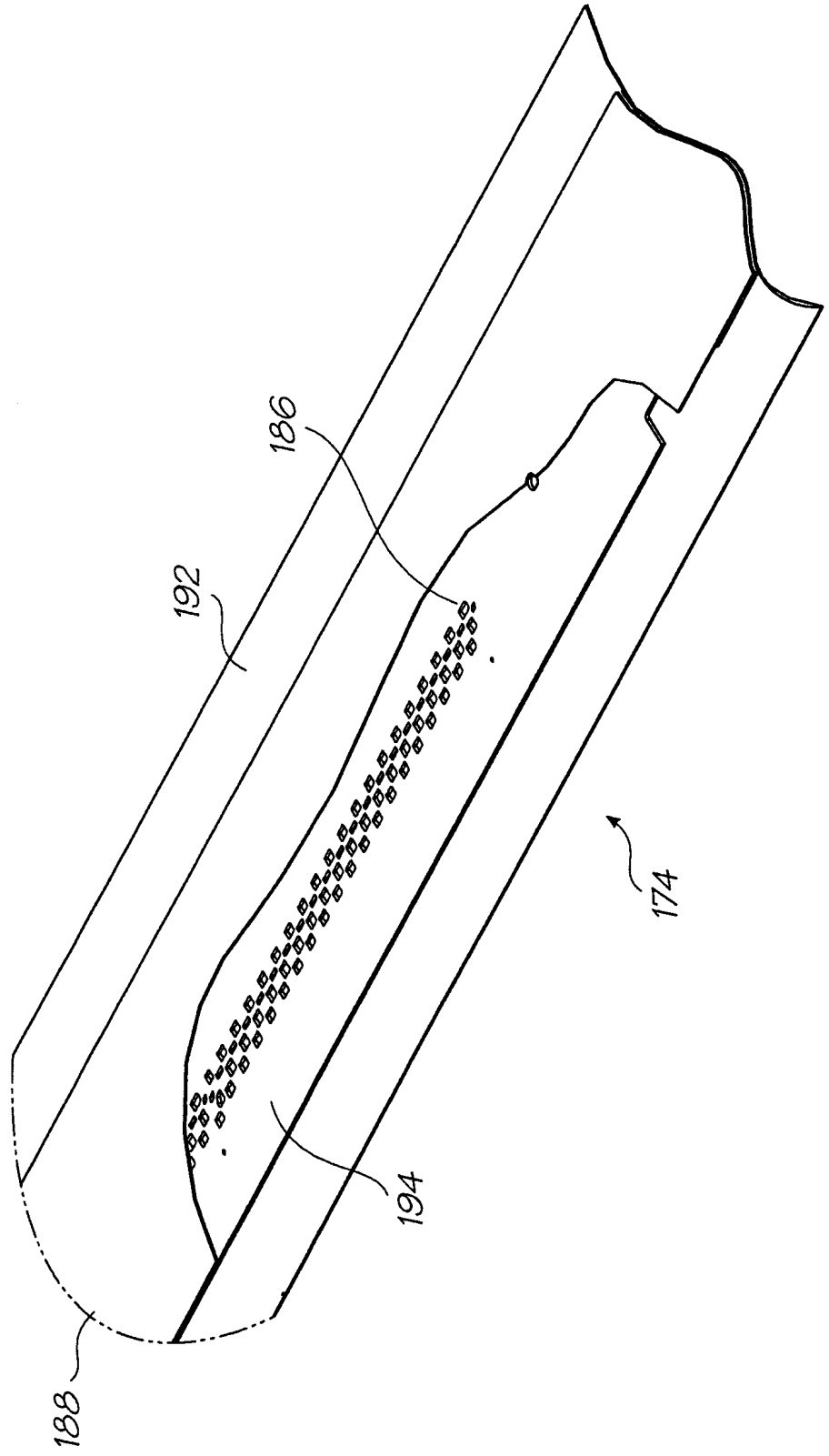


圖 33A

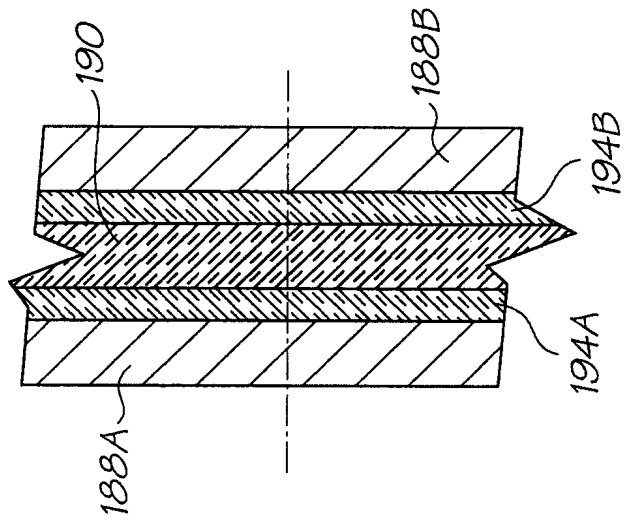


圖 33B

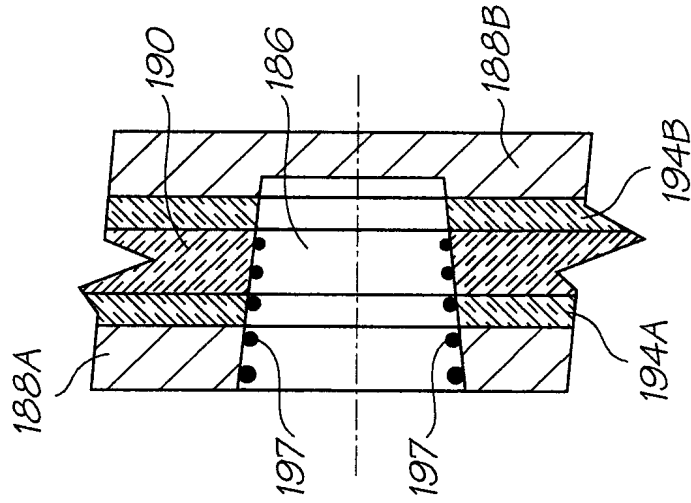


圖 33C

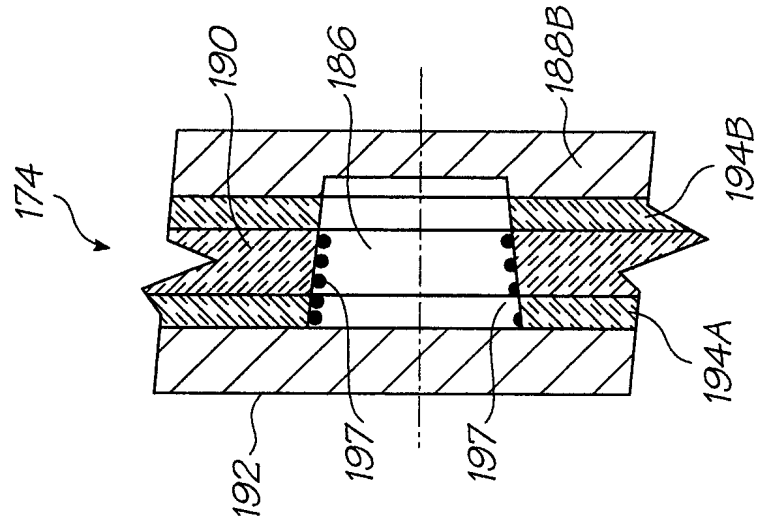


圖34A

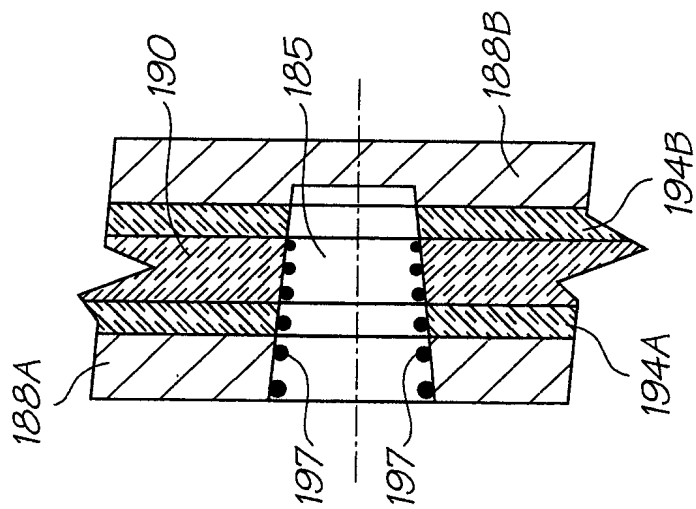


圖34B

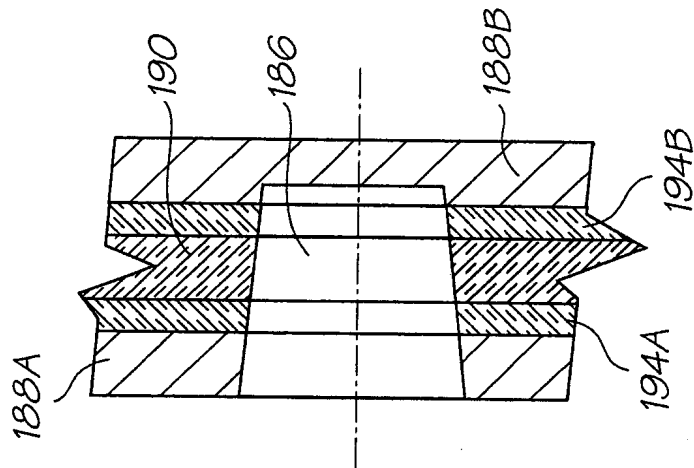


圖34C

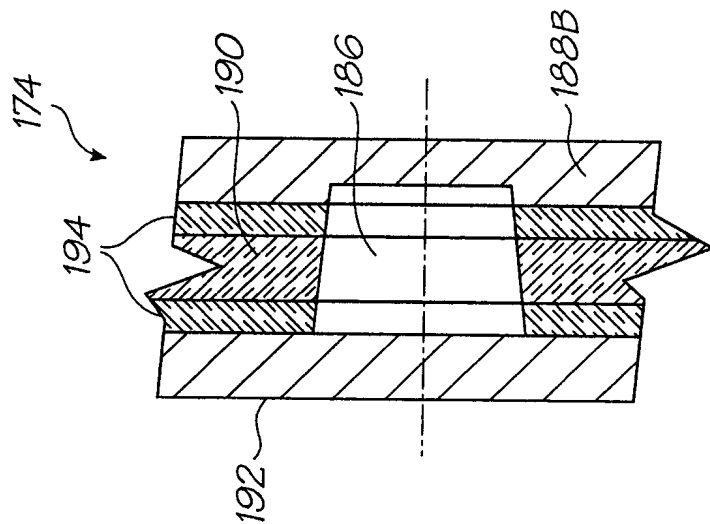


圖 35A

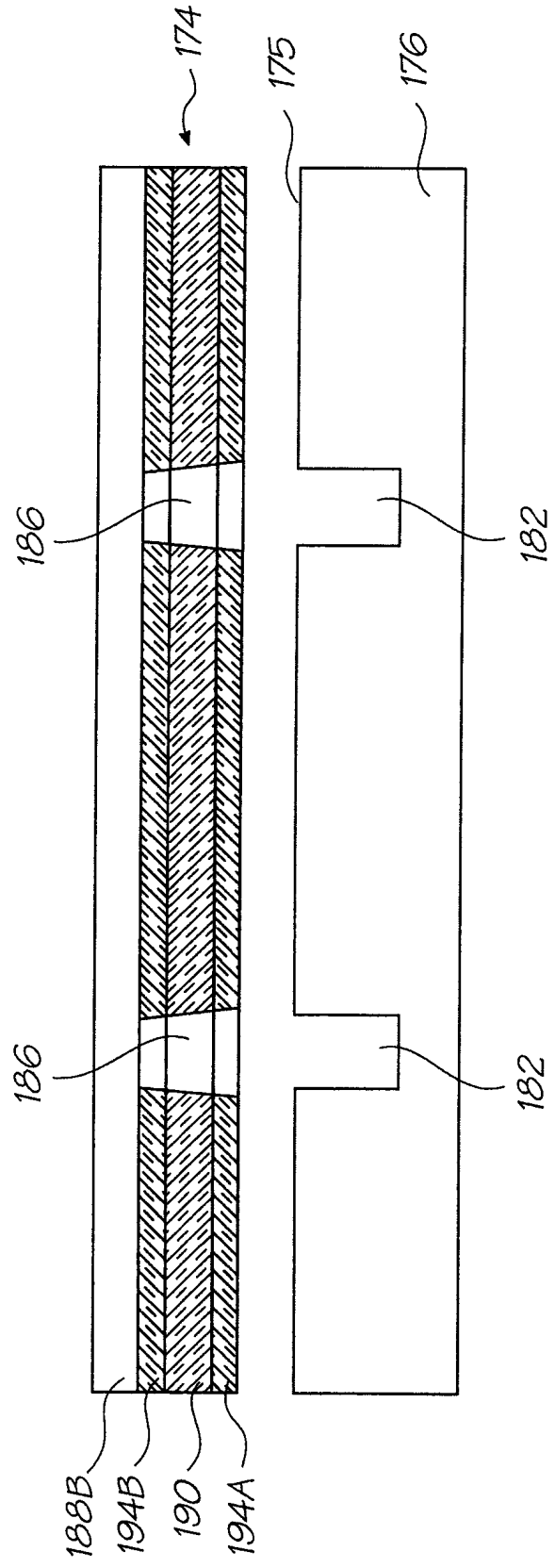


圖 35B

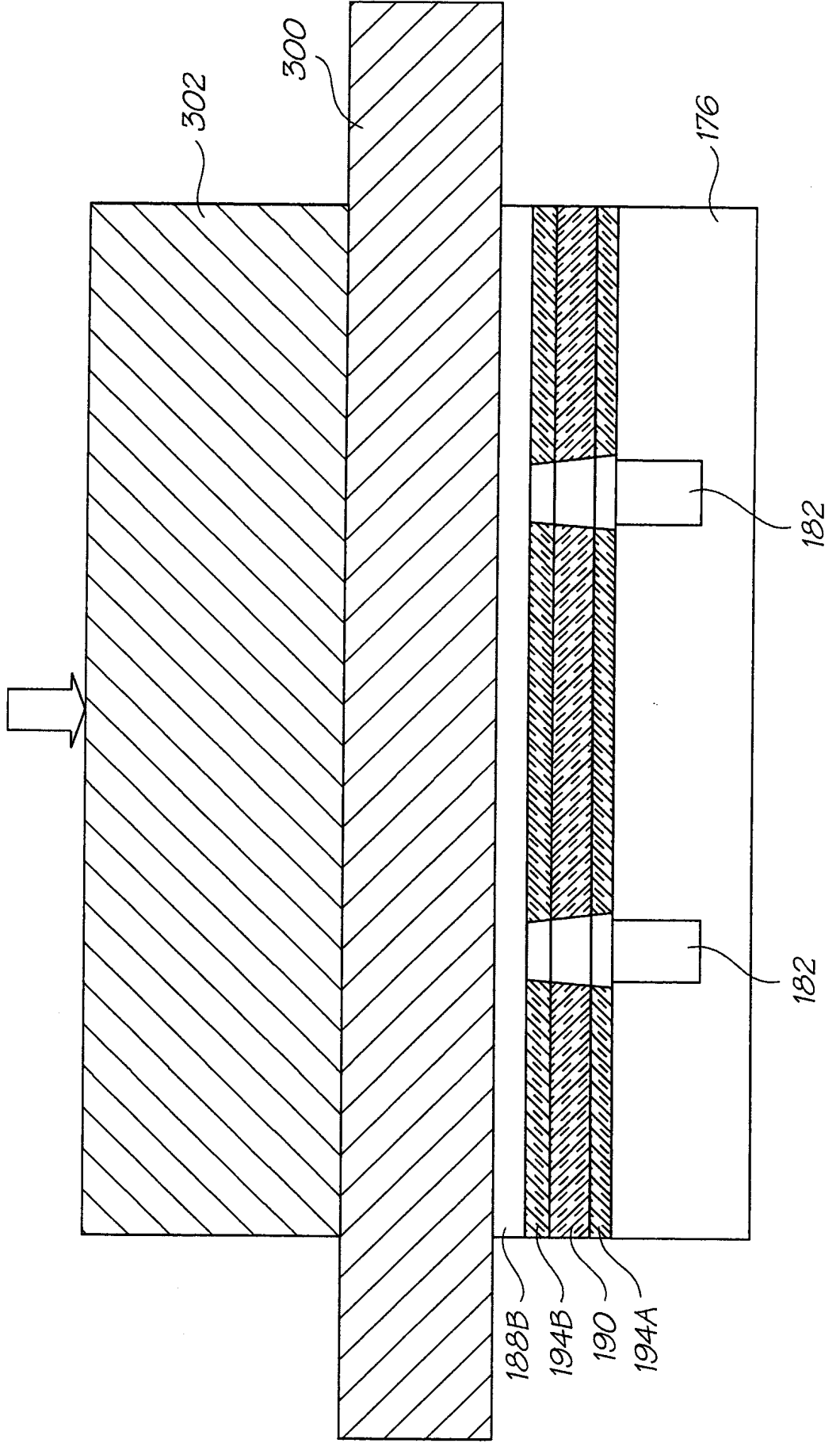


圖 35D

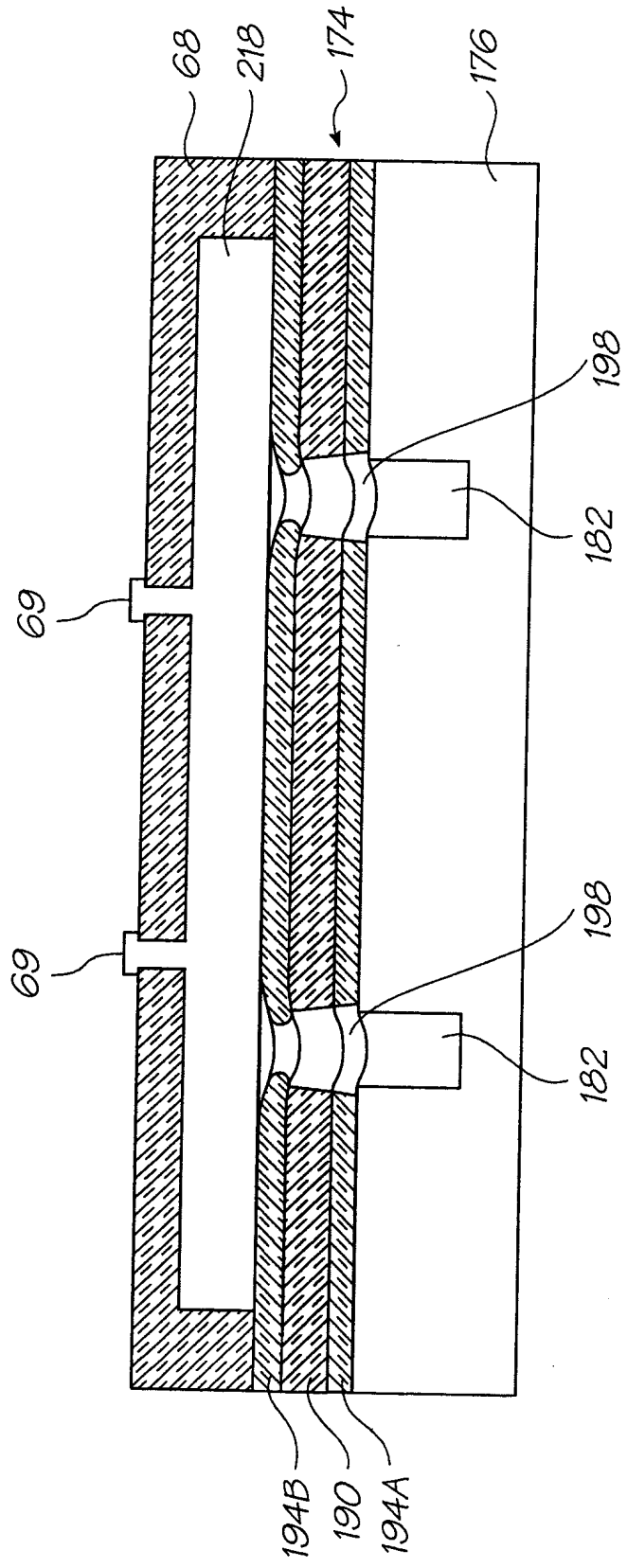


圖 36B

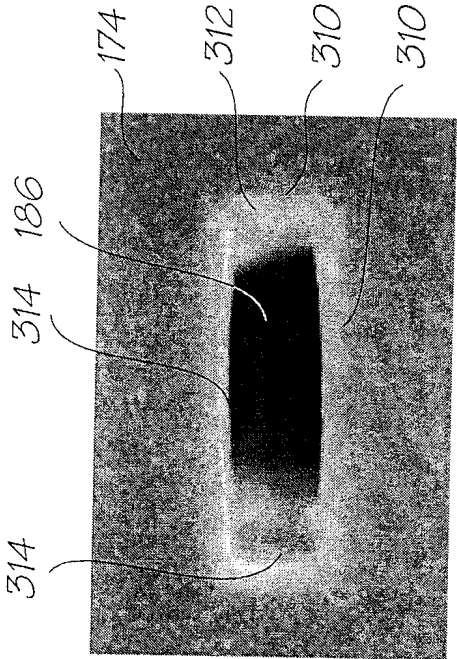


圖 36A

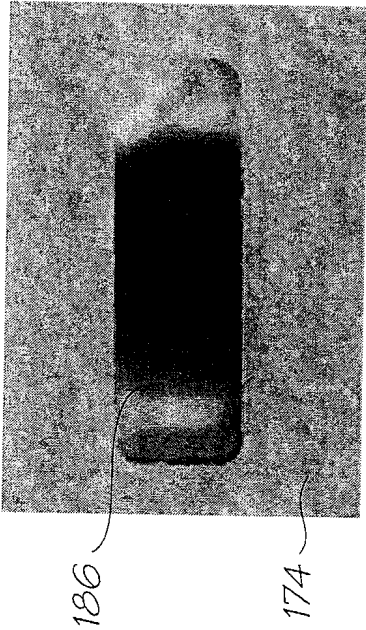


圖 37A

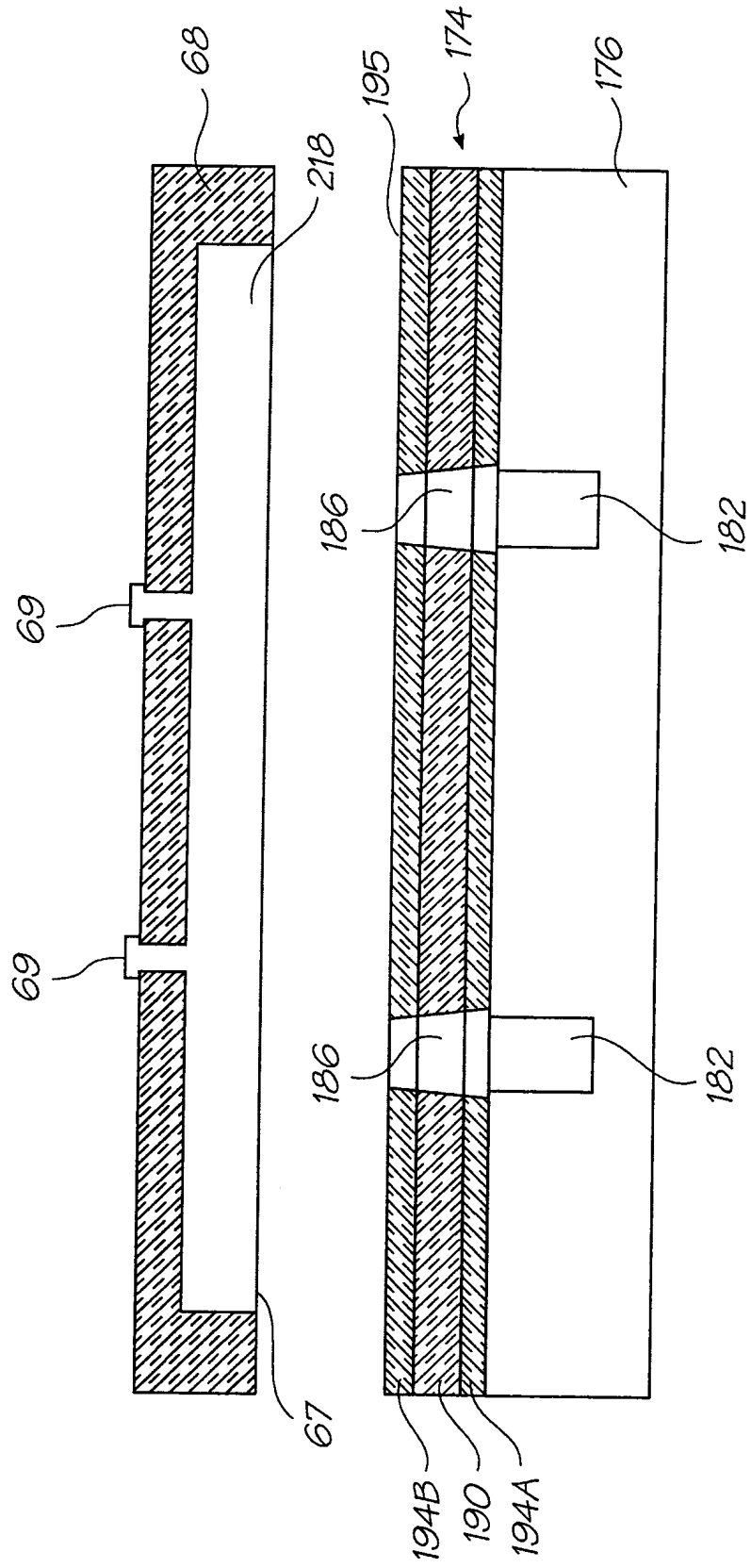


圖37B

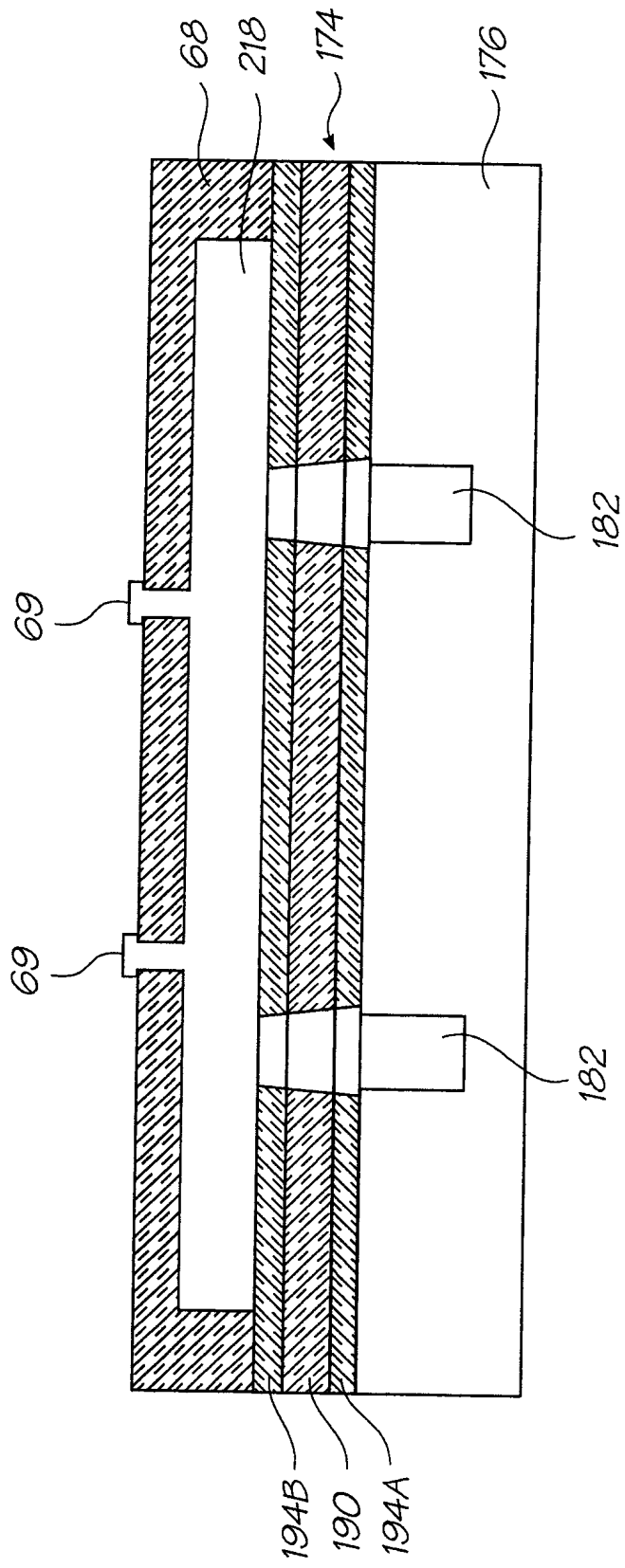


圖38

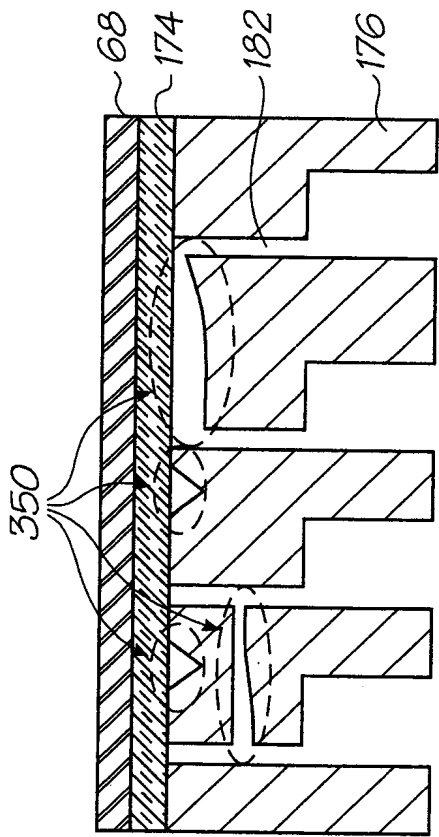


圖40

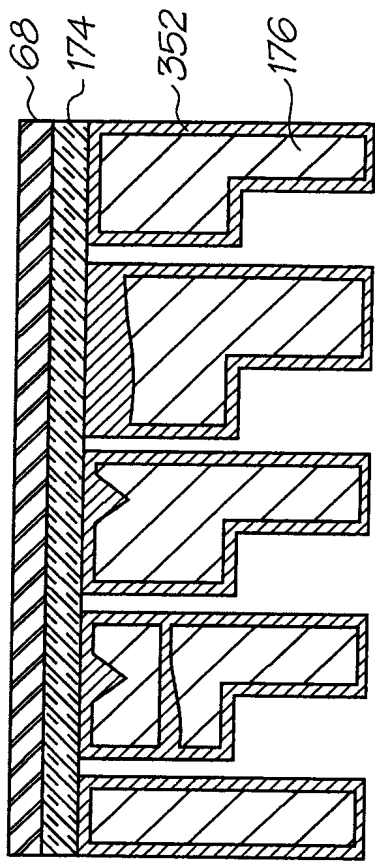
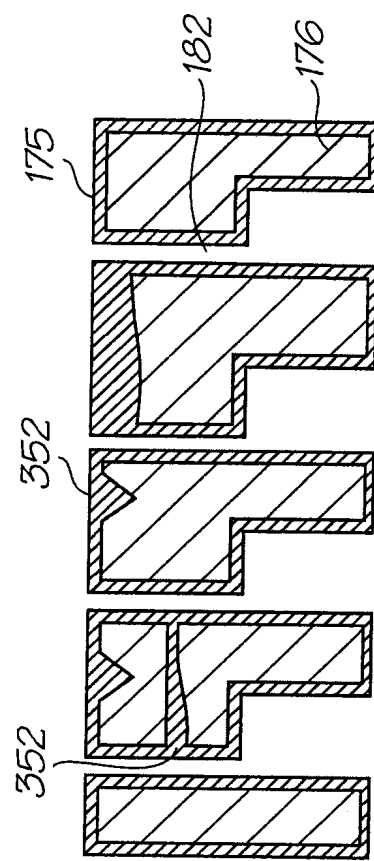
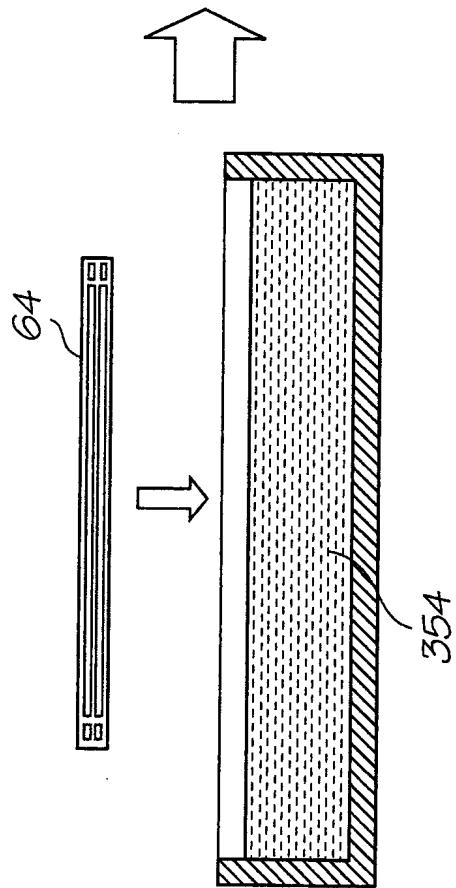


圖39



七、指定代表圖：

- (一)、本案指定代表圖為：第 (40) 圖
- (二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

68：列印頭積體電路 (IC)

174：黏性積體電路 (IC) 附接膜

176：液晶聚合體 (LCP) 通道模組

352：(聚合體) 塗層

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