



(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 I691706 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：108115887

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 18 日

(51)Int. Cl. : **G01F23/24 (2006.01)**

(30)優先權：2016/04/21 世界智慧財產權組織 PCT/US16/28642

(71)申請人：美商惠普發展公司有限責任合夥企業 (美國) HEWLETT-PACKARD
DEVELOPMENT COMPANY, L.P. (US)

美國

(72)發明人：庫米比 麥可 W. CUMBIE, MICHAEL W. (US) ; 陳 清華 CHEN, CHIEN HUA
(US) ; 摩瑞夫 戴文 A. MOUREV, DEVIN ALEXANDER (US) ; 史杜德 安索
尼 D STUDER, ANTHONY D (US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201425056A

TW 201520070A

EP 2436524B1

US 5731824

US 8602540B2

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：23 共 56 頁

(54)名稱

液位感測器及液體容器

(57)摘要

在根據本揭露之一項實例中，說明一種液位感測裝置。該裝置包括有一載體、以及設置於該載體上之一液位感測裝置。該液位感測介面具有至少 1：50 之一外觀比。若干液位感測組件乃設置於該液位感測介面上。該若干液位感測組件偵檢一液體容器中之一液位。該液位感測裝置亦包括有用以將收集自該若干液位感測組件之資料輸出之一電氣互連。

In one example in accordance with the present disclosure a liquid level sensing device is described. The device includes a carrier and a liquid level sensing device disposed on the carrier. The liquid level sensing interface has an aspect ratio of at least 1:50. A number of liquid level sensing components are disposed on the liquid level sensing interface. The number of liquid level sensing components detect a liquid level in a liquid container. The liquid level sensing device also includes an electrical interconnect to output data collected from the number of liquid level sensing components.

指定代表圖：

符號簡單說明：

730:軸環

735:封裝物

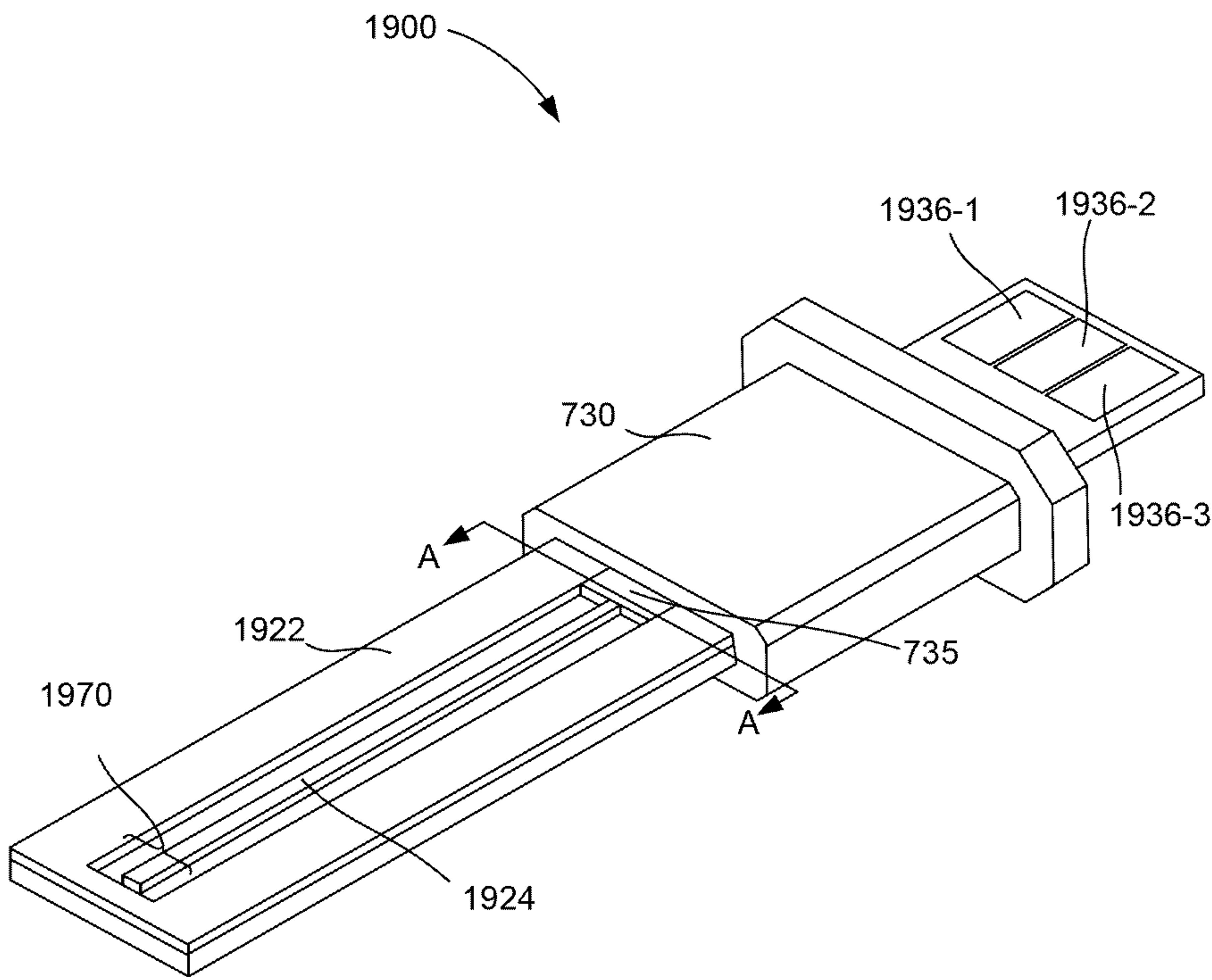
1900:液位感測器

1922:載體

1924:液位感測介面

19361-1~1936-3:電接
觸墊

1970:凹口



【圖20】



I691706

申請案號： 108115887

申請日： 106.04.18

IPC分類：

G01F 23/24 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】

液位感測器及液體容器

【英文發明名稱】

LIQUID LEVEL SENSORS AND LIQUID CONTAINER

【中文】

在根據本揭露之一項實例中，說明一種液位感測裝置。該裝置包括有一載體、以及設置於該載體上之一液位感測裝置。該液位感測介面具有至少1:50之一外觀比。若干液位感測組件乃設置於該液位感測介面上。該若干液位感測組件偵檢一液體容器中之一液位。該液位感測裝置亦包括有用以將收集自該若干液位感測組件之資料輸出之一電氣互連。

【英文】

In one example in accordance with the present disclosure a liquid level sensing device is described. The device includes a carrier and a liquid level sensing device disposed on the carrier. The liquid level sensing interface has an aspect ratio of at least 1:50. A number of liquid level sensing components are disposed on the liquid level sensing interface. The number of liquid level sensing components detect a liquid level in a liquid container. The liquid level sensing device also includes an electrical interconnect to output data collected from the number of liquid level sensing components.

【指定代表圖】 圖20

【代表圖之符號簡單說明】

730...軸環

735...封裝物

1900...液位感測器

1922...載體

1924...液位感測介面

19361-1~1936-3...電接觸墊

1970...凹口

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

液位感測器及液體容器

【英文發明名稱】

LIQUID LEVEL SENSORS AND LIQUID
CONTAINER

【技術領域】

【0001】本發明係有關於液位感測技術。

【先前技術】

【0002】液體容器乃用於含有各種類型之液體。舉例而言，在列印系統中，列印匣保持諸如墨水之列印液體貯存物。將該墨水、或出自一貯器之其他列印液體供應至一系列印頭，其在諸如紙張之一列印媒體上積設該列印液體。隨著該列印液體積設到一系列媒體上，從該液體貯器消損該列印液體。

【發明內容】

【0003】依據本發明之一實施例，係特地提出一種液位感測器，其包含有：一載體；設置於該載體上之一液位感測介面，該液位感測介面具有至少1:50之一外觀比；設置於該液位感測介面上之若干液位感測組件，該若干液位感測組件乃用以偵檢一液體容器中之一液位；以及用以將收集自該若干液位感測組件之資料輸出之一電氣互連。

【圖式簡單說明】

【0004】附圖繪示本文中所述原理之各種實例，並且屬於本說明書的一部分。所示實例僅供說明使用，並未限

制請求項之範疇。

【0005】圖1A根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測介面之一部分的一簡圖。

【0006】圖1B根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測介面之諸部分的一簡圖。

【0007】圖2根據本文中所述原理之一項實例，乃是用於測定一液位之一方法的一流程簡圖。

【0008】圖3根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測系統的一簡圖。

【0009】圖4根據本文中所述原理之一項實例，乃是包括有圖3所示液位感測系統之一液體供應系統的一簡圖。

【0010】圖5根據本文中所述原理之另一實例，乃是包括有圖3所示液位感測系統之一液體供應系統的一簡圖。

【0011】圖6根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器之一液位感測介面之一部分的一簡圖。

【0012】圖7根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖6所示液位感測器的一電路圖。

【0013】圖8根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖6所示液位感測介面的一截面圖。

【0014】圖9A根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖6所示液位感測器的一片斷正視圖，其繪示自一加熱器之脈衝產生的一例示性熱尖波。

【0015】圖9B根據本文中所述原理之一項實例，乃是另一液位感測器的一片斷正視圖，其繪示自一加熱器之脈衝產生的一例示性熱尖波。

【0016】圖9C根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖9B所示液位感測器的一截面圖，其繪示自該加熱器之脈衝產生的該例示性熱尖波。

【0017】圖10根據本文中所述原理之一項實例，乃是繪示隨著時間對一加熱器脈衝起不同感測溫度響應的曲線圖。

【0018】圖11根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器的一簡圖。

【0019】圖12根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖11所示液位感測器之一部分的一放大圖。

【0020】圖13根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器的一透視圖。

【0021】圖14根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器的一正視圖。

【0022】圖15根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖14所示液位感測器的一側視圖。

【0023】圖16根據本文中所述原理之一項實例，乃是用於形成一液位感測器之一方法的一流程簡圖。

【0024】圖17根據本文中所述原理之一項實例，乃是單一化前上已形成多個液位感測器之一面板的一正視圖。

【0025】圖18A至18E根據本文中所述原理之一項實

例，乃是繪示一液位感測器形成過程的側視圖。

【0026】圖19根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器的一俯視圖。

【0027】圖20根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器的一等角視圖。

【0028】圖21根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖20所示液位感測器的一截面圖。

【0029】圖22根據本文中所述原理之一項實例，乃是用於形成一液位感測器之一方法的一流程圖。

【0030】圖23根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器的一俯視圖。

【0031】在所有圖式中，一樣的參考數字符號指定類似但不必然完全相同的元件。

【實施方式】

【0032】液體容器乃用於保持各種類型之液體。舉例而言，在一列印系統中，一墨水匣存放一容積之墨水。將此墨水傳遞至一列印頭以供積設於一列印媒體上，用來在該列印媒體上形成文字或影像。

【0033】隨著列印液體積設於一列印媒體上，該液體容器的列印液體隨之消損。嘗試在一液體容器清空時執行一列印操作會導致列印裝置、列印頭、或容器本身損壞。此外，如果以容器中之少量液體執行列印，則列印品質會蒙受影響。又再者，如果一液體容器用完液體，並且消費者舉例而言，尚未藉由購買另外的液體容器而準備充裕，

則可能對該消費者造成不便。此消費者不便利性會導致消費者不滿意，並且導致容器製造商損失利潤。

【0034】因此，可使用液位感測器偵檢一液體容器中之液體量。此類感測器指出液體容器中之液位，試圖就液位提供有幫助、準確的資訊，並且以一系列印系統來說明，可用於估計給定一墨水貯器中目前的墨水位準還能進行多少列印。

【0035】儘管此類液位感測器可有助於指出一液體量，有些特性使該等感測器準確指出一液位的能力降低。舉例而言，某些感測器僅能夠進行低解析度類比液位感測，並且支援較無效率的液位感測方法。此外，目前用於對一容積內之一液體之位準進行感測之許多裝置對於製造可能較複雜且昂貴。舉例而言，有些液位感測裝置利用昂貴的組件部分及昂貴的材料，並且還涉及專屬的複雜製造程序。

【0036】本說明書說明對於製造較不昂貴之液位感測器之各種實例。如將於下文所述，在一些實例中，所揭示之液位感測器有助於使用電阻溫度係數範圍廣的材料。在一些實例中，所揭示之液位感測器可感測另具腐蝕性之液體之位準，不需使用大致更昂貴的耐腐蝕材料。具體而言，本說明書之液位感測器實施寬度小於220微米之一窄液位感測介面。設置於該窄液位感測介面的是偵檢一液位之液位感測組件。

【0037】具體而言，本說明書說明一液位感測器。該

液位感測器包括有一載體。一液位感測介面乃設置於該載體上，該液位感測介面具有至少1:50之一外觀比。若干液位感測組件乃設置於該液位感測介面上。該若干液位感測組件偵檢一液體容器中之一液位。電氣互連輸出收集自該若干感測組件之資料。

【0038】本說明書亦說明一種用於形成一液位感測器之方法。在該方法中，一高外觀比液位感測介面乃附接至一載體。該高外觀比液位感測介面乃設置於該載體之一凹口中。該液位感測介面上有設置若干液位感測組件。一驅動器乃附接至該載體。該驅動器輸出收集自該若干液位感測組件之資料。該若干液位感測組件乃經由該高外觀比液位感測介面電氣耦合至該驅動器。

【0039】在另一實例中，說明包括有一載體之一液位感測器，該載體乃用以在若干液位感測組件與電氣互連之間提供電氣連接性，並且用以提供上有設置該若干液位感測組件之一液位感測介面之機械性保護。該液位感測器亦包括有設置於該載體之一凹口中之一液位感測介面。該液位感測介面具有至少1:50之一外觀比，意味著該液位感測介面的長度比其寬度大至少50倍。若干液位感測組件乃設置於該液位感測介面上，並且偵檢一液體容器中之一液位。該液位感測器之一驅動器將收集自該若干液位感測組件之資料輸出至電氣互連。一封裝物乃設置於該液位感測介面與該驅動器之間的一連接上方。電氣互連輸出收集自該驅動器之資料，並且一軸環對著內有該液位感測器插入

之一液體容器將該液位感測器密封。

【0040】在一項實例中，將此一感測器用於感測一液位而1)提供一低成本、高容積、及簡單的製造程序；2)保護小液位感測介面；3)提供一高解析度且高效能液位感測平台；4)支援用於偵檢液位之多個程序；以及5)因效能提升而導致客戶滿意度提升。然而，列入考量的是，本文中所揭示之裝置可解決若干技術領域中的其他事項及缺陷。

【0041】「外觀比」於本說明書及隨附申請專利範圍中使用時，意指為一組件之寬度長度比。舉例而言，所具外觀比為至少1:50之一液位感測介面表明該液位感測介面之長度比該液位感測介面之寬度大至少50倍。

【0042】再者，「若干」一詞或類似措辭於本說明書及隨附申請專利範圍中使用時，旨在要大致瞭解為包括有1之任何正數到無窮大。

【0043】在以下說明中，為了解釋，提出許多特定細節是為了透徹理解本案所提的系統及方法。然而，所屬技術領域中具有通常知識者將會明白，即使沒有這些特定細節，也可實踐本案所提到的設備、系統及方法。本說明書中參考到「一實例」或類似措辭時，表明搭配該實例所述的特定特徵、結構或特性係如所述也包括在內，但在其他實例中可以不包括。

【0044】圖1A繪示用於一液位感測器之一例示性液位感測介面24。液位感測介面24與一容積40內之液體42相互作用，並且將指出容積40內液體42目前位準之信號輸

出。處理此類信號以測定容積40內液體42之位準。液位感測介面24有助於採用低成本方式來偵檢容積40內液體42之位準。

【0045】如圖1之示意圖，液位感測介面24包含有板條26、一系列28之加熱器30、及一系列32之感測器34。板條26包括有延伸到含有液體42之容積40內之一加長條。板條26支撐加熱器30及感測器34，使得若存在液體42，則加熱器30及感測器34之一子集沉入於液體42內。

【0046】在一項實例中，板條26受到支撐(自頂端起或自底端起)，使得板條26之那些部分、及其所支撐之加熱器30及感測器34在沉入於一液體42內時，所有側邊都受到液體42完全環繞。在另一實例中，板條26沿著容積40之一側邊受到支撐，使得板條26與容積40之側邊相鄰之一面未受到液體42抵抗。在一項實例中，板條26具有一細長矩形、實質平坦之截面。在另一實例中，板條26具有不同的多邊形截面、或圓形或橢圓截面。

【0047】加熱器30為沿著板條26之一長度隔開之加熱元件。各加熱器30充分靠近感測器34，使得個別加熱器所放射的熱可受到相關聯感測器34感測。在一項實例中，各加熱器30為可獨立致動，以放射獨立於其他加熱器30之熱。在一項實例中，各加熱器30為一電阻器。在一項實例中，各加熱器30是用來以至少10 mW之一功率在至少10 μ s之持續時間內發射一熱脈衝。

【0048】在所示實例中，加熱器30乃用於放射熱，並

且不當作溫度感測器使用。結果是，各加熱器30可由電阻溫度係數範圍廣的多種電阻性材料所建構。一電阻器可藉由其電阻溫度係數(或稱TCR)來特性化。TCR為電阻器以環境溫度為函數之電阻變化。TCR可用ppm/°C來表達，其代表每攝氏溫度之百萬分率。電阻溫度係數的計算方式如下：一電阻器之溫度係數： $TCR = (R2 - R1) \times 10^{-6} / R1 \times (T2 - T1)$ ，其中TCR以ppm/°C為單位，R1在室溫下以歐姆為單位，R2是操作溫度下以歐姆為單位之電阻，T1是以°C為單位之室溫，以及T2是以°C為單位之操作溫度。

【0049】因為加熱器30與溫度感測器34分離且不同，晶圓製作程序中有多種薄膜材料可選擇用於形成加熱器30。在一項實例中，各加熱器30每面積散熱較高，溫度穩定性高($TCR < 1000 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$)，而且熱產生對週圍介質及熱感測器之耦合也緊密。適合的材料可以是耐火金屬及其各別合金，諸如鈹及其合金、以及鎢及其合金，以上略舉數例；然而，亦可使用如摻雜矽或多晶矽之其他散熱裝置。

【0050】感測器34可以是沿著板條26之長度隔開之個別感測元件。各感測器34充分靠近一對應加熱器30，使得感測器34可偵檢或回應於來自相關聯或對應加熱器30之熱傳遞。各感測器34輸出表明或反映接在出自相關聯加熱器30之一熱脈衝之後並與其對應之傳送至特定感測器34之熱量的一信號。傳送至相關聯感測器34之熱量將取決於熱受傳送抵達感測器34前所經過之介質而變。舉例而

言，液體比空氣具有更高的熱容量，所以，其將使感測器34所偵檢之溫度降低。結果是，來自感測器34之諸信號之間的差異指出容積40內液體42之位準。

【0051】在一項實例中，各感測器34為具有一特性溫度響應之一二極體。舉例而言，在一項實例中，各感測器34包含有一P-N接面二極體。在其他實例中，可運用其他二極體，或可運用其他溫度感測器。

【0052】在所示實例中，加熱器30及感測器34受到板條26支撐，以便沿著板條26之長度彼此指叉或交錯。就本揭露之目的而言，關於加熱器30及/或感測器34及一板條26之「支撐」或「受到支撐」一詞表明加熱器30及/或感測器34乃藉由板條26攜載，使得板條26、加熱器30及感測器34形成單一連接單元。可在板條26之外側或內及內部支撐此類加熱器30及感測器34。就本揭露之目的而言，「指叉」或「交錯」一詞表明兩個項目彼此交變。舉例而言，指叉式加熱器30與感測器34可包含有一第一加熱器，後接一第一感測器，後接一第二加熱器，後接一第二感測器，以此類推。

【0053】在一項實例中，一個別加熱器30可發射待由貼近於個別加熱器30之多個感測器34所感測之熱脈衝。在一項實例中，各感測器34與一個別加熱器30之間隔不大於20 μm 。在一項實例中，感測器34沿著板條26每吋具有80個感測器34（每公分至少40個感測器34）之一最小一維密度。在一些實例中，沿著板條26每吋可有至少100個感測

器34。該一維密度沿著板條26之長度順著一方向每單位測量包括有若干感測器34，板條26之維度延伸至不同深度，界定液位感測介面24之深度或液位感測解析度。在其他實例中，感測器34沿著板條26具有其他一維密度。舉例而言，在另一實例中，感測器34具有一一維密度，沿著板條26每吋至少10個感測器。在其他實例中，感測器34具有一一維密度，沿著板條26每吋具有1000個感測器(每公分400個感測器)，或具有更大等級之一維密度。

【0054】 在一些實例中，感測器34每垂直公分或每吋之垂直密度或數量可沿著板條26之垂直或縱向長度改變。圖1B繪示一例示性感測器板條126，沿著其主要維度(即其長度)具有不同感測器34密度。在所示實例中，感測器板條126在沿著垂直高度或深度之區域中具有更大密度之感測器34，其可受惠於一更大程度之深度解析度。在所示實例中，感測器板條126包括具有一第一密度之感測器34的一下部分127、及具有一第二密度之感測器34之一上部分129，該第二密度小於該第一密度。在此一實例中，當容積40內液體42之位準趨近一清空狀態時，感測器板條126提供一更高程度之準確度或解析度。在一項實例中，下部分127具有每公分至少40個感測器34之一密度，而上部分129具有每公分具有少於10個感測器之一密度，並且在一項實例中，每公分具有四個感測器34。在又其他實例中，感測器板條126之一上部分或一中間部分如相較於感測器板條126之其他部分，可替代地具有一更大的感測器

密度。

【0055】各加熱器30及各感測器34在一控制器之控制下為可選擇性致動。在一項實例中，該控制器屬於部分之板條26或受到其攜載。在另一實例中，該控制器包含有電氣連接至板條26上之加熱器30的一遙控器。在一項實例中，液位感測介面24是與該控制器分離之一組件，有助於取代液位感測介面24，或有助於藉由一分離控制器來控制多個液位感測介面24。

【0056】圖2是一方法100的一流程簡圖，該方法可使用諸如液位感測介面24之一液位感測介面來實行，用以感測並測定一容積40內之一液體42之位準。如程序塊102所指，發送控制信號至加熱器30，令加熱器30之一子集或各加熱器30開啟及關閉，以便發射一熱脈衝。在一項實例中，發送控制信號至加熱器30，使得加熱器30循序受致動或開啟及關閉(起脈衝動作)以循序發射熱脈衝。在一項實例中，按次序循序開啟及關閉加熱器30，舉例而言，按照沿著板條26由上而下、或沿著板條26由下而上之順序。

【0057】在另一實例中，加熱器30乃基於一搜尋操作而受致動，其中控制器識別應該初始脈衝動作的是哪些加熱器30，以便縮減起脈衝動作來測定容積40內液體42位準之加熱器30的總時間或總數量。在一項實例中，以歷史資料為基礎，識別初始起脈衝動作的是什麼加熱器30。舉例而言，控制器諮詢一記憶體裝置以取得與容積40內液體42最後感測位準有關之資料，並且在令離液體42最後感測位準

更遠之其他加熱器30起脈衝動作之前，先令最貼近於液體42最後感測位準之加熱器30起脈衝動作。

【0058】在另一實例中，控制器基於取得之液體42最後感測位準來預測容積40內液體42之目前位準，並且令貼近於容積40內液體42預測目前位準之加熱器30起脈衝動作，但不令離液體42預測目前位準更遠之加熱器30起脈衝動作。在一項實例中，液體42之預測目前位準乃是基於液體42之最後感測位準、以及自液體42位準最後一次感測起之一經過時間。在另一實例中，液體42之預測目前位準乃是基於液體42之最後感測位準、以及指出液體42自容積40消耗或抽出量之資料。舉例而言，在液位感測介面24正在感測一墨水供應器中一墨水之容積的情況中，液體42之預測目前位準可基於液體42之最後感測位準、及諸如使用該墨水或類似者所列印頁數之資料。

【0059】在又另一實例中，加熱器30可循序起脈衝動作，其中初始起脈衝動作的是貼近於容積40深度範圍中心之加熱器30，以及其中其他加熱器30基於其離容積40深度範圍中心之距離按次序起脈衝動作。在又另一實例中，加熱器30之子集並行地起脈衝動作。舉例而言，一第一加熱器與一第二加熱器可並行地起脈衝動作，其中第一加熱器與第二加熱器沿著板條26彼此充分隔開，使得第一加熱器所放射之熱未受到傳送，或未抵達意欲感測出自第二加熱器之熱傳輸的感測器34。令加熱器30並行起脈衝動作可縮減用於測定容積40內液體42之位準之總時間。

【0060】在一項實例中，各熱脈衝具有至少 $10\ \mu\text{s}$ 之一持續時間，並且具有至少 $10\ \text{mW}$ 之一功率。在一項實例中，各熱脈衝具有介於 $1\ \mu\text{s}$ 與 $100\ \mu\text{s}$ 之間及高達毫秒之一持續時間。在一項實例中，各熱脈衝具有至少 $10\ \text{mW}$ 、及高達且包含 $10\ \text{W}$ 之一功率。

【0061】如圖2中程序塊104所指，對於各發射之脈衝，一相關聯感測器34感測自相關聯加熱器30至相關聯感測器34之熱傳遞。在一項實例中，在從相關聯加熱器30發出熱脈衝之後，各感測器34於一預定時段後受致動、開啟或輪詢。該時段可基於脈衝之開始、脈衝之結束、或與脈衝時序有關之一些其他時間值。在一項實例中，各感測器34從相關聯加熱器30發出之熱脈衝結束後至少 $10\ \mu\text{s}$ 起，開始感測傳送自相關聯加熱器30之熱。在一項實例中，各感測器34從相關聯加熱器30發出之熱脈衝結束後 $1000\ \mu\text{s}$ 起，開始感測傳送自相關聯加熱器30之熱。在另一實例中，感測器34於熱脈衝之一持續時間相等之一時段後，再於從相關聯加熱器30發出熱脈衝結束之後，啟動熱感測，其中此感測發生在介於熱脈衝持續時間之兩倍與三倍之間的一時段。在又其他實例中，介於熱脈衝與相關聯感測器34進行熱感測之間的時間延遲可具有其他值。

【0062】如圖2中之程序塊106所指，該控制器或另一控制器基於來自各發射脈衝之受感測熱傳遞來測定容積40內液體42之一位準。舉例而言，液體比空氣具有更高的熱容量，所以，其將使感測器34所偵檢之溫度降低。如果

容積40內液體42之位準使得液體42在一特定加熱器30與其相關聯感測器34之間延伸，如相較於空氣在特定加熱器30與其相關聯感測器34之間延伸的情況，自特定加熱器32至相關聯感測器34之熱傳遞將會更少。基於藉由相關聯加熱器30發射熱脈衝後藉由相關聯感測器34所感測之熱量，控制器判斷空氣或液體是否有在特定加熱器30與相關聯感測器34之間延伸。控制器使用此判斷與加熱器30及/或感測器34沿著板條26之已知位置、及板條26相對容積40之底板的相對定位，來測定容積40內液體42之位準。基於容積40內液體42之測定位準、及容積40之特性，控制器更能夠測定容積40內剩餘之實際體積或液體量。

【0063】在一項實例中，控制器藉由諮詢一記憶體中儲存之查詢表來測定容積40內液體42之位準，其中該查詢表使來自感測器34之不同信號與容積40內液體42之不同位準相關聯。在又另一實例中，控制器藉由將來自感測器34之信號當作輸入使用，來測定容積40內液體42之位準。

【0064】在一些實例中，方法100及液位感測介面24不僅可用於測定容積40內液體之最上層級或頂端表面，還可用於測定容積40中並行駐留之不同液體之不同位準。舉例而言，由於密度或其他性質不同，不同液體可上下層疊，同時仍並行駐留於單一容積40中。此類不同液體各可具有不同的熱傳遞特性。在此一應用中，方法100及液位感測介面24可用於識別第一液體層於容積40內之結束處、以及第二不同液體層在第一液體下或上之開始處。

【0065】在一項實例中，透過一顯示器或可聽裝置輸出容積40內之(多個)測定液位、及/或容積40內之測定體積或液體量。在又其他實例中，液體42之測定位準或液體體積乃當作為使用者觸發警示、警告或類似者之基礎使用。在一些實例中，液體42之測定位準或液體體積乃用於觸發補充液體自動重排序、或閥門關閉以使液體停止流入容積40。舉例而言，在列印機中，容積40內液體42之測定位準可自動觸發替換墨水匣或替換墨水供應之重排序。

【0066】圖3根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測系統220的一簡圖。液位感測系統220包括有一載體222、一液位感測介面24、一電氣互連226、一控制器230以及一顯示器232。載體222具有支撐板條26之一結構。在一項實例中，載體222乃是由聚合物、玻璃或其他材料所形成、或包括有前述材料之一板條。在一項實例中，載體222具有嵌埋式電氣走線或導體。舉例而言，載體222可包括具有玻璃纖維織布與環氧樹脂黏合劑之複合材料。在一項實例中，載體222為一強化玻璃環氧化物層片、管體、桿體或印刷電路板。

【0067】上述的液位感測介面24沿著載體222之一長度延伸。在一項實例中，液位感測介面24乃膠接、接合或按其他方式貼附至載體222。

【0068】電氣互連226為信號藉以自液位感測介面24之感測器34(圖1中所示)傳送至控制器230之一介面。在一項實例中，電氣互連226具有電接觸墊236。在其他實例

中，電氣互連226可具有其他形式。電氣互連226、載體222與板條24共同形成一液位感測器200，其可併入及固定為一液體容器容積之部分，或可以是可手動插入不同液體容器或容積內之一單獨可攜式感測裝置。

【0069】控制器230包括有一處理單元240、及相關聯之非暫態電腦可讀媒體或記憶體242。在一項實例中，控制器230與液位感測器200分開。在其他實例中，控制器230乃合併為液位感測器200之部分。處理單元240將記憶體242中含有之指令建檔。對於本申請案之目的，「處理單元」一詞意指為執行記憶體中所含指令序列之一處理單元。指令序列之執行令該處理單元進行諸如產生控制信號之操作。可自一唯讀記憶體(ROM)、一大量儲存裝置、或一些其他永續性儲存器，將此等指令載入一隨機存取記憶體(RAM)，以供該處理單元執行之用。在其他實例中，硬佈線電路系統可用來代替指令或與其組合以實施所述功能。舉例而言，控制器230可具體實現為至少一個特定應用積體電路(ASIC)之部分。除非另有具體註記，否則該控制器並不受限於硬體電路系統與軟體之任何特定組合，也不受限於該處理單元所執行指令之任何特定來源。

【0070】處理單元240在記憶體242中所含指令之後，實行以上關於圖2所示及所述之方法100。處理器240在記憶體242中所提供的指令之後，選擇性地令加熱器30起脈衝動作。處理器240在記憶體242中所提供的指令之後，從感測器34取得資料信號、或在該等信號資料中指出

起於脈衝之熱消散、及送至感測器34之熱傳遞。處理器240在記憶體242中所提供的指令之後，基於來自感測器34之信號來測定容積40內液體42之位準。如上述，在一些實例中，控制器230可另外使用含有一液體之容積或腔室之特性來測定一液體量或液體體積。

【0071】在一項實例中，顯示器232自控制器230接收信號，並且基於容積40內液體42之測定位準、及/或測定液體體積或液體量來呈現可見資料。在一實例中，顯示器232呈現一圖示或其他圖形，其繪示容積40以液體42填充之一百分比。在另一實例中，顯示器232呈現液體42之位準之一文數字指示、或容積40以液體42填充、或已清空液體42之百分率。在又另一實例中，顯示器232基於容積40內之測定位準液體42來呈現一警示或「可接受」狀態。在又其他實例中，可省略顯示器232，其中容積40內液體42之測定位準乃用於自動觸發一事件，諸如重排序補充液體、致動一閥門以將一液體42添加至容積40、或致動閥門以終止進行中的對容積40添加液體42。

【0072】圖4根據本文中所述原理之一項實例，乃是包括有圖3所示液位感測系統220之一液體供應系統310的一簡圖。液體供應系統310包括有一液體容器312、一腔室314以及流體或液體埠口316。容器312界定腔室314。腔室314形成內含液體42之一例示性容積40。如圖4所示，載體222及液位感測介面24自腔室314之一底面突起進入腔室314，因為腔室314接近一完全清空狀態而有助於液位測

定。在其他實例中，液位感測介面24之載體222可替代地自腔室314之一頂端懸置。

【0073】液體埠口316包括有藉以將液體42自腔室314內輸送或引導至一外部接受者之液體通道。在一項實例中，液體埠口316具有一閥門或有助於自腔室314選擇性排洩液體42之其他機制。在一項實例中，液體供應系統310為用於一列印系統之一離軸墨水供應器。在另一實例中，液體供應系統310另外具有採流體方式耦合至腔室314、並透過液位感測介面24自腔室314接收液體42之一列印頭320。就本揭露之目的而言，「採流體方式耦合」一詞表明二或更多個流體傳送容積彼此直接連接，或藉由中間容積或空間彼此連接，使得流體可自一容積流入另一容積。

【0074】在圖4所示之實例中，經由諸如一通用串列匯流排連接器或其他連接器類型之一佈線連接器324，促進位於液體供應系統遠端處或與其分開之控制器230之間的通訊。控制器230與顯示器232如上述運作。

【0075】圖5根據本文中所述原理之一項實例，乃是包括有圖3所示液位感測系統220之一液體供應系統410的一簡圖。液體供應系統410類似於液體供應系統310，差別在於液體供應系統410具有代替液體埠口316之一液體埠口416。液體埠口416類似於液體埠口316，差別在於液體埠口416乃設置於容器312之腔室314上面之一蓋體426中。與系統310之組件相對應的液體供應系統410之那些剩餘組件乃按類似方式編號。

【0076】圖6至8根據本文中所述原理之實例，繪示一液位感測器500，其乃是液位感測器200之一項實例。具體而言，圖6為液位感測介面224之一部分的一簡圖，圖7為液位感測器500的一電路圖，並且圖8為圖6之液位感測介面224沿著線條8-8取看的一截面圖。如圖6所示，液位感測介面224類似於上述液位感測介面24之處在於液位感測介面224具有支撐一系列加熱器530、及一系列溫度感測器534之一板條26。在所示實例中，加熱器530與溫度感測器534沿著板條26之長度L指叉或交錯，其中長度L為當使用液位感測器500時板條26跨不同深度延伸之主要維度。在所示實例中，各感測器534以一間隔距離S與其相關聯或對應之加熱器530隔開，該間隔距離如順著沿長度L之方向測量，小於或等於20 μm ，並且標稱為10 μm 。在所示實例中，感測器534與其相關聯加熱器530乃配對布置，其中相鄰配對之加熱器530乃以一距離D彼此分開，該距離如順著沿長度L之一方向測量，至少為25 μm ，用以降低諸連序加熱器之間的熱串擾。在一項實例中，諸連序加熱器530乃以一距離D彼此分開，該距離介於25 μm 與2500 μm 之間，並且標稱為100 μm 。

【0077】如圖7所示，在所示實例中，加熱器530可以是可透過選擇性致動一電晶體552來選擇性地接通與斷開之一電阻器550。各感測器534可以是一二極體560。在一項實例中，一二極體560為當作一溫度感測器使用之一P-N接面二極體。各二極體560對溫度變化具有一特性響應。

特別的是，各二極體560具有回應於溫度變化而改變之一順向電壓。一二極體560在溫度與施加之電壓之間呈現一幾乎線性的關係。因為溫度感測器530包括有二極體或半導體接面，感測器500具有一更低成本，並且可使用半導體製作技巧予以在板條26上製作。

【0078】圖8為一液位感測器500之一項實例之一部分的一截面圖。在所示實例中，板條26乃受載體222(上述)所支撐。在一項實例中，板條26為矽，而載體222則包含有一聚合物或塑膠。在所示實例中，加熱器530為一多晶矽加熱器，其受板條26支撐，但與板條26藉由諸如一層二氧化矽之電氣絕緣層562分開。在所示實例中，加熱器530乃進一步藉由在加熱器530與受感測液體之間抑制接觸之一外鈍化層564來包封。鈍化層564保護加熱器530與感測器534免於按其他方式因與受感測液體或墨水腐蝕性接觸而受損。在一項實例中，外鈍化層564為碳化矽及/或四乙氧基矽烷(TEOS)。在其他實例中，層件562、564可被省略，或可由其他材料所形成。

【0079】如圖7及8所示，液位感測器500之構造建立各種層件或屏障而提供附加熱阻R。加熱器530所發射之熱脈衝乃跨此類熱阻傳送至相關聯之感測器534。熱自一特定加熱器530至相關聯感測器534之傳送率隨著特定加熱器530是否由空氣41或液體42取邊而變。來自感測器534之信號將隨著是否將其跨空氣41與液體42傳送而變。差異信號乃用於測定一容積內之目前液位。

【0080】圖9A、9B及9C為液位感測介面624與644之視圖，其為液位感測介面24之其他實例。在圖9A中，加熱器30與感測器34乃配對布置，標示為0、1、2、...N。液位感測介面624類似於液位感測介面24，差別在於加熱器30與感測器34乃沿著板條26之長度垂直布置成一並列配對陣列，而不是沿著板條26之長度垂直指叉或交錯。

【0081】圖9B及9C為液位感測介面644之視圖，此為液位感測介面24之另一實例。液位感測介面644類似於液位感測介面24，差別在於加熱器30與感測器34乃垂直布置成沿著板條26之長度相隔之堆疊陣列。圖9C為液位感測介面644沿著線條9C-9C取看的一截面圖，其進一步繪示配對之加熱器30與感測器34之堆疊布置結構。

【0082】圖9A至9C另外繪示加熱器/感測器配對1中加熱器30起脈衝動作且隨後熱透過相鄰材料消散之一實例。在圖9A至9C中，溫度或熱之強度隨著熱更遠離熱之來源行進而消散或下降，熱之來源即加熱器/感測器配對1中之加熱器30。熱之消散是以圖9A至9C中剖面線之變化來繪示。

【0083】圖10根據本文中所述原理之一項實例，乃是繪示隨著時間對一加熱器脈衝起不同感測溫度響應的曲線圖。圖10繪示圖9A至9C所示例示性脈衝動作之一對時間同步圖。圖10繪示加熱器感測器配對1中加熱器30所起脈衝動作、以及加熱器/感測器配對0、1及2中感測器34隨著時間所起響應之間的關係。如圖10所示，各配對0、1及2

中各感測器34之響應隨著空氣或液體是否有在各別加熱器/感測器配對0、1及2上方或與其相鄰而變。空氣存在性與液體存在性關係中的特性暫態曲線與幅度刻度不同。結果是，來自液位感測介面644、以及諸如液位感測介面24與624等其他介面之信號指出容積40內液體42之位準。

【0084】在一項實例中，諸如上述控制器230之一控制器藉由令一配對之加熱器30個別起脈衝動作，並且相對於加熱器30脈衝動作參數，比較如由同一配對之感測器34所感測之溫度之幅度，來測定受感測容積內液體之一位準，以判斷液體42或空氣41是否相鄰於個別加熱器/感測器配對。控制器230就陣列之各配對實行此類脈衝動作及感測，直到找出或識別受感測容積40內液體42之位準為止。舉例而言，控制器230可先令配對0之加熱器30起脈衝動作，並且比較配對0之感測器34所提供之感測溫度與一預定門檻。之後，控制器230可令配對1之加熱器30起脈衝動作，並且比較配對1之感測器34所提供之感測溫度與一預定門檻。重複此程序，直到找出或識別液體42之位準為止。

【0085】在另一實例中，諸如上述控制器230之一控制器藉由令一配對之加熱器30個別起脈衝動作，並且比較如由多個配對之感測器34所感測之溫度之多個幅度，來測定受感測容積40內液體42之一位準。舉例而言，控制器230可令配對1之加熱器30起脈衝動作，並在之後比較配對1之感測器34所感測之溫度、配對0之感測器34所感測之溫

度、配對2之感測器34所感測之溫度，以此類推，各溫度乃因配對1之加熱器30之脈衝動作而產生。在一項實例中，控制器可利用對於垂直沿著液位感測介面24之不同感測器34因單一熱脈衝所出之溫度之多個幅度進行分析，以判斷液體42或空氣41是否相鄰於具有曾起脈衝動作之加熱器30的加熱器感測器配對。在此一實例中，控制器230藉由令陣列中各配對之加熱器30各別起脈衝動作，並且分析所產生之對應之多個不同溫度幅度，來實行此類脈衝動作及感測，直到找出或識別受感測容積40內液體42之位準為止。

【0086】在另一實例中，控制器可基於垂直沿著液位感測介面24且導因於單一熱脈衝之多個溫度幅度的差異，來測定受感測容積40內液體42之位準。舉例而言，若特定感測器34之溫度幅度相對一相鄰感測器34之溫度幅度劇烈變化，則該劇烈變化可指出位處兩個感測器34或介於這兩個感測器之間的液體42之位準。在一項實例中，控制器可將相鄰感測器34之溫度幅度之間的差異與一預定義門檻作比較，以判斷液體42之位準是否位處兩個感測器34之已知垂直位置或介於這兩個位置之間。

【0087】在又其他實例中，諸如上述控制器230之一控制器基於以來自單一感測器34之信號為基礎的一暫態溫度曲線、或以來自多個感測器34之信號為基礎的多個暫態溫度曲線之概況，來測定受感測容積40內液體42之位準。在一項實例中，諸如上述控制器230之一控制器藉由

令一配對之加熱器30個別起脈衝動作，並且相對於預定義門檻或一預定義曲線，比較由同一配對之感測器34所產生之暫態溫度曲線，來測定受感測容積40內液體42之一位準，以判斷液體42或空氣41是否相鄰於個別加熱器/感測器配對。控制器230就陣列之各配對實行此類脈衝動作及感測，直到找出或識別受感測容積40內液體42之位準為止。舉例而言，控制器230可先令配對0之加熱器30起脈衝動作，並且比較配對0之感測器34因而產生之暫態溫度曲線與一預定門檻、或預定義比較曲線。之後，控制器230可令配對1之加熱器30起脈衝動作，並且比較配對1之感測器34因而產生之暫態溫度曲線與一預定門檻、或預定義比較曲線。重複此程序，直到找出或識別液體42之位準為止。

【0088】在另一實例中，諸如上述控制器230之一控制器藉由令一配對之加熱器30個別起脈衝動作，並且比較由多個配對之感測器所產生之多個暫態溫度曲線，來測定受感測容積40內液體42之一位準。舉例而言，控制器230可令配對1之加熱器30起脈衝動作，並在之後比較配對1之感測器34因而產生之暫態溫度曲線、配對0之感測器34因而產生之暫態溫度曲線、配對2之感測器34因而產生之暫態溫度曲線，以此類推，各暫態溫度曲線乃因配對1之加熱器30之脈衝動作而產生。在一項實例中，控制器可利用對於垂直沿著液位感測介面24之不同感測器34因單一熱脈衝所出之溫度之多個暫態溫度曲線進行分析，以判斷液體42或空氣41是否相鄰於具有曾起脈衝動作之加熱器30

的加熱器感測器配對。在此一實例中，控制器230藉由令陣列中各配對之加熱器30各別起脈衝動作，並且分析所產生之對應之多個不同暫態溫度曲線，來實行此類脈衝動作及感測，直到找出或識別受感測容積40內液體42之位準為止。

【0089】在另一實例中，控制器可基於垂直沿著液位感測介面24之不同感測器34且因於單一熱脈衝所產生之多個暫態溫度曲線的差異，來測定受感測容積40內液體42之位準。舉例而言，若特定感測器34之暫態溫度曲線相對一相鄰感測器34之暫態溫度曲線劇烈變化，則該劇烈變化可指出位處兩個感測器34或介於這兩個感測器之間的液體42之位準。在一項實例中，控制器可將相鄰感測器34之暫態溫度曲線之間的差異與一預定義門檻作比較，以判斷液體42之位準是否位處兩個感測器34之已知垂直位置或介於這兩個位置之間。

【0090】圖11至12根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器700的簡圖，其為液位感測器500之一實例。液位感測系統700包括有一載體722、一液位感測介面224、一電氣介面726、一驅動器728以及一軸環730。載體722類似於上述載體222。在所示實例中，載體722為一模製聚合物。在其他實例中，載體722可包含有一玻璃或其他材料。

【0091】以上所述為液位感測介面224。液位感測介面224乃沿著載體722之長度接合、膠接或按其他方式附著

至載體722之一面。載體722可由玻璃、聚合物、FR4或其他材料所形成，或包含有前述材料。

【0092】電氣互連226包括具有與控制器230 (以上關於圖3至5所述)電氣連接用之電接觸墊236之一印刷電路板。在所示實例中，電氣互連226乃接合或按其他方式附著至載體722。電氣互連226乃電氣連接至驅動器728、以及液位感測介面224之加熱器530與感測器534。驅動器728可以是對透過電氣互連726收到之信號作出回應而驅動加熱器530及感測器534之一特定應用積體電路(ASIC)。在其他實例中，加熱器530之驅動、及感測器534所進行之感測可替代地藉由代替一ASIC之一完全整合式驅動電路來控制。

【0093】軸環730於載體722周遭延伸。軸環730當作介於載體722與液體容器之間的一供應整合介面使用，其中感測器700乃用於偵檢一容積40內液體42之一位準。在一些實例中，軸環730提供一液封，使容積40內所含受感測之液體42與電氣互連726分開。如圖11所示，在一些實例中，驅動器728、及介於驅動器728、液位感測介面224與電氣互連726之間的電氣連接乃進一步遭由諸如一層環氧模具化合物之一保護性電氣絕緣打線黏附劑或封裝物735所覆蓋。

【0094】圖13至15根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器800的視圖，其為液位感測器500之另一實例。液位感測器800類似於液位感測器700，差別

在於液位感測器800包括有代替載體722之載體822，並且省略電氣互連726。載體822為一印刷電路板、或具有嵌埋式電氣走線與接觸墊之其他結構，用以促進安裝於載體822上之各種電子組件之間的電氣連接。在一項實例中，載體822為玻璃纖維織布與環氧樹脂黏合劑之一複合材料。在一項實例中，載體822為一強化玻璃環氧化物層片、管體、桿體或印刷電路板，諸如一FR4印刷電路板。

【0095】如圖14及15所示，液位感測介面224乃藉由一品粒附接黏附劑831來輕易地接合至載體822。液位感測介面224乃進一步接合至尖頭或驅動器728，並且提供電接觸墊836作為載體822之部分。封裝物735疊置於或覆蓋介於液位感測介面224、驅動器728與電接觸墊836之間的打線。如圖13所示，軸環730乃定位在介於液位感測介面224之一下端與電接觸墊836之間的封裝物735周遭。

【0096】圖16、17及18A至18E根據本文中所述原理之一項實例，繪示液位感測器800之形成。具體而言，圖16繪示用於形成液位感測器800之一方法900。如程序塊902所指，將液位感測介面224附接至載體822。如程序塊904所指，亦將驅動器728附接至載體822。圖18A繪示載體822在液位感測介面224與驅動器728附接之前的情況。圖18B繪示液位感測介面800在液位感測介面224及驅動器728（圖14中所示）與黏附層831附接之後的情況。在一項實例中，黏附層831乃壓印到載體822上以精確地定位黏附劑831。在一項實例中，液位感測介面824與驅動器728

之附接更包括有黏附劑之固化。

【0097】如圖16之程序塊906所指，將液位感測介面224打線至載體822之當作一電氣互連使用之電接觸墊836。如圖16中之程序塊908所指，圖18C中所示之打線841乃接著用一封裝物735來包封。在一項實例中，將封裝物735固化。如圖17所示，在一項實例中，可將多個液位感測器800形成為單一面板841之部分。舉例而言，就多個液位感測器800具有導電性走線與接觸墊之單一FR4面板可當作上可形成液位感測介面224、驅動器728及封裝物735之一基材使用。如圖16之程序塊910所指，在此一實例中，從面板將個別液位感測器800單一化。如圖18E所示，在待將液位感測介面800合併作為一液體或流體供應器之部分的應用中，軸環730乃進一步固定至介於打線841與液位感測介面224之下端847之間的載體822。在一項實例中，軸環730乃藉由後續受固化之一黏附劑，採黏附方式接合至載體822。

【0098】圖19根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器1900的一俯視圖。如上述，液位感測器1900包括有一載體1922。載體1922可類似於上述載體。亦即，載體1922可以是一剛性組件，諸如一印刷電路板，其在一液位感測介面1924與一電氣互連之間提供電氣連接性。在一特定實例中，載體1922為具有一雙護套單核心與受鍍覆通孔之一印刷電路板。此類通孔乃用於將電接觸墊1936如薄片液位感測介面1924帶到載體1922之同側。

【0099】 在一些實例中，電氣互連包括有可與前述電接觸墊類似之若干電接觸墊1936。電氣互連(即電接觸墊1936)從設置於液位感測介面1924上之感測組件1925收集資料。

【0100】 在一些實例中，液位感測介面1924為具有一高外觀比之一薄片晶粒。如上述，外觀比描述液位感測介面1924之一寬度與長度關係。在這項實例中，液位感測介面1924可具有至少1:50之一外觀比。換句話說，液位感測介面1924之長度可比液位感測介面1924之一寬度長50倍。在一進一步實例中，寬度對長度之外觀比可以是至少1:80。在又另一實例中，寬度對長度之外觀比可以是至少1:100。換句話說，液位感測介面1924之寬度可比液位感測介面1924之長度小兩個幅度等級。舉一特定數字實例來說，液位感測介面1924在寬度方面可小於220微米，而在長度方面可大於22毫米。在一些實例中，液位感測介面1924為一薄的薄片晶粒，其寬度舉例而言，小於220微米。

【0101】 使用此一薄液位感測介面1924容許矽晶粒分離比增強，矽開槽成本降低或降到最低，扇出口香糖(fan-out chiclet)減少或減到最少，以及避免許多程序整合問題。此外，薄片液位感測介面1924對液位感測介面1924幾何形狀、及液位感測與阻抗液位感測提供精確控制。圖19亦繪示覆蓋驅動器728之封裝物735、及介於液位感測介面1924與載體1922之間的連接。

【0102】 驅動器728對液位感測器1900提供附加處理

功能。舉例而言，驅動器728可以是容許測定如液體容器中之液體是否為偽造之一特定應用積體電路。驅動器728亦可用於驅動感測組件1925，即上述加熱器及感測器。在這項實例中，從若干感測組件1925收集之資訊乃傳遞至此驅動器728，然後傳遞到電接觸墊1936上。

【0103】如上述，液位感測介面1924包括有液位感測組件1925-1、1925-2。為了簡便起見，在圖19中，繪示些許液位感測組件1925-1、1925-2，但液位感測組件1925可沿著液位感測介面1924之一長度擴充。請注意，如至少圖19中所示之液位感測組件1925並未按照比例，而是經過放大以展示其在液位感測介面1924上的存在性。不同類型的液位感測組件1925使用不同感測方法來偵檢液體容器中液體之位準。舉例而言，阻抗液位感測組件1925偵檢憑以覆蓋液位感測組件1925之一液體之電容。液體如以不同於空氣之速率導電，則可將介於諸液位感測組件1925之間的導電率用於判斷導電介質是空氣還是液體。

【0104】在一項實例中，液位感測組件1925為依賴空氣與液體間導電相異性以偵檢腔室中液體位準之阻抗感測組件。在另一實例中，液位感測組件1925為熱感測組件。熱液位感測組件之實例為上述的加熱器及感測器。液位感測介面1924可以是一高解析度液位感測介面1924，意味著其具有高密度之液位感測組件1925。舉例而言，液位感測介面1924其每吋長度可包括有超過80個感測器。

【0105】圖20根據本文中所述原理之一項實例，乃是

一液位感測器1920的一等角視圖。圖20繪示上述的電接觸墊1936、載體1922及液位感測介面1924。液位感測器1920亦包括有類似於如上述用以對著內有液位感測器1900插入之一液體容器將液位感測器1900密封之一軸環730。換句話說，軸環730當作介於載體1922與液體容器之間的一供應整合介面使用，其中液位感測器1900乃用於偵檢一容積內之液位。

【0106】 在一些實例中，如圖20所示，液位感測介面1924乃設置於載體1922之一凹口1970內。在製造、出貨、裝配及使用期間，液位感測器1900可經受各種外力，該等力量可損壞按其他方式未受保護之液位感測介面1924。因此，載體1922內可具有經界定用以含有並且機械性保護液位感測介面1924之一凹口1970。

【0107】 凹口1970之一深度可至少等於液位感測介面1924之厚度。舉例而言，凹口1970之深度可使得液位感測介面1924於載體1922之表面下面凹陷至少200微米。儘管具體參照的是液位感測介面1924於載體1922之表面下面凹陷之一特定距離，凹口1970之深度仍然可以更小。載體之一凹口1970中積設液位感測介面1924而降低液位感測介面1924與相關聯液位感測組件1925之機械接觸、及潛在損壞。

【0108】 圖20亦繪示封裝物735。在一些實例中，封裝物735恰恰積設於凹口1970之一部分中，具體而言，乃積設於驅動器728附近的部分中。在一些實例中，除了液

位感測介面1924以外，驅動器728也設置於載體1920之凹口1970內。因此，封裝物735覆蓋液位感測介面1924、驅動器728及任何對應電路系統之一部分以連接這些組件。

【0109】圖21根據本文中所述原理之一項實例，乃是圖20所示液位感測器1900的一截面圖。具體而言，圖21為沿著圖20線條A-A取看的一截面圖。圖21繪示設置於載體1922之一凹口1970內之液位感測介面1924。如可參照圖21，液位感測介面1924未於載體1922之一頂端表面上面隆起。這樣確保液位感測介面1924受保護免遭機械性損壞。

【0110】圖21亦繪示設置於液位感測介面1924其中至少一部分上方之封裝物735。如圖21所示，在一些實例中，封裝物735乃積設成與載體1922之一頂端表面齊平。封裝物735與載體1922之頂端表面齊平，並且不更低也不更高，簡化了軸環730之整合。

【0111】凹口1970可採用任意數量的方式形成。舉例而言，如圖21所示，載體1922可包括有多層，具體而言，包括有一基座層2172及一覆層2174。基座層2172可形成為具有一較平坦表面，並且覆層2174可具有界定凹口1970之一孔洞。在這項實例中，覆層2174舉例而言，乃藉由黏附劑2172附接至基座層。在這項實例中，液位感測介面1924乃設置於基座層2172上。可將覆層2174形成為一預打孔積層，例如：屬於聚亞醯胺之預打孔積層。在另一實例中，覆層2174為一預浸漬層。儘管圖21具體繪示用於界

定凹口1970之多層，仍然可以使用其他方法。舉例而言，凹口1970可經由一單層之一模製程序來界定。在又另一實例中，舉例而言，可經由路由安排、雷射蝕刻、或其他材料移除程序，將材料從一單層移除以形成凹口1970。儘管具體參照的是形成凹口1970之特定模式，仍可將任何模式用於產生至少如液位感測介面1924一般深之一凹口1970，其厚到得以機械性保護液位感測介面1924免於在製造、出貨、裝配及使用期間接觸。

【0112】圖22根據本文中所述原理之一項實例，乃是用於形成一液位感測器1900之一方法2200的一流程圖。根據方法2200，上有設置若干液位感測組件1925之一高外觀比液位感測介面1924乃附接(程序塊2201)至一載體1922。具體而言，載體1922內可界定有一凹口1970。在一項實例中，高外觀比液位感測介面1924乃設置於此凹口1970內。將液位感測介面1924設置到凹口1970內得以提供保護免於機械性損壞液位感測介面1924及對應之液位感測組件1925。可採用任意數量的方式將液位感測介面1924附接(程序塊2201)至載體1922。舉例而言，可將一黏附劑壓印到載體1922上，並且可接著在該黏附劑上置放液位感測介面1924。當黏附劑固化時，液位感測介面1924貼附至載體1922。儘管具體參照的是一壓印黏附劑，仍可使用其他方法。

【0113】驅動器728亦附接至載體1922。如上述，可在凹口1970內設置驅動器728，像是液位感測介面1924。

如上述，載體1922可控制液位感測組件1925之運作，並且亦可將資訊從液位感測組件1925轉發至電接觸墊1936。類似於液位感測介面1924，可採用包括使用一黏附劑壓引在內之任意數量的方式，將驅動器728附接(程序塊503)至載體1922。在這些實例中，將該等組件附接之後，將黏附劑固化以便使液位感測介面1924及驅動器728永久貼附至載體1922。

【0114】根據方法2200，液位感測組件1925與電接觸墊1936乃經由液位感測介面1924及驅動器728耦合在一起，使得可在這些組件之間交換信號。舉例而言，液位感測介面1924可以是電漿，並且可被打線至電氣互連1936。

【0115】圖23根據本文中所述原理之一項實例，乃是一液位感測器其中一部分的一俯視圖。具體而言，圖23繪示包括有一載體1922之液位感測器其中一部分。如上述，載體1922就液位感測介面2324提供機械性支撐及電氣連接性。在一些實例中，載體支撐多個液位感測介面2324-1、2324-2、2324-3。不同液位感測介面2324-1、2324-2、2324-3可具有不同特性。舉例而言，不同液位感測介面2324可具有不同類型之感測組件及不同密度之感測組件。舉例而言，除了包括有液位感測組件1925以外，液位感測介面2324還可包括有測量液體其他性質之感測組件、及/或液體容器。

【0116】如上述，各液位感測介面2324可具有不同密度之感測組件。舉例而言，隨著一液體容器中一液體之位

準降低，可能期望更大解析度液位測量。因此，與液體容器之底端更靠近之一液位感測介面2324-1每吋可包括有更大量之感測組件1925，以便提供更大的解析度。因此，一中間液位感測介面2324-2可具有一更低解析度液位偵檢，亦即每吋之感測組件1925更少。又再者，一頂端液位感測介面2324-1可具有再更低的解析度。

【0117】諸液位感測介面2324中任何一者上可設置有其他感測組件。舉例而言，使用之前，但製造且出貨之後，期望驗證液體容器之某些特性以確保功能妥當。舉例而言，可包括有一應變計、壓力測量裝置、液體性質感測裝置、或一溫度感測器以確保液體容器能夠適當地供應液體至系統。因此，這些組件可包括於液位感測介面2324中任何一者上，舉例而言，可包括於一頂端液位感測介面2324-1上。

【0118】在一項實例中，將此一裝置用於感測一液位而1)提供一低成本、高容積、及簡單的製造程序；2)保護小加長條；3)提供一高解析度且高效能液位感測平台；4)支援用於偵檢液位之多個程序；以及5)因效能提升而導致客戶滿意度提升。然而，列入考量的是，本文中所揭示之裝置可解決若干技術領域中的其他事項及缺陷。

【0119】已介紹前述說明以描述並說明所述原理的實例。此說明非意欲徹底囊括全部態樣，或將這些原理限定於所揭示的任何精確形式。鑑於以上教示，許多修改及變化是有可能的。

【符號說明】**【0120】**

24、1924、624、644、824、2324-1~2324-3…液位

感測介面

26…板條

28…一系列加熱器

30、530…加熱器

32…一系列感測器

34…感測器、溫度感測器

40…容積

41…空氣

42…液體

100、900、2200…方法

102~106、902~910、2201~2203…程序塊

127…下部分

129…上部分

200、1900、500、700、800…液位感測器

220…液位感測系統

222、1922、722、822…載體

226…電氣互連

230…控制器

232…顯示器

236、836、1936、1936-1~1936-5…電接觸墊

240…處理單元

242...記憶體

310...系統、液體供應系統

312...容器、液體容器

314...腔室

316、416...液體埠口

320...列印頭

324...佈線連接器

410...液體供應系統

426...蓋體

534...溫度感測器

550...電阻器

552...電晶體

560...二極體

562...電氣絕緣層

564...外鈍化層

726...電氣介面

728...驅動器

730...軸環

735...封裝物

831...晶粒附接黏附劑

841...打線

1925、1925-1~1925-2...組件

1970...凹口

2172...基座層

2174...覆層

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種液位感測器，其包含有：

一載體；

設置於該載體上之一液位感測介面，該液位感測介面具有至少1:50之一外觀比；

設置於該液位感測介面上之數個液位感測組件，該等數個液位感測組件用以偵檢一液體容器中之一液位；以及

一電氣互連，其用以將自該等數個液位感測組件收集之資料輸出，

其中該液位感測介面包含一板條、一系列之加熱器及一系列之感測器，

其中該等加熱器及各自之感測器係成配對布置，及

其中該電氣互連係為一介面，來自該液位感測介面之該等感測器之信號藉由該介面而傳送至一單獨控制器。

【第2項】 如請求項1之液位感測器，其中該液位感測介面沿著該載體之一長度延伸。

【第3項】 如請求項1之液位感測器，其中該等數個液位感測組件為熱液位感測組件。

【第4項】 如請求項1之液位感測器，其中該等加熱器係沿著該板條之一長度隔開之個別加熱元件，各個加熱器充分靠近一感測器，使得由該個別加熱器所放射的熱可受到相關聯感測器感測。

【第5項】 如請求項4之液位感測器，其中各個加熱器係可獨立致動，以獨立於其他加熱器而放射熱。

【第6項】 如請求項4之液位感測器，其中各個加熱器係一電氣電阻器。

【第7項】 如請求項1之液位感測器，其中該等加熱器及感測器係垂直布置成沿著該板條之該長度相隔之一堆疊陣列。

【第8項】 如請求項1之液位感測器，其中該單獨控制器係用以藉由令該等加熱器/感測器配對中之一配對之加熱器個別起脈衝動作，並且將從該同一配對之感測器所感測之溫度之幅度相對於加熱器脈衝動作參數進行比較，以判斷液體或空氣是否相鄰於個別加熱器/感測器配對。

【第9項】 如請求項1之液位感測器，其中各個感測器與一個別加熱器之間隔不大於20 μm 。

【第10項】 如請求項1之液位感測器，其包含一附接至該載體之驅動器，該驅動器用以輸出自該等數個液位感測組件收集之資料，該等數個液位感測組件經由該液位感測介面而電氣耦接至該驅動器，其中該電氣互連係電氣連接至該驅動器、以及該液位感測介面之該等加熱器與感測器。

【第11項】 如請求項10之液位感測器，其中該驅動器以及該驅動器、該液位感測介面及該電氣互連之間的數個電氣連接係由一封裝物所覆蓋。

【第12項】 如請求項1之液位感測器，其中該電氣互連具有數個電氣接觸墊。

【第13項】 如請求項1之液位感測器，其中流體為墨

水。

【第14項】如請求項1之液位感測器，其中液位感測介面每吋設置超過80個液位感測組件。

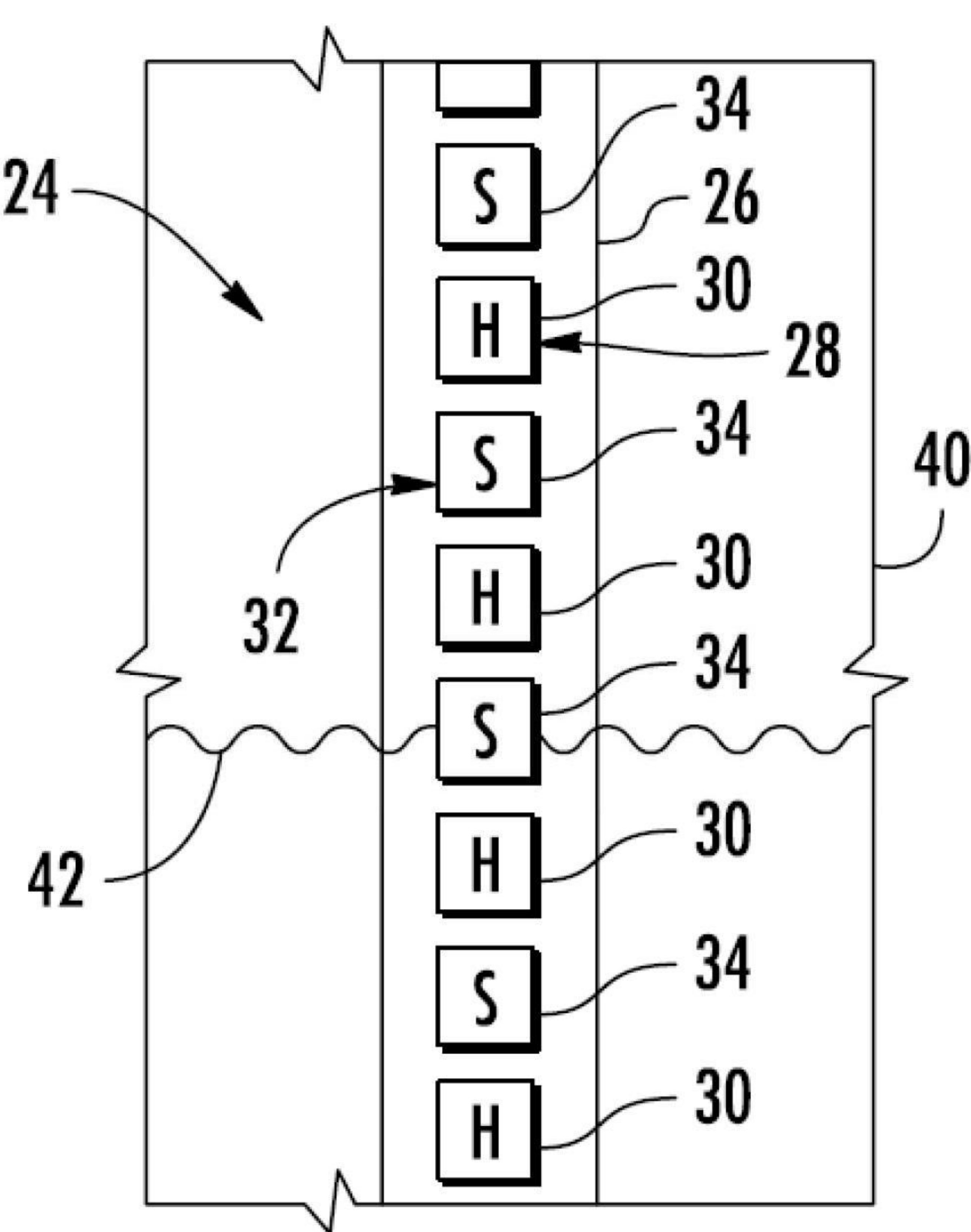
【第15項】如請求項1之液位感測器，其中該電氣互連包含一印刷電路板，其接合或按其他方式附著至該載體並具有數個電氣接觸墊，用以與一控制器進行一電氣連接。

【第16項】一種液體容器，其中設置有如請求項1之液位感測器。

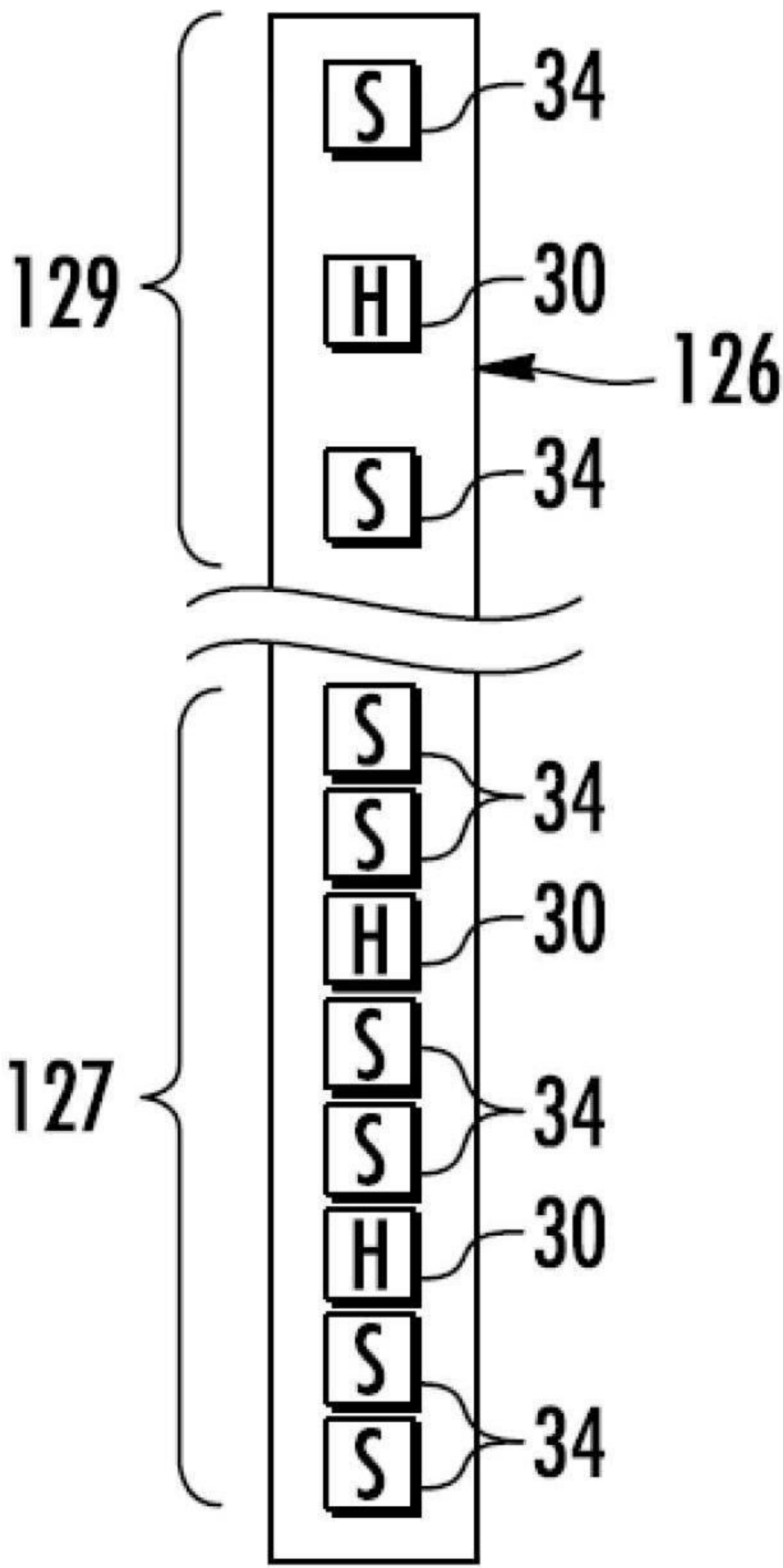
【第17項】如請求項16之液體容器，其中該液位感測介面包含一加長板條、一系列之加熱器及一系列之感測器，其中該加長板條係要延伸至含有液體之該液體容器之一容積內。

【第18項】如請求項17之液體容器，其中該加長板條係沿著該容積之一側邊而受到支撐，使得該板條與該容積之該側邊相鄰的一面未面對該液體。

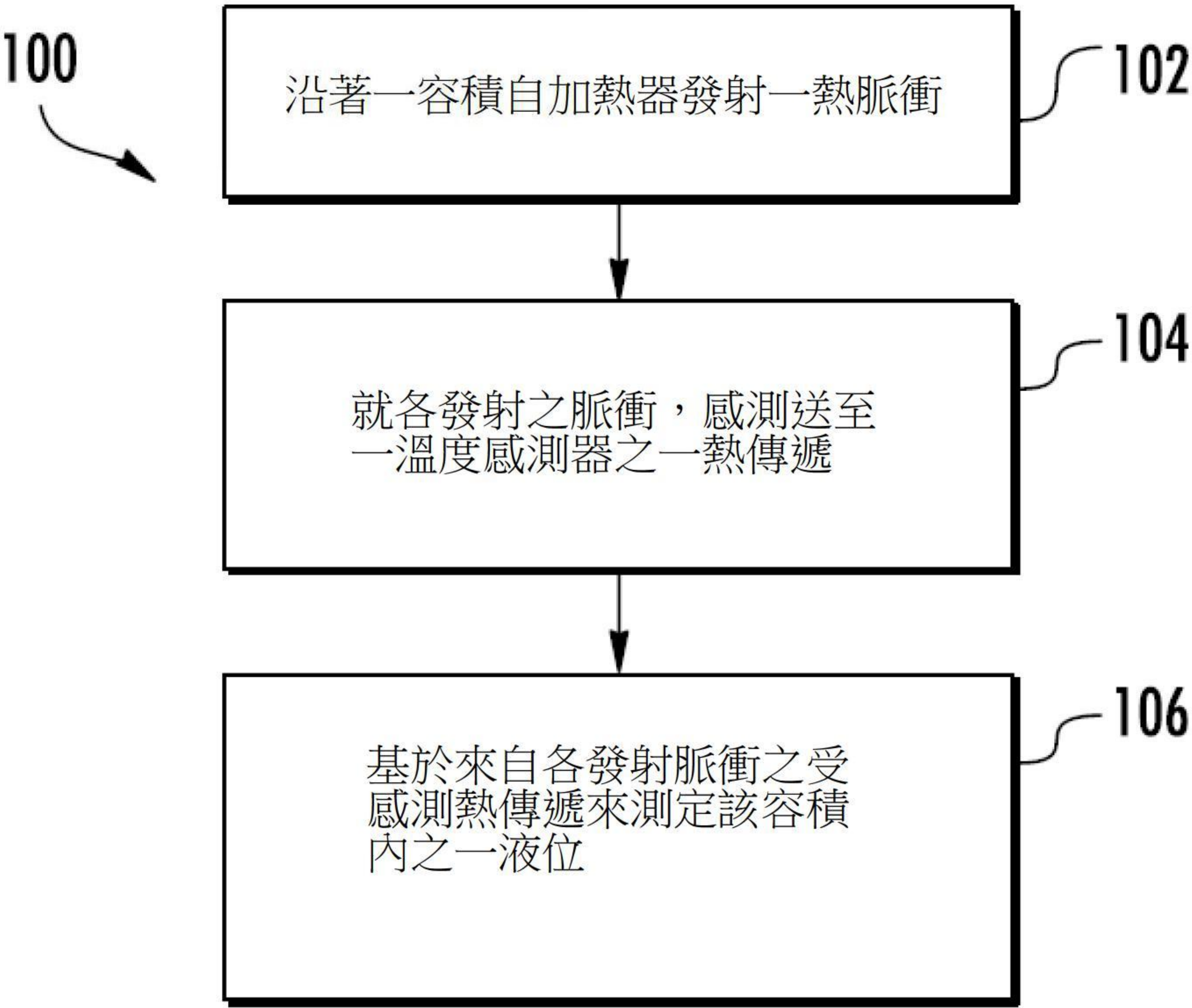
【發明圖式】



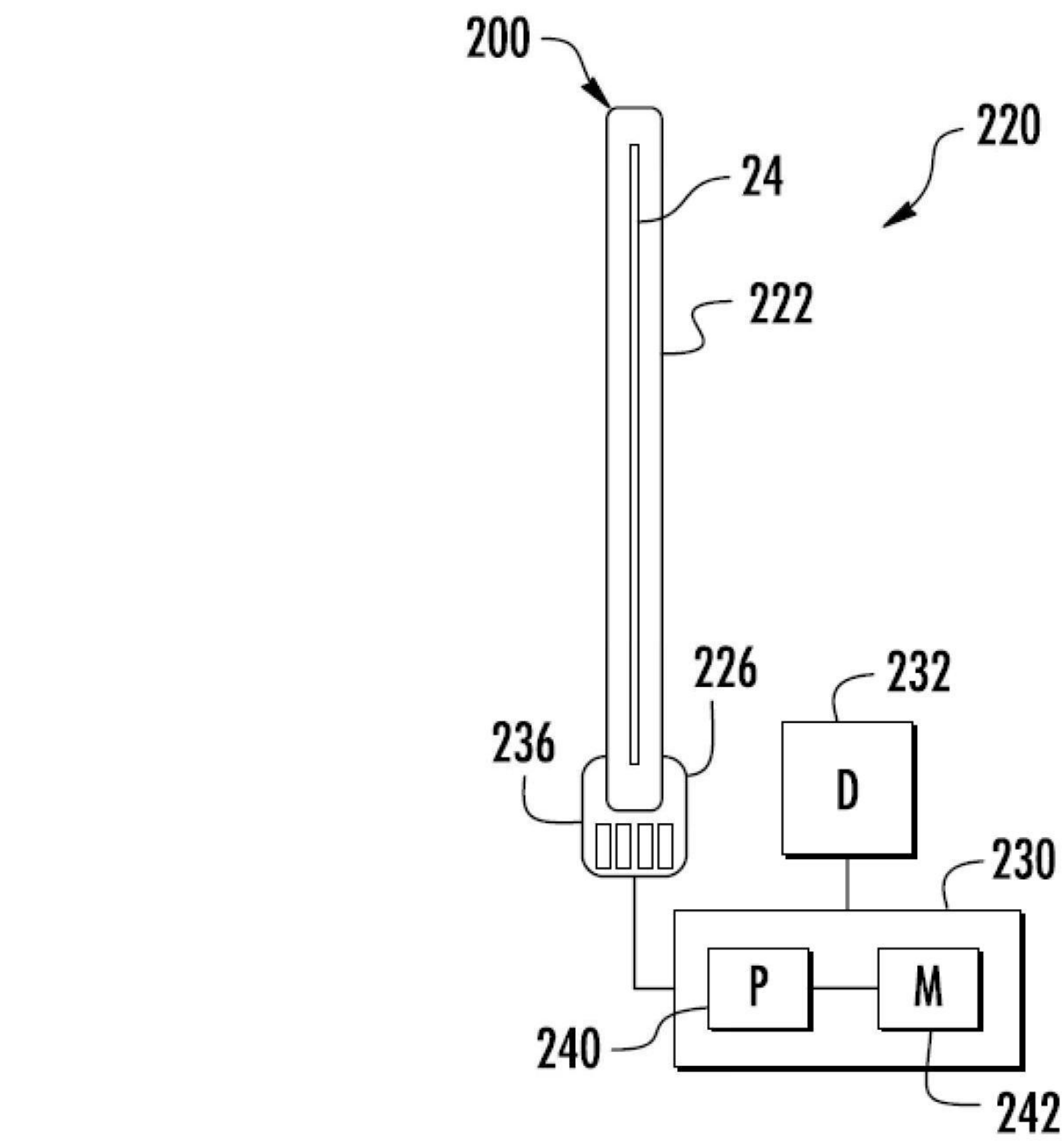
【圖1A】



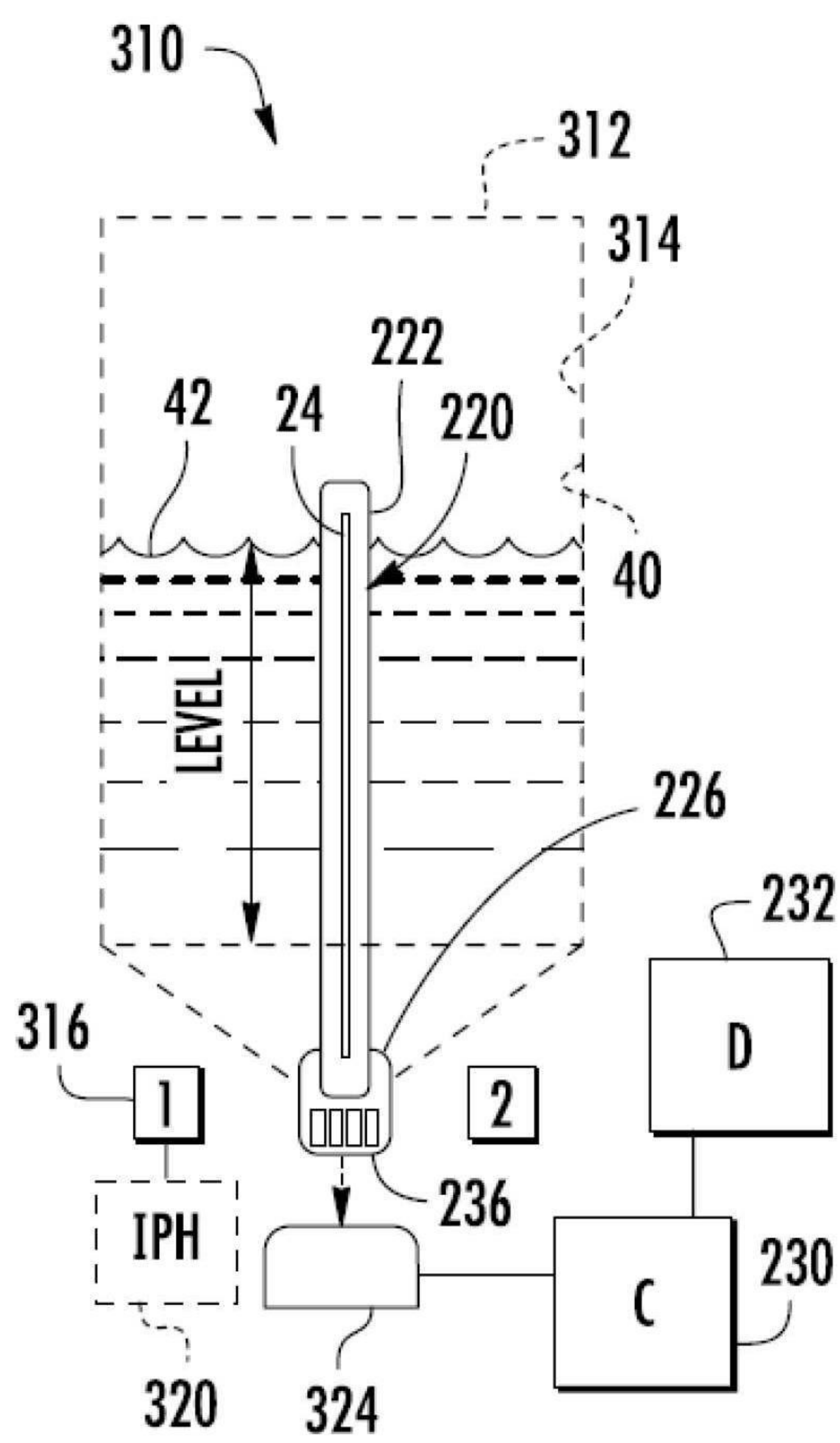
【圖1B】



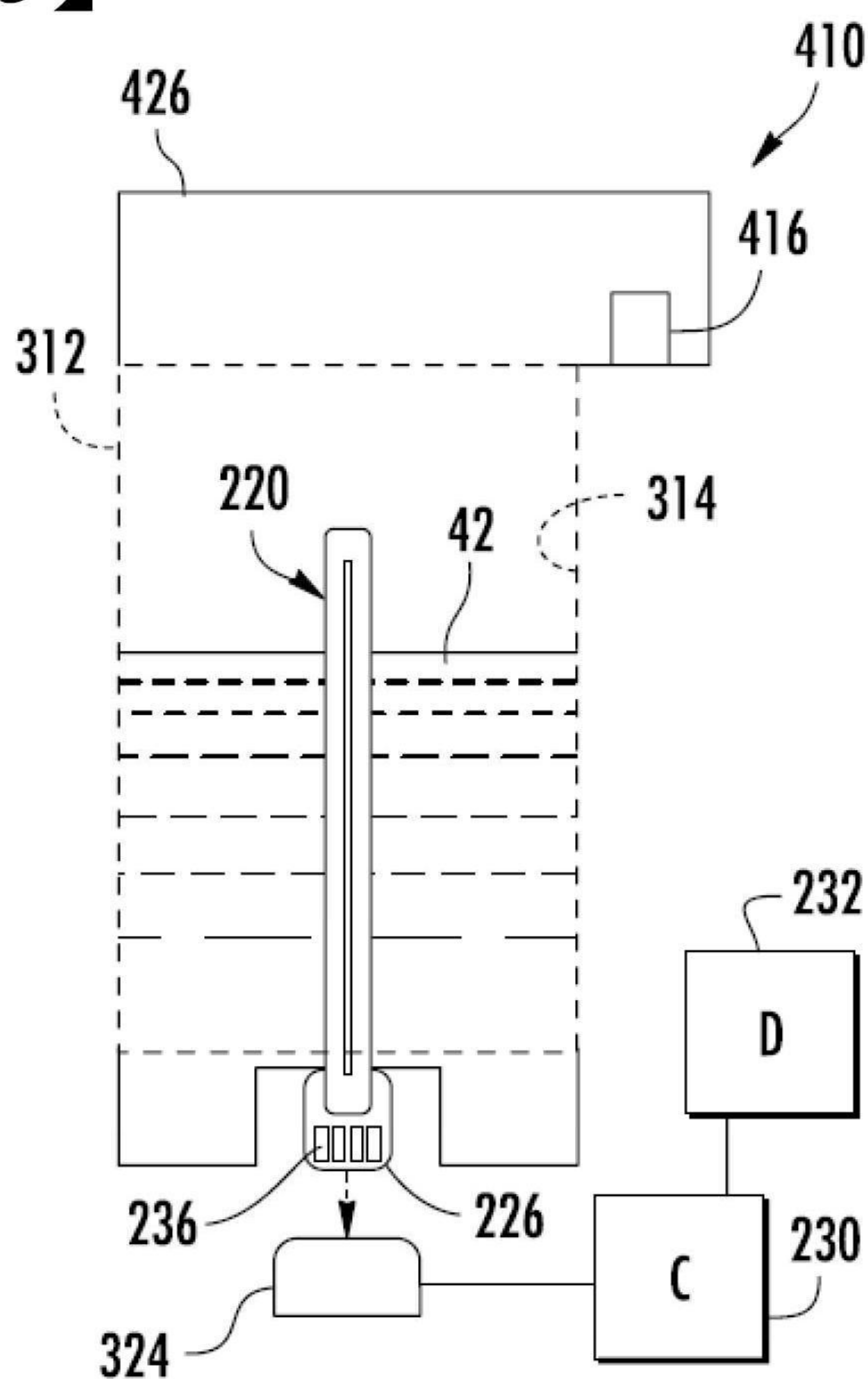
【圖2】



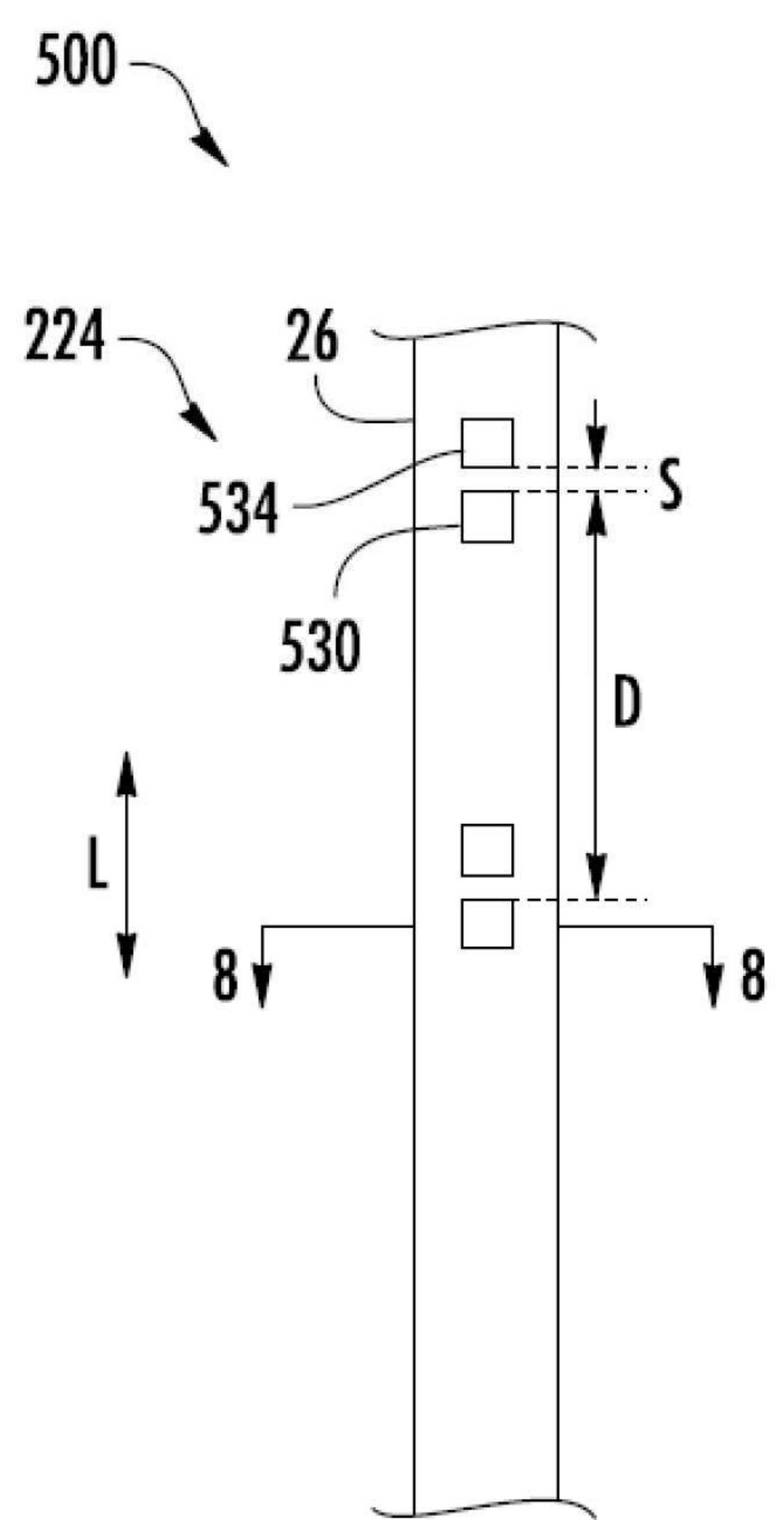
【圖3】



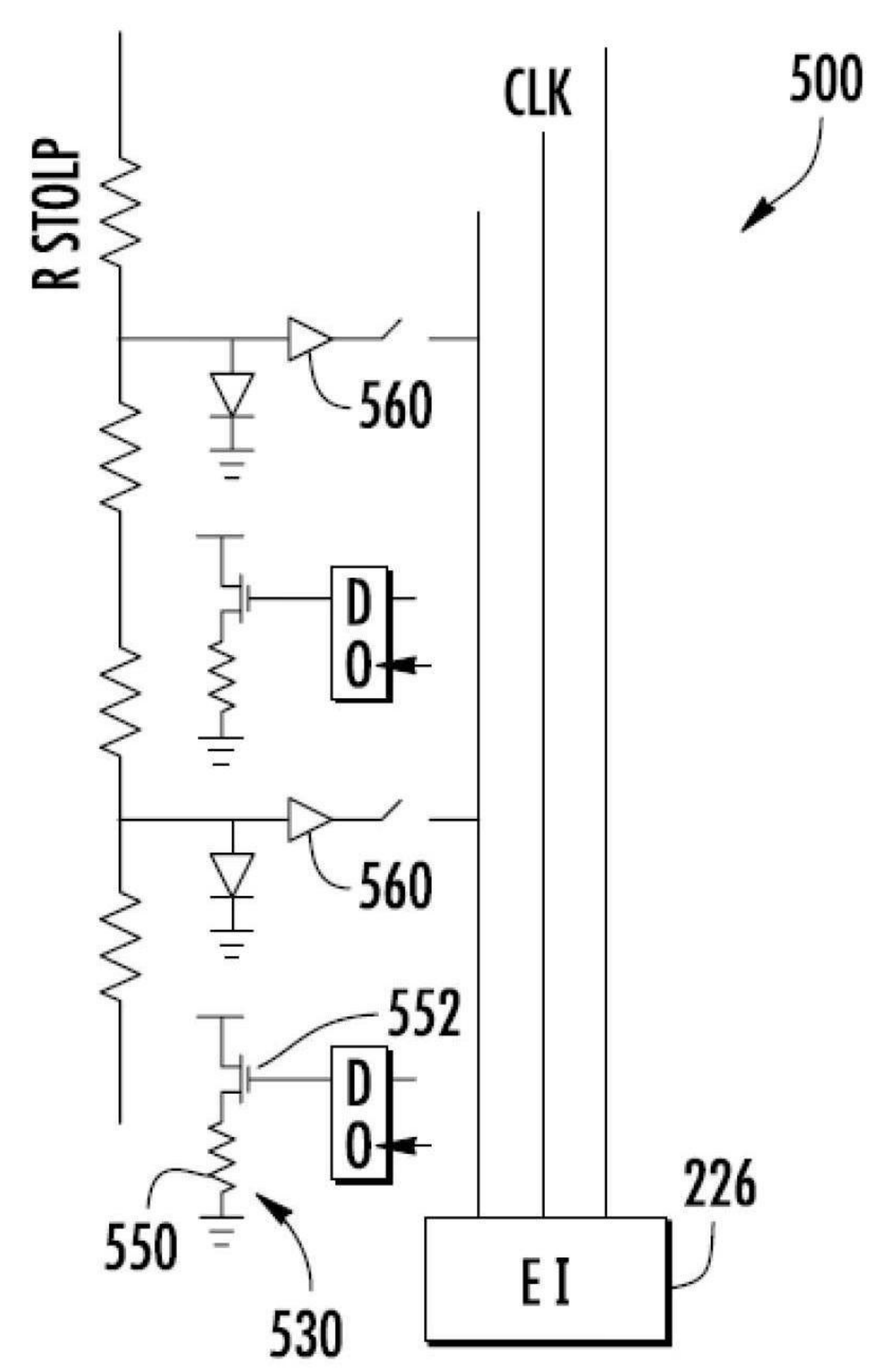
【圖4】



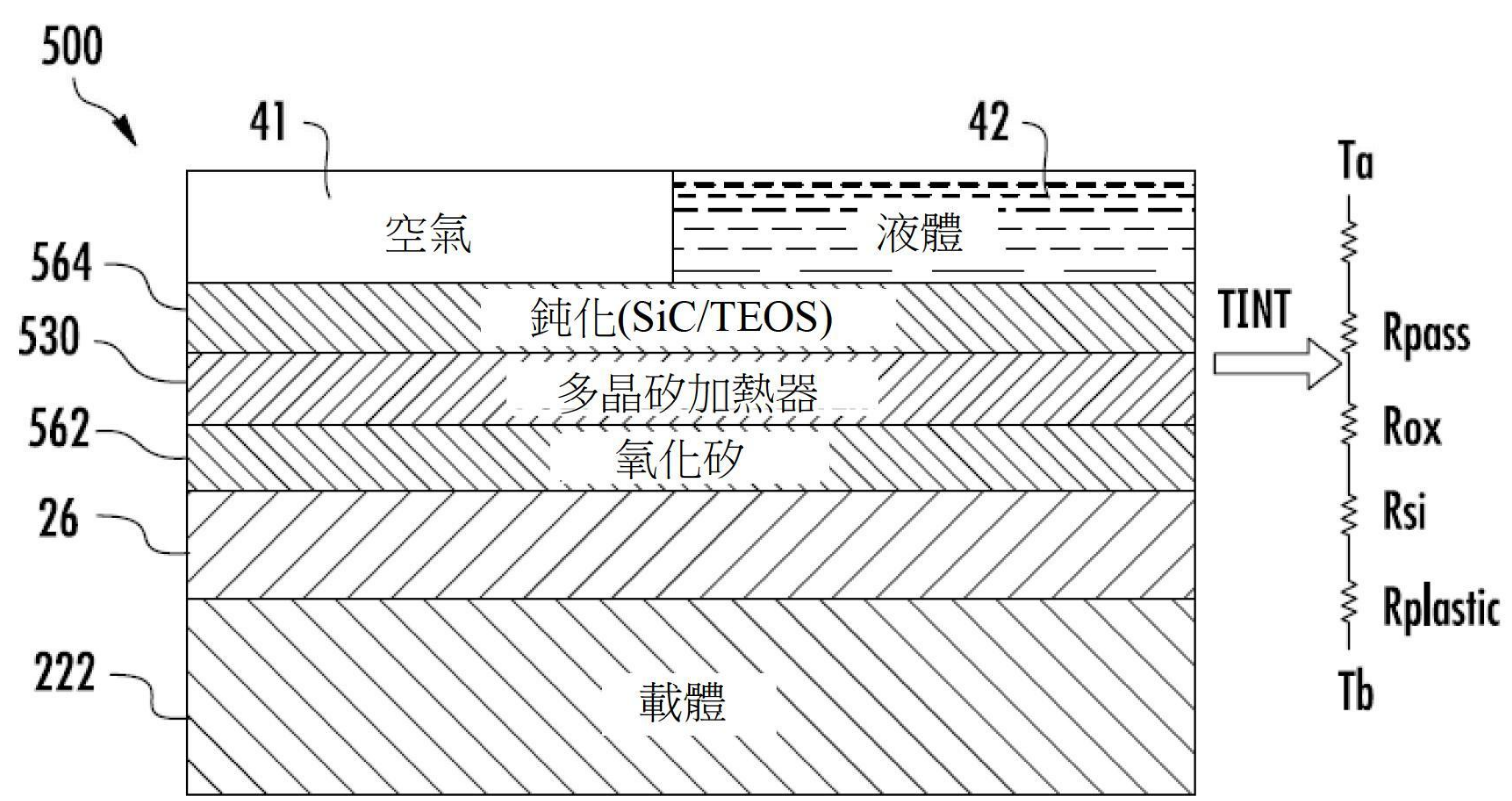
【圖5】



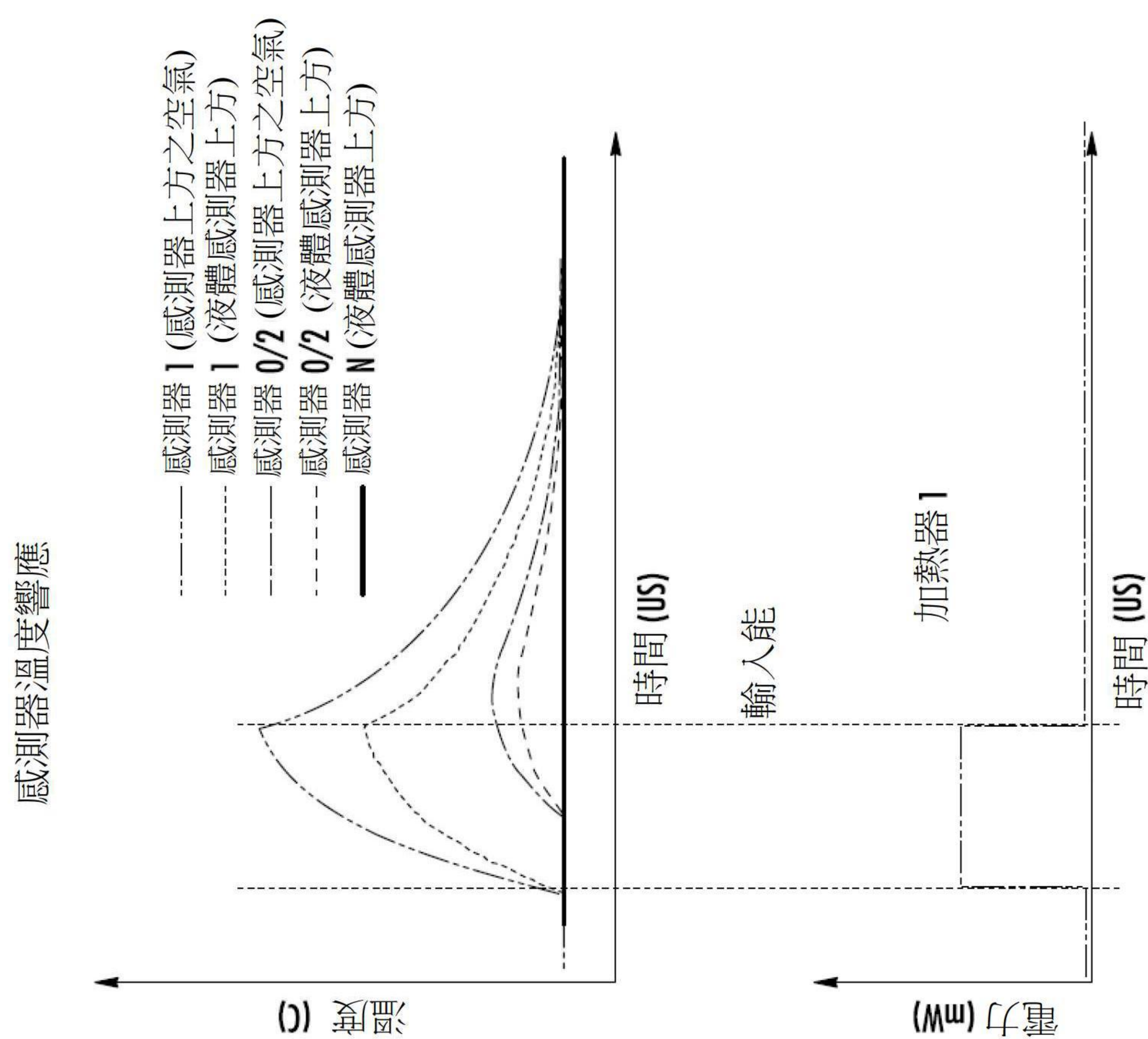
【圖6】



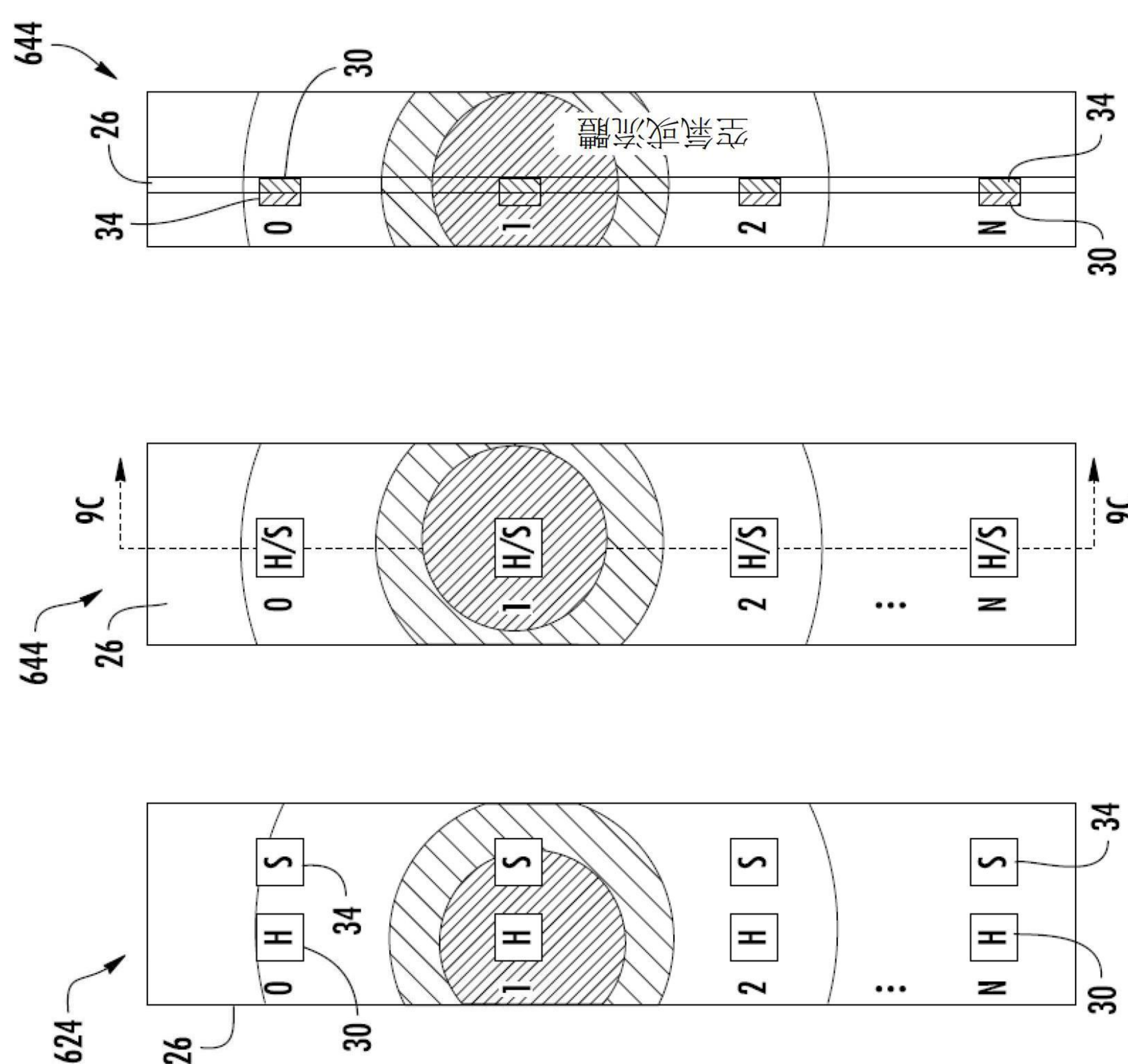
【圖7】



【圖8】



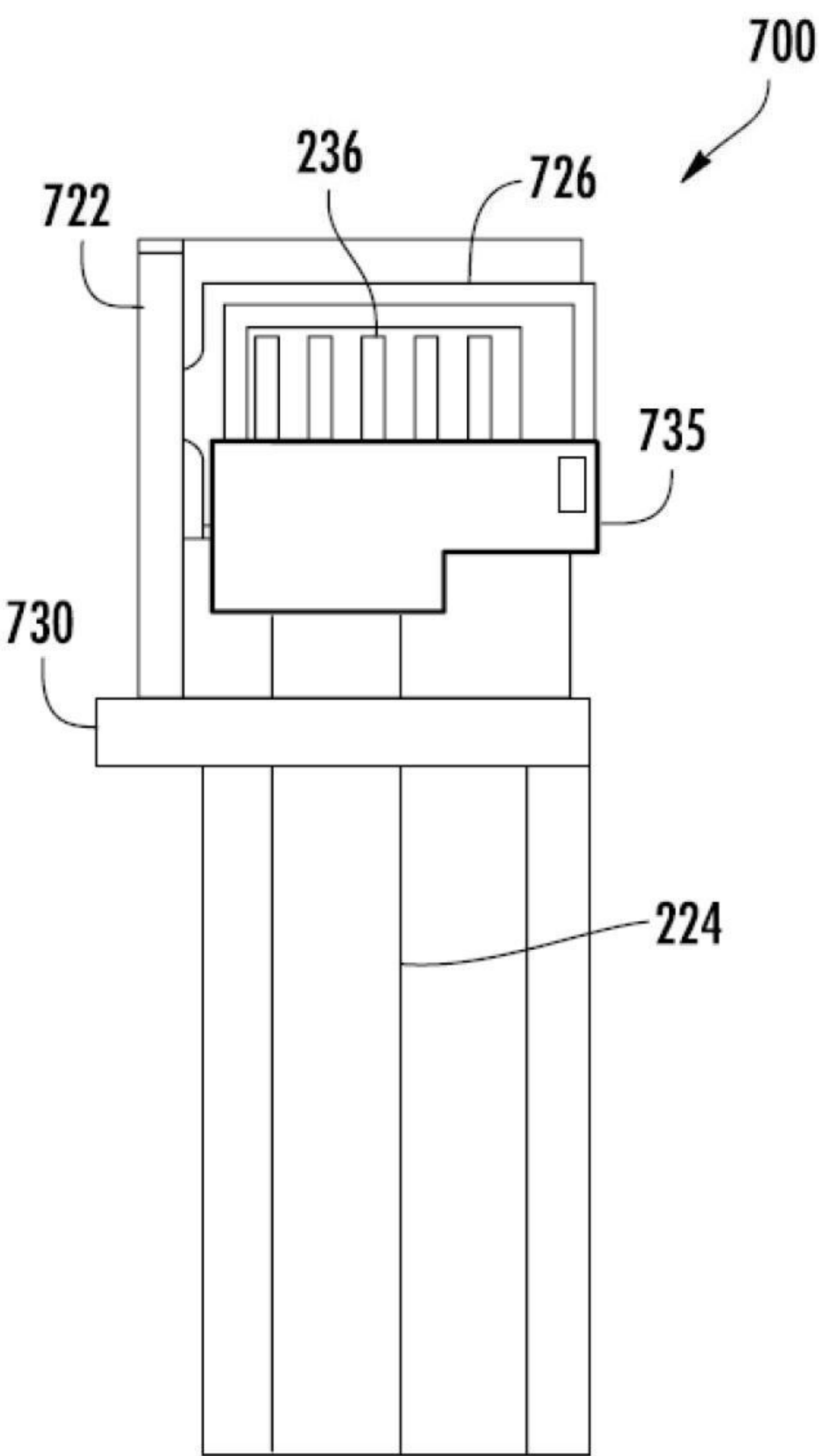
【圖10】



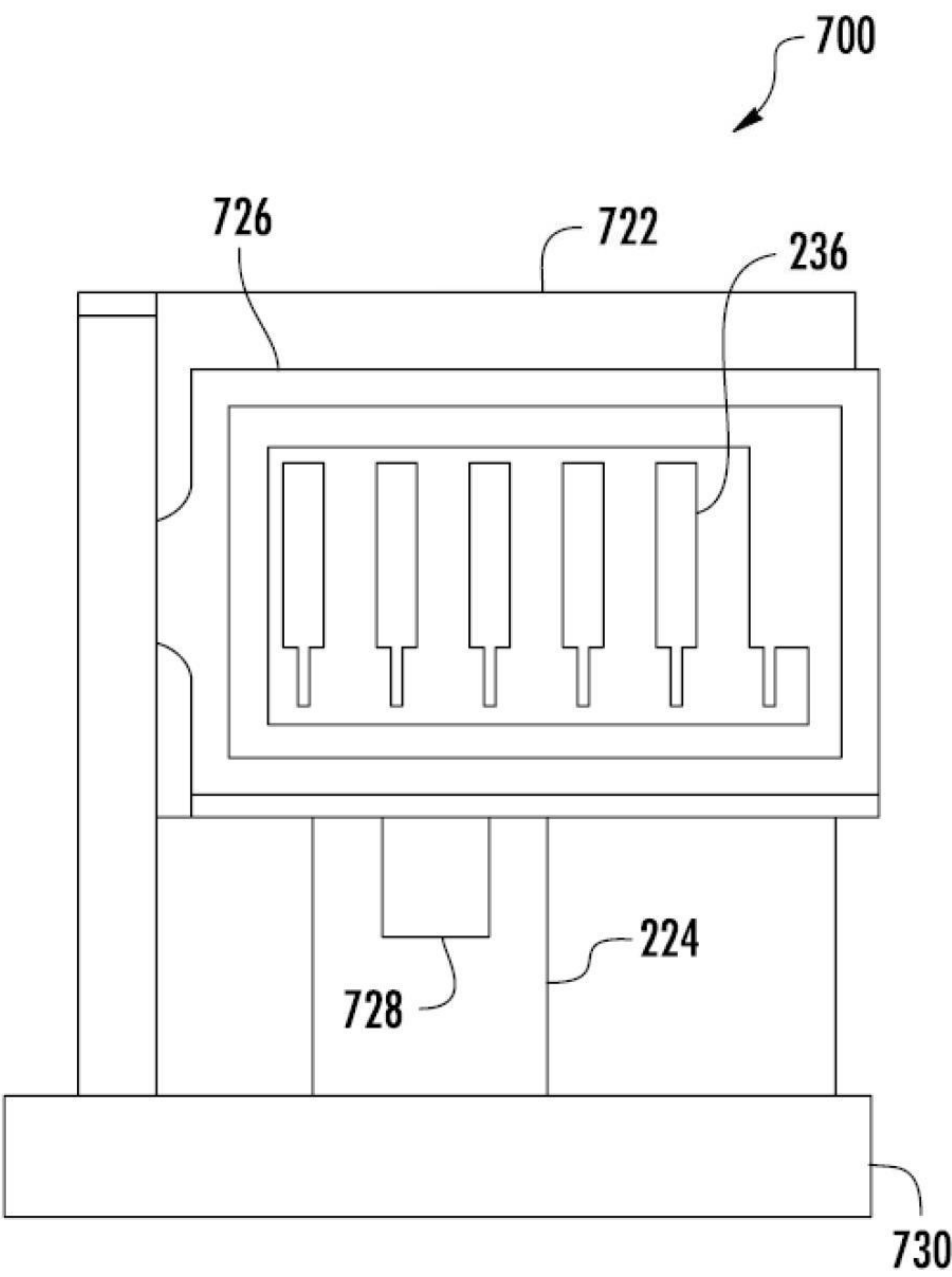
【圖9A】

【圖9B】

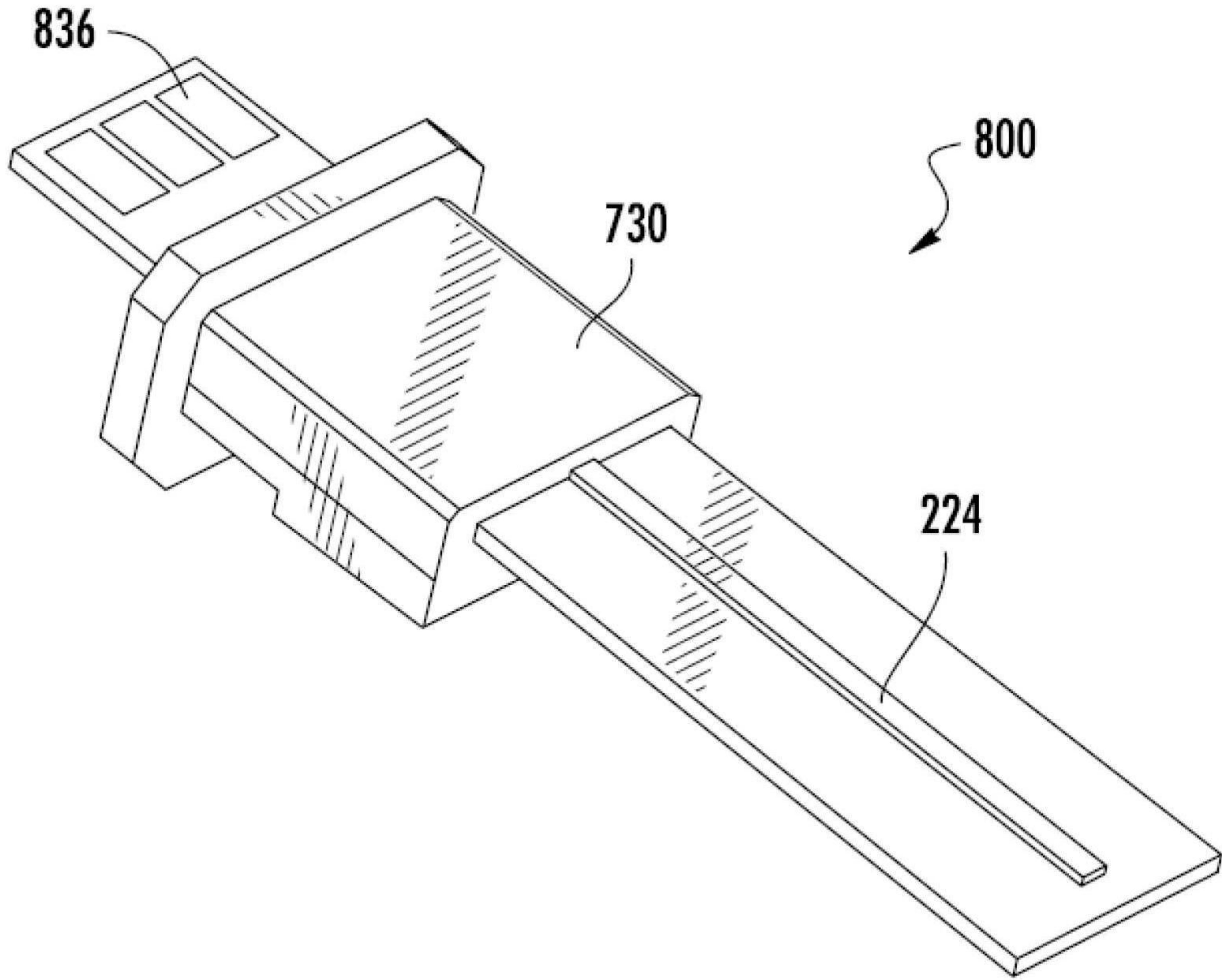
【圖9C】



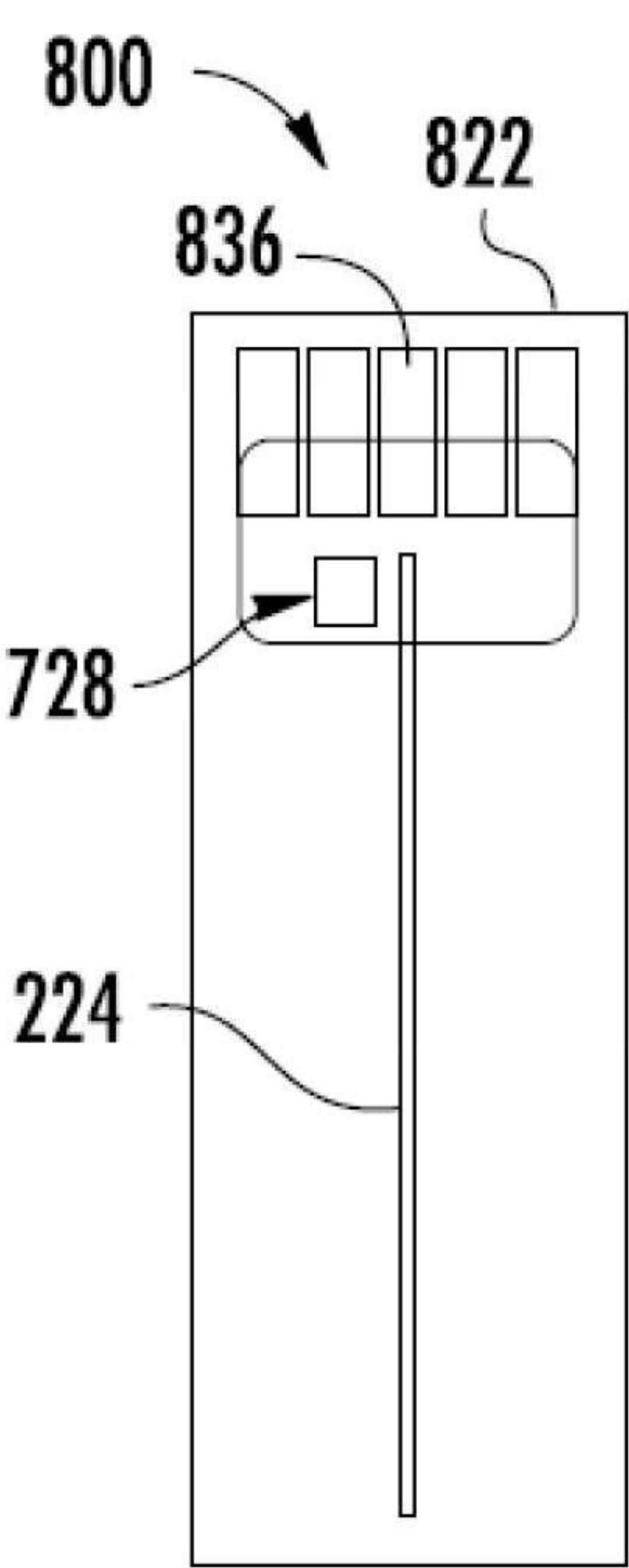
【圖11】



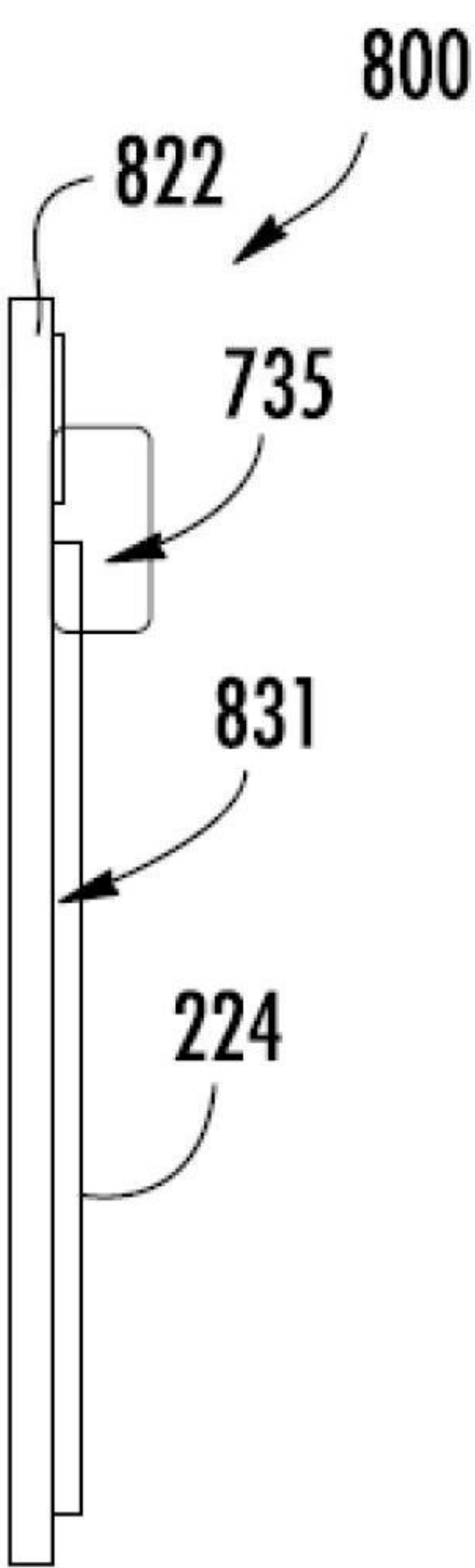
【圖12】



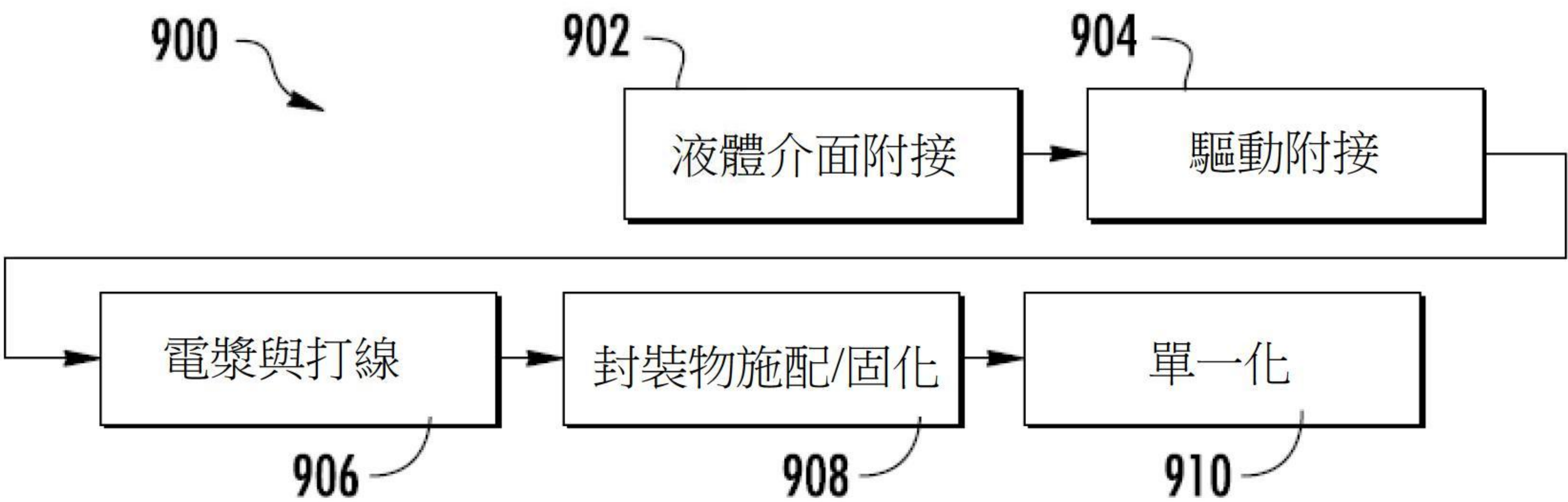
【圖13】



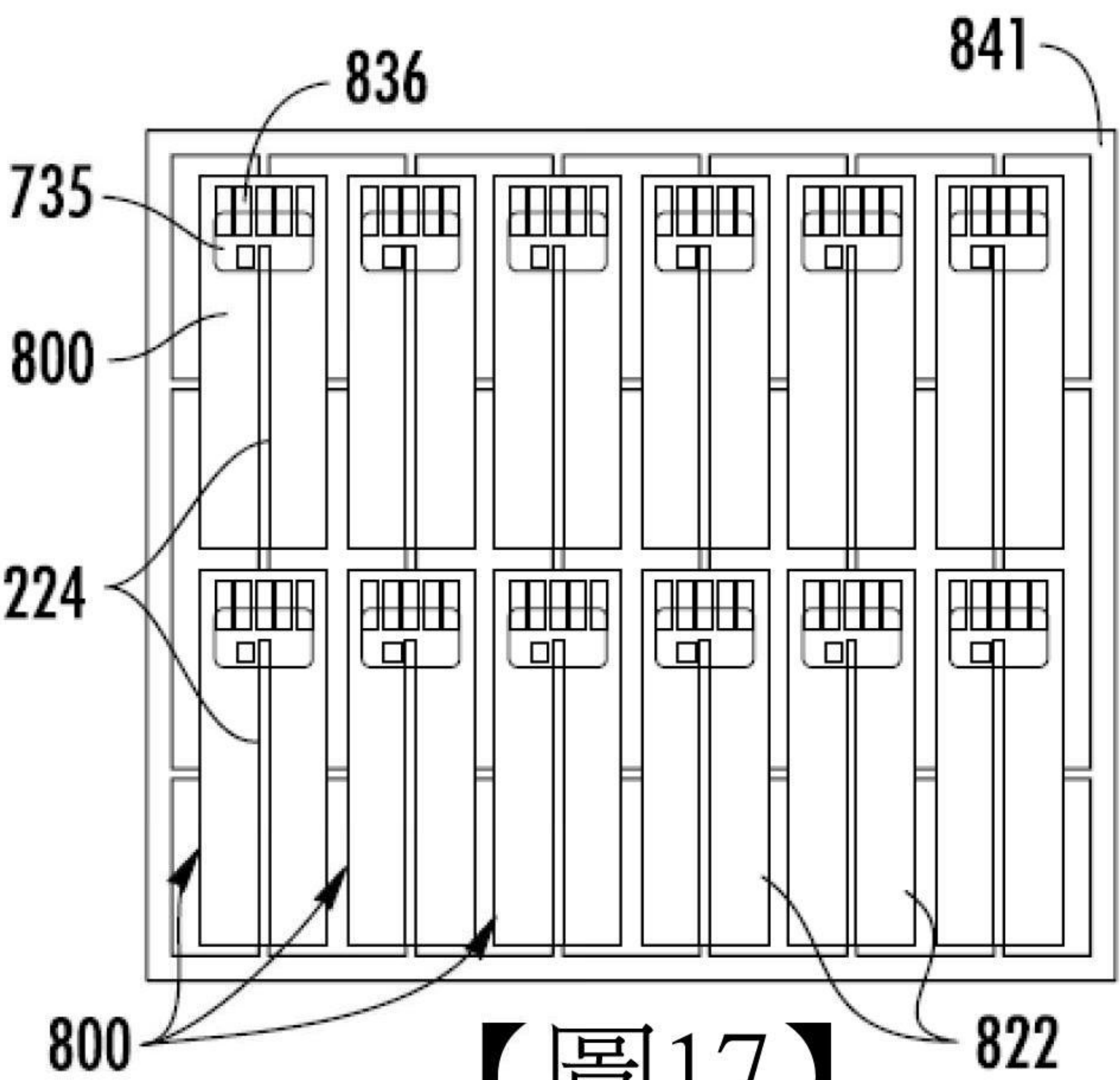
【圖14】



【圖15】



【圖16】



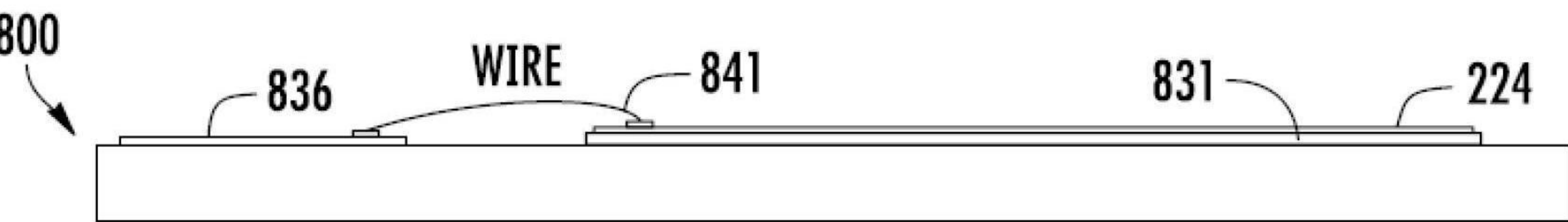
【圖17】



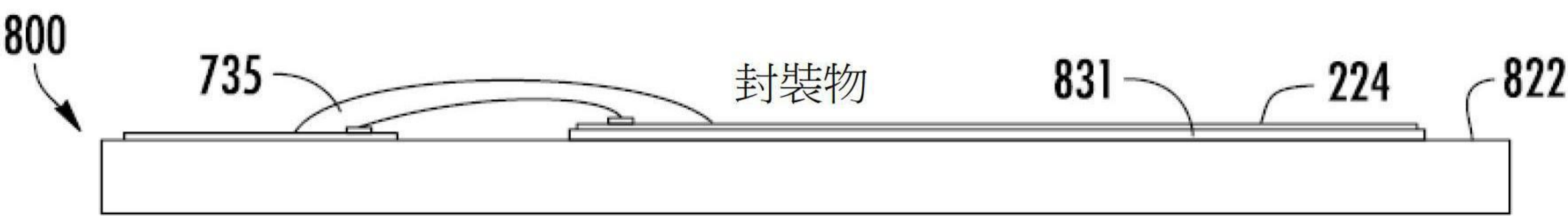
【圖18A】



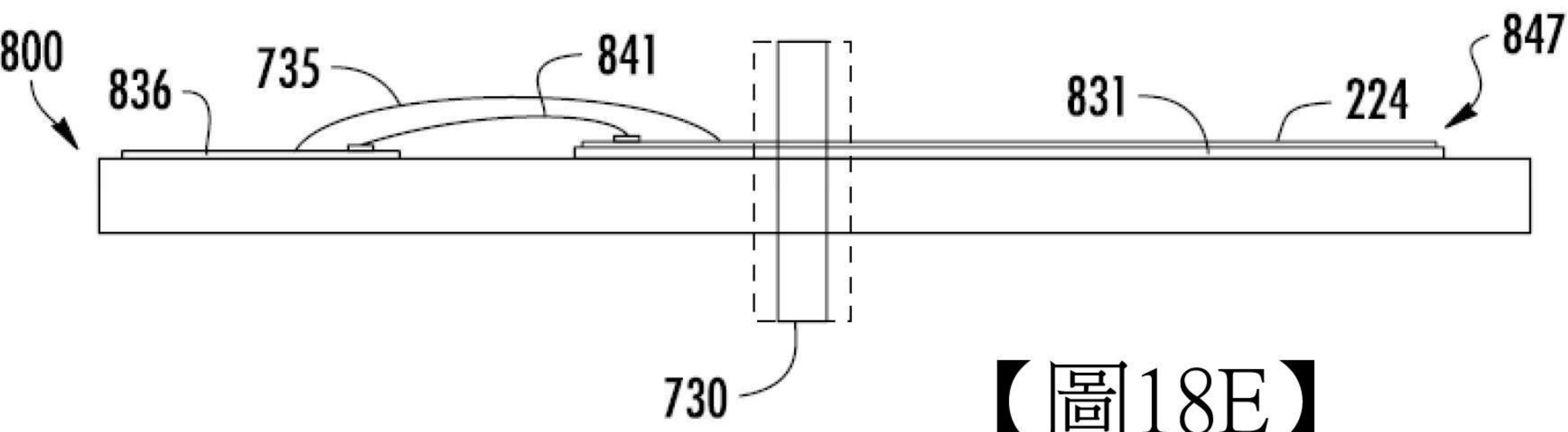
【圖18B】



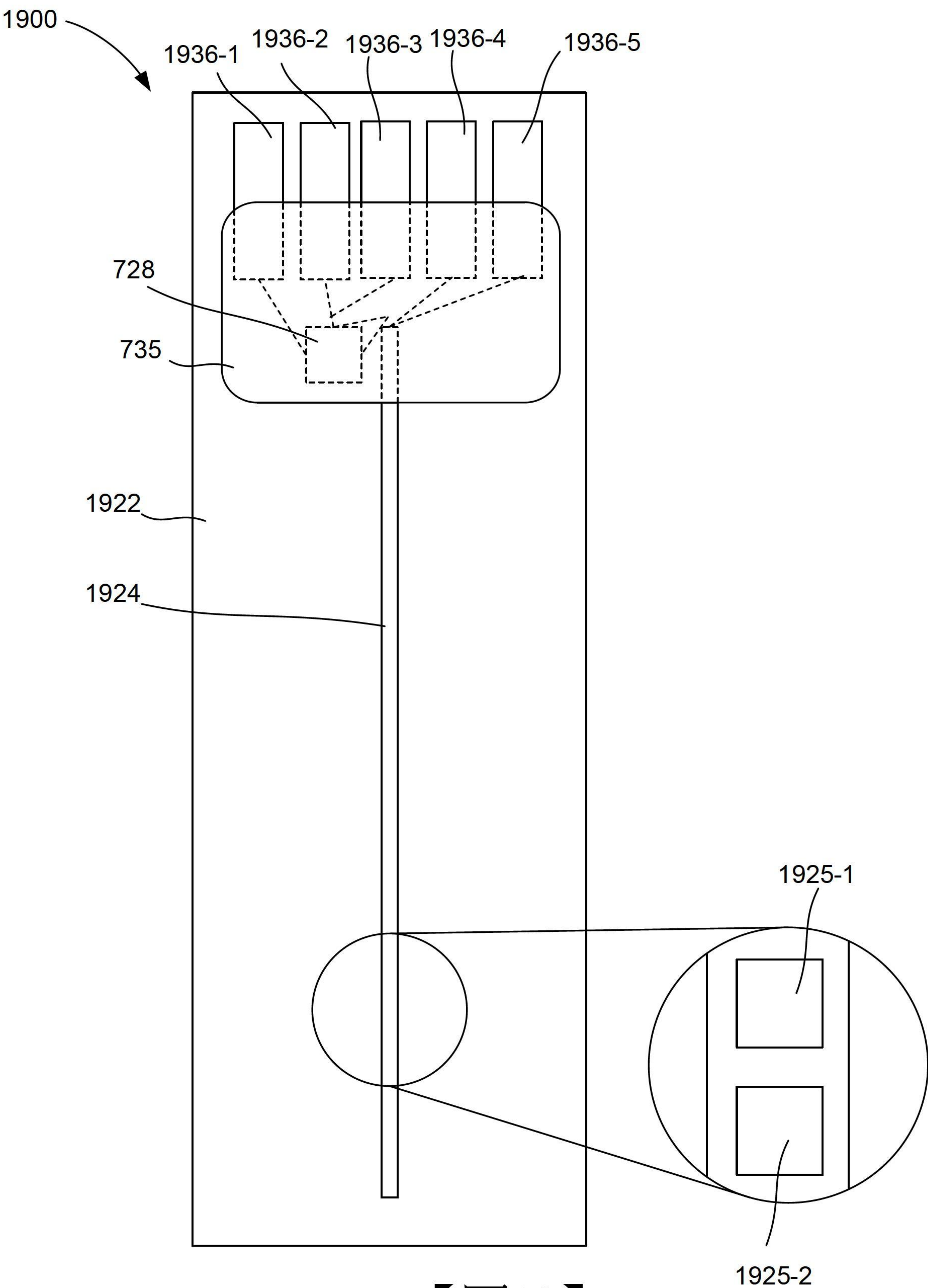
【圖18C】



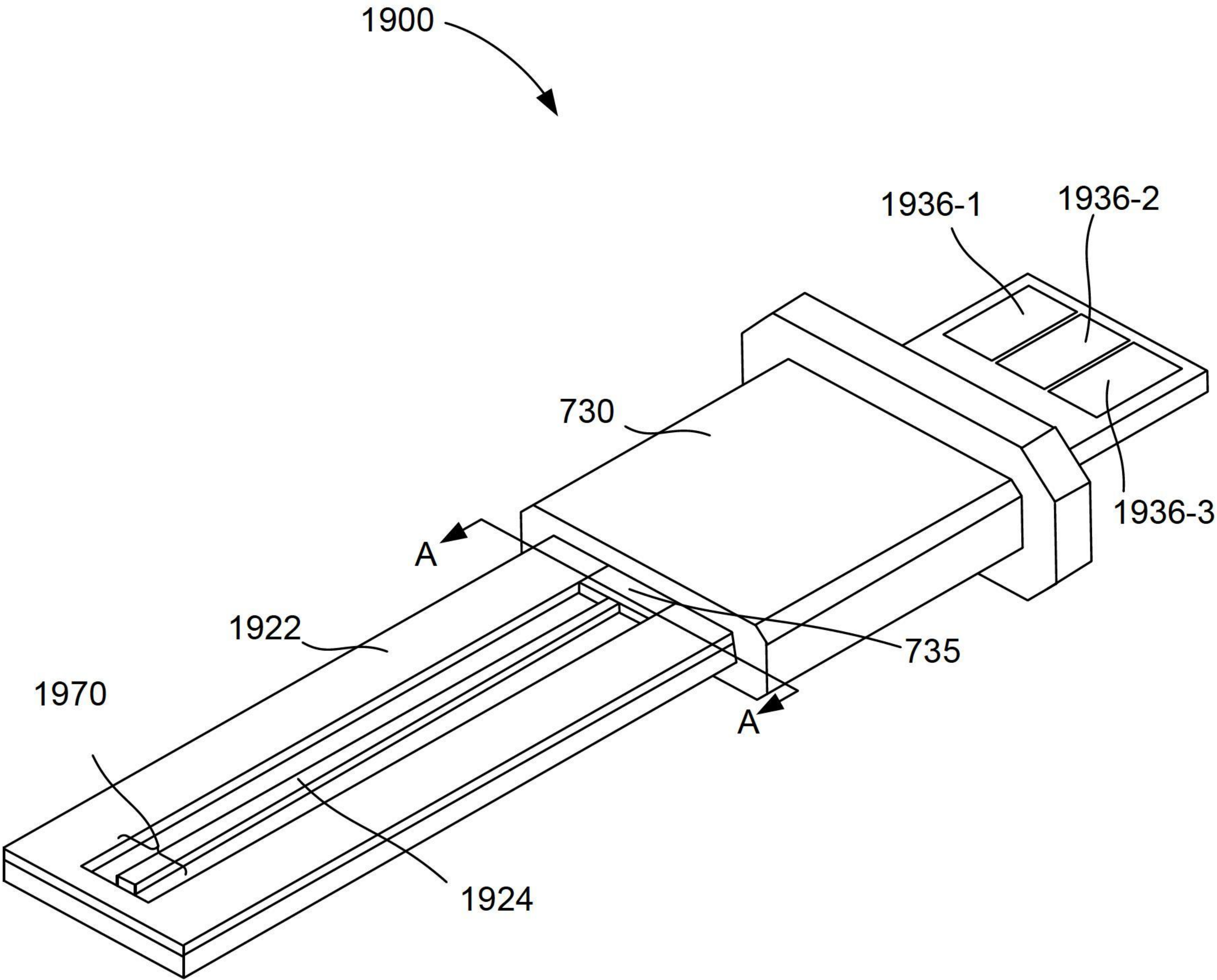
【圖18D】



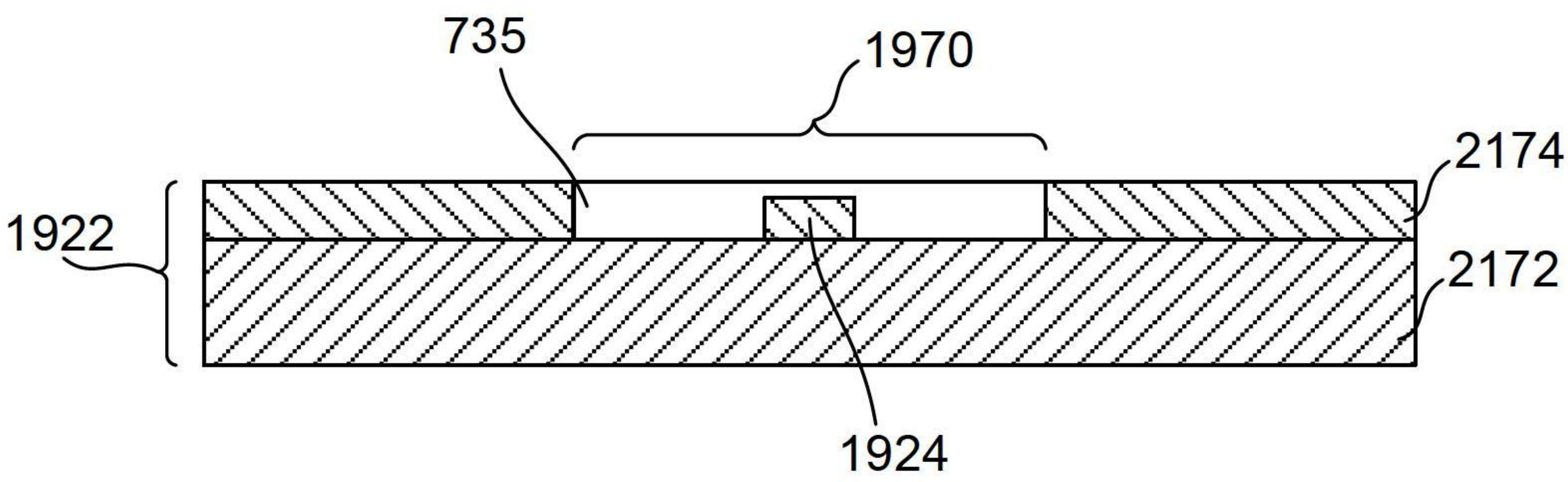
【圖18E】



【圖19】

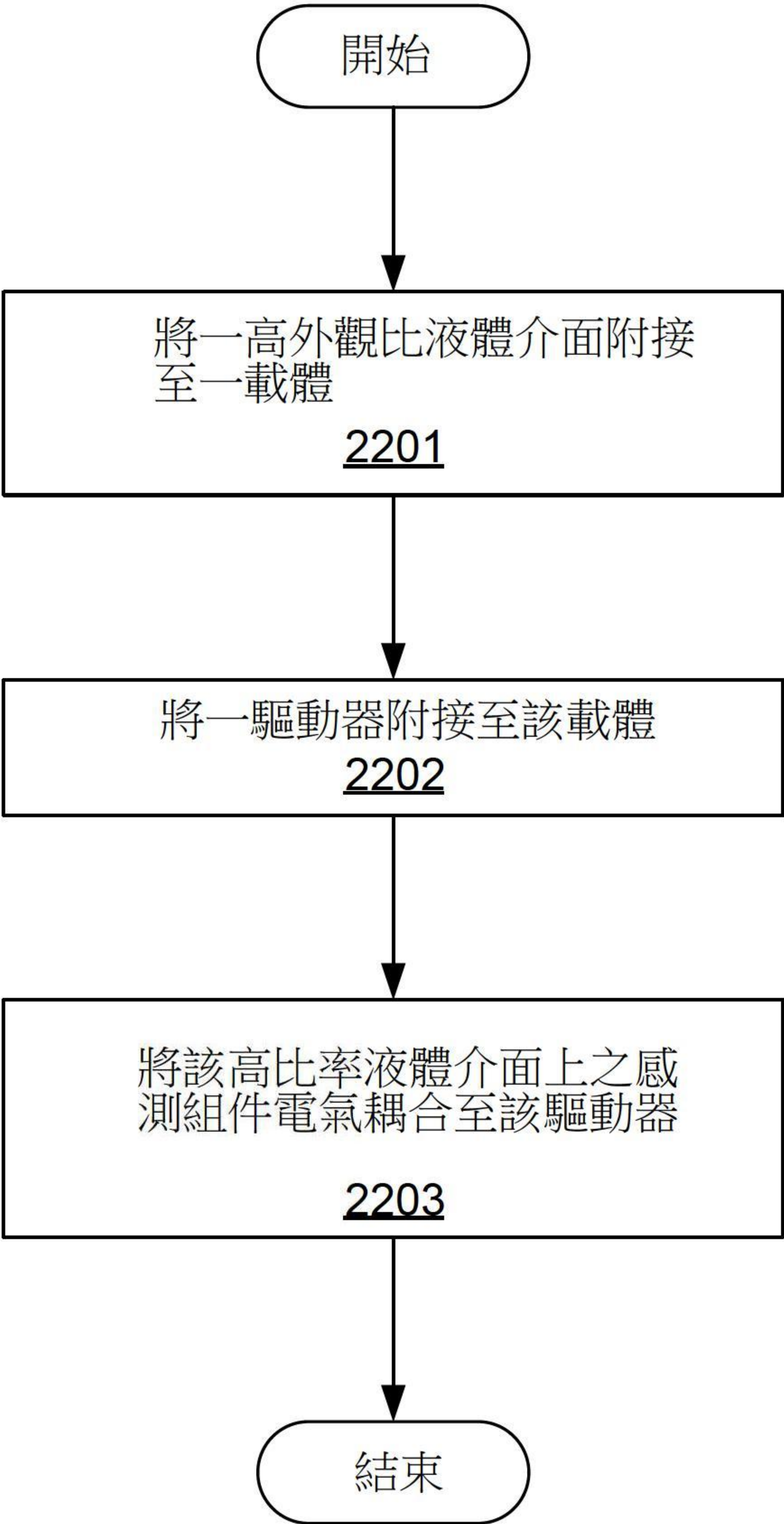


【圖20】

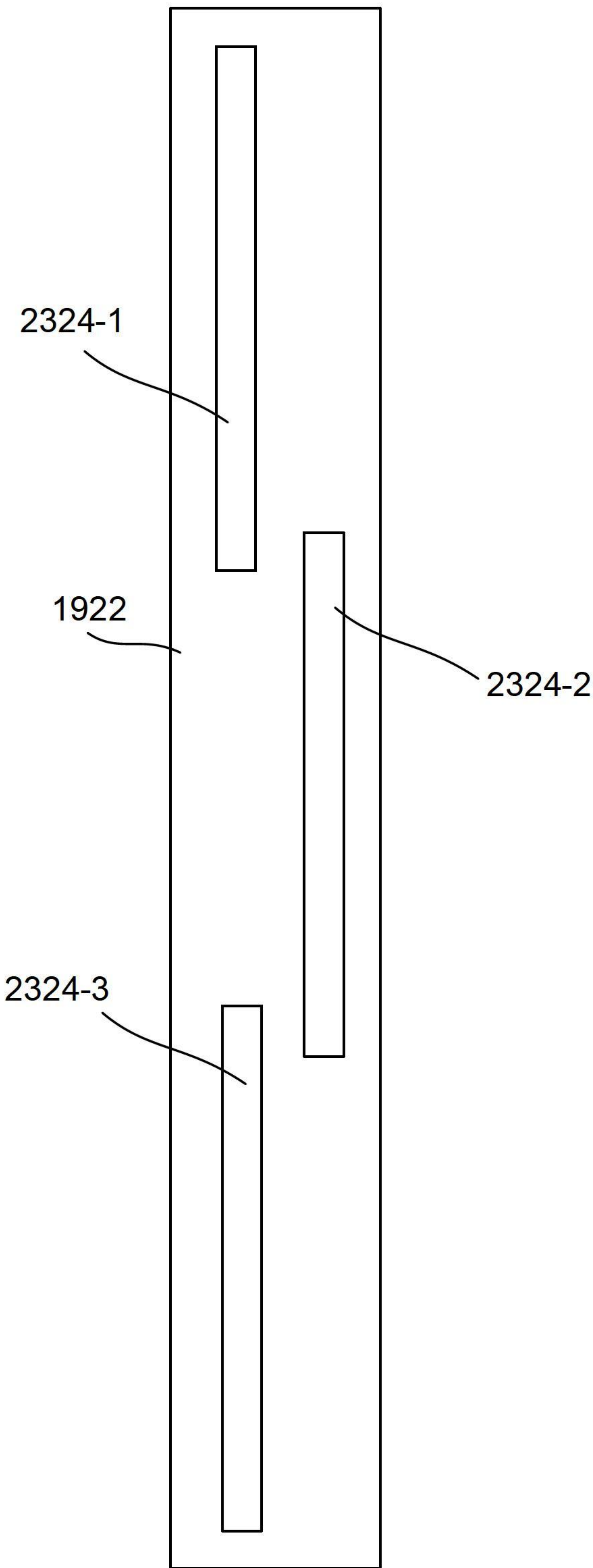


【圖21】

2200



【圖22】



【圖23】