



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202003271 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：108118861

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 31 日

(51) Int. Cl. : *B41J2/175 (2006.01)**B41J2/18 (2006.01)**B05C11/02 (2006.01)**F04B43/02 (2006.01)*

(30) 優先權：2018/06/01 日本

2018-106140

(71) 申請人：日商日本電產股份有限公司 (日本) NIDEC CORPORATION (JP)  
日本

(72) 發明人：中谷政次 NAKATANI, MASAJI (JP)；前田賢司 MAEDA, KENJI (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 31 頁

(54) 名稱

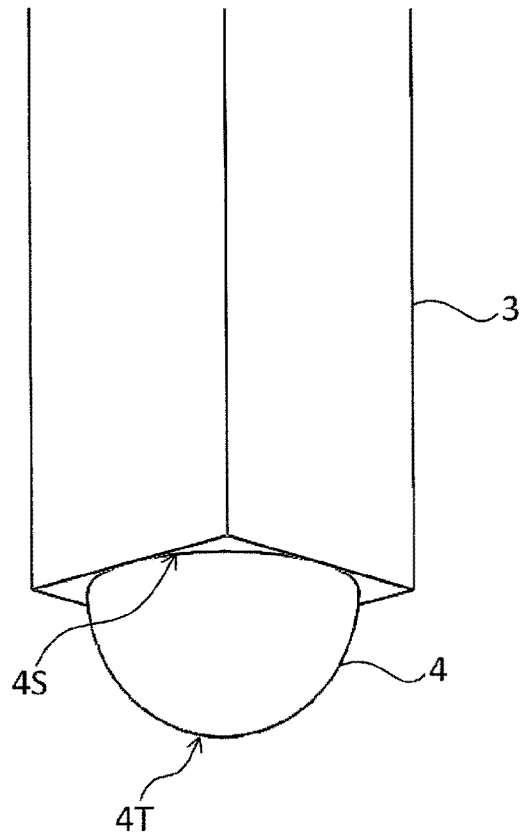
液劑塗布裝置

(57) 摘要

本發明提供一種可防止壓電元件的破損，且提昇壓電元件的耐久性的液劑塗布裝置。液劑塗布裝置 100 包括壓力室板 8、隔膜 7、及加壓用驅動部 2。壓力室板 8 具有儲存液劑的壓力室 82。隔膜 7 配置於壓力室板 8 上。加壓用驅動部 2 對隔膜 7 施加加壓振動。加壓用驅動部 2 具有配置於隔膜 7 上的鉗構件 5、配置於鉗構件 5 上的中間構件 4、及配置於中間構件 4 上的壓電元件 3。中間構件 4 與鉗構件 5 進行點接觸，與壓電元件 3 進行面接觸。

指定代表圖：

符號簡單說明：  
3 . . . 壓電元件  
4 . . . 中間構件  
4S . . . 平面  
4T . . . 曲面



【圖 9】

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】液劑塗布裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種液劑塗布裝置。

【先前技術】

【0002】 藉由壓電效應來進行自電能朝機械能的能量轉換的壓電元件由於響應性優異，因此於半導體、印刷、化學藥品等廣泛的領域中，用於將液劑朝對象物的表面噴出的液劑塗布裝置。

【0003】 於專利文獻 1 中揭示有一種液劑塗布裝置，其包括：頭部模組，具有儲存液劑的壓力室、及與所述壓力室相連的噴嘴；以及壓電元件，藉由使壓力室的壁面變形而自噴嘴中噴出液劑。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本公開公報：日本專利特開 2016-187892 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

但是，於專利文獻 1 中記載的液劑塗布裝置中，因壓縮應力集中地施加至壓電元件，而存在壓電元件破損之虞、或壓電元件的耐久性下降之虞。

【0006】 本發明的目的在於提供一種可防止壓電元件的破損，且

提昇壓電元件的耐久性的液劑塗布裝置。

[解決課題之手段]

【0007】 本發明的一個形態的液劑塗布裝置包括壓力室板、隔膜、及加壓用驅動部。壓力室板具有儲存液劑的壓力室。隔膜配置於壓力室板上。加壓用驅動部對隔膜施加加壓振動。加壓用驅動部具有壓電元件與中間構件。中間構件與壓電元件進行面接觸，且與位於壓電元件的相反側的點接觸對象物進行點接觸。

[發明的效果]

【0008】 根據本發明的一個形態，可提供一種可防止壓電元件的破損，且提昇壓電元件的耐久性的液劑塗布裝置。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 是液劑塗布裝置的立體圖。

圖 2 是液劑塗布裝置的分解立體圖。

圖 3 是液劑塗布裝置的剖面圖。

圖 4 是隔膜的平面圖。

圖 5 是壓力室板的平面圖。

圖 6 是壓力室板的立體圖。

圖 7 是隔膜、壓力室板及密封件的剖面圖。

圖 8 是液劑塗布裝置 100 的剖面圖。

圖 9 是中間構件的立體圖。

【實施方式】

【0010】 以下，一面參照圖式，一面對本發明的一實施方式的液劑塗布裝置進行說明。但是，本發明的範圍並不限定於以下的實施方式，可於本發明的技術思想的範圍內任意地進行變更。另外，於以下的圖式中，為了容易理解各結構，有時使各結構的比例尺及數量等與實際的結構中的比例尺及數量等不同。

【0011】 於本說明書中，「連接」與「接觸」是不同的概念。所謂「連接」，是指兩個構件相互固定或連結。所謂「接觸」，是指兩個構件處於直接接觸的狀態，但兩個構件未相互固定或連結。

【0012】 於本說明書中，所謂「平行」，是指不僅包含以物理上嚴格的意思平行的情況，亦包含實質上平行的情況的概念。所謂實質上平行，是指於  $15^\circ$  以下的範圍內傾斜的情況。另外，所謂「垂直」，是指不僅包含以物理上嚴格的意思垂直的情況，亦包含實質上垂直的情況的概念。所謂實質上垂直，是指於  $15^\circ$  以下的範圍內傾斜的情況。

【0013】 （液劑塗布裝置 100）

一面參照圖式，一面對本實施方式的液劑塗布裝置 100 的結構進行說明。圖 1 是液劑塗布裝置 100 的立體圖。圖 2 是液劑塗布裝置 100 的分解立體圖。圖 3 是液劑塗布裝置 100 的剖面圖。於圖 2 中，為了可看見上板 6 的內部而僅圖示輪廓。

【0014】 液劑塗布裝置 100 包括驅動組件 200 及流路組件 300。驅動組件 200 是產生用於噴出液劑的加壓力的單元。流路組件 300 是用於供給液劑的單元。

**【0015】**（驅動組件 200）

驅動組件 200 具有底板 1 及加壓用驅動部 2。加壓用驅動部 2 包含壓電元件 3、中間構件 4、及鏈構件 5。

**【0016】** [底板 1]

底板 1 配置於流路組件 300 上。底板 1 是用於相對於流路組件 300 固定壓電元件 3 的位置的構件。底板 1 具有第一柱部 11、第二柱部 12、樑部 13、及收容凹部 14。

**【0017】** 第一柱部 11 及第二柱部 12 分別形成為柱狀。樑部 13 將第一柱部 11 及第二柱部 12 各自的上端部連結。第一柱部 11 及第二柱部 12 分別與後述的上板 6 連接。藉此，相對於流路組件 300 對底板 1 進行定位。

**【0018】** 收容凹部 14 是由第一柱部 11、第二柱部 12、及樑部 13 包圍的空隙。於收容凹部 14 收容壓電元件 3。

**【0019】** 再者，底板 1 只要可相對於流路組件 300 固定壓電元件 3 的位置即可，其形狀並無特別限制。

**【0020】** [壓電元件 3]

壓電元件 3 被收容於收容凹部 14。壓電元件 3 配置於樑部 13 與中間構件 4 之間。壓電元件 3 的一端部與樑部 13 連接，壓電元件 3 的另一端部與中間構件 4 連接。例如可使用環氧樹脂等黏著劑將壓電元件 3 與樑部 13 及中間構件 4 分別連接。

**【0021】** 壓電元件 3 對應於自未圖示的控制部施加的驅動脈衝，於 z 軸方向上進行位移（伸縮）。壓電元件 3 的位移經由中間構件

4 及鏈構件 5 而傳遞至後述的隔膜 7。壓電元件 3 至少包括一個壓電體與一對電極。壓電元件 3 亦可具有所謂的部分電極結構。作為壓電元件 3，可使用眾所周知的各種壓電元件。本實際形態的壓電元件 3 形成為方柱狀，但亦可為其他形狀。

#### 【0022】 [中間構件 4]

中間構件 4 被收容於收容凹部 14。中間構件 4 配置於壓電元件 3 與鏈構件 5 之間。中間構件 4 是用於當壓電元件 3 進行位移時，抑制應力集中於壓電元件 3 的一部分的構件。

【0023】 中間構件 4 與壓電元件 3 連接。例如可使用環氧樹脂等黏著劑將中間構件 4 與壓電元件 3 連接。中間構件 4 與壓電元件 3 進行面接觸。中間構件 4 與鏈構件 5 進行點接觸。中間構件 4 可與鏈構件 5 分離/連接。中間構件 4 的詳細的結構將後述。

#### 【0024】 [鏈構件 5]

鏈構件 5 是與中間構件 4 進行點接觸的「點接觸對象物」的一例，且是承受來自中間構件 4 的負荷的「承受構件」的一例。鏈構件 5 配置於中間構件 4 與隔膜 7 之間。鏈構件 5 配置於上板 6 的貫穿孔 6c 內。鏈構件 5 與中間構件 4 接觸。鏈構件 5 可與中間構件 4 分離/連接。鏈構件 5 與隔膜 7 連接。例如可使用環氧樹脂等黏著劑、或藉由焊接來將鏈構件 5 與隔膜 7 連接。

【0025】 壓電元件 3 的位移經由中間構件 4 而傳遞至鏈構件 5。若壓電元件 3 的位移傳遞至鏈構件 5，則鏈構件 5 作為鏈發揮功能而對隔膜 7 賦予慣性力。藉此，與壓電元件 3 的微小的位移相比，

可使隔膜 7 相對大地進行位移。

【0026】 鏈構件 5 具有抵接於隔膜 7 的抵接面 51c。抵接面 51c 與隔膜 7 連接。於本實施方式中，抵接面 51c 的外緣形狀為圓形。

【0027】 本實施方式的鏈構件 5 形成為於 z 軸方向上延長的圓柱狀，但鏈構件 5 只要作為鏈發揮功能即可，其形狀及尺寸等並無限制。

【0028】 (流路組件 300)

流路組件 300 具有上板 6、隔膜 7、壓力室板 8、及密封件 9。

【0029】 [上板 6]

上板 6 配置於隔膜 7 上。上板 6 於隔膜側表面 6S 與隔膜 7 接觸。本實施方式的隔膜側表面 6S 是平面。

【0030】 上板 6 具有貫穿孔 6c、供液通道 6d、排液通道 6e、及隔膜側表面 6S。

【0031】 供液通道 6d 將自儲存罐（未圖示）經由筒式接頭 61 所供給的液劑朝後述的壓力室板 8 的流入通道 81 引導。於供液通道 6d 的入口安裝用於連接自儲存罐延長的供液管（未圖示）的筒式接頭 61。排液通道 6e 將自後述的壓力室板 8 的流出通道 84 中排出的液劑朝外部引導。於排液通道 6e 的出口安裝用於連接朝外部延長的排液管（未圖示）的排液接頭 62。

【0032】 [隔膜 7]

隔膜 7 形成為於 x 軸方向及 y 軸方向上延長的板狀。x 軸方向是與 y 軸方向及 z 軸方向垂直的方向。y 軸方向是與 x 軸方向及

z 軸方向垂直的方向。

【0033】 隔膜 7 配置於壓力室板 8 上。隔膜 7 夾在上板 6 與壓力室板 8 之間。隔膜 7 於上板側表面 7S 與上板 6 接觸。隔膜 7 於壓力室板側表面 7T 與壓力室板 8 接觸。

【0034】 圖 4 是自上板側表面 7S 觀察隔膜 7 的平面圖。隔膜 7 具有供液孔 7e、排液孔 7f、及可撓區域 7g。

【0035】 供液孔 7e 與上板 6 的供液通道 6d 及後述的壓力室板 8 的流入通道 81 相連。排液孔 7f 與上板 6 的排液通道 6e 及後述的壓力室板 8 的流出通道 84 相連。

【0036】 可撓區域 7g 是隔膜 7 的一部分。可撓區域 7g 是隔膜 7 之中不接觸上板 6 與壓力室板 8 的區域。於可撓區域 7g 上配置加壓用驅動部 2。於可撓區域 7g 连接有錘構件 5 的抵接面 51c。俯視下的可撓區域 7g 的外緣形狀是與錘構件 5 的抵接面 51c 相同的圓形。

【0037】 可撓區域 7g 覆蓋後述的壓力室板 8 的壓力室 82。壓電元件 3 的位移經由中間構件 4 及錘構件 5 而傳遞至可撓區域 7g，藉此可撓區域 7g 於 z 軸方向上彈性地振動。如此，實質上隔膜 7 之中作為振動膜發揮功能的僅為可撓區域 7g。

【0038】 [壓力室板 8]

壓力室板 8 形成為於 x 軸方向及 y 軸方向上延長的板狀。於壓力室板 8 上配置隔膜 7。壓力室板 8 與隔膜 7 平行地配置。壓力室板 8 於接觸面 8S 與隔膜 7 接觸。於本實施方式中，壓力室板 8

的尺寸與隔膜 7 的尺寸相等。

【0039】 圖 5 是自接觸面 8S 觀察壓力室板 8 的平面圖。圖 6 是自接觸面 8S 觀察壓力室板 8 的立體圖。圖 7 是於圖 5 的 A-A 線上，將隔膜 7、壓力室板 8、及密封件 9 切斷的剖面圖。圖 7 是與接觸面 8S 垂直的剖面。

【0040】 壓力室板 8 具有流入通道 81、壓力室 82、噴嘴 83、流出通道 84、及密封槽 85。

【0041】 流入通道 81 包含形成於接觸面 8S 的第一凹部 C1。流入通道 81 藉由第一凹部 C1 由隔膜 7 堵塞來形成。流入通道 81 沿著接觸面 8S 延長。本實施方式的流入通道 81 與 x 軸方向平行地延長。如此，不於壓力室板 8 的內部形成貫穿孔，藉由利用隔膜 7 堵塞形成於壓力室板 8 的表面的凹部來形成流入通道 81。因此，可使壓力室板 8 薄型化，因此可實現液劑塗布裝置 100 的小型化。

【0042】 如圖 7 所示，流入通道 81 具有矩形剖面。與接觸面 8S 平行的 y 軸方向（面方向的一例）上的流入通道 81 的寬度 W1 比與接觸面 8S 垂直的 z 軸方向（厚度方向的一例）上的流入通道 81 的高度 H1 大。即，流入通道 81 的高度 H1 對於寬度 W1 的比小於 1。因此，藉由將流入通道 81 形成為扁平，可使壓力室板 8 進一步薄型化，因此使壓力室 82 的體積變小，藉此可使與隔膜 7 的振動量對應的壓力室 82 的體積變化率變大。其結果，即便隔膜 7 的加壓力小，亦可對壓力室 82 內的液劑進行大的加壓，可有效率地傳遞加壓力，因此能夠以更低的功耗自噴嘴 83 中噴出黏度更高的

液劑。

【0043】 流入通道 81 的一端部與隔膜 7 的供液孔 7e 相連。經由隔膜 7 的供液孔 7e 與上板 6 的供液通道 6d 而朝流入通道 81 供給液劑。流入通道 81 的另一端部與壓力室 82 相連。已被供給至流入通道 81 的液劑流入壓力室 82。流入通道 81 的詳細的結構將後述。

【0044】 壓力室 82 包含形成於接觸面 8S 的第二凹部 C2。壓力室 82 藉由第二凹部 C2 由隔膜 7 堵塞來形成。因此，可使壓力室板 8 薄型化，因此使壓力室 82 的體積變小，藉此可使與隔膜 7 的振動量對應的壓力室 82 的體積變化率變大。第二凹部 C2（即，壓力室 82）的外緣形狀是與鏈構件 5 的抵接面 51c 及隔膜 7 的可撓區域 7g 相同的圓形。隔膜 7 的可撓區域 7g 的範圍由第二凹部 C2 的外緣來規定。

【0045】 壓力室 82 儲存自流入通道 81 流入的液劑。已被儲存於壓力室 82 的液劑被自噴嘴 83 噴出。另外，為了去除已混入壓力室 82 的氣泡，有時自流出通道 84 排出已被儲存於壓力室 82 的液劑。壓力室 82 的詳細的結構將後述。

【0046】 噴嘴 83 與壓力室 82 相連。噴嘴 83 是貫穿壓力室板 8 的孔。噴嘴 83 於壓力室板 8 的外表面 8T 開口。噴嘴 83 於 z 軸方向上與隔膜 7 相向。於俯視接觸面 8S 時，噴嘴 83 配置於壓力室 82 的內側。於俯視接觸面 8S 時，噴嘴 83 配置於壓力室 82 的中央。噴嘴 83 的外緣形狀是與壓力室 82 相同的圓形。已被儲存於壓力

室 82 的液劑被自噴嘴 83 朝外部噴出。噴嘴 83 的詳細的結構將後述。

【0047】 流出通道 84 包含形成於接觸面 8S 的第三凹部 C3。流出通道 84 藉由第三凹部 C3 由隔膜 7 堵塞來形成。因此，可使壓力室板 8 薄型化，因此使壓力室 82 的體積變小，藉此可使與隔膜 7 的振動量對應的壓力室 82 的體積變化率變大。流出通道 84 沿著接觸面 8S 延長。本實施方式的流出通道 84 與 x 軸方向平行地延長。流出通道 84 的一端部與壓力室 82 相連。流入通道 81 的另一端部與隔膜 7 的排液孔 7f 相連。當去除已混入壓力室 82 的氣泡時，自流出通道 84 經由隔膜 7 的排液孔 7f 與上板 6 的排液通道 6e 而朝外部排出液劑。

【0048】 密封槽 85 形成於接觸面 8S。於俯視接觸面 8S 時，密封槽 85 設置於第一凹部 C1 至第三凹部 C3 的周圍。密封槽 85 沿著第一凹部 C1 至第三凹部 C3 的外緣來設置。密封槽 85 包圍第一凹部 C1 至第三凹部 C3 的整體。密封槽 85 形成為環狀。

【0049】 [密封件 9]

如圖 7 所示，密封件 9 夾在隔膜 7 與壓力室板 8 之間。密封件 9 配置於壓力室板 8 的密封槽 85。密封件 9 包圍壓力室板 8 的流入通道 81、壓力室 82、及流出通道 84。密封件 9 於已配置於密封槽 85 的狀態下被按壓在隔膜 7。藉此，確保流入通道 81、壓力室 82、及流出通道 84 的液密性及氣密性。密封件 9 例如可包含橡膠等彈性構件。

**【0050】**（流入通道 81 及噴嘴 83 的流路阻力）

於本實施方式中，噴嘴 83 的流路阻力對於流入通道 81 的流路阻力的比為 1 以上。即，噴嘴 83 的流路阻力與流入通道 81 的流路阻力相同、或比流入通道 81 的流路阻力大。因此，當自噴嘴 83 中連續地噴出液劑時，可自流入通道 81 朝壓力室 82 順暢地補充液劑。

**【0051】** 噴嘴 83 的流路阻力對於流入通道 81 的流路阻力的比較佳為 2 以下。即，噴嘴 83 的流路阻力較佳為流入通道 81 的流路阻力的 2 倍以下。藉此，當自加壓用驅動部 2 對隔膜 7（具體而言，可撓區域 7g）施加加壓振動，壓力室 82 的體積已變小時，可抑制液劑自壓力室 82 朝流入通道 81 倒流。其結果，可對應於隔膜 7 的加壓振動，自噴嘴 83 中順暢地噴出液劑。

**【0052】** 流入通道 81 的流路阻力藉由橫跨流入通道 81 的全長進行剖面分析來算出。同樣地，噴嘴 83 的流路阻力藉由橫跨噴嘴 83 的全長進行剖面分析來算出。於所述剖面分析中，可根據用於算出壓力損失的下述的通式（1）來算出流路阻力。

$$\text{【0053】 } p_1 - p_2 = U \times (8 \times \mu \times L) / (\pi \times r^4) \cdot \cdot \cdot (1)$$

再者，於式（1）中， $p_1 - p_2$  為壓力損失， $p_1$  為流入側的壓力（單位：Pa）， $p_2$  為流出側的壓力（單位：Pa）。另外，於式（1）中， $\mu$  為黏性係數（單位：N·sec/m<sup>2</sup>）， $L$  為流路長度（單位：m）， $r$  為流路半徑（單位：m）， $U$  為流量（單位：m<sup>3</sup>/sec）。

**【0054】**（壓力室 82 及噴嘴 83 的形狀）

圖 8 是於圖 5 的 B-B 線上將液劑塗布裝置 100 切斷的剖面圖。圖 8 是與壓力室板 8 的接觸面 8S 垂直的剖面。

【0055】 壓力室 82 (第二凹部 C2) 朝向噴嘴 83 整體上形成為錐狀。壓力室 82 具有朝向噴嘴 83 前端變細的形狀。因此，與接觸面 8S 平行的 x 軸方向 (面方向的一例) 上的壓力室 82 的寬度 W2 自隔膜 7 越接近噴嘴 83，變得越狹窄。

【0056】 藉此，可使壓力室 82 的體積變小，因此可使與隔膜 7 (具體而言，可撓區域 7g) 的振動量對應的壓力室 82 的體積變化率變大。其結果，即便隔膜 7 的加壓力小，亦可對壓力室 82 內的液劑進行大的加壓，可有效率地傳遞加壓力，因此能夠以更低的功耗自噴嘴 83 中噴出黏度更高的液劑。尤其，於本實施方式中，藉由第一凹部 C1 來構成流入通道 81，藉此可謀求壓力室板 8 的薄型化，容易使壓力室 82 的體積進一步變小，因此可更有效率地將加壓力傳遞至液劑。另外，與將壓力室 82 形成為圓柱狀的情況相比，可使噴嘴 83 周邊的壓力室板 8 的壁厚變厚，因此即便縮短噴嘴 83 的全長而減少了流路阻力，亦可確保壓力室板 8 的剛性。

【0057】 另外，x 軸方向上的壓力室 82 的全寬 W2max 比 z 軸方向 (厚度方向的一例) 上的壓力室 82 的全高 H2max 大。如此，藉由將壓力室 82 形成為扁平，可使壓力室板 8 薄型化，因此可實現液劑塗布裝置 100 的小型化。再者，壓力室 82 的全高 H2max 是 z 軸方向上的隔膜 7 與噴嘴 83 的距離。

【0058】 壓力室 82 的全寬 W2max 對於全高 H2max 的比較佳為

10 以上。即，壓力室 82 的全寬  $W_{2max}$  較佳為全高  $H_{2max}$  的 10 倍以上。藉此，可更有效率地對液劑傳遞來自隔膜 7 的加壓力，並且可實現液劑塗布裝置 100 的進一步的小型化。

【0059】 於本實施方式中，壓力室 82 的剖面為圓錐台形狀。詳細而言，壓力室 82 具有將隔膜 7 的可撓區域 7g 作為底面的圓錐之中頂點部分已被去除的剖面形狀。因此，壓力室 82 的內側面 82S 成為圓錐面之中頂點部分已被去除的部分圓錐面。但是，壓力室 82 只要朝向噴嘴 83 形成為錐狀即可，其剖面並不限定於圓錐台形狀。

【0060】 噴嘴 83 朝向外表面 8T 整體上形成為錐狀。噴嘴 83 具有朝向外表面 8T 前端變細的形狀。因此，與接觸面 8S 平行的 x 軸方向上的噴嘴 83 的寬度  $W_3$  越遠離壓力室 82，變得越狹窄。

【0061】 於本實施方式中，噴嘴 83 的剖面為圓錐台形狀。詳細而言，噴嘴 83 具有將壓力室 82 作為底面的圓錐之中頂點部分已被去除的剖面形狀。因此，噴嘴 83 的內側面 83S 成為圓錐面之中頂點部分已被去除的部分圓錐面。但是，噴嘴 83 只要朝向外表面 8T 形成為錐狀即可，其剖面並不限定於圓錐台形狀。

【0062】 此處，與壓力室 82 的內側面 82S 相比，噴嘴 83 的內側面 83S 相對於接觸面 8S 的傾斜大。即，噴嘴 83 的內側面 83S 相對於 x-y 平面，比壓力室 82 的內側面 82S 更大地傾斜。因此，可使噴嘴 83 周邊的壓力室板 8 的壁厚變厚，因此可確保噴嘴 83 周邊的剛性。

【0063】 另外，如圖 8 所示，噴嘴 83 的中心軸 83A 與壓力室 82 的中心軸 82A 一致。因此，可有效率地自壓力室 82 朝噴嘴 83 傳遞加壓力，因此可更順暢地自噴嘴 83 中噴出液劑。

【0064】 進而，加壓用驅動部 2 的中心軸 2A 與壓力室 82 的中心軸 82A 及噴嘴 83 的中心軸 83A 分別一致。因此，可有效率地自加壓用驅動部 2 朝壓力室 82 傳遞加壓力，因此可更順暢地自噴嘴 83 中噴出液劑。

【0065】 （中間構件 4 的結構）

圖 9 是中間構件 4 的立體圖。

【0066】 中間構件 4 與壓電元件 3 的前端連接。中間構件 4 具有與壓電元件 3 連接的平面 4S。平面 4S 形成為平面狀。

【0067】 中間構件 4 具有設置於平面 4S 的相反側的曲面 4T。曲面 4T 與銼構件 5 進行點接觸（參照圖 8）。曲面 4T 可為球面的一部分，亦可為彎曲面。藉由使曲面 4T 與銼構件 5 進行點接觸，可提昇壓電元件 3 的耐久性。

【0068】 再者，本實施方式的中間構件 4 形成為半球狀，但只要具有平面 4S 與曲面 4T 即可，其形狀及尺寸並無特別限制。

【0069】 中間構件 4 較佳為包含硬度比銼構件 5 大的材料。另外，中間構件 4 較佳為包含耐磨耗性比銼構件 5 高的材料。作為此種材料，例如可列舉：麻田散鐵系不銹鋼（例如 SUS440 等）、陶瓷系材料（例如氧化鋁等）、及紅寶石等。藉此，可減少通常藉由黏著劑來與壓電元件 3 連接的中間構件 4 磨耗或變形而將中間

構件 4 與壓電元件 3 一同更換的次數，因此可抑制維護時間與維護成本。

#### 【0070】（特徵）

本實施方式的加壓用驅動部 2 具有配置於隔膜 7 上的鏈構件 5、配置於鏈構件 5 上的中間構件 4、及配置於中間構件 4 上的壓電元件 3。中間構件 4 與鏈構件 5 進行點接觸，與壓電元件 3 進行面接觸。因此，藉由經由中間構件 4，可均等地傳遞自鏈構件 5 施加至壓電元件 3 的力。其結果，可抑制於壓電元件 3 的內部產生集中的壓縮應力，因此可防止壓電元件 3 的破損，且提昇耐久性。另外，壓電元件 3 與配置於隔膜 7 的鏈構件 5 進行點接觸，因此可放寬相對於隔膜 7 的壓電元件 3 的組裝位置，特別是組裝角度的容許誤差，因此可謀求由設計公差的放寬所引起的製作零件的低成本化、以及組裝步驟的簡化。

#### 【0071】（實施方式的變形例）

本發明雖然由所述實施方式來記載，但構成本揭示的一部分的論述及圖式不應理解為限定本發明者。對於本領域從業人員而言，各種替代實施方式、實施例及運用技術根據本揭示而變得明確。

#### 【0072】 [變形例 1]

於所述實施方式的壓力室板 8 中，流入通道 81、壓力室 82、及流出通道 84 形成於接觸面 8S，但亦可分別形成於壓力室板 8 的內部。於此情況下，液劑塗布裝置 100 亦可不包括密封件 9。

**【0073】 [變形例 2]**

所述實施方式的壓力室板 8 具有流出通道 84，但亦可不具有流出通道 84。

**【0074】 [變形例 3]**

所述實施方式的壓力室 82 的寬度  $W2$  越接近噴嘴 83 越狹窄，但並不限定於此。

**【0075】 [變形例 4]**

所述實施方式的噴嘴 83 的寬度  $W3$  越遠離壓力室 82 越狹窄，但並不限定於此。

**【0076】 [變形例 5]**

所述實施方式的隔膜 7 的尺寸與壓力室板 8 的尺寸相等，但隔膜 7 只要是可覆蓋流入通道 81、壓力室 82、及流出通道 84 的尺寸即可。

**【0077】 [變形例 6]**

於所述實施方式中，將第一柱部 11 及第二柱部 12 與上板 6 連接，藉此相對於流路組件 300 對底板 1 進行定位，但底板 1 的定位方法可適宜變更。

**【0078】 [變形例 7]**

於所述實施方式中，隔膜 7、壓力室板 8、及上板 6 相互連接，但例如亦可藉由螺釘來相互連結。

**【0079】 [變形例 8]**

於所述實施方式中，加壓用驅動部 2 具有壓電元件 3、中間

構件 4、及鏈構件 5，但亦可不具有鏈構件 5。於此情況下，中間構件 4 與隔膜 7 直接進行點接觸，因此隔膜 7 成為「點接觸對象物」。

#### 【0080】 [變形例 9]

雖然於所述實施方式中未特別提及，但流路組件 300 之中與液劑接觸的構件（上板 6、隔膜 7、及壓力室板 8）較佳為包含具有對於液劑的耐蝕性的材料。但是，若利用耐蝕性膜等包覆該些構件之中與液劑接觸的面，則可採用各種構成材料。

#### 【符號說明】

#### 【0081】

- 1：底板
- 2：加壓用驅動部
- 2A、82A、83A：中心軸
- 3：壓電元件
- 4：中間構件
- 4S：平面
- 4T：曲面
- 5：鏈構件
- 6：上板
- 6c：貫穿孔
- 6d：供液通道
- 6e：排液通道

6S：隔膜側表面  
7：隔膜  
7e：供液孔  
7f：排液孔  
7g：可撓區域  
7S：上板側表面  
7T：壓力室板側表面  
8：壓力室板  
8S：接觸面  
8T：外表面  
9：密封件  
11：第一柱部  
12：第二柱部  
13：樑部  
14：收容凹部  
51c：抵接面  
61：筒式接頭  
62：排液接頭  
81：通道  
82：壓力室  
82S、83S：內側面  
83：噴嘴

84：流出通道

85：密封槽

100：液劑塗布裝置

200：驅動組件

300：流路組件

C1：第一凹部

C2：第二凹部

C3：第三凹部

H1：高度

H2max：全高

W1、W2、W3：寬度

W2max：全寬



202003271

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 液劑塗布裝置**【中文】**

本發明提供一種可防止壓電元件的破損，且提昇壓電元件的耐久性的液劑塗布裝置。液劑塗布裝置 100 包括壓力室板 8、隔膜 7、及加壓用驅動部 2。壓力室板 8 具有儲存液劑的壓力室 82。隔膜 7 配置於壓力室板 8 上。加壓用驅動部 2 對隔膜 7 施加加壓振動。加壓用驅動部 2 具有配置於隔膜 7 上的鏈構件 5、配置於鏈構件 5 上的中間構件 4、及配置於中間構件 4 上的壓電元件 3。中間構件 4 與鏈構件 5 進行點接觸，與壓電元件 3 進行面接觸。

**【指定代表圖】** 圖 9。**【代表圖之符號簡單說明】**

3：壓電元件

4：中間構件

4S：平面

4T：曲面

**【特徵化學式】**

無

## 【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種液劑塗布裝置，其包括：

壓力室板，具有儲存液劑的壓力室；

隔膜，配置於所述壓力室板上；以及

加壓用驅動部，對所述隔膜施加加壓振動；

所述加壓用驅動部具有：

壓電元件；以及

中間構件，與所述壓電元件進行面接觸，且與位於所述壓電元件的相反側的點接觸對象物進行點接觸。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述點接觸對象物是配置於所述隔膜與所述中間構件之間的承受構件。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述點接觸對象物是所述隔膜。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述中間構件包含硬度比所述點接觸對象物大的材料。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述中間構件包含耐磨耗性比所述點接觸對象物高的材料。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述壓力室板具有接觸所述隔膜的接觸面，且

所述壓力室包含形成於所述接觸面的凹部。

【第 7 項】如申請專利範圍第 4 項所述的液劑塗布裝置，其中所

述點接觸對象物是配置於所述隔膜與所述中間構件之間的承受構件，

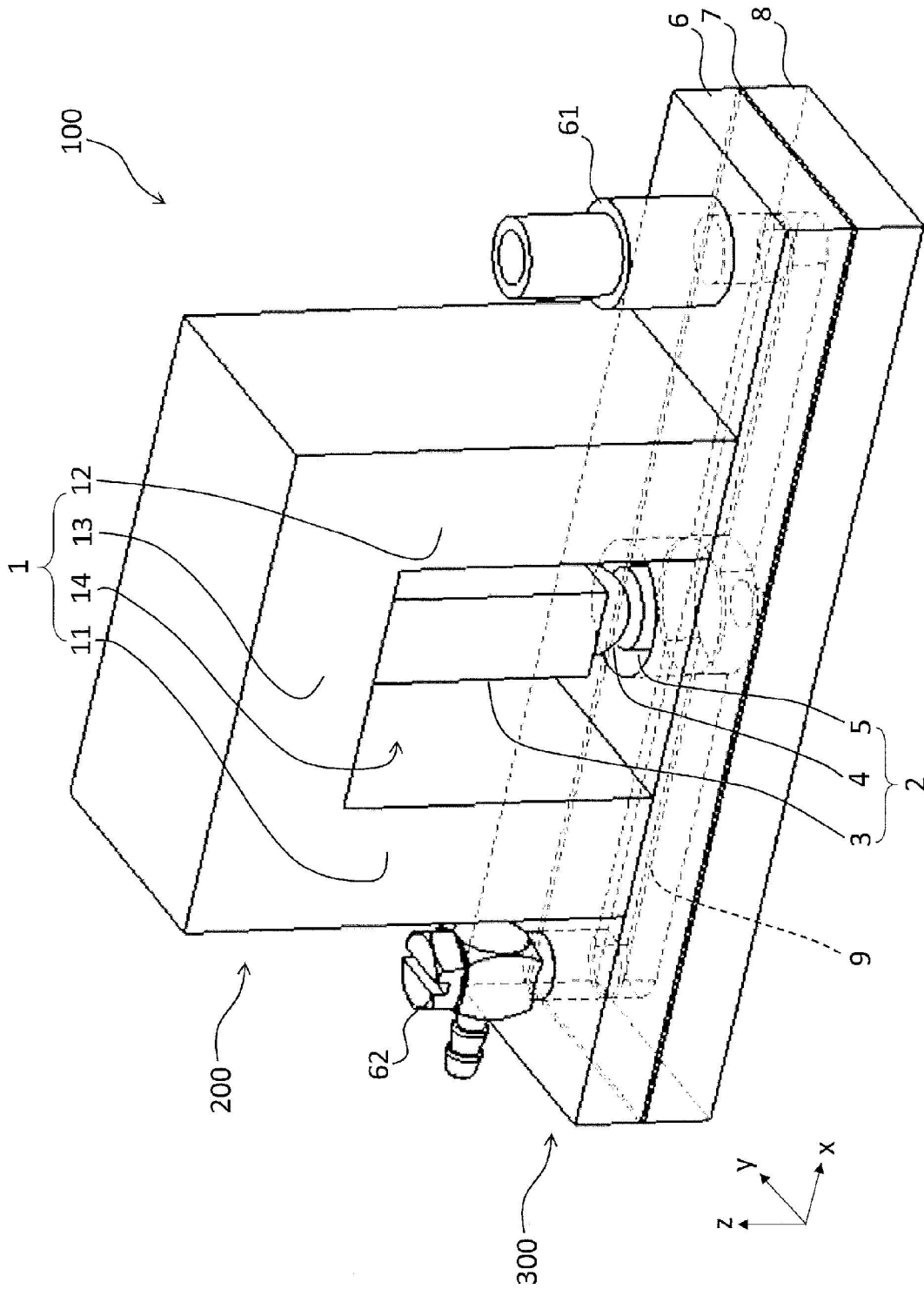
所述承受構件具有抵接於所述隔膜的抵接面，且

所述抵接面的外緣形狀與所述接觸面的所述凹部的的外緣形狀相同。

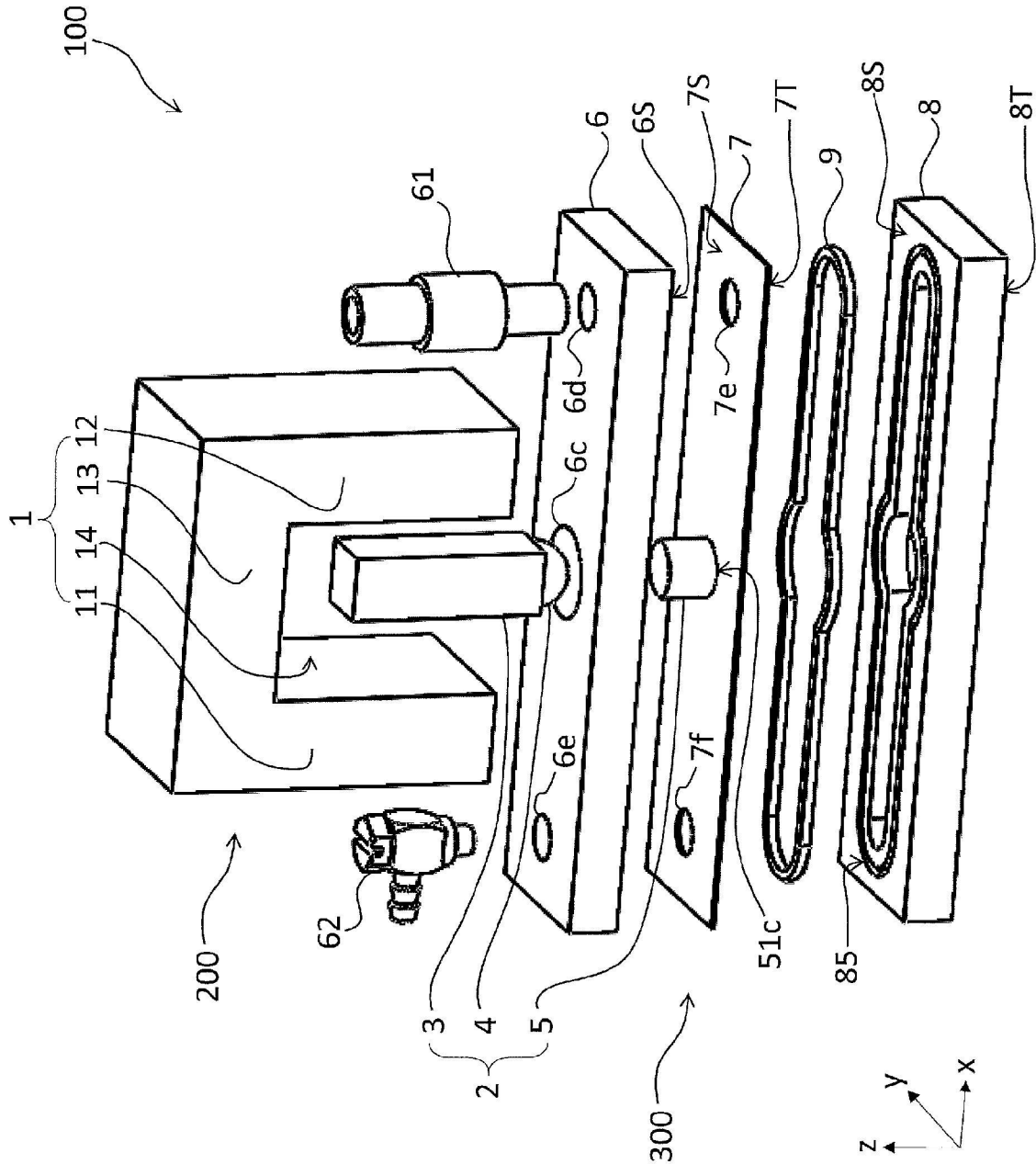
【第 8 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述中間構件具有與所述點接觸對象物進行點接觸的曲面。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項所述的液劑塗布裝置，其中所述中間構件與所述壓電元件連接，且能夠與所述點接觸對象物分離/連接。

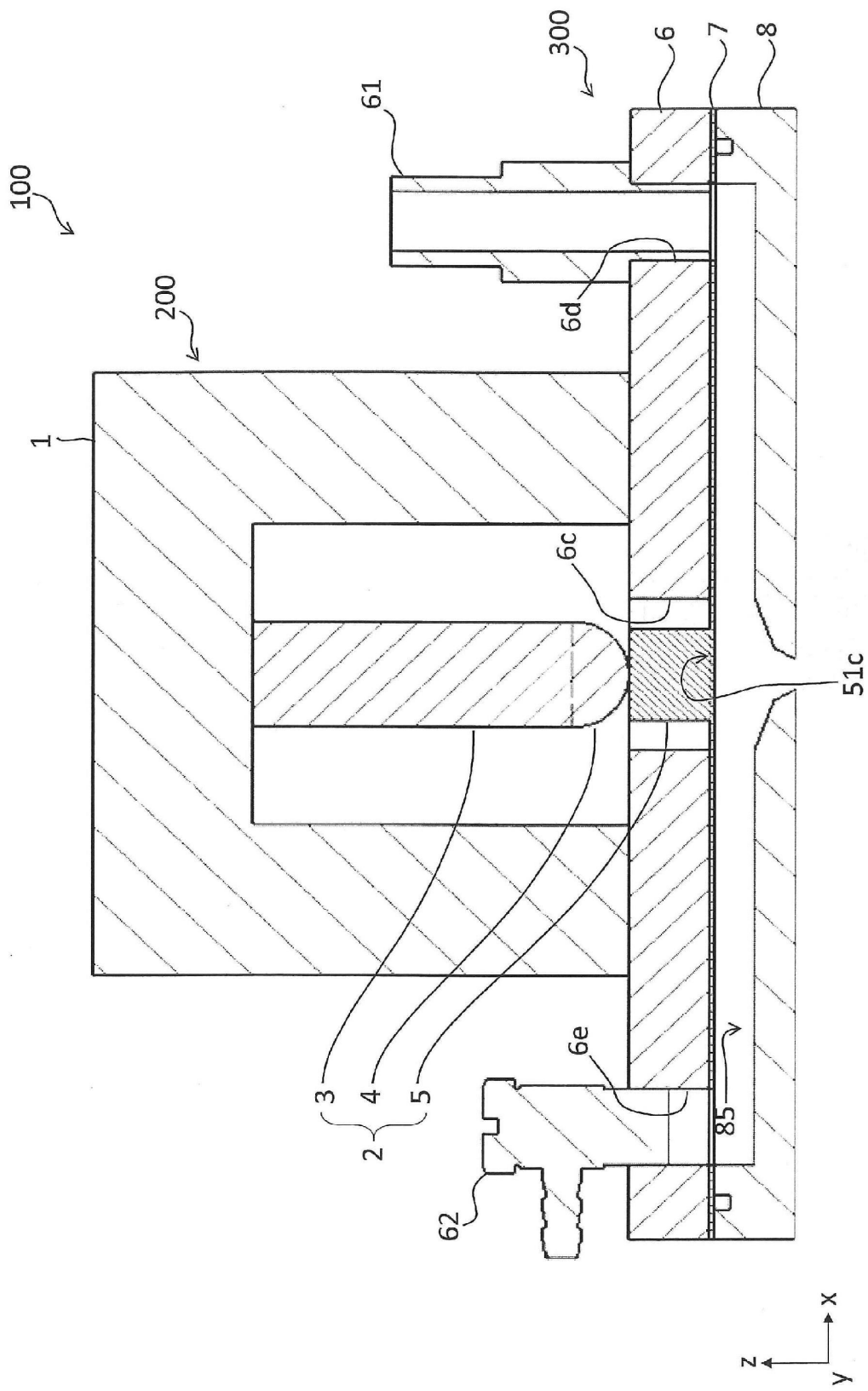
【發明圖式】



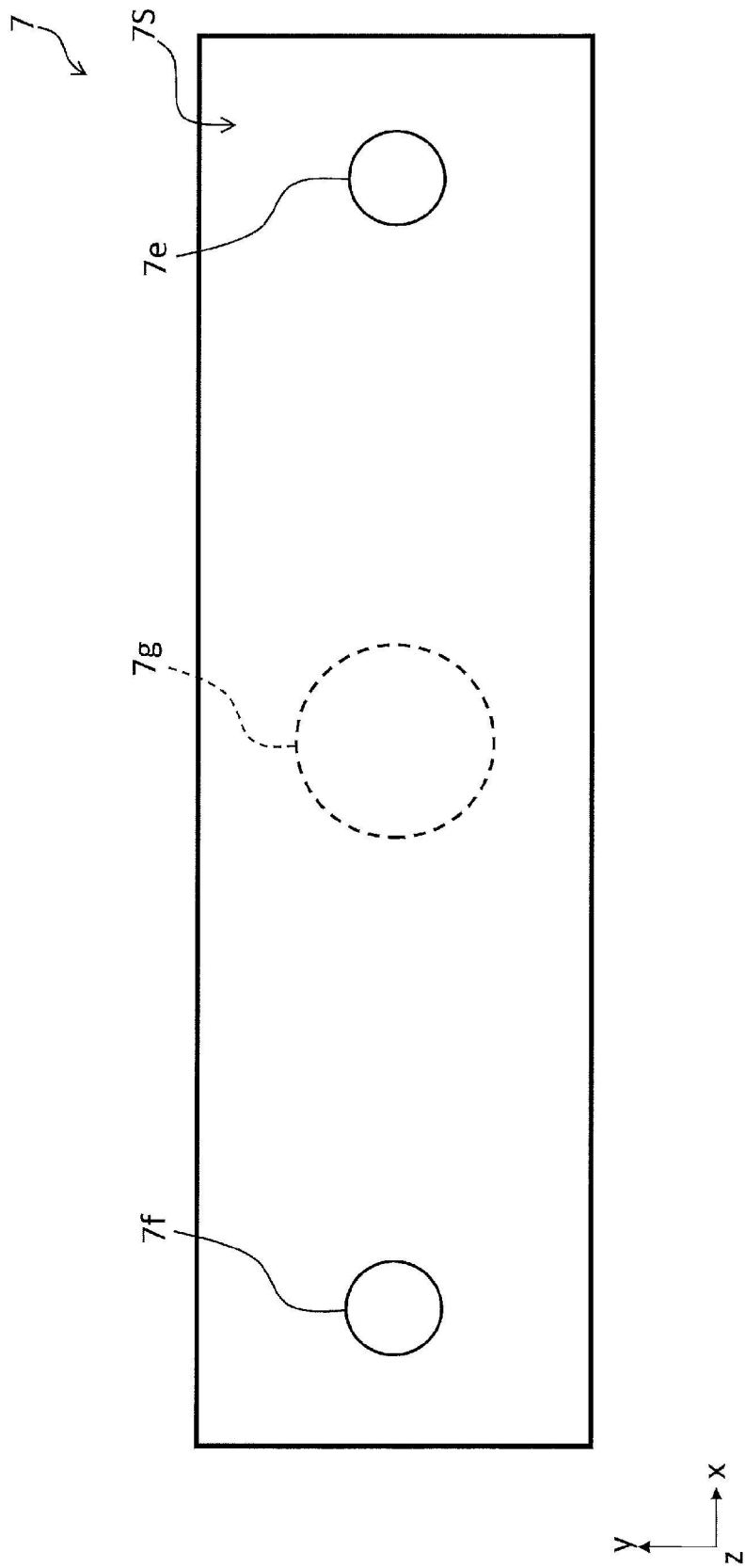
【圖1】



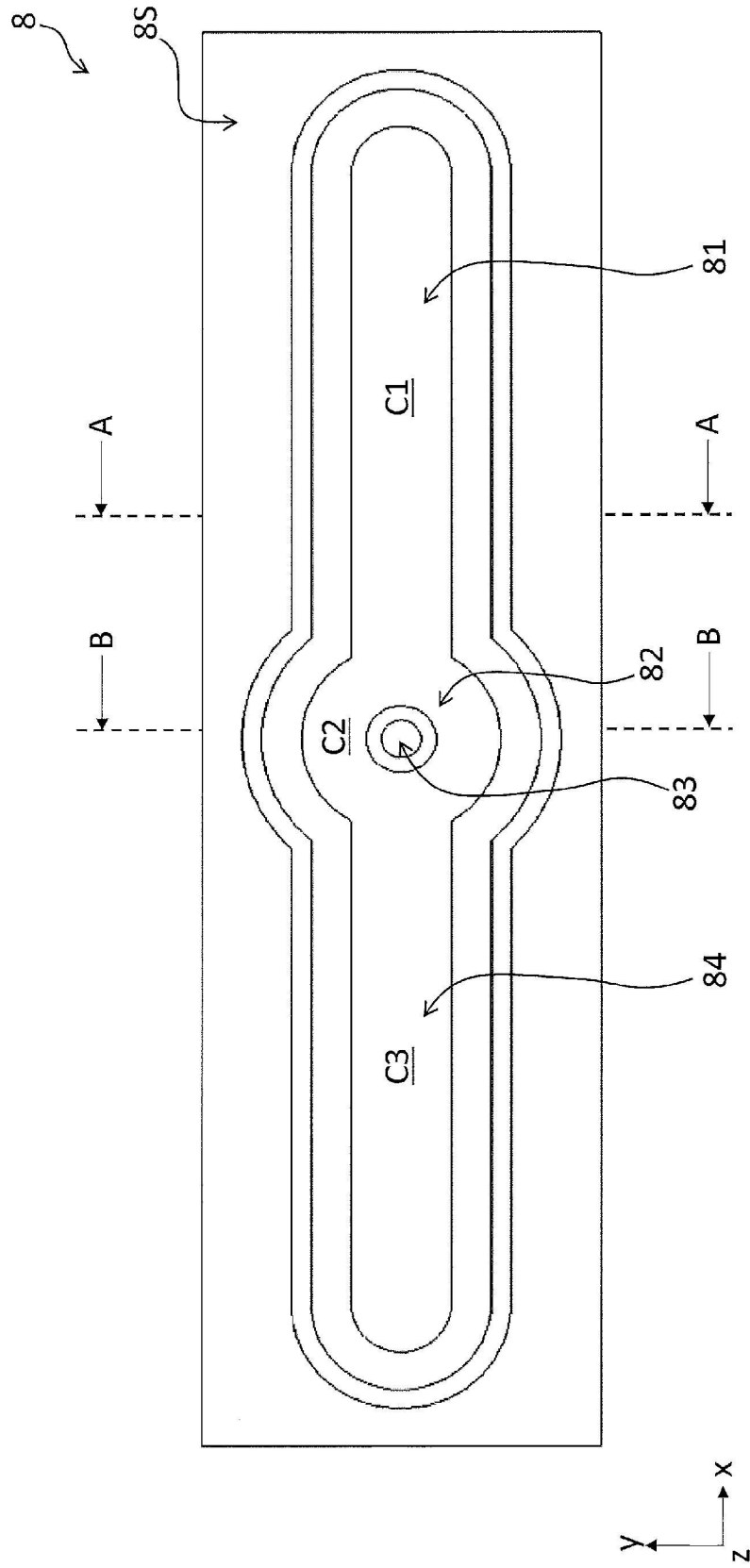
【圖 2】



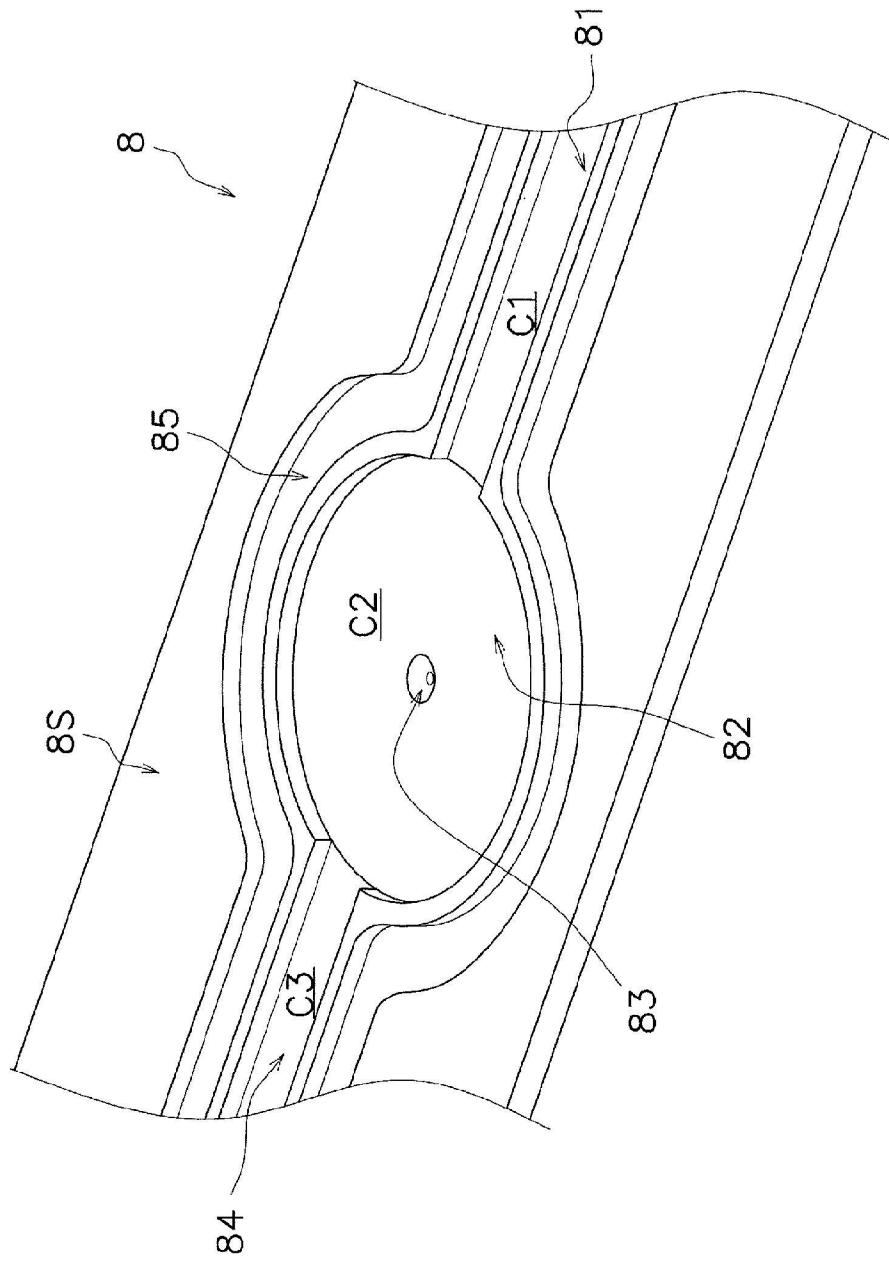
【圖 3】



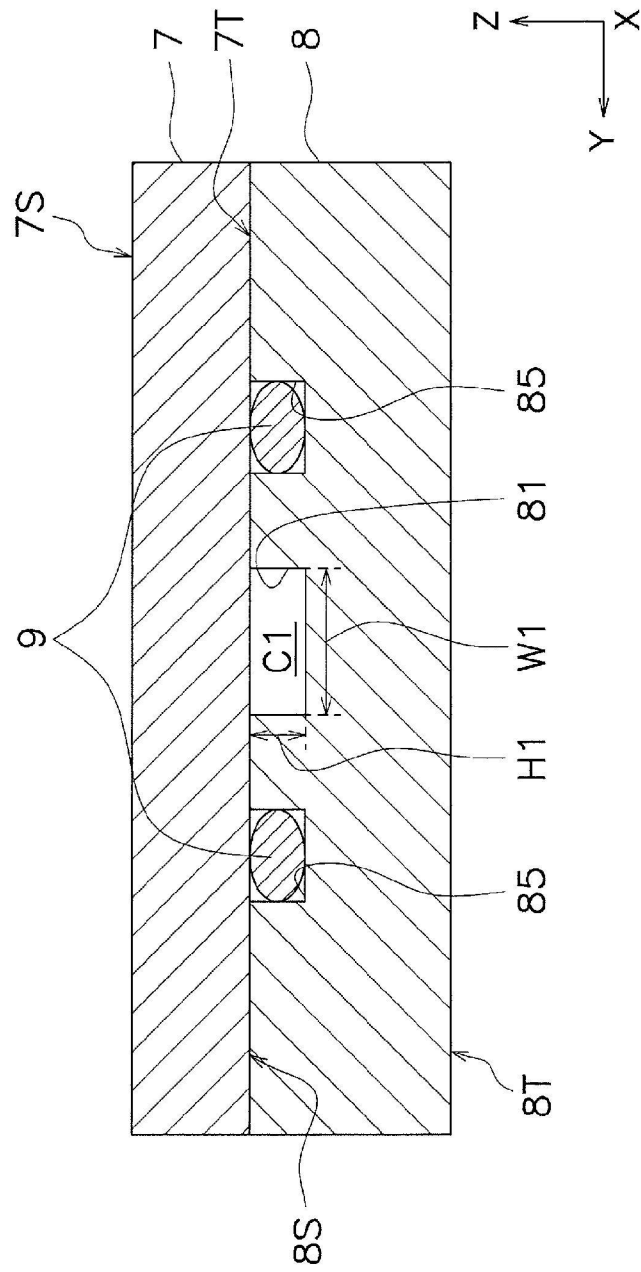
【圖 4】



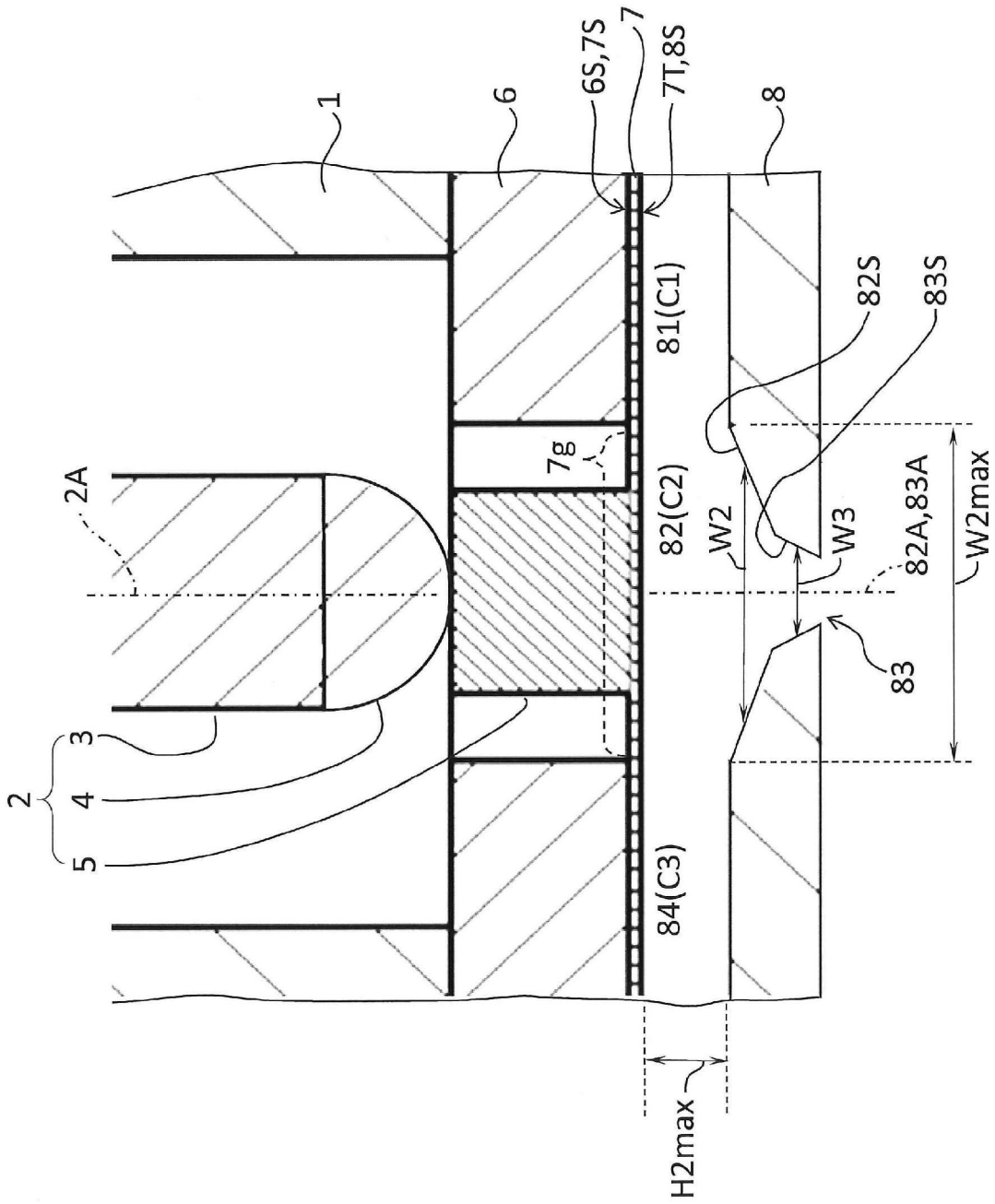
【圖 5】



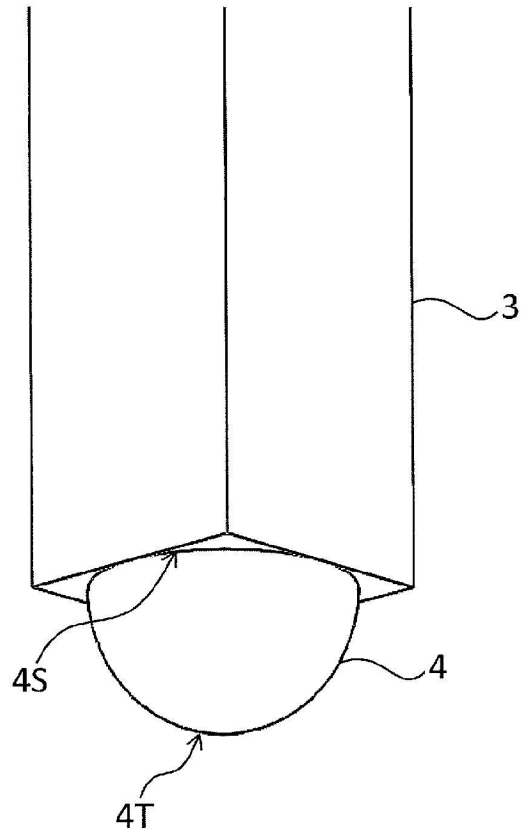
【圖6】



【圖 7】



【圖 8】



【圖 9】