



(21)申請案號：110100814

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : F28D15/04 (2006.01)

H01L23/427 (2006.01)

(30)優先權：2020/01/10 日本

2020-003029

(71)申請人：日商大日本印刷股份有限公司(日本) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：小田和範 ODA, KAZUNORI (JP)；武田利彦 TAKEDA, TOSHIHIKO (JP)；高橋伸
一郎 TAKAHASHI, SHINICHIRO (JP)；太田貴之 OTA, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：21 共 66 頁

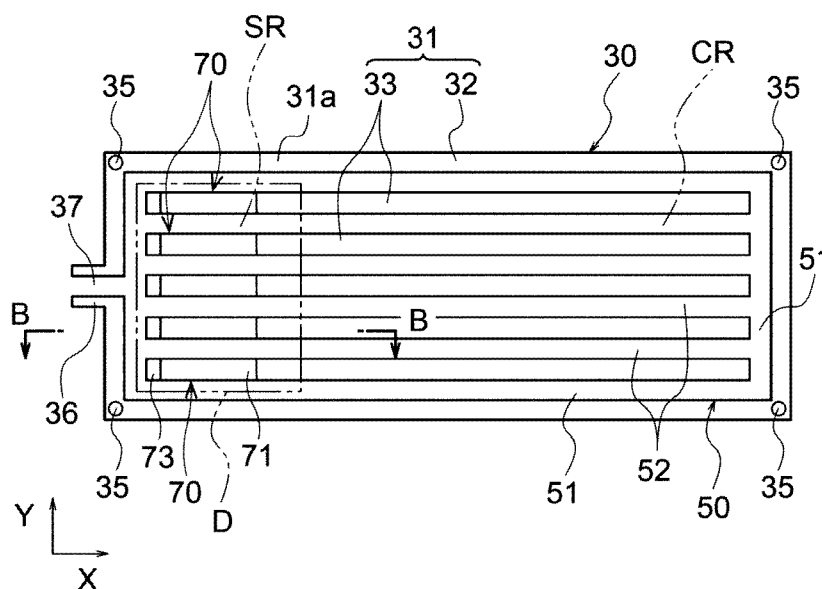
(54)名稱

蒸氣腔用之毛細結構片材、蒸氣腔及電子機器

(57)摘要

本發明之蒸氣腔用之毛細結構片材具備：片材本體，其具有第 1 本體面及第 2 本體面；第 1 蒸氣流路部，其供作動流體之蒸氣通過；液體流路部，其設置於第 2 本體面，與第 1 蒸氣流路部連通而供作動流體之液體通過；及第 2 蒸氣流路部，其設置於第 1 本體面，與第 1 蒸氣流路部連通而供作動流體之蒸氣通過。片材本體具有連接盤部，該連接盤部於第 1 方向具有長度方向，且於周圍配置有第 1 蒸氣流路部。第 2 蒸氣流路部具有蒸氣流路槽，該蒸氣流路槽在與第 1 方向正交之第 2 方向上自連接盤部之一側緣延伸至另一側緣。

指定代表圖：



符號簡單說明：

30:毛細結構片材/片材

31:片材本體

31a:第 1 本體面

32:第 2 本體面

33:連接盤部

35:對準孔

36:毛細結構片材注入
突出部

37:注入流路

50:第 1 蒸氣流路部/蒸
氣流路部51:第 1 蒸氣通路/蒸氣
通路52:第 2 蒸氣通路/蒸氣
通路

【圖7】

70:第 2 蒸氣流路部

71:蒸氣流路槽

73:端緣凸部

B-B:線

CR:凝結區域

D:電子器件

SR:蒸發區域

X,Y:方向



202130963

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

蒸氣腔用之毛細結構片材、蒸氣腔及電子機器

【中文】

本發明之蒸氣腔用之毛細結構片材具備：片材本體，其具有第1本體面及第2本體面；第1蒸氣流路部，其供作動流體之蒸氣通過；液體流路部，其設置於第2本體面，與第1蒸氣流路部連通而供作動流體之液體通過；及第2蒸氣流路部，其設置於第1本體面，與第1蒸氣流路部連通而供作動流體之蒸氣通過。片材本體具有連接盤部，該連接盤部於第1方向具有長度方向，且於周圍配置有第1蒸氣流路部。第2蒸氣流路部具有蒸氣流路槽，該蒸氣流路槽在與第1方向正交之第2方向上自連接盤部之一側緣延伸至另一側緣。

【指定代表圖】

圖7

【代表圖之符號簡單說明】

- 30:毛細結構片材/片材
- 31:片材本體
- 31a:第1本體面
- 32:第2本體面
- 33:連接盤部
- 35:對準孔
- 36:毛細結構片材注入突出部
- 37:注入流路

50:第1蒸氣流路部/蒸氣流路部

51:第1蒸氣通路/蒸氣通路

52:第2蒸氣通路/蒸氣通路

70:第2蒸氣流路部

71:蒸氣流路槽

73:端緣凸部

B-B:線

CR:凝結區域

D:電子器件

SR:蒸發區域

X,Y:方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

蒸氣腔用之毛細結構片材、蒸氣腔及電子機器

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種蒸氣腔用之毛細結構片材、蒸氣腔及電子機器。

【先前技術】

【0002】

對於移動終端等之電子機器，利用伴隨著發熱之電子器件。作為該電子器件之例，可舉出中央運算處理裝置(CPU)、發光二極體(LED)或功率半導體等。作為移動終端之例，可舉出行動終端或平板終端等。

【0003】

如此之電子器件由熱管等之散熱裝置冷卻(例如，參照專利文獻1)。近年來，為了電子機器之薄型化，而謀求散熱裝置之薄型化。作為散熱裝置，業界不斷開發可較熱管更薄型化之蒸氣腔。蒸氣腔藉由封入蒸氣腔內之作動流體吸收並擴散電子器件之熱，而冷卻電子器件。

【0004】

更具體而言，蒸氣腔內之作動流體以接近電子器件之部分(蒸發部)自電子器件接收熱。因此，作動流體蒸發而變化為作動蒸氣。該作動蒸氣於形成於蒸氣腔內之蒸氣流路部內，朝離開蒸發部之方向擴散並被冷卻。而後，作動蒸氣凝結而變化為作動液。於蒸氣腔內，設置有作為毛細管構造(亦稱為毛細結構)之液體流路部。因此，作動液自蒸氣流路部進入液體流路部。之後，作動液流於液體流路部中流動，並朝向蒸發部輸送。而後，

被輸送至蒸發部之作動液再次於蒸發部接收熱並蒸發。如此，作動流體一面重複相變化、亦即蒸發與凝結，一面於蒸氣腔內回流。如此，將電子器件之熱。其結果為，提高蒸氣腔之散熱效率。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本特開2008-82698號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

本發明之目的在於提供一種可提高散熱效率之蒸氣腔用之毛細結構片材、蒸氣腔及電子機器。

[解決問題之技術手段]

【0007】

本發明作為第1解決手段，提供一種蒸氣腔用之毛細結構片材，

其係用於介置於封入作動流體之蒸氣腔之第1片材與第2片材之間之蒸氣腔者，且具備：

片材本體，其具有第1本體面、及設置於與前述第1本體面為相反側之第2本體面；

第1蒸氣流路部，其自前述片材本體之前述第1本體面延伸至前述第2本體面，供前述作動流體之蒸氣通過；

液體流路部，其設置於前述第2本體面，與前述第1蒸氣流路部連通而供前述作動流體之液體通過；及

第2蒸氣流路部，其設置於前述第1本體面，與前述第1蒸氣流路部連通而供前述作動流體之蒸氣通過；且

前述片材本體具有連接盤部，該連接盤部於第1方向具有長度方向，且於周圍配置有前述第1蒸氣流路部；

前述第2蒸氣流路部具有蒸氣流路槽，該蒸氣流路槽在與前述第1方向正交之第2方向上自前述連接盤部之一側緣延伸至另一側緣。

【0008】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，可行的是，
前述第2蒸氣流路部具有複數個前述蒸氣流路槽；且

於彼此相鄰之一對前述蒸氣流路槽之間，設置有抵接於前述第1片材之蒸氣流路凸部。

【0009】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

前述第2蒸氣流路部可具有蒸氣流路連接槽，該蒸氣流路連接槽設置於前述蒸氣流路凸部，將彼此相鄰之一對前述蒸氣流路槽連通。

【0010】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

設置於彼此相鄰之前述蒸氣流路凸部中之一者之前述蒸氣流路連接槽、與設置於另一者之前述蒸氣流路連接槽，可配置於與沿前述第1方向觀察時重疊之位置不同之位置。

【0011】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

設置於彼此相鄰之前述蒸氣流路凸部中之一者之前述蒸氣流路連接

槽、與設置於另一者之前述蒸氣流路連接槽，可配置於沿前述第1方向觀察時重疊之位置。

【0012】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，可行的是，
前述片材本體具有複數個前述連接盤部；

前述第2蒸氣流路部設置於前述連接盤部各者；

於前述第2方向上彼此相鄰之一對前述連接盤部中之一前述連接盤部之前述蒸氣流路槽、與另一前述連接盤部之前述蒸氣流路槽，配置於沿前述第2方向觀察時重疊之位置。

【0013】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

前述第2蒸氣流路部可於前述第1方向上配置於前述連接盤部之一側。

【0014】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

可於前述第2蒸氣流路部之前述蒸氣流路槽、與前述第1方向上之前述連接盤部之一對端緣中配置有前述第2蒸氣流路部之側之前述端緣之間，設置有抵接於前述第1片材之端緣凸部。

【0015】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

可更具備連通部，該連通部設置於前述片材本體，與前述液體流路部及前述第2蒸氣流路部連通。

【0016】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，

前述連通部可包含貫通孔，該貫通孔貫通前述片材本體，自前述液體流路部延伸至前述蒸氣流路槽。

【0017】

於上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材中，可行的是，

前述液體流路部具有：複數個液體流路主流槽，其等在第1方向延伸，供前述作動流體之液體通過；及液體流路連接槽，其在與前述第1方向不同之方向延伸，且與前述液體流路主流槽連通；且

前述液體流路主流槽更包含與前述液體流路連接槽連通之液體流路交叉部；

前述貫通孔延伸至前述液體流路交叉部及前述蒸氣流路槽。

【0018】

本發明作為第2解決手段，提供一種蒸氣腔用之毛細結構片材，

其係用於介置於封入作動流體之蒸氣腔之第1片材與第2片材之間之蒸氣腔者，且具備：

片材本體，其具有第1本體面、及設置於與前述第1本體面為相反側之第2本體面；

貫通空間，其自前述片材本體之前述第1本體面延伸至前述第2本體面；

第1本體面槽部，其設置於前述第1本體面，且與前述貫通空間連通；
及

第2本體面槽部，其設置於前述第2本體面，且與前述貫通空間連通；
且

前述片材本體具有連接盤部，該連接盤部於第1方向具有長度方向，

且於周圍配置有前述貫通空間；

前述第1本體面槽部具有第1槽，該第1槽在與前述第1方向正交之第2方向上自前述連接盤部之一側緣延伸至另一側緣；

前述第2本體面槽部具有於前述第1方向延伸之第2槽；

前述第1槽之前述第1方向之尺寸大於前述第2槽之前述第2方向之尺寸。

【0019】

本發明作為第3解決手段，提供一種蒸氣腔，其具備

第1片材；

第2片材；及

介置於前述第1片材與前述第2片材之間之上述之第1解決手段或第2解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材。

【0020】

本發明作為第4解決手段，提供一種蒸氣腔，其具備

第1片材；

第2片材；

介置於前述第1片材與前述第2片材之間之上述之第1解決手段之蒸氣腔用之毛細結構片材；及

供前述作動流體蒸發之蒸發區域；且

前述第2蒸氣流路部配置於前述蒸發區域。

【0021】

本發明作為第5解決手段，提供一種電子機器，其具備

外殼；

收容於前述外殼內之器件；及

與前述器件熱接觸之上述之第3解決手段或第4解決手段之蒸氣腔。

[發明之效果]

【0022】

根據本發明，可提高散熱效率。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖1係說明本發明之實施形態之電子機器之示意立體圖。

圖2係顯示本發明之實施形態之蒸氣腔之俯視圖。

圖3係顯示圖2之蒸氣腔之A-A線剖視圖。

圖4係圖3之下側片材之俯視圖。

圖5係圖3之上側片材之仰視圖。

圖6係圖3之毛細結構片材之俯視圖。

圖7係圖3之毛細結構片材之仰視圖。

圖8係圖3之部分放大剖視圖。

圖9係圖6所示之液體流路部之部分放大俯視圖。

圖10係圖7所示之第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

圖11A係將沿圖7之B-B線之部分剖面與下側片材一起顯示之圖。

圖11B係顯示圖11A之變化例之部分剖視圖。

圖11C係顯示圖11A之另一變化例之部分剖視圖。

圖12係用於在實施形態之蒸氣腔之製造方法中說明毛細結構片材之準備步驟之圖。

圖13係用於在實施形態時蒸氣腔之製造方法中說明蝕刻步驟之圖。

圖14係用於在實施形態之蒸氣腔之製造方法中說明接合步驟之圖。

圖15係作為第1變化例，顯示第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

圖16A係作為第2變化例，顯示第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

圖16B係圖16A之部分放大仰視圖。

圖16C係沿圖16B之C-C線之剖視圖。

圖17係作為第3變化例，顯示第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

圖18係作為第4變化例，顯示第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

圖19係作為第5變化例，顯示液體流路部之部分放大俯視圖。

圖20係作為第6變化例，顯示第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

圖21係作為第7變化例，顯示第2蒸氣流路部之部分放大仰視圖。

【實施方式】

【0024】

以下，參照圖式，針對本發明之實施形態進行說明。於本說明書所附之圖式中，為了便於圖示與易於理解，而將自實物之比例尺及縱橫之尺寸比等予以適宜變更、或誇張性表示。

【0025】

針對本說明中利用之幾何學條件、物理性特性、特定幾何學條件或物理性特性之程度之用語、及表示幾何學條件或物理性特性之數值等，於不受嚴格的含義限制下進行解釋。而且，針對該等幾何學條件、物理性特性、用語、及數值等，包含可期待同樣之功能之程度之範圍而進行解釋。作為特定幾何學條件之用語之例，可舉出「長度」、「角度」、「形狀」或「配置」等。作為特定幾何學條件之用語之例，可舉出「平行」、「正交」或「同一」等。進而，為了使圖式明瞭，而規則性地記載可期待同樣

之功能之複數個部分之形狀。然而，不受嚴格的含義限制，於可期待該功能之範圍內，該部分之形狀可互不相同。又，於圖式中，將表示構件彼此之接面等之邊界線方便上以簡單之直線表示，但不限制於嚴格的直線，於可期待所期望之接合性能之範圍內，該邊界線之形狀為任意。

【0026】

利用圖1～圖21，針對本發明之實施形態之蒸氣腔用之毛細結構片材、蒸氣腔及電子機器進行說明。本實施形態之蒸氣腔1係與伴隨著發熱之電子器件D一起收容於電子機器E之外殼H，且用於冷卻電子器件D之裝置。作為電子機器E之例，可舉出行動終端或平板終端等之移動終端等。作為電子器件D之例，可舉出中央運算處理裝置(CPU)、發光二極體(LED)或功率半導體等。電子器件D亦有稱為被冷卻裝置之情形。

【0027】

此處，首先，針對供搭載本實施形態之蒸氣腔1之電子機器E，採用平板終端為例而進行說明。如圖1所示，電子機器E具備：外殼H、收容於外殼H內之電子器件D、及蒸氣腔1。於圖1所示之電子機器E中，於外殼H之正面設置有觸控面板顯示器TD。蒸氣腔1收容於外殼H內，且以與電子器件D熱接觸之方式配置。因此，蒸氣腔1可接收於電子機器E之使用時由電子器件D產生之熱。蒸氣腔1接收到之熱經由後述之作動流體2a、2b朝蒸氣腔1之外部放出。如此，電子器件D被有效地冷卻。於電子機器E為平板終端之情形下，電子器件D相當於中央運算處理裝置等。

【0028】

其次，針對本實施形態之蒸氣腔1進行說明。如圖2及圖3所示，蒸氣腔1具有封入有作動流體2a、2b之密封空間3，藉由密封空間3內之作動流

體2a、2b重複相變化，而將上述之電子機器E之電子器件D冷卻。作為作動流體2a、2b之例，可舉出純水、乙醇、甲醇或丙酮等、及其等之混合液。作動流體2a、2b可具有凍結膨脹性。亦即，作動流體2a、2b可為於凍結時膨脹之流體。作為具有凍結膨脹性之作動流體2a、2b之例，可舉出純水、或於純水加入酒精等之添加物之水溶液等。

【0029】

如圖2及圖3所示，蒸氣腔1具備：下側片材10、上側片材20、及蒸氣腔用之毛細結構片材30。下側片材10為第1片材之一例。上側片材20為第2片材之一例。蒸氣腔用之毛細結構片材30介置於下側片材10與上側片材20之間。以下，將蒸氣腔用之毛細結構片材30簡單記述為毛細結構片材30。於本實施形態中，下側片材10、毛細結構片材30及上側片材20依序積層。

【0030】

蒸氣腔1概略地形成為較薄之平板狀。蒸氣腔1之平面形狀為任意，但可為如圖2所示之矩形狀。蒸氣腔1之平面形狀可為例如1邊為1 cm、另一邊為3 cm之長方形，亦可為1邊為15 cm之正方形，蒸氣腔1之平面尺寸為任意。於本實施形態中，作為一例，針對蒸氣腔1之平面形狀為將後述之X方向設為長度方向之矩形狀之例，進行說明。該情形下，如圖4～圖7所示，下側片材10、上側片材20及毛細結構片材30可具有與蒸氣腔1同樣之平面形狀。又，蒸氣腔1之平面形狀並不限定於矩形狀，可為圓形狀、橢圓形狀、L字形狀或T字形狀等任意之形狀。

【0031】

如圖2所示，蒸氣腔1具有：供作動流體2a、2b蒸發之蒸發區域SR、

及供作動流體2a、2b凝結之凝結區域CR。

【0032】

蒸發區域SR為於俯視下與電子器件D重疊之區域，且為供電子器件D安裝之區域。蒸發區域SR可配置於蒸氣腔1之任意之部位。於本實施形態中，於蒸氣腔1之X方向之一側(圖2之左側)形成蒸發區域SR。朝蒸發區域SR傳遞來自電子器件D之熱，藉由該熱，而作動流體之液體於蒸發區域SR中蒸發。來自電子器件D之熱不僅傳遞至於俯視下與電子器件D重疊之區域，而且可傳遞至電子器件D重疊之區域之周邊。因而，蒸發區域SR於俯視下包含與電子器件D重疊之區域及其周邊之區域。此處，俯視係自與自電子器件D接收熱之面及將接收到之熱放出之面正交之方向觀察蒸氣腔1之狀態。接收熱之面相當於上側片材20之後述之第2上側片材面20b。放出熱之面相當於下側片材10之後述之第1下側片材面10a。例如，如圖2所示，自上方觀察蒸氣腔1之狀態、或自下方觀察狀態相當於俯視。將作動流體之氣體記述為作動蒸氣2a，將作動流體之液體記述為作動液2b。

【0033】

凝結區域CR為於俯視下與電子器件D不重疊之區域，且主要為作動蒸氣2a放出熱並凝結之區域。凝結區域CR亦可意指蒸發區域SR之周圍之區域。於凝結區域CR中，來自作動蒸氣2a之熱朝下側片材10放出，作動蒸氣2a於凝結區域CR中被冷卻並凝結。

【0034】

於蒸氣腔1設置於平板終端內之情形下，亦有根據平板終端之姿勢，而上下關係崩壞之情形。然而，於本實施形態中，方便上，將自電子器件D接收熱之片材稱為上述之上側片材20，將放出接收到之熱之片材稱為上

述之下側片材10。因而，以下側片材10配置於下側，上側片材20配置於上側之狀態，說明蒸氣腔1之構成。

【0035】

如圖3所示，下側片材10具有：設置於與毛細結構片材30為相反側之第1下側片材面10a、及設置於與第1下側片材面10a為相反側之第2下側片材面10b。第2下側片材面10b設置於毛細結構片材30之側。下側片材10可整體上形成為平坦狀。下側片材10可整體上具有一定之厚度。於該第1下側片材面10a，安裝構成上述之外殼H之一部分之外殼構件Ha。第1下側片材面10a之整體可由外殼構件Ha覆蓋。如圖4所示，可於下側片材10之四角隅設置對準孔12。

【0036】

如圖3所示，上側片材20具有：設置於毛細結構片材30之側之第1上側片材面20a、及設置於與第1上側片材面20a為相反側之第2上側片材面20b。第2上側片材面20b設置於與毛細結構片材30為相反側。上側片材20可整體上形成為平坦狀。上側片材20可整體上具有一定之厚度。於該第2上側片材面20b安裝上述之電子器件D。如圖5所示，可於上側片材20之四角隅設置對準孔22。

【0037】

如圖3所示，毛細結構片材30具備：片材本體31、設置於片材本體31之第1蒸氣流路部50、液體流路部60、及第2蒸氣流路部70。片材本體31具有：第1本體面31a、及設置於與第1本體面31a為相反側之第2本體面31b。第1本體面31a配置於下側片材10之側。第2本體面31b配置於上側片材20之側。由第1蒸氣流路部50、液體流路部60、及第2蒸氣流路部70，

構成上述之密封空間3。

【0038】

下側片材10之第2下側片材面10b與片材本體31之第1本體面31a可被擴散接合。第2下側片材面10b與第1本體面31a可被相互永久地接合。同樣地，上側片材20之第1上側片材面20a與片材本體31之第2本體面31b可被擴散接合。第1上側片材面20a與第2本體面31b可被相互永久地接合。下側片材10、上側片材20及毛細結構片材30只要可永久地接合，而非擴散接合，則可以銅鍍等其他方式接合。「永久地接合」此一用語不受嚴格的含義限制，可作為意指接合為於蒸氣腔1之動作時可維持密封空間3之密封性之程度之用語而使用。只要可藉由將下側片材10與毛細結構片材30永久地接合，而於蒸氣腔1之動作時，維持下側片材10與毛細結構片材30之接合即可。只要可藉由將上側片材20與毛細結構片材30永久地接合，而於蒸氣腔1之動作時，維持上側片材20與毛細結構片材30之接合即可。

【0039】

本實施形態之毛細結構片材30之片材本體31具有：框體部32、及複數個連接盤部33。框體部32係如圖2、圖6及圖7所示般於俯視下形成為矩形框狀。連接盤部33設置於框體部32內。框體部32及連接盤部33係於後述之蝕刻步驟中不被蝕刻，而殘留毛細結構片材30之材料之部分。於框體部32之內側，劃定第1蒸氣流路部50。亦即，在框體部32之內側、且於各連接盤部33之周圍，配置有第1蒸氣流路部50。作動蒸氣2a於各連接盤部33之周圍流動。

【0040】

於本實施形態中，連接盤部33可於俯視下將X方向設為長度方向而細

長狀地延伸。連接盤部33之平面形狀可成為細長之矩形狀。X方向為第1方向之一例。X方向相當於圖6之左右方向。又，各連接盤部33於Y方向上等間隔地分開。Y方向為第2方向之一例。Y方向相當於圖6之上下方向。各連接盤部33可相互平行地配置。作動蒸氣2a於各連接盤部33之周圍流動，且朝向凝結區域CR輸送。藉此，抑制作動蒸氣2a之流動受妨礙之情況。連接盤部33之寬度w1(參照圖8)可為例如100 μm ~ 1500 μm 。此處，連接盤部33之寬度w1為Y方向之連接盤部33之尺寸。寬度w1意指於毛細結構片材30之厚度方向上存在後述之貫通部34之位置處之尺寸。

【0041】

框體部32及各連接盤部33與下側片材10擴散接合，且與上側片材20擴散接合。由此，可提高蒸氣腔1之機械性強度。後述之下側蒸氣流路凹部53之壁面53a及上側蒸氣流路凹部54之壁面54a構成連接盤部33之側壁。片材本體31之第1本體面31a及第2本體面31b可跨框體部32及各連接盤部33而形成為平坦狀。

【0042】

第1蒸氣流路部50為貫通片材本體31之貫通空間之一例。第1蒸氣流路部50主要為供作動蒸氣2a通過之流路。第1蒸氣流路部50自第1本體面31a延伸至第2本體面31b，貫通毛細結構片材30之片材本體31。亦即，第1蒸氣流路部50構成為自第1本體面31a延伸至第2本體面31b之貫通空間。

【0043】

如圖6及圖7所示，本實施形態之第1蒸氣流路部50具有第1蒸氣通路51及複數個第2蒸氣通路52。第1蒸氣通路51形成於框體部32與連接盤部33之間。該第1蒸氣通路51在框體部32之內側且連接盤部33之外側形成為

連續狀。第1蒸氣通路51之平面形狀成為矩形框狀。第2蒸氣通路52形成於彼此相鄰之連接盤部33之間。第2蒸氣通路52之平面形狀成為細長之矩形形狀。藉由複數個連接盤部33，而第1蒸氣流路部50被區劃為第1蒸氣通路51與複數個第2蒸氣通路52。

【0044】

如圖3所示，第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52自片材本體31之第1本體面31a延伸至第2本體面31b。第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52分別由設置於第1下側片材面10a之下側蒸氣流路凹部53、及設置於上側片材面20b之上側蒸氣流路凹部54構成。藉由下側蒸氣流路凹部53與上側蒸氣流路凹部54連通，而第1蒸氣流路部50之第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52自第1本體面31a跨第2本體面31b延伸。

【0045】

下側蒸氣流路凹部53於後述之蝕刻步驟中，藉由自毛細結構片材30之第1本體面31a蝕刻而形成。下側蒸氣流路凹部53於第1本體面31a凹狀地形成。因此，下側蒸氣流路凹部53如圖8所示般具有彎曲之壁面53a。該壁面53a劃定下側蒸氣流路凹部53。壁面53a於圖8所示之剖面中，以隨著接近第2本體面31b而接近對向之壁面53a之方式彎曲。如此之下側蒸氣流路凹部53構成第1蒸氣通路51之一部分(下半部分)及第2蒸氣通路52之一部分(下半部分)。

【0046】

上側蒸氣流路凹部54於後述之蝕刻步驟中，藉由自毛細結構片材30之第2本體面31b蝕刻而形成。上側蒸氣流路凹部54於第2本體面31b凹狀地形成。因此，上側蒸氣流路凹部54如圖8所示般具有彎曲之壁面54a。

該壁面54a劃定上側蒸氣流路凹部54。壁面54a於圖8所示之剖面中，以隨著接近第1本體面31a而接近對向之壁面54a之方式彎曲。如此之上側蒸氣流路凹部54構成第1蒸氣通路51之一部分(上半部分)及第2蒸氣通路52之一部分(上半部分)。

【0047】

如圖8所示，下側蒸氣流路凹部53之壁面53a、與上側蒸氣流路凹部54之壁面54a連接，而形成貫通部34。壁面53a與壁面54a分別朝向貫通部34彎曲。因此，下側蒸氣流路凹部53與上側蒸氣流路凹部54相互連通。於本實施形態中，第1蒸氣通路51之貫通部34之平面形狀與第1蒸氣通路51同樣地成為矩形框狀。第2蒸氣通路52之貫通部34之平面形狀與第2蒸氣通路52同樣地成為細長之矩形狀。下側蒸氣流路凹部53之壁面53a與上側蒸氣流路凹部54之壁面54a合流而形成稜線，可由該稜線劃定貫通部34。該稜線可如圖8所示般形成為朝蒸氣通路51、52之內側突出。於該貫通部34中，第1蒸氣通路51之平面面積成為最小，且第2蒸氣通路52之平面面積成為最小。如此之第2蒸氣通路52之貫通部34之寬度 w_2 (參照圖8)可為例如 $400\ \mu\text{m} \sim 1600\ \mu\text{m}$ 。第1蒸氣通路51之貫通部34之寬度亦同樣。此處，貫通部34之寬度 w_2 相當於在Y方向上彼此相鄰之連接盤部33之間之隙。

【0048】

Z方向之貫通部34之位置可為第1下側片材面10a與上側片材面20b之中間位置。或，貫通部34之位置可為自中間位置朝下側偏移之位置，或可為朝上側偏移之位置。若下側蒸氣流路凹部53與上側蒸氣流路凹部54連通，則Z方向之貫通部34之位置為任意。Z方向相當於圖8之上下方向。

【0049】

於本實施形態中，第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52之剖面形狀形成為包含由以朝內側突出之方式形成之稜線劃定之貫通部34，但並不限定於此。例如，第1蒸氣通路51之剖面形狀及第2蒸氣通路52之剖面形狀可為梯形狀或矩形狀，或可成為桶形之形狀。

【0050】

包含如上述般構成之第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52之第1蒸氣流路部50構成上述之密封空間3之一部分。如圖3所示，本實施形態之第1蒸氣流路部50主要由下側片材10、上側片材20、上述之片材本體31之框體部32及連接盤部33劃定。各蒸氣通路51、52具有較大之流路剖面積，以供作動蒸氣2a通過。

【0051】

此處，圖3為了使圖式明瞭，而將第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52等放大而顯示。該等蒸氣通路51、52之個數或配置與圖2、圖6及圖7不同。

【0052】

且說，雖未圖示，但可於第1蒸氣流路部50內設置複數個將連接盤部33支持於框體部32之支持部。又，可設置對彼此相鄰之連接盤部33彼此予以支持之支持部。該等支持部可於X方向上設置於連接盤部33之兩側，亦可設置於Y方向之連接盤部33之兩側。支持部較佳為形成為不妨礙於第1蒸氣流路部50擴散之作動蒸氣2a之流動。例如，可配置於毛細結構片材30之片材本體31之第1本體面31a及第2本體面31b中之一側，於另一側形成構成蒸氣流路凹部之空間。因此，可使支持部之厚度薄於片材本體31之厚度，防止第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52於X方向及Y方向上被分斷。

【0053】

如圖6及圖7所示，可於毛細結構片材30之片材本體31之四角隅設置對準孔35。

【0054】

如圖2所示，蒸氣腔1可更具備注入部4，該注入部4於X方向之一側之端緣將作動液2b注入密封空間3。於圖2所示之形態中，注入部4配置於蒸發區域SR之側。注入部4自蒸發區域SR之側之端緣朝外側突出。

【0055】

更具體而言，注入部4可具有：下側注入突出部11、上側注入突出部21、及毛細結構片材注入突出部36。下側注入突出部11如圖4所示般係構成下側片材10之部分。上側注入突出部21如圖5所示般係構成上側片材20之部分。毛細結構片材注入突出部36如圖6及圖7所示般係構成片材本體31之部分。於毛細結構片材注入突出部36形成有注入流路37。該注入流路37自片材本體31之第1本體面31a延伸至第2本體面31b，於Z方向上貫通片材本體31(更詳細而言，毛細結構片材注入突出部36)。又，注入流路37與第1蒸氣流路部50連通。通過該注入流路37，作動液2b注入密封空間3。藉由液體流路部60之配置，而注入流路37可與液體流路部60連通。毛細結構片材注入突出部36之上表面及下表面形成為平坦狀。下側注入突出部11之上表面及上側注入突出部21之下表面亦形成為平坦狀。各注入突出部11、21、38之平面形狀可相同。

【0056】

於本實施形態中，顯示注入部4設置於蒸氣腔1之X方向之一對端緣中之一側之端緣之例。然而，並不限定於此，注入部4可設置於任意之位

置。又，設置於毛細結構片材注入突出部36之注入流路37只要可注入作動液2b，則可不貫通片材本體31。該情形下，可以形成於片材本體31之第1本體面31a及第2本體面31b中之一者之凹部，形成與第1蒸氣流路部50連通之注入流路37。

【0057】

液體流路部60如圖3、圖6及圖8所示般，設置於毛細結構片材30之片材本體31之第2本體面31b。液體流路部60可主要為供作動液2b通過之流路。該液體流路部60構成上述之密封空間3之一部分。液體流路部60與第1蒸氣流路部50連通。液體流路部60構成為用於將作動液2b輸送至蒸發區域SR之毛細管構造。液體流路部60亦有稱為毛細結構之情形。於本實施形態中，液體流路部60設置於毛細結構片材30之各連接盤部33之第2本體面31b。液體流路部60可跨各連接盤部33之第2本體面31b之整體形成。可於各連接盤部33之第1本體面31a，不設置液體流路部60。

【0058】

如圖9所示，液體流路部60為第2本體面槽部之一例。更具體而言，液體流路部60具有：複數個液體流路主流槽61、及複數個液體流路連接槽65。液體流路主流槽61為第2槽之一例。液體流路主流槽61及液體流路連接槽65為供作動液2b通過之槽。液體流路連接槽65與液體流路主流槽61連通。

【0059】

各液體流路主流槽61如圖9所示般於X方向延伸。液體流路主流槽61主要具有如供作動液2b藉由毛細管作用而流動之流路剖面積。液體流路主流槽61之流路剖面積小於蒸氣通路51、52之流路剖面積。因此，液體流

路主流槽61構成將自作動蒸氣2a凝結而成之作動液2b輸送至蒸發區域SR。各液體流路主流槽61可沿與X方向正交之Y方向，等間隔地分開而配置。

【0060】

液體流路主流槽61於後述之蝕刻步驟中，藉由自毛細結構片材30之片材本體31之第2本體面31b蝕刻而形成。因此，液體流路主流槽61如圖8所示般具有彎曲之壁面62。該壁面62劃定液體流路主流槽61，以如朝向第1本體面31a凸起之形狀彎曲。

【0061】

如圖8及圖9所示，液體流路主流槽61之寬度 w_3 可為例如 $5\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 。液體流路主流槽61之寬度 w_3 意指第2本體面31b之尺寸。寬度 w_3 相當於Y方向之尺寸。又，如圖8所示，液體流路主流槽61之深度 h_1 可為例如 $3\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 。深度 h_1 相當於Z方向之尺寸。

【0062】

如圖9所示，各液體流路連接槽65在與X方向不同之方向延伸。於本實施形態中，各液體流路連接槽65於Y方向延伸。液體流路連接槽65垂直於液體流路主流槽61而形成。若干個液體流路連接槽65將彼此相鄰之液體流路主流槽61彼此連通。其他之液體流路連接槽65將第1蒸氣通路51或第2蒸氣通路52、與液體流路主流槽61連通。亦即，該液體流路連接槽65自Y方向之連接盤部33之側緣33a延伸至與該側緣33a相鄰之液體流路主流槽61。如此，第1蒸氣通路51與液體流路主流槽61被連通，且第2蒸氣通路52與液體流路主流槽61被連通。

【0063】

液體流路連接槽65主要具有如供作動液2b藉由毛細管作用而流動之流路剖面積。液體流路連接槽65之流路剖面積小於蒸氣通路51、52之流路剖面積。各液體流路連接槽65可沿X方向，等間隔地分開而配置。

【0064】

液體流路連接槽65與液體流路主流槽61同樣地藉由蝕刻而形成。液體流路連接槽65具有與液體流路主流槽61同樣之彎曲之壁面(未圖示)。如圖9所示，液體流路連接槽65之寬度w4可與液體流路主流槽61之寬度w3相等。然而，寬度w4可大於寬度w3，或可小於其。寬度w4相當於X方向之尺寸。液體流路連接槽65之深度可與液體流路主流槽61之深度h1相等。然而，液體流路連接槽65之深度可較深度h1為深，或可較其為淺。

【0065】

如圖9所示，液體流路部60具有設置於片材本體31之第2本體面31b之凸部行63。凸部行63設置於彼此相鄰之液體流路主流槽61之間。各凸部行63包含在X方向排列之複數個凸部64。凸部64為液體流路突出部之一例。凸部64設置於液體流路部60內。凸部64自片材本體31突出並抵接於上側片材20。各凸部64於俯視下以X方向成為長度方向之方式形成為矩形狀。於在Y方向彼此相鄰之凸部64之間，介置有液體流路主流槽61。於在X方向彼此相鄰之凸部64之間，介置有液體流路連接槽65。液體流路連接槽65於Y方向延伸，將於Y方向上彼此相鄰之液體流路主流槽61彼此連通。因此，作動液2b可於該等液體流路主流槽61之間往來。

【0066】

凸部64係於後述之蝕刻步驟中不被蝕刻，而殘留毛細結構片材30之材料之部分。於本實施形態中，如圖9所示般，凸部64之平面形狀成為矩

形狀。凸部64之平面形狀相當於片材本體31之第2本體面31b之位置之平面形狀。

【0067】

於本實施形態中，凸部64配置為錯位狀。更具體而言，於Y方向上彼此相鄰之凸部行63之凸部64於X方向相互偏移而配置。該偏移量可為X方向之凸部64之排列節距之一半。凸部64之寬度w5可為例如5 μm ~ 500 μm 。凸部64之寬度w5意指第2本體面31b之尺寸。寬度w5相當於Y方向之尺寸。凸部64之配置不限定於錯位狀，可並列排列。該情形下，於Y方向上彼此相鄰之凸部行63之凸部64亦於X方向上整列(參照圖19)。

【0068】

液體流路主流槽61包含液體流路交叉部66。液體流路交叉部66係液體流路主流槽61中之與液體流路連接槽65連通之部分。於液體流路交叉部66中，液體流路主流槽61與液體流路連接槽65呈T字狀連通。因此，可避免在一個液體流路主流槽61、與一側之液體流路連接槽65連通之液體流路交叉部66中，另一側之液體流路連接槽65與該液體流路主流槽61連通。例如，可避免在一個液體流路交叉部66中，圖9之上側之液體流路連接槽65與下側之液體流路連接槽65連通。亦即，於在一個液體流路主流槽61之Y方向之兩側存在之液體流路連接槽65於X方向上配置於相同之位置之情形下，該液體流路主流槽61與該液體流路連接槽65十字狀相交。該情形下，該液體流路主流槽61之壁面62(參照圖8)於X方向之相同之位置，由該液體流路連接槽65於兩側切出。於該切出之位置，形成十字狀連續之空間，液體流路主流槽61之毛細管作用可降低。相對於此，根據本實施形態，於一個液體流路主流槽61之Y方向之兩側存在之液體流路連接槽

65配置於在X方向上不同之位置。因此，可使該液體流路主流槽61之壁面62中之在Y方向之一側由液體流路連接槽65切出之位置、與在Y方向之另一側由液體流路連接槽65切出之位置，於X方向不同。該情形下，液體流路主流槽61由於在Y方向之一側與液體流路連接槽65連通，故可於Y方向之另一側，使該液體流路主流槽61之壁面62殘存。因而，於液體流路主流槽61之壁面62由液體流路連接槽65切出之位置，連續之空間形成為T字狀，可抑制液體流路主流槽61之毛細管作用之降低。因而，可抑制朝向蒸發區域SR之作動液2b之推進力於液體流路交叉部66降低。

【0069】

第2蒸氣流路部70如圖3、圖7及圖8所示般設置於毛細結構片材30之連接盤部33之第1本體面31a。第2蒸氣流路部70可主要為供作動蒸氣2a通過之部分。該第2蒸氣流路部70構成上述之密封空間3之一部分。第2蒸氣流路部70與第1蒸氣流路部50連通，且經由第1蒸氣流路部50與液體流路部60連通。於本實施形態中，第2蒸氣流路部70設置於毛細結構片材30之各連接盤部33之第1本體面31a。

【0070】

如圖7所示，本實施形態之第2蒸氣流路部70可於X方向上配置於連接盤部33之一側。第2蒸氣流路部70可於X方向上配置於較連接盤部33之中心更靠該一側。本實施形態之第2蒸氣流路部70可配置於蒸發區域SR。然而，並不限定於此，第2蒸氣流路部70之一部分可朝蒸發區域SR之外側露出。於第2蒸氣流路部70之至少一部分配置於蒸發區域SR之情形下，接收電子器件D之熱，並於蒸發區域SR中自作動液2b蒸發出之作動蒸氣2a容易於Y方向擴散。

【0071】

如圖10所示，第2蒸氣流路部70為第1本體面槽部之一例。更具體而言，第2蒸氣流路部70包含蒸氣流路槽71。蒸氣流路槽71為第1槽之一例。蒸氣流路槽71在與X方向正交之Y方向上自連接盤部33之一側緣33a延伸至另一側緣33a。於本實施形態中，於各連接盤部33形成有1個蒸氣流路槽71。蒸氣流路槽71在與第2蒸氣通路52正交之方向即Y方向延伸。於圖10中，顯示蒸氣流路槽71之Y方向尺寸小於X方向尺寸之例，但並不限定於此。連接盤部33之側緣33a意指Y方向之連接盤部33之緣部，被用作意指下側蒸氣流路凹部53之壁面53a中之第1本體面31a之位置之用語。

【0072】

連接盤部33包含一對端緣33b。端緣33b為連接盤部33之X方向之端緣。如圖10所示，於蒸氣流路槽71、與一側之端緣33b之間，設置有抵接於下側片材10之端緣凸部73。更具體而言，端緣凸部73形成於在X方向上配置於蒸發區域SR之端緣33b與蒸氣流路槽71之間。該端緣凸部73形成於X方向之第2蒸氣流路部70之一側，構成第1本體面31a。因而，端緣凸部73與下側片材10抵接並接合。於蒸氣流路槽71之另一側，殘存第1本體面31a。連接盤部33之端緣33b意指X方向之連接盤部33之緣部，被用作意指下側蒸氣流路凹部53之壁面53a中之第1本體面31a之位置之用語。

【0073】

第2蒸氣流路部70之蒸氣流路槽71之流路剖面積小於蒸氣通路51、52之流路剖面積。然而，蒸氣流路槽71之流路剖面積可大於上述之液體流路部60之液體流路主流槽61之流路剖面積。因此，可使作用於蒸氣流路槽71內之作動液2b之毛細管力，小於作用於液體流路主流槽61內之作動液

2b之毛細管力。

【0074】

蒸氣流路槽71於後述之蝕刻步驟中，藉由自毛細結構片材30之片材本體31之第1本體面31a蝕刻而形成。因此，蒸氣流路槽71如圖11A所示般具有彎曲之壁面71a。該壁面71a劃定蒸氣流路槽71，以如朝向第2本體面31b凸起之形狀彎曲。於圖11A所示之剖面中，顯示如上述般，壁面71a以構成橢圓之一部分之形狀彎曲之例。於如上述般形成壁面71a之情形下，例如，可使自上方賦予之力於X方向分散，可抑制蒸氣流路槽71受擠壓。又，可相對增大蒸氣流路槽71之X方向之中央部之空間。因此，可減小作動蒸氣2a之流路阻力，可降低流經蒸氣流路槽71之作動蒸氣2a之壓力損失。

【0075】

然而，蒸氣流路槽71之壁面71a之形狀並不限定於圖11A所示之形狀。

【0076】

例如，蒸氣流路槽71可如圖11B所示般具有2個彎曲壁面77、及直線壁面78。彎曲壁面77彎曲。直線壁面78設置於彎曲壁面77之間，形成為直線狀。於圖11B中，彎曲壁面77以構成圓弧之一部分之形狀彎曲，但並不限定於此。於如上述般形成蒸氣流路槽71之情形下，可抑制對直線壁面78產生毛細管作用，可抑制作動液2b流入蒸氣流路槽71。又，於蒸氣流路槽71中之由直線壁面78劃定之部分中，可減小作動蒸氣2a之流路阻力，可降低流經蒸氣流路槽71之作動蒸氣2a之壓力損失。

【0077】

例如，蒸氣流路槽71可如圖11C所示般具有2個彎曲壁面77、及凹凸壁面79。彎曲壁面77彎曲。凹凸壁面79設置於彎曲壁面77之間，形成為凹凸狀。可以該凹凸壁面79之凹凸形狀誘導作動蒸氣2a之流動。該情形下，可減小作動蒸氣2a之流路阻力，可降低流經蒸氣流路槽71之作動蒸氣2a之壓力損失。形成於凹凸壁面79之凹凸之高度可小於後述之蒸氣流路槽71之深度h2。又，凹凸之平面形狀為任意。可於凹凸壁面79之一部分，形成如圖11B所示之直線壁面78。

【0078】

如圖7及圖10所示，於各連接盤部33之第1本體面31a，設置有上述之第2蒸氣流路部70。於Y方向上彼此相鄰之一對連接盤部33中之一個連接盤部33之蒸氣流路槽71、與另一連接盤部33之蒸氣流路槽71配置於當沿Y方向觀察時重疊之位置。亦即，彼此相鄰之連接盤部33之蒸氣流路槽71經由第2蒸氣通路52形成為連續狀，且形成於彼此之延長線上。彼此相鄰之連接盤部33之蒸氣流路槽71可於X方向上配置於相同之位置。然而，蒸氣流路槽71之配置並不限定於此。例如，於Y方向上彼此相鄰之一對連接盤部33中之一個連接盤部33之蒸氣流路槽71之蒸氣流路槽71、與另一連接盤部33之蒸氣流路槽71配置於與當沿Y方向觀察時重疊位置不同之位置。該情形下，該等蒸氣流路槽71配置於當沿Y方向觀察時不重疊且於X方向上互不相同之位置。

【0079】

如圖10所示，蒸氣流路槽71之寬度w6可大於上述之液體流路主流槽61之寬度w3(參照圖9)。寬度w6可為例如500 μm ~30000 μm 。蒸氣流路槽71之寬度w6意指第1本體面31a之尺寸。寬度w6相當於X方向之尺寸。

又，如圖8所示，蒸氣流路槽71之深度 h_2 可大於上述之液體流路主流槽61之深度 h_1 。深度 h_2 可為例如 $25\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 。深度 h_2 相當於Z方向之尺寸。

【0080】

端緣凸部73係於後述之蝕刻步驟中不被蝕刻，而殘留毛細結構片材30之材料之部分。於本實施形態中，如圖10所示般，端緣凸部73之平面形狀成為矩形狀。端緣凸部73之平面形狀相當於片材本體31之第1本體面31a之位置之平面形狀。

【0081】

且說，構成下側片材10、上側片材20及毛細結構片材30之材料只要為熱傳導率良好之材料，則無特別限制。下側片材10、上側片材20及毛細結構片材30可包含例如銅或銅合金。該情形下，可提高各片材10、20、30之熱傳導率，而可提高蒸氣腔1之散熱效率。又，於使用純水作為作動流體2a、2b之情形下，可防止腐蝕。只要可獲得所望之散熱效率，且防止腐蝕，則對於該等片材10、20、30，亦可使用鋁或鈦等其他金屬材料、或不銹鋼等其他金屬合金材料。

【0082】

圖3所示之蒸氣腔1之厚度 t_1 可為例如 $100\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 。藉由將蒸氣腔1之厚度 t_1 設為 $100\ \mu\text{m}$ 以上，而可適切地確保第1蒸氣流路部50。因而，可適切地發揮蒸氣腔1之功能。另一方面，藉由將厚度 t_1 設為 $1000\ \mu\text{m}$ 以下，而可抑制蒸氣腔1之厚度 t_1 變厚。

【0083】

下側片材10之厚度 t_2 可為例如 $6\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。藉由將下側片材10之

厚度 t_2 設為 $6\ \mu\text{m}$ 以上，而可確保下側片材10之機械性強度。另一方面，藉由將下側片材10之厚度 t_2 設為 $100\ \mu\text{m}$ 以下，而可抑制蒸氣腔1之厚度 t_1 變厚。同樣地，上側片材20之厚度 t_3 可與下側片材10之厚度 t_2 同樣地設定。上側片材20之厚度 t_3 、與下側片材10之厚度 t_2 可不同。

【0084】

毛細結構片材30之厚度 t_4 可為例如 $50\ \mu\text{m}\sim 400\ \mu\text{m}$ 。藉由將毛細結構片材30之厚度 t_4 設為 $50\ \mu\text{m}$ 以上，而可適切地確保第1蒸氣流路部50。因而，可適切地發揮蒸氣腔1之功能。另一方面，藉由設為 $400\ \mu\text{m}$ 以下，而可抑制蒸氣腔1之厚度 t_1 變厚。

【0085】

其次，針對包含如此之構成之本實施形態之蒸氣腔1之製造方法，利用圖12～圖14進行說明。於圖12～圖14中，顯示與圖3之剖視圖同樣之剖面。

【0086】

此處，首先，針對毛細結構片材30之製作步驟進行說明。

【0087】

首先，如圖12所示，作為準備步驟，準備平板狀之金屬材料片材M。金屬材料片材M包含第1材料面Ma及第2材料面Mb。金屬材料片材M可由具有所期望之厚度之軋製材形成。

【0088】

於準備步驟之後，作為蝕刻步驟，如圖13所示，自第1材料面Ma及第2材料面Mb蝕刻金屬材料片材M。藉此，於金屬材料片材M，形成第1蒸氣流路部50、液體流路部60及第2蒸氣流路部70。

【0089】

更具體而言，於金屬材料片材M之第1材料面Ma及第2材料面Mb，藉由光微影術，形成圖案狀之抗蝕膜(未圖示)。繼而，經由圖案狀之抗蝕膜之開口，蝕刻金屬材料片材M之第1材料面Ma及第2材料面Mb。由此，將金屬材料片材M之第1材料面Ma及第2材料面Mb蝕刻為圖案狀，而形成如圖13所示之第1蒸氣流路部50、液體流路部60及第2蒸氣流路部70。蝕刻液可使用例如氯化亞鐵水溶液等之氯化鐵系蝕刻液、或氯化銅水溶液等之氯化銅系蝕刻液。

【0090】

蝕刻可對金屬材料片材M之第1材料面Ma及第2材料面Mb同時進行蝕刻。然而，並不限定於此，第1材料面Ma與第2材料面Mb之蝕刻亦可作為個別之步驟而進行。又，第1蒸氣流路部50、液體流路部60及第2蒸氣流路部70可同時以蝕刻形成，亦可以個別之步驟形成。

【0091】

於蝕刻步驟中，藉由對金屬材料片材M之第1材料面Ma及第2材料面Mb予以蝕刻，而獲得如圖6及圖7所示之特定之外形輪廓形狀。

【0092】

如此，獲得本實施形態之毛細結構片材30。

【0093】

於毛細結構片材30之製作步驟之後，作為接合步驟，如圖14所示，將下側片材10、上側片材20及毛細結構片材30接合。下側片材10及上側片材20可由具有所期望之平面形狀及所期望之厚度之軋製材形成。

【0094】

更具體而言，首先，依序積層下側片材10、毛細結構片材30及上側片材20。該情形下，毛細結構片材30之第1本體面31a與下側片材10之第2下側片材面10b重合，上側片材20之第1上側片材面20a與毛細結構片材30之第2本體面31b重合。此時，利用下側片材10之對準孔12、毛細結構片材30之對準孔35、及上側片材20之對準孔22，將各片材10、20、30定位。

【0095】

繼而，將下側片材10、毛細結構片材30及上側片材20暫時固定。例如，可點狀地進行電阻熔接，將該等片材10、20、30暫時固定，亦可以雷射熔接，將該等片材10、20、30暫時固定。

【0096】

其次，將下側片材10、毛細結構片材30、及上側片材20藉由擴散接合而永久地接合。擴散接合係於真空或惰性氣體中等之經控制之氣體環境中，對下側片材10、毛細結構片材30、及上側片材20於積層方向加壓且加熱，利用在接面產生之原子之擴散進行接合之方法。於加壓時，下側片材10與毛細結構片材30密接，且毛細結構片材30與上側片材20密接。擴散接合將各片材10、20、30之材料加熱至接近熔點之溫度，但由於低於熔點，故可避免各片材10、20、30熔融而變形。更具體而言，毛細結構片材30之框體部32及各連接盤部33之第1本體面31a與下側片材10之第2下側片材面10b擴散接合。又，毛細結構片材30之框體部32及各連接盤部33之第2本體面31b與上側片材20之第1上側片材面20a擴散接合。如此，將各片材10、20、30擴散接合，於下側片材10與上側片材20之間，形成具有第1蒸氣流路部50、液體流路部60、及第2蒸氣流路部70之密封空間3。

於該階段中，上述之注入流路37未被密封。於上述之注入部4中，將下側片材10之下側注入突出部11與毛細結構片材30之毛細結構片材注入突出部36擴散接合。又，將該毛細結構片材注入突出部36與上側片材20之上側注入突出部21擴散接合。

【0097】

於接合步驟之後，自注入部4朝密封空間3注入作動液2b。此時，作動液2b可以較由液體流路部60之各液體流路主流槽61與各液體流路連接槽65構成之空間之合計體積為大之注入量注入。

【0098】

之後，將上述之注入流路37密封。例如，可朝注入部4照射雷射光，注入部4部分熔融而將注入流路37密封。因此，將密封空間3與外部之連通遮斷，獲得封入有作動液2b之密封空間3。因而，防止密封空間3內之作動液2b朝外部漏洩。為了密封注入流路37，而可緊固注入部4(或可按壓而塑性變形)，或可進行銅鐸。

【0099】

如以上所示般，獲得本實施形態之蒸氣腔1。

【0100】

其次，針對蒸氣腔1之作動方法、亦即電子器件D之冷卻方法進行說明。

【0101】

如上述般獲得之蒸氣腔1設置於移動終端等之外殼H內。於上側片材20之第2上側片材面20b，安裝作為被冷卻裝置之CPU等之電子器件D。密封空間3內之作動液2b藉由其表面張力而附著於密封空間3之壁面。更具

體而言，作動液2b附著於下側蒸氣流路凹部53之壁面53a、上側蒸氣流路凹部54之壁面54a、液體流路部60之液體流路主流槽61之壁面62及液體流路連接槽65之壁面、以及第2蒸氣流路部70之蒸氣流路槽71之壁面71a。又，作動液2b亦可附著於下側片材10之第2下側片材面10b中之露出於下側蒸氣流路凹部53及蒸氣流路槽71之部分。進而，作動液2b亦可附著於上側片材20之第1上側片材面20a中之露出於上側蒸氣流路凹部54、液體流路主流槽61及液體流路連接槽65之部分。

【0102】

若於該狀態下，電子器件D發熱，則於蒸發區域SR(參照圖6及圖7)存在之作動液2b自電子器件D接收熱。接收到之熱作為潛熱被吸收，而作動液2b蒸發，產生作動蒸氣2a。所產生之作動蒸氣2a之多數於構成密封空間3之下側蒸氣流路凹部53及上側蒸氣流路凹部54內擴散(參照圖6之實線箭頭)。

【0103】

更具體而言，於第1蒸氣流路部50之第1蒸氣通路51中之於X方向延伸之部分及第2蒸氣通路52中，作動蒸氣2a主要於X方向擴散。另一方面，於第1蒸氣通路51中之於Y方向延伸之部分中，作動蒸氣2a主要於Y方向擴散。又，於本實施形態中，於連接盤部33之第1本體面31a設置有第2蒸氣流路部70。該第2蒸氣流路部70具有自Y方向之連接盤部33之一側緣33a延伸至另一側緣33a之蒸氣流路槽71。因此，於第2蒸氣流路部70之蒸氣流路槽71內中，作動蒸氣2a亦主要於Y方向擴散。

【0104】

而且，各蒸氣流路凹部53、54內之作動蒸氣2a離開蒸發區域SR，作

動蒸氣2a之多數被輸送至溫度較低之凝結區域CR。於圖6及圖7中，作動蒸氣2a之多數被輸送至蒸氣流路部50之右側之部分。於凝結區域CR中，作動蒸氣2a主要朝下側片材10散熱而被冷卻。下側片材10自作動蒸氣2a接收到之熱經由外殼構件Ha(參照圖3)被傳遞至外部大氣。

【0105】

作動蒸氣2a於凝結區域CR中朝下側片材10散熱。因此，作動蒸氣2a損失在蒸發區域SR中吸收到之潛熱而凝結，而產生作動液2b。所產生之作動液2b附著於各蒸氣流路凹部53、54之壁面53a、54a及下側片材10之第2下側片材面10b、以及上側片材20之第1上側片材面20a。此處，由於在蒸發區域SR中，作動液2b持續蒸發，故液體流路部60中之蒸發區域SR以外之區域(亦即，凝結區域CR)之作動液2b藉由各液體流路主流槽61之毛細管作用，而朝向蒸發區域SR輸送(參照圖6之虛線箭頭)。因此，附著於各壁面53a、54a、第2下側片材面10b及第1上側片材面20a之作動液2b朝液體流路部60移動。此時，作動液2b通過液體流路連接槽65，進入液體流路主流槽61。如此，於各液體流路主流槽61及各液體流路連接槽65，填充作動液2b。因而，所填充之作動液2b藉由各液體流路主流槽61之毛細管作用，而獲得朝向蒸發區域SR之推進力。如此，作動液2b朝向蒸發區域SR滑順地輸送。

【0106】

於液體流路部60中，各液體流路主流槽61經由對應之液體流路連接槽65與相鄰之其他之液體流路主流槽61連通。因此，作動液2b於彼此相鄰之液體流路主流槽61彼此中往來，抑制在液體流路主流槽61中產生蒸乾。因而，對各液體流路主流槽61內之作動液2b賦予毛細管作用，作動

液2b朝向蒸發區域SR滑順地輸送。

【0107】

藉由液體流路部60而到達蒸發區域SR之作動液2b自電子器件D再次接收熱並蒸發。自作動液2b蒸發之作動蒸氣2a通過蒸發區域SR內之液體流路連接槽65，朝流路剖面積較大之下側蒸氣流路凹部53及上側蒸氣流路凹部54移動。而後，作動蒸氣2a於各蒸氣流路凹部53、54內擴散。各蒸氣流路凹部53、54內之作動蒸氣2a之一部分如上述般通過第2蒸氣流路部70於Y方向擴散。如此，作動流體2a、2b一面重複相變化、亦即蒸發與凝結，一面於密封空間3內回流。因此，電子器件D之熱被輸送並被放出。其結果為，電子器件D被冷卻。

【0108】

如上述般，根據本實施形態，於連接盤部33之第1本體面31a，設置有供作動蒸氣2a通過之第2蒸氣流路部70。第2蒸氣流路部70具有於Y方向上自連接盤部33之一側緣33a朝另一側緣33a延伸之蒸氣流路槽71。因此，可使在蒸發區域SR中蒸發之作動蒸氣2a，不僅於第1蒸氣流路部50之第1蒸氣通路51及第2蒸氣通路52中在X方向擴散，而且通過蒸氣流路槽71，亦於Y方向擴散。因而，可使電子器件D之熱更進一步擴散，可提高蒸氣腔1之散熱效率。該情形下，可提高電子器件D之冷卻效率。

【0109】

根據本實施形態，於Y方向上彼此相鄰之一對連接盤部33中之一個連接盤部33之蒸氣流路槽71、與另一連接盤部33之蒸氣流路槽71配置於當沿Y方向觀察時重疊之位置。因此，可使設置於連接盤部33之蒸氣流路槽71，與設置於與該連接盤部33相鄰之其他之連接盤部33之蒸氣流路槽71

於Y方向整列。因而，作動蒸氣2a可通過設置於各連接盤部33之蒸氣流路槽71，以橫貫各連接盤部33之方式於Y方向擴散。其結果為，可更進一步提高蒸氣腔1之散熱效率。

【0110】

根據本實施形態，第2蒸氣流路部70於X方向上配置於連接盤部33之一側。因此，於將配置有第2蒸氣流路部70之部分設為蒸發區域SR之情形下，可抑制在蒸發區域SR蒸發之作動蒸氣2a之向Y方向之流動受妨礙。因而，可促進作動蒸氣2a之向Y方向之擴散，可更進一步提高蒸氣腔1之散熱效率。

【0111】

根據本實施形態，於與X方向之連接盤部33之一對端緣33b中之供第2蒸氣流路部70配置之側之端緣33b之間，設置有抵接於下側片材10之端緣凸部73。因此，可使端緣凸部73抵接於下側片材10並接合。因而，可提高蒸氣腔1之機械性強度。

【0112】

(第1變化例)

於上述之本實施形態中，針對設置於各連接盤部33之第2蒸氣流路部70具有1個蒸氣流路槽71之例，進行了說明。然而，並不限定於此，例如，如圖15所示般，設置於各連接盤部33之第2蒸氣流路部70可具有複數個蒸氣流路槽71。該情形下，於各連接盤部33，在X方向排列有複數個蒸氣流路槽71。而且，可於彼此相鄰之一對蒸氣流路槽71之間，設置抵接於下側片材10之蒸氣流路凸部74。於圖15中，顯示蒸氣流路槽71之X方向尺寸小於X方向尺寸之例，但並不限定於此。於圖15所示之例中，各蒸氣

流路凸部74之平面形狀成為矩形狀。蒸氣流路凸部74之平面形狀相當於片材本體31之第1本體面31a之位置之平面形狀。

【0113】

於第1變化例中，蒸氣流路槽71之寬度 w_7 可大於液體流路主流槽61之寬度 w_3 (參照圖9)。寬度 w_7 相當於X方向之尺寸。寬度 w_7 可為例如 $30\ \mu\text{m}$ ～ $2000\ \mu\text{m}$ 。寬度 w_7 可為 $30\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ ，亦可為 $30\ \mu\text{m}$ ～ $200\ \mu\text{m}$ 。蒸氣流路槽71之深度 h_3 (參照圖16C)可大於液體流路主流槽61之深度 h_1 (參照圖8)。深度 h_3 相當於Z方向之尺寸，且相當於圖8之 h_2 。深度 h_3 可為例如 $25\ \mu\text{m}$ ～ $200\ \mu\text{m}$ 。蒸氣流路凸部74之寬度 w_8 可為例如 $30\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ 。

【0114】

如上述般，根據第1變化例，於蒸氣流路槽71之間設置有蒸氣流路凸部74。因此，可使在蒸發區域SR中蒸發之作動蒸氣2a於Y方向擴散，且提高蒸氣腔1之機械性強度。

【0115】

於圖15所示之例中，於Y方向上彼此相鄰之一對連接盤部33中之一個連接盤部33之各蒸氣流路槽71、與其他之連接盤部33之對應之蒸氣流路槽71配置於當沿Y方向觀察時重疊之位置。因此，可使設置於連接盤部33之各蒸氣流路槽71，與設置於與該連接盤部33相鄰之其他之連接盤部33之對應之蒸氣流路槽71整列。因而，作動蒸氣2a可通過設置於各連接盤部33之各蒸氣流路槽71於Y方向擴散，可更進一步提高蒸氣腔1之散熱效率。

【0116】

(第2變化例)

於上述之第1變化例中，針對第2蒸氣流路部70具有複數個蒸氣流路槽71，於彼此相鄰之一對蒸氣流路槽71之間設置蒸氣流路凸部74之例，進行了說明。然而，並不限定於此，例如，如圖16A及圖16B所示般，第2蒸氣流路部70可具有設置於蒸氣流路凸部74之蒸氣流路連接槽72a。蒸氣流路連接槽72a將彼此相鄰之一對蒸氣流路槽71連通。

【0117】

蒸氣流路連接槽72a在與Y方向不同之方向延伸。如圖16A及圖16B所示，蒸氣流路連接槽72a於X方向延伸。蒸氣流路連接槽72a垂直於蒸氣流路槽71而形成。蒸氣流路連接槽72a之流路剖面積可與蒸氣流路槽71之流路剖面積相等。或，蒸氣流路連接槽72a之流路剖面積可大於蒸氣流路槽71之流路剖面積，或可小於其。蒸氣流路連接槽72a可與蒸氣流路槽71同樣地藉由蝕刻而形成。可於各蒸氣流路凸部74，形成1個或複數個蒸氣流路連接槽72a。

【0118】

如圖16A及圖16B所示，蒸氣流路連接槽72a可配置為錯位狀。更具體而言，設置於彼此相鄰之蒸氣流路凸部74中之一者之蒸氣流路連接槽72a、與設置於另一者之蒸氣流路連接槽72a可配置於與當沿X方向觀察時重疊之位置不同之位置。該情形下，該等蒸氣流路連接槽72a當沿X方向觀察時不重疊。

【0119】

如圖16B所示，蒸氣流路連接槽72a之寬度w10可與蒸氣流路槽71之寬度w7相等。然而，寬度w10可大於寬度w7，或可小於其。寬度w10相當於Y方向之尺寸。寬度w10可為例如30 μm ~ 2000 μm 。寬度w10可為30

$\mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ ，亦可為 $30 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 。如圖16C所示，蒸氣流路連接槽72a之深度h4可與蒸氣流路槽71之深度h3相等。然而，深度h4可大於深度h3，或可小於其。深度h4相當於Z方向之尺寸。深度h4可為例如 $25 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 。

【0120】

如圖16A所示，第2蒸氣流路部70可具有設置於端緣凸部73之蒸氣流路連接槽72b。蒸氣流路連接槽72b將蒸氣流路槽71與第1蒸氣通路51連通。蒸氣流路連接槽72b可與上述之蒸氣流路連接槽72a同樣地形成。可於端緣凸部73，形成1個或複數個蒸氣流路連接槽72b。蒸氣流路連接槽72b可與蒸氣流路連接槽72a一起配置為錯位狀。

【0121】

如上述般，根據第2變化例，於蒸氣流路凸部74，設置有將彼此相鄰之一對蒸氣流路槽71連通之蒸氣流路連接槽72a。因此，作動蒸氣2a於通過蒸氣流路槽71時，可通過蒸氣流路連接槽72a於X方向擴散。因而，可使第2蒸氣流路部70內之作動蒸氣2a不僅於Y方向而且於X方向擴散，可使電子器件D之熱更進一步擴散。

【0122】

根據第2變化例，設置於彼此相鄰之蒸氣流路凸部74中之一者之蒸氣流路連接槽72a、與設置於另一者之蒸氣流路連接槽72a配置於與當沿X方向觀察時重疊之位置不同之位置。因此，可將於X方向上彼此相鄰之一對蒸氣流路凸部74配置於在Y方向上不同之位置。因而，可更進一步提高蒸氣腔1之機械性強度。

【0123】

(第3變化例)

於上述之第2變化例中，針對設置於彼此相鄰之蒸氣流路凸部74中之一者之蒸氣流路連接槽72a、與設置於另一者之蒸氣流路連接槽72a配置於與當沿X方向觀察時重疊之位置不同之位置之例，進行了說明。然而，並不限定於此，例如，如圖17所示，設置於彼此相鄰之蒸氣流路凸部74中之一者之蒸氣流路連接槽72a、與設置於另一者之蒸氣流路連接槽72a可配置於當沿X方向觀察時重疊之位置。該情形下，蒸氣流路連接槽72a配置為格子狀。於在端緣凸部73形成上述之蒸氣流路連接槽72b之情形下，蒸氣流路連接槽72b可與蒸氣流路連接槽72a一起配置為格子狀。

【0124】

如上述般，根據第3變化例，設置於彼此相鄰之蒸氣流路凸部74中之一者之蒸氣流路連接槽72a、與設置於另一者之蒸氣流路連接槽72a配置於當沿X方向觀察時重疊之位置。因此，可使設置於蒸氣流路凸部74之蒸氣流路連接槽72a，與設置於與該蒸氣流路凸部74相鄰之其他之蒸氣流路凸部74之蒸氣流路連接槽72a整列。因而，可使作動蒸氣2a通過設置於各蒸氣流路凸部74之各蒸氣流路連接槽72a於X方向擴散。因而，可使第2蒸氣流路部70內之作動蒸氣2a於X方向進一步擴散，可使電子器件D之熱更進一步擴散。

【0125】

(第4變化例)

於上述之第1變化例中，針對各蒸氣流路凸部74之平面形狀成為矩形狀之例，進行了說明。然而，並不限定於此，例如，如圖18所示，各蒸氣流路凸部74之平面形狀可形成為帶有圓角之矩形狀。更具體而言，如圖

18所示，於俯視下，可於蒸氣流路凸部74之角部各者設置帶有圓角之彎曲部75。於Y方向之蒸氣流路凸部74之兩端部，設置於2個角部之彎曲部75可一體地形成為連續狀。

【0126】

如上述般，根據第4變化例，藉由於蒸氣流路凸部74之角部設置彎曲部75，而可減小第2蒸氣流路部70之蒸氣流路槽71之流路阻力。因此，可使作動蒸氣2a滑順地於Y方向流動。又，可減小蒸氣流路凸部74之角部之毛細管力，可抑制作動液2b積存於該角部。

【0127】

如圖18所示，可於端緣凸部73之角部中之蒸氣流路槽71之側之角部，亦設置同樣之彎曲部75。因此，可更進一步減小與端緣凸部73相鄰之蒸氣流路槽71之流路阻力。

【0128】

(第5變化例)

於上述之本實施形態中，針對第2蒸氣流路部70經由第1蒸氣流路部50與液體流路部60連通之例，進行了說明。然而，並不限定於此，如例如图19及圖20所示，可於片材本體31，設置將液體流路部60與第2蒸氣流路部70連通之複數個連通部80。連通部80可位於蒸發區域SR內。

【0129】

更具體而言，如圖19及圖20所示，連通部80可包含貫通孔82，該貫通孔82貫通片材本體31，且自液體流路部60延伸至第2蒸氣流路部70。於圖19及圖20所示之第5變化例中，貫通孔82於俯視下位於連接盤部33之內部，而非下側蒸氣流路凹部53之壁面53a或上側蒸氣流路凹部54之壁面

54a。於圖19及圖20中，顯示貫通孔82形成為矩形狀之例。然而，貫通孔82之平面形狀可進行圓形狀或橢圓形狀等之彎曲，為任意。

【0130】

貫通孔82可延伸至液體流路部60之液體流路交叉部66及第2蒸氣流路部70之蒸氣流路槽71。於圖19及圖20所示之第5變化例中，貫通孔82之一端位於液體流路交叉部66。貫通孔82之另一端位於蒸氣流路槽71。貫通孔82若與液體流路主流槽61或液體流路連接槽65連通，則可不與液體流路交叉部66連通。

【0131】

如圖19所示，貫通孔82之寬度 w_9 可大於液體流路連接槽65之寬度 w_4 (參照圖9)。寬度 w_9 相當於X方向之尺寸。因此，可使作用於貫通孔82內之作動液2b之毛細管力，小於作用於液體流路連接槽65內之作動液2b之毛細管力。該情形下，可抑制作動液2b滯留於貫通孔82內。又，該情形下，貫通孔82以切出凸部64之方式形成。又，貫通孔82之寬度 w_9 可小於蒸氣流路槽71之寬度 w_6 (參照圖10)。貫通孔82之寬度 w_9 可為例如 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。貫通孔82之寬度 w_9 意指毛細結構片材30之第2本體面31b之尺寸。

【0132】

如上述般，根據第5變化例，於液體流路部60內藉由自電子器件D接收到之熱而自作動液2b蒸發出之作動蒸氣2a之一部分，可通過連通部80到達第2蒸氣流路部70之蒸氣流路槽71。因此，作動蒸氣2a可於蒸氣流路槽71內在Y方向擴散。亦即，於液體流路部60內蒸發出之作動蒸氣2a可於不通過第1蒸氣流路部50下到達第2蒸氣流路部70。因此，可使自作動液

2b蒸發出之作動蒸氣2a滑順地於Y方向擴散。因而，可使電子器件D之熱更進一步擴散，可更進一步提高蒸氣腔1之散熱效率。

【0133】

根據第5變化例，連通部80包含貫通孔82，該貫通孔82貫通片材本體31，且自液體流路部60延伸至第2蒸氣流路部70。因此，可更進一步減小自液體流路部60向第2蒸氣流路部70之作動液2b之流路阻力。因而，於液體流路部60內蒸發出之作動蒸氣2a可順滑地到達第2蒸氣流路部70。進而，根據第5變化例，藉由貫通孔82延伸至液體流路交叉部66及蒸氣流路槽71，而可更進一步減小自液體流路部60向蒸氣流路槽71之作動蒸氣2a之流路阻力。

【0134】

(第6變化例)

於上述之本實施形態中，針對設置於各連接盤部33之第2蒸氣流路部70具有1個蒸氣流路槽71之例，進行了說明。該情形下，可於蒸氣流路槽71內，設置自連接盤部33突出且抵接於下側片材10之複數個凸部76。凸部76可於蒸氣流路槽71內設置有複數個。凸部76可以不妨礙通過蒸氣流路槽71之作動蒸氣2a之流動之方式配置。如此之凸部76例如可如圖21所示般於俯視下形成為圓形狀，或雖未圖示，但可形成為橢圓形狀。又，雖未圖示，但凸部76可於俯視下形成為矩形狀。該情形下，可與上述之蒸氣流路凸部74不同地，不延伸至連接盤部33之一側緣33a，或可不延伸至另一側緣33a。又，於圖21所示之例中，顯示凸部76並列排列之例。然而，凸部76可於俯視下配置為錯位狀。

【0135】

(第7變化例)

於上述之本實施形態中，針對第2蒸氣流路部70設置於毛細結構片材30之各連接盤部33之第1本體面31a之例，進行了說明。然而，並不限定於此，第2蒸氣流路部70可不設置於所有連接盤部33。例如，可僅於任意一個連接盤部33設置第2蒸氣流路部70，亦可於若干個連接盤部33設置第2蒸氣流路部70。例如，於電子器件D之平面形狀較小之情形下，可相應於由電子器件D覆蓋之區域，於任意之連接盤部33選擇性地設置第2蒸氣流路部70。又，於蒸氣腔1非為單純之矩形狀之情形下，亦同樣。

【0136】

本發明並非係限定於上述各實施形態及各變化例原樣者，於實施階段中，在不脫離其要旨之範圍內可將構成要素變化而具體化。又，可藉由上述各實施形態及各變化例所揭示之複數個構成要素之適宜的組合，可形成各種發明。可自各實施形態及各變化例所示之所有構成要素，削除若干個構成要素。

【符號說明】

【0137】

- 1:蒸氣腔
- 2a:作動流體/作動蒸氣
- 2b:作動流體/作動液
- 3:密封空間
- 4:注入部
- 10:下側片材/片材
- 10a:第1下側片材面

- 10b:第2下側片材面
- 11:下側注入突出部/注入突出部
- 12, 22, 35:對準孔
- 20:上側片材/片材
- 20a:第1上側片材面
- 20b:第2上側片材面
- 21:上側注入突出部/注入突出部
- 30:毛細結構片材/片材
- 31:片材本體
- 31a:第1本體面
- 31b:第2本體面
- 32:第2本體面
- 33:連接盤部
- 33a:側緣
- 33b:端緣
- 34:貫通部
- 36:毛細結構片材注入突出部
- 37:注入流路
- 50:第1蒸氣流路部/蒸氣流路部
- 51:第1蒸氣通路/蒸氣通路
- 52:第2蒸氣通路/蒸氣通路
- 53:下側蒸氣流路凹部/蒸氣流路凹部
- 53a, 54a, 62, 71a:壁面

54:上側蒸氣流路凹部/蒸氣流路凹部

60:液體流路部

61:液體流路主流槽

63:凸部行

64:凸部

65:液體流路連接槽

66:液體流路交叉部

70:第2蒸氣流路部

71:蒸氣流路槽

72a, 72b:蒸氣流路連接槽

73:端緣凸部

74:蒸氣流路凸部

75:彎曲部

76:凸部

77:彎曲壁面

78:直線壁面

79:凹凸壁面

80:連通部

82:貫通孔

A-A, B-B, C-C:線

CR:凝結區域

D:電子器件

E:電子機器

H:外殼

Ha:外殼構件

h1, h2, h3, h4:深度

M:金屬材料片材

Ma:第1材料面

Mb:第2材料面

SR:蒸發區域

TD:觸控面板顯示器

t1, t2, t3, t4:厚度

w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8, w9, w10:寬度

X, Y, Z:方向

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種蒸氣腔用之毛細結構片材，其係用於介置於封入作動流體之蒸氣腔之第1片材與第2片材之間之蒸氣腔者，且具備：

片材本體，其具有第1本體面、及設置於與前述第1本體面為相反側之第2本體面；

第1蒸氣流路部，其自前述片材本體之前述第1本體面延伸至前述第2本體面，供前述作動流體之蒸氣通過；

液體流路部，其設置於前述第2本體面，與前述第1蒸氣流路部連通而供前述作動流體之液體通過；及

第2蒸氣流路部，其設置於前述第1本體面，與前述第1蒸氣流路部連通而供前述作動流體之蒸氣通過；且

前述片材本體具有連接盤部，該連接盤部於第1方向具有長度方向，且於周圍配置有前述第1蒸氣流路部；

前述第2蒸氣流路部具有蒸氣流路槽，該蒸氣流路槽在與前述第1方向正交之第2方向上自前述連接盤部之一側緣延伸至另一側緣。

【請求項2】

如請求項1之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中前述第2蒸氣流路部具有複數個前述蒸氣流路槽；且

於彼此相鄰之一對前述蒸氣流路槽之間，設置有抵接於前述第1片材之蒸氣流路凸部。

【請求項3】

如請求項2之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中前述第2蒸氣流路部具有

蒸氣流路連接槽，該蒸氣流路連接槽設置於前述蒸氣流路凸部，將彼此相鄰之一對前述蒸氣流路槽連通。

【請求項4】

如請求項3之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中設置於彼此相鄰之前述蒸氣流路凸部中之一者之前述蒸氣流路連接槽、與設置於另一者之前述蒸氣流路連接槽，配置於與沿前述第1方向觀察時重疊之位置不同之位置。

【請求項5】

如請求項3之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中設置於彼此相鄰之前述蒸氣流路凸部中之一者之前述蒸氣流路連接槽、與設置於另一者之前述蒸氣流路連接槽，配置於沿前述第1方向觀察時重疊之位置。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中前述片材本體具有複數個前述連接盤部；且

前述第2蒸氣流路部設置於前述連接盤部各者；

於前述第2方向上彼此相鄰之一對前述連接盤部中之一前述連接盤部之前述蒸氣流路槽、與另一前述連接盤部之前述蒸氣流路槽，配置於沿前述第2方向觀察時重疊之位置。

【請求項7】

如請求項1至6中任一項之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中前述第2蒸氣流路部於前述第1方向上配置於前述連接盤部之一側。

【請求項8】

如請求項7之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中於前述第2蒸氣流路部之前述蒸氣流路槽、與前述第1方向上之前述連接盤部之一對端緣中配置有

前述第2蒸氣流路部之側之前述端緣之間，設置有抵接於前述第1片材之端緣凸部。

【請求項9】

如請求項1之蒸氣腔用之毛細結構片材，其更具備連通部，該連通部設置於前述片材本體，與前述液體流路部及前述第2蒸氣流路部連通。

【請求項10】

如請求項9之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中前述連通部包含貫通孔，該貫通孔貫通前述片材本體，自前述液體流路部延伸至前述蒸氣流路槽。

【請求項11】

如請求項10之蒸氣腔用之毛細結構片材，其中前述液體流路部具有：複數個液體流路主流槽，其等在第1方向延伸，供前述作動流體之液體通過；及液體流路連接槽，其在與前述第1方向不同之方向延伸，且與前述液體流路主流槽連通；且

前述液體流路主流槽更包含與前述液體流路連接槽連通之液體流路交叉部；

前述貫通孔延伸至前述液體流路交叉部及前述蒸氣流路槽。

【請求項12】

一種蒸氣腔用之毛細結構片材，其係用於介置於封入作動流體之蒸氣腔之第1片材與第2片材之間之蒸氣腔者，且具備：

片材本體，其具有第1本體面、及設置於與前述第1本體面為相反側之第2本體面；

貫通空間，其自前述片材本體之前述第1本體面延伸至前述第2本體

面；

第1本體面槽部，其設置於前述第1本體面，且與前述貫通空間連通；

及

第2本體面槽部，其設置於前述第2本體面，且與前述貫通空間連通；

且

前述片材本體具有連接盤部，該連接盤部於第1方向具有長度方向，且於周圍配置有前述貫通空間；

前述第1本體面槽部具有第1槽，該第1槽在與前述第1方向正交之第2方向上自前述連接盤部之一側緣延伸至另一側緣；

前述第2本體面槽部具有於前述第1方向延伸之第2槽；

前述第1槽之前述第1方向之尺寸大於前述第2槽之前述第2方向之尺寸。

【請求項13】

一種蒸氣腔，其具備：

第1片材；

第2片材；及

介置於前述第1片材與前述第2片材之間之請求項1至12中任一項之蒸氣腔用之毛細結構片材。

【請求項14】

一種蒸氣腔，其具備：

第1片材；

第2片材；

介置於前述第1片材與前述第2片材之間之請求項1至11中任一項之蒸

氣腔用之毛細結構片材；及

供前述作動流體蒸發之蒸發區域；且

前述第2蒸氣流路部配置於前述蒸發區域。

【請求項15】

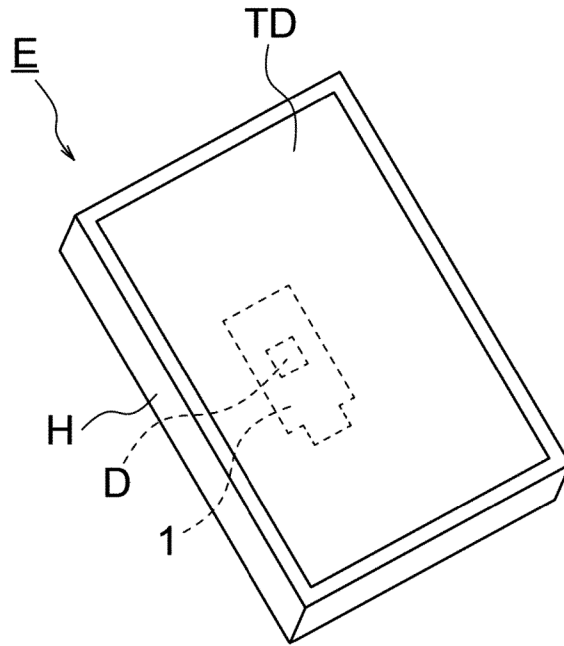
一種電子機器，其具備：

外殼；

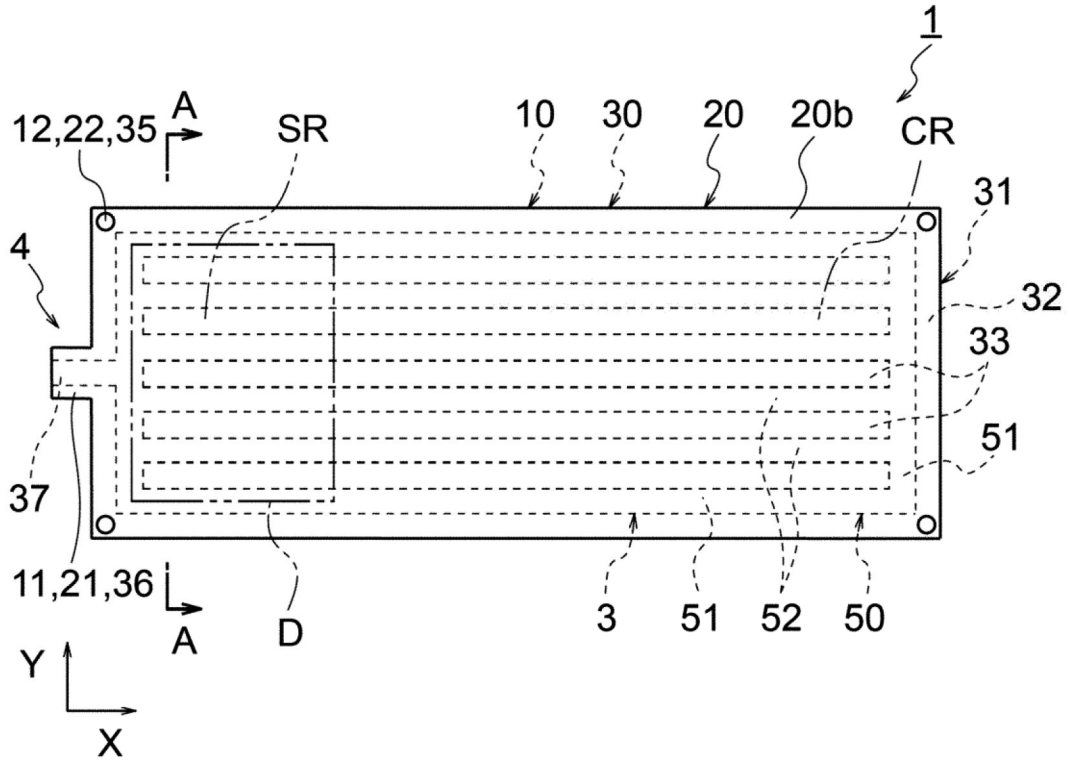
收容於前述外殼內之器件；及

與前述器件熱接觸之請求項13或14之蒸氣腔。

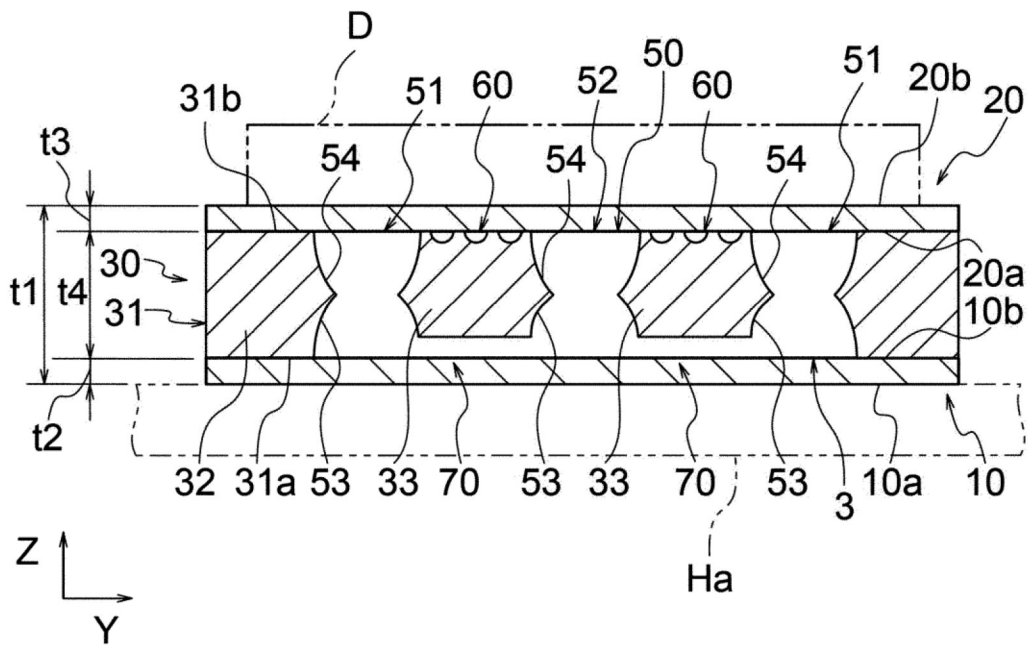
【發明圖式】



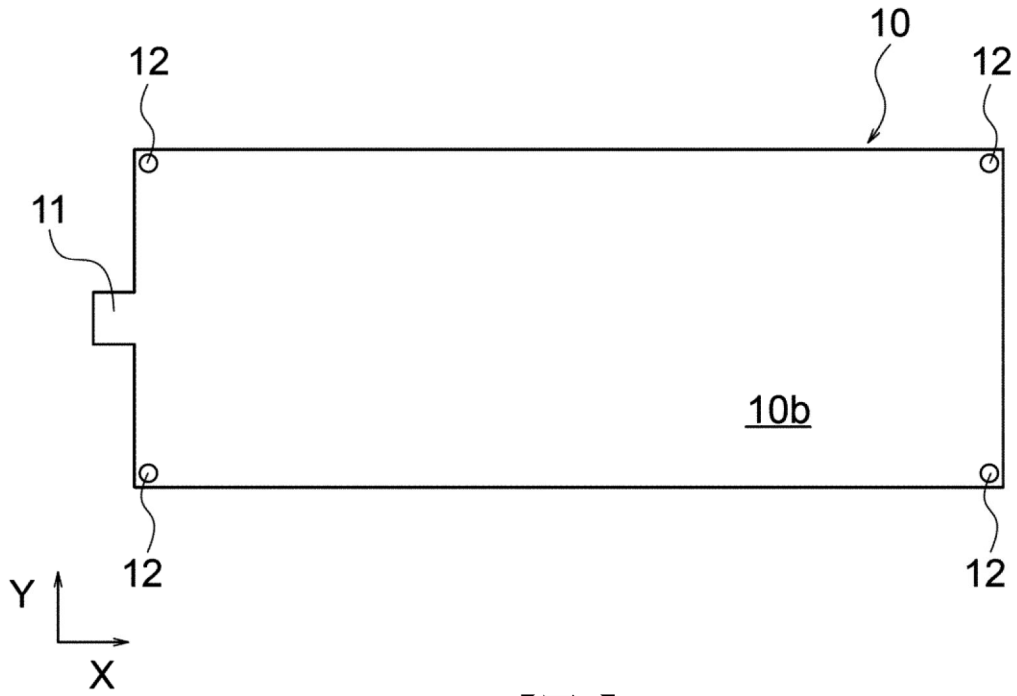
【圖1】



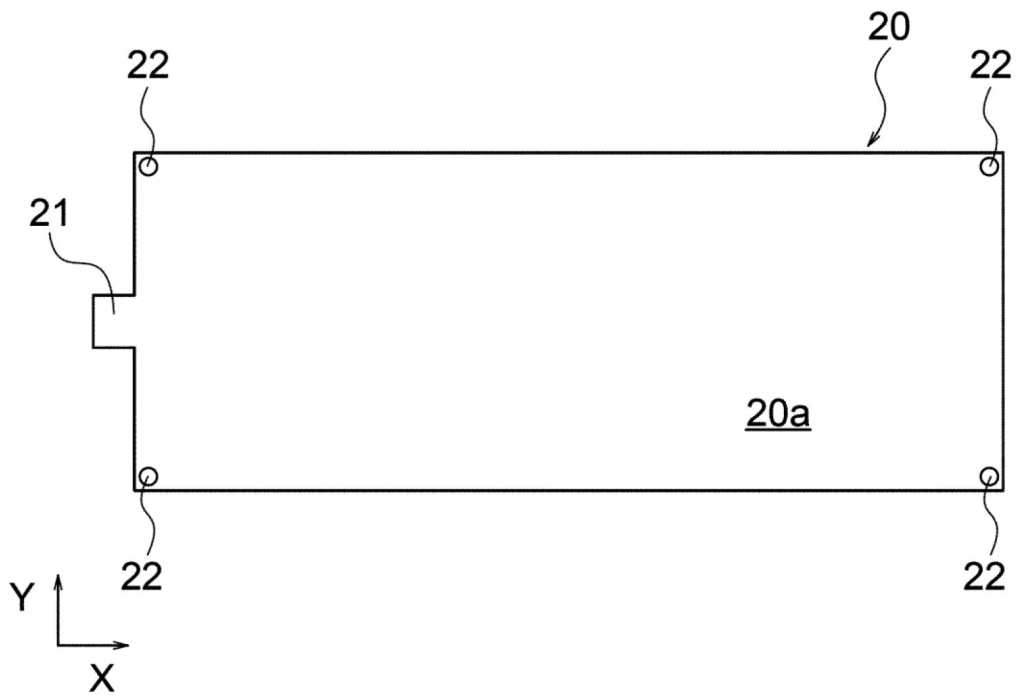
【圖2】



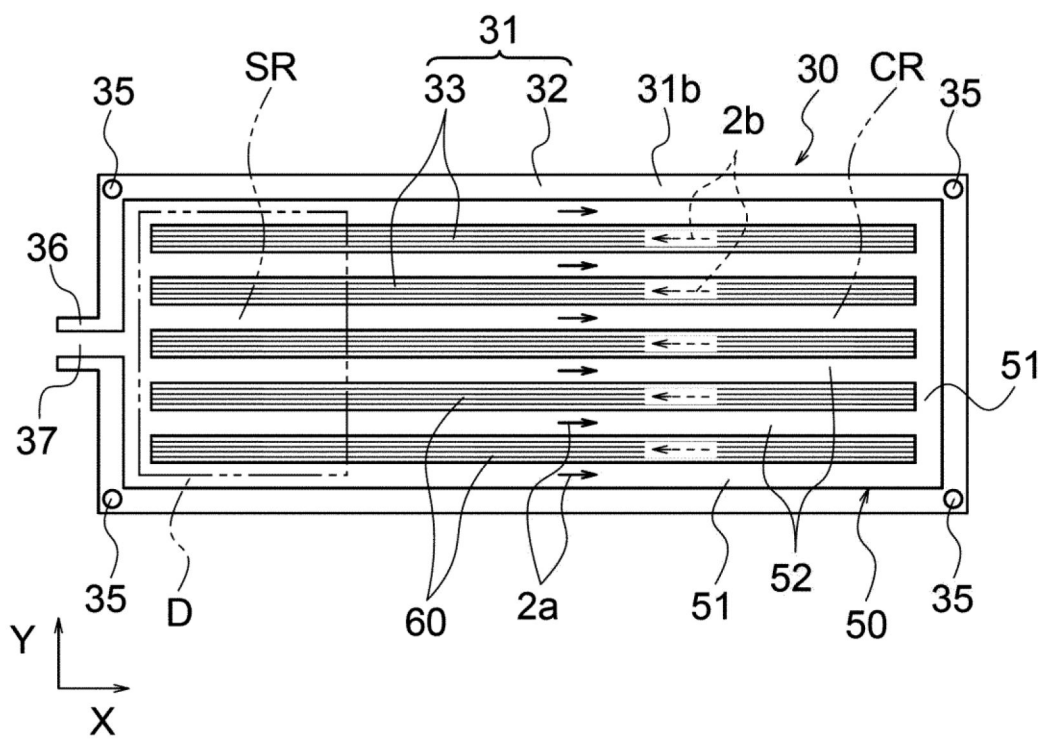
【圖3】



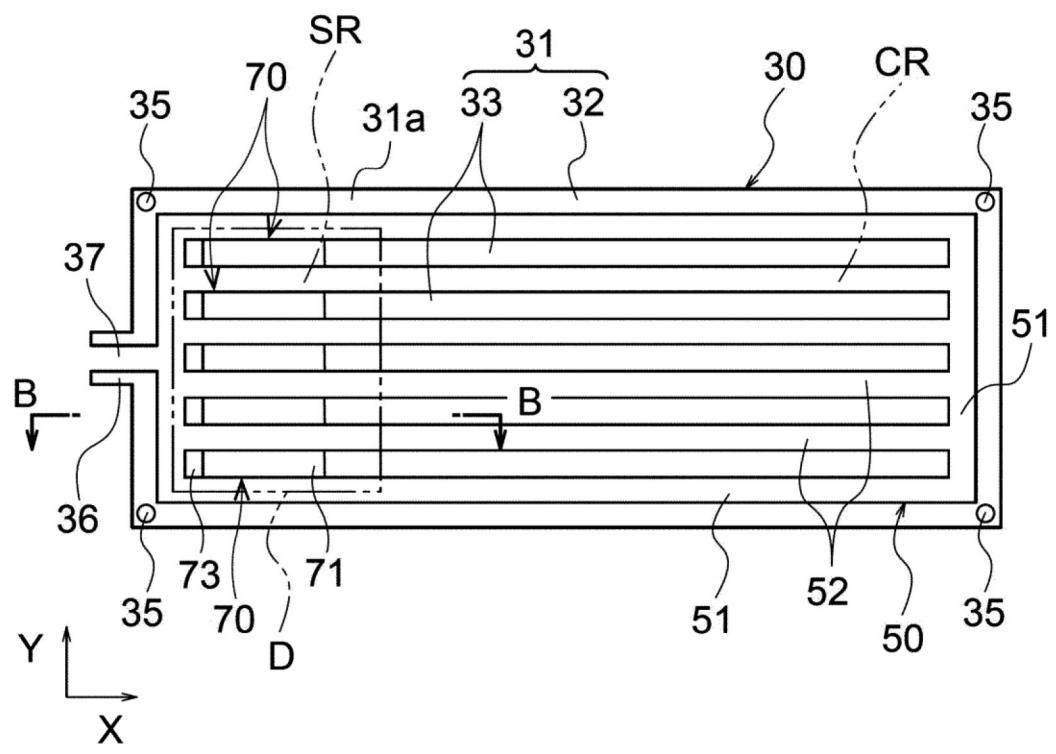
【圖4】



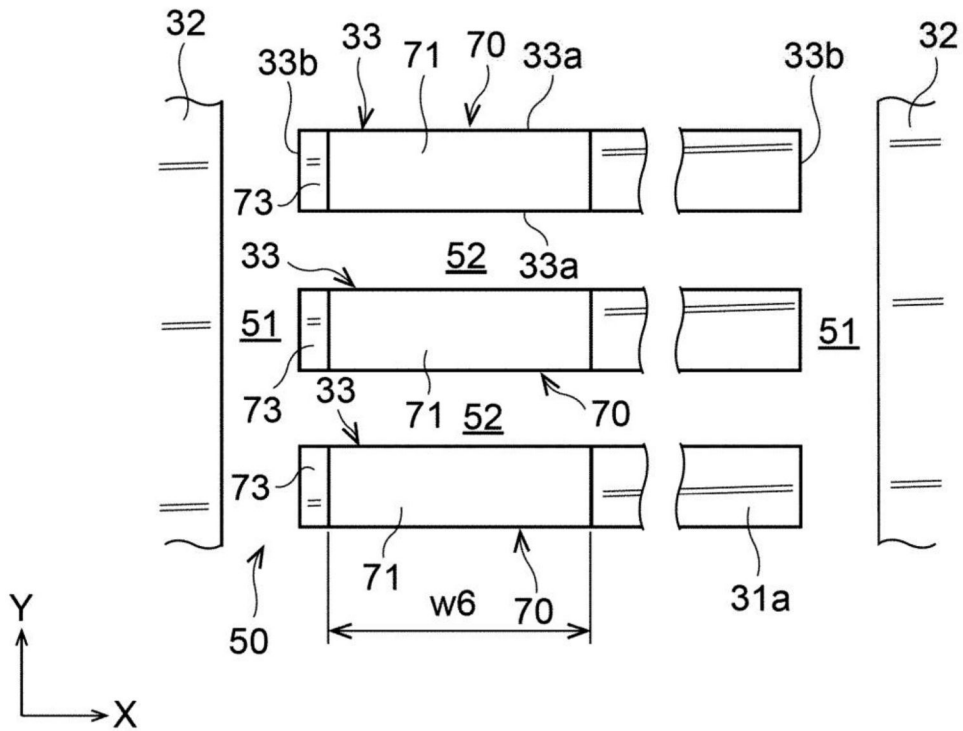
【圖5】



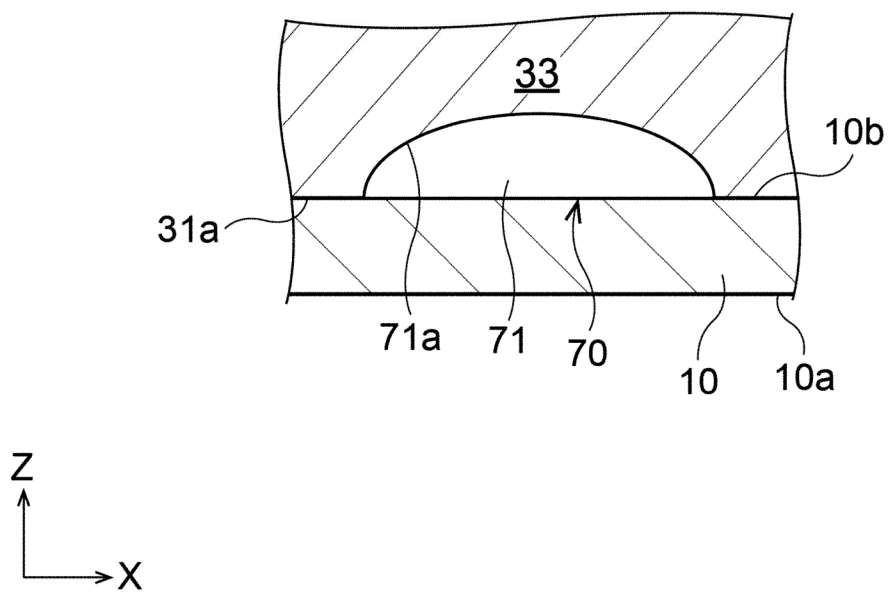
【圖6】



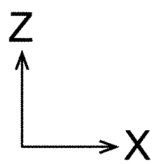
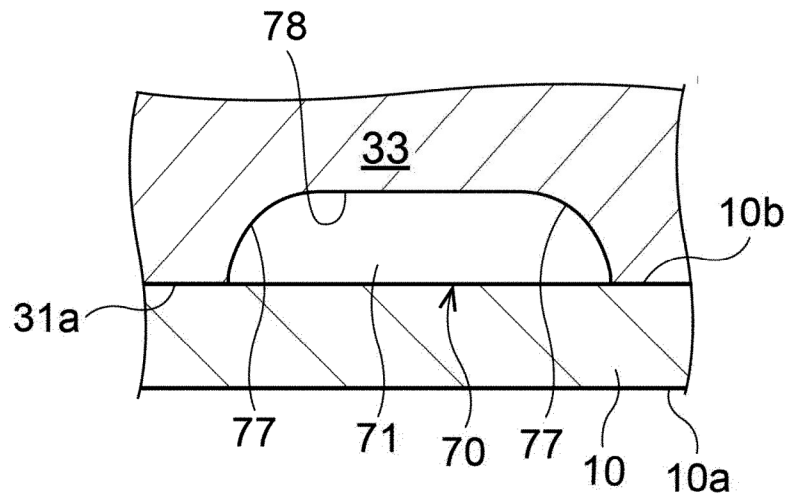
【圖7】



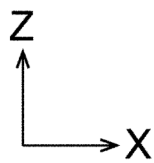
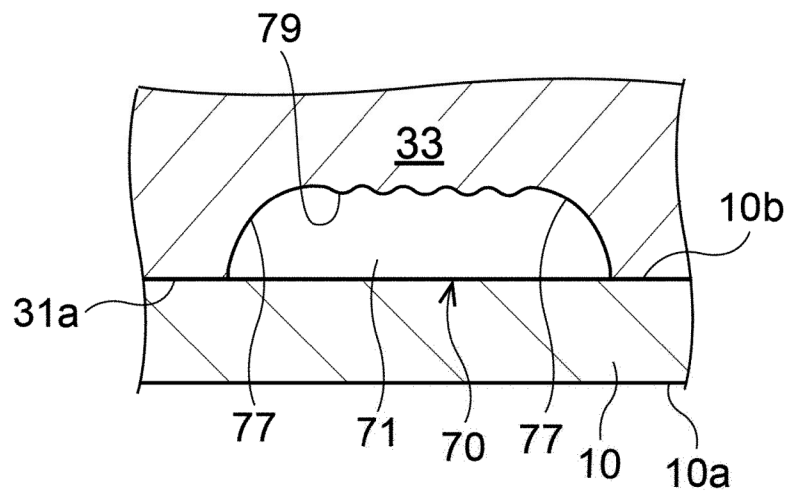
【圖10】



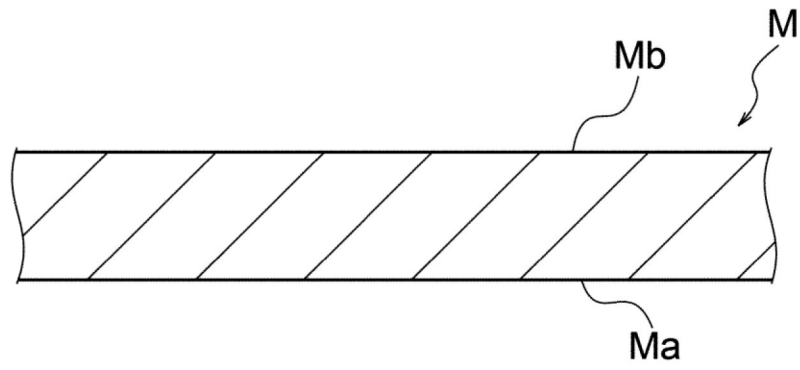
【圖11A】



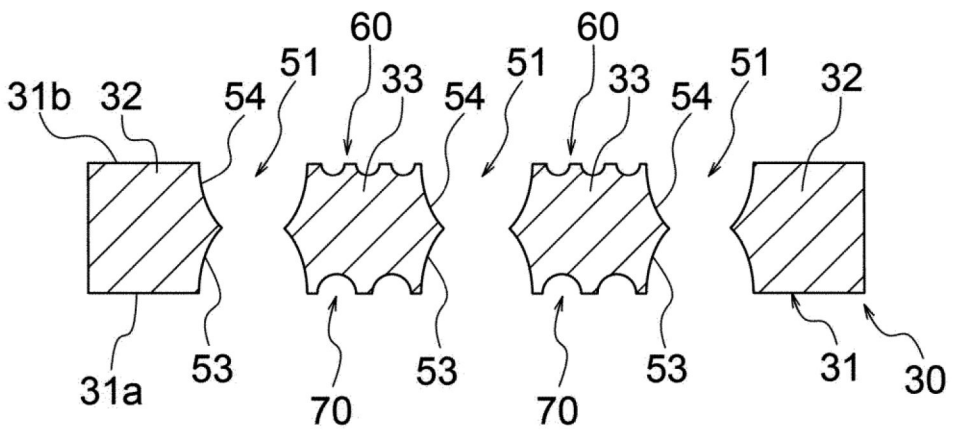
【圖11B】



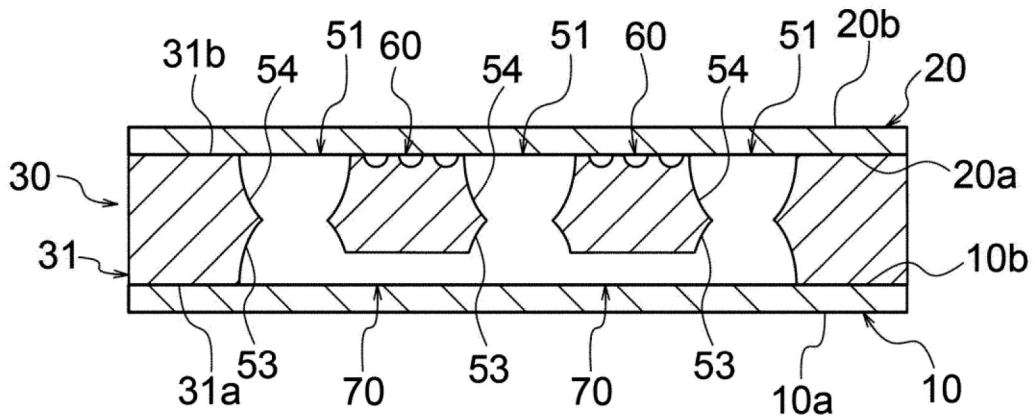
【圖11C】



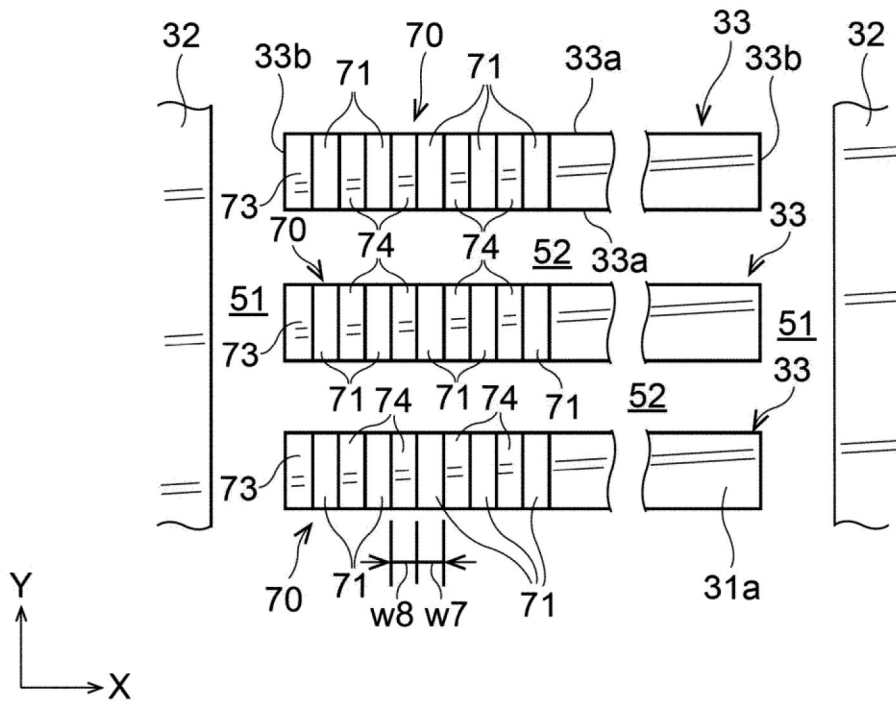
【圖12】



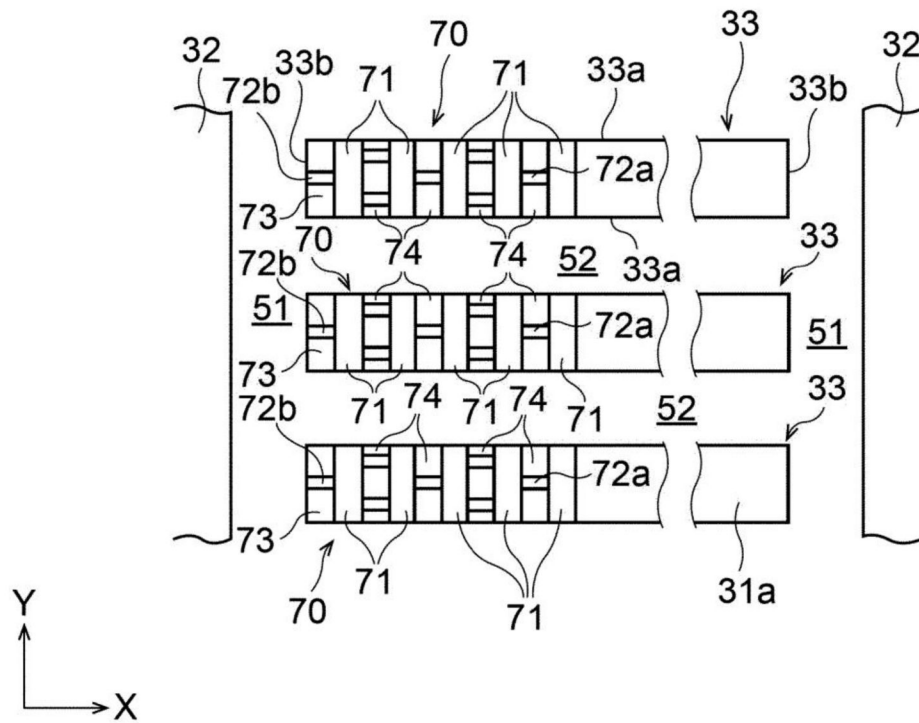
【圖13】



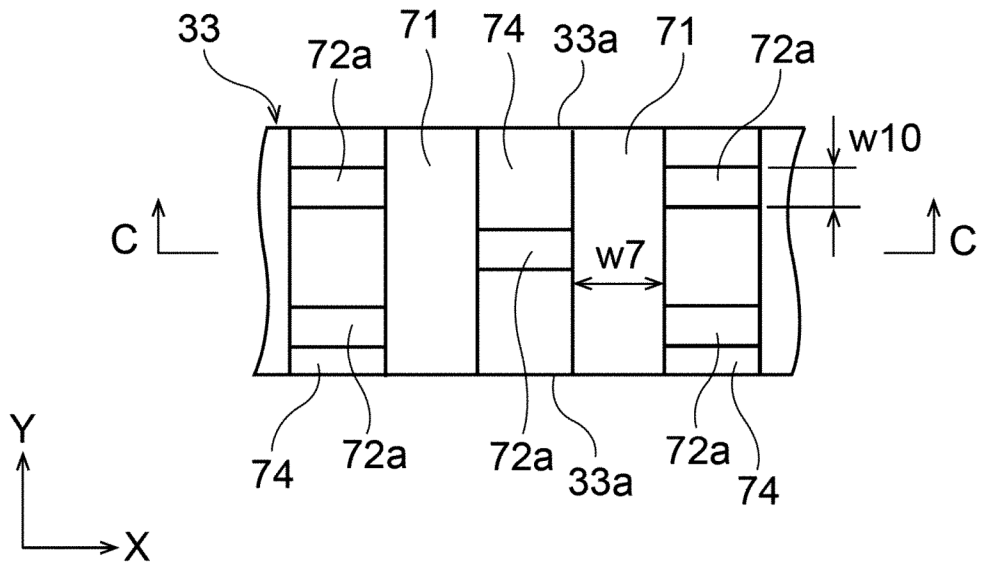
【圖14】



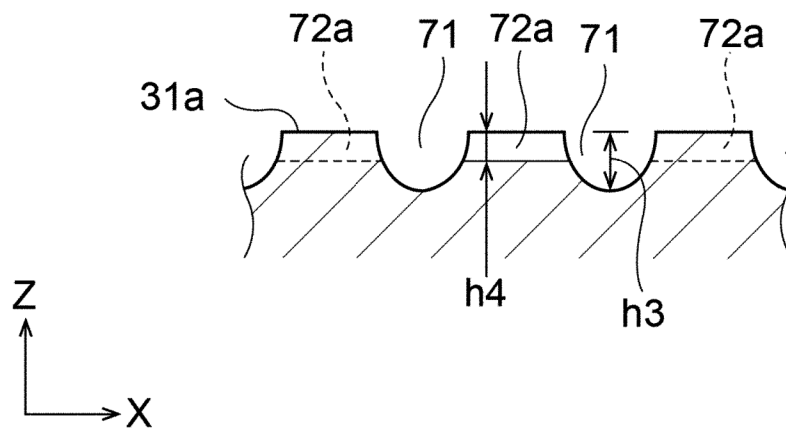
【圖15】



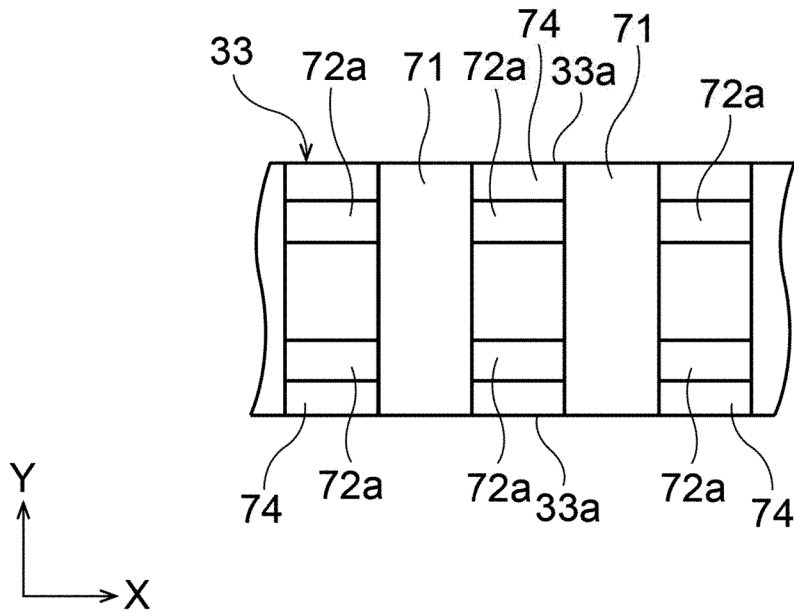
【圖16A】



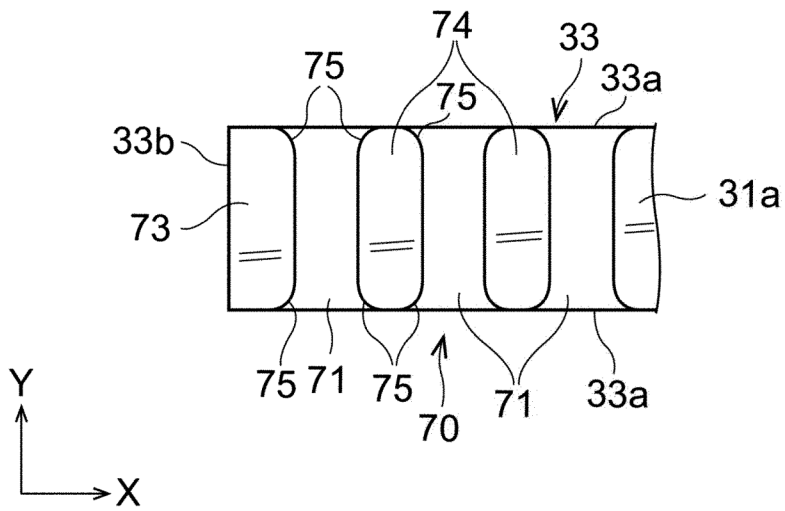
【圖16B】



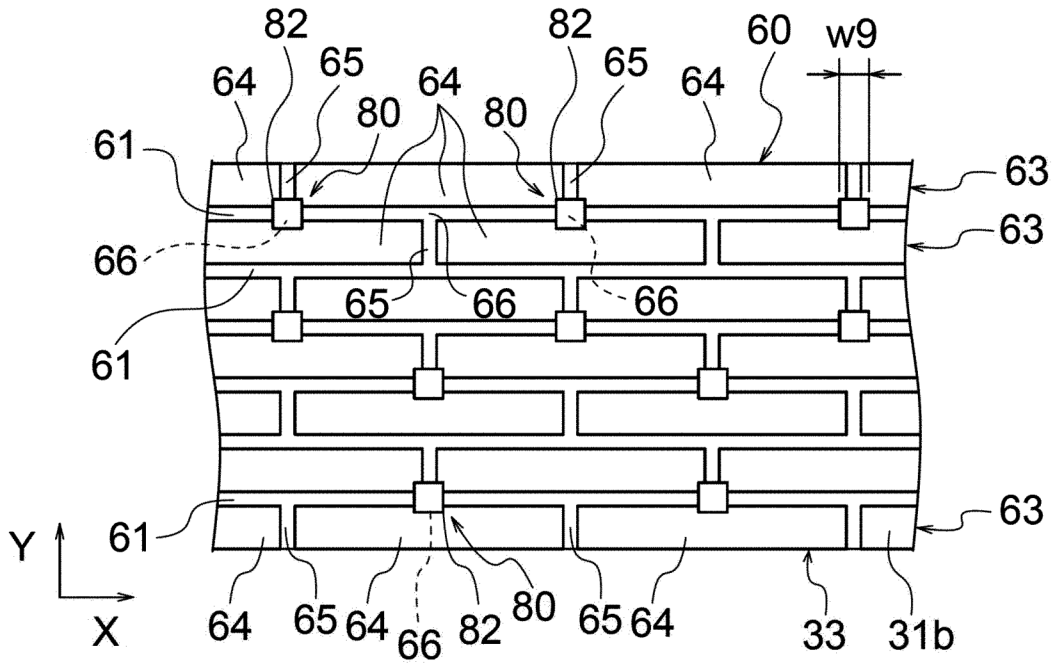
【圖16C】



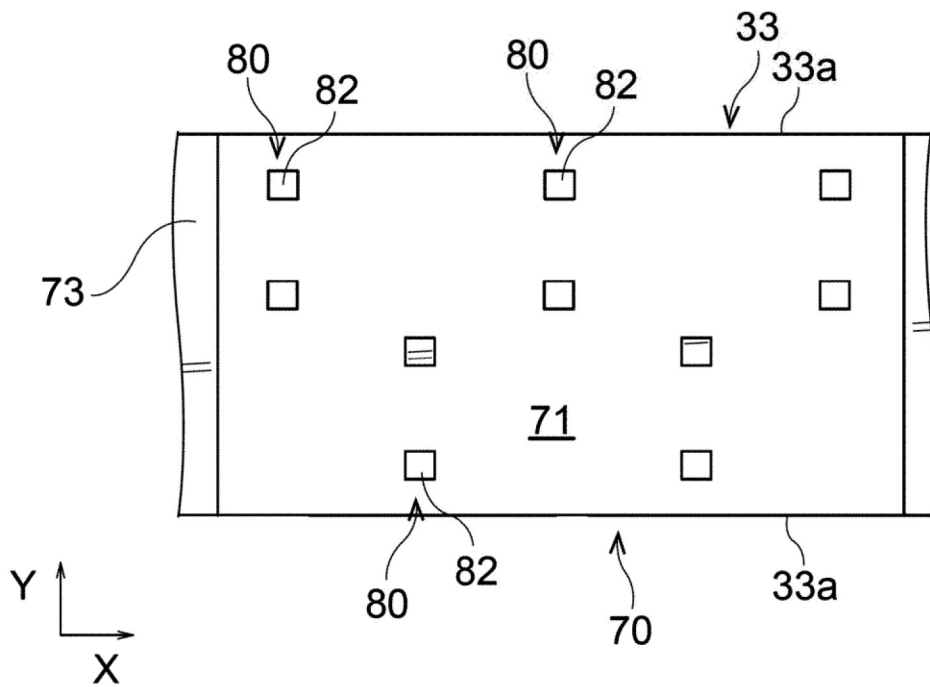
【圖17】



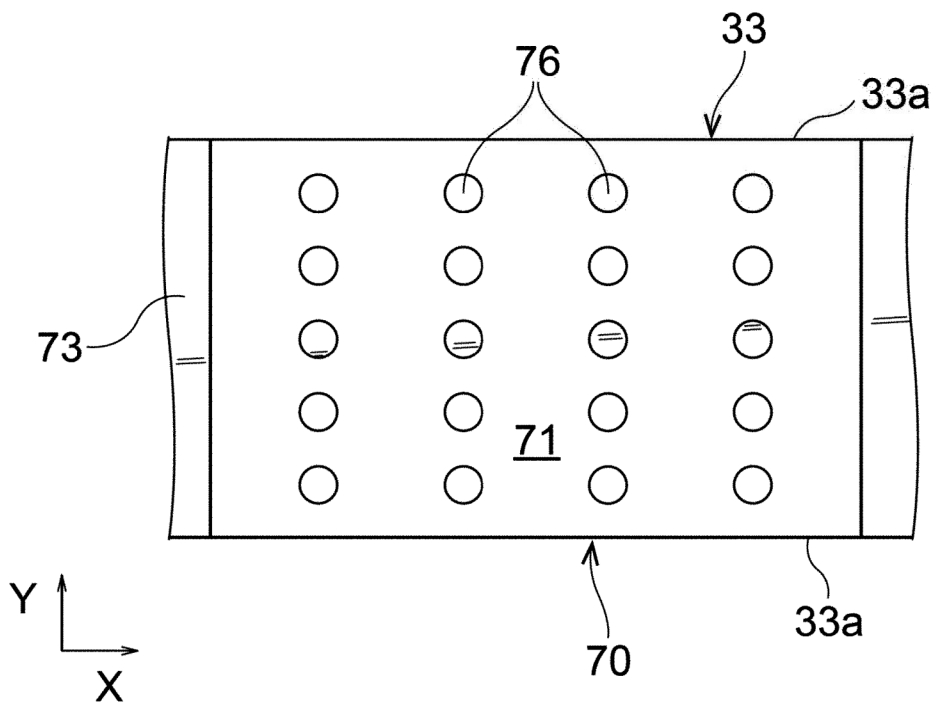
【圖18】



【圖19】



【圖20】



【圖21】