



(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 I687151 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：105138666

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 24 日

(51) Int. Cl. : **H05K7/20 (2006.01)**(71) 申請人：研能科技股份有限公司 (中華民國) MICROJET TECHNOLOGY CO., LTD (TW)
新竹市科學工業園區研發二路 28 號

(72) 發明人：陳世昌 CHEN, SHIH-CHANG (TW)；廖家滄 LIAO, JIA-YU (TW)；韓永隆 HAN, YUNG-LUNG (TW)；黃啟峰 HUANG, CHI-FENG (TW)

(74) 代理人：李秋成；曾國軒

(56) 參考文獻：

TW M521321U

TW M529794U

CN 204634239U

US 2013/0135823A1

審查人員：譚漢民

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 34 頁

(54) 名稱

氣冷散熱裝置及系統

(57) 摘要

一種氣冷散熱裝置，其係鄰設於電子元件並對其散熱。氣冷散熱裝置包含導流載體及氣體泵浦。導流載體包含第一、二表面、兩側壁、導流腔室、導氣端開口及複數個導流排氣槽。第一表面及第二表面分別設置於兩側壁之上下表面，導氣端開口係設置於第一表面，導流腔室貫穿第二表面，且與導氣端開口相連通，複數個導流排氣槽設置於其中一側壁且與導流腔室相連通，並對應電子元件。氣體泵浦設置於第一表面，且封閉導氣端開口。藉由驅動氣體泵浦，以將氣流導入導流腔室，並使氣流透過複數個導流排氣槽排出，提供側向氣流至電子元件並進行熱交換。

An air cooling heat dissipation device is disclosed and is for dissipating heat to an electronic device. The air cooling heat dissipation device comprises a diversion carrier and an air pump. The diversion carrier comprises a first surface, a second surface, two side walls, a diversion chamber, an inlet opening, and a plurality of diversion vent grooves. The first surface and the second surface are respectively disposed on the top and bottom of the two side walls. The inlet opening is disposed on the first surface. The diversion chamber penetrates the second surface and communicates with the inlet opening. A plurality of diversion vent grooves is disposed on one of two side walls and communicates with the diversion chamber, and faces the electronic device. The air pump is disposed on the first surface and closes the inlet opening. By driving the air pump, the air flows into the diversion chamber, and is discharged via a plurality of diversion vent grooves, in order to provide later air flow and make heat exchanged with the electronic device.

指定代表圖：



I687151

【發明摘要】

【中文發明名稱】 氣冷散熱裝置及系統

【英文發明名稱】 AIR COOLING HEAT DISSIPATION DEVICE AND SYSTEM

【中文】

一種氣冷散熱裝置，其係鄰設於電子元件並對其散熱。氣冷散熱裝置包含導流載體及氣體泵浦。導流載體包含第一、二表面、兩側壁、導流腔室、導氣端開口及複數個導流排氣槽。第一表面及第二表面分別設置於兩側壁之上下表面，導氣端開口係設置於第一表面，導流腔室貫穿第二表面，且與導氣端開口相連通，複數個導流排氣槽設置於其中一側壁且與導流腔室相連通，並對應電子元件。氣體泵浦設置於第一表面，且封閉導氣端開口。藉由驅動氣體泵浦，以將氣流導入導流腔室，並使氣流透過複數個導流排氣槽排出，提供側向氣流至電子元件並進行熱交換。

【英文】

An air cooling heat dissipation device is disclosed and is for dissipating heat to an electronic device. The air cooling heat dissipation device comprises a diversion carrier and a air pump. The diversion carrier comprises a first surface, a second surface, two side walls, a diversion chamber, an inlet opening, and a plurality of diversion vent grooves. The first surface and the second surface are respectively disposed on the top and bottom of the two side walls. The inlet opening is disposed on the first surface. The diversion chamber penetrates the second surface and communicates with the inlet opening. A plurality of diversion vent grooves is disposed on one of two side walls and communicates with the diversion chamber, and faces the electronic device. The air

pump is disposed on the first surface and closes the inlet opening. By driving the air pump, the air flows into the diversion chamber, and is discharged via a plurality of diversion vent grooves, in order to provide later air flow and make heat exchanged with the electronic device.

【指定代表圖】 第2B圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2：氣冷散熱裝置

20：導流載體

20a：第一表面

20b：第一表面

200：導流腔室

201：導氣端開口

202：容置部

203：導流排氣槽

203a：排氣端開口

204a、204b：側壁

22：氣體泵浦

3：電子元件

4：承載基板

【發明說明書】

【中文發明名稱】 氣冷散熱裝置及系統

【英文發明名稱】 AIR COOLING HEAT DISSIPATION DEVICE AND SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本案係關於一種氣冷散熱裝置，尤指一種利用氣體泵浦提供驅動氣流以進行散熱之氣冷散熱裝置以及氣冷散熱系統。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的進步，各種電子設備例如可攜式電腦、平板電腦、工業電腦、可攜式通訊裝置、影音播放器等已朝向輕薄化、可攜式及高效能的趨勢發展，這些電子設備於其有限內部空間中必須配置各種高積集度或高功率之電子元件，為了使電子設備之運算速度更快和功能更強大，電子設備內部之電子元件於運作時將產生更多的熱能，並導致高溫。此外，這些電子設備大部分皆設計為輕薄、扁平且具緊湊外型，且沒有額外的內部空間用於散熱冷卻，故電子設備中的電子元件易受到熱能、高溫的影響，進而導致干擾或受損等問題。

【0003】 一般而言，電子設備內部的散熱方式可分為主動式散熱及被動式散熱。主動式散熱通常採用軸流式風扇或鼓風式風扇設置於電子設備內部，藉由軸流式風扇或鼓風式風扇驅動氣流，以將電子設備內部電子元件所產生的熱能轉移，俾實現散熱。然而，軸流式風扇及鼓風式風扇在運作時會產生較大的噪音，且其體積較大不易薄型化及小型化，再則軸流式風扇及鼓風式風扇的使用壽命較短，故傳統的軸流式風扇及鼓風式風扇並不適用於輕薄化及可攜式之電子設備中實現散熱。

【0004】 再者，許多電子元件會利用例如表面黏貼技術(Surface Mount

Technology, SMT)、選擇性焊接(Selective Soldering)等技術焊接於印刷電路板(Printed Circuit Board, PCB)上，然而採用前述焊接方式所焊接之電子元件，於經長時間處於高熱能、高溫環境下，容易使電子元件與印刷電路板相脫離，且大部分電子元件亦不耐高溫，若電子元件長時間處於高熱能、高溫環境下，易導致電子元件之性能穩定度下降及壽命減短。

【0005】第 1 圖係為傳統散熱機構之結構示意圖。如第 1 圖所示，傳統散熱機構係為一被動式散熱機構，其包括熱傳導板 12，該熱傳導板 12 係藉由一導熱膠 13 與一待散熱之電子元件 11 相貼合，藉由導熱膠 13 以及熱傳導板 12 所形成之熱傳導路徑，可使電子元件 11 利用熱傳導及自然對流方式達到散熱。然而，前述散熱機構之散熱效率較差，無法滿足應用需求。

【0006】有鑑於此，實有必要發展一種氣冷散熱裝置，以解決現有技術所面臨之問題。

【發明內容】

【0007】本案之目的在於提供一種氣冷散熱裝置及系統，其可應用於各種電子設備，以對電子設備內部之電子元件進行側風熱對流散熱，俾提升散熱效能，降低噪音，使電子設備內部電子元件之性能穩定並延長使用壽命，且無需在電子元件上疊加散熱器，可使整體電子設備厚度達到輕薄化。

【0008】本案之另一目的在於提供一種氣冷散熱裝置及系統，其具有溫控功能，可依據電子設備內部電子元件之溫度變化，控制氣體泵浦之運作，俾提升散熱效能，以及延長氣冷散熱裝置之使用壽命。

【0009】為達上述目的，本案之一較廣義實施樣態為提供一種氣冷散熱裝置，

其係鄰設於電子元件，用以對電子元件散熱，氣冷散熱裝置包含：導流載體，包含第一表面、第二表面、兩側壁、導流腔室、容置部、導氣端開口以及複數個導流排氣槽，其中該第一表面及該第二表面分別設置於該兩側壁之上下表面，該導氣端開口係設置於該第一表面，該導流腔室貫穿該第二表面，且與該導氣端開口相連通，該複數個導流排氣槽設置於該其中一側壁且與該導流腔室相連通，並對應該電子元件；以及氣體泵浦，設置於導流載體之第一表面，且封閉導氣端開口，其中藉由驅動氣體泵浦，以將氣流經由導氣端開口導入導流腔室，使氣流透過複數個導流排氣槽排出，以提供側向氣流至電子元件並與電子元件進行熱交換。

【0010】為達上述目的，本案之另一較廣義實施樣態為提供一種氣冷散熱系統，用以對電子元件散熱，氣冷散熱系統包含：複數個氣冷散熱裝置，分別鄰設於電子元件，且每一氣冷散熱裝置包含：導流載體，包含第一表面、第二表面、兩側壁、導流腔室、容置部、導氣端開口以及複數個導流排氣槽，其中該第一表面及該第二表面分別設置於該兩側壁之上下表面，該導氣端開口係設置於該第一表面，該導流腔室貫穿該第二表面，且與該導氣端開口相連通，該複數個導流排氣槽設置於該其中一側壁且與該導流腔室相連通，並對應該電子元件；以及氣體泵浦，設置於導流載體之第一表面，且封閉導氣端開口，其中藉由驅動氣體泵浦，以將氣流經由導氣端開口導入導流腔室，使氣流透過複數個導流排氣槽排出，以提供側向氣流至電子元件。

【圖式簡單說明】

【0011】

第1圖為傳統散熱機構之結構示意圖。

第2A圖為本案第一實施例之氣冷散熱裝置之結構示意圖。

第2B圖為第2A圖所示之氣冷散熱裝置於AA截面之結構示意圖。

第3A及3B圖為第2A圖所示之導流載體於不同視角之結構示意圖。

第4圖為本案較佳實施例之氣冷散熱系統之架構示意圖。

第5A及5B圖分別為本案較佳實施例之氣體泵浦於不同視角之分解結構示意圖。

第6圖為第5A及5B圖所示之壓電致動器之剖面結構示意圖。

第7圖為第5A及5B圖所示之氣體泵浦之剖面結構示意圖。

第8A至8E圖為第5A及5B圖所示之氣體泵浦作動之流程結構圖。

第9圖為本案第二實施例之氣冷散熱裝置之架構示意圖。

【實施方式】

【0012】 體現本案特徵與優點的一些典型實施例將在後段的說明中詳細敘述。應理解的是本案能夠在不同的態樣上具有各種的變化，其皆不脫離本案的範圍，且其中的說明及圖示在本質上係當作說明之用，而非架構於限制本案。

【0013】 第 2A 圖為本案第一實施例之氣冷散熱裝置之結構示意圖，第 2B 圖為第 2A 圖所示之氣冷散熱裝置於 AA 截面之結構示意圖，以及第 3A 及 3B 圖為第 2A 圖所示之導流載體於不同視角之結構示意圖。如第 2A、2B、3A 及 3B 圖所示，本案之氣冷散熱裝置 2 可應用於一電子設備，例如但不限於可攜式電腦、平板電腦、工業電腦、可攜式通訊裝置、影音播放器，以對電子設備內待散熱之電子元件 3 進行散熱。本案之氣冷散熱裝置 2 包含導流載體 20 以及氣體泵浦 22。導流載體 20 包括第一表面 20a、第二表面 20b、導流腔室 200、導氣端開口 201、容置

部 202、複數個導流排氣槽 203 以及兩側壁 204a、204b。其中，該第一表面 20a 及該第二表面 20b 分別設置於該兩側壁 204a、204b 之上下表面，而該導氣端開口 201 設置第一表面 20a 上連通導流腔室 200，容置部 202 係凹設於第一表面 20a 且在導氣端開口 201 外圍，意即容置部 202 為第一表面 20a 向內凹陷之凹槽，在導氣端開口 201 外圍。導流腔室 200 貫穿第二表面 20b，且導氣端開口 201 與導流腔室 200 相連通。複數個導流排氣槽 203 係設置於其中一側壁 204b 上，且連通於導流腔室 200 及氣冷散熱裝置 2 之外部。氣體泵浦 22 係組裝定位於導流載體 20 之容置部 202 中，並且封閉導氣端開口 201。其中藉由驅動氣體泵浦 22，以將氣流經由導氣端開口 201 導入導流載體 20 之導流腔室 200，並且使氣體經由複數個導流排氣槽 203 快速流出，並對電子元件 3 提供側向氣流而進行熱交換，俾實現對電子元件 3 之散熱。

【0014】於本實施例中，電子元件 3 係設置於一承載基板 4 上，其中承載基板 4 可為但不限於印刷電路板。承載基板 4 之部分係與導流載體 20 相連接且封閉導流腔室 200，意即導流載體 20 係連接於承載基板 4 且鄰近於電子元件 3。於本實施例中，電子元件 3 係對應於導流載體 20 之複數個導流排氣槽 203 之複數個排氣端開口 203a。

【0015】於本實施例中，氣體泵浦 22 係為一壓電致動氣體泵浦，用以驅動氣體流動。氣體泵浦 22 係固設於導流載體 20 之容置部 202 中，且組裝定位於導氣端開口 201，並且封閉該導氣端開口 201。導流載體 20 之第二表面 20b 係貼合設置於承載基板 4 之部分，換言之，導流載體 20 與氣體泵浦 22 之組合體係罩蓋接合於承載基板 4 上，與電子元件 3 相鄰設置，並使複數個導流排氣槽 203 對應該電子元件 3。藉由氣體泵浦 22 及承載基板 4 封閉導氣端開口 201 及導流腔室 200，可使導氣端開口 201、導流腔室 200 以及複數個導流排氣槽 203 定義形成封閉式流道，

藉此對電子元件 3 散熱，俾提升散熱效能。應強調的是，本案並不以形成封閉式流道為限，其他流道形式亦可依據實際應用需求調整與變化。當然，在另一實施例中(未圖示)，導流載體 20 也可不設置容置部 202，氣體泵浦 22 直接組裝於第一表面 20a 上封閉導氣端開口 201，同樣也可以實施上述的氣冷散熱裝置 2 之散熱作用。

【0016】於本實施例中，氣體泵浦 22 係用以驅動氣體流動，以將氣體由氣冷散熱裝置 2 之外部經由導氣端開口 201 導入導流腔室 200 中，並使氣流經由導流排氣槽 203 快速排出。當氣體泵浦 22 將氣體導入導流腔室 200，並使氣流經由複數個導流排氣槽 203 快速流出時，所提供之側向氣流將通過承載基板 4 上之電子元件 3 並使其周圍氣體形成對流，俾與電子元件 3 進行熱交換，並使熱交換後之氣流將熱能帶離電子元件 3。由於氣體泵浦 22 係連續地作動以導出氣體，使電子元件 3 可與連續導出之氣體進行熱交換，同時使熱交換後的氣體透過連續快速對流並遠離電子元件 3，藉此可實現對電子元件 3 之散熱，且可提高散熱效能，使整體裝置輕薄化，進而增加電子元件 3 之性能穩定度及壽命。

【0017】第 4 圖為本案較佳實施例之氣冷散熱系統之架構示意圖。如第 4 圖所示，氣冷散熱系統 5 包含複數組氣冷散熱裝置 2'、2''，用以對一電子元件 3 散熱。本實施例之氣冷散熱系統 5 之氣冷散熱裝置 2'、2'' 與第 2B 圖所示之氣冷散熱裝置 2 相同，且相同之元件標號代表相同之結構、元件與功能，於此不再贅述。於本實施例中，氣冷散熱系統 5 包含兩組氣冷散熱裝置 2'、2''，該兩組氣冷散熱裝置 2'、2'' 皆設置於承載基板 4 上，並分別相鄰設置於電子元件 3，並使氣冷散熱裝置 2'、2'' 之導流載體 20 之導流排氣槽 203 皆對應於電子元件 3。於一些實施例中，該兩組氣冷散熱裝置 2'、2'' 係鄰設於電子元件 3 之兩相對側邊，且該兩組氣冷散熱裝置 2'、2'' 之各自導流載體 20 之各自導流排氣槽

203 係分別對應於電子元件 3 之兩相對側邊。當兩組氣冷散熱裝置 2'、2'' 之各自氣體泵浦 22 驅動氣體流動時，兩組氣冷散熱裝置 2'、2'' 同時將氣體由其外部經由各自導氣端開口 201 導入各自導流腔室 200 中，並產生氣流經由各自導流排氣槽 203 快速排出，並於電子元件 3 之不同側邊提供側向氣流，促使承載基板 4 上之電子元件 3 周圍氣體加速對流而與電子元件 3 進行熱交換，藉此可更進一步提高對電子元件 3 之散熱效能，進而增加電子元件 3 之性能穩定度及壽命。應強調的是，氣冷散熱系統 5 之氣冷散熱裝置之數量與配置不以上述實施例為限，其數量與配置可以依照實際應用需求而任施變化。

【0018】第 5A 及 5B 圖分別為本案較佳實施例之氣體泵浦於不同視角之分解結構示意圖，第 6 圖為第 5A 及 5B 圖所示之壓電致動器之剖面結構示意圖，以及第 7 圖為第 5A 及 5B 圖所示之氣體泵浦之剖面結構示意圖。如第 5A、5B、6 及 7 圖所示，氣體泵浦 22 係為一壓電致動氣體泵浦，且包括進氣板 221、共振片 222、壓電致動器 223、絕緣片 2241、2242 及導電片 225 等結構，其中壓電致動器 223 係對應於共振片 222 而設置，並使進氣板 221、共振片 222、壓電致動器 223、絕緣片 2241、導電片 225 及另一絕緣片 2242 等依序堆疊設置，其組裝完成之剖面圖係如第 7 圖所示。

【0019】於本實施例中，進氣板 221 具有至少一進氣孔 221a，其中進氣孔 221a 之數量以 4 個為較佳，但不以此為限。進氣孔 221a 係貫穿進氣板 221，用以供氣體自裝置外順應大氣壓力之作用而自該至少一進氣孔 221a 流入氣體泵浦 22 之中。進氣板 221 上具有至少一匯流排孔 221b，用以與進氣板 221 另一表面之該至少一進氣孔 221a 對應設置。於匯流排孔 221b 的中心交流處係具有中心凹部 221c，且中心凹部 221c 係與匯流排孔 221b 相連通，藉此可將自該至少一進氣孔 221a 進入匯流排孔 221b

之氣體引導並匯流集中至中心凹部 221c，以實現氣體傳遞。於本實施例中，進氣板 221 具有一體成型的進氣孔 221a、匯流排孔 221b 及中心凹部 221c，且於中心凹部 221c 處即對應形成一匯流氣體的匯流腔室，以供氣體暫存。於一些實施例中，進氣板 221 之材質可為例如但不限於不鏽鋼材質所構成。於另一些實施例中，由該中心凹部 221c 處所構成之匯流腔室之深度與匯流排孔 221b 之深度相同，但不以此為限。共振片 222 係由一可撓性材質所構成，但不以此為限，且於共振片 222 上具有一中空孔洞 2220，係對應於進氣板 221 之中心凹部 221c 而設置，以使氣體流通。於另一些實施例中，共振片 222 係可由一銅材質所構成，但不以此為限。

【0020】壓電致動器 223 係由一懸浮板 2231、一外框 2232、至少一支架 2233 以及一壓電片 2234 所共同組裝而成，其中，該壓電片 2234 貼附於懸浮板 2231 之第一表面 2231c，用以施加電壓產生形變以驅動該懸浮板 2231 彎曲振動，以及該至少一支架 2233 係連接於懸浮板 2231 以及外框 2232 之間，於本實施例中，該支架 2233 係連接設置於懸浮板 2231 與外框 2232 之間，其兩端點係分別連接於外框 2232、懸浮板 2231，以提供彈性支撐，且於支架 2233、懸浮板 2231 及外框 2232 之間更具有至少一空隙 2235，該至少一空隙 2235 係與導氣端開口 201 相連通，用以供氣體流通。應強調的是，懸浮板 2231、外框 2232 以及支架 2233 之型態及數量不以前述實施例為限，且可依實際應用需求變化。另外，外框 2232 係環繞設置於懸浮板 2231 之外側，且具有一向外凸設之導電接腳 2232c，用以供電連接之用，但不以此為限。

【0021】懸浮板 2231 係為一階梯面之結構(如第 6 圖所示)，意即於懸浮板 2231 之第二表面 2231b 更具有凸部 2231a，該凸部 2231a 可為但不限為一圓形凸起結構。懸浮板 2231 之凸部 2231a 係與外框 2232 之第二表面

2232a 共平面，且懸浮板 2231 之第二表面 2231b 及支架 2233 之第二表面 2233a 亦為共平面，且該懸浮板 2231 之凸部 2231a 及外框 2232 之第二表面 2232a 與懸浮板 2231 之第二表面 2231b 及支架 2233 之第二表面 2232a 之間係具有一特定深度。懸浮板 2231 之第一表面 2231c，其與外框 2232 之第一表面 2232b 及支架 2233 之第一表面 2233b 為平整之共平面結構，而壓電片 2234 則貼附於此平整之懸浮板 2231 之第一表面 2231c 處。於另一些實施例中，懸浮板 2231 之型態亦可為一雙面平整之板狀正方形結構，並不以此為限，可依照實際施作情形而任施變化。於一些實施例中，懸浮板 2231、支架 2233 以及外框 2232 係可為一體成型之結構，且可由一金屬板所構成，例如但不限於不鏽鋼材質所構成。又於另一些實施例中，壓電片 2234 之邊長係小於該懸浮板 2231 之邊長。再於另一些實施例中，壓電片 2234 之邊長係等於懸浮板 2231 之邊長，且同樣設計為與懸浮板 2231 相對應之正方形板狀結構，但並不以此為限。

【0022】氣體泵浦 22 之絕緣片 2241、導電片 225 及另一絕緣片 2242 係依序對應設置於壓電致動器 223 之下，且其形態大致上對應於壓電致動器 223 之外框 2232 之形態。於一些實施例中，絕緣片 2241、2242 係由絕緣材質所構成，例如但不限於塑膠，俾提供絕緣功能。於另一些實施例中，導電片 225 可由導電材質所構成，例如但不限於金屬材質，以提供電導通功能。於本實施例中，導電片 225 上亦可設置一導電接腳 225a，以實現電導通功能。

【0023】於本實施例中，氣體泵浦 22 係依序由進氣板 221、共振片 222、壓電致動器 223、絕緣片 2241、導電片 225 及另一絕緣片 2242 等堆疊而成，且於共振片 222 與壓電致動器 223 之間係具有一間隙 h ，於本實施例中，係於共振片 222 及壓電致動器 223 之外框 2232 周緣之間間隙 h

中填入一填充材質，例如但不限於導電膠，以使共振片 222 與壓電致動器 223 之懸浮板 2231 之凸部 2231a 之間可維持該間隙 h 之深度，進而可導引氣流更迅速地流動，且因懸浮板 2231 之凸部 2231a 與共振片 222 保持適當距離使彼此接觸干涉減少，促使噪音產生可被降低。於另一些實施例中，亦可藉由加高壓電致動器 223 之外框 2232 之高度，以使其與共振片 222 組裝時增加一間隙，但不以此為限。

【0024】於本實施例中，共振片 222 具有一可動部 222a 及一固定部 222b，當進氣板 221、共振片 222 與壓電致動器 223 依序對應組裝後，於可動部 222a 處可與其上的進氣板 221 共同形成一匯流氣體的腔室，且在共振片 222 與壓電致動器 223 之間更形成一第一腔室 220，用以暫存氣體，且第一腔室 220 係透過共振片 222 之中空孔洞 2220 而與進氣板 221 之中心凹部 221c 處的腔室相連通，且第一腔室 220 之兩側則由壓電致動器 223 之支架 2233 之間的空隙 2235 而與設置於其下之導氣端開口 201 相連通。

【0025】第 8A 至 8E 圖為第 5A 及 5B 圖所示之氣體泵浦作動之流程結構圖。請參閱第 7 圖、第 8A 圖至第 8E 圖，本案之氣體泵浦之作動流程簡述如下。當氣體泵浦 22 進行作動時，壓電致動器 223 受電壓致動而以支架 2233 為支點，進行垂直方向之往復式振動。如第 8A 圖所示，當壓電致動器 223 受電壓致動而向下振動時，由於共振片 222 係為輕、薄之片狀結構，是以當壓電致動器 223 振動時，共振片 222 亦會隨之共振而進行垂直之往復式振動，即為共振片 222 對應中心凹部 221c 的部分亦會隨之彎曲振動形變，即該對應中心凹部 221c 的部分係為共振片 222 之可動部 222a，是以當壓電致動器 223 向下彎曲振動時，此時共振片 222 對應中心凹部 221c 的可動部 222a 會因氣體的帶入及推壓以及壓電致動器 223 振動之帶動，而隨著壓電致動器 223 向下彎曲振動形變，

則氣體由進氣板 221 上的至少一進氣孔 221a 進入，並透過至少一匯流排孔 221b 以匯集到中央的中心凹部 221c 處，再經由共振片 222 上與中心凹部 221c 對應設置的中空孔洞 2220 向下流入至第一腔室 220 中。其後，由於受壓電致動器 223 振動之帶動，共振片 222 亦會隨之共振而進行垂直之往復式振動，如第 8B 圖所示，此時共振片 222 之可動部 222a 亦隨之向下振動，並貼附抵觸於壓電致動器 223 之懸浮板 2231 之凸部 2231a 上，使懸浮板 2231 之凸部 2231a 以外的區域與共振片 222 兩側之固定部 222b 之間的匯流腔室的間距不會變小，並藉由此共振片 222 之形變，以壓縮第一腔室 220 之體積，並關閉第一腔室 220 中間流通空間，促使其內的氣體推擠向兩側流動，進而經過壓電致動器 223 之支架 2233 之間的空隙 2235 而向下穿越流動。之後，如第 8C 圖所示，共振片 222 之可動部 222a 向上彎曲振動形變，而回復至初始位置，且壓電致動器 223 受電壓驅動以向上振動，如此同樣擠壓第一腔室 220 之體積，惟此時由於壓電致動器 223 係向上抬升，因而使得第一腔室 220 內的氣體會朝兩側流動，進而帶動氣體持續地自進氣板 221 上的至少一進氣孔 221a 進入，再流入中心凹部 221c 所形成之腔室中。之後，如第 8D 圖所示，該共振片 222 受壓電致動器 223 向上抬升的振動而共振向上，此時共振片 222 之可動部 222a 亦隨之向上振動，進而減緩氣體持續地自進氣板 221 上的至少一進氣孔 221a 進入，再流入中心凹部 221c 所形成之腔室中。最後，如第 8E 圖所示，共振片 222 之可動部 222a 亦回復至初始位置。由此實施態樣可知，當共振片 222 進行垂直之往復式振動時，係可由其與壓電致動器 223 之間的間隙 h 以增加其垂直位移的最大距離，換句話說，於該兩結構之間設置間隙 h 可使共振片 222 於共振時可產生更大幅度的上下位移。是以，在經此氣體泵浦 22 之流道設計中產生壓力梯度，使氣體高速流動，並透過流道進出

方向之阻抗差異，將氣體由吸入端傳輸至排出端，以完成氣體輸送作業，即使在排出端有氣壓之狀態下，仍有能力持續將氣體推入導流腔室 200，並可達到靜音之效果，如此重覆第 8A 至 8E 圖之氣體泵浦 22 作動，即可使氣體泵浦 22 產生一由外向內的氣體傳輸。

【0026】承上所述，透過上述氣體泵浦 22 之作動，將氣體導入導流載體 20 之導流腔室 200，並使氣流經由導流排氣槽 203 快速排出，所提供之側向氣流將通過承載基板 4 上之電子元件 3 並使其周圍氣體形成對流，俾與電子元件 3 進行熱交換，並使熱交換後之氣流將熱能帶離電子元件 3，藉此以提高散熱冷卻的效率，進而增加電子元件 3 之性能穩定度及壽命。第 9 圖為本案第二實施例之氣冷散熱裝置之架構示意圖。如第 9 圖所示，本實施例之氣冷散熱裝置 2b 與第 2B 圖所示之氣冷散熱裝置 2 相似，且相同之元件標號代表相同之結構、元件與功能，於此不再贅述。相較於第 2B 圖所示之氣冷散熱裝置 2，本實施例之氣冷散熱裝置 2b 係具有溫控功能，其更包括控制系統 21，該控制系統 21 包含控制單元 211 及溫度感測器 212，其中控制單元 211 係與氣體泵浦 22 電連接，以控制氣體泵浦 22 之運作。溫度感測器 212 係設置於承載基板 4 上，且鄰近於電子元件 3，以用於感測電子元件 3 之溫度。溫度感測器 212 係電連接於控制單元 211，感測電子元件 3 附近之溫度，並將感測訊號傳輸至控制單元 211。於一些實施例中，溫度感測器 212 係直接貼附於電子元件 3 上，以感測電子元件 3 溫度，但不以此為限。控制單元 211 依據溫度感測器 212 之感測訊號，判斷該電子元件 3 之溫度是否高於一溫度門檻值，當控制單元 211 判斷該電子元件 3 之溫度高於該溫度門檻值時，發出一控制訊號至氣體泵浦 22，以致能氣體泵浦 22 運作，藉此使氣體泵浦 22 驅動氣流流動以對電子元件 3 進行散熱冷卻，俾使電子元件 3 散熱冷卻並降低溫度。當控制單元 211 判斷該電子元

件 3 之溫度低於該溫度門檻值時，發出一控制訊號至氣體泵浦 22，以停止氣體泵浦 22 運作，藉此可避免氣體泵浦 22 持續運作而導致壽命減短，降低額外的能量的耗損。是以，透過控制系統 21 之設置，使氣冷散熱裝置 2a 之氣體泵浦 22 於電子元件 3 溫度過熱時可進行散熱冷卻，並於電子元件 3 溫度降低後停止運作，藉此可避免氣體泵浦 22 持續運作而導致壽命減短，降低額外的能量的耗損，亦可使電子元件 3 於一較佳溫度環境下運作，提高電子元件 3 的穩定度。

【0027】綜上所述，本案提供一種氣冷散熱裝置及系統，其可應用於各種電子設備，以對電子設備內部之電子元件進行側風熱對流散熱，俾提升散熱效能，降低噪音，使電子設備內部電子元件之性能穩定並延長使用壽命，且無需在電子元件上疊加散熱器，可使整體電子設備厚度達到輕薄化。此外，本案之氣冷散熱裝置及系統，其具有溫控功能，可依據電子設備內部電子元件之溫度變化，控制氣體泵浦之運作，俾提升散熱效能，以及延長散熱裝置之使用壽命。

【符號說明】

【0028】

11：電子元件

12：熱傳導板

13：導熱膠

2、2'、2''、2a：氣冷散熱裝置

20：導流載體

20a：第一表面

20b：第一表面

200：導流腔室

- 201：導氣端開口
- 202：容置部
- 203：導流排氣槽
- 203a：排氣端開口
- 204a、204b：側壁
- 21：控制系統
- 211：控制單元
- 212：溫度感測器
- 22：氣體泵浦
- 220：第一腔室
- 221：進氣板
- 221a：進氣孔
- 221b：匯流排孔
- 221c：中心凹部
- 222：共振片
- 222a：可動部
- 222b：固定部
- 2220：中空孔洞
- 223：壓電致動器
- 2231：懸浮板
- 2231a：凸部
- 2231b：第二表面
- 2231c：第一表面
- 2232：外框

2232a：第二表面

2232b：第一表面

2232c：導電接腳

2233：支架

2232a：第二表面

2232b：第一表面

2234：壓電片

2235：空隙

2241、2242：絕緣片

225：導電片

225a：導電接腳

3：電子元件

4：承載基板

5：氣冷散熱系統

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種氣冷散熱裝置，其係鄰設一電子元件，用以對該電子元件散熱，該氣冷散熱裝置包含：

一導流載體，包含一第一表面、一第二表面、兩側壁、一導流腔室、一導氣端開口以及複數個導流排氣槽，其中該第一表面及該第二表面分別設置於該兩側壁之上下表面，該導氣端開口係設置於該第一表面，該導流腔室貫穿該第二表面，且與該導氣端開口相連通，該複數個導流排氣槽設置於該其中一側壁且與該導流腔室相連通，並對應該電子元件；

一氣體泵浦，設置於該導流載體之該第一表面，且封閉該導氣端開口；以及

一承載基板，該承載基板之部分係與該導流載體之該第二表面相連接且封閉該導流腔室，該導流載體與該電子元件係相鄰設置於該承載基板；

其中藉由驅動該氣體泵浦，以將氣流經由該導氣端開口導入該導流腔室，使氣流透過該複數個導流排氣槽向外排出，形成一側向氣流至所鄰設之該電子元件，並與該電子元件進行熱交換。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之氣冷散熱裝置，其中該導流載體進一步設置一容置部，該容置部凹設於該第一表面，並在該導氣端開口外圍，供該氣體泵浦設置於其中。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之氣冷散熱裝置，其中該氣體泵浦為一壓電致動氣體泵浦。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述之氣冷散熱裝置，其中該壓電致動氣體泵浦包括：

一進氣板，具有至少一進氣孔、至少一匯流排孔及構成一匯流腔

室之一中心凹部，其中該至少一進氣孔供導入氣流，該匯流排孔對應該進氣孔，且引導該進氣孔之氣流匯流至該中心凹部所構成之該匯流腔室；

一共振片，具有一中空孔對應於該匯流腔室，且該中空孔之周圍為一可動部；以及

一壓電致動器，與該共振片相對應設置；

其中，該共振片與該壓電致動器之間具有一間隙形成一腔室，以使該壓電致動器受驅動時，使氣流由該進氣板之該至少一進氣孔導入，經該至少一匯流排孔匯集至該中心凹部，再流經該共振片之該中空孔，以進入該腔室內，由該壓電致動器與該共振片之可動部產生共振傳輸氣流。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之氣冷散熱裝置，其中該壓電致動器包含：

一懸浮板，具有一第一表面及一第二表面，且可彎曲振動；

一外框，環繞設置於該懸浮板之外側；

至少一支架，連接於該懸浮板與該外框之間，以提供彈性支撐；

以及

一壓電片，具有一邊長，該邊長係小於或等於該懸浮板之一邊長，且該壓電片係貼附於該懸浮板之一第一表面上，用以施加電壓以驅動該懸浮板彎曲振動。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述之氣冷散熱裝置，其中該懸浮板為一正方形懸浮板，並具有一凸部。

【第7項】如申請專利範圍第4項所述之氣冷散熱裝置，其中該壓電致動氣體泵浦包括一導電片、一第一絕緣片以及一第二絕緣片，其中該進氣板、該共振片、該壓電致動器、該第一絕緣片、該導電片及該第二絕緣片係依序堆疊設置。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述之氣冷散熱裝置，其更包括一控制系統，該控制系統包括：

一控制單元，電連接於該氣體泵浦，以控制該氣體泵浦運作；以及

一溫度感測器，電連接於該控制單元且鄰設於該電子元件，以感測該電子元件之一溫度以輸出一感測訊號至該控制單元；

其中，當該控制單元於接收到該感測訊號，並判斷該電子元件之該溫度大於一溫度門檻值時，該控制單元使該氣體泵浦致能，以驅動氣流流動，以及當該控制單元於接收到該感測訊號，並判斷該電子元件之該溫度低於該溫度門檻值時，該控制單元使該氣體泵浦停止運作。

【第9項】 一種氣冷散熱系統，用以對一電子元件散熱，該氣冷散熱系統包含：

複數個氣冷散熱裝置，分別鄰設於該電子元件，且每一該氣冷散熱裝置包含：

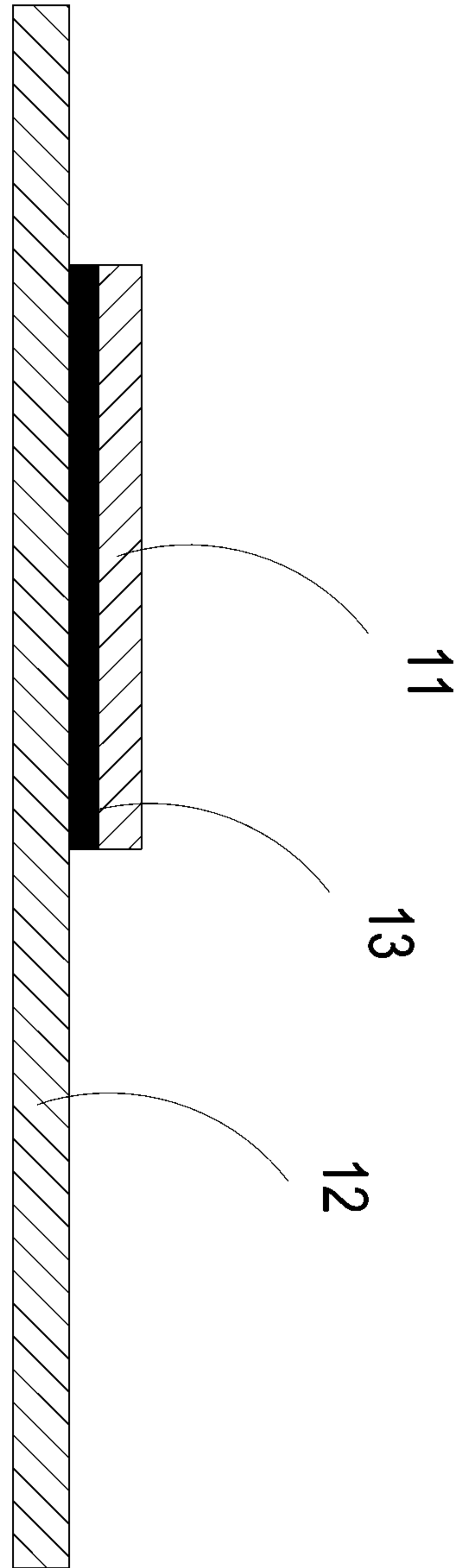
一導流載體，包含一第一表面、一第二表面、兩側壁、一導流腔室、一導氣端開口以及複數個導流排氣槽，其中該第一表面及該第二表面分別設置於該兩側壁之上下表面，該導氣端開口係設置於該第一表面，該導流腔室貫穿該第二表面，且與該導氣端開口相連通，該複數個導流排氣槽設置於該其中一側壁且與該導流腔室相連通，並對應該電子元件；

一氣體泵浦，設置於該導流載體之該第一表面，且封閉該導氣端開口；以及

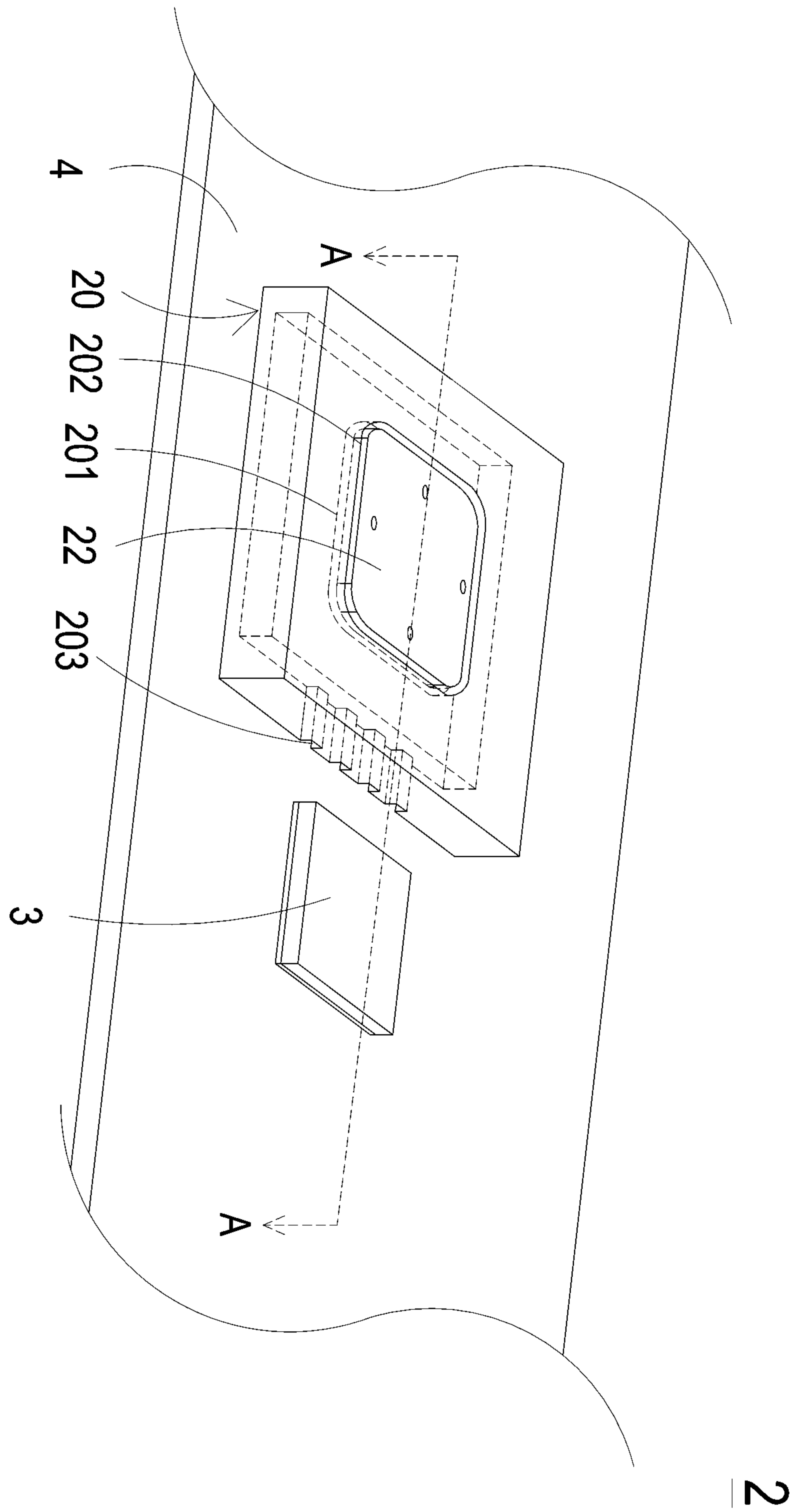
一承載基板，該承載基板之部分係與該導流載體之該第二表面相連接且封閉該導流腔室，該導流載體與該電子元件係相鄰設置於該承載基板；

其中藉由驅動該氣體泵浦，以將氣流經由該導氣端開口導入

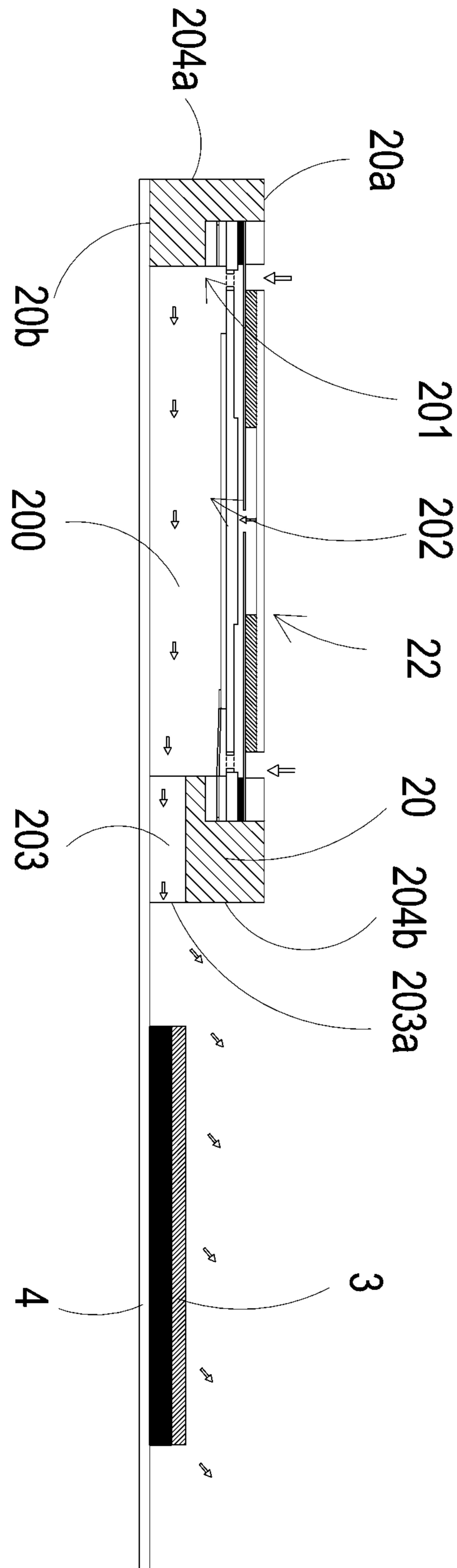
該導流腔室，使氣流透過該複數個導流排氣槽向外排出，形成一側向氣流至所鄰設之該電子元件。



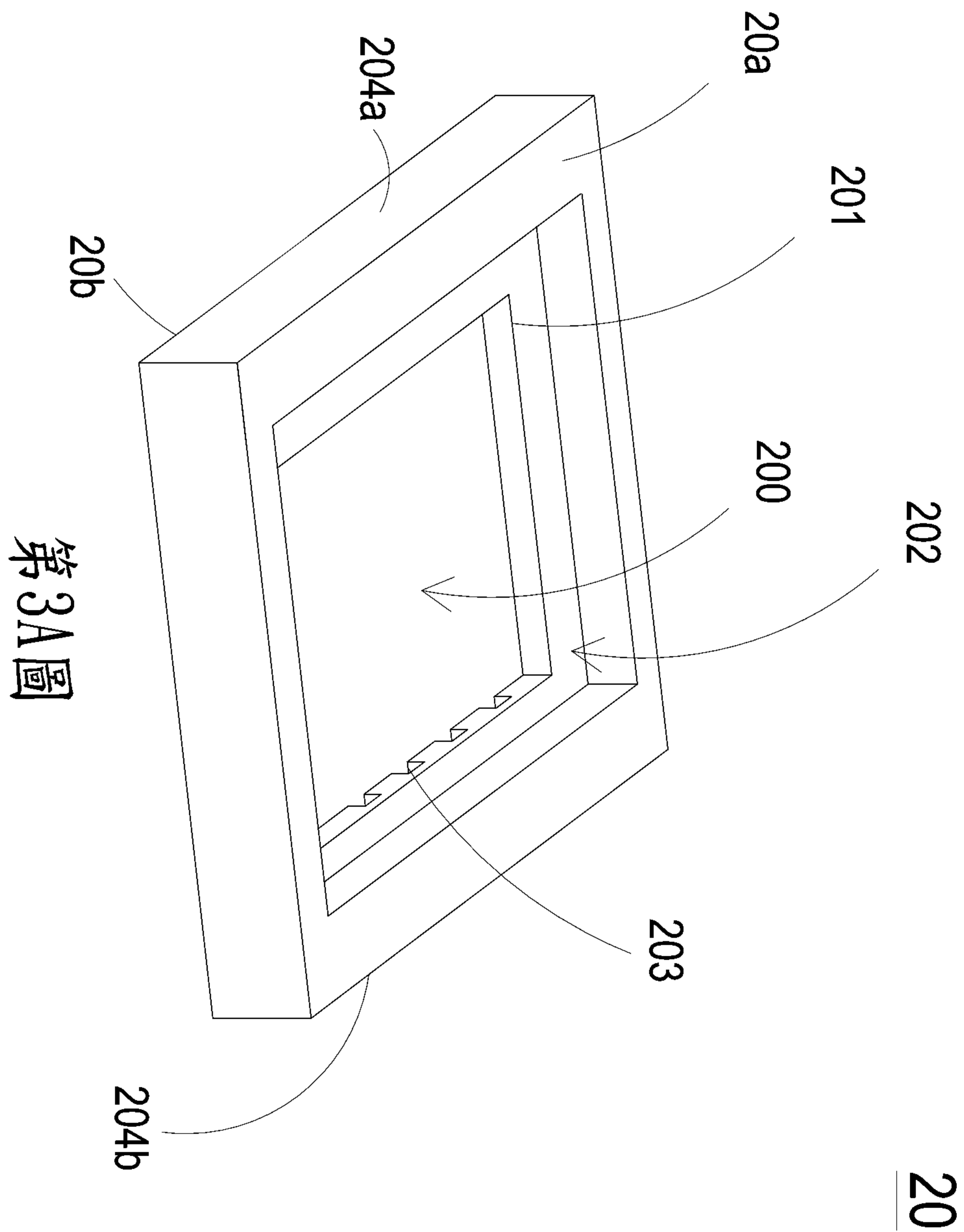
第1圖(習知技術)



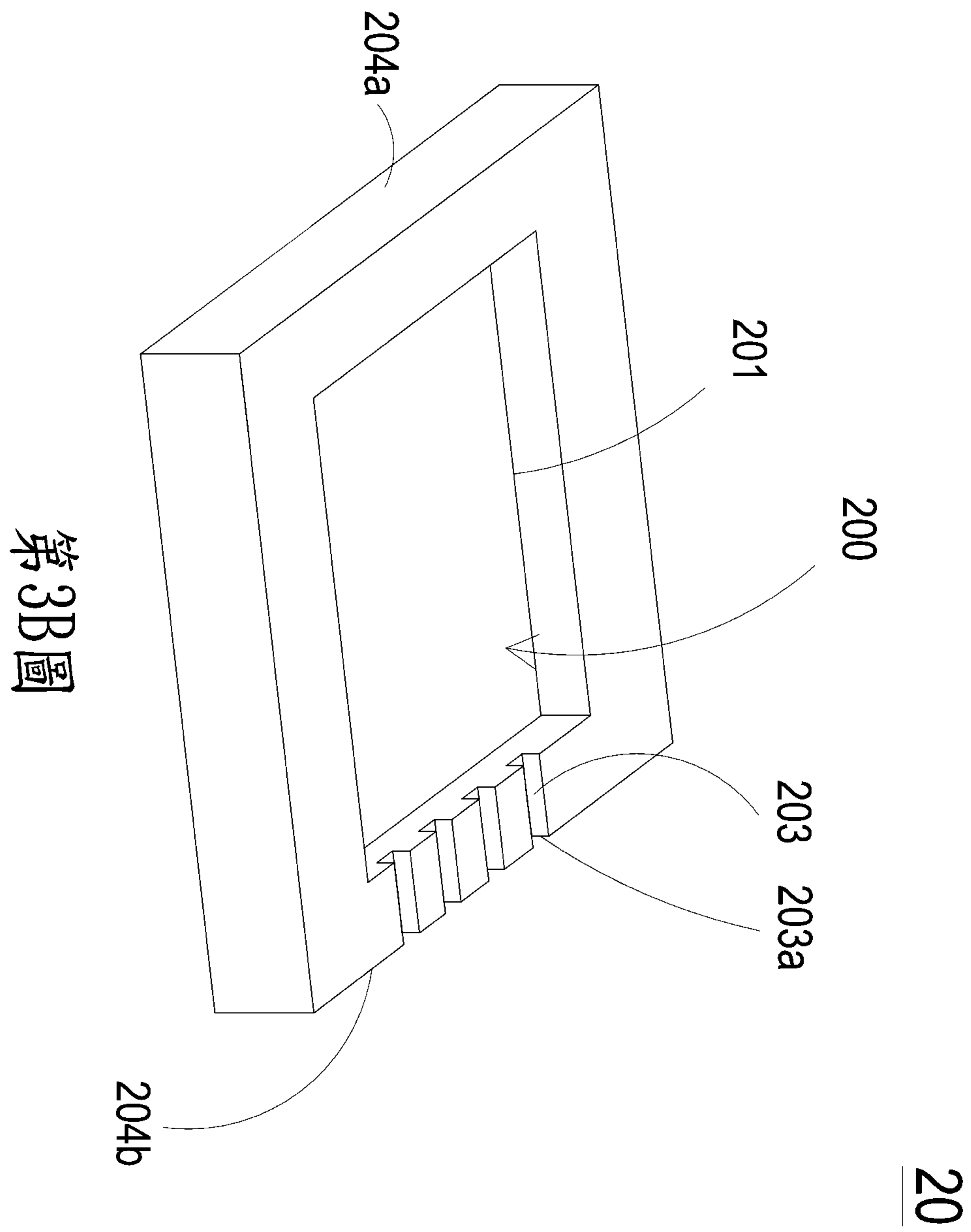
第2A圖

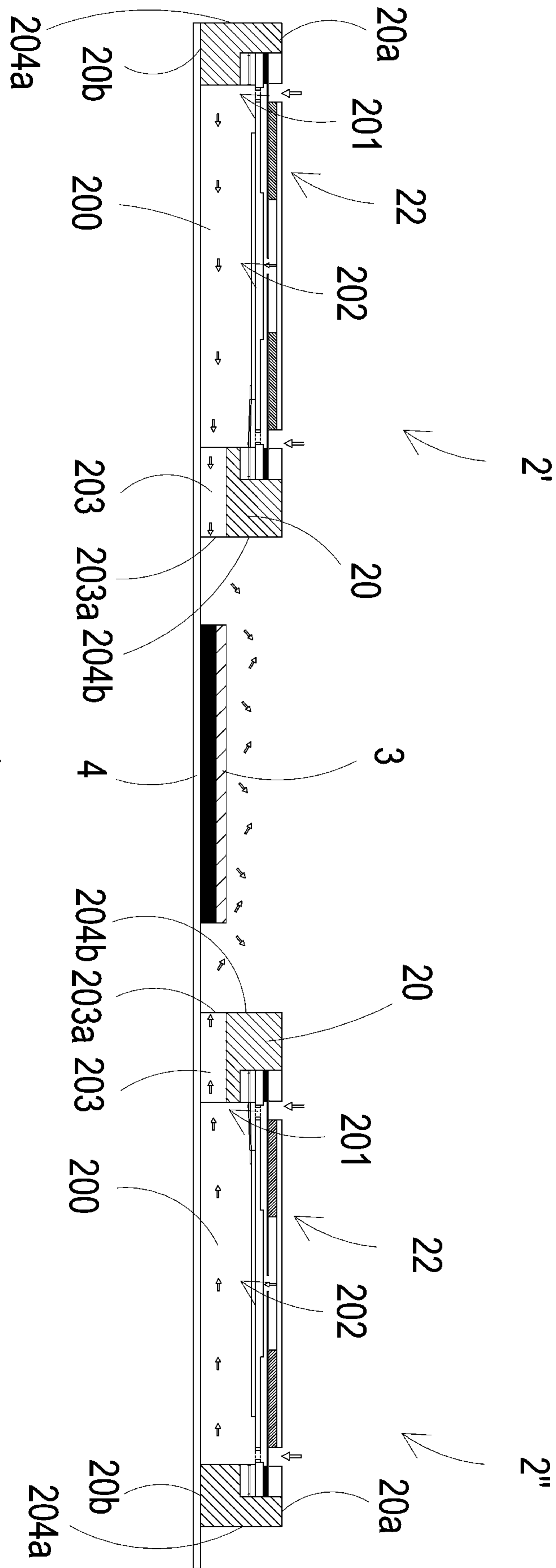


第2B圖



第3A圖

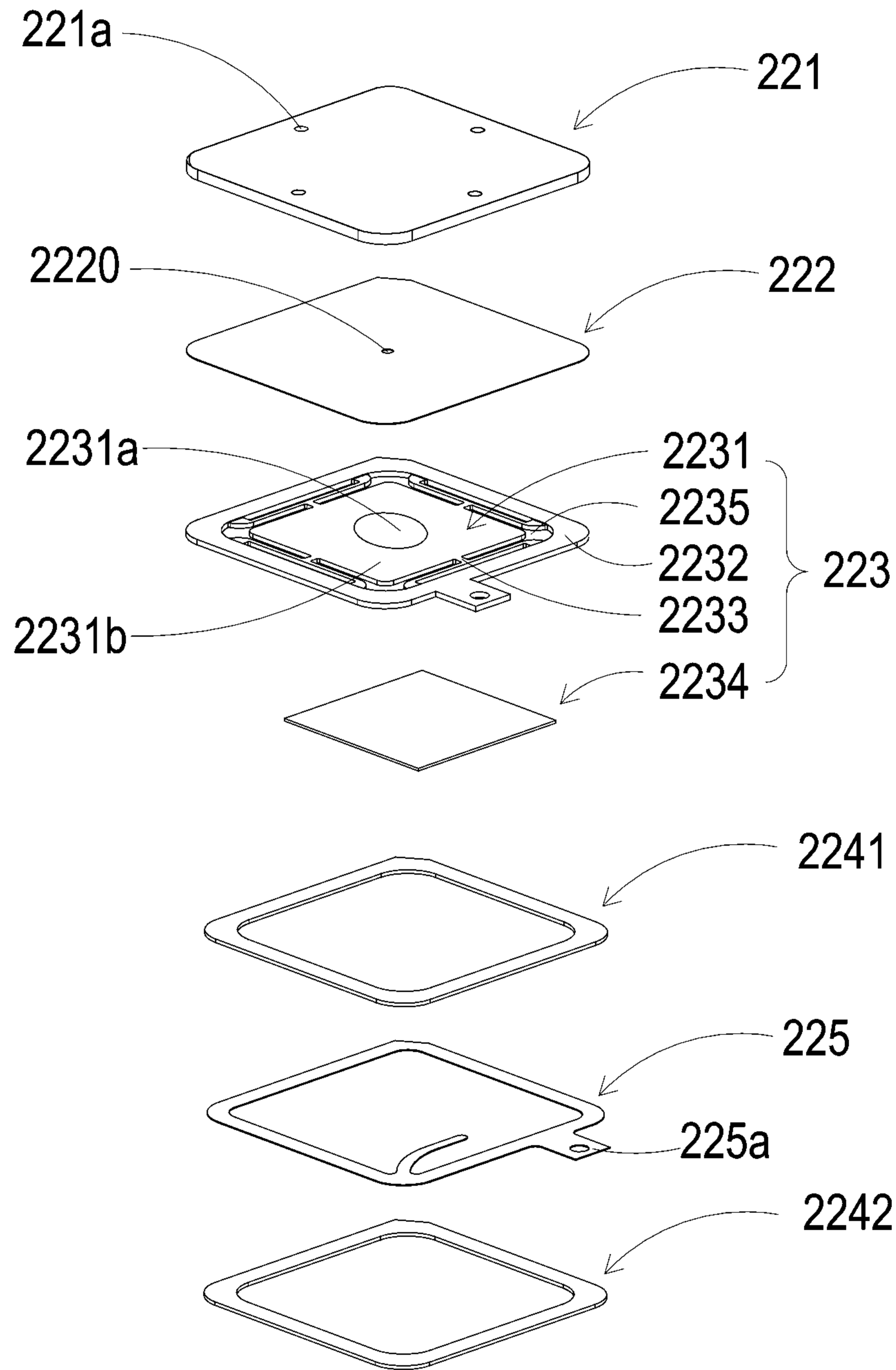




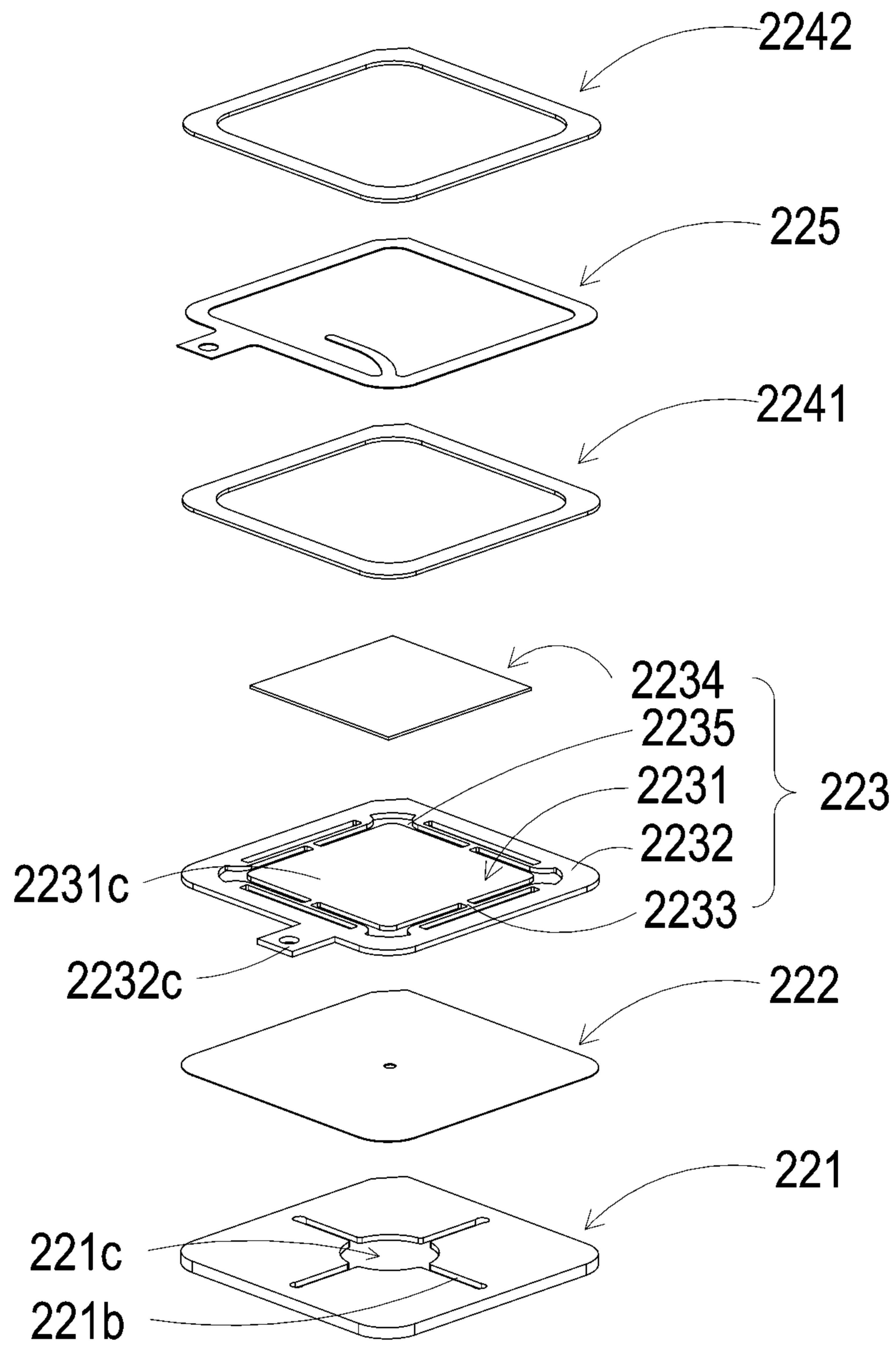
第4圖

5

22

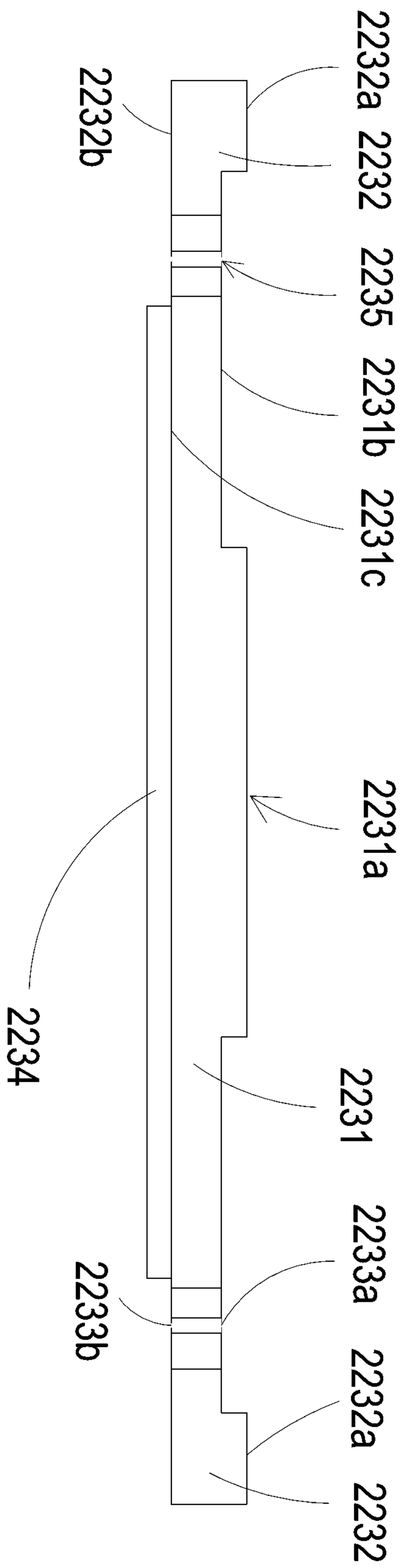


第5A圖

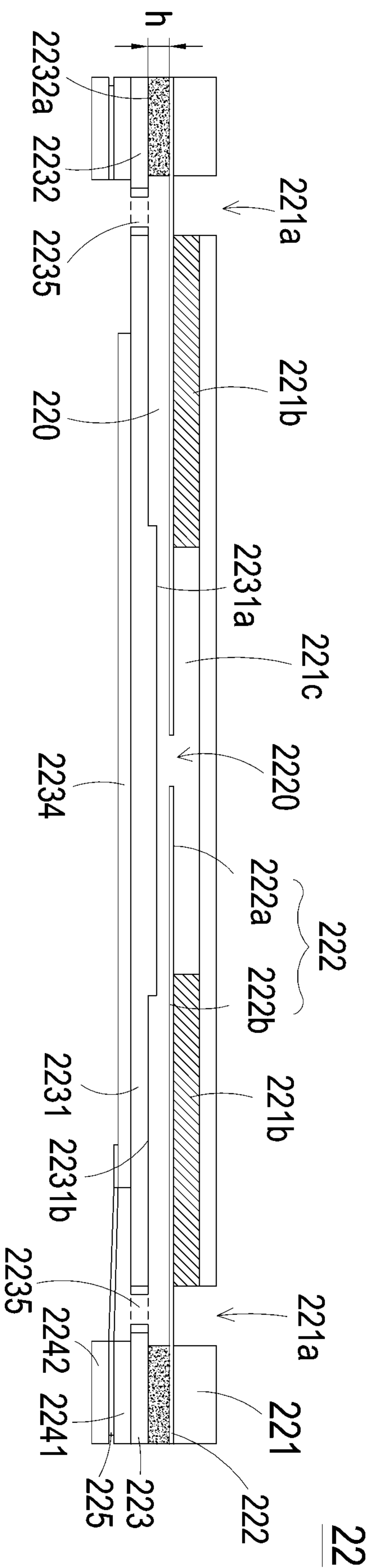


第5B圖

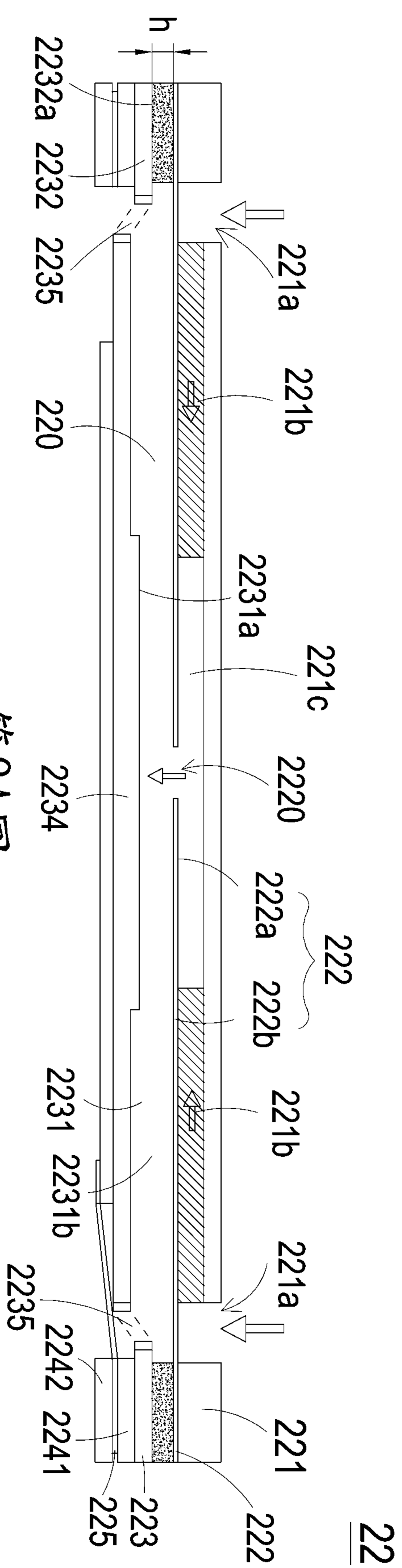
223



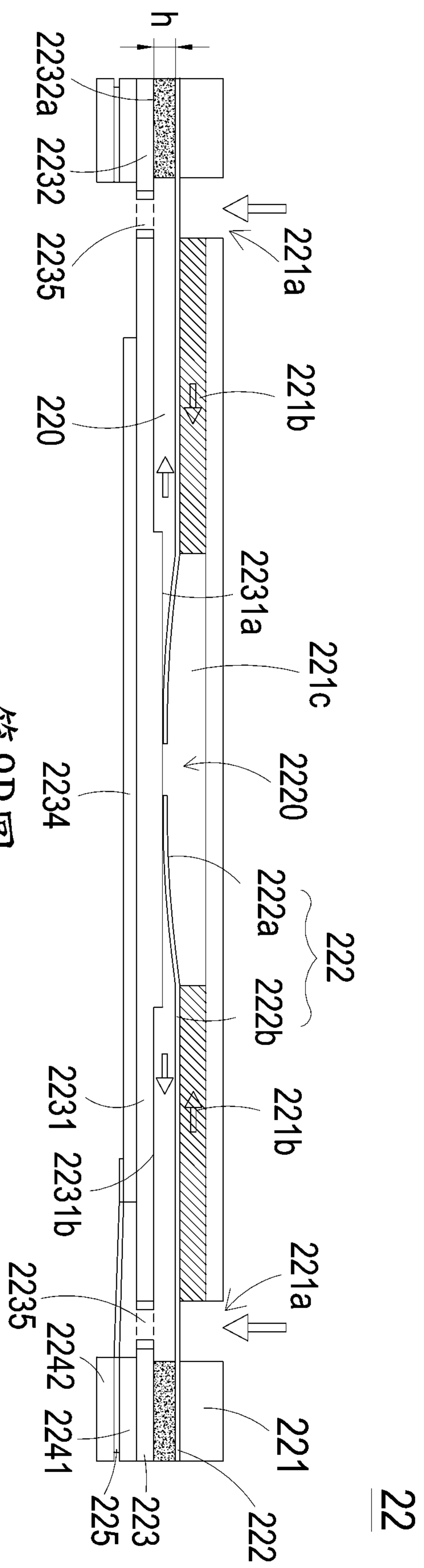
第6圖



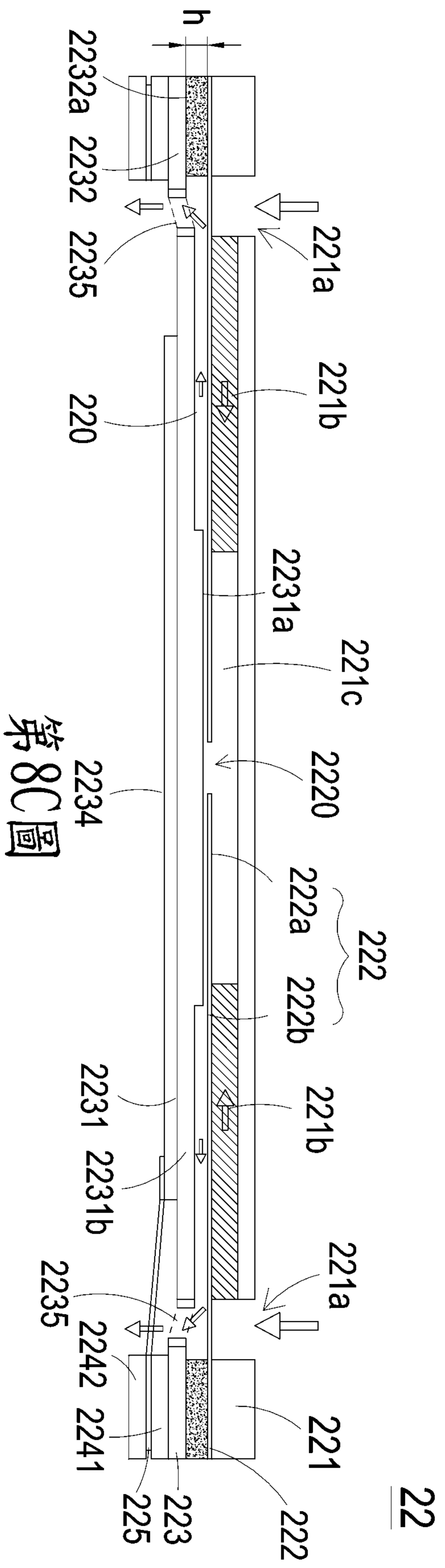
第7圖



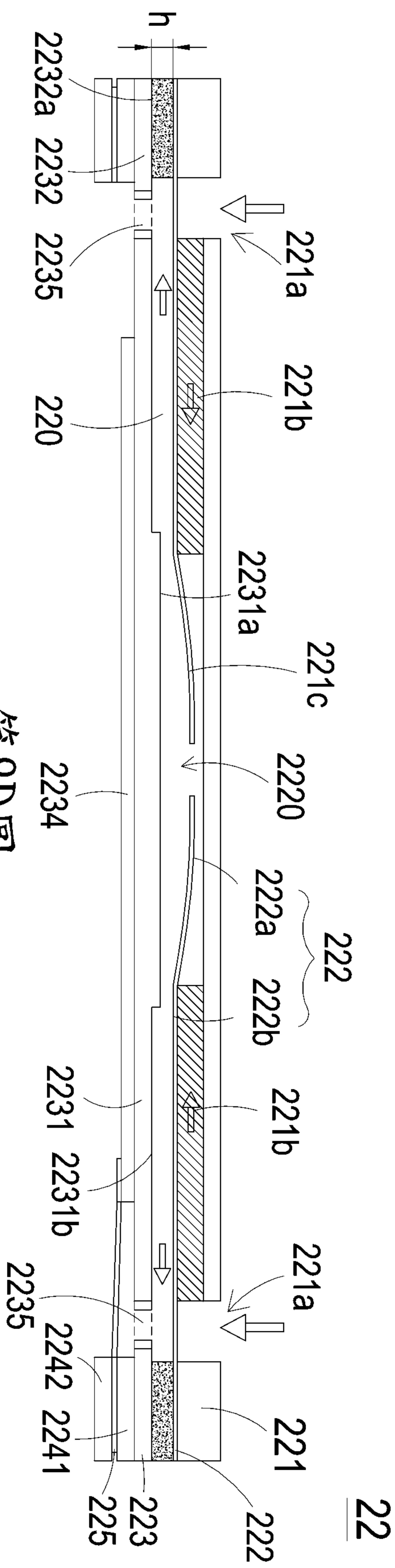
第8A圖



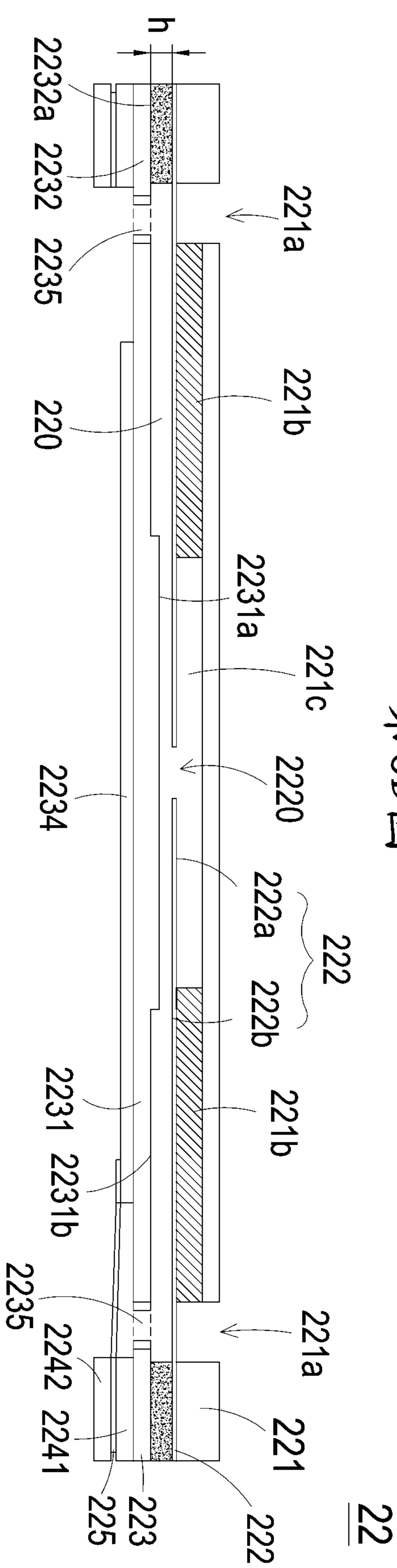
第8B圖



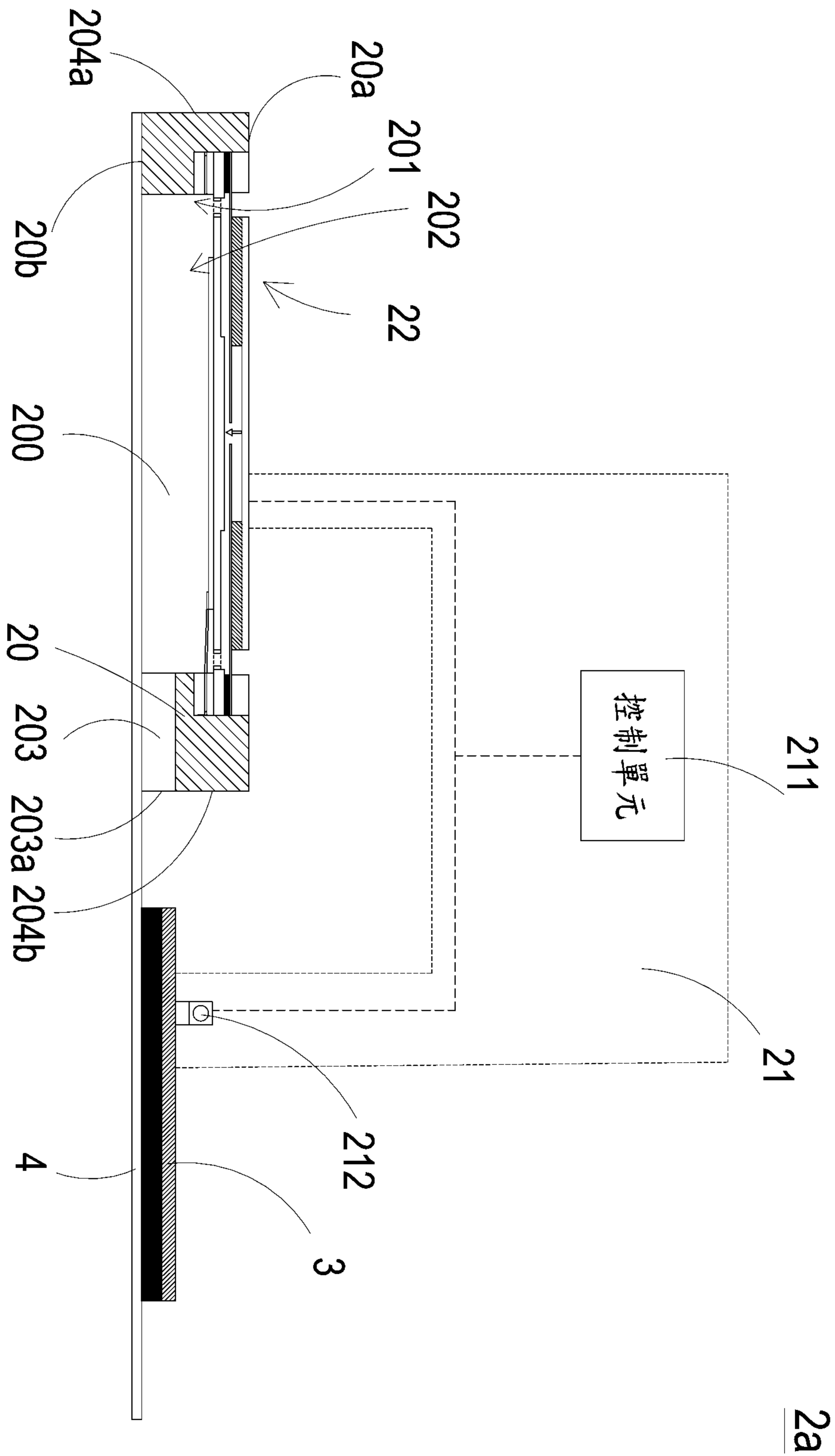
第8C圖



第8D圖



第8E圖



第9圖