202603542

(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 202603542 A

(43)公開日： 中華民國 115 (2026) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：114100264 (22)申請日： 中華民國 114 (2025) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl.： *G06F1/20 (2006.01)* *F28F3/12 (2006.01)*

H05K7/20 (2006.01)

(30)優先權：2024/07/03 美國 63/667,261

(71)申請人：緯穎科技服務股份有限公司 (中華民國) WIWYNN CORPORATION (TW)

新北市汐止區新台五路一段 90 號 8 樓

(72)發明人：鄭屹 CHENG, YI (TW)；簡致誠 CHIEN, CHIH-CHENG (TW)；廖紹宇 LIAO, SHAO YU (TW)

(74)代理人：許世正

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：10 共 28 頁

(54)名稱

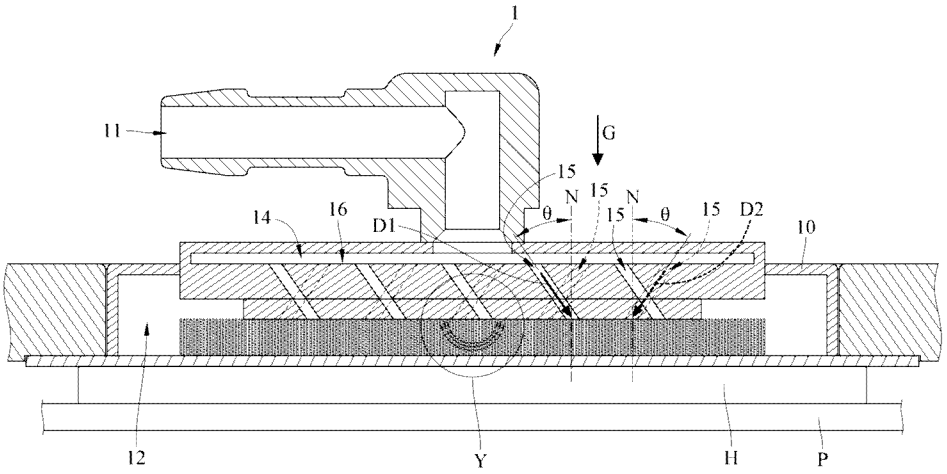
冷板

(57)摘要

一種冷板，配置為熱耦合於一熱源，包含一殼體及多個熱交換結構。殼體具有一入液口、一熱交換腔室及一出液口，入液口及出液口連通於熱交換腔室。這些熱交換結構位於熱交換腔室內，且排列成多排熱交換結構，多排熱交換結構之間形成多條流道，各排熱交換結構中的這些熱交換結構彼此相分離而形成多個穿槽，這些穿槽連通於這些流道中相鄰二者，且各穿槽由各排熱交換結構中的這些熱交換結構之相鄰二者的弧形邊緣所形成。

A cold plate is configured to be thermally coupled to a heat source. The cold plate includes a casing and a plurality of heat exchange structures. The casing has an inlet, a heat exchange chamber and an outlet. The inlet and outlet communicate with the heat exchange chamber. The heat exchange structures are located in the heat exchange chamber and are arranged to be a plurality of columns of heat exchange structures. These columns of heat exchange structures form a plurality of channels therebetween. The heat exchange structures in each column of heat exchange structures are spaced apart from each other so as to from a plurality of slots. The slots communicate adjacent two of the channels, and each of the slots are formed by curved edges of adjacent two of the heat exchange structures in each column of heat exchange structures.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

1:冷板

10:殼體

11:入液口

12:熱交換腔室

14:集流腔室

15:噴流通道

16:第一內壁面

P:電路板

H:熱源

D1,D2:延伸方向

N:法線

θ:銳角

G:重力方向

Y:區域

【發明摘要】

【中文發明名稱】　冷板

【英文發明名稱】　COLD PLATE

【中文】

一種冷板，配置為熱耦合於一熱源，包含一殼體及多個熱交換結構。殼體具有一入液口、一熱交換腔室及一出液口，入液口及出液口連通於熱交換腔室。這些熱交換結構位於熱交換腔室內，且排列成多排熱交換結構，多排熱交換結構之間形成多條流道，各排熱交換結構中的這些熱交換結構彼此相分離而形成多個穿槽，這些穿槽連通於這些流道中相鄰二者，且各穿槽由各排熱交換結構中的這些熱交換結構之相鄰二者的弧形邊緣所形成。

【英文】

A cold plate is configured to be thermally coupled to a heat source. The cold plate includes a casing and a plurality of heat exchange structures. The casing has an inlet, a heat exchange chamber and an outlet. The inlet and outlet communicate with the heat exchange chamber. The heat exchange structures are located in the heat exchange chamber and are arranged to be a plurality of columns of heat exchange structures. These columns of heat exchange structures form a plurality of channels therebetween. The heat exchange structures in each column of heat exchange structures are spaced apart from each other so as to from a plurality of slots. The slots communicate adjacent two of the channels, and each of the slots are formed by curved edges of adjacent two of the heat exchange structures in each column of heat exchange structures.

【指定代表圖】　　圖 2。

【代表圖之符號簡單說明】

1:冷板

10:殼體

11:入液口

12:熱交換腔室

14:集流腔室

15:噴流通道

16:第一內壁面

P:電路板

H:熱源

D1,D2:延伸方向

N:法線

θ:銳角

G:重力方向

Y:區域

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】　冷板

【英文發明名稱】　COLD PLATE

【技術領域】

【0001】　本發明係關於一種冷板。

【先前技術】

【0002】　隨著科技的進步與發展，目前電子裝置內部處理器(如中央處理器或圖形處理器)的效能越來越強，但伴隨而來的是其發熱量也越來越多。為了能有效對於處理器進行散熱，目前係採用冷板熱耦合於處理器，來讓處理器所產生的熱能傳導至冷板，並由流過冷板的冷卻液帶走。

【0003】　一般而言，冷板內設有片狀或板狀的鰭片結構，來增加冷卻液與冷板之間的接觸面積，以提升熱交換效率。然而，目前冷板的熱交換效率已遇到瓶頸難以進一步提升，而導致無法應付發熱量更大的處理器。有鑑於此，目前本領域的研發人員正致力於解決前述的問題。

【發明內容】

【0004】　本發明在於提供一種冷板，其熱交換效率能應付發熱量越來越高的熱源。

【0005】　本發明之一實施例所揭露之一種冷板，配置為熱耦合於一熱源，包含一殼體及多個熱交換結構。殼體具有一入液口、

一熱交換腔室及一出液口，入液口及出液口連通於熱交換腔室。這些熱交換結構位於熱交換腔室內，且排列成多排熱交換結構，多排熱交換結構之間形成多條流道，各排熱交換結構中的這些熱交換結構彼此相分離而形成多個穿槽，這些穿槽連通於這些流道中相鄰二者，且各穿槽由各排熱交換結構中的這些熱交換結構之相鄰二者的弧形邊緣所形成。

【0006】 根據上述實施例所揭露的冷板，藉由這些熱交換結構位於熱交換腔室內且排列成多排熱交換結構，多排熱交換結構之間形成多條流道，各排熱交換結構中的這些熱交換結構彼此相分離而形成多個穿槽，這些穿槽連通於這些流道中相鄰二者，且各穿槽由各排熱交換結構中的這些熱交換結構之相鄰二者的弧形邊緣所形成的配置，可使冷板能有更多的面積來與冷卻液接觸，並使冷卻液產生紊流，以提升熱交換效率，來應付發熱量越來越高的熱源。

【0007】 以上關於本發明內容的說明及以下實施方式的說明係用以示範與解釋本發明的原理，並且提供本發明的專利申請範圍更進一步的解釋。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的立體圖。

圖 2 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的剖視圖。

圖 3 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的部分放大剖視

圖。

圖 4 示出了根據本發明的一些實施例的冷板之另一視角的剖視圖。

圖 5 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的俯視透視圖。

圖 6 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的部分放大俯視透視圖。

圖 7 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的立體圖。

圖 8 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的剖視圖。

圖 9 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的部分放大俯視透視圖。

圖 10 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的部分放大俯視透視圖。

【實施方式】

【0009】 請參閱圖 1 及圖 2，圖 1 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1 的立體圖。圖 2 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1 的剖視圖。圖 1 與圖 2 的結構特徵可以被應用在本發明其他的一些實施例中。

【0010】 冷板 1 用以熱耦於一電路板 P 上的一熱源 H。在一些實施例中，此熱源 H 例如為中央處理器或圖形處理器。

【0011】 接著，請參閱圖 2 至圖 4，圖 3 示出了根據本發明的一些實施例的冷板的部分放大剖視圖，在一些實施例中，圖 3 係繪示圖 2 之區域 Y 的部分放大剖視圖。圖 4 示出了根據本發明的

一些實施例的冷板 1 之另一視角的剖視圖。圖 3 及圖 4 的結構特徵可以被應用在本發明其他的一些實施例中。

【0012】 冷板 1 包含一殼體 10 及多個熱交換結構 20。殼體 10 具有一入液口 11、一熱交換腔室 12 及至少一出液口 13，入液口 11 及出液口 13 連通於熱交換腔室 12。這些熱交換結構 20 位於熱交換腔室 12 內。

【0013】 接著，請參閱圖 5 及圖 6。圖 5 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1 的俯視透視圖。圖 6 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1 的部分放大俯視透視圖。在一些實施例中，圖 6 係繪示圖 5 之區域 X 的部分放大俯視透視圖。圖 5 與圖 6 的結構特徵可以被應用在本發明其他的一些實施例中。

【0014】 這些熱交換結構 20 排列成多排熱交換結構 20，多排熱交換結構 20 之間形成多條流道 C，各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 彼此相分離而形成多個穿槽 S。

【0015】 這些穿槽 S 連通於這些流道 C 中相鄰二者。在一些實施例中，各穿槽 S 由各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 之相鄰二者的弧形邊緣 E 所形成。在一些實施例中，形成穿槽 S 之熱交換結構 20 的邊緣可整體為弧形或僅部分為弧形。

【0016】 在一些實施例中，如圖 6 所示，這些熱交換結構 20 沿互相平行且相間隔的多條直線 L1 排列呈多排熱交換結構 20。舉例來說，在一些實施例中，這些熱交換結構 20 呈矩陣排列，但並不以此為為限。這些熱交換結構的排列方式可依據熱源所對應

之熱交換腔室的位置而有所調整，只要能形成多條流道及令這些流道流通的多個穿槽即可。舉例來說，在一些實施例中，當熱源對應熱交換腔室的某一角落，這些熱交換結構的位置可對應調整至該角落，且以適合的方式進行排列。

【0017】 在一些實施例中，如圖 6 所示，各穿槽 S 的寬度從這些流道 C 中相鄰二者的其中一者朝另一者的方向逐漸減少然後再增加。

【0018】 在一些實施例中，如圖 2 所示，殼體 10 例如還可具有一集流腔室 14 及多個噴流通道 15，入液口 11 連通於集流腔室 14，集流腔室 14 透過這些噴流通道 15 連通於熱交換腔室 12。

【0019】 在一些實施例中，如圖 2 所示，集流腔室 14、這些噴流通道 15 及熱交換腔室 12 例如依序堆疊排列，且熱交換腔室 12 例如較集流腔室 14 及這些噴流通道 15 靠近熱源 H。

【0020】 在一些實施例中，如圖 2 及圖 3 所示，殼體 10 具有一第一內壁面 16 及一第二內壁面 17，第一內壁面 16 面向集流腔室 14，第二內壁面 17 面向熱交換腔室 12，這些噴流通道 15 自第一內壁面 16 延伸至第二內壁面 17，這些噴流通道 15 各者的延伸方向 D1 或 D2 與第二內壁面 17 的法線 N 夾一銳角 θ，其中銳角 θ 大於等於 1 度且小於等於 89 度。在一些實施例中，銳角 θ 大於等於 1 度，且小於等於 45 度。在一些實施例中，銳角 θ 大於等於 25 度，且小於等於 45 度，如 35 度。 在一些實施例中，這些噴流通道 15 各者的延伸方向 D1 或 D2 與重力方向 G(例如平行於第

二內壁面 17 的法線 N)夾一銳角 θ，其中銳角 θ 大於等於 1 度且小於等於 89 度。在一些實施例中，銳角 θ 大於等於 1 度，且小於等於 45 度。在一些實施例中，銳角 θ 大於等於 25 度，且小於等於 45 度，如 35 度。

【0021】 在一些實施例中，如圖 5 及圖 6 所示，這些噴流通道 15 沿互相平行且相間隔的多條直線 L2 排列成多排噴流通道 15。在一些實施例中，這些直線 L2 例如但不限於垂直於前述的直線 L1。也就是說，各排噴流通道 15 中的這些噴流通道 15 的排列方向(如從左至右的排列方向)垂直於各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 的排列方向(如從上至下的排列方向)，但並不以此為限。在其他實施例中，各排噴流通道中的這些噴流通道的排列方向可平行於各排熱交換結構中的這些熱交換結構的排列方向。此外，這些噴流通道 15 的位置及排列方式也並非用以限制本發明，而是可對應熱源 H 的位置來進行調整。

【0022】 在一些實施例中，如圖 2 所示，在相鄰兩排的這些噴流通道 15 中，其中一排的這些噴流通道 15 的延伸方向 D1 不平行於另一排的這些噴流通道 15 的延伸方向 D2。在一些實施例中，其中一排的這些噴流通道 15 的延伸方向 D1 與另一排的這些噴流通道 15 的延伸方向 D2 交錯。

【0023】 在一些實施例中，如圖 6 所示，這些噴流通道 15 的延伸方向 D1 或 D2(從左至右延伸或從右至左延伸)有垂直各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 的排列方向 A(從上至下的排

列方向)的趨勢。

【0024】 在冷卻液從入液口 11 進入冷板 1 後，冷卻液依序經過集流腔室 14 及這些噴流通道 15 而流動至熱交換腔室 12 內，以與這些熱交換結構 20 進行熱交換。接著，冷卻液經由出液口 13 流出冷板 1，而將熱帶走。

【0025】 藉由這些熱交換結構 20 位於熱交換腔室 12 內且排列成多排熱交換結構 20，多排熱交換結構 20 之間形成多條流道 C，各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 彼此相分離而形成多個穿槽 S，這些穿槽 S 連通於這些流道 C 中相鄰二者，且各穿槽 S 由各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 之相鄰二者的弧形邊緣 E 所形成的配置，可使冷板 1 能有更多的面積來與冷卻液接觸，並使冷卻液產生紊流，以提升熱交換效率，來應付發熱量越來越高的熱源 H。

【0026】 此外，藉由這些噴流通道 15 的設置，可使冷卻液在經過噴流通道 15 之後均勻地分布於熱交換腔室 12 內，而充分地與這些熱交換結構 20 進行熱交換，以進一步提升熱交換效率。再者，這些噴流通道 15 的設置可減少壓降，以減少熱阻。

【0027】 另外，這些噴流通道 15 的延伸方向 D1 或 D2(從左至右延伸)有垂直各排熱交換結構 20 中的這些熱交換結構 20 的排列方向 A(從上至下的排列方向)的趨勢的配置，可增加紊流的效果，以進一步提升熱交換效率。

【0028】 請見表 1，表 1 列出在相同模擬條件下，本發明的一

實施例冷板 1 與無噴流通道且熱交換結構為片狀鰭片的冷板的模擬結果。從表 1 可知，冷板 1 的熱交換效率、壓降及熱阻均有明顯的提升或改善。

【0029】

表 1		
模擬條件		
冷卻液於入液口的溫度(℃)	45	
冷卻液種類	水	
冷卻液流量(LPM)	2.4	
熱源功率(W)	1600	
冷板種類	無噴流通道且熱交換結構為片狀鰭片的冷板	冷板 1
熱源殼體的最大溫度(℃)	67.3	63.2
熱源殼體的平均溫度(℃)	61	59.1
熱阻(℃/W)	0.011	0.0108
壓降(psi)	1.98	1.93

【0030】 接著，請參閱圖 7，圖 7 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1a 的立體圖。圖 7 的結構特徵可以被應用在本發明

其他的一些實施例中。

【0031】 圖 7 的冷板 1a 類似於上述實施例的冷板 1，二者之間的主要差異在於噴流通道的延伸方向，故以下主要說明冷板 1a 的噴流通道 15a，而其他部分則可參閱上述段落的說明並不再贅述。

【0032】 在圖 7 的冷板 1a 中，這些排噴流通道 15a 的延伸方向 D3 互相平行。也就是說，這些排噴流通道 15a 的傾斜方向相同。

【0033】 接著，請參閱圖 8，圖 8 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1b 的剖視圖。圖 8 的結構特徵可以被應用在本發明其他的一些實施例中。

【0034】 圖 8 的冷板 1b 類似於上述實施例的冷板 1a，二者之間的主要差異在於噴流通道的延伸方向，故以下主要說明冷板 1b 的噴流通道 15b，而其他部分則可參閱上述段落的說明並不再贅述。

【0035】 在圖 8 的冷板 1b 中，各排噴流通道 15b 的延伸方向 D4 平行於第二內壁面 17b 的法線 Nb。在一些實施例中，各排噴流通道 15b 的延伸方向 D4 平行於重力方向 G。舉例來說，各排噴流通道 15b 為垂直的通道。

【0036】 應注意的是，上述實施例中的這些噴流通道的延伸方向並不限為全部平行於第二內壁面的法線或與第二內壁面的法線夾銳角。在其他實施例中，這些噴流通道的延伸方向可僅部分

平行於第二內壁面的法線或與第二內壁面的法線夾銳角。

【0037】 此外，噴流通道及集流腔室為選用的結構，而可進行省略。如此，入液口可直接連通於熱交換腔室。

【0038】 接著，請參閱圖 9，圖 9 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1c 的部分放大俯視透視圖。圖 9 的結構特徵可以被應用在本發明其他的一些實施例中。

【0039】 圖 9 的冷板 1c 類似於上述實施例的冷板 1，二者之間的主要差異在於各排熱交換結構中之穿槽的形狀，故以下主要說明冷板 1c 的各排熱交換結構 20c 中的穿槽 Sc，而其他部分則可參閱上述段落的說明並不再贅述。

【0040】 在圖 9 的冷板 1c 的各排熱交換結構 20c 中，這些熱交換結構 20c 之間之穿槽 Sc 各者的寬度從這些流道 Cc 中相鄰二者的其中一者朝另一者的方向逐漸增加然後再減少。

【0041】 接著，請參閱圖 10，圖 10 示出了根據本發明的一些實施例的冷板 1d 的部分放大俯視透視圖。圖 10 的結構特徵可以被應用在本發明其他的一些實施例中。

【0042】 圖 10 的冷板 1d 類似於上述實施例的冷板 1，二者之間的主要差異在於這些熱交換結構中之穿槽的形狀，故以下主要說明冷板 1d 的各排熱交換結構 20d 中的穿槽 Sd，而其他部分則可參閱上述段落的說明並不再贅述。

【0043】 在圖 10 的冷板 1d 的各排熱交換結構 20d 中，這些熱交換結構 20d 之間之穿槽 Sd 各者的寬度從這些流道 Cd 中相鄰

二者的其中一者朝另一者的方向逐漸減少或增加。

【0044】 根據上述實施例所揭露的冷板，藉由這些熱交換結構位於熱交換腔室內且排列成多排熱交換結構，多排熱交換結構之間形成多條流道，各排熱交換結構中的這些熱交換結構彼此相分離而形成多個穿槽，這些穿槽連通於這些流道中相鄰二者，且各穿槽由各排熱交換結構中的這些熱交換結構之相鄰二者的弧形邊緣所形成的配置，可使冷板能有更多的面積來與冷卻液接觸，並使冷卻液產生紊流，以提升熱交換效率，來應付發熱量越來越高的熱源。

【0045】 此外，藉由這些噴流通道的設置，可使冷卻液在經過噴流通道之後均勻地分布於熱交換腔室內，而充分地與這些熱交換結構進行熱交換，以進一步提升熱交換效率。再者，這些噴流通道的設置可減少壓降，以減少熱阻。

【0046】 另外，這些噴流通道的延伸方向(從左至右延伸)有垂直各排熱交換結構中的這些熱交換結構的排列方向(從上至下的排列方向)的趨勢的配置，可增加擾流的效果，以進一步提升熱交換效率。

【0047】 雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0048】

1,1a,1b,1c,1d:冷板

10:殼體

11:入液口

12:熱交換腔室

13:出液口

14:集流腔室

15,15a,15b:噴流通道

16:第一內壁面

17,17b:第二內壁面

20,20c,20d:熱交換結構

P:電路板

H:熱源

C,Cc,Cd:流道

S,Sc,Sd:穿槽

E:弧形邊緣

L1,L2:直線

D1,D2,D3,D4:延伸方向

N,Nb:法線

θ:銳角

A:排列方向

G:重力方向

X:區 域

Y:區 域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】　一種冷板，配置為熱耦合於一熱源，包含：

一殼體，具有一入液口、一熱交換腔室及一出液口，該入液口及該出液口連通於該熱交換腔室；以及

多個熱交換結構，位於該熱交換腔室內，且排列成多排熱交換結構，該多排熱交換結構之間形成多條流道，各該排熱交換結構中的該些熱交換結構彼此相分離而形成多個穿槽，該些穿槽連通於該些流道中相鄰二者，且各該穿槽由各該排熱交換結構中的該些熱交換結構之相鄰二者的弧形邊緣所形成。

【請求項2】　如請求項1所述之冷板，其中各該穿槽的寬度從該些流道中相鄰二者的其中一者朝另一者的方向逐漸減少然後再增加。

【請求項3】　如請求項1所述之冷板，其中各該穿槽的寬度從該些流道中相鄰二者的其中一者朝另一者的方向逐漸增加然後再減少。

【請求項4】　如請求項1所述之冷板，其中各該穿槽的寬度從該些流道中相鄰二者的其中一者朝另一者的方向逐漸減少或增加。

【請求項5】　如請求項1所述之冷板，其中該些熱交換結構成矩陣排列。

【請求項6】　如請求項1所述之冷板，其中該些熱交換結構沿互相平行且相間隔的多條直線排列呈該多排熱交換結構。

【請求項7】　如請求項1所述之冷板，其中該殼體更具有一集流腔室及多個噴流通道，該入液口連通於該集流腔室，該集流腔室透過該些噴流通道連通於該熱交換腔室。

【請求項8】　如請求項7所述之冷板，其中該些噴流通道沿互相平行且相間隔的多條直線排列成多排噴流通道。

【請求項9】　如請求項7所述之冷板，其中該殼體具有一第一內壁面及一第二內壁面，該第一內壁面面向該集流腔室，該第二內壁面面向該熱交換腔室，該些噴流通道自該第一內壁面延伸至該第二內壁面，該些噴流通道至少一者的延伸方向平行於該第二內壁面的法線。

【請求項10】　如請求項7所述之冷板，其中該殼體具有一第一內壁面及一第二內壁面，該第一內壁面面向該集流腔室，該第二內壁面面向該熱交換腔室，該些噴流通道自該第一內壁面延伸至該第二內壁面，該些噴流通道至少一者的延伸方向與該第二內壁面的法線夾一銳角。

【請求項11】　如請求項10所述之冷板，其中該銳角大於等於1度，且小於等於89度。

【請求項12】　如請求項11所述之冷板，其中該銳角大於等於1度，且小於等於45度。

【請求項13】　如請求項12所述之冷板，其中該銳角大於等於25度，且小於等於45度。

【請求項14】　如請求項13所述之冷板，其中該銳角為35度。

【請求項15】 如請求項8所述之冷板，其中該殼體具有一第一內壁面及一第二內壁面，該第一內壁面面向該集流腔室，該第二內壁面面向該熱交換腔室，該些噴流通道自該第一內壁面延伸至該第二內壁面，該些噴流通道各者的延伸方向與該第二內壁面的法線夾一銳角。

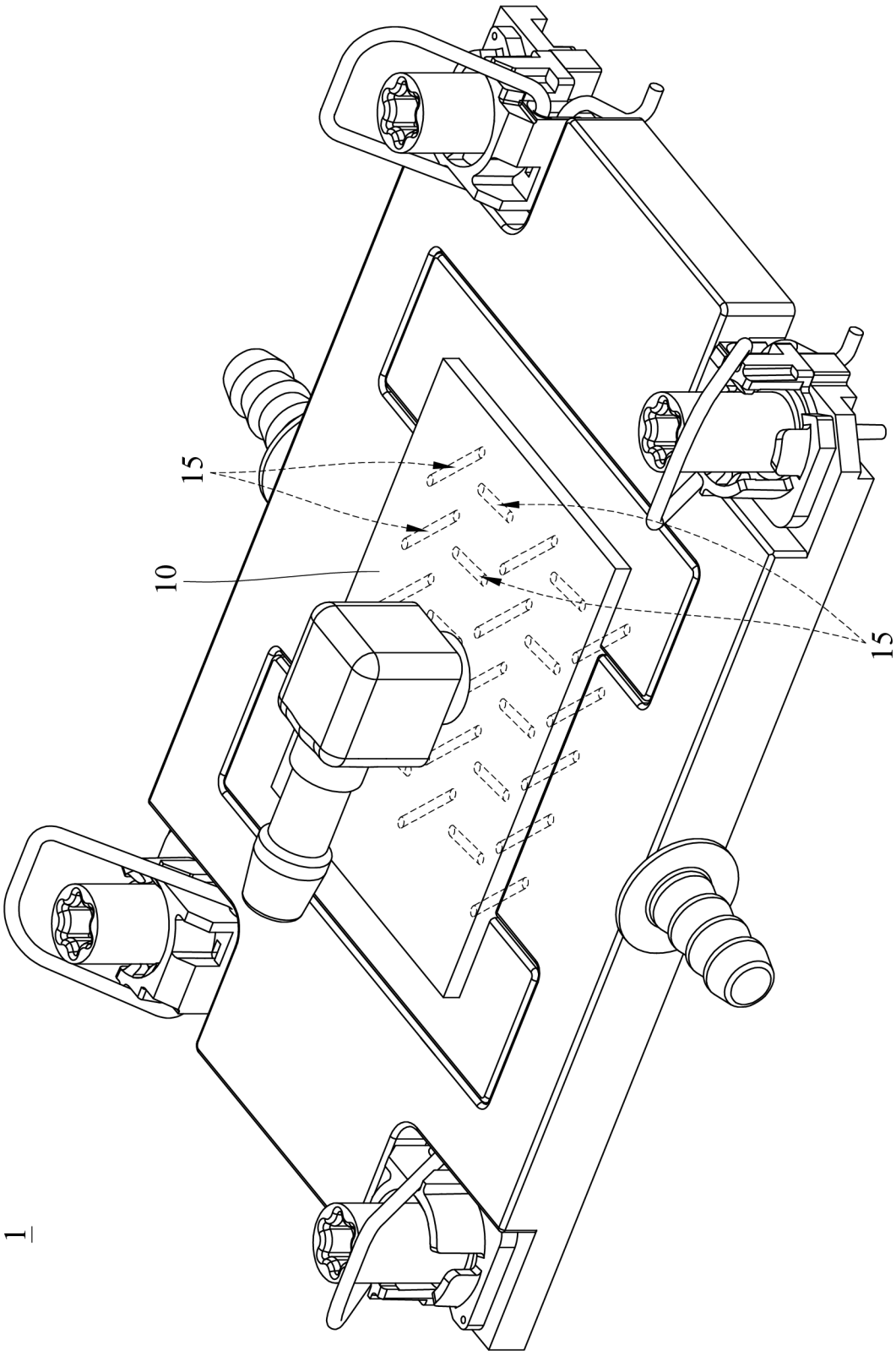
【請求項16】 如請求項15所述之冷板，其中在相鄰兩排的該些噴流通道中，其中一排的該些噴流通道的延伸方向不平行於另一排的該些噴流通道的延伸方向。

【請求項17】 如請求項7所述之冷板，其中該集流腔室、該些噴流通道及該熱交換腔室依序堆疊排列。

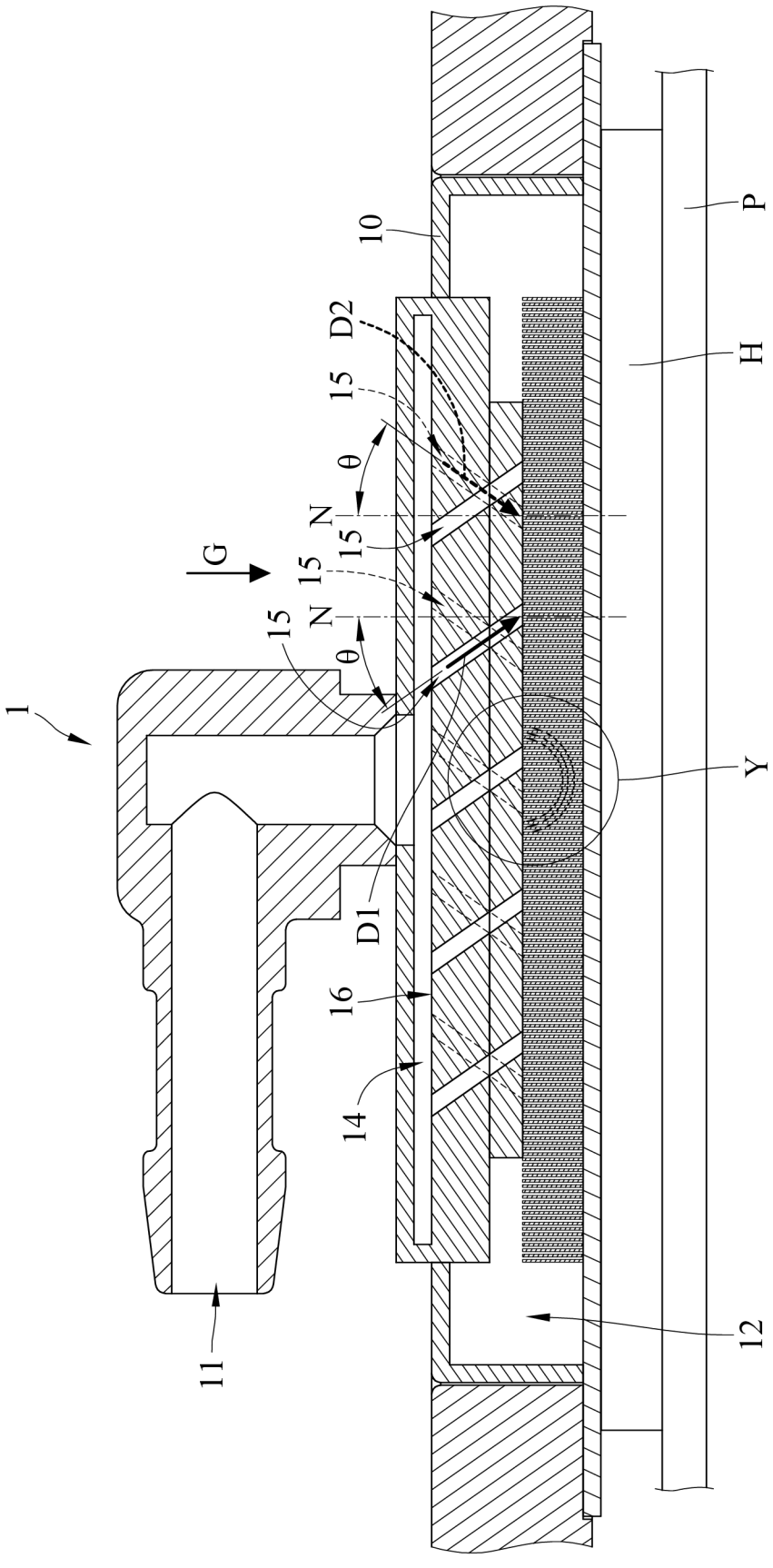
【請求項18】 如請求項7所述之冷板，其中該些噴流通道至少一者的延伸方向與重力方向夾一銳角。

【請求項19】 如請求項7所述之冷板，其中該些噴流通道至少一者的延伸方向平行於重力方向。

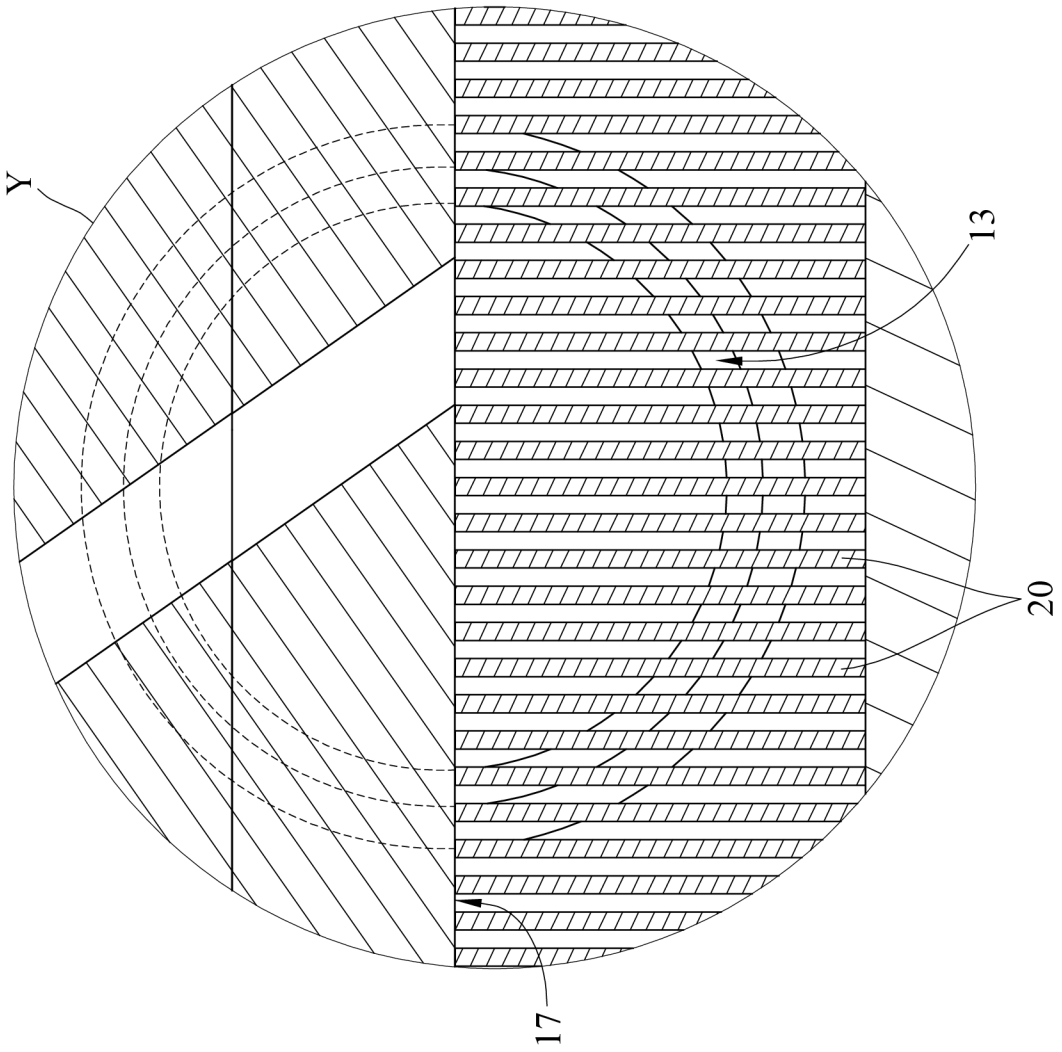
【發明圖式】



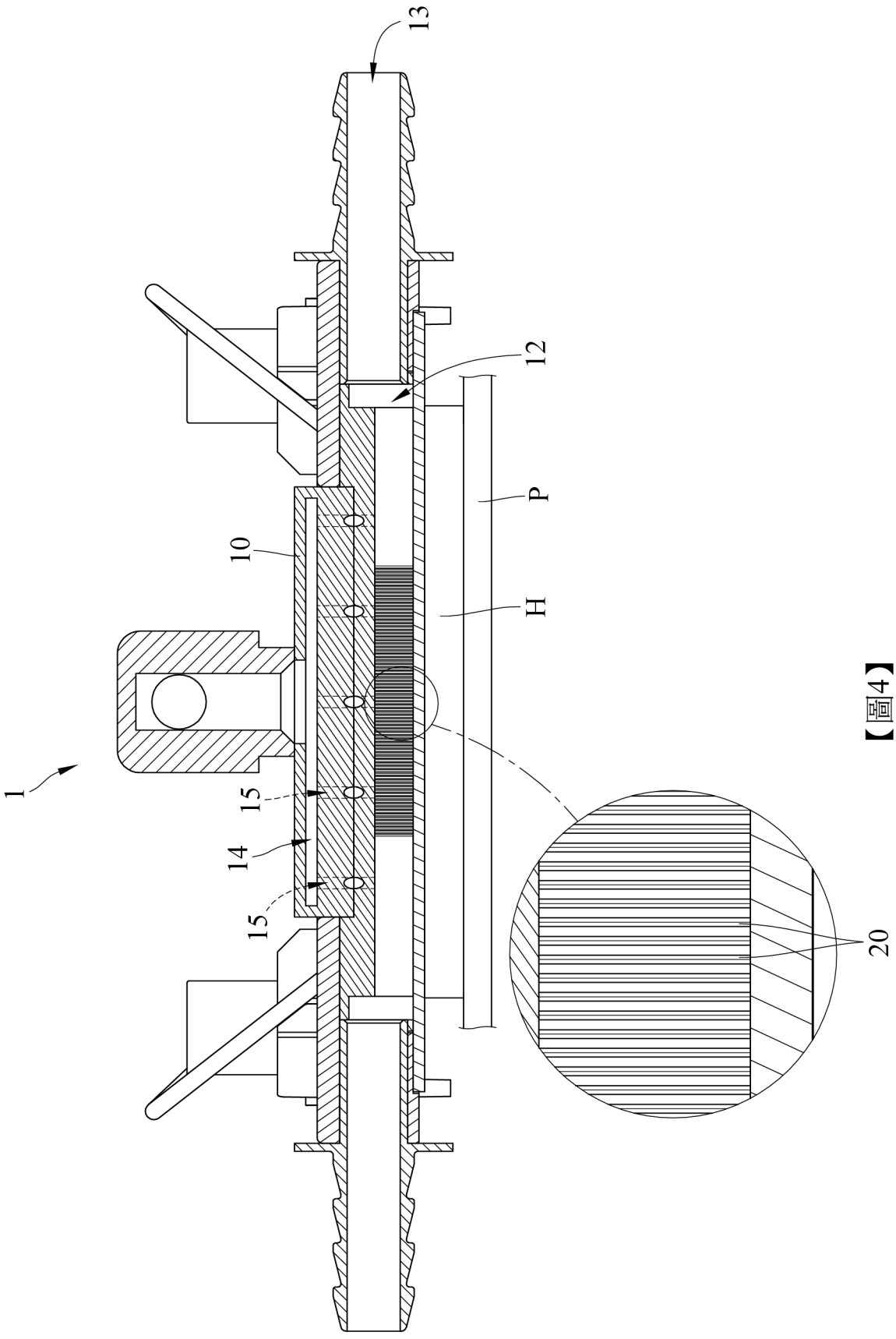
【圖1】



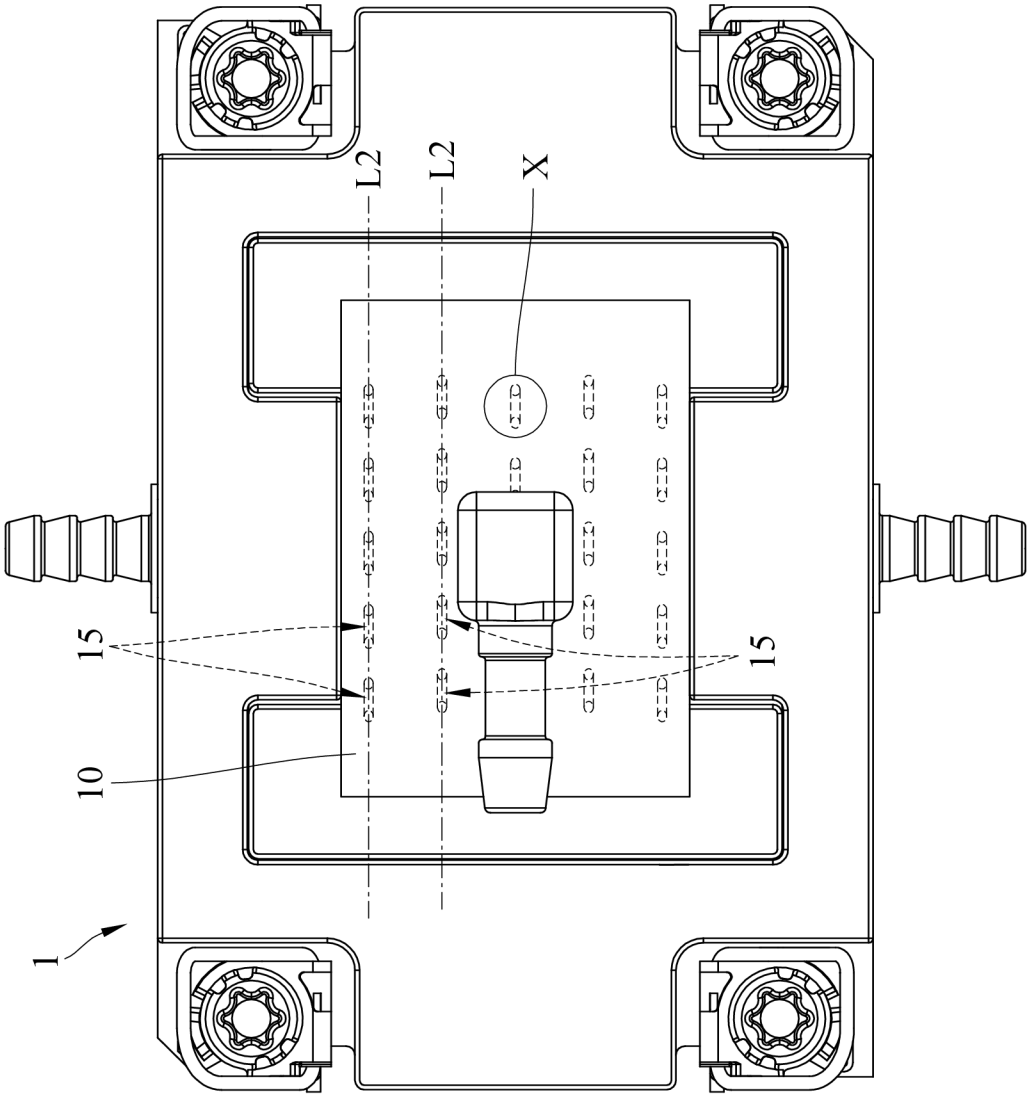
【圖2】



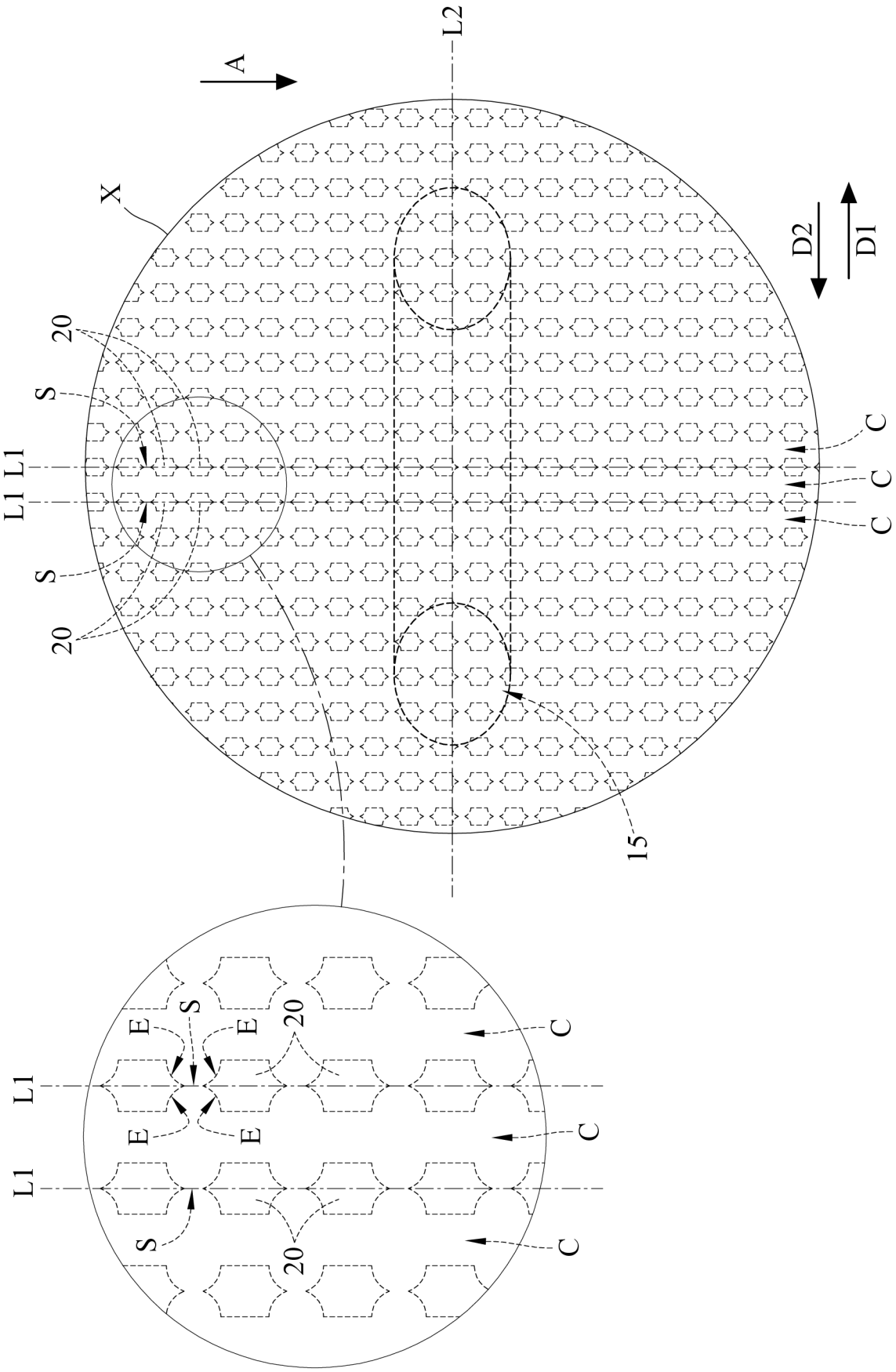
【圖3】



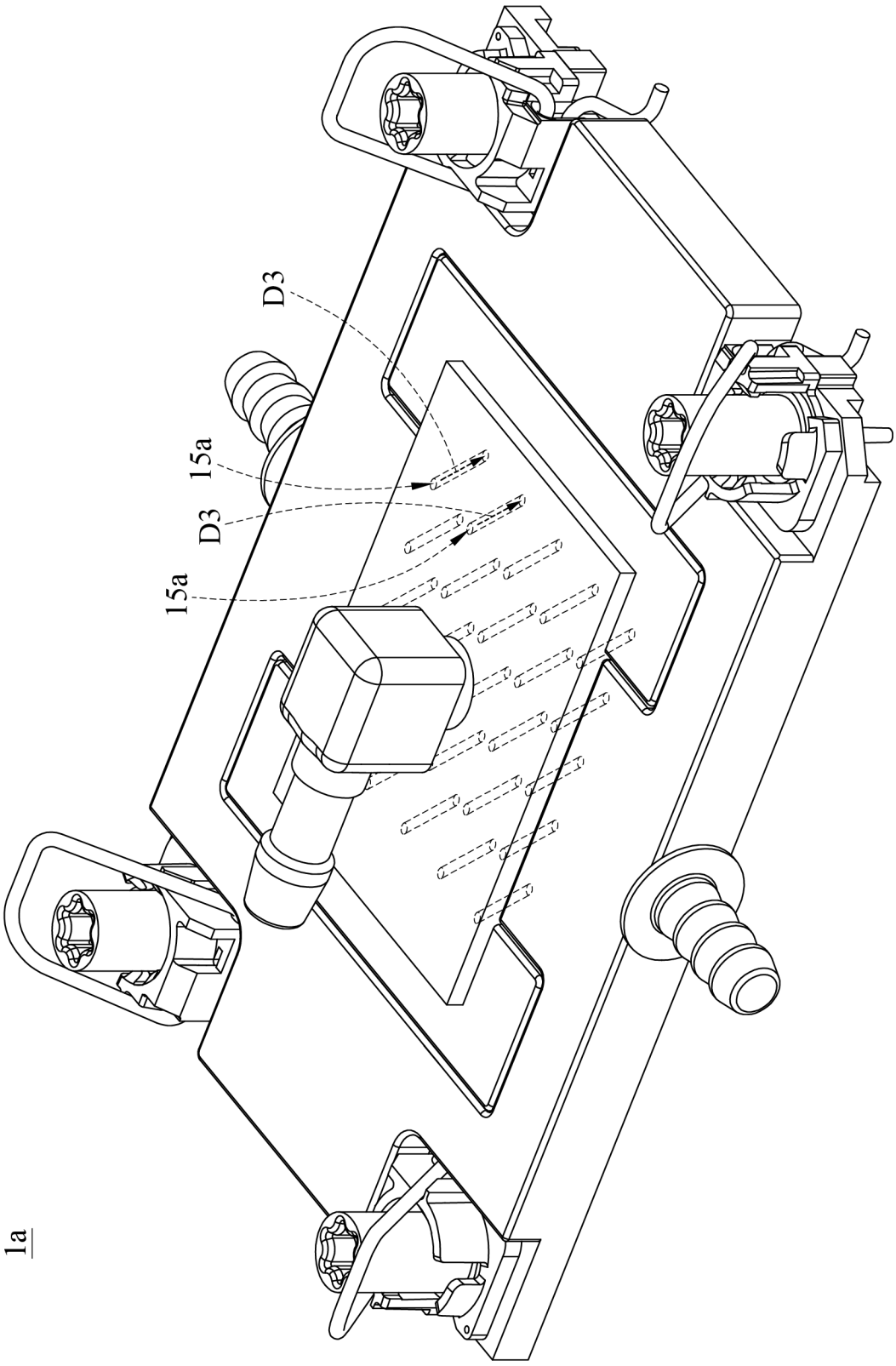
【圖4】



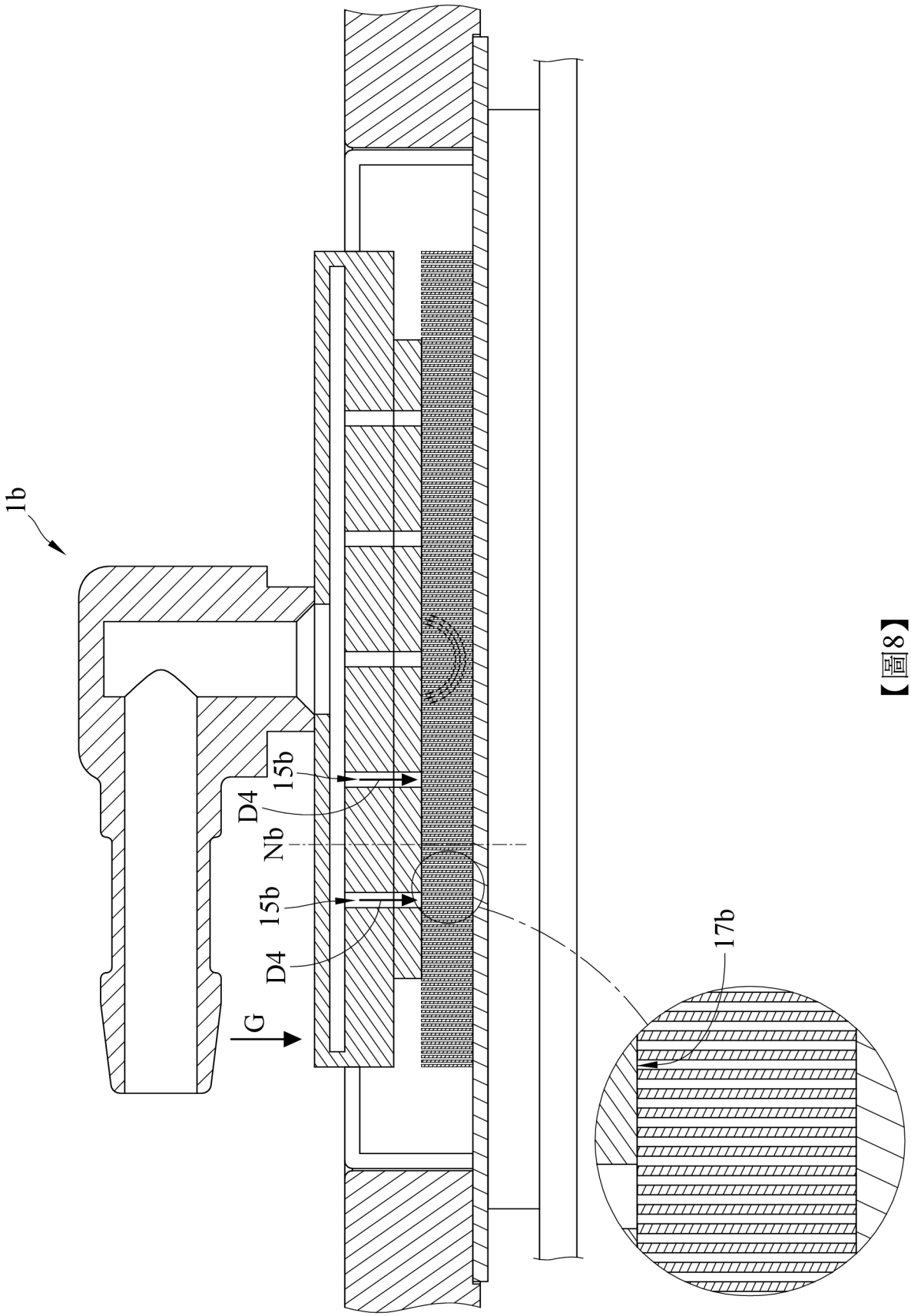
【圖5】



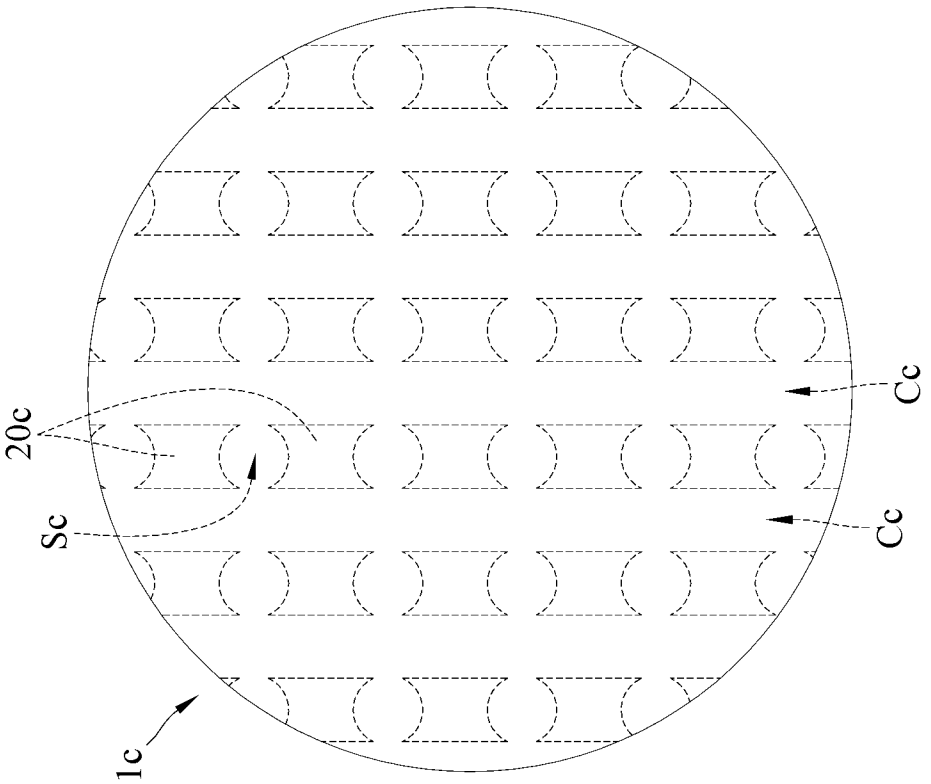
【圖6】



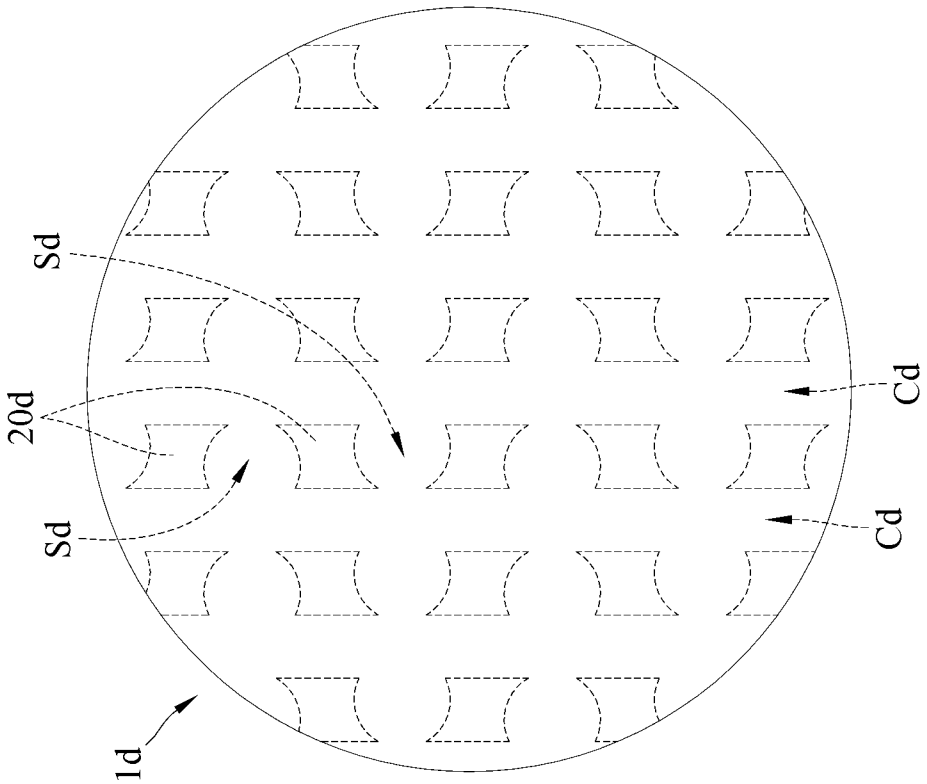
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】