

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95100293

※ 申請日期：95 年 1 月 4 日

※IPC 分類：H01C 1/08
H01L 21/06

一、發明名稱：(中文/英文)

散熱裝置、熱介面、電阻及冷卻該電阻之方法

HEAT SINK, THERMAL INTERFACE, RESISTOR, AND
METHOD OF COOLING THE RESISTOR

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

萬國商業機器公司

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

☐ 指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文)(簽章)

琳奈 D 安德森/ANDERSON, LYNNE D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州 10504 亞芒克市新奧爾察德路

New Orchard Road, Armonk, NY 10504, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 美國/US

三、發明人：(共 7 人)

姓名：(中文/英文)

1、道格拉斯 D. 古伯 / COOLBAUGH, DOUGLAS D.

2、艾伯妮娜 E. 依夏 / ESHUN, EBENEZER E.

3、泰倫斯 B. 虎克 / HOOK, TERENCE B.

4、羅伯特 M. 羅素 / RASSEL, ROBERT M.

5、艾慕德 J. 史普洛吉斯 / SPROGIS, EDMUND J.

6、安東尼 K. 史坦普 / STAMPER, ANTHONY K.

7、威廉 J. 墨菲 / MURPHY, WILLIAM J.

國籍：(中文/英文)

1、3-7 皆為美國 / US

2 為迦納 / GH

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國 US；西元 2005 年 1 月 10 日；10/905,546

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種具有散熱裝置之電阻。該散熱裝置包含具有金屬或是其他具有高熱傳導性之熱導體的一散熱路徑。為了避免將電性電阻和散熱導體短路至接地，一薄的高熱傳導性的電性絕緣層被安置在散熱導體以及電阻本體之間。如此一來，因為高熱傳導性的散熱導體會將熱傳導離開電阻至散熱裝置，電阻便可以承載大量的電流。本發明也提供不同的散熱導體以及散熱裝置的形式，供優良的熱傳導特性，減少會降低電性電阻高頻反應的寄生電容以及其他寄生電性效應。

六、英文發明摘要：

A resistor with heat sink is provided. The heat sink includes a conductive path having metal or other thermal conductor having a high thermal conductivity. To avoid shorting the electrical resistor to ground with the thermal conductor, a thin layer of high thermal conductivity electrical insulator is interposed between the thermal conductor and the body of the resistor. Accordingly, a resistor can carry large amounts of current because the high conductivity thermal conductor will conduct heat away from the resistor to a heat sink. Various configurations of thermal conductors and heat sinks are provided offering good thermal conductive properties in addition to reduced parasitic capacitances and other parasitic electrical effects, which would reduce the high frequency response of the electrical resistor.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	散熱裝置
10	導體基板
12	淺溝絕緣體
14	高熱導性電性絕緣薄膜
16	高傳導絕緣體
17	電性絕緣體
18	散熱裝置接觸
19、21、23、25	散熱路徑
20	金屬接觸

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種散熱裝置，尤其是關於供用於積體電路裝置，例如電阻（包含精密電阻），的散熱裝置。

【先前技術】

在積體電路運作的過程中，積體電路中的一些裝置會產生熱。對於某些種類裝置尤其明顯，例如電阻。此外，積體電路中的一些裝置容易被熱所影響，且可能會因為熱而對一些特定的電性產生負面影響。熱效應對於高精密裝置尤其有害，因為熱效應會破壞特定裝置操作時的精密度。

舉例來說，一個設計來承載大量電流的高精密電阻會產生大量的熱。精密電阻產生的熱會加熱電阻本身（自體加熱“self-heating”），因而改變了高精密電阻的電阻值。積體電路經過自體加熱效應後，會因為積體電路被不良的散熱導體環繞，阻礙了熱的散失而更加惡化。而一般來說，熱導特性也不佳的電性絕緣體會環繞著許多積體電路裝置。因此，很多積體電路的設計會增加對自體加熱這個負面效應的敏感度。

因此，透過散熱傳導路徑將積體電路中一些種類的

電子裝置與散熱裝置進行熱接觸是有利的。此外，散熱傳導路徑的散熱導體越好，越多的熱可以藉由散熱裝置散失，使得電子裝置可以在較高的電流量下運作，而不會因為熱而損毀本身。具有散熱裝置的電子裝置也可以在傳導大量電流時，在有限的設計規格中較佳的運作。

應注意的是，通常最佳的散熱傳導體也會是電的導體。此外，將可導電的散熱導體接觸至電子元件以及散熱裝置，一般會造成電子裝置短路。因此需要一種導熱良好可是卻不會導電的散熱路徑。

【發明內容】

本發明的第一個方面，一散熱裝置包含一第一電性絕緣體，具有高熱傳導性，並被配置以接觸一電性阻抗路徑，以及一電性導體，具有高熱傳導性，並被安排以與該第一電性絕緣體熱接觸。

本發明的另一個方面，一電阻包含設置在一第一基板中的電性阻抗路徑，以及一電性絕緣體，其具有高熱傳導性並且和該電性阻抗路徑熱接觸。該電阻也包含一第二基板鄰接於該電性絕緣體，以及一電性導體，其具有高熱傳導性並設置於該第二基板中，並且與該電性絕緣體熱接觸。

本發明的另一個方面，一積體電路中的散熱介面，其包含一高熱傳導性的電性絕緣層，鄰接於一第一電性導體以及一第二電性導體。

本發明的另一個方面，一冷卻電阻的方法，包含形成一第一電性絕緣體，其具有高熱傳導性並且和一電性阻抗路徑熱接觸，以及形成一基板鄰接該電性絕緣體。該方法也包含形成一具有高熱傳導性之第一電性導體於該第二基板中，並且與該電性絕緣體熱接觸。

【實施方式】

本發明係關於一種用於積體電路裝置，例如電阻(包含精密電阻)，的散熱裝置。在本發明的實施例中，散熱裝置接觸相鄰於導體基板或是散熱導體，該裝置除了具有優良的熱導性之外，也可在具有一相當薄的高熱導性電子絕緣層位於其中的情況下傳導電。該散熱導體形成一個有效率連向散熱裝置的散熱路徑，而且因為在電阻和散熱裝置接觸之間設置了一個高熱導性的電性絕緣體，該散熱裝置接觸可以金屬或是其他具有優良熱導特性的電性導體製成。如此提供了優良的熱傳導性，卻不會將電阻短路接地。散熱裝置接觸散熱導體提供了電阻強化的散熱能力，使得電阻可以在較高的電流量下運作而不會損毀。

請參照第1圖，散熱裝置100包含一導體基板10位於兩個淺溝絕緣體12之間。導體基板10可以任何已知的方法形成，以便在半導體中形成一導體基板，例如在基板上設置多晶矽導體路徑。淺溝絕緣體12可以任何已知的方法形成淺溝絕緣體，例如形成一溝槽並在溝槽中沉積氧化物。

高熱導性電性絕緣（high thermal conductivity electrical insulator, HTCEI）薄膜或層14係與導體基板10形成熱接觸。高熱導性電性絕緣薄膜可以應用在本發明所有包含薄膜的方面，例如氧化鋁（ Al_2O_3 ）、氧化鈹（ BeO ）、氧化鈾（ CeO_2 ）、及氧化鈷（ CoO ）等薄層。因為HTCEI薄膜14為一相當薄的層，HTCEI薄膜14提供了電絕緣性以及對於導體基板10和周圍材料之間的熱傳導具有較低的干擾。

散熱裝置接觸18被設置以與HTCEI薄膜14熱接觸。散熱裝置接觸18可以由例如鎢或銅等金屬製成，而且可以是填入介層孔的金屬的形式。同時也與HTCEI薄膜14鄰接的是一個高傳導絕緣體16。高傳導絕緣體16環繞著散熱裝置接觸18較低的部分，同時也與HTCEI薄膜14熱接觸。電性絕緣體17位在高傳導絕緣體16的頂端，並且與散熱裝置接觸18的側邊接觸。電性絕緣體17不一定是高熱傳導材料。金屬接觸20位在散熱裝置接觸頂端

並且和散熱裝置接觸18熱接觸。金屬接觸20將散熱裝置接觸18熱連接至電路裝置，則其可藉由散熱裝置100冷卻。

請參照第2圖，其中顯示一電阻結構200。和第1圖中的散熱裝置100類似，第2圖的電阻結構200包含了HTCEI薄膜14以提供電性絕緣以及優良的熱傳導性。此外，電阻結構200包含了電阻11。在電阻11的頂端是HTCEI薄膜14，而HTCEI薄膜14的頂端是高熱傳導絕緣體24。穿過高熱傳導絕緣體24的一介層孔是作為散熱裝置接觸18的一介層金屬。散熱裝置接觸18穿過高熱傳導絕緣體24並且接觸HTCEI薄膜14。在散熱裝置接觸18的頂端係將電阻11熱連接至散熱裝置的一金屬接觸20。電阻11也可以包含任何形式的半導體裝置。

在電阻11的每一端點係連接至導線28的電性接觸26。導線28以及電性接觸26提供了至電阻11的輸入及輸出。接觸至電阻11的電性接觸26之端點係被高熱傳導絕緣體24環繞。

操作時，導線28和電性接觸26提供了至電阻11的電性輸入以及輸出。電阻11在電流流過時被加熱。熱量接著會從電阻11流入HTCEI薄膜14，接著沿著散熱路徑19進入高熱傳導絕緣體24。一旦進入高熱傳導絕緣體24，

熱量會沿著散熱路徑21流向散熱裝置接觸18。此外，熱量會從電阻11穿過HTCEI薄膜14，經由散熱路徑23流入散熱裝置接觸18。一旦進入散熱裝置接觸18，熱量會以類似第1圖中散熱裝置100的方式，沿著散熱路徑25流入金屬接觸20以至散熱裝置。

請參照第3圖，顯示根據本發明在高頻應用中的散熱裝置結構的實施例。散熱裝置結構300包含電阻11，並有HTCEI薄膜14位於其上。電阻11可以包含多晶矽電性導體路徑及/或是一金屬薄膜。高熱傳導絕緣體30（或稱之「絕緣基板」）設置在電阻11的下方，並在氮化物層（也就是絕緣體）32的上方。氮化物層32也可以是一HCTEI薄膜，可作為第二電性絕緣體。高熱傳導絕緣體34形成在被介層介電層（interlevel dielectric, ILD）47所環繞的HTCEI薄膜14上。一ILD層49分隔了氮化物絕緣體32以及基板52。在電阻11的一端係為與金屬導線38接觸的一電性接觸36。

在電阻11相對於電性接觸36的另一端係一散熱裝置接觸40。散熱裝置接觸40通過厚的高熱傳導層34，並與其接觸，同時也通過HTCEI薄膜14，以與電阻11形成熱接觸以及電性接觸。在散熱裝置接觸40的頂部是金屬接觸42。而在金屬接觸42的底部以及靠近散熱接觸40係為一第一熱導體44。（散熱裝置接觸40在此同時作為電性接觸，以及用以將熱傳導至散熱裝置）。

第一熱導體44穿過高熱傳導絕緣體30以及氮化物層32，並且和金屬接觸20形成熱接觸。在第1圖中所示，金屬接觸20透過散熱裝置接觸18與散熱裝置(100)形成熱接觸。第一熱導體金屬接觸20係以例如金屬的高熱傳導材料所製成。金屬接觸20以及散熱裝置接觸18的結構和HTCEI薄膜14係位在電阻11的每一端，而金屬接觸20係與氮化物層32接觸。

在操作時，電流從電阻11的一端穿過一端的電性接觸36及金屬導線38流至另一端，且流至另一端的散熱裝置40以及金屬接觸42。因為電流流過電阻11而產生的熱沿著散熱路徑31和33傳導入散熱裝置接觸40，並且沿著路徑35進入金屬接觸42。在流過金屬接觸42之後，熱藉由散熱路徑37流過第一熱導體44，而進入路徑39和41所指示的第二熱導體46，並進入基板52。

此外，電流的流動期間，熱由電阻11沿著散熱路徑43所指的電阻11之長度，穿過高熱傳導絕緣體30。在穿入高熱傳導絕緣體30之後，熱進入氮化物層32，接著沿著散熱路徑45進入金屬接觸20。一旦進入金屬接觸20，熱沿著以箭頭39和41所標示的散熱路徑進入基板52。具有散熱裝置300的電阻因為散熱裝置位於電阻的一端，而具有相當優良的高電流特性，同時也可以藉由具有降低的寄生電容或是其他的寄生效應而維持相當好的高頻反

應。

另一個散熱路徑，包含讓熱從電阻11流入並穿過HTCEI薄膜14，並沿著散熱路徑51進入高熱傳導絕緣體34。熱接著沿著散熱路徑53流動，並沿著高熱傳導絕緣體34的長度進入散熱裝置接觸40。此外，熱也可以沿著薄高熱傳導層14流入散熱裝置接觸40。熱可以藉由以箭頭33、35、37、39、及41所標示的散熱路徑散失（如第3圖左側所示）。

請參照第4圖，顯示根據本發明在低頻應用中的具有散熱裝置結構400的電阻之實施例。具有散熱裝置結構400的電阻包含電阻11，其中一端連接至電性接觸36，而另一端連接至散熱裝置接觸40。電阻11設置於高熱傳導絕緣體30上，該絕緣體30設置於例如一氮化物層的一絕緣體32上。HTCEI薄膜14形成在電阻11上，而高熱傳導絕緣體34係形成在HTCEI薄膜14上。電性接觸36以及散熱裝置接觸40均穿過高熱傳導絕緣體34以及HTCEI薄膜14，以與電阻11形成熱接觸以及電性接觸。

氮化物層32設置於一金屬基板54上。金屬基板54接著設置於位於基板52上的ILD層49之上。金屬基板54也因而可作為第二電性絕緣體而和散熱裝置接觸18進行熱連接。此外，ILD層47在厚高熱傳導絕緣體34的上方。

電性接觸36連接至金屬導線38，而散熱裝置接觸40連接至金屬接觸42。電性接觸36和散熱裝置接觸40一併提供對電阻11的電性輸入及輸出。除了散熱裝置接觸40外，第一散熱接觸44連接至金屬接觸42。該第一散熱接觸44延伸穿過高熱傳導絕緣體30以及氮化物層32，並且連接至金屬基板54。連接至金屬基板54底部的是散熱裝置接觸18。散熱裝置18係透過HTCEI薄膜14連接至基板52。

在電阻10的運作過程中，熱沿著散熱路徑31流入散熱裝置接觸40中，接著沿著散熱路徑33進入金屬接觸42。熱可以接著沿著散熱路徑35流過金屬接觸42並進入第一熱導體44中。熱沿著散熱路徑37流過第一熱導體44並進入金屬基板54。熱可以接著沿著散熱路徑55流過金屬基板54進入散熱裝置接觸18。熱接著沿著熱流路徑41穿過散熱裝置接觸18，穿過HTCEI薄膜14，並進入基板52。

此外，熱可以沿著在結構相對端點的散熱路徑59及散熱路徑89標示的熱流路徑，從電阻11穿過高熱傳導絕緣體30以及氮化物層32，進入道金屬基板54。在金屬基板54中，熱沿著散熱路徑57以及87，流向金屬基板54的每一端，並且分別沿著散熱路徑41和81，穿過散熱裝置接觸18。熱接著穿過HTCEI薄膜14進入基板52。

請參照第5圖，其中顯示根據本發明之電阻以及散熱裝置結構500的頂視圖。具有散熱裝置500的電阻包含電阻11。在電阻11每個端點的金屬導線38透過電性接觸36電性連接電阻11。金屬接觸38提供了電阻11的電性輸入以及輸出。

在電阻11的其中一端為金屬接觸63。金屬接觸63係透過散熱裝置接觸61與電阻11熱接觸。此外，金屬接觸63並透過設置在金屬接觸63下的散熱路徑65，與散熱裝置熱接觸。

在操作時，電性接觸38提供了電流可以穿過電性接觸36而進出電阻11的路徑。金屬接觸63在電阻11的一端提供了一部份的散熱路徑，與散熱裝置接觸61以及散熱路徑65連接，以使熱從電阻11流向散熱裝置。

請參照第6圖，其中顯示根據本發明之具有散熱裝置600的電阻之實施例。請注意具有散熱裝置600的電阻具有優良的高頻反應特性，同時也因為在電阻各端的熱傳導路徑而可以保持良好的熱傳導。

第6圖中具有散熱裝置600的電阻，包含被以例如氮化物薄膜的絕緣薄膜15覆蓋的電阻11。絕緣薄膜15係被高熱傳導絕緣體56覆蓋。電阻11則是設置於一絕緣基板

30上，並且設置於一例如氮化物薄膜的電性絕緣體32上方。電性絕緣體32的各端點以第三熱傳導體46以及ILD49支撐。ILD層49係設置於基板52上方。

在高傳導絕緣體56上方的是ILD 47。與電阻11的電性接觸係由電性接觸36和58所形成，這兩者穿過ILD 47、高傳導絕緣體56、以及絕緣體15，以與電阻11形成電性接觸。電性接觸36和58也分別連接至金屬導線38及60（例如相似於在其他實施例中的主動電阻接觸）。因此電性接觸36和58提供了與電阻11的電性輸入與輸出。

和電阻11的各端連接的是散熱裝置接觸40和62，這兩者也分別連接至金屬接觸42和64。如第6圖左側所示的金屬接觸42，穿過熱傳導體44以及HTCEI薄膜14連接至散熱裝置基板52。金屬接觸64也以類似的方式連接至散熱裝置基板52。

當電流流過電阻11時，因為電流產生的熱經由不同的散熱路徑穿過環繞的基板而進入基板。舉例來說，熱也可以從電阻的一端，沿著散熱路徑31進入散熱裝置接觸40。熱接著沿著散熱路徑33流過接觸40進入金屬接觸42，在那裡熱沿著散熱路徑35進入第一熱傳導體44。在熱傳導體44中，熱沿著路徑37進入金屬接觸20。熱穿過金屬接觸20的散熱路徑39，並穿過散熱裝置接觸18的散

熱路徑41，以穿過HTCEI薄膜14並進入基板52。在電阻11的另一端也進行類似的熱流過程，並以散熱路徑69、71、73、75、79、及81表示，內容如後所述。

此外，在電阻11一端的熱可以流過絕緣基板30，沿著散熱路徑43進入氮化物層32。熱可以接著沿著散熱路徑45流過絕緣基板30以及電性絕緣體（例如氮化物層）32，以進入金屬接觸20，以及沿著前述的路徑進入基板52。在電阻11另一端的熱也可以類似的過程流動，如67、77、79、81等所標示的路徑。

熱也可以沿著散熱路徑83從電阻11，朝著散熱裝置接觸62，流入高熱傳導絕緣體56的長度方向中。一旦進入散熱裝置接觸62中，熱可沿著散熱路徑71進入金屬接觸64中。熱可以接著沿著散熱路徑73流過金屬接觸64，並沿著散熱路徑75流過熱傳導體66。熱可以流入金屬接觸20且沿著散熱路徑79流入散熱裝置接觸18中。

此外，熱也可以沿著散熱路徑67，從電阻11流入絕緣基板30以及氮化物層32。熱可以沿著絕緣基板30以及散熱路徑77流向熱導體66，並接著依循前述的散熱路徑進入基板52。

請參照第7圖，其中係顯示根據本發明的具有散熱

裝置700的電阻的實施例。具有散熱裝置700的電阻是第4圖和第6圖的混合結構。除了第6圖所示的特點，舉例來說，第7圖中具有散熱裝置700的電阻包含金屬基板54，位於電性絕緣體32和ILD 49之間，並設置於基板52的上方。然而第7圖的結構並不包含第6圖中的第二熱傳導體，而是以金屬基板表示。

具有散熱裝置700的電阻因為增加了金屬基板54所提供的大量熱傳導路徑，因而具有優良的高電流特性。不過在實施例中，結構700因為金屬基板54的寄生電容以及其他的寄生電子效應而有降低的高頻反應。當電流穿過電阻11時，電流產生的熱透過不同的散熱路徑進入環繞的基板並進到基板中，如第6圖的討論中所述。

舉例來說，熱可以從電阻11沿著散熱路徑83（或53），朝著散熱裝置接觸62（或40）流入高熱傳導絕緣體56長度方向。舉散熱路徑83為例，一旦進入散熱裝置接觸62中，熱可以沿著散熱路徑71進入金屬接觸64中。熱可以沿著散熱路徑73穿過金屬接觸64，並沿著散熱路徑75穿過熱傳導體66。熱可以接著沿著散熱路徑81進入散熱裝置接觸18，以沿著散熱路徑79進入金屬基板54。熱接著穿過薄高熱傳導絕緣體14並進入基板52。

除了第6圖所示的散熱路徑之外，熱可以從電性導

體10穿過絕緣體30以及穿過氮化物層32，沿著散熱路徑85進入金屬基板54。熱可以接著沿著散熱路徑57及/或87以沿著散熱基板54的長度方向流動，並且分別沿著散熱路徑41及/或81進入散熱裝置接觸18，以及穿過HTCEI薄膜14進入基板52。在電阻11的另一端也有類似的熱流過程。

請參照第8圖，其中顯示類似於實施例600和700的具有散熱裝置800的電阻的頂視圖。具有散熱結構800的電阻包含電阻100，具有金屬導線38連接至電阻11，並有電性接觸36位於電阻11的電性輸入和輸出。在電阻11的各端係為金屬接觸63和64。金屬接觸63和64透過散熱裝置接觸61和62分別連接至電阻11。金屬接觸63和64分別透過散熱傳導路徑65和66和散熱裝置進行熱導通。

在運作時，電性接觸38是電阻11的電流輸入和輸出。散熱裝置接觸61和62將熱從電阻11傳導至個別的金屬接觸63和64。熱接著從金屬接觸63和64分別透過散熱路徑65和66進入散熱裝置。

請參照第9圖，其中顯示根據本發明具有金屬導環(guard ring)的散熱裝置900的電阻的實施例。具有散熱裝置900的電阻包含電阻10，其具有金屬導線38透過電性接觸36連接至電阻11。在電阻11的一端係為金屬接觸63。

金屬接觸63透過散熱裝置接觸61連接至電阻11。金屬接觸63也透過熱傳導體65連接至金屬導環70。金屬導環70為一金屬環，定義出一個金屬圍牆環繞著電阻11的外圍。金屬導環70透過熱傳導體74熱連接至散熱裝置。ILD 72可以設置在電阻11和金屬導環70之間的區域。

在運作時，電性接觸36和金屬導線38提供了電阻11的電性輸入和輸出。電阻因為電流流動所產生的熱被傳導出電阻11並透過散熱裝置接觸61、金屬接觸63、及熱傳導體65進至導環70進入散熱裝置。熱接著從導環70穿過熱接觸74至散熱裝置。

請參照第10圖，其中顯示具有一窄散熱裝置1000的電阻的實施例。具有窄散熱裝置1000的電阻包含電阻11。在電阻11的每一端點為電性接觸74，並透過接觸76與電阻11進行電性導通。

此外，一個以電阻材料做成的短柱84連接至電阻11，而電阻材料78的長度連接至短柱84。電阻材料78透過熱傳導體86熱連接至金屬接觸82。熱傳導體86也連接金屬連接部82至熱傳導體80至散熱裝置。

在運作時，電性接觸74提供電阻11的輸入和輸出。因為電流在電阻11流動產生的熱，藉由短柱84傳導離開

電阻11而至電阻材料78。熱傳導體86和金屬接觸82將熱從電阻材料78傳導至散熱裝置80。

對於熟習本技藝之人士而言，從前述的實施例以及詳細敘述配合伴隨的圖式，本發明將能夠更清楚地被瞭解，其上述及其他方面及優點將會變得更明顯。

【圖式簡單說明】

第1圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的剖面圖；

第2圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的剖面圖；

第3圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的剖面圖；

第4圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的剖面圖；

第5圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的頂視圖；

第6圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的剖面圖；

第7圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的剖面圖；

第8圖係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的頂視圖；

第9圖係係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的頂視圖；以及

第 10 圖係係根據本發明之一個實施例，連接至一散熱裝置之電阻的頂視圖。

【主要元件符號說明】

- 10 導體基板
- 11 電阻
- 12 淺溝絕緣體
- 14 高熱導性電性絕緣薄膜
- 15 絕緣薄膜
- 16 高傳導絕緣體
- 17 電性絕緣體
- 18 散熱裝置接觸
- 19、21、23、25、31、33、35、37、39、41、45、51、
53、66、67、69、71、73、75、77、79、81、83、85、
- 87 散熱路徑
- 20 金屬接觸
- 24 高熱傳導絕緣體
- 26 電性接觸
- 28 導線
- 30 熱傳導絕緣體、絕緣基板
- 32 氮化物層
- 36 電性接觸
- 38 金屬導線
- 40 散熱裝置接觸
- 42 金屬接觸
- 44 第一熱導體

- 46 第二熱導體
- 47、49 介層介電層
- 52 基板
- 54 金屬基板
- 56 高熱傳導絕緣體
- 57 散熱路徑
- 58 電性接觸
- 61、62 散熱裝置接觸
- 63、64 金屬接觸
- 65 熱傳導體
- 70 導環
- 72 ILD
- 74 電性接觸
- 76 接觸
- 78 電阻材料
- 80 散熱裝置
- 84 短柱
- 86 電性傳導體
- 100 散熱裝置
- 200 電阻結構
- 300、400、500、600、700、800、900 散熱裝置結構
- 1000 窄散熱裝置

十、申請專利範圍：

1. 一種散熱裝置，包含：

一電性絕緣體，具有一高熱傳導性，並被配置以接觸一電性阻抗路徑；

一金屬接觸，具有一高熱傳導性，並被安排以與該電性絕緣體熱接觸；

一氮化物層，形成於該具有一高熱傳導性之該金屬接觸上；以及

一第二高熱傳導性絕緣體，形成於該氮化物層頂部；

其中該氮化物層在該電性阻抗路徑與具有高熱傳導性之該金屬接觸之間。

2. 如請求項1所述之散熱裝置，其中當該電性絕緣體在該電性阻抗路徑與周圍的材料之間之熱導性具有降低的干擾，該電性絕緣體提供電性絕緣。

3. 如請求項1所述之散熱裝置，進一步包含一高熱傳導性絕緣體與該電性絕緣體熱接觸，並且環繞一散熱裝置接觸。

4. 如請求項3所述之散熱裝置，進一步包含一熱通道，經由具有高熱傳導性之該傳導性絕緣體或是該金屬接觸，從該電性阻抗路徑朝向該散熱裝置接觸所形成。

5. 如請求項1所述之散熱裝置，其中該電性阻抗路徑係形成於具有高熱傳導性之該金屬接觸頂部。

6. 如請求項1所述之散熱裝置，進一步包含：

一熱路徑，穿過多個散熱裝置接觸，經由安置於其中的一金屬接觸所形成，並且進入具有高熱傳導性之該電性絕緣體。

7. 如請求項6所述之散熱裝置，其中該熱路徑包含一金屬基板，被提供於該電性阻抗路徑之下，並跨越其中兩個該散熱裝置接觸之間。

8. 如請求項7所述之散熱裝置，其中該熱路徑係被提供於該散熱裝置接觸的相反側。

9. 如請求項7所述之散熱裝置，其中該金屬基板實質上被安排以平行於該電性阻抗路徑之一長邊長度(longitudinal length)。

10. 如請求項6所述之散熱裝置，其中該熱路徑係被提供於該散熱裝置接觸之相反側。

11. 如請求項1所述之散熱裝置，其中該電性絕緣體包含 Al_2O_3 、 CeO_2 、 CoO 、或 BeO 至少其中之一。

12. 如請求項1所述之散熱裝置，其中具有高熱傳導性之該金屬接觸包含銅和鎢至少其中之一。

13. 如請求項1所述之散熱裝置，進一步包含一熱路徑，穿過多個散熱裝置接觸，經由安置於其中的一金屬接觸所形成，並且進入具有高熱傳導性之該電性絕緣體。

14. 一種散熱裝置，包含：

- 一第一電性絕緣體，具有一高熱傳導性，並接觸一電性阻抗路徑；

- 一第一金屬接觸，具有一高熱傳導性，並被安排以與該第一電性絕緣體熱接觸

- 一第二電性絕緣體，具有一高熱傳導性並接觸該電性阻抗路徑；以及

- 一第二金屬接觸，具有一高熱傳性並被安排與該第二電性絕緣體熱接觸；

其中該第一金屬接觸穿過該第二電性絕緣體以與該第一電性絕緣體接觸。

15. 一種電阻，包含：

- 一電性阻抗路徑，被安排於位於一積體電路中之一絕緣基板中；

一電性絕緣體，具有一高熱傳導性並被安排與該電性阻抗路徑熱接觸；

一基板，被安排鄰接於該電性絕緣體；以及

一金屬接觸，具有一高熱傳導性並被安排於該基板中，並且與該電性絕緣體熱接觸。

16. 如請求項15所述之電阻，其中：

該電性絕緣體包含 Al_2O_3 、 CeO_2 、Co、或BeO至少其中之一；以及

該金屬接觸包含銅或鎢至少其中之一。

17. 如請求項15所述之電阻，進一步包含一第二電性絕緣體，具有一高熱傳導性並被安排以與該電性絕緣體和該金屬接觸熱接觸。

18. 如請求項17所述之電阻，其中該第二電性絕緣體之一長邊長度係被安排實質上平行於該電性阻抗路徑的一長邊長度。

19. 如請求項15所述之電阻，進一步包含一第二電性絕緣體，具有一高熱傳導性並被安排與該電性阻抗路徑接觸，以及一第二金屬接觸，具有一高熱傳導性並且被安排與該第二電性絕緣體熱接觸。

20. 如請求項15所述之電阻，其中一熱路徑係穿過多個散熱裝置接觸，經由安置於其中的一金屬接觸所形成，並且進入具有高熱傳導性之該電性絕緣體。

21. 一種積體電路中之熱介面，包含：

一高熱傳導性之電性絕緣層，鄰接一第一電性導體以及一第二電性導體；

其中該第二電性導體穿過該高熱傳導性之電性絕緣層以接觸該第一電性導體；

該第一電性導體包含一電阻，該電阻包含多晶矽或一薄金屬層，且該第二電性導體包含一散熱裝置接觸及至該電阻之一電性接觸兩者。

22. 如請求項21所述之熱介面，其中：

該高熱傳導性之電性絕緣層包含 Al_2O_3 、 CeO_2 、 CoO 、或 BeO 至少其中之一。

23. 如請求項22所述之熱介面，其中該第二電性導體包含一金屬。

24. 如請求項23所述之熱介面，其中該第二電性導體係被配置以將熱從該高熱傳導性電性絕緣層傳導至一散熱裝置。

25. 如請求項24所述之熱介面，其中該第二電性導體係被配置以將熱從該第一電性導體穿過該高熱傳導性電性絕緣層傳導至一散熱裝置。

26. 一種冷卻一電阻的方法，包含：

形成一電性絕緣體，其具有一高熱傳導性並與一電性阻抗路徑熱接觸；

形成一基板鄰接於該電性絕緣體；以及

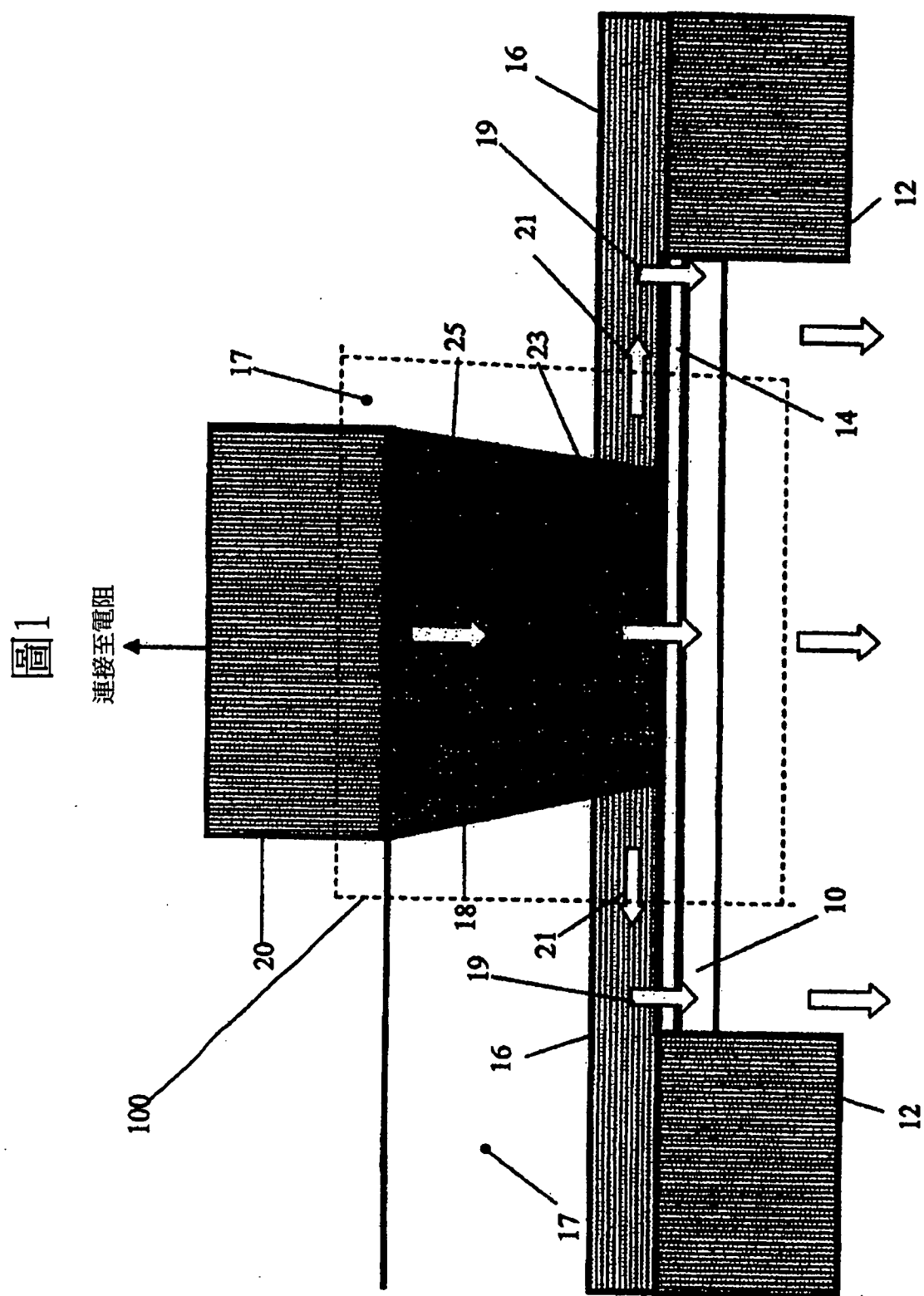
形成具有一高熱傳導性之一金屬接觸於該基板中，並與該電性絕緣體熱接觸。

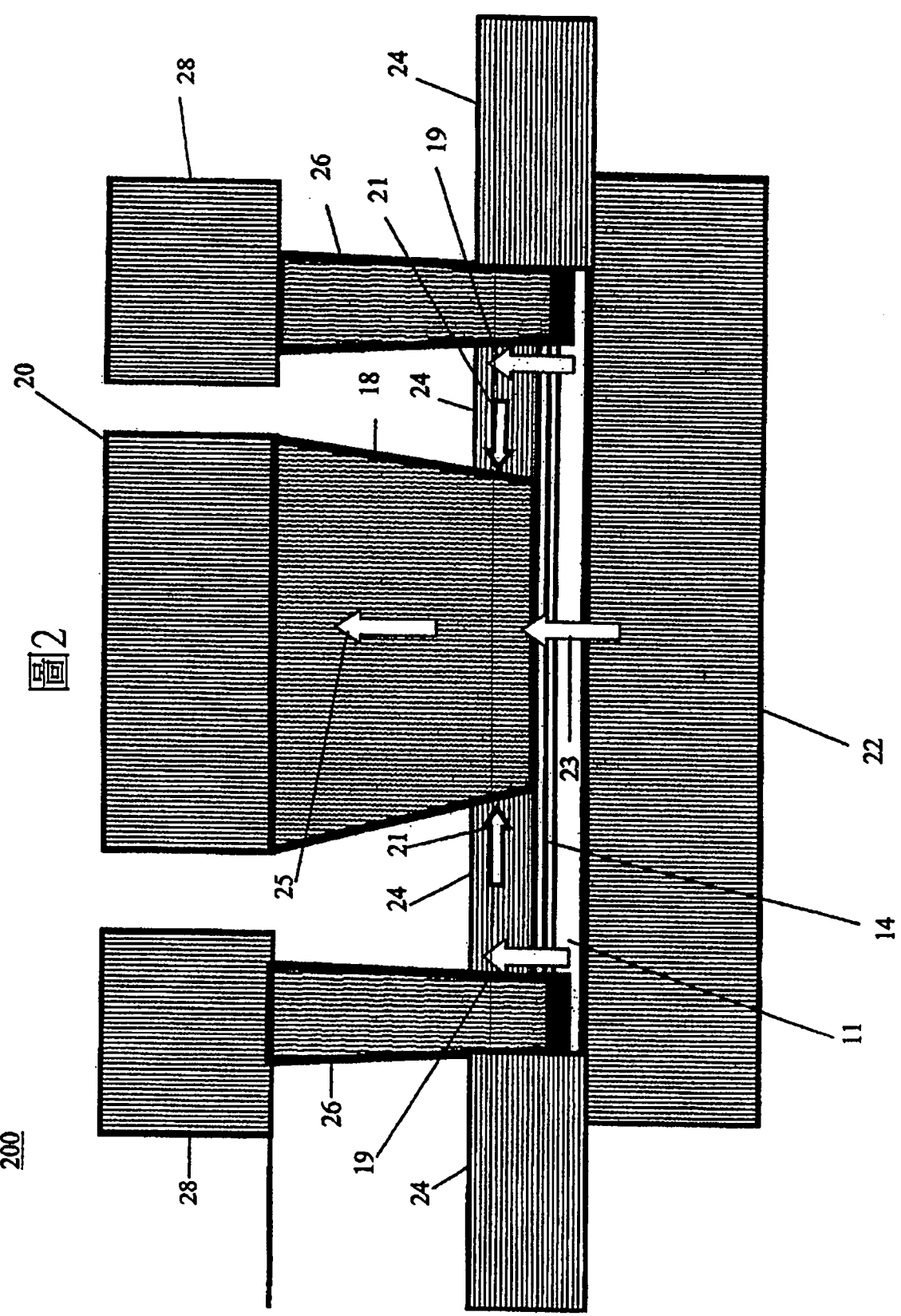
27. 如請求項26所述之方法，進一步包含形成一第二電性絕緣體，具有一高熱傳導性，並與該電性絕緣體和該金屬接觸熱接觸。

28. 如請求項27所述之方法，進一步包含形成該第二電性絕緣體之一長邊長度實質上平行於該電性阻抗路徑之一長邊長度。

29. 如請求項26所述之方法，進一步包含形成一第二電性絕緣體，具有一高熱傳導性，並與一電性阻抗路徑熱接觸，以及一第二金屬接觸，具有一高熱傳導性，並與該電性絕緣體熱接觸。

30. 如請求項 26 所述之方法，進一步包含形成一熱路徑，係穿過多個散熱裝置接觸，經由安置於其中的一金屬接觸，並且進入具有高熱傳導性之該電性絕緣體。





300

圖3

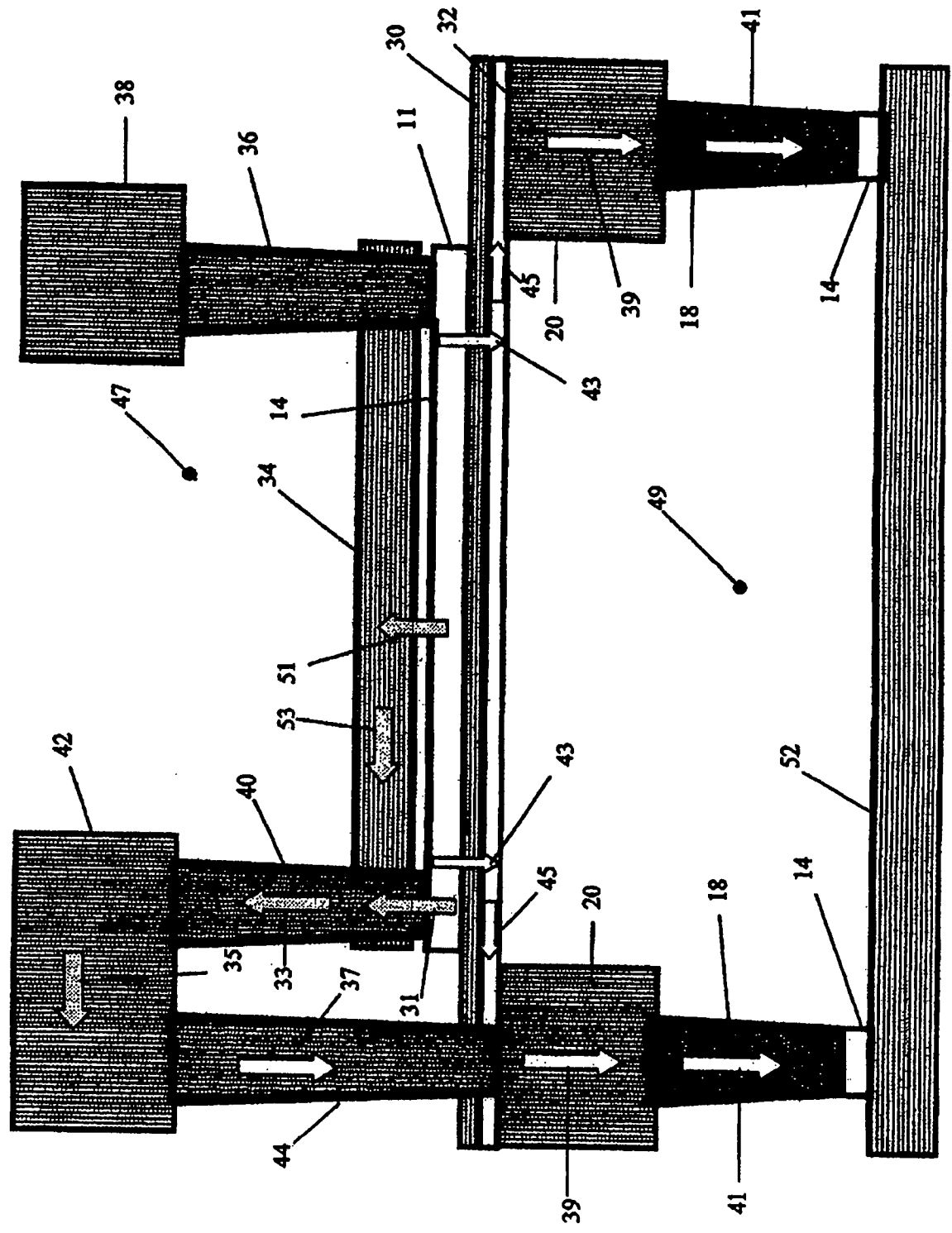


圖4

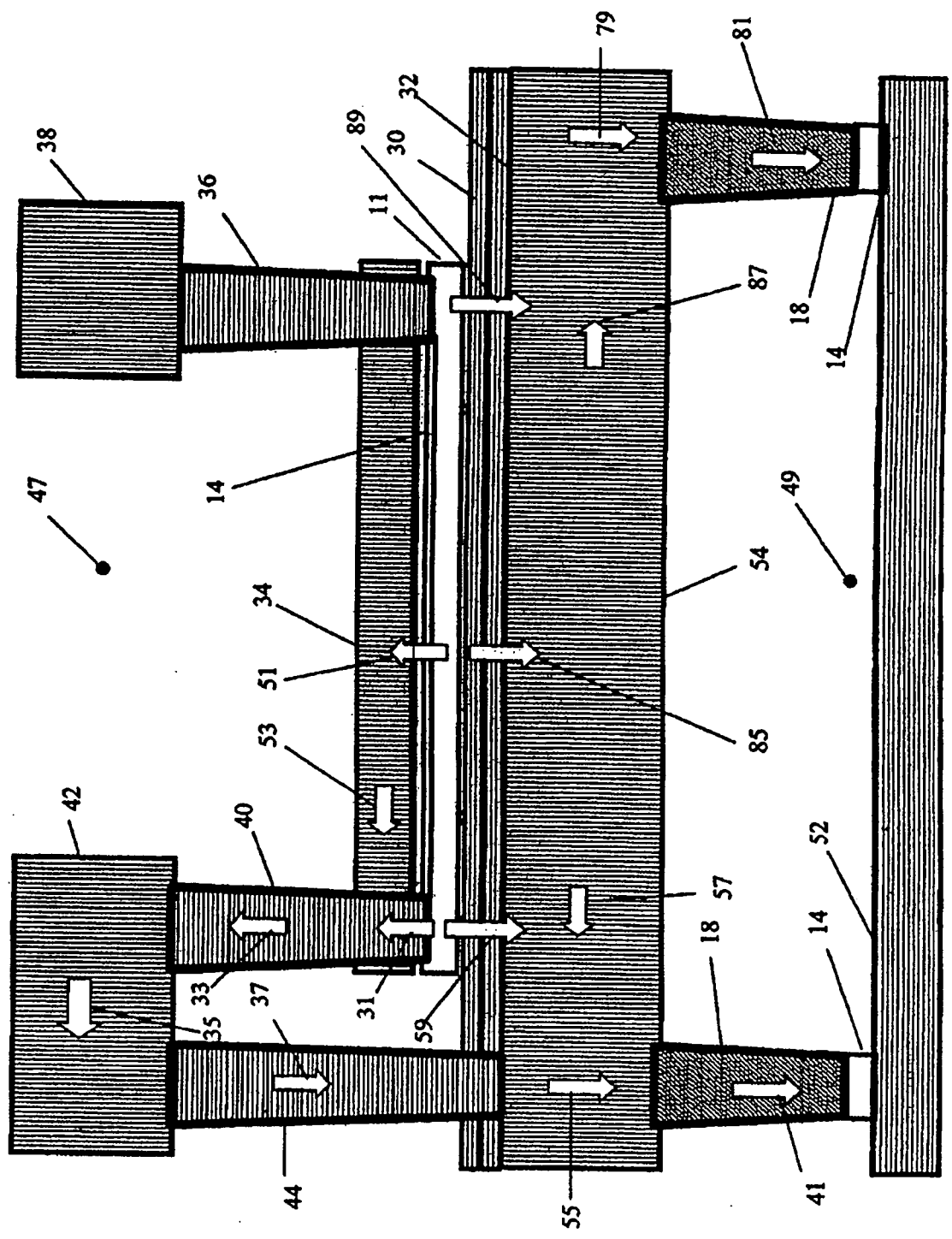
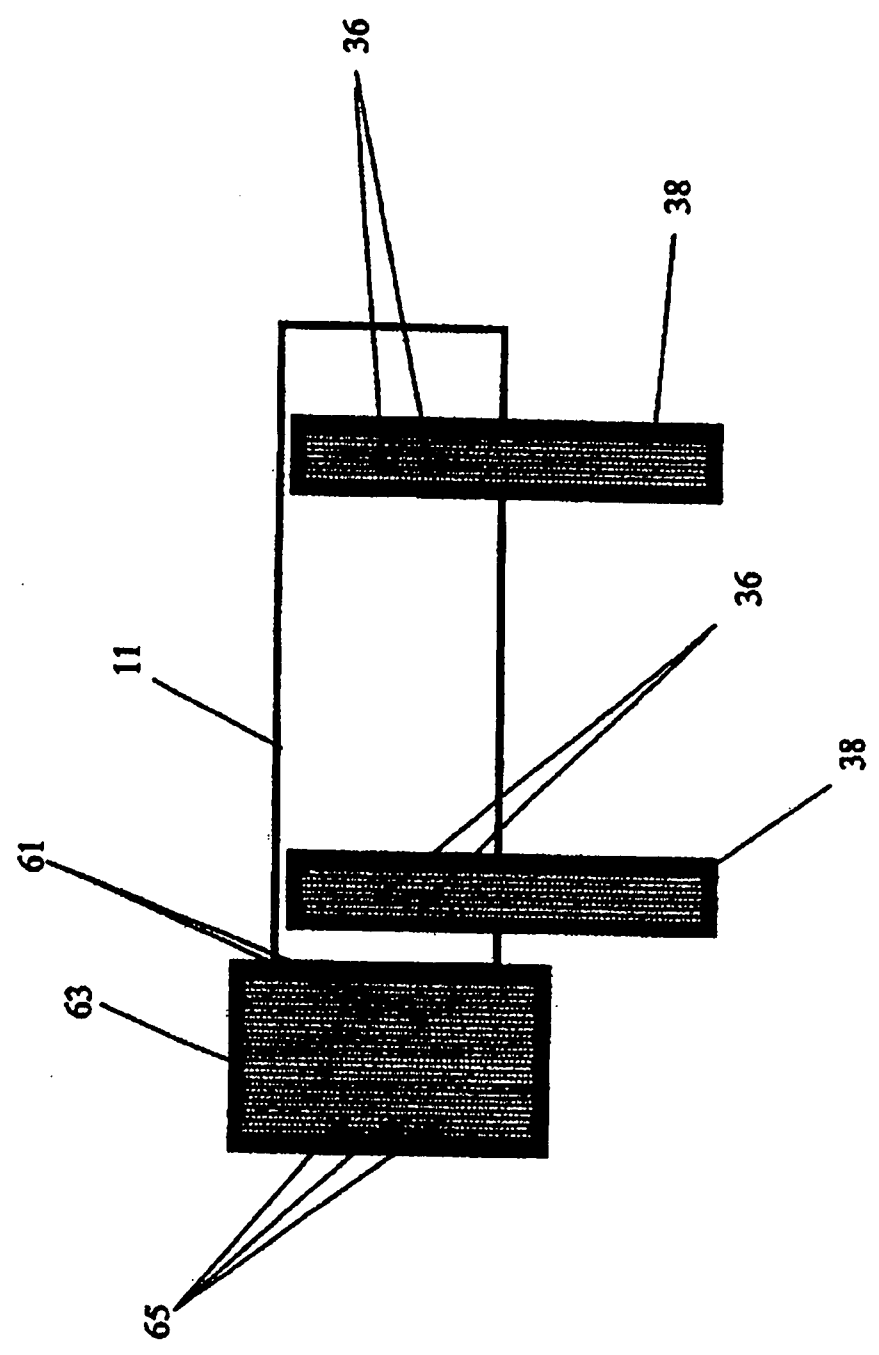


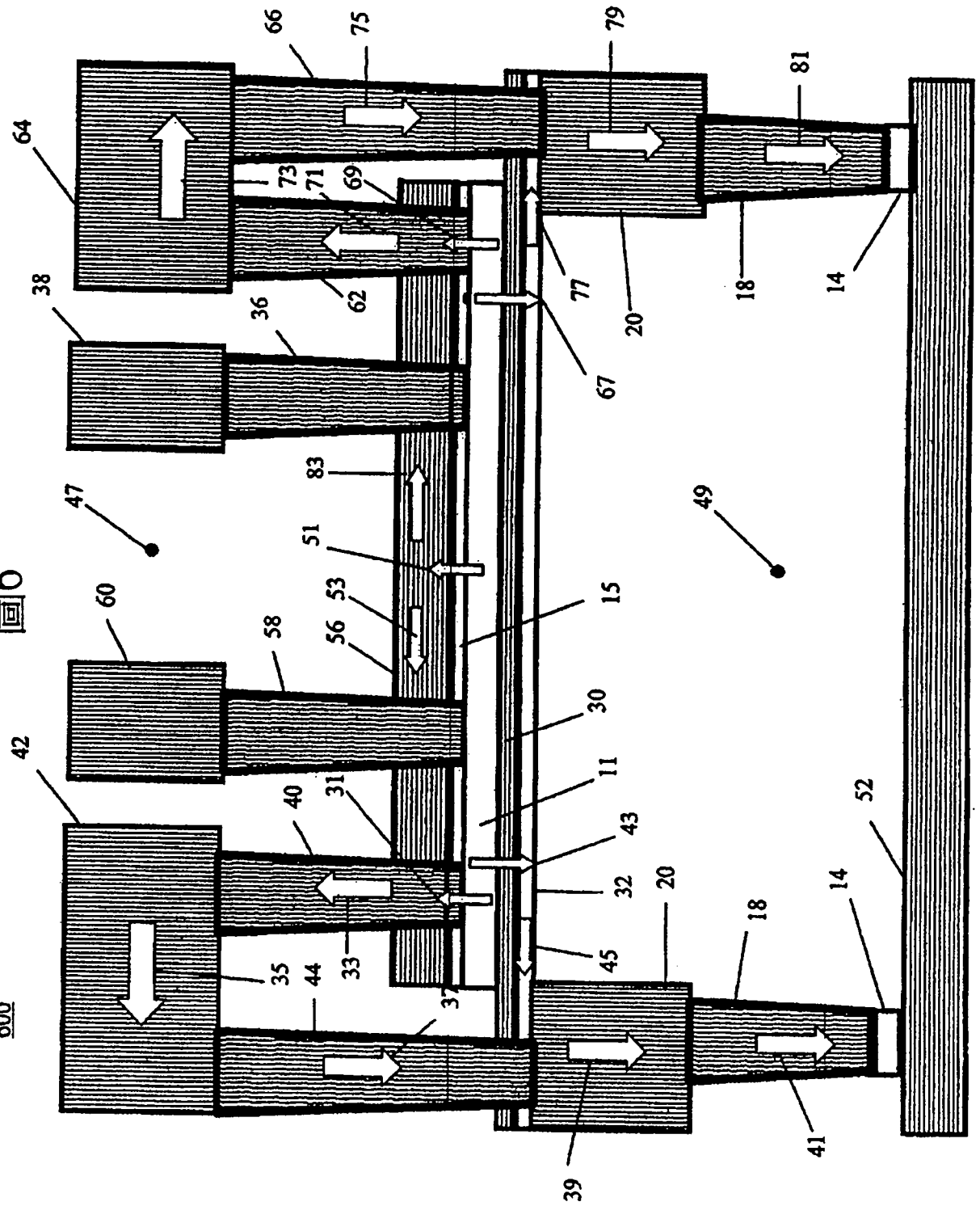
圖5

500



600

圖6



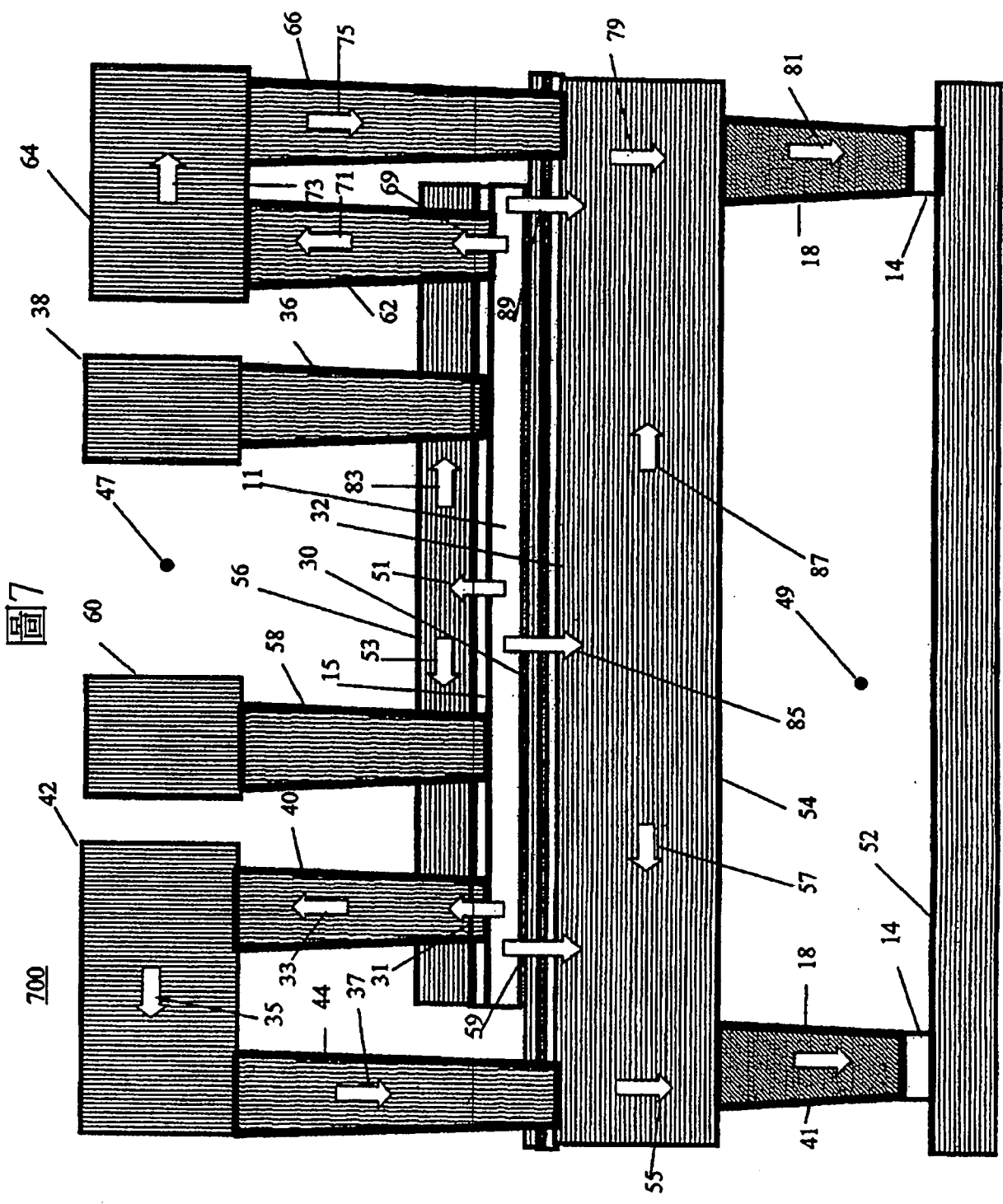


圖8

800

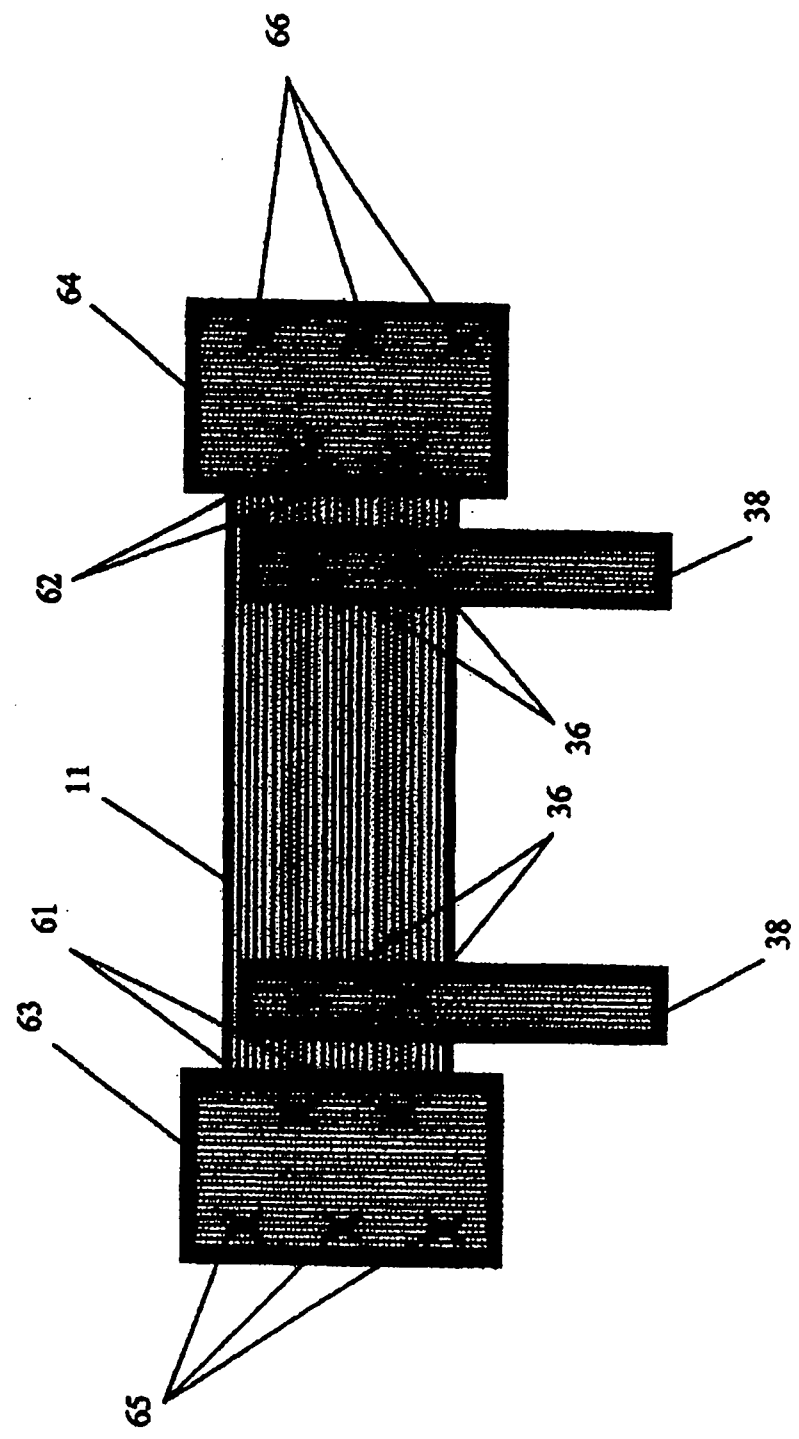


圖9

900

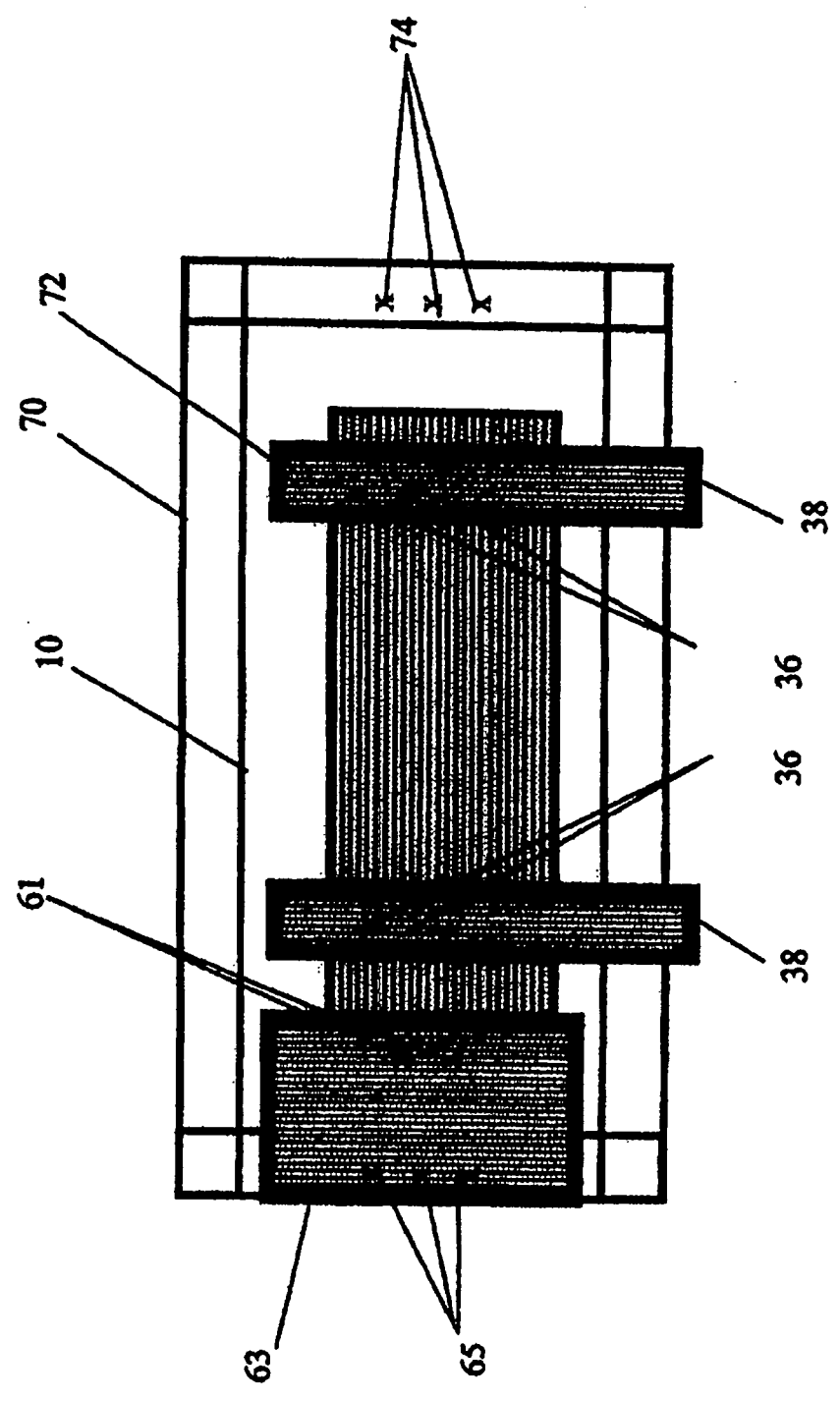


圖10

1000

