

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：97100549

※申請日期：97.1.7

※IPC 分類：G06F 1/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

熱管結構 / HEAT PIPE STRUCTURE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

仁寶電腦工業股份有限公司/COMPAL ELECTRONICS, INC.

代表人：(中文/英文) 許勝雄/HSU SHENG-HSIUNG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市內湖區瑞光路 581 號/NO. 581, JUI-KUANG RD., NEI-HU
DIST., TAIPEI CITY, TAIWAN, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蕭偉宗 / HSIAO, WEI-CHUNG

2. 王炫証 / WANG, HSUAN-CHENG

3. 田奇偉 / TIEN, CHI-WEI

國 籍：(中文/英文) 1-3 中華民國/TW

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：

☐ 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】

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：

一種熱管結構，包括一管體以及一工質。管體具有二相對之封閉端、一內壁面、一壓縮部以及一展開部。內壁面與此二相對之封閉端形成一空腔。壓縮部包含多數個第一溝槽且這些第一溝槽位於內壁面，其中任一多數個第一溝槽包含一第一寬度。展開部包含多數個第二溝槽且這些第二溝槽位於內壁面，其中任一多數個第二溝槽包含一第二寬度且第一寬度約等於第二寬度。工質位於空腔中。

六、英文發明摘要：

A heat pipe structure including a pipe and a working substance is provided. The pipe has two enclosed ends opposite to each other, an inner surface, a compressed portion, and an expanded portion. The inner surface and the two enclosed ends form a cavity. The compressed portion includes a plurality of first trenches located at the inner surface. Any one of the first trenches includes a first width. The expanded portion includes a plurality of second trenches located at the inner surface. Any one of the second trenches includes a second width, and the first width is about equal to the second width. The working substance is located inside the cavity.

七、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1B

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

200：熱管結構

210：管體

211a：第一溝槽

211b：第二溝槽

214：內壁面

218a：第一毛細結構

218b：第二毛細結構

219：外壁面

219a：施工標記

220：工質

I：間距

L：長軸

P1：壓縮部

P2：展開部

S：短軸

V：空腔

W1：第一寬度

W2：第二寬度

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】

本發明是有關於一種熱傳遞結構（heat transfer structure），且特別是有關於一種應用於電子裝置的熱管結構（heat pipe structure）。

【先前技術】

隨著電子電路朝著高積集度、小體積發展，許多種類的電子裝置得以越來越輕、薄、短、小。然而，當電子裝置小型化的同時，衍生出的問題則是電子裝置之發熱元件所產生的熱越來越集中，越來越難散逸至環境中，而容易導致電子裝置之發熱元件過熱。為了解決電子裝置之發熱元件因過熱而無法正常工作的問題，散熱技術便顯得格外重要。熱管為散熱技術中常使用的傳熱元件，因此如何改變熱管結構以增加熱管的熱傳遞效率為散熱技術中關鍵之課題。

【發明內容】

本發明提供一種熱管結構，其具有良好的熱傳遞效率。

本發明提供一種熱管結構，其經過壓扁製程後，會具有良好的熱傳遞效率。

本發明提出一種熱管結構，其包括一管體以及一工質。管體具有二相對之封閉端、一內壁面、一壓縮部以及

一展開部。內壁面與此二相對之封閉端形成一空腔。壓縮部包含多數個第一溝槽且這些第一溝槽位於內壁面，其中任一多數個第一溝槽包含一第一寬度。展開部包含多數個第二溝槽且這些第二溝槽位於內壁面，其中任一多數個第二溝槽包含一第二寬度且第一寬度約等於第二寬度。工質位於空腔中。

在本發明之一實施例中，管體更具有有一外壁面且外壁面具有一施工標記。

在本發明之一實施例中，施工標記位於壓縮部。

在本發明之一實施例中，施工標記位於展開部。

在本發明之一實施例中，管體為一扁圓形管體。

在本發明之一實施例中，壓縮部為一彎折部。

在本發明之一實施例中，展開部與壓縮部連接。

本發明再提出一種熱管結構，其包括一管體以及一工質。管體具有二相對之封閉端、一內壁面、一預定壓縮部以及一預定展開部。內壁面與此二相對之封閉端形成一空腔。預定壓縮部包含多數個第一溝槽且這些第一溝槽位於內壁面，其中任一多數個第一溝槽包含一第一寬度。預定展開部包含多數個第二溝槽且這些第二溝槽位於內壁面，其中任一多數個第二溝槽包含一第二寬度且第一寬度大於第二寬度。工質位於空腔中。

在本發明之一實施例中，施工標記位於預定壓縮部。

在本發明之一實施例中，施工標記位於預定展開部。

在本發明之一實施例中，管體為一圓形管體。

在本發明之一實施例中，預定壓縮部為一預定彎折部。

在本發明之一實施例中，預定展開部與預定壓縮部連接。

在本發明之一實施例中，熱管結構為利用一金屬粉末燒結法所形成。

在本發明之一實施例中，熱管結構為將一金屬圓管經過一切削製程所形成。

在本發明之一實施例中，熱管結構應用於一電子裝置內。

本發明之具預定壓縮部與預定展開部的熱管結構在壓扁製程前，預定壓縮部之任一第一溝槽的第一寬度大於預定展開部之任一第二溝槽的第二寬度。因此，當此熱管結構受壓而成為具壓縮部與展開部的熱管結構時，壓縮部之任一第一溝槽的第一寬度會約等於展開部之任一第二溝槽的第二寬度。如此一來，熱管結構在受壓後，壓縮部之第一溝槽並不會變得過小而導致在第一溝槽中之工質流速過慢，因此本發明之熱管結構具有良好的熱傳遞效率。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

本發明是有關於一種應用於電子裝置的熱管結構。圖1A 為利用本發明一實施例之熱管結構以將一發熱元件的

熱傳遞至一散熱器的示意圖，圖 1B 為圖 1A 之熱管結構沿著線 II-II 的剖面圖。請參照圖 1A 與圖 1B，本實施例之熱管結構 200 包括一管體 210 以及一工質 220。管體 210 具有二相對之封閉端 212a 與 212b 以及一內壁面 214。在本實施例中，管體 210 例如為一扁圓形管體，且管體 210 可利用其呈平面的一外表面 216 與一發熱元件 50 緊密接觸，其中發熱元件 50 例如為一電子元件或其他在工作狀態下會發熱的元件。內壁面 214、封閉端 212a 與封閉端 212b 成形一空腔 V。工質 220 位於空腔 V 中，其中工質 220 例如為水、丙酮（acetone）、氨水（ammonia）、冷卻劑（refrigerant）、固態酒精或其他揮發性流體或固體。在本案中利用液態工質進行敘述但並不限制工質在本發明案中的型態。

管體 210 更具有二相對之壓縮部 P1 以及二相對之展開部 P2。在本實施例中，壓縮部 P1 例如為一彎折部，且各壓縮部 P1 的彎曲程度大於各展開部 P2 的彎曲程度。在本實施例中，各壓縮部 P1 由封閉端 212a 延伸至封閉端 212b，且各壓縮部 P1 在內壁面 214 上具有一第一毛細結構 218a。此外，各展開部 P2 由封閉端 212a 延伸至封閉端 212b。在本實施例中，各展開部 P2 的一側與一壓縮部 P1 連接，而各展開部 P2 的另一側與另一壓縮部 P1 連接。各展開部 P2 在內壁面 214 上具有一第二毛細結構 218b。各第一毛細結構 218a 的單位面積毛細力約等於各第二毛細結構 218b 的單位面積毛細力。

在本實施例中，各第一毛細結構 218a 包括多個第一溝槽 211a，亦即各壓縮部 P1 具有多個位於內壁面 214 之第一溝槽 211a。此外，各第二毛細結構 218b 包括多個第二溝槽 211b，亦即各展開部 P2 具有多個位於內壁面 214 之第二溝槽 211b。具體而言，這些第一溝槽 211a 可由封閉端 212a 延伸至封閉端 212b，而這些第二溝槽 211b 可由封閉端 212a 延伸至封閉端 212b。在本實施例中，任一第一溝槽 211a 包括一第一寬度 W1，任一第二溝槽 211b 包含一第二寬度 W2，而第一寬度 W1 約等於第二寬度 W2，因此第一毛細結構 218a 與第二毛細結構 218b 可以提供約相等的單位面積毛細力。

當發熱元件 50 因運作而發熱時，熱會經由封閉端 212a 傳遞至工質 220，以使工質 220 由液態或固態轉變為氣態。接著，氣態工質 220 會攜帶著熱量並在空腔 V 中由封閉端 212a 流動至溫度相對封閉端 212a 低的封閉端 212b。之後，氣態工質 220 會在封閉端 212b 凝結為液態工質 220，並釋放熱量。然後，工質 220 所釋放的熱量可經由封閉端 212b 傳遞至一連接於封閉端 212b 的散熱器 60，並經由散熱器 60 散逸至周圍的空氣中，其中散熱器 60 例如為一組散熱鰭片或其他適當的散熱器。在封閉端 212b 經凝結後的液態工質 220 會在第一溝槽 211a 及第二溝槽 211b 中被其毛細力由封閉端 212b 吸回封閉端 212a。至此，工質 220 完成一循環。藉由工質 220 不斷地循環，熱量便能不斷地由發熱元件 50 傳遞至散熱器 60。

在本實施例之熱管結構 200 中，由於管體 210 內壁面 214 之第一溝槽 211a 的第一寬度 $W1$ 實質上等於第二溝槽 211b 的第二寬度 $W2$ ，因此管體 210 在彎曲程度較大的壓縮部 P1 之第一溝槽 211a 所產生的單位面積毛細力會與在彎曲程度較小的展開部 P2 之第二溝槽 211b 所產生的毛細力約相等。如此一來，位於壓縮部 P1 之第一溝槽 211a 的第一寬度 $W1$ 不會過小，因此液態工質 220 由封閉端 212b 回流至封閉端 212a 的速率即使在彎曲程度較大的壓縮部 P1 之第一溝槽 211a 處亦不會較小。相較於在習知熱管結構中，工質在管體被折彎的部位之溝槽處的流速受阻，在本實施例之熱管結構 200 中，管體 210 中之液態工質 220 在各個部位（如壓縮部 P1 與展開部 P2）的流速皆為順暢而不受阻。因此，本實施例之熱管結構 200 具有較佳的熱傳遞效率。

在本實施例中，這些第一溝槽 211a 的間距 I 與這些第二溝槽 211b 的間距 I 可實質上相等，如此一來，除了在製作第一溝槽 211a 與第二溝槽 211b 時較為方便之外，亦能夠使液態工質 220 較為均勻地分佈於內壁面 214 上，以善加利用內壁面 214 的有限面積。

圖 1C 為圖 1B 之熱管結構在壓扁製程前的剖面圖。請參照圖 1A 至圖 1C，熱管結構 200（如圖 1B 所繪示）可以是來自一熱管結構 200'（如圖 1C 所繪示）沿著方向 D 壓扁後所獲得。熱管結構 200' 具有一管體 210'，其中管體 210' 的封閉端之一與圖 1A 之封閉端 212a 對應，而另一封

閉端則與圖 1A 之封閉端 212b 對應。

管體 210' 的內壁面 214' 與上述二封閉端成形一空腔 V'，而工質 220 位於空腔 V' 中。在本實施例中，管體 210' 例如為一圓形管體，而管體 210' 具有二相對之預定壓縮部 P1' 以及二相對之預定展開部 P2'。在本實施例中，這些預定壓縮部 P1' 例如為預定彎折部。這些預定壓縮部 P1' 與這些預定展開部 P2' 皆由封閉端之一延伸至封閉端之另一。在本實施例中，各預定展開部 P2' 的一側與一預定壓縮部 P1' 連接，而另一側與另一預定壓縮部 P2' 連接。管體 210' 在經過壓扁製程後，預定壓縮部 P1' 即成為彎曲程度較大的壓縮部 P1，預定展開部 P2' 即成為彎曲程度較小的展開部 P2。

各預定壓縮部 P1' 在內壁面 214' 上具有一第一毛細結構 218a'，而各預定展開部 P2' 在內壁面 214' 上具有一第二毛細結構 218b'。這些第一毛細結構 218a' 的單位面積毛細力小於這些第二毛細結構 218b' 的單位面積毛細力。在本實施例中，各第一毛細結構 218a' 包括多個第一溝槽 211a'，亦即預定壓縮部 P1' 在內壁面 214' 上包含多數個第一溝槽 211a'。各第二毛細結構 218b' 包括多個第二溝槽 211b'，亦即預定展開部 P2' 在內壁面 214' 上包含多數個第二溝槽 211b'。具體而言，這些第一溝槽 211a' 可由封閉端之一延伸至封閉端之另一，而這些第二溝槽 211b' 可由封閉端之一延伸至封閉端之另一。任一第一溝槽 211a' 包含一第一寬度 W1'，任一第二溝槽 211b' 包含一第二寬度

W2'，而第一寬度 W1'不等於第二寬度 W2'。一般而言第一寬度 W1'大於第二寬度 W2'，以使第一毛細結構 218a' 的單位面積毛細力小於第二毛細結構 218b' 的單位面積毛細力。在本實施例中，管體 210' 為將一金屬圓管經過切削製程後以在金屬管內壁形成第一及第二毛細結構 218a'、218b'，也可利用金屬粉末燒結的方式將金屬圓管及圓管內壁之第一毛細結構 218a' 及第二毛細結構 218b' 同時製作完成。

當管體 210' 被壓扁成管體 210 時，預定壓縮部 P1' 會受力彎折，導致第一溝槽 211a' 的第一寬度 W1' 因推擠效應而縮小至第一寬度 W1（如圖 1B 所繪示）。此外，第二溝槽 211b' 的第二寬度 W2' 在壓扁製程後亦會成為第二寬度 W2。此外，如上所述，第一寬度 W1 會約等於第二寬度 W2。換言之，第一毛細結構 218a' 的單位面積毛細力與第二毛細結構 218b' 的單位面積毛細力在壓扁製程後會趨於約相等。如此一來，熱管結構 200' 在經過壓扁後，便能夠成為熱傳遞效率良好之熱管結構 200。

在本實施例中，這些第一溝槽 211a' 的間距 I 與這些第二溝槽 211b' 的間距 I 可實質上相等，如此一來，除了在製作第一溝槽 211a' 與第二溝槽 211b' 時較為方便之外，亦能使熱管結構 200' 在壓扁成熱管結構 200 時，液態工質 220 較為均勻地分佈於內壁面 214 上，以善加利用內壁面 214 的有限面積。

為了在壓扁製程時，能夠容易地辨識出將熱管結構

200'壓扁的方向D，管體210'的外壁面219'可具有一施工標記219a'，位於預定壓縮部P1'與預定展開部P2'其中之一上。具體而言，施工標記219a可相對於這些第一溝槽211a'或這些第二溝槽211b'中位於中間位置的那條溝槽，而圖2C所繪示者是以相對於這些第二溝槽211b'中位於中間位置的那條溝槽為例。

當熱管結構200'壓扁為熱管結構200時，施工標記219a會位於管體210的外壁面219上，並位於這些壓縮部P1與這些展開部P2其中之一上。具體而言，施工標記219a可位於對應管體210之一橫截面的長軸L或短軸S之位置，而圖1B所繪示者是以位於對應短軸S之位置為例。

值得注意的是，本發明並不限定毛細結構必須是溝槽。在其他實施例中，毛細結構亦可以是其他類型的毛細結構。此外，本發明不限定管體210所具有之壓縮部P1與展開部P2之數量，亦不限定管體210'所具有之預定壓縮部P1'與預定展開部P2'之數量。在另一未繪示的實施例中，受壓前的管體可具有一預定壓縮部與一預定展開部，而管體在受壓後會具有一壓縮部與一展開部。

綜上所述，本發明之具預定壓縮部與預定展開部之熱管結構在受壓前，預定壓縮部之第一溝槽的第一寬度大於預定展開部之第二溝槽的第二寬度，因此當此熱管結構受壓而成為具壓縮部與展開部的熱管結構時，壓縮部之第一溝槽的第一寬度會約等於展開部之第二溝槽的第二寬度。如此一來，管體受壓後，壓縮部之第一溝槽的第一寬度不

會過小而導致第一溝槽中的液態工質流速過慢，因此本發明之熱管結構具有良好的熱傳遞效率。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，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，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 為利用本發明一實施例之熱管結構以將一發熱元件的熱傳遞至一散熱器的示意圖。

圖 1B 為圖 1A 之熱管結構沿著線 II-II 的剖面圖。

圖 1C 為圖 1B 之熱管結構在壓扁製程前的剖面圖。

【主要元件符號說明】

50：發熱元件

60：散熱器

200、200'：熱管結構

210、210'：管體

211a、211a'：第一溝槽

211b、211b'：第二溝槽

212a、212b：封閉端

214、214'：內壁面

216：外表面

218a、218a'：第一毛細結構

218b、218b'：第二毛細結構

219、219'：外壁面

219a：施工標記

220：工質

D：方向

I：間距

L：長軸

P1：壓縮部

P1'：預定壓縮部

P2：展開部

P2'：預定展開部

S：短軸

V、V'：空腔

W1、W1'：第一寬度

W2、W2'：第二寬度

十、申請專利範圍：

1. 一種經過壓扁製程後的熱管結構，包括：

一管體，具有：

二相對之封閉端；

一內壁面，與該二相對之封閉端形成一空腔；

一弧形壓縮部，包含多數個第一溝槽且該多數個第一溝槽位於該內壁面，其中該弧形壓縮部被彎折成弧形，且每一該多數個第一溝槽包含一第一寬度；以及

一平坦展開部，包含多數個第二溝槽且該多數個第二溝槽位於該內壁面，其中每一該多數個第二溝槽包含一第二寬度且該第一寬度約等於該第二寬度；以及

一工質，位於該空腔中。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之經過壓扁製程後的熱管結構，其中該管體更具有外壁面且該外壁面具有施工標記，以標明該管體的壓扁方向。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之經過壓扁製程後的熱管結構，其中該施工標記位於該弧形壓縮部。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之經過壓扁製程後的熱管結構，其中該施工標記位於該平坦展開部。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之經過壓扁製程後的熱管結構，其中該管體為一扁圓形管體。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之經過壓扁製程後的

熱管結構，其中該弧形壓縮部為一彎折部。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之經過壓扁製程後的熱管結構，其中該平坦展開部與該弧形壓縮部連接。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之經過壓扁製程後的熱管結構，其中該熱管結構應用於一電子裝置內。

9. 一種熱管結構，包括：

一管體，具有：

二相對之封閉端；

一內壁面，與該二相對之封閉端形成一空腔；

一預定弧形壓縮部，包含多數個第一溝槽且該多數個第一溝槽位於該內壁面，其中每一該多數個第一溝槽包含一第一寬度；以及

一預定平坦展開部，包含多數個第二溝槽且該多數個第二溝槽位於該內壁面，其中每一該多數個第二溝槽包含一第二寬度且該第一寬度大於該第二寬度；以及

一工質，位於該空腔中，

當管體歷經一壓扁製程後，該預定弧形壓縮部被彎折成弧形且該預定平坦展開部仍維持平坦，而該第一寬度約等於該第二寬度。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該管體更具有一外壁面且該外壁面具有一施工標記，以標明該管體的預定壓扁方向。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之熱管結構，其中該

施工標記位於該預定弧形壓縮部。

12.如申請專利範圍第 10 項所述之熱管結構，其中該施工標記位於該預定平坦展開部。

13.如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該管體在歷經該壓扁製程前為一圓形管體。

14.如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該預定弧形壓縮部為一預定彎折部。

15.如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該預定平坦展開部與該預定弧形壓縮部連接。

16.如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該熱管結構為利用一金屬粉末燒結法所形成。

17.如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該熱管結構為將一金屬圓管經過一切削製程所形成。

18.如申請專利範圍第 9 項所述之熱管結構，其中該熱管結構應用於一電子裝置內。

25022TW_M

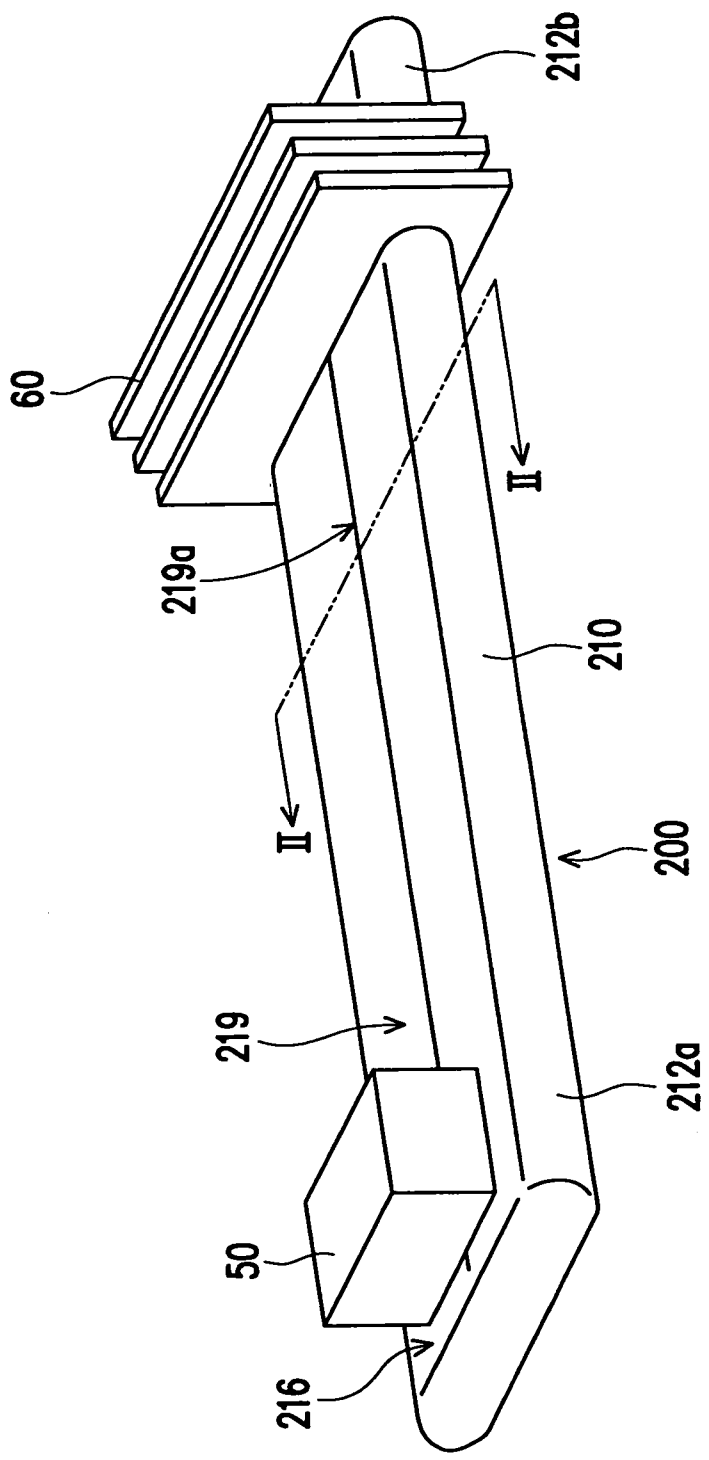


圖 1A

