

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96134313

※申請日期：96年09月13日

※IPC分類：H01L 23/473 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 半導體封裝及半導體封裝組立體
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 東芝股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中) 1. 西田厚聰

(英) 1. NISHIDA, ATSUTOSHI

地 址：(中) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號

(英) 1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 長谷川剛

(英) HASEGAWA, TSUYOSHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/09/05 ; 2006-240378 ☒ 無主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96134313

※申請日期：96年09月13日

※IPC分類：H01L 23/473 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 半導體封裝及半導體封裝組立體
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 東芝股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中) 1. 西田厚聰

(英) 1. NISHIDA, ATSUTOSHI

地 址：(中) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號

(英) 1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 長谷川剛

(英) HASEGAWA, TSUYOSHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/09/05 ; 2006-240378 ☒ 無主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於收容半導體元件的半導體封裝、及組裝有前述半導體封裝的半導體封裝組立體。

【先前技術】

以積體電路為代表的半導體元件，係與包含其之基本電路一同地為了性能保持而被收容在封裝之狀態下被流通及使用。半導體封裝係包含：收容有包含半導體元件的基本電路之封裝本體；及連接於被收容在封裝本體內之基板電路，且突出封裝本體的外部之複數個外部連接端子構件。

半導體封裝係被載置於構成有使用其所收容的基板電路之電氣電路的電路基板上之特定位置，前述複數個外部連接端子構件例如係藉由鉚錫之電氣連接要素，而與前述電氣電路的複數個外部連接端子電性地連接。

半導體元件會伴隨其之動作而產生熱。半導體元件對熱耐受性比較弱，半導體元件的溫度一成為特定的溫度以上時，半導體元件的動作變得不穩定而無法動作。

在以往的半導體封裝中，從半導體元件所產生的熱，會透過封裝本體而被散熱於包含封裝本體的周圍之環境空氣中，半導體元件的溫度得以被保持在特定的溫度以下。在近年來，伴隨半導體元件的性能之提升，從半導體元件之散熱量變多，乃於封裝本體的外表面設置複數個冷卻風

扇，進而藉由送風機對此等冷卻風扇強制吹以包含封裝本體的周圍之環境空氣。

最近更進一步地，使用雖更高性能，但是由於熱的不均容易破裂之氮化鎵（GaN）的半導體元件也逐漸被使用。而且，爲了收容此種半導體元件的半導體封裝的冷卻構造，例如被揭示於日本專利實開平 5-5598 號公報。

在此冷卻構造中，於外表面設置有複數個冷卻風扇的封裝本體，係被浸於循環的液體冷媒中。另外，前述外表面係從中心部朝向周邊部而隆起，朝向前述中心部之上述循環中的液體冷媒與其接觸。藉由前述外表面如前述般隆起，前述外表面的面積增加，並且使沿著前述外表面，從前述中心部朝向前述周邊部之液體冷媒在前述外表面產生亂流。此結果，接觸前述外表面的時間（即熱交換時間）增加。

【發明內容】

於伴隨使用液體冷媒之前述以往之冷卻構造的以往之半導體封裝中，液體冷媒係沿著從被收容於封裝本體的內部空間中之半導體元件分開的封裝本體的外表面流動。因此，伴隨半導體元件的進一步性能提升，從半導體元件所產生的發熱量進一步增加之情形時，於前述的以往冷卻構造中，要將半導體元件的溫度上昇控制在特定的範圍內，確實可以預測到有相當的困難。另外，伴隨前述以往的冷卻構造之以往的半導體封裝，設置於封裝本體的外表面之

複數個冷卻風扇會使以往的半導體封裝的整體之外形尺寸變大。

本發明係有鑑於前述情形而完成者，本發明的目的在於提供：雖比以往者小型，但是具有來自被收容於封裝本體的內部空間內之半導體元件的熱移送效率更高的冷卻構造之半導體封裝，及組裝有此種半導體封裝的半導體封裝組立體。

爲了達成前述之本發明的目的，依循本發明之一個概念的半導體封裝，係包含：具有規定收容有包含半導體元件之基本電路的內部空間之半導體元件收容部的封裝本體；及連接於被收容在封裝本體的半導體元件收容部的內部空間之基本電路，且突出封裝本體的外部之複數個外部連接端子構件；及使半導體元件所發生的熱從封裝本體減少之冷卻構件。前述半導體封裝，其特徵爲：前述冷卻構造係具備：冷媒通過部，該冷媒通過部係包含：供給有冷媒之冷媒供給口；及使前述冷媒在鄰接的前述半導體元件收容部的前述基本電路的背面側移動之冷媒移動空間；及使從前述冷媒供給口所供給，且於前述冷媒移動空間移動之冷媒從前述冷媒移動空間排出之冷媒排出口。

爲了達成前述本發明的目的，依循本發明之一個概念的半導體封裝組立體，係具備：包含：具有規定收容有包含半導體元件之基本電路的內部空間之半導體元件收容部的封裝本體、及連接於被收容在封裝本體的半導體元件收容部的內部空間之基本電路，且突出封裝本體的外部之複

數個外部連接端子構件、及使半導體元件所發生的熱從封裝本體減少之冷卻構件的半導體封裝；及包含前述半導體封裝被組合來支撐前述半導體封裝，且朝前述半導體封裝的前述封裝本體供給冷媒，並且回收朝前述封裝本體所供給的前述冷媒之冷媒循環構造之封裝支撐體。前述半導體封裝組立體，其特徵為：前述冷卻構造，係具備：冷媒通過部，該冷媒通過部係包含：供給有冷媒之冷媒供給口；及使冷媒在鄰接的前述半導體元件收容部的前述基本電路的背面側移動之冷媒移動空間；及使從前述冷媒供給口所供給，且於前述冷媒移動空間移動之冷媒從前述冷媒移動空間排出之冷媒排出口。

【實施方式】

首先，一面參照第 1A 至第 4 圖，來說明依據本發明的第 1 實施形態之半導體封裝 10 及組合有半導體封裝 10 之本發明的第 1 實施形態之半導體封裝組立體 12。

半導體封裝 10 係包含：具有規定收容有包含半導體元件 14，例如積體電路之基本電路 15 的內部空間 16a 之半導體收容部 16 的封裝本體 18；及連接於被收容在半導體收容部 16 的內部空間 16a 之基本電路 15 的複數個連接端子，且突出封裝本體 18 的外部之複數個外部連接端子構件 20；及使半導體元件 14 所發生的熱從封裝本體 18 減少之冷卻構件 28。半導體元件 14 例如係以氮化鎵系之半導體積體電路為代表之動作時發熱多，且基於熱變形容易

破壞之半導體積體電路。

封裝本體 18 係藉由良好熱傳導性之材料，例如包含銅或鋁之金屬所構成。封裝本體 18 的半導體收容部 16 係包含：規定內部空間 16a 的周圍之周壁 22；及將形成於有別於周壁 22 的另外個體之周壁 22 的一端之開口予以密封之安裝於前述一端的開口之蓋 24；及與周壁 22 形成爲一體，且覆蓋前述周壁的另一端的開口之隔壁 26。

於半導體元件收容部 16 的內部空間 16a 中，半導體元件 14 係藉由隔壁 26 而被支撐。半導體元件 14 係對於隔壁 26 爲熱性接合。此處，所謂熱性結合，係意指能使半導體元件 14 在動作中所發生的熱從半導體元件 14 對於隔壁 26 能快速地傳達而結合。可以是藉由使半導體元件 14 對於隔壁 26 直接接觸來熱性結合，也可以介由良好熱傳導構件來熱性結合。在後者之情形時，半導體元件 14 與隔壁 26 之間的熱傳導距離非常地短。

複數個外部連接端子構件 20 係於與封裝本體 18 的半導體元件收容部 16 之周壁 22 電性絕緣的狀態下被支撐。而且，複數個外部連接端子構件 20 的內端，係與包含半導體元件收容部 16 的內部空間 16a 中的半導體元件 14 之基本電路 15 的未圖示出配線電性連接。

使半導體元件 14 所發生之熱從封裝本體 18 減少的冷卻構件 28，係與封裝本體 18 鄰接而設置。詳細而言，冷卻構件 28 包含於封裝本體 18 中與半導體元件收容部 16 的隔壁 26 相鄰的冷媒通過部 30。冷媒通過部 30 係具有：

被供給有包含液體的冷媒之冷媒供給口 30a；及使從冷媒供給口 30a 所供給的冷媒沿著半導體元件收容部 16 的隔壁 26 移動之冷媒移動空間 30b；及使從冷媒供給口 30a 所供給且移動於冷媒移動空間 30b 的冷媒從冷媒移動空間 30b 排出之冷媒排出口 30c。

於此實施形態中，冷卻構件 28 係與封裝本體 18 形成為一體，且冷卻構件 28 的冷媒通過部 30，係包含：包夾冷媒移動空間 30b 且位於與半導體元件收容部 16 為相反側的底壁 30d，冷媒供給口 30a 與冷媒排出口 30c 係於底壁 30d 中相互分開而配置。

於冷媒通過部 30 的冷媒移動空間 30b，從鄰接半導體元件收容部 16 的內部空間 16a 的部分，在此實施形態中為從半導體元件收容部 16 的隔壁 26 突出有散熱面積擴大構件 34。散熱面積擴大構件 34 係至少配置於對應半導體元件 14 的隔壁 26 之區域。在底壁 30d 中，冷媒供給口 30a 與冷媒排出口 30c 係以冷媒流通於散熱面積擴大構件 34 之位置關係而所配置。散熱面積擴大構件 34 係包含複數個鰭片，複數個鰭片間的複數個間隙，係從冷媒供給口 30a 朝向冷媒排出口 30c 相互平行地延伸。

散熱面積擴大構件 34 係只要是不會使從冷媒移動空間 30b 中之冷媒供給口 30a 朝向冷媒排出口 30c 之冷媒的流動停止，可以以種種周知的形狀，例如包含複數個銷形狀或多孔板。

在冷媒通過部 30 中，於底壁 30d 與半導體元件收容

部 16 的隔壁 26 之間，且於包圍冷媒移動空間 30b 之周壁的複數個位置突出有對於底壁 30d 略平行之安裝凸緣 36。於安裝凸緣 36 形成有接受周知的固定要素，例如固定螺絲之固定要素接受空間 36a。複數個安裝凸緣 36 係以被固定要素接受空間 36a 所接受的固定要素與對於複數個外部連接端子構件 20 的外端之未圖示出的配線的連接相互不干涉之方式而被配置。

半導體封裝組立體 12 係更具備：與半導體封裝 10 組合且支撐半導體封裝 10 之封裝支撐體 38。

第 2 至第 4 圖係圖示半導體封裝組立體 12 的封裝支撐體 38 之基本構造。

半導體封裝 10 係朝向冷卻構件 28 的冷媒通過部 30 之底壁 30d 而被載置於封裝支撐體 38 上的特定位置，藉由由安裝凸緣 36 的固定要素接受空間 36a 之周知的固定要素，例如固定螺絲而被固定於前述特定位置。

封裝支撐體 38 係包含冷媒循環構造 40，其係對於被固定在封裝支撐體 38 上的前述特定位置之半導體封裝 10 的冷媒通過部 30 之冷媒移動空間 30b，介由底壁 30d 的冷媒供給口 30a 來供給包含前述之液體的冷媒，並且將冷媒通過部 30 的冷媒移動空間 30b 之前述冷媒介由底壁 30d 的冷媒排出口 30c 予以回收。

冷媒循環構造 40 係包含具有：連接於後述的冷媒冷卻器之冷媒供給口之入口與開口於封裝支撐體 38 上的前述特定位置之出口的冷媒供給管路 42。冷媒循環構造 40

更包含具有：開口於封裝支撐體 38 上的前述特定位置之入口與連接於後述的冷媒冷卻器之冷媒回收口的出口之冷媒回收管路 44。於封裝支撐體 38 上的前述特定位置中之冷媒供給管路 42 的出口與冷媒回收管路 44 的入口，係有如前述被固定於特定位置之半導體封裝 10 的冷卻構件 28 之冷媒通過部 30 的冷媒供給口 30a 與冷媒排出口 30c 相對應。

於封裝支撐體 38 的特定位置配置有包圍冷媒供給管路 42 的出口與冷媒回收管路 44 的入口之各個的密封構件 45，例如襯墊或 O 型環。因此，藉由半導體封裝 10 如前述般被固定於封裝支撐體 38 上的前述特定位置，半導體封裝 10 的冷卻構件 28 之冷媒通過部 30 的冷媒供給口 30a 與冷媒排出口 30c，係與封裝支撐體 38 上的前述特定位置中之冷媒供給管路 42 的出口與冷媒回收管路 44 的入口液密地連接。

接著，一面參照第 5 及第 6 圖一面說明半導體封裝組立體 12 的封裝支撐體 38 之整體的構成。於封裝支撐體 38 的整體係設置有複數個半導體封裝 10 被組裝支撐之複數個特定位置。複數個特定位置之各個的構造，係與參照第 2 至第 4 圖之前述的封裝支撐體 38 的基本構造相同。第 6 圖係圖示：形成於複數個特定位置之複數個冷媒供給管路 42 的入口在封裝支撐體 38 中與統合冷媒供給管路 46 連接，並且形成於複數個特定位置之複數個冷媒回收管路 44 的出口在封裝支撐體 38 中與統合冷媒回收管路 48 連接。

第 5 圖係圖示統合冷媒供給管路 46 及統合冷媒回收管路 48 連接於冷媒冷卻器 50 的冷媒供給口及冷媒回收口之樣子。第 5 圖中進一步圖示：固定於封裝支撐體 38 的整體的複數個特定位置之複數個半導體封裝 10 的各個之外部連接端子構件 20 的外端連接於使用包含被收容在半導體封裝 10 之各個的半導體元件 14 之基本電路 15 的電路基板 52 之樣子。

第 6 圖係圖示：配置於封裝支撐體 38 的整體之複數個特定位置之各個的半導體封裝 10 藉由由冷卻構件 28 的冷媒通過部 30 的安裝凸緣 36 之固定要素接受空間 36a 所接受的固定要素 54 之一例的固定螺絲而被固定於前述特定位置之樣子。

參照第 5 及第 6 圖，於依據前述第 1 實施形態之半導體封裝組立體 12 中，在複數個半導體封裝 10 之各個當中，於使半導體元件 14 動作之間，從冷媒冷卻器 50 的冷媒供給口介由封裝支撐體 38 的冷媒循環構造 40 之統合冷媒供給管路 46 及對應各個半導體封裝 10 的冷媒供給管路 42，對各個半導體封裝 10 的冷卻構件 28 之冷媒通過部 30 的冷媒供給口 30a 供給冷媒。在冷媒通過部 30 的冷媒移動空間 30b 中，通過散熱面積擴大構件 34 的複數個鰭片間的複數個間隙之冷媒，係介由冷媒通過部 30 的冷媒排出口 30c 而被排出冷媒循環構造 40 的對應之冷媒回收管路 44。所被排出的冷媒係從冷媒回收管路 44 進而介由統合冷媒回收管路 48 而被冷媒冷卻器 50 的冷媒回收口回收

。伴隨半導體元件 14 的動作而在半導體元件 14 所發生的熱，係被傳達至在冷卻構件 28 的冷媒通過部 30 的冷媒移動空間 30b 中，藉由冷媒而被冷卻之散熱面積擴大構件 34 的複數個鰭片突出之封裝本體 18 的半導體元件收容部 16 的隔壁 26，進而藉由從散熱面積擴大構件 34 的複數個鰭片通過冷媒通過部 30 的冷媒移動空間 30b 中之冷媒而被運走。

包含液體的冷媒，其熱容量大，封裝本體 18 的半導體元件收容部 16 中之半導體元件 14 的溫度上昇被控制在特定的範圍內。並且半導體元件 14 的整體的溫度分佈變得略相等。因此，半導體元件 14 係如前述般，例如即使是以氮化鎵系之半導體積體電路為代表之動作時發生的熱多，且基於熱變形容易破壞的半導體積體電路，半導體元件 14 當然不會有動作的不穩定，且不是使發生動作停止或破裂。

接著，參照第 7 至第 10 圖，說明依據本發明之第 2 實施形態的半導體封裝 60 的第 2 實施形態。

半導體封裝 60 係包含：具有規定收容有包含半導體元件 64，例如積體電路之基本電路 65 的內部空間 66a 之半導體收容部 66 的封裝本體 68；及連接於被收容在半導體收容部 66 的內部空間 66a 之基本電路 65 的複數個連接端子，且突出封裝本體 68 的外部之複數個外部連接端子構件 70；及使半導體元件 64 所發生的熱從封裝本體 68 減

少之冷卻構件 78。半導體元件 64 例如係以氮化鎵系之半導體積體電路為代表之動作時發熱多，且基於熱變形容易破壞之半導體積體電路。

封裝本體 68 係藉由良好熱傳導性之材料，例如包含銅或鋁之金屬所構成。封裝本體 68 的半導體收容部 66 係包含：規定內部空間 66a 的周圍之周壁 72；及將形成於有別於周壁 72 的另外個體之周壁 72 的一端之開口予以密封之安裝於前述一端的開口之蓋 74；及與周壁 72 形成為一體，且覆蓋前述周壁的另一端的開口之隔壁 76。

於半導體元件收容部 66 的內部空間 66a 中，半導體元件 64 係藉由隔壁 76 而被支撐。半導體元件 64 係對於隔壁 76 為熱性接合。此處，所謂熱性結合，係意指能使半導體元件 64 在動作中所發生的熱從半導體元件 64 對於隔壁 76 能快速地傳達而結合。可以是藉由使半導體元件 64 對於隔壁 76 直接接觸來熱性結合，也可以介由良好熱傳導構件來熱性結合。在後者之情形時，半導體元件 64 與隔壁 76 之間的熱傳導距離非常地短。

複數個外部連接端子構件 70 係於與封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 之周壁 72 電性絕緣的狀態下被支撐。而且，複數個外部連接端子構件 70 的內端，係與包含半導體元件收容部 66 的內部空間 66a 中的半導體元件 64 之基本電路 65 的未圖示出配線電性連接。

使半導體元件 64 所發生之熱從封裝本體 68 減少的冷卻構件 68，係與封裝本體 68 鄰接而設置。詳細而言，冷

卻構件 78 包含於封裝本體 68 中與半導體元件收容部 66 的隔壁 76 相鄰的冷媒通過部 80。冷媒通過部 80 係具有：被供給有包含液體的冷媒之冷媒供給口 80a；及使從冷媒供給口 80a 所供給的冷媒沿著半導體元件收容部 66 的隔壁 76 移動之冷媒移動空間 80b；及使從冷媒供給口 80a 所供給且移動於冷媒移動空間 80b 的冷媒從冷媒移動空間 80b 排出之冷媒排出口 80c。

於此實施形態中，冷卻構件 78 係與封裝本體 68 形成為一體，且冷卻構件 78 的冷媒通過部 80，係包含：包夾冷媒移動空間 80b 且位於與半導體元件收容部 66 為相反側的底壁 80d；及在半導體元件收容部 66 與底壁 80d 之間包圍冷媒移動空間 80b 之周壁 80e。冷媒供給口 80a 與冷媒排出口 80c 係於周壁 80e 中相互分開而配置。

於冷媒通過部 80 的冷媒移動空間 80b，從鄰接半導體元件收容部 66 的內部空間 66a 的部分，在此實施形態中為從半導體元件收容部 66 的隔壁 76 突出有散熱面積擴大構件 84。散熱面積擴大構件 84 係至少配置於對應半導體元件 64 的隔壁 76 之區域。在冷媒通過部 80 的周壁 80e 中，冷媒供給口 80a 與冷媒排出口 80c 係以冷媒流通於散熱面積擴大構件 84 之位置關係而所配置。散熱面積擴大構件 84 係包含複數個鰭片，複數個鰭片間的複數個間隙，係從冷媒供給口 80a 朝向冷媒排出口 80c 相互平行地延伸。

散熱面積擴大構件 84 係只要是不會使從冷媒移動空

間 80b 中之冷媒供給口 80a 朝向冷媒排出口 80c 之冷媒的流動停止，可以以種種周知的形狀，例如包含複數個銷形狀或多孔板。

在半導體元件收容部 66 的周壁 72 中，於鄰接冷卻構造 78 的冷媒通過部 80 之部分的複數個位置，突出有對於隔壁 76 略平行之安裝凸緣 88。於安裝凸緣 88 形成有接受周知的固定要素，例如固定螺絲之固定要素接受空間 88a。複數個安裝凸緣 88 係以被固定要素接受空間 88a 所接受的固定要素與對於複數個外部連接端子構件 70 的外端之未圖示出的配線的連接相互不干涉之方式而被配置。

在冷卻構造 78 的冷媒通過部 80 的周壁 80e 的外表面中，於對應半導體元件收容部 66 的周壁 72 之複數個安裝凸緣 88 之位置，突出有對於底壁 80d 略平行之複數個安裝凸緣 90。封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 之周壁 72 的複數個安裝凸緣 88 係藉由被固定要素接受空間 88a 所接受的固定要素 92，例如固定螺絲而被固定於冷卻構造 78 的冷媒通過部 80 的周壁 80e 之複數個安裝凸緣 90。

於冷卻構造 78 的冷媒通過部 80 之周壁 80e 中，在鄰接封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 之周壁 72 的另一端之端面，係開口有冷媒移動空間 80b，且配置有包含此開口之密封構件 94，例如襯墊或 O 型環。因此，藉由封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 之複數個安裝凸緣 88 如前述般被固定於冷卻構造 78 的冷媒通過部 80 之複數個安裝凸緣 90，冷媒通過部 80 的冷媒移動空間 80b 之上述

開口係藉由封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 之周壁 72 的另一端及隔壁 76 而被液密地覆蓋。

接著，參照第 11 圖說明組合有依據前述之第 2 實施形態的半導體封裝 60 之本發明的第 2 實施形態之半導體封裝組立體 100。

半導體封裝組立體 100 係包含：與依據前述之第 2 實施形態的半導體封裝 60 之至少一個（在此實施形態為複數個）組合，且支撐此至少一個（在此實施形態為複數個）的半導體封裝 60 之封裝支撐體 102。

半導體封裝 60 的冷卻構造 98 之冷媒通過部 80 的底壁 80d 係藉由周知的固定手段，例如接著劑而被固定於封裝支撐體 102 的複數個特定位置之各位置。封裝支撐體 102 係包含：對於被固定在前述特定位置的半導體封裝 60 之冷卻構造 98 的冷媒通過部 80 之冷媒移動空間 80b，介由周壁 80e 的冷媒供給口 80a 而供給包含前述之液體的冷媒，並且介由周壁 80e 的冷媒排出口 80c 而將冷媒通過部 80 的冷媒移動空間 80b 之前述冷媒予以回收之冷媒循環構造 104。

冷媒循環構造 104 係包含具有：連接於後述的冷媒冷卻器之冷媒供給口的一端，及連接於封裝支撐體 102 上的前述特定位置之半導體封裝 60 的冷卻構造 98 之冷媒通過部 80 的冷媒供給口 80a 之另一端的冷媒供給管 106。冷媒循環構造 104 進一步包含具有：連接於封裝支撐體 102 的前述特定位置之半導體封裝 60 的冷卻構造 98 的冷媒通過

部 80 之冷媒排出口 80c 之一端，及連接於後述的冷媒冷卻器之冷媒回收口的另一端之冷媒回收管 108。

連接於封裝支撐體 102 的複數個特定位置之半導體封裝 60 的冷卻構造 98 之冷媒通過部 80 的冷媒供給口 80a 之冷媒供給管 106，係連接於從冷媒冷卻器 110 的冷媒供給口延伸之統合冷媒供給管 112，連接於前述複數個特定位置的半導體封裝 60 之冷卻構造 98 的冷媒通過部 80 之冷媒排出口 80c 之冷媒排出管 108，係連接於朝向冷媒冷卻器 110 的冷媒回收口而延伸之統合冷媒回收管 114。

介由如前述般之固定要素 92，封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 係被固定在固定於封裝支撐體 102 之前述複數各位置的半導體封裝 60 之冷卻構造 78 的冷媒通過部 80。封裝支撐體 102 係包含使用含有被收容於此等半導體元件收容部 66 之各個的半導體元件 64 的基本電路 65 之上游的電路的電路基板，前述複數個位置之半導體封裝 60 的各個之外部連接端子構件 70 的外端，係連接於前述電路基板。

參照第 11 圖，於依據前述之第 2 實施形態的半導體封裝組立體 100 中，在複數個半導體封裝 60 之各個中，在使半導體元件 64 動作之間，介由封裝支撐體 102 的冷媒循環構造 104 的統合冷媒供給管路 112 及對應各半導體封裝 60 的冷卻構造 78 之冷媒供給管 106，從冷媒冷卻器 110 的冷媒供給口對各半導體封裝 60 的冷卻構造 78 之冷媒通過部 80 的冷媒供給口 80a 供給冷媒。於冷媒通過部

80 之冷媒移動空間 80b 中，通過散熱面積擴大構件 84 的複數鰭片間之複數個間隙之冷媒，係介由冷媒通過部 80 的冷媒排出口 80c 而被排出冷媒循環構造 104 之對應的冷媒回收管 108。所被排出的冷媒係從冷媒回收管 108 進而介由統合冷媒回收管 114 而被冷媒冷卻器 110 的冷媒回收口所回收。

伴隨半導體元件 64 的動作而在半導體元件 64 所發生的熱，係被傳達至在冷卻構件 68 的冷媒通過部 80 的冷媒移動空間 80b 中，藉由冷媒而被冷卻之散熱面積擴大構件 84 的複數個鰭片突出之封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 的隔壁 76，進而藉由從散熱面積擴大構件 84 的複數個鰭片通過冷媒通過部 80 的冷媒移動空間 80b 中之冷媒而被運走。

包含液體的冷媒，其熱容量大，封裝本體 68 的半導體元件收容部 66 中之半導體元件 64 的溫度上昇被控制在特定的範圍內。並且半導體元件 64 的整體的溫度分佈變得略相等。因此，半導體元件 64 係如前述般，例如即使是以氮化鎵系之半導體積體電路為代表之動作時發生的熱多，且基於熱變形容易破壞的半導體積體電路，半導體元件 64 當然不會有動作的不穩定，且不是使發生動作停止或破裂。

參照第 1A 至第 6 圖，於前述之第 1 實施形態的半導體封裝 10，然後，參照第 7 至第 10 圖，於前述之第 2 實施形態的半導體封裝 60 中，在封裝本體 18、68 中，散熱

面積擴大構件 34、84 係從半導體元件收容部 16、66 的隔壁 26、76 突出冷卻構件 28、78 的冷媒通過部 30、80，但是只要收容在半導體封裝 10、60 之半導體元件收容部 16、66 之半導體元件 14、64 的動作中之溫度不使半導體元件 14、64 產生動作錯亂或不能動作，不使產生因熱變形所導致的破壞等之故障，也可以省略散熱面積擴大構件 34、84。

[產業上之利用可能性]

依據本發明之半導體封裝，係適合於收容包含高興能、發熱量多，且基於溫度上昇容易破壞，例如積體電路之半導體元件者。依據本發明之半導體封裝組立體，係包含：組裝有依據本發明之此種半導體封裝的半導體封裝用之冷媒循環構造。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖係依據本發明的第 1 實施形態之半導體封裝的表側之外觀的概略斜視圖。

第 1B 圖係依據本發明的第 1 實施形態之半導體封裝的背側之外觀的概略斜視圖。

第 2 圖係組裝有依據本發明之第 1 實施形態的半導體封裝之半導體封裝組立體的第 1 實施形態的基本構造的表側之平面圖，此處，係圖示封裝本體的一部份被切除，且被收容於封裝本體的內部空間之複數個半導體元件。

第 3 圖係沿著第 2 圖中的 III—III 線之概略的縱剖面圖。

第 4 圖係沿著第 2 圖中的 IV—IV 線之概略的縱剖面圖。

第 5 圖係組裝有複數個依據本發明之第 1 實施形態的半導體封裝之半導體封裝組立體的第 1 實施形態的整體之表側的概略斜視圖。

第 6 圖係以水平剖面來表示第 5 圖的一部份之概略斜視圖。

第 7 圖係組裝有依據本發明之第 2 實施形態的半導體封裝之半導體封裝組立體的第 2 實施形態的基本構造的表側之斜視圖。

第 8 圖係第 7 圖的半導體封裝組立體之基本構造的表側之概略平面圖，此處，係圖示封裝本體的一部份被切除，且被收容於封裝本體的內部空間之複數個半導體元件。

第 9 圖係沿著第 8 圖中的 IX—IX 線之概略縱剖面圖。

第 10 圖係沿著第 8 圖中的 X—X 線之概略縱剖面圖。

第 11 圖係組裝有複數個依據本發明之第 2 實施形態的半導體封裝之半導體封裝組立體的第 2 實施形態的整體之表側的概略斜視圖。

【主要元件符號說明】

- 10：半 導 體 封 裝
- 12：半 導 體 封 裝 組 立 體
- 14：半 導 體 元 件
- 15：基 本 電 路
- 16：半 導 體 收 容 部
- 16a：內 部 空 間
- 18：封 裝 本 體
- 20：外 部 連 接 端 子 構 件
- 22：周 壁
- 24：蓋
- 26：隔 壁
- 28：冷 卻 構 造
- 30：冷 媒 通 過 部
- 30a：冷 媒 供 給 口
- 30b：冷 媒 移 動 空 間
- 30c：冷 媒 排 出 口
- 30d：底 壁
- 34：散 熱 面 積 擴 大 構 件
- 36：安 裝 凸 緣
- 38：封 裝 支 撐 體
- 40：冷 媒 循 環 構 造
- 42：冷 媒 供 給 管 路
- 44：冷 媒 回 收 管 路
- 45：密 封 構 件

- 48：統 合 冷 媒 回 收 管 路
- 50：冷 媒 冷 卻 器
- 60：半 導 體 封 裝
- 64：半 導 體 元 件
- 65：基 本 電 路
- 66：半 導 體 收 容 部
- 68：封 裝 本 體
- 70：外 部 連 接 端 子 構 件
- 78：冷 卻 構 造
- 80：冷 媒 通 過 部
- 84：散 熱 面 積 擴 大 構 件

五、中文發明摘要

發明之名稱：半導體封裝及半導體封裝組立體

半導體封裝（10）係包含：具有收容有包含半導體元件（14）之基本電路的半導體元件收容部（16）的本體（18）；及從前述本體突出之複數個外部連接端子構件（20）；及使前述元件所發生的熱從前述本體減少之冷卻構件（28）。前述冷卻構造，係包含：包含供給有冷媒之冷媒供給口（30a）；及使前述冷媒在鄰接的前述收容部的前述基本電路背面側移動之冷媒移動空間（30b）；及使前述冷媒從前述移動空間排出之冷媒排出口（30c）之冷媒通過部（30）。半導體封裝組立體（12），係包含具有：支撐前述封裝，且介由前述供給口對前述本體的前述通過部供給前述冷媒，並且將前述所供給的冷媒介由前述排出口與回收之冷媒循環構造（40）之封裝支撐體（38）。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種半導體封裝，係包含：具有對收容有包含半導體元件之基本電路的內部空間加以規定之半導體元件收容部的封裝本體；及連接於被收容在封裝本體的半導體元件收容部的內部空間之基本電路，且突出封裝本體的外部之複數個外部連接端子構件；及使半導體元件所發生的熱從封裝本體減少之冷卻構造的半導體封裝，其特徵為：

前述冷卻構造，係具備：

包含：供給有冷媒之冷媒供給口；及使前述冷媒在鄰接的前述半導體元件收容部的前述基本電路的背面側移動之冷媒移動空間；及使從前述冷媒供給口所供給，且於前述冷媒移動空間移動之前述冷媒從前述冷媒移動空間排出之冷媒排出口之冷媒通過部。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之半導體封裝，其中，前述冷卻構造係與封裝本體形成為一體。

3.如申請專利範圍第 1 項所記載之半導體封裝，其中前述冷媒通過部，係包含包夾前述冷媒移動空間，且位於前述半導體元件收容部相反側的底壁，並且，

前述冷媒供給口與前述冷媒排出口，係於前述底壁中相互間離而配置。

4.如申請專利範圍第 1、2 或 3 項所記載之半導體封裝，其中，於前述冷媒通過部的前述冷媒移動空間，散熱面積擴大構件突出於前述半導體元件收容部的前述半導體元件背面側。

5.如申請專利範圍第 4 項所記載之半導體封裝，其中，前述散熱面積擴大構件為包含複數個鰭片。

6.如申請專利範圍第 4 項所記載之半導體封裝，其中，前述冷媒通過部的前述冷媒供給口與前述冷媒排出口，係於前述冷媒通過部中，被配置於包夾前述散熱面積擴大構件的兩側。

7.一種半導體封裝組立體，係具備：

包含：具有對收容有包含半導體元件之基本電路的內部空間加以規定之半導體元件收容部的封裝本體、及連接於被收容在封裝本體的半導體元件收容部的內部空間之基本電路，且突出封裝本體的外部之複數個外部連接端子構件、及使半導體元件所發生的熱從封裝本體減少之冷卻構造之半導體封裝；及

包含前述半導體封裝被組合來支撐前述半導體封裝，且朝前述半導體封裝的前述封裝本體供給冷媒，並且回收朝前述封裝本體所供給的前述冷媒之冷媒循環構造之封裝支撐體之半導體封裝組立體，其特徵為：

前述冷卻構造，係具備：

包含：供給有冷媒之冷媒供給口；及使前述冷媒在鄰接的前述半導體元件收容部的前述基本電路的背面側移動之冷媒移動空間；及使從前述冷媒供給口所供給，且於前述冷媒移動空間移動之前述冷媒從前述冷媒移動空間排出之冷媒排出口之冷媒通過部。

8.如申請專利範圍第 7 項所記載之半導體封裝組立體

，其中，前述冷卻構造係與封裝本體形成為一體。

9.如申請專利範圍第 7 項所記載之半導體封裝組立體，其中，前述冷卻構造係有別於封裝本體而另外形成。

10.如申請專利範圍第 7 項所記載之半導體封裝組立體，其中前述冷媒通過部，係包含包夾前述冷媒移動空間，且位於前述半導體元件收容部相反側的底壁，並且，

前述冷媒供給口與前述冷媒排出口，係於前述底壁中相互分離而配置。

11.如申請專利範圍第 7 項所記載之半導體封裝組立體，其中前述冷媒通過部，係包含：包夾前述冷媒移動空間，且位於前述半導體元件收容部相反側的底壁；及於前述半導體元件收容部與前述底壁之間包圍前述冷媒移動空間之周壁，並且，

前述冷媒供給口與前述冷媒排出口，係於前述周壁中相互離間而配置。

12.如申請專利範圍第 7、8、9、10 或 11 項中所記載之半導體封裝組立體，其中，於前述冷媒通過部的前述冷媒移動空間，散熱面積擴大構件突出於前述半導體元件收容部的前述半導體元件背面側。

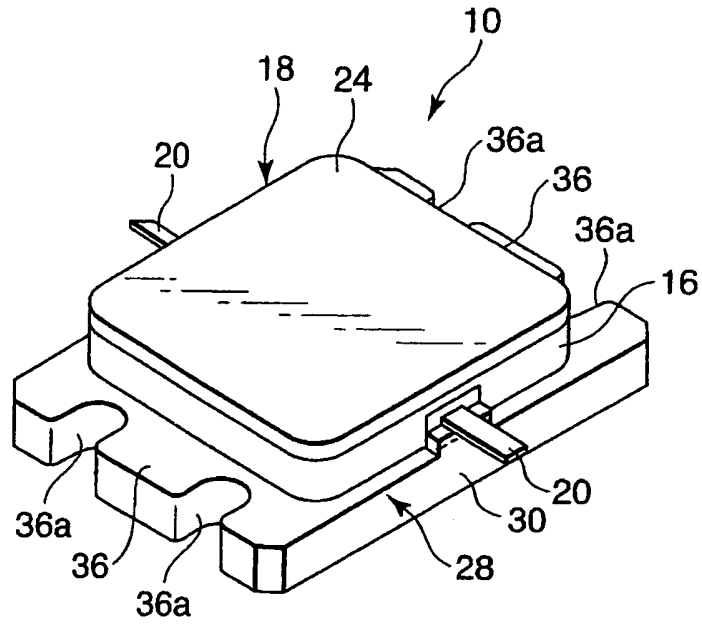
13.如申請專利範圍第 12 項所記載之半導體封裝組立體，其中，前述散熱面積擴大構件為包含複數個鰭片。

14.如申請專利範圍第 12 項所記載之半導體封裝組立體，其中，前述冷媒通過部的前述冷媒供給口與前述冷媒排出口，係於前述冷媒通過部中，被配置於包夾前述散熱

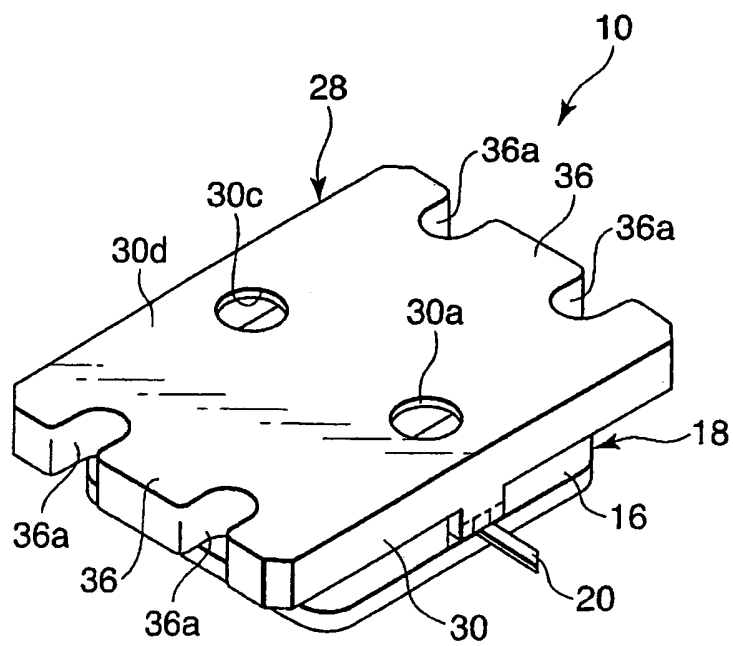
200913187

面積擴大構件的兩側。

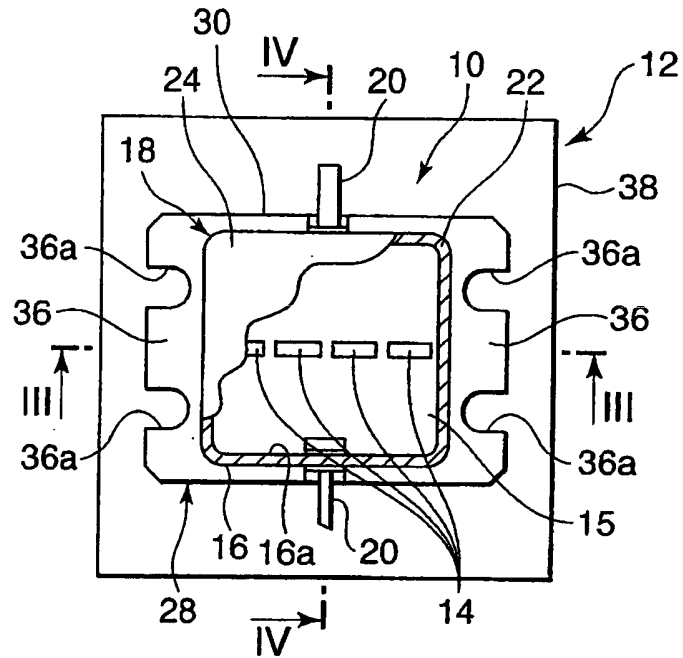
第1A圖



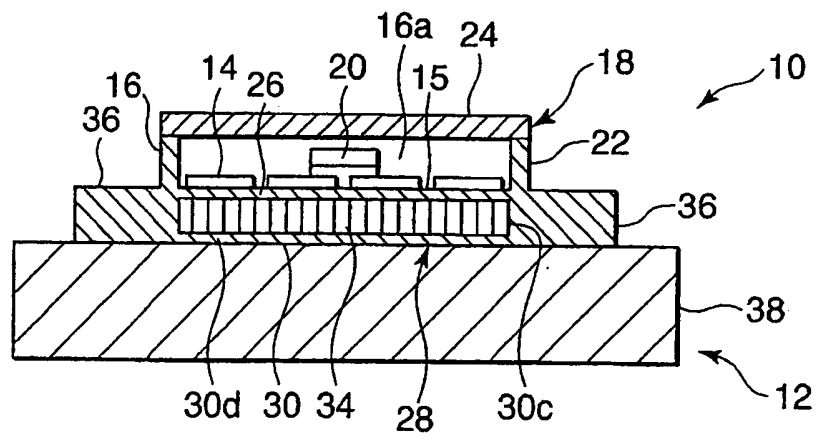
第1B圖



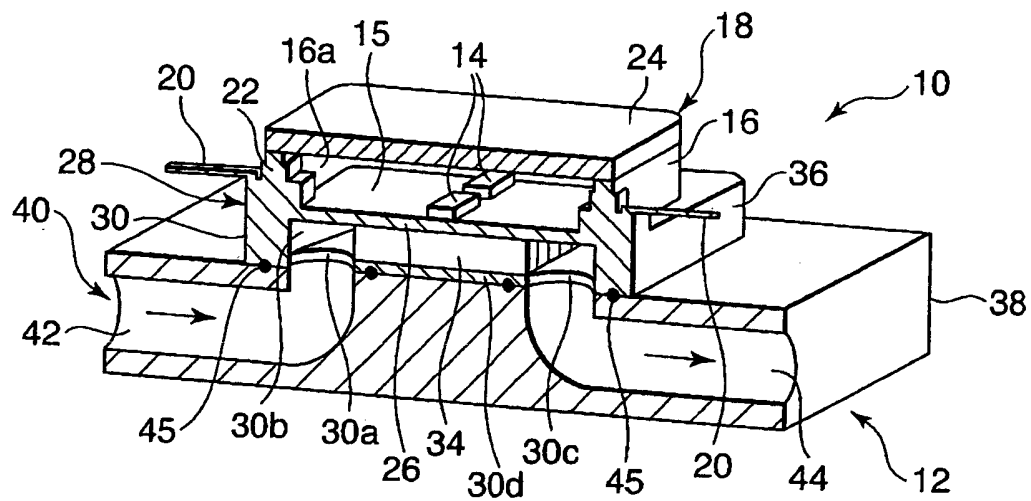
第2圖



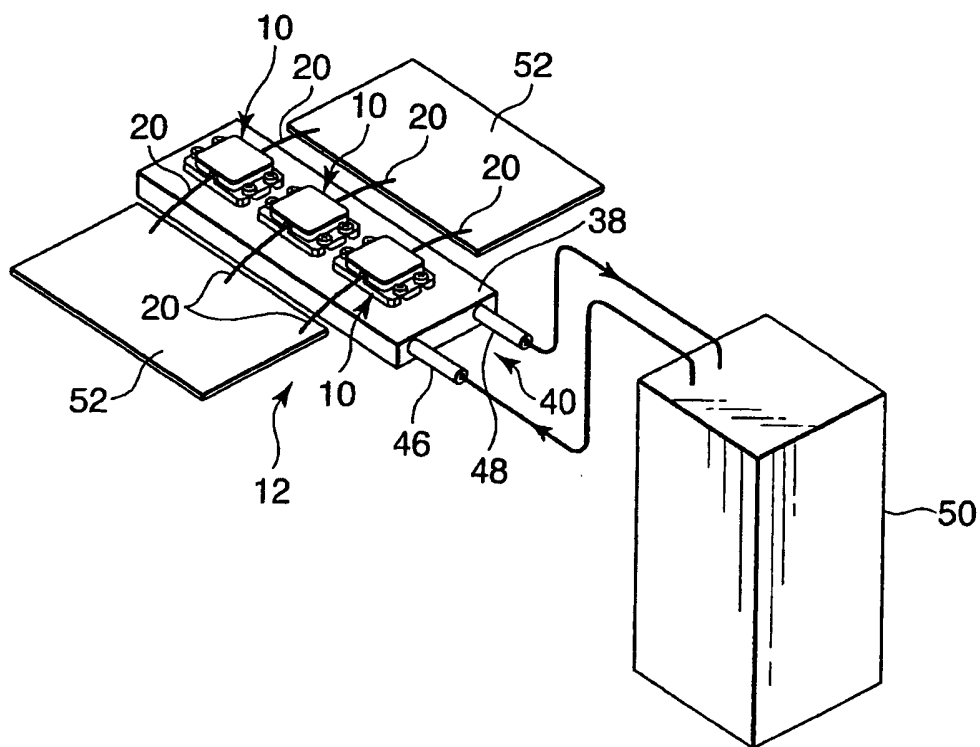
第3圖



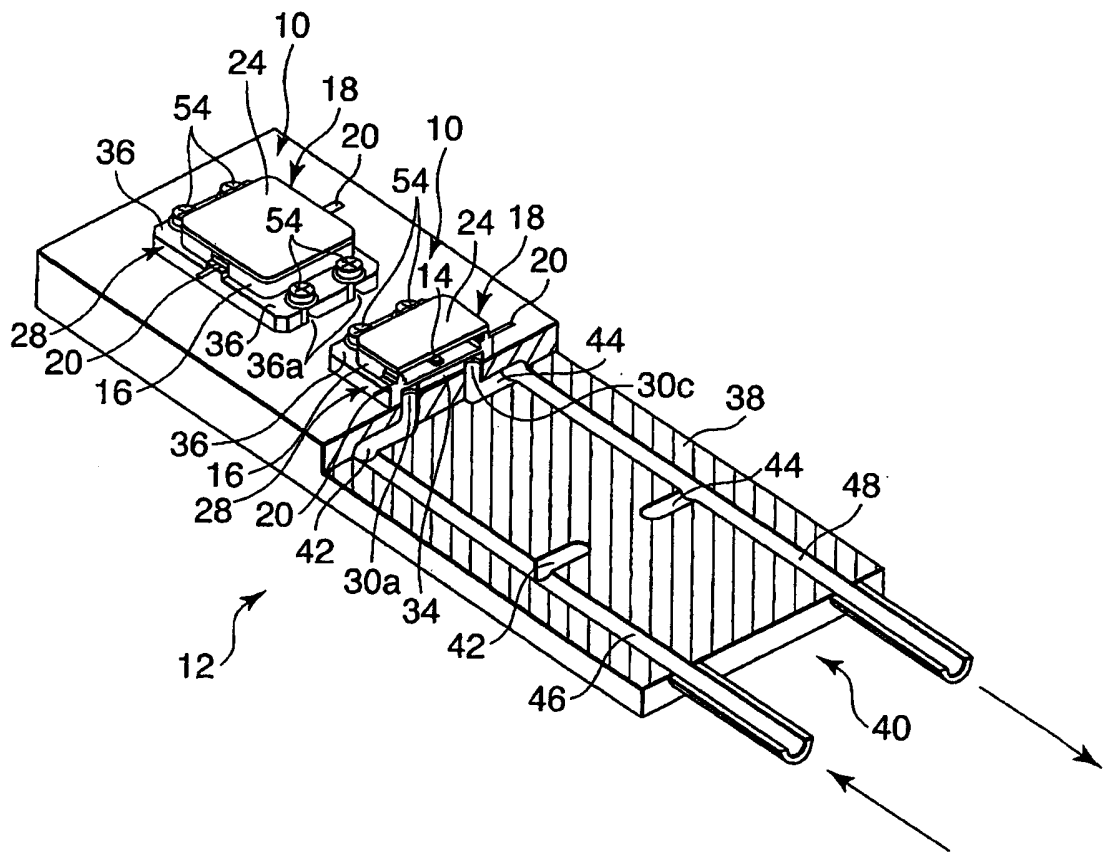
第4圖



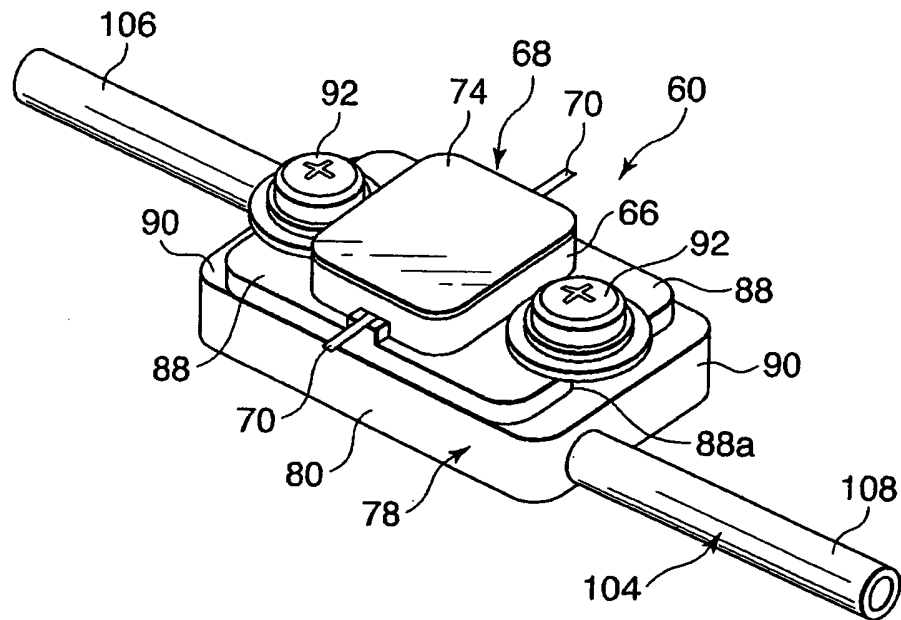
第5圖



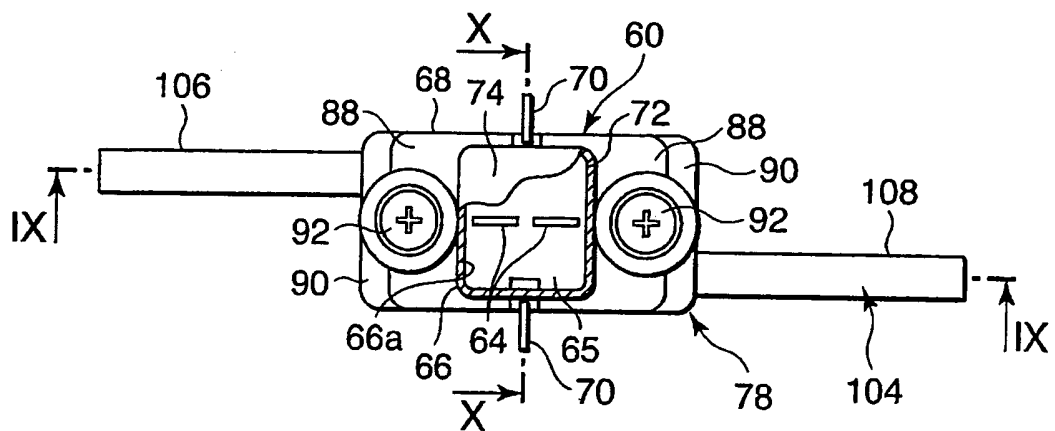
第6圖



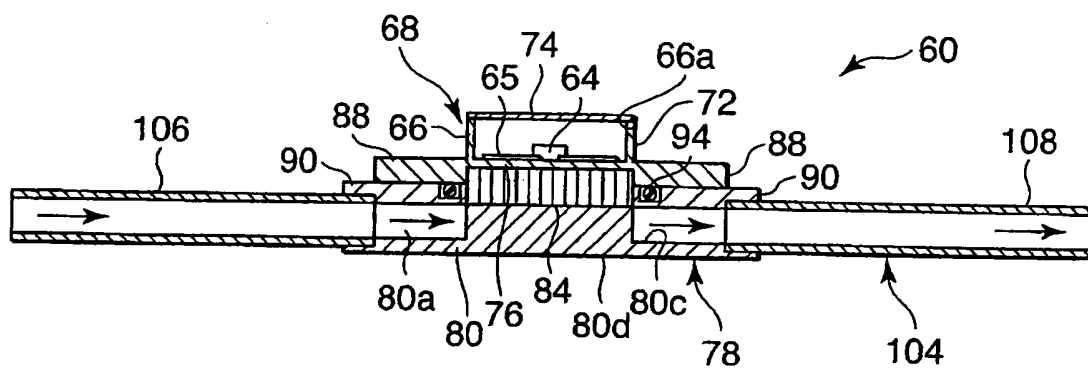
第7圖



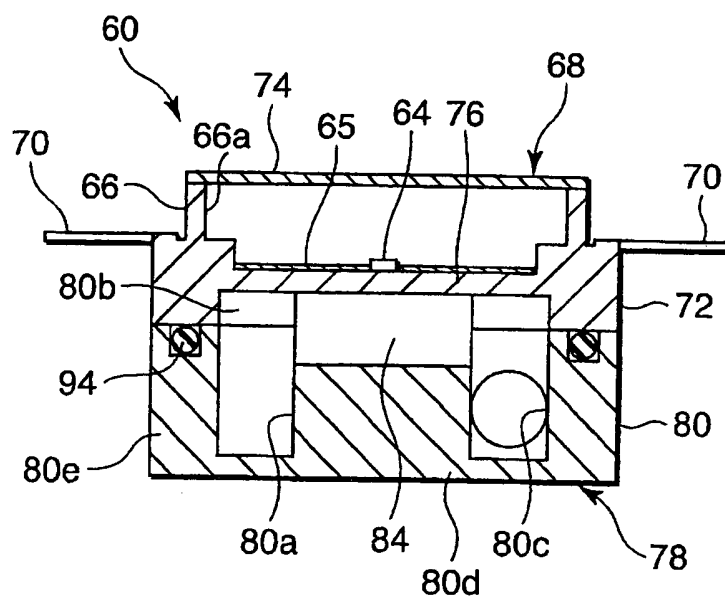
第8圖



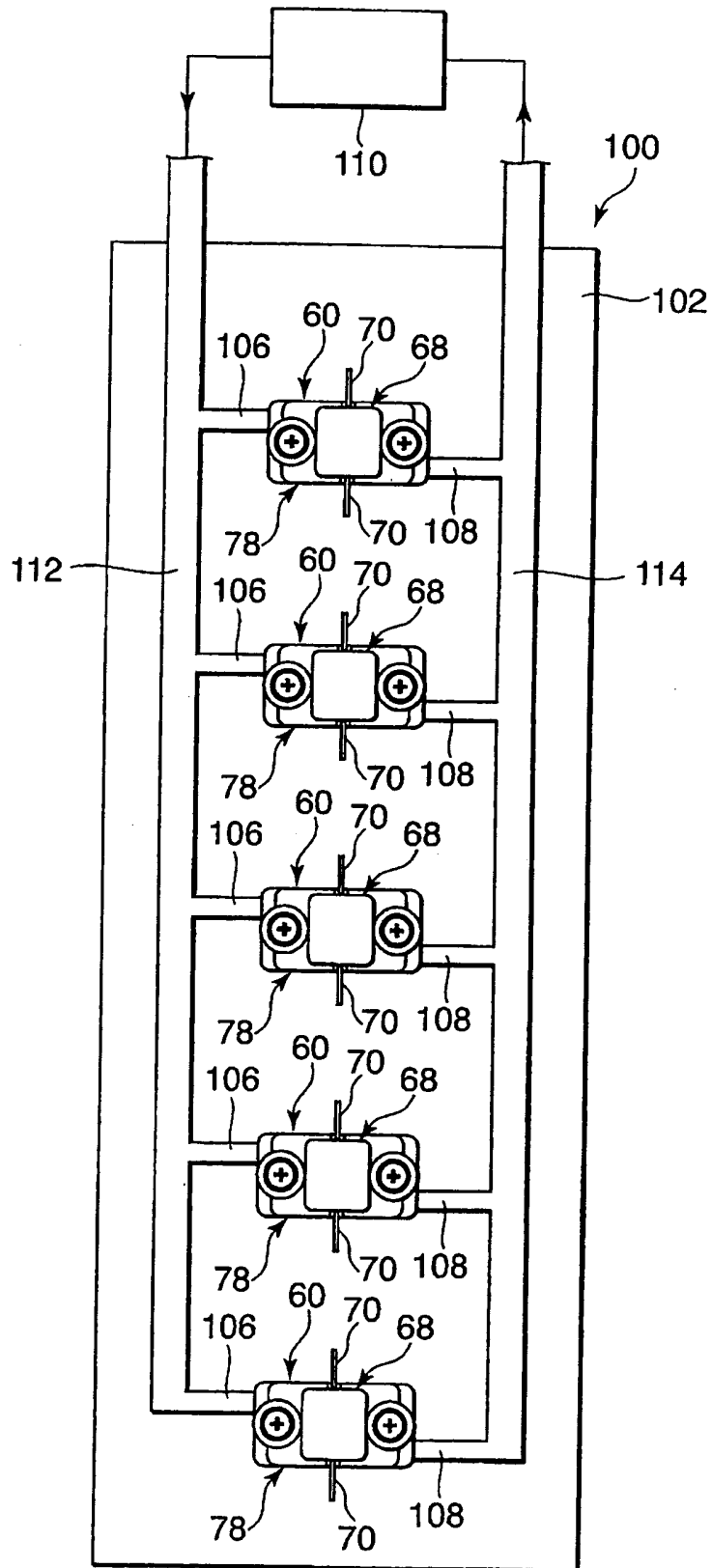
第9圖



第10圖



第11圖



七、指定代表圖：

- (一)、本案指定代表圖為：第 (4) 圖
- (二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10：半導體封裝，12：半導體封裝組立體
14：半導體元件，15：基本電路
16：半導體元件收容部，16a：內部空間
18：封裝本體，20：外部連接端子構件
22：周壁，24：蓋，26：隔壁，28：冷卻構件
30：冷媒通過部，30a：冷媒供給口
30b：冷媒移動空間，30c：冷媒排出口
30d：底壁，36：安裝凸緣，38：封裝支撐體
40：冷媒循環構造，42：冷媒供給管路
44：冷媒回收管路，45：密封構件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：