



(21)申請案號：100107456 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 04 日  
 (51)Int. Cl. : **B32B27/06 (2006.01)** **B32B37/10 (2006.01)**  
 (30)優先權：2010/03/04 南韓 10-2010-0019444  
 (71)申請人：樂金華奧斯有限公司(南韓) LG HAUSYS, LTD. (KR)  
 南韓  
 (72)發明人：全勝敏 JEON, SEUNG MIN (KR)；黃承錫 HWANG, SUNG SEOCK (KR)；張錫  
 JANG, SUK (KR)；李明 LEE, MYUNG (KR)；韓程弼 HAN, JUNG PIL (KR)  
 (74)代理人：劉育志  
 (56)參考文獻：  
 JP 2001-336691A  
 審查人員：謝宏榮  
 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 0 頁

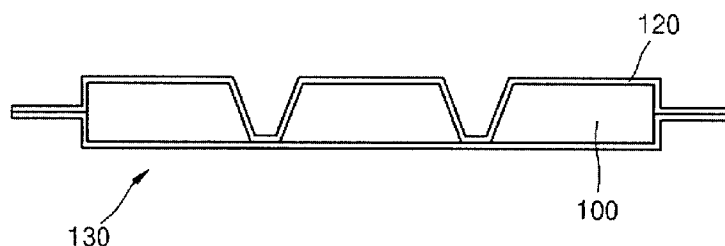
## (54)名稱

槽狀真空絕熱材料及其製造方法

GROOVE TYPE VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL

## (57)摘要

本發明關於一種槽狀真空絕熱材料及其製造方法，此種槽狀真空絕熱材料包含有：一芯材，其具備塊類型的形狀，選自此塊的側面中一個以上的側面形成為傾斜面；一槽狀絕熱板，其在平面上排列多個芯材，使得傾斜面相向的情況下按照間隔狀態排列；一包覆材料，其以圍繞槽狀絕熱板上部面及下部面整體的薄膜內袋形態構成，根據真空密封(Sealing)工序形成，從而達到緊貼槽狀絕熱板，並在芯材之間の間隔部份中形成，從而具有彎曲性；並且提供其製造方法。



100 . . . 芯材  
 120 . . . 包覆材料  
 130 . . . 真空絕熱材  
 料

第5圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部份請勿填寫)

※申請案號：100107456

B3-B 27/06

(2006.01)

※申請日：100.3.04

※IPC 分類：

37/10

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

槽狀真空絕熱材料及其製造方法 / GROOVE TYPE

VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL

二、中文發明摘要：

本發明關於一種槽狀真空絕熱材料及其製造方法，此種槽狀真空絕熱材料包含有：一芯材，其具備塊類型的形狀，選自此塊的側面中一個以上的側面形成為傾斜面；一槽狀絕熱板，其在平面上排列多個芯材，使得傾斜面相向的情況下按照間隔狀態排列；一包覆材料，其以圍繞槽狀絕熱板上部面及下部面整體的薄膜內袋形態構成，根據真空密封(Sealing)工序形成，從而達到緊貼槽狀絕熱板，並在芯材之間的間隔部份中形成，從而具有彎曲性；並且提供其製造方法。

三、英文發明摘要：

無

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 5 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	芯材
120	包覆材料
130	真空絕熱材料

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種槽狀真空絕熱材料及其製造方法，特別地，關於一種使用加工成塊狀之芯材，製造具有柔韌性槽狀真空絕熱材料之技術。

### 【先前技術】

現有的真空絕熱材料相對於絕熱材料，具有 8 倍以上的低熱傳導率，雖然作為高效率的下一代絕熱材料來使用，但是因為其在高真空中製造，所以板狀(board type)形成主流，具有不易折彎(bending)之問題。

在不得已的情況下，需要折彎的部位不易使用真空絕熱材料，而填充一般絕熱材料，經過完善真空絕熱材料之工序與真空絕熱材料複合使用。

因此，目前狀況為需要開發槽狀(groove type)真空絕熱材料，其應根據需要容易彎曲，可最小化對包覆材料的壓力(stress)並長時間保持真空絕熱材料的性能。

「第 1 圖」係為習知技術的真空絕熱材料之截面圖。

如「第 1 圖」所示，通常類型之真空絕熱材料 30 具有一由一體型板形成之芯材 10，芯材 10 之外部形成有一包覆材料 20。

此種形態之絕熱材料因為不具備彎曲特性，所以為了執行槽狀真空絕熱，應使用多個真空絕熱材料 30 或者強行彎曲芯材 10 來使用，但是在施加強力的情況下，芯材或者包覆材料上施加壓力，因此真空絕熱特性有可能下降。

「第 2 圖」係為習知技術將真空絕熱材料應用於類似冰箱等絕熱空間之實例之平面圖。

請參閱「第 2 圖」，將形成箱子狀態之冰箱箱體 50。因此，雖然需要圍繞箱體 50 內部四面之真空絕熱材料，但是使用「第 1 圖」中所示的一般絕熱材料卻不能夠形成同時圍繞四面之槽狀真空絕熱材料。

因此，應使用四個真空絕熱材料 30a、30b、30c 以及 30d，不過此時絕熱材料之數量會增加，從而製造費用增加，不適合進行絕熱材料的應用。

而且，邊緣部份之絕熱材料之間形成分隔空間，所以還產生不能夠期望完善的絕熱性能之問題。

為了解決上述問題，現使用易彎曲之芯材，或使用在一體型板狀芯材上形成槽後，使得槽中出現彎曲性之方法。

不過，在上述情況之下，也不易實現高強之彎曲性，發生包覆材料撕裂的現象。

#### 【發明內容】

因此，鑒於上述問題，本發明之目的在於提供一種槽狀真空絕熱材料及其製造方法，其槽狀真空絕熱材料按預處理工序在將側壁上形成傾斜面的加工成塊狀的芯材排列成一系列之後，覆上包覆材料製造而成，能夠根據芯材上形成的傾斜面折彎(Bending)度自由調節，彎曲時最小化對包覆材料的壓力(stress)，相對現有槽狀(Groove Type)真空絕熱材料，能夠長時間保持真空絕熱材料之性能並根據需要易彎曲使用。

為實現上述目的，本發明一實施例之槽狀真空絕熱材料，包含有：

一芯材，其具備塊類型之形狀，選自此塊的側面中一個以上的側面形成為傾斜面；

一槽狀絕熱板，其在平面上排列多個芯材，使得在傾斜面向向的情況下按間隔狀態排列；

一包覆材料，其按照圍繞槽狀絕熱板上部面及下部面整體的薄膜內袋形態構成，根據真空密封(Sealing)工序形成，從而能夠緊貼槽狀絕熱板，並在芯材之間的間隔部份中形成，從而具有彎曲性。

這裏，此芯材選自玻璃棉(glass wool)、矽板(silica board)、玻璃板(glass board)及聚氨酯發泡劑(PU foam)中的一個以上；此芯材為選自平面形態為三角形、四角形、圓形及多角形中的任意一項以形成塊狀，芯材的傾斜面與芯材的底面形成之角度為  $15 \sim 60^\circ$ 。

而且，包覆材料的特徵在於，包含選自線型密度聚乙烯(LDPE)、線型低密度聚乙烯(LLDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、氯化聚丙烯(CPP)薄膜及定向聚丙烯(OPP) 薄膜中的一個以上；在芯材之間的間隔部份出現彎曲性，從而粘接部份在與芯材的底面一樣的平面上形成。

因此，作為一種製造上述真空絕熱材料的方法，本發明的槽狀真空絕熱材料的製造方法，包含：

具備塊類型的形狀，選自上述塊的側面中一個以上的側面為傾斜面之步驟；

在平面上排列多個芯材，在傾斜面相向的情況下，按間隔狀態排列槽狀絕熱板之步驟；

將槽狀絕熱板，通過在袋狀形成的包覆材料的一端具有的開口部，插入包覆材料內部之步驟；

在真空腔體內部，通過上述開口部吸附包覆材料內部的空氣以形成真空狀態之步驟；

在真空狀態下密封此開口部以形成真空絕熱材料之步驟；

以及將密封的真空絕熱材料自真空腔體移動至烤箱後，加熱真空絕熱材料之步驟。

這裏，密封開口部之步驟包含，對包覆材料的開口部進行熱密封；加熱真空絕熱材料之步驟在  $150 \sim 200^{\circ}\text{C}$  下執行；加熱真空絕熱材料步驟為利用紅外線輻射熱加熱方式或熱風加熱方式執行；烤箱使用真空烤箱。

而且，在形成槽狀絕熱板之步驟中，能夠將這些芯材排列於基材薄膜的平面上，此時基材薄膜的特徵在於，使用與包覆材料的熱熔敷層一樣之材質。

本發明的槽狀真空絕熱材料使用加工成側壁為傾斜面之塊狀芯材，在對真空絕熱材料進行折彎時，透過複數個芯材具有之傾斜面完全緊貼於褶皺面，從而能夠提供改善很多之絕熱效果。

而且，根據本發明的一實施例，在隔離部相粘接的包覆材料部份，有可能與芯材的底面在同一個平面上形成，所以真空絕熱材料的折彎面完全緊貼，從而提供優秀之絕熱效果，具有最小化包覆材料裂縫(crack)的效果。

另一方面，本發明之槽狀真空絕熱材料製造方法，可根據傾斜面自由調節彎(Bending)角度，彎曲時最小化對包覆材料的壓力(stress)，使得相比較於現有槽狀(Groove Type)真空絕熱材料更長時間維持真空絕熱性能，可提供根據需要易製作使用之效果。

而且，根據本發明之一實施例，能夠省略習知技術中為了生成槽(groove)，在芯材上施壓(press)之過程，所以能夠進一步提高真空絕熱性能，提供防止在包覆材料上發生的裂縫(crack)之效果。

此外，根據本發明之一實施例，在形成槽狀絕熱板的步驟中，將多個芯材排列於基材薄膜的平面上，而且基材薄膜使用與包覆材料的熱熔敷層一樣之材質，從而提供基材薄膜與包覆裝之間的熱熔敷容易之效果。

### 【實施方式】

以下，請結合附圖部份對可具體實現上述目的之本發明實施例進行說明。在以下進行的說明中，對於相同的結構將使用相同名稱及標號，並省去與此相關之附加說明。

其他實施例之具體事項包含於詳細說明及附圖之中。

請參閱本發明實施例之詳細說明及以下之附圖，能夠更好地理解本發明之特徵及優點。然而，本發明並不限定於以下公開的實施例，而是以互相不同之多種形態具體表現，本實施例使得本發明之公開變得更完整，並且在本發明所屬之技術領域中為了向具有通常知識的人更好理解發明之範疇而提供，本發明僅在專利申請範圍內定義。在以下進行的說明中，對於相同的結構將使用相同名稱及標號。

以下將結合附圖，詳細說明本發明之槽狀真空絕熱材料及其製造方法。

「第 3 圖」係為本發明之槽狀真空絕熱材料的芯材之截面圖。

請參閱「第 3 圖」，能夠看出，本發明中使用了一側壁加工為傾斜面 100a，而截面之形狀為階梯狀之芯材 100。

此時，芯材 100 較佳由玻璃棉(glass wool)、矽板(silica board)、玻璃板(glass board)及聚氨酯發泡劑(PU foam)之一個以上的材質形成。

本發明之芯材 100，可由層疊有多個上述材質形成的片材來形成，或者由利用上述材質形成單一塊狀形成，並在塊狀形狀中任意一個以上的側壁上將形成傾斜面 100a。

因此，芯材 100 較佳由平面形態為三角形、四角形、圓形及多角形中的任意一個形成。

本發明的槽狀真空絕熱材料因為形成如上述之多種形態的平面，因此進而能夠形成多種立體形狀。舉例而言，形成三角形狀的塊狀芯材，對於各芯材的 3 個面全部加工成傾斜面，然後根據三角錐形狀之展開圖進行排列後，利用包覆材料進行真空加熱，這樣能夠形成三角錐形狀的槽狀真空絕熱材料。

因此，本發明的芯材 100 根據待形成的真空絕熱材料之形狀，能夠製造為多種形狀，只要至少一個以上的側壁上應形成傾斜面 100a。

並且，形成上述立體形狀之真空絕熱材料時，能夠根據傾斜面 100a 之角度規定面與面之彎曲角度。

因此，本發明的芯材 100 之傾斜面 100a 與芯材的底面形成之角度  $\theta 1$  較佳為  $15 \sim 60^\circ$ 。傾斜面 100a 的角度  $\theta 1$  不到  $15^\circ$  時，傾斜面部份之芯材變得很薄，有可能導致降低真空絕熱性，彎曲時對包覆材料施加壓力的危險性變高。

與此相反，傾斜面 100a 的角度  $\theta 1$  超過  $60^\circ$  之時，槽的特性可能不會出現，彎曲時對包覆材料施加壓力的危險性變高。

如上所述，本發明的芯材 100 較佳形成為側壁為傾斜面之塊狀。此時，作為參考，上述芯材 100 的大小或者形狀可以根據要形成的真空絕熱材料的形狀來多變，因此能夠調節排列各芯材 100 的間隔距離等。以下，舉例各芯材的排列方法及包覆材料之形成方法，對本發明的槽狀真空絕熱材料製造方法進行詳細說明。

「第 4 圖」係為本發明之一槽狀真空絕熱材料製造方法之截面圖。

如「第 4 圖」所示，將塊狀的芯材 100 排列於一平面上，在芯材 100 上形成的傾斜面相向的狀態下，按照預定距離相間隔狀態排列形成。此時，雖然對間隔距離沒有太大的限制，但考慮到後續之彎曲特性，因此應採用優選的調節距離。

在這裏，較佳地，可以將芯材 100 排列於基材薄膜之平面上，此時如果基材薄膜與包覆材料之熱熔敷層的材質相同，則與包覆材料之熱熔敷很容易。

然後，將按照上述形成之槽狀絕熱板，通過內袋形狀形成的包覆材料 120 之一端上形成的開口部，收納於包覆材料 120 之內部。

在這裏，包覆材料 120 不一定要利用袋狀形成，還能夠在下部包覆材料之上部放上槽狀絕熱板，在覆上上部包覆材料之後，密封槽狀絕熱板之外角部份形成袋狀。此時，所有過程較佳在真空腔體內執行，槽狀絕熱板放置在包覆材料 120 之內，通過開口部執行減壓包覆材料 120 內部之工序。

內部減壓工序係指，吸附包覆材料 120 內部的空氣來形成真空狀態之工序，類似此種真空狀態下，熱密封開口部以形成真空絕熱材料。

結果，將形成如「第 5 圖」所示形狀之真空絕熱材料。然後，自上述真空腔體移動至烤箱以後，執行加熱真空絕熱材料的步驟。

「第 5 圖」係為本發明之一槽狀真空絕熱材料之截面圖。

請參閱「第 5 圖」，可以看出，包覆材料 120 上各塊狀芯材 100 按獨立形態真空壓縮，並形成槽狀真空絕熱材料 130。

這樣，本發明之槽狀真空絕熱材料 130，在芯材 100 與芯材 100 之間將出現包覆材料 120 互相粘接的部份。因此，在此部份有可能出現自由之彎曲特性，與習知技術不相同，在彎曲的狀態下也會出現在芯材 100 或者包覆材料 120 之上出現損傷之特性。

此時，為了提高上述彎曲特性，這些包覆材料 120 應更緊貼於芯材 100 上，包覆材料 120 互相連接的部份上還要形成緊密之粘接。此時，包覆材料 120 在與芯材 100 的隔離部份出現彎曲性，從而粘接的部份與芯材 100 的底面在同一個平面上形成，優選的具有最小化包覆材料 120 裂縫(crack)之效果。

上述所有過程應在烤箱中形成，較佳為利用真空烤箱，此時，

較佳在加熱溫度為 150 ~ 200°C 下執行。加熱溫度不到 150°C 時，包覆材料 120 之粘接可能不牢固；在超過 200°C 時，加熱溫度過高將會引起包覆材料 120 之損傷。

進而，為了上述之溫度調節，在加熱真空絕熱材料的步驟中，較佳利用紅外線輻射熱方式或者熱風加熱方式執行。

按以上過程能夠完成本發明之槽狀真空絕熱材料 130，其具體彎曲特性如下。

「第 6 圖」係為表示本發明之一槽狀真空絕熱材料彎曲特性之截面圖。

請參閱「第 6 圖」，可以看出，真空絕熱材料 130 按照芯材 100 之側壁上形成的傾斜面相向之形態彎曲。

此時，根據芯材與芯材之間形成的間隔空間，能夠看出包覆材料 120 的一部份向外部凸出並褶皺。此種彎曲特性聚集在一起，使得彎曲的部份中真空絕熱特性不會降低。而且，包覆材料 120 的一部份將凸出，不會發生過分之彎曲現象，而具備穩定狀態之彎曲特性，可以最小化包覆材料之損傷。

對習知技術來說，為了防止包覆材料之彎曲損傷，有過在包覆材料的疊層薄膜內插入特殊材料之情況，但本發明中具備上述穩定的彎曲特性，所以不用在包覆材料上採取完善措施。因此，可以層疊基本包覆材料薄膜材料 2 個或 3 個來使用，可以使用低熔點聚烯烴系薄膜等線型密度聚乙烯(Linear Density PolyEthylene, LDPE)、線型低密度聚乙烯(Linear Low Density PolyEthylene, LLDPE)、高密度聚乙烯(High Density PolyEthylene, HDPE)、氯化

聚丙烯(Chlorinated Polypropylene, CPP)薄膜及定向聚丙烯(Oriented Polypropylene, OPP)薄膜等多種材料。

然後，如上形成的本發明之真空絕熱材料具體如下。

「第 7 圖」係為將本發明之槽狀真空絕熱材料適用於冰箱等絕熱空間的一實例之平面圖。

「第 7 圖」係為「第 2 圖」中說明箱子狀態之冰箱箱體 150 上適用的本發明槽狀真空絕熱材料 130 之一實例，與上述「第 2 圖」不相同，「第 7 圖」中之實例表示利用一個真空絕熱材料 130 之絕熱構造。

此種情況下，箱子狀態的邊緣部份中也會形成一體型絕熱構造，而絕熱特性絲毫不會消失。並且，邊緣部份可以對應包覆材料 120 凸出部份進行固定，所以能夠提供穩定之絕熱構造。

這樣，根據本發明之一實施例，能夠使用側壁加工成傾斜面形狀之預處理塊狀芯材以製造槽狀真空絕熱材料，從而能夠最小化對包覆材料的壓力(stress)，以長時間維持真空絕熱材料的性能，並根據需要隨意彎曲使用。

而且，根據本發明之一實施例，能夠消除為了生成凹槽(groove)施壓(press)的過程或者使用特殊材質包覆材料的不便，從而減少真空絕熱材料的製造費用，解決包覆材料的裂縫(crack)等問題，以提高真空絕熱材料之可靠性。

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。本領域之技術人員應當意識到在不脫離本發明所附之申請專利範圍所揭示之本發明之精神和範圍的情況下，所作之更

動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍之內。關於本發明所界定之保護範圍請參照所附之申請專利範圍。

以上以示例之實施例及附圖具體說明了本發明，但是本發明並不限定於以上之實施例。在屬於本發明的領域中，如果具有本領域通常知識的人，都自此種基材中進行多種修改及變形。因此，本發明之思想只能在下面記載之專利要求範圍內進行瞭解，其均等或者等價變化均屬於本發明思想之範疇內。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係為習知技術的真空絕熱材料之截面圖；

第 2 圖係為習知技術將真空絕熱材料應用於類似冰箱等絕熱空間之實例之平面圖；

第 3 圖係為本發明之槽狀真空絕熱材料的芯材之截面圖；

第 4 圖係為本發明之一槽狀真空絕熱材料製造方法之截面圖；

第 5 圖係為本發明之一槽狀真空絕熱材料之截面圖；

第 6 圖係為表示本發明之一槽狀真空絕熱材料彎曲特性之截面圖；以及

第 7 圖係為將本發明之槽狀真空絕熱材料應用於冰箱等絕熱空間的一實例之平面圖。

### 【主要元件符號說明】

10、100 芯材

20、120 包覆材料

30、130	真空絕熱材料
30a、30b、30c、30d	真空絕熱材料
50、150	箱體
100a	傾斜面
$\theta 1$	角度

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種槽狀真空絕熱材料，係包含有：

複數個芯材，係具有塊類型之形狀，係自該塊的一個以上的側面形成為傾斜面；

一槽狀絕熱板，係在一平面上排列多個該芯材，並且在使得該傾斜面向的狀態下以相間隔之型態排列該芯材；以及

一包覆材料，係以圍繞該槽狀絕熱板之上部面及下部面的整體薄膜內袋形態構成，通過真空密封(Sealing)工序以能緊貼該槽狀絕熱板之方式形成，並在該等芯材之間間隔部份顯現彎曲性；

其中，在該間隔空間形成該包覆材料的一黏接部份，該黏接部份讓該包覆材料彼此之間更緊貼，且該芯材的傾斜面與該芯材的底面所形成之角度為  $15\sim 60^\circ$ 。

2. 如請求項第 1 項所述之槽狀真空絕熱材料，其中該芯材選自玻璃棉(glass wool)、矽板(silica board)、玻璃板(glass board)及聚氨脂發泡劑(PU foam)中的一個以上。

3. 如請求項第 1 項所述之槽狀真空絕熱材料，其中該芯材之塊類型為選自平面型態為三角形、四角形、圓形及多角形中的任意一種。

4. 如請求項第 1 項所述之槽狀真空絕熱材料，其中該包覆材料選自線型密度聚乙烯(LDPE)、線型低密度聚乙烯(LLDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、氯化聚丙烯(CPP)薄膜及定向聚丙烯(OPP)薄膜中的一個以上。

5. 如請求項第 1 項所述之槽狀真空絕熱材料，其中該包覆材料中在該等芯材之間の間隔部分顯現彎曲性而黏接之部份，形成於與該芯材的底面相同之平面上。

6. 一種槽狀真空絕熱材料的製造方法，係包含：

形成複數個芯材，每個該些芯材具備塊類型之形狀，該塊的一個以上的側面包含傾斜面之步驟；

形成一槽狀絕熱板，並在該槽狀絕熱板的平面上間隔狀態排列多個該芯材，並且使得該等傾斜面相向之步驟；

將該槽狀絕熱板在該包覆材料具有一袋狀之一端的開口部，插入於該包覆材料之步驟；

在真空腔體內部，通過該開口部吸附該包覆材料內部的空氣以形成真空狀態之步驟；

在真空狀態下密封該開口部以形成真空絕熱材料之步驟；

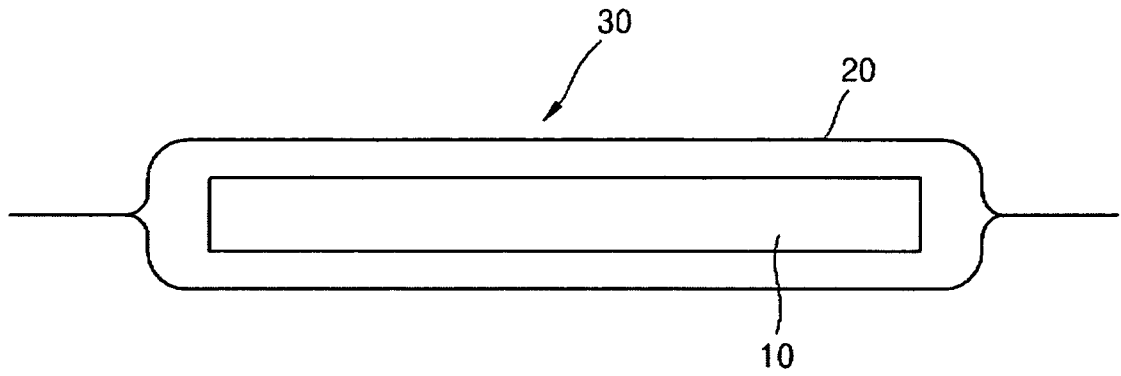
以及

將密封之該真空絕熱材料自該真空腔體移動至烤箱後，加

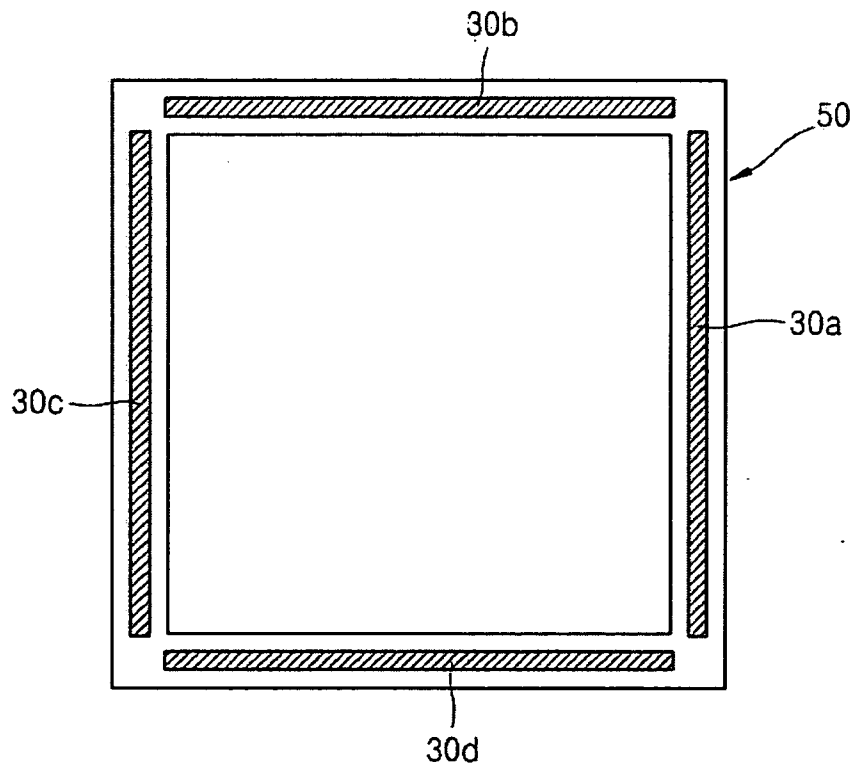
熱該真空絕熱材料以形成該包覆材料的一黏接部份，讓該包覆材料在該包覆材料之間の間隔空間更緊貼之步驟。

7. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中該芯材選自玻璃棉(glass wool)、矽板(silica board)、玻璃板(glass board)及聚氨脂發泡劑(PU foam)中的一個以上。
8. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中該包覆材料選自線型密度聚乙烯(LDPE)、線型低密度聚乙烯(LLDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、氯化聚丙烯(CPP)薄膜及定向聚丙烯(OPP)薄膜中的一個以上。
9. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中形成該密封開口部之步驟包含透過熱密封方式對該包覆材料之開口部進行封口之步驟。
10. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中該對真空絕熱材料進行加熱之步驟在 150~200°C 下執行。
11. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中該對真空絕熱材料進行加熱之步驟為利用紅外線輻射熱加熱方式或熱風加熱方式執行。
12. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中該烤箱使用真空烤箱。

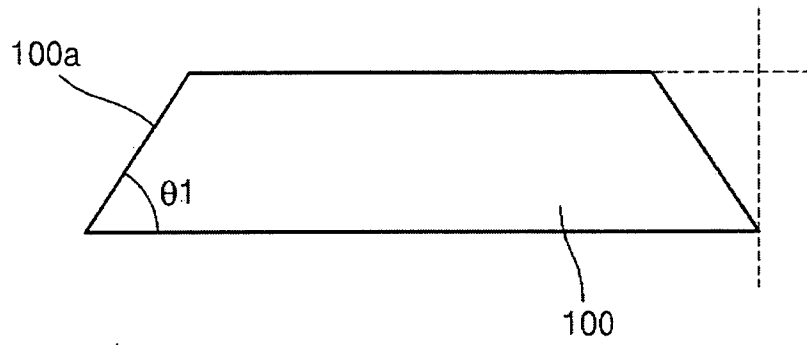
13. 如請求項第 6 項所述之槽狀真空絕熱材料的製造方法，其中在該槽狀絕熱板之形成步驟中，能夠將該等芯材排列於基材薄膜的平面上，該基材薄膜使用與包覆材料之熱熔敷層相同之材質。



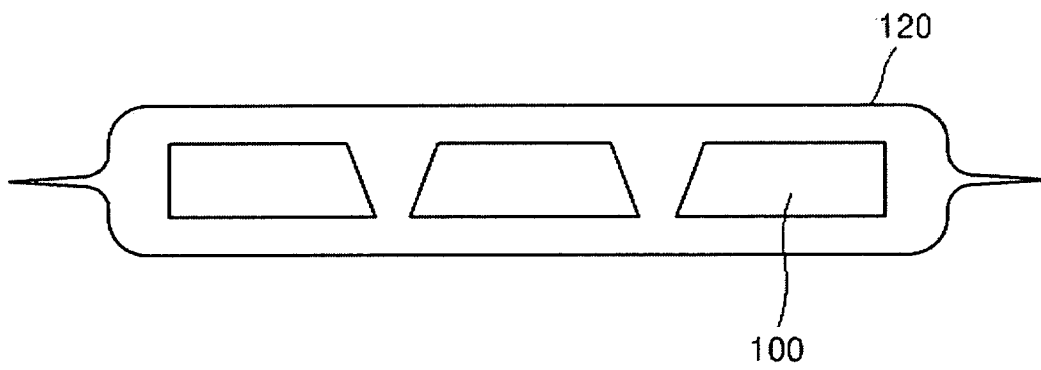
第1圖



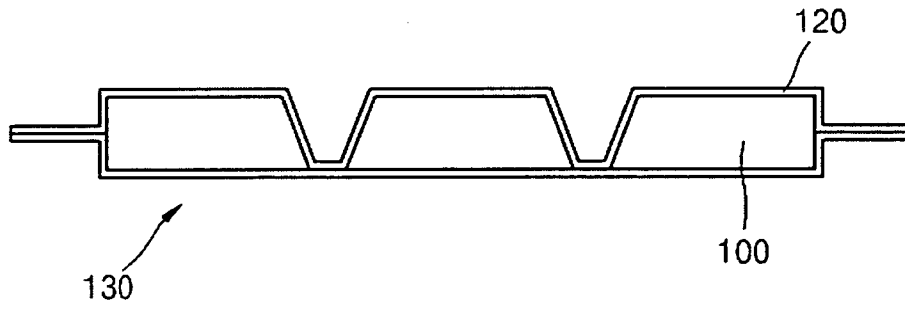
第2圖



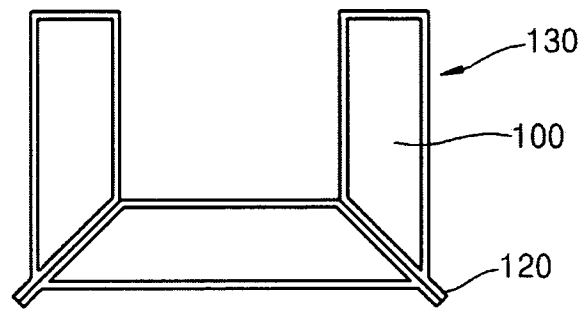
第3圖



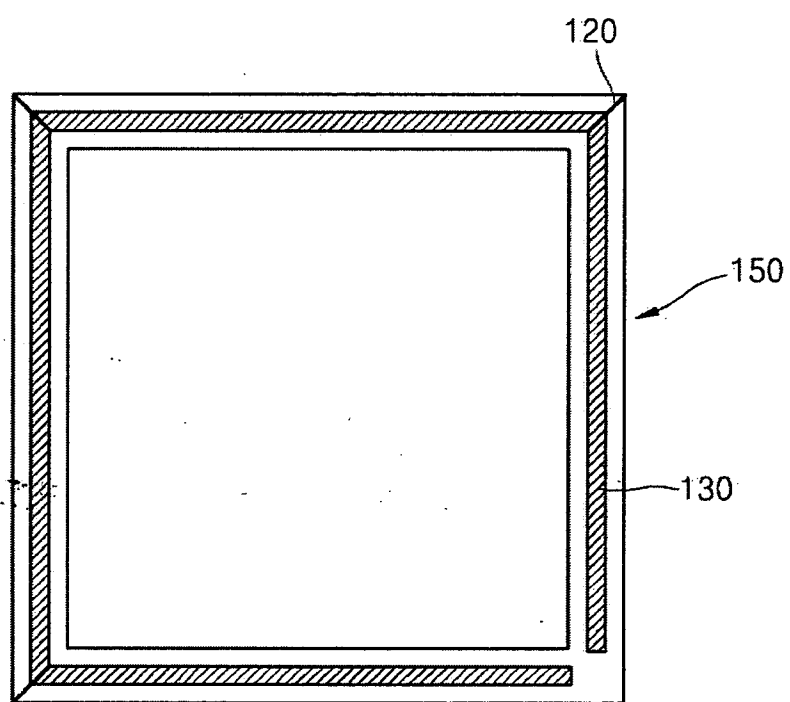
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖