



(21)申請案號：105126189

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 17 日

(51)Int. Cl. : E04D13/18 (2014.01)

(30)優先權：2015/08/21 美國 62/208,253

(71)申請人：丁 明朗 (美國) RAYMOND M.L., TING (US)

美國

(72)發明人：丁 明朗 RAYMOND M.L., TING (US)

(74)代理人：江日舜

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 31 頁

(54)名稱

整合式太陽能屋頂系統

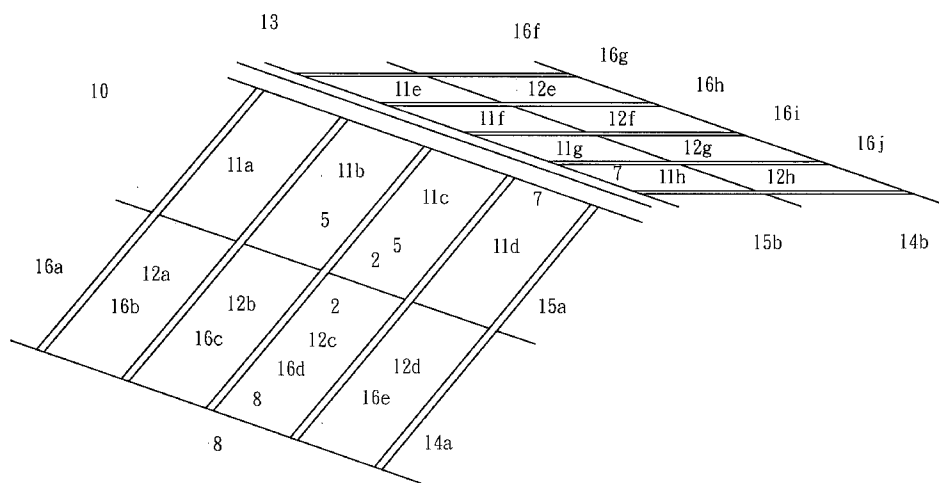
INTEGRATED SOLAR ENERGY ROOF SYSTEM

(57)摘要

揭露具有固定於一周界框內的整合式太陽能單元的屋頂面板。壓力均等化的空氣循環提供於周界框周圍來防止水漏失。鄰接屋頂面板內的太陽能單元經由繞線互相連接，其中繞線穿透每個屋頂面板的頭框部件且通過鄰接面板之間的一支撐窗櫺。

Roof panels with an integrated solar energy unit secured in a perimeter frame are disclosed. Pressure equalized airloops are provided around the perimeter frame to prevent water leakage. The solar energy units in adjacent roof panels are electrically connected by wires penetrating the head frame member of each roof panel and passing through a supporting mullion between the adjacent panels.

指定代表圖：



符號簡單說明：

10 . . . 面板化太陽能屋頂

11a-11h . . . 屋頂面板

12a-12h . . . 屋頂面板

13 . . . 屋脊線

14a, 14b . . . 屋簷線

15a, 15b . . . 線段

16a-16j . . . 縱向接點

2-2 . . . 線段

5-5 . . . 線段

7-7 . . . 線段

第一圖

201708672

TW 201708672 A

8-8 . . . 線段



申請日: 105. 8. 17

201708672

【發明摘要】

IPC分類: E04D 13/8 (2014.01)

【中文發明名稱】 整合式太陽能屋頂系統

【英文發明名稱】 INTEGRATED SOLAR ENERGY ROOF SYSTEM

【中文】

揭露具有固定於一周界框內的整合式太陽能單元的屋頂面板。壓力均等化的空氣循環提供於周界框周圍來防止水漏失。鄰接屋頂面板內的太陽能單元經由繞線互相連接，其中繞線穿透每個屋頂面板的頭框部件且通過鄰接面板之間的一支撐窗櫺。

【英文】

Roof panels with an integrated solar energy unit secured in a perimeter frame are disclosed. Pressure equalized airloops are provided around the perimeter frame to prevent water leakage. The solar energy units in adjacent roof panels are electrically connected by wires penetrating the head frame member of each roof panel and passing through a supporting mullion between the adjacent panels.

【指定代表圖】 第(一)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10: 面板化太陽能屋頂

11a-11h: 屋頂面板

12a-12h: 屋頂面板

13: 屋脊線

14a, 14b: 屋簷線

15a, 15b: 線段

16a-16j: 縱向接點

2-2: 線段

5-5: 線段

7-7: 線段

8-8: 線段

【發明說明書】

【中文發明名稱】 整合式太陽能屋頂系統

【英文發明名稱】 INTEGRATED SOLAR ENERGY ROOF SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種外部的面板化屋頂系統，其具有整合式太陽能單元。

【先前技術】

【0002】 外部屋頂系統的主要功能為提供保護作用給內部的環境，保護作用包括例如排水及防水、對於風荷重及地震荷重的結構安全性、熱的絕緣，以及選擇性地控制進入建築物的陽光。四種商業上常見的外部屋頂系統列出如下：

【0003】 1. 面板化玻璃屋頂，具有一傾斜屋頂表面，其為一具有隱藏式框玻璃面板的天窗而為人所熟知，並且可將面板的接點完美地密封住，使得水經由面板接點上方流出。

【0004】 2. 面板化金屬皮屋頂，具有一傾斜屋頂表面，其為一直立式接縫金屬面板屋頂而為人所熟知，其中的直立且有坡度的面板接點係密封起來，且使用或不使用橫向的重疊面板接點來結構式地接縫於及連接到屋頂的支撐平行桁條。

【0005】 3. 非面板化的屋頂系統，其為具有傾斜屋頂表面的木瓦屋頂而為人所熟知，通常用於住宅房屋。

【0006】 4. 非面板化的屋頂系統，其為具有實際上為平面的屋頂表面的卷材屋頂而為人所熟知，通常用於商用建築物。

【0007】 根據現今的太陽能技術，所有的商用太陽能單元使用一玻璃窗格作為飾面材料。因此，對於上列第2, 3, 4項的屋頂系統而言，太陽能生成系統只能夠被安裝在屋頂上方，作為一個分離的結構且具有相當高的額外成本。面板化的玻璃屋頂係為唯一一種可以考慮用來將太陽能單元整合到屋頂系統的屋頂系統。然而，下列兩種因素必須要考慮到：

【0008】 保養：商用用來製造完美密封的面板接點的密封材料為嵌縫矽膠。然而，完美的密封在嚴重日光暴露下最終會因為紫外光暴露而退化。因此，經由重新嵌縫來經常地保養面板接點就變得有必要了。此外，業界都知道海鷗喜歡在面板接點的矽膠嵌縫處啄食，造成在海邊或湖邊區域的額外保養問題。由於這些原因，面板化的玻璃屋頂系統一般只用在商用建築物的天窗的有限區域中。為了產生合適的太陽能，面板化太陽能屋頂區域是有其重要性，且所衍生的保養成本在經濟上會變得無法實行。

【0009】 置換太陽能單元：要置換一個故障或損壞的太陽能單元，會牽涉到高技術困難度、建築物內部功能的嚴重中斷，及成本。

【0010】 已經有用於開放結構的整合式太陽能屋頂的許多例子，例如屋頂陽台或其他商用遮陽屋頂。在此種開放結構中，水漏失的衝擊會大幅減小，這是因為不再需要考慮建築物的內部功能。然而，由於上面兩個考量因素，尚未有用於封閉式建築物的整合式太陽能屋頂系統。

【0011】 從上述現今技術的評論看來，明顯的是吾人想要發展用於封閉式建築物的整合式太陽能屋頂的划算解決方案。例如，可經由增加商用建築物的屋頂太陽能系統的支撐高度，以及以周圍的牆壁來封閉其結構，便可以形成一個廣受歡迎的屋頂餐廳。

【0012】 本發明的較佳實施例的一些目的在於提供一種太陽能屋頂系統，用來實現下列的功能性功效：

【0013】 1. 在保養屋頂的所有功效功能時，整合任何商用的太陽能單元到封閉式結構的面板玻璃屋頂。

【0014】 2. 容易從建築物內部置換個別的太陽能單元。

【0015】 3. 對於屋頂頂端的個別太陽能結構而言，具有重要的經濟價值。

【發明內容】

【0016】 本發明的較佳實施例包含太陽能單元整合到一屋頂面板。較佳者，屋頂面板為使用壓力均等化空氣循環原理的空氣循環面板，如美國專利US 5,598,671及7,134,247所描述者，這兩篇專利體現在本申請案中作為參考。一個壓力均等化空氣循環系統使用兩個密封物來將密封水及密封空氣的功能分開，提供可接受的空氣及水滲入率，其係與使用不完美的密封物的效果相當。此外，一空氣循環系統的一實施例允許使用周界面板框突出物來進行工廠組裝面板，使得一個更為可靠的密封物可以被製造出來，且一個壓力均等化的內部空氣循環沿著面對面板框的邊緣形成。在工廠豎置面板後，會形成一個壓力均等化的外部空氣循環，其以面板框為邊界。

【0017】 在本發明的較佳實施例中，用在牆壁面板的空氣循環原理可調整來適用於屋頂面板。經由在屋頂的下方屋簷端為開放的窗櫺腔，可以促進壓力的均等化。

【0018】 太陽能單元被使用作為屋頂面板的面向面板，使得太陽能單元整合到屋頂結構中。由於所有接點腔的壓力均等化的緣故，空氣循環系統可以在沒有水漏失的條件下，容許水密封及空氣密封線兩者的高度不完美。因此，在太陽能面板的整合而言為必要的屋頂面板框的電子繞線穿透，可以實現於壓力均等化的空間而不會增加水漏失的風險。

【0019】 在較佳實施例中，一太陽能單元係固持在一空氣循環面板框中，

以形成一屋頂面板。周界框部件在太陽能單元的周界形成壓力均等化的空氣循環。當幕牆豎置後，鄰接的屋頂面板中的太陽能單元可經由一繞線電串聯在一起，其中繞線穿過頭框部件(head frame member)的一孔及通過屋頂面板間的窗櫺。

【0020】 在較佳實施例中，支撐屋頂面板間的窗櫺使用一窗櫺夾連接到建築物結構，窗櫺夾使用公及母接點與窗櫺滑動式地接合。這種窗櫺連接系統揭露於美國專利公開號US2013/0186031，其體現在本申請案中作為參考。這種形式的窗櫺連接系統不需要穿透窗櫺的緊固件，其提供可用於電子配線的一種不中斷窗櫺腔。

【圖式簡單說明】

【0021】 圖一顯示根據本發明的一較佳實施例的典型分格式面板化太陽能屋頂10的等距圖。

【0022】 圖二顯示在屋頂面板的橫向面板接點15上，沿著圖一的線段2-2上的所取出的片段截面圖。

【0023】 圖三顯示屋頂面板之間的一橫向面板接點的一片段截面圖，其中屋頂面板具有一個整合式單層玻璃太陽能單元及一結構備用型的面板。

【0024】 圖四顯示具有整合式雙層玻璃太陽能單元的屋頂面板之間的一橫向面板接點上的片段截面圖。

【0025】 圖五為自圖一的線段5-5取出的象徵式片段截面圖，其係為向下看鄰接的屋簷面板的頭框部件的圖，顯示了每個屋簷面板與一支撐窗櫺之間的接合，並且顯示用來達成鄰接屋簷面板的太陽能單元之間的電連接的較佳繞線路徑。

【0026】 圖六為一片段的等距視圖，其係自內邊向上朝著一支撐窗櫺的每

一側上的鄰接面板的頭框部件的底部看過去而得。

【0027】 圖七為沿著圖一的線段7-7所取出的片段截面圖，其顯示一典型的屋脊情況。

【0028】 圖八顯示沿著圖一的線段8-8所取出的截面圖，一典型的屋簷情況。

【0029】 圖九為具有一窗櫺連接夾的一窗櫺的截面圖。

【實施方式】

【0030】 圖一顯示根據本發明的一較佳實施例的典型面板化太陽能屋頂10的片段的等距圖。屋頂10由多個屋頂面板11a-11h，其沿著一屋脊線13的每個側邊排列，及多個屋頂面板12a-12h，沿著屋簷線14a, 14b排列。每個屋頂面板11a-11h、12a-12h具有一整合式太陽能單元。從屋脊線13到屋簷線14a, 14b的多個連續縱向接點16a-16j形成於相鄰面板之間。沿著線段15a, 15b且在每個縱向接點處16a-16j中斷的多個中間橫向接點係形成於屋脊線13及屋簷線14a, 14b之間。圖一所示的較佳實施例的橫向接點在橫向方向上沿著線段15a, 15b排成直線，然而其也可以任何的形式交錯排列。

【0031】 圖二顯示在屋頂面板11c, 12c的橫向面板接點15上，沿著圖一的線段2-2上的所取出的片段截面圖。在這個較佳實施例中，每個面板11c, 12c都有一個整合式且非絕緣的透明或半透明單層玻璃太陽能單元。屋脊面板11c結構上與屋簷面板12c相接合以形成一橫向面板接點15。屋脊面板11c的窗台框部件與屋簷面板12c的頭框部件之間的結構接合形成外部空氣循環空間21及22。顯示於屋脊面板11c的窗台部件中的內部空氣循環空間24a連接到門窗邊框部件的對應空氣空間及屋脊面板11c的頭部件(head member)，以形成一個內部空氣循環空間。位於屋脊面板11c的窗台部件的氣孔23，係提

供作為將內部空氣循環空間24a的壓力均等化之用，如美國專利US 7,134,247所解釋者。

【0032】 顯示於屋簷面板12c的頭部件內的內部空氣循環空間24b連接到門窗邊框部件的對應空氣空間及屋簷面板12c的窗台部件，以形成一內部空氣循環空間。位於屋簷面板12c的窗台部件的氣孔，係提供作為將屋簷面板12c的內部空氣循環空間24b的壓力與外部空氣均等化之用。

【0033】 在較佳實施例中，一雨屏部件25具有一接點間隙腳25a，其相對於屋頂表面具有一坡度角度26。雨屏部件25允許水向下流過面板接點15上方。雨屏部件25亦具有一水密封墊圈25b及(較佳者)一重疊腳25c，以便將進入外部空氣循環空間21的水給最小化。在較佳實施例中，坡度角度26小於或等於水平屋頂坡度角度27，以防止水陷落在接點間隙腳25a的表面上。

【0034】 在一般的空氣循環牆壁系統中，牆壁面板之間的橫向接點開放給促進空氣循環空間內的壓力均等化之用。在本發明的較佳實施例中，具有水密封墊圈25b的一雨屏部件25被使用來允許一傾斜屋頂的水經由面板接點15的上方排出。雨屏部件25及水密封墊圈25b會防止外部空氣進入外部空氣循環空間21來達成壓力均等化。因此，在屋頂簷為開放式的窗櫺腔會促進外部空氣進入外部空氣循環空間21及22，如同底下圖五及圖八的說明所解釋者。

【0035】 線材孔37鋪鑿於面板12c的頭框部件上，以將窗櫺線材34連接到面板12c的太陽能單元的電氣接口28，如圖五及圖六的說明中所詳細敘述者。

【0036】 圖三顯示另一實施例的片段截面圖，其係使用面板111, 112，其中每個都具有一個整合式單層玻璃太陽能單元及一結構備用型的面板129a, 129b。與圖二相似的是，圖三顯示在屋脊面板111及屋簷面板112之間的一

橫向接點115的截面。屋脊面板111及屋簷面板112之間的結構接合形成外部空氣循環空間121及122。顯示於屋脊面板111的窗台部件中的內部空氣循環空間124a係連接到門窗邊框部件中的對應空氣空間及頭部件，以形成一內部空氣循環。位於屋脊面板111的窗台部件中的氣孔123係提供來將內部空氣循環空間124a的壓力均等化，如美國專利US7,134,247所解釋的一般。

【0037】 顯示於屋簷面板112的頭部件中的內部空氣循環空間124b係連接到門窗邊框部件中的對應空氣空間及窗台部件，以形成一內部空氣循環。位於屋簷面板112的窗台部件的氣孔係提供，來將屋簷面板112的內部空氣循環空間124b的壓力與外部空氣均等化。

【0038】 像是圖二所示的實施例一般，一雨屏部件125具有一接點間隙腳125a，其相對於屋頂表面具有一坡度角度126，以允許水向下流過面板接點115上方。雨屏部件125亦具有一水密封墊圈125b及(較佳者)一重疊腳125c，以便將進入外部空氣循環空間121的水給最小化。在較佳實施例中，坡度角度126小於或等於水平屋頂坡度角度127，以防止水陷落在接點間隙腳125a的表面上。在屋頂簷為開放式的窗櫺腔會促進外部空氣進入外部空氣循環空間21及22來達成壓力均等化，如底下圖五及圖八的說明所解釋者。一線材孔137係鋪鑿在面板112的頭框部件上，以將窗櫺線材134連接到面板112的太陽能單元的電氣接口128。

【0039】 圖三所示的實施例與圖二所示的實施例之間的主要區別在於圖三所示的實施例的太陽能單元111及112具有備用型面板129a, 129b，而每個備用型面板129a, 129b前面具有壓力均等化空間140a, 140b。

【0040】 圖四顯示使用絕緣透明或半透明的雙層玻璃太陽能屋頂系統的另一個實施例的片段截面圖。類似於圖二或圖三，圖四顯示位於屋脊面板211及屋簷面板212之間的一橫向接點215的截面。屋脊面板211及屋簷面板

212的結構接合形成外部空氣循環空間221及222。顯示於屋脊面板211的窗台部件中的內部空氣循環空間224a連接到門窗邊框部件的對應空氣空間及屋脊面板211的頭部件，以形成一內部空氣循環。位於屋脊面板211的窗台部件的氣孔223係提供用來將內部空氣循環空間224a的壓力均等化，如美國專利US 7,134,247所解釋者。

【0041】 顯示於屋簷面板212的頭部件中的內部空氣循環空間224b連接到門窗邊框部件的對應空氣空間及屋簷面板212的窗台部件，以形成一內部空氣循環。位於屋簷面板212的窗台部件的氣孔係提供用來將屋簷面板212的內部空氣循環空間224b的壓力與外部空氣均等化。

【0042】 像是圖二及圖三所示的實施例一般，一雨屏部件225具有一接點間隙腳225a，其相對於屋頂表面具有一坡度角度226，以允許水向下流過面板接點215上方。雨屏部件225亦具有一水密封墊圈225b及(較佳者)一重疊腳225c，以便將進入外部空氣循環空間221的水給最小化。在較佳實施例中，坡度角度226小於或等於水平屋頂坡度角度227，以防止水陷落在接點間隙腳225a的表面上。在屋頂簷為開放式的窗櫺腔會促進外部空氣進入外部空氣循環空間21及22來達成壓力均等化，如底下圖五及圖八的說明所解釋者。一線材孔237係鋪鑿在面板212的頭框部件上，以將窗櫺線材234連接到面板212的太陽能單元的電氣接口228。

【0043】 圖四所示的實施例與圖二所示的實施例之間的主要區別在於圖四所示的實施例的面板211, 212使用雙層玻璃太陽能單元。

【0044】 在圖二、圖三及圖四所示的實施例中，在接點15, 115, 215處用來形成外部空氣循環空間21, 121, 221及22, 122, 222的面板接合是相同的。因此，不同型式之具有整合式太陽能單元的屋頂面板可以混合在一起，來形成一太陽能屋頂。相似地，正規的非太陽能面板，可以使用相同型式的面

板接合方式與太陽能面板組合。

【0045】 圖五為自圖一的線段5-5取出的象徵式片段截面圖，其係為向下看鄰接的屋簷面板12b, 12c (為了清晰呈現的緣故，屋脊面板11b, 11c被移除)的頂端的頭框部件的圖，顯示了每個屋簷面板12b, 12c與一支撐窗櫺31之間的接合。圖五亦顯示用來達成鄰接屋簷面板12b, 12c的太陽能單元之間的電連接的較佳繞線路徑，及顯示用來排水的空氣循環窗櫺的各種修改。

【0046】 空氣循環窗櫺31與面板12b, 12c的門窗邊框部件的接合，形成了外部空氣循環空間21b, 22b, 21c, 22c。空氣空間21c開放式地與位於面板12c頂端的空氣空間21(顯示於圖二)連接，且空氣空間22c開放式地與位於面板12c頂端的空氣空間22(顯示於圖二)連接。在面板12c底部及在面板12c的其他門窗邊框部件的開放空氣空間的連接，達成了連接空氣空間21, 21c及22, 22c的外部空氣循環。類似地，外部空氣循環會經由空氣空間21b, 22b與面板12b的周界框周圍的空氣空間的連接，形成於面板12b的周圍。

【0047】 空氣空間21b, 21c, 22b, 22c, 32會被覆蓋且空氣會被密封於屋脊13處(如圖七所示)，並且空氣空間21b, 21c, 22b, 22c, 32會完全開放給屋簷處(圖八所示)的外部空氣。因此，外部空氣可以由屋簷輕易進入這些空氣空間，來將外部空氣循環空間21, 21b, 21c, 22, 22b, 22c的壓力均等化。

【0048】 在空氣循環窗櫺31中，會經由兩個內部凸緣81, 82形成兩個內部氣室32, 33。在空氣循環設計原則中，所有的密封線必須當作是不完美的。因此，會假設水密封線85b, 85c是不完美的。對於美國專利US 7,134,247中所描述的垂直幕牆應用而言，由於空氣壓力均等化的緣故，並沒有外力會推動水流過不完美水密封線85b, 85c。因此，對應於空氣空間22, 22c, 22b的第二外部空氣循環空間係為乾的空氣循環。

【0049】 在本發明的較佳實施例之使用傾斜屋頂的屋頂應用中，當水沿著

不完美的水密封線85b 85c排出時，會有重力的成份在水裡頭，因此，一些水會經由水密封線85b 85c滲透，導致外部空氣循環空間22b, 22c變成一個潮溼空間。無可避免地，凸緣81的外表面必須被利用作為排水通道。由於外部空氣循環空間22b, 22c在屋頂簷處為開放式(如圖八所示)，水可以自凸緣81的外表面排出且流出屋頂簷。

【0050】 在較佳實施例中，一窗櫺線材34通過窗櫺31，使得鄰接面板12b, 12c內的太陽能單元之間達成電連接。窗櫺線材34可如下安裝及連接：(1) 具有鬆脫端的窗櫺線材34會經由孔36a, 36b鋪鑿在凸緣82上，及經由孔35a, 35b鋪鑿在凸緣81上。(2) 在將右及左面板12b, 12c兩者都固定在場地中後，窗櫺線材34的鬆脫端經由孔37b, 37c安裝在面板12b, 12c的頭框部件上，以存取面板12b, 12c的太陽能單元的電氣接口39b(正)及39c(負)。(3) 窗櫺線材連接器38b(負)、38c(正)會現場安裝在窗櫺線材34上。(4) 連接器38b(負)連接到面板12b的正接口39b，而連接器38c(正)連接到面板12c的負接口39c，來串聯組態的電連接。

【0051】 在一列具有整合式太陽能單元的面板的尾端，連接到尾端面板的太陽能單元的一窗櫺線材，可通過對應於圖五所示的腔室33的窗櫺腔，以達成與上方或下方的面板之間的電連接，或者達成與通向一建築物的電力分布中心的接線系統之間電連接。

【0052】 在本發明的太陽能屋頂系統的較佳實施例中，氣室32的壓力均等化係解釋如下。被窗櫺線材34所穿透的孔35a, 35b會被車間密封來防止排出去的水滲透到線材34周圍的孔35a, 35b。在空氣循環設計原則中，所有的密封必須要被當作不完美的。因此，氣室32必須壓力均等化來消除由正風荷重所引起的外部水滲入力量。氣室32的壓力均等化係經由在屋脊處(如圖七所示)覆蓋及密封，以及在屋簷處(如圖八所示)開放給外部空氣來達成。

【0053】 在氣室32進行壓力均等化時，剩餘的次要水滲入力量係為排出去的水的重力成分。然而，這個次要力量將不會由於水的表面張力，而導致水經由線材34周圍的不完美的微細密封墊片滲入。進一步的較佳特徵在於在孔35a, 35b的區域上方的凸緣81上提供一個微小的傾斜表面91，以更進一步地阻礙水流到孔35a, 35b的位置。在上述的配置中，氣室32變成一個壓力均等化的乾燥空氣空間，且只有氣室33位於內部空氣區中。氣室33作為在上方或下方方向上的任何額外場地繞線作業來迅速存取之用。在安裝完成時，一卡入式窗櫺蓋92可以被安裝來將線材隱藏於氣室33中。

【0054】 若是想要進一步地減少水沿著凸緣81的表面排出的數量，那麼一個較佳的特徵為沿著窗櫺31，使用下列元件來覆蓋縱向的面板接點：(1) 固定到空氣循環窗櫺31的空間上分離的夾93；(2) 牢繫到夾93的一連續壓力條94；(3) 與壓力條94接合的一連續卡入式蓋子95。蓋子95的進一步較佳特徵為用來提供一個向蓋子95的中央傾斜的斜面96，以允許水直接在蓋子的頂端排出。

【0055】 圖六為一片段的等距視圖，其係自內邊向上朝著窗櫺31兩側上的面板12b, 12c的頭框部件41b, 41c的底部看過去而得，以更清楚地說明繞線路徑及及用來將繞線從內部視角隱藏的封閉結構。圖六提供了圖五所示的視圖與圖二、三、四所示的任何一個實施例的組合的3D感受。用來達成鄰接面板12b, 12c的太陽能單元之間的電連接的場地安裝步驟為：(1) 窗櫺線材34經由鋪鑿的孔37b, 37c導引到面板12b, 12c的內部。(2) 窗櫺線材連接器38b, 38c為現場組裝而成，以分別匹配右面板12b的正接口39b及左面板12c的負接口39c。(3) 線材連接器38b, 38c分別連接到接口39b, 39c。(4) 頭上釉光珠 (head glazing bead) 42b, 42c進入位置來將面板12b, 12c中的繞線自內部視角隱藏。(5) 窗櫺蓋92卡入窗櫺31以將窗櫺31內部的繞線自內部視角隱藏。頭上釉光

珠42b, 42c較佳者在繞線及線材連接器位置上具有切口，以准許繞線通過繞線連接器所佔有的空間，及/或提供繞線連接器所佔有的空間。

【0056】 圖七為沿著圖一的線段7-7所取出的截面圖，其顯示利用本發明的一典型屋脊的較佳設計細節。在這個實施例中，面板11d, 101h具有整合式且非絕緣的透明或半透明雙層玻璃太陽能單元。窗櫺31d, 31h具有與圖五及圖六的窗櫺31相同的設計。

【0057】 位於內部面板線54及內部窗櫺凸緣81d的一氣塞51，係鋪設來防止外部空氣循環空間(對應於圖五所示的空氣空間22b或22c)內的外部空氣進入內部空氣區53。因為對應於圖五所示的氣室32的氣室係與外部空氣為壓力均等；用來阻擋位於屋脊位置的氣室的氣塞52也會提供來防止氣室內部的的外部空氣進入內部空氣區53。一個連續屋脊罩56a係接合於且密封至屋脊面板11d，並且亦密封至氣塞51。連續屋脊罩56a類似地接合於且密封於同一列中的屋脊面板11a, 11b, 11c(顯示於圖一)，且密封至支撐屋脊面板11a, 11b, 11c, 11d的其他窗櫺上的對應氣塞。

【0058】 屋脊面板11h及窗櫺31h與屋脊面板11d及窗櫺31d具有相同的組態。連續屋脊罩56b密封至屋脊面板11e, 11f, 11g, 11h及窗櫺上的氣塞，其密封方式與連續屋脊罩56a密封至屋脊面板11a, 11b, 11c, 11d及窗櫺上的氣塞的方式相同。

【0059】 一防水膜57被安裝來橋接於連結屋脊罩56a, 56b之間的上間隙上方。一屋脊防雨板58經由膜57牢繫至屋脊罩56a, 56b以完成屋脊結構。具有細微修飾的相同概念可以迅速的構思出來，以完成一單層的傾斜太陽能屋頂。

【0060】 圖八顯示沿著圖一的線段8-8所取出的截面圖，顯示了本發明的典型屋簷的較佳設計細節。因為氣室33(顯示於圖五)被用來收藏電線，其可

被稱爲一線材室33。線材室33在靠近屋簷牆壁61的位置處有切口，使得凸緣82的底部(亦顯示於圖五)會露出來。具有延伸的防水膜63的一連續防雨板62會安裝在屋簷牆壁61的頂端。一氣閉防雨板64安裝在每個窗櫺隔間中。爲了防止外部空氣在屋簷位置進入內部空氣區，會施用一個空氣密封物65在防雨板62及64之間，且另一個空氣密封物69會被施用在防雨板64及面板12b的窗台框部件66之間。位於內部牆壁線154及凸緣81和氣室32(顯示於圖五)的外部空氣循環空間22b(顯示於圖五)會對屋簷端的外部空氣完全開放，以允許對前述解釋的圖示中所提到的所有位置達成有效的壓力均等化。

【0061】 另一個較佳特徵爲提供一個連續擋風部件67，其係固定至一屋頂啓動裝置部件68。位於前述開放式窗櫺端空氣空間的擋風部件67會防止過多的被風驅動的雨水進入窗櫺腔中。

【0062】 圖九爲一窗櫺31的片段等距視圖，而窗櫺31具有一結構上接合的窗櫺連接夾71，用以結構連接到屋頂支撐部件。這個窗櫺連接技術揭露於美國專利公開號US 2013/0186031，其體現在本申請案中作爲參考。窗櫺連接夾71與窗櫺31經由一對互相匹配的公與母接點接合。

【0063】 互相匹配的公與母接點允許窗櫺連接夾71及窗櫺31之間可以自由的相對滑動。這種自由的相對滑動允許連接夾進行調整，以吸收任何建築公差，同時維持連接強度。此外，在熱運動的情形下，夾71與窗櫺31之間的接合可爲無應力的相對滑動，同時維持用來對抗風上舉力荷重反應的強大阻力。進一步而言，並不需要穿透線材室的緊固件。因此，可形成一個建築法規所要求的不中斷線材室。爲了證明傾斜屋頂的死荷重(dead load)的微小重力成分，一個死荷重夾(dead load clip)可牢繫至窗櫺31，且在每個窗櫺的唯一連接位置上穿透至氣室32。

【0064】 如在本項技術領域具有通常技藝者可以認知到的是，窗櫺連接夾

與窗櫺之間的接合存在有許多的變化，如美國專利公開號US 2013/0186031所揭露者。在本項技術領域具有通常技藝者亦可認知到將窗櫺連接夾71連接到屋頂支撐結構的技術有許多可能性。

【0065】 太陽能單元若是故障或損壞可以置換掉，也可以升級到新的太陽能科技，或是想要的話可以用其他的理由置換掉。在較佳實施例中，屋頂面板設計為可以輕易置換整合式太陽能單元。在較佳實施例中，每個屋頂面板具有一面板周界框，其具有一頭框部件、兩個門窗邊框部件，以及一窗櫺框部件。一太陽能單元結構性地固定於面板框內部，且每個框部件上具有一可拆卸的上釉珠。窗櫺框部件上的上釉珠及兩個門窗邊框部件較佳者係在面板豎置前安裝於工廠內。如前所述，頭框上釉珠(head frame glazing bead)係在面板豎置過程中安裝。若是想要置換太陽能單元，太陽能單元可經由移除上釉珠及將太陽能單元的繞線連接器斷接來輕易移除。新的太陽能單元可接著插入面板框中，接上新的繞線連接，而經由重新安裝上釉珠來固定新的太陽能單元。

【0066】 顯示於圖示中的較佳實施例設計為允許太陽能單元從建築物內部置換。在本項技術領域具有通常技藝者可認知到，屋頂面板框部件及上釉珠可設計為允許太陽能單元從建築物內部置換。

【0067】 上述說明並未意圖將本發明限制到任何特殊的材料、幾何、元件的方位。許多的修改可以在本發明的範圍內構思出來，且會為本技術領域的人士所顯而易知。此間所描述者僅呈現為範例而已，且不應該用來限制本發明的範圍。

【符號說明】

【0068】

- 10: 面板化太陽能屋頂
- 11a-11h: 屋頂面板
- 12a-12h: 屋頂面板
- 13: 屋脊線
- 14a, 14b: 屋簷線
- 15a, 15b: 線段
- 16a-16j: 縱向接點
- 2-2: 線段
- 5-5: 線段
- 7-7: 線段
- 8-8: 線段
- 15: 橫向面板接點
- 21, 22 外部空氣循環空間
- 23: 氣孔
- 24a, 24b: 內部空氣循環空間
- 25: 雨屏部件
- 25a: 接點間隙腳
- 25b: 水密封墊圈
- 25c: 重疊腳
- 26: 坡度角度
- 27: 水平屋頂坡度角度
- 28: 電氣接口

- 34: 窗櫺線材
- 37: 線材孔
- 111, 112: 面板
- 115: 橫向接點
- 140a, 140b: 壓力均等化空間
- 121, 122: 外部空氣循環空間
- 123: 氣孔
- 124a, 124b: 內部空氣循環空間
- 125: 雨屏部件
- 125a: 接點間隙腳
- 125b: 水密封墊圈
- 125c: 重疊腳
- 126: 坡度角度
- 127: 水平屋頂坡度角度
- 128: 電氣接口
- 129a, 129b: 結構備用型面板
- 134: 窗櫺線材
- 137: 線材孔
- 211: 屋脊面板
- 212: 屋簷面板
- 215: 橫向接點
- 221, 222: 外部空氣循環空間
- 223: 氣孔
- 224a, 224b: 內部空氣循環空間

- 225: 雨屏部件
- 225a: 接點間隙腳
- 225b: 水密封墊圈
- 226: 坡度角度
- 227: 水平屋頂坡度角度
- 228: 電氣接口
- 234: 窗櫺線材
- 237: 線材孔
- 21b, 22b, 21c, 22c: 外部空氣循環空間
- 31: 支撐窗櫺
- 32, 33: 氣室
- 34: 窗櫺線材
- 35a, 35b: 孔
- 36a, 36b: 孔
- 37b, 37c: 孔
- 38b: 連接器 (負)
- 38c: 連接器 (正)
- 39b: 電氣接口 (正)
- 39c: 電氣接口 (負)
- 85b, 85c: 水密封線
- 93: 夾
- 94: 壓力條
- 95: 蓋子
- 96: 斜面

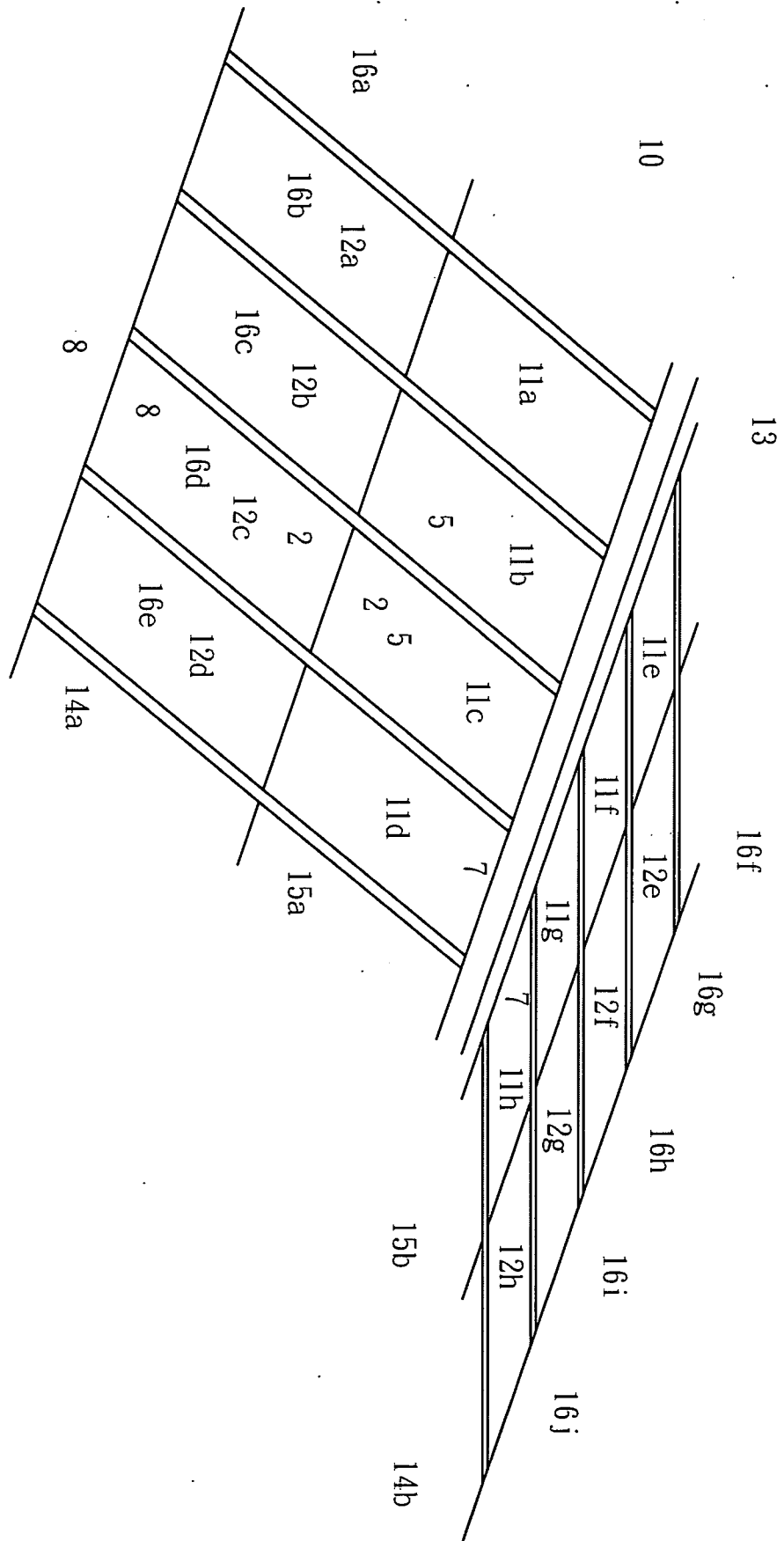
- 81, 82: 凸緣
- 91: 傾斜表面
- 92: 窗櫺蓋
- 42b, 42c: 頭上釉光珠
- 31d, 31h: 窗櫺
- 51, 52: 氣塞
- 53: 內部空氣區
- 54: 內部面板線
- 56a, 56b: 屋脊罩
- 57: 防水膜
- 58: 屋脊防雨板
- 81d, 82d: 內部窗櫺凸緣
- 61: 屋簷牆壁
- 62: 連續防雨板
- 63: 延伸的防水膜
- 64: 氣閉防雨板
- 65: 空氣密封物
- 66: 窗台框部件
- 67: 擋風部件
- 68: 屋頂啓動裝置部件
- 69: 空氣密封物
- 71: 窗櫺連接夾
- 154: 內部牆壁線

【發明申請專利範圍】

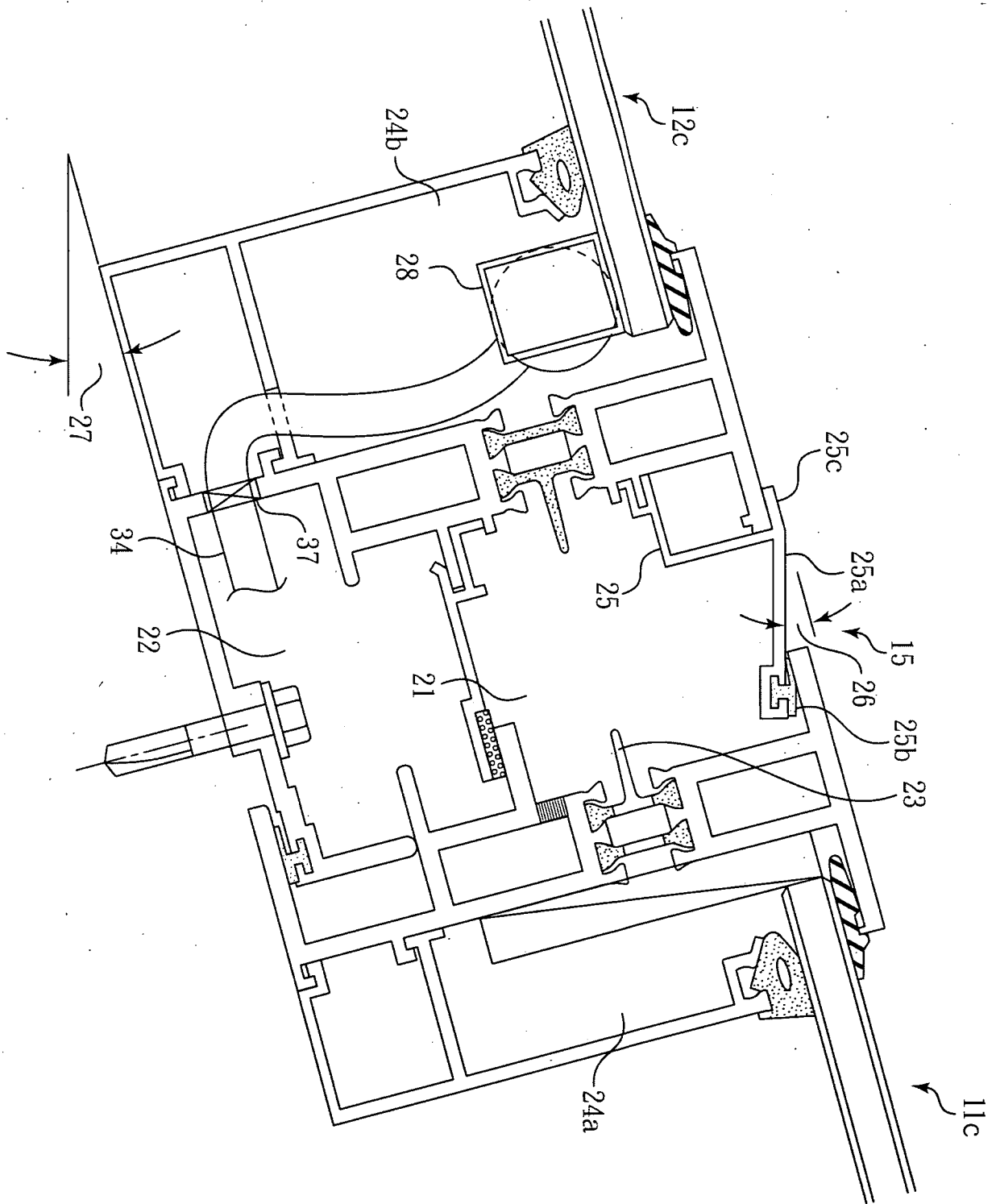
- 【第1項】 一種整合式太陽能屋頂系統，其包含：
- 第一空氣循環屋頂面板，包含一第一太陽能單元，固定於一第一周界框中；
 - 第二空氣循環屋頂面板，包含一第二太陽能單元，固定於一第二周界框中；
 - 窗櫺，與該第一周界框接合及與該第二周界框接合；
- 其中該窗櫺與該第一周界框的接合，形成一空氣空間在該窗櫺與該第一周界框之間；
- 其中該空氣空間與該窗櫺內的一氣室為壓力均等，該氣室對外部空氣而言是開放的；以及
- 窗櫺線材，通過該第一周界框、該窗櫺，及該第二周界框，以提供該第一太陽能單元及該第二太陽能單元之間的電連接。
- 【第2項】 如請求項1所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該第一太陽能單元為一非絕緣的單層玻璃太陽能單元。
- 【第3項】 如請求項1所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該第一太陽能單元為一絕緣的雙層玻璃太陽能單元。
- 【第4項】 如請求項1所述之整合式太陽能屋頂系統，更包含一結構備用型的面板，固定於該第一周界框中。
- 【第5項】 如請求項1所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該窗櫺包含一第二氣室，其係密封隔絕外部空氣，並且該窗櫺線材通過該第二氣室。
- 【第6項】 如請求項1所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該第一太陽能單元能夠自一建築物內部的該第一周界框中移除。

- 【第7項】** 一種整合式太陽能屋頂系統，其包含：
- 第一空氣循環屋頂面板，包含一第一太陽能單元，固定於一第一周界框中；
 - 第二空氣循環屋頂面板，包含一第二太陽能單元，固定於一第二周界框中，其中該第一周界框與該第二周界框彼此接合以形成一第一空氣空間於該第一周界框與該第二周界框之間；
 - 窗櫺，與該第一周界框接合及與該第二周界框接合；
- 其中該窗櫺與該第一周界框的接合，形成一第二空氣空間在該窗櫺與該第一周界框之間；
- 其中該第一空氣空間係開放式地與該第二空氣空間連接；以及
- 其中該第二空氣空間與該窗櫺內的一氣室為壓力均等，該氣室對外部空氣而言是開放的。
- 【第8項】** 如請求項7所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該第一太陽能單元為一非絕緣的單層玻璃太陽能單元。
- 【第9項】** 如請求項7所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該第一太陽能單元為一絕緣的雙層玻璃太陽能單元。
- 【第10項】** 如請求項7所述之整合式太陽能屋頂系統，更包含一結構備用型的面板，固定於該第一周界框中。
- 【第11項】** 如請求項7所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該窗櫺包含一第二氣室，其係密封隔絕外部空氣，並且一窗櫺線材通過該第二氣室。
- 【第12項】** 如請求項7所述之整合式太陽能屋頂系統，其中該第一太陽能單元能夠自一建築物內部的該第一周界框中移除。

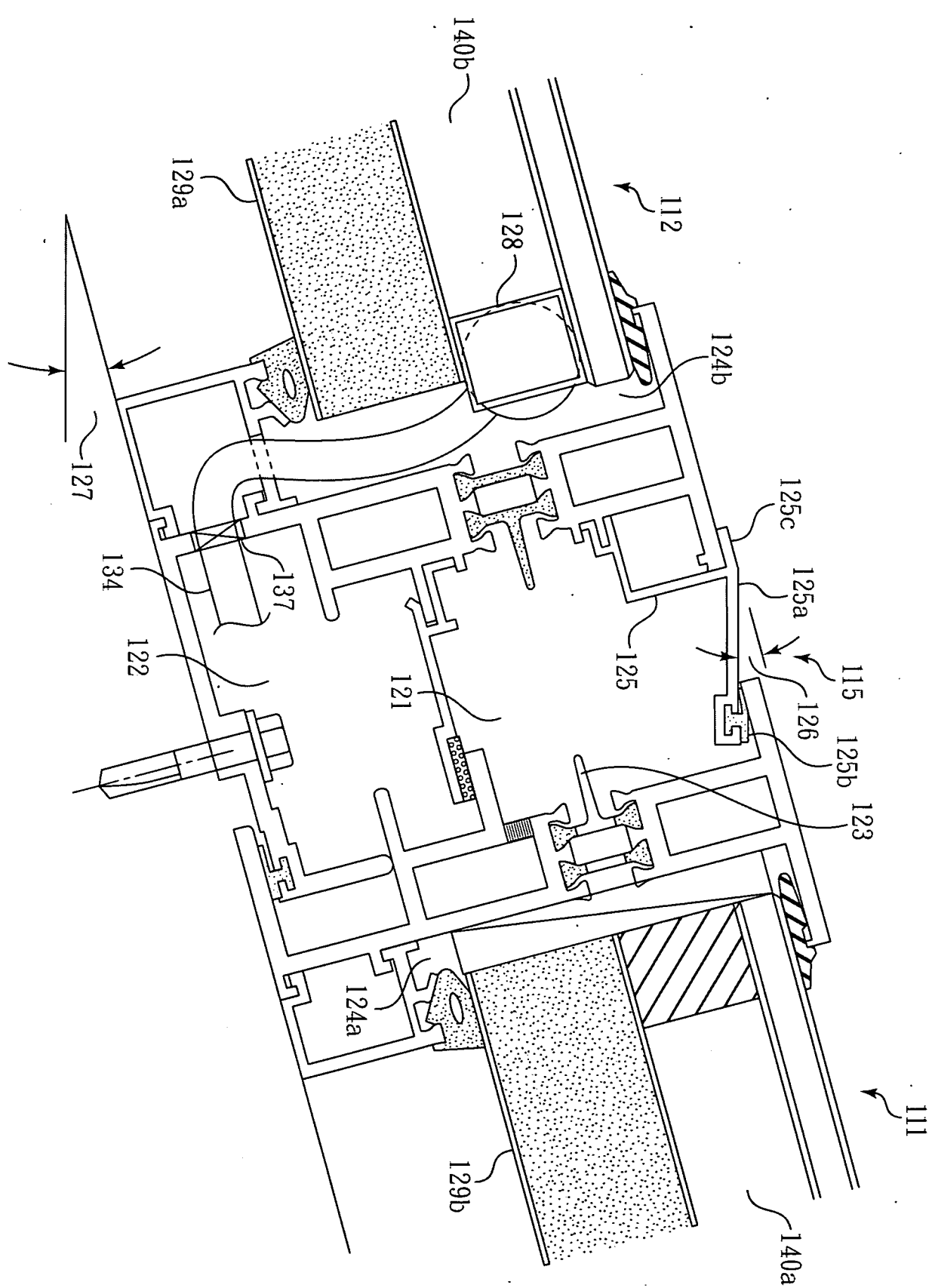
【發明圖式】



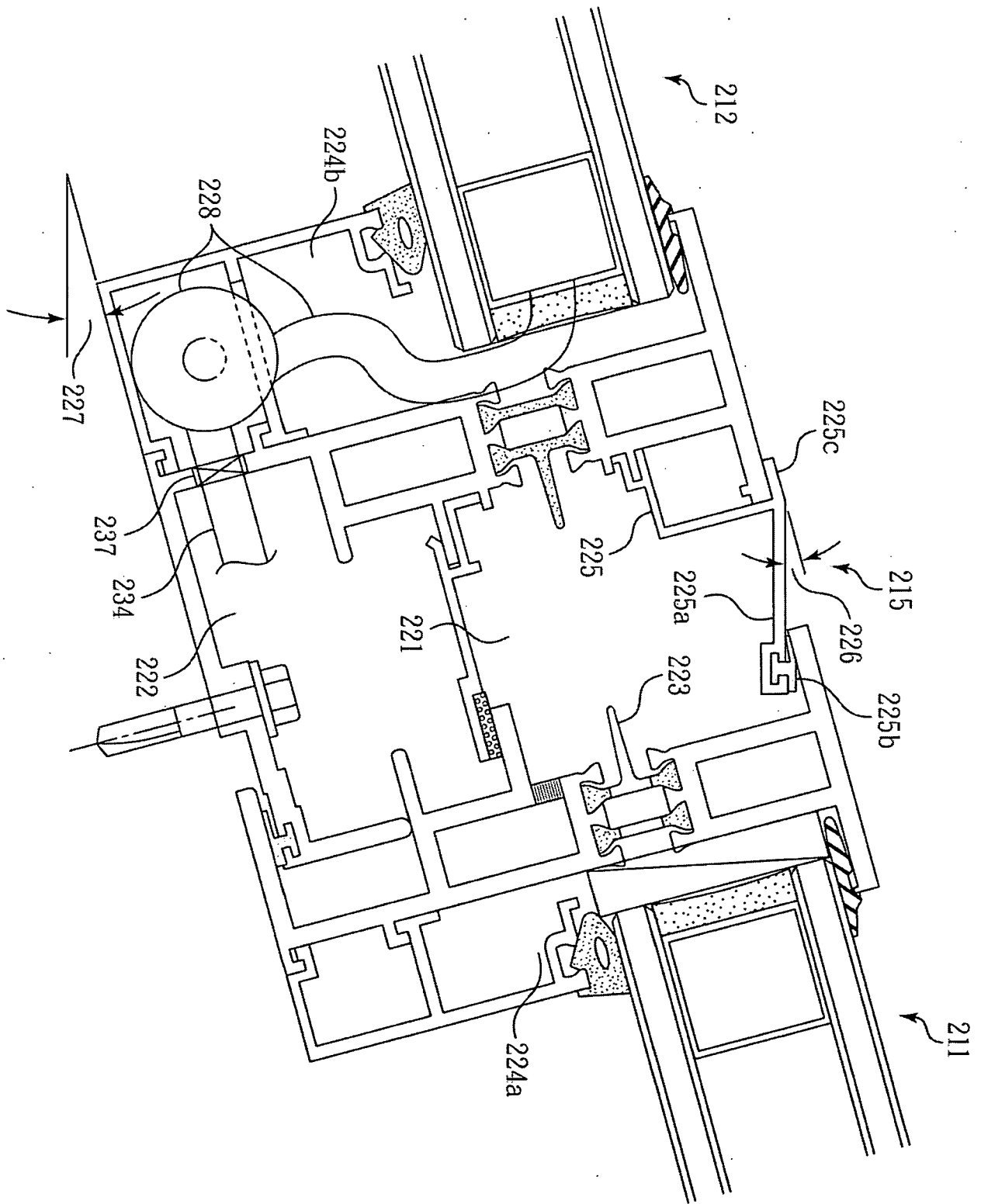
第一圖



第二圖

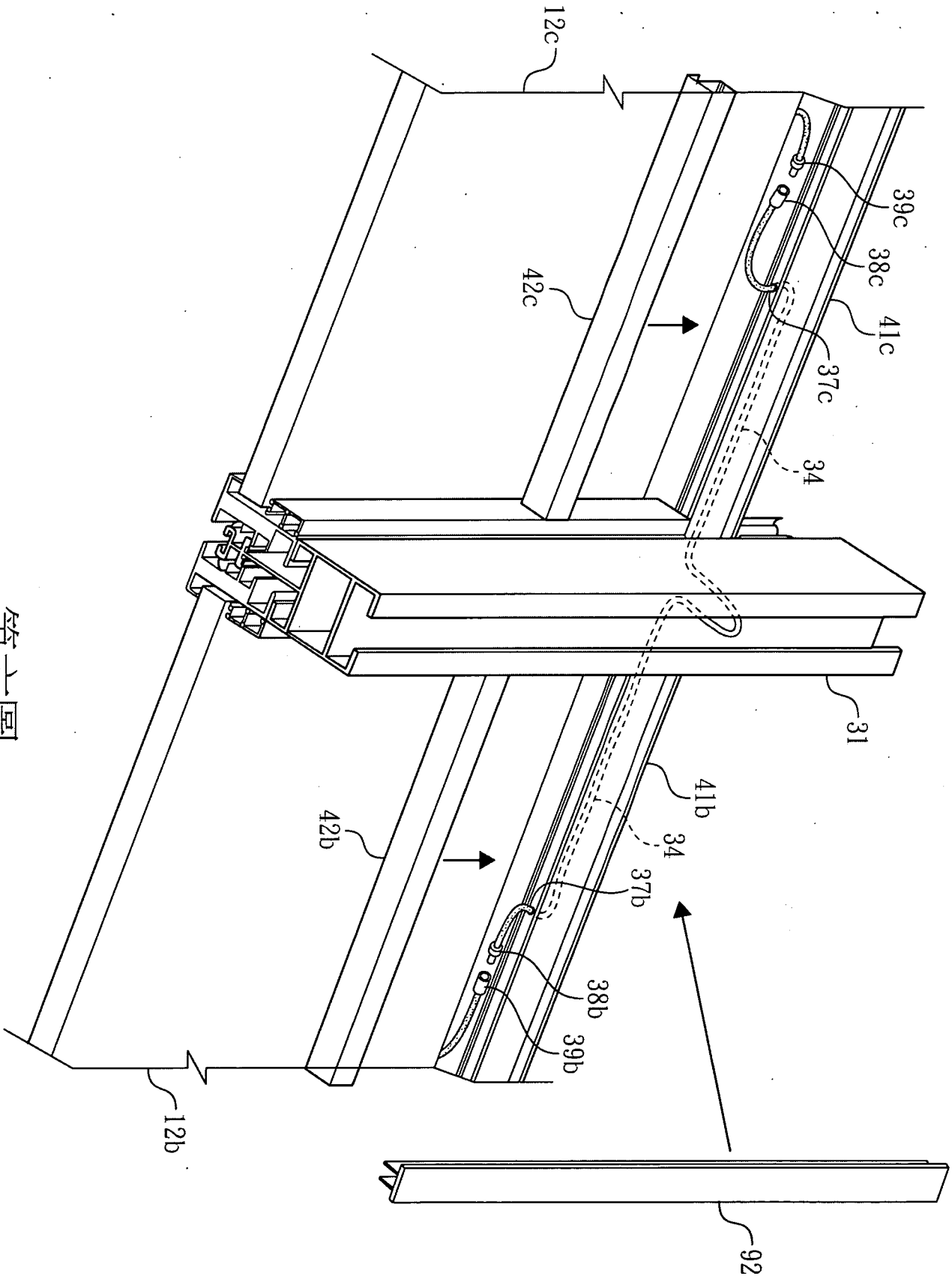


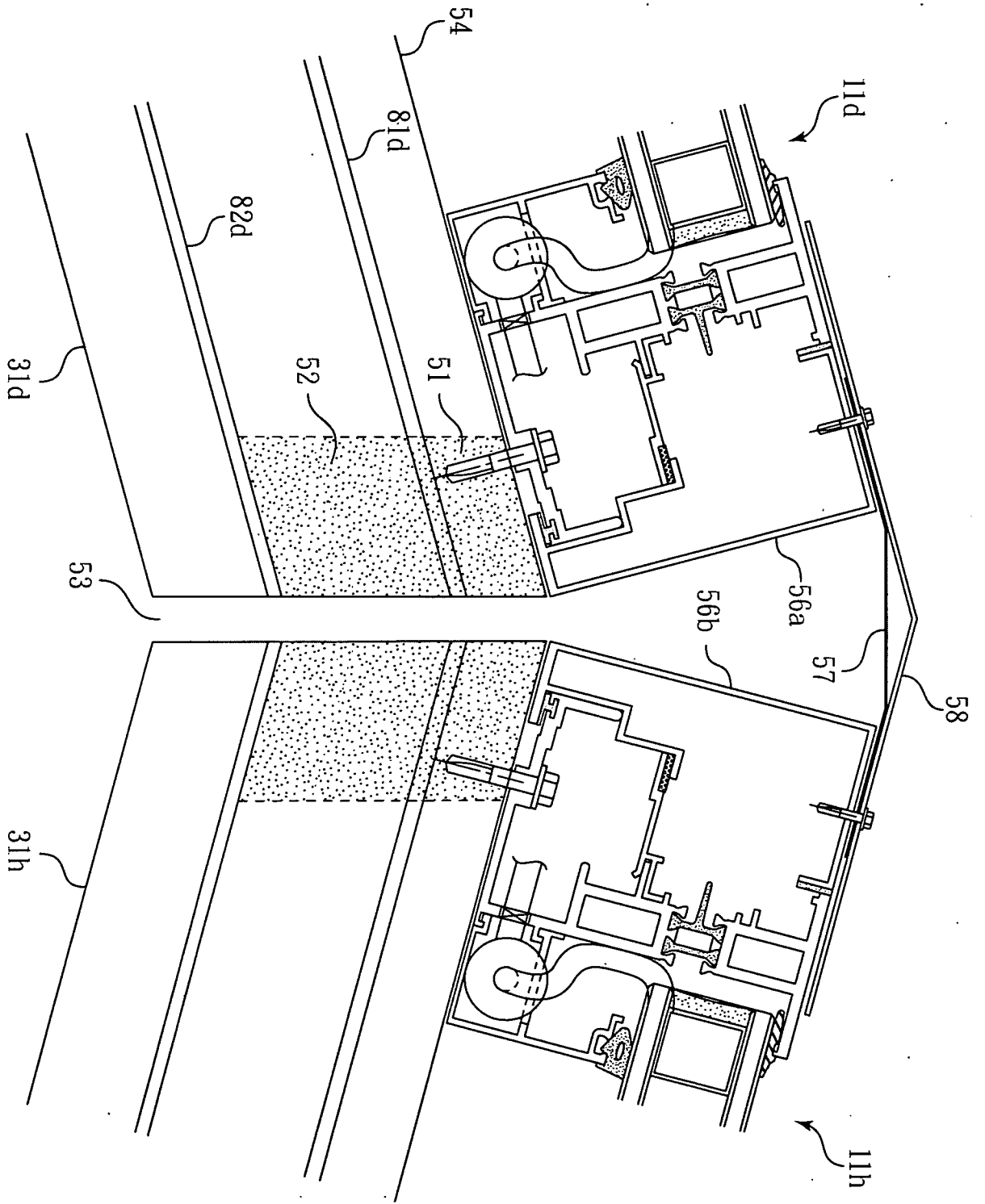
第三圖



第四圖

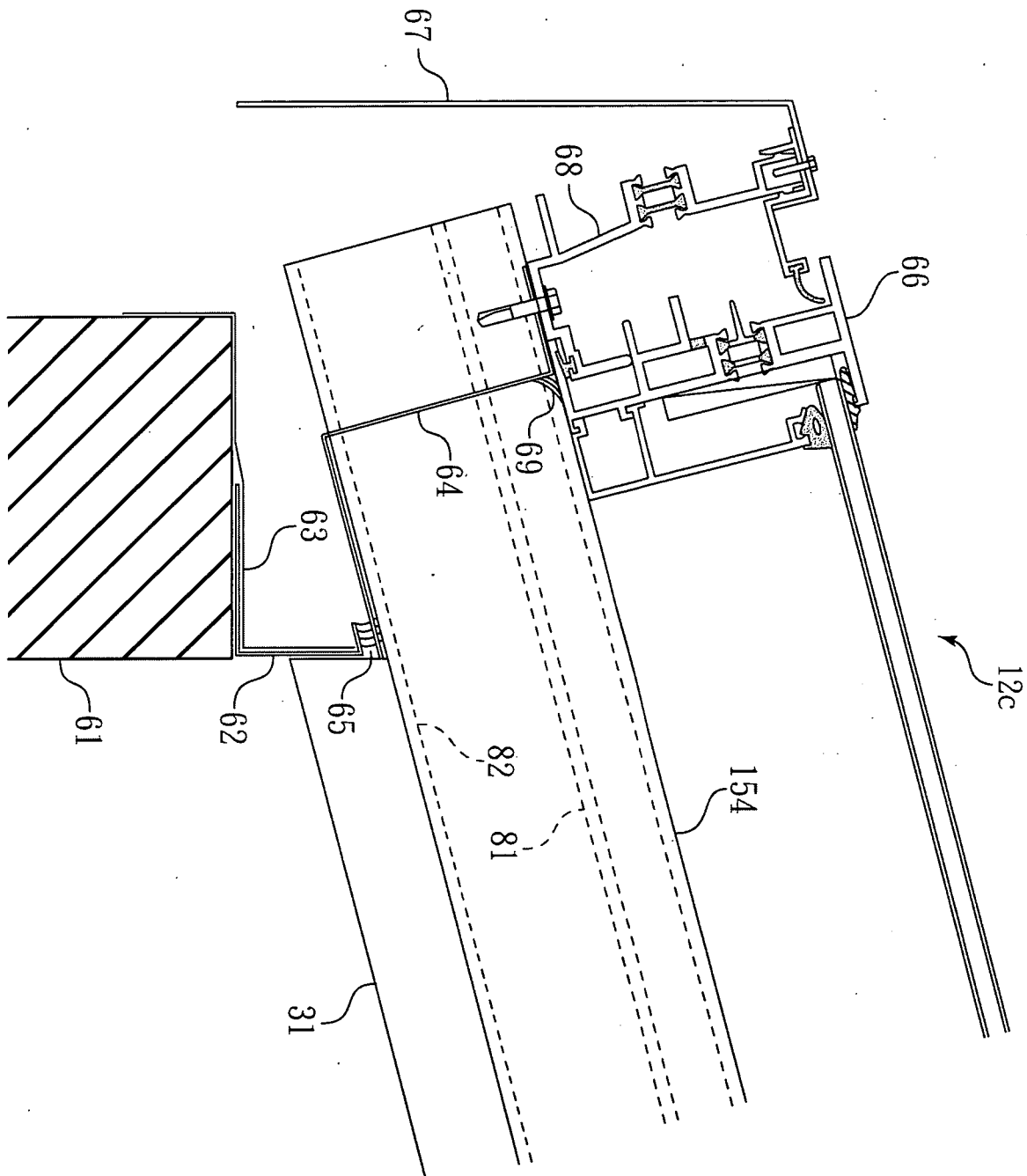
第六圖

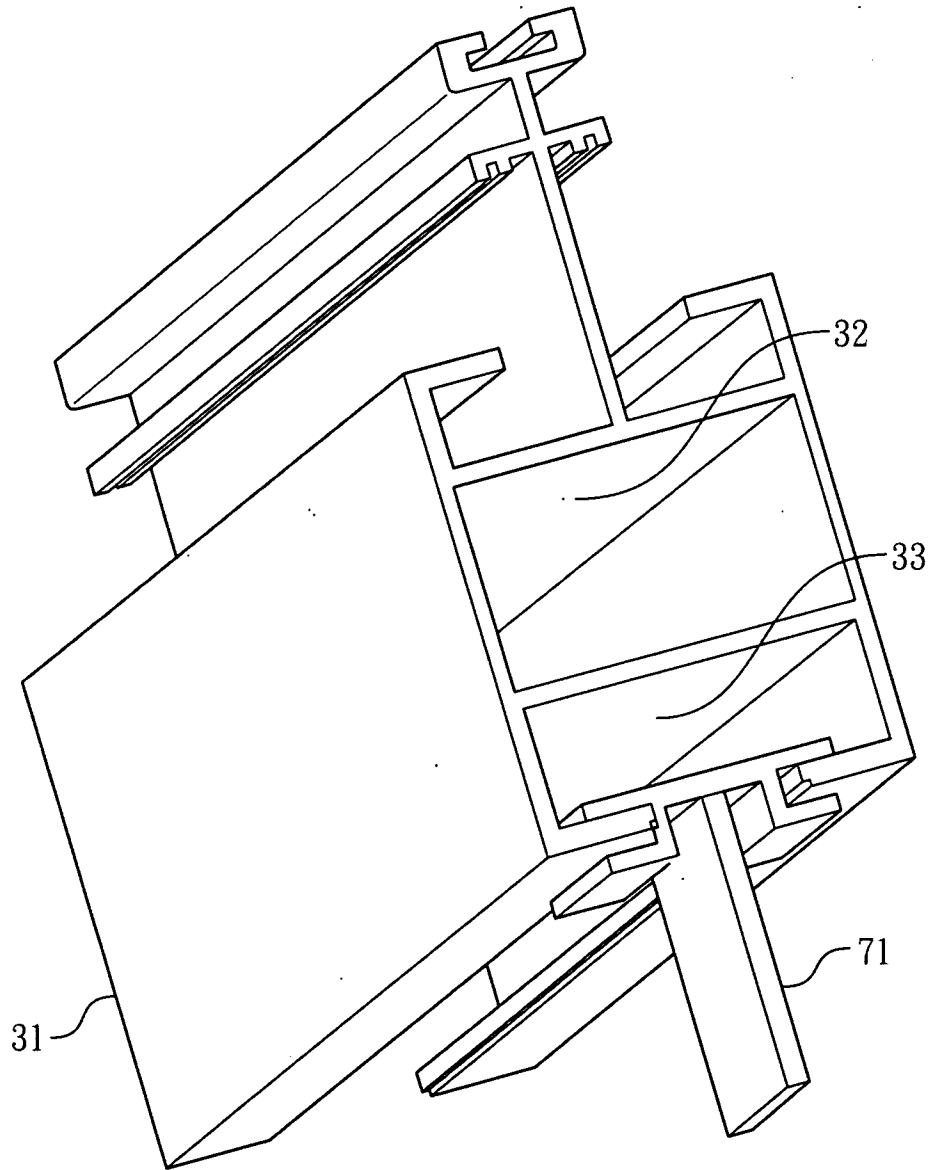




第七圖

第八圖





第九圖