



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201739552 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：106109538

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B23K20/16 (2006.01)**

**B23K20/02 (2006.01)**

**B23K101/14 (2006.01)**

(30)優先權：2016/03/31

歐洲專利局

16163335.9

(71)申請人：阿爾法拉瓦公司 (瑞典) ALFA LAVAL CORPORATE AB (SE)

瑞典

(72)發明人：斯傑丁 佩爾 SJOEDIN, PER (SE)；瓦爾特 克里斯提恩 WALTER, KRISTIAN (SE)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 23 頁

(54)名稱

一種接合板式熱交換器傳熱板之方法

METHOD FOR JOINING HEAT TRANSFER PLATES OF A PLATE HEAT EXCHANGER

(57)摘要

一種接合傳熱板(201、401)之方法，其包括：施加一熔融的抑制劑合成物(14)在一第一金屬片(201)之個別的施加區域(142)上，各施加區域(142)包括一中間區段及二端部區段；壓製諸凸脊及諸凹槽於該金屬片中，該等凸脊以延伸介於該等施加區域的該等端部區段之間的一方向延伸出，使得該等施加區域是位在該等凸脊的頂部上；促使該金屬片(201)和一第二被壓製過的金屬片(401)接觸，使得諸接觸點(240)被形成在該等施加區域(142)的該等中間區段所在之處；加熱該等金屬片(201、401)直到熔融的金屬(210)被形成在該熔融的抑制劑合成物(14)被施加之處的該等施加區域(142)；以及允許該熔融的金屬(210)固化，使得一接點在該等接觸點(240)被獲得。

A method for joining heat transfer plates (201, 401), comprising: applying a melting depressant composition (14) on individual application areas (142) of a first metal sheet (201), each application area (142) comprising a mid-section and two end-sections; pressing ridges and grooves in the metal sheet, the ridges extending in a direction that extends between the end-sections of the application areas, such that the application areas are located on top of the ridges; bringing the metal sheet (201) into contact with a second, pressed metal sheet (401), such that contact points (240) are formed where the mid-sections of the application areas (142) are located; heating the sheets (201, 401) until melted metal (210) is formed at the application areas (142) where the melting depressant composition (14) is applied; and allowing the melted metal (210) to solidify such that a joint is obtained at the contact points (240).

指定代表圖：

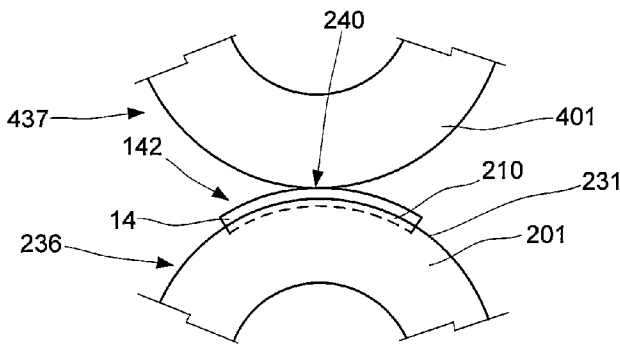


圖5

## 發明摘要

※ 申請案號：106109538

※ 申請日：106/03/22

※IPC 分類：**B23K 20/16** (2006.01)**B23K 20/02** (2006.01)

B23K 101/14 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

一種接合板式熱交換器傳熱板之方法

METHOD FOR JOINING HEAT TRANSFER PLATES OF A PLATE HEAT  
EXCHANGER

## 【中文】

一種接合傳熱板(201、401)之方法，其包括：施加一熔融的抑制劑合成物(14)在一第一金屬片(201)之個別的施加區域(142)上，各施加區域(142)包括一中間區段及二端部區段；壓製諸凸脊及諸凹槽於該金屬片中，該等凸脊以延伸介於該等施加區域的該等端部區段之間的一方向延伸出，使得該等施加區域是位在該等凸脊的頂部上；促使該金屬片(201)和一第二被壓製過的金屬片(401)接觸，使得諸接觸點(240)被形成在該等施加區域(142)的該等中間區段所在之處；加熱該等金屬片(201、401)直到熔融的金屬(210)被形成在該熔融的抑制劑合成物(14)被施加之處的該等施加區域(142)；以及允許該熔融的金屬(210)固化，使得一接點在該等接觸點(240)被獲得。

## 【英文】

A method for joining heat transfer plates (201, 401), comprising: applying a melting depressant composition (14) on individual application areas (142) of a first metal sheet (201), each application area (142) comprising a mid-section and two end-sections; pressing ridges and grooves in the metal sheet, the ridges extending in a direction that extends between the end-sections of the application areas, such that the

application areas are located on top of the ridges; bringing the metal sheet (201) into contact with a second, pressed metal sheet (401), such that contact points (240) are formed where the mid-sections of the application areas (142) are located; heating the sheets (201, 401) until melted metal (210) is formed at the application areas (142) where the melting depressant composition (14) is applied; and allowing the melted metal (210) to solidify such that a joint is obtained at the contact points (240).

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 5 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

無

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

一種接合板式熱交換器傳熱板之方法

METHOD FOR JOINING HEAT TRANSFER PLATES OF A PLATE HEAT EXCHANGER

## 【技術領域】

【0001】 本案發明是有關一種藉由使用一熔融的抑制劑合成物接合板式熱交換器傳熱板之方法。一種藉由該方法被製成的板式熱交換器亦被說明。

## 【先前技術】

【0002】 今日附有永久地被接合的板片之板式熱交換器經常是藉由將該等板片彼此焊接或熔接被製造出的。焊接是藉由施加一焊接材料在該等板片上，及藉由加熱該等板片使得該焊接材料熔融及形成介於該等板片之間的諸接點被達成的。該焊接材料包括有一所謂的填充劑金屬，且其為形成接合該等板片之該等接點的此金屬。對於所有此類型的焊接技術，該焊接材料包括有一熔融的抑制劑合成物，其造成該填充劑金屬在低於該等被彼此接合的板片的熔融溫度的一溫度熔融。

【0003】 該填充劑金屬及該熔融的抑制劑成分典型地是具有金屬粉末的形式。為結合該金屬粉末，該焊接材料典型地亦包括有一黏合劑合成物，其給予該焊接材料可被噴灑、被塗覆、或是以另一種適合的方式被施加在該等板片上之一漿體或一液體的形式。該焊接材料是正確地被施加在該等板片上，以正確的量及在正確的地方，是重要的。

【0004】 存在有其他用於製造板式熱交換器的技術，例如是那些採用熔融該板式熱交換器的該等傳熱板的一表面層之一熔融的抑制劑合成物的技術，然後藉由毛細作用，該熔融的表面層於該處流動至介於該等板片之間的諸接觸點，於該處其可以固化，並藉此形成諸接點。此類技術的一範例，經常被稱為“自我焊接”技術，被說明在專利文件 WO2013/144211 中。對於自我焊接技術而言，該熔融的抑制劑合成物是正確地被施加在該等板片上，以正確的量及在正確的地方，是重要的。

【0005】 施加該熔融的抑制劑合成物是一種操作，其涉及一種在接合該等傳熱板的過程中引入錯誤及故障的風險。因此，據估計，在自我焊接技術中，會有改善施加該熔融的抑制劑合成物的過程的需求。

#### 【發明內容】

【0006】 本案發明的一目的是要改善有關熔融的抑制劑合成物如何被施加的自我焊接技術。特別是，其為一用於找到在該熔融的抑制劑合成物被施加在一傳熱板時有一更佳的分佈的目的。

【0007】 為解決此些目的，一種接合板式熱交換器傳熱板之方法被提出。該方法包括：施加一熔融的抑制劑合成物在一金屬片的一表面上，且是以一種在該金屬片上的式樣，該式樣包括一數量的在該熔融的抑制劑合成物被施加之處的個別的施加區域，各施加區域包括一中間區段，及位在該中間區段的各一側邊的一第一端部區段及一第二端部區段；壓製一數量的凸脊及凹槽於該金屬片中，該等凸脊以從該等施加區域的該第一端部區段延伸至該第二端部區段的一方向延伸出，使得該等施加區域是位在該等凸脊的頂部及沿著該等凸脊。在該金屬片已經被壓製過時，其通常是被稱

為一傳熱板。該被壓製過的金屬片(傳熱板)被和一第二被壓製過的金屬片(傳熱板)接觸，使得諸接觸點被形成介於該等金屬片之間在該等施加區域位在的該等中間區段之處。然後該等第一及第二金屬片被加熱，直到該第一金屬片該表面熔融，及在該熔融的抑制劑合成物被施加處的區域，在介於該等金屬片之間的該等接觸點，形成熔融的金屬。然後該熔融的金屬層被允許固化，使得一接點在該等接觸點被獲得。

【0008】 該方法是有利的，在於個別的施加區域被施加有該熔融的抑制劑合成物，因為此造成熔融的金屬僅被形成在此些區域，其接著防止其他的區域傾向變弱。結果，介於該等金屬片之間的該等接點變成較強固。

【0009】 根據另一觀點，一種板式熱交換器被提出，其包括根據先前被說明的方法或其實施例的任一個的一和一第二傳熱板被接合的第一傳熱板。

【0010】 從以下詳細的說明以及從該等圖式，該方法及該板式熱交換器之其他的目的、特徵、觀點及優點會顯現出。

#### 【圖式簡單說明】

【0011】 本案發明的諸實施例現在將藉由範例參考該等隨附的概略圖式被說明，其中

圖 1 是一板式熱交換器的一側視圖，

圖 2 是圖 1 的該板式熱交換器的一俯視圖，

圖 3 是一被壓製過的及被切製過的傳熱板的一俯視圖，該傳熱板是圖 1 的該板式熱交換器的部分，

圖 4 是圖 3 的該傳熱板在其已經被壓製及被切製之前的一俯視圖，



圖 5 是圖 1 的該板式熱交換器的二傳熱板在它們被接合之前之一放大的部分視圖，

圖 6 是圖 5 的該等傳熱板在它們被接合之後之一放大的部分視圖，

圖 7a 至 7e 是一熔融的抑制劑合成物被施加處之施加區域的不同形狀之放大的俯視圖，及

圖 8 是一流程圖，其圖示說明一種接合被顯示在圖 3 中之該類型的傳熱板之方法。

### 【實施方式】

【0012】 參考圖 1 及 2，一板式熱交換器 1 被圖示說明。該板式熱交換器 1 是由金屬所做成的，例如是不銹鋼、鈦或是任何可被使用於一板式熱交換器的其他金屬。該板式熱交換器 1 包括一堆疊 2 的傳熱板，以及一被配置在該堆疊 2 的一第一側邊上的第一端部板片 6 及一被配置在該堆疊 2 的一第二側邊上的第二端部板片 7。該等端部板片 6、7 具有和在該堆疊 2 中的該等傳熱板相同的形狀及形式，但是稍為厚些以提供抵抗外力的保護。

【0013】 該堆疊 2 的傳熱板被永久地彼此接合以形成該板片堆疊 2，及具有用於流動於該等傳熱板之間的一第一流體及一第二流體之交替的第一及第二流動路徑。該板式熱交換器 1 具有一第一流體入口 10 及一第一流體出口 11。該第一流體入口 10 接收該第一流體，及將該第一流體引導至在該板片堆疊 2 中之介於該等傳熱板之間的該第一流動路徑。該第一流體出口 11 接收來自該第一流動路徑的該第一流體，及使該流體能流出該板式熱交換器 1。該板式熱交換器 1 具有一第二流體入口 12 及一第二流體出口 13。該第二流體入口 12 接收該第二流體，及將該第二流體引導至介於該等傳熱

板之間的該第二流動路徑。該第二流體出口 13 接收來自該第二流動路徑的該第二流體，及使該第二流體能流出該板式熱交換器 1。

【0014】 諸接頭 8 環繞各該等入口及該等出口被配置，且各接頭 8 具有一管的形狀。然後用於該等二流體的流體線路可經由該等接頭 8 被連接至該板式熱交換器 1。任何適合的技術可被使用於完成此連接，及該等接頭 8 典型地是和在該堆疊 2 中之該等傳熱板相同的材料所做成的。用於該等流體之一的諸入口及出口可被反向，以便能有該等流體的一種共流的流動。

【0015】 參考圖 3，被使用於該板式熱交換器 1 的一傳熱板 201 被圖示說明。該傳熱板 201 亦被稱為一金屬片 201。在該堆疊 2 中的所有的傳熱板可相同於圖 3 的該傳熱板 201，不同於較厚的該等端部板片 6、7。該等傳熱板被配置成彼此堆疊，以每一片第二傳熱板繞著平行於該傳熱板 201 的一平面的一法線方向被翻轉 180°。其亦有可能使用兩種不同的傳熱板，該等不同的傳熱板是被彼此交替地堆疊。該傳熱板 201 具有四個通孔 210 至 213，亦被稱為出入口開口，其等和該板式熱交換器 1 的該等入口及出口 10 至 13 對齊。以交替的頂部 236 及凹槽 237 的形式的一式樣 234 被壓製入該傳熱板 201 中。該式樣 234 形成該傳熱板 201 的一傳熱區域 234。該傳熱板 201 具有一第一側邊 231 或表面 231，及和該第一側邊 231 相對的一第二側邊 232 或表面 232。一周圍邊緣 233 環繞該傳熱板 201 延伸，及被從該第一側邊 231 朝向該第二側邊 232 折疊。該邊緣 233 鄰接一在下面的傳熱板，並提供一密封給該在下面的傳熱板的周邊。

【0016】 該板式熱交換器 1、用於該等流體的該等流體路徑、該等傳

熱板 201 及該等接頭 8 的該等形式及形狀，本身在相關技術的領域中是已知的，且是可根據已知的技術被完成的。然而，該板式熱交換器 1 是藉由使用一種具有特別特性之熔融的抑制劑合成物 14，以一種新的方式被製成的，該熔融的抑制劑合成物 14 是能有效地接合在該堆疊 2 中的該等傳熱板。在該式樣 234 被壓製及該傳熱板 201 的該等通孔 210 至 213 及該邊緣 233 已經被形成之前，該傳熱板 201 具有一扁平的傳熱板 201'或金屬片 201'的形式，如同由圖 4 被圖示說明的。該傳熱板 201'是由金屬所做成的，且在其被壓製及被切製之前，該熔融的抑制劑合成物 14 已被施加在該傳熱板 201'的該表面 231 上。參考符號 201'標示和附有參考符號 201 的該板片相同的板片，但是在其被壓製及被切製之前。

【0017】 詳細的說及參考圖 4，該熔融的抑制劑合成物 14 是被施加在一第一金屬片 201'的該表面 231 上，在該金屬片 201'的該第一側邊 231 上。該熔融的抑制劑合成物 14 以一式樣 141 被施加在該上第一金屬片 201'上。如同可被看見的，該式樣 141 包括一數量的個別的施加區域 142。詳細的說，該式樣 141 包括一邊緣施加羣組 1411、四個出入口施加羣組 1412、及一傳熱施加羣組 1413，該熔融的抑制劑合成物於該邊緣施加羣組 1411 處就被施加在該金屬片 201'的該周圍邊緣 233 內，該熔融的抑制劑合成物於該出入口施加羣組 1412 處環繞該等出入口開口 210 至 213 被施加，該熔融的抑制劑合成物於該傳熱施加羣組 1413 處以一種所謂的魚骨式樣被施加。該等施加羣組 1411、1412、1413 皆可在圖 4 及圖 3 中被看見，但僅該傳熱施加羣組 1413 的一部分被圖示說明在圖 3 中。各施加羣組 1411、1412、1413 包括一數量的個別的施加區域，例如是該傳熱施加羣組 1413 的該等個別的施加區

域 142。

【0018】 該傳熱施加羣組 1413 的該等個別的施加區域 142 較佳地是自彼此物理性地分離開，且進一步參考圖 7a，該個別的施加區域 142 包括一中間區段 145、一第一端部區段 146 及一第二端部區段 147。該第一端部區段 146 及該第二端部區段 147 是位在該中間區段 145 的各一側邊。各施加區域 142 具有以從該第一端部區段 146 至該第二端部區段 147 的一方向 D1 延伸出的一細長的形狀。該施加區域 142 具有一於該方向 D1 的長度，其至少是三倍大於，或甚至是五倍大於其在該中間區段 145 的寬度。該中間區段 145 的該寬度是以一垂直於該方向 D1 的方向被測量出的。該等端部區段 146、147 的一寬度可大於該中間區段 145 的一寬度。該等區段 145、146、147 的各寬度是沿著一垂直於該方向 D1 的方向被測量出的。一個別的端部區段 146、147 的該寬度可至少是 50%寬於該中間區段 145 的該寬度。

【0019】 回到圖 3，圖 3 中的該被壓製過及被切製過的板片 201 的該等凸脊 236 及凹槽 237，以從該等施加區域 142 的該第一端部區段 146 延伸至該第二端部區段 147 的該方向 D1 延伸出。在該被圖示說明的範例中，該等施加區域 142 以一魚骨式樣被配置，結果便是有兩個從該等施加區域 142 的第一端部區段 146 延伸至第二端部區段 147 的方向 D1、D1'。當相對於一延伸通過該板片 201 的中心介於該等出入口開口 210 至 213 之間的軸線 A 被觀看時，此些方向 D1、D1' 是彼此互為鏡像的。在該板片 201'中之該式樣 234 的壓製，是被做成使得該等凸脊 236 是位在該傳熱施加羣組 1413 的該等施加區域 142 被設定之處。然後該等施加區域 142 是位在該等凸脊 236 的頂部及沿著該等凸脊 236。其亦可被說成，該等施加區域 142 是位於在該

式樣 234 被壓製在該板片 201'中之後該等凸脊 236 會位在之處的位置。壓製該式樣 234 及切製該金屬片 201'的該等邊緣及該等出入口開口 210 至 213 是根據習知的壓製及切製技術被進行，該等習知的壓製及切製技術是常被使用於壓製用於板式熱交換器的傳熱板的。

【0020】 該等施加區域 142 因此是被施加在該金屬片 201'在該壓製之後一凸脊應位在之處的一位置上，且是以沿著該等施加區域 142 的該縱向延伸 D1 及 D1' 的該凸脊方向。此造成該等凸脊 236 藉此以從該等施加區域 142 的該第一端部區段 146 延伸至該第二端部區段 147 的該方向 D1 或 D1' 延伸出，然後該等施加區域 142 是位在該等凸脊 236 的頂部及沿著該等凸脊 236。

【0021】 該等凸脊 236 及凹槽 237 形成該金屬片 201 的該傳熱區域 234，及最多 50%或最多 40%的該傳熱區域 234 被覆蓋有該被施加的熔融的抑制劑合成物 14。在一實施例中，至少(亦即一最低限度)10%或是至少 20%的該傳熱區域 234 由該被施加的熔融的抑制劑合成物 14 所覆蓋。

【0022】 該熔融的抑制劑合成物 14 包括有一熔融的抑制劑成分，該抑制劑成分包括至少 25 重量百分比的矽，或至少 40 重量百分比的矽，或至少 60 重量百分比的矽，或至少 85 重量百分比的矽，用於降低該金屬片 201'的一熔融的溫度，及選擇性地包括有一黏合劑成分，用於促進該熔融的抑制劑合成物 14 在該表面 231 上的施加。該熔融的抑制劑合成物 14 的功用是要在該金屬片 201'被加熱至一恰低於其熔融點的溫度時，和在該熔融的抑制劑合成物 14 被施加之處之在該金屬片 201'中的金屬互相作用，及造成在該金屬片 201'中的一表面層熔融。然後該熔融的金屬被使用於形成諸接點，如

同將於下面被更詳細說明的。

【0023】 適合的熔融的抑制劑合成物的諸範例，及它們可如何被施加，及該金屬片 201'可被做成的金屬，可在專利文件 WO2013144211 中被發現。一般而言，該熔融的抑制劑合成物 14 是藉由使用一黏合劑合成物以一液體形式被給出，及該施加可藉由習知的絲網印刷在一金屬表面上被完成。典型地，該熔融的抑制劑合成物 14 包括少於 50 重量百分比的金屬元素，或少於 10 重量百分比的金屬元素。在該熔融的抑制劑合成物 14 中有多少重量百分比的金屬元素的計算，排除了可被使用之任何黏合劑成分的一重量。該計算是根據在該熔融的抑制劑合成物中形成該等接點的部分的元素，亦即是根據在任何黏合劑合成物被蒸發之後殘餘在該金屬片 201'上的。

【0024】 熔融的抑制劑合成物及用於該金屬片 201'的金屬之其他的範例可在第 PCT/EP2016/055296 號國際專利申請案中被發現，於該申請案中，該金屬片是由鈦所做成的，及該熔融的抑制劑包括有銅、鎳及鋅等各種組合。對金屬及熔融的抑制劑合成物的此種組合，該熔融的抑制劑合成物的該施加可藉由將它們放置在該上個別的施加區域上被執行，及藉由例如滾軋該金屬片使得該熔融的抑制劑合成物變成附接至該鈦金屬片上被執行。或者銅，鎳及/或鋅可具有粉末的形式，其作用成該熔融的抑制劑合成物的一熔融的抑制劑成分。然後此熔融的抑制劑成分可和一黏合劑成分混合，使得其可被絲網印製在該個別的施加區域上。

【0025】 在該堆疊 2 中的該等傳熱板是由像是圖 3 中的該金屬片 201 的金屬片所做成的。每一第二傳熱板繞著該板片的一法線方向被旋轉 180° (例如在圖 3 被觀看時，是順時針被旋轉 180°)，且當該等板片被彼此地堆疊

來形成該堆疊 2 時，然後一在下面的板片的該等凸脊 236 鄰接在上方的該板片的該等凹槽 437。每一個此種鄰接形成一介於該等板片之間的接觸點。該等接觸點確切所在的位置是取決於該等凸脊及凹槽的形式及形狀，而該等個別的施加區域 142 是被定位在該金屬片上該等接觸點所在之處。

【0026】 進一步參考圖 5 及 6，當一被壓製過的金屬片 201 被和形成該堆疊 2 的部分的一第二被壓製過的金屬片 401 接觸時，然後一接觸點 240 便被形成介於該等金屬片 201、401 之間於該施加區域 142 所在之處。在該被圖示說明的範例中的金屬片 401，是相同於該金屬片 201，但如同先前被說明過的被旋轉 180°。較佳地，該等施加區域 142 的該中間區段 145 是位於該接觸點 240 處。對應的諸接觸點被形成用於所有在該傳熱施加羣組 1413 中的施加區域 142。

【0027】 當該堆疊 2 被加熱至恰低於該金屬片 201、401 被製成的該金屬熔融的溫度的一溫度時，然後該熔融的抑制劑合成物 14 造成該第一金屬片 201 的該表面 231 熔融，並形成一熔融的金屬層 210 在該熔融的抑制劑合成物 14 被施加之處的該區域 142，亦即是在介於該等金屬片 201、401 之間的該接觸點 240。然後該熔融的金屬藉由毛細作用流動至該接觸點 240，於該處其被允許在該溫度被降低時固化。然後一接點 241 被形成在該接觸點 240 所在的位置。此適用於熔融的抑制劑合成物 14 被施加之處的所有的接觸點。由於該接點 241 的金屬是取自該熔融的抑制劑合成物 14 被施加之處的該金屬片 201，因此一小的凹陷 242 會環繞該接點 241 被形成。該接點 241 的某些金屬可能是取自另一金屬片 401，因為該熔融的抑制劑合成物 14 也和此金屬片 401 接觸。然而絕大多數的該金屬是取自該熔融的抑制劑合

成物 14 被施加在其上面的該金屬片 201。在任何情況下，該接點 241 包括至少 50 重量百分比的，或至少 70 重量百分比的，或甚至至少 80 重量百分比的金屬，該金屬在熔融該第一金屬片 201 的該表面 231 的該加熱之前，是該第一金屬片 201 及該第二金屬片 401 中任一個的部分。

【0028】 該熔融的抑制劑合成物 14 沿著該等凸脊的延伸是有利的，在於其弱化該金屬片 201 小於在金屬是均勻地取自環繞該接觸點時的情況，亦即從強度的角度來，最好是從和該凸脊的該縱長方向一致的區域獲得金屬，而非從橫向於該凸脊的方向的區域獲得金屬。

【0029】 參考圖 7a 至 7e，不同形狀的該等個別的施加區域 142 的某些範例被圖示說明。圖 7a 顯示在圖 3 及 4 中相同的形狀，而圖 7b 至 7e 則顯示該等個別的施加區域 142b、142c、142d 及 142e 的其他形狀。各該等個別的施加區域 142、142b、142c、142d 及 142e 包括一中間區段 145、一第一端部區段 146 及一第二端部區段 147，及它們全部具有一以該方向 D1 從該第一端部區段 146 延伸至該第二端部區段 147 之細長的形狀。

【0030】 參考圖 8，一種用於接合金屬片之方法的一流程圖被圖示說明，該金屬片亦即是被顯示在圖 3 之該類型的傳熱板。

【0031】 在一第一步驟 401 中，該熔融的抑制劑合成物 14 以該式樣 141 被施加在圖 4 的該金屬片 201'的該表面 231 上，該式樣 141 具有界定該熔融的抑制劑合成物 14 被施加之處的該等區域的該個別的施加區域 142。

【0032】 在下一個步驟 402 中，一數量的凸脊 236 及凹槽 237 被壓製在該第一金屬片 201'中，以該等凸脊 236 延伸於從該等施加區域 142 的該第一端部區段 146 延伸至該第二端部區段 147 的該方向 D1。然後該等施加區



域 142 是位在該等凸脊 236 的頂部及沿著該等凸脊 236。如同被說明的，亦存在其他的施加區域，例如是環繞該等出入口開口及沿著該金屬片 201'之周圍的區域。在該金屬片 201'已經被壓製過之後，但亦在該壓製之前，其典型地是被稱為一傳熱板 201。

【0033】 在下一個步驟 403 中，該被壓製過的傳熱板 201 被和一第二被壓製過的傳熱板 401 接觸，其結果是諸接觸點 240 被形成介於該等傳熱板 201、401 之間，在該等施加區域 142 的該等中間區段 145 所在之處，在該等凸脊 236 的頂部上。

【0034】 在下一個步驟 404 中，該等第一及第二傳熱板 201、401 被加熱，直到該第一傳熱板 201 的該表面 231 熔融，及在該熔融的抑制劑合成物 14 被施加之處的該等區域 142 形成熔融的金屬 210。

【0035】 在下一個步驟 405 中，該熔融的金屬層 210 被允許藉由降低溫度固化，結果是一接點 241 在該等接觸點 240 被獲得。

【0036】 當然，施加 401 熔融抑制劑合成物及壓製 402 該金屬片的該等步驟被重複地執行，直到一想要之數量的傳熱板被獲得。促使 403 該等被壓製過的金屬片彼此互相接觸的該步驟被重複地執行，直到該想要之數量的傳熱板被彼此地堆疊。

【0037】 該熔融的抑制劑合成物的該施加 401、該熔融的抑制劑合成物的該合成物、造成該金屬熔融的該加熱 404 及該接續的固化 405(冷卻)，可根據在專利文件 WO2013144211 中或是在第 PCT/EP2016/055296 號國際專利申請案中被說明的該等技術被執行，根據其等，金屬被使用於在該板式熱交換器 1 中的該等傳熱板 201、401。適合的金屬被舉例說明在專利文件

WO2013144211 中及在第 PCT/EP2016/055296 號國際專利申請案中。

【0038】 壓製 402 該金屬片及促使 403 金屬片彼此互相接觸(堆疊傳熱板)的該等步驟，是根據習知的技術及原理被執行。該被圖示說明的實施例顯示被配置成一魚骨式樣的施加區域 142 及凸脊 236。其他的式樣是可設想到的，該等施加區域 142 仍是沿著該等凸脊的頂部延伸及延伸在該等凸脊的頂部上。該等施加區域 142 可以其他不同形狀的施加區域被使用，但至少某些該等施加區域應如先前所述地被形成。

【0039】 從上述的說明可以看出，雖然本案發明的各種實施例已被說明及被顯示，但是本案發明並不受限於該等實施例，而是亦可以其他落在以下之申請專利範圍中所界定的標的之範疇中的方式被實施。特別是，該等申請專利範圍並不限於所有的施加區域皆是相同的一範疇。因此，“各施加區域”是指在一組施加區域中的各施加區域，該組施加區域可為一較大組的施加區域的部分。

#### 【符號說明】

【0040】

無

## 申請專利範圍

1.一種接合板式熱交換器(1)傳熱板(201、401)之方法，該方法包括

施加(401)一熔融的抑制劑合成物(14)在一第一金屬片(201')的一表面(231)上，及在該第一金屬片(201')上呈現一式樣(141)，該式樣(141)包括該熔融的抑制劑合成物(14)被施加處的一數量的個別的施加區域(142)，各施加區域(142)包括一中間區段(145)、及位於該中間區段(145)的各一側邊的一第一端部區段(146)及一第二端部區段(147)，

壓製(402)一數量的凸脊(236)及凹槽(237)於該第一金屬片(201')中，該凸脊(236)以從該施加區域(142)的該第一端部區段(146)延伸至該第二端部區段(147)的一方向(D1)延伸出，使得該施加區域(142)是位於該凸脊(236)的頂部上及沿著該凸脊(236)，

促使(403)該被壓製過的第一金屬片(201)和一第二被壓製過的金屬片(401)接觸，使得諸接觸點(240)被形成介於該金屬片(201、401)之間，在該施加區域(142)的該中間區段(145)所在之處，

加熱(404)該第一及第二金屬片(201、401)，直到該第一金屬片(201)的該表面(231)熔融，及在該熔融的抑制劑合成物(14)被施加之處的該區域(142)，在介於該金屬片(201、401)之間的該接觸點(240)，形成熔融的金屬(210)，及

允許(405)該熔融的金屬層(210)固化，使得諸接點(241)在該接觸點(240)被獲得。

2.根據申請專利範圍第1項之方法，其中，各施加區域(142)具有一細長的形狀，其是以從該第一端部區段(146)至該第二端部區段(147)的該方向(D1)延伸出的。

3.根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，各施加區域(142)具有一長度，該長度至少是三倍大於其在該中間區段(145)的寬度。

4.根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，各施加區域(142)具有一長度，該長度至少是五倍大於其在該中間區段(145)的寬度。

5.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，當沿著從該第一端部區段(146)至該第二端部區段(147)的該方向(D1)被觀看時，該端部區段(146、147)的一寬度是大於該中間區段(145)的一寬度。

6.根據申請專利範圍第 5 項之方法，其中，當沿著從該第一端部區段(146)至該第二端部區段(147)的該方向(D1)被觀看時，該端部區段(146、147)的一寬度至少是 50%寬於該中間區段(145)的一寬度。

7.根據申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之方法，其中，該凸脊(236)及該凹槽(237)形成該金屬片(201)的一傳熱區域(234)，及其中，最多 50%的該傳熱區域(234)是由該被施加的熔融的抑制劑合成物(14)所覆蓋。

8.根據申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中，該凸脊(236)及該凹槽(237)形成該金屬片(201)的一傳熱區域(234)，及其中，最少 20%的該傳熱區域(234)是由該被施加的熔融的抑制劑合成物(14)所覆蓋。

9.根據申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之方法，其中，該熔融的抑制劑合成物(14)包括

一熔融的抑制劑成分，其包括至少 25 重量百分比的矽，或至少 40 重量百分比的矽，或至少 60 重量百分比的矽，或至少 85 重量百分比的矽，用於降低該第一金屬片(201')的一熔融的溫度，及

選擇性地包括一黏合劑成分，其用於促進該熔融的抑制劑合成物(14)

在該表面(231)上的該施加(401)。

10.根據申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之方法，其中，該熔融的抑制劑合成物(14)包括少於 50 重量百分比的金屬元素，或少於 10 重量百分比的金屬元素。

11.根據申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之方法，其中，該接點(241)包括至少 50 重量百分比的金屬，至少 70 重量百分比的金屬，其在該加熱(203)之前是該第一金屬片(201)及該第二金屬片(401)中任一個的部分。

12.一種板式熱交換器，其包括一第一傳熱板(201)，該第一傳熱板(201)是根據申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項之方法和一第二傳熱板(401)被接合的。

圖式

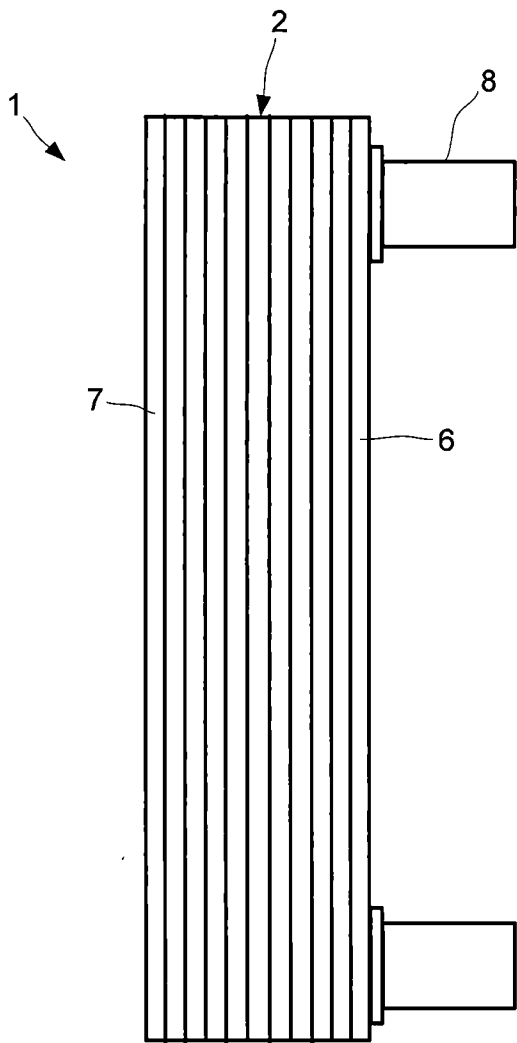


圖1

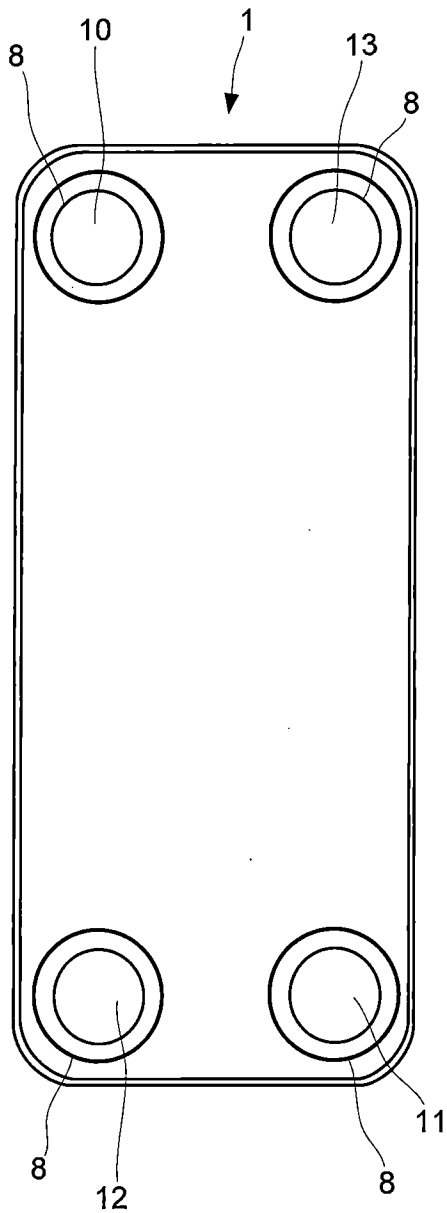


圖2

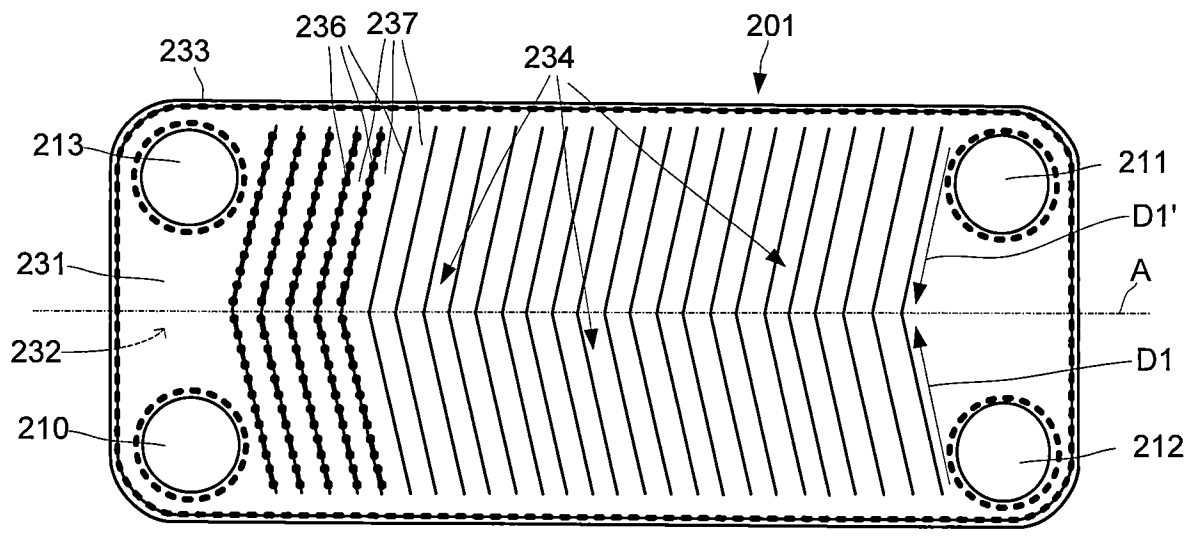


圖3

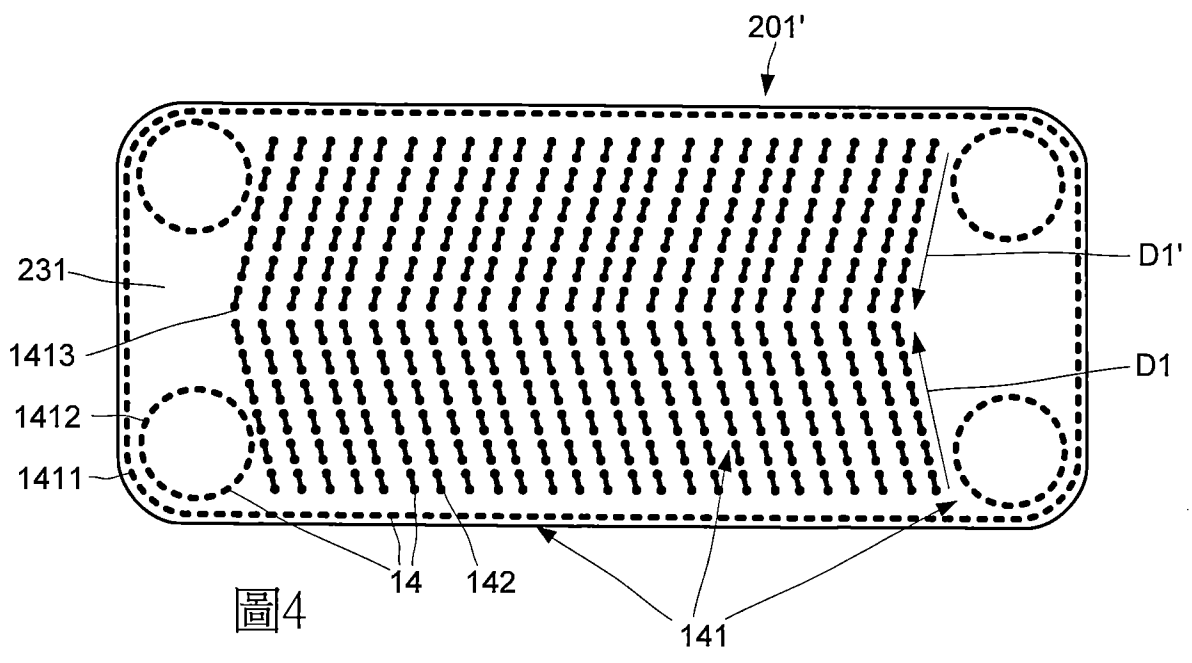


圖4

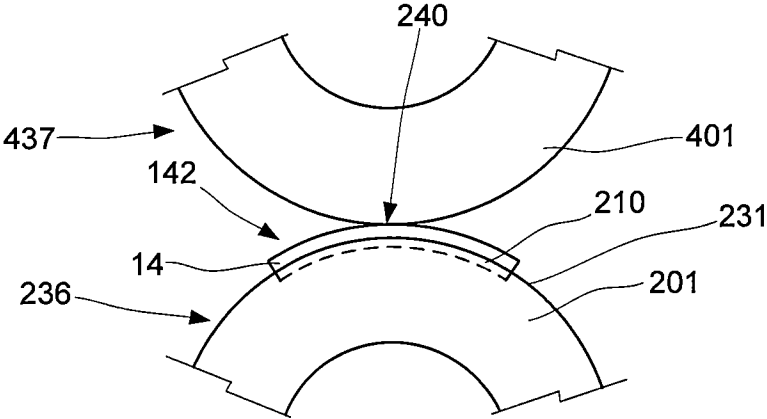


圖5

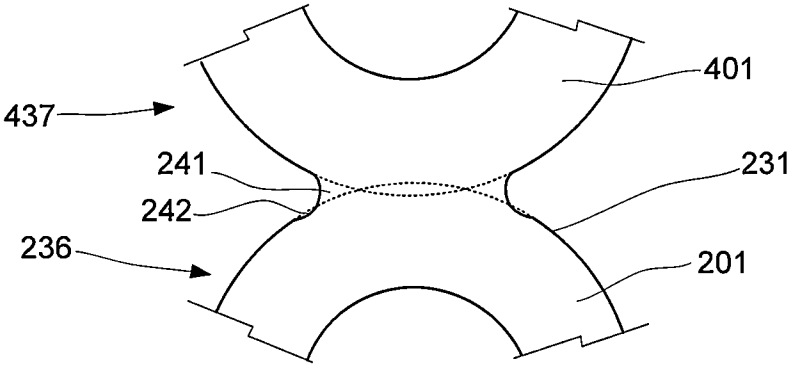


圖6



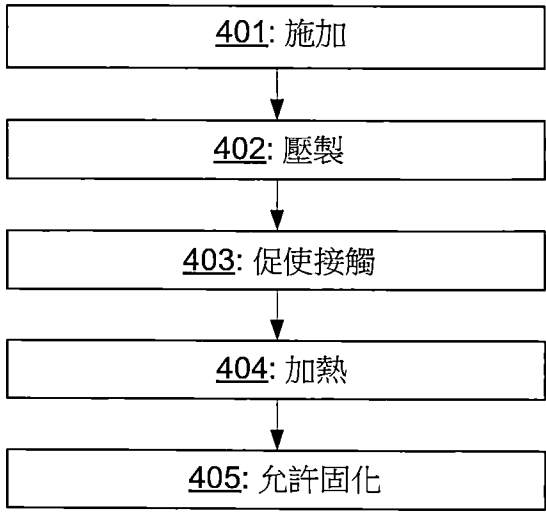
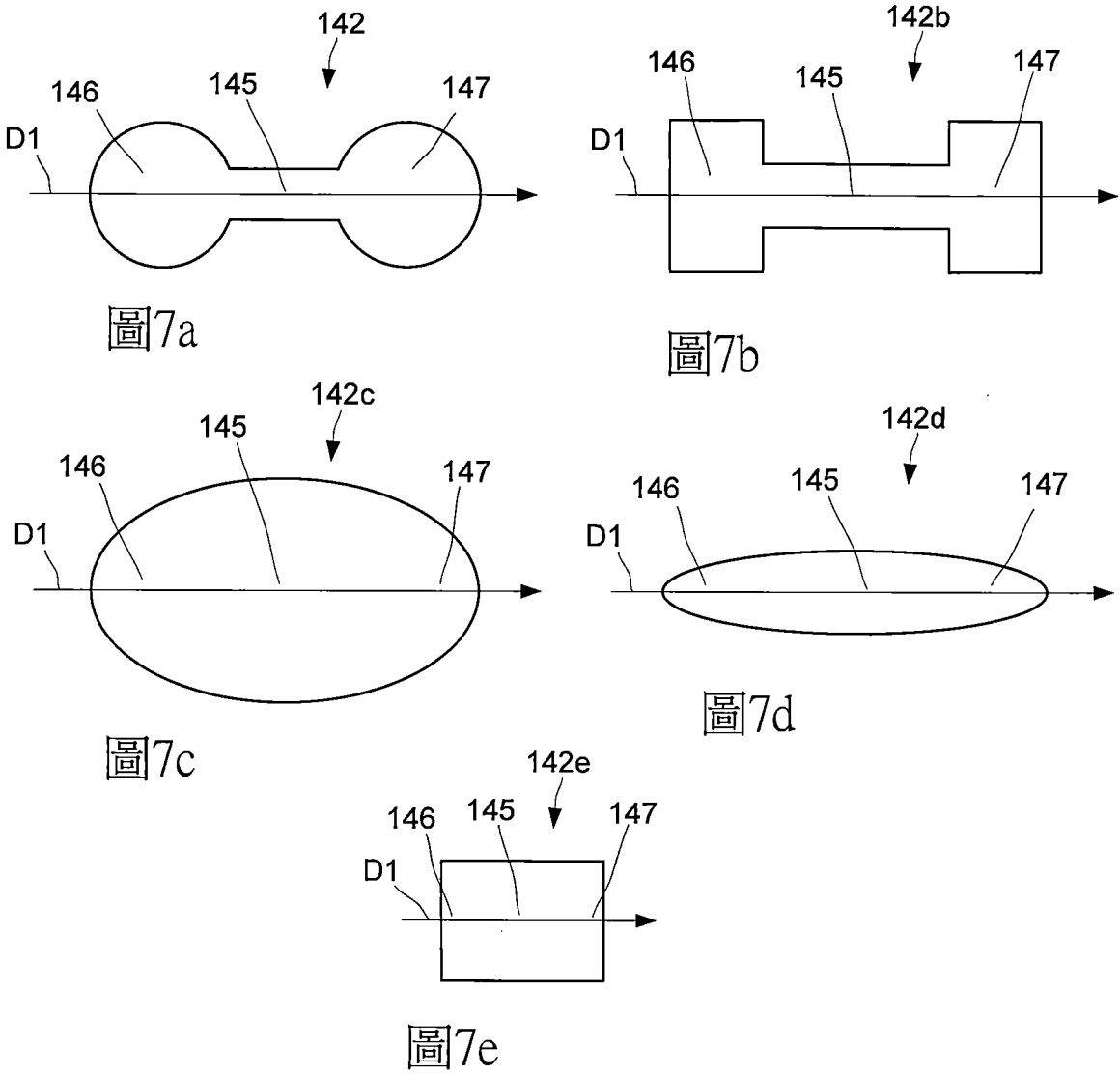


圖8

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 5 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- 14          熔融的抑制劑合成物
- 142        施加區域
- 201        傳熱板/金屬片/被壓製過及被切製過的板片
- 210        熔融的金屬層
- 231        第一側邊或表面
- 236        頂部/凸脊
- 240        接觸點
- 401        第二被壓製過的金屬片
- 437        凹槽

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

WO2013144211 中及在第 PCT/EP2016/055296 號國際專利申請案中。

【0038】 壓製 402 該金屬片及促使 403 金屬片彼此互相接觸(堆疊傳熱板)的該等步驟，是根據習知的技術及原理被執行。該被圖示說明的實施例顯示被配置成一魚骨式樣的施加區域 142 及凸脊 236。其他的式樣是可設想到的，該等施加區域 142 仍是沿著該等凸脊的頂部延伸及延伸在該等凸脊的頂部上。該等施加區域 142 可以其他不同形狀的施加區域被使用，但至少某些該等施加區域應如先前所述地被形成。

【0039】 從上述的說明可以看出，雖然本案發明的各種實施例已被說明及被顯示，但是本案發明並不受限於該等實施例，而是亦可以其他落在以下之申請專利範圍中所界定的標的之範疇中的方式被實施。特別是，該等申請專利範圍並不限於所有的施加區域皆是相同的一範疇。因此，“各施加區域”是指在一組施加區域中的各施加區域，該組施加區域可為一較大組的施加區域的部分。

#### 【符號說明】

##### 【0040】

- 1 板式熱交換器
- 2 堆疊
- 6 第一端部板片
- 7 第二端部板片
- 8 接頭
- 10 第一流體入口
- 11 第一流體出口

- 12 第二流體入口
- 13 第二流體出口
- 14 熔融的抑制劑合成物
- 142 施加區域
- 142b 施加區域
- 142c 施加區域
- 142d 施加區域
- 142e 施加區域
- 145 中間區段
- 146 第一端部區段
- 147 第二端部區段
- 201 傳熱板/金屬片/被壓製過及被切製過的板片
- 201' 扁平的傳熱板或金屬片
- 210 通孔/出入口開口/熔融的金屬層
- 211 通孔/出入口開口
- 212 通孔/出入口開口
- 213 通孔/出入口開口
- 231 第一側邊或表面
- 232 第二側邊或表面
- 233 周圍邊緣 233
- 234 式樣
- 236 頂部/凸脊

- 237 凹槽
- 240 接觸點
- 241 接點
- 242 凹陷
- 401 第二被壓製過的金屬片/施加步驟
- 402 壓製步驟
- 403 促使接觸步驟
- 404 加熱步驟
- 405 允許固化步驟
- 437 凹槽
- 1411 邊緣施加羣組
- 1412 出入口施加羣組
- 1413 傳熱施加羣組
- D1 方向
- D1' 方向

## 申請專利範圍

1.一種接合板式熱交換器(1)傳熱板(201、401)之方法，該方法包括  
施加(401)一熔融的抑制劑合成物(14)在一第一金屬片(201')的一表面(231)上，及在該第一金屬片(201')上呈現一式樣(141)，該式樣(141)包括該熔融的抑制劑合成物(14)被施加處的一數量的個別的施加區域(142)，各施加區域(142)包括一中間區段(145)、及位於該中間區段(145)的各一側邊的一第一端部區段(146)及一第二端部區段(147)，

壓製(402)一數量的凸脊(236)及凹槽(237)於該第一金屬片(201')中，該凸脊(236)以從該施加區域(142)的該第一端部區段(146)延伸至該第二端部區段(147)的一方向(D1)延伸出，使得該施加區域(142)是位於該凸脊(236)的頂部上及沿著該凸脊(236)，

促使(403)該被壓製過的第一金屬片(201)和一第二被壓製過的金屬片(401)接觸，使得諸接觸點(240)被形成介於該金屬片(201、401)之間，在該施加區域(142)的該中間區段(145)所在之處，

加熱(404)該第一及第二金屬片(201、401)，直到該第一金屬片(201)的該表面(231)熔融，及在該熔融的抑制劑合成物(14)被施加之處的該區域(142)，在介於該金屬片(201、401)之間的該接觸點(240)，形成熔融的金屬(210)，及

允許(405)該熔融的金屬層(210)固化，使得諸接點(241)在該接觸點(240)被獲得。

2.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，各施加區域(142)具有一細長的形狀，其是以從該第一端部區段(146)至該第二端部區段(147)的該方向(D1)延伸出的。

3.根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，各施加區域(142)具有一長度，該長度至少是三倍大於其在該中間區段(145)的寬度。

4.根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，各施加區域(142)具有一長度，該長度至少是五倍大於其在該中間區段(145)的寬度。

5.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，當沿著從該第一端部區段(146)至該第二端部區段(147)的該方向(D1)被觀看時，該端部區段(146、147)的一寬度是大於該中間區段(145)的一寬度。

6.根據申請專利範圍第 5 項之方法，其中，當沿著從該第一端部區段(146)至該第二端部區段(147)的該方向(D1)被觀看時，該端部區段(146、147)的一寬度至少是 50%寬於該中間區段(145)的一寬度。

7.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，該凸脊(236)及該凹槽(237)形成該金屬片(201)的一傳熱區域(234)，及其中，最多 50%的該傳熱區域(234)是由該被施加的熔融的抑制劑合成物(14)所覆蓋。

8.根據申請專利範圍第 5 項之方法，其中，該凸脊(236)及該凹槽(237)形成該金屬片(201)的一傳熱區域(234)，及其中，最多 50%的該傳熱區域(234)是由該被施加的熔融的抑制劑合成物(14)所覆蓋。

9.根據申請專利範圍第 6 項之方法，其中，該凸脊(236)及該凹槽(237)形成該金屬片(201)的一傳熱區域(234)，及其中，最多 50%的該傳熱區域(234)是由該被施加的熔融的抑制劑合成物(14)所覆蓋。

10.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，該凸脊(236)及該凹槽(237)形成該金屬片(201)的一傳熱區域(234)，及其中，最少 20%的該傳熱區域(234)是由該被施加的熔融的抑制劑合成物(14)所覆蓋。

11.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，該熔融的抑制劑合成物(14)包括

一熔融的抑制劑成分，其包括至少 25 重量百分比的矽，或至少 40 重量百分比的矽，或至少 60 重量百分比的矽，或至少 85 重量百分比的矽，用於降低該第一金屬片(201')的一熔融的溫度，及

選擇性地包括一黏合劑成分，其用於促進該熔融的抑制劑合成物(14)在該表面(231)上的該施加(401)。

12.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，該熔融的抑制劑合成物(14)包括少於 50 重量百分比的金屬元素，或少於 10 重量百分比的金屬元素。

13.根據申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之方法，其中，該接點(241)包括至少 50 重量百分比的金屬，至少 70 重量百分比的金屬，其在該加熱(203)之前是該第一金屬片(201)及該第二金屬片(401)中任一個的部分。

14.一種板式熱交換器，其包括一第一傳熱板(201)，該第一傳熱板(201)是根據申請專利範圍第 1 至 13 項中任一項之方法和一第二傳熱板(401)被接合的。