



---

(21)申請案號：105121083 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日  
(51)Int. Cl. : **B21J15/10 (2006.01)** **B21J15/04 (2006.01)**  
(30)優先權：2015/07/01 日本 2015-133110  
(71)申請人：新日鐵住金股份有限公司 (日本) NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL  
CORPORATION (JP)  
日本  
(72)發明人：古迫誠司 FURUSAKO, SEIJI (JP)；岡田徹 OKADA, TOHRU (JP)；宮崎康信  
MIYAZAKI, YASUNOBU (JP)；渡邊史德 WATANABE, FUMINORI (JP)；中澤嘉  
明 NAKAZAWA, YOSHIAKI (JP)  
(74)代理人：憚軼群；劉法正  
(56)參考文獻：  
CN 101716644A CN 101920302A  
JP 11-33664A  
審查人員：吳建裕  
申請專利範圍項數：6 項 圖式數：2 共 32 頁

---

## (54)名稱

機械式接合裝置及機械式接合方法

## (57)摘要

本發明提供一種可減少進行鉚釘接合而得到的接合接頭中包含鉚釘之周邊的破損的機械式接合裝置。

本發明之機械式接合裝置，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合裝置，具備有衝頭及衝模、壓板具、第 1 電源裝置、第 2 電源裝置、及冷卻裝置，第 1 電源裝置是構成為：將壓板具及衝模通電，以在藉由衝頭將鉚釘打入之前使複數片金屬板的溫度上升，第 2 電源裝置是構成為：將衝頭及衝模通電，以在藉由衝頭將鉚釘打入之後將鉚釘通電而進行熱處理，冷卻裝置是構成為：與衝頭相連接，在鉚釘之熱處理後將鉚釘冷卻。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 機械式接合裝置
- 2 . . . 上側金屬板
- 3 . . . 下側金屬板
- 4 . . . 板組
- 5 . . . 衝頭
- 6 . . . 衝模
- 7 . . . 壓板具
- 8 . . . 鉚釘
- 9 . . . 冷卻管

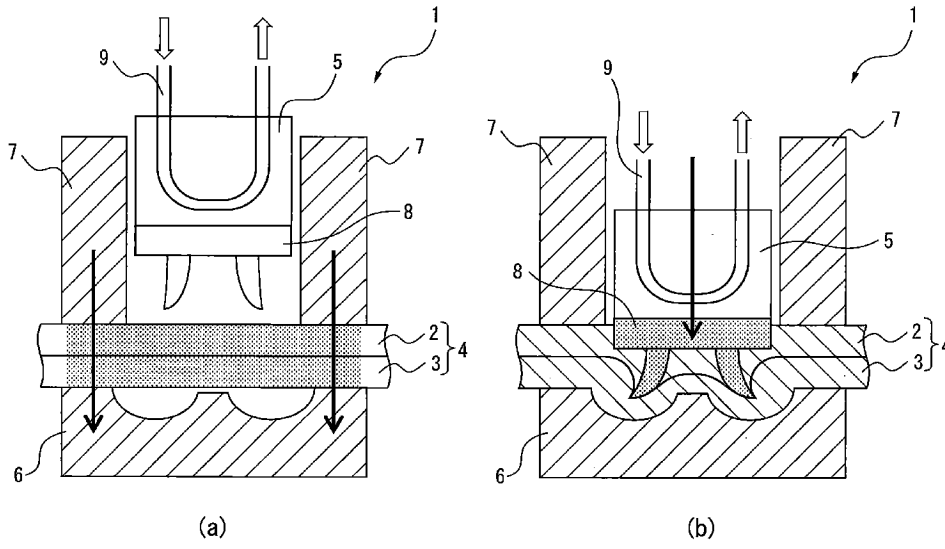


圖1

# 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)

機械式接合裝置及機械式接合方法

## 【技術領域】

發明領域

[0001]本揭示內容是一種有關於機械式接合裝置，特別是一種有關於把複數片金屬板接合的機械式接合裝置，且前述複數片金屬板中含有1片以上的抗拉強度為780MPa以上之高強度鋼板。

## 【先前技術】

發明背景

[0002]近年，在自動車領域，為了達到低油耗或削減CO<sub>2</sub>排出量，要使車體輕量化並且提升衝突安全性，會要求車體構件為高強度。為了滿足該等要求，將高強度鋼板使用於車體或零件等可達成效果。因此，對於高強度鋼板的需求變高。要將高強度鋼板使用於車體或零件等，需要把高強度鋼板與其他的金屬板進行接合，在此接合時，會有如以下的問題。

[0003]至今，車體的組裝或零件的安裝等，主要是以點熔接來進行，包含有高強度鋼板的複數片金屬板也是以點熔接來進行接合。在如此重合複數片金屬板進行點熔接而形成的接頭上，抗拉強度是很重要的特性。抗拉強度有：

在剪切方向負荷拉伸荷重而測定的抗拉抗剪強度(TSS)、以及在剝離方向負荷拉伸荷重而測定的十字抗拉強度(CTS)。

[0004]由具有270～600MPa之抗拉強度的複數片鋼板所形成的點熔接接頭之CTS，會隨著鋼板的強度增加而增加。因此，在由具有270～600MPa之抗拉強度的鋼板所形成的點熔接接頭，不易產生與接頭強度有關的問題。

[0005]但是，在由含有1片以上的具有780MPa以上抗拉強度之鋼板的複數片金屬板所形成的點熔接接頭，即使鋼板的抗拉強度增加，CTS也不會增加，甚至會減少。這是由於：因為可變形性的降低而使往熔接部之應力集中變高；因含有較多合金元素而使得熔接部硬化；以及因為凝固偏析而使得熔接部的韌性變低。

[0006]因此，在接合含有1片以上的具有780MPa以上抗拉強度之鋼板的複數片金屬板時，須要求提升CTS的技術。解決此問題的技術之一，是不使母材熔融而進行機械式地接合的技術。具體而言，是如下之技術：把作為被接合材的複數片金屬板重合，一面以用來防止金屬板翹起的壓板具壓住衝頭的外周，一面以衝頭打入鉚釘，而將複數片金屬板機械式地接合。

[0007]然而，由於此技術會將鉚釘打入，衝模側的金屬板變形會非常地大，因為延性不足或變形局部化，會有在衝模側的金屬板產生裂縫的問題，而當拉伸應力朝剪切方向及剝離方向作用時，會有鉚釘鬆脫而產生破壞，在剪切方向及剝離方向無法得到充分的抗拉強度值的問題，並

且，關於同樣為鉚釘打入方式之高強度鋼板的接頭及軟鋼板的接頭，比較兩者的疲勞強度，也會有幾乎沒有差別的問題。

[0008]專利文獻1中，揭示了一種接合技術，作為解決如上述問題的技術，該接合技術如下：對於重合之抗拉強度為430~1000MPa的高強度鋼板，打入鉚釘而使之貫通，並使貫通的鉚釘前端變形，進行機械式地接合，而得到具優異抗拉特性與疲勞特性的高強度鋼板。

[0009]專利文獻1所揭示的技術，作為接合複數片之鋼板的技術是有效的，並且該技術對於抗拉強度到619MPa為止的高強度鋼板進行了研討。然而，在專利文獻1中，對於包含抗拉強度為780MPa以上之高強度鋼板的複數片鋼板，並未研討是否適用於上述技術。

[0010]又，在非專利文獻1中，記載了：在接合高強度鋼板與鋁合金板時，當打入鉚釘而進行機械式接合之際，對於包含有抗拉強度為590MPa左右為止之高強度鋼板的複數片金屬板，可以無缺陷地進行接合，但是對於包含有抗拉強度為980MPa之高強度鋼板的複數片金屬板，鉚釘並無法貫通高強度鋼板。

[0011]在像這樣將鉚釘打入金屬板而進行機械式接合的技術中，通常，在接合前不會對被接合材加工穿孔，必須以鉚釘本身打穿被接合材，而要對強度較高的鋼板，例如，對含有1片以上的具有780MPa以上抗拉強度之鋼板的複數片金屬板打入鉚釘而進行機械式接合，會有困難。

[0012]相對於此，在專利文獻2，揭示了如下之機械式接合方法：在使用鉚釘來將具有高強度或經高加工硬化之接合薄板接合的方法中，在接合過程開始或其之前，藉由壓抵構件及衝模、或者配置在壓抵構件及衝模旁邊的構成要件、或是配置於其之前的構成要件，藉由電性的電阻加熱來進行接合薄板之局部且時間上有限制的加熱。

先前技術文獻

專利文獻

[0013]【專利文獻1】日本發明公開公報特開2000—202563號

【專利文獻2】日本發明公表公報特表2004—516140號

【專利文獻3】日本發明公開公報特開2007—254775號

非專利文獻

[0014]【非專利文獻1】Ferrum, Vol.16(2011)No.9, p.32—38

## 【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0015]專利文獻2是可適用於具有高強度或經高加工硬化之鋼板的技術。然而，若使用專利文獻2所揭示的技術，以鉚釘接合包含1片以上之抗拉強度780MPa以上之高強度鋼板的複數片金屬板，實施所得到的接合接頭之接頭強度試驗，則包含鉚釘的周邊會有破損的情況發生。

[0016]本揭示內容有鑑於上述之習知技術的現狀，目的

在於提供一種機械式接合裝置，即使是將包含1片以上之抗拉強度較大之高強度鋼板的複數片金屬板進行鉚釘接合的情況，也可減少所得到的接合接頭的包含鉚釘之周邊的破損。

用以解決課題之手段

[0017]因此，本發明人持續努力檢討解決上述課題的方法，發現：當把包含有1片以上具有780MPa以上抗拉強度之鋼板(以下，亦稱爲「高強度鋼板」)的重合之複數片金屬板(以下，亦稱爲「板組」)、與非高強度之通用品的鉚釘進行接合時，應力會集中於強度較低的鉚釘，而產生包含鉚釘之周邊的破損。

[0018]在此，本發明人研討了提高鉚釘強度的手段。結果，發現：由電極體材料構成打入鉚釘之衝頭與衝模，將電流通於打入板組後之鉚釘而進行通電加熱，將鉚釘進行熱處理，藉此，鉚釘的強度會變高，包含鉚釘之周邊的破損會降低。

[0019]本揭示內容之機械式接合裝置及機械式接合方法，是根據上述發現而做成的，其要旨如以下。

(1)一種機械式接合裝置，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合裝置，具備有：

衝頭及衝模、

壓板具、

第1電源裝置、

第2電源裝置、及

冷卻裝置，

又，前述衝頭及衝模是相對向地配置成可將重合的複數片金屬板夾在其間，

前述壓板具是可將前述衝頭插入至內部的筒狀體，且是由使前述壓板具之一端部與前述複數片金屬板之前述衝頭側的金屬板接觸，而可壓按前述複數片金屬板並且可通電加熱的電極體材料所構成，

前述衝頭是由可將鉚釘打入並且可通電加熱的電極體材料所構成，

前述衝模是由可支持前述複數片金屬板並且可將前述鉚釘通電加熱的電極體材料所構成，

前述第1電源裝置是構成爲：將前述壓板具及前述衝模通電，以在藉由前述衝頭將前述鉚釘打入之前，使前述複數片金屬板的溫度上升，

前述第2電源裝置是構成爲：將前述衝頭及前述衝模通電，以在藉由前述衝頭將前述鉚釘打入之後將前述鉚釘通電而進行熱處理，

前述冷卻裝置是構成爲：與前述衝頭相連接，在前述鉚釘之熱處理後將前述鉚釘冷卻。

(2)如前述(1)之機械式接合裝置，其中前述冷卻裝置更是構成爲：在開始打入前述鉚釘至打入結束之期間，將前述鉚釘冷卻。

(3)如前述(1)或(2)之機械式接合裝置，其中在前述衝模之中，至少將前述複數片金屬板夾在其間而與前述鉚釘



相對向之部分的材質是工具鋼，且前述工具鋼之外周部分的材質是銅或銅合金。

(4)一種機械式接合方法，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合方法，包含有如下之步驟：

準備複數片金屬板；

把前述複數片金屬板重合而配置在相對向地配置的衝頭及衝模之間；

把可將前述衝頭插入至內部之筒狀體的壓板具之一端部，壓按在前述複數片金屬板之前述衝頭側的金屬板；

藉由前述衝頭，將鉚釘打入被前述壓板具壓住的前述複數片金屬板；

透過前述壓板具及前述衝模，進行對前述複數片金屬板的通電加熱，以在打入前述鉚釘之前，使前述複數片金屬板的溫度上升；以及

在藉由前述衝頭打入了前述鉚釘之後，透過前述衝頭及前述衝模將前述鉚釘通電加熱，接著將前述鉚釘冷卻。

(5)如前述(4)之機械式接合方法，其中更包含有如下之步驟：在開始打入前述鉚釘至打入結束之期間，透過前述衝頭將前述鉚釘冷卻。

(6)如前述(4)或(5)之機械式接合方法，其中在前述衝模之中，至少將前述複數片金屬板夾在其間而與前述鉚釘相對向之部分的材質是工具鋼，且前述工具鋼之外周部分的材質是銅或銅合金。

發明效果

[0020] 根據本揭示內容之機械式接合裝置及機械式接合方法，由於在把鉚釘打入複數片金屬板之後，鉚釘經過熱處理而變成高強度，所以可降低接合接頭中包含鉚釘之周邊的破損。

### 【圖式簡單說明】

[0021] 【圖1】圖1是表示機械式接合之形態的截面示意圖。圖1(a)是表示在打入鉚釘前正在進行板組之通電加熱的狀態的截面示意圖，圖1(b)是表示在打入鉚釘後正在將鉚釘進行通電加熱的狀態的截面示意圖。

【圖2】圖2是表示在衝模之一部分使用了工具鋼時的機械式接合之形態的截面示意圖。圖2(a)是表示在衝模之一部分使用了工具鋼的情況下，在打入鉚釘前正在將板組進行通電加熱的狀態的截面示意圖，圖2(b)是表示在衝模之一部分使用了工具鋼的情況下，在打入鉚釘後正在將鉚釘通電加熱的狀態的截面示意圖。

### 【實施方式】

用以實施發明之形態

[0022] 本發明人調查了在進行了鉚釘接合而得到的接合接頭之接頭強度試驗中，在包含鉚釘之周邊所產生的破損。結果發現：包含鉚釘之周邊的破損是在將包含高強度鋼板的板組、與非高強度的通用品之鉚釘接合時產生的。這是由於應力會集中於強度較低的鉚釘，經鉚釘接合而得到的接合接頭可能會破損。

[0023] 因此，本發明人研討了提高鉚釘強度的手段。提

高鉚釘強度的方法，已知：調整成分組成，施行焯火等熱處理的技術(專利文獻3)。但是，在此技術中，鉚釘的成分組成會受限制，還需要進行熱處理的熱處理爐，會產生成本的上升。此外，需要在熱處理爐之熱處理工程，會有導致鉚釘之生產時間增加的問題。

[0024]因此，研討不使用熱處理爐，而以機械式接合裝置來實現鉚釘之熱處理的手段時，想到了：以電極體材料來構成將鉚釘打入的衝頭及衝模，將電流通於已打入板組之後的鉚釘而進行通電加熱，將鉚釘進行熱處理。也就是說，把鋼材製之通用品的鉚釘加熱至會成為沃斯田鐵區域的溫度，進行冷卻而使之為麻田散鐵組織，使鉚釘高強度化。

[0025]本揭示內容是以如下之機械式接合裝置為對象：是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合裝置，具備有：

衝頭及衝模、  
壓板具、  
第1電源裝置、  
第2電源裝置、及  
冷卻裝置，

又，前述衝頭及衝模是相對向地配置成可將重合的複數片金屬板夾在其間，

前述壓板具是可將前述衝頭插入至內部的筒狀體，且是由使前述壓板具之一端部與前述複數片金屬板之前述衝

頭側的金屬板接觸，而可壓按前述複數片金屬板並且可通電加熱的電極體材料所構成，

前述衝頭是由可將鉚釘打入並且可通電加熱的電極體材料所構成，

前述衝模是由可支持前述複數片金屬板並且可將前述鉚釘通電加熱的電極體材料所構成，

前述第1電源裝置是構成爲：將前述壓板具及前述衝模通電，以在藉由前述衝頭將前述鉚釘打入之前，使前述複數片金屬板的溫度上升，

前述第2電源裝置是構成爲：將前述衝頭及前述衝模通電，以在藉由前述衝頭將前述鉚釘打入之後將前述鉚釘通電而進行熱處理，

而前述冷卻裝置則是構成爲：與前述衝頭相連接，在前述鉚釘之熱處理後將前述鉚釘冷卻。

[0026]以下，一面參照圖示，一面說明本揭示內容之機械式接合裝置(以下，也稱爲「接合裝置」)。爲了方便說明，把衝頭側作爲上側，衝模側作爲下側，把衝頭側之金屬板稱爲上側金屬板，衝模側之金屬板稱爲下側金屬板，但接合裝置只要可以固定即可，不論是縱放、或是橫放等方向皆可。

#### [0027](實施形態1)

圖1是表示使用本揭示內容之機械式接合裝置的機械式接合之形態的截面示意圖。圖1(a)是表示在打入鉚釘前將板組正在進行通電加熱之狀態的截面示意圖，圖1(b)是

表示在打入鉚釘後正在將鉚釘進行通電加熱之狀態的截面示意圖。

[0028]如圖1(a)所示，在機械式接合裝置1中，相對向地配置有衝頭5及衝模6，可將上側金屬板2及下側金屬板3重疊而成的板組4夾在其間。在衝頭5的外周，配置有壓板具7。

[0029]機械式接合裝置1具備有：第1電源裝置(未圖示)，將壓板具7與衝模6通電，以在藉由衝頭5將鉚釘8打入之前，使板組4的溫度上升；以及第2電源裝置(未圖示)，將衝頭5與衝模6通電，以將藉由衝頭5所打入之鉚釘8進行熱處理。

[0030]將鉚釘8打入之前，意思指的是：會被衝頭5打入的鉚釘8與板組4之衝頭側的金屬板接觸之前。

[0031]在將鉚釘8打入之前使板組4的溫度上升，藉此，金屬板會軟化而易於打入鉚釘8，特別是在板組4包含有780MPa以上之高強度鋼板時，也不會產生金屬板的裂縫、鉚釘破損、及鉚釘未貫通情形而可得到接合接頭。

[0032]第1電源裝置是構成爲：與壓板具7及衝模6相連接，可將板組4通電加熱。第1電源裝置具備有可控制對壓板具7及衝模6通電之電量(電流值及通電時間)的第1控制裝置(未圖示)，可將板組4加熱至所需的溫度。

[0033]第1控制裝置進行控制：將壓板具7及衝模6通電，以在打入鉚釘8之前使板組4升溫，更將壓板具7及衝模6通電，一直到鉚釘8之打入結束爲止，使板組4加熱至預定

的溫度。

[0034]板組4的通電加熱，是在鉚釘8打入之前開始，也可在鉚釘8之打入結束後也繼續，而在之後停止，但較宜與鉚釘8之打入結束實質地同時停止。

[0035]鉚釘8之打入結束，指的是衝頭往打入方向的移動實質上停止的時點，可以偵測衝頭的位置而檢測出。衝頭位置的偵測方法無特別限定，例如，可以使用非接觸式的雷射變位計或者使用從壓入衝頭的滾珠螺桿之旋轉數而偵測位置的裝置來進行偵測。

[0036]板組4的加熱溫度，在可提升板組的延性，抑制鋼板等金屬板的裂縫、鉚釘破損、及鉚釘未貫通，並且可打入鉚釘的溫度範圍即可。亦即，板組4之加熱溫度的下限，為可抑制金屬板的裂縫、鉚釘破損、及鉚釘未貫通的溫度即可。板組4之加熱溫度的上限，為小於板組4之中熔點最低的金屬板之熔點的溫度即可。

[0037]板組4之加熱溫度的下限，宜為400℃以上，以500℃以上為較佳，以600℃以上為更佳。板組4之加熱溫度的上限，宜為900℃以下，以800℃以下為較佳。在打入開始時點可為較上述溫度範圍低，但宜為在打入結束為止前加熱至上述溫度範圍，更宜為在打入開始之前或在打入開始時點，將板組4加熱至上述溫度範圍，而到打入結束為止，將板組4的溫度維持在上述溫度範圍。板組4之溫度的測定處，是位於壓板具7所圍起來之區域內的上側金屬板表面之鉚釘打入位置。上側金屬板的表面溫度，例如，可使用熱

電偶來進行測定。上側金屬板的表面溫度測定，也可在準備鉚釘之前，於事前進行。事前進行上側金屬板的表面溫度測定時，可在使衝頭保持住鉚釘而進行打入之際，省去進行溫度測定。

[0038]將板組4通電加熱的電流值，可由第1控制裝置進行控制，使板組4加熱至上述溫度範圍內。第1控制裝置可將流通於板組4的電流值，控制在例如8~14kA或10~12kA。

[0039]第2電源裝置是構成爲：與衝頭5及衝模6相連接，在藉由衝頭5將鉚釘8打入後，透過衝頭5及衝模6將鉚釘8通電而進行熱處理。第2電源裝置具備有可控制通電於衝頭5及衝模6之電量(電流值及通電時間)的第2控制裝置(未圖示)，可將鉚釘8加熱至所需的溫度。

[0040]機械式接合裝置1具備有冷卻裝置(未圖示)。冷卻裝置是構成爲：與衝頭5相連接，透過衝頭5，在鉚釘的熱處理後將鉚釘冷卻。

[0041]使用第2電源裝置及冷卻裝置，可在鉚釘8之打入結束後，進行將鉚釘加熱至沃斯田鐵區域的熱處理，接著進行冷卻。藉此，鉚釘8可具有麻田散鐵組織，而可達到鉚釘8的強度提升。

[0042]鉚釘8之熱處理中的加熱溫度，只要可將鉚釘8加熱至沃斯田鐵區域即無特別限定，但宜加熱至A3點~小於鉚釘熔點的溫度。加熱至鉚釘8之最高溫度的電流值及時間，例如，電流值可爲8~10kA，時間可爲0.1~1.0秒。

[0043] 鉚釘8的通電加熱，可以與鉚釘8之打入結束同時、或是從鉚釘8之打入結束經過預定時間後開始。第2控制裝置可控制第2電源裝置，在與鉚釘8之打入結束同時、或是從鉚釘8之打入結束經過預定時間後，進行鉚釘8的通電加熱。

[0044] 冷卻裝置只要是可透過衝頭5來將鉚釘8冷卻的裝置即無特別限定，衝頭5也可於其內部具有冷卻管9。圖1(a)中，舉例顯示了配置在衝頭5的內部，與冷卻裝置相連接的冷卻管9。

[0045] 冷卻管9是例如可將冷媒朝箭號所示之方向供給的管。在與鉚釘8所接觸之衝頭5端部為相反側之另一端部側，可設置與冷卻管9相連接的冷卻裝置。冷卻管9的材質只要是可使冷媒流通於內部，透過衝頭5而將鉚釘冷卻的材質即無特別限定，例如可為銅或銅合金。此時，宜使衝頭5為熱傳導率較高的銅或銅合金。

[0046] 冷媒無特別限定，可以是週知的冷媒液或冷媒氣體，但考慮到經濟面及容易處理度等，以水為佳。

[0047] 也可不在衝頭5的內部設置冷卻管9，而是把冷卻裝置配置成會跟與鉚釘8所接觸之衝頭5端部為相反側之另一端部接觸，將衝頭5冷卻，藉由衝頭5的熱傳導，來將鉚釘8冷卻。此時，也宜使衝頭5為熱傳導率較高的銅或銅合金。

[0048] 冷卻裝置具備有控制裝置，控制裝置可控制冷卻溫度及冷卻速度、以及冷卻開始及結束的時間點。



[0049]將鉚釘8加熱至沃斯田鐵區域後的冷卻條件，只要是可得到麻田散鐵組織的範圍即無特別限定，但冷卻裝置所具備的控制裝置，在將鉚釘8加熱至沃斯田鐵區域後，宜控制冷卻裝置，以 $10^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 以上的冷卻速度，使鉚釘8冷卻至鉚釘材之麻田散鐵變態結束溫度以下，一般而言為約 $200^{\circ}\text{C}$ 以下。

[0050]第1電源裝置及第2電源裝置並無特別限定，可以是習知所用的電源，例如直流電源裝置或交流電源裝置。

[0051]第1控制裝置、第2控制裝置、及冷卻裝置所具備的控制裝置無特別限定，可以包含週知的溫度調節器。

[0052]第1控制裝置可以使用包含有可計測板組4溫度之溫度計的溫度調節器，來控制將壓板具7與衝模6通電的電量。第1控制裝置也可因應板組4之金屬板的組合，事先求出會成為預定溫度的電流值與時間之間的關係，而控制第1電源裝置，使之成為該電流值及時間。

[0053]第2控制裝置可以使用包含有可計測鉚釘8溫度之溫度計的溫度調節器，來控制將衝頭5與衝模6通電的電量。第2控制裝置也可事先求出鉚釘8會成為預定溫度的電流值與時間之間的關係，而控制第2電源裝置，使之成為該電流值及時間。

[0054]冷卻裝置所具備的控制裝置，可使用溫度調節器，來控制鉚釘8的冷卻速度及冷卻溫度。

[0055]第1電源裝置及第2電源裝置可為個別的電源裝置，也可為一體的電源裝置，或者第1電源裝置也可具有第

2電源裝置的機能。

[0056]當第1電源裝置及第2電源裝置為一體的電源裝置時、或者第1電源裝置也具有第2電源裝置的機能時，該電源裝置連接於壓板具7及衝模6、衝頭5及衝模6兩方。

[0057]衝頭5可為棒狀，與衝頭5之長方向垂直之方向的截面形狀，無特別限定，可為圓狀、橢圓狀、矩形狀等。衝頭5也可在長度方向上具有不同的截面形狀。

[0058]衝頭5只要是由具有可將鉚釘8打入並且可通電加熱之機械性強度及導電性的電極體材料構成，其材質無特別限定，可以從所需的材料進行選擇。衝頭5宜由維氏硬度Hv為300~510、導電性較高的銅或銅合金所構成。

[0059]衝模6只要是由具有可以支持複數片金屬板並且可將板組4及鉚釘8通電加熱之機械性強度及導電性的電極體材料構成，其材質無特別限定，可以從所需的材料進行選擇。衝模6宜為銅或銅合金。

[0060]在衝頭5的外周，配置有壓板具7。壓板具7是可使一方之端部與板組4之衝頭5側的金屬板接觸而將板組4壓按於衝模6的構件，且可沿著衝頭5之長軸相對地移動。壓板具7的形狀，是可被衝頭4插入至內部的圓筒等筒狀體。

[0061]壓板具7只要是由具有可將複數片金屬板壓按於衝模6並且可進行通電加熱的機械性強度及導電性的電極體材料構成，其材質無特別限定，可以從所需的材料進行選擇。壓板具7宜為銅或銅合金。

[0062]可用作為構成衝頭5、衝模6、壓板具7、及冷

卻管9材料的銅合金，宜為鉻銅或氧化鋁分散銅。鉻銅合金的組成，宜為0.4~1.6%Cr—Cu，更宜為0.8~1.2%Cr—Cu，例如1.0%Cr—Cu，而氧化鋁分散銅合金的組成，宜為0.2~1.0%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Cu，更宜為0.3~0.7%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Cu，例如0.5%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Cu。

[0063]在衝頭5的前端，配置有鉚釘8。此鉚釘8是藉由衝頭5而被打入板組4的元件，可以是通用品的鉚釘，可使用空心鉚釘等。鉚釘8的材質，只要是可打入板組4而進行接合並且藉由打入後之熱處理及冷卻可得到麻田散鐵組織者即可，無特別限定，例如可以是機械構造用鋼、高硬度鋼等。

[0064]在打入前，鉚釘8是以被衝頭5所支持的狀態或被適宜的支持構件支持的狀態，而可配置在板組4的上方。

[0065]以衝頭5或適宜的支持構件支持住鉚釘8的方法並無特別限定，例如，可機械式地進行保持，也可用具有磁力的材料構成衝頭5及支持構件，將鉚釘8磁性地附著而進行保持。

[0066]與衝頭5相對向地配置的衝模6，也可具有與要打入的鉚釘8之腳部的形狀及大小相應的盤子狀或凹狀之壓抵拘束面12，於其中央部具有略呈截圓錐形狀的突出部13。突出13的頂部，可以比衝模6的上面稍低。突出部13的根部側，可具有與壓抵拘束面12之底面相連般地平滑的圓弧狀面。

[0067]使用本揭示內容之裝置而被打入鉚釘的板組4，

可由2片之上側金屬板2與下側金屬板3構成，也可包含3片以上之複數的金屬板。金屬板只要是至少一部分具有板狀部，且板狀部具有可彼此重疊的部分即可，不須全體皆為板狀。又，板組4並不限定於由個別的金屬板所構成，也可以是把1片金屬板成形為管狀等預定形狀者相重合。

[0068]複數的金屬板，可以是同一種類的金屬板，也可以是不同種類的金屬板。金屬板可以是具有高強度的金屬板，可為鋼板、鋁板、鎂等。鋼板宜為高強度鋼板，更宜為具有780MPa以上之抗拉強度的高強度鋼板。複數的金屬板可包含1片以上的鋼板，也可包含1片以上的具有780MPa以上之抗拉強度的高強度鋼板。例如，板組4可以是：使板組4全部的金屬板為鋼板的板組，使上側金屬板或下側金屬板為高強度鋼板、其他的金屬板為抗拉強度小於780MPa之鋼板的板組，使上側金屬板為鋁板、下側金屬板為高強度鋼板的板組，或者是使板組4全部的金屬板為鋁板的板組。若使用本揭示內容的裝置，包含有至少1片以上的具有780MPa以上抗拉強度之高強度鋼板的板組，也可良好地進行接合。

[0069]金屬板的厚度，無特別限定，例如可以是0.5～3.0mm。又，板組的厚度，也沒有特別限定，例如可以是1.0～6.0mm。又，電鍍的有無、成分組成等，也沒有特別限定。

[0070]圖1中，以點線箭號舉例顯示了從壓板具7朝向衝模6的電流之流向，但只要可以將板組4通電加熱即可，也

可以是從衝模6朝向壓板具7的電流流向。又，以實線箭號舉例顯示了從衝頭5朝向衝模6的電流流向，但只要可將鉚釘8通電加熱即可，也可以是從衝模6朝向衝頭5的電流流向。在圖2中也一樣。

[0071](實施形態2)

一面參照圖1，一面說明較佳實施形態之實施形態2。

[0072]冷卻裝置又宜構成爲：透過衝頭5，在鉚釘之打入開始到打入結束之間，將鉚釘冷卻。可以一面進行板組4的通電加熱，以與衝頭5相連接的冷卻裝置將鉚釘8冷卻，一面以衝頭5打入鉚釘8而將板組4接合。

[0073]一面在壓板具7與衝模6之間將板組4通電加熱、一面將鉚釘8打入時，透過衝頭5將鉚釘8冷卻，藉此，可以抑制鉚釘8因板組4之熱而軟化，而可更安定地進行鉚釘接合。藉由將鉚釘8冷卻，特別是在打入鉚釘8時板組4的溫度較高的情況下，也可抑制鉚釘8軟化，防止鉚釘8成爲未貫通情形，可更安定地進行接合。

[0074]鉚釘8的冷卻，只要可在鉚釘8之打入開始到打入結束之間進行即可。亦即，鉚釘8的冷卻，可從鉚釘8之打入前開始，也可與打入開始同時地開始，但鉚釘8的冷卻宜從打入前就開始。鉚釘8的冷卻，可與打入結束同時地結束，也可在打入結束後也繼續進行，但宜與打入結束實質地同時結束。

[0075]冷卻裝置所具備的控制裝置，可控制冷卻溫度以及冷卻開始及結束的時間點。控制裝置可控制冷卻裝置，

宜在打入結束時點，更宜從打入開始至打入結束為止，使鉚釘8的溫度成爲3~50℃，更以5~30℃爲佳。鉚釘8的溫度，例如，可在實際進行接合前，事前進行鉚釘溫度測定用之預備試驗，先使用熱電偶來測定鉚釘的溫度。

[0076]在進行鉚釘8的熱處理之間，可繼續透過衝頭5進行鉚釘8的冷卻，但宜減少冷卻裝置的冷卻量，更宜停止冷卻裝置。

### [0077](實施形態3)

一面參照圖2，一面說明較佳實施形態之實施形態3。圖2中，顯示使用了在衝模之一部分具備工具鋼之機械式接合裝置的機械式接合之形態的截面示意圖。圖2(a)是表示在衝模之一部份使用了工具鋼的情況下，在打入鉚釘前正在將板組進行通電加熱之狀態的截面示意圖，圖2(b)是表示在衝模之一部分使用了工具鋼的情況下，在打入鉚釘後正在將鉚釘進行通電加熱之狀態的截面示意圖。圖2之機械式接合裝置，除了衝模6是以工具鋼製之衝模6a與銅或銅合金製之衝模6b構成外，具有與圖1之機械式接合裝置同樣的構成。

[0078]要抑制衝模的變形，在衝模之中，加強將板組4夾在其間而與鉚釘相對向之部分(打入鉚釘8的部分之下方部分)的強度，會很有效。因此，如圖2所示，在衝模6之中，使拘束會因爲打入鉚釘8而變形之下側金屬板3的部分，爲工具鋼製之衝模6a，藉此，可使衝模6的強度變大，而可抑制衝模6的變形。

[0079] 在把鉚釘打入板組時，若在壓板具與衝模之間通電，或是在進行所打入之鉚釘的熱處理時在衝頭與衝模之間通電，則衝模會被加熱。此時，若衝模的材質全為工具鋼，則衝模容易軟化。因此，從容易流通電流的觀點來看，宜以銅或銅合金構成工具鋼製之衝模6a的外周部分。

[0080] 將電阻較低的銅或銅合金製之衝模6b配置成圍住工具鋼製之衝模6a的外周部分，藉此，在壓板具7與衝模6之間進行通電時，或是在衝頭5與衝模6之間進行通電時，由於電流會優先地流至電阻較低的外周部分，所以較不易加熱工具鋼製之衝模6a，可防止軟化。

[0081] 當以工具鋼構成衝模6之一部分時，在衝模6之中，至少以工具鋼構成將板組4夾在其間而與鉚釘8相對向的部分即可，但也可用工具鋼構成將板組4夾在其間而與壓板具7相對向的部分之一部分。不過，在衝模6之中，隨著以銅或銅合金構成的部分之比例變少，電流會流通於工具鋼而工具鋼會變得容易軟化，所以，可因應壓板具7與衝模6之間或衝頭5與衝模6之間的通電量，來調整以工具鋼構成之部分與以銅或銅合金構成之部分的比例。

[0082] 本揭示內容又以機械式接合方法作為對象，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合方法，包含有如下之步驟：

準備複數片金屬板；

把前述複數片金屬板重合而配置在相對向地配置的衝頭及衝模之間；

把可將前述衝頭插入至內部之筒狀體的壓板具之一端部，壓按在前述複數片金屬板之前述衝頭側的金屬板；

藉由前述衝頭，將鉚釘打入被前述壓板具壓住的前述複數片金屬板；

透過前述壓板具及前述衝模，進行對前述複數片金屬板的通電加熱，以在打入前述鉚釘之前，使前述複數片金屬板的溫度上升；以及

在藉由前述衝頭打入了前述鉚釘之後，透過前述衝頭及前述衝模將前述鉚釘通電加熱，接著將前述鉚釘冷卻。

[0083] 一面參照圖1，一面說明本揭示內容之接合方法。

[0084] 準備複數片金屬板之板組4。板組4可含有至少1片的抗拉強度為780MPa以上之高強度鋼板，也可僅含有抗拉強度小於780MPa的金屬板。

[0085] 將板組4載置於衝模6之上，把作為筒狀體的壓板具7之一端部，壓按在板組4之衝頭5側的金屬板，藉由衝頭5將鉚釘8打入被壓板具7壓住的板組4。

[0086] 在打入鉚釘前，透過壓板具7及衝模6，開始對板組4的通電加熱，到鉚釘8之打入結束為止將板組4進行通電加熱，使板組4的溫度上升。

[0087] 在鉚釘打入後，透過衝頭及衝模，將鉚釘通電而加熱至會成為沃斯田鐵區域的溫度，接著進行冷卻而使之為麻田散鐵組織，使鉚釘高強度化。

[0088] 宜在鉚釘8之打入開始至打入結束之間，透過衝頭5而將鉚釘8冷卻。



[0089]在衝模之中，至少將複數片金屬板夾在其間而與鉚釘相對向之部分的材質宜為工具鋼，而工具鋼之外周部分的材質則宜為銅或銅合金。

[0090]關於本揭示內容之接合方法的構成，可適用上述已在機械式接合裝置說明的構成。

### 【實施例】

#### [0091](實施例1)

使用圖1所示之機械式接合裝置1，對板組進行使用了鉚釘的機械式接合，進行了接合接頭之接頭強度試驗。

[0092]準備如下之板組4：使具有980MPa之抗拉強度的厚度1.2mm的鋼板為上側金屬板，作為抗拉強度780MPa以上的高強度鋼板，使具有440MPa之抗拉強度的厚度1.6mm的鋼板為上側金屬板，來作為抗拉強度小於780MPa的鋼板。

[0093]如圖1(a)所示，把板組4載置於銅製的衝模6之上，用銅製的壓板具7把板組4壓住而緊密接著。準備好以高硬度鋼製的直徑6mm之空心鉚釘，使之保持於衝頭5。

[0094]對壓板具7及衝模6，使用具備有溫度調節器的第1電源裝置，流通10kA的電流1秒鐘，在到達了750℃時，以1.0%Cr—Cu製的衝頭5打入鉚釘8而進行接合。

[0095]打入結束後，停止鉚釘8的冷卻以及板組4的加熱，對衝頭5及衝模6，使用具備有溫度調節器的第2電源裝置，流通8kA的電流0.5秒，加熱至鉚釘8會成為沃斯田鐵區域之900℃，接著使用具備有溫度調節器的冷卻裝置，以30

°C / 秒的冷卻速度急速冷卻至150°C。

[0096] 調查熱處理後的鉚釘，可確認出具有麻田散鐵組織。而且，實施了接合接頭的接頭強度試驗，可知：比起沒有對鉚釘進行熱處理的情況，減少了包含鉚釘之周邊的破損情形。

#### [0097](實施例2)

使用與具備有溫度調節器的冷卻裝置相連接、且於內部具備有如圖1所示之冷卻管9的衝頭5，一面透過衝頭5將鉚釘8冷卻至30°C，一面以衝頭5打入鉚釘8，以及將板組4加熱至780°C，除了上述事項之外，以與實施例1同樣的條件進行了接合試驗。可以不產生鉚釘破損地進行板組的接合。

#### [0098](實施例3)

使用如圖2所示之機械式接合裝置1，使將板組4夾在其間而與鉚釘8相對向的部分為工具鋼製之衝模6a，並將銅製之衝模6b配置在衝模6a之外周部分，除此之外，以與實施例1同樣的條件進行了接合試驗。可以抑制衝模6的變形，並且不會產生金屬板的裂縫、鉚釘破損、及鉚釘未貫通的情況，而可進行板組的接合。

### 【符號說明】

[0099] 1...機械式接合裝置	4...板組
2...上側金屬板	5...衝頭
3...下側金屬板	5a...衝頭的大徑部
	5b...衝頭的小徑部

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 6...衝模         | 13...突出部    |
| 6a...工具鋼製之衝模   | 14...可動板    |
| 6b...銅或銅合金製之衝模 | 15...保持具    |
| 7...壓板具        | 16...壓縮螺旋彈簧 |
| 8...鉚釘         | 17...保持板    |
| 9...冷卻管        | 18...樹脂成形體  |
| 10...貫通孔       | 19...引導螺桿   |
| 11...絕緣層       |             |
| 12...壓抵拘束面     |             |

# 發明摘要

※ 申請案號：105121083

※ 申請日：105.07.01

※IPC 分類：B21J 15/10 (2006.01)  
B21J 15/04 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

機械式接合裝置及機械式接合方法

### 【中文】

本發明提供一種可減少進行鉚釘接合而得到的接合接頭中包含鉚釘之周邊的破損的機械式接合裝置。

本發明之機械式接合裝置，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合裝置，具備有衝頭及衝模、壓板具、第1電源裝置、第2電源裝置、及冷卻裝置，第1電源裝置是構成爲：將壓板具及衝模通電，以在藉由衝頭將鉚釘打入之前使複數片金屬板的溫度上升，第2電源裝置是構成爲：將衝頭及衝模通電，以在藉由衝頭將鉚釘打入之後將鉚釘通電而進行熱處理，冷卻裝置是構成爲：與衝頭相連接，在鉚釘之熱處理後將鉚釘冷卻。

### 【英文】

## 申請專利範圍

1. 一種機械式接合裝置，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合裝置，具備有：

衝頭及衝模、

壓板具、

第1電源裝置、

第2電源裝置、及

冷卻裝置，

又，前述衝頭及衝模是相對向地配置成可將重合的複數片金屬板夾在其間，

前述壓板具是可將前述衝頭插入至內部的筒狀體，且是由使前述壓板具之一端部與前述複數片金屬板之前述衝頭側的金屬板接觸，而可壓按前述複數片金屬板並且可通電加熱的電極體材料所構成，

前述衝頭是由可將鉚釘打入並且可通電加熱的電極體材料所構成，

前述衝模是由可支持前述複數片金屬板並且可將前述鉚釘通電加熱的電極體材料所構成，

前述第1電源裝置是構成爲：將前述壓板具及前述衝模通電，以在藉由前述衝頭將前述鉚釘打入之前，使前述複數片金屬板的溫度上升，

前述第2電源裝置是構成爲：將前述衝頭及前述衝模通電，以在藉由前述衝頭將前述鉚釘打入之後將前述

鉚釘通電而進行熱處理，

前述冷卻裝置是構成爲：與前述衝頭相連接，在前述鉚釘之熱處理後將前述鉚釘冷卻。

2. 如請求項1之機械式接合裝置，其中前述冷卻裝置更是構成爲：在開始打入前述鉚釘至打入結束之期間，將前述鉚釘冷卻。
3. 如請求項1或2之機械式接合裝置，其中在前述衝模之中，至少將前述複數片金屬板夾在其間而與前述鉚釘相對向之部分的材質是工具鋼，且前述工具鋼之外周部分的材質是銅或銅合金。
4. 一種機械式接合方法，是藉由衝頭將鉚釘打入複數片金屬板的機械式接合方法，包含有如下之步驟：

準備複數片金屬板；

把前述複數片金屬板重合而配置在相對向地配置的衝頭及衝模之間；

把可將前述衝頭插入至內部之筒狀體的壓板具之一端部，壓按在前述複數片金屬板之前述衝頭側的金屬板；

藉由前述衝頭，將鉚釘打入被前述壓板具壓住的前述複數片金屬板；

透過前述壓板具及前述衝模，進行對前述複數片金屬板的通電加熱，以在打入前述鉚釘之前，使前述複數片金屬板的溫度上升；以及

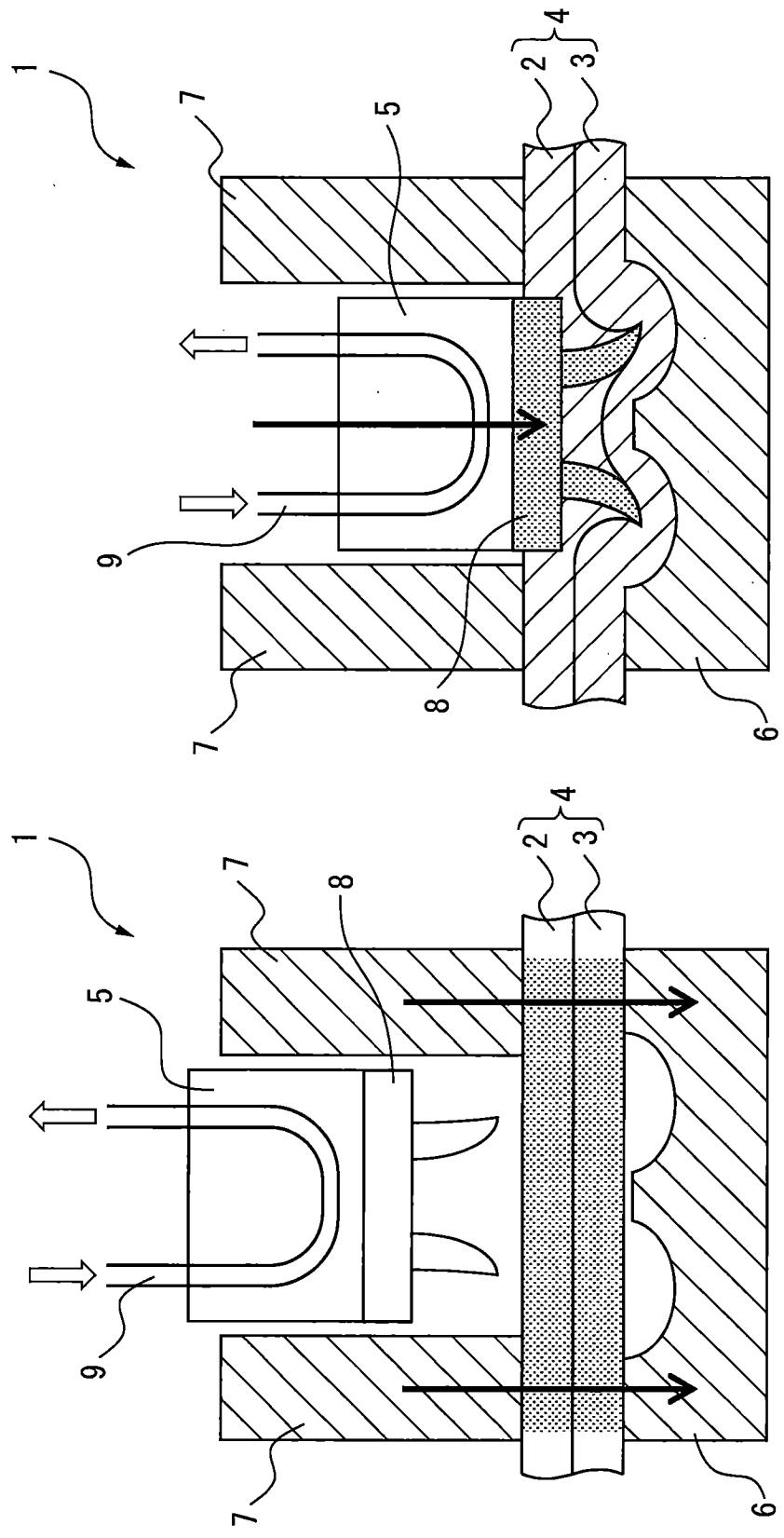
在藉由前述衝頭打入了前述鉚釘之後，透過前述衝

頭及前述衝模將前述鉚釘通電加熱，接著將前述鉚釘冷卻。

5. 如請求項4之機械式接合方法，其中更包含有如下之步驟：在開始打入前述鉚釘至打入結束之期間，透過前述衝頭將前述鉚釘冷卻。
6. 如請求項4或5之機械式接合方法，其中在前述衝模之中，至少將前述複數片金屬板夾在其間而與前述鉚釘相對向之部分的材質是工具鋼，且前述工具鋼之外周部分的材質是銅或銅合金。

圖式

1/2

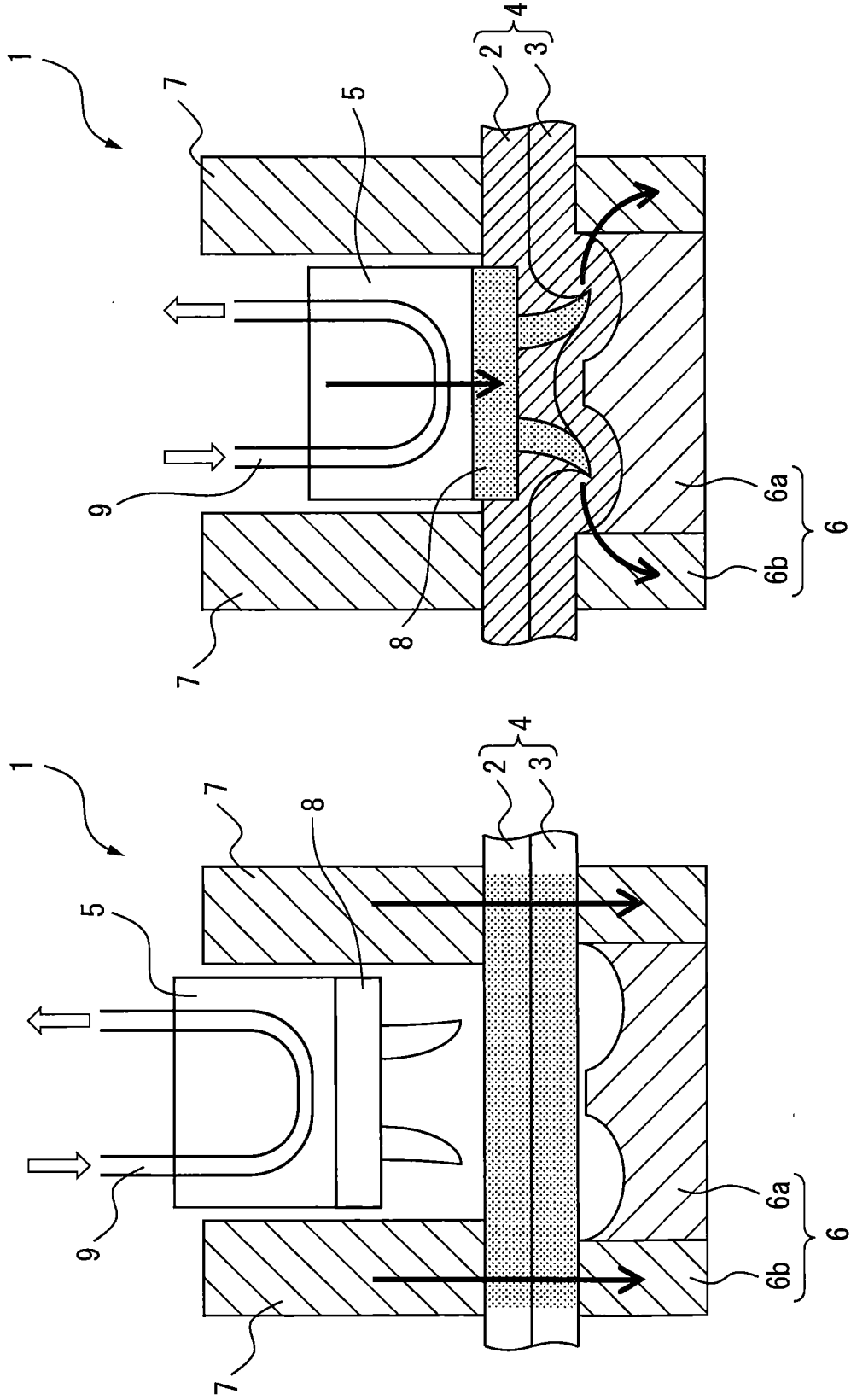


(b)

(a)

圖1





(b)

(a)

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第( 1 )圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- |             |         |
|-------------|---------|
| 1...機械式接合裝置 | 6...衝模  |
| 2...上側金屬板   | 7...壓板具 |
| 3...下側金屬板   | 8...鉚釘  |
| 4...板組      | 9...冷卻管 |
| 5...衝頭      |         |

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：