



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I590887 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：103131382

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 11 日

(51)Int. Cl. : **B21D37/16 (2006.01)****B30B15/34 (2006.01)**

(30)優先權：2013/09/12 日本

2013-189218

(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：福地弘 FUKUCHI, HIROSHI (JP)；野村成彥 NOMURA, NARUHIKO (JP)；瀨戶厚司 SETO, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 201306962A

JP 2011-161481A

JP 2012-218067A

US 2011/0232354A1

審查人員：林水泉

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：13 共 33 頁

(54)名稱

薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法及薄板鋼板之熱壓成形裝置

(57)摘要

本發明提供一種熱壓成形之冷卻方法及熱壓成形裝置。將薄板鋼板熱壓成形時，從下側模具內部之供給路線朝已連通之噴出孔來供給冷媒，藉此冷卻薄板鋼板時，在進行過抑制來自噴出孔之冷媒之每一單位時間之噴出量的預冷卻後，使每一單位時間之噴出量增加來進行正式冷卻。

指定代表圖：

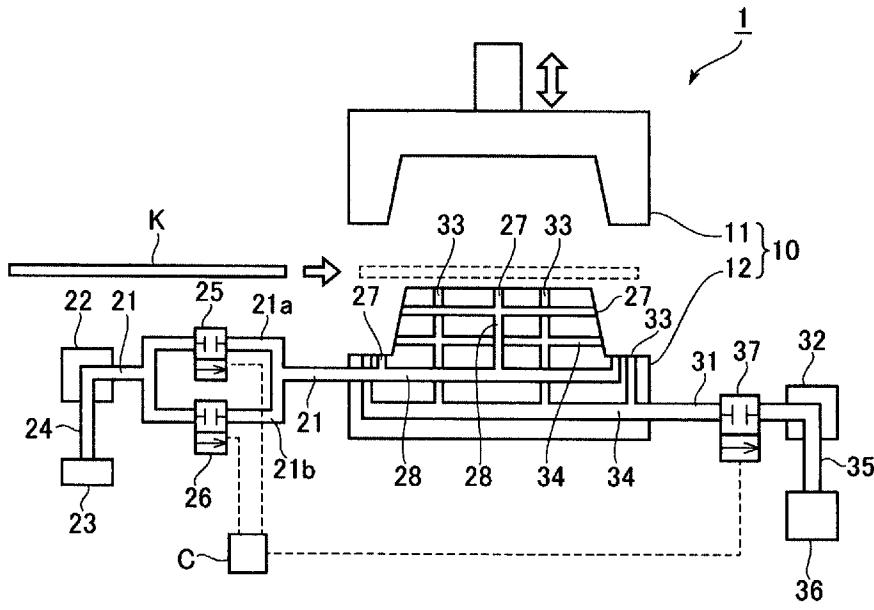


圖1

符號簡單說明：

- 1 . . . 熱壓成形裝置
- 10 . . . 壓製成形模具
- 11 . . . 上側模具
- 12 . . . 下側模具
- 21 . . . 冷卻水供給管
- 21a . . . 第1分岐配管
- 21b . . . 第2分岐配管
- 22 . . . 供給幫浦
- 23 . . . 冷卻水供給源
- 24 . . . 取水管
- 25、26 . . . 開關閥
- 27 . . . 噴出孔
- 28 . . . 供給路線
- 31 . . . 冷卻水吸引管
- 32 . . . 吸引幫浦
- 33 . . . 吸引孔
- 34 . . . 吸引路線
- 35 . . . 排出管
- 36 . . . 排出部
- 37 . . . 開關閥
- C . . . 控制裝置
- K . . . 鋼板

發明摘要

公告本

※申請案號：103131382

※申請日：103.9.11

※IPC 分類：B21D37/16 (2006.01)

B30B15/34 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法及薄板鋼板之熱壓成形裝置

【中文】

本發明提供一種熱壓成形之冷卻方法及熱壓成形裝置。將薄板鋼板熱壓成形時，從下側模具內部之供給路線朝已連通之噴出孔來供給冷媒，藉此冷卻薄板鋼板時，在進行過抑制來自噴出孔之冷媒之每一單位時間之噴出量的預冷卻後，使每一單位時間之噴出量增加來進行正式冷卻。

【英文】

【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…熱壓成形裝置 | 27…噴出孔 |
| 10…壓製成形模具 | 28…供給路線 |
| 11…上側模具 | 31…冷卻水吸引管 |
| 12…下側模具 | 32…吸引幫浦 |
| 21…冷卻水供給管 | 33…吸引孔 |
| 21a…第1分岐配管 | 34…吸引路線 |
| 21b…第2分岐配管 | 35…排出管 |
| 22…供給幫浦 | 36…排出部 |
| 23…冷卻水供給源 | 37…開關閥 |
| 24…取水管 | C…控制裝置 |
| 25、26…開關閥 | K…鋼板 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法及薄板鋼板之熱壓成形裝置

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明是有關於一種薄板鋼板之熱壓成形之冷卻方法及熱壓成形裝置。

【先前技術】

發明背景

[0002]近年，作為使用高張力鋼板之汽車元件材等的鋼板成形手段，通常採用熱壓成形。熱壓成形藉由將鋼板用高溫來壓製成形，在變形阻力較低之階段成形，並因急冷之淬火硬化，故，不會使成形後之變形等的成形不良情形產生便可獲得高強度且形狀精度很高的元件等。

[0003]熱壓成形中，對模具供給預先利用加熱爐加熱至預定溫度的鋼板，利用載置於鑄模上或內藏於模具之升降機等的夾具來浮上之狀態下，將衝壓機降下至下死點，並在鋼板與模具之間，例如供給水等之冷媒來急速地冷卻。故，在模具表面設置一定高度之複數個獨立的凸部，並且將與設於模具表面之複數處所之冷媒噴出孔連通的水流路、與用以將已供給之水吸引之流路設於模具的內部。習知之薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法中，由於使冷卻水流動而冷卻之期間會維持相同流量，因此冷卻時間中，從各

105.7.14
年/月/日 修正

噴出孔會噴出相同的噴出量。

[0004]使用上述構成之模具來進行熱壓成形時，進而為了生產性提升，便考慮增加冷卻水之流量，來縮短冷卻時間。然而，已得知稱為成形形狀(翹曲)或淬火硬化特性之品質的不均會根據部位而產生。這是因噴出孔附近與該周邊冷媒的流動之冷卻速度的差異而起的冷卻的不均之故。即，根據冷卻速度之差異，熱應力便會產生而帶來品質不均。又，發明者們進一步調查時，可得知到以噴出孔為中心，會有呈圓環狀之冷卻斑。這是考慮到因從冷卻初期開始當以預定噴出量噴出冷卻水時，突沸或空氣之捲入就會呈以噴出孔為中心之同心圓狀地產生，因此冷卻斑便會產生。故，關於冷媒之供給量，需要下一番工夫。

[0005]而，關於熱壓成形方法中冷媒之供給控制，首先申請人提案了專利文獻1之熱壓成形方法。該熱壓成形方法中，將所加熱之厚板鋼板載置於急冷模具，並將急冷模具保持在下死點並且對厚板鋼板供給冷媒來急速冷卻，之後，以將急冷模具保持在下死點之狀態來控制冷媒之供給。具體而言，至少重複一次以上停止冷媒之供給，在預定時間經過後再度進行冷媒之供給，將冷媒之預定供給流量在途中暫時減低，經過預定時間後使冷媒之供給流量再度增加。

[0006]然而，專利文獻1之熱壓成形方法中，成為對象之鋼板是所謂的厚板，其目的在於形成於鋼板之厚度方向使強度變化的成形元件。因此，維持此狀態之情形下，在

薄板鋼板之熱壓成形時，便無法改善因噴出孔附近與該周邊所產生之上述冷卻速度差異之冷卻的不均而起的鋼板形狀的歪斜或品質不均勻。

先行技術文獻

專利文獻

[0007][專利文獻1]日本特開2011-143437號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0008]本發明是有鑑於此點而成者，目的在於在將薄板鋼板熱壓成形時，抑制因冷卻之不均而起之形狀之歪斜或品質之不均。

用以解決課題之手段

[0009]發明者們積極研究、實驗之後，得知冷卻之不均而起之形狀的歪斜等是因為在冷媒噴出孔附近可立即地冷卻，但在遠離該噴出孔之位置，冷卻速度變慢，其結果便有溫度之不均產生之故。且，新發現根據供給之冷媒之流量的變化，該不均便會變化之情形。

[0010]從這樣的觀點來看，本發明是一種薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法，其是將已加熱之薄板鋼板熱壓成形時，從模具內部之供給路線朝已連通之模具表面的噴出孔供給冷媒，藉此冷卻該薄板鋼板之熱壓成形，其特徵在於：將前述已加熱之薄板鋼板載置於模具並保持在下死點之狀態下，將前述冷媒朝前述噴出孔供給而冷卻時，在進行過

抑制來自前述噴出孔之冷媒之每一單位時間噴出量的預冷卻之後，使每一單位時間之噴出量增加來進行正式冷卻。

[0011]又，本發明是一種熱壓成形裝置，其是將已加熱之薄板鋼板熱壓成形時，從模具內部之供給路線朝已連通之模具表面的噴出孔供給冷媒，藉此冷卻該薄板鋼板，其特徵在於：前述熱壓成形裝置將前述已加熱之薄板鋼板載置於模具並保持在下死點的狀態下，將前述冷媒朝前述噴出孔供給而冷卻時，在進行過抑制來自前述噴出孔之冷媒之每一單位時間之噴出量的預冷卻之後，使每一單位時間之噴出量增加來進行正式冷卻。

[0012]如上所述，藉由進行抑制每一單位時間之噴出量的預冷卻，便可抑制在噴出孔附近之過度冷卻。又，藉由進行每一單位時間之噴出量的預冷卻，便可抑制冷卻初期之突沸或空氣的捲入。因此，根據之後的正式冷卻，便可對薄板鋼板全體，實現均勻的冷卻。

發明效果

[0013]根據本發明，在將薄板鋼板熱壓成形時，便可抑制因冷卻之不均而起之形狀之歪斜或品質之不均。

【圖式簡單說明】

[0014][圖1]圖1是將熱壓成形裝置之構成示意地顯示的圖。

[圖2]圖2是顯示噴出孔與吸引孔之配置之一例的圖。

[圖3]圖3是將具有流量調整閥之熱壓成形裝置之構成

示意地顯示的圖。

[圖4]圖4是顯示圖1之熱壓成形裝置之上側模具位於下死點時之狀態的圖。

[圖5]圖5是顯示冷卻水之流量控制之一例的圖表。

[圖6]圖6是顯示流量調整閥之開度為全閉之狀態的圖。

[圖7]圖7是顯示流量調整閥之開度為中間之狀態的圖。

[圖8]圖8是顯示流量調整閥之開度為全開之狀態的圖。

[圖9]圖9是將已設置複數個供給管之構成示意地顯示的圖。

[圖10]圖10是顯示流量調整閥之開度為45度之狀態的圖。

[圖11]圖11是顯示流量調整閥之開度為22.5度之狀態的圖。

[圖12]圖12是將具有可調整流量之供給幫浦之熱壓成形裝置之構成示意地顯示的圖。

[圖13]圖13是顯示成形品之形狀之一例的圖。

【實施方式】

[0015]以下，針對本發明之實施形態來說明。

圖1是將本實施形態之熱壓成形裝置1之構成示意地顯示的圖。熱壓成形裝置1具有構成用以將鋼板(薄板鋼板)K壓製成形之壓製成形模具10的上側模具11(第1模具)、與下側模具12(第2模具)。而，所謂的薄板鋼板是指板厚未滿3mm之鋼板。

本實施形態中，在下側模具12表面設置一定高度之複

數個獨立之凸部(未圖示)，在下死點，將間隙形成於鋼板K與下側模具12之間。冷媒即冷卻水會朝該間隙來供給。上側模具11利用昇降機構(未圖示)，用預定壓力朝垂直方向來自自由昇降。而鋼板K利用加熱裝置(未圖示)加熱至預先預定之溫度，例如700°C以上1000°C以下之溫度，並朝熱壓成形裝置1來搬送。所搬送之鋼板根據例如設定於下側模具12之預定位置之定位銷(未圖示)，來載置於下側模具12之預定位置。

[0016]下側模具12連接配管有成爲冷媒之冷卻水的供給管21、與吸引剩餘冷卻水之吸引管31。供給管21是利用供給幫浦22，用以將冷卻水朝下側模具12內以預定壓力來供給者。吸引管31是用以將朝下側模具12與鋼板K之間所供給之冷卻水利用吸引幫浦32，朝裝置外排出者。

[0017]供給幫浦22將來自冷卻水供給源23之冷卻水透過取水管24來取水。取水管24在供給幫浦22之下游側與供給管21連接。供給管21在與取水管24之連接部下游側，分歧成第1分歧配管21a與第2分歧配管21b。第1分歧配管21a與第2分歧配管21b會成爲朝供給管21之複數個冷媒之供給系統。第1分歧配管21a與第2分歧配管21b會與應答性良好之供給側之開關閥25、26分別對應地來設置。在開關閥25、26之下游側，第1分歧配管21a與第2分歧配管21b再度合流。供給管21透過形成於下側模具12內之供給路線28，與設於下側模具12表面之複數個噴出孔27連通。

[0018]又，下側模具12表面設有複數個吸引孔33。吸引

孔33透過形成於下側模具12內之吸引路線34，與吸引管31連通。由吸引幫浦32所吸引之冷卻水從吸引管31通過排出管35，朝排出部36來排出。吸引管31設有吸引側之開關閥37。

供給側之開關閥25、26的開關，及，吸引側之開關閥37之開關與上側模具11之動作一起由控制裝置C來控制。

[0019]圖2是顯示形成於下側模具12之噴出孔27與吸引孔33之配置之一例的圖。而，圖2中省略凸部。如圖2所示，下側模具12表面以間隔I的方式形成有複數個直徑 D_s 之噴出孔27。又，位於矩形狀之4個噴出孔27之中央形成有直徑 D_a 之吸引孔33。因此，下側模具12形成有大致相同數量之噴出孔27與吸引孔33。

本實施形態中，吸引孔33之直徑 D_a 會形成為比噴出孔27之直徑 D_s 更大。藉由使吸引孔33之直徑 D_a 變大，即使在來自噴出孔27之噴出量增加時，冷卻後之冷卻水未積存之情形下亦可從吸引孔33來吸引。進而，藉由使吸引孔33之直徑 D_a 變大，從複數個噴出孔27所噴射之冷卻水即使集中於一個吸引孔33亦不會積存，可從吸引孔33來吸引。

[0020]而，上述實施形態之熱壓成形裝置1中，使供給管21在途中分歧成第1分歧配管21a與第2分歧配管21b，並在第1分歧配管21a設置開關閥25，在第2分歧配管21b設置開關閥26，又，亦在吸引管31設置開關閥37，但不限於該構成。

圖3是將熱壓成形裝置41之構成示意地顯示的圖。熱壓

成形裝置41不使供給管21分岐，且在供給管21設置與閥之開度對應而可調整流量之球閥等的流量調整閥42，在吸引管31亦同樣地設置流量調整閥43。如上所述，亦可取代開關閥而使用流量調整閥。

[0021]接著，針對圖1所示之熱壓成形裝置1之運轉例來說明。

首先，預先例如加熱到900°C之鋼板K利用傳遞裝置(未圖示)載置於下側模具12的預定位置。接著，如圖4所示，上側模具11將鋼板K朝垂直下方押下並且下降到下死點，來進行鋼板K之成形。此時，供給幫浦22、吸引幫浦32已經在動作中。

[0022]上側模具11保持在將鋼板K朝垂直下方押下並且下降到下死點的時點，首先，將開關閥25開放，並從第1分岐配管21a、供給管21，將預定流量之冷卻水朝下側模具12內之供給路線28來供給。因此，冷卻水從噴出孔27朝鋼板K與下側模具12表面之間間隙來噴出供給(預冷卻)。且亦開放吸引側之開關閥37。在此，預冷卻時，開關閥26為閉止之狀態，故來自噴出孔27之每一單位時間之噴出量與後述正式冷卻時相比而被抑制。供給至鋼板K與下側模具12之間間隙的冷卻水從鋼板K奪去熱能，成為一部分蒸氣並從上側模具11與下側模具12之間隙來擴散。殘餘之冷卻水從吸引孔33透過吸引路線34並經吸引管31，朝裝置外來排出。

[0023]接著，預定時間經過後，開關閥25維持開放狀態

之情形下，將供給側之開關閥26開放。因此，除了來自第1分岐配管21a之冷卻水，亦供給來自第2分岐配管21b之冷卻水，由供給路線28所供給之冷卻水的流量便會增加。因此，依此分量，來自噴出孔27之所噴出之冷卻水之每一單位時間的噴出量便會增加(正式冷卻)。

[0024] 接著，經過預定時間，鋼板K冷卻至預定之溫度後，將開關閥25、26閉止，又亦將開關閥37閉止。

[0025] 而，如以上之冷卻步驟中，宜為預冷卻之噴射量是1.0mL/秒·各噴出孔~3.0mL/秒·各噴出孔。又，宜為只有預冷卻時之開關閥25為開放狀態時就只有從第1分岐配管21a流動的流量、與之後之正式冷卻時，將開關閥25、26雙方開放而從第1分岐配管21a與第2配管21b雙方流動之流量的比為1:5~2:5。因此，宜為預冷卻時使其從噴出孔27噴出之冷卻水之每一單位時間之噴出量、與正式冷卻時使其從噴出孔27噴出之冷卻水每一單位時間之噴出量的比為1:5~2:5。

又，宜為預冷卻時，即，只有從第1分岐配管21a流動之時間、與正式冷卻時，即從第1分岐配管21a與第2配管21b雙方流動之時間的比率1:4~4:1。因此，預冷卻時間與正式冷卻時間之比宜為1:4~4:1。在此，當將從冷卻開始到冷卻停止之合計時間當作T時，正式冷卻時間宜為從開始為T/5~4T/5。又，正式冷卻時間宜為1秒~4秒。

[0026] 藉由上述冷卻水之流量控制，將在冷卻初期來自噴出孔27之冷卻水的供給量當成只從第1分岐配管21a之流

量的預冷卻，與接著從第1分岐配管21a與第2配管21b雙方來供給冷卻水之正式冷卻便為可能。因此，便可進行抑制每一單位時間之噴出量之預冷卻。藉由進行預冷卻，可抑制在冷卻初期之噴出孔附近急遽之冷卻，藉由緩緩地冷卻，便可使噴出孔附近與遠離噴出孔之位置之間的溫度差變少。又，藉由緩緩地冷卻，便可抑制冷卻初期之突沸或空氣之捲入。

因此，便可抑制溫度不均為原因之鋼板形狀之歪斜、品質不均。

[0027]接著，針對本實施形態之熱壓成形裝置1、41之冷卻水之噴出量控制例，參照圖5來說明。圖5顯示了在習知方式、步驟方式及連續方式之各噴出量的變動。

習知方式中，冷卻水之供給初期到停止之期間會維持相同噴出量。所謂的步驟方式是指圖1之熱壓成形裝置1的運轉例。所謂的連續方式是指圖3之熱壓成形裝置41的運轉例。

[0028]如圖5所示，步驟方式(圖1之熱壓成形裝置1)中，在下死點(圖5之圖表中，橫軸之0.0的位置)之冷卻開始時到1秒之期間會只開放開關閥25，以2mL/秒·各噴出孔之噴出量來供給(預冷卻)。之後，到2秒之期間針對開關閥26亦會開放，以合計7mL/秒·各噴出孔之噴出量來供給(正式冷卻)。

又，連續方式(圖3之熱壓成形裝置41)中，控制流量調整閥42，從冷卻開始時到0.8秒之期間以1.5mL/秒·各噴出孔

之噴出量來供給(預冷卻)。之後，從經過0.8秒時點逐漸地使流量調整閥42之開度變大來使流量增大，在到1.4秒之期間緩緩使開度變大。以後到1.8秒，以最大開度8.0mL/秒·各噴出孔之噴出量來供給(正式冷卻)。之後緩緩地關閉流量調整閥42，在2.0秒之時點，來關閉流量調整閥42。

[0029]而，作為可實現連續方式之噴射量控制的流量調整閥42，可使用可自由調整如圖6~圖8所示之閥體44的開度者。

圖6是閥體44為全關之狀態。圖7是閥體44為全關與全開之中間的狀態。圖8是閥體44為全開之狀態。流量調整閥42利用控制裝置C來控制。控制裝置C透過角度檢出感應器(未圖示)等來檢出閥體44之開度。如圖6~圖8所示，控制裝置C可將檢出之開度例如用箭頭45等來表示。又，控制裝置C透過電動馬達等之閥開關驅動機構(未圖示)來開關閥體44。具體而言，控制裝置C會根據附帶並記憶有冷卻時間與閥體44之開度的程式來開關閥體44，藉此便可實現圖5之連續方式的噴出量控制。

[0030]如上所述，藉由使用連續地可調整流量之流量調整閥42，便可使預冷卻開始時之冷卻水的噴出及從預冷卻到正式冷卻之噴出量的移行緩緩進行。又，控制裝置C根據程式來進行噴出量控制，藉此只要藉由變更程式便可將圖5之連續方式之噴出量模式設定成任意的模式。因此，便可精密地調整鋼板之形狀的歪斜、品質不均。

[0031]又，流量調整閥42不限於設置一個之情形，如圖

9所示，可將朝模具之供給管21並列地設置複數個，亦可在每一供給管21設置流量調整閥42a、42b。此時，可在每一供給管21進行流量調整，特別是對於大型之模具，可在每一模具之部位將連續方式之噴出量模式設定成任意之模式。例如，如圖10所示，在流量調整閥42a使閥體44為開度45度，如圖11所示，在流量調整閥42b使閥體44為開度22.5度，便可在每一供給管21使冷卻水之噴出量變化。因此，即使在大型模具壓製成形時，亦可抑制在每一模具之部位因形狀不同而產生之冷卻(淬火硬化)特性的差異。又，大膽地在冷卻水之噴出量使差異產生，並使其在每一模具之部位為不同的冷卻(淬火硬化)特性。

又，亦可使設於與模具內部之供給路線相通之冷卻水之供給管的複數個流量調整閥之開關速度同調，或大膽地使其差動，藉此使模具全體之冷卻水的噴出量為均一。此時，控制裝置C控制複數個流量調整閥。

[0032]又，為小型模具時，如圖12所示，便可使用可調整供給流量之流量調整型供給幫浦46，及，可調整吸引流量之流量調整型吸引幫浦47。藉由使用流量調整型供給幫浦46，與流量調整閥相同的流量調整便為可能。在流量調整型供給幫浦46，及，流量調整型吸引幫浦47，可使用例如利用反向器控制而幫浦之旋轉數為可變者。此時，控制裝置C便會控制幫浦之旋轉數。

[0033]如以上所述，不論是步驟方式(圖1之熱壓成形裝置1)、連續方式(圖3之熱壓成形裝置41)，均可抑制因冷卻

初期之噴出孔附近之急遽的冷卻而起的溫度不均的鋼板形狀歪斜、品質不均。

[0034]而，上述實施形態中，作為冷媒，已針對使用水等之冷卻水之情形來說明，但不限於此。即，對於冷媒，亦可使用在氣體、蒸氣、氣體將水混合成霧狀的氣液混合體。

[0035]以下，針對使用了圖1之熱壓成形裝置1之實驗例來說明。

在此，作為實驗條件，鋼板是化學成分在質量%為C:0.22%、Mn:1.2%、Cr:0.2%、B:0.002%，殘部則使用了鐵與不可避免不純物所構成且板厚1.4mm的鍍鋁鋼板。又，將鋼板加熱到900℃，並冷卻而使其變成目標溫度250℃。

冷媒使用了溫度為5℃~25℃之冷卻水(自來水或工業用水)。

壓製成形之成形品的形狀是以汽車之骨格元件當中，斷面剛性較低的元件為對象。具體而言，如圖13所示，會是具有向外凸緣之斷面帽型的成形品51，並使長度L為400mm，寬度WL為140mm，高度H為30mm，且使帽型之寬度Wh為70mm。

又，下側模具12使噴出孔27之間隔I為30mm，使噴出孔27之直徑Ds為1mm，使吸引孔33之直徑Da為4mm。又，使凸部之高度(從模具表面到凸部之頂面的距離)為0.5mm。

[0036]冷卻水之每一單位時間之噴出量會在預冷卻與正式冷卻依2階段來變更。即，從冷卻初期到經過預定時間

前，進行只開放開關閥25而抑制每一單位時間之噴出量的預冷卻。之後，開關閥26亦開放而增加每一單位時間之噴出量來進行正式冷卻。

實驗例中，將預冷卻之噴出量與正式冷卻之噴出量的比率以7模式來冷卻。具體而言，如表1所示，使其為「預冷卻:正式冷卻0.4:2」、「預冷卻:正式冷卻1:5」、「預冷卻:正式冷卻2:5」、「預冷卻:正式冷卻2:10」、「預冷卻:正式冷卻3:10」、「預冷卻:正式冷卻3:15」、及「預冷卻:正式冷卻4:10」。在此，所謂的例如「預冷卻:正式冷卻0.4:2」是顯示預冷卻之噴出量為0.4mL/秒·各噴出孔，正式冷卻之噴出量為2mL/秒·各噴出孔之情形。

[0037]又，使噴出時間、即冷卻水之冷卻時間在可獲得高生產性之效果之5秒以下的範圍為2秒~5秒。

實驗例中，使噴出時間為5秒，使預冷卻時間與正式冷卻時間之比率以1秒單位來變更，並以6模式來冷卻。具體而言，如表1所示，使其為「預冷卻時間0秒、正式冷卻時間5秒」、「預冷卻時間1秒、正式冷卻時間4秒」、「預冷卻時間2秒、正式冷卻時間3秒」、「預冷卻時間3秒、正式冷卻時間2秒」、「預冷卻時間4秒、正式冷卻時間1秒」、及「預冷卻時間5秒、正式冷卻時間0秒」。在此，所謂的「預冷卻時間0秒、正式冷卻時間5秒」是顯示無預冷卻之情形下，從冷卻開始時點到結束時點只進行正式冷卻之情形。即用圖5之習知方式來冷卻。又，所謂的「預冷卻時間1秒、正式冷卻時間4秒」是顯示預冷卻時間為1秒，正式冷卻時間為4秒

來進行之情形。又，所謂的「預冷卻時間5秒、正式冷卻時間0秒」是顯示預冷卻之狀態下冷卻5秒鐘之情形。即用圖5之習知方式單純地使噴出量減低之情形。

[0038]用改變了預冷卻之噴出量與正式冷卻之噴出量的比率的7模式、與改變了預冷卻時間與正式冷卻時間的比率的6模式，針對各個模式來測定成形品之形狀精度，並將結果顯示於表1。

[0039][表1]

冷卻時間			噴出量 (mL/秒 · 各噴出孔)							
噴出時間 (秒)	預冷卻時間 (秒)	正式冷卻時間 (秒)	預冷卻時間 / 正式冷卻時間	預冷卻:正式冷卻 0.4:2	預冷卻:正式冷卻 1:5	預冷卻:正式冷卻 2:5	預冷卻:正式冷卻 2:10	預冷卻:正式冷卻 3:10	預冷卻:正式冷卻 3:15	預冷卻:正式冷卻 4:10
5	0	5	0	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
	1	4	0.25	▲	▽	▽	○	○	○	▼
	2	3	0.67	▲	○	○	◎	◎	◎	▼
	3	2	1.5	▲	○	○	◎	○	○	▼
	4	1	4	▲	○	◎	◎	△	△	▼
	5	0	-	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼

[0040]在此，表1所示之「▲」顯示因冷卻不足之形狀精度不良的情形。又，「▼」顯示因急速冷卻之形狀精度不良的情形。「△」顯示冷卻不足但可分辨形成精度之良否的情形。「▽」顯示急速冷卻但可分辨形狀精度之良否的情形。「○」顯示冷卻良好之形狀精度良好的情形。「◎」顯示因冷卻良好而形狀精度為安定的良好情形。在此，所謂的形狀精度良好是指在成形品之所有位置目標尺寸精度為 $\pm 0.5\text{mm}$ 以下的情形。又，所謂的形狀精度為安定且良好是指在成形品之所有位置目標尺寸精度為 $\pm 0.4\text{mm}$ 以下的情形。另一方面，所謂的形狀精度不良是指在成形品之至少一部分目標尺寸精度超過 $\pm 0.5\text{mm}$ 的情形。又，所謂的可分辨形狀精度之良否是指在成形品之至少一部分目標尺寸精度超過 $\pm 0.5\text{mm}$ ，但超過之部位很明確且根據成形品之用途可使用的情形。

[0041]由表1所示之結果來看，斷面剛性較低之元件中以預冷卻之噴射量為 0.4mL/秒 ·各噴出孔，及， 4mL/秒 ·各噴出孔之方式，無法獲得穩定範圍。即，要不變成形狀精度不良，宜使預冷卻之每一單位時間之噴出量為 1mL/秒 ·各噴出孔~ 3mL/秒 ·各噴出孔。此時，宜使預冷卻之每一單位時間之噴出量、與正式冷卻之每一單位時間之噴出量的比率為 $1:5\sim 2:5$ 。

又，使預冷卻時間與正式冷卻時間之比率變動時，以預冷卻時間為 0 秒，及，正式冷卻時間為 0 秒之方式，無法獲得穩定範圍。即，要不變成形狀精度不良，宜使預冷卻

時間與正式冷卻時間之比率為1:4~4:1。即，冷卻開始後，當將到停止冷卻水之供給的合計時間當作T時，就宜在從開始到 $T/5\sim 4T/5$ 之期間，進行預冷卻。

[0042]又，除了上述適宜之冷卻條件以外，進而使預冷卻時間與正式冷卻時間之比率為2:3~3:2，便可使所獲得之成形品的形狀精度為全部良好。即，要形狀精度良好，宜使預冷卻時間與正式冷卻時間之比率為2:3~3:2。

[0043]要適用上述適宜之冷卻條件，進而宜為以下之條件。即，鋼板宜為在加熱時施加有電鍍而使其不會有銹皮(scale)產生的鍍鋁系之薄板鋼板或鍍鋅之薄板鋼板。板厚宜為可用於汽車元件之1mm~2mm的薄板鋼板。又，鋼板之溫度宜為不會因淬火硬化(急冷而生成麻田散體組織)而析出肥粒鐵組織的溫度(例如 700°C)以上，並加熱到 1000°C 以下。又，冷媒從較容易入手之觀點來看宜為水，溫度宜為常溫之 $5^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。又，噴出時間，即將預冷卻時間與正式冷卻時間相加的冷卻時間為了使噴出之冷卻水擴散，宜為2秒以上，為了獲得高生產性之效果，宜為5秒以下。而，為了使預冷卻之每一單位時間之噴出量為1mL/秒~3mL/秒，噴出孔 ϕ 之直徑 D_s 宜為1mm~4mm。

[0044]而，針對斷面剛性較高之元件，可預想到「▲」、「▼」、「△」或「▽」會變成「○」或「◎」，且穩定範圍會擴張的情形。又斷面剛性較高之元件中，表1中雖未記載，但用實驗確認到可將噴出時間縮短到2秒。

[0045]以上，已針對本發明之適宜的實施形態來說明，

但本發明不限於上述實施形態。可明瞭到只要是該業者，在請求之範圍所記載之思想的範疇內，均可想到各種之變更例或修正例，且關於這些亦理所當然地屬於本發明之技術的範圍。

例如，上述實施形態中，已針對在下側模具12設置噴出孔27與吸引孔33之情形來說明，但不限於此情形，亦可為在上側模具11與下側模具12之至少任一方設置噴出孔27與吸引孔33的構成。

又，上述實施形態中，已針對型成複數個噴出孔27之情形來說明，但不限於此情形，亦可根據成形品之大小，為一個噴出孔27。

產業上之可利用性

[0046]本發明在將薄板鋼板熱壓成形時相當有用。

【符號說明】

1...熱壓成形裝置	25、26...開關閥
10...壓製成形模具	27...噴出孔
11...上側模具	28...供給路線
12...下側模具	31...冷卻水吸引管
21...冷卻水供給管	32...吸引幫浦
21a...第1分岐配管	33...吸引孔
21b...第2分岐配管	34...吸引路線
22...供給幫浦	35...排出管
23...冷卻水供給源	36...排出部
24...取水管	37...開關閥

41...熱壓成形裝置	C...控制裝置
42...流量調整閥	Da、Ds...直徑
42a、42b...流量調整閥	H...高度
43...流量調整閥	I...間隔
44...閥體	K...鋼板
46...流量調整型供給幫浦	L...長度
47...流量調整型吸引幫浦	Wh、WL...寬度

申請專利範圍

1. 一種薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法，其是將已加熱之薄板鋼板熱壓成形時，從模具內部之供給路線朝已連通之模具表面的噴出孔供給冷媒，藉此冷卻該薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法，

其特徵在於：

將前述已加熱之薄板鋼板載置於模具並保持在下死點之狀態下，將前述冷媒朝前述噴出孔供給而冷卻時，在進行過抑制來自前述噴出孔之冷媒之每一單位時間噴出量的預冷卻之後，使每一單位時間之噴出量增加來進行正式冷卻，

預冷卻時之每一單位秒的噴出量為1mL/秒·各噴出孔~3mL/秒·各噴出孔，

來自預冷卻時與正式冷卻時之噴出孔之冷媒的每一單位秒噴出量之比為1:5~2:5。

2. 如請求項1之薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法，其中預冷卻時間與正式冷卻時間之比為1:4~4:1。
3. 如請求項2之薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法，其中進而預冷卻時間與正式冷卻時間之比為2:3~3:2。
4. 如請求項2或3之薄板鋼板之熱壓成形的冷卻方法，其中進而前述薄板鋼板是板厚為1mm~2mm之鍍鋁系之薄板鋼板或鍍鋅薄板鋼板，並在預冷卻前加熱到700°C~1000°C，

又，前述冷媒為 $5^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 之水，

且，將前述預冷卻時間與前述正式冷卻時間相加之冷卻時間為2秒~5秒。

5. 一種薄板鋼板之熱壓成形裝置，其是將已加熱之薄板鋼板熱壓成形時，從模具內部之供給路線朝已連通之模具表面的噴出孔供給冷媒，藉此冷卻該薄板鋼板的熱壓成形裝置，

其特徵在於：

前述熱壓成形裝置將前述已加熱之薄板鋼板載置於模具並保持在下死點的狀態下，將前述冷媒朝前述噴出孔供給而冷卻時，在進行過抑制每一單位時間之噴出量的預冷卻之後，使來自前述噴出孔之冷媒之每一單位時間之噴出量增加來進行正式冷卻，

使預冷卻時之每一單位秒的噴出量為 $1\text{mL}/\text{秒}$ ·各噴出孔~ $3\text{mL}/\text{秒}$ ·各噴出孔，

使來自預冷卻時與正式冷卻時之噴出孔之冷媒之每一單位秒噴出量的比為 $1:5 \sim 2:5$ 。

6. 如請求項5之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中

使預冷卻時間與正式冷卻時間之比為 $1:4 \sim 4:1$ 。

7. 如請求項6之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中進而使預冷卻時間與正式冷卻時間之比為 $2:3 \sim 3:2$ 。

8. 如請求項6之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中進而前述薄板鋼板是板厚為 $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 之鍍鋁系之薄板鋼板或鍍鋅薄板鋼板，並在預冷卻前加熱到 $700^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，

又，前述冷媒為 5°C ~ 25°C 之水，

且，將前述預冷卻時間與前述正式冷卻時間相加之冷卻時間為2秒~5秒。

9. 如請求項5至8中任1項之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中在前述模具表面，位於矩形狀之4個前述噴出孔之中央形成有吸引孔，

又，前述吸引孔之直徑比前述噴出孔之直徑更大。

10. 如請求項5至8中任1項之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中在與前述模具內部之供給路線相通之冷媒的供給管，連接複數個冷媒之供給系統，並在各供給系統設有開關閥。

11. 如請求項5至8中任1項之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中與前述模具內部之供給路線相通之冷媒的供給管設有流量調整閥。

12. 如請求項5至8中任1項之薄板鋼板之熱壓成形裝置，其中與前述模具內部之供給路線相通之冷媒的供給管設有可調整流量之供給幫浦。

圖式

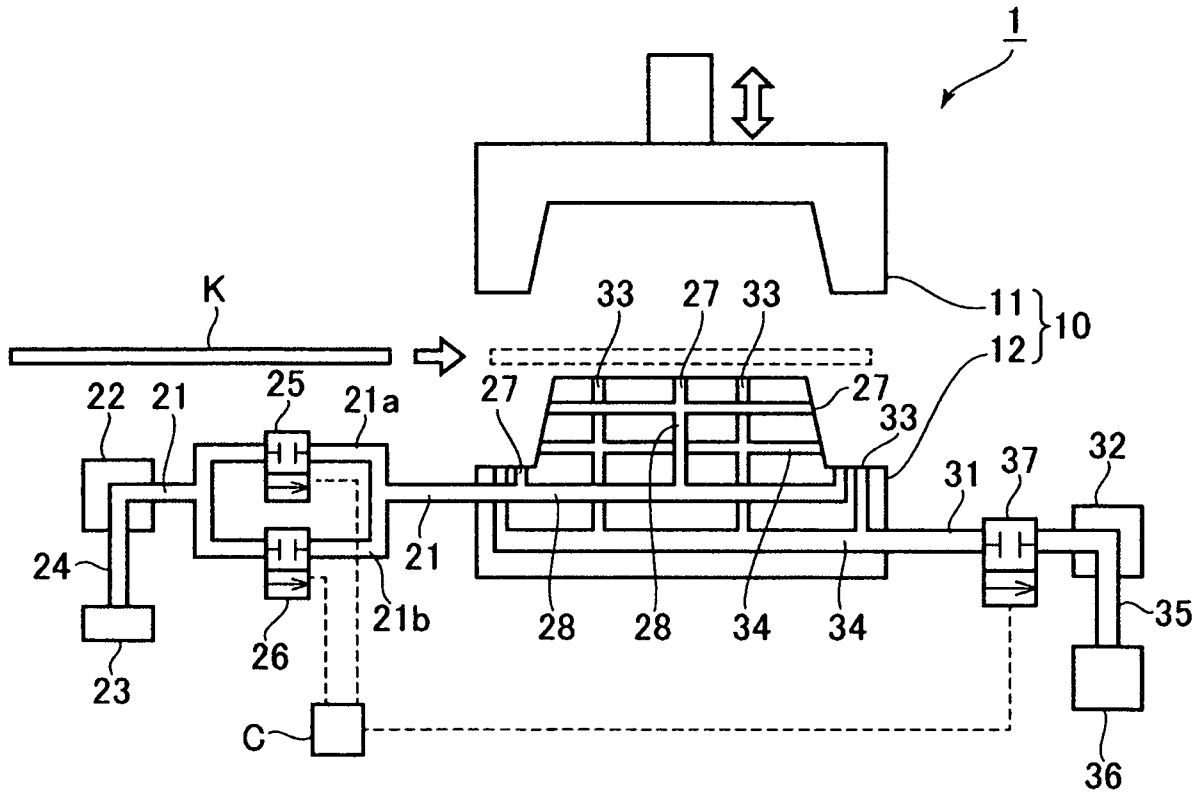


圖1

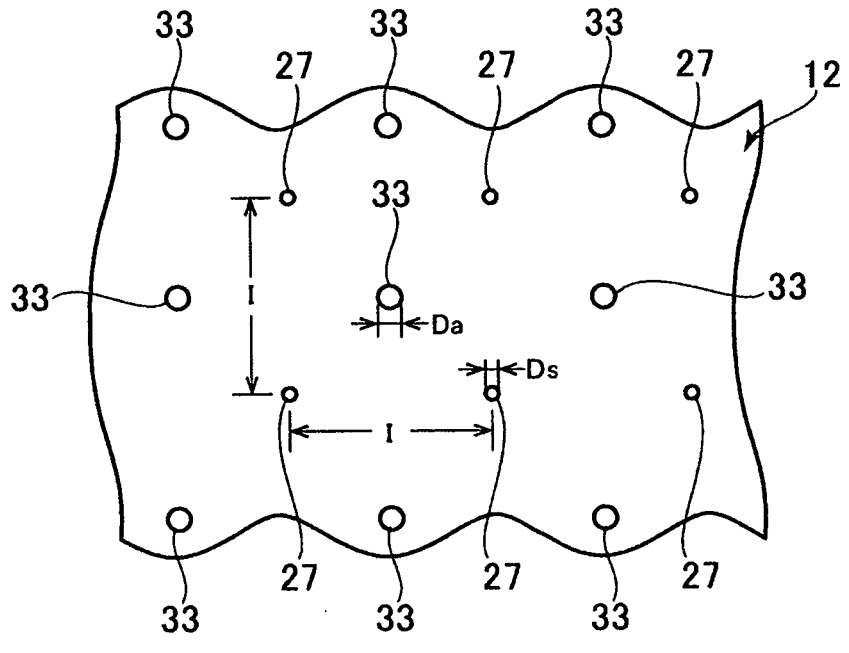


圖2

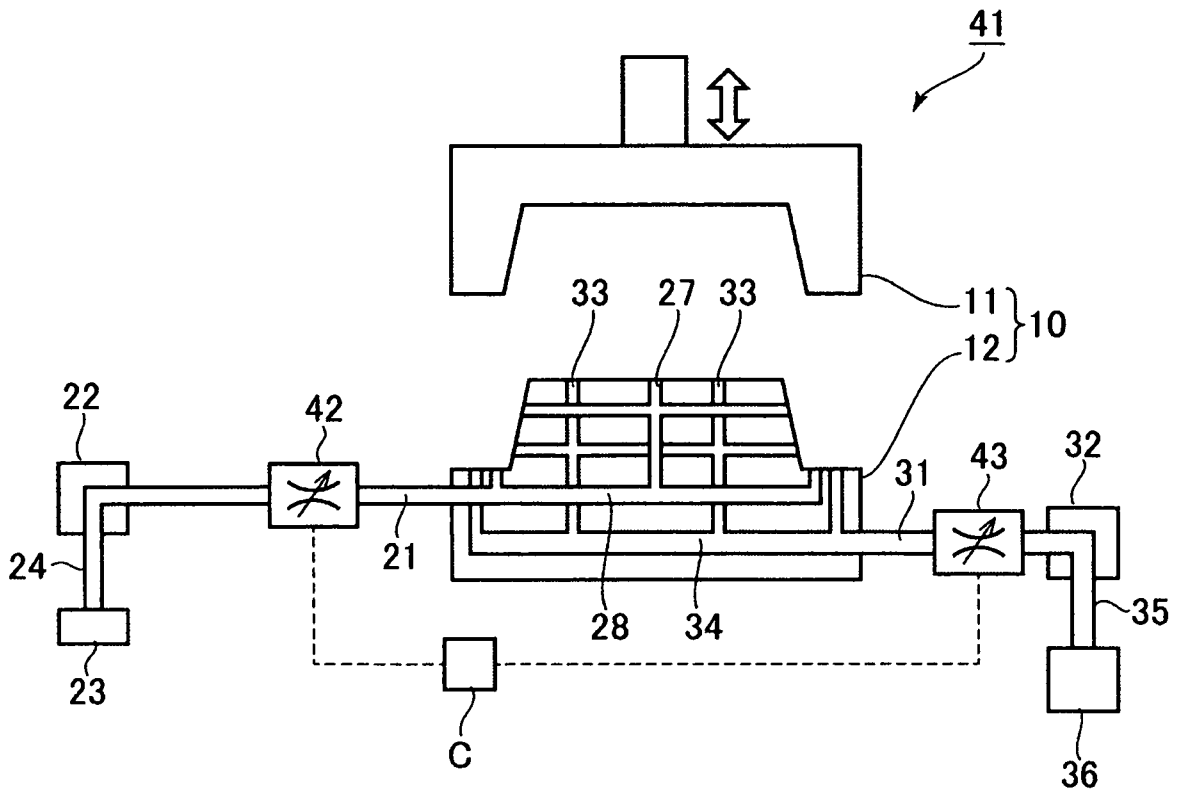


圖3

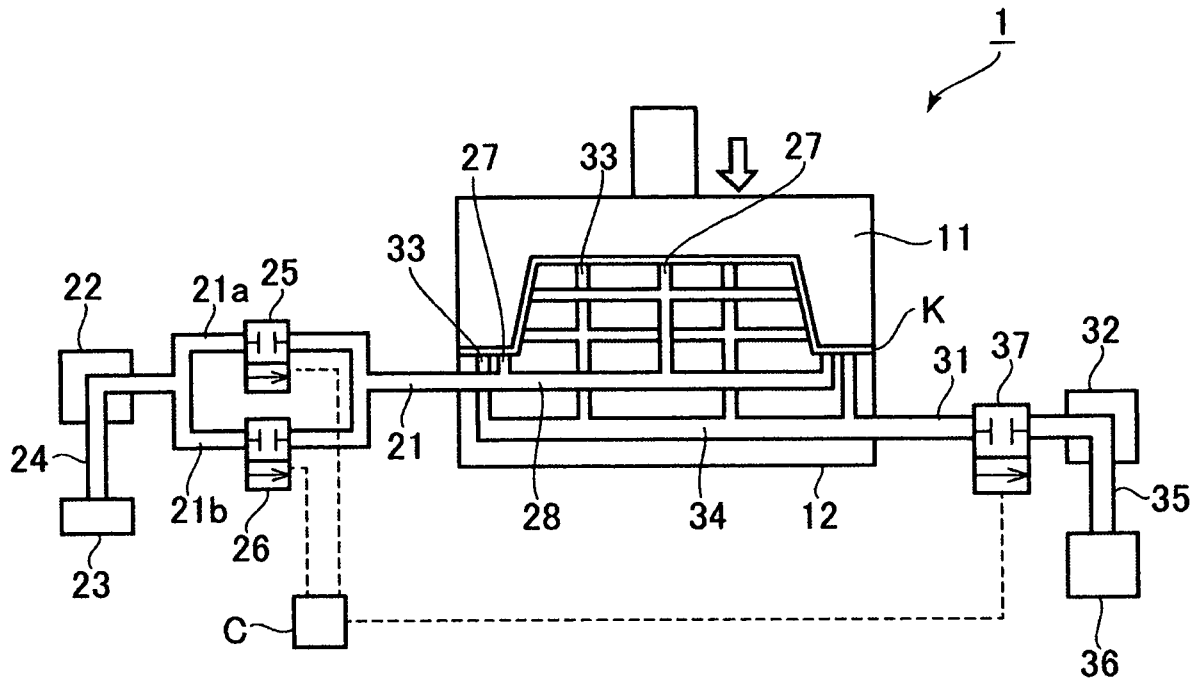


圖4

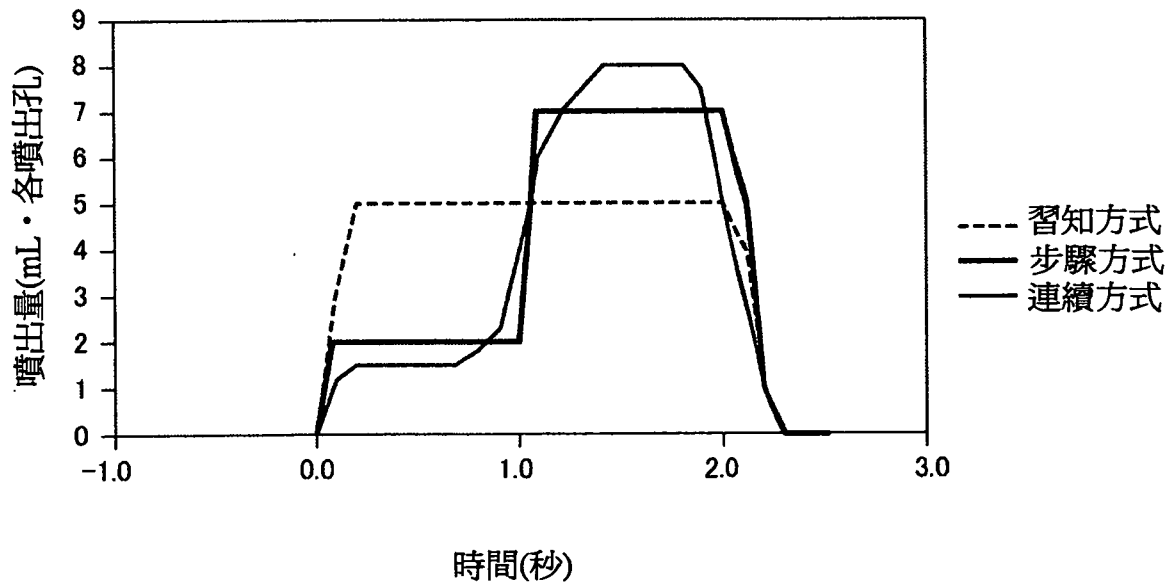


圖5

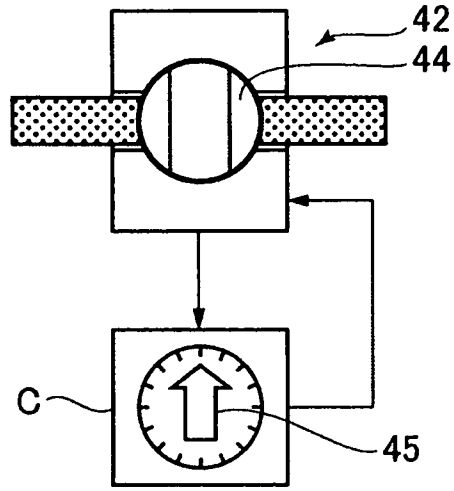


圖6

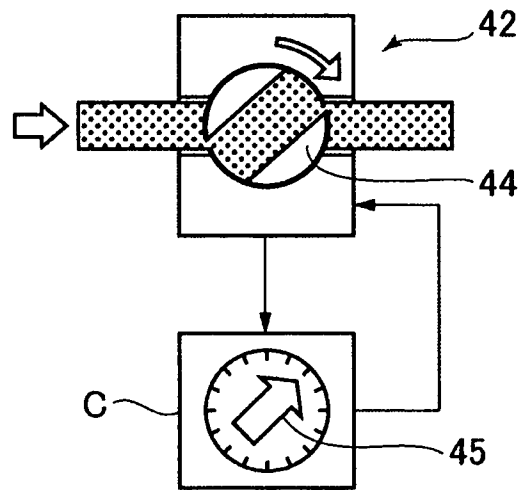


圖7

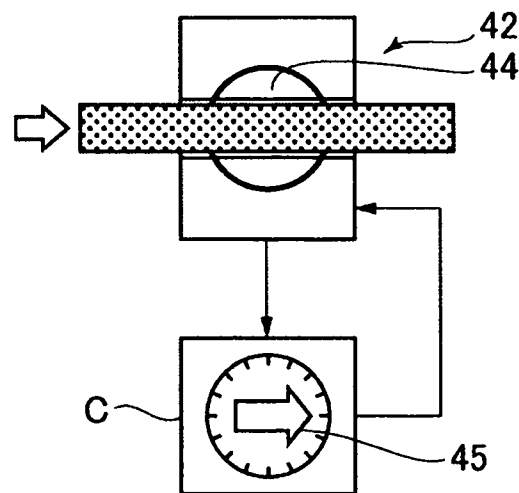


圖8

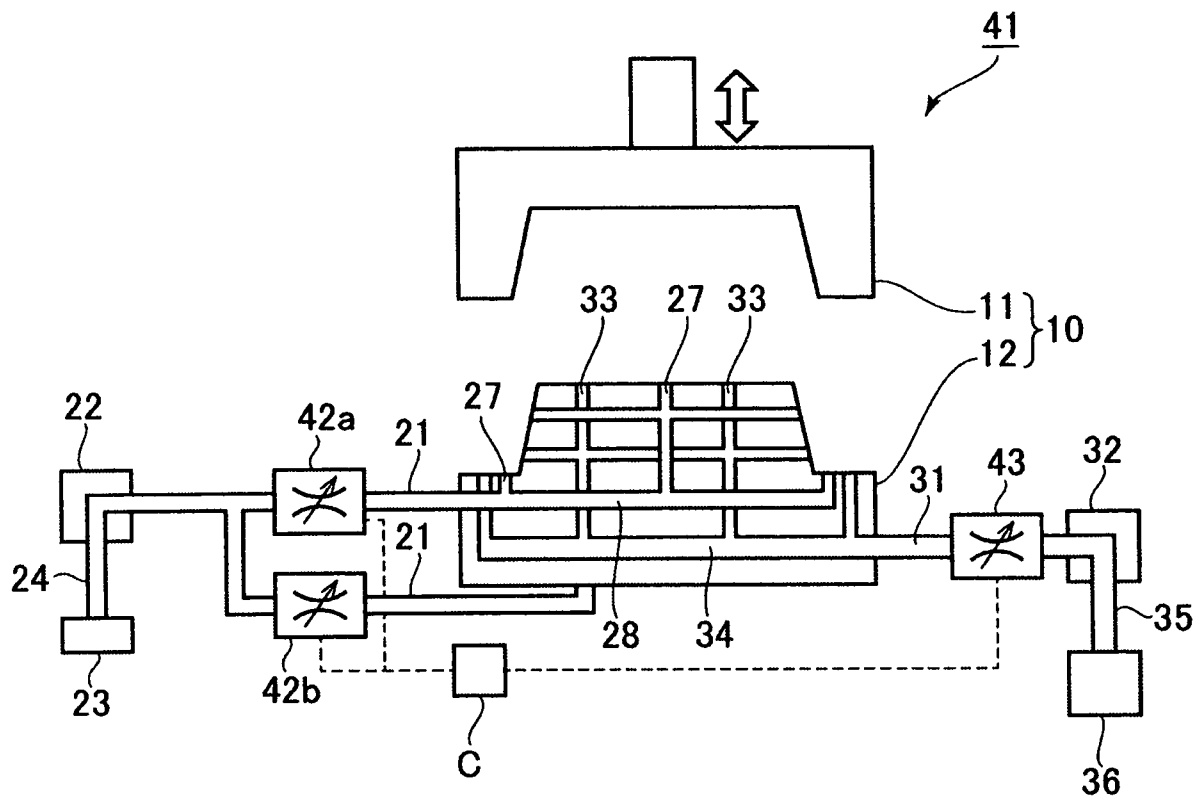


圖9

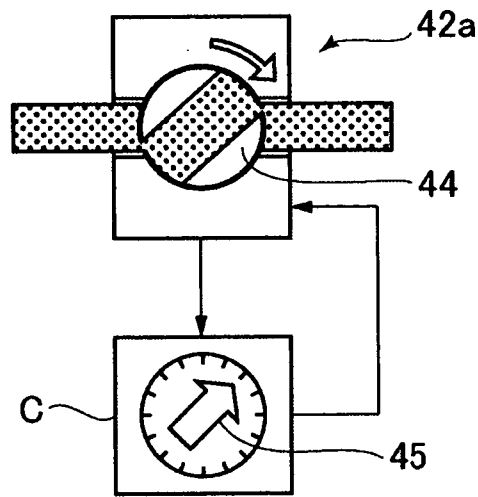


圖10

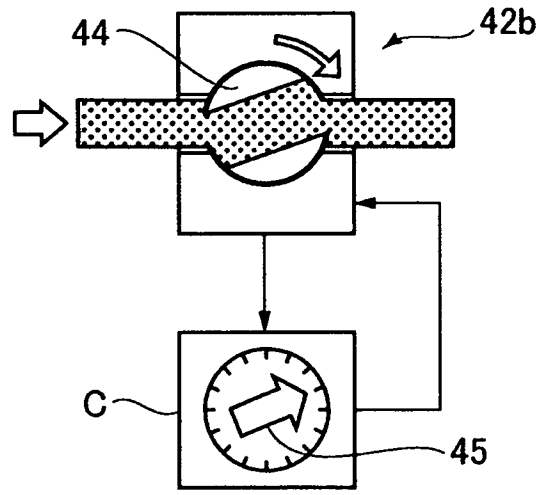


圖11

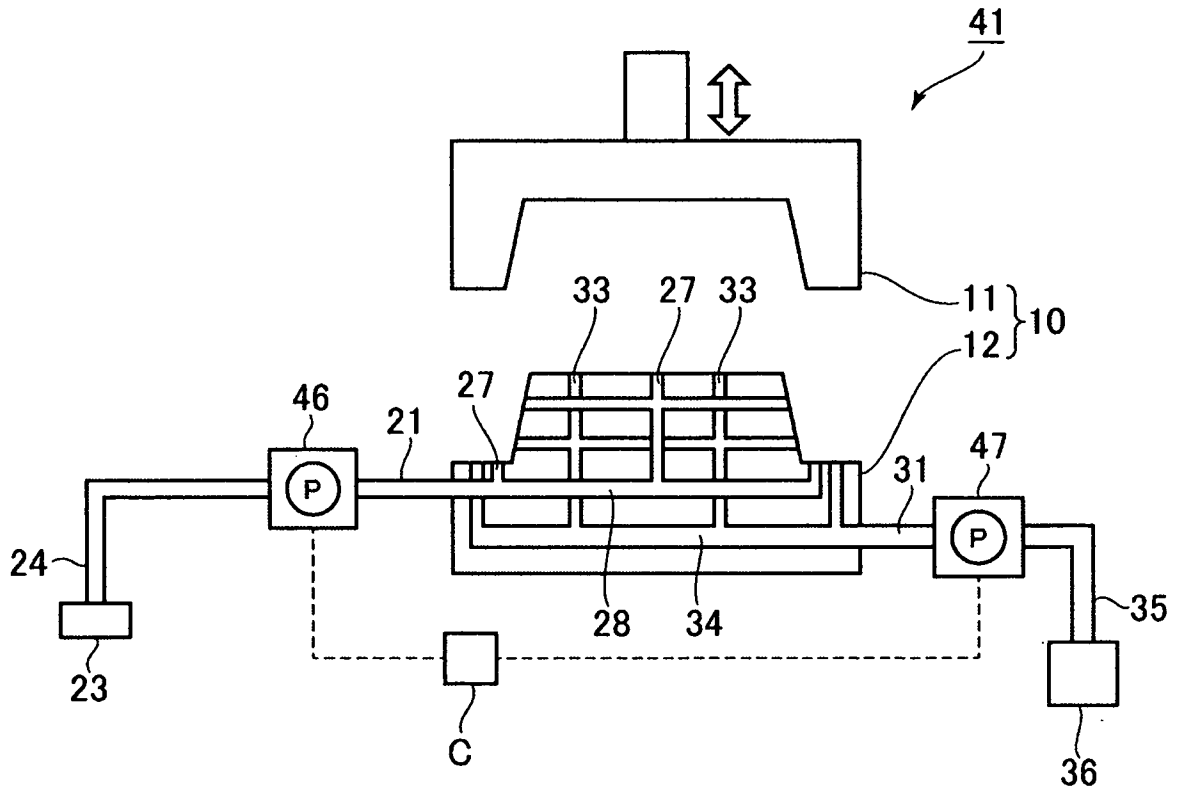


圖12

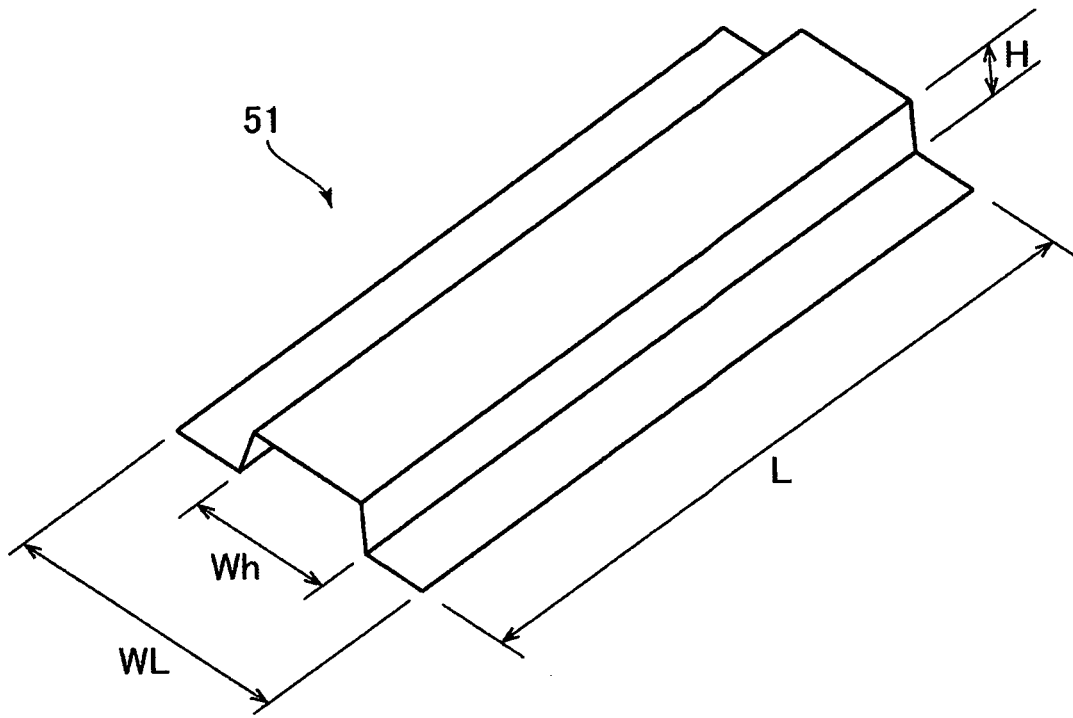


圖13