



(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 I590886 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：103118564

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 28 日

(51)Int. Cl. : B21D22/20 (2006.01)

B21D24/10 (2006.01)

B29C55/30 (2006.01)

(30)優先權：2014/01/27 日本

2014-012290

(71)申請人：日新製鋼股份有限公司 (日本) NISSHIN STEEL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：中村尚文 NAKAMURA, NAOFUMI (JP)；山本雄大 YAMAMOTO, YUDAI (JP)；

黑部淳 KUROBE, JUN (JP)

(74)代理人：徐宏昇

(56)參考文獻：

JP 1998-156481A

JP 2002-267014A

WO 2013/008892A1

審查人員：林桂忠

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：10 共 32 頁

(54)名稱

拉伸加工用模型與成形件製造方法

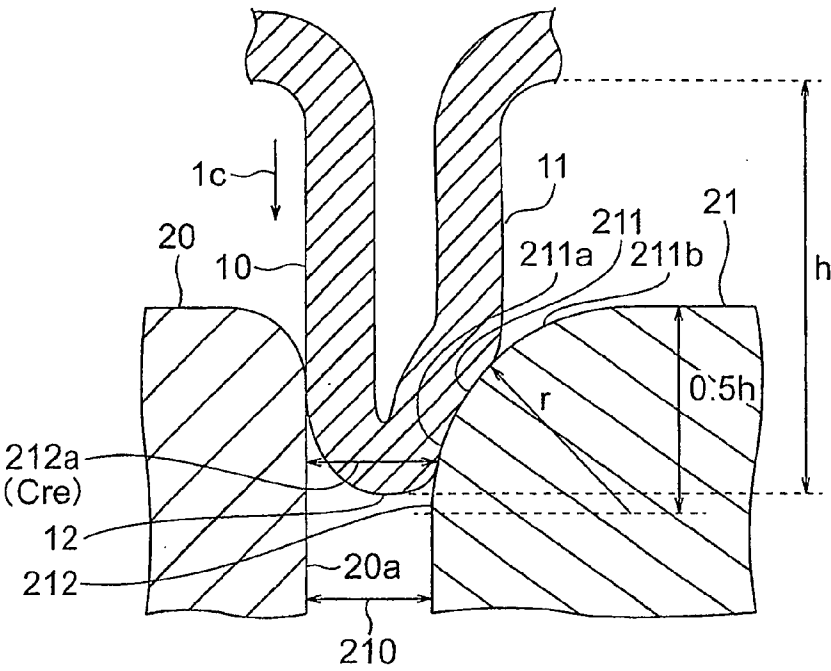
MOLD FOR IRONING AND METHOD FOR MANUFACTURING MOLDED OBJECT

(57)摘要

本發明的拉伸加工用模型具備衝頭及在與衝頭之間形成押入槽的衝模。表面處理金屬板的偏斜度 R_{sk} 如為小於-0.6 且大於-1.3 的場合，衝模肩部的曲率半徑及 R 切點與衝頭間的間隙寬度，分別為以 Y 表示之 $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$ ，及以 X 表示之 r/t_{re} ，而滿足 $0 < Y \leq 18.7X - 6.1$ ，且滿足 $X \geq 0.6$ ，且滿足 $r \leq 0.5h$ 。

指定代表圖：

圖 6



符號簡單說明：

- 1 . . . 反折拉深成形部
- 1c . . . 押入方向
- 2 . . . 拉伸加工用模型
- 12 . . . 反折部
- 20 . . . 衝頭
- 20a . . . 衝頭外周面
- 21 . . . 衝模
- 22 . . . 緩衝墊(頂墊)
- 210 . . . 押入槽

發明摘要

※ 申請案號： 103118564

※ 申請日： 103/05/28

※IPC 分類： B21D 22/20 (2006.01)
B21D 24/10 (2006.01)
B29C 55/30 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

拉伸加工用模型與成形件製造方法/

Mold for Ironing and Method for Manufacturing Molded Object

【中文】

本發明的拉伸加工用模型具備衝頭及在與衝頭之間形成押入槽的衝模。表面處理金屬板的偏斜度 R_{sk} 如為小於-0.6且大於-1.3的場合，衝模局部的曲率半徑及R切點與衝頭間の間隙寬度，分別為以Y表示之 $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$ ，及以X表示之 r/t_{re} ，而滿足 $0 < Y \leq 18.7X - 6.1$ ，且滿足 $X \geq 0.6$ ，且滿足 $r \leq 0.5h$ 。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 6 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----|---------|
| 1 | 反折拉深成形部 |
| 1c | 押入方向 |
| 2 | 拉伸加工用模型 |
| 12 | 反折部 |
| 20 | 衝頭 |
| 20a | 衝頭外周面 |
| 21 | 衝模 |
| 22 | 緩衝墊（頂墊） |
| 210 | 押入槽 |

【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)

拉伸加工用模型與成形件製造方法/

Mold for Ironing and Method for Manufacturing Molded Object

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種對反折拉深成形部進行拉伸加工時所使用之拉伸加工用模型與其成形件的製造方法。

【先前技術】

【0002】 在一般情況下，對鍍金鋼板等經過表面處理的金屬板材料，係利用拉深加工等的沖壓成形方式，以形成環狀的反折拉深成形部。作為其中一例，專利文獻1中揭示了對電動馬達的外殼1一部分，以反折拉深成形之方式形成環狀油溝17的技術。所謂的反折拉深成形部，是指將一片板材反折所形成的部分，並具有內周壁、外周壁，及連接內周壁與外周壁前端的反折部。如果對反折拉深成形部的加工精確度有特別的需求，在反折拉深成形部成形後，還會對該反折拉深成形部施以拉伸加工。所謂的拉伸加工，是指將衝頭及衝模的間隙寬度，設定成小於反折拉深成形部未實施拉伸加工前的寬度，而以衝頭及衝模對反折拉深成形部施以拉伸加工，使該反折拉深成形部的寬度形成與衝頭及衝模的間隙相同的加工方法。這種對反折拉深成形部的拉伸加工，也稱為沖壓整型(restrike)加工。

【0003】 反折拉深成形部，一般是由如下構成的模具加以成形。亦即，傳統的模具配備有衝頭、衝模、及頂墊部。衝頭是以圓柱狀的材料構成，衝模則是由配置在衝頭外周側的環狀體所構成。在衝頭與衝模之間形

成押入槽，以供將反折拉深成形部押入。衝模配置在該押入槽入口的外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面而形成的肩部，以及從該肩部的R切點開始，沿著押入方向以直線狀延伸的內周面。衝頭的外周面與押入槽的內周面，係沿著反折拉深成形部的押入方向，互相平行的延伸。

【0004】 該頂墊部是配置於與衝頭及衝模對向位置的材料，用來將該反折拉深成形部定位在衝頭及衝模之間。其與衝頭與衝模間的相對運動，可將反折拉深成形部押入該押入槽中。反折拉深成形部的外周壁面，在其押入該押入槽的同時，在該肩部產生拉伸變形，使得該反折拉深成形部全體的厚度慢慢變薄，直到其厚度與衝頭的外周面與押入槽的內周面之間的空隙寬度相同為止。

【0005】 專利文獻1 日本專利公開公報特開2012-167818號。

【發明內容】

【0006】 一般而言，反折拉深成形部在押入押入槽時，該反折拉深成形部是從前端的反折部向頂墊側，在衝模的肩部產生拉伸變形而變薄。此時，厚度變薄的材料被擠壓向頂墊側，使得越靠近頂墊側的材料厚度越大，而該反折拉深成形部的變厚部分則會產生更多的拉伸變形。因此，變厚部分的表面處理層會磨耗，產生粉狀渣屑。該粉狀渣屑在拉伸加工後的成形加工部分表面，會形成微小的凹凸（磨痕），故而產生使用該成形件之製品性能劣化等問題。而且，如果衝模的肩部半徑較小，在沖床的下死點處因拉伸而被推壓的材料會在頂墊與衝模之間碎裂，產生大量的壓縮殘留應力。該壓縮殘留應力對於成形後離型的製品，是引起彈性變形而造成尺寸變化的原因。

【0007】 本發明為解決以上的技術難題，乃提供一種拉伸加工用模型與成形件製造方法。其目的在避免在表面處理層上的特定部分產生過大的負荷，以減低粉狀渣屑的產生量。同時也可防止反折拉深成形部在拉伸加工後發生加工精確度劣化。

【0008】 根據本發明的拉伸加工用模型，為用以對已經表面處理的金屬板作為材料所形成，具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的反折拉深成形部，施以拉伸加工時使用的拉伸加工用模型；該拉伸加工用模型具有：衝頭、衝模，該衝模係配置在衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽、及頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk小於-0.6，大於-1.3；如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到R切點與衝頭包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭的間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$$X = r / t_{re}, \text{ 其中}$$

$$0 < Y \leq 18.7X - 6.1,$$

$$X \geq 0.6, \text{ 且}$$

$$r \leq 0.5h。$$

【0009】 再者，根據本發明的拉伸加工用模型，為用以對已經表面處理的金屬板作為材料所形成，具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的反折拉深成形部，施以拉伸加工時使用的拉伸加工用模型；該拉伸加工用模型具有：衝頭、衝模，該衝模係配置在衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽、及頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk大於-0.6，小於0；如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到R切點與衝頭包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭的間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$$X = r / t_{re}, \text{ 其中}$$

$$0 < Y \leq 14.4X - 6.4,$$

$X \geq 0.8$ ，且

$r \leq 0.5h$ 。

【0010】 根據本發明的成形件製造方法，是一種成形件製造方法，包括：對經表面處理的金屬板實施至少一次成形加工，以形成具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的環形反折拉深成形部的步驟；以及在該反折拉深成形部形成後，以拉伸加工用模型對該反折拉深成形部實施拉伸加工之步驟；該拉伸加工用模型具有：衝頭、衝模，該衝模係配置在該衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽；及頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模間之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk小於-0.6，大於-1.3，且如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到該R切點與衝頭所包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭的間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$$X = r / t_{re}，其中$$

$$0 < Y \leq 18.7X - 6.1,$$

$$X \geq 0.6, \text{ 且}$$

$$r \leq 0.5h。$$

【0011】 再者，根據本發明的成形件製造方法，是一種成形件製造方法，包括：對經表面處理的金屬板實施至少一次成形加工，以形成具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的環形反折拉深成形部的步驟；以及在該反折拉深成形部形成後，以拉伸加工用模型對該反折拉深成形部實施拉伸加工之步驟；該拉伸加工用模型具有：衝頭、衝模，該衝模係配置在該衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽；及頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模間之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk在-0.6以上，0以下，且如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭之間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到該R切點與衝頭所包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭之間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$X=r/t_{re}$ ，其中

$0<Y\leq 14.4X-6.4$ ，

$X\geq 0.8$ ，且

$r\leq 0.5h$ 。

【0012】 根據本發明的拉伸加工用模型及成形件製造方法，由於形成該押入槽，對該反折拉深成形部進行拉伸加工時，被推壓的材料在沖床下死點上不會發生受到衝頭、衝模及頂墊過度的破碎，因此可以避免使特定部分的表面處理層產生過大的負荷，故可減少離型後的變形。因此，本發明可以降低粉狀渣屑的產生量，並防止反折拉深成形部在拉伸加工後的加工精確度劣化。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖1表示本發明成形件製造方法一種實施型態的方法流程圖。

圖2表示含有以圖1的成形步驟S1所形成的反折拉深成形部之成形件斷面圖。

圖3表示含有以圖1的拉伸步驟S2製作完成的反折拉深成形部之成形件斷面圖。

圖4表示圖2的反折拉深成形部之部分放大斷面圖。

圖5表示圖1的拉伸步驟S2所使用的拉伸加工用模型之斷面圖。

圖6表示使用圖5的拉伸加工用模型，對成形加工部進行拉伸加工時的狀態下，該肩部周邊的放大示意說明圖。

圖7顯示說明圖6的肩部與鍍鋅系鋼板的鍍層的關係之概念示意說明

圖。

圖8表示各種材質的鍍層在圖7所示的鍍層13呈現的偏斜度 R_{sk} 統計圖。

圖9係表示鍍鋅鋁鎂系合金鋼板的拉伸率 Y 及 $X (=r/t_{re})$ 之間關係之關係圖。

圖10係表示圖8的合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板、及電解鍍鋅鋼板的拉伸率 Y 及 $X (=r/t_{re})$ 之間關係之關係圖。

【實施方式】

【0014】 以下參照圖面說明本發明之實施例。

實施例1

圖1表示本發明成形件製造方法一種實施型態的方法流程圖。圖2表示含有以圖1的成形步驟S1所形成的反折拉深成形部之成形件斷面圖。圖3表示含有以圖1的拉伸步驟S2製作完成的反折拉深成形部之成形件斷面圖。

【0015】 如圖1所示，本實施例的成形件製造方法包含成形步驟S1與拉伸步驟S2。成形步驟S1是對經表面處理的金屬板進行至少1次的成形加工，以形成環狀的反折拉深成形部1（參照圖2）的步驟。該成形加工包含拉深加工、延伸加工等沖壓加工。該經表面處理的金屬板是在表面形成表面處理層的金屬板。該表面處理層包含塗膜或鍍金屬。在本實施型態中，該經表面處理的金屬板是以鋅系鍍層鍍於鋼板表面形成的鋅鍍金鋼板作為實例，加以說明。

【0016】 如圖2所示，本實施例的反折拉深成形部1是先以鍍鋅鋼板成形為蓋體後，再從該蓋體的頂部向蓋體的內部形成突出，產生的環狀壁體。該反折拉深成形部1具有內周壁10、外周壁11、以及連接內周壁10與外周壁

11前端的反折部12。以下將由該反折拉深成形部1的基部1b（內周壁10及外周壁11的後端側）朝向其頂部1a（反折部12）方向，稱為押入方向1c。該押入方向1c係指反折拉深成形部1在押入設置在後述的拉伸加工用模型的衝模上的押入槽（參照圖5）時的行進方向。

【0017】 拉伸步驟S2係以後述的拉伸加工用模型，對反折拉深成形部1進行拉伸加工的步驟。所謂拉伸加工係指將拉伸加工用模型的衝頭與衝模間間隙寬度，設定成小於反折拉深成形部1在拉伸加工前的厚度，而以衝頭及衝模對反折拉深成形部1的板面進行拉伸，使反折拉深成形部1的厚度與衝頭及衝模間間隙寬度形成一致的加工方法。換言之，反折拉深成形部1在拉伸加工後的厚度，將比反折拉深成形部1在拉伸加工前的厚度為薄。這種對反折拉深成形部1的加工，亦稱為沖壓整型(*restrike*)加工。

【0018】 如圖3所示，經過拉伸加工之後，內周壁10的位置幾乎沒有變化。但內周壁10與外周壁11之間間隙，則已經消失，而使外周壁11貼近內周壁10。這種經成形步驟S1及拉伸步驟S2製造的成形件，即本實施例的成形件製造方法所製作之成形件，能夠使用於多種不同的用途。特別適用於例如以該反折拉深成形部1作為收容電動機等的容器之軸承等，對於加工精確度有高度要求的用途。

【0019】 圖4表示圖2的反折拉深成形部1之部分放大斷面圖。反折拉深成形部1的厚度 t 是內周壁10的板厚 t_{10} 與外周壁11的板厚 t_{11} 相加的結果。此外，內周壁10與外周壁11之間有間隙存在，此亦為反折拉深成形部的特長。

原本在加工時所希望的是外周壁11靠近衝模的部位，亦即外周壁11靠

近直線部分部位，較好能與衝模的肩部接觸。但是，如上所述，由於內周壁10與外周壁11之間有間隙存在，使得外周壁11靠近衝頭的部位，會與衝模的肩部接觸。

這是因為在外周壁11前端側的曲面部份與衝模肩部的曲面部份，原本應該向行進方向互相成銳角接觸。但因為有間隙存在，使衝模的肩部會先接觸外周壁11靠近衝頭的部位，再使外周壁11前端側的曲面部分與衝模肩部的曲面部分以鈍角接觸。其結果使得外周壁11產生向內周壁10緊密接觸的變形阻抗提高，使一部分的表面處理層產生較大的負荷，而導致產生粉狀渣屑的原因。

此外，衝模的肩部的半徑越小，衝模肩部更容易接觸到接近外周壁11衝頭的部位。結果使衝模肩部與外周壁11呈鈍角接觸，提高變形阻抗，也成為產生粉狀渣屑的原因。

【0020】 接著，圖5表示圖1的拉伸步驟S2所使用的拉伸加工用模型2之斷面圖。圖6表示使用圖5的拉伸加工用模型2，對成形加工部進行拉伸加工時的狀態下，該肩部211周邊的放大示意說明圖。在圖5中顯示該拉伸加工用模型2具有衝頭20、衝模21以及緩衝墊22。衝頭20是用來插入於上述反折拉深成形部1的內側的凸狀物體。衝頭20的外徑是與反折拉深成形部1在拉伸加工前的內徑實質相等。衝頭20的外周面20a與押入方向1c平行，並以直線延伸。衝模21是配置在衝頭20外周的環狀物體。衝模21的內徑比衝頭20的外徑大，且比反折拉深成形部1在拉伸加工前的外徑小。在這種設計下，衝頭20的外徑實質上等於反折拉深成形部1的內徑，但衝模21的內徑則比反折拉深成形部1的外徑小。如此一來，經過拉伸加工後，內周壁10的位

置幾乎不會變化。但內周壁10與外周壁11之間間隙則消失，使外周壁11緊靠內周壁10，且內周壁10的厚度也不發生變化。主要是使外周壁11的厚度變薄。

【0021】 在衝模21及衝頭之間形成押入槽210，以供反折拉深成形部1押入。如圖6所示，衝模21具有肩部211及內周面212。肩部211是設置在押入槽210的入口處的外緣，並構成具有特定曲率半徑的曲面。內周面212是從肩部211的R切點211a，沿著押入方向1c延伸形成的壁面。肩部211的R切點211a是指構成肩部211的曲面上，位在押入槽210的內側的端點。所稱的內周面212沿著押入方向1c延伸，是表示內周面212的延伸方向也包含押入方向1c的成分。

【0022】 緩衝墊22是以例如碳工具鋼、合金工具鋼等構成之物體，配置於衝頭20及衝模21之對向位置。緩衝墊22建置成可與衝頭20及衝模21做相對運動。在本實施例中，是將緩衝墊22建置成可向靠近衝頭20及衝模21的方向位移，並可向遠離衝頭20及衝模21的方向位移。反折拉深成形部1則配置在緩衝墊22與衝頭20及衝模21之間。當緩衝墊22向衝頭20及衝模21靠近的方向位移時，即可將反折拉深成形部1押入押入槽210內。

【0023】 在將反折拉深成形部1押入該押入槽210的同時，即如圖6所示，也以肩部211對反折拉深成形部1的外周壁11的壁面進行拉伸加工。

為防止反折拉深成形部1的外周壁11與衝模21的肩部211接觸時產生粉狀的金屬渣屑，有必要將衝模21的肩部211的半徑 r 設定成較大，以使肩部211可與反折拉深成形部1的外周壁11以銳角接觸。

此外，反折拉深成形部1在向押入槽210押入時，其外周壁11的壁面會

在內周面212上滑動。隨著拉伸加工的進行，反折拉深成形部1的外周壁11會變薄，多餘的材料被擠壓至頂墊側。此時，因為厚度變薄的材料部分被擠壓至頂墊側，越接近頂墊側，材料厚度會越大。因此，越靠近頂墊側，拉伸量會增大，其表面處理層容易遭到削除。本發明乃將衝模21的肩部211的半徑 r 設成較大，使衝頭20與衝模21之間間隙寬度亦相應變大，藉此抑制拉伸量的增加。

【0024】 此外，因為拉伸加工而厚度變薄而被擠壓的材料，之後在沖床下死點處，衝模21及衝頭20與頂墊22之間破碎。此時，被擠壓的材料量隨著間隙的變小而增加，間隙越小沖床下死點的破碎比例越高。因壓縮殘留應力的提高，會導致離型後的尺寸變化。關於這點，本發明也以放大肩部211的半徑 r 的方式，確保沖床下死點的衝頭20與頂墊22的間隙寬度，足以防止離型後的尺寸變化。

【0025】 如上所述，衝頭20與衝模21之間間隙越狹窄，被擠壓的材料量越形增加。為防止金屬渣屑產生並提昇加工精確度，必須放大肩部211的半徑 r 。但是，肩部211的半徑 r 若是過大，衝頭20與衝模21的間隙會太寬，反而會造成加工精確度的劣化。亦即，若肩部211的半徑 r 過大，內周壁10與外周壁11會沿著肩部211的曲面發生嚴重變形。內周壁10及外周壁11沿著肩部211的曲面變形的程度，與以肩部211進行加工的內周壁10及外周壁11的長度，也就是反折拉深成形部1的高度 h （參照圖4）相關。

【0026】 接著，參照圖7，說明以肩部211進行拉伸加工時，產生金屬渣屑的機制。圖7為說明圖6的肩部211與鍍鋅系鋼板的鍍層13的關係之概念示意說明圖。如圖7所示，鍍鋅系鋼板的鍍層13的表面上存在細微的凹凸

13a。該凹凸13a如圖6所示，係以肩部211對成形加工部1的板面進行拉伸之際，被肩部211削去，而可能成為鍍層渣屑。

【0027】 鍍層渣屑的產生量與肩部211的曲率半徑 r 與反折拉深成形部1的厚度 t 的比率 r/t 相關。肩部211的曲率半徑 r 越小，局部性的變形量越大，使鍍層13的表面與肩部211的滑動阻抗提高，鍍層渣屑的產生量也會增加。而且，反折拉深成形部1的厚度 t 越大，以肩部211造成的減薄量也益形增加，鍍鋅系鋼板表面的負荷也隨之增加。因此，鍍層渣屑的產生量也會增加。亦即， r/t 比值越小，鍍層渣屑的產生量就越大； r/t 比值越大，鍍層渣屑的產生量就越少。

【0028】 未經拉伸加工前的反折拉深成形部1的板面上，特別是在拉伸加工終了之際，受到R切點211a與衝頭20所包夾的位置處，因肩部211而減薄的量最大。因此，從抑制鍍層渣屑產生量的觀點觀之，鍍層渣屑的產生量與肩部211的曲率半徑 r ，及在拉伸加工終了之際受到R切點211a與衝頭20包夾的位置，反折拉深成形部1的厚度 t_{re} 的比率 (r/t_{re}) ，有密切的關聯。

【0029】 此外，鍍層渣屑的產生量與以肩部211進行的拉伸率也有關聯。若以 c_{re} 表示R切點211a與衝頭20之間間隙寬度，並以 t_{re} 表示反折拉深成形部1在拉伸加工終了時，受到R切點211a與衝頭20包夾的位置上，在拉伸加工前的厚度，則拉伸率可表為 $\{(t_{re}-c_{re}/t_{re})\} \times 100$ 。間隙寬度 c_{re} 與反折拉深成形部1在R切點211a及衝頭20所包夾的位置上，在拉伸加工後的厚度相當。拉伸率越大，鍍鋅系鋼板表面的負荷也會越大，鍍層渣屑的產生量也會提高。

【0030】 圖8表示各種材質的鍍層在圖7所示的鍍層13呈現的偏斜度

Rsk統計圖。鍍層渣屑產生量與鍍層13的偏斜度Rsk亦有關聯。所謂偏斜度Rsk是日本工業規格B0601所規定。以下列的公式加以表示。

(公式一)

$$Rsk = \frac{1}{Rq^3} \left\{ \frac{1}{l_r} \int_0^{l_r} Z^3(x) dx \right\}$$

其中，Rq表均方根粗糙度（＝振幅分布曲線的二次動差的平方根）

$\int Z^3(x) dx$ 表振幅分佈曲線的三次動差。

【0031】 偏斜度Rsk是表示鍍層13的凹凸13a（參照圖7）的凸部存在確率。偏斜度Rsk越小，凸部數量越少，而可抑制鍍層渣屑的產生量。而且，關於偏斜度Rsk的說明，可參考同申請人所申請的日本專利公開案特開2006-193776號公報。

【0032】 如圖8所示，鍍鋅系鋼板的種類已列舉出鍍鋅鋁鎂系合金鋼板、合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板及電解鍍鋅鋼板。鍍鋅鋁鎂系合金鋼板的代表性實例為包含鋅、6質量百分比的Al（鋁）及3質量百分比的Mg（鎂）的合金所形成的鍍層，鍍在鋼板表面的產物。本申請人經過調查圖中各種材質的偏斜度Rsk，因而得知，如圖8所示，鍍鋅鋁鎂系合金鋼板的偏斜度Rsk係包含低於-0.6且高於-1.3的範圍，其他鍍層鋼板則包含於-0.6以上，0以下的範圍。

【0033】 接著，圖9係表示鍍鋅鋁鎂系合金鋼板的拉伸率Y及X（＝r/t_{re}）之間關係之關係圖。本案發明人等分別改變拉伸率及r/t_{re}的值，在下述的條件下以鍍鋅鋁鎂系合金鋼板為材料，對於如圖2所示的反折成形件，使用如圖5所示構造的模型，進行拉伸加工。其中，樣本的板厚為1.8mm，

其鍍金附著量為 90g/m^2 。且拉伸加工前的 t_{re} 為 2.45mm 。

【0034】

表1

表1：樣本的化學成分（質量百分比）

鍍層材質	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti
鍍鋅鋁鎂系合金鋼板	0.002	0.006	0.14	0.014	0.006	0.032	0.056

表2

表2：樣本的機械性質

鍍層材質	降伏強度 (N/mm^2)	抗拉強度 (N/mm^2)	延展性 (%)	硬度Hv
鍍鋅鋁鎂系合金鋼板	164	304	49.2	87

表3

表3：實驗條件

沖床	2500kN 自送聯製壓機
成形加工部在拉伸加工前的高度	7.4mm
成形加工用模型的肩部曲率半徑 r	2.0mm
拉伸加工用模型的肩部的曲率半徑 r	1.0～4.2mm
拉伸加工用模型的間隙寬度	1.84～2.50mm
沖床油	TN-20（東京石油株式會社製）

【0035】 圖9的縱軸是以 $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$ 表示的拉伸率。橫軸是 r/t_{re} ，

表示肩部211的曲率半徑 r 與反折拉深成形部1在拉伸加工終了時，受到R切點211a與衝頭2所包夾的位置上，在拉伸加工前的厚度 t_{re} ，兩者的比率。 $\circ$ 表示評估結果為可抑制鍍層渣屑的產生，且反折拉深成形部1的內徑精度落在預定的範圍內。 $\bullet$ 表示評估結果為雖可抑制鍍層渣屑的產生，但反折拉深成形部1的內徑精度並未落在預定的範圍內。 $\times$ 則表示評估結果為無法抑制鍍層渣屑的產生。

【0036】 如圖9所示，在使用鍍鋅鋁鎂系合金鋼板的情形，也就是偏斜度 R_{sk} 是小於-0.6且大於-1.3的材料的情形下，如以 Y 表示拉伸率，以 X 表示 r/t_{re} ，在以 $Y=18.7X-6.1$ 表示的直線下方的範圍內，且在 $0.6 \leq X \leq 1.5$ 的範圍中，確認能夠抑制鍍層渣屑的產生，同時也能夠使反折拉深成形部1的加工精確度保持良好。如果使用 $X > 1.5$ 的半徑 r ，則會發生內徑精度的劣化。可知 $X \leq 1.5$ 乃是 r 的上限。如上所述，半徑 r 的上限與反折拉深成形部1的高度 h 相關。當 $X=1.5$ 時， $r=3.7\text{mm}$ 。此時如表3所示， $h=7.4\text{mm}$ 。因此 $X \leq 1.5$ 相當於 $r \leq 0.5h$ 。亦即，偏斜度 R_{sk} 是小於-0.6且大於-1.3的材料的情形下，滿足 Y 在 $18.7X-6.1$ 以下、 $X \geq 0.6$ 且 $r \leq 0.5h$ 的條件所決定的肩部211曲率半徑 r 以及R切線211a與衝頭20間間隙 c_{re} ，確認可以抑制鍍層渣屑的發生。並且，在上述的條件式中， $0 < Y$ 為既定的條件。這是因為拉伸率 Y 若在0%以下，即無法進行拉伸加工。

【0037】 接著，圖10係表示圖8的合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板、及電解鍍鋅鋼板的拉伸率 Y 及 X （ $=r/t_{re}$ ）之間關係之關係圖。本發明人等以下述的條件，對合金化熔融鍍鋅鋼板，熔融鍍鋅鋼板及電解鍍鋅鋼板進行同樣的實驗。關於沖床等的實驗條件（參照表3）是與上述以鍍鋅鋁

鎂系合金鋼板做拉伸加工實驗的條件相同。此外，合金化熔融鍍鋅鋼板、
熔融鍍鋅鋼板的板厚為1.8mm，鍍層附著量為90g/m²。電解鍍鋅鋼板的板厚
為1.8mm，鍍層附著量為20g/m²。至於拉伸加工前的t_{re}則為2.45mm。

【0038】

表4

表4：樣本的化學成分（質量百分比）

鍍層材質	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti
合金化熔融鍍鋅鋼板	0.003	0.005	0.14	0.014	0.006	0.035	0.070
熔融鍍鋅鋼板	0.004	0.006	0.15	0.014	0.007	0.039	0.065
電解鍍鋅鋼板	0.002	0.004	0.13	0.013	0.008	0.041	0.071

表5

表5：樣本的機械性值

鍍層材質	降伏強度 (N/mm ²)	抗拉強度 (N/mm ²)	延展性 (%)	硬度H _v
合金化熔融鍍鋅鋼板	175	315	46.2	89
熔融鍍鋅鋼板	178	318	45.7	90
電解鍍鋅鋼板	159	285	53.4	84

【0039】 如圖10所示，在使用合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板、

及電解鍍鋅鋼板的場合，也就是使用偏斜度 R_{sk} 是在-0.6以上且在0以下的材料的場合，如以 Y 表示拉伸率，以 X 表示 r/t_{re} ，在以 $Y=14.4X-6.4$ 表示的直線下方的範圍內，且在 $0.8 \leq X \leq 1.5$ 的範圍中，確認能夠抑制鍍層渣屑的產生，同時也能夠使反折拉深成形部1的加工精確度保持良好。與圖9的實施例相同，如果 $X=1.5$ ，則 $r=3.7\text{mm}$ 。此時如表3所示， $h=7.4\text{mm}$ 。因此 $X \leq 1.5$ 相當於 $r \leq 0.5h$ 。亦即，使用偏斜度 R_{sk} 在-0.6以上且在0以下的材料時，滿足 Y 在 $14.4X-6.4$ 以下、 $X \geq 0.8$ 且 $r \leq 0.5h$ 的條件所決定的肩部211曲率半徑 r 以及 R 切線211a與衝頭20間の間隙 c_{re} ，確認可以抑制鍍層渣屑的產生。

【0040】 在如上所述的拉伸加工用模型2及成形件製造方法中，材料的偏斜度 R_{sk} 如果是小於-0.6且大於-1.3的情形下，如以 Y 表示 $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$ ，以 X 表示 r/t_{re} ，以滿足 $0 < Y \leq 18.7X-6.1$ ， $0.6 \leq X$ ，且 $r \leq 0.5h$ 的條件，決定肩部211曲率半徑 r 以及 R 切線211a與衝頭20間の間隙寬度 c_{re} ，可以避免對表面處理層(鍍層13)的局部產生嚴重的負荷，故可減少粉狀渣屑(鍍層渣屑)的產生。由於可以減少粉狀渣屑(鍍層渣屑)的產生，故可解決習知技術在拉伸加工後產生在成形加工部1表面上的微小凹痕(刮痕)，導致使用該成形件的製品性能劣化，且需額外進行該粉狀渣屑的除去作業等技術難題。這種構成對於鍍鋅系鋼板的拉伸加工，特別有效。

【0041】 此外，材料的偏斜度 R_{sk} 如果是在-0.6以上，且在0以下的情形下，如以 Y 表示 $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$ ，以 X 表示 r/t_{re} ，以滿足 $0 < Y \leq 14.4X-6.4$ ， $0.8 \leq X$ ，且 $r \leq 0.5h$ 的條件，決定肩部211曲率半徑 r 以及 R 切線211a與衝頭20間の間隙寬度 c_{re} ，則與上述偏斜度 R_{sk} 是小於-0.6且大於-1.3的材料的情形相同，可以降低在以肩部211做拉伸加工時，粉狀渣屑的產生量。

【0042】 此外，雖然本發明的實施例中，經表面處理的金屬板是以鍍鋅系鋼板為例加以說明，但本發明在例如表面施有塗膜的鋁板等其他經表面處理之金屬板，亦能夠適用。

【符號說明】

【0043】

S1	成形步驟
S2	拉伸步驟
1	反折拉深成形部
1b	基部
1c	押入方向
10	內周壁
11	外周壁
12	反折部
13	鍍層
13a	鍍層的凹凸
2	拉伸加工用模型
20	衝頭
20a	衝頭外周面
21	衝模
210	押入槽
211	肩部
211a	肩部的R切點

212 內周面

22 緩衝墊（頂墊）

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種拉伸加工用模型，為用以對已經表面處理的金屬板作為材料所形成，具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的反折拉深成形部，施以拉伸加工時使用的拉伸加工用模型；

該拉伸加工用模型具有：

衝頭、

衝模，該衝模係配置在衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽、及

頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；

該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；

該經表面處理的金屬板的偏斜度(skewness) R_{sk} 小於-0.6，大於-1.3；

如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到R切點與衝頭包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭的間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$X=r/t_{re}$ ，其中

$0<Y\leq 18.7X-6.1$ ，

$X\geq 0.6$ ，且

$r\leq 0.5h$ 。

2. 一種拉伸加工用模型，為用以對已經表面處理的金屬板作為材料所形成，具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的反折拉深成形部，施以拉伸加工時使用的拉伸加工用模型；

該拉伸加工用模型具有：

衝頭、

衝模，該衝模係配置在衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽、及

頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；

該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；

該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk在-0.6以上，0以下；

如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到R切點與衝頭包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，

則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭の間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$X = r / t_{re}$ ，其中

$$0 < Y \leq 14.4X - 6.4，$$

$$X \geq 0.8，且$$

$$r \leq 0.5h。$$

3. 如申請專利範圍第1或2項之拉伸加工用模型，其中該經表面處理之金屬板為在鋼板表面施以鋅系鍍層鍍鋅系鋼板。

4. 一種成形件製造方法，包括：

對經表面處理的金屬板實施至少一次成形加工，以形成具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的環形反折拉深成形部的步驟；以及

在該反折拉深成形部形成後，以拉伸加工用模型對該反折拉深成形部實施拉伸加工之步驟；

該拉伸加工用模型具有：

衝頭、

衝模，該衝模係配置在該衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽；及

頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模間之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；

該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；

該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk小於-0.6，大於-1.3，且如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到該R切點與衝頭所包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭的間隙寬度滿足以下關係：

$$Y=\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\}\times 100$$

$$X=r/t_{re}，其中$$

$$0<Y\leq 18.7X-6.1，$$

$$X\geq 0.6，且$$

$$r\leq 0.5h。$$

5. 一種成形件製造方法，包括：

對經表面處理的金屬板實施至少一次成形加工，以形成具有內周壁、外周壁及連接內周壁與外周壁前端的反折部的環形反折拉深成形部的步驟；以及

在該反折拉深成形部形成後，以拉伸加工用模型對該反折拉深成形部實施拉伸加工之步驟；

該拉伸加工用模型具有：

衝頭、

衝模，該衝模係配置在該衝頭外周，在其與衝頭之間形成押入槽，用以將該反折部作為前端，將該反折拉深成形部押入該押入槽；及頂墊部，該頂墊部係配置於該衝頭及該衝模的對向，以將該反折拉深成形部定位於在該衝頭與該衝模之間，並利用與該衝頭及該衝模間之相對運動，將該反折拉深成形部押入該押入槽；

該衝模配置於押入槽的入口外緣，並具有配合具有特定曲率半徑的曲面所構成的肩部，及從肩部的R切點開始，沿著反折拉深成形部的押入方向延伸，且在該反折拉深成形部押入時，可在反折拉深成形部的外周壁的壁面上滑動的內周面；

該經表面處理的金屬板的偏斜度Rsk在0.6以上，0以下，且如以 r 表示肩部的曲率半徑，以 c_{re} 表示其R切點與衝頭的間隙寬度，以 t_{re} 表示該反折拉深成形部在拉伸加工前，在拉伸加工終了時受到該R切點與衝頭所包夾的位置上的厚度，以 h 表示該反折拉深成形部的高度，則其肩部之曲率半徑以及肩部之R切點與衝頭的間隙寬度滿足以下關係：

$$Y = \{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$$

$$X = r / t_{re}, \text{ 其中}$$

$$0 < Y \leq 14.4X - 6.4,$$

$$X \geq 0.8, \text{ 且}$$

$$r \leq 0.5h。$$

6. 如申請專利範圍第4或5項之成形件製造方法，其中該經表面處理之金屬板為在鋼板表面施以鋅系鍍層鍍鋅系鋼板。

圖式

圖 1

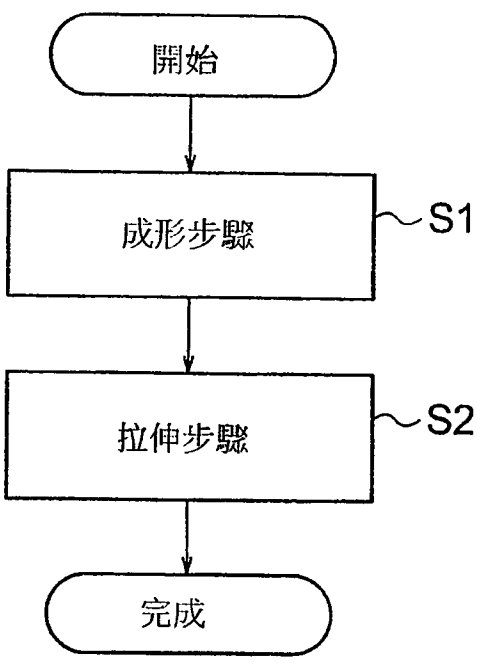


圖 2

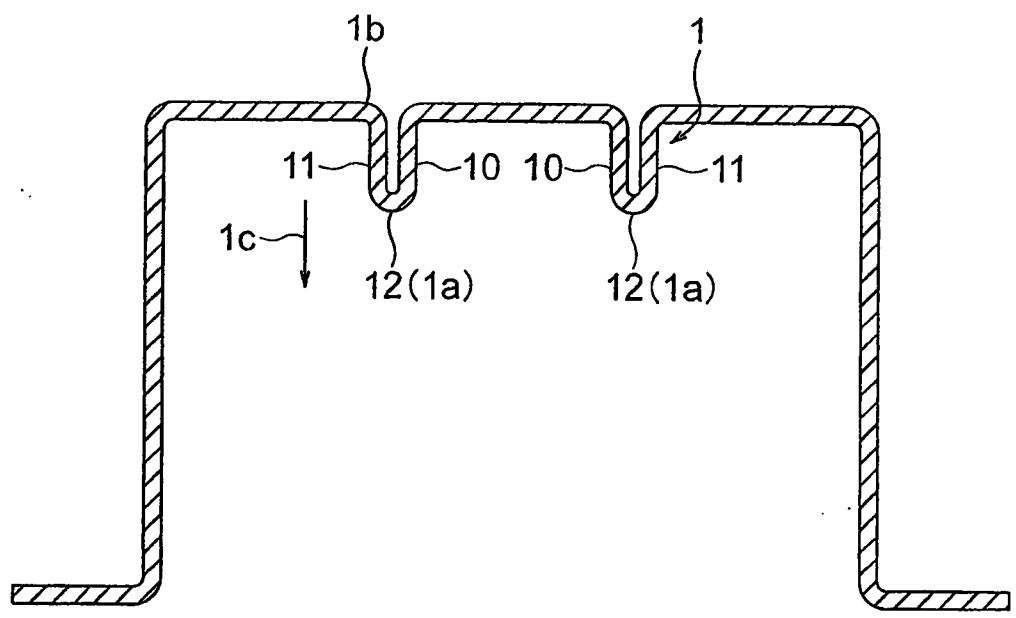


圖 3

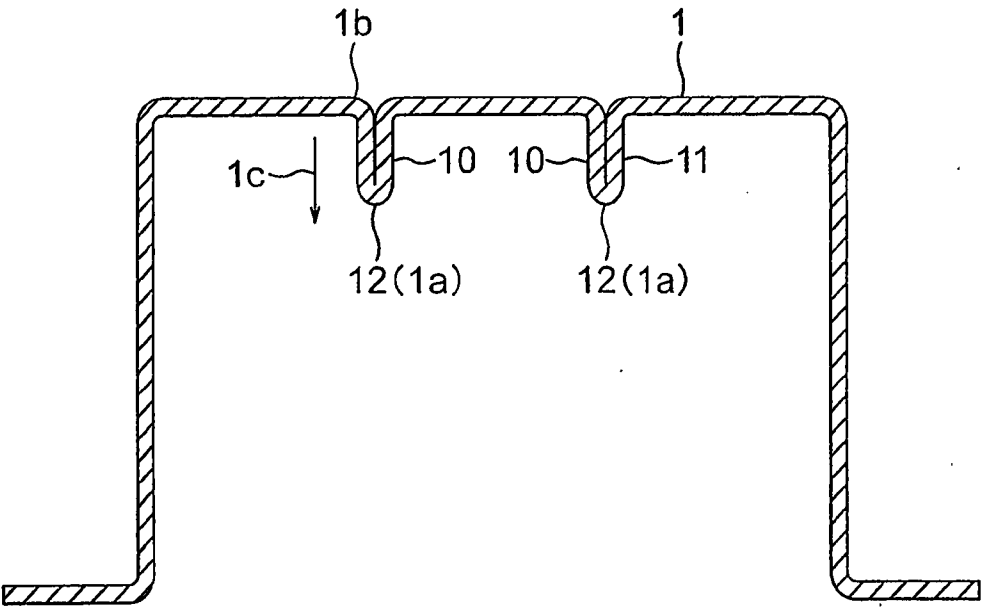


圖 4

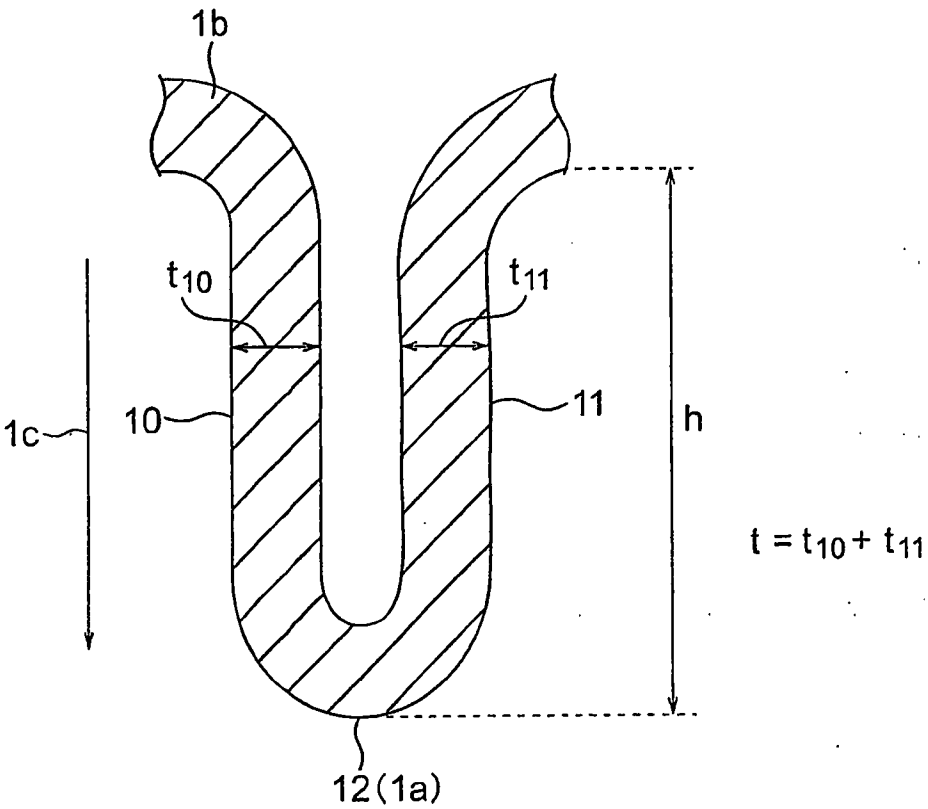


圖 5

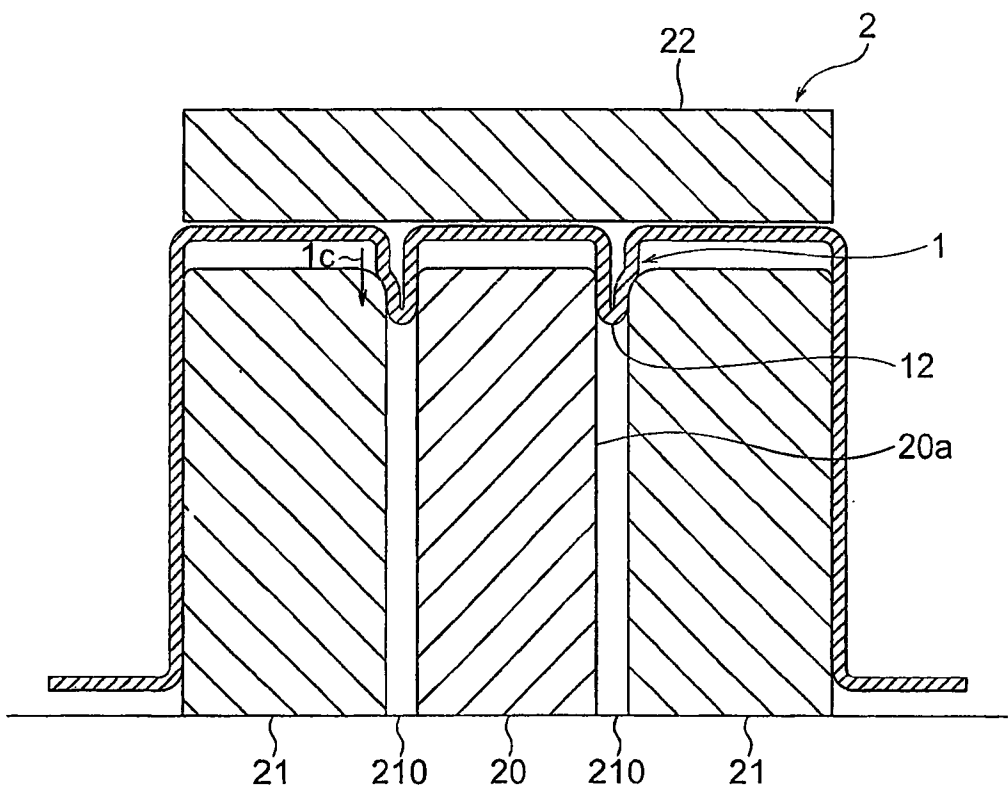


圖 6

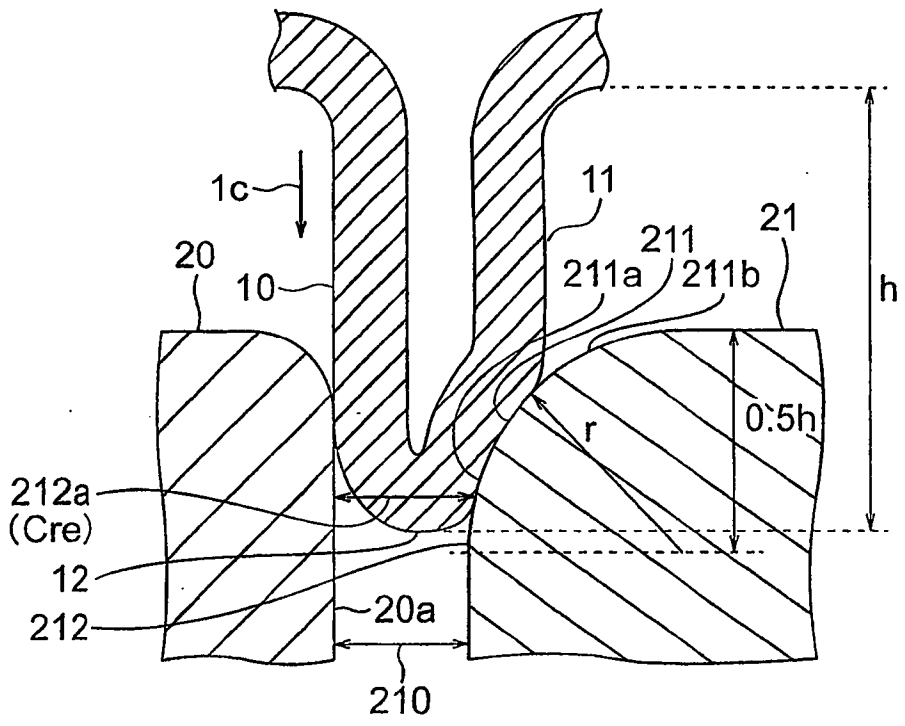


圖 7

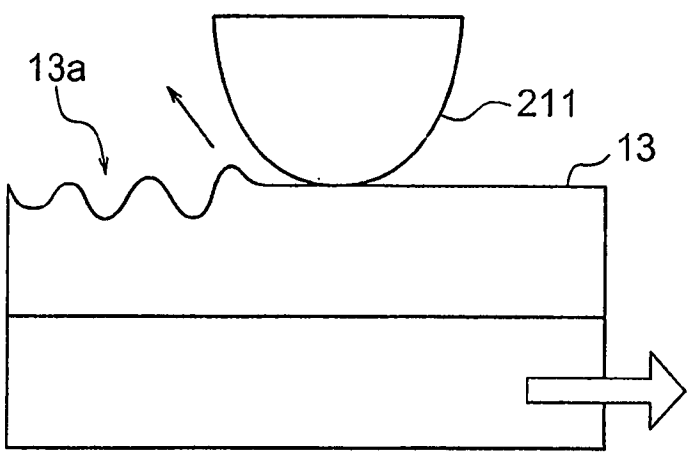


圖 8

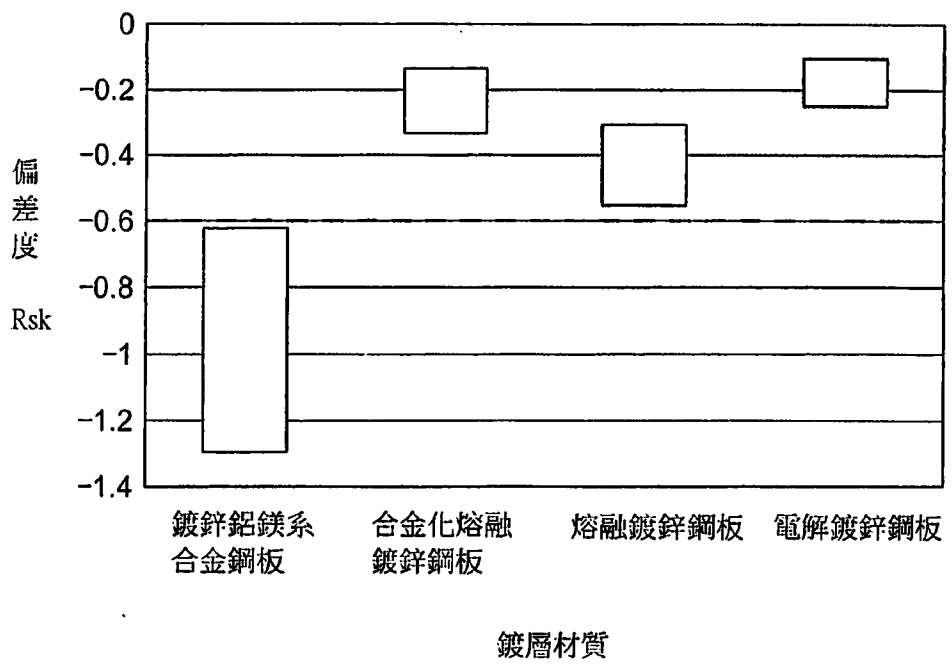


圖 9

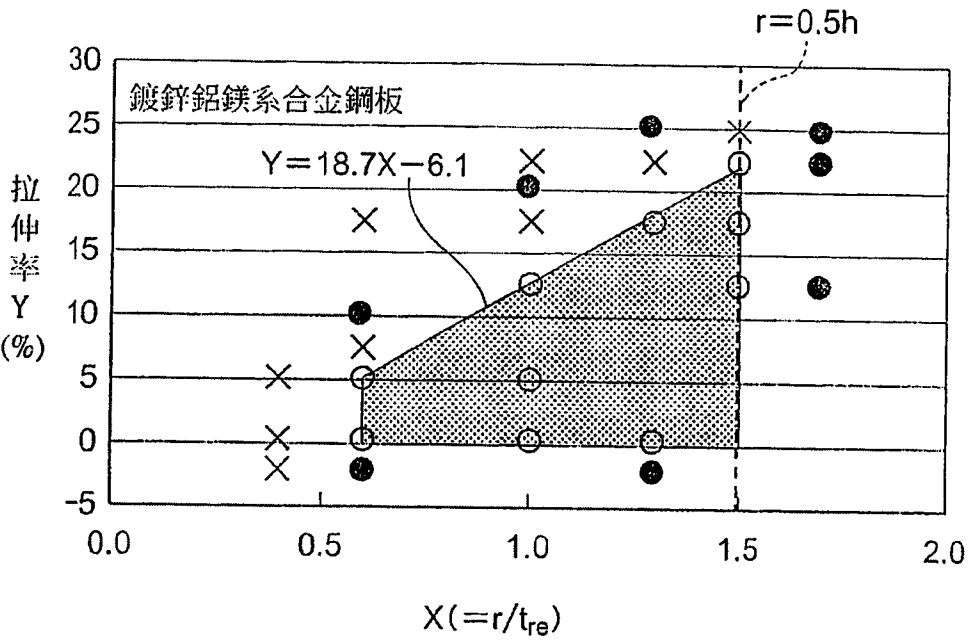


圖 10

