



(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 I807393 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：110130326

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 17 日

(51) Int. Cl. : **B21D28/02 (2006.01)****B21D28/14 (2006.01)****C23C2/06 (2006.01)****C23C2/40 (2006.01)**

(30) 優先權：2020/08/17 日本

2020-137514

(71) 申請人：日商日本製鐵股份有限公司 (日本) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)  
日本(72) 發明人：中村尚文 NAKAMURA, NAOFUMI (JP)；大屋忍 OYA, SHINOBU (JP)；佐佐木宏  
和 SASAKI, HIROKAZU (JP)；伊薩克 漢米德 ISSAKA, HAMEED (JP)

(74) 代理人：劉法正；尹重君

(56) 參考文獻：

TW 201822910A

JP 5-228563A

JP 6-57325A

JP 2015-157314A

審查人員：張耀文

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：17 共 63 頁

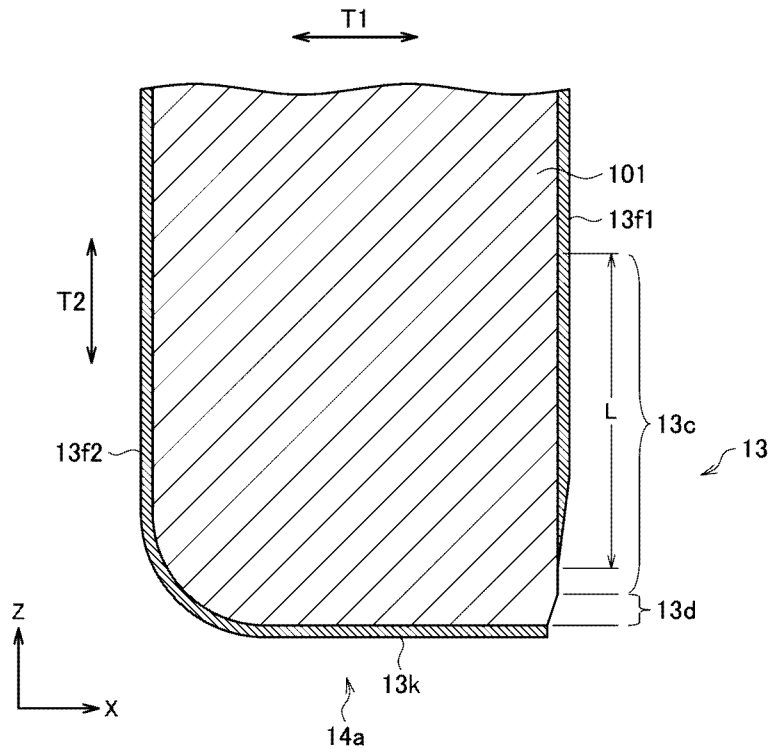
(54) 名稱

加工品及加工品製造方法

(57) 摘要

本發明提供一種加工品，係以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部者；裁切端部係與該加工品之側壁的外表面齊平，且在該裁切端部之板厚方向上，依序具有剪切面及斷裂面、或具有剪切面；並且，剪切面被表面之鍍敷層所覆蓋之鍍敷成分殘留長度  $L$  與加工品之裁切端部板厚  $t_1$  的比  $L/t_1$  為 0.70 以上。

指定代表圖：



符號簡單說明：

13:裁切端部

13c:剪切面

13d:斷裂面

13f1,13f2:鍍敷層

13k:平坦面

14a:端面

101:側壁

L:鍍敷成分殘留長度

T1:第 1 方向

T2:第 2 方向

X,Z:方向

【圖3】



I807393

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

加工品及加工品製造方法

### 【中文】

本發明提供一種加工品，係以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部者；裁切端部係與該加工品之側壁的外表面齊平，且在該裁切端部之板厚方向上，依序具有剪切面及斷裂面、或具有剪切面；並且，剪切面被表面之鍍敷層所覆蓋之鍍敷成分殘留長度  $L$  與加工品之裁切端部板厚  $t_1$  的比  $L/t_1$  為 0.70 以上。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

13:裁切端部

13c:剪切面

13d:斷裂面

13f1,13f2:鍍敷層

13k:平坦面

14a:端面

101:側壁

L:鍍敷成分殘留長度

T1:第1方向

T2:第2方向

X,Z:方向

【特徵化學式】

(無)

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

加工品及加工品製造方法

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種加工品及用以製造該加工品之加工品製造方法，該加工品係以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且具有裁切端部者。

### 【先前技術】

【0002】 近年來，汽車及家電等機器的零件使用以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料之加工品的情況逐漸增加。藉由使用鍍敷鋼板來作為胚料，可省略加工品成形後之表面處理，而可抑制製造成本。並且，藉由省略成形後之表面處理，可避免因成形後之表面處理所造成的零件尺寸精度劣化。關於省略成形後之表面處理這點，在例如馬達罩殼等要求高尺寸精度的零件方面特別受到研討。

【0003】 當省略掉成形後之表面處理時，在加工品之裁切端部會出現露出鋼板原材的區域。依加工品所處之環境的不同，在露出鋼板原材的區域有時會產生紅鏽。紅鏽會使加工品之外觀變差。並且，隨著時間的經過，產生紅鏽的區域會擴大，所以也有因紅鏽導致加工品強度降低的疑慮。尤其以家電製品而言，也有因鏽脫落而引致電短路等的疑慮。

【0004】 另外，在馬達罩殼等之中有不具凸緣之形狀的製品。如所述之馬達罩殼係從馬達罩殼的開口部插入馬達，並以稱為底板的其他零件來將開口部密閉而加以使用。若水分侵入到馬達罩殼的內部，會成為馬達故障或性能劣化的原因，因此開口部與底板之間必須有高氣密性。為了保證高氣密性，開口部必須有預定之平坦部。

【0005】 作為使加工品之裁切端部的防鏽能力提升的方法，例如在專利文

獻1中提出以下方法：在板厚2mm以下的Zn系鍍敷鋼板中，使用令衝頭或衝模之肩部具有Zn系鍍敷鋼板板厚之0.1~0.5倍的曲率半徑的模具來進行沖裁加工，藉此使沖裁加工後之沖裁端面的剪切面比率為90%以上，並且使剪切面之鋅被覆率為50%以上。

【0006】又，在專利文獻2中提出一種使用下述模具裁切Zn系鍍敷鋼板以獲得加工品的方法，該模具係不論Zn系鍍敷鋼板之板厚多少，皆將沖切餘隙設定為板厚之1~20%，且令衝頭或衝模之肩部具有Zn系鍍敷鋼板板厚之0.12倍以上的曲率半徑，藉由使用所述模具裁切Zn系鍍敷鋼板，而獲得裁切端面之塌邊Z為 $0.10 \times$ 板厚以上且塌邊X為 $0.45 \times$ 板厚以上之加工品。

【0007】此外，在專利文獻3中提出以下方法：將鍍敷鋼板在負餘隙(negative clearance)下進行板厚之60~95%的半沖切，且從該半沖切之相反側以平壓(flat pressing)來剪切，藉此製得具備端面耐蝕性之製品。

【0008】另外，專利文獻4中揭示一種金屬板材之壓製加工方法，該方法具有：第1步驟，使用第1衝頭及第1衝模於金屬板材之沖裁加工部的最後加工面做出修整(shaving)餘量，以將金屬板材進行半沖切加工；及，第2步驟，使用第2衝頭及第2衝模，在進行半沖切加工後的部分進一步進行以剪切加工為主體的修整加工；並且，該方法可在沖裁加工部的最後加工面確保70%以上的剪切加工面。

先前技術文獻

專利文獻

【0009】專利文獻1：日本專利特許第5272518號公報

專利文獻2：日本專利特許第6073025號公報

專利文獻3：日本專利特開2002-321021號公報

專利文獻4：日本專利特開2004-174542號公報

**【發明內容】****【0010】 發明欲解決之課題**

然而，上述專利文獻1所記載之方法係以板厚2mm以下的鋼板作為對象，當使用板厚大於2mm之鋼板作為胚料時，剪切面的鋅被覆率會不充分，可能難以抑制紅鏽的產生。而且，其還難以應用於馬達罩殼等之會在凸緣端部產生增厚的引伸加工品。

**【0011】** 在上述專利文獻2所記載之方法中，沖切餘隙係設定成正餘隙，因此在裁切後期容易產生大於0.5mm之斷裂面。又，由於被設定成正餘隙，衝模與鍍敷層表面之表面壓力不會變高，而在材料延伸時鍍敷層無法追隨就斷裂，容易露出鋼原材。

**【0012】** 在上述專利文獻3所記載之方法中，係將鍍敷鋼板在負餘隙下進行半沖切，並且從半沖切之相反側以平壓來剪切。因此，在鍍敷鋼板之裁切端部的板厚方向中間位置會產生斷裂面，而且在平壓時也可能會產生鬚狀毛邊而形狀品質變差。

**【0013】** 上述專利文獻4所記載之方法為有關修整加工的技術，其係透過將剪切加工面形成得較大來使金屬板材之最後加工面良好。即便以專利文獻4所記載之方法來將表面具有鍍敷層之金屬板材進行修整加工，在最後加工面中也幾乎不會殘留表面之鍍敷層，故而最後加工面之耐蝕性低。

**【0014】** 因此，本發明係有鑑於上述問題而作成者，本發明之目的在於提供一種加工品及該加工品製造方法，該加工品即便在使用了板厚大於2.0mm之鍍敷鋼板作為胚料的情況下，耐蝕性及形狀品質仍良好。

**【0015】 用以解決課題之手段**

為了解決上述課題，根據本發明之一觀點，可提供一種加工品，該加工品係以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部者，

裁切端部係與該加工品之側壁的外表面齊平，且在該裁切端部之板厚方向上依序具有剪切面及斷裂面、或具有剪切面，並且，剪切面被表面之鍍敷層所覆蓋之鍍敷成分殘留長度 $L$ 與加工品之裁切端部板厚 $t_1$ 的比 $L/t_1$ 為0.70以上。

【0016】 在裁切端部之板厚方向上之斷裂面長度 $W_1$ 亦可大於0mm且在1.0mm以下。

【0017】 在裁切端部之板厚方向上之斷裂面長度 $W_1$ 亦可為0.5mm以下。

【0018】 相對於側壁呈正交之加工品端面的平坦面長度 $L_t$ 與加工品側壁之板厚 $t$ 的比 $L_t/t$ 亦可為0.35以上。

【0019】 裁切端部之毛邊長度亦可小於0.2mm。

【0020】 裁切端部亦可在該裁切端部之板厚方向上依序具有剪切面、斷裂面及精壓面，或依序具有剪切面及精壓面，並且，在裁切端部之板厚方向上，剪切面與精壓面之間的斷裂面長度 $W_2$ 大於0mm且在0.5mm以下。

【0021】 又，為了解決上述課題，根據本發明之另一觀點，可提供一種加工品製造方法，係用以製造以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部之加工品的方法；該方法包含以下步驟：半裁切步驟，係使用第1衝模及第1衝頭將由胚料形成之第1胚體的裁切部分沿板厚方向進行半裁切，且第1衝模與第1衝頭之餘隙係被設定成負餘隙；及，精裁切步驟，係使用第2衝模及第2衝頭從與半裁切相同方向將半裁切後之第1胚體進行精裁切，而獲得具有裁切端部之加工品，且該裁切端部係與加工品之側壁的外表面齊平；第2衝模之內徑 $D_{32}$ 設為第1衝模之內徑 $D_{31}$ 以上，並且，令第1胚體之裁切部分的板厚為 $t_1$ ，令半裁切步驟後之裁切部分的殘留板厚為 $t_2$ ，在半裁切步驟中，第1衝模及第1衝頭之餘隙 $C_{31-41}$ 滿足下述式(a1)，第1衝模之刀刃的曲率半徑 $R_1$ 滿足下述式(a2)，第1衝模或第1衝頭對第1胚體之裁切部分的壓入量 $D$ 滿足下述式(a3)，且第1衝模與第1衝頭在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 滿足下述式(a4)；在精裁切

步驟中，第2衝模與第2衝頭之餘隙 $C_{32-42}$ 滿足下述式(a5)，且第2衝模之刀刃的曲率半徑 $R2$ 滿足下述式(a6)。

$$-0.35xt1 \leq C_{31-41} \leq -0.01 \quad \cdot \cdot \cdot (a1)$$

$$0.10xt1 \leq R1 \leq 0.50xt1 \quad \cdot \cdot \cdot (a2)$$

$$D \geq 0.70xt1 \quad \cdot \cdot \cdot (a3)$$

$$C_{P-D} \geq 0.20 \quad \cdot \cdot \cdot (a4)$$

$$0.01 \leq C_{32-42} \leq 0.2xt2 \quad \cdot \cdot \cdot (a5)$$

$$0.25 \leq R2 \leq 1.50xt2 \quad \cdot \cdot \cdot (a6)$$

在此， $C_{31-41}$ 、 $C_{P-D}$ 、 $C_{32-42}$ 及 $R2$ 之單位設為mm。

【0022】此外，為了解決上述課題，根據本發明之另一觀點，可提供一種加工品製造方法，係用以製造以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部之加工品的方法；該方法包含以下步驟：半裁切步驟，係使用第1衝模及第1衝頭將由胚料形成之第1胚體的裁切部分沿板厚方向進行半裁切，且第1衝模與第1衝頭之餘隙係被設定成負餘隙；及，精裁切步驟，係使用第2衝模及第2衝頭從與半裁切相同方向將半裁切後之第1胚體進行精裁切，而獲得具有裁切端部之加工品，且該裁切端部係與加工品之側壁的外表面齊平；第2衝模之內徑 $D_{32}$ 設為第1衝模之內徑 $D_{31}$ 以上，並且，令第1胚體之裁切部分的板厚為 $t1$ ，令半裁切步驟後之裁切部分的殘留板厚為 $t2$ ，在半裁切步驟中，第1衝模及第1衝頭之餘隙 $C_{31-41}$ 滿足下述式(b1)，第1衝模之刀刃的曲率半徑 $R11$ 滿足下述式(b2-1)，第1衝頭之刀刃的曲率半徑 $R12$ 滿足下述式(b2-2)，第1衝模或第1衝頭對第1胚體之裁切部分的押入量 $D$ 滿足下述式(b3)，且第1衝模與第1衝頭在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 滿足下述式(b4)；在精裁切步驟中，第2衝模與第2衝頭之餘隙 $C_{32-42}$ 滿足下述式(b5)，且第2衝模之刀刃的曲率半徑 $R2$ 滿足下述式(b6)。

$$-0.45 \times t_1 \leq C_{31-41} \leq -0.10 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot (b1)$$

$$0.10 \times t_1 \leq R11 \leq 0.65 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot (b2-1)$$

$$0.10 \times t_1 \leq R12 \leq 0.65 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot (b2-2)$$

$$D \geq 0.70 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot (b3)$$

$$C_{P-D} \geq 0.20 \quad \cdot \cdot \cdot (b4)$$

$$0.01 \leq C_{32-42} \leq 0.2 \times t_2 \quad \cdot \cdot \cdot (b5)$$

$$0.25 \leq R2 \leq 1.50 \times t_2 \quad \cdot \cdot \cdot (b6)$$

在此， $C_{31-41}$ 、 $C_{P-D}$ 、 $C_{32-42}$ 及 $R2$ 之單位設為mm。

**【0023】** 上述加工品製造方法亦可更包含精壓步驟，係以在精裁切步驟獲得之加工品作為第2胚體，將第2胚體之裁切端部的角部壓抵於墊件上，而獲得於角部形成有精壓面之加工品。

**【0024】** 第1衝模之內徑 $D_{31}$ 與第2衝模之內徑 $D_{32}$ 之差 $D_{32}-D_{31}$ 亦可設為1.00mm以下。

**【0025】** 另外，上述加工品製造方法亦可在半裁切步驟之前更包含準備步驟，該準備步驟係從平板狀鍍敷鋼板成形加工出具有中空之側壁與凸緣部之第1胚體。

#### **【0026】 發明效果**

如以上所說明這般，根據本發明，即便在使用了板厚大於2.0mm之鍍敷鋼板作為胚料的情況下，仍可使所得加工品之耐蝕性及形狀品質良好。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0027】** 圖1為顯示加工品之一例的立體圖，該加工品係藉由本發明第1實施形態之加工品製造方法所製造者。

圖2顯示圖1之加工品之區域A中的裁切端部，左側為在包含加工品之中心軸之ZX平面上的截面圖，右側為從X方向側視的圖。

圖3為圖2左側之截面圖的細節圖。

圖4為示意圖，其說明由加工品端部之平坦面大小所帶來的氣密性。

圖5為顯示該實施形態之加工品製造方法的說明圖。

圖6為說明圖，其顯示將半裁切步驟中所用衝模的刀刃設為R形狀時之半裁切步驟。

圖7為說明圖，其顯示在圖6所示之半裁切步驟後接著進行之精裁切步驟。

圖8為說明圖，其顯示將半裁切步驟中所用衝模及衝頭的刀刃設為R形狀時之半裁切步驟。

圖9為說明圖，其顯示在圖8所示之半裁切步驟後接著進行之精裁切步驟。

圖10為顯示本發明第2實施形態之加工品製造方法的說明圖。

圖11為示意圖，其顯示用於精壓加工之模具之一例。

圖12為圖11之區域B的局部放大圖。

圖13顯示精壓步驟後之加工品的裁切端部，左側為在包含加工品之中心軸之ZX平面上的截面圖，右側為從X方向側視的圖。

圖14為照片，其顯示精壓步驟後之加工品的裁切端部之一例。

圖15為說明圖，其顯示在精壓步驟中經墊件壓扁之角部的體積。

圖16為作為本發明加工品之一例，顯示異形引伸品的照片。

圖17為作為本發明加工品之一例，顯示方筒引伸品的照片。

## 【實施方式】

### 【0028】 用以實施發明之形態

以下，一邊參照所附圖式一邊詳細說明本發明之較佳實施形態。再者，在本說明書及圖式中，針對實質上具有同樣之機能結構的結構要素，附加相同符號以省略重複說明。

### 【0029】 [1.第1實施形態]

## [1-1.加工品]

首先，根據圖1來說明加工品1，該加工品1係藉由本發明第1實施形態之加工品製造方法所製造者。圖1為顯示加工品1之一例的立體圖，該加工品1係藉由本發明第1實施形態之加工品製造方法所製造者。圖1所示之加工品1為以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料之馬達罩殼。圖1所示之馬達罩殼可藉由對平板狀鍍敷鋼板施行例如引伸加工等之成形加工來成形。

【0030】 如圖1所示，本實施形態之加工品1具有：軀幹部10與突部11。

【0031】 軀幹部10具有中空筒狀之側壁101與頂壁103，該頂壁係以覆蓋側壁101之一端的方式來形成。依使用加工品1的方向之不同，有時也會以底壁等其他的稱呼方式來稱呼頂壁103。圖1所示加工品1之軀幹部10之XY平面的截面形狀為正圓形，但本發明並不限於所述之案例。軀幹部10之XY平面的截面形狀例如亦可為橢圓形或多角形等其他形狀。軀幹部10在與頂壁103相反側具有開口部。可從開口部插入馬達。

【0032】 突部11係從頂壁103朝軀幹部10的中心軸方向(Z方向)外部側突出的突狀物。又，並不一定需要形成突部11，頂壁103為平板狀亦可。

【0033】 本實施形態之軀幹部10係於開口部側之端部的外側面具有裁切端部13。裁切端部13係對要被加工成加工品1之胚體進行裁切加工而形成。裁切端部13係被形成為與軀幹部10之外表面齊平。

【0034】 裁切加工包含裁斷、沖裁及開孔等加工。裁斷係沿預定直線或曲線將裁切對象予以裁切之加工。沖裁係從裁切對象沖裁出製品之加工。開孔係從裁切對象將為並非製品的部分沖裁掉，而獲得具有開口之製品的加工。圖1所示具有裁切端部13之軀幹部10可藉由沖裁來從胚體獲得。

【0035】 作為鍍敷鋼板，宜使用具有各種鍍敷層之鍍敷鋼板。鍍敷鋼板可使用各種鋼板，不過以使用Zn系鍍敷鋼板為佳。Zn系鍍敷包含Zn鍍敷、Zn-Al

系合金鍍敷、Zn-Al-Mg系合金鍍敷及Zn-Al-Mg-Si系合金鍍敷。鍍敷鋼板尤宜使用施行Zn-Al-Mg系合金鍍敷後之鋼板。在此，合金鍍敷宜相對於鍍敷之總莫耳數含有80質量%以上之Zn，且較佳係含有90質量%以上之Zn。

【0036】 鍍敷鋼板之原材鋼板可自由決定，例如可為極低碳鋼等。

【0037】 鍍敷鋼板之鍍敷附著量宜將 $30\text{g}/\text{m}^2$ 定為下限，較佳亦可將 $45\text{g}/\text{m}^2$ 定為下限。又，鍍敷鋼板之鍍敷附著量宜將 $450\text{g}/\text{m}^2$ 定為上限，較佳亦可將 $190\text{g}/\text{m}^2$ 定為上限。尤其，藉由使鍍敷附著量在 $45\text{g}/\text{m}^2$ 以上，鍍敷金屬變得容易包覆裁切端部13之剪切面(圖2之剪切面13c)，因而可提升裁切加工後之耐蝕性。

【0038】 鍍敷鋼板之板厚(原材鋼板之板厚+鍍敷層厚度)可自由決定，可為2.0mm以下，亦可大於2.0mm。鍍敷鋼板之板厚譬如可為0.8mm以上且6.0mm以下，較佳可為2.0mm以上且4.5mm以下等。

【0039】 [1-2.加工品之裁切端部]

接著，根據圖2及圖3，說明本實施形態之加工品1的裁切端部13。圖2顯示圖1之加工品1之區域A中的裁切端部13，左側為在包含加工品1之中心軸之ZX平面上的截面圖，右側為從X方向側視的圖。圖3為圖2左側之截面圖的細節圖。又，在圖2中省略了鍍敷層13f1、13f2的記載。

【0040】 如圖2及圖3所示，加工品1的裁切端部13係形成為與加工品1之外表面、例如與側壁101之外側面101a在Z方向上齊平。並且，裁切端部13係沿著方向T2而形成，該方向T2為平行於加工品1之中心軸的方向，且係與側壁101之板厚方向(以下亦稱為「第1方向」)T1正交的方向(以下亦稱為「第2方向」)。而且，譬如，如圖2及圖3所示，裁切端部13在第2方向T2上依序具有剪切面13c及斷裂面13d。

【0041】 此外，在圖2中，誇大顯示了於加工品之外側面101a與裁切端部

13之境界略為存在曲面部Rd，然而，曲面部Rd並非使外側面101a與裁切端部13之境界產生大的落差，外側面101a與裁切端部13可視為齊平。在此，若裁切端部13之面與側壁101之外側面101a的落差在0.5mm以下則判斷為沒有大的落差，並將外側面101a與裁切端部13視為齊平。該落差之上限亦可視需求設為0.4mm、0.3mm、0.2mm或0.1mm。又，加工品1之板厚t定為加工品1之側壁101最下部的板厚。亦即，將位於側壁101之外側面101a與裁切端部13之境界的曲面部Rd正上方之側壁101的板厚定義為加工品1之板厚t。

【0042】 剪切面13c為加工品1之胚體經裁切模具的刀刃剪切後的面。斷裂面13d為從裁切模具的刀刃在胚體產生的裂痕交會而斷裂的面。斷裂面13d係在第2方向T2上鄰接於剪切面13c。而且，斷裂面13d之下部側(亦即，與剪切面13c相反之側)有時會產生毛邊。毛邊為在斷裂面13d形成時胚體被拉長的部分或是被扯斷的部分。

【0043】 如圖3所示，在藉由本實施形態之加工品製造方法製出之加工品1中，裁切端部13之剪切面13c的一部分係被鍍敷層13f1覆蓋住。鍍敷層13f1係在裁切模具的刀刃逐漸切入胚體中時，被裁切模具所拉伸而包覆剪切面13c。藉由該鍍敷層13f1之包覆，剪切面13c之至少一部分會被鍍敷層13f1被覆。而可在剪切面13c之經鍍敷層13f1被覆的部分中抑制紅鏽的產生。並且，當鍍敷層13f1為Zn系鍍敷層時，藉由Zn系鍍敷層的犧牲性防蝕作用，就算在經鍍敷層13f1被覆之部分的附近也能抑制紅鏽的產生。另，圖3所示之加工品1係在外側面101a與裁切端部13之境界幾乎無落差之加工品1，因此在圖3中省略曲面部Rd之圖示。

【0044】 此時，在加工品1中，覆蓋住裁切端部13之剪切面13c之至少一部分的鍍敷層13f1的長度L為加工品1之裁切端部13之板厚t1(以下亦稱為「裁切端部13之長度t1」)的0.70倍以上。亦即，剪切面13c被鍍敷層13f1所覆蓋之鍍敷成

分殘留長度 $L$ 與加工品1之裁切端部13之板厚 $t1$ 的比 $L/t1$ 為0.70以上。比 $L/t1$ 越大越好。此外，比 $L/t1$ 之下限亦可設為0.75、0.78、0.81、0.83、0.85或0.88。比 $L/t1$ 之上限為1.00。又，如圖2所示，所謂裁切端部13之板厚 $t1$ 係從曲面部 $Rd$ 之下端起至軀幹部10之端面(圖3之端面14a)之沿第2方向 $T2$ 的長度。

【0045】 斷裂面13d為胚體中所產生的裂痕交會的結果而生成之面，其為粗面狀之初生面。在斷裂面13d中會露出鋼原材之金屬成分。覆蓋住剪切面13c之鍍敷層13f1難以包覆到斷裂面13d。因此，斷裂面13d較裁切端部13之其他面更容易先產生紅鏽。

【0046】 本案發明人等係在各種範圍下改變加工品1之裁切端部13之板厚 $t1$ 、裁切加工之條件及表面處理條件等來進行實驗，並調查產生紅鏽的狀況。加工品1之裁切端部13之板厚 $t1$ 係透過使後述圖5左側所示之凸緣部20的板厚(亦即，鍍敷鋼板的板厚)變化而變化。其結果，想到可在將鍍敷鋼板進行裁切加工時使鍍敷層13f1包覆剪切面13c，來獲得比 $L/t1$ 為0.70以上之加工品1。並且得知：藉此在裁切加工後隨著時間經過，可抑制在裁切端部13中產生紅鏽。

【0047】 另外，加工品1之裁切端部13之板厚方向(亦即，第2方向 $T2$ )之斷裂面13d的長度(以下亦稱為「斷裂面長度」) $W1$ 大於0mm且在1.0mm以下即可。若將加工品1之斷裂面長度 $W1$ 設為1.0mm以下，即便在斷裂面13d產生紅鏽也不明顯，由此可判斷在實用上不會造成問題。加工品1之斷裂面長度 $W1$ 越小越好，亦可設為0.8mm以下或0.6mm以下。若將加工品1之斷裂面長度 $W1$ 設為0.5mm以下、0.3mm以下或0.2mm以下則更佳。又，亦可將斷裂面長度 $W1$ 與加工品1之裁切端部13之板厚 $t1$ 的比 $W1/t1$ 設為小於0.15、小於0.10、小於0.08、小於0.06或小於0.04。再者，加工品1之斷裂面長度 $W1$ 亦可為0mm。亦即，加工品1之裁切端部13也可以沒有斷裂面13d。在此情況下，裁切端部13在第2方向 $T2$ 上僅具有剪切面13c。

【0048】 又，本實施形態之加工品1的開口部(圖4之開口部14)的端面14a具有平坦面13k。在如圖1所示之不具有凸緣的製品中，通常軀幹部10之端面14a會成為與其他零件之安裝面。例如，在圖1之馬達罩殼的案例中，係如圖4所示這般將底板15固定於軀幹部10之端面14a來密封住開口部。此時，軀幹部10之端面14a之平坦面13k的長度 $L_t$ 越大，與底板15之安裝面15a接觸的面積就變得越大，可提高氣密性。為了獲得如上述之效果，平坦面13k的長度 $L_t$ 與加工品1之側壁101之板厚 $t$ 的比 $L_t/t$ 可為0.35以上、0.40以上或0.50以上，且較佳為0.60以上、0.70以上、0.80以上或0.85以上。

【0049】 此外，在加工品1之裁切端部13之斷裂面13d的下部側產生之毛邊長度亦可設為小於0.2mm。毛邊可能會成為凹痕、電短路等的原因。藉由將毛邊長度設為小於0.2mm，使加工品1盡量不殘留毛邊，可抑制凹痕、電短路等的發生。毛邊長度較佳係小於0.1mm。

【0050】 本實施形態之加工品並非以1次步驟來裁切，而係藉由半裁切步驟與精裁切步驟之2次步驟來裁切鍍敷鋼板而製造。藉此，可獲得已使更多的鍍敷層13f1包覆剪切面13c之加工品1。以下，說明本實施形態之加工品製造方法。

#### 【0051】 [1-3.加工品製造方法]

首先，根據圖5來說明本實施形態之加工品製造方法。圖5為顯示本實施形態之加工品製造方法的說明圖。如圖5所示，本實施形態之加工品製造方法包含：準備步驟、半裁切步驟及精裁切步驟。

【0052】 準備步驟係準備第1胚體2的步驟。第1胚體2可藉由對平板狀鍍敷鋼板施行例如引伸加工等的成形加工來獲得。亦即，第1胚體2係與加工品1同樣以鍍敷鋼板作為胚料。第1胚體2在成為圖1所示之裁切端部13的位置上具有凸緣部20。凸緣部20在俯視時外形可為圓形亦可為非圓形。而關於凸緣部20以

外的部分，第1胚體2可具有與加工品1同等的形狀。此外，準備步驟並非在實施本發明上不可或缺的部分。若能透過第三者取得經某種方法加工之胚體，即可省略準備步驟。

【0053】 半裁切步驟係將第1胚體2予以半裁切的步驟。在半裁切步驟中，係進行凸緣部20之半裁切。所謂半裁切，係指沿凸緣部20之裁切方向將凸緣部20裁切至中途位置的加工。在本實施形態中，凸緣部20為最後會成為非製品之去除部分20a，並且係在與成為加工品1之軀幹部10之側壁101的部分的境界位置進行裁切。凸緣部20之裁切方向為凸緣部20之板厚方向。

【0054】 精裁切步驟係將第1胚體2予以精裁切的步驟。在精裁切步驟中，係將半裁切後之凸緣部20進行裁切，而從成為加工品1之軀幹部10之側壁101的部分切離。藉由裁切凸緣部20可獲得形成有裁切端部13之加工品1，且該裁切端部13係與側壁101齊平。如圖3所示，加工品1之開口部14的端面14a係被軀幹部10之內側面101b側的鍍敷層13f2覆蓋住。並且，加工品1之開口部14的端面14a係形成為具有平坦面13k。

【0055】 在本實施形態之加工品製造方法的半裁切步驟及精裁切步驟中，係使用衝模及衝頭來加工第1胚體2。以下，針對半裁切步驟及精裁切步驟的詳細內容，說明依半裁切步驟中所用衝模及衝頭的刀刃形狀之不同的2個形態。衝模及衝頭的刀刃有時也稱為「肩部」。又，在以下說明之中，針對為了獲得加工品1所使用之模具，為了方便起見，係將上方的模具(上模)稱為衝模且將下方的模具(下模)稱為衝頭。由此，本技術當然也可應用在將上方的模具(上模)稱為衝頭且將下方的模具(下模)稱為衝模的情況。另外，衝模及衝頭的移動方向係因應設置狀態來決定，會有沿上下方向移動的情況，也可有沿水平方向移動的情況。

【0056】 (a.僅將半裁切步驟中所用衝模的刀刃設為R形狀的情況)

首先，根據圖6及圖7，說明僅將半裁切步驟中所用衝模的刀刃設為R形狀時之半裁切步驟及精裁切步驟。圖6為說明圖，其顯示將半裁切步驟中所用衝模的刀刃設為R形狀時之半裁切步驟。圖7為說明圖，其顯示在圖6之半裁切步驟後接著進行之精裁切步驟。

**【0057】 (半裁切步驟)**

如圖6所示，在半裁切步驟中，係使用第1衝模31及第1衝頭41將第1胚體2之凸緣部20予以半裁切。在圖6中，作為半裁切之一態樣係顯示從第1胚體2將凸緣部20半沖切之態樣，該第1胚體2係被第1衝頭41及第1導引件51夾持住成為軀幹部10之側壁101的部分。第1衝模31在半裁切中係構成被壓入凸緣部20的裁切模具。在本實施形態中，係將按壓成為軀幹部10之側壁101之端面(圖3之端面14a)的部分的模具定為第1衝頭41，且將按壓凸緣部20(亦即，去除部分20a)的模具定為第1衝模31。

**【0058】** 在此，第1衝模31與第1衝頭41之餘隙 $C_{31-41}$ 設為負餘隙。餘隙 $C_{31-41}$ 代表第1衝模31與第1衝頭41的間隙，如圖6所示，具體上係以第1衝模31之側面31a與第1衝頭41之側面41a的距離來表示。以無餘隙之狀態(亦即， $C_{31-41}$ 為零時)作為基準，從第1衝模31之壓入方向(亦即，凸緣部20之板厚方向、Z方向)觀看時，在第1衝模31與第1衝頭41離開之狀態下的餘隙稱為正餘隙，在第1衝模31與第1衝頭41部分重疊之狀態下的餘隙則稱為負餘隙。在本說明書中，關於衝模與衝頭之餘隙，係以正值表示正餘隙且以負值表示負餘隙。

**【0059】** 如圖6所示，用以將第1胚體2進行半裁切之第1衝模31及第1衝頭41，係以從第1衝模31之壓入方向來看的話第1衝模31與第1衝頭41為部分重疊之方式來配置。假如將餘隙 $C_{31-41}$ 設成正餘隙，則可能會如以1次進行之沖裁加工那樣讓由第1衝模31及第1衝頭41的刀刃所產生之裂痕交會，而從凸緣部20完全裁切掉去除部分20a。又，凸緣部20之裁切位置會與軀幹部10之側壁101有所分

離，而裁切端部13不會與側壁101成為齊平，導致加工品1的外表面產生落差。藉由將餘隙 $C_{31-41}$ 設為負餘隙，可避免凸緣部20(亦即，去除部分20a)在半裁切步驟中被從第1胚體2完全裁切，而可使裁切端部13成為與側壁101齊平。

【0060】另外，藉由將餘隙 $C_{31-41}$ 設為負餘隙，在第1衝模31及第1衝頭41所包夾的區域中會產生大的流體靜應力(hydrostatic stress)。因此，在第1衝模31壓入凸緣部20時所產生的應力中，拉伸應力所佔的比例會減少，該拉伸應力係在會在裁切加工後成為廢料(亦即，去除部分20a)的材料與成為軀幹部10之側壁101的側壁材料之間所產生的應力。其結果，會在裁切加工後成為廢料之與第1衝模31的刀刃前端接觸的材料就容易從第1衝模31的刀刃前端往第1衝模31之側面31a側流動，而可使鍍敷層13f1包覆到剪切面13c的程度增加。又，藉由該拉伸應力之比例減少而壓縮應力提高，本來會往成為廢料之側流動的材料就被往成為側壁101之側推回。其結果，會在裁切加工後成為開口部14之端面14a的部分被壓縮而平坦化。

【0061】如下述式(a1)所示，第1衝模31與第1衝頭41之餘隙 $C_{31-41}$ [mm]係設定為-0.01mm以下且為第1胚體2之裁切部分(亦即，凸緣部20)的板厚 $t1$ [mm]的-0.35倍以上。第1胚體2之裁切部分(亦即，凸緣部20)的板厚 $t1$ 等於加工品1之裁切端部13之板厚( $t1$ )。

$$\text{【0062】 } -0.35 \times t1 \leq C_{31-41} \leq -0.01 \quad \cdot \cdot \cdot (a1)$$

【0063】若餘隙 $C_{31-41}$ 係在-0.01mm以下，便不會有因壓製機械的滑動精度或模具的中心偏移等而局部成為正餘隙的情形，可維持負餘隙。其結果，也不會有在半裁切中產生裂痕，發生完全裁切而產生大的斷裂面的情形。另一方面，若餘隙 $C_{31-41}$ 為凸緣部20之板厚 $t1$ 的-0.35倍以上，半裁切所需之成形荷重不會增加，故也不會有超過壓製能力的情況。從而，對模具的負擔也較小，可抑制模具壽命的縮減。

【0064】餘隙 $C_{31-41}$ 更佳係設為凸緣部20之板厚 $t_1$ 的-0.30倍以上、-0.25倍以上或-0.20倍以上。藉由將餘隙 $C_{31-41}$ 設為凸緣部20之板厚 $t_1$ 的-0.30倍以上、-0.25倍以上或-0.20倍以上，在裁切加工後可使開口部14之端面14a的平坦面13k的寬度 $L_t$ 成為加工品1之側壁101之板厚 $t$ 的0.35倍以上。餘隙 $C_{31-41}$ 之上限亦可設為凸緣部20之板厚 $t_1$ 的-0.05倍、-0.10倍或-0.15倍。

【0065】如圖6所示，第1衝模31之刀刃設為具有曲率半徑 $R_1$ 的R形狀。由於第1衝模31會如圖6所示這般被壓入凸緣部20，因此將第1衝模31之刀刃設為具有曲率半徑 $R_1$ 的R形狀。

【0066】如下述式(a2)所示，曲率半徑 $R_1$ 為第1胚體2之凸緣部20之板厚 $t_1$ [mm]的0.10倍以上且0.50倍以下。

$$\text{【0067】 } 0.1 \times t_1 \leq R_1 \leq 0.5 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot \text{ (a2)}$$

【0068】曲率半徑 $R_1$ 若為板厚 $t_1$ 的0.10倍以上，可在不刮除鍍敷層13f1的情況下就在負餘隙下產生大的流體靜應力，使第1衝模31正下方之成為廢料的材料從第1衝模31的刀刃往第1衝模31之側面31a側流動。藉由該流動，在第1衝模31壓入凸緣部20時所產生的應力中，拉伸應力所佔的比例會減少，該拉伸應力係在會在裁切加工後成為廢料(亦即，去除部分20a)的材料與成為軀幹部10之側壁101的側壁材料之間所產生的應力。其結果，可使鍍敷層13f1包覆剪切面13c。另一方面，若將曲率半徑 $R_1$ 設為板厚 $t_1$ 的0.50倍以下，在半裁切時位於第1衝模31之刀刃的材料變少，可在後續進行之精裁切中減少斷裂面13d的生成。

【0069】又，第1衝頭41之刀刃係設成如圖6所示這般無圓度的方形。此時，第1衝頭41之刀刃亦可具有小於第1胚體2之凸緣部20之板厚 $t_1$ 的0.1倍的曲率半徑。並且，第1衝頭41之刀刃的曲率半徑亦可視需求設為小於第1胚體2之凸緣部20之板厚 $t_1$ 的0.06倍、小於0.04倍或小於0.02倍。

【0070】如下述式(a3)所示，第1衝模31壓入到第1胚體2之凸緣部20的壓入

量 $D$ [mm]設定為第1胚體2之裁切部分(亦即，凸緣部20)之板厚 $t_1$ [mm]的0.70倍以上。如圖6所示，壓入量 $D$ 係第1衝模31的移動量，該移動量係從第1衝模31接觸到第1胚體2之凸緣部20的上表面的位置起算，直到停止壓入第1衝模31的位置(以下將該位置也稱為「下死點」)為止。另，如下述式(a4)所示，第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔 $C_{P-D}$ [mm]設定為0.20mm以上。

$$\text{【0071】 } D \geq 0.70 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot \text{ (a3)}$$

$$C_{P-D} \geq 0.20 \quad \cdot \cdot \cdot \text{ (a4)}$$

【0072】 在半裁切之後，凸緣部20(亦即，去除部分20a)殘留於第1胚體2之殘留板厚 $t_2$ 亦可設為凸緣部20之板厚 $t_1$ [mm]的0.30倍以下。在此，所謂殘留板厚 $t_2$ 係指在加工品1之側壁101之外側面101a中之殘留板厚。若壓入量 $D$ 為板厚 $t_1$ 的0.70倍以上，在後續進行之精裁切中就不易生成斷裂面13d。另一方面，藉由確保第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 為0.20mm以上，可避免在半裁切中產生裂痕而局部發生完全裁切之情形。並且，對模具的負擔也小，可抑制模具壽命的縮減。又，間隔 $C_{P-D}$ 設為第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔的最小值。

【0073】 再者，第1衝模31壓入到第1胚體2之凸緣部20的壓入量 $D$ 若如上述式(a3)所示這般在第1胚體2之凸緣部20之板厚 $t_1$ [mm]的0.70倍以上即可，還可設定在0.95倍以下( $0.70 \times t_1 \leq D \leq 0.95 \times t_1$ )。

【0074】 如圖6中央的圖所示，殘留板厚 $t_2$ 為從凸緣部20之板厚 $t_1$ 減掉第1衝模31壓入到凸緣部20的壓入量 $D$ ，然後在所得之值加上曲率半徑 $R_1$ 後之值( $t_2 = t_1 - D + R_1$ )。因此，殘留板厚 $t_2$ 係和第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 不同。若壓入量 $D$ 為板厚 $t_1$ 的0.70倍以上，在後續進行之精裁切中就不易生成斷裂面13d。另一方面，若壓入量 $D$ 為板厚 $t_1$ 的0.95倍以下，也不會有因壓製機械的滑動精度或模具的中心偏移等，導致在半裁切中產生裂痕，發生完全裁

切而產生大的斷裂面的情形。並且，對模具的負擔也小，可抑制模具壽命的縮減。

**【0075】** (精裁切步驟)

如圖7所示，在精裁切步驟中，係使用第2衝模32及第2衝頭42將半裁切後之凸緣部20予以精裁切。在圖7中，作為精裁切之一態樣係顯示以第2衝頭42及第2導引件52夾持住成為軀幹部10之側壁101的部分，並從第1胚體2將凸緣部20(亦即，去除部分20a)精沖裁的態樣。第2衝模32在精裁切中係構成被壓入凸緣部20的裁切模具。在本實施形態中，係將按壓成為軀幹部10之側壁101之端面(圖3之端面14a)的部分的模具定為第2衝頭42，且將按壓凸緣部20(亦即，去除部分20a)的模具定為第2衝模32。第2衝模32亦可與第1衝模31相同。亦即，也可將半裁切步驟中所使用之第1衝模31在精裁切步驟中作為第2衝模32來使用。

**【0076】** 第2衝模32與第1胚體2之位置關係宜和第1衝模31與第1胚體2之位置關係相同。在其等之位置關係不同的情況下，例如第2衝模32之直徑若較第1衝模31之直徑大，在裁切端部13就會產生落差。反之，例如第2衝模32之直徑若較第1衝模31之直徑小，第2衝模32便會接觸在半裁切步驟中生成之半裁切後的裁切端部，而第2衝模32恐會刮掉包覆住剪切面13c之鍍敷層13f。

**【0077】** 本實施形態之精裁切係從與半裁切相同的方向進行。亦即，如圖6所示這般在半裁切中從凸緣部20的上方將第1衝模31壓入凸緣部20之後，如圖7所示，在精裁切中也從凸緣部20的上方將第2衝模32壓入凸緣部20。藉此，可將去除部分20a從第1胚體2分離。

**【0078】** 第2衝模32與第2衝頭42之餘隙 $C_{32-42}$ 係設定成正餘隙。餘隙 $C_{32-42}$ 係以第2衝模32之側面32a與第2衝頭42之側面42a的距離來表示。在此，與半裁切步驟同樣將在第2衝模32與第2衝頭42離開之狀態下的餘隙稱為正餘隙，將在第2衝模32與第2衝頭42部分重疊之狀態下的餘隙稱為負餘隙。

【0079】如下述式(5)所示，第2衝模32與第2衝頭42之餘隙 $C_{32-42}$ [mm]係設定成在0.01mm以上且在殘留板厚 $t_2$ 的0.2倍以下，該殘留板厚 $t_2$ 為在半裁切之後，去除部分20a殘留在第1胚體2之凸緣部20的板厚。

$$\text{【0080】 } 0.01 \leq C_{32-42} \leq 0.2 \times t_2 \quad \cdot \cdot \cdot (5)$$

【0081】若餘隙 $C_{32-42}$ 為0.01mm以上，就算在精裁切時發生壓製機械的滑動精度及模具的中心偏移等，第2衝模32的刀與第2衝頭42的刀也不會接觸。另一方面，若餘隙 $C_{32-42}$ 為殘留板厚 $t_2$ 的0.2倍以下，則在斷裂面13d的前端不易生成毛邊。餘隙 $C_{32-42}$ 之下限亦可設為殘留板厚 $t_2$ 的0.05倍或0.10倍。

【0082】第2衝模32之刀刃為具有曲率半徑 $R_2$ 的R形狀。由於第2衝模32會如圖7所示這般被壓入凸緣部20之要進行精裁切的部分，因此將第2衝模32之刀刃設為具有曲率半徑 $R_2$ 的R形狀。又，第2衝頭42之刀刃係設成如圖7所示這般無圓度的方形。此時，第2衝頭42之刀刃可具有小於0.25mm、小於0.15mm、小於0.10mm或小於0.05mm的曲率半徑。或者，第2衝頭42之刀刃的曲率半徑亦可設為小於第1胚體2之凸緣部20之板厚 $t_1$ 的0.1倍，亦可視需求設為小於0.06倍、小於0.04倍或小於0.02倍。

【0083】如下述式(6)所示，曲率半徑 $R_2$ [mm]係設為0.25mm以上且在經進行半裁切之部分的殘留板厚 $t_2$ 的1.50倍以下。

$$\text{【0084】 } 0.25 \leq R_2 \leq 1.50 \times t_2 \quad \cdot \cdot \cdot (6)$$

【0085】曲率半徑 $R_2$ 若為0.25mm以上，第2衝模32便不會刮掉包覆住剪切面13c之鍍敷層13f1。另一方面，曲率半徑 $R_2$ 若在殘留板厚 $t_2$ 的1.50倍以下，則在斷裂面13d的前端不易生成毛邊。

【0086】此外，第2衝模32之內徑 $D_{32}$ 係被做成與第1衝模31之內徑 $D_{31}$ 相同或稍大。具體而言，第1衝模31之內徑 $D_{31}$ 與第2衝模32之內徑 $D_{32}$ 的差 $D_{32}-D_{31}$ 設為1.00mm以下較理想。藉此，可將落差縮小而能獲得良好的裁切截面，該落差

係因實施半裁切步驟與精裁切步驟之2次的步驟而由衝模31與32之內徑差 $D_{32}-D_{31}$ 在加工品1之裁切端部13所產生者。此外，以加工品1之品質而言，在可容許裁切端部13之落差時，內徑差 $D_{32}-D_{31}$ 可大於1.00mm。內徑差 $D_{32}-D_{31}$ 之上限越小越好，亦可設為0.75mm、0.50mm、0.35mm或0.20mm。並且，內徑差 $D_{32}-D_{31}$ 之下限為0mm。

**【0087】** (b.將半裁切步驟中所用衝模及衝頭的刀刃設為R形狀的情況)

接著，根據圖8及圖9，說明將半裁切步驟中所用衝模及衝頭的刀刃設為R形狀時之半裁切步驟及精裁切步驟。圖8為說明圖，其顯示將半裁切步驟中所用衝模及衝頭的刀刃設為R形狀時之半裁切步驟。圖9為說明圖，其顯示在圖8之半裁切步驟後接著進行之精裁切步驟。

**【0088】** (半裁切步驟)

如圖8所示，在半裁切步驟中，係使用第1衝模31及第1衝頭41將第1胚體2之凸緣部20予以半裁切。在圖8中，作為半裁切之一態樣係與圖6同樣顯示從第1胚體2將凸緣部20半沖切之態樣，該第1胚體2係被第1衝頭41及第1導引件51夾持住成為軀幹部10之側壁101的部分。第1衝模31在半裁切中係構成被壓入凸緣部20的裁切模具。在本實施形態中，係將按壓成為軀幹部10之側壁101之端面(圖3之端面14a)的部分的模具定為第1衝頭41，且將按壓凸緣部20(亦即，去除部分20a)的模具定為第1衝模31。

**【0089】** 第1衝模31與第1衝頭41之餘隙 $C_{31-41}$ 為負餘隙。因此，如圖8所示，用以將第1胚體2進行半裁切之第1衝模31及第1衝頭41，係以從第1衝模31之壓入方向來看的話第1衝模31與第1衝頭41為部分重疊之方式來配置。藉由將餘隙 $C_{31-41}$ 設為負餘隙，可避免凸緣部20(亦即，去除部分20a)在半裁切步驟中被從第1胚體2完全裁切，而可使裁切端部13成為與側壁101齊平。又，本形態b之餘隙 $C_{31-41}$ 、負餘隙及正餘隙的意思與上述形態a相同。

【0090】另外，藉由將餘隙 $C_{31-41}$ 設為負餘隙，在第1衝模31及第1衝頭41所包夾的區域中會產生大的流體靜應力。因此，在第1衝模31壓入凸緣部20時所產生的應力中，拉伸應力所佔的比例會減少，該拉伸應力係在會在裁切加工後成為廢料(亦即，去除部分20a)的材料與成為軀幹部10之側壁101的側壁材料之間所產生的應力。其結果，會在裁切加工後成為廢料之與第1衝模31的刀刃前端接觸的材料就容易從第1衝模31的刀刃前端往第1衝模31之側面31a側流動，而可使鍍敷層13f1包覆到剪切面13c的程度增加。又，藉由該拉伸應力之比例減少而壓縮應力提高，本來會往成為廢料之側流動的材料就被往成為側壁101之側推回。其結果，會在裁切加工後成為開口部14之端面14a的部分被壓縮而平坦化。

【0091】如下述式(b1)所示，第1衝模31與第1衝頭41之餘隙 $C_{31-41}$ [mm]係設定為第1胚體2之裁切部分(亦即，凸緣部20)之板厚 $t1$ [mm]的-0.10倍以下且在-0.45倍以上。

$$\text{【0092】 } -0.45 \times t1 \leq C_{31-41} \leq -0.10 \times t1 \cdot \cdot \cdot (b1)$$

【0093】若餘隙 $C_{31-41}$ 為凸緣部20之板厚 $t1$ 的-0.10倍以下，在第1衝模31及第1衝頭41所包夾的區域中會產生大的流體靜應力，拉伸應力的比例減少。其結果，在半裁切中產生裂痕，發生完全裁切而產生大的斷裂面的情形便消失，可避免凸緣部20(亦即，去除部分20a)在半裁切步驟中被從第1胚體2完全裁切。另一方面，若餘隙 $C_{31-41}$ 為凸緣部20之板厚 $t1$ 的-0.45倍以上，半裁切所需之成形荷重不會增加，而也不會有超過壓製能力的情況。從而，對模具的負擔也較小，可抑制模具壽命的縮減。

【0094】餘隙 $C_{31-41}$ 更佳係設為凸緣部20之板厚 $t1$ 的-0.15倍以下。藉由將餘隙 $C_{31-41}$ 設為凸緣部20之板厚 $t1$ 的-0.15倍以下或-0.20倍以下，在裁切加工後可更確實地使開口部14之端面14a的平坦面13k的寬度 $Lt$ 成為加工品1之側壁101之板

厚 $t$ 的0.35倍以上。餘隙 $C_{31-41}$ 之下限亦可設為凸緣部20之板厚 $t_1$ 的-0.40倍、-0.35倍或-0.30倍。

【0095】如圖8所示，在本形態中，第1衝模31及第1衝頭41的刀刃係設為R形狀。如下述式(b2-1)、式(b2-2)所示，第1衝模31之刀刃的曲率半徑 $R_{11}$ [mm]及第1衝頭41之刀刃的曲率半徑 $R_{12}$ [mm]係設為第1胚體2之裁切部分(亦即，凸緣部20)之板厚 $t_1$ [mm]的0.10倍以上且0.65倍以下。又，第1衝模31之刀刃的曲率半徑 $R_{11}$ 與第1衝頭41之刀刃的曲率半徑 $R_{12}$ 可相同亦可不同。

$$\text{【0096】 } 0.10 \times t_1 \leq R_{11} \leq 0.65 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot \text{ (b2-1)}$$

$$0.10 \times t_1 \leq R_{12} \leq 0.65 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot \text{ (b2-2)}$$

【0097】曲率半徑 $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 若為板厚 $t_1$ 的0.10倍以上，可在不刮除鍍敷層13f1的情況下就在負餘隙下產生大的流體靜應力，使第1衝模31正下方之成為廢料的材料從第1衝模31的刀刃往第1衝模31之側面31a側流動。藉由該流動，在第1衝模31壓入凸緣部20時所產生的應力中，拉伸應力所佔的比例會減少，該拉伸應力係在會在裁切加工後成為廢料(亦即，去除部分20a)的材料與成為軀幹部10之側壁101的側壁材料之間所產生的應力。其結果，可使鍍敷層13f1包覆剪切面13c。另一方面，若將曲率半徑 $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 設為板厚 $t_1$ 的0.65倍以下，在半裁切時位於第1衝模31之刀刃的材料變少，可在後續進行之精裁切中減少斷裂面13d的生成。

【0098】如下述式(b3)所示，第1衝模31壓入到第1胚體2之凸緣部20的壓入量 $D$ [mm]設定為第1胚體2之裁切部分(亦即，凸緣部20)之板厚 $t_1$ [mm]的0.70倍以上。壓入量 $D$ 係第1衝模31的移動量，該移動量係從第1衝模31接觸到第1胚體2之凸緣部20的上表面的位置起算，直到停止壓入第1衝模31的位置(以下將該位置也稱為「下死點」)為止。如下述式(b4)所示，第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔 $C_{P-D}$ [mm]設定為0.20mm以上。

【0099】  $D \geq 0.70 \times t1$  . . . (b3)

$C_{P-D} \geq 0.20$  . . . (b4)

【0100】 在半裁切之後，凸緣部20(亦即，去除部分20a)殘留於第1胚體2之殘留板厚 $t2$ 亦可設為凸緣部20之板厚 $t1$ [mm]的0.30倍以下。在此，所謂殘留板厚 $t2$ 係指在加工品1之側壁101之外側面101a中之殘留板厚，與間隔 $C_{P-D}$ 不同。若壓入量 $D$ 為凸緣部20之板厚 $t1$ 的0.70倍以上，在後續進行之精裁切中就不易生成斷裂面13d。另一方面，藉由確保第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 為0.20mm以上，可避免在半裁切中產生裂痕而局部發生完全裁切之情形。並且，對模具的負擔也小，可抑制模具壽命的縮減。又，間隔 $C_{P-D}$ 設為第1衝模31與第1衝頭41在下死點之間隔的最小值。

【0101】 與如圖6所示這般僅將第1衝模31及第1衝頭41中之一者的刀刃設為R形狀的情況相較之下，藉由將第1衝模31及第1衝頭41之刀刃設為R形狀，可使半裁切步驟中之凸緣部20的裁切量增加。亦即，與如圖6所示這般僅將第1衝模31或第1衝頭41中之一者的刀刃設為R形狀的情況相較之下，藉由將第1衝模31及第1衝頭41之刀刃設為R形狀，可減少半裁切之後凸緣部20(亦即，去除部分20a)殘留在第1胚體2之殘留板厚 $t2$ 。

【0102】 在如上述形態a這般僅將第1衝模31之刀刃設為R形狀的情況下，若將第1衝模31之壓入量 $D$ 設為裁切部分(亦即，凸緣部20)之板厚 $t1$ 以上，第1衝模31之刀刃便會接觸第1衝頭41之刀刃。因此，在上述形態a中，無法將第1衝模31之壓入量 $D$ 設為凸緣部20之板厚 $t1$ 以上。然而，若將第1衝模31及第1衝頭41之刀刃設為R形狀，則如圖8所示這般，第1衝模31壓入直到第1衝模31之刀刃接觸第1衝頭41之刀刃為止的可壓入量變大。因此，可將凸緣部20之裁切量定得較形態a之裁切量更大，而可使裁切端部13中之剪切面13c的比例增加。藉此，可使較多鍍敷層13f1包覆剪切面13c，從而可使經鍍敷層13f1覆蓋之裁切端

部13的比例增加。另外，因殘留板厚 $t_2$ 變小以致在精裁切步驟中之裁切量變小，可避免精裁切後之部位有一部分無殘留鍍敷層之狀態。

**【0103】 (精裁切步驟)**

如圖9所示，在精裁切步驟中，係使用第2衝模32及第2衝頭42將半裁切後之凸緣部20予以精裁切。精裁切步驟係以與圖7所示之精裁切步驟同樣方式來進行即可，該圖7所示之精裁切步驟係在僅將第1衝模31及第1衝頭41中之一者的刀刃設為R形狀來進行半裁切之後實施。

**【0104】** 在圖9中，作為精裁切之一態樣係顯示以第2衝頭42及第2導引件52夾持住成為軀幹部10之側壁101的部分，並從第1胚體2將凸緣部20(亦即，去除部分20a)精沖裁的態樣。第2衝模32在精裁切中係構成被壓入凸緣部20的裁切模具。在本實施形態中，係將按壓成為軀幹部10之側壁101之端面(圖3之端面14a)的部分的模具定為第2衝頭42，且將按壓凸緣部20(亦即，去除部分20a)的模具定為第2衝模32。第2衝模32亦可與第1衝模31相同。亦即，也可將半裁切步驟中所使用之第1衝模31在精裁切步驟中作為第2衝模32來使用。

**【0105】** 第2衝模32與第1胚體2之位置關係宜和第1衝模31與第1胚體2之位置關係相同。在其等之位置關係不同的情況下，例如第2衝模32之直徑若較第1衝模31之直徑大，在裁切端部13就會產生落差。反之，例如第2衝模32之直徑若較第1衝模31之直徑小，第2衝模32便會接觸在半裁切步驟中生成之半裁切後的裁切端部，而第2衝模32恐會刮掉包覆住剪切面13c之鍍敷層13f。

**【0106】** 本實施形態之精裁切係從與半裁切相同的方向進行。亦即，如圖8所示這般在半裁切中從凸緣部20的上方將第1衝模31壓入凸緣部20之後，如圖9所示，在精裁切中也從凸緣部20的上方將第2衝模32壓入凸緣部20。藉此，可將去除部分20a從第1胚體2分離。

**【0107】** 第2衝模32與第2衝頭42之餘隙 $C_{32-42}$ [mm]為正餘隙。如上述式(5)

所示，第2衝模32與第2衝頭42之餘隙 $C_{32-42}$ 係設定成在0.01mm以上且在殘留板厚 $t_2$ 的0.2倍以下，該殘留板厚 $t_2$ 為在半裁切之後，去除部分20a殘留在第1胚體2的板厚。若餘隙 $C_{32-42}$ 為0.01mm以上，就算在精裁切時發生壓製機械的滑動精度及模具的中心偏移等，第2衝模32的刀與第2衝頭42的刀也不會接觸。另一方面，若餘隙 $C_{32-42}$ 為殘留板厚 $t_2$ 的0.2倍以下，則在斷裂面13d的前端不易生成毛邊。

**【0108】** 第2衝模32之刀刃為具有曲率半徑 $R_2$ 的R形狀。由於第2衝模32會如圖9所示這般被壓入凸緣部20之要進行精裁切的部分，因此將第2衝模32之刀刃設為具有曲率半徑 $R_2$ 的R形狀。此外，第2衝頭42之刀刃可為如圖7所示這般無圓度的方形，亦可具有曲率半徑。若將第2衝頭42之刀刃做成無圓度的方形，則可使在斷裂面13d的前端產生的毛邊變得更小。第2衝頭42之刀刃的曲率半徑可設為小於1.00mm、小於0.50mm、小於0.20mm、小於0.10mm或小於0.05mm。或者，第2衝頭42之刀刃的曲率半徑亦可設為小於第1胚體2之凸緣部20之板厚 $t_1$ 的0.3倍，亦可視需求設為小於0.1倍、小於0.06倍、小於0.04倍或小於0.02倍。

**【0109】** 如上述式(6)所示，曲率半徑 $R_2$ [mm]係設為0.25mm以上且在經進行半裁切之部分的殘留板厚 $t_2$ 的1.50倍以下。曲率半徑 $R_2$ 若為0.25mm以上，第2衝模32便不會刮掉包覆住剪切面13c之鍍敷層13f1。另一方面，曲率半徑 $R_2$ 若在殘留板厚 $t_2$ 的1.50倍以下，則在斷裂面13d的前端不易生成毛邊。

**【0110】** 以上，已說明本發明第1實施形態之加工品製造方法。根據本實施形態，係將由鍍敷鋼板形成且具有凸緣部20之第1胚體2當作裁切對象，並且包含以下步驟：半裁切步驟，係使用第1衝模31及第1衝頭41將第1胚體2之凸緣部20予以半裁切，且第1衝模31與第1衝頭41之餘隙係被設定成負餘隙；及，精裁切步驟，係使用第2衝模32及第2衝頭42從與半裁切相同方向將半裁切後之凸

緣部20進行精裁切，而獲得具有裁切端部13之加工品1，且該裁切端部13係與軀幹部10之側壁101齊平。

【0111】在經如上述之2次步驟進行裁切之加工品1中，裁切端部13係在裁切部分之板厚方向上依序具有剪切面13c及斷裂面13d。剪切面13c的至少一部分係被鍍敷層13f1覆蓋住。此時，剪切面13c被鍍敷層13f1所覆蓋之鍍敷成分殘留長度L與加工品1之裁切端部13之板厚t1的比 $L/t1$ 為0.70以上。如所述這般，在加工品1中有較多的鍍敷層13f1包覆剪切面13c。即便在使用板厚大於2.0mm之鍍敷鋼板作為胚料的情況下，仍可使耐蝕性及形狀品質良好。

【0112】又，在本實施形態之加工品製造方法中，針對半裁切步驟及精裁切步驟中所使用之模具，至少係將衝模之刀刃設為R形狀。藉此，無須在加工品1之軀幹部10與被壓入裁切部分之衝模之間設置間隙。其結果，可獲得一種在加工品1之外表面無落差之具有與軀幹部10齊平之裁切端部13之加工品1。當衝模之刀刃亦為銳利時，屬刀具之衝模係以不接觸軀幹部10的方式離開軀幹部10來設置。其原因在於若被壓入裁切部分之衝模與軀幹部10接觸，會刮除軀幹部10表面的鍍敷層13f1。若衝模係以如上述之方式離開軀幹部10來設置，在將凸緣部20裁切之後，加工品1之外表面便會產生落差。由於根據本實施形態之加工品製造方法，無須在加工品1之軀幹部10與被壓入裁切部分之衝模之間設置間隙，故可獲得具有與軀幹部10齊平之裁切端部13之加工品1。

【0113】另外，根據本實施形態之加工品製造方法，可將加工品1之開口部14的端面14a平坦化。在本實施形態之加工品製造方法中，係將半裁切步驟之衝模與衝頭的餘隙 $C_{31-41}$ 設為負餘隙，從而在第1衝模31及第1衝頭41所包夾的區域中會產生大的流體靜應力。藉此，在裁切加工後成為開口部14之端面14a的部分會被壓縮，而可形成較大的平坦面13k。在如圖1所示之不具有凸緣的製品中，通常軀幹部10之端面14a會成為與其他零件之安裝面。由於可形成較大

的平坦面13k，在安裝於其他零件上時，可增大其他零件之安裝面與軀幹部10之端面的接觸面積，且可提高氣密性。

【0114】而且，藉本實施形態之加工品製造方法可使較多鍍敷層13f包覆剪切面13c，故能抑制隨著裁切加工後之時間經過而產生之裁切端部13的紅鏽。

【0115】又，第2衝模32及第2衝頭42之間的餘隙 $C_{32-42}$ 設定為0.01mm以上且在進行半裁切後之部分殘留於第1胚體2之殘留板厚 $t_2$ 的0.2倍以下。藉此，可避免在精裁切時第2衝模32的刀與第2衝頭42的刀接觸而破損，並且可抑制毛邊的生成。

【0116】又，要壓入第1胚體2之成為精裁切對象的部分之第2衝模32的刀刃前端設有彎曲形狀，該彎曲形狀具有0.25mm以上且在進行半裁切後之部分之殘留板厚 $t_2$ 的1.50倍以下之曲率半徑 $R_2$ 。藉此，可避免裁切模具刮掉包覆住剪切面13c之鍍敷層13f1，並且可抑制毛邊的生成。

#### 【0117】 [2.第2實施形態]

接著，根據圖10，說明本發明第2實施形態之加工品製造方法。圖10為顯示本發明第2實施形態之加工品製造方法的說明圖。如圖10所示，本實施形態之加工品製造方法包含：準備步驟、半裁切步驟、精裁切步驟及精壓步驟。

【0118】本實施形態之加工品製造方法係在圖6所示第1實施形態之加工品製造方法中加上了精壓步驟的方法。如圖10所示，在本實施形態中，也以與第1實施形態同樣方式來針對在準備步驟所準備之第1胚體2進行半裁切步驟及精裁切步驟。因此，省略詳細說明準備步驟、半裁切步驟及精裁切步驟。

【0119】精壓步驟係以在精裁切步驟獲得之加工品作為第2胚體6，對第2胚體6進行精壓加工。精壓步驟係在精裁切步驟之後，將斷裂面13d側之裁切端部13的角部13g壓抵於精壓下模(圖11之精壓下模7)，來獲得於該角部形成有精

壓面13h之加工品1。透過精壓加工可將為粗面狀之初生面的斷裂面13d的區域縮小，而能抑制產生紅鏽的區域。並且，透過精壓加工可壓扁毛邊，而能更確實地抑制在加工品1中殘留毛邊的情況。

【0120】 根據圖11~圖14，更詳細地說明精壓步驟。圖11為示意圖，其顯示用於精壓加工之模具之一例。圖12為圖11之區域B的局部放大圖。圖13顯示精壓步驟後之加工品1的裁切端部，左側為在包含加工品1之中心軸之ZX平面上的截面圖，右側為從X方向側視的圖。圖14為照片，其顯示精壓步驟後之加工品1的裁切端部之一例。

【0121】 又，在圖13中係與圖2同樣省略了鍍敷層13f1、13f2的記載。此外，在圖13中，誇大顯示了於加工品之外側面101a與裁切端部13之境界略微存在曲面部Rd，然而，曲面部Rd並非使外側面101a與裁切端部13之境界產生落差，外側面101a與裁切端部13可視為齊平。另外，圖14所示加工品1之裁切端部13並非與軀幹部10的外表面齊平，其為軀幹部10之外周具有凸緣部之加工品的裁切端部，並且係位於該凸緣部的前端。圖14所示之加工品雖然與本實施形態之加工品1不同，但本實施形態之加工品1之剪切面13c、斷裂面13d及精壓面13h的外觀與圖14相同。

【0122】 在本實施形態之精壓步驟中，譬如係如圖11所示這般使用精壓下模7與精壓上模8來加工第2胚體6。精壓下模7及精壓上模8形成有對應第2胚體6之外形的凹部。精壓下模7係容置第2胚體6之開口部14側，精壓上模8係容置第2胚體6之突部11側。在精壓加工中，係以精壓下模7與精壓上模8包夾第2胚體6，並將第2胚體6之裁切端部13的角部13g壓抵於精壓下模7之壓抵面(圖12之壓抵面72)，藉此在裁切端部13形成精壓面。而，精壓步驟後之加工品1的裁切端部13成為例如圖14之照片所示這般的狀態。

【0123】 若要更詳細說明，如圖12所示，精壓下模7具有：縱壁面70、底

壁面71及壓抵面72。

【0124】 縱壁面70係被配置成在以精壓下模7與精壓上模8包夾第2胚體6之裁切端部13時，會與第2胚體6之剪切面13c相對向且呈大致平行。而且，縱壁面70係被配置成與精壓上模8的進退方向(在圖12中為Z方向)平行。

【0125】 底壁面71係被配置成與端面14a相對向來夾住第2胚體6。而且，底壁面71係沿與縱壁面70正交的方向延伸。

【0126】 壓抵面72為連接底壁面71與底壁面71的面。壓抵面72係為了在第2胚體6形成精壓面(圖13之精壓面13h)而設置。而且，壓抵面72係被形成為對應精壓面形狀的形狀。舉例來說，如圖13所示，當要使精壓面13h成為平面狀的倒角面(以下稱為「C面」)時，只要將壓抵面72作成相對於縱壁面70及底壁面71呈傾斜之平面即可。又，譬如當要使精壓面13h成為曲面(按壓面、壓縮面之任一者皆可；以下稱為「R面」)時，只要將壓抵面72作成曲面即可。

【0127】 在精壓步驟中，係如圖12所示這般在使第2胚體6之裁切端部13與精壓下模7之縱壁面70相對向之狀態下，將精壓上模8朝向精壓下模7壓入，利用精壓上模8與精壓下模7的底壁面71來包夾第2胚體6。然後，將精壓上模8朝向底壁面71壓入，令第2胚體6下壓至第2胚體6之端面14a接觸到底壁面71的位置為止。在此，在第2胚體6之端面14a接觸到底壁面71之前，角部13g會被壓抵於壓抵面72。在角部13g被壓抵於壓抵面72之後，更進一步將精壓上模8壓入，使第2胚體6之端面14a接觸到底壁面71。角部13g會被壓抵面72壓扁而成為精壓面13h。

【0128】 精壓面13h為壓抵面72的表面轉印而成的平滑面，且較粗面狀之斷裂面13d更不易產生紅鏽。可推測其原因在於由於表面粗糙度變得平滑，故而水分不易滯留在精壓面13h。並且，還可推測從第2胚體6之內表面側連續覆蓋住端面14a之鍍敷層13f2被薄薄地拉伸到精壓面13h上這點亦為不易產生紅鏽

的要素。藉由在角部13g形成精壓面13h，精壓加工後之裁切端部13的斷裂面長度W2(參照圖13)會變得比精壓加工前之裁切端部13的斷裂面長度W1(參照圖2及圖3)更短。亦即，透過精壓加工可將為粗面狀之初生面的斷裂面13d的區域縮小，而能抑制產生紅鏽的區域。又，藉精壓加工可壓扁在角部13g所產生的毛邊，因此在加工品1中殘留的毛邊係成為小於0.2mm，可更確實地抑制毛邊的殘留。毛邊長度宜小於0.1mm，且較佳為小於0.05mm或小於0.01mm。

【0129】在精壓步驟中，係以使加工品1之剪切面13c與精壓面13h之間的斷裂面13d的長度(斷裂面長度)W2成為大於0mm且在0.5mm以下之方式，將壓抵面72壓抵於角部13g。藉由將斷裂面長度W2設為大於0mm且在0.5mm以下，就算在斷裂面13d產生了紅鏽也不會明顯，由此可判斷在實用上沒有問題。

【0130】再者，在精裁切步驟中，宜獲得斷裂面長度W1小於1.0mm之第2胚體6。透過獲得斷裂面長度W1小於1.0mm之第2胚體6，可更確實地在精壓步驟中使斷裂面長度W2成為0.5mm以下。加工品1之斷裂面長度W2越小越好，亦可設為0.4mm以下或0.3mm以下。若將加工品1之斷裂面長度W2設為0.2mm以下或0.1mm以下則更佳。又，亦可將斷裂面長度W2與加工品1之裁切端部13之板厚t1的比 $W2/t1$ 設為小於0.15、小於0.10、小於0.08、小於0.06或小於0.04。再者，加工品1之斷裂面長度W2亦可為0mm。亦即，加工品1之裁切端部13也可以沒有斷裂面13d。也就是，譬如裁切端部13可如圖13所示這般在裁切端部13之板厚方向上依序具有剪切面13c、斷裂面13d及精壓面13h。或者，裁切端部13亦可在裁切端部13之板厚方向上依序具有剪切面13c及精壓面13h。

【0131】圖15為說明圖，其顯示經圖12之精壓下模7之壓抵面72壓扁之角部13g的體積。隨著圖12之精壓上模8往精壓下模7之底壁面71側下壓，角部13g會接觸壓抵面72而被壓扁。被壓扁之角部13g的材料(原材鋼)會沿著壓抵面72移動到剪切面13c側。在裁切端部13被下壓至端面14a接觸到底壁面71的位置時，

依壓抵面72的位置及角度等之不同，經壓抵面72壓扁之第2胚體6之角部13g的體積V1會變化。

【0132】如圖15上側所示，在精壓步驟中宜將經壓抵面72壓扁之角部13g的體積V1設為精壓空間的體積V2以下，該精壓空間係由剪切面13c之延長面13j、斷裂面13d及壓抵面72所包圍的空間。如圖12所示，第2胚體6之裁切端部13的斷裂面13d係相對於縱壁面70呈傾斜，於其間具有間隙。藉該間隙而產生之精壓空間的體積V2便成為可供經壓抵面72壓扁後之角部13g的材料流入的空間。精壓空間的體積V2若較將被壓抵面72壓扁之角部13g的體積V1更小，經壓抵面72壓扁後之角部13g的材料就無法完全容納至體積V2內，而會朝向精壓下模7的上部移動。

【0133】因此，藉由將體積V1設為體積V2以下，可避免經壓抵面72壓扁後之角部13g的材料超出剪切面13c之延長面13j而突出的情形。若如圖15下側所示這般體積V1大於體積V2，則會產生經壓抵面72壓扁後之角部13g的材料超出剪切面13c之延長面13j而突出，並朝向精壓下模7的上部移動等的現象。若產生如所述之現象，裁切端部13的尺寸精度會變差。因此，宜以使體積V1成為體積V2以下之方式加工成可利用壓抵面72來壓扁角部13g。

【0134】以上，已說明第2實施形態之加工品製造方法。根據本實施形態，與第1實施形態同樣在使用了板厚大於2.0mm之鍍敷鋼板作為胚料的情況下，也可製造耐蝕性及形狀品質良好之加工品1。又，由於在半裁切步驟及精裁切步驟中，無須在加工品1之軀幹部10與被壓入裁切部分之衝模(或衝頭)之間設置間隙，故可獲得具有與軀幹部10齊平之裁切端部13之加工品1，並且可將加工品1之開口部14的端面14a平坦化。而且，藉本實施形態之加工品製造方法可使較多鍍敷層13f包覆剪切面13c，故能抑制在裁切加工後隨著時間經過而於裁切端部13產生紅鏽。

【0135】另外，藉由在精裁切步驟之後進行精壓步驟，可將為粗面狀之初生面的斷裂面13d的區域縮小，而能抑制產生紅鏽的區域。並且，透過精壓加工可壓扁毛邊，而能更確實地抑制在加工品1中殘留毛邊的情況。

[實施例]

【0136】(實施例a.僅將半裁切步驟中所用衝模的刀刃設為R形狀的情況)

將半裁切步驟中之衝模的肩部(亦即，刀刃)設為具有預定曲率半徑之R形狀，並藉圖5及圖10所示方法製作出加工品之試樣。鍍敷鋼板係使用板厚 $t_1$ 為1.3~4.4mm且鍍敷附著量為 $90\text{g/m}^2$ (單面)之Zn-6%Al-3%Mg(質量比)合金鍍敷鋼板。半裁切加工係使用衝模與衝頭並利用導引件保持鍍敷鋼板而進行，該衝模之內徑 $D_{31}$ 為68.00mm，該衝頭係已因應衝模與衝頭之餘隙 $C_{31-41}$ 而變更內徑長者。精裁切加工係使用衝模與衝頭並利用導引件保持鍍敷鋼板而進行，該衝模之肩部(亦即，刀刃)係設為具有預定曲率半徑之R形狀，該衝頭係已因應衝模與衝頭之餘隙 $C_{32-42}$ 而變更內徑 $D_{32}$ 者。

【0137】針對各試樣，測定端面之平坦面寬度 $L_t$ 、精裁切後之斷裂面長度 $W_1$ ，並且在實施精壓加工後測定精壓加工後之斷裂面長度 $W_2$ 。該等係使用顯微鏡，在加工品端面的圓周上以 $30^\circ$ 間隔進行測定，並將共計12點之測定值予以平均來求算。另外，針對各試樣之鍍敷層包覆到裁切端部的情况，測定鍍敷層從裁切位置傳移到裁切端部之剪切面的長度 $L$ 。在測定裁切端部中之鍍敷層長度 $L$ 上，係使用電子探針顯微分析儀(EPMA-WDS)。並且，針對Zn成分之檢出程度係在背景之3倍以上的部分判定存在有鍍敷層。再者，測定對象為精裁切後之加工品或第2胚體、及精壓加工後之加工品。

【0138】此外，在各試樣之裁切端部中，剪切面、斷裂面及精壓面係如圖14所示，更詳細來說係如以下這般地顯現。

【0139】剪切面係在裁切端部以平滑面的狀態出現。剪切面係因在衝模接

觸被加工材之後會施加壓縮(加壓)力來切入被加工材中，而與衝模側面摩擦所產生。剪切面由於係與衝模摩擦所產生，故會呈現金屬光澤。而且，在剪切面上可觀察到沿板厚方向之條紋狀的細微滑動傷痕。

【0140】 斷裂面為從剪切面側起在被加工材中產生之裂痕交會而斷裂之面，其係以無光澤之粗糙面的狀態出現。在被加工材產生剪切面之後，若衝模更進一步切入被加工材中，在藉衝頭之刀刃於被加工材中產生裂痕的同時，也會藉衝模之刀刃於被加工材中產生裂痕。由衝頭及衝模所產生之裂痕會互相交會，進而貫通。如所述這般產生裂痕而形成之面就成為斷裂面。斷裂面係在衝頭與衝模無接觸的狀況下形成，故而成為無光澤之粗糙面。斷裂面具有因應衝頭與衝模之間隙(餘隙)的傾斜。

【0141】 精壓面係以斷裂面之凹凸被壓扁後之平滑面的狀態出現。精壓面係從斷裂面端部之下表面側將斜面狀或曲面狀之精壓用模具壓抵於斷裂面角部而獲得。精壓面係透過精壓模具之表面粗度轉印，而成為斷裂面之凹凸被壓扁後之平滑面。

【0142】 作為可在裁切端部中特定出剪切面、斷裂面及精壓面的方法，譬如有利用顯微鏡或輪廓形狀測定機(contracer)等根據上述特徵來觀察裁切端部的形狀輪廓並測定的方法等。

【0143】 從在安裝到其他零件時確保加工品端面之平坦度的觀點來看，端面之平坦面長度 $L_t$ 為加工品之側壁的板厚 $t$ 的0.35倍以上者評估為「A(佳)」，小於0.35倍者評估為「B(不佳)」。針對會成為凹痕或電短路等的原因的毛邊，將尺寸小於0.2mm者評估為「A(佳)」，尺寸為0.2mm以上者或產生有鬚狀毛邊者評估為「B(不佳)」。又，關於藉半裁切加工之衝模內徑 $D_{31}$ 與精裁切加工之衝模內徑 $D_{32}$ 的內徑差 $D_{32}-D_{31}$ 所生之端面落差，在外觀上及製品尺寸精度上皆宜不產生該落差。因此，端面落差為0.5mm以下者評估為「A(佳)」，落差大於0.5mm者評

估為「B(不佳)」。

【0144】又，將試樣於戶外進行大氣暴露試驗，每隔15天觀察直到裁切端部產生明顯紅鏽為止之天數。

【0145】將以上結果列示於表1。在表1中也一併列示各試樣所用之鍍敷鋼板、半裁切步驟與精裁切步驟的條件及有無對裁切端部之角部進行精壓。在此，衝模之曲率半徑的板厚比( $R1/t1$ 、 $R2/t2$ )係將對衝模肩部所賦予之圓度除以板厚而得之比。關於刻意未對衝模肩部(刀刃)賦予圓度者，係在此欄中記載為「 $<0.01$ 」。

【0146】 [表1]

編號	切削 端部 板厚 t1 [mm]	加工 品 板厚 t [mm]	鐵 敷 附 着 量 [g/arc]	半沖切加工(半截切步驟)				補沖切加工(精截切步驟)				精 整	截切端部之形狀						評估								
				衝 擊 之 曲 率 半 徑 R1 [mm] (R1/t1)	衝 擊 之 壓 入 量 D [mm] (D/t1)	在 下 死 點 之 衝 擊 間 隔 C111 [mm]	衝 擊 徑 長 D11 [mm]	衝 擊 之 曲 率 半 徑 R2 [mm] (R2/t2)	衝 擊 徑 長 D22 (D22-D11) [mm]	有 無 構 造	端 面 平 坦 度 L1 [mm]		端 面 平 坦 度 L1+加工 品 板 厚 t [mm]	斷 裂 面 長 度 W1 [mm]	斷 裂 面 長 度 W2 [mm]	鐵 敷 成 分 殘 留 長 度 L [mm] (L/t1)	產 生 紅 腫 之 天 數 [天]	端 面 平 坦 度 評 估	毛 邊 評 估	端 面 落 差							
a1	2.5	2.0		-0.15	2.0(0.80)	0.50		1.0	0.10	0.25(0.25)		無	1.4	0.70	≤0.1	—	2.2(0.88)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a2	4.0	3.2		-0.35	3.6(0.90)	0.40		1.4	0.10	0.40(0.29)		無	1.9	0.59	≤0.1	—	3.6(0.90)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a3	3.3	2.6		-0.20	3.0(0.91)	0.30		1.1	0.10	0.25(0.23)		無	1.3	0.50	≤0.1	—	2.8(0.85)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a4	3.3	2.6	90	-0.05	2.6(0.79)	0.70		1.9	0.05	1.00(0.53)		無	0.9	0.35	0.2	—	2.8(0.85)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a5	4.0	3.2		-0.20	2.8(0.70)	1.20		2.4	0.15	0.80(0.33)		無	1.3	0.41	0.3	—	3.4(0.85)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a6	1.5	1.2		-0.35	1.2(0.80)	0.30		0.55	0.15	0.25(0.45)		無	0.9	0.75	≤0.1	—	1.3(0.87)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a7	2.5	2.0		-0.20	2.0(0.80)	0.50		1.3	0.20	0.30(0.23)		無	0.9	0.45	≤0.1	—	2.2(0.88)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a8	3.3	2.6		0.10	2.6(0.79)	0.70		1.3	0.10	0.80(0.62)	68.05	無	1.0	0.38	≤0.1	—	3.1(0.94)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a9	3.3	2.6	190	-0.15	3.1(0.94)	0.20		1.2	0.10	0.80(0.67)	(0.05)	無	1.2	0.46	≤0.1	—	3.1(0.94)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a10	4.0	3.2		-0.05	2.8(0.70)	1.20		3.2	0.05	1.00(0.31)		無	1.2	0.38	0.4	—	3.2(0.80)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a11	4.0	3.2		-0.10	3.8(0.95)	0.20	68.00	0.6	0.10	0.80(1.33)		無	1.2	0.38	≤0.1	—	3.6(0.90)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a12	4.0	3.2		-0.20	3.5(0.88)	0.50		0.9	0.05	1.35(1.50)		無	1.5	0.47	≤0.1	—	3.7(0.93)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a13	4.4	3.5		-0.15	4.0(0.91)	0.40		1.4	0.10	0.80(0.57)		無	1.4	0.40	≤0.1	—	4.0(0.91)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a14	4.4	3.5		-0.20	3.5(0.80)	0.90		2.1	0.15	0.60(0.29)		無	1.4	0.40	0.2	—	3.7(0.84)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a15	4.4	3.5	90	-0.20	3.5(0.80)	0.90		2.1	0.15	0.60(0.29)		無	1.3	0.37	0.2	≤0.1	3.8(0.86)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a16	4.4	3.5		-0.20	3.5(0.80)	0.90		2.1	0.15	0.60(0.29)		無	1.3	0.37	0.2	≤0.1	3.8(0.86)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a17	4.0	3.2		-0.20	2.8(0.70)	1.20		2.4	0.15	0.25(0.10)		無	1.3	0.41	1.0	—	2.8(0.70)	60	A	A	A	A	A	A	A	A	
a18	4.0	3.2		-0.20	2.8(0.70)	1.20		2.4	0.15	0.25(0.10)	68.00 (0)	無	1.3	0.41	1.0	—	2.8(0.70)	60	A	A	A	A	A	A	A	A	
a19	4.0	3.2		-0.20	2.8(0.70)	1.20		2.4	0.15	0.25(0.10)	69.00 (1.00)	無	1.6	0.50	1.0	—	2.8(0.70)	60	A	A	A	A	A	A	A	A	
a1	1.3	1.0								0.01		無	0.3	0.30	1.1	—	0.2(0.15)	45	B	A	A	A	A	A	A	A	
a2	1.5	1.2								0.01		無	0.4	0.33	1.2	—	0.2(0.13)	30	B	A	A	A	A	A	A	A	
a3	2.5	2.0								0.20		無	0.6	0.39	1.1	—	1.2(0.48)	30	B	A	A	A	A	A	A	A	
a4	2.5	2.0								0.01		無	0.6	0.39	1.8	—	0.6(0.24)	30	B	A	A	A	A	A	A	A	
a5	3.3	2.6								0.01		無	0.7	0.27	2.4	—	0.8(0.24)	15	B	A	A	A	A	A	A	A	
a6	3.3	2.6								0.01		無	0.7	0.27	2.5	—	0.7(0.21)	15	B	A	A	A	A	A	A	A	
a7	2.5	2.0								0.50		無	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a8	3.3	2.6	90	-0.15	3.1(0.94)	0.20		1.2	0.10	0.80(0.67)		無	0.8	0.31	0.5	—	2.0(0.61)	30	B	A	A	A	A	A	A	A	
a9	4.0	3.2		-0.40	3.8(0.95)	0.20		0.6	0.10	0.30(0.50)		無	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
a10	3.3	2.6		-0.20	3.0(0.91)	0.30		0.6	0.10	0.30(0.50)		無	1.3	0.50	0.4	—	2.0(0.61)	30	A	A	A	A	A	A	A	A	
a11	3.3	2.6		-0.05	2.6(0.79)	0.70	68.00	2.4	0.05	1.00(0.42)	68.05	無	0.9	0.35	1.1	—	2.0(0.61)	45	A	A	A	A	A	A	A	A	
a12	4.0	3.2		-0.20	2.6(0.65)	1.40		2.6	0.15	0.25(0.10)	(0.05)	無	1.3	0.41	1.1	—	2.7(0.68)	45	A	A	A	A	A	A	A	A	
a13	1.5	1.2		-0.25	1.1(0.73)	0.40		0.65	0.15	0.10(0.15)		無	0.9	0.75	0.3	—	0.7(0.47)	30	A	A	A	A	A	A	A	A	
a14	2.5	2.0		-0.20	2.3(0.92)	0.20		1.0	0.25	0.30(0.30)		無	1.0	0.50	0.4	—	2.0(0.80)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	
a15	3.3	2.6		-0.20	2.6(0.79)	0.70		1.3	0.10	2.00(1.54)		無	1.1	0.42	0.2	—	2.9(0.88)	≥90	A	A	A	A	A	A	A	A	

【0147】如表1所示，實施例a1~a19之鍍敷成分之殘留長度L相對於裁切端部之板厚t1為0.70倍以上。實施例a1~a19之裁切端部的斷裂面長度W1皆為1.0mm以下，並且顯示出經過60天才產生紅鏽的良好耐蝕性。在裁切端部之斷裂面長度為0.5mm以下的實施例a1~a16中，顯示出經過90天以上才產生紅鏽的良好耐蝕性。另外，實施例a15係在精沖切之後進行了用以形成R面之精壓面的精壓加工者，該R面之精壓面係將要壓扁之邊的長度(精壓面寬度)定為0.6mm。實施例a16係在精沖切之後進行了用以形成C面之精壓面的精壓加工者，該C面之精壓面係將要壓扁之邊的長度(精壓面寬度)定為1.0mm且經以角度45°進行倒角。精壓加工後之斷裂面長度(W2)變得較其他實施例之斷裂面長度W1更小。關於半裁切加工之衝模內徑D<sub>31</sub>與精裁切加工之衝模內徑D<sub>32</sub>的內徑差D<sub>32</sub>-D<sub>31</sub>，在實施例a1~a17中設為0.05mm，在實施例a18中設為零(內徑D<sub>31</sub>與內徑D<sub>32</sub>相同)並且在實施例a19中設為1.00mm，不論在何種情況下，端面落差皆為0.5mm以下。

【0148】此外，根據上述特徵，從外觀確認到實施例a1~a14、a18及a19之裁切端部係在板厚方向上依序具有剪切面及斷裂面，實施例a15與a16之裁切端部係在板厚方向上依序具有剪切面、斷裂面及精壓面。

【0149】相對於此，比較例a1~a6、a8及a10~a13之鍍敷層成分之殘留長度L相對於加工品之裁切端部板厚t1小於0.70，故至裁切端部產生紅鏽為止之天數少於60天，耐蝕性較實施例差。比較例a9係在半裁切步驟中採用了大的負餘隙，但在使用750kN之機械式壓製機的半沖切加工步驟中超出荷重而壓製機停止。比較例a14、a15皆顯示出經過90天以上裁切端部才產生紅鏽的良好耐蝕性，但於裁切端部產生了0.2mm以上之大毛邊。比較例a7係將半裁切步驟中之衝模與衝頭的餘隙設為零之情形，鍍敷鋼板在半裁切步驟中完全斷裂。

【0150】(實施例b.將半裁切步驟中所用衝模及衝頭的刀刃設為R形狀的情

況)

接著，將半裁切步驟中之衝模及衝頭的肩部(亦即，刀刃)設為具有預定曲率半徑之R形狀，並藉圖5及圖10所示方法製作出加工品之試樣。鍍敷鋼板係使用板厚1.3~4.4mm且鍍敷附著量為90g/m<sup>2</sup>(單面)之Zn-6%Al-3%Mg(質量比)合金鍍敷鋼板。半裁切加工係使用衝模與衝頭並利用導引件保持鍍敷鋼板而進行，該衝模之內徑為68.00mm，該衝頭係已因應衝模與衝頭之餘隙而變更內徑者。精裁切加工係使用衝模與衝頭並利用導引件保持鍍敷鋼板而進行，該衝模之肩部(亦即，刀刃)為具有預定曲率半徑之R形狀，該衝頭係已因應衝模與衝頭之餘隙而變更內徑者。

**【0151】** 針對各試樣，以與上述實施例a同樣方式進行平坦度評估、毛邊評估及落差評估，並藉大氣暴露試驗調查會產生紅鏽的天數。將實施例b的結果列示於表2。

【0152】 [表2]

編號	端部板厚 U [mm]	加工品板厚 (mm)	半沖切加工(半切割步處)				精沖切加工(精切割步處)				精磨	裁切端面之形狀					評估					
			餘隙 C <sub>cut</sub> / 板厚 t [mm]	衝模之曲率半徑 R11 [mm] (R11/4t)	衝模之曲率半徑 R12 [mm] (R12/4t)	衝模之衝入量 D [mm] (D/4t)	在下死點之衝頭衝模間隔 C <sub>sp</sub> [mm]	衝模直徑 D <sub>sp</sub> [mm]	板厚 t <sub>2</sub> [mm]	餘隙 C <sub>cut</sub> / 板厚 t [mm]		衝模之曲率半徑 R2 [mm] (R2/2t <sub>2</sub> )	衝模直徑 D <sub>sp</sub> (D <sub>sp</sub> /D <sub>sp</sub> ) [mm]	有無精磨	平坦面寬度 L <sub>t</sub> [mm]	平坦面高度 L <sub>t</sub> / 加工品板厚 t [mm]	斷裂面長度 W1 [mm]	斷裂面長度 W2 [mm]	鐵成分殘留長度 L [mm] (L/t)	產生紅鏽之天數 [天]	端面平坦面評估	毛邊評估
b1	2.5	2.0	-0.15	0.50(0.20)	2.00(0.80)	3.3(1.32)	0.20		0.2	0.10	0.25(1.25)		無	1.3	0.65	≤0.1	—	2.2(0.88)	≥90	A	A	A
b2	4.0	3.2	-0.25	1.00(0.25)	2.00(0.50)	4.4(1.10)	0.20		0.6	0.10	0.40(0.67)		無	1.8	0.56	≤0.1	—	3.7(0.93)	≥90	A	A	A
b3	3.3	2.6	-0.45	1.00(0.30)	2.00(0.61)	3.4(1.03)	0.20		0.9	0.10	0.30(0.33)		無	1.2	0.46	≤0.1	—	3.0(0.91)	≥90	A	A	A
b4	3.2	2.6	-0.10	1.00(0.30)	2.00(0.61)	4.3(1.30)	0.20		0.2	0.05	0.30(1.50)		無	0.9	0.35	≤0.1	—	2.8(0.85)	≥90	A	A	A
b5	4.0	3.2	-0.20	1.20(0.30)	2.00(0.50)	2.8(0.70)	1.80		2.4	0.15	1.00(0.42)		無	1.2	0.38	0.4	—	3.4(0.85)	≥90	A	A	A
b6	1.5	1.2	-0.25	0.80(0.40)	1.00(0.67)	1.4(0.93)	0.40		0.7	0.025	0.40(0.37)		無	0.8	0.67	≤0.1	—	1.2(0.80)	≥90	A	A	A
b7	2.5	2.0	-0.20	1.20(0.48)	1.00(0.40)	2.8(1.12)	0.40		0.9	0.05	1.20(1.33)		無	0.8	0.40	≤0.1	—	2.3(0.92)	≥90	A	A	A
b8	3.3	2.6	-0.20	0.80(0.18)	1.00(0.30)	3.1(0.94)	0.40		0.8	0.20	0.80(1.00)	68.05	無	0.9	0.35	≤0.1	—	3.1(0.94)	≥90	A	A	A
b9	3.3	2.6	-0.15	1.00(0.30)	1.00(0.30)	3.5(1.06)	0.40		0.8	0.10	0.80(1.00)	(0.05)	無	1.1	0.42	≤0.1	—	3.1(0.94)	≥90	A	A	A
b10	4.0	3.2	-0.20	1.80(0.40)	1.00(0.25)	4.1(1.03)	0.40	68.00	1.5	0.05	1.00(0.67)		無	1.5	0.38	0.3	—	3.3(0.83)	≥90	A	A	A
b11	4.0	3.2	-0.15	2.80(0.65)	2.00(0.50)	5.5(1.38)	0.40		1.1	0.10	0.50(0.45)		無	1.2	0.38	≤0.1	—	3.2(0.80)	≥90	A	A	A
b12	4.0	3.2	-0.25	0.40(0.10)	2.00(0.50)	3.9(0.98)	0.40		0.5	0.05	0.80(1.20)		無	1.5	0.47	≤0.1	—	3.4(0.85)	≥90	A	A	A
b13	4.4	3.5	-0.20	0.50(0.11)	1.00(0.23)	4.0(0.91)	0.40		0.9	0.10	0.80(0.67)		無	1.4	0.40	≤0.1	—	3.6(0.82)	≥90	A	A	A
b14	4.4	3.5	-0.20	1.20(0.27)	2.00(0.45)	4.7(1.07)	0.40		0.9	0.05	1.00(1.11)		無	1.4	0.40	0.2	—	3.7(0.84)	≥90	A	A	A
b15	4.4	3.5	-0.20	1.20(0.27)	2.00(0.45)	4.7(1.07)	0.40		0.9	0.05	1.00(1.11)		R0.6	1.3	0.37	0.2	≤0.1	3.8(0.86)	≥90	A	A	A
b16	4.4	3.5	-0.20	1.20(0.27)	2.00(0.45)	4.7(1.07)	0.40		0.9	0.05	1.00(1.11)		C1.0	1.3	0.37	0.2	≤0.1	3.8(0.86)	≥90	A	A	A
b17	4.0	3.2	-0.20	1.20(0.30)	2.00(0.50)	2.8(0.70)	1.80		2.4	0.15	0.25(0.10)		無	1.2	0.38	1.0	—	2.8(0.70)	60	A	A	A
b18	4.0	3.2	-0.20	1.20(0.30)	2.00(0.50)	2.8(0.70)	1.80		2.4	0.15	0.25(0.10)	68.00	無	1.2	0.38	1.0	—	2.8(0.70)	60	A	A	A
b19	4.0	3.2	-0.20	1.20(0.30)	2.00(0.50)	2.8(0.70)	1.80		2.4	0.15	0.25(0.10)	69.00	無	1.5	0.47	1.0	—	2.8(0.70)	60	A	A	A
b1	1.3	1.0							—	0.05	<0.01		無	0.3	0.30	1.1	—	0.2(0.15)	45	B	A	A
b2	1.5	1.2							—	0.08	<0.01		無	0.4	0.33	1.2	—	0.2(0.13)	30	B	A	A
b3	2.5	2.0							—	0.01	0.20	68.00	無	0.6	0.30	1.1	—	1.2(0.48)	30	B	A	A
b4	2.5	2.0							—	0.12	<0.01		無	0.6	0.30	1.8	—	0.8(0.24)	30	B	A	A
b5	3.3	2.6							—	0.03	<0.01		無	0.7	0.27	2.4	—	0.8(0.24)	15	B	A	A
b6	3.3	2.6	-0.05	0.45(0.14)	1.00(0.30)	3.3(1.00)	0.40		在半沖切加工中斷裂				無	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b7	3.3	2.6	0.15	1.00(0.30)	1.00(0.30)	3.5(1.06)	0.40		0.8	0.10	0.15(0.33)		無	1.0	0.38	≤0.1	—	2.1(0.64)	45	A	A	A
b8	4.0	3.2	-0.50	1.00(0.25)	1.00(0.25)	3.6(0.90)	0.40		在半沖切加工中停止壓製				無	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b9	4.0	3.2	-0.20	0.20(0.05)	2.00(0.50)	4.0(1.00)	0.40		0.4	0.10	0.30(0.75)		無	1.5	0.47	0.4	—	2.4(0.60)	30	A	A	A
b10	3.3	2.6	-0.25	2.20(0.67)	1.00(0.30)	3.7(1.12)	0.40		1.8	0.05	1.00(0.55)	68.05	無	1.3	0.50	1.1	—	2.0(0.61)	15	A	A	A
b11	3.3	2.6	-0.20	0.80(0.18)	2.00(0.61)	2.2(0.67)	1.60	68.00	1.7	0.15	1.00(0.59)	(0.05)	無	1.0	0.38	1.1	—	2.0(0.61)	45	A	A	A
b12	4.0	3.2	-0.20	1.20(0.30)	1.00(0.25)	3.9(0.98)	0.40		1.3	0.25	0.80(0.62)		無	1.4	0.44	0.2	—	3.2(0.80)	≥90	A	B	A
b13	4.0	3.2	-0.20	0.80(0.20)	1.00(0.25)	3.7(0.93)	0.40		1.1	0.10	1.70(1.55)		無	1.5	0.47	0.2	—	3.0(0.86)	≥90	A	B	A
b14	4.4	3.5	-0.20	1.20(0.27)	1.00(0.23)	4.2(0.93)	0.40		1.4	0.10	0.20(0.14)		無	1.7	0.49	1.3	—	3.0(0.68)	45	A	A	A
b15	4.4	3.5	-0.20	1.20(0.27)	1.00(0.23)	4.2(0.93)	0.15		在半沖切加工中斷裂				無	—	—	—	—	—	—	—	—	—

因係一般沖切，而未實施半沖切加工

【0153】如表2所示，實施例b1~b19之鍍敷成分之殘留長度L相對於加工品之裁切端部板厚t1為0.70倍以上。實施例b1~b19之裁切端部的斷裂面長度W1皆在1.0mm以下，並且顯示出經過60天才產生紅鏽的良好耐蝕性。在裁切端部之斷裂面長度W1為0.5mm以下的實施例b1~b16中，顯示出經過90天以上才產生紅鏽的良好耐蝕性。另外，實施例b15係在精沖切之後進行了用以形成R面之精壓面的精壓加工者，該R面之精壓面係將要壓扁之邊的長度(精壓面寬度)定為0.6mm。實施例b16係在精沖切之後進行了用以形成C面之精壓面的精壓加工者，該C面之精壓面係將要壓扁之邊的長度(精壓面寬度)定為1.0mm且經以角度45°進行倒角。精壓加工後之斷裂面長度(W2)變得較其他實施例更小。關於半裁切加工之衝模內徑D<sub>31</sub>與精裁切加工之衝模內徑D<sub>32</sub>的內徑差D<sub>32</sub>-D<sub>31</sub>，在實施例b1~b17中設為0.05mm，在實施例b18中設為零(內徑D<sub>31</sub>與內徑D<sub>32</sub>相同)並且在實施例b19中設為1.00mm，不論在何種情況下，端面落差皆為0.5mm以下。

【0154】此外，根據上述特徵，從外觀確認到實施例b1~b14、b18及b19之裁切端部係在板厚方向上依序具有剪切面及斷裂面，實施例b15與b16之裁切端部係在板厚方向上依序具有剪切面、斷裂面及精壓面。

【0155】相對於此，比較例b1~b5、b7、b9~b11及b14之鍍敷層成分之殘留長度L相對於加工品之裁切端部板厚t1小於0.70，故至裁切端部產生紅鏽為止之天數少於60天，耐蝕性較實施例差。比較例b8係在半裁切步驟中採用了大的負餘隙，但在使用750kN之機械式壓製機的半沖切加工步驟中超出荷重而壓製機停止。比較例b12、b13皆顯示出經過90日以上裁切端部才產生紅鏽的良好耐蝕性，但於裁切端部產生了0.2mm以上之大毛邊。比較例b6、b15由於半裁切步驟中之衝模與衝頭的負餘隙不充分，鍍敷鋼板在半裁切步驟中完全斷裂。

【0156】根據以上，在進行半裁切步驟並接著進行精裁切步驟之裁切加工中，關於裁切端部的形狀，可確認藉由將相對於加工品之裁切端部板厚t1的鍍

敷成分殘留長度L設為0.70倍以上，可獲得具有良好耐蝕性之裁切端部。

【0157】 以上，已參照所附圖式詳細說明本發明之較佳實施形態，惟本發明不受該等示例限定。且顯而易見地，若為具有本發明所屬技術領域之通識的人士，皆可在申請專利範圍所記載之技術思想範疇內思及各種變更例或修正例，並知悉該等亦理當歸屬本發明之技術範圍。

【0158】 譬如，在上述實施形態中，作為加工品1之一例顯示了如圖1所示之圓筒形狀的加工品，然而本發明並不限於所述例子。本發明之加工品若為引伸形狀品即可，譬如亦可為如圖16所示之異形引伸品，且亦可為如圖17所示之方筒引伸品。又，圖17係顯示實施半裁切步驟之前之胚體的狀態，其係沿著虛線所示之裁切線進行半裁切步驟及精裁切步驟。加工品亦可作成如圖16所示這般僅在加工品側壁的一部分具有與側壁之外側面齊平之裁切端部。

### 【符號說明】

【0159】 1:加工品

2:第1胚體

6:第2胚體

7:精壓下模

8:精壓上模

10:軀幹部

11:突部

13:裁切端部

13c:剪切面

13d:斷裂面

13f,13f1,13f2:鍍敷層

13g:角部

13h:精壓面  
13j:剪切面之延長面  
13k:平坦面  
14:開口部  
14a:端面  
15:底板  
15a:安裝面  
20:凸緣部  
20a:去除部分  
31:第1衝模  
31a:第1衝模之側面  
32:第2衝模  
32a:第2衝模之側面  
41:第1衝頭  
41a:第1衝頭之側面  
42:第2衝頭  
42a:第2衝頭之側面  
51:第1導引件  
52:第2導引件  
70:縱壁面  
71:底壁面  
72:壓抵面  
101:側壁  
101a:外側面

101b:軀幹部之內側面

103:頂壁

A,B:區域

C<sub>31-41</sub>,C<sub>32-42</sub>:餘隙

C<sub>P-D</sub>:第1衝模與第1衝頭在下死點之間隔

D:壓入量

L:鍍敷成分殘留長度(鍍敷層長度)

Lt:平坦面長度(平坦面寬度)

R1,R2,R11,R12:曲率半徑

Rd:曲面部

T1:第1方向

T2:第2方向

t:加工品之側壁之板厚

t1:加工品之裁切端部之板厚、第1胚體之裁切部分(凸緣部)之板厚

t2:半裁切步驟後之裁切部分之殘留板厚

V1:經壓抵面壓扁之角部的體積

V2:精壓空間的體積

W1:在裁切端部之板厚方向上之斷裂面長度、精壓加工前之裁切端部之斷裂面長度

W2:在裁切端部之板厚方向上剪切面與精壓面之間的斷裂面長度、精壓加工後之裁切端部之斷裂面長度

X,Y,Z:方向

**【發明申請專利範圍】**

**【請求項1】** 一種加工品，係以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部者；

前述裁切端部係與該加工品之側壁的外表面齊平，且在該裁切端部之板厚方向上依序具有剪切面及斷裂面、或具有剪切面，並且，

前述剪切面被前述表面之鍍敷層所覆蓋之鍍敷成分殘留長度 $L$ 與前述加工品之裁切端部板厚 $t_1$ 的比 $L/t_1$ 為0.70以上，

前述裁切端部之毛邊長度小於0.2mm。

**【請求項2】** 如請求項1之加工品，其中在前述裁切端部之板厚方向上之前述斷裂面長度 $W_1$ 大於0mm且在1.0mm以下。

**【請求項3】** 如請求項2之加工品，其中在前述裁切端部之板厚方向上之前述斷裂面長度 $W_1$ 為0.5mm以下。

**【請求項4】** 如請求項1至3中任一項之加工品，其中相對於前述側壁呈正交之前述加工品端面的平坦面長度 $L_t$ 與前述加工品側壁之板厚 $t$ 的比 $L_t/t$ 為0.35以上。

**【請求項5】** 如請求項1至3中任一項之加工品，其中前述裁切端部係在該裁切端部之板厚方向上依序具有前述剪切面、前述斷裂面及精壓面，或依序具有前述剪切面及精壓面；

在前述裁切端部之板厚方向上，前述剪切面與前述精壓面之間的前述斷裂面長度 $W_2$ 大於0mm且在0.5mm以下。

**【請求項6】** 一種加工品製造方法，係用以製造以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部之加工品的方法；

該方法包含以下步驟：

半裁切步驟，係使用第1衝模及第1衝頭將由前述胚料形成之第1胚體的裁

切部分沿板厚方向進行半裁切，且前述第1衝模與前述第1衝頭之餘隙係被設定成負餘隙；及，

精裁切步驟，係使用第2衝模及第2衝頭從與前述半裁切相同方向將半裁切後之前述第1胚體進行精裁切，而獲得具有裁切端部之加工品，且該裁切端部係與加工品之側壁的外表面齊平；

前述第2衝模之內徑 $D_{32}$ 設為前述第1衝模之內徑 $D_{31}$ 以上；

令前述第1胚體之裁切部分的板厚為 $t_1$ ，令前述半裁切步驟後之前述裁切部分的殘留板厚為 $t_2$ ，

在前述半裁切步驟中，

前述第1衝模及前述第1衝頭之餘隙 $C_{31-41}$ 滿足下述式(a1)，

前述第1衝模之刀刃的曲率半徑 $R_1$ 滿足下述式(a2)，

前述第1衝模或前述第1衝頭對前述第1胚體之裁切部分的壓入量 $D$ 滿足下述式(a3)，

前述第1衝模與前述第1衝頭在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 滿足下述式(a4)；

在前述精裁切步驟中，

前述第2衝模與前述第2衝頭之餘隙 $C_{32-42}$ 滿足下述式(a5)，

前述第2衝模之刀刃的曲率半徑 $R_2$ 滿足下述式(a6)；

$$-0.35 \times t_1 \leq C_{31-41} \leq -0.01 \quad \dots (a1)$$

$$0.10 \times t_1 \leq R_1 \leq 0.50 \times t_1 \quad \dots (a2)$$

$$D \geq 0.70 \times t_1 \quad \dots (a3)$$

$$C_{P-D} \geq 0.20 \quad \dots (a4)$$

$$0.01 \leq C_{32-42} \leq 0.2 \times t_2 \quad \dots (a5)$$

$$0.25 \leq R_2 \leq 1.50 \times t_2 \quad \dots (a6)$$

在此， $C_{31-41}$ 、 $C_{P-D}$ 、 $C_{32-42}$ 及 $R_2$ 之單位設為mm。

【請求項7】 一種加工品製造方法，係用以製造以表面具有鍍敷層之鍍敷鋼板作為胚料且於中空筒狀之側壁具有裁切端部之加工品的方法；

該方法包含以下步驟：

半裁切步驟，係使用第1衝模及第1衝頭將由前述胚料形成之第1胚體的裁切部分沿板厚方向進行半裁切，且前述第1衝模與前述第1衝頭之餘隙係被設定成負餘隙；及，

精裁切步驟，係使用第2衝模及第2衝頭從與前述半裁切相同方向將半裁切後之前述第1胚體進行精裁切，而獲得具有裁切端部之加工品，且該裁切端部係與加工品之側壁的外表面齊平；

前述第2衝模之內徑 $D_{32}$ 設為前述第1衝模之內徑 $D_{31}$ 以上；

令前述第1胚體之裁切部分的板厚為 $t_1$ ，令前述半裁切步驟後之前述裁切部分的殘留板厚為 $t_2$ ，

在前述半裁切步驟中，

前述第1衝模及前述第1衝頭之餘隙 $C_{31-41}$ 滿足下述式(b1)，

前述第1衝模之刀刃的曲率半徑 $R_{11}$ 滿足下述式(b2-1)，

前述第1衝頭之刀刃的曲率半徑 $R_{12}$ 滿足下述式(b2-2)，

前述第1衝模或前述第1衝頭對前述第1胚體之裁切部分的押入量 $D$ 滿足下述式(b3)，

前述第1衝模與前述第1衝頭在下死點之間隔 $C_{P-D}$ 滿足下述式(b4)；

在前述精裁切步驟中，

前述第2衝模與前述第2衝頭之餘隙 $C_{32-42}$ 滿足下述式(b5)，

前述第2衝模之刀刃的曲率半徑 $R_2$ 滿足下述式(b6)；

$$-0.45 \times t_1 \leq C_{31-41} \leq -0.10 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot (b1)$$

$$0.10 \times t_1 \leq R_{11} \leq 0.65 \times t_1 \quad \cdot \cdot \cdot (b2-1)$$

第110130326號專利申請案申請專利範圍替換本 修正日期：111年11月10日

$$0.10 \times t1 \leq R12 \leq 0.65 \times t1 \quad \cdot \cdot \cdot (b2-2)$$

$$D \geq 0.70 \times t1 \quad \cdot \cdot \cdot (b3)$$

$$C_{P-D} \geq 0.20 \quad \cdot \cdot \cdot (b4)$$

$$0.01 \leq C_{32-42} \leq 0.2 \times t2 \quad \cdot \cdot \cdot (b5)$$

$$0.25 \leq R2 \leq 1.50 \times t2 \quad \cdot \cdot \cdot (b6)$$

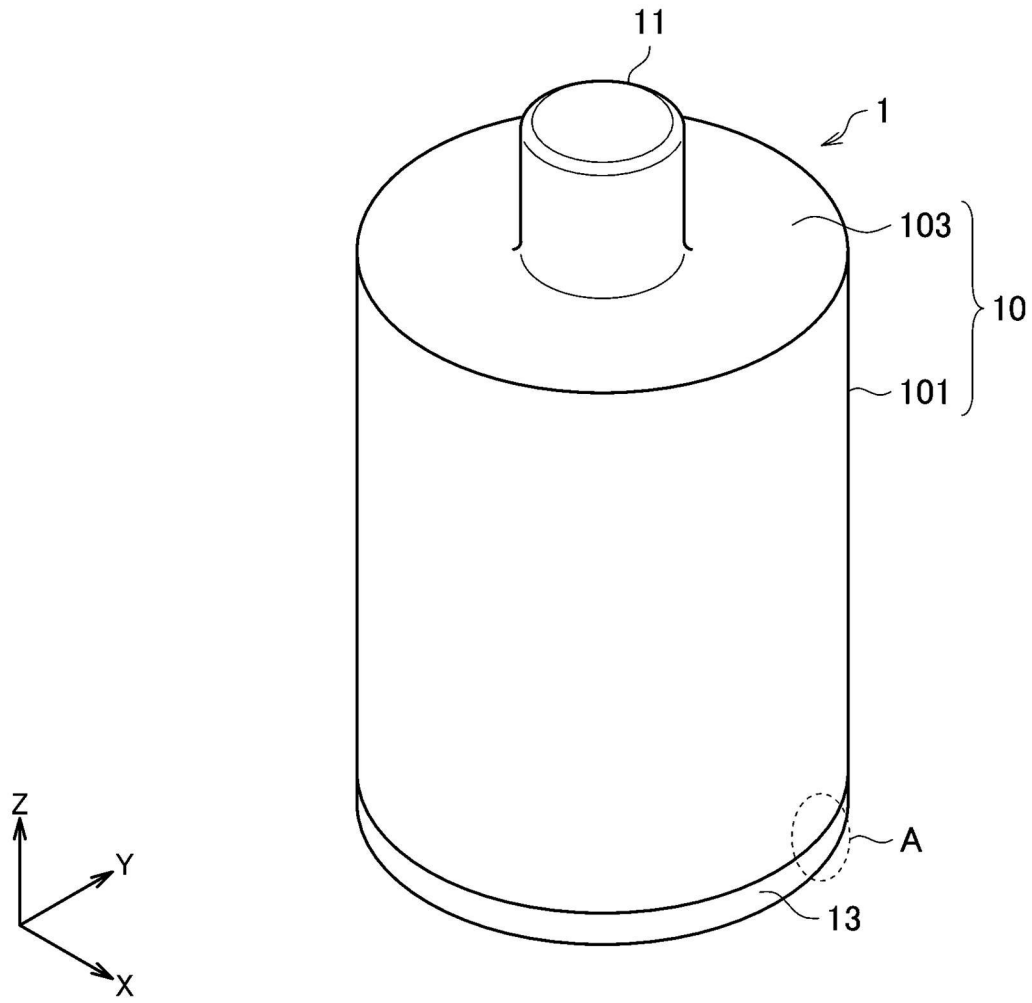
在此， $C_{31-41}$ 、 $C_{P-D}$ 、 $C_{32-42}$ 及 $R2$ 之單位設為mm。

**【請求項8】** 如請求項6或7之加工品製造方法，其中更包含精壓步驟，係以前述精裁切步驟獲得之加工品作為第2胚體，將前述第2胚體之前述裁切端部的角部壓抵於墊件上，而獲得於前述角部形成有精壓面之加工品。

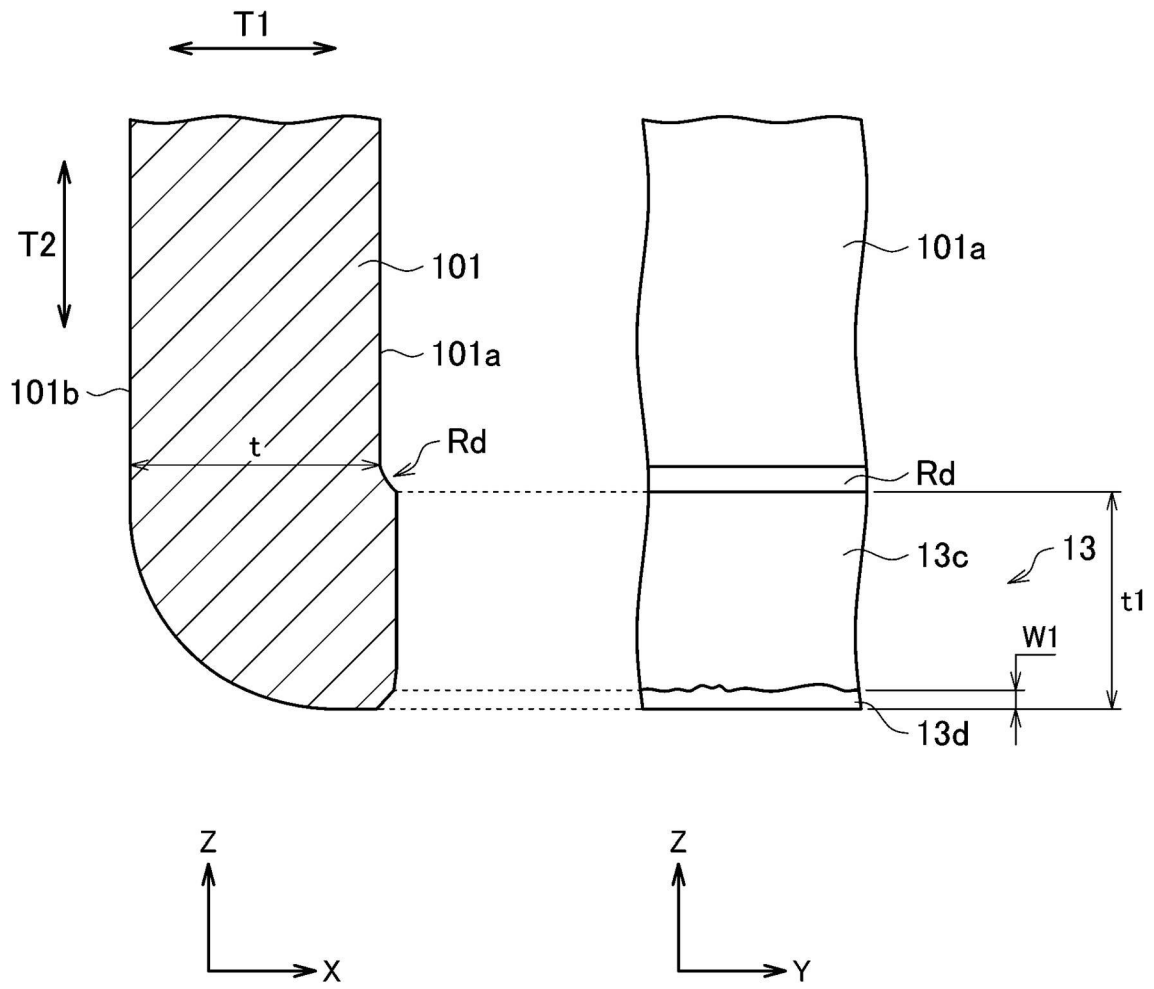
**【請求項9】** 如請求項6或7之加工品製造方法，其中前述第1衝模之內徑 $D_{31}$ 與前述第2衝模之內徑 $D_{32}$ 之差 $D_{32}-D_{31}$ 為1.00mm以下。

**【請求項10】** 如請求項6或7之加工品製造方法，其中在前述半裁切步驟之前更包含準備步驟，該準備步驟係從平板狀鍍敷鋼板成形加工出具有中空之側壁與凸緣部之第1胚體。

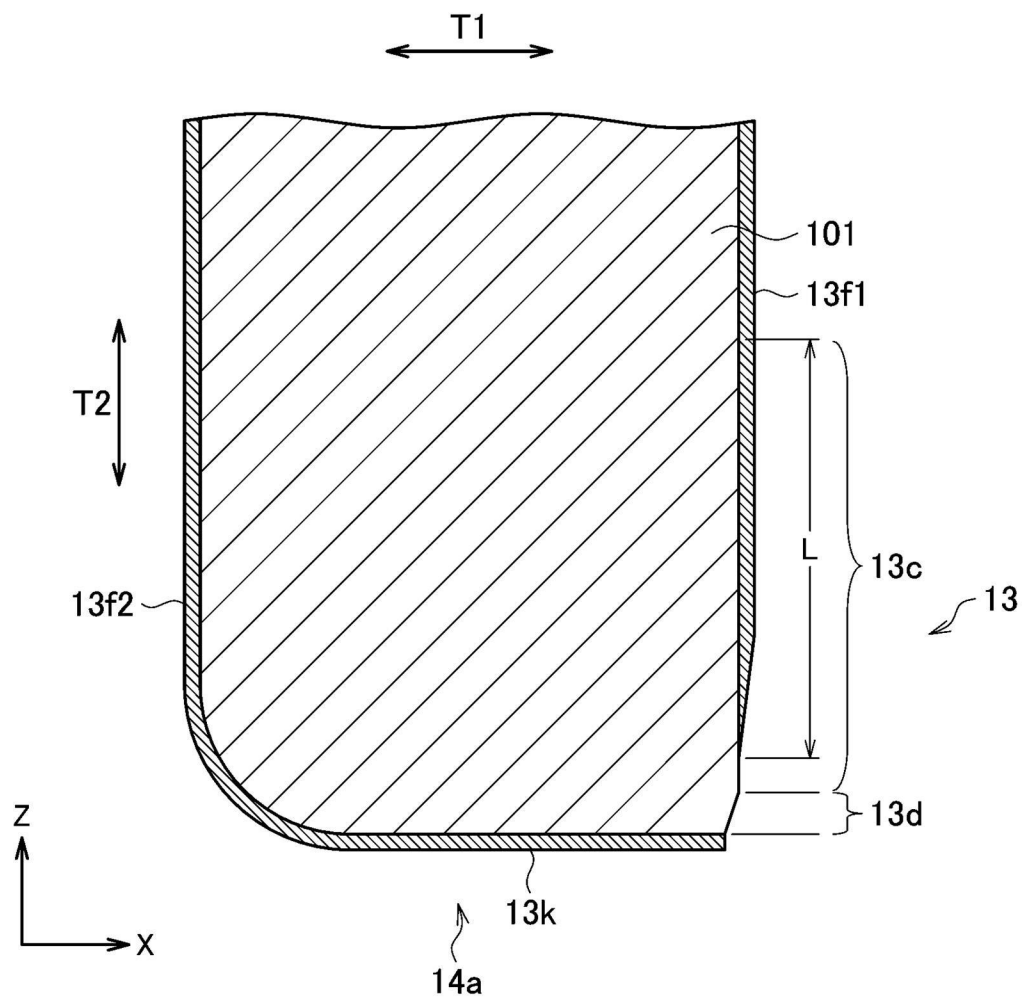
【發明圖式】



【圖1】

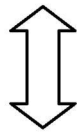
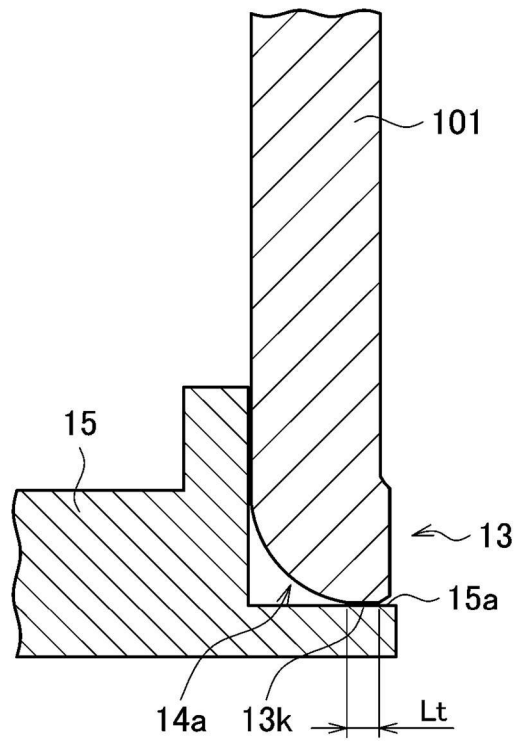


【圖2】

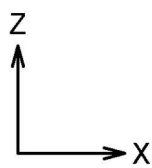
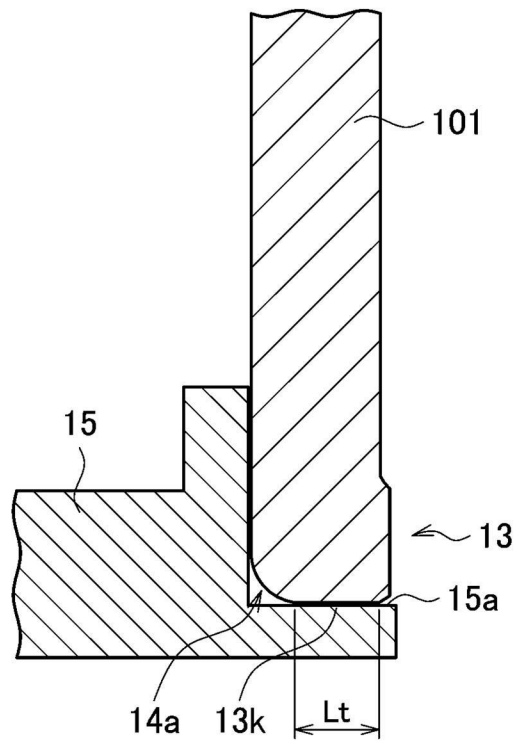


【圖3】

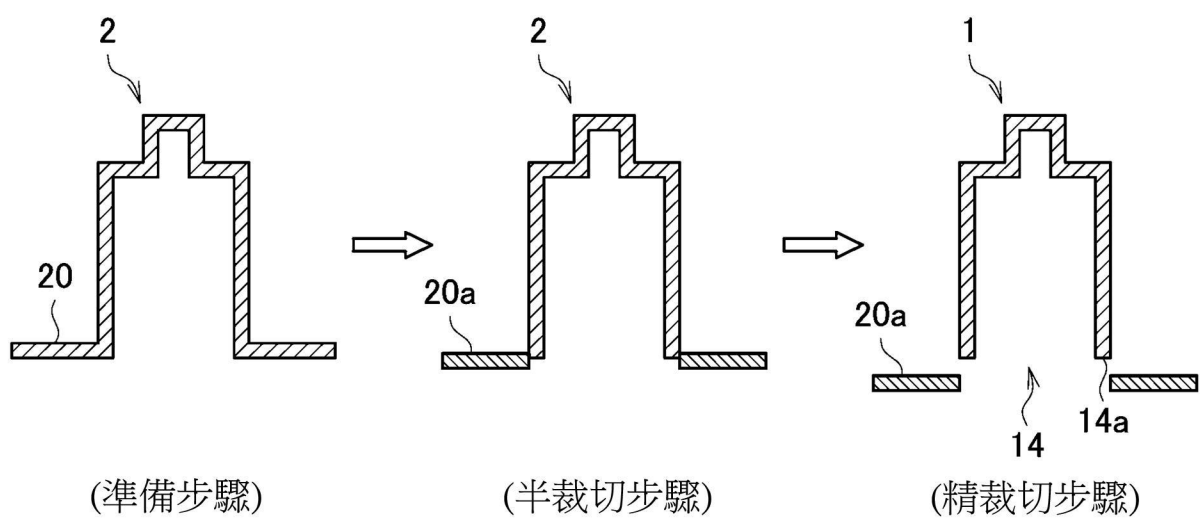
(Lt:小)



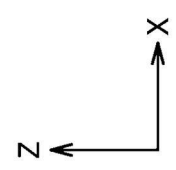
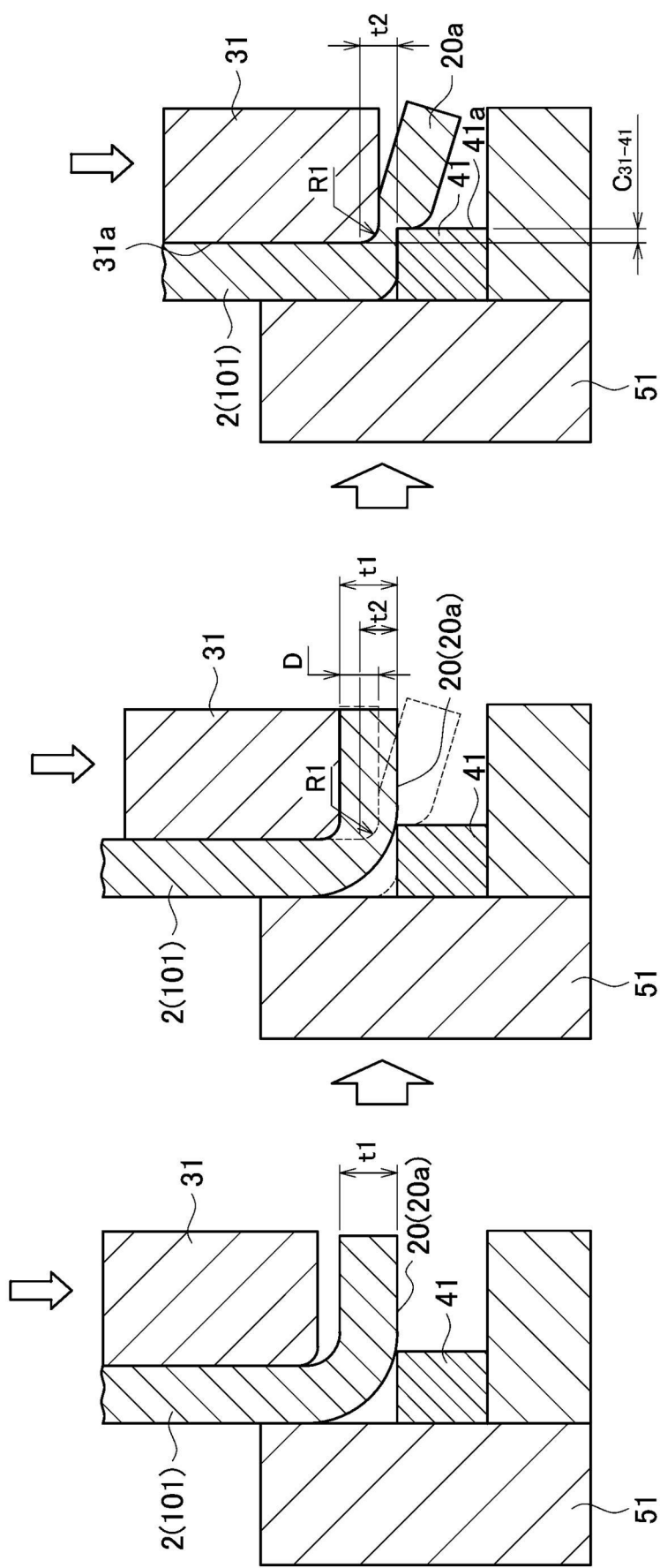
(Lt:大)



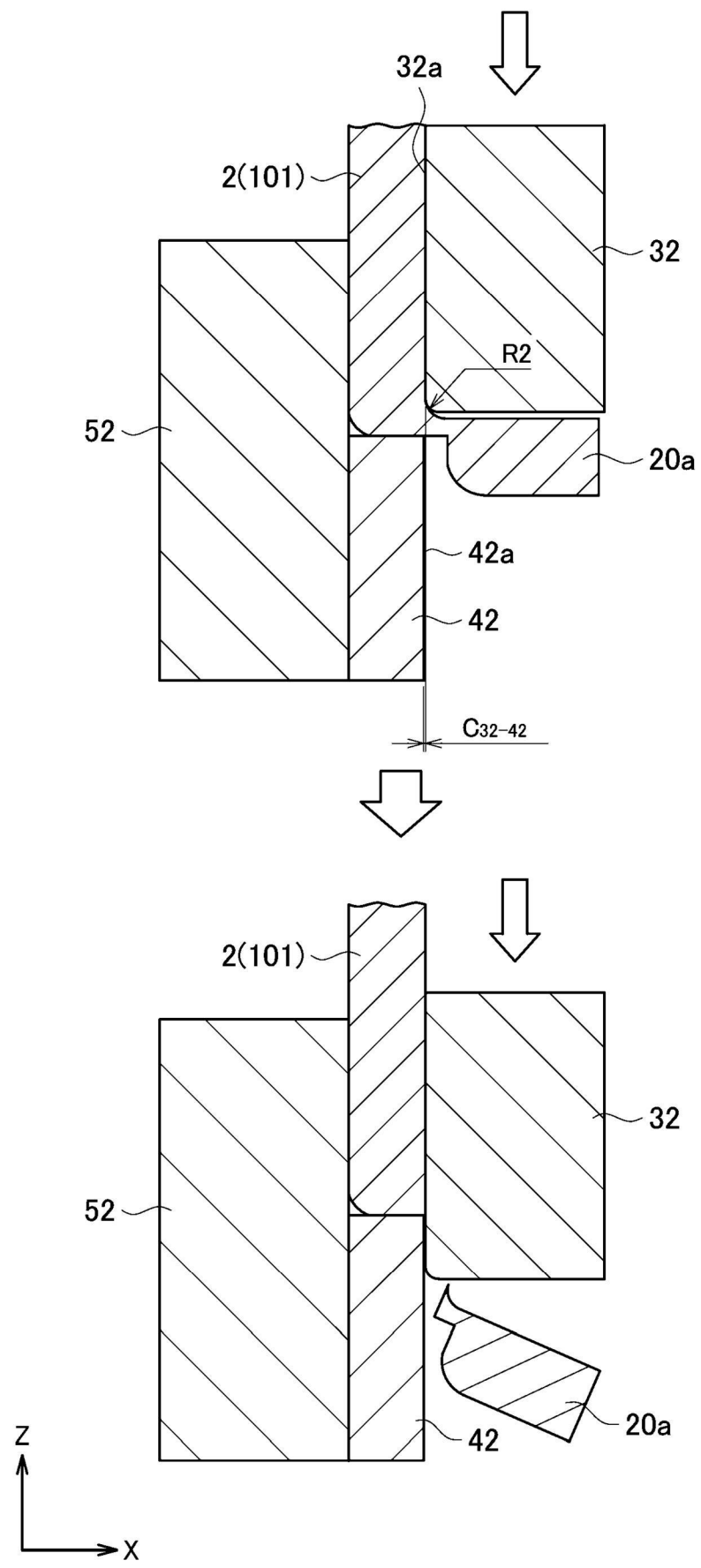
【圖4】



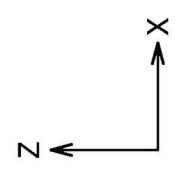
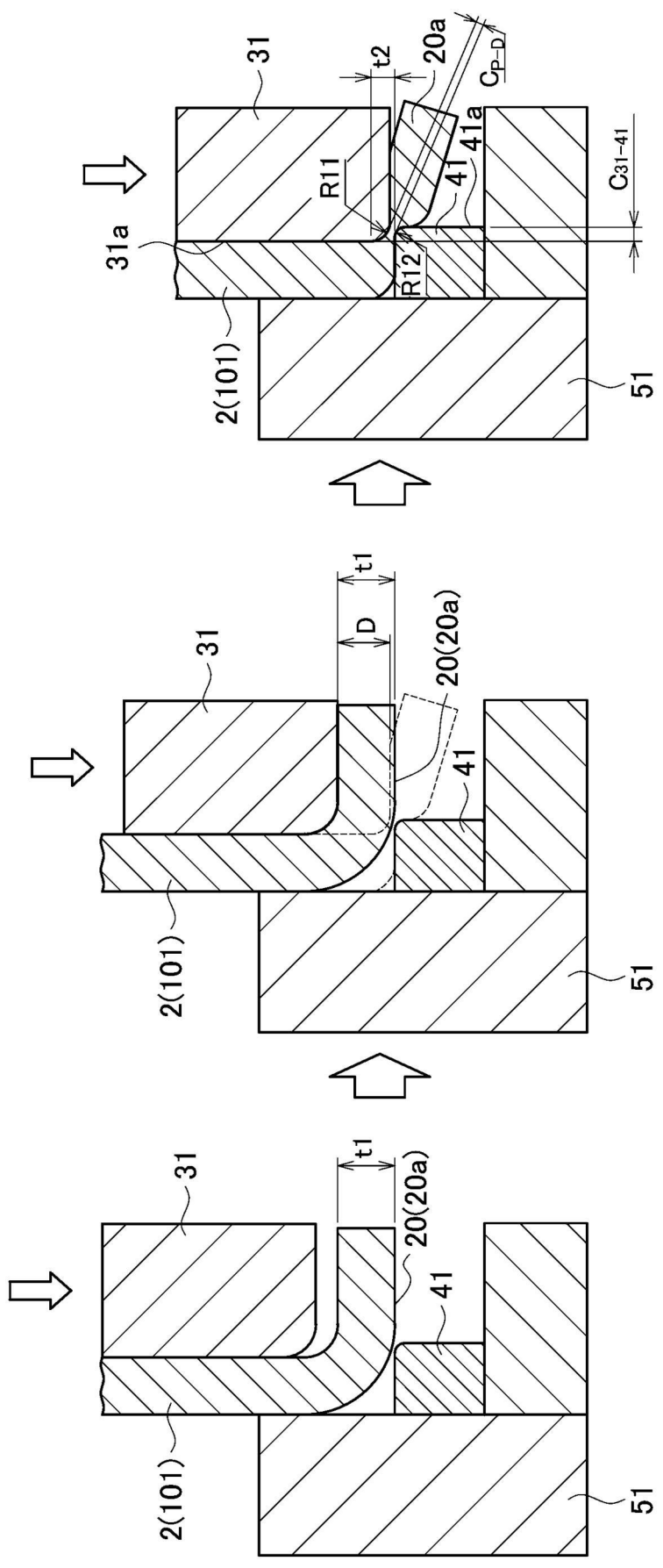
【圖5】



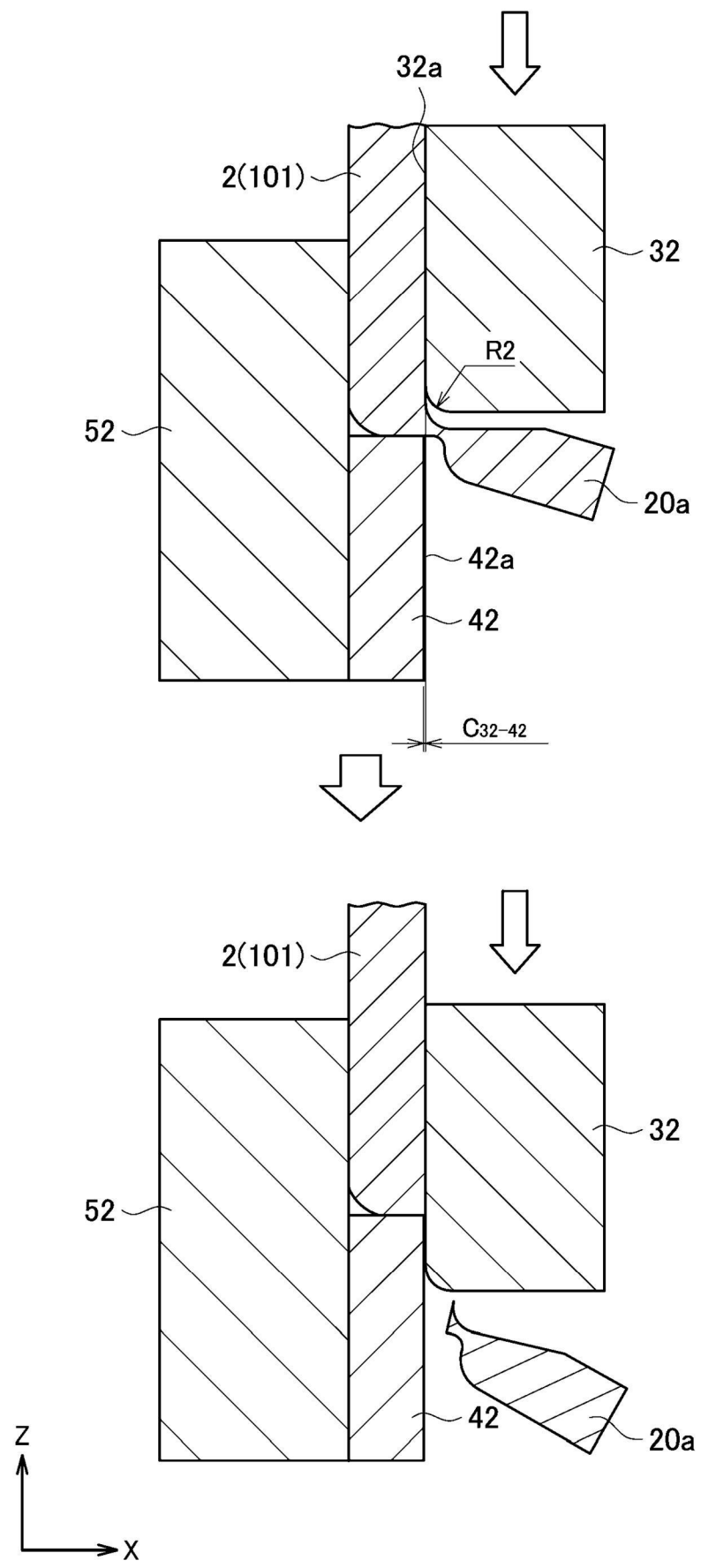
【圖6】



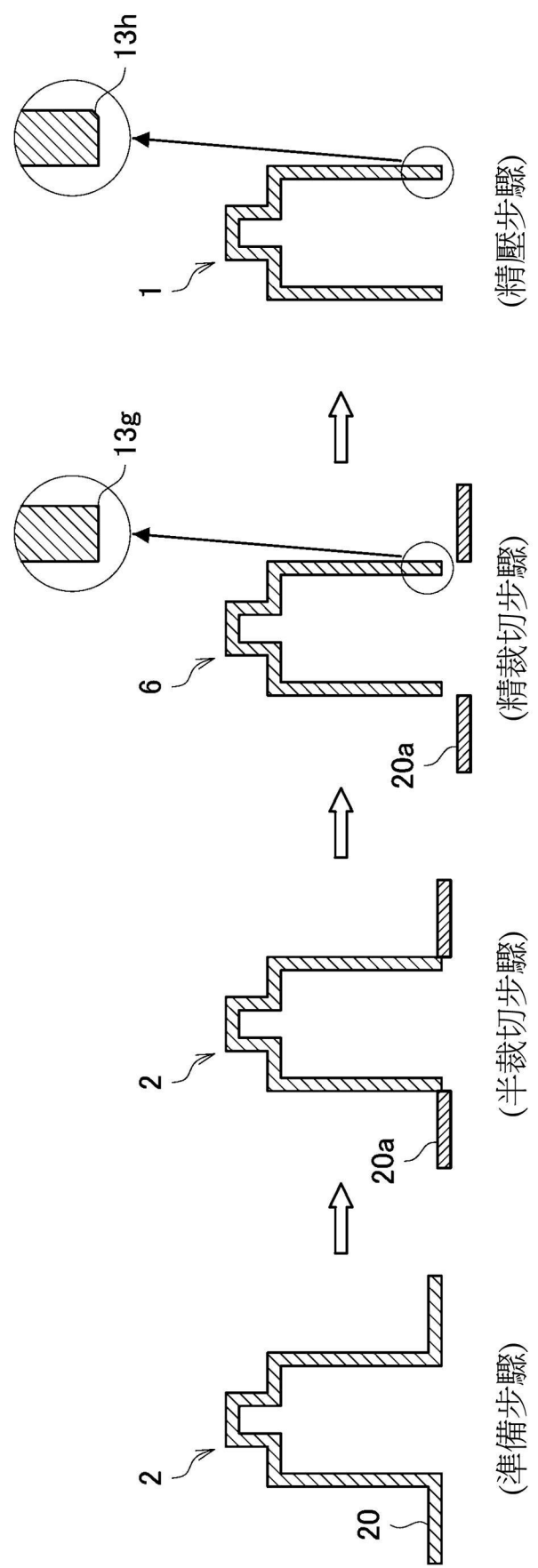
【圖7】



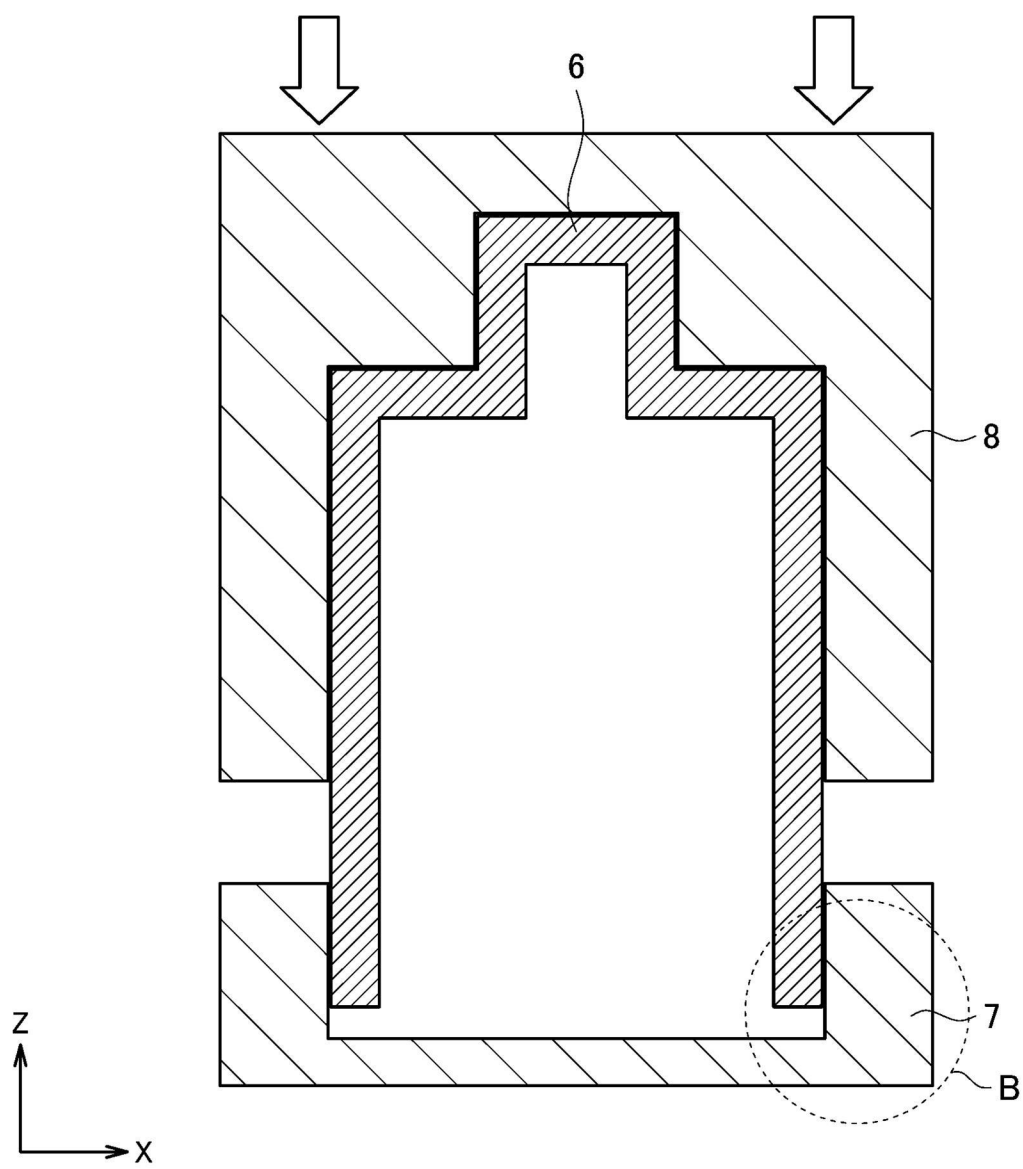
【圖8】



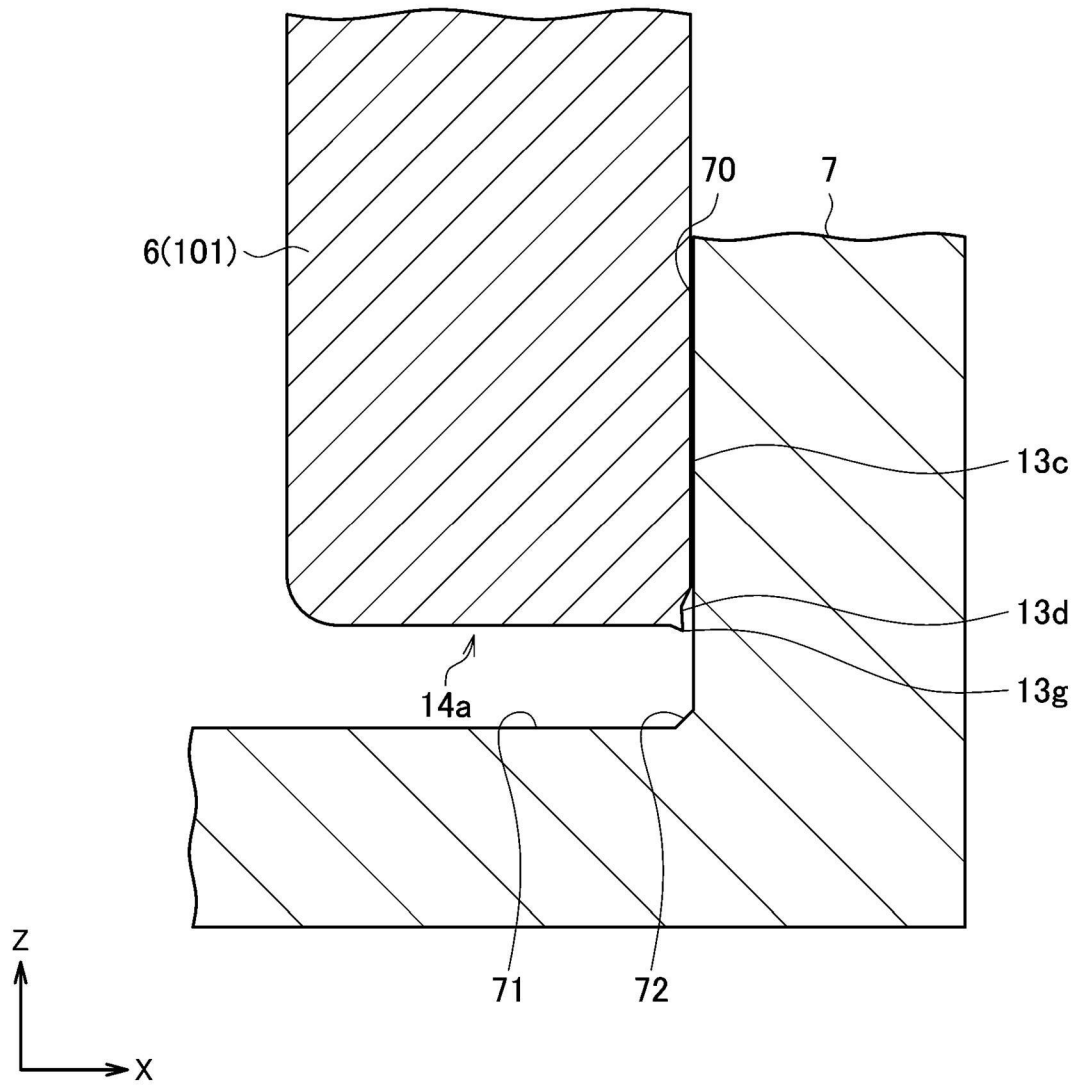
【圖9】



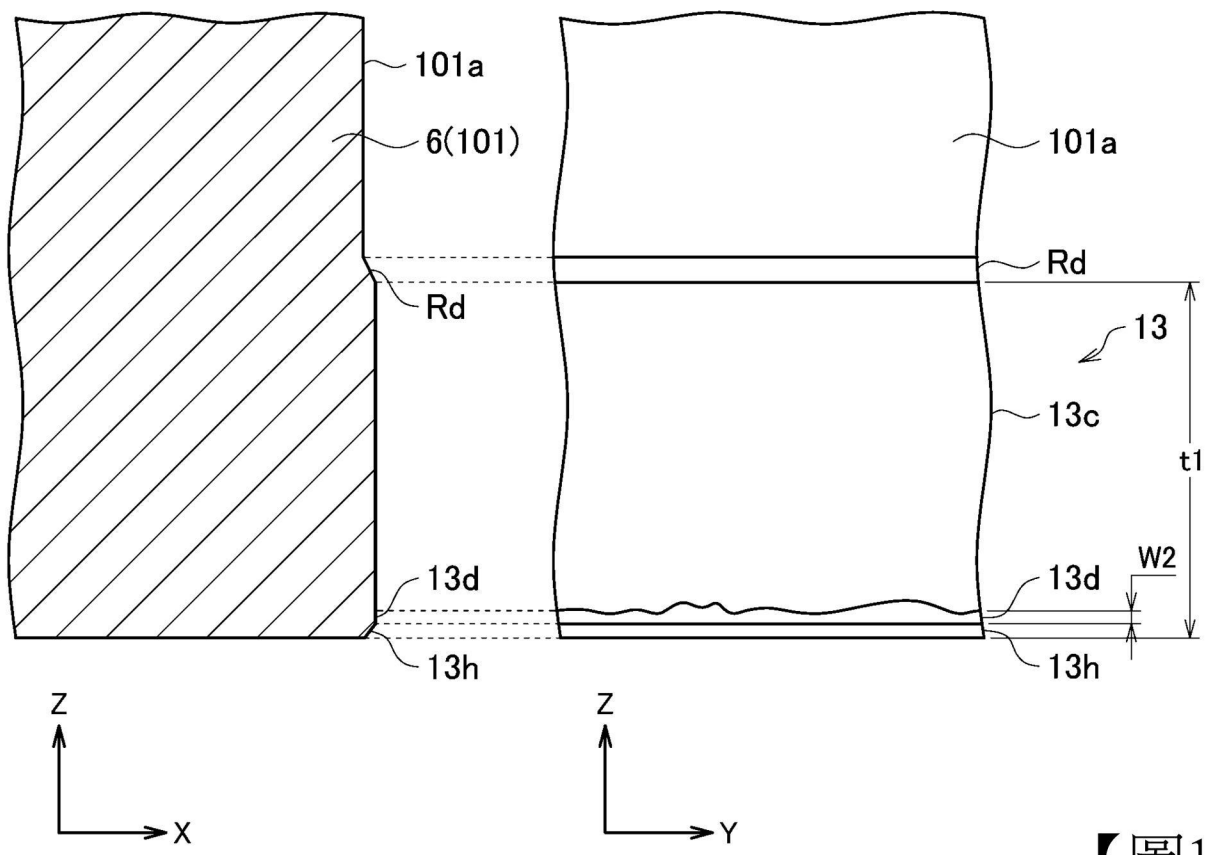
【圖10】



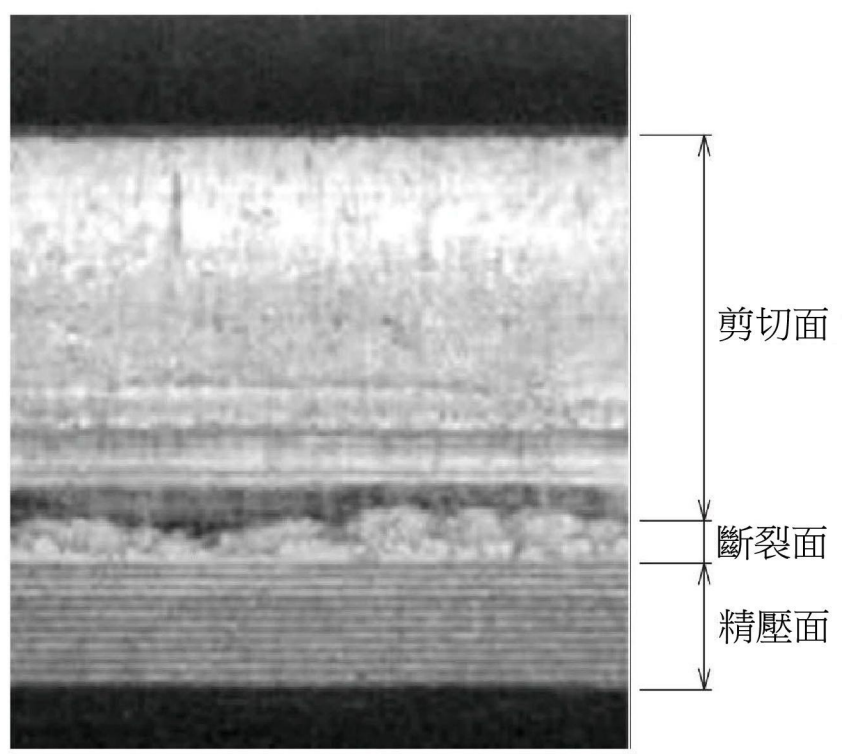
【圖11】



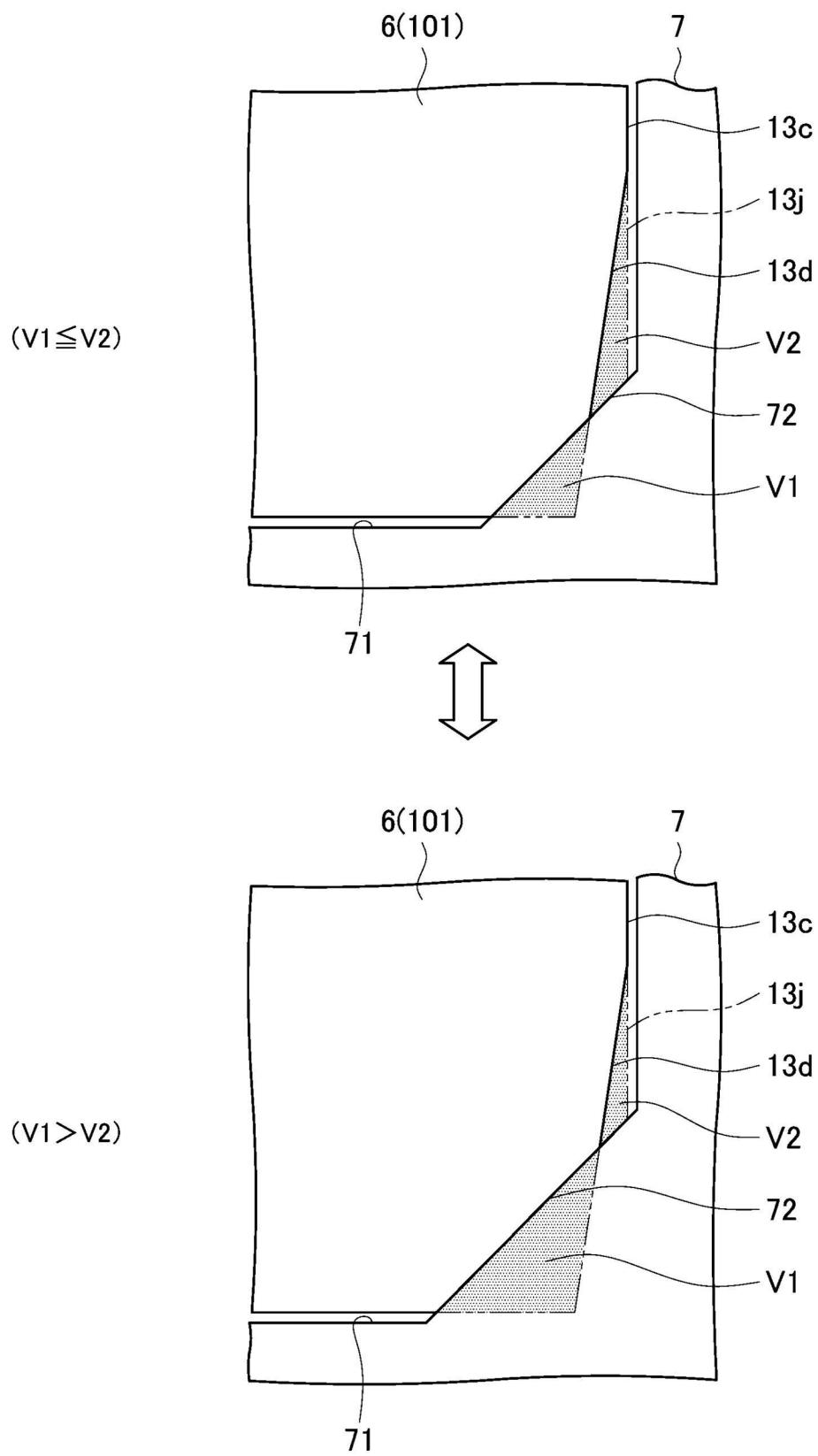
【圖12】



【圖13】



【圖14】



【圖15】



【圖16】



【圖17】