



(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 I555593 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：103116927

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 13 日

(51)Int. Cl. : B21D5/01 (2006.01)

B21D5/06 (2006.01)

(30)優先權：2013/05/13 日本

2013-101419

(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：宮城隆司 MIYAGI, TAKASHI (JP)；三澤慧 MISAWA, KEI (JP)；田中康治 TANAKA, YASU HARU (JP)；小川操 OGAWA, MISAO (JP)；麻生敏光 ASO, TOSHIMITSU (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 201206585A1

JP 1995-290159A

JP 5161214B2

WO 2012/070623A1

審查人員：林桂忠

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：20 共 67 頁

(54)名稱

毛坯、成形板、及壓製成形品之製造方法

BLANK, FORMED PLATE, AND METHOD FOR MANUFACTURING PRESS FORMED PRODUCT

(57)摘要

本發明為具有具頂板部、稜線部、縱壁部、凸緣部之大約帽型橫截面形狀並且以第 1 部份及第 2 部份構成之長形壓製成形品之原材料的毛坯，該第 1 部份是頂板部之寬度大約一定，該第 2 部份具有縱壁部、稜線部及凸緣部彎曲並且因頂板部之寬度逐漸增加而頂板部在平面觀看呈 L 字形之彎曲部。毛坯具有下述形狀，前述形狀是在壓製成形品之展開形狀中於附加於成形為構成彎曲部之凸緣部之部位的邊緣之餘料部之邊緣設第 1 凹部、凸部及第 2 凹部。

指定代表圖：



X, X1, X2 . . . 方向

X, X1, X2 . . . 方向

發明摘要

公告本

※ 申請案號：103116927

※ 申請日：103.5.13

※IPC 分類：B21D 5/01 (2006.01)
B21D 5/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

毛坯、成形板、及壓製成形品之製造方法

BLANK, FORMED PLATE, AND METHOD FOR MANUFACTURING
PRESS FORMED PRODUCT

【中文】

本發明為具有具頂板部、稜線部、縱壁部、凸緣部之大約帽型橫截面形狀並且以第1部份及第2部份構成之長形壓製成形品之原材料的毛坯，該第1部份是頂板部之寬度大約一定，該第2部份具有縱壁部、稜線部及凸緣部彎曲並且因頂板部之寬度逐漸增加而頂板部在平面觀看呈L字形之彎曲部。毛坯具有下述形狀，前述形狀是在壓製成形品之展開形狀中於附加於成形為構成彎曲部之凸緣部之部位的邊緣之餘料部之邊緣設第1凹部、凸部及第2凹部。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

30...毛坯	34...凸部
30a...成形為頂板部之部份	35...第2凹部
30b...成形為外緣部之部份	45...邊緣部
30c...成形為稜線部、縱壁、及凸緣部之部份	45a...直線邊緣部
30d...端部	45b...曲線邊緣部
31...展開形狀	45c...直線邊緣部
32...餘料部	48...隆起部
33...第1凹部	X，X1，X2...方向

【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)

毛坯、成形板、及壓製成形品之製造方法

BLANK, FORMED PLATE, AND METHOD FOR
MANUFACTURING PRESS FORMED PRODUCT

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明是關於毛坯、成形板、壓製成形品之製造方法及壓製成形品。

【先前技術】

發明背景

[0002]汽車之車體具有接合前柱、中柱、側樑、車頂縱樑、邊樑等車架構件、與引擎室牆板、緩衝板、前底板、前段後底板、後段後底板等各種成形鈹件之單元組合構造(單殼式構造)。前柱、中柱、側樑等一般具有封閉式斷面之車架構件是藉將前柱加強板、中柱加強板、側樑加強板等結構構件與稱為外板、內板之其他結構構件接合而組裝。

[0003]如圖12所示，車架構件1藉以點焊接合結構構件2~5而形成。

[0004]結構構件2具有大約帽型之橫截面形狀，該大約帽型之橫截面形狀具有頂板部2a、從頂板部2a之兩端延伸至下方之一對縱壁部2b、2b、從縱壁部2b、2b之下端延伸至外側之凸緣部2c、2c。又，結構構件2之頂板部2a具有平

面觀看呈L字形之外形(以下，有將此種結構構件稱為「L字形狀零件」之情形)。藉包含此種結構構件2，可確保車架構件1之強度及剛性。

[0005]圖13為顯示頂板部6a具有在平面觀看呈T字形外形之結構構件(以下，有「稱為T字形狀零件」之情形)6之說明圖。T字形狀零件6也與L字形狀零件2同樣地，具有具頂板部6a、左右一對縱壁部6b、6b、凸緣部6c、6c之大約帽型橫截面形狀。又，T字形狀零件6之變形也有具有頂板部在平面觀看呈Y字形之外形的Y字形狀零件(圖中未示)。

[0006]通常，以壓製成形製造L字形狀零件2、T字形狀零件6還有Y字形狀零件時，為抑制皺褶之產生，採用引伸成形所作之壓製加工。

[0007]圖14A是顯示引伸成形所作之壓製加工之成形開始前的概略說明，圖14B是顯示成形完畢時之概略說明圖。

[0008]如圖14A、圖14B所示，引伸成形方法是使用衝模7、衝床8及壓料板9(坯料夾)，將原材料金屬板(毛坯)10以引伸成形壓製加工成壓製成形品、例如L字形狀零件11。

[0009]圖15是顯示以引伸成形所作之壓製加工製造之壓製成形品11之一例的概略說明圖，圖16是顯示為壓製成形品11之成形原材料之毛坯10的概略說明圖，圖17是以影線顯示毛坯10之壓料區域10a之概略說明圖，又，圖18是顯示修整前之中間壓製成形品12之概略說明圖。

[0010]舉例言之，以引伸成形之壓製加工方法製造圖15

所示之L字形狀零件11時，(1)將圖16所示之原材料金屬板10設置於圖14A所示之衝模7與衝床8之間，(2)以壓料板9及衝模7強力按壓圖17所示之原材料金屬板10之周圍之壓料區域10a，(3)如圖14B所示，使衝模7與衝床8於加壓方向(鉛直方向)相對移動而將原材料金屬板10以引伸成形壓製加工成圖18所示之中間壓製成形品12，(4)修整中間壓製成形品12之周圍之不必要部份，而獲得L字形狀零件11。

[0011]如圖14A、圖14B、圖15~圖18所示，由於藉引伸成形所作之壓製加工，可以壓料板9抑制毛坯10流入至模具內，故可抑制因毛坯10之過多之流入引起之中間壓製成形品12之皺褶的產生。

[0012]然而，由於爲了以引伸成形所作之壓製加工，製造壓製成形品11，而於中間壓製成形品12之周圍需要廣大之修整區域，故壓製成形品11之成品率降低，而製造成本則上升。

[0013]圖19是顯示爲中間壓製成形品12之壓製不良的皺褶及破裂之產生狀況的一例之概略說明圖。

[0014]又，如圖19所示，中間壓製成形品12在引伸成形之過程，在毛坯10過剩流入至模具內之 α 區域易產生皺褶，並且在引伸成形之過程，在板厚局部地減少之 β 區域，易產生破裂。特別是當使用延性小之高強度鋼板作爲毛坯，以引伸成形將L字形狀零件2壓製加工時，因毛坯10之延性之不足，而易產生皺褶或破裂。

[0015]爲防止此種皺褶及破裂之產生，習知使用延性優

異之較低強度的金屬板作為前柱加強板等L字形狀零件2或中柱加強板等T字形狀零件6之毛坯10。因此，為確保強度，必須使毛坯10之板厚厚，而不可否認重量增加或成本上升。

[0016]於日本專利公開公報2003-103306號、日本專利公開公報2004-154859號、日本專利公開公報2006-015404號、日本專利公開公報2008-307557號(以下，有分別稱為「專利文獻1~4」之情形)揭示有用以製造帽形或Z字形等單純之截面形狀遍及長向全長延伸之零件的彎曲成形所作之壓製加工法。然而，該等方法皆無法適用於具有L字形狀零件2、T字形狀零件6、還有Y字形狀零件此種複雜形狀的零件之製造。

[0017]是故，本案發明人等之前根據國際專利公開手冊第2011/145679號(以下，有稱為「專利文獻5」之情形)，揭示有一種專利發明(日本專利第5168429號說明書)，該專利發明是有關於一種方法，該方法是即使使用由延性小之高張力鋼板構成之毛坯，亦不致產生皺褶或破裂，而可以良好成品率以彎曲成形將L字形狀零件2或T字形狀零件6、Y字形狀零件壓製加工。

[0018]由於根據專利文獻5此專利發明已眾所皆知，故以下簡單地說明。此專利發明為一種方法，該方法是從毛坯成形如L字形狀構件般具有橫截面為約帽形且在平面觀看縱壁部凸出至頂板部側之彎曲部的零件。該方法是將毛坯配置於衝模模具與墊及彎曲模具之間，(1)在以墊加壓作

爲面外變形抑制區域之毛坯之相當於頂板部之部位的一部份之狀態且毛坯之相當於L字下側之部份之端部與頂板部在同一平面上的狀態下，使衝模模具與彎曲模具於鉛直方向相對移動，藉此，一面使毛坯之相當於L字下側之部份的端部在衝模模具中對應於頂板部之部位上滑動(面內移動)，一面成形縱壁部及凸緣部，藉此，成形L字形狀零件等。或者，(2)在將墊靠近或接觸作爲面外變形抑制區域之毛坯之相當於頂板部之部位的一部份並將墊與衝模模具之間隙保持在毛坯之板厚以上、毛坯之板厚之1.1倍以下的狀態且在毛坯之相當於L字下側之部份的端部與頂板部在同一平面上的狀態下，使衝模模具與彎曲模具於鉛直方向相對移動，藉此，一面使毛坯之相當於L字下側之部份的端部在衝模模具中對應於毛坯之頂板部之部位上滑動(面內移動)，一面成形縱壁部及凸緣部，藉此，成形L字形狀零件等。在本說明書中，將此專利發明之彎曲成形所作之壓製加工方法稱爲「自由彎曲工法」。

[0019]根據自由彎曲工法，從毛坯壓製成形L字形狀零件等之際，將毛坯中對應於L字形狀零件之L字下側部的部位朝縱壁部拉入。結果，由於可減輕在一般之引伸成形所作之壓製加工中易產生因板厚減少引起之破裂的凸緣部之過度拉伸應力，故可抑制凸緣部之破裂之產生。

[0020]又，在L字形狀零件之一般之引伸成形所作的壓製加工中因過剩之毛坯之流入易產生皺褶的頂板部也因毛坯流入而受到拉伸，故可抑制皺褶之產生。

[0021]再者，由於在一般之引伸成形所之壓製加工中，不再需要設置必須設於毛坯之對應於L字形狀零件之L字下側部的部位之供壓料板用之廣大修整區域，故成品率可提高。

[0022]再者，由於爲了彎曲成形所作之壓製加工而對毛坯要求之延性縮小，故不僅可使用延性優異之較低強度的鋼板，亦可使用延性較低之高強度鋼板作爲毛坯。因此，可縮小毛坯之板厚，亦可有助於車輛等之輕量化。

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0023]如上述，自由彎曲工法爲一種劃時代的壓製成形法，其可以低成本且不產生破裂或皺褶下從高強度毛坯冷壓製成形L字形狀零件或T字形狀零件等。

[0024]然而，本案發明人等爲更提高自由彎曲工法之優異壓製成形性，不斷致力檢討，結果，清楚了解有自由彎曲工法特有之新課題，該課題是當L字形狀零件11之各部尺寸、尤其是頂板部11a之L字下端部之寬度 w_3 (參照圖15)增長時，連自由彎曲工法也產生在彎曲部14之從縱壁部11b連結至凸緣部11c之部份中在L字形狀零件11之內側或邊緣部(圖15、A部付近)之破裂(以下，有將此破裂稱爲「凸緣破裂」之情形)、或在頂板部11a之L字下端部(圖15、B部)之邊緣破裂(以下，有稱爲「頂板破裂」之情形)。

[0025]以自由彎曲工法進行壓製加工之際之破裂對策

與其他彎曲加工之壓製加工法同樣地，藉於毛坯10之成形為凸緣部11c之部份的邊緣設適當之大小的餘料部，使頂板部11a之材料移動至縱壁部11b側，藉此，乍看下可防止破裂。

[0026]然而，本案發明人等檢討之結果，清楚弓解尚有課題。即，在自由彎曲工法中，為解決凸緣破裂，而於成形為凸緣部11c之部份之毛坯10的邊緣增加設餘料部之範圍確實有效。然而，由於成形為設有餘料部之凸緣部11c之部份的強度亦增加，故毛坯從成形為頂板部11a之毛坯10之部份往成形為縱壁部11b之部份的流入量增加，而產生頂板邊緣破裂。

[0027]另一方面，為避免頂板邊緣破裂，當於成形為頂板部11a之L字下端部之毛坯10之部份的邊緣設餘料部時，由於頂板部11a之變形阻力增大，故毛坯從頂板部11a往縱壁部11b之流入不足，而產生凸緣破裂。

[0028]雖然於專利文獻5之段落0058記載有凸緣部之寬度不到25mm時將餘料部設成25mm以上、100mm以下，但餘料部之形狀未具體記載。又，未揭示當凸緣部之寬度為25mm以上、100mm以下時設多肉部。

[0029]如此，因彎曲部14之存在，以自由彎曲工法壓製成形頂板部11a之長向之一端的寬度 w_3 大於另一端之寬度 w_1 之L字形狀零件或T字形狀零件甚至是Y字形狀零件之際，防止凸緣破裂及頂板邊緣破裂之產生之手法絲毫未確立。因此，以自由彎曲工法所作之壓製加工製造例如為T字形狀

零件之代表例之中柱加強板時，必須藉使長向之一端之寬度短(使與另一之寬度之差小)，防止凸緣破裂及頂板邊緣破裂之產生。因而，將中柱加強板之頂板部之長向之一端的寬度設定長於300mm在壓製成形技術上並不可能。

[0030]本發明之目的是提供於壓製成形時防止或者抑制皺褶或破裂之毛坯、成形板、於壓製成形時防止或者抑制皺褶或破裂之壓製成形品之製造方法、及防止了皺褶或破裂之產生的壓製成形品。

用以解決課題之手段

[0031]略述本發明，其是依據下述技術思想，該技術思想是「鑽研在展開為L字形狀零件、T字形狀零件甚至是Y字形狀零件之壓製成形品之形狀的毛坯成形為凸緣部之部份的邊緣部之餘料部之設置方法，藉此，可防止壓製成形品之凸緣破裂之產生，並且抑制從頂板部往縱壁部之過多毛坯之流入而亦防止頂板邊緣破裂之產生」，具體言之，該技術思想是「於展開為L字形狀零件、T字形狀零件甚至是Y字形狀零件之壓製成形品之形狀的毛坯成形為凸緣部之部份的邊緣部設餘料部，並且於此餘料部之邊緣部設第1凹部、凸部及第2凹部，藉此，可以設於餘料部之凸部抑制凸緣破裂之產生，並且，藉設於餘料部之第1凹部及第2凹部皆延伸，可減輕從頂板部往縱壁部之變位量，故亦可抑制頂板邊緣破裂之產生」。

[0032]本發明之第1態樣是提供一種毛坯，其是用以壓製加工製造成下述加工零件之平板狀毛坯，前述加工零件

具有頂板部、縱壁部及凸緣部，該頂板部在平面觀看一對外緣部中至少一外緣部具有為直線之直線外緣部、及從前述直線外緣部延續且與另一外緣部拉開間隔並於外側呈凹狀之曲線的曲線外緣部；該縱壁部具有從前述外緣部彎折至下方且沿著前述直線外緣部形成之平縱壁部及沿著前述曲線外緣部形成之彎縱壁部；該凸緣部具有從前述平縱壁部延伸至外側並沿著前述直線外緣部形成之直線凸緣部及從沿著前述曲線外緣部所形成之前述彎縱壁部延伸至外側的曲線凸緣部；又，該毛坯在前述加工零件之展開形狀中相當於前述凸緣部之邊緣的部位設有餘料部，於前述餘料部形成往外側呈凸狀的凸部及於前述凸部之兩側呈凹狀的第1凹部與第2凹部，至少前述凸部設於相當於前述曲線凸緣部之邊緣之部位。

[0033]本發明之第2態樣是提供本發明第1態樣之毛坯，其中前述餘料部於前述第1凹部與前述凸部之間及前述凸部與前述第2凹部之間之至少一者更具有平面觀看形成為直線之直線狀部。

[0034]本發明第3態樣是提供業經對本發明之第1態樣或第2態樣之毛坯進行壓製成形前之預加工的成形板。

[0035]本發明第4態樣是提供壓製成形品之製造方法，其具有以下步驟：(1)將第1態樣或第2態樣之毛坯或第3態樣之成形板配置於衝模模具與墊及彎曲模具之間；(2)在形成為前述頂板部、前述縱壁部及前述凸緣部之端部的前述毛坯或前述成形板之部份與成形為前述頂板部之前述毛坯或

前述成形板之部份存在於同一平面上的狀態下，以前述墊加壓在前述毛坯或前述成形板中為成形為前述頂板部之部份的一部份之面外變形抑制區域，在此狀態下，使前述衝模模具或前述彎曲模具往相互靠近之方向相對移動，藉此，可一面使前述端部對前述衝模模具之對應於前述頂板部之部位面內移動，一面以彎曲成形將前述縱壁部及前述凸緣部壓製成形。

[0036] 本發明第5態樣是提供壓製成形品之製造方法，其包含有以下步驟：(1)將本發明第1態樣或第2態樣之毛坯或者第3態樣之成形板配置於衝模模具與墊及彎曲模具之間；(2)在形成為前述頂板部、前述縱壁部及前述凸緣部之端部的前述毛坯或前述成形板之部份與成形為前述頂板部之前述毛坯或前述成形板之部份存在於同一平面上的狀態下，使前述墊靠近或接觸在前述毛坯或前述成形板中為成形為前述頂板部之部份的一部份之面外變形抑制區域，一面使前述墊與前述衝模模具之間隙保持在前述毛坯或前述成形板之板厚以上、該板厚之1.1倍以下，一面使前述衝模模具或前述彎曲模具往相互靠近之方向相對移動，藉此，以彎曲成形將前述縱壁部及前述凸緣部壓製成形。

[0037] 本發明之第6態樣是提供本發明第4或第5態樣之壓製成形品之製造方法，其中前述面外變形抑制區域在前述毛坯或前述成形板中平面觀看，是將形成為前述頂板部之部份以作為前述直線外緣部之線之延長線二分的區域中作為前述曲線外緣部之部位側的區域，且是接觸前述衝模

模具之區域。

[0038]本發明之第7態樣是提供本發明第4~第6態樣中任一態樣之壓製成形品之製造方法，其中為前述毛坯或前述成形板之端部且在前述毛坯或前述成形板之對應於前述面外變形抑制區域的部位中存在於比起前述曲線外緣部較靠成形為前述頂板部之一側的部份與成形為前述頂板部之部份存在於同一平面上。

[0039]本發明之第8態樣是提供本發明第4~第7態樣中任一態樣之壓製成形品之製造方法，其中前述縱壁部之高度為前述曲線外緣部之長度之0.2倍以上或20mm以上。

[0040]本發明第9態樣是提供本發明第4~第8態樣中任一態樣之壓製成形品之製造方法，其中使前述墊靠近或接觸為前述毛坯或前述成形板之成形為前述頂板部之部份的內側且從前述曲線外緣部往成形為前述頂板部之側距離至少5mm以內之區域，藉此，成形前述縱壁部及前述凸緣部。

[0041]本發明第10態樣是提供本發明第4~第9態樣中任一態樣之壓製成形品之製造方法，其中從前述曲線外緣部之中央之位置至從前述曲線外緣部之端部往前述直線外緣部側距離50mm以上之位置之間的前述凸緣部之寬度為25mm以上、100mm以下。

[0042]本發明第11態樣是提供本發明第4~第10態樣中任一態樣之壓製成形品之製造方法，其中前述頂板部之前述曲線外緣部之最大曲率半徑為5mm以上、300mm以下。

[0043]本發明第12態樣是提供本發明第4~第11態樣中

任一態樣之壓製成形品之製造方法，其中前述毛坯或前述成形板之拉伸強度為400MPa以上、1600MPa以下。

[0044] 本發明第13態樣是提供一種壓製成形品，其包含有頂板部、縱壁部及凸緣部，該頂板部在平面觀看一對外緣部中至少一外緣部具有為直線之直線外緣部及從前述直線外緣部延續且與另一外緣部拉開間隔並於外側呈凹狀之曲線的曲線外緣部；該縱壁部具有從前述外緣部彎折至下方且沿著前述直線外緣部形成之平縱壁部及沿著前述曲線外緣部形成之彎縱壁部；該凸緣部具有從前述平縱壁部延伸至外側且沿著前述直線外緣部形成之直線凸緣部及從沿著前述曲線外緣部形成之前述彎縱壁部延伸至外側的曲線凸緣部；又，前述頂板部之前述曲線部側之端部的寬度為150mm以上，該壓製成形品是可將拉伸強度為400MPa以上、1600MPa以下之毛坯或業經對該毛坯進行預加工之成形板作為原材料而以冷軋彎曲成形成形而得。

發明效果

[0045] 藉將本發明之毛坯或成形板壓製成形，可防止或抑制壓製成形品之皺褶或破裂之產生。又，根據本發明之壓製成形品之製造方法，可防止或抑制皺褶或破裂之產生而製造壓製成形品。再者，本發明之壓製成形品是從高強度之毛坯防止或抑制皺褶或破裂之產生而製造成所期之形狀。

【圖式簡單說明】

[0046] 圖1是將為本發明一實施形態之壓製成形品之L

字形狀零件之形狀簡略化而顯示的概略說明圖。

圖2是顯示本發明一實施形態之L字形狀零件之主要部份尺寸之一例的概略說明圖。

圖3是示意顯示本發明一實施形態之L字形狀零件之毛坯形狀的概略說明圖。

圖4A是本發明一實施形態之L字形狀零件之彎縱壁部附近的立體圖。

圖4B是以本發明一實施形態之製造方法所得之L字形狀零件之彎縱壁部附近的立體圖。

圖5是於實施本發明一實施形態之製造方法之際使用之模具單元之概略的概略說明圖。

圖6A是顯示以圖5所示之模具單元所作之壓製成形開始前之概略的圖4B之a-a線截面圖。

圖6B是顯示以圖5所示之模具單元所作之壓製成形完畢時之概略的圖4B之a-a線截面之說明圖。

圖6C是顯示以圖5所示之模具單元所作之壓製成形開始前之概略的圖4B之b-b線截面圖。

圖6D是顯示以圖5所示之模具單元所作之壓製成形完畢時之概略的圖4B之b-b線截面之說明圖。

圖7是以影線顯示毛坯之面外變形抑制區域(區域F)之概略說明圖。

圖8是顯示將毛坯設置於衝模模具上之狀態的立體圖。

圖9是顯示將毛坯成形成L字形狀構件後之狀態的立體

圖。

圖10A是顯示第1比較例之毛坯形狀的概略說明圖。

圖10B是顯示第2比較例之毛坯形狀的概略說明圖。

圖10C是顯示第3比較例之毛坯形狀的概略說明圖。

圖10D是顯示第4比較例之毛坯形狀的概略說明圖。

圖10E是顯示實施例之毛坯形狀的概略說明圖。

圖11是顯示為在實施例試作之汽車之車架零件的結構零件之壓製成形品之形狀的立體圖。

圖12是顯示藉以點焊接合結構構件而形成之車架構件之一例的概略說明圖。

圖13是顯示頂板部在平面觀看具有T字形外形之T字形狀零件之說明圖。

圖14A是顯示在引伸成形所作之壓製加工中成形開始前之概略說明圖。

圖14B是顯示在引伸成形所作之壓製加工中成形完畢時之概略說明圖。

圖15是顯示以引伸成形所作之壓製加工製造之壓製成形品之一例的概略說明圖。

圖16是顯示為壓製成形品之成形原材料之毛坯的立體圖。

圖17是以影線顯示毛坯之壓料區域之概略說明圖。

圖18是顯示壓製加工後之中間壓製成形品之立體圖。

圖19是顯示自由彎曲工法之中間壓製成形品之皺褶及破裂之產生狀況之一例的說明圖。

圖20A是顯示本發明一實施形態之毛坯形狀之變化的概略說明圖。

圖20B是顯示本發明一實施形態之毛坯形狀之變化的概略說明圖。

圖20C是顯示本發明一實施形態之毛坯形狀之變化的概略說明圖。

圖20D是顯示本發明一實施形態之毛坯形狀之變化的概略說明圖。

圖20E是顯示本發明一實施形態之毛坯形狀之變化的概略說明圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

[0047]就本發明之實施形態之毛坯、壓製成形品及其製造方法，一面參照圖1~圖11及圖20，一面說明。此外，在本實施形態中，「平面觀看」是指於壓製成形時從衝模模具與彎曲模具相對移動之方向觀看。

[0048]又，在本實施形態中，舉壓製成形品為L字形狀零件之情形為例，本發明不限於L字形狀零件，只要為T字形狀零件或Y字形狀零件此種具有後述橫截面形狀並且具有彎曲部之壓製成形品，同樣地適用。

[0049]再者，毛坯只要為適合壓製成形之金屬板即可，其材質不限於特定之材質。例如鋼板、鋁板還有以鋼或鋁為主成份之合金板此種適合壓製成形之金屬板適於作為毛坯。在本實施形態中，舉毛坯為鋼板之情形為例。

[0050] 1. 壓製成形品

[0051] 圖1是將為本發明一實施形態之長形壓製成形品之L字形狀零件20之形狀簡略化而顯示的說明圖。圖2是顯示此壓製成形品之主要部份尺寸之一例的說明圖。再者，圖3是示意顯示本實施形態之L字形狀零件20之毛坯30之形狀的說明圖。

[0052] 如圖1所示，L字形狀零件20是於長向(圖1之箭號X方向(以下有稱為X方向之情形))伸長而存在之長形壓製成形品。L字形狀零件20之X方向之尺寸在100~1400mm之範圍，如圖2所示，為例如300mm。

[0053] L字形狀零件20具有大約帽型之橫截面形狀，該大約帽型橫截面形狀具有平面觀看大約L字形之頂板部20a、從頂板部20a之與X方向交叉之方向(在本實施形態中與X方向垂直相交之箭號Y方向(以下，有稱為「Y方向」之情形)之兩端延伸至下方的2個縱壁部20c、20c、從2個縱壁部20c、20c之下端部延伸至外側之2個凸緣部20d、20d。此外，於頂板部20a與縱壁部20c、20c之間具有橫截面為R形之稜線部20b、20b。

[0054] 在頂板部20a，於Y方向之兩端部具有作為與稜線部20b、20b之交界線的外緣部24a、24b。外緣部24a具有從X方向之其中一(以下有稱為「X1方向」之情形。)端部延伸至平面觀看直線上之直線外緣部24a1、延續於直線外緣部24a1並彎曲成在平面觀看凸出至內側且朝X方向之另一邊(以下有稱為「X2方向」之情形)與外緣部24b拉開間隔之

曲線外緣部24a2、延續於曲線外緣部24a2並延伸成平面觀看直線狀之直線外緣部24a3。此外，對側之外緣部24b僅以平面觀看直線狀之直線外緣部形成。

[0055]頂板部20a往X方向延伸，並且於Y方向具有預定寬度 w 。在X1方向之端部之頂板部20a之寬度 w_1 在50~200mm之範圍，如圖2所示，例如為100mm。又，在X2方向之端部之頂板部20a之寬度 w_3 在70~1000mm之範圍，如圖2所示，例如200mm。

[0056]此外，在L字形狀零件20，如圖1所示，「L字下端部」是指頂板部20a之X2方向之端部25。如本實施形態般端部在平面觀看由複數個部份(在本實施形態為2條直線)形成時，包含其全部。

[0057]接著，就縱壁部20c、20c作說明。

[0058]外緣部24a側之縱壁部20c具有循著直線外緣部24a1而從X1方向之端部形成為平面觀看直線狀的直縱壁部20c1、循著曲線外緣部24a2而形成為在平面觀看凸出至內側之彎縱壁部20c2、循著直線外緣部24a3形成為在平面觀看直線狀之直縱壁部20c3。此外，對側之縱壁部20c僅由平面觀看直線狀之直縱壁部形成。

[0059]縱壁部20c、20c之高度在20~120mm之範圍，如圖2所示，例如為70mm。在此，當縱壁部20c之高度不到曲線外緣部24a2之長度之0.2倍或不到20mm時，縱壁部20c易產生皺褶。因此，縱壁部20c之高度宜為曲線外緣部24a2之長度的0.2倍以上且為20mm以上。

[0060]縱壁部20c(彎縱壁部20c2)之平面觀看最大曲率半徑、即外緣部24a(外緣部24a2)之最大曲率半徑(R_{MAX})宜為5mm以上、300mm以下。當最大曲率半徑不到5mm時，由於最大曲率部份局部地向外伸出，故易生破裂。另一方面，由於當最大曲率半徑超過300mm時，X2方向之端部之頂板部20a之寬度 w_3 與X1方向之端部之寬度 w_1 之差增大，在壓製成形之過程被拉入至縱壁部20d之距離增長，故後述模具單元40與毛坯30之滑動距離增大，而促進模具單元40之磨損，模具壽命縮短。因而，彎縱壁部20c2(曲線外緣部24a2)之最大曲率半徑為100mm以下更佳。

[0061]接著，就凸緣部20d、20d作說明。

[0062]外緣部24a側之凸緣部20d亦具有循著外緣部24a從X1方向之端部在平面觀看邊緣形成為直線狀之直線凸緣部20d1、邊緣形成為凹陷至內側之曲線狀之曲線凸緣部20d2、形成為直線狀之直線縱壁部20d3。此外，對側之凸緣部20d僅由平面觀看直線狀之直線凸緣部形成。

[0063]2個凸緣部20d、20d之寬度皆在10~100mm之範圍，如圖2所示，例如為35mm。

[0064]再者，在本實施形態之製造方法中，如圖4A所示，比起彎縱壁部20c2之中央C，較朝向第1端部A(指X1方向側之彎縱壁部20c2之終端)之一側的凸緣部20d之寬度 h_i 只要為25mm以上、100mm以下即可。更具體而言，在後述圖4A中，宜壓製成形成在區間D之凸緣部20d之寬度 h_i 為25mm以上、100mm以下，該區間D是從凸緣部20d之中央線

C至超過在端部A側之凸緣部20d後往凸緣圓周方向與端部A側之凸緣部20d距離50mm的位置。

[0065]凸緣部20d之寬度 h_i 以往與凸緣部20d之緣之任意立置的切線垂直相交之方向的凸緣部20d之距離定義。

[0066]當區間D內之凸緣部20d存在凸緣寬度 h_i 不到25mm之處時，在凸緣部20d，板厚減少情況大增，而易產生破裂。此是因在成形過程中將頂板部20a之X2方向之端部(圖1之B部附近)拉入至縱壁部20c的力集中於凸緣部附近之故。

[0067]另一方面，當區間D內之凸緣部20d存在凸緣寬度 h_i 超過100mm之處時，凸緣部20d之被壓縮量增大，而易產生皺褶。

[0068]因此，藉使區間D內之凸緣部20d之凸緣寬度 h_i 為25mm以上、100mm以下，可抑制在凸緣部20d之皺褶及破裂之產生。

[0069]因而，製造凸緣部20d之凸緣寬度 h_i 不到25mm之形狀之零件時，以壓製成形製造具有具25mm以上之寬度之凸緣部20d的中間壓製成形體後，宜切除不必要部份。

[0070]又，L字形狀零件20在X方向之直線外緣部24a1與曲線外緣部24a2之交界位置，方便地分為第1部份21及第2部份22。由於在第1部份21，縱壁部20c、20c在平面觀看形成平行之直線狀，故頂板部20a之寬度 w_1 約一定。

[0071]相對於此，在第2部份22，縱壁部20c、20c中彎縱壁部20c2(曲線外緣部24a2)往大約板厚方向彎曲，並且，

頂板部20a之寬度 w 朝X2方向之端部逐漸增加，因此，頂板部20a在平面觀看呈L字形。彎縱壁部20c2之曲率半徑在5~500mm之範圍，如圖2所示，為200mm。

[0072]此外，有將曲線外緣部24a2、彎縱壁部20c2、曲線凸緣部20d2統稱為彎曲部23之情形。

[0073]L字形狀零件20之曲線外緣部24a2可為平面觀看具有一定曲率之形狀、橢圓形、具有複數個曲率之形狀、或包含直線部之形狀等。即，在L字形狀零件20，在平面觀看，彎曲成弧狀之稜線部20b(曲線外緣部24a2)之外側存在頂板部20a，彎曲成弧狀之稜線部20b之內側(弧之中心點側)存在凸緣部20d。此外，頂板部20a不需為完整之平面，亦可依據壓製製品之設計，賦予頂板部20a各種附加形狀(例如凹部或凸部等)。

[0074]如圖4A所示，將L字形狀零件20之曲線外緣部24a2之兩端部中X1方向之端部稱為端部A(第1端部)，將X2方向之端部稱為端部B(第2端部)。

[0075]例示在X2方向之端部之頂板部20a的寬度 w_3 為150mm以上。習知，以自由彎曲工法所作之壓製加工製造為T字形狀零件之代表例的中柱加強板時，必須變更毛坯之形狀來防止凸緣破裂及頂板邊緣破裂之產生，而將中柱加強板之下端部之寬度 w_3 設定長成超過150mm並不易。然而，由於本實施形態之L字形狀零件20使用後述毛坯30，以自由彎曲工法成形，故不需變更毛坯之形狀來防止凸緣破裂及頂板邊緣破裂之產生，而可確保在X2方向之端部之頂板部

20a的寬度 w_3 為150mm以上。

[0076]再者，包含X2方向之端部之第2部份22的一部份構成與其他構件(例如車頂縱樑、側樑等)之接合部，藉由此部份，與其他構件以適宜手段(點焊或雷射焊接等)接合。

[0077]因此，本實施形態之壓製成形品20可增加作為與其他構件之接合部之接合面積，而可提高與其他構件之接合強度，壓製成形品為汽車車體結構構件(各種柱外部加強板或樑外部加強板等)時，可提高汽車之車身之撓曲剛度或扭轉剛度。

[0078]此外，以上之說明是舉2個縱壁部20c、20c中之一個縱壁部20c與連結於此縱壁部20c之稜線部20b及凸緣部20d皆往縱壁部20c之大約板厚方向彎曲時、即L字形狀零件20為例，而關於2個縱壁部20c、20c中兩個縱壁部20c與分別連結於該等縱壁部20c之稜線部20b及凸緣部20d皆往縱壁部20c之大約板厚方向彎曲時、即T字形狀零件或Y字形狀零件，情況也相同。

[0079]本實施形態之壓製成形品之L字形狀零件20如以上構成。

[0080]2.毛坯

[0081]接著，就作為用以壓製成形L字形狀零件20之金屬原材料板之毛坯30作說明。

[0082]如圖3所示，毛坯30藉從為原材料之鋼板以適當之加工(例如雷射加工)，切割成預定形狀而製造。

[0083]對毛坯30進行之預加工有例如用以於毛坯20之

內部形成輕度之凸部的彎曲成形或引伸成形之壓製成形加工或鑽孔加工等。亦可考慮壓製成形品20之尺寸或形狀，對毛坯30適宜進行該等預加工。

[0084] 毛坯30是在展開壓製成形品20之形狀31(以圖3之點鏈線所示之形狀，在本說明書中，有稱為「展開形狀」之情形)、即合併成形為頂板部20a之部份30a、成形為外緣部24a、24b之部份30b、30b、成形為稜線部20b、20b、縱壁部20c、20c及凸緣部20d、20d之部份30c、30c的形狀，於成形為包含曲線凸緣部20d2之凸緣部20d之部份的邊緣附加隆起部48，並且將此隆起部48之邊緣作為設有滿足下述條件1之第1凹部33、凸部34及第2凹部35之餘料部32。

[0085] 如圖3所示，於成形為凸緣部20d之部份之展開形狀31的邊緣部45與L字形狀零件20之凸緣部20d同樣地，從X1方向之端部形成有直線邊緣部45a、曲線邊緣部45b、直線邊緣部45c。

[0086] 條件1：當令毛坯30往內部方向之曲率之符號為負，並且令往與內部方向相反之方向之曲率的符號為正時，依序具有於餘料部32之邊緣排列形成之曲率之符號為負的第1凹部33、曲率之符號為正的凸部34、及曲率之符號為負之第2凹部35。

[0087] 再者，毛坯30宜滿足下述條件2及3。

[0088] 條件2：凸部34之平面觀看之邊緣長度(以下，有將同樣之平面觀看之邊緣長度稱為「邊緣長度」之情形)為曲線邊緣部45b之邊緣長度以下。凸部34為防止凸緣破裂而

設，因產生凸緣破裂的為曲線凸緣部20d2，故凸部34之邊緣長度宜為曲線邊緣部45b之邊緣長度以下。

[0089]此外，在毛坯30中，「平面觀看」是指從對板之延伸方向垂直相交之方向觀看。

[0090]又，第1凹部33、凸部34、第2凹部35之邊緣長度是指毛坯30之反曲點間之距離。

[0091]條件3；第1凹部33及第2凹部35各自之曲率之絕對值皆為0.1(1/mm)以下。第1凹部33及第2凹部35為防止頂板邊緣破裂而設，藉第1凹部33及第2凹部35延伸，而抑制於壓製加工時，毛坯30流入模具內。因而，當第1凹部33及第2凹部35各自之曲率之絕對值大時，在第1凹部33及第2凹部35分別產生應力集中，而在第1凹部33及第2凹部35分別易產生邊緣破裂。因此，第1凹部33及第2凹部35各自之曲率之絕對值宜在0.1(1/mm)以下。

[0092]展開形狀31為作為毛坯30之形狀之基底的形狀，為將頂板部20a、稜線部20b、20b、縱壁部20c、20c及凸緣部20d、20d展開成平面之形狀，且為藉於成形為頂板部20a之部份附加成形為稜線部20b、20b之部份、成形為縱壁部20c、20c之部份、成形為凸緣部20d、20d之部份而得的形狀。

[0093]又，如上述，餘料部32為作為用以將凸緣破裂及頂板破裂皆防止之基本的部份，從此種觀點，決定餘料部32之形成範圍及大小即可。舉例言之，宜將具有為製品之L字形狀零件20之縱壁部20c之高度之 $1/2 \sim 3/2$ 倍的寬度(從縱

壁部20c與凸緣部20d之交界線至餘料部32之邊緣的距離)的餘料部32形成爲作爲L字形狀零件20之曲線凸緣部20d2之部份。爲了藉L字形狀零件20之凸緣部20d之形狀(長度)防止餘料部32變動之故。因餘料部32之寬度不到縱壁部20c之高度之 $1/2$ 時，便產生凸緣破裂，當餘料部32之寬度超過縱壁部20c之高度之 $3/2$ 時，則產生凸緣皺褶或縱壁破裂。

[0094]又，根據本實施形態之製造方法，由於可抑制成形引起之凸緣部20d之板厚減少，故不僅使用由延性高且較低強度之鋼板(例如拉伸強度爲400MPa左右之鋼板)構成之毛坯30，使用由延性較低且較高強度之鋼板(例如拉伸強度爲1600MPa左右之鋼板)構成之毛坯，亦可良好地壓製成形。因此，毛坯30可使用拉伸強度400MPa以上、1600MPa以下之高強度鋼板。

[0095]毛坯30之X2方向之端部30d宜具有至少一部份之端部在成形爲頂板部20a之部份30a之同一平面內的形狀、即於壓製成形時不致捲入端部之形狀。又，如後述之圖7所示，毛坯30中對應於面外變形抑制區域(區域F)之部位的端部宜與部份30a在同一平面上，換言之，爲毛坯30之端部且在毛坯30之對應於面外變形抑制區域之部位中比起成形爲曲線外緣部24a2及直線外緣部24a3之部份，較靠成形爲頂板部20a之一側的部份宜與成形爲頂板部20a之部份存在於同一平面上。

[0096]與圖3所示之毛坯30不同，亦可於第1凹部33與凸部34之間或第2凹部35與凸部34之間中其中一者或兩者具

有直線狀部(參照圖20E、直線狀部46、47)。藉此，第1凹部33、凸部34、第2凹部35各自之曲率半徑亦可小時，即使不使該等曲率半徑大，亦可形成邊緣具有所期之第1凹部33、凸部34及第2凹部35之餘料部32而較佳。

[0097]此外，關於設於毛坯30之餘料部32之配置，可考慮圖20A~圖20E所示之變化。

[0098]如圖20A所示，可考慮餘料部32之第1凹部33、凸部34、第2凹部35皆設於曲線邊緣部45b之範圍內之毛坯30(參照圖20A)、第1凹部33之起點在直線邊緣部45a之毛坯30(參照圖20B)、第2凹部35之起點在直線邊緣部45c之毛坯30(參照圖20C)。

[0099]又，亦可考慮於直線邊緣部45a形成第1凹部33、於曲線邊緣部45b形成凸部34、於直線邊緣部45c形成第2凹部35的毛坯30(參照圖20D)。

[0100]再者，可考慮於第1凹部33與凸部34之間、凸部34與第2凹部35之間形成有平面觀看形成爲直線之直線狀部46、47之毛坯30(參照圖20E)等。該等完全爲例示，非限定於該等之旨趣。

[0101]3.本實施形態之壓製成形品之製造方法

[0102]關於本實施形態之壓製成形品之製造方法，首先，就自由彎曲工法作說明，接著，就將此應用於本實施形態之毛坯30時之作用效果作說明。

[0103]略述該等壓製成形品之製造方法，經過對上述本發明之毛坯30使用以專利文獻5所揭示之自由彎曲工法來

進行冷彎成形所作之壓製加工，而製造上述本發明之壓製成形品20。由於自由彎曲工法根據專利文獻5已為眾所皆知，故以下簡單地說明。

[0104]此外，在此自由彎曲工法之說明中，使用與在上述說明所使用之L字形狀零件20、毛坯30不同之形狀之L字形狀零件20Y、毛坯30Y，而作用等並無變化。又，關於L字形狀零件20Y、毛坯30Y之構成要件，對與L字形狀零件20、毛坯30相同之結構要件附上同一參照標號，省略其詳細之說明。

[0105]圖4B是以本製造方法所得之L字形狀零件20之彎曲部23的立體圖，圖5是於實施本製造方法之際使用之模具單元40之概略的概略說明圖，圖6A、圖6B是顯示以圖5所示之模具單元40所作之壓製成形開始前與壓製成形完畢時之概略的圖4B之a-a線截面圖，圖6C、圖6D是顯示以圖5所示之模具單元40所作之壓製成形開始前與壓製成形完畢時之概略的圖4B之b-b線截面圖。

[0106]首先，參照圖5，來說明模具單元40。模具單元40具有可設置毛坯30Y之衝模模具41、夾進毛坯30與衝模模具41之間之墊42、藉與衝模模具41相對移動而將毛坯30壓製成形之彎曲模具43。

[0107]將毛坯30加壓至可容許對應於後述面外變形抑制區域(區域F)之部位等之面內移動的程度時，墊42之驅動機構可為彈簧或油壓。或者，亦可將氣墊作為墊42。

[0108]又，關於靠近或接觸面外變形抑制區域(區域F)

之部份，在將墊42與衝模模具41之間隙保持在毛坯30之板厚以上且板厚之1.1倍以下之狀態下成形縱壁部20c及凸緣部20d時使用之墊42的驅動機構只要為電動汽缸或油壓伺服裝置等即可。此外，衝模模具41與彎曲模具43之上下之位置關係亦可為相反。

[0109]在此方法中，在毛坯30Y之至少一部份之區域(毛坯30中對應於頂板部20a之區域之至少一部份)在可在衝模模具41中對應於頂板部20a之部位上滑動(面內移動)之狀態下，成形縱壁部20c及凸緣部20d。亦即，將毛坯30Y配置於衝模模具41與墊42及彎曲模具43之間，在使墊42靠近或接觸毛坯30Y之狀態下，一面使毛坯30Y之至少一部份在衝模模具41中對應於頂板部20a之部位上滑動，一面成形縱壁部20c及凸緣部20d。

[0110]此外，「在使墊42靠近毛坯30Y之狀態」是指下述狀態，即毛坯30Y在衝模模具41中對應於頂板部20a之部位上滑動時，毛坯30Y與墊42不接觸，在此部位上，毛坯30Y欲面外變形(或屈曲)時，毛坯30Y與墊42接觸之狀態。更嚴密而言，「使墊42靠近毛坯30Y之狀態」是指將墊42與衝模模具41之間隙保持在超過毛坯30Y之板厚之1.0倍且在1.1倍以下之狀態。

[0111]又，在縱壁部20c及凸緣部20d之成形中，關於墊42靠近或接觸為毛坯30Y之一部份之面外變形抑制區域(區域F)之部份，亦可在將墊42與衝模模具41之間隙保持在超過毛坯30Y之板厚之1.0倍且在1.1倍以下之狀態下成形。

[0112]舉例言之，當將相當於頂板部20a之部份之墊42與衝模模具41之間隙保持在毛坯30Y之板厚以上且在板厚1.1倍以下之狀態成形時，由於對毛坯30Y不致施加過大之接觸壓力，故在壓製中，毛坯30Y可在模具單元40內充分地滑動(面內移動)，進一步，隨著成形進行，在頂板部20a產生墊厚，而使毛坯30Y面外變形之力發揮作用時，以墊42限制毛坯30Y之面外變形，故可抑制破裂或皺褶之產生。

[0113]當令相當於頂板部20a之部份之墊42與衝模模具41之間隙不到毛坯30Y之板厚而成形時，對毛坯30Y與衝模模具41施加過大之接觸壓力，毛坯30Y無法在模具單元40內充分滑動(面內移動)，而在凸緣部20d產生破裂。

[0114]另一方面，令相當於頂板部20a之部份之墊42與衝模模具41之間隙為毛坯30Y之板厚之1.1倍以上而成形時，由於在壓製中，未充分限制毛坯30Y之面外變形，故隨著成形進行，在頂板部20a毛坯30Y過剩，因此，不僅於頂板部20a產生明顯之皺褶，而且產生屈曲，而無法成形成預定形狀。

[0115]將在汽車零件等一般使用之拉伸強度200MPa至1600MPa之金屬板一部份作為面外變形抑制區域(區域F)，關於墊42之靠近或接觸面外抑制區域之部份，在墊42與模具51之間隙保持在超過毛坯30Y之板厚之1.0倍且在1.1倍以下時，由於當墊42與衝模模具41之間隙為毛坯30Y之板厚之1.03倍以上時，產生一些皺褶，故墊42與衝模模具41之間隙更宜為板厚以上、且為板厚之1.03倍以下。

[0116]在本實施形態之製造方法中，如圖6A、圖6B所示，在a-a線截面位置中，一面將成形為頂板部20a之部份(參考圖3，成形為頂板部20a之部份30a)載置於衝模模具41上，以墊42按壓，一面使該部份靠近，而以彎曲模具43壓製毛坯30之兩側，藉此，成形縱壁部20c、20c及凸緣部20d、20d。此時，如圖6C、圖6D所示，在b-b線截面位置中，將相當於面外變形抑制區域F之部份載置於衝模模具41上，以彎曲模具43僅壓製毛坯30之其中一側，藉此，成形縱壁部20c及凸緣部20d。

[0117]如此，在b-b線截面，以彎曲模具43僅將面外抑制變形區域F其中一側壓製成形，並且，將毛坯30Y設置成可在墊42與衝模模具41間移動，故足夠之量之毛坯可流入模具內。

[0118]在上述自由彎曲工法之說明中，於墊42與衝模模具41之間設間隙，而亦可以墊42對毛坯30Y加壓。

[0119]即，在縱壁部20c及凸緣部20d之成形中，亦可將毛坯30Y之一部份作為面外變形抑制區域(區域F)，而藉墊42以預定載重壓力加壓。

[0120]舉例言之，墊載重壓力設定為高，壓製中毛坯30Y之接合衝模模具41之頂板部20a的部份在衝模模具41與墊42之間無法充分地滑動(面內移動)時，於凸緣部20d產生破裂。

[0121]又，將墊42之載重壓力設定為低，無法限制壓製中毛坯30Y之接合衝模模具41之頂板部20a之部份的面外變

形時，於頂板部20a產生皺褶。

[0122]成形在汽車零件等一般使用之拉伸強度200MPa至1600MPa之鋼板時，當藉墊42以30MPa以上之壓力對毛坯30Y加壓時，毛坯無法充分地在衝模模具41之對應於頂板部20a之部位上滑動，故在凸緣部20d產生破裂。另一方面，當以0.1MPa以下之壓力加壓時，無法充分抑制在頂板部20a之面外變形。因而，墊42對毛坯30Y之加壓宜在0.1MPa以上、30MPa以下之壓力進行。

[0123]再者，當考慮一般之汽車零件之製造用壓機及模具單元時，由於在0.4MPa以下，載重小，故不易以氣墊等將墊42穩定地加壓，而在15MPa以上，載重則大，需由高壓之加壓裝置，故設備成本高，故墊42之加壓更宜在0.4MPa以上、15MPa以下之壓力進行。

[0124]在此所稱之壓力是指墊加壓力除以墊42與毛坯30Y之接觸部份之面積的平均接觸壓力，亦可部份有些微偏差。

[0125]圖7是以影線顯示毛坯30Y之面外變形抑制區域(區域F)之說明圖。

[0126]如圖7所示，在縱壁部20c及凸緣部20d之成形中，在頂板部20a之平面觀看，在稜線部20b彎曲成弧狀之部位20b之其中一端部之端部A(第1端部)中以與稜線部20b與頂板部20a之交界線的切線二分之頂板部20a之區域中為包含另一端部之端部B(第2端部)之側的區域且接合衝模模具41之頂板面(對應於毛坯30之成形為頂板部20a之部份30a的面)

之區域(圖7之影線部)作為面外變形抑制區域(區域F)來加壓。藉此，可抑制頂板部20a或縱壁部20c之皺褶產生。

[0127]此外，於加壓墊之際，宜使用覆蓋毛坯30之接合模具41之頂板面之部份整面或包含面外變形抑制區域(區域F)整體之毛坯30之接合模具41之頂板面的部份之一部份之形狀的墊。惟，因例如製品之設計而於面外變形抑制區域(區域F)存在附加形狀時等，亦可使用下述形狀之墊，該形狀是避開附加形狀部，而至少包含面外變形抑制區域(區域F)中從外緣部24a(曲線外緣部24a2、直線外緣部24a3)之位置距離5mm以內的區域且覆蓋面外變形抑制區域(區域F)之50%以上的面積。再者，亦可使用分隔加壓面之墊。

[0128]又，宜以墊42加壓毛坯30中距離形成為外緣部24a之位置至少5mm以內且成形為頂板部30a的區域。即，宜藉使墊42靠近或接觸毛坯30之成形為頂板部20a之部份30a的內側且距離形成為外緣部24a之位置至少5mm以內的區域，而成形彎縱壁部20c2及曲線凸緣部20d2。舉例言之，這是因當以墊42僅加壓與外緣部24a距離4mm以內之區域時，頂板部20a易產生皺褶。

[0129]圖8是顯示將毛坯30Y設置於衝模模具41上之狀態的立體圖，圖9是顯示將毛坯30Y成形成L字形狀構件20Y後之狀態的立體圖。

[0130]在本發明之製造方法中，如圖8所示，將毛坯30Y設置於衝模模具41上，然後，在將成形為L字形狀構件20Y之頂板部20a之部份30a以墊42朝衝模模具41加壓之狀態下，

使彎曲模具43朝壓製方向降下，而如圖9所示，成形縱壁部20c、20c及凸緣部20d、20d。

[0131]如上述，藉使彎曲模具43朝壓製方向降下，毛坯30順著縱壁部20c及凸緣部20d之形狀變形。此時，毛坯30中對應於端部30d之部位流入縱壁部20c。即，由於毛坯30中端部30d之成形為頂板部20d之位置伸展，故可抑制習知引伸成形時因模具內之毛坯30過多之流入引起之頂板部20a之皺褶的產生。又，由於毛坯30中端部30d之對應於凸緣部20d之位置未過度伸展，故可抑制習知引伸成形之因板厚減少引起之易產生破裂之凸緣部20d之破裂的產生。又，因如此進行，可抑制皺褶、破裂之產生，故不需如習知成形法般，於毛坯30中端部30d之附近設用以壓料之廣大修整區域。

[0132]本實施形態之壓製成形品之製造方法為以冷自由彎曲工法所之壓製加工從毛坯30製造的方法。

[0133]因而，藉應用毛坯30取代毛坯30Y，可發揮與上述自由彎曲工法相同之作用效果，並且具有以下之作用。

[0134]根據該等製造方法，於此彎曲成形所作之壓製加工之際，毛坯30由於於餘料部32之邊緣部具有第1凹部33、凸部34及第2凹部35，故以設於餘料部32之凸部34使模具內之毛坯之流入量增加，而可抑制凸緣破裂之產生。藉在餘料部32設於凸部34之兩側之第1凹部33及第2凹部35於壓製加工時皆伸展，可減輕成形為頂板部20a之部份30a往縱壁部30c之變位量，而亦可抑制頂板邊緣破裂之產生。

[0135]再者，由於在本製造方法中，當使L字形狀構件20之寬度 w_3 長時，此彎曲成形之壓製加工之際使用之毛坯30於餘料部32之邊緣部具有第1凹部33、凸部34及第2凹部35，故可以設於餘料部32之凸部34抑制凸緣破裂之產生，並且藉設於餘料部之第1凹部33及第2凹部35皆伸展，可減輕從成形為頂板部20a之部份30a往縱壁部30c之變位量，而亦可抑制頂板邊緣破裂之產生。

[0136]為確認餘料部32之作用，而進行了以下之試驗。

[0137]即，如圖10A~圖10E所示，使用各種形狀之毛坯36~39、30(第1比較例~第4比較例、實施例)(拉伸強度1180MPa、板厚1.6mm)，藉以墊壓制毛坯之成形為頂板部20a之部份後以彎曲模具彎曲成形的自由彎曲工法，製造了具有圖1及圖2所示之形狀及尺寸之壓製成形品20。

[0138]此外，毛坯36~39、30除了餘料部32以外之部份，皆相同。

[0139]圖10A顯示具有作為基底之L字形狀零件20之展開形狀的毛坯36(第1比較例)，圖10B~圖10E皆為於形成為凸緣部20d之部份之邊緣形成有餘料部32之圖。圖10B顯示於餘料部32之邊緣形成有曲率之符號為負之凹部46(曲率半徑300mm)的毛坯37(第2比較例)，圖10C顯示於直線狀邊緣47形成有餘料部32之毛坯38(第3比較例)。又，圖10D顯示於餘料部32之邊緣分別排列形成有曲率半徑為150mm之凹部48及凸部49的毛坯39(第4比較例)，再者，圖10E為於餘料部32之邊緣分別連續形成有曲率半徑為100mm之第1

凹部33、凸部34及第2凹部35的毛坯30(本實施例)。

[0140]將就已成形之壓製成形品20之圖1所示之A部及B部各自之板厚減少率、破裂調查的結果顯示於表1。此外，表1之部位A1~部位A3是指在圖1之部位。

[0141]表1

毛坯形狀	第1比較例(36)	第2比較例(37)	第3比較例(38)	第4比較例(39)	實施例(30)
部位A1邊緣破裂	有	無	無	無	無
部位A2衝模圓角破裂	有	有	無	無	無
部位A3縱壁破裂	無	無	有	有	無
部位B頂板邊緣破裂	無	無	有	有	無

[0142]如表1所示，在第1比較例中，在A部產生了凸緣破裂。又，如第2比較例~第4比較例所示，可知隨著賦與之餘料部32之面積增大，A部之板厚減少率縮小，雖然在A部之凸緣破裂之危險性縮小，但B部之板厚減少率增大，在B部之頂板邊緣破裂之危險性提高。

[0143]相對於此，根據本發明例，由於可使A部之板厚減少率最小，並且，亦可比第3、第4比較例之毛坯38、39將B部之板厚減少率抑制較小，故不僅可防止在A部之凸緣邊緣破裂，亦可防止在B部之頂板邊緣破裂之產生。

[0144]如此進行，以自由彎曲工法，將毛坯30成形為中間壓製成形體。對如此進行而成形之中間壓製成形體依需要進一步進行彎曲成形後，進行使外形呈所期之形狀之修整加工，並且進行衝孔加工，藉此，製造為製品之壓製成形體。

實施例

[0145]圖11是顯示為在本實施例所試作之汽車之車架零件之構成零件之壓製成形品50的形狀之立體圖。

[0146]如圖11所示，壓製成形品50之全長為1000mm，在X1方向及X2方向之端部之頂板部50a的寬度皆為100mm，縱壁部50c之高度為70mm，再者，凸緣部50d之寬度為25mm。

[0147]又，壓製成形品50之毛坯由板厚皆為1.6mm、拉伸強度為590MPa級、980MPa級或1180MPa級之3種高張力鋼板構成，於壓製成形品之展開形狀之成形為彎曲部之凸緣的部份之邊緣形成圖3所示之餘料部32，於此餘料部32之邊緣設第1凹部33、凸部34及第2凹部35。

[0148]使用強度等級不同之該等3種毛坯，將此毛坯設置於衝床上後，使用以墊壓制成形為頂板部之部份並以衝模進行彎曲成形之自由彎曲工法，製造了圖11所示之壓製成形品50。

[0149]結果，不論使用3種哪個毛坯，皆可將圖11所示之本發明之壓製成形品50在不產生部位A1之凸緣破裂、部位A2之衝模圓角破裂、部位A3之縱壁破裂、還有部位B之

頂板邊緣破裂下良好地壓製成形。

[0150]此外，於2013年5月13日提申之日本專利申請
2013-101419號之揭示全體根據參照擷取至本說明書。

產業上之可利用性

[0151]如前述，根據本發明，可高品質且有效率地成形
高強力鋼板等。是故，本發明在鋼板加工技術產業、例如
汽車產業可利用性高。

【符號說明】

1...車架構件	20b...稜線部
2...結構構件	20c1...直縱壁部
2a，6a，11a，20a...頂板部	20c2...彎縱壁部
2b，6b，11b，20c...縱壁部	20c3...直縱壁部
2c，6c，11c，20d...凸緣部	20d1...直線凸緣部
6...T字形狀件(結構構件)	20d2...曲線凸緣部
7...衝模	20d3...直線縱壁部
8...衝床	21...第1部份
9...壓料板	22...第2部份
10...原材料金屬板(毛坯)	23...彎曲部
10a...壓料區域	24a，24b...外緣部
11，20，20Y...L字形狀零件	24a1...直線外緣部
12...中間壓製成形品	24a2...曲線外緣部
14...彎曲部	24a3...直線外緣部
20，50...壓製成形品	25...端部

30，30Y，36-39...毛坯	45b...曲線邊緣部
30a...成形為頂板部之部份	45c...直線邊緣部
30b...成形為外緣部之部份	46...凹部(圖10B)
30c...成形為稜線部、縱壁、及 凸緣部之部份	46，47...直線狀部(圖20E)
30d...端部	48...隆起部(圖3)
31...展開形狀	48...凹部(圖10D)
32...餘料部	49...凸部(圖10D)
33...第1凹部	A，B...部(圖1，圖15)
34...凸部	A...第1端部(圖4A)
35...第2凹部	B...第2端部(圖4A)
40...模具單元	A1-A3...部位
41，51...衝模模具	C...中央線
42...墊	D...區間
43...彎曲模具	F...區域
45...邊緣部	w，w1，w3，h _i ...寬度
45a...直線邊緣部	X，X1，X2，Y...方向

申請專利範圍

1. 一種毛坯，是用以壓製加工製造成下述加工零件之平板狀毛坯，前述加工零件具有：

頂板部，在平面觀看一對外緣部中至少一外緣部具有為直線之直線外緣部、及從前述直線外緣部延續且與另一外緣部拉開間隔並於外側呈凹狀之曲線的曲線外緣部；

縱壁部，具有從前述外緣部彎折至下方且沿著前述直線外緣部形成之平縱壁部及沿著前述曲線外緣部形成之彎縱壁部；及

凸緣部，具有從前述平縱壁部延伸至外側並沿著前述直線外緣部形成之直線凸緣部及從沿著前述曲線外緣部所形成之前述彎縱壁部延伸至外側的曲線凸緣部；

又，該毛坯在前述加工零件之展開形狀中相當於前述凸緣部之邊緣的部位設有餘料部，於前述餘料部形成往外側呈凸狀的凸部及於前述凸部之兩側呈凹狀的第1凹部與第2凹部，至少前述凸部設於相當於前述曲線凸緣部之邊緣之部位。

2. 如請求項1之毛坯，其中前述餘料部於前述第1凹部與前述凸部之間及前述凸部與前述第2凹部之間之至少一者更具有平面觀看形成為直線之直線狀部。
3. 一種成形板，是業經對請求項1或2之毛坯進行壓製成形

前之預加工的成形板。

4. 一種壓製成形品之製造方法，其具有以下步驟：

將請求項1或2之毛坯或請求項3之成形板配置於衝模模具與墊及彎曲模具之間；

在形成為前述頂板部、前述縱壁部及前述凸緣部之端部的前述毛坯或前述成形板之部份與成形為前述頂板部之前述毛坯或前述成形板之部份存在於同一平面上的狀態下，以前述墊加壓在前述毛坯或前述成形板中為成形為前述頂板部之部份的一部份之面外變形抑制區域，在此狀態下，使前述衝模模具或前述彎曲模具往相互靠近之方向相對移動，藉此，可一面使前述端部對前述衝模模具之對應於前述頂板部之部位面內移動，一面以彎曲成形將前述縱壁部及前述凸緣部壓製成形。

5. 一種壓製成形品之製造方法，其包含有以下步驟：

將請求項1或2之毛坯或請求項3之成形板配置於衝模模具與墊及彎曲模具之間；

在形成為前述頂板部、前述縱壁部及前述凸緣部之端部的前述毛坯或前述成形板之部份與成形為前述頂板部之前述毛坯或前述成形板之部份存在於同一平面上的狀態下，使前述墊靠近或接觸在前述毛坯或前述成形板中為成形為前述頂板部之部份的一部份之面外變形抑制區域，一面使前述墊與前述衝模模具之間隙保持在前述毛坯或前述成形板之板厚以上、該板厚之1.1倍以下，一面使前述衝模模具或前述彎曲模具往相互靠近之

方向相對移動，藉此，以彎曲成形將前述縱壁部及前述凸緣部壓製成形。

6. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中前述面外變形抑制區域在前述毛坯或前述成形板中平面觀看，是將形成為前述頂板部之部份以作為前述直線外緣部之線之延長線二分的區域中作為前述曲線外緣部之部位側的區域，且是接觸前述衝模模具之區域。
7. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中為前述毛坯或前述成形板之端部且在前述毛坯或前述成形板之對應於前述面外變形抑制區域的部位中存在於比起前述曲線外緣部較靠成形為前述頂板部之一側的部份與成形為前述頂板部之部份存在於同一平面上。
8. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中前述縱壁部之高度為前述曲線外緣部之長度之0.2倍以上或20mm以上。
9. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中使前述墊靠近或接觸為前述毛坯或前述成形板之成形為前述頂板部之部份的內側且從前述曲線外緣部往成形為前述頂板部之側距離至少5mm以內之區域，藉此，成形前述縱壁部及前述凸緣部。
10. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中從前述曲線外緣部之中央之位置至從前述曲線外緣部之端部往前述直線外緣部側距離50mm以上之位置之間的前述凸緣部之寬度為25mm以上、100mm以下。

11. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中前述頂板部之前述曲線外緣部之最大曲率半徑為5mm以上、300mm以下。
12. 如請求項4或5之壓製成形品之製造方法，其中前述毛坯或前述成形板之拉伸強度為400MPa以上、1600MPa以下。

圖式

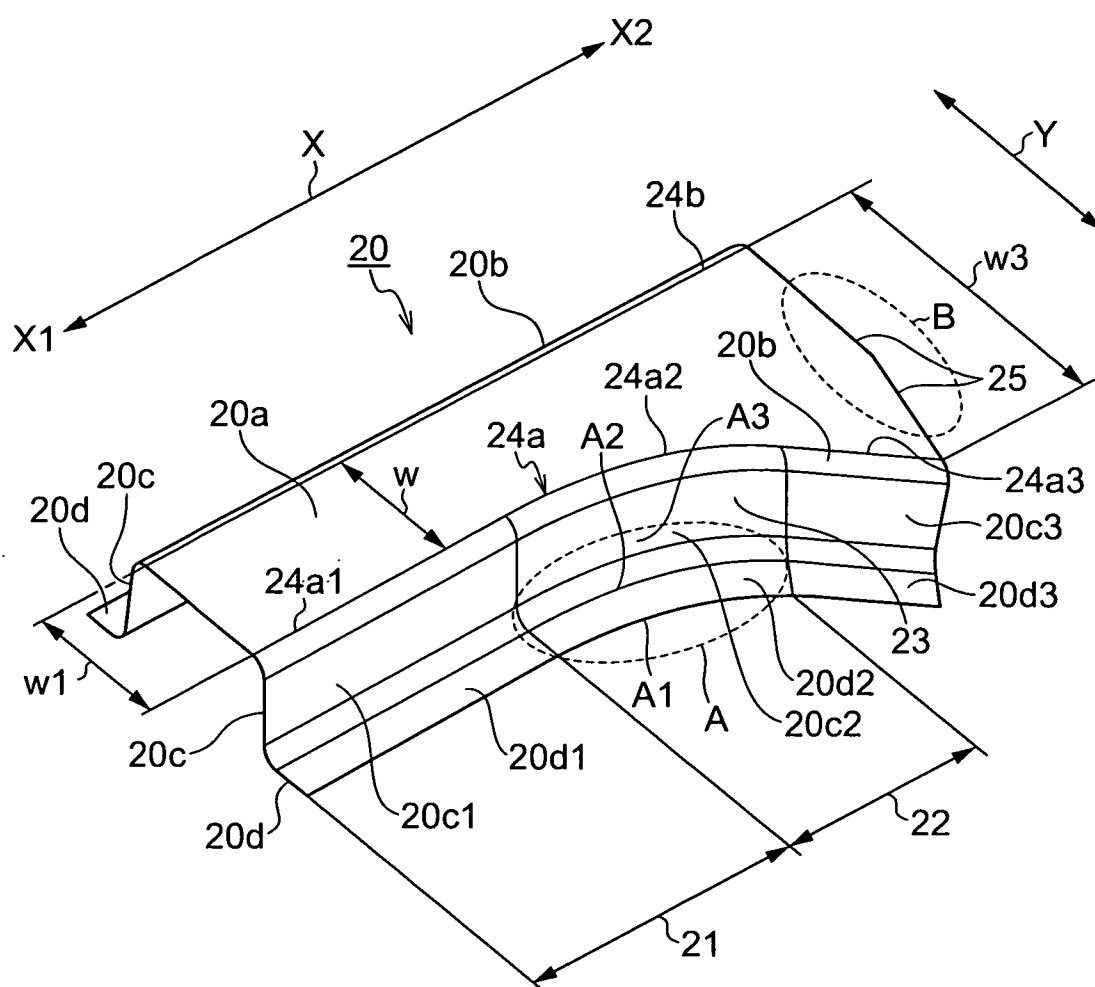


圖1

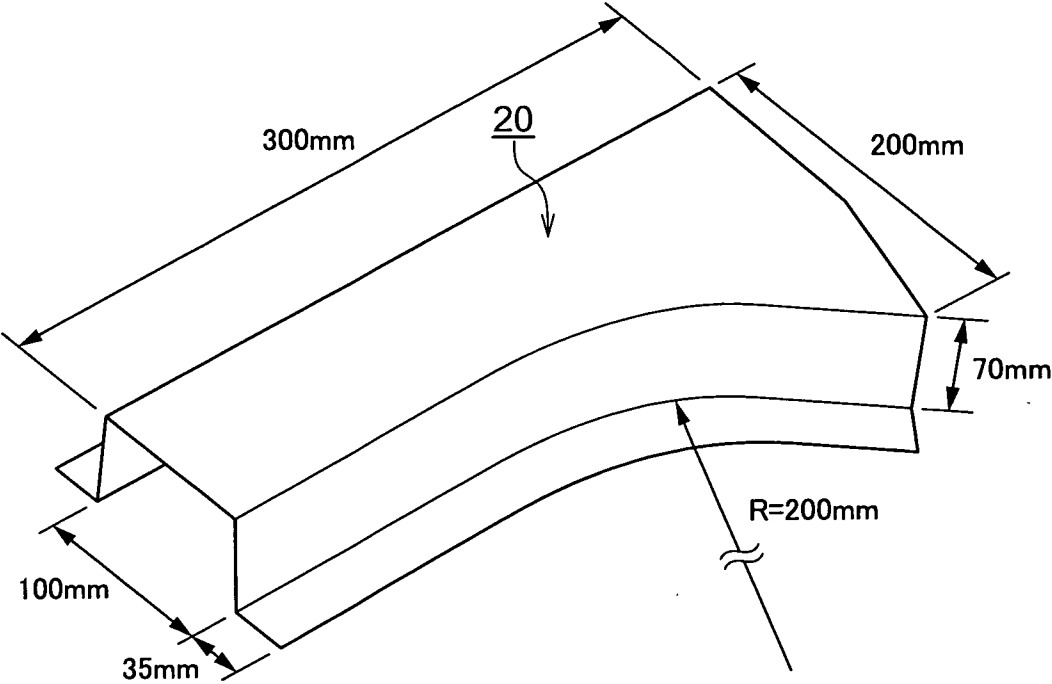


圖2

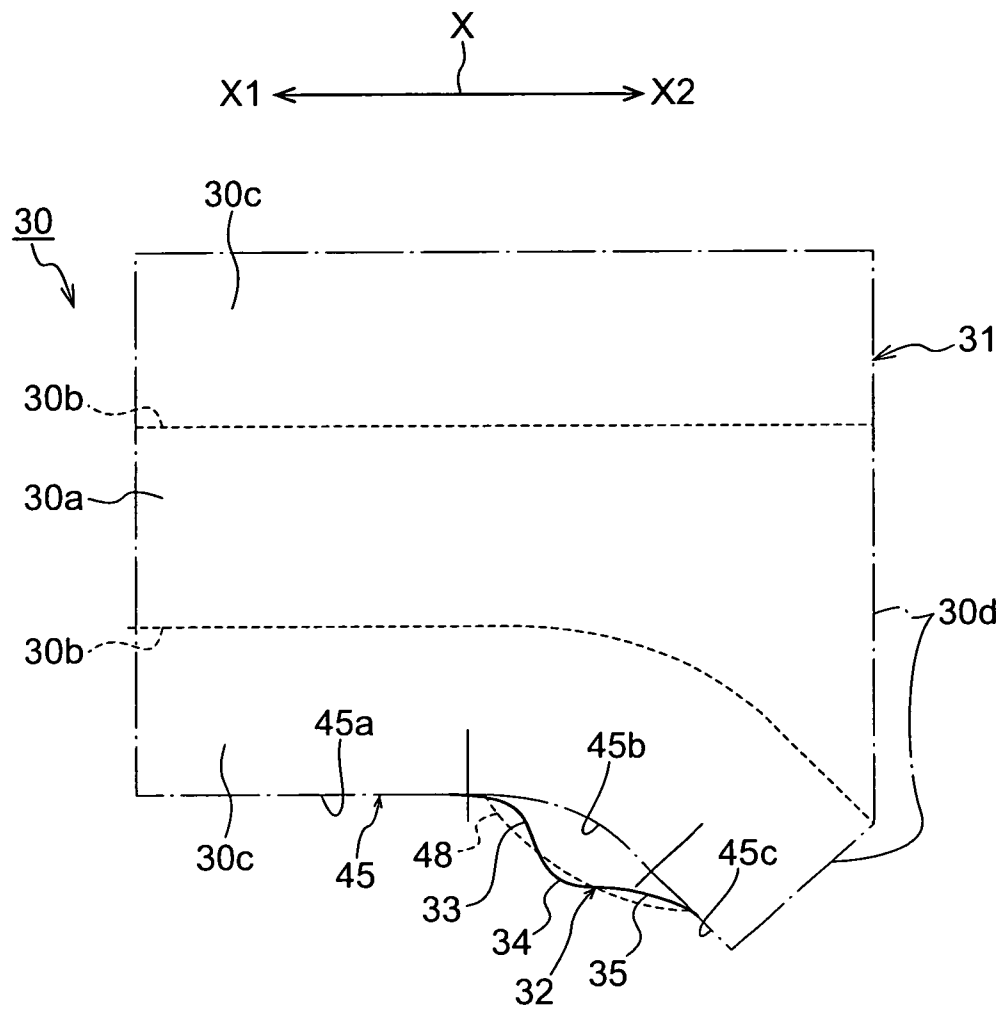


圖3

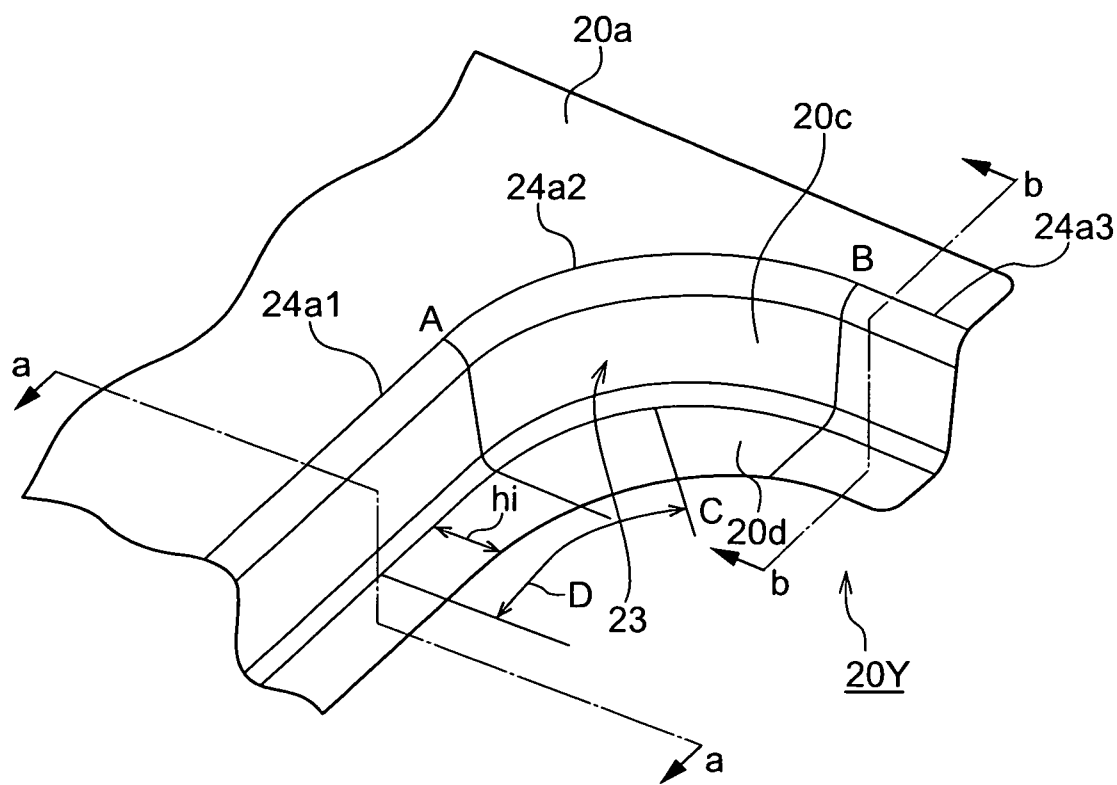


圖4B

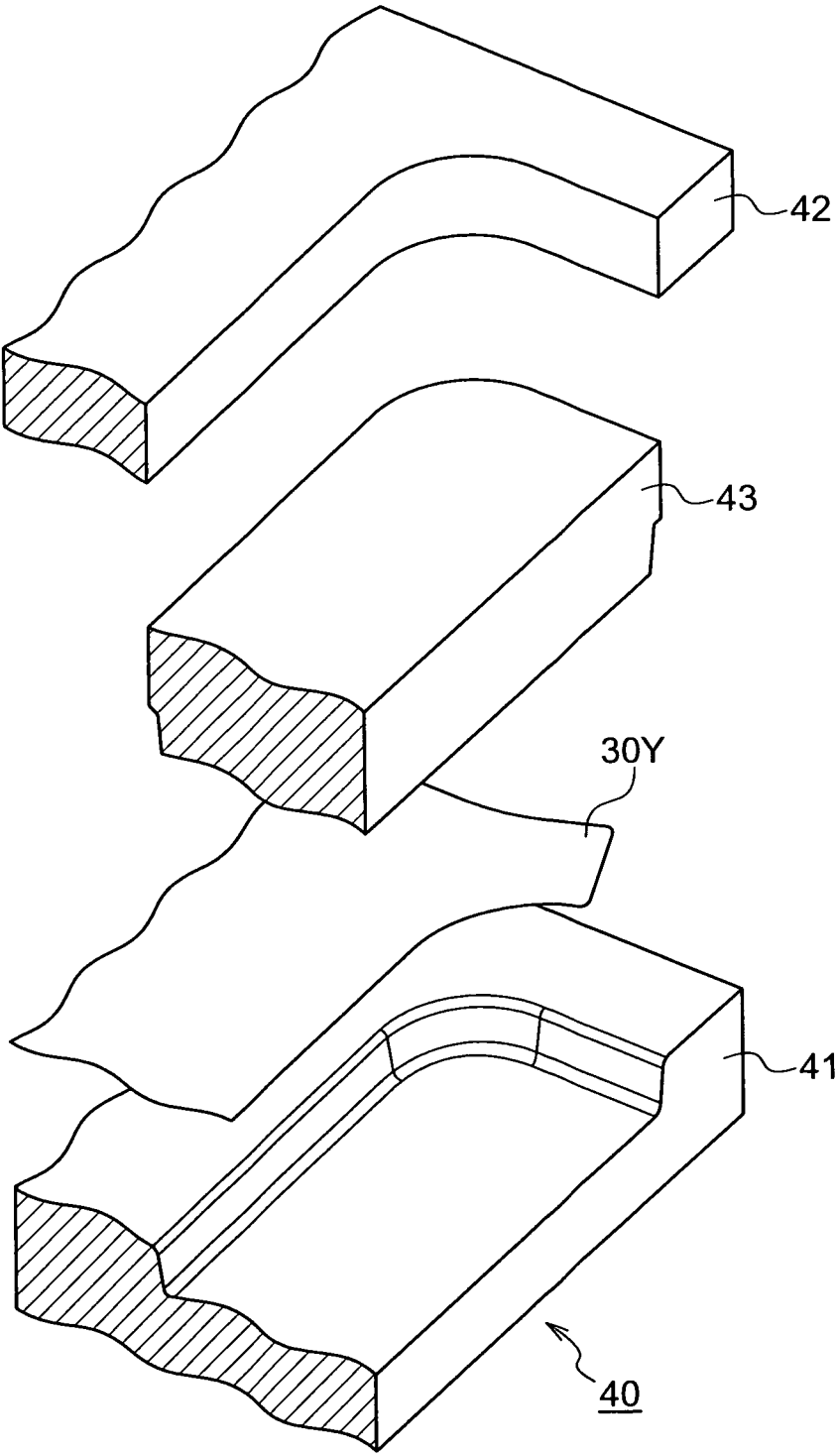


圖5

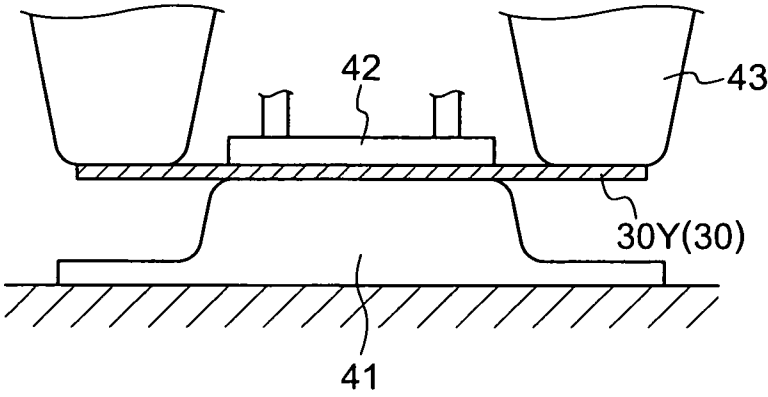


圖6A

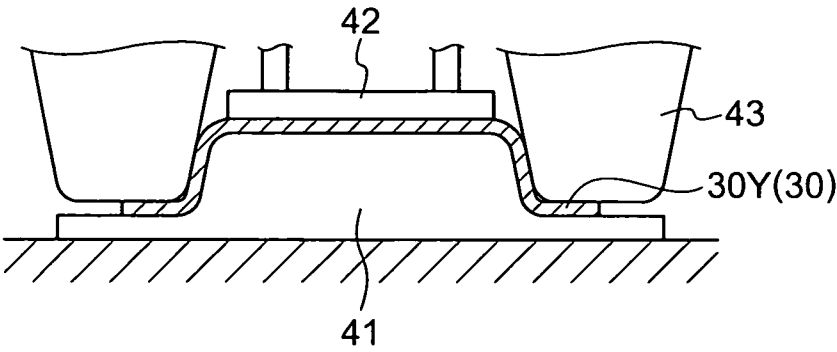


圖6B

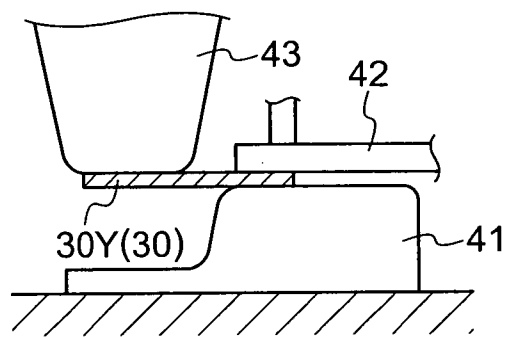


圖6C

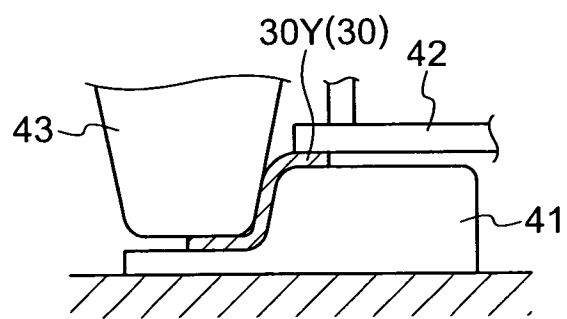


圖6D

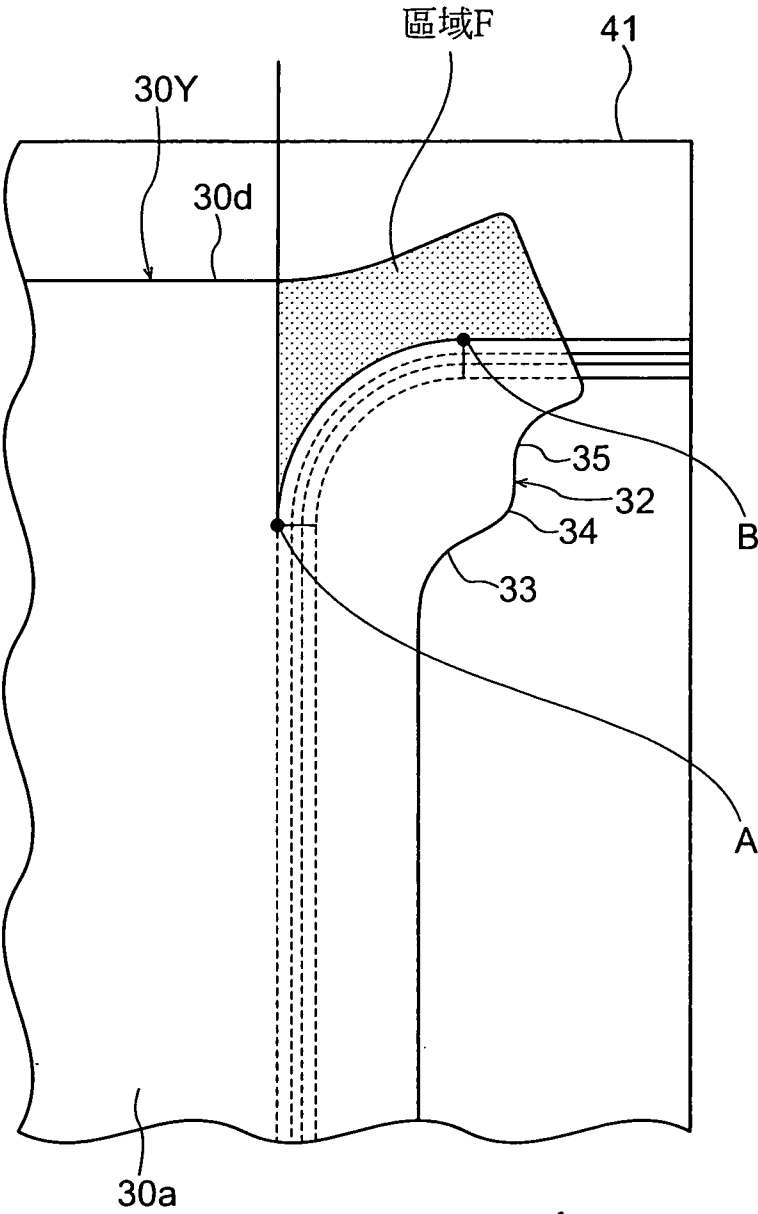


圖7

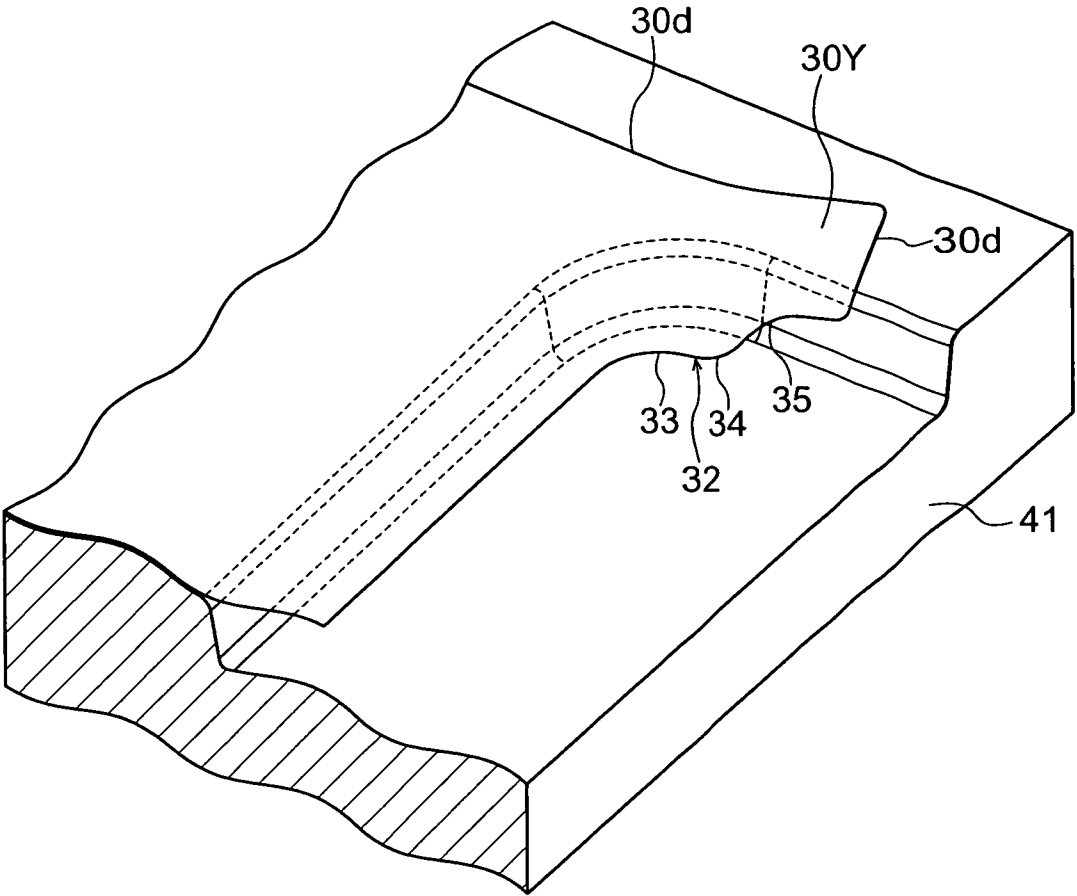


圖8

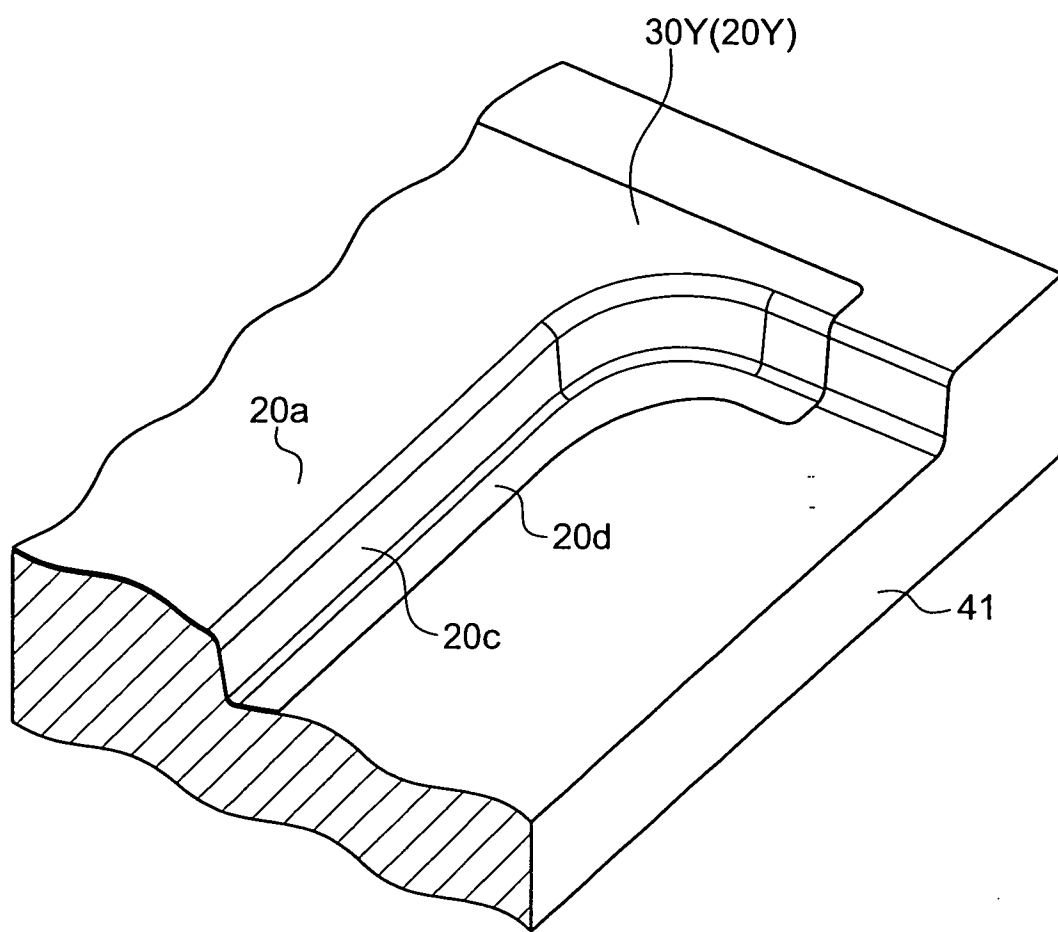


圖9

圖10A

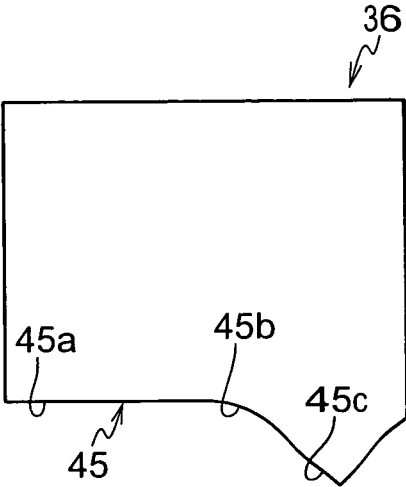


圖10B

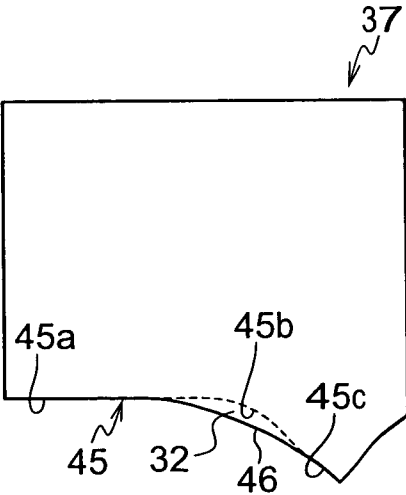


圖10C

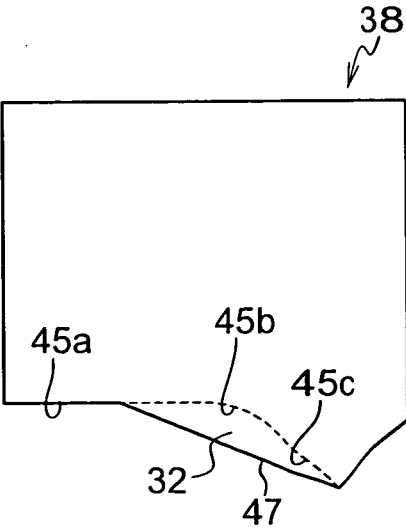


圖10D

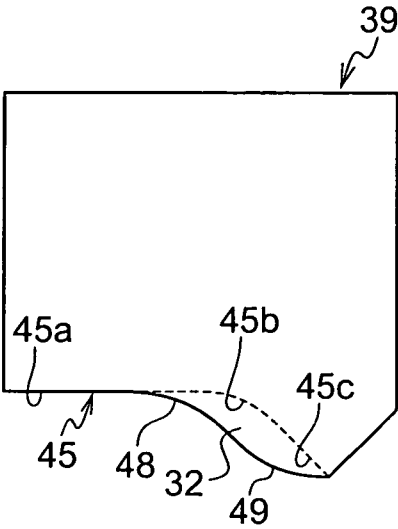
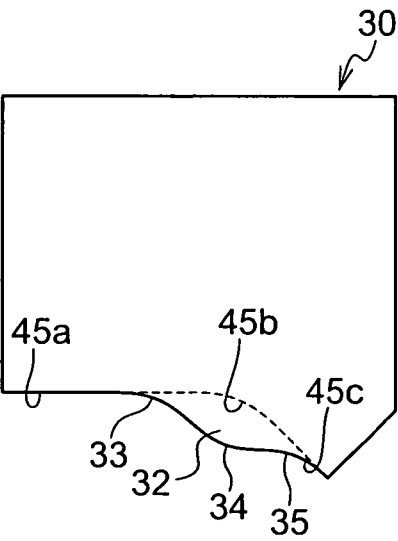


圖10E



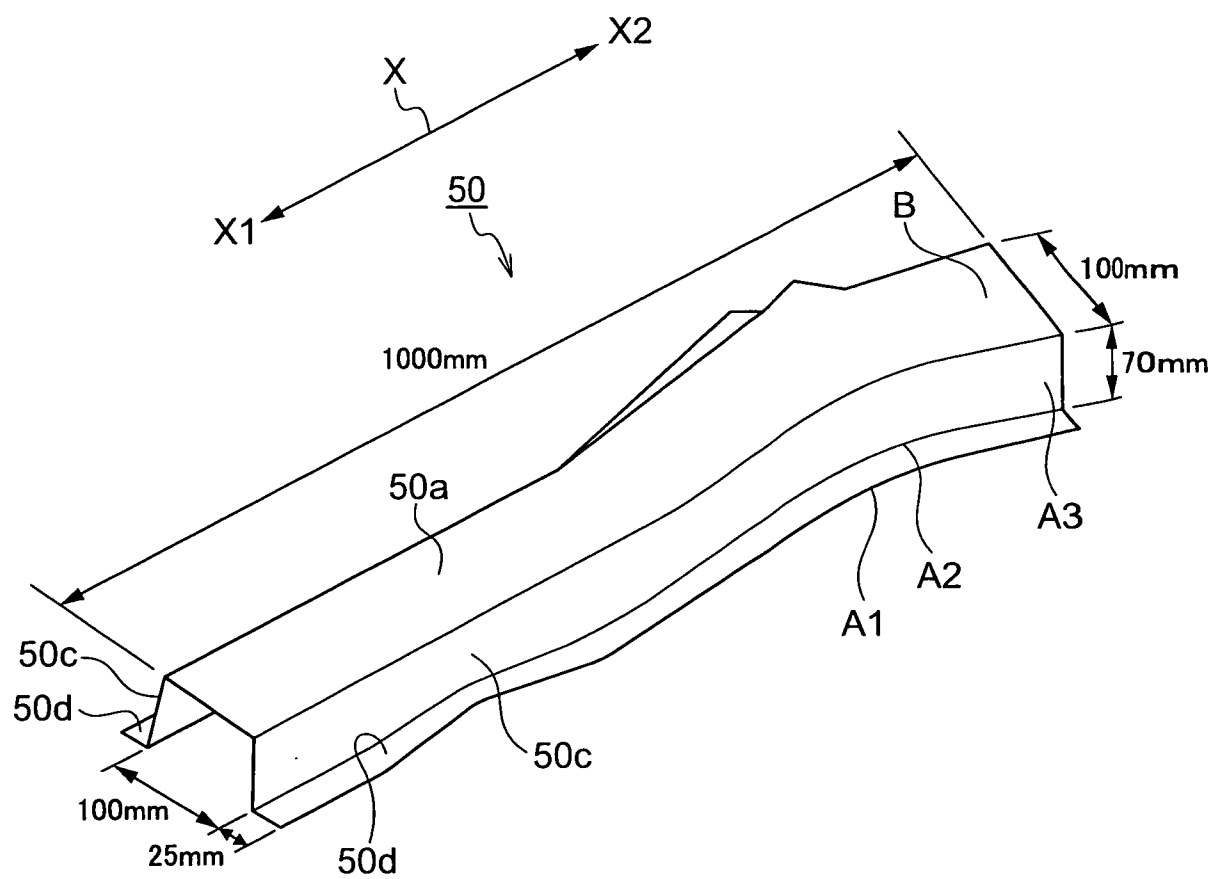


圖11

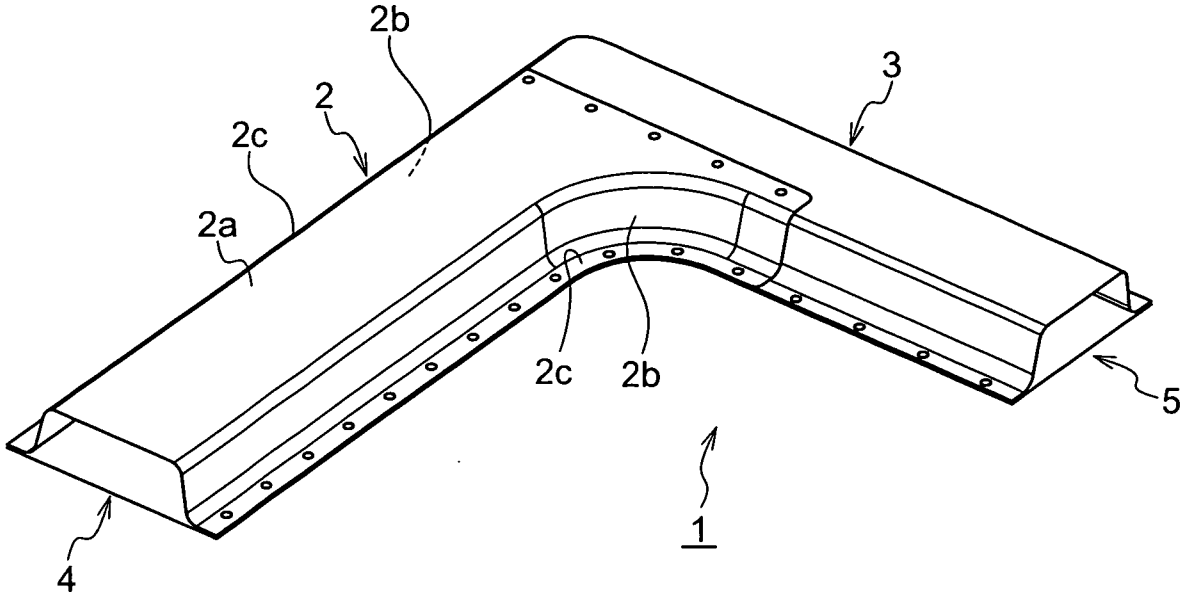


圖12

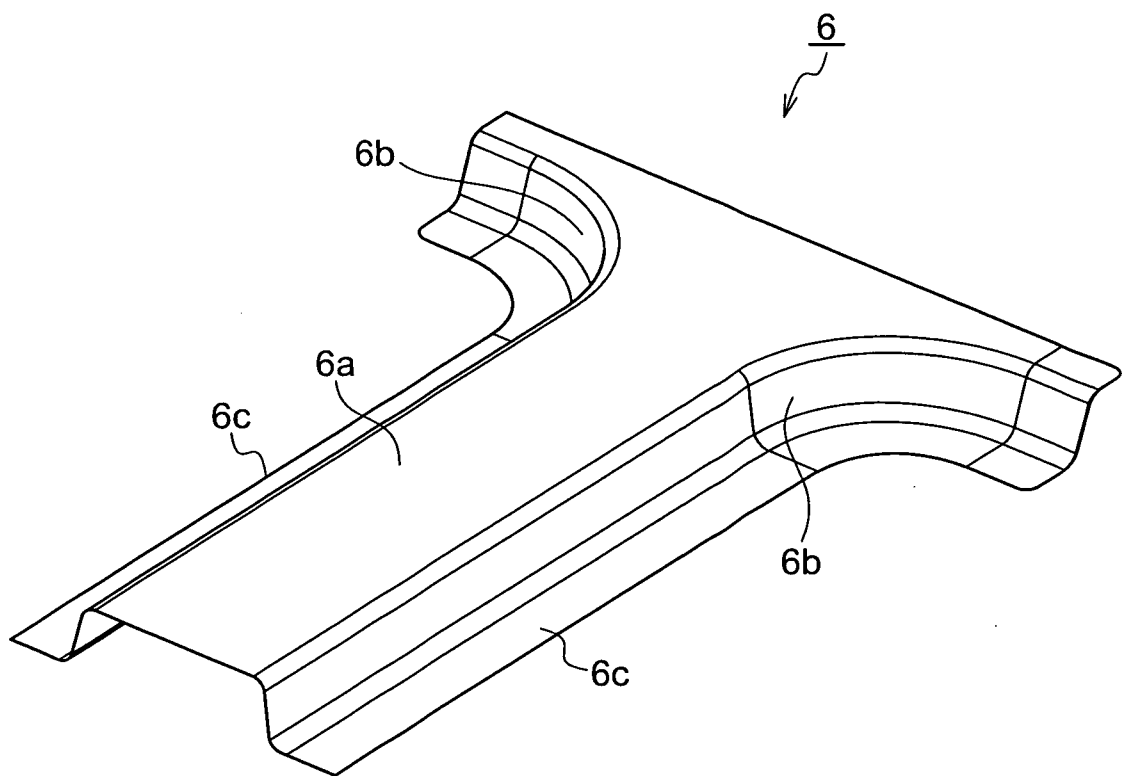


圖13

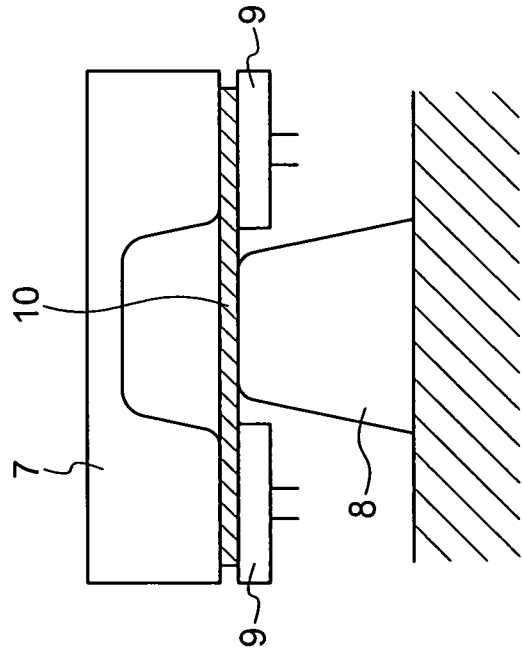


圖14A

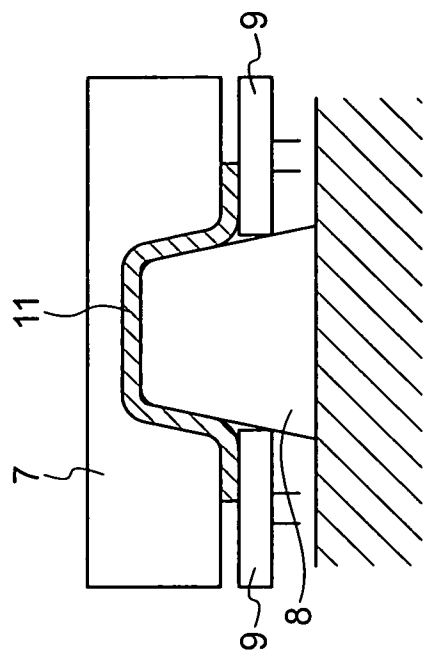


圖14B

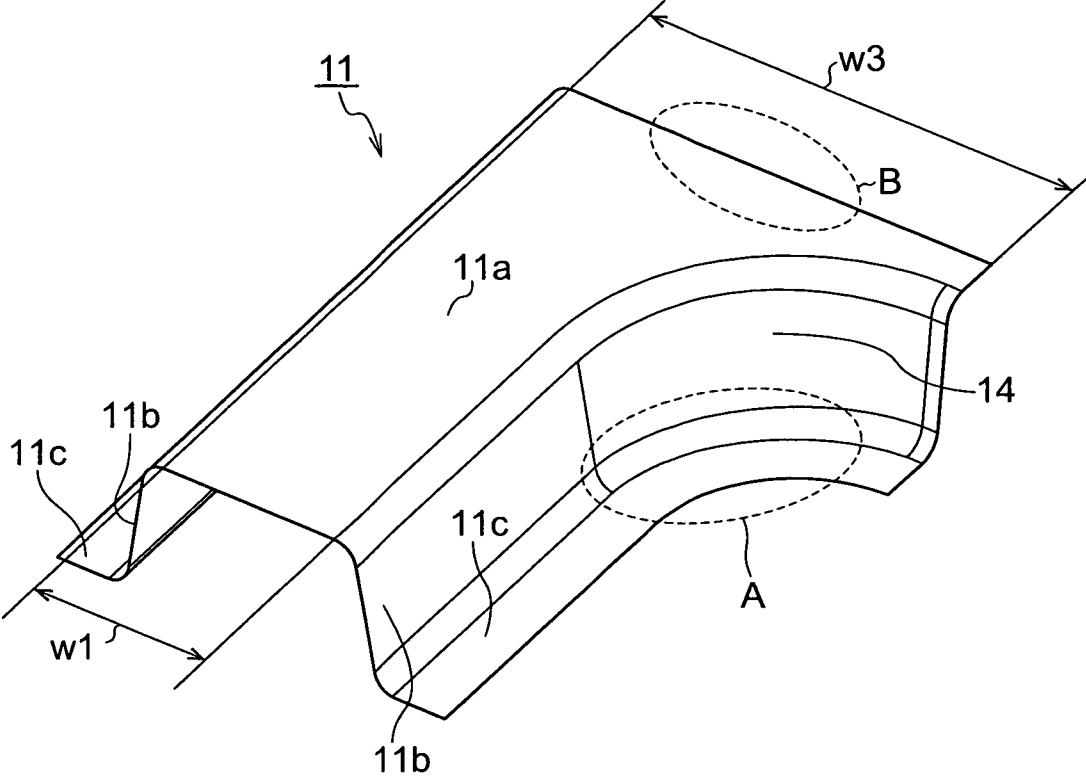


圖15

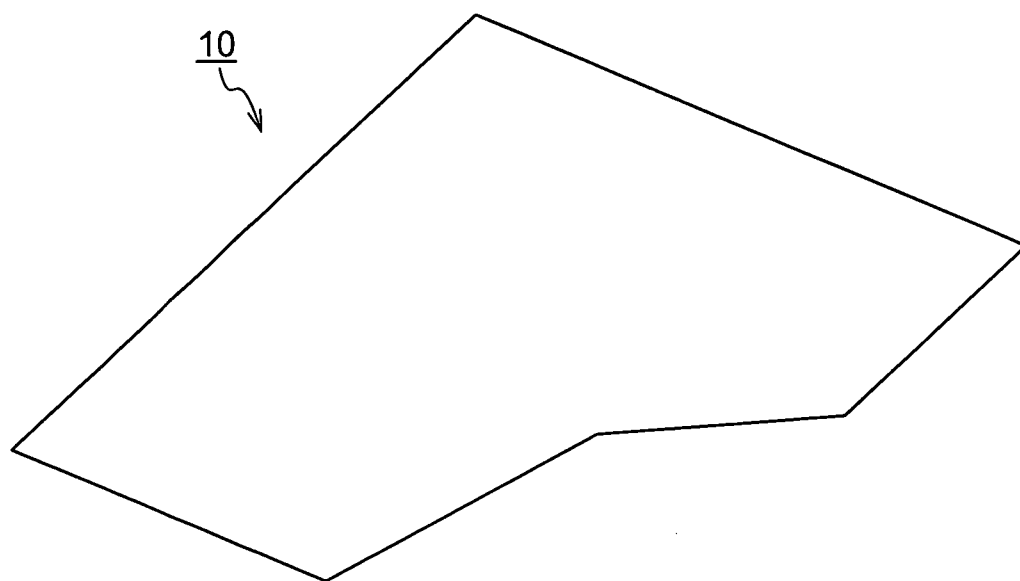


圖16

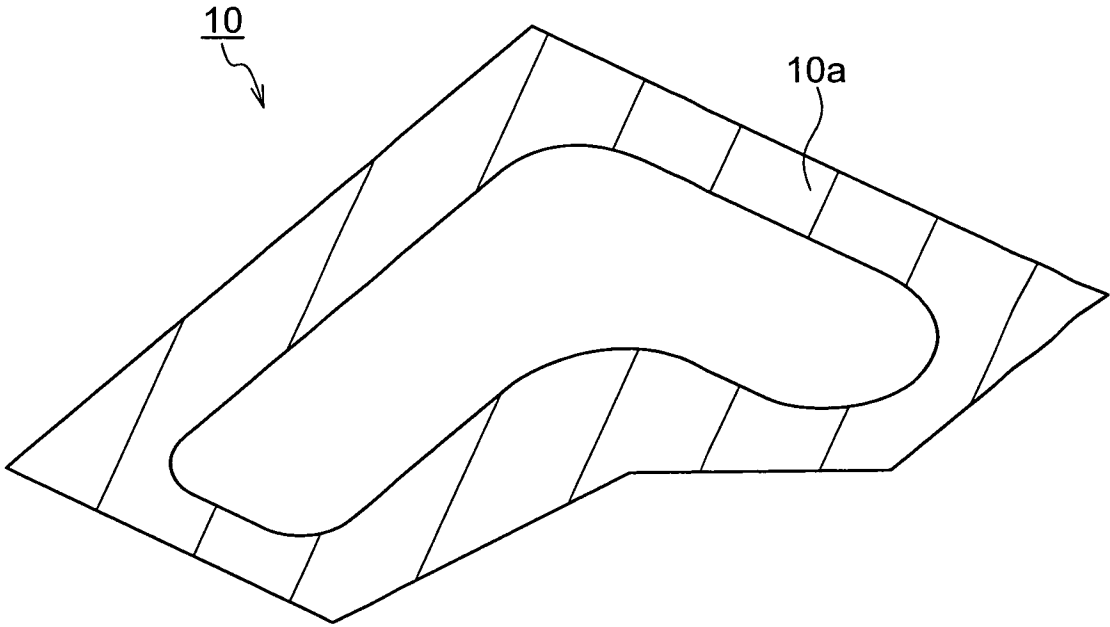


圖17

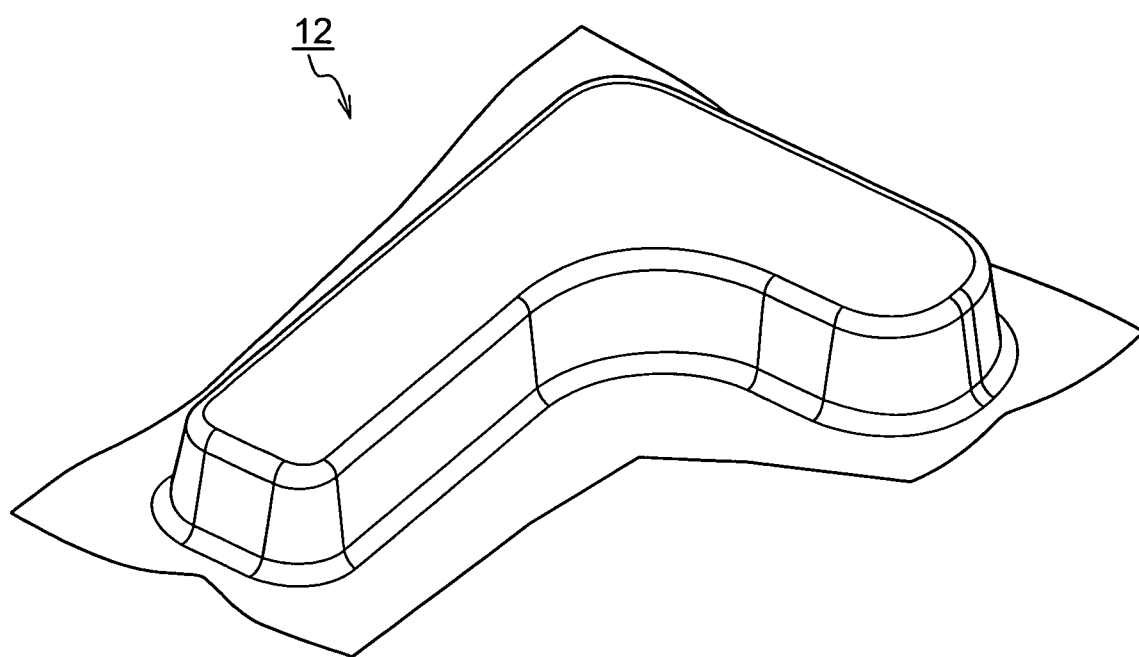


圖18

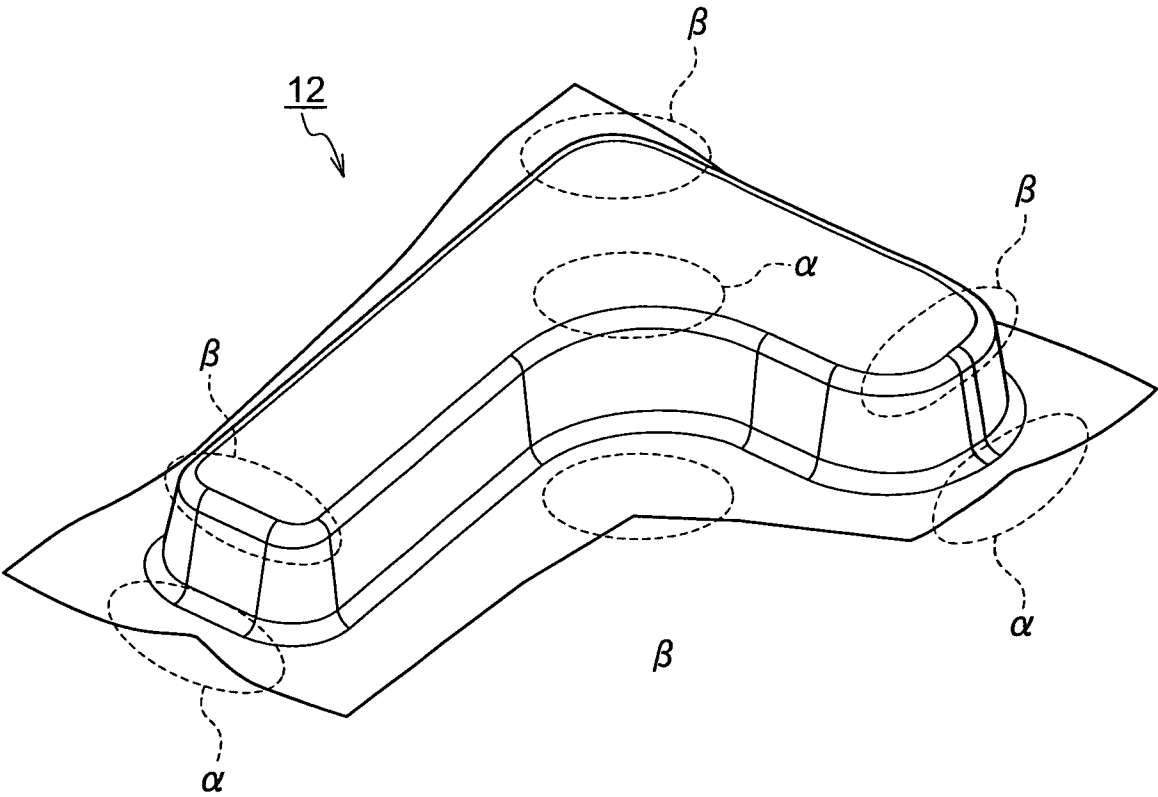


圖19

圖20A

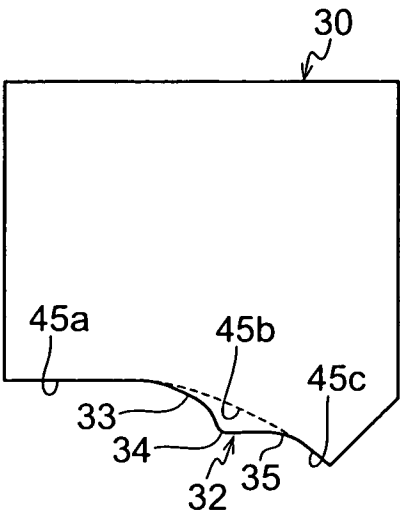


圖20B

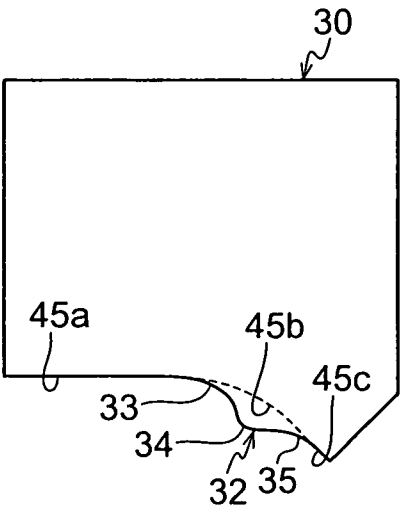


圖20C

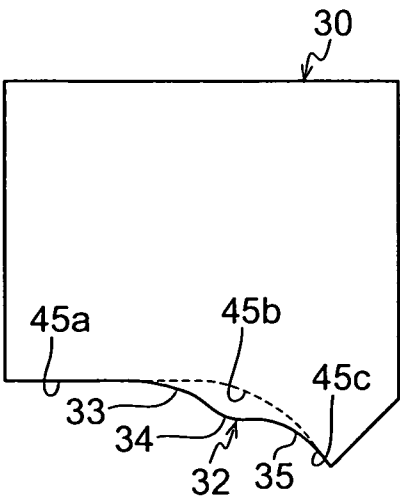


圖20D

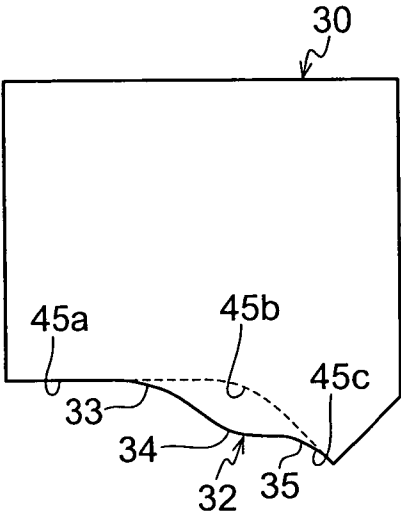


圖20E

