



# 發明專利說明書

## 【發明名稱】

表面處理金屬板

SURFACE TREATED METAL PLATE

## 【技術領域】

[0001]

本發明係關於一種對成形加工部進行引縮加工(ironing)的成形材製造方法及使用於成形材製造方法之表面處理金屬板。

## 【先前技術】

[0002]

一般，將鍍鋼板等之表面處理金屬板作為素材，藉由引伸加工(drawing)等之壓製成形(press forming)來成形凸狀之成形加工部。在特別需要成形加工部之尺寸精度的情況，在成形加工部被成形之後，對該成形加工部施予引縮加工。所謂引縮加工係指將衝頭(punch)與模具(die)之間的空隙(clearance)形成比引縮加工前的成形加工部之板厚還更窄，並藉由衝頭及模具來引縮成形加工部之板面，使成形加工部之板厚一致於衝頭與模具之間的空隙的加工方法。

[0003]

作為使用於此種引縮加工的模(mold)，可以列舉例如下述之專利文獻 1 等所示的構成。亦即，習知的模係具備

衝頭和模具。衝頭係具有與朝壓入孔之壓入方向平行地延伸成直線狀之外周面的圓柱狀構件，且被插入成形加工部之內部。模具係具有可供成形加工部與衝頭一起壓入的壓入孔。壓入孔係具有：肩部，被配置於壓入孔之入口外緣並且藉由具有預定之曲率半徑的曲面所構成；以及內周面，從肩部之 R 切線端(R tangent end)與壓入方向平行地延伸成直線狀。成形加工部之板面係在被壓入至壓入孔時在肩部被引縮，且慢慢地減薄至衝頭之外周面與壓入孔之內周面之間的空隙之寬度。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

專利文獻 1：日本特開平 5-50151 號公報。

### 【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0005]

引縮加工前的成形加工部之板厚係沿著壓入方向呈非均一狀態。具體而言，沿著壓入方向的成形加工部之後端側的板厚多為比成形加工部之前端側的板厚還更厚。如此，後端側變厚係因在成形加工部時前端側會比後端側還更大幅地拉長所致。

[0006]

在如上述之習知的模中，衝頭之外周面和壓入孔之內周面是平行地延伸。因此，衝頭之外周面與壓入孔之內周

面之間的空隙係沿著壓入方向呈均一狀態，而使成形加工部之板厚較厚的部分進行更多的引縮。因此，板厚較厚的部分之表面處理層會被削掉，有時會產生粉狀殘渣。粉狀殘渣將會引起：引縮加工後的成形加工部之表面上的微小凹部(凹痕)之形成、或使用該成形材後的製品性能之劣化等的問題。

[0007]

本發明係為了解決如上述之課題而開發完成，其目的在於提供一種可以迴避在一部分之表面產生較大之負荷，且可以降低粉狀殘渣之產生量的成形材製造方法及使用於成形材製造方法之表面處理金屬板。

(用以解決課題之手段)

[0008]

本發明之成形材製造方法係包含：藉由對表面處理金屬板進行至少一次之成形加工而成形凸狀之成形加工部的步驟；以及在成形成形加工部之後藉由引縮加工用模對成形加工部進行引縮加工的步驟；前述表面處理金屬板係具有：表面處理層，設置於金屬板之表面；以及潤滑皮膜，設置於表面處理層之表面；前述引縮加工用模係具備：衝頭，被插入成形加工部之內部；以及模具，具有可供前述成形加工部與前述衝頭一起壓入的壓入孔；前述壓入孔係包含：肩部，被配置於前述壓入孔之入口外緣並且藉由具有預定之曲率半徑的曲面所構成；以及內周面，從前述肩部之 R 切線端沿著前述成形加工部之壓入方向而延伸，並

藉由前述衝頭及前述模具之相對位移而可供前述成形加工部之外面滑動；前述內周面係設置為：與前述衝頭之外周面以非平行之方式延伸，並且為了使前述成形加工部之引縮量沿著前述壓入方向成為固定而在與前述外周面之間具有空隙，該空隙係與沿著前述引縮加工前的前述成形加工部之前述壓入方向的非均一之板厚分布相應。

[0009]

又，本發明之表面處理金屬板，係使用於包含有藉由對表面處理金屬板進行至少一次之成形加工而成形凸狀之成形加工部的步驟以及在成形成形加工部之後藉由引縮加工用模對成形加工部進行引縮加工的步驟之成形材製造方法；前述表面處理金屬板係具有：表面處理層，設置於金屬板之表面；以及潤滑皮膜，設置於表面處理層之表面。

(發明功效)

[0010]

依據本發明之成形材製造方法，由於壓入孔之內周面係設置為：與衝頭之外周面以非平行之方式延伸，並且為了使成形加工部之引縮量沿著壓入方向成為固定而在與外周面之間具有空隙，該空隙係與沿著引縮加工前的成形加工部之壓入方向的非均一之板厚分布相應，所以可以迴避在一部分之表面產生較大的負荷，且可以減低粉狀殘渣之產生量。尤其是，由於表面處理金屬板具有：表面處理層，係設置於金屬板之表面；以及潤滑皮膜，設置於表面處理層之表面；所以可以在更寬之加工條件下降低粉狀殘渣之

產生量。

### 【圖式簡單說明】

[0011]

圖 1 係顯示本發明之實施形態的成形材製造方法之流程圖。

圖 2 係顯示包含在圖 1 之成形步驟中所成形之成形加工部的成形材之立體圖。

圖 3 係顯示包含進行圖 1 之引縮步驟後之成形加工部的成形材之立體圖。

圖 4 係圖 2 之成形加工部 1 的剖視圖。

圖 5 係在圖 1 之引縮步驟 S2 中所使用的引縮加工用模之剖視圖。

圖 6 係將使用圖 5 之引縮加工用模而對成形加工部進行引縮加工的狀態之肩部周邊予以放大而顯示的說明圖。

圖 7 係概念地顯示圖 6 之肩部與鍍鋅(Zn)系鋼板之電鍍層的關係之說明圖。

圖 8 係顯示各種之電鍍層中的圖 6 之電鍍層的偏斜度(skewness)Rsk 的曲線圖。

圖 9 係顯示不具有潤滑皮膜之鍍鋅(Zn)-鋁(Al)-鎂(Mg)系合金鋼板中的引縮率 Y 與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。

圖 10 係顯示具有厚度為  $0.5 \mu\text{m}$  以上且  $1.2 \mu\text{m}$  以下之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率 Y 與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。

圖 11 係顯示具有厚度為  $2.2 \mu\text{m}$  之潤滑皮膜的鍍鋅-

鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$ 之關係的曲線圖。

圖 12 係顯示具有厚度為  $1.8 \mu m$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$ 之關係的曲線圖。

圖 13 係顯示具有厚度為  $0.2 \mu m$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$ 之關係的曲線圖。

圖 14 係顯示圖 8 之合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板及電鍍鋅鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$ 之關係的曲線圖。

### 【實施方式】

[0012]

以下，參照圖式來說明用以實施本發明之形態。

實施形態 1.

圖 1 係顯示本發明之實施形態的成形材製造方法之流程圖，圖 2 係顯示包含在圖 1 之成形步驟 S1 中所成形之成形加工部 1 的成形材之立體圖，圖 3 係顯示包含進行圖 1 之引縮步驟 S2 後之成形加工部 1 的成形材之立體圖。

[0013]

如圖 1 所示，本實施形態之成形材製造方法係包含成形步驟 S1 和引縮步驟 S2。成形步驟 S1 係藉由對表面處理金屬板進行至少一次之成形加工而成形凸狀之成形加工部 1(參照圖 2)的步驟。在成形加工中包含有引伸加工或鼓突

加工(bulging)等的沖壓加工(press working)。表面處理金屬板係具有：表面處理層，設置於金屬板之表面；以及潤滑皮膜，設置於表面處理層之表面。在表面處理層中包含有塗膜或電鍍層。所謂潤滑皮膜係指例如使在聚乙烯(polyethylene)樹脂粉末及聚乙烯樹脂粒子之粒子表面結合氟樹脂之微粉末所得的聚乙烯-氟樹脂粒子作為潤滑劑並複合分散於表面處理層之表面的樹脂塗佈膜。在本實施形態中，表面處理金屬板係以在鋼板之表面施予鍍鋅(Zn)系之後，在電鍍層之表面形成有潤滑皮膜的鍍鋅系鋼板之形式來加以說明。

[0014]

如圖 2 所示，本實施形態之成形加工部 1 係指在鍍鋅系鋼板成形於帽蓋(cap)體之後，以更從該帽蓋體之頂部突出之方式所成形的凸部。以下，將從成形加工部 1 之基部 1b 朝頂部 1a 的方向稱為壓入方向 1c。該壓入方向 1c 係指可使成形加工部 1 朝設置於後述的引縮加工用模之模具的壓入孔(參照圖 5)壓入的方向之意。

[0015]

引縮步驟 S2 係指藉由後述的引縮加工用模對成形加工部 1 進行引縮加工的步驟。所謂引縮加工係指將引縮加工用模的衝頭與模具之間的空隙形成比引縮加工前的成形加工部之板厚還更窄，並藉由衝頭及模具來引縮成形加工部之板面，使成形加工部之板厚一致於衝頭與模具之間的空隙的加工方法。亦即，引縮加工後的成形加工部 1 之壁

厚係形成比引縮加工前的成形加工部 1 之壁厚還更薄。

[0016]

如圖 3 所示，藉由進行引縮加工，構成成形加工部 1 之基部 1b 之外面的曲線之曲率半徑就形成為較小。經由此種成形步驟 S1 及引縮步驟 S2 所製造出的成形材、亦即藉由本實施形態之成形材製造方法所製造出的成形材，雖然可以使用於各式各樣的用途中，但是特別可使用於例如馬達箱(motor case)等的成形加工部 1 之尺寸精度被要求的用途中。

[0017]

其次，圖 4 係圖 2 之成形加工部 1 的剖視圖。如圖 4 所示，引縮加工前的成形加工部 1 之板厚係沿著壓入方向 1c 呈非均一狀態。具體而言，沿著壓入方向 1c 的成形加工部 1 之基部 1b 側的板厚係比成形加工部 1 之頂部 1a 側的板厚還更厚。換言之，成形加工部 1 之板厚係從沿著壓入方向 1c 的後端側(基部 1b 側)朝前端側(頂部 1a 側)慢慢地變薄。之所以成為此種非均一的板厚分布，是因在成形步驟 S1 中成形成形加工部時頂部 1a 側延長得比基部 1b 側還更大所致。另外，板厚之減少率係沿著壓入方向 1c 呈固定或非固定狀態。所謂減少率係指將預定位置之板厚  $t_1$ 、與位在從該預定位置僅以單位距離  $d$  前進至前端側之位置的板厚  $t_2$  之差除以單位距離  $d$  所得的值(= $(t_2 - t_1)/d$ )。

[0018]

其次，圖 5 係在圖 1 之引縮步驟 S2 中所使用的引縮加

例，使內周面 212 與外周面 20a 之空隙 212a 沿著壓入方向 1c 減少。假設在沿著壓入方向 1c 之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚的減少率為固定的情況下，內周面 212 係藉由以與成形加工部 1 之板厚之減少率相應的角度延伸後的直線狀之推拔面(taper)所構成。另一方面，在沿著壓入方向 1c 之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚的減少率為非固定的情況下，使成形加工部 1 之板厚的減少率近似於固定值，並以與該近似值相應的角度延伸的方式利用推拔面來構成內周面 212。

[0024]

藉由如上述構成內周面 212，即便沿著壓入方向 1c 的成形加工部 1 之板厚分布為非均一，仍可以藉由引縮加工使朝成形加工部 1 之表面的負荷沿著壓入方向 1c 成為均一。藉此，可以迴避在一部分之表面產生較大的負荷，且可以降低粉狀殘渣(電鍍殘渣等)之產生量。

[0025]

其次，參照圖 7 來說明因在肩部 211 之引縮而產生電鍍殘渣的機制。圖 7 係概念地顯示圖 6 之肩部 211 與鍍鋅系鋼板之電鍍層 10 的關係之說明圖。如圖 7 所示，在鍍鋅系鋼板之電鍍層 10 的表面係存在有細微的凹凸 10a。在沒有潤滑皮膜之狀態下，該凹凸 10a 係如圖 6 所示藉由肩部 211 使成形加工部 1 之板面引縮時被肩部 211 所削掉，而恐有成為電鍍殘渣之虞。

[0026]

電鍍殘渣之產生量係與肩部 211 之曲率半徑  $r$  及鍍鋅系鋼板之板厚  $t$  的比  $r/t$  具有相關。由於肩部 211 之曲率半徑  $r$  越小，局部的畸變就會越為增大並使電鍍層 10 之表面與肩部 211 的滑動阻抗增大，所以電鍍殘渣之產生量會增大。又，由於鍍鋅系鋼板之板厚  $t$  越大，由肩部 211 所產生的減薄量就會變得越大且施加於鍍鋅系鋼板表面的負荷會增大，所以電鍍殘渣之產生量會增大。亦即，比  $r/t$  越小，電鍍殘渣之產生量就越為增大，而比  $r/t$  越大，電鍍殘渣之產生量就越為減少。另一方面，在電鍍表面被覆有潤滑皮膜的狀態下，由於電鍍層 10 之表面與肩部 211 的滑動阻抗會降低，所以產生電鍍殘渣的比  $r/t$  會顯示比沒有潤滑皮膜之狀態還更小的值。

[0027]

尤其是，引縮加工結束時被包夾於 R 切線端 211a 與衝頭 20 之間的位置之引縮加工前的成形加工部 1 之板面，會因肩部 211 而被減為最薄。因此，從抑制電鍍殘渣之產生量的觀點來看時，電鍍殘渣之產生量係與比  $r/t_{re}$  具有較強的相關，該比  $r/t_{re}$  係指肩部 211 之曲率半徑  $r$ 、與引縮加工結束時被包夾於 R 切線端 211a 與衝頭 20 之間的位置之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚  $t_{re}$  的比。

[0028]

又，電鍍殘渣之產生量亦與肩部 211 之引縮率具有相關。引縮率係將 R 切線端 211a 與衝頭 20 之間的空隙設為  $c_{re}$ ，將引縮加工結束時被包夾於 R 切線端 211a 與衝頭 20

之間的位置之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚設為  $t_{re}$  的情況下，可以用  $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$  來表示。空隙  $c_{re}$  係相當於被包夾於 R 切線端 211a 與衝頭 20 之間的位置之引縮加工後的成形加工部 1 之板厚。引縮率越大，施加於鍍鋅系鋼板表面的負荷就越大，且電鍍殘渣之產生量會增大。

[0029]

其次，圖 8 係顯示各種的電鍍層中的圖 6 之電鍍層 10 的偏斜度  $R_{sk}$  的曲線圖。電鍍殘渣之產生量亦與電鍍層 10 之偏斜度  $R_{sk}$  具有相關。所謂偏斜度  $R_{sk}$  係指日本工業規格 B0601 中所規定，且由下述之數式所表示。

[數 1]

$$R_{sk} = \frac{1}{R_q^3} \left\{ \frac{1}{l_r} \int_0^{l_r} Z^3(x) dx \right\}$$

其中， $R_q$ ：均方根粗糙度(=振幅分布曲線之二階動差(second moment)的平方根)

$\int Z^3(x) dx$ ：振幅分布曲線之三階動差

[0030]

偏斜度  $R_{sk}$  係表示電鍍層 10 之凹凸 10a(參照圖 7)中的凸部之存在機率。偏斜度  $R_{sk}$  越小，凸部就越少，從而能抑制電鍍殘渣之產生量。另外，有關偏斜度  $R_{sk}$ ，亦在本申請人所提出之日本特開 2006-193776 號公報中說明。

[0031]

如圖 8 所示，作為鍍鋅系鋼板之種類，可列舉鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板、合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板及電鍍鋅鋼板。鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板係以在鋼板表面施予

由包含鋅、6 質量%之鋁及 3 質量之鎂的合金所構成的電鍍層為代表。在本申請人調查各自之偏斜度  $R_{sk}$  時，如圖 8 所示可知：鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之偏斜度  $R_{sk}$  係涵蓋在未滿-0.6 且-1.3 以上之範圍內，而其他的鍍鋼板係涵蓋在-0.6 以上且 0 以下之範圍內。

[0032]

其次，列舉實施例。本發明人等係為了分別變更引縮率和  $r/t_{re}$ ，而以下述之條件來進行鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之引縮加工。作為鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板係使用不具有潤滑皮膜者(比較例)、及具有潤滑皮膜者(發明例)之雙方。另外，鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之板厚為 1.8mm，而其電鍍附著量為  $90\text{g/m}^2$ 。

[0033]

[表 1]

表 1 試樣材料之化學成分(質量%)

電鍍種類	碳	矽	錳	磷	硫	鋁	鈦
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 試樣材料之機械性質

電鍍種類	降伏強度 ( $\text{N/mm}^2$ )	拉伸強度 ( $\text{N/mm}^2$ )	延伸 (%)	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

沖壓機	2500kN 自送聯製壓機(transfer press)
引縮加工前的成形加工部之高度	10.5mm 至 13.5mm
成形加工用模之肩部的曲率半徑	1.5mm 至 4.5mm
引縮加工用模之肩部的曲率半徑	0.3mm 至 2.0mm
引縮加工用模之空隙	1.10mm 至 1.80mm
壓機用油	TN-20(東京石油(股)製作)

[0034]

圖 9 係顯示不具有潤滑皮膜之鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。圖 9 之縱軸為以  $\{t_{re}-C_{re}\}/t_{re}\times 100$  表示的引縮率，而橫軸為以  $r/t_{re}$  表示的肩部 211 之曲率半徑  $r$  和引縮加工結束時被包夾於  $R$  切線端 211a 與衝頭 20 之間的位置之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚  $t_{re}$  的比。○係顯示可以抑制電鍍殘渣之產生的評估，×係顯示無法抑制電鍍殘渣之產生的評估。又，●係顯示尺寸精度已脫離預定範圍。

[0035]

如圖 9 所示，在鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板的情況，亦即，在偏斜度  $R_{sk}$  為未滿 -0.6 且 -1.3 以上之材料的情況，可確認到：在將引縮率設為  $Y$  且將  $r/t_{re}$  設為  $X$  並以  $Y=14.6X-4.7$

表示的直線之下方的區域可以抑制殘渣之產生。亦即，在偏斜度  $R_{sk}$  為未滿-0.6 且-1.3 以上之材料的情況，可確認到：為了滿足  $0 < Y \leq 14.6X - 4.7$  之方式，而決定肩部 211 之曲率半徑  $r$  及 R 切線端 211a 與衝頭 20 之間的空隙  $c_{re}$ ，藉此可以抑制電鍍殘渣之產生。另外，在上述之條件式中，之所以規定  $0 < Y$  是因在引縮率  $Y$  為 0% 以下的情況時不會成為引縮加工所致。

[0036]

其次，圖 10 係顯示具有厚度為  $0.5 \mu m$  以上且  $1.2 \mu m$  以下之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。如圖 10 所示，在具有厚度為  $0.5 \mu m$  以上且  $1.2 \mu m$  以下之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之情況，可確認到：在將引縮率設為  $Y$  且將  $r/t_{re}$  設為  $X$  並以  $Y=14.8X+3.5$  表示的直線之下方的區域可以抑制殘渣之產生。亦即，可確認到：在鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之表面形成潤滑皮膜，藉此可以在比不形成潤滑皮膜之情況更寬的範圍內抑制電鍍殘渣之產生。

[0037]

其次，圖 11 係顯示具有厚度為  $2.2 \mu m$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。如圖 11 所示，在具有厚度為  $2.2 \mu m$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之情況，可確認到：在將引縮率設為  $Y$  且將  $r/t_{re}$  設為  $X$  並以  $Y=6.0X-3.2$  表示的直線之下方的區域可以抑制殘渣之產生。亦即，可確認到：當潤滑皮膜

之厚度成為  $2.2 \mu\text{m}$  時，可以抑制殘渣之產生的加工範圍是比不具有潤滑皮膜的情況還更窄。此可認為是因潤滑皮膜之厚度增加，而使潤滑皮膜本身成為殘渣的原因。

[0038]

其次，圖 12 係顯示具有厚度為  $1.8 \mu\text{m}$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。如圖 12 所示，在具有厚度為  $1.8 \mu\text{m}$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之情況，可確認到：在將引縮率設為  $Y$  且將  $r/t_{re}$  設為  $X$  並以  $Y=14.5X-4.6$  表示的直線之下方的區域可以抑制殘渣之產生。亦即，可確認到：當將潤滑皮膜之厚度減薄至  $1.8 \mu\text{m}$  時，可以在與不具有潤滑皮膜之情況同程度的範圍內抑制電鍍殘渣之產生。

[0039]

其次，圖 13 係顯示具有厚度為  $0.2 \mu\text{m}$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板中的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。如圖 13 所示，在具有厚度為  $0.2 \mu\text{m}$  之潤滑皮膜的鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板之情況，可確認到：在將引縮率設為  $Y$  且將  $r/t_{re}$  設為  $X$  並以  $Y=15.0X-3.8$  表示的直線之下方的區域可以抑制殘渣之產生。亦即，可確認到：在潤滑皮膜之厚度為  $0.2 \mu\text{m}$  時，可以在與不具有潤滑皮膜之情況(圖 9)同程度的範圍內抑制電鍍殘渣之產生。亦即，可確認到：在潤滑皮膜之厚度比  $0.2 \mu\text{m}$  還厚且未滿  $1.8 \mu\text{m}$  的情況時，比不具有潤滑皮膜之情況還更可以抑制電鍍殘渣之產生。

[0040]

根據圖 10 至圖 13 所示的結果，可確認到：藉由將潤滑皮膜之厚度設為比  $0.2 \mu\text{m}$  還厚且未滿  $1.8 \mu\text{m}$ ，且與並未設置潤滑皮膜的狀態相比較，可以用更確實且更寬的加工條件來降低粉狀的殘渣之產生量。又，可確認到：藉由將潤滑皮膜之厚度設為  $0.5 \mu\text{m}$  以上且  $1.2 \mu\text{m}$  以下，可以用更加確實且更寬的加工條件來降低粉狀的殘渣之產生量。

[0041]

其次，圖 14 係顯示在圖 8 之合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板及電鍍鋅鋼板中設置厚度為  $0.5 \mu\text{m}$  以上且  $1.2 \mu\text{m}$  以下之潤滑皮膜的情況下的引縮率  $Y$  與  $X(=r/t_{re})$  之關係的曲線圖。本發明人等亦以下述之條件對合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板及電鍍鋅鋼板進行同樣的實驗。另外，有關沖壓機等的實驗條件(參照表 3)係與上述之鍍鋅-鋁-鎂系合金鋼板的引縮加工同樣。又，合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板之板厚為  $1.8\text{mm}$ ，且將電鍍附著量設為  $90\text{g}/\text{m}^2$ 。有關電鍍鋅鋼板的板厚為  $1.8\text{mm}$ ，且將電鍍附著量設為  $20\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0042]

[表 4]

表 4 試樣材料之化學成分(質量%)

電鍍種類	碳	矽	錳	磷	硫	鋁	鈦
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
電鍍鋅鋼板	0.002	0.004	0.13	0.013	0.008	0.041	0.071

[表 5]

表 5 試樣材料之機械性質

電鍍種類	降伏強度 (N/mm <sup>2</sup> )	拉伸強度 (N/mm <sup>2</sup> )	延伸 (%)	硬度 Hv
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
電鍍鋅鋼板	159	285	53.4	84

[0043]

如圖 14 所示，在合金化熔融鍍鋅鋼板、熔融鍍鋅鋼板及電鍍鋅鋼板設置有厚度為  $0.5 \mu\text{m}$  以上且  $1.2 \mu\text{m}$  以下之潤滑皮膜的情況，亦即，在偏斜度  $R_{sk}$  為  $-0.6$  以上且  $0$  以下之材料的情況，可確認到：在將引縮率設為  $Y$  且將  $r/t_{re}$  設為  $X$  並以  $Y=16.7X-5.4$  表示的直線之下方的區域可以抑制殘渣之產生。亦即，在偏斜度  $R_{sk}$  為  $-0.6$  以上且  $0$  以下之材料設置有厚度為  $0.5 \mu\text{m}$  以上且  $1.2 \mu\text{m}$  以下之潤滑皮膜的情況，可確認到：為了滿足  $0 < Y \leq 16.7X - 5.4$ ，而決定肩部 211 之曲率半徑  $r$  及  $R$  切線端 211a 與衝頭 20 之間的空隙  $c_{re}$ ，藉此可以抑制電鍍殘渣之產生。

[0044]

在此種的引縮加工用模 2 及成形材製造方法中，由於內周面 212 係設置為：為了使成形加工部 1 之引縮量沿著壓入方向 1c 成為固定而在與衝頭 20 之外周面 20a 之間具有空隙 212a，該空隙 212a 係與沿著引縮加工前的成形加工部 1 之壓入方向 2c 的非均一之板厚分布相應，所以可以迴避在一部分之表面產生較大的負荷，且可以降低粉狀殘渣之產生量。藉由降低粉狀殘渣之產生量，就可以消除在引縮加工後的成形加工部 1 之表面形成有微小的凹部(凹痕)、或使用該成形材後的商品性能劣化、或進而產生粉狀殘渣之去除作業等的問題。該構成是在進行鍍鋅系鋼板之引縮加工時特別有效。尤其是，由於表面處理金屬板具有：表面處理層，設置於金屬板之表面；以及潤滑皮膜，設置於表面處理層之表面；所以可以在更寬之加工條件下降低粉狀殘渣之產生量。

[0045]

又，由於潤滑皮膜之厚度是比  $0.2\ \mu\text{m}$  還厚且未滿  $1.8\ \mu\text{m}$ ，所以可以在更確實且更寬之加工條件下降低粉狀殘渣之產生量。

[0046]

再者，由於潤滑皮膜之厚度是  $0.5\ \mu\text{m}$  以上且  $1.2\ \mu\text{m}$  以下，所以可以在更加確實且更寬之加工條件下降低粉狀殘渣之產生量。

### 【符號說明】

[0047]

1	成形加工部
1a	頂部
1b	基部
1c	壓入方向
2	引縮加工用模
10	電鍍層
10a	凹凸
20	衝頭
20a	外周面
21	模具
210	壓入孔
211	肩部
211a	R 切線端
212	內周面
212a	空隙
C <sub>re</sub>	空隙
d	單位距離
r	曲率半徑
t	鍍鋅系鋼板之板厚
t <sub>1</sub>	預定位置之板厚
t <sub>2</sub>	前進至前端側之位置的板厚
t <sub>a</sub>	引縮加工後之板厚
t <sub>b</sub>	引縮加工前之板厚
t <sub>re</sub>	引縮加工前的成形加工部之板厚

- X 曲率半徑與引縮加工前的成形加工部  
之板厚之比
- Y 引縮率

I642494

# 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

**【發明名稱】**

表面處理金屬板

SURFACE TREATED METAL PLATE

**【中文】**

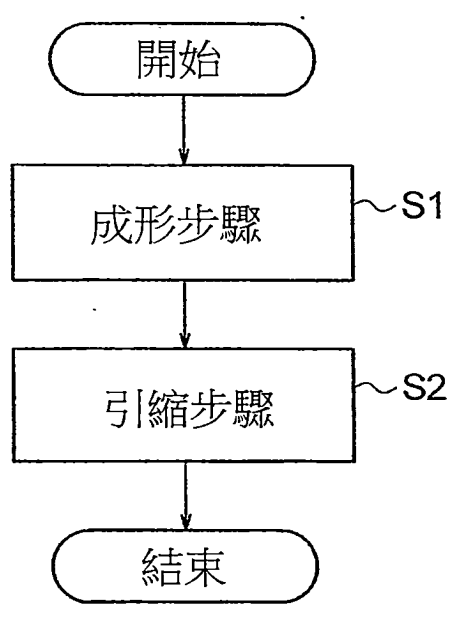
本發明之成形材製造方法係包含：藉由對表面處理金屬板進行至少一次之成形加工而成形凸狀之成形加工部的步驟；以及在成形成形加工部之後藉由引縮加工用模對成形加工部進行引縮加工的步驟。引縮加工用模係具備：衝頭，被插入成形加工部之內部；以及模具，具有可供成形加工部與衝頭一起壓入的壓入孔。壓入孔之內周面係設置為：與衝頭之外周面以非平行之方式延伸，並且為了使成形加工部之引縮量沿著壓入方向成為固定而在與外周面之間具有空隙，該空隙係與沿著引縮加工前的成形加工部之壓入方向的非均一之板厚分布相應。

**【英文】**

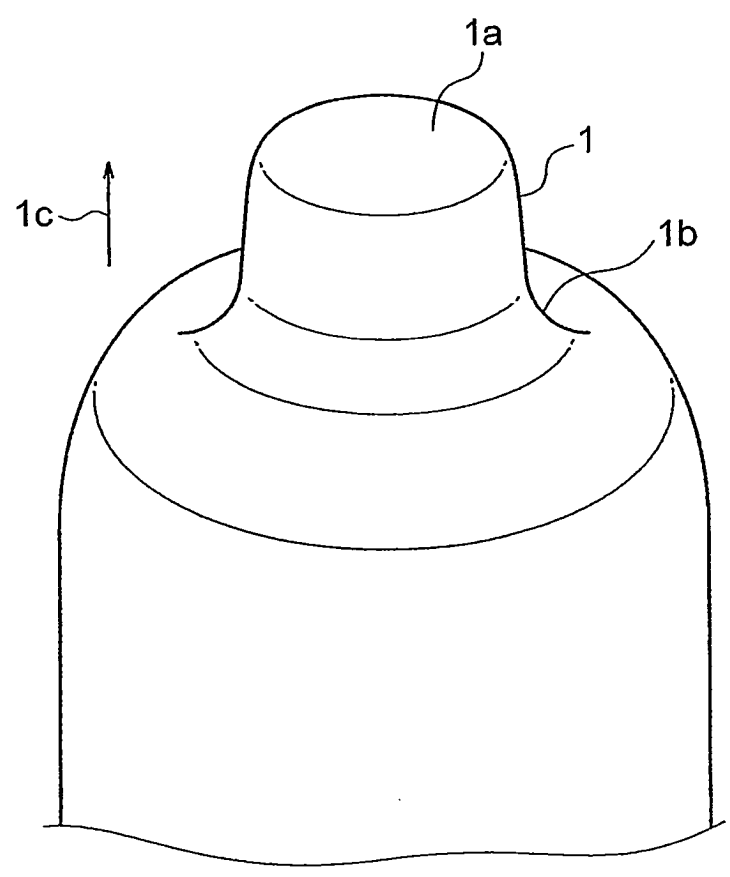
The formed material manufacturing method according to the present invention comprises a step of forming a convex forming processed portion by performing at least one forming process onto a surface treated metal plate, and a step of performing ironing process upon the forming processed portion through an ironing mold after the forming processed portion is formed. The ironing mold has a punch being inserted inside the forming processed portion, and a die having a push-in hole for receiving the pushed-in forming processed portion and the punch. The inner circumferential face of the push-in hole is constructed to be extended non-parallel to the outer circumferential face of the punch, while having a clearance between the inner circumferential face and the outer circumferential face which corresponds to the non-uniform plate thickness distribution along the push-in direction of the forming processed portion before the ironing process, so as to implement a constant ironing amount of the forming processed portion along the push-in direction.

**【代表圖】**

# 圖式



## 圖1



## 圖2

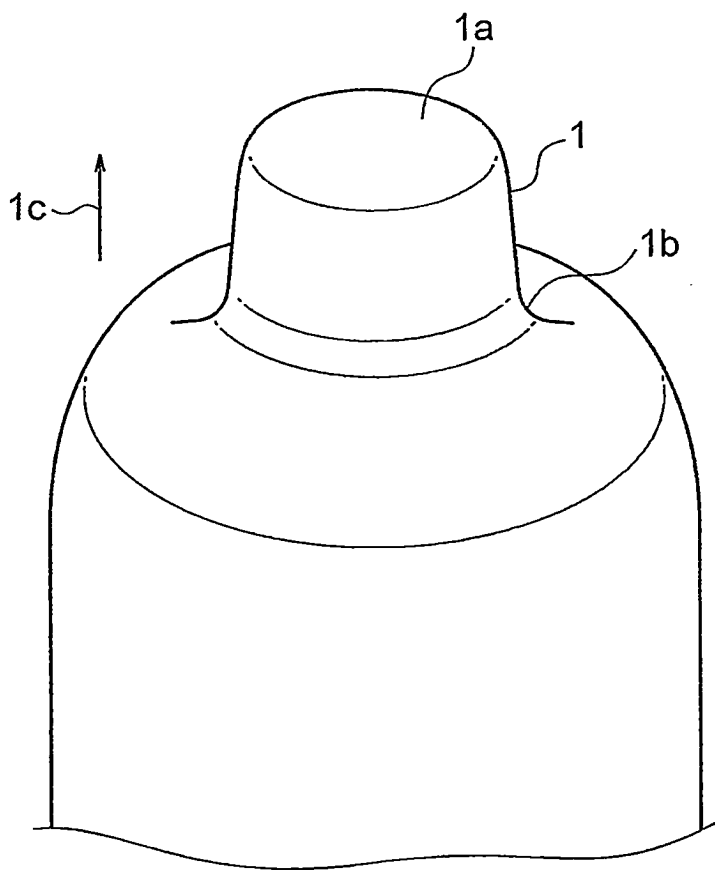


圖3

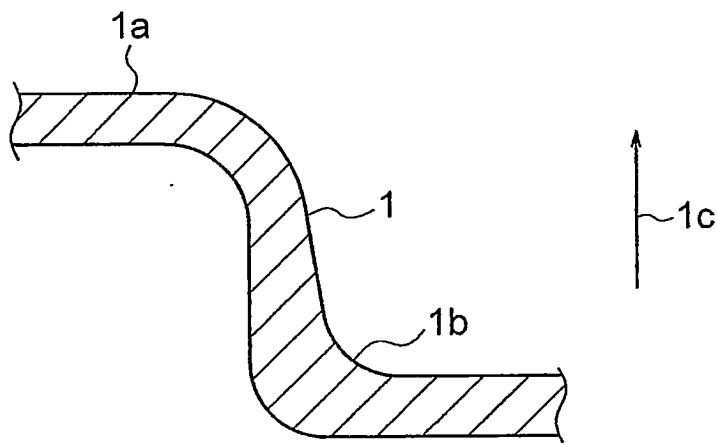


圖4

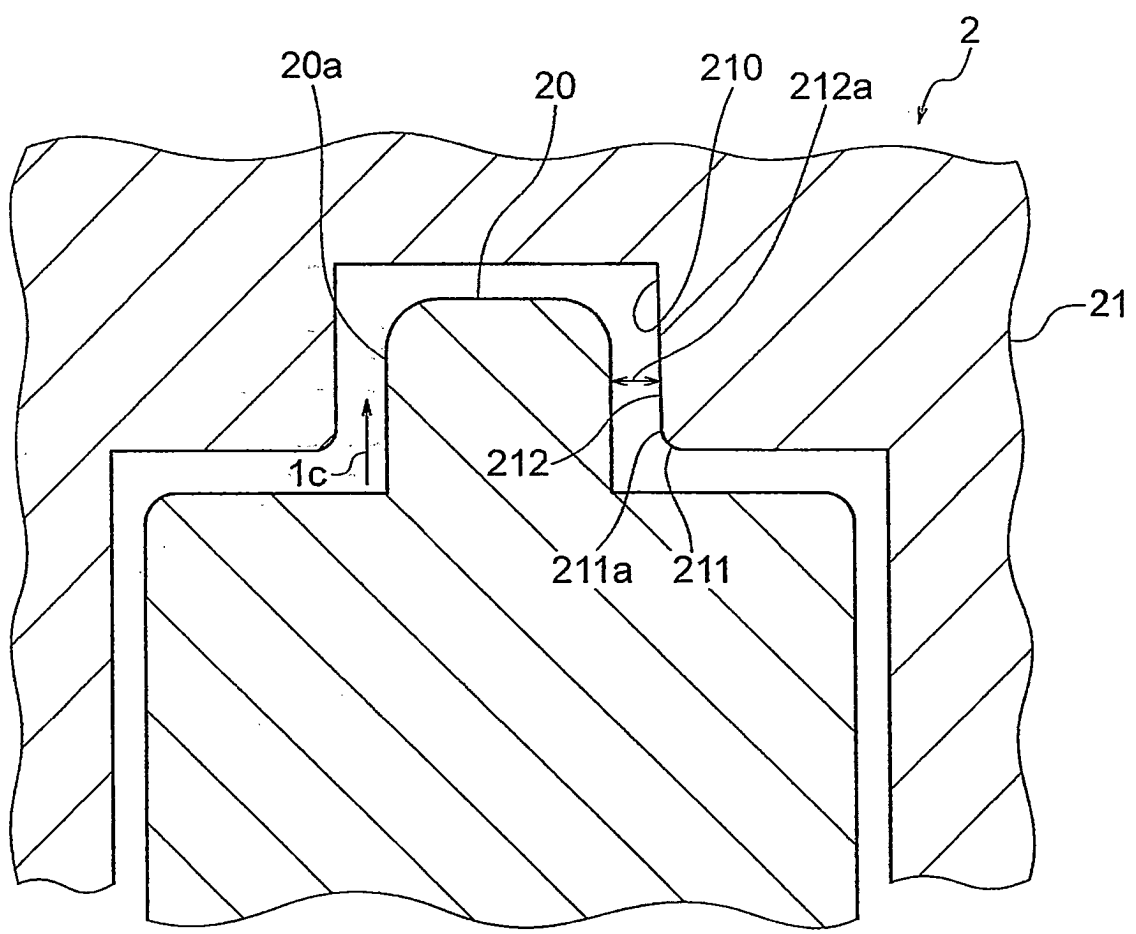


圖5

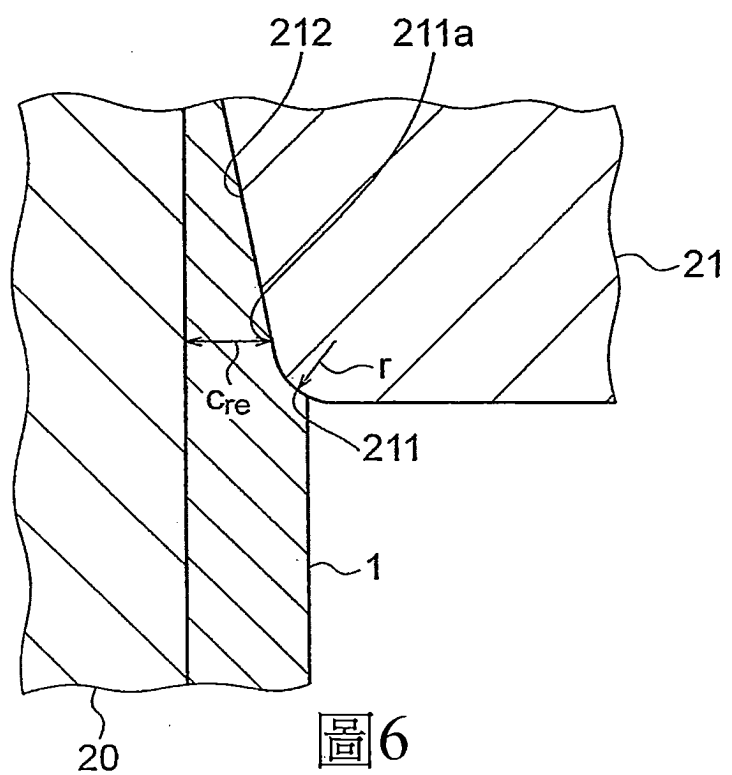


圖6

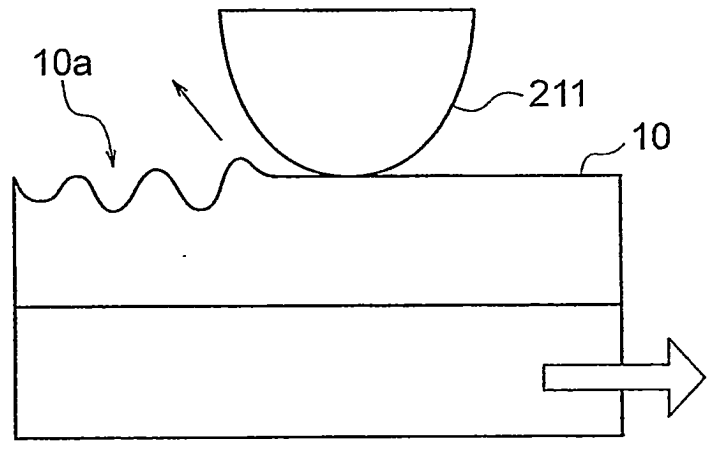


圖7

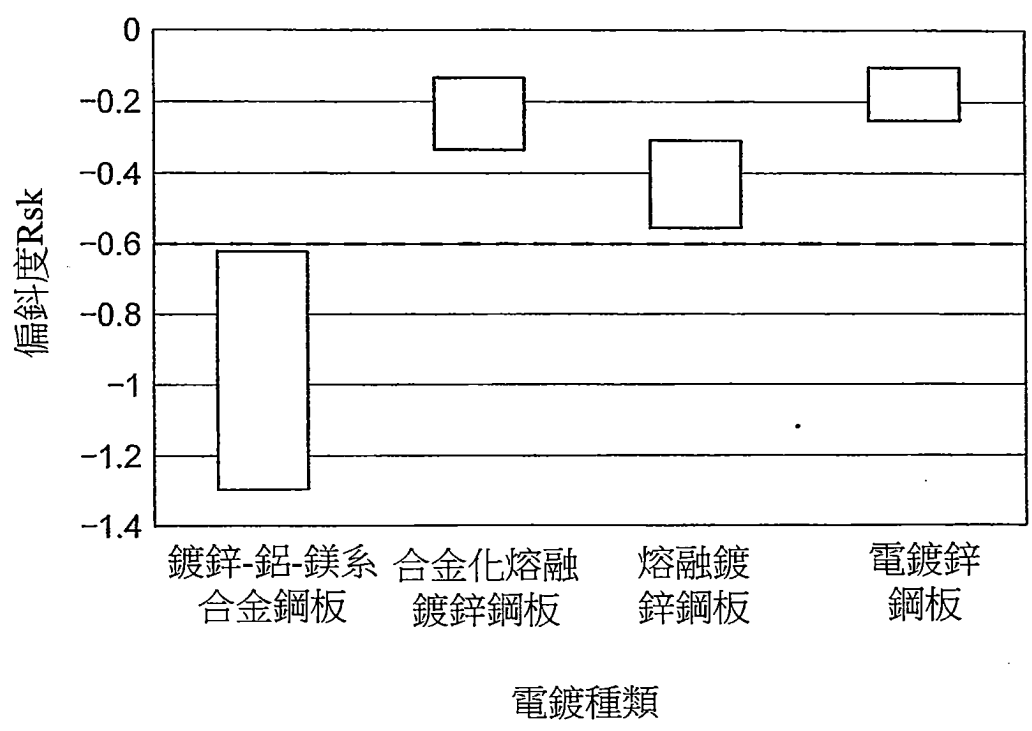


圖8

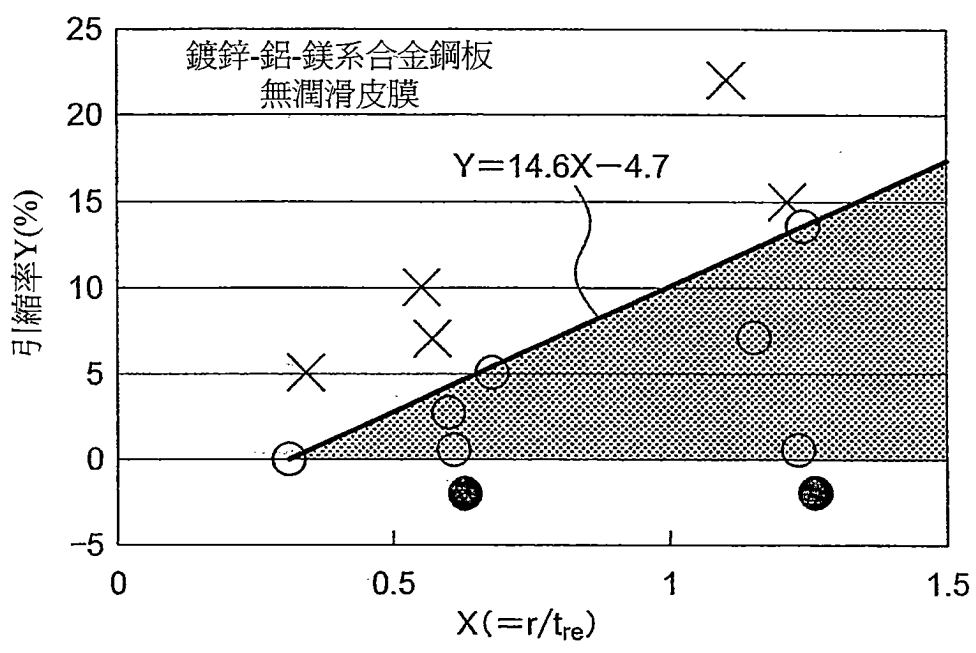


圖9

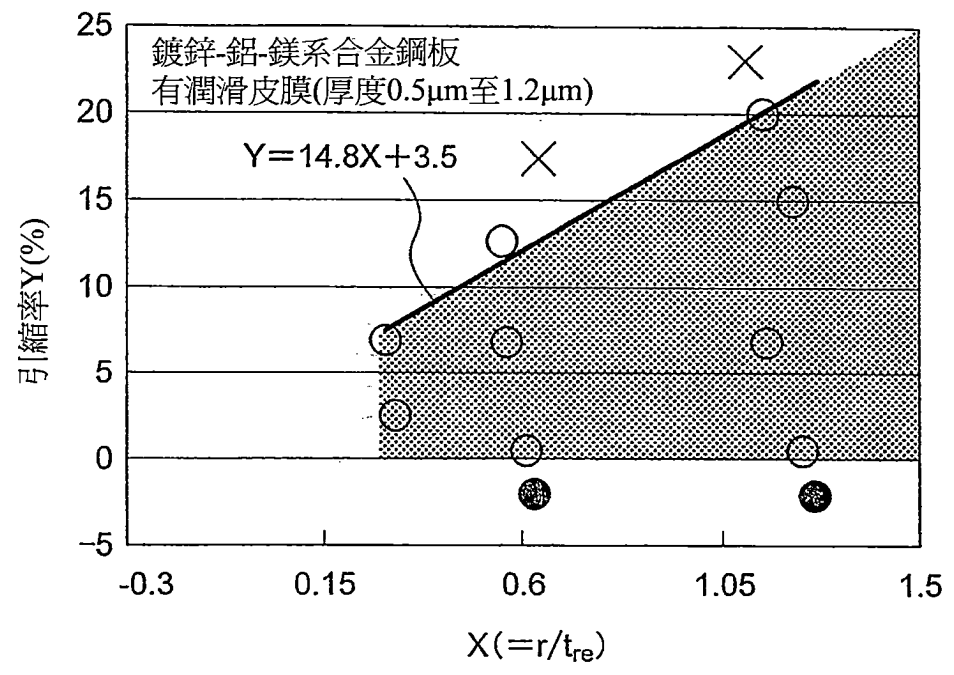


圖10

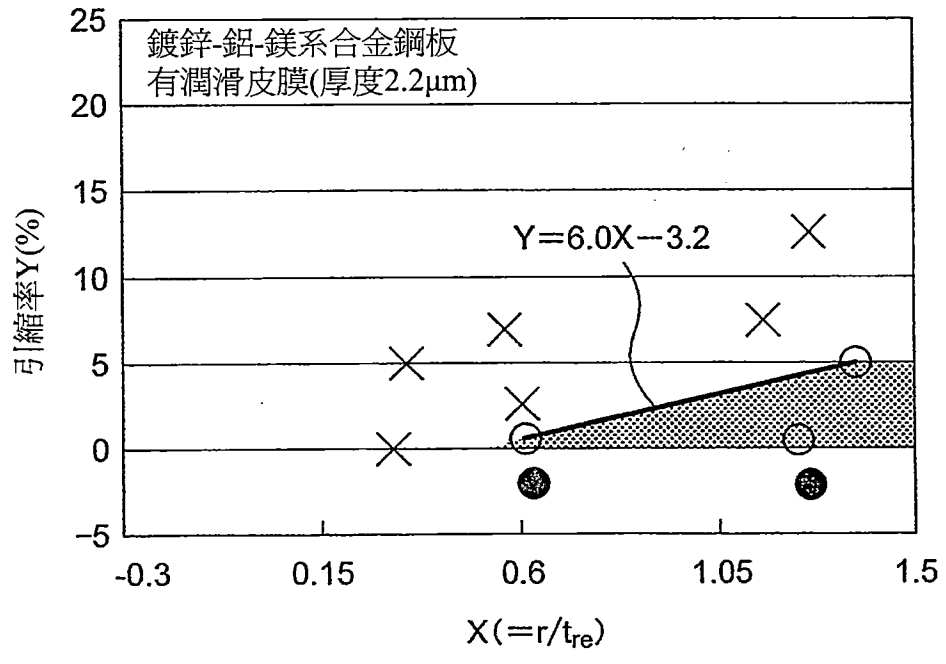


圖11

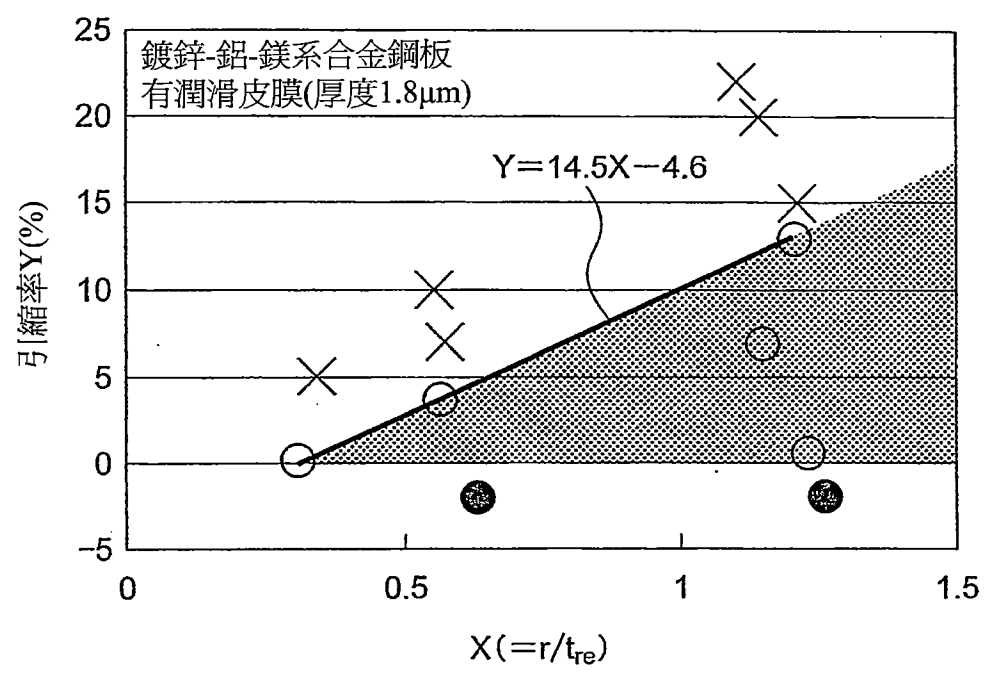


圖12

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

工用模 2 之剖視圖，圖 6 係將使用圖 5 之引縮加工用模 2 而對成形加工部進行引縮加工的狀態之肩部 211 周邊予以放大而顯示的說明圖。在圖 5 中，引縮加工用模 2 係具備衝頭 20 和模具 21。衝頭 20 為被插入上述的成形加工部 1 之內部的凸狀體。衝頭 20 之外周面 20a 係與朝壓入孔 210 之壓入方向 1c 平行地延伸成直線狀。

[0019]

模具 21 係具有可供成形加工部 1 與衝頭 20 一起壓入的壓入孔 210 之構件。壓入孔 210 係具有肩部 211 和內周面 212。肩部 211 係被配置於壓入孔 210 之入口外緣，且藉由具有預定之曲率半徑的曲面所構成。內周面 212 係從肩部 211 之 R 切線端 211a 沿著壓入方向 1c 而延伸的壁面。所謂肩部 211 之 R 切線端 211a 係指構成肩部 211 的曲面之位於壓入孔 210 之裡側的終端之意。所謂內周面 212 沿著壓入方向 1c 而延伸係指在內周面 212 之延伸方向包含有壓入方向 1c 之成分之意。如後面所詳細說明般，壓入孔 210 之內周面 212 係與衝頭 20 之外周面 20a 以非平行之方式延伸(並未平行地延伸)。

[0020]

當成形加工部 1 與衝頭 20 一起被壓入至壓入孔 210 時，如圖 6 所示，成形加工部 1 之板面會在肩部 211 引縮。又，成形加工部 1 之外面係藉由衝頭 20 及模具 21 之相對位移而滑動於內周面 212 上。在本實施形態之引縮加工用模 2 中，由於是如上述般地使內周面 212 與衝頭 20 之外周面

20a 以非平行之方式延伸，所以內周面 212 亦會引縮(減薄)成形加工部 1 之板面。

[0021]

內周面 212 係設置為：為了使成形加工部 1 之引縮量沿著壓入方向 1c 成為固定而在與衝頭 20 之外周面 20a 之間具有空隙 212a，該空隙 212a 係與沿著引縮加工前的成形加工部 1 之壓入方向 1c 的非均一之板厚分布相應。在此，所謂空隙 212a 係指如圖 5 所示衝頭 20 被壓入至壓入孔 210 內直至引縮加工結束之位置為止時的內周面 212 與外周面 20a 之間的空隙。所謂引縮量係指引縮加工前之板厚  $t_b$  與引縮加工後之板厚  $t_a$  的差( $=t_b-t_a$ )。

[0022]

換言之，內周面 212 係設置為：與沿著壓入方向 1c 之位在各位置的外周面 20a 之空隙 212a，成為從位在同位置之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚減去固定值(所需要的引縮量)所得的值。將沿著壓入方向 1c 之位在各位置的空隙 212a 設為  $C(d)$ ，將位在同位置之引縮加工前的成形加工部 1 之板厚設為  $T_b(d)$ ，且將所需要的引縮量設為  $A$  的情況下，內周面 212 係設置為：滿足  $C(d)=T_b(d)-A$ 。另外， $d$  係指從沿著壓入方向 1c 的成形加工部 1 之基部 1b 起算的距離之意。

[0023]

更換言之，內周面 212 係設置為：以與沿著引縮加工前之壓入方向 1c 的成形加工部 1 之板厚的減少率相同的比

## 申請專利範圍

1. 一種表面處理金屬板，係使用於成形材製造方法，前述成形材製造方法包含有：藉由對前述表面處理金屬板進行至少一次之成形加工而成形凸狀之成形加工部的步驟；以及在成形前述成形加工部之後藉由引縮加工用模對前述成形加工部進行引縮加工的步驟；

前述表面處理金屬板係具有：表面處理層，設置於金屬板之表面；以及潤滑皮膜，設置於前述表面處理層之表面；

前述潤滑皮膜之厚度為比  $0.2 \mu\text{m}$  還厚且未滿  $1.8 \mu\text{m}$ 。

2. 如請求項 1 所記載之表面處理金屬板，其中前述潤滑皮膜之厚度為  $0.5 \mu\text{m}$  以上且  $1.2 \mu\text{m}$  以下。