



(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 I711499 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：106105936

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B21D24/16 (2006.01)****B21D22/22 (2006.01)**

(30)優先權：2016/02/23 日本

2016-032443

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

日本

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

(74)代理人：張耀暉

(56)參考文獻：

TW 201545825A

JP 2013-51765A

WO 2014/109263A1

審查人員：林桂忠

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：10 共 30 頁

(54)名稱

成形材製造方法

(57)摘要

本發明於藉由包括至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之至少一次拉伸加工的成形加工而製造成形材時，將用於拉拔加工之沖頭 31 設為後端側之寬度較前端側之寬度更寬，將素材金屬板 2 與沖頭 31 一起壓入至壓入孔 30a 中，藉此對素材金屬板之相當於凸緣部之區域進行打薄加工，拉伸加工係使用模頭及拉伸套筒，將模頭與拉伸套筒之模具間隙設為一定，對在拉拔加工中進行了打薄加工之區域進行加工。

指定代表圖：

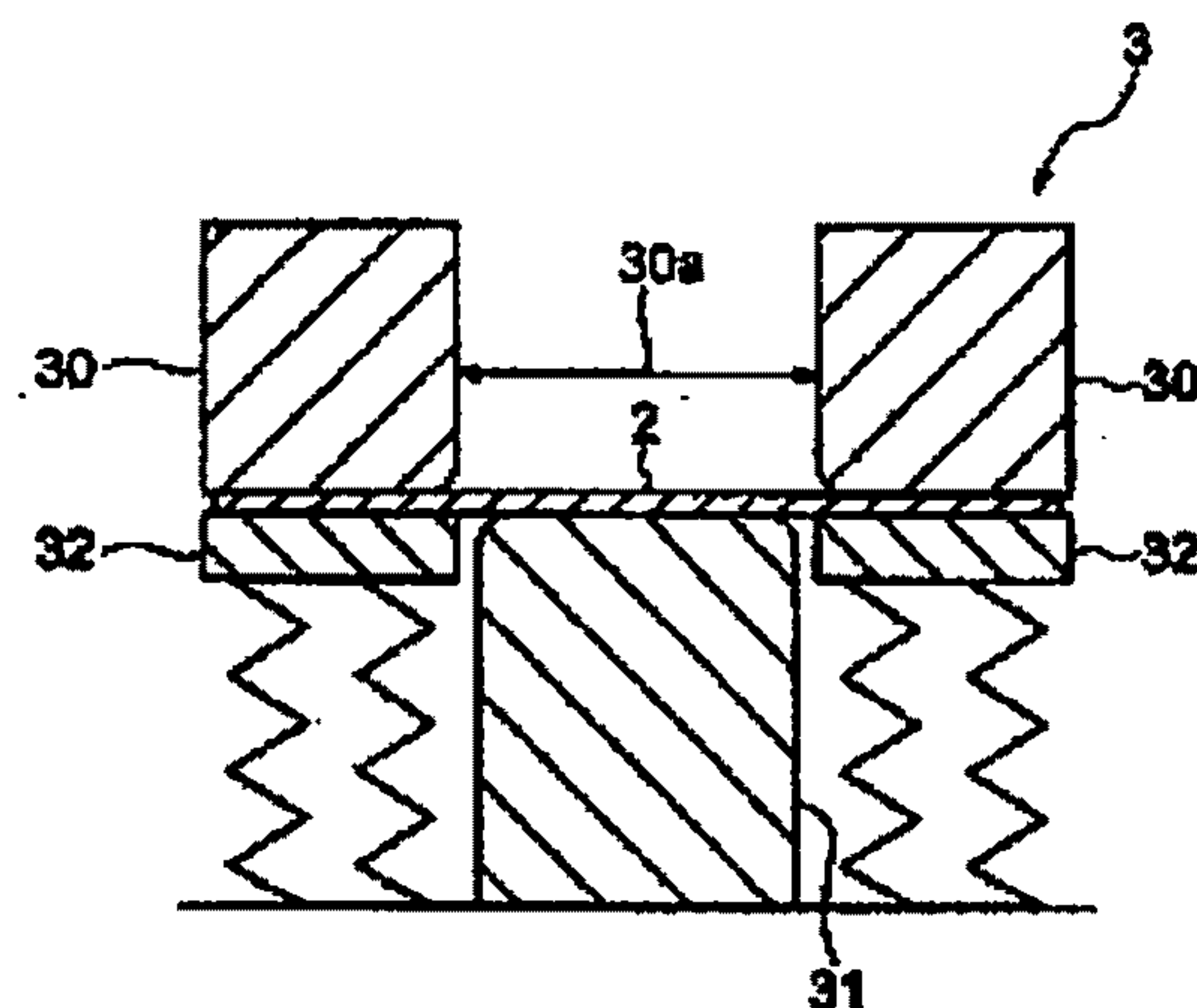


圖4

符號簡單說明：

2:素材金屬板

3:模具

30:模頭

30a:壓入孔

31:沖頭

32:緩衝墊



109 年 4 月 15 日修正替換頁

I711499

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】

成形材製造方法

FORMED MATERIAL MANUFACTURING METHOD

【中文】

本發明於藉由包括至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之至少一次拉伸加工的成形加工而製造成形材時，將用於拉拔加工之沖頭 31 設為後端側之寬度較前端側之寬度更寬，將素材金屬板 2 與沖頭 31 一起壓入至壓入孔 30a 中，藉此對素材金屬板之相當於凸緣部之區域進行打薄加工，拉伸加工係使用模頭及拉伸套筒，將模頭與拉伸套筒之模具間隙設為一定，對在拉拔加工中進行了打薄加工之區域進行加工。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 4。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2 素材金屬板

3 模具

30 模頭

30a 壓入孔

31 沖頭

32 緩衝墊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】

成形材製造方法

FORMED MATERIAL MANUFACTURING METHOD

【技術領域】

[0001]

本發明係關於一種成形材製造方法及該成形材，上述成形材製造方法製造具有筒狀之本體部及形成於該本體部之端部的凸緣部之成形材。

【先前技術】

[0002]

例如，如下述非專利文獻1等所示般進行以下操作：藉由進行拉伸加工，而製造具有筒狀之本體部及形成於該本體部之端部的凸緣部之成形材。於拉伸加工中，藉由引入素材金屬板而形成本體部，故本體部之板厚變得小於素材板厚。另一方面，素材金屬板之相當於凸緣部之區域對應於本體部之形成而整體收縮，故凸緣部之板厚變得大於素材之板厚。再者，以下有時將素材記作「毛坯(blank)」。

[0003]

例如，有時使用上述般之成形材作為下述專利文獻1等所示之馬達外殼(motor case)。於該情形時，對本體部期待作為防止向馬達外殼外之漏磁的屏蔽材之性能。另外，視馬達之結構不同，有時亦對本體部期待作為定子

(stator)之背軛(back yoke)之性能。本體部之板厚越大，則作為屏蔽材或背軛之性能越變良好。因此於如上述般藉由拉伸加工而製造成形材時，考慮到由拉伸加工所致之本體部之板厚之減少量而選定較本體部之必要板厚更厚的素材金屬板。另一方面，凸緣部大多情況下係為了將馬達外殼安裝於安裝對象而使用。因此，期待凸緣部具有一定量之強度。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

專利文獻1：日本專利特開2013-51765號公報。

[非專利文獻]

[0005]

非專利文獻1：村川正夫及其餘三人著「塑性加工之基礎」，初版，產業圖書股份有限公司，1990年1月16日，p.104至p.107。

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0006]

於上述般之先前之成形材製造方法中，藉由進行拉伸加工而製造具有筒狀之本體部及形成於該本體部之端部的凸緣部之成形材，故凸緣部之板厚變得大於素材板厚。因此，有時超過滿足凸緣部所期待之性能之板厚，凸緣部不必要地變厚。這一情況意味著成形材不必要地變重，對

於馬達外殼等需求輕量化之應用對象而言無法忽視。

[0007]

另一方面，於多段之拉伸加工中，於拉伸加工之前後的凸緣部之縮徑變化大的情形時，換言之，於拉伸加工後之凸緣徑相較於拉伸加工前之凸緣徑而大幅度地縮小的情形時，有時若拉伸加工後之凸緣部之板厚小則於凸緣部產生皺褶或皺屈。該皺褶或皺屈有時於此後之拉伸加工之步驟中導致破裂。

[0008]

於此種情形時，為了防止皺褶或皺屈之產生，有時進行使用拉伸套筒之拉伸加工。然而，因將凸緣部夾持於該模頭與拉伸套筒之間，故拉伸應用作用於本體部，導致本體部周壁之板厚減少。

[0009]

本發明係為了解決上述般之課題而成，其目的在於提供一種成形材製造方法及該成形材，上述成形材製造方法可避免凸緣部不必要地變厚，可實現成形材之輕量化或素材金屬板之縮小化。

(用以解決課題之手段)

[0010]

本發明之成形材製造方法係藉由對素材金屬板進行至少兩次成形加工，而製造具有筒狀之本體部及形成於該本體部之端部的凸緣部之成形材，並且於至少兩次成形加工中包括至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之

至少一次拉伸加工，拉拔加工係使用包含具有壓入孔之模頭及沖頭之模具而進行，使沖頭之後端側之寬度較前端側之寬度更寬，藉此使將沖頭壓入至模頭之壓入孔中之狀態下的模頭與沖頭之間間隔於後端側較前端側更窄，於拉拔加工中將素材金屬板與沖頭一併壓入至壓入孔中，藉此對素材金屬板之相當於凸緣部之區域進行打薄加工。

而且，上述成形材製造方法係如下成形材製造方法：拉伸加工係使用包含模頭及拉伸套筒之模具而進行，於拉伸加工中，將模頭與拉伸套筒之模具間隙設為一定，對在拉拔加工中進行了打薄加工的前述素材金屬板之相當於前述凸緣部之區域進行打薄加工。

[0011]

另外，將模頭與拉伸套筒之模具間隙設為一定而進行之拉伸加工較佳為相對於拉伸加工前之凸緣部之平均板厚將模具間隙設為1.0倍以上至1.35倍以下而進行。

或者，較佳為拉伸加工係使用包含模頭、拉伸套筒及沖頭之模具而進行，於不縮小凸緣徑之拉伸加工時，開放模頭與拉伸套筒之模具間隙而進行拉伸加工，於縮小凸緣徑之拉伸加工時，相對於拉伸加工前之凸緣部之平均板厚將模頭與拉伸套筒之模具間隙設為1.0倍以上至1.35倍以下而進行。

[0012]

另外，本發明之成形材係藉由對素材金屬板進行至少兩次成形加工而製造，且該成形材具有筒狀之本體部及形

成於該本體部之端部的凸緣部，於至少兩次成形加工中包括至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之至少一次拉伸加工，於拉拔加工中對素材金屬板之相當於凸緣部之區域進行打薄加工，於拉伸加工中亦僅對相當於凸緣部之區域進行打薄加工，藉此使凸緣部之板厚較本體部之周壁之板厚更薄。

[0013]

另外，本發明之成形材係藉由對素材金屬板進行至少兩次成形加工而製造，且該成形材具有筒狀之本體部及形成於該本體部之端部的凸緣部，於至少兩次成形加工中包括至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之至少一次拉伸加工，於拉拔加工中對素材金屬板之相當於凸緣部之區域進行打薄加工，於拉伸加工中亦僅對相當於凸緣部之區域進行打薄加工，藉此使凸緣部之板厚較素材金屬板之板厚更薄。

(發明功效)

[0014]

根據本發明之成形材製造方法及該成形材，於拉拔加工中將素材金屬板與沖頭一起壓入至壓入孔中，藉此對素材金屬板之相當於凸緣部之區域進行打薄加工，於拉伸加工時，藉由模頭及拉伸套筒僅將於拉拔加工中受到打薄加工的素材金屬板之相當於凸緣部之區域夾持，一邊進行打薄加工一邊進行成形，故可防止於凸緣部產生皺褶或皺屈，避免破裂。而且，凸緣部之板厚不會增大至必要以上

之程度，可使成形材輕量化。本構成對於馬達外殼等需求輕量化之各種應用對象而言特別有用。

【圖式簡單說明】

[0015]

圖 1 係表示藉由本發明之實施形態 1 之成形材製造方法所製造的成形材之立體圖。

圖 2 係沿著圖 1 之線 II-II 之剖面圖。

圖 3 係表示製造圖 1 之成形材的成形材製造方法之說明圖。

圖 4 係表示用於圖 3 之拉拔加工的模具之說明圖。

圖 5 係表示利用圖 4 之模具的拉拔加工之說明圖。

圖 6 係更詳細地表示圖 4 之沖頭之說明圖。

圖 7 係表示用於圖 3 之第一拉伸加工的模具之說明圖。

圖 8 係表示利用圖 7 之模具的第一拉伸加工之說明圖。

圖 9 係表示藉由本實施形態之成形材製造方法所製造的成形材之板厚分佈的圖表。

圖 10 係表示圖 9 之板厚測定位置之說明圖。

【實施方式】

[0016]

以下，一面參照圖式一面對用以實施本發明之形態加以說明。

實施形態 1.

圖 1 係表示藉由本發明之實施形態 1 之成形材製造方

法所製造的成形材1之立體圖。如圖1所示，藉由本實施形態之成形材製造方法所製造的成形材1具有本體部10及凸緣部11。本體部10為具有頂壁100、及自頂壁100之外緣伸出的周壁101之筒狀之部分。頂壁100視使用成形材1之朝向不同，有時亦採用底壁等其他稱謂。圖1中，以本體部10具有剖面正圓形之方式表示，但本體部10例如亦可設為剖面橢圓形或角筒形等其他形狀。例如亦可形成自頂壁100進一步突出之突部等而對頂壁100進一步實施加工。凸緣部11為形成於本體部10之端部(周壁101之端部)的板部。

[0017]

繼而，圖2係沿著圖1之線II-II之剖面圖。如圖2所示，凸緣部11之板厚 t_{11} 係設為較本體部10之周壁101之板厚 t_{101} 更薄。其原因在於：如以下將詳細說明般，對素材金屬板2(參照圖3)之相當於凸緣部11之區域進行打薄加工。再者，所謂凸緣部11之板厚 t_{11} ，係指自周壁101與凸緣部11之間的下側肩部Rd之下端起至凸緣部11之外端為止之間的凸緣部11之板厚之平均值。同樣地，所謂周壁101之板厚 t_{101} ，係指自下側肩部Rd之上端起至上側肩部Rp之下端為止之間的周壁101之板厚之平均值。

[0018]

繼而，圖3係表示製造圖1之成形材1的成形材製造方法之說明圖。本發明之成形材製造方法藉由對平板狀之素材金屬板2進行至少兩次成形加工而製造成形材1。於至少

兩次成形加工中包括至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之至少一次拉伸加工。於本實施形態之成形材製造方法中，藉由一次拉拔加工及四次再拉伸加工(第一拉伸加工至第四拉伸加工)而製造成形材1。

[0019]

繼而，圖4係表示用於圖3之拉拔加工的模具3之說明圖，圖5係表示利用圖4之模具3的拉拔加工之說明圖。如圖4所示，用於拉拔加工之模具3中包含模頭30、沖頭31及緩衝墊32。模頭30中設有將素材金屬板2與沖頭31一起壓入之壓入孔30a。緩衝墊32係以與模頭30之外端面相對向之方式配置於沖頭31之外周位置。如圖5所示，於拉拔加工中，並未藉由模頭30及緩衝墊32完全約束素材金屬板2之外緣部，進行拉拔直至素材金屬板2之外緣部脫離模頭30及緩衝墊32之約束為止。亦可將整個素材金屬板2與沖頭31一起壓入至壓入孔30a中，進行拉拔。

[0020]

繼而，圖6係更詳細地表示圖4之沖頭31之說明圖。如圖6所示，用於拉拔加工之沖頭31之後端側311之寬度 w_{311} 係設為較沖頭31之前端側310之寬度 w_{310} 更寬。另一方面，壓入孔30a之寬度係設為沿著沖頭31對壓入孔30a之插入方向而實質上均一。換言之，模頭30之內壁係實質上與沖頭31之插入方向平行地延伸。

[0021]

亦即，如圖6所示般將沖頭31壓入至壓入孔30a中之狀

態下的模頭30與沖頭31之間の間隔 C_{30-31} 係設為於沖頭31之後端側311較沖頭31之前端側310更窄。沖頭31之後端側311之間隔 C_{30-31} 係設定為較進行拉拔加工之前的素材金屬板2之板厚更窄。藉此，藉由在拉拔加工中將素材金屬板2與沖頭31一起壓入至壓入孔30a中，而對素材金屬板2之外緣部、亦即相當於凸緣部11之區域進行打薄加工。藉由打薄加工，使相當於凸緣部11之區域之板厚減少(減薄)。

[0022]

再者，於沖頭31之前端側310與後端側311之間，設有由沖頭31之寬度連續地變化的傾斜面所構成之寬度變化部31a。寬度變化部31a係以如下方式配置：於拉拔加工中將素材金屬板2與沖頭31一起壓入至壓入孔30a中時，於寬度變化部31a與模頭30之內壁之間，與素材金屬板2之相當於下側肩部Rd(參照圖2)之區域接觸。

[0023]

繼而，圖7係表示用於圖3之第一拉伸加工的模具4之說明圖，圖8係表示利用圖7之模具4的第一拉伸加工之說明圖。使用該圖7及圖8，對第一拉伸加工中之模具之動作及加工之情況加以詳細說明。

[0024]

如圖7所示，用於第一拉伸加工之模具4中包含模頭40、沖頭41、拉伸套筒42、托板(lifter plate)43、限制銷(killer pin)44及擋止器(stopper)45。於模頭40中設有將藉由上述

拉拔加工所形成之第一中間體20與沖頭41一起壓入之壓入孔40a。拉伸套筒42係以與模頭40之外端面相對向之方式配置於沖頭41之外周位置。

[0025]

圖7之左半部分表示將第一中間體20載置於托板43之上表面，另外第一中間體20之內周面與拉伸套筒42之外周面42a接觸的狀態。此時，模頭40開始下降，但模頭40之外端面40b未與第一中間體20接觸，故未開始第一中間體20之拉伸加工。另外，設於模頭40之外端面40b的限制銷44之前端未到達托板43之上表面。

[0026]

圖7之右半部分表示模頭40進一步下降而與第一中間體20接觸，開始拉伸加工之狀態。此時，限制銷44之前端到達托板43之上表面，故隨著模頭40下降而限制銷44將托板43逐漸下壓。藉此，保持第一中間體20之本體部之下端不與托板43之上表面接觸的狀態。亦即，限制銷44長於第一中間體20之周壁之高度。

[0027]

繼而，圖8之左半部分表示模頭40進一步繼續下降而將第一中間體20壓入至模頭40之壓入孔40a中的狀態，亦即對第一中間體20之本體部進行拉伸加工之狀態。亦於此時，限制銷44之前端到達托板43之上表面，隨著模頭40之下降而限制銷44將托板43下壓，故於受到拉伸加工時，第一中間體20之本體部之下端未與托板43之上表面接觸

，而成為浮起之狀態。藉由本體部之下端成為自托板43之上表面浮起之狀態，而不對本體部周壁附近朝向上方之壓縮應力。

另外，模頭40與拉伸套筒42之間開放，第一中間體20之本體部下部(圖2之相當於凸緣部11之區域)未由模頭40與拉伸套筒42夾持。

[0028]

於圖8之左半部分之狀態下，第一中間體20之本體部下部之內側與拉伸套筒42之外周面42a接觸。於此種狀態下，即便對第一中間體20之本體部的拉伸加工進展，第一中間體20之本體部下端之半徑亦不變化。此時，如上述般並未藉由模頭40及拉伸套筒42夾持第一中間體20之本體部下端，藉此可抑制本體部之周壁之板厚減少。

[0029]

圖8之右半部分表示模頭40進一步下降，結果托板43之下表面與設於拉伸套筒42之外周面42a的擋止器45接觸之狀態。藉由托板43之下表面與擋止器45接觸，拉伸套筒42與模頭40同步下降。藉此，模頭40與拉伸套筒42之間之模具間隙成為一定。

[0030]

於圖8之右半部分之狀態下，第一中間體20之本體部下部係位於較拉伸套筒42之外周面42a更靠上方。因此，藉由第一中間體20之本體部之拉伸加工之進展，第一中間體20之本體部下端之半徑逐漸縮小，本體部下部之板厚開

始逐漸增厚。托板43之下表面與擋止器45接觸之後的模頭40與拉伸套筒42之間的模具間隙係設定為較藉由拉伸加工之進展而增厚的第一中間體20之本體部下部之板厚更窄。藉由如此般設定模具間隙，可對第一中間體20之本體部下部進行打薄加工。藉由該打薄加工，可減小第一中間體20之本體部下端之半徑縮小的量。另外，可藉由打薄加工而防止皺褶或皺屈之產生。如後述，進行打薄加工時之模頭40與拉伸套筒42之間的模具間隙較佳為設定為進行第一拉伸加工之前的第一中間體20之本體部下部之平均板厚之1.0倍以上至1.35倍以下。

[0031]

雖未圖示，但圖3之第二拉伸加工及第三拉伸加工可使用眾所周知之模具而實施。於第二拉伸加工中，對藉由第一拉伸加工所形成之第二中間體21(參照圖3)之相當於本體部10之區域進一步進行拉伸加工。第三拉伸加工相當再鑄(restrike)步驟，對藉由第二拉伸加工所形成之第三中間體22(參照圖3)之相當於本體部10之區域進行打薄加工。

[0032]

於第一拉伸加工至第三拉伸加工中，於圖2之相當於凸緣部11之區域產生收縮，於該區域中發生增厚。然而，藉由預先於拉拔加工中使相當於凸緣部11之區域之板厚充分減少，可於最終之成形材1中使凸緣部11之板厚 t_{11} 較本體部10之周壁101之板厚 t_{101} 更薄。拉拔加工中的相當於

凸緣部11之區域之板厚之減少量可藉由變更用於拉拔加工之模具3之沖頭31之後端側311的間隔 C_{30-31} 而適當調節。

[0033]

繼而列舉實施例。本發明者等人準備對普通鋼之冷軋鋼板實施Zn-Al-Mg合金鍍覆而成的厚度1.8mm、直徑116mm之圓形板作為素材金屬板2。然後，首先於以下之加工條件下進行拉拔加工。此處，Zn-Al-Mg合金鍍覆係對冷軋鋼板之兩面實施，使用鍍覆之附著量為每單面 $90\text{g}/\text{m}^2$ 者。

- 相當於凸緣部11之區域之打薄率：-20%至60%。
- 模具3之曲率半徑Rd：6mm。
- 壓入孔30a之直徑：70mm。
- 沖頭31之前端側310之直徑：65.7mm。
- 沖頭31之後端側311之直徑：65.7mm至68.6mm。
- 寬度變化部31a之形狀：傾斜面或直角階差。
- 寬度變化部31a之位置：相當於下側肩部Rd之區域、相當於凸緣部11之區域或相當於本體部10之區域。
- 衝壓油(press oil)：TN-20。
- 模頭及沖頭之材質：SKD11(HRC硬度：60)。

[0034]

<打薄率之評價>

於打薄率為30%以下之情形(沖頭31之後端側311之直徑為67.5mm以下之情形)時，無問題地進行了加工。另

一方面，於打薄率大於30%且50%以下之情形(沖頭31之後端側311之直徑大於67.5mm且68.2mm以下之情形)時，於與模頭30之滑動部確認到輕微之刮傷。另外，於打薄率超過50%之情形(沖頭31之後端側311之直徑大於68.2mm之情形)時，產生了與模頭30內壁之燒著或破裂。由此得知，拉拔加工中之相當於凸緣部11之區域之打薄率較佳為50%以下，進而佳為30%以下。然而，關於刮擦，可藉由對模頭或沖頭實施陶瓷塗佈處理等而改善，故並非大問題。

[0035]

<打薄率>

再者，打薄率之定義係如下式(數1)般設定。此處，可使用素材金屬板之板厚之值作為打薄加工前之板厚。

[數 1]

$$\text{打薄率} = \frac{\text{打薄加工前之板厚} - \text{打薄加工後之板厚}}{\text{打薄加工前之板厚}} \times 100$$

[0036]

<寬度變化部31a之形狀之評價>

於如圖6所示般藉由傾斜面構成寬度變化部31a之情形時，可無問題地進行加工。另一方面，於藉由直角階差構成寬度變化部31a之情形、亦即以一階之階差構成沖頭31之前端側310與後端側311的情形時，於與直角階差接觸之部位產生鍍覆渣。由此得知，較佳為藉由傾斜面構成寬度變化部31a。

[0037]

<寬度變化部31a之位置之評價>

於以與相當於下側肩部Rd之區域接觸之方式設置寬度變化部31a的情形時，可良好地進行相當於凸緣部11之區域之打薄加工。另一方面，於以與相當於凸緣部11之區域接觸之方式設置寬度變化部31a的情形時，無法將凸緣部11之一部分充分減薄。另外，於以與相當於本體部10之區域接觸之方式設置寬度變化部31a的情形時，本體部10之一部分變得較目標板厚更薄。由此得知，較佳為以與相當於下側肩部Rd之區域接觸之方式設置寬度變化部31a。

再者，關於該寬度變化部31a之位置，係決定量產時之模具條件後，預先實施直至完成再拉伸加工之成形材為止的成形，根據相當於該成形材之下側肩部Rd之位置逆算回來而決定。

[0038]

於該實施例中，以下將第一中間體之本體部之下端稱為凸緣。

[0039]

<拉伸套筒有無之影響>

表1表示不使用拉伸套筒之情形時的影響皺褶或皺屈之產生的拉伸加工前之凸緣部平均板厚及拉伸加工前後之凸緣徑的關係。 t_0 為素材金屬板之板厚， t_1 為拉伸加工前之凸緣部之平均板厚、亦即拉拔加工後之相當於凸緣部

的區域之平均板厚。 $D_{(n-1)}$ 為第 $n-1$ 拉伸加工後之凸緣徑， D_n 為第 n 拉伸加工後之凸緣徑。產生皺褶或皺屈之情況為 $t_1 < t_0$ 且 $D_n < 0.93 \times D_{(n-1)}$ 之條件，亦即，拉伸加工前之凸緣部之平均板厚 t_1 薄於素材金屬板之板厚 t_0 ($t_1 < t_0$)，且第 n 拉伸加工後之凸緣徑 D_n 大幅度地小於第 $n-1$ 拉伸加工後之凸緣徑 $D_{(n-1)}$ 的條件 ($D_n < 0.93 \times D_{(n-1)}$)。

[0040]

[表1]

| | $t_1 > t_0$ | $t_1 = t_0$ | $t_1 < t_0$ |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| $D_n > D_{(n-1)}$ | 良好 | 良好 | 良好 |
| $D_n = 0.98 \times D_{(n-1)}$ | 良好 | 良好 | 輕微皺褶 |
| $D_n < 0.93 \times D_{(n-1)}$ | 良好 | 良好 | 皺褶、皺屈 |

素材板厚： t_0 ，拉伸加工前之凸緣部板厚： t_1

第 $(n-1)$ 拉伸後之凸緣徑： D_{n-1}

第 n 拉伸後之凸緣徑： D_n

[0041]

將使用拉伸套筒之情形之結果示於表2中。此時，於對本體部進行拉伸加工時，由於凸緣徑未變化，故此時將模頭40與拉伸套筒42之間開放，不夾持外緣部而抑制本體部之周壁之板厚減少。另外，於對在拉拔加工之步驟中進行打薄加工而板厚變薄之區域進行打薄加工時，由於凸緣徑縮小，故此時將模頭40與拉伸套筒42之模具間隙(間隔)以成為一定之方式設定為各種值。

[0042]

[表2]

| 模具間隙(間隔) | 評價 |
|----------|----|
|----------|----|

| | |
|-------------|-------|
| 凸緣平均板厚×1.5 | 皺褶、皺屈 |
| 凸緣平均板厚×1.35 | 良好 |
| 凸緣平均板厚×1.2 | 良好 |
| 凸緣平均板厚×1.0 | 良好 |

[0043]

此處，對於進行打薄加工而板厚變薄之區域，於開始收縮加工之時序將模具間隙設為一定。

另外，於第n拉伸加工後之凸緣徑大幅度地小於第(n-1)拉伸加工後之凸緣徑的條件($D_n < 0.93 \times D_{(n-1)}$)下實施。

[0044]

於前述第n拉伸加工後之凸緣徑 D_n 大幅度地小於第n-1拉伸加工後之凸緣徑 $D_{(n-1)}$ 的條件下將模具間隙(間隔)設定為各種值而進行拉伸加工時，如表2所示，於模具間隙(間隔)為拉伸加工前之凸緣部平均板厚之1.0倍以上至1.35倍以下時，不引起皺褶或皺屈。

[0045]

<凸緣部之板厚>

繼而，圖9係表示由第一中間體所製造之成形材之板厚分佈的圖表。圖10係表示圖9之板厚測定位置之說明圖。

藉由在拉伸加工之前實施進行打薄加工之拉拔加工，可於最終之成形材中使凸緣部11之板厚較素材金屬板之板厚(1.8mm)更薄，另外亦較本體部之周壁之板厚(1.6mm左右)更薄。另外，於將兩成形材之外形尺寸設為相同之情形時，於進行拉伸加工之前實施進行打薄加工之拉拔加

工的成形材(本發明)與由先前之普通拉伸方法所得之成形材相比，重量輕10%。

[0046]

再者，若進行伴隨著打薄之拉拔加工，則素材金屬板2之相當於凸緣部11之區域被拉伸。為了將進行伴隨著打薄之拉拔加工之成形材(本發明)與由先前之普通拉伸方法所得之成形材設為相同尺寸，只要預先考慮相當於凸緣部11之區域被拉伸的量而使用小的素材金屬板，或將凸緣部11之不需要部分修整即可。

[0047]

對於此種成形材製造方法及該成形材而言，藉由在拉拔加工中將素材金屬板2與沖頭31一起壓入至壓入孔30a中，可對素材金屬板2之相當於凸緣部11之區域進行打薄加工，於此後之拉伸加工中，一邊藉由模頭40與拉伸套筒42夾持藉由打薄加工而板厚變薄之部分一邊進行成形，故可防止皺褶或皺屈，避免凸緣部之板厚增厚至必要以上之程度，可使成形材之重量輕量化。本構成對於馬達外殼等需求成形材之輕量化或素材金屬板之縮小化的應用對象而言特別有用。

[0048]

另外，拉拔加工中之打薄加工之打薄率為50%以下，故可避免燒著或破裂之產生。

[0049]

另外，於沖頭31之前端側310與後端側311之間設有由

沖頭31之寬度連續地變化的傾斜面所構成之寬度變化部31a，故可避免於打薄加工中因與寬度變化部31a之接觸而產生鍍覆渣。

[0050]

另外，寬度變化部31a係以與相當於形成於本體部10之周壁101與凸緣部11之間的下側肩部Rd之區域接觸之方式配置，故可將凸緣部11充分減薄，並且可更確實地將本體部10製成目標板厚。

[0051]

另外，於對本體部進行拉伸加工時，亦即於凸緣徑變化時，將模頭40與拉伸套筒42之間開放而不夾持材料，藉此抑制本體部之周壁之板厚減少。另一方面，於對在拉拔加工中受到打薄加工而板厚變薄之區域進行拉伸加工時，藉由將模頭40與拉伸套筒42之模具間隙保持於一定進行成形，可避免於相當於凸緣部之區域產生皺褶或皺屈。

[0052]

本實施形態中，以進行三次拉伸加工之方式進行了說明，但拉伸加工之次數亦可根據成形材之大小或所要求之尺寸精度而適當變更。

【符號說明】

[0053]

- 1 成形材
- 2 素材金屬板
- 3 模具

- 4 模具
- 10 本體部
- 11 凸緣部
- 20 第一中間體
- 21 第二中間體
- 22 第三中間體
- 23 第四中間體
- 30 模頭
- 30a 壓入孔
- 31 沖頭
- 31a 寬度變化部
- 32 緩衝墊
- 40 模頭
- 40a 壓入孔
- 40b 模頭之外端面
- 41 沖頭
- 42 拉伸套筒
- 42a 拉伸套筒之外周面
- 43 托板
- 44 限制銷
- 45 擋止器
- 100 頂壁
- 101 周壁
- 310 沖頭之前端側

- 311 沖頭之後端側
- C_{30-31} 模具間隙、間隔
- Rd 下側肩部
- Rp 上側肩部
- t_{11} 凸緣部之板厚
- t_{101} 周壁之板厚
- W_{310} 沖頭之前端側之寬度
- W_{311} 沖頭之後端側之寬度

申請專利範圍

1. 一種成形材製造方法，係藉由對素材金屬板進行至少兩次成形加工，而製造具有筒狀之本體部及形成於該本體部之端部的凸緣部之成形材；

於前述至少兩次成形加工中包含至少一次拉拔加工、及於該拉拔加工之後進行之至少一次拉伸加工；

前述拉拔加工係使用包含具有壓入孔之模頭及沖頭之模具而進行；

使前述沖頭之後端側之寬度較前端側之寬度更寬，藉此使將前述沖頭壓入至前述模頭之壓入孔中之狀態下的前述模頭與前述沖頭之間の間隙於前述後端側較前述前端側更窄；

於前述拉拔加工中將前述素材金屬板與前述沖頭一起壓入至前述壓入孔中，藉此僅對前述素材金屬板之相當於前述凸緣部之區域進行打薄加工；

前述拉伸加工係使用包含模頭及拉伸套筒之模具而進行；

於前述拉伸加工中，將模頭與拉伸套筒之模具間隙設為一定，對在前述拉拔加工中進行了打薄加工的前述素材金屬板之相當於前述凸緣部之區域進行打薄加工。

2. 如請求項1所記載之成形材製造方法，其中前述拉拔加工時之打薄加工之打薄率為50%以下。

3. 如請求項1或2所記載之成形材製造方法，其中於前述沖頭之前端側與後端側之間，設有由前述沖頭之寬度連續地變化的傾斜面所構成之寬度變化部。
4. 如請求項3所記載之成形材製造方法，其中前述寬度變化部係以與相當於形成於前述本體部之周壁與前述凸緣部之間的肩部之區域接觸之方式配置。
5. 如請求項1所記載之成形材製造方法，其中相對於前述素材金屬板之相當於前述凸緣部之區域之平均板厚，前述模頭與拉伸套筒之模具間隙為1.0倍以上至1.35倍以下。
6. 如請求項1所記載之成形材製造方法，其中前述拉伸加工中，於對前述成形材之筒狀之本體部的拉伸加工時，將模頭與拉伸套筒之模具間隙予以開放而進行拉伸加工；

於對前述成形材之相當於凸緣部之區域的拉伸加工時，相對於拉伸加工前之凸緣部之平均板厚而使模頭與拉伸套筒之模具間隙為1.0倍以上至1.35倍以下。

圖式

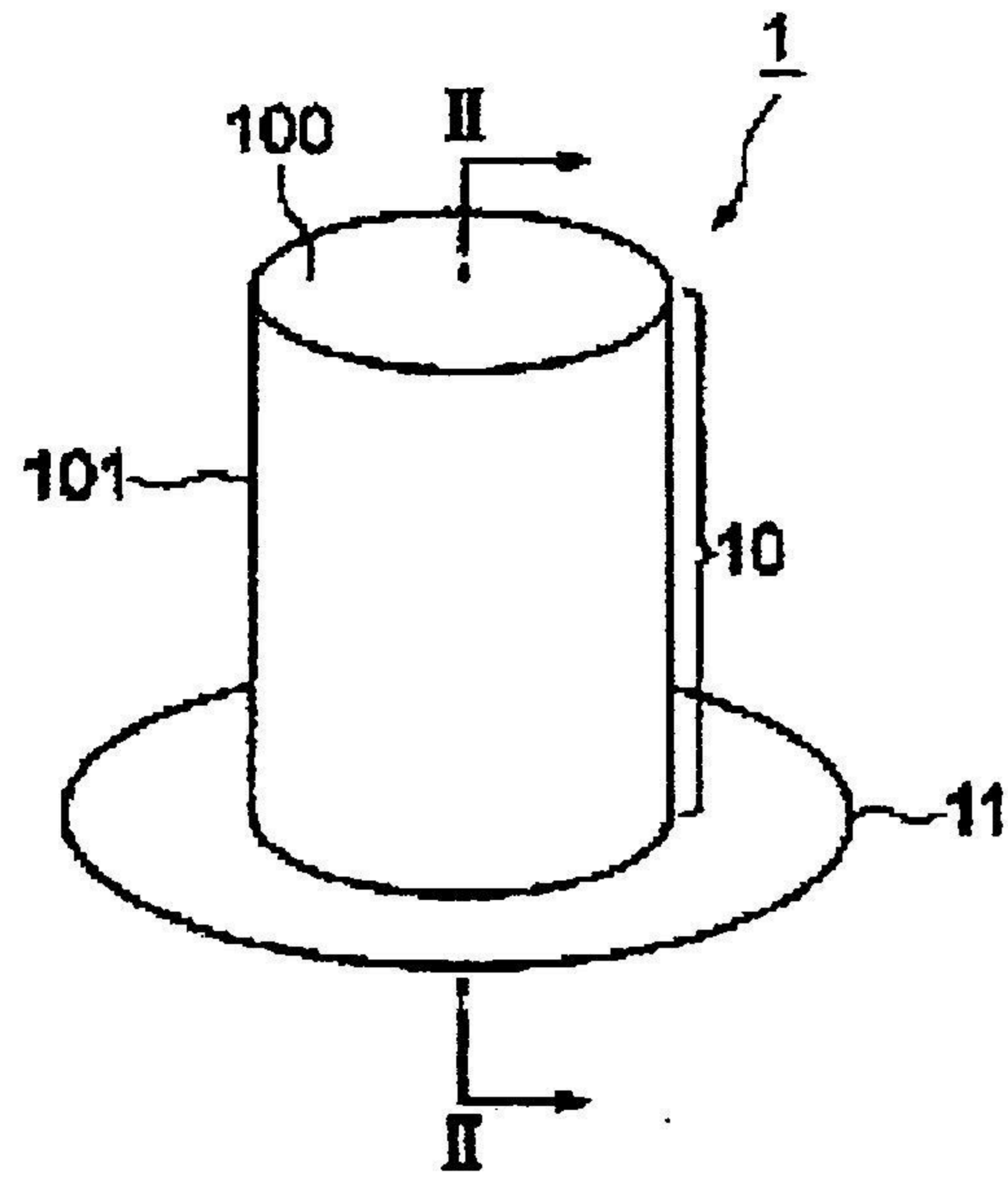


圖 1

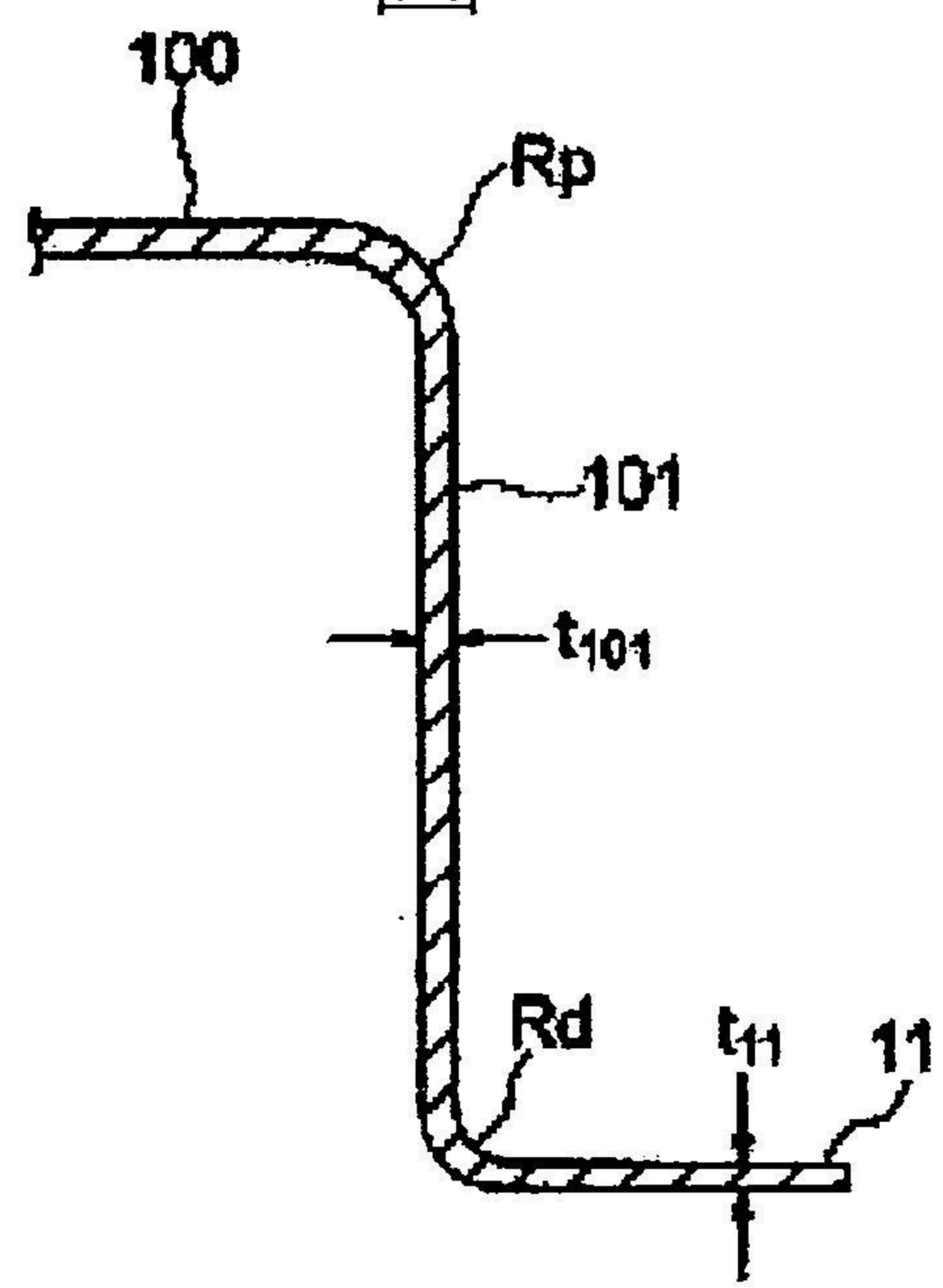


圖 2

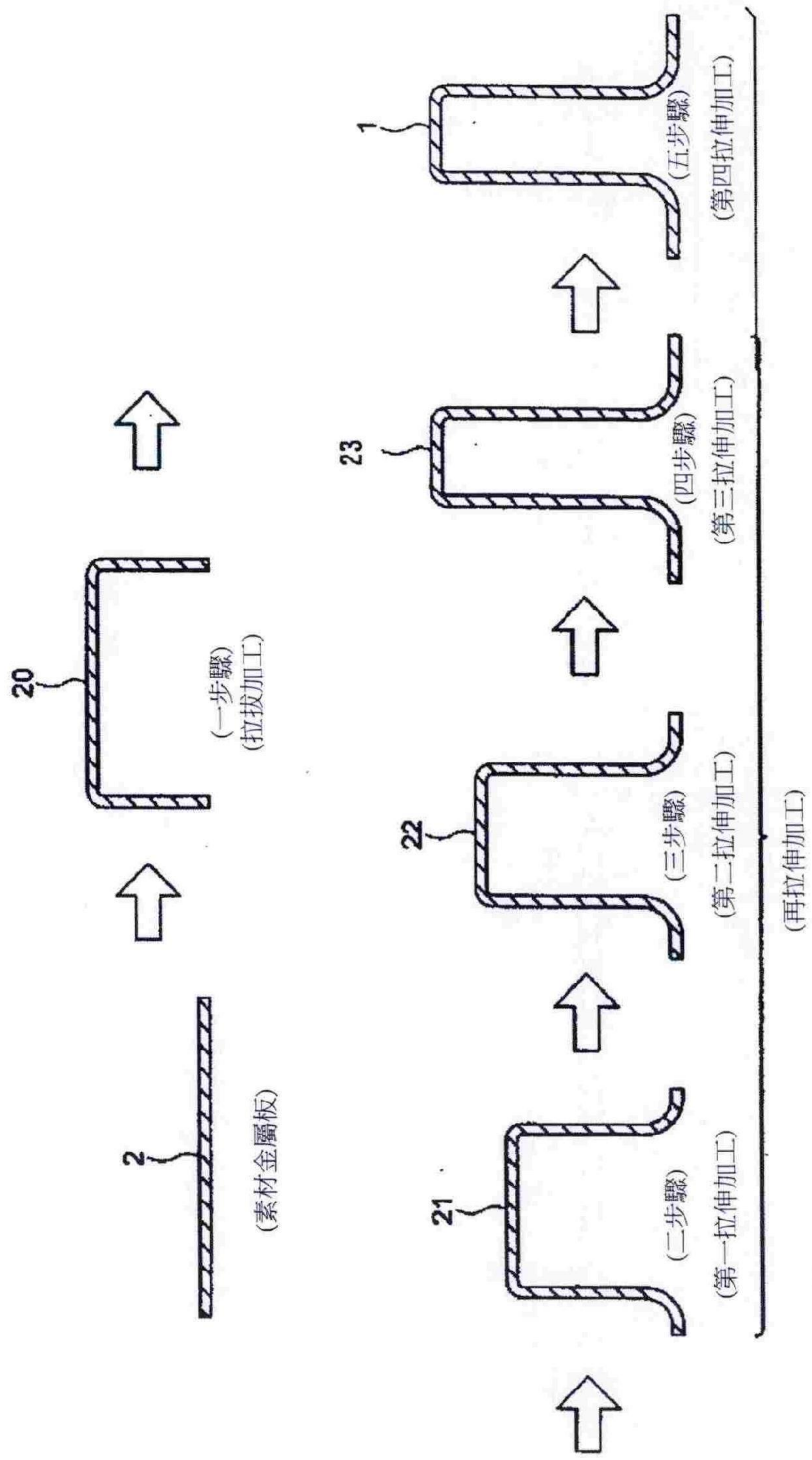


圖3

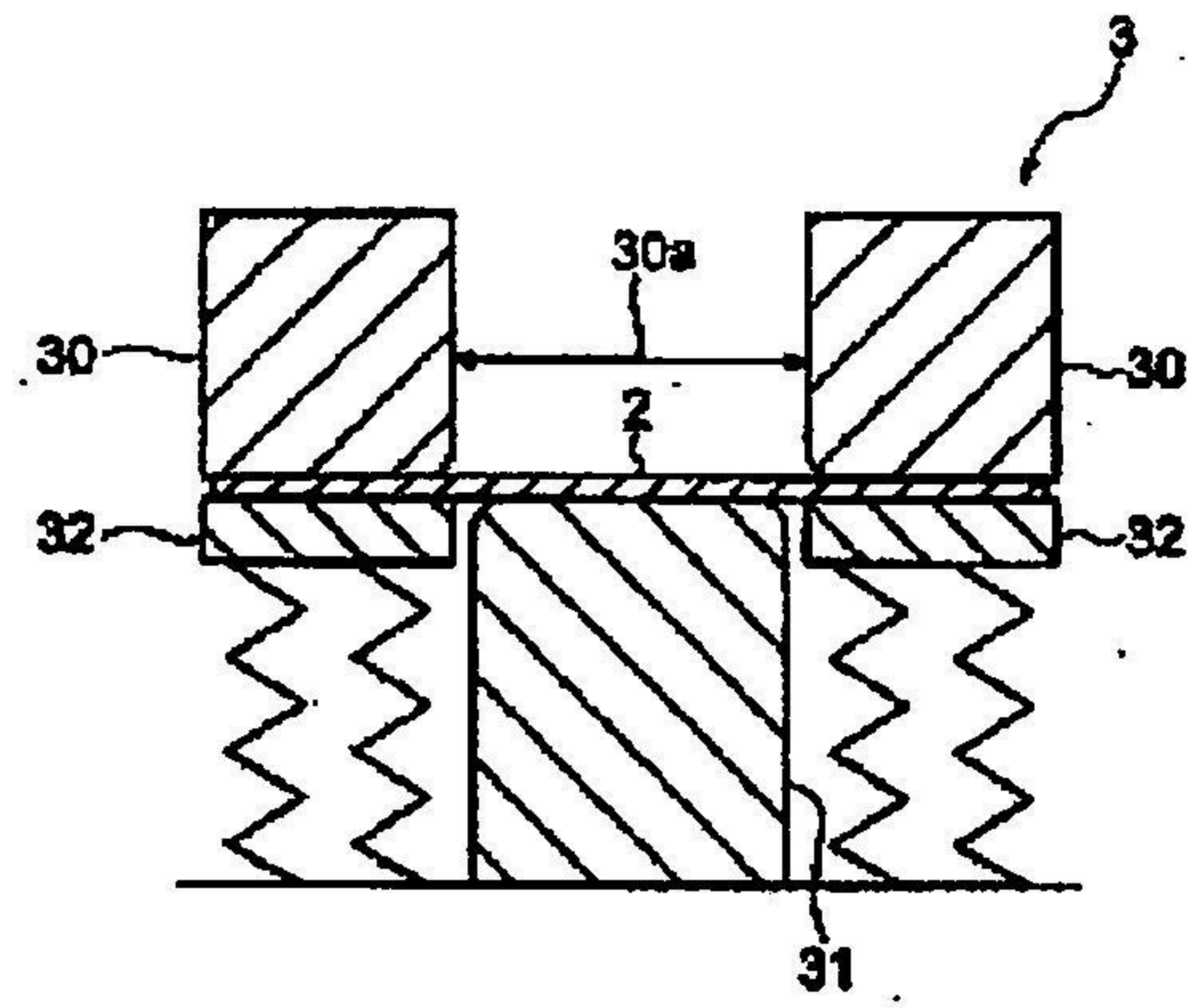


圖4

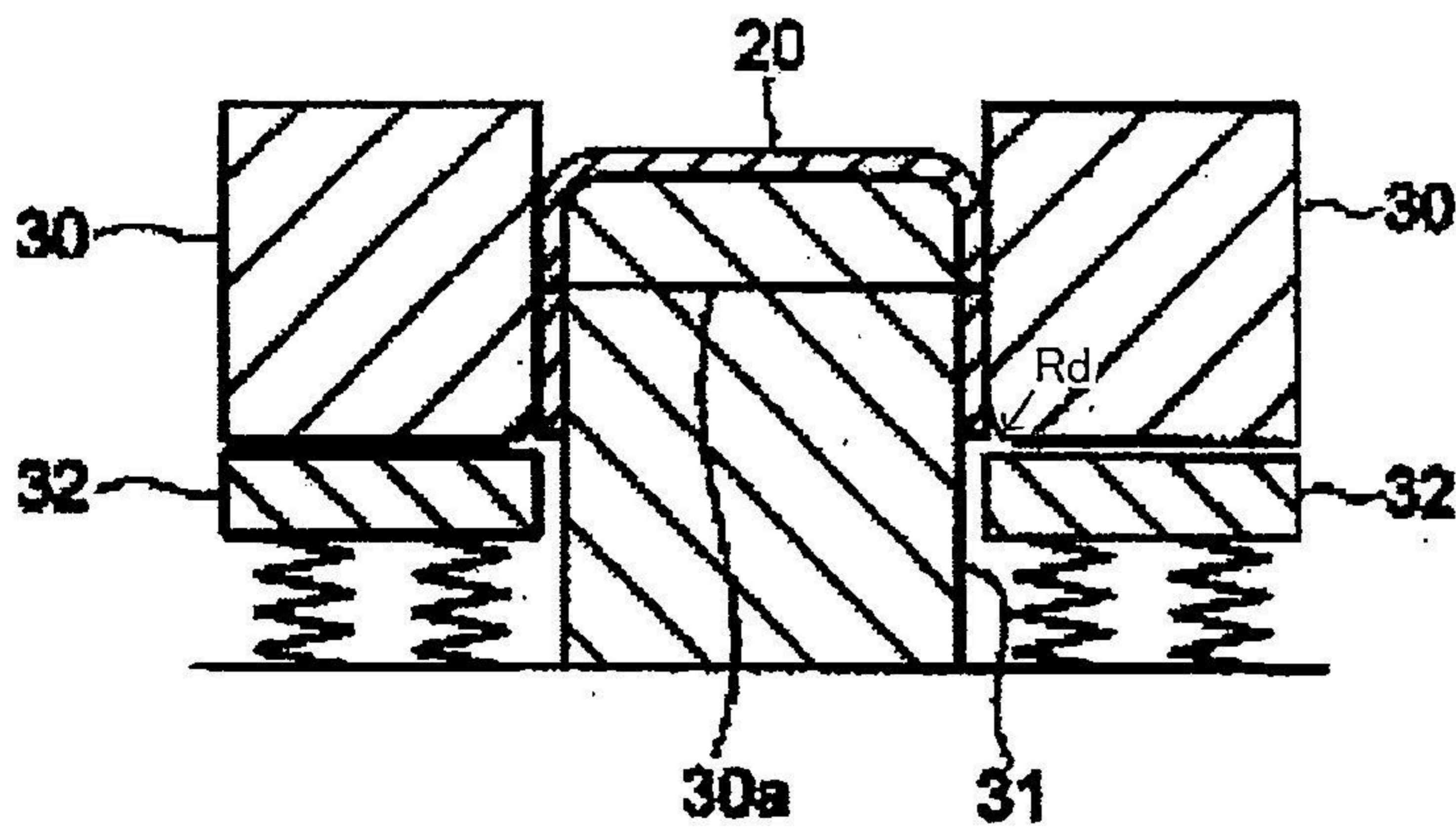


圖5

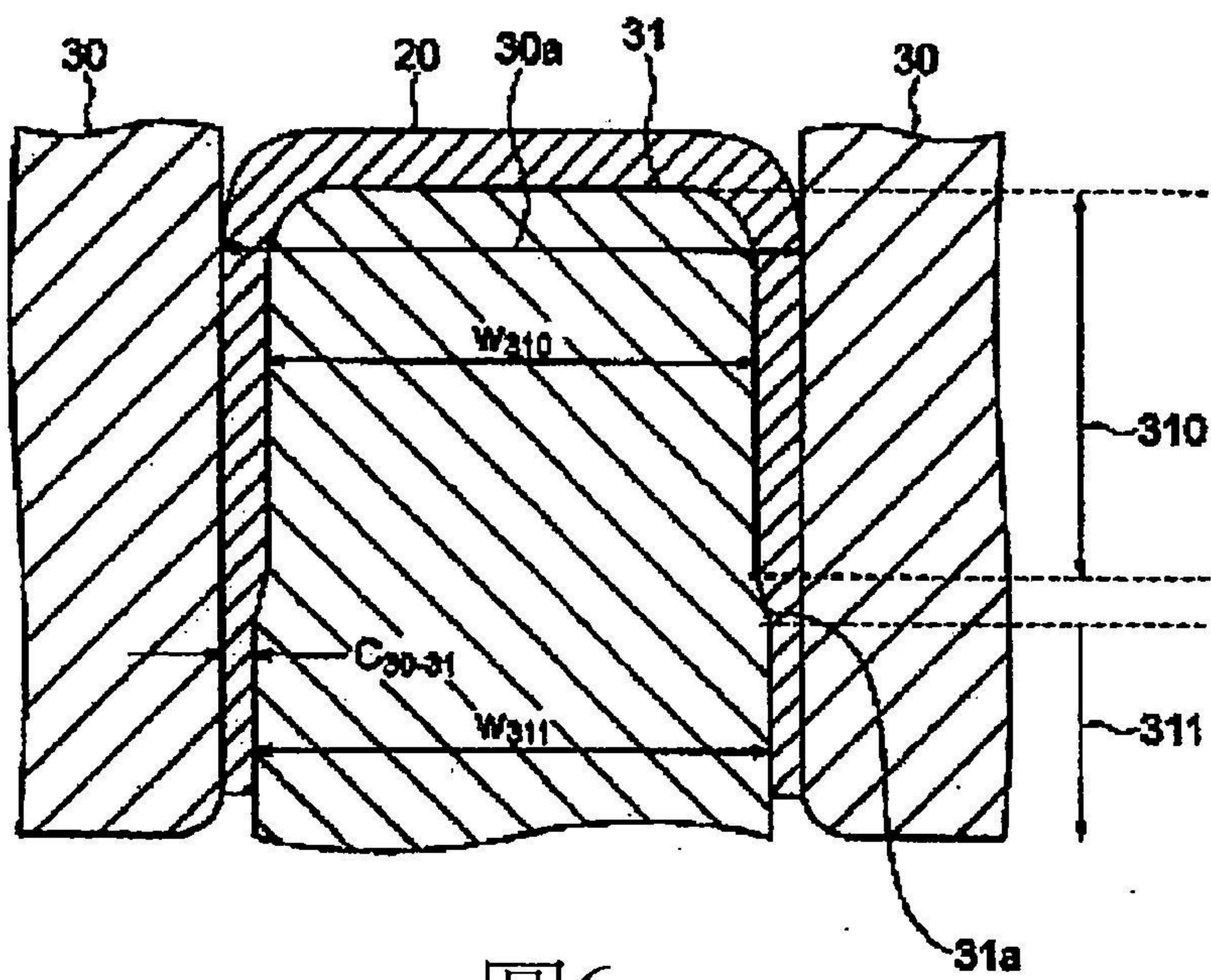


圖6

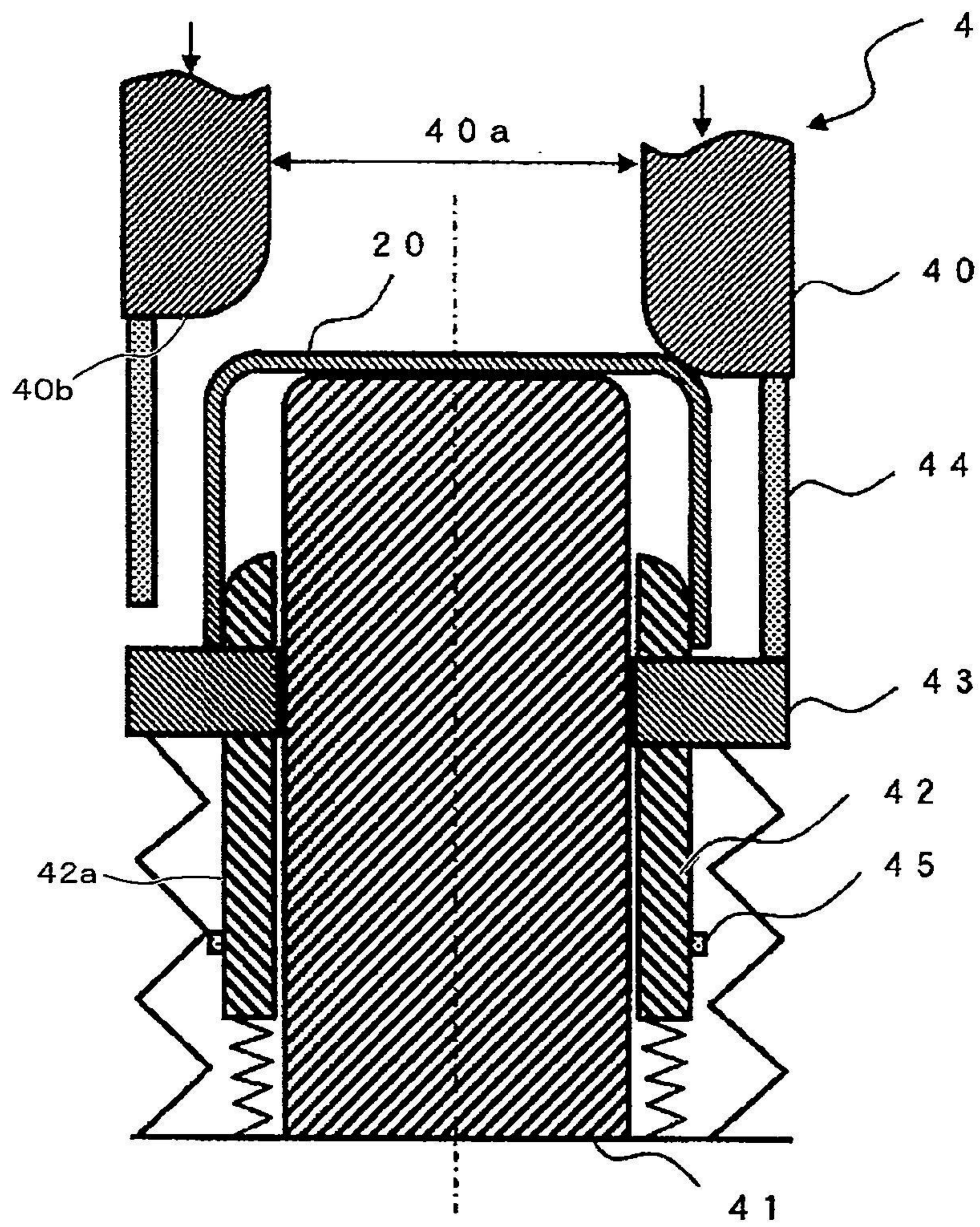


圖7

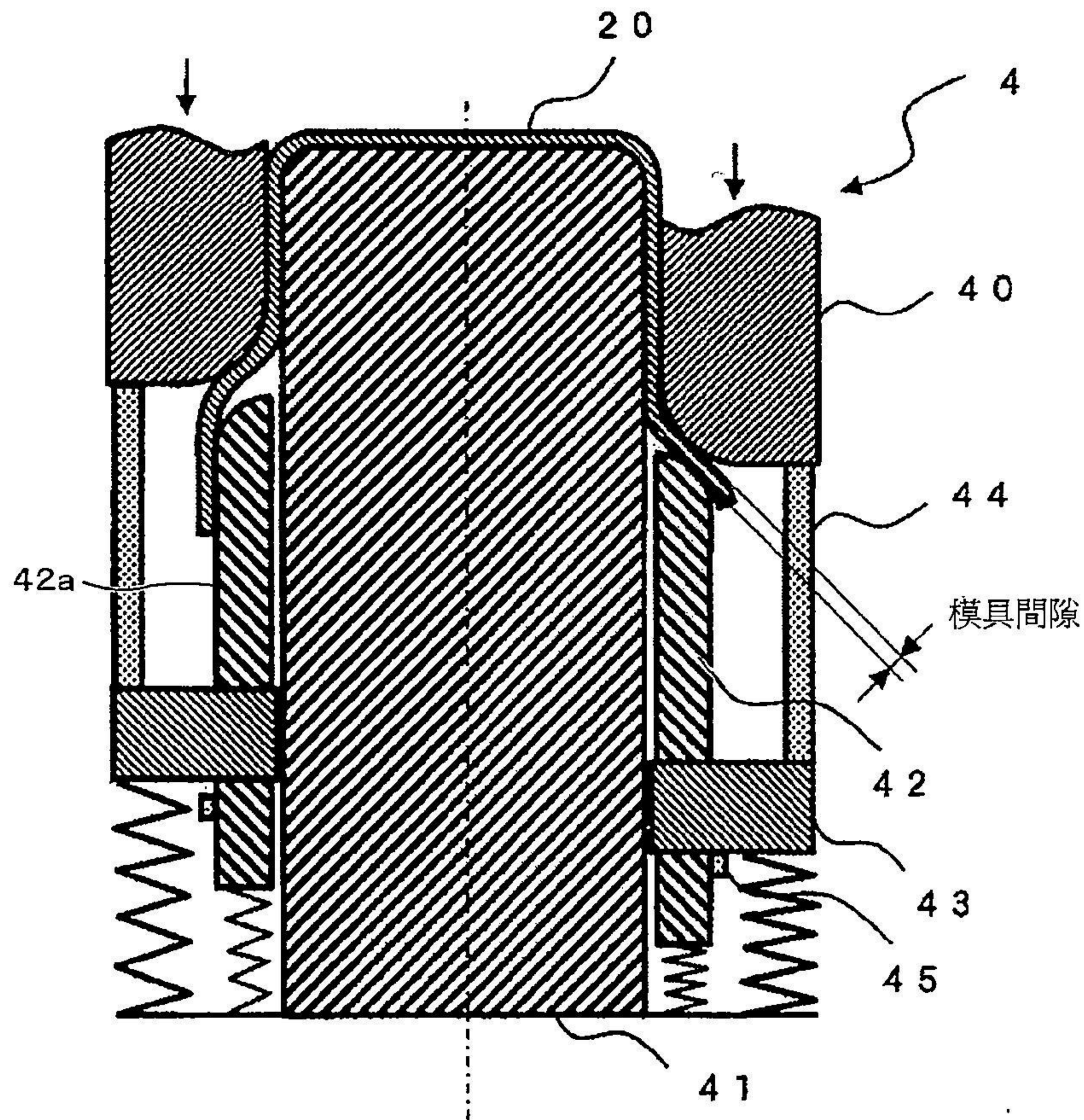


圖8

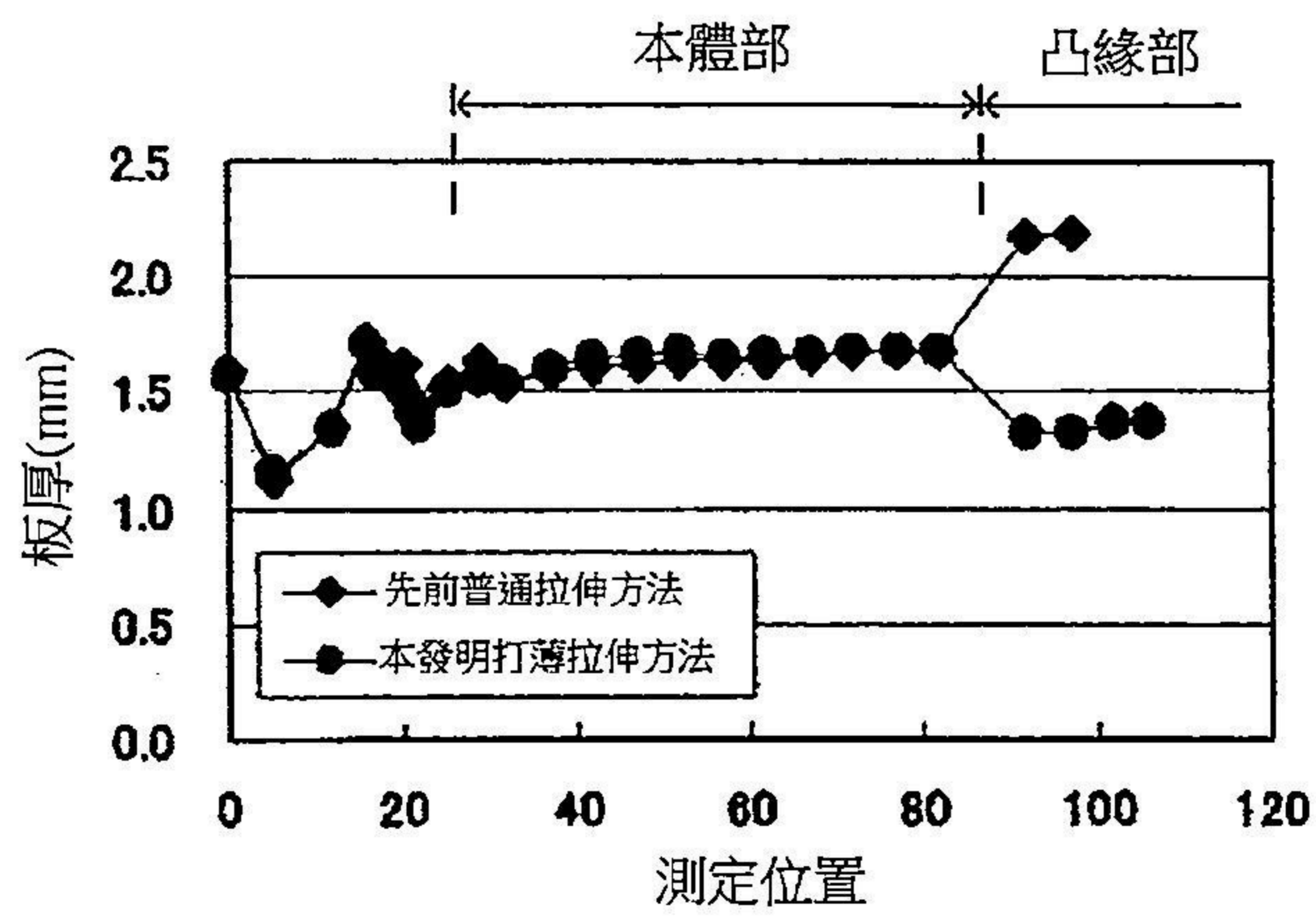


圖9

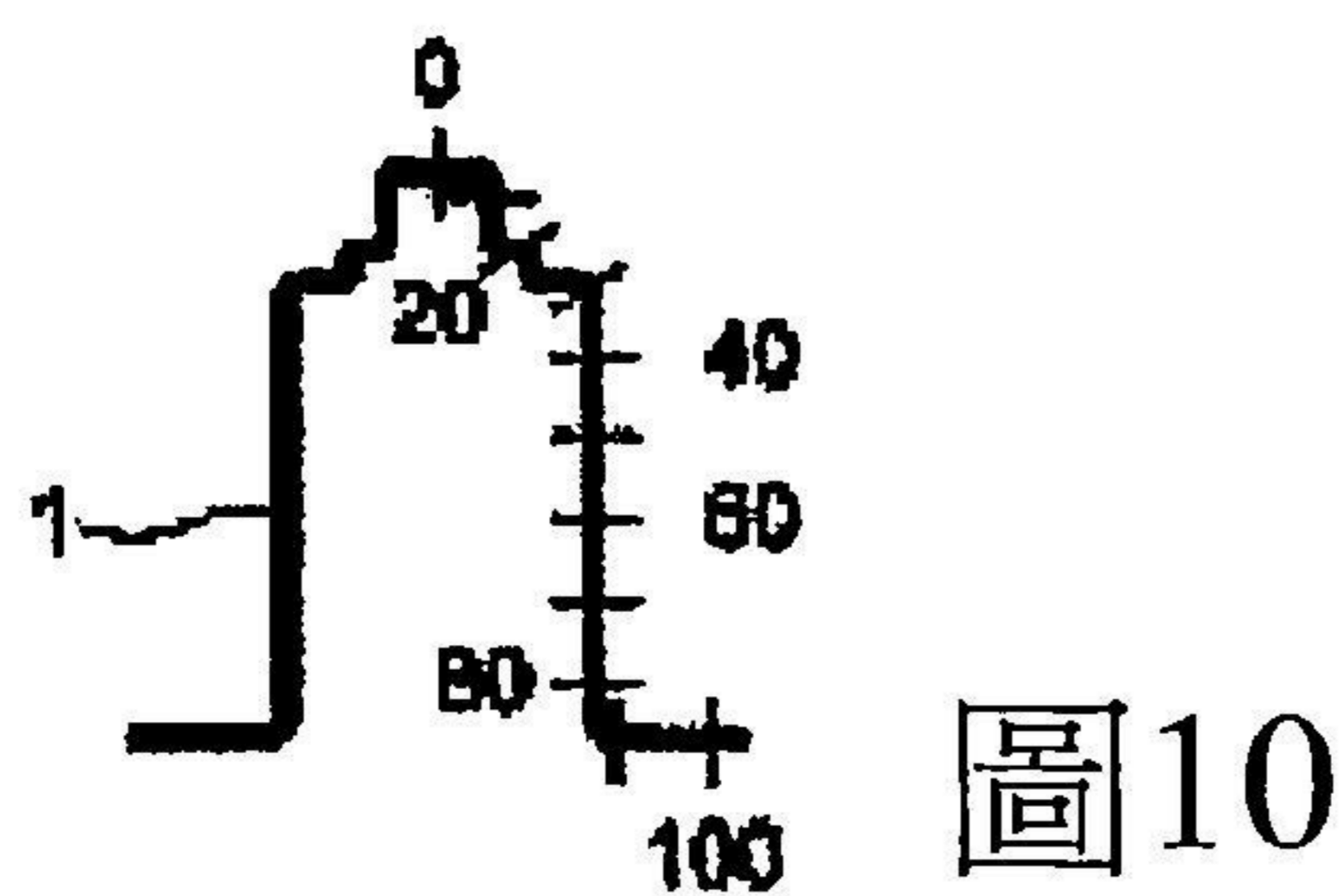


圖10