



(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 I491455 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：101121837 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B21J5/08 (2006.01)** **B21J9/06 (2006.01)**
B21J13/02 (2006.01)

(30)優先權：2011/06/20 日本 2011-135987

(71)申請人：日立金屬股份有限公司 (日本) HITACHI METALS, LTD. (JP)
日本(72)發明人：松本英樹 MATSUMOTO, HIDEKI (JP)；木貴志 TOGA, TAKASHI (JP)；鳥原祐
介 SHIGIHARA, YUUSUKE (JP)；福井毅 FUKUI, TSUYOSHI (JP)

(74)代理人：詹銘文

(56)參考文獻：

TW 200528212A CN 101972830A
US 2010/0024512A1

審查人員：謝曉光

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：2 共 14 頁

(54)名稱

鍛造材的製造方法

FABRICATING METHOD OF FORGING MATERIAL

(57)摘要

一種鍛造材的製造方法，其利用模具組合進行鍛鍛，且該鍛造材的製造方法進行第 1 鍛鍛步驟，繼而進行第 2 鍛鍛步驟，上述第 1 鍛鍛步驟是將經加熱的柱狀素材插入至中間模具的模具空間內，將第 1 按壓模具配置於下方，將第 2 按壓模具配置於上方，自上述第 2 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟，上述第 2 鍛鍛步驟是使上述柱狀素材與上述模具組合的上下反轉，將上述第 2 按壓模具配置於下方，將上述第 1 按壓模具配置於上方，自上述第 1 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟。

A fabricating method of forging material for performing an upset forging with a mold set. The fabricating method of forging material is to perform a first upset forging step followed by a second upset forging step, wherein the first upset forging step is inserting a heated prismatic raw material into a prismatic mold space of a middle mold, disposing a first pressing mold at the bottom, disposing a second pressing mold at the top, and upset-pressing down the prismatic raw material by a predetermined length along an axis direction from the side of the second pressing mold, and the second upset forging step is inverting the prismatic raw material and the mold sets, disposing the second pressing mold at the bottom and disposing the first pressing mold at the top, and upset-pressing down the prismatic raw material by a predetermined length along an axis direction from the side of the first pressing mold.

- 1 . . . 第 1 按壓模具
- 2 . . . 第 2 按壓模具
- 3 . . . 中間模具
- 4 . . . 柱狀素材
- 5 . . . 鍛造材
- 9 . . . 模具空間

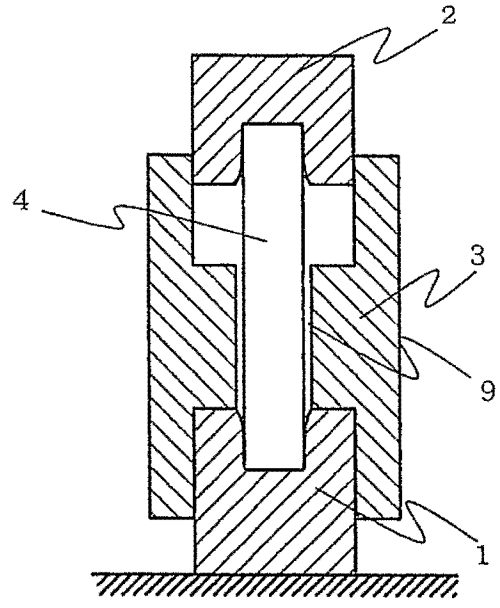
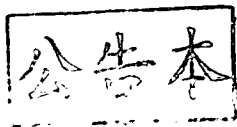


圖 1(a)



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 10111837

※ 申請日期： 101. 6. 19

※IPC 分類：

B21J 5/08 (2006.01)

B21J 9/06 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

鍛造材的製造方法

FABRICATING METHOD OF FORGING MATERIAL

二、中文發明摘要：

一種鍛造材的製造方法，其利用模具組合進行鍛鍛，且該鍛造材的製造方法進行第 1 鍛鍛步驟，繼而進行第 2 鍛鍛步驟，上述第 1 鍛鍛步驟是將經加熱的柱狀素材插入至中間模具的模具空間內，將第 1 按壓模具配置於下方，將第 2 按壓模具配置於上方，自上述第 2 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟，上述第 2 鍛鍛步驟是使上述柱狀素材與上述模具組合的上下反轉，將上述第 2 按壓模具配置於下方，將上述第 1 按壓模具配置於上方，自上述第 1 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟。

三、英文發明摘要：

A fabricating method of forging material for performing an upset forging with a mold set. The fabricating method of forging material is to perform a first upset forging step

followed by a second upset forging step, wherein the first upset forging step is inserting a heated prismatic raw material into a prismatic mold space of a middle mold, disposing a first pressing mold at the bottom, disposing a second pressing mold at the top, and upset-pressing down the prismatic raw material by a predetermined length along an axis direction from the side of the second pressing mold, and the second upset forging step is inverting the prismatic raw material and the mold sets, disposing the second pressing mold at the bottom and disposing the first pressing mold at the top, and upset-pressing down the prismatic raw material by a predetermined length along an axis direction from the side of the first pressing mold.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1 (a) ~圖 1 (d) 。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：第 1 按壓模具

2：第 2 按壓模具

3：中間模具

4：柱狀素材

5：鍛造材

9：模具空間

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種利用熱鍛鍛 (hot upset forging) 的鍛造材的製造方法。

【先前技術】

自先前以來，以製品的機械性質的提昇或縮孔的壓接等內部性狀的提昇為目的，而對鋼或合金等素材實施熱鍛鍛，使結晶粒微細化來進行組織的均勻化。

於該鍛鍛中，若將素材的長度設為 L 、將直徑設為 D 時的 L/D 比大，即 L 比 D 長，則當進行鍛鍛時，自軸方向受到加壓的素材的中央部或其附近會產生屈曲 (buckling)。因此，根據經驗，已知作為不產生屈曲的素材形狀的條件，應使 L/D 變成 3 以下。

為了抑制對該長條材料進行鍛鍛時所產生的屈曲，例如於專利文獻 1 中，設法使自由變形部分的 L/D 變成 3 以下。具體而言，為了阻止軸狀素材的軸方向的一部分朝徑外方向變形，提出有使用徑外方向變形阻止用的圓筒狀模具進行鍛粗下壓，繼而使軸狀素材反轉並朝軸方向壓縮來對阻止了變形的部分進行自由鍛造。專利文獻 1 中所揭示的鍛鍛法是於如下方面有用的技術：針對 L/D 超過 3 的細長的長條素材，儘可能地抑制徑外方向的變形，藉此可不產生屈曲而進行鍛造，並可抑制屈曲或皺褶狀瑕疵的產生。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本專利特開平 7-171650 號公報

上述專利文獻 1 中所揭示的鍛鍛法於以下方面有利：即便使用 L/D 超過 3 的細長的素材，亦可不產生屈曲而進行鍛造。

但是，專利文獻 1 中所揭示的鍛鍛法是限制素材的一方並自另一方的一側成形的方法。該鍛鍛法為了穩定地配置素材，必須使用與素材尺寸吻合的模具。因此，有時必須準備多個對應於鍛粗量的徑外方向變形阻止用的模具，而且亦需要與模具更換相伴的素材的再加熱。

另外，於上述鍛鍛法中，使用徑外方向變形阻止用的模具將素材的一方僅限制成規定高度。因此，未被模具限制的部分變成所謂的自由鍛造。因此，於自由鍛造部分，存在軸方向的任意的一部分朝徑外方向變形、或在徑外方向變形阻止用模具與上模之間產生毛刺的情況。如此，若鍛造素材的一部分自由地變形，則為了進行下一步驟中的模鍛，必須於下一步驟中將鍛造素材的已變形的部分重新鍛造成所需的規定形狀、或對毛刺進行切削，而有可能導致鍛造材的良率下降或作業量的增加。

【發明內容】

鑒於上述問題，本發明的目的在於提供一種鍛造材的製造方法，其藉由自素材長度方向的兩側調整鍛鍛時的變形量來解決屈曲的問題，並且可實現良率的提昇或作業量的減少。

本發明者發現藉由採用利用規定的按壓模具與中間模

具自上下兩方向下壓的方法，可抑制屈曲的產生，並可實現良率的提昇與作業量的減少，從而完成了本發明。

即，本發明是一種鍛造材的製造方法，其利用模具組合進行鍛鍛，該模具組合包括成為柱狀素材的一端的模具按壓部的第 1 按壓模具、成為上述柱狀素材的另一端的模具按壓部的第 2 按壓模具、及位於該些按壓模具之間且具有柱狀的模具空間的中間模具，且該鍛造材的製造方法進行第 1 鍛鍛步驟，繼而進行第 2 鍛鍛步驟，上述第 1 鍛鍛步驟是將經加熱的柱狀素材插入至上述中間模具的模具空間內，將上述第 1 按壓模具配置於下方，將上述第 2 按壓模具配置於上方，自上述第 2 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟，上述第 2 鍛鍛步驟是使上述柱狀素材與上述模具組合的上下反轉，將上述第 2 按壓模具配置於下方，將上述第 1 按壓模具配置於上方，自上述第 1 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟。

另外，本發明是一種鍛造材的製造方法，其於上述第 2 鍛鍛步驟之後包括模具鍛造步驟，該模具鍛造步驟是將上述鍛造材進而插入至由一對成形模具構成的空間內，利用上述成形模具下壓來獲得鍛造材的步驟。

另外，本發明較佳為在上述鍛鍛步驟與上述模具鍛造步驟之間，包括對鍛造材進行再加熱的再加熱步驟。

[發明的效果]

根據本發明，即便使用長條素材亦不會產生屈曲，可

高效地提供鍛造材，其成為對於鍛造品的製造而言有用的技術。

【實施方式】

如上所述，本發明的重要特徵在於採用將柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的第 1 鍛鍛步驟、及第 2 鍛鍛步驟這兩個鍛鍛步驟。藉此，即便使用例如 L/D 超過 3 的細長的素材，亦可抑制屈曲的產生並進行鍛造。以下，使用圖式來詳細說明本發明。

圖 1 (a) ~圖 1 (d) 是示意性地表示本發明的鍛造材的製造方法的圖。圖 1 (a) ~圖 1 (d) 所示的第 1 按壓模具 1 與第 2 按壓模具 2 是分別帶來如下兩者的作用的模具：用以限制柱狀素材 4 的端部的砧、及用以將柱狀素材 4 朝軸方向鍛粗下壓規定長度的模具按壓部。

為了限制柱狀素材 4 的各個端部，第 1 按壓模具 1 與第 2 按壓模具 2 較佳為先形成近似於柱狀素材 4 的橫剖面的模具雕刻面。另外，若使形成於第 1 按壓模具 1 與第 2 按壓模具 2 上的模具雕刻面先變成近似於藉由模具鍛造步驟而成形的鍛造材的端部橫剖面的形狀，則無需於模具鍛造步驟中將鍛造素材重新鍛造成所需的規定形狀、或進行切削，而可獲得鍛造材的良率提昇或作業量的縮短等效果。

本發明在第 1 按壓模具 1 與第 2 按壓模具 2 之間設置具有柱狀的模具空間的中間模具 3。中間模具 3 的柱狀的模具空間 9 為鍛粗部位，且成為即便柱狀素材 4 變形亦抑制屈曲或毛刺的產生的空間，其配合素材的性質與狀態而

調整空間形狀。

該模具空間 9 較佳為形成相對於柱狀素材 4 的直徑，具有 1.2 倍以上的直徑的空間。藉此，可確保鍛粗部位，並可不產生屈曲而進行鍛粗下壓。另一方面，模具空間 9 較佳為形成相對於柱狀素材 4 的直徑，具有 1.5 倍以下的直徑的空間。藉此，可不產生屈曲而進行鍛粗下壓。

本發明中所應用的第 1 按壓模具 1 與第 2 按壓模具 2 較佳為配置於利用混凝土等打下了根基的地面上。藉此，可對柱狀素材 4 確實地施加下壓力來進行鍛粗下壓。

本發明如圖 1(a) 所示，首先準備包含上述所說明的第 1 按壓模具 1、第 2 按壓模具 2、及位於該些模具之間且具有柱狀的模具空間的中間模具 3 的模具組合。然後，打開第 2 按壓模具 2 而將經加熱的柱狀素材 4 插入至中間模具 3 中，並將第 2 按壓模具 2 配置於柱狀素材 4 的上部。

其次，作為本發明的第 1 鍛鍛步驟，如圖 1(b) 所示，變成將第 1 按壓模具 1 配置於下方，將第 2 按壓模具 2 配置於上方的狀態。然後，自第 2 按壓模具 2 側將柱狀素材 4 朝軸方向鍛粗下壓規定長度。此處，所謂規定長度，是指鍛粗下壓至柱狀素材 4 的直徑不超過模具空間 9 的直徑的範圍為止，並可殘存由第 2 按壓模具 2 與中間模具 3 所形成的預備空間的長度。藉此，可不產生毛刺而對柱狀素材 4 進行鍛粗下壓。

其次，作為本發明的第 2 鍛鍛步驟，如圖 1(c) 所示，於將柱狀素材 4 插入至模具組合中的狀態下，使模具組合

上下反轉，而變成將第 2 按壓模具 2 配置於下方，將第 1 按壓模具 1 配置於上方的狀態。此時，柱狀素材 4 於中間模具 3 中朝第 1 按壓模具 1 的方向滑動，同時由第 2 按壓模具 2 與中間模具 3 所形成的預備空間消失，作為其結果，在第 1 按壓模具 1 與中間模具 3 之間形成新的預備空間。然後，自第 1 按壓模具 1 側將柱狀素材 4 朝軸方向鍛粗下壓規定長度。此處，所謂規定長度，是指可填滿模具空間 9 的長度。藉此，可獲得如圖 1 (d) 所示的規定形狀的鍛造材 5。

根據本發明，當對被認為容易產生屈曲的 L/D 超過 3 的細長的素材進行鍛粗時，將鍛粗下壓量分割成 2 次，並且使模具反轉來進行鍛造，藉此可減少由來自單一方向的鍛粗下壓所產生的集中於軸方向的一部分上的徑外方向的變形量。藉此，可抑制柱狀素材 4 的屈曲或變形，並可抑制徑外方向的變形量。

另外，本發明僅使用具有柱狀的模具空間的一組模具組合進行鍛造，因此無需對應於鍛粗量而另外準備多個模具，而且於鍛造步驟中亦無需進行與模具更換相伴的素材的再加熱，從而可實現費用的削減及作業量的減少。

於本發明中，作為進行鍛粗下壓的驅動裝置，例如可使用油壓驅動、水壓驅動及馬達驅動等。於本發明中，較佳為使用可獲得高負荷、且容易控制第 1 按壓模具 1 與第 2 按壓模具 2 的軸方向的位置的油壓驅動。

另外，於本發明中，作為使柱狀素材 4 與模具組合上

下反轉的方法，例如可應用如下的方法：利用螺栓或鍵或銷將第 1 按壓模具 1、第 2 按壓模具 2 及中間模具 3 固定來製成一體的模具組合，然後利用機械手抓住上述模具組合來使其反轉。

其次，對可附加於本發明中的加工形態進行說明。於本發明中，在上述鍛鍛後，為了獲得規定形狀的鍛造材，可追加模具鍛造。例如，如圖 2 (a) 所示，首先使成形模具 7 位於下方，於由一對成形模具 6、7 構成的空間內，打開成形模具 6 而插入上述所獲得的鍛造材 5，並將成形模具 6 配置於鍛造材 5 的上部。繼而，如圖 2 (b) 所示，經過自成形模具 6 側將鍛造材 5 下壓規定長度的模具鍛造步驟，藉此可獲得規定形狀的鍛造材 8。

作為成形模具 6、成形模具 7 的形狀，例如可選擇單純的柱狀形狀、或長度方向的中央部凸起的形狀等各種形狀。

例如，於長度方向的中央部具有凸起的鍛造材可如下般製造。

如圖 2 (a) 所示，首先於第 1 鍛粗步驟及第 2 鍛粗步驟中，先使鍛造材 5 的端部以可插入至成形模具 6、成形模具 7 的模具雕刻面的方式成形。

其次，如圖 2 (b) 所示，將鍛造材 5 插入至於鍛造材 5 的長度方向的中央部具有凸起的由上下一對的成形模具 6、成形模具 7 構成的空間內，並以填滿模具空間的方式將鍛造材 5 下壓。藉此，本發明於模具鍛造步驟中亦可抑制

屈曲或毛刺的產生，並可獲得於長度方向的中央部具有凸起的鍛造材 8。

再者，本發明較佳為在鍛粗步驟與鍛造步驟之間，設置將鍛造材再加熱至鍛造溫度為止的再加熱步驟。藉此，本發明於自上述所說明的鍛粗步驟移向鍛造步驟時，可抑制由鍛造材的溫度下降所引起的加工時的瑕疵的產生。

可應用於本發明的柱狀素材可應用所有尺寸，特別合適的是直徑 $D=50\text{ mm}\sim 200\text{ mm}$ 、長度 $L=150\text{ mm}\sim 1000\text{ mm}$ 的大小。

另外，本發明適合於如下的情況：不產生屈曲或毛刺，而將上述柱狀素材的長度鍛粗下壓至 $1/2 L\sim 1/4 L$ 的範圍。

另外，本發明適合於如下的情況：利用一對成形模具，將於上述中進行了鍛粗下壓的鍛造材進而加工成直徑 $D=100\text{ mm}\sim 250\text{ mm}$ 、長度 $L=100\text{ mm}\sim 800\text{ mm}$ 的鍛造材。

【圖式簡單說明】

圖 1 (a) ~圖 1 (d) 是表示本發明的鍛造材的製造方法中的鍛粗步驟的示意圖。

圖 2 (a) ~圖 2 (b) 是表示本發明的鍛造材的製造方法中的模具鍛造步驟的示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1：第 1 按壓模具
- 2：第 2 按壓模具
- 3：中間模具

4：柱狀素材

5：鍛造材

6：成形模具

7：成形模具

8：鍛造材

9：模具空間

七、申請專利範圍：

1. 一種鍛造材的製造方法，其利用模具組合進行鍛造，該模具組合包括成為柱狀素材的一端的模具按壓部的第 1 按壓模具、成為上述柱狀素材的另一端的模具按壓部的第 2 按壓模具、及位於該些按壓模具之間且具有柱狀的模具空間的中間模具，該鍛造材的製造方法的特徵在於：

進行第 1 鍛造步驟，該第 1 鍛造步驟是將經加熱的柱狀素材插入至上述中間模具的模具空間內，將上述第 1 按壓模具配置於下方，將上述第 2 按壓模具配置於上方，自上述第 2 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟；

繼而進行第 2 鍛造步驟，該第 2 鍛造步驟是使上述柱狀素材與上述模具組合的上下反轉，將上述第 2 按壓模具配置於下方，將上述第 1 按壓模具配置於上方，自上述第 1 按壓模具側將上述柱狀素材朝軸方向鍛粗下壓規定長度的步驟。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍛造材的製造方法，其中於上述第 2 鍛造步驟之後包括模具鍛造步驟，該模具鍛造步驟是將上述鍛造材進而插入至由一對成形模具構成的空間內，利用上述成形模具下壓來獲得鍛造材的步驟。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之鍛造材的製造方法，其中在上述第 2 鍛造步驟與上述模具鍛造步驟之間，包括對鍛造材進行再加熱的再加熱步驟。

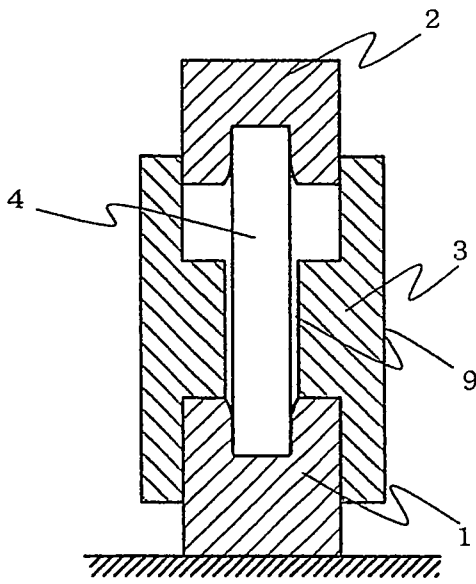


圖 1(a)

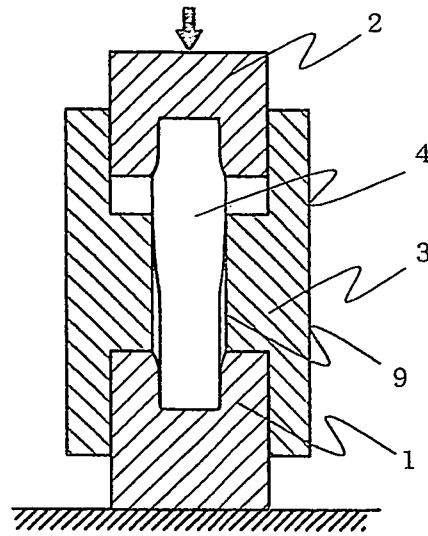


圖 1(b)

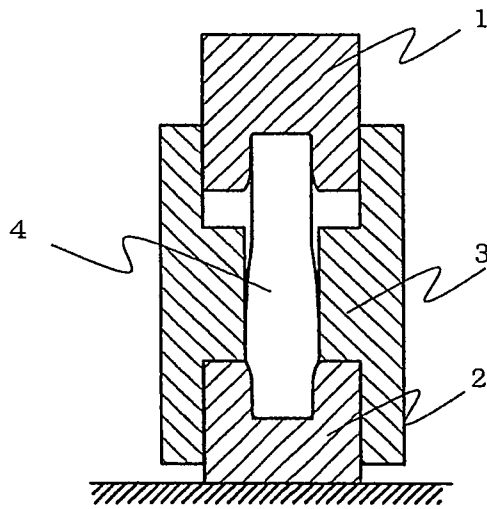


圖 1(c)

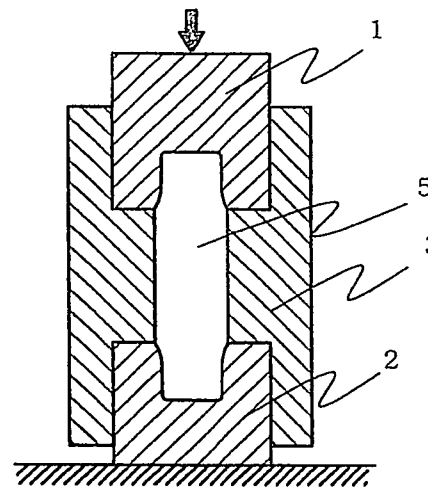


圖 1(d)

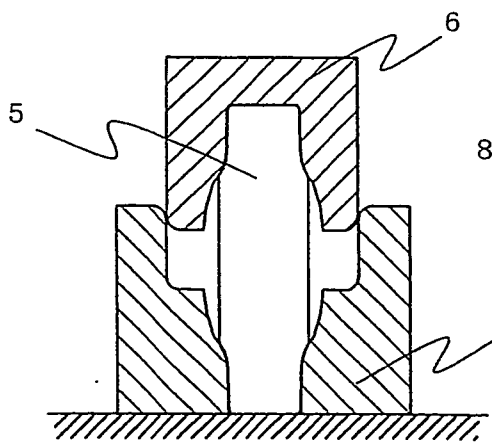


圖 2(a)

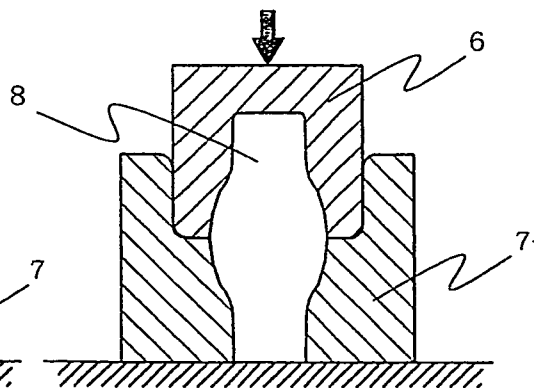


圖 2(b)