

公告本

申請日期	89.9.30
案 號	89120371
類 別	22 1/2

A4
C4

496902

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	製造防蝕金屬製品之方法
	英 文	"PROCESS FOR MANUFACTURING CORROSION RESISTANT METAL PRODUCTS"
二、發明 創作人	姓 名	安東尼諾 喬治歐 卡卡希
	國 籍	義大利
	住、居所	英國西葛蘭摩根郡史瓦希市卡斯威爾路
三、申請人	姓 名 (名稱)	安東尼諾 喬治歐 卡卡希
	國 籍	義大利
	住、居所 (事務所)	英國西葛蘭摩根郡史瓦希市卡斯威爾路
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

紐西蘭 1999年07月28日 336942 ☐有☒無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明範圍

本發明關於一種製造防蝕金屬製品之過程，以及關於自該過程中製作之製品。本發明具特定但非必然獨一之應用於製品中，其包含一由可回收軟鐵、碳鋼或不銹鋼切屑中形成之心體，同時具有一不銹鋼護層。譬如，本發明亦可應用至一包含一由粉狀鐵礦以及甚或由其他金屬及金屬鐵礦形成之心體之製品，其中將遭遇相同於本文中之難題。

在此規格中，"切屑"知曉為一般來自於車製操作之廢屑，同時期欲包含來自工程用鋼之車床、搪床、鉋床及銑床操作之廢屑。廢屑亦可適用於來自各種包含某些壓印及沖擊操作之其他操作。針對本規格目的，本術語不只包含該種由生鐵切屑構成之廢屑，同時包含該種已被清洗及/或處理過之切屑廢屑，譬如藉由上述方法使其更適於形成一製作護層製品之小胚。

術語"工程用鋼"期欲說明那些可一般承受車製操作之低合金鋼，包含軟鋼(本身包含碳鋼之術語)、鍛鋼以及心軸鋼，其均包含相當數量之碳元素。

發明背景

本發明背景詳述於第PCT/GB94/00091號國際專利申請案之規格內，其發表件納入本文參考。在該規格中，其參考數件其他專利申請之規格。其將於稍後討論，同時其均納入本文參考。具潛在商業及技術重要性之前述第PCT/GB94/00091號申請案所述之過程製品之一，為一內含充填軟鋼切屑壓塊之不銹鋼外套之小胚，其可被加熱而加工成為一具有期

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

望特性及低成本軟鋼之完工製品，但其具有不銹鋼護層，用以實質地增強防蝕。生產該種製品之企圖，並未如最初期盼地成功，而本發明目標為說明至少一種有利於此一缺乏成功之難題。

在無數次已經進行而企圖製作該種製品之實驗中，其堅持展現一層綠色氧化鉻層於不銹鋼護層之內面，以及介於護層與心體間之介面上。此一綠層之形成，無視於小胚已被加熱且軋壓後之心體金相檢查，顯示切屑中所有氧化劑表面之概略完全還原，以及切屑顆粒間之概略完全融化之事實。護層與心體間之結合，無法依賴何處形成此一綠色層。

試想不銹鋼管上之氧化鉻，在被壓縮切屑之心體及不銹鋼間形成一道遮阻。此一遮阻在加熱及後續之熱軋壓過程中成形，同時阻止最終製品中心體與護層間之結合。為了克服此一難題，已設法減少或防止氧化鉻在不銹鋼管上之成形。一種已採用之技術，為在開始加熱前限制鋼管內之初期氧化劑/氧氣含量。PCT/GB94/00091號申請案發表一種技術，用以藉由將切屑通過一類以用於在鋼材生產中生產直接還原海棉狀鐵之窯爐之直接還原式窯爐中而在切屑中去除表面氧化劑。為此過程所需之裝備及廠房所費不貲。

在PCT/GB94/00091號申請案中所述之另一技術中，波氏方程式(Boudouard equation)藉由採取確保還原氣體在加熱過程中存在於小胚內之步驟而被壓制。這些步驟包含添加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

添加劑於切屑內，其當小胚被加熱時，產生還原氣體於小胚內。添加劑不宜殘留相當數量之固態沉積，其將稍後呈現可影響最終製品品質之包含物。建議之添加劑包含尿素及氯化銨。

迄目前止，兩種述及之技術已一般地被同時使用。然而，不顧這些技術之使用，某種程度之氧化作用已持續發生。雖然最終製品針對某些目的而通常一般可被接受，然而自一商業觀點而言，由於軋壓過程中在心體與外套間不可預測之結合程度而導致之剔退水準，仍然高到無法接受。在熱軋過程中之剔退，呈現護層之過份擴散。此將藉由限制每次軋壓之還原作用僅通過小通氣孔而嚴重阻礙製品之有效軋壓。此一限制造成製品過度冷卻，其接著減少結合強度且限制可被軋壓之大小數量及形狀。心體及不銹鋼間之不可預測結合，亦可因心體之拉長而顯示，其在某些狀況下可自小胚中央凸出。當此發生時，進一步之軋壓受到阻止，而小胚必須被丟棄。此一問題已藉由焊接短長度之軟鋼管(大約100釐米長)至不銹鋼管之每一端(其一般已大約為200釐米長)而說明。軟鋼末端在運送小胚至爐內前已被摺封。這些軟鋼末端被認為以兩種方式作用。

不銹鋼膨脹係數大於軟鋼，其因不同膨脹而造成管件與心體分離。在軟鋼末端部位及心體間沒有此一嚴重分離。因此，軟鋼末端與心體間在小胚之每一端形成某一型式之"柱塞"。接著，被壓縮之軟鋼心體在初期軋壓過程中，極輕易地焊接至軟鋼管末端，因而防止心體在軋壓過程中逸出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

小胚之外。這些軟鋼末端之使用，詳述於第PCT/GB90/01437號國際專利申請案中。尚不知當心體在初期仍具多孔性時，這些柱塞如何有效防止氧化氣體進一步進入小胚內。也許僅有不銹鋼管末端部位因為穿入小胚末端部位之大氣氧氣而被氧化。

使用軟鋼管末端之另一利多，為其便於尤當在第一次通過時之小胚進入軋機內。

切割且將軟鋼管末端焊至不銹鋼管上甚為耗時。此外，優良品質之焊接，需要預防熱軋過程中之焊接斷裂，其接著將造成氧化作用，同時有時會報廢小胚。

總言之，上述技術之缺點，包含：

- 所費不貲之還原窯，用以預定還原切屑；
- 由於軋壓過程中不可預測之結合而造成之商業上無法接受之剔退水準；
- 搭配小胚軋壓之尺寸及形狀限制；
- 將軟鋼末端焊至不銹鋼管上之外加成本。

上述防止氧化作用技術之不可預測性，被認為係由於加熱小胚過程中引起之事件之影響。

在同時加熱氯化銨(以下簡寫為 NH_4Cl)及尿素之初期階段中，在自 200°C 高至大約 500°C 之溫度範圍內，產生相當容積之還原氣體。這些氣體以火焰般自小胚中排出，其在此一溫度範圍內可自爐中窺見。這些火焰通常在當所有之 NH_4Cl 或尿素已演進成氣體且反應已完成時遽然停止。 NH_4Cl 及尿素均在 600°C 以下消逝完畢。一旦消逝後，這些

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

物資均不在小胚內產生正壓力。

500°C以上且甚至600°C時，仍有還原氣體自小胚內之反應中存在，但他們被認為會漸漸地擴散於小胚之外。此外，該一殘存還原氣體之容積，可藉由一在小胚內氣體體積中造成忽然收縮之溫度中之還原作用而可快速地減少。此一體積減少會影響存在於爐內大氣中之氣體汲取，其當不形成氧化作用時通常總是如此。

殘餘還原氣體不足以中和任何小胚內之氧化氣體。在800至1250°C溫度範圍內，還原氣體大部分為CO。小胚當其在進入軋壓機前離開爐體的10至15秒鐘內，特別易於遽然冷卻。此時，大量之氧化作用可當小胚特定地當其接觸大氣層時，可自小胚末端產生。

因此，在小胚加熱過程中，三種溫度相位被確認及檢視。第一溫度相位範圍自大氣層至剛好高過500°C。當NH₄Cl或尿素為添加劑時，產生一還原氣體，其反對波氏方程式之抑制而自系統中洗滌及清除殘留氧氣及某些氧化物。此可在高至800°C溫度時，另外產生氧化氣體之平衡。NH₄Cl在第一溫度相位中，被視之為最有效之還原劑，縱然其初期在低於300°C時分離成為氨氣及水氯酸時，作用一段較短部分之總加熱循環。水氯酸為一還原/洗滌劑，而氨氣在大約500°C時，分解為氫氣及氯氣。氯氣在高於此一溫度時完全地散盡。小胚僅被加熱至此一溫度之數次實驗透漏，不銹鋼管內壁仍具金屬性而未被氧化。其僅造成某些軟鋼心體之還原。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

第二溫度相位範圍在500至800°C之間。某些來自第一溫度相位中之還原氣體，被認為在此第二相位過程中仍然存在。然而宜相信小胚在第二相位中最易於氧化，因為小胚之內部狀況有利於自切屑中任何氧化鐵中或自進入小胚內之任何氧化爐氣體中形成CO₂ (而非CO)。碳素由於組成心體之鋼材之除碳作用之故而在小胚內生成。縱然系統中過多碳素之存在，將導致充斥CO₂之大氣環境。根據波氏方程式，此一大氣將氧化不銹鋼。鋼質心體之溫和氧化作用不成問題，因此氧化作用在下面溫度相位中減低。然而在第二溫度相位中生成之氧化鉻，不會在溫度範圍自800至1250°C之間之第三溫度相位中減少。在此一後者相位中，根據波氏方程式之平衡，條件有利於CO之形成。主要由CO構成之大氣環境，大量地還原碳鋼，但充其量被視之為對不銹鋼不起氧化(亦即中和)。在小胚上已經執行無數次實驗，其中氯酸氨被用做為添加劑。在某些案例中，加熱首先在1000°C以及接著之1200°C之第三溫度相位中停止。實驗產生各種結果。小胚對在不銹鋼管內壁上之標示綠色氧化物成形(代表氧化鉻)被顯示具溫和性。該種氧化鉻在後續軋壓過程中，毫無疑問地將妨礙固合作用。

在小胚中提供一包含固態氯酸氨或尿素之還原劑步驟，為在第PCT/GB94/00091號國際專利申請案中定義之本發明之主題。

發明總論

在本發明之一方面，提供一種生產防蝕鐵製品之方法，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明(7)

其中在不銹鋼外套中內含概略由工程用鋼組成之大量顆粒物質之小胚，被加熱至其可塑性加工之溫度，此方法特徵為其包含在外套內提供一呈金屬形式之第一還原劑之步驟，其對氧氣較鉻黃更具親和性，同時提供一在概略低於800°C溫度時，在外套內呈現氣體或蒸汽形式之第二還原劑。

在本發明之另一方面，提供一種生產防蝕鐵製品之方法，其中在不銹鋼外套中內含概略由工程用鋼組成之大量顆粒物質之小胚，被加熱至其可塑性加工之溫度，此方法特徵為其包含在外套內提供一第一還原劑之步驟，此還原劑選自由鉻、鈦、鋯、鎂及鈉組成之組體，同時提供一第二還原劑之步驟，其在概略低於800°C溫度下，以氣體或蒸汽形式出現。

具優點地，第二還原劑可在概略低於500°C之溫度下存在。

在本發明之一種型式中，第二還原劑為選自由氯酸氨、尿素、溴化鐵及氯酸鐵組成之組體物資。具優點地，此物資為氯酸氨。

在本發明之一變通型式中，第二還原劑導源於小胚在其內加熱之還原爐中。

根據本發明之一方面，第一還原劑呈粉末形式。

具優點地根據本發明，第一還原劑為鋁材。

鋁粉可隨時商購獲得且不昂貴。

在本發明一變通型式中，第一還原劑為鈦元素。

具優點地，鈦元素呈切屑型式。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

根據本發明另一方面，顆粒物質呈概略由工程用鋼組成之切屑型式。

縱然鋁材可被氧化且導致製品內之含鋁物，但據信使用此一添加物可導致較高之降優強度鋼。軟鋼切屑中不高於0.06%重量之鋁粉，可用以增加強度。

第一還原劑以及如果被使用之構成第二還原劑之物質，可具優點地與堆置於外套內之前之切屑混合。本發明範疇延伸至由本發明過程生產之小胚，以及自該小胚中生產之產品。

實驗 1

備妥一種使用軟鋼切屑添加至35號篩網尺寸鋁粉中之小胚。添加之粉末為切屑重量之0.1%。粉末在切屑根據PCT/GB94/00091號專利申請及其內討論之其他適當專利申請所述技術而在壓入不銹鋼管內之前，均勻地與所有切屑混合。管件末端焊合於一端板上。然而通氣孔存留於端板內，俾當小胚被加熱時，容許氣體自小胚內部逸出。小胚在一傳統式小胚加熱爐內被加熱至1250°C之正常軋壓溫度。通氣孔在當小胚自爐中移除後即被密封。密封可藉由焊封通氣孔而得。當小胚冷卻後，檢視不銹鋼管內壁表面顯示某些綠色氧化物存在於整個不銹鋼之內面，用以表示已產生溫和之氧化作用。

其結論為以這些條件及這些數量添加之鋁粉並不足額或是換言之並不生效。雖然縱使在低溫下，鋁粉對氧氣仍較鉻黃更具親和力，使得以此方式在切屑中混合之鋁件，不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

足以擴散而可藉由殘餘氧氣及藉由小胚中自鋼料除碳作用導出之 CO_2 而防止鉻黃氧化作用以及初始即存在其內之氧化鐵之還原作用。如果鋁件以更多數量添加時，據悉一種無法接受之高程度含有物將存在於最終製品內。

實驗 2

備妥一種使用軟鋼切屑添加至包含 0.1% 重量 NH_4Cl 粉及 0.1% 重量鋁粉(亦為 35 號篩網尺寸)之混合物中之小胚。添加物被完全地混合且均勻地分佈於整個切屑內。接著，小胚如同實驗 1 般加熱。小胚在爐中到達 1250°C 時之初期 30 至 40% 時間中，可在爐中見到來自氯化氨之具特性紅/黃火焰。如同實驗 1 中於密封及冷卻後檢視小胚，除了兩端之小段距離外，均顯現幾乎完全還原之內部銀質不銹鋼管表面而實質上沒有綠色氧化物之痕跡。在這些區域中，不銹鋼極微量地褪色，顯示在自爐體中抽取及密封小胚末端之前，產生小量之氧化作用。

實驗 3

為了設法避免實驗 2 中發生之褪色作用，企圖消除氧化氣體因當持續還原大量內部氣體而自爐中移除時之快速冷卻之故而浸於小胚上之可能性。備妥兩個藉由實驗 2 中所述步驟之小胚，不同者為在一據信具有創意之自爐中抽取小胚前三分鐘之步驟中，包含被其自身壓縮之氯化氨粉末之藥片，在密封前添加至小胚之一之每一末端。在第二小胚案例中，添加包含等量壓縮氯化氨粉末及鋁粉混合物之藥片。在兩種案例中，自爐內抽取小胚中可以觀之藥片之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

猛烈燃燒，同時持續至通氣孔被密封方止。自通氣孔冒出之火焰呈熾白色，表示區域內之溫度達3000℃。當小胚於冷卻後被切開。檢視透漏在不銹鋼管冷卻小胚之每一末端未見綠色氧化物。因此，其顯現技術被令人滿意地進行而防止不銹鋼管之氧化作用。這些技術聯合了切屑內之氧化物還原以及防止氧化氣體進入小胚之效果。氧化物還原可藉由切屑內之添加物而得。在小胚每一末端生還原氣體，可當小胚自爐中取出時之突然冷卻而防止氧氣(即空氣)滲入小胚內。

單獨添加包含鋁粉之小丸於小胚末端之同一實驗，可產生類似之效果。

備妥數個小胚而以實驗3中提出之技術軋壓，同時在直接自爐中取出後熱軋成最終產品。大多數小胚中均未使用軟鋼端件。

在實驗室條件下，未觀見與心體關聯之大量護層擴散，亦未見護層心體之嚴重加長。可觀見最終產品中護層與心體之概略完全固合。

藉由前述技術可以總結當小胚自爐中取出且接著熱軋時，不需端塞以保持心體於內及氧化氣體於外。因此，使用軟鋼端件在採用本文所述用以防止及減少氧化鉻成形之技術時，將不必然具重要性。

進一步利多將導源於如同第PCT/GB90/01437號專利申請案中所述密封之小胚末端之起縐。在自爐中取出前之數分鐘中，被壓合成大丸件之氯化氫及/或鋁粉被置入兩個起

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

綳端內。起綳末端傳統上可作用為容器而用於同時呈固態以及熔融狀態之鋁/ NH_4Cl 小丸。以此方式添加之鋁/ NH_4Cl ，在大多數小胚開通端之弱點位置處，作用為捕氧及清淨劑。

在此案例中，藉由考量限制產品中之最後包含物而無鋁/ NH_4Cl 之添加量限制，因為兩末端通常在熱軋過程中均被剪斷棄置。鋁材由於其較氯化氫可持續更長之時間，因而可在任何階段添加，而事實上可在軋壓之前，規則性地在小胚加熱全程階段中添加。實際上，鋁盤可當其起綳前置入小胚兩端，使得鋁盤初期可實質作用以限制氧體進入小胚。當溫度上升時，鋁盤作用為還原劑/捕氧劑，同時在高於 600°C 時熔化。熔化之鋁件包容於小胚之起綳末端部位，其作用為鋁件容器，同時如前所述地作用為有效率之捕氧劑。其聯合反應如下：

在第一加熱階段(高至 500°C)中，主要反應為當還原/洗滌氣體產生且部分當反應完成後仍舊存在時之溶解氯化氫。

縱然鋁粉無疑地在此一階段中執行還原反應，但其被認為在後續階段中亦甚有效。在第二階段(500 至 800°C)中，鋁件呈其最大之還原模式。其在 600°C 時熔化，因而突然地增加其反應表面面積。在此一溫度範圍中，鋁材由於其對氧/氧化劑之親和力大於對鉻黃之親和力而為極有效之還原劑。因此，鋁在不銹鋼中產生之氧化作用，優於鉻黃之氧化作用。據悉在此一階段中，當波氏方程式處於其對

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

鉻黃之最大損害之際，氧化作用一則被大量抑制、或者完全移向方程式之一氧化碳/碳素側，此乃因為任何自由之氧/二氧化碳、以及事實上概略任何仍自第一階段中存留之非為高還原氣體之氣體，藉由鋁材而移除於系統之外。

次一階段(800至1250°C)可為以往階段之延續，不同點為鋁材產生更強之還原反應而僅有較少之氣體階段存在。波氏方程式在800°C以上強力地有利於一氧化碳環境，其鋁材在軟鋼中傾向減少一氧化碳變回成碳素。任何在不銹鋼中源起於波氏方程式之氧化效應，被大量地中和。任何存在於系統中之一氧化碳可作用為一鉻黃之還原氣體介質，其在這些溫度中存在於鋁材內。存在於心體內鋼粒上之氧化物，最好鄰靠細緻分佈於小胚上之鋁粉而還原成固態，或是藉由無常之一氧化碳而還原成氣態。在最終階段中，小胚被移離爐內。在此一階段中，鋁材之氧氣洗滌效應搭配來自任何添加氯化氫還原氣體之產生，協助確保當小胚自爐內取出而突然冷卻時，任何滲入小胚內之氣體將在其可氧化鉻黃之前被還原。

需要之鋁/ NH_4Cl 量可以目視決定。如果未見火焰，可在小胚自爐內取出前添加更多小丸。再次地，在小胚兩端使用甚多小丸將不會帶來問題，因為這些末端在軋壓過程中將被棄置。

宜信石墨亦可用以防止或減少根據本發明技術備妥之小胚內之氧化作用。因此，粉狀石墨可與鋁粉混合，同時當使用氯化氫及/或尿素時與其混合。可是在大多數狀況

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

下，當小胚被加熱時擴散至構成心體之軟鋼切屑之碳素，宜針對此一目的提供足夠之碳源。高至0.45%碳含量之工程鋼在大多數狀況下，宜根據本發明技術而適於生產製品。

圖式簡述

本發明之進一步方面將可自下面之本發明範例說明及參考附圖顯見，其中

圖1為一方塊圖，顯示使用廢鋼切屑概述生產最終製品過程中之連續階段；

圖2為一小胚之概示剖面圖，其包含一外套以一不銹鋼管之軌鋼心體；

圖3為小胚一端之概示立面詳圖；

圖4為自小胚軋壓而得之扁棒概示立面詳圖；

圖4a為自小胚軋壓而得之補強圓棒概示立面詳圖

圖5為圖6中A-A連線之概示立面圖；

圖6為小胚於皺縮後之端視圖；

圖7為類似圖2之一第一修改後小胚之概示圖；以及

圖8為類似圖2之一第二修改後小胚之概示圖。

發明實例詳述

為了備妥圖2所示之小胚，採用包含上面所述由軟鋼或其他適當等級工程鋼組成之呈刮緣型式之切屑。切屑首先通過諸如槌床或其他傳統種類軋碎機之初期軋碎裝置8。在軋碎裝置8中，切屑經過一第一尺寸之減少而使其具較少毛邊且易於處理。然而在此一階段中，其無法減小至甚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (14)

小尺寸之碎片，因為只要其具油脂且骯髒，則碎片具有阻塞軋碎機通孔之強大趨勢。

碎片接著藉由一輸送帶自軋碎機8進給至傳統種類之洗清及去漬裝置10，其中油脂、水份及其他雜質自碎片中清除。為了移去雜質，裝置10必需包含一刮緣通過其間之迴轉窯，用以燃燒油脂及去除其他雜質。

刮緣於通過裝置10後被帶至一將其軋碎成較小晶片之第二或最終軋碎機20(再次為一槌床或其他傳統型式之軋碎機)。最好減小晶片尺寸以增加表面積與其重量之比，使得藉由過程中稍後階段之除碳作用之表面氧化物之減少可儘快發生。然而晶片尺寸並非關鍵，其可介於2及10釐米之間。在最終軋碎操作中，塵埃及表面氧化物與切屑分離。

晶片於通過最終軋碎機後，通常將如稍後所述壓塊。然而，其可選擇性地首先通過一加熱及退火裝置30，其在一還原大氣層中加熱至950°C及1200°C之間。在裝置30中減少了晶片上之表面氧化物。裝置30可為一第二迴轉窯，晶片將如充分了解地在一端連續供入。晶片藉由重力通過窯爐。當表面氧化物減少後，晶片藉由容許具在冷卻爐32中慢慢冷卻而退火，其中惰性或還原氣層(亦即沼氣)仍舊維持而使得晶片產生極小機率之再氧化。冷卻爐32亦可為一迴轉窯。當迴轉窯被用做為裝置30、32時，晶片可當自窯爐30中取出後，藉由安裝於用以排除空氣之閉室內之螺旋輸送帶33而輸送至冷卻窯32內。晶片在其冷卻至外界

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（15）

溫度後即自冷卻窯中取出。

上述方式及自切屑中生產晶片之裝置，更詳細地在申請者第PCT/GB90/01113號國際專利申請案中討論。

晶片接著聚集於一壓塊機34內以形成一外套小胚。如果晶片已經通過加熱及退火裝置30，則壓塊將於其可以冷卻之後儘早實施。晶片當退火後較軟，而較少力道之壓機需用以壓塊成同一程度之組合併。

圖2顯示一小胚40。小胚包含一ASTM A316L等級管子型式或任何適當等級不銹鋼之外套42。在本範例中，晶片藉由單一撞槌48經壓縮而形成壓塊46。在申請者第PCT/GB90/01438號國際專利申請案之規格中，發表一可用以製成小胚之修改型壓縮裝置。在壓塊操作前之任何狀況下，一內含等份粉狀鋁材及氯化氨之定量粉末，在當晶片仍處於外界溫度時與其混合。相同於0.1%切屑重量之粉末量已經足夠。持續充填此種晶片與添加劑混合物，被插入外套內而以壓機壓縮而形成一系列之壓塊。壓塊概略地填滿外套而在每端留下小間隙，其被一閉合鋁板50壓入定位而封閉。小胚末端目前已被綑縮閉合而更完整地如同申請者第PCT/GB90/01437號國際專利申請案中所述地成形。在此一過程中，小胚末端受力於一組安裝於適當支撐物上之五個推拔圓盤140間，其排置法使得其置於平面上，而該平面圍繞一平面相互交叉之共同中心線而等角度配列。圓盤綑縮小胚末端呈圖6所示之五點星形146。小胚接著在一傳統式小胚加熱爐35中加熱至大約1250°C。不必要保持爐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (16)

內之還原條件。可以採用一還原爐，不過該種爐體造價及操作昂貴。

大約小胚自爐內取出前三分鐘，內含等份鋁粉及 NH_4Cl 之小丸142如上所述置於小胚之綑縮端內。小胚使用傳統技術自爐中取出、且概略如第1313545號英國專利所述立即在軋壓機36內軋壓。

在容許冷卻後藉由上述過程成形及檢視之無數小胚，已一致地概略不具前述之綠色氧化物層存在於不銹鋼外套之內面以及外套與心體間之介面上。當同一小丸用於小胚內而省略鋁板50時，將遭逢類似結果。然而宜信鋁板之供應為一創新，其可協助"抓取"來自任何當小胚冷卻時滲入其內之空氣中之氧氣。

自該種小胚軋製之製品(諸如扁棒、角形棒及補強棒)，已在軟鋼心體及不銹鋼護層間，一致地展現概略完全之固合。一種自一小胚軋製之制式扁棒，如圖4中以參考號碼54顯示。扁棒包含一軟鋼心體56，其外覆以概略厚度之不銹鋼護層58。一自小胚軋製之制式圓形補強棒，在圖4a中以60表示，其包含一軟鋼心體62而外覆以不銹鋼護層64。此種製品已自一小胚中軋製，其在10厘米外徑之不銹鋼管中，包含一壓縮切屑壓塊之心體。

僅僅藉由範例，自該小胚中軋製之制式製品尺寸(其不銹鋼護層厚度表示於括號內)包含：

38×13釐米扁棒(1.0釐米)

25×13釐米扁棒(0.9釐米)

五、發明說明 (17)

- 19×10釐米扁棒(0.8釐米)
- 16釐米外徑補強棒(0.9釐米)
- 20釐米外徑補強棒(1.2釐米)
- 25釐米外徑補強棒(1.4釐米)
- 32釐米外徑補強棒(1.8釐米)

護層厚度可藉由選擇不銹鋼管壁厚而改變。
當製品被軋壓後，末端部位被切除棄置。

需要添加之鋁材及 / 或 NH_4Cl 數量，端視構成小胚之材料量而定。如上所述備妥之以切屑製作之小胚，可於壓縮後具有少至10%之空氣空間。包含相同等份之鋁及 NH_4Cl 以及相同於0.06至0.1%軟鋼切屑重量之粉末量，一般宜屬適量。

99.7%純度、氣霧狀且不規則之鋁粉，宜適合於大多數目的。適當之粉末顆粒大小為 $-45 \pm 5 \mu\text{m}$ 。

獨立之金相試驗已執行一100個配具由上述壓縮碳鋼切屑構成之心體之16釐米外徑之隨機選擇高張力肋形補強棒樣品及0.9釐米厚之ASTM A316L不銹鋼護層。

心體之化學成份(重量百分比)如下：

碳	錳	磷	硫	錫	銅	鉻	鎳	鉬	鋁	鈮+鈱
0.35	1.03	0.017	0.044	0.25	0.10	0.15	0.16	0.04	0.028	<0.005

張力及彎曲試驗已執行於英國標準之BS 4449型用於混凝土補強之熱軋鋼棒。試驗結果顯示大多數圓棒藉由補強棒到達冷卻床時之大約840°C平均量測溫度評定下，在大約900°C且更高溫下軋壓。然而某些記錄之到達溫度低至700°C，因而如係供商業使用時宜加以捨棄。在本案例中，其均涵

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (18)

蓋於分析內。強力試驗造成下列平均數結果：

	0.2%安全應力	極限抗拉應力	伸長率
	(Mpa)	(Mpa)	(%)
	497	736	15.5
95%標準偏差信心	20.6	44.9	3.0
極限	4.0	8.8	0.6

0.2%安全應力及極限抗拉應力結果，遠超過規格需求。

在彎曲試驗中，當圓棒在大約800°C軋壓時沒有失效。在取自完工溫度低於800° (如上所述)之圓棒樣品與具有低伸長率且導致彎曲試驗失效之五個樣品間，確有緊密之相互關係。

在類似圓棒上執行之疲勞試驗中，1個完成四百萬次循環之樣品與2個完成兩百萬次循環之樣品均未失效或造成護層與心體之分離。

如上所示，小胚在軋壓前之不銹鋼管厚度為6釐米，而鋼管為小胚重量之21.6%。軋壓全程中均維持此一重量比，導致漸薄之護層。

雖然在參考圖式說明之過程中，小胚外套包含沒有軟鋼端件焊合其上之不銹鋼管，但此一可能生不能一概而論。事實上如前所述，使用該種端件具有成本效益之好處。軟鋼端件之原料成本，概略低於同等長度之不銹鋼管成本，因此配具軟鋼端件之小胚總成本，似乎低於不具端件之成本，尚不含生產軟鋼端件且將其焊至中心部位之外加成本。該一小胚70顯示於圖7。小胚包含壓入不銹鋼管74內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ()
19

之軟鋼壓塊心體 72。由軟鋼組成之短長度管件 76，焊接至管件 74 每一末端。類似圖 3 所示圓盤 50 之鋁盤 78，置於管件末端，其接著如上所述地被綑縮閉合。

小胚 70 根據上述技術及第 PCT/GB90/01437 號專利申請案備便及軋壓。

小胚如同上述實驗 2 備便及試驗，但其採用鈦金屬車削取代鋁粉以產生類似結果。其對銻金屬之結果亦然。鈦在大約 1800°C 即已熔化，而銻在 1857°C 熔化。高於 900°C 時，氧即溶入鈦金屬中而非如鋁案例般在鈦金屬顆粒表面上形成一氧化物層。因此，鈦金屬吸引及 / 或還原氧氣之能力，並非限定於其表面區域。然而，鈦及銻金屬均遠較鋁昂貴而不常選用。雖然同時使用鈦及銻取代鋁並不實惠，然而據悉任一這些替換添加物均非鋁之商業可靠替代品，除了可能用於特定需求之製品上外。

鈦及 / 或銻之車削或粉末，可有用地混入構成在小胚每端插入一個之兩個壓塊之切屑內。圖 8 中已概示說明。其顯示一具有一壓塊心體 92 壓入不銹鋼管 94 內之小胚 90。所有壓塊由工程級鋼之切屑構成，其已如上參考圖 1 清洗及處理。1% 重量之鋁粉與構成小胚內所有壓塊之切屑混合，而小胚兩端之壓塊 92' 除外。末端壓塊 92' 由與鈦 (亦可使用銻) 車削混合之切屑組成。由軟鋼組成之短長度管件，可選擇性地焊合於管件 94 之每一端。在本案例中，圖 3 及 7 顯示之鋁盤 50、78 已被省略。被綑縮閉合之管件 94 末端處如同前面所述。

五、發明說明 (20)

1%重量鈦車削置入1/2斤重量壓塊92'內、用以插入用於1公尺長小胚之10公分外徑管件內已經足夠。由於該壓塊內鈦金屬在當小胚到達軋壓溫度(1250°C)時尚未熔化，因此當小胚自爐中取出且在軋壓過程中，鈦將較鋁更有效地阻止氧氣進入小胚。當完成軋壓時之製品溫度，基本上為900°C。鋁在600°C時熔化，其在小胚自爐中取出時，易被重力吸引至小胚底部。

在某些狀況下發現可用做為鋁替代品或是搭配鋁使用之其他金屬，包含鈉及鎂。然而兩者均因可能太危險而不能使用，除非已採取特別安全措施以防止縱然在室溫下之點火。

小胚按照實驗2備便及試驗，但採用粉狀尿素取代 NH_4Cl 雖或多或少更具變化性，卻仍產生類似之效果。當用於本發明技術時，尿素為可靠之氯化氮商用替代品。發現可用做為氯化氮或尿素替代品，或是搭配其用之其他物質，包含：

- 碳酸氮 - 在210°C時分解。然而此一物資具爆炸特性、生產有毒氣味及增強其他物資之可燃性。其在高壓時較不安全。
- 三碘化氮 - 在175°C時分解。然而其原子量為400，且需求量將較大。其價格昂貴。
- 溴化鐵 - 在27°C時蒸發且接著分解。宜信其作用類似氯化氮，因此其適合做為一替代品。然而其價格更貴。
- 氯化鐵 - 在其無水型態下於332°C時沸騰。宜信其作用

五、發明說明 (21)

類似氯化氨。其不會分解。由於其極易濕本性，因此不便於將氯化鐵與切屑混合。然而，可以藉由以濃縮氫氯酸處理少量細晶片而可獲致修正之配量以製作氯化鐵。此宜立即添加至即將壓成壓塊之晶片中。如果壓機及充填壓機之漏斗中之大氣保持乾燥且呈惰性時，則最終之無水氯化鐵將在小胚成形過程中，取得極少水氣。

或可還原或呈惰性之各種有機複合物，亦可用做為氯化氨或尿素之替代品，或是與其配合。它們特定地包含如下：

- 苯甲胺 - 為一液態， 184°C 時沸騰，其原子量為108。
- 十八胺 - 為一薄膜胺，其可與切屑晶片混合而作用為一惰性劑。
- 溴甲苯 - 為一液態， 199°C 時沸騰。其在火焰中分解生成有毒氣味。溴甲苯同樣具危險性。
- 氫氯化脲 - 為一固態還原劑，在 145°C 時分解。其原子量為96。
- 鋅二胺 - 為一還原劑， 200°C 時在真空中分解。鹽二胺鋇在 280°C 時融化。
- 硝基胺 - 一種不穩定弱酸，在 72°C 時分解。

大多數之上述有機複合物在高溫時裂解。當氧氣供應不足時，其可形成為碳。由於此種碳可廣泛擴散，因此其與上述之石墨添加物具有相同效果。雖然使用上述有機複合物取代氯化氨或尿素並不實惠，但在此一階段中如此替換

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

似不見任何好處。

爐子35可為一還原爐，其中眾人皆知地一諸如由甲烷提供之還原大氣層持續於整個小胚加熱循環中。當小胚仍舊冷卻時，(還原)爐氣體開始取代小胚中之殘餘氧氣。此外，任何殘餘氧氣仍存留小胚內，而當小胚加熱至800°C時，由於晶片碳作用而發出之CO₂或其他氧化氣體，被爐中氣體還原成CO。因此，爐中氣體可用以防止氧化鉻以如同氯化氨、尿素或上述在高至800°C時於小胚內提供氣體還原劑之其他粉狀添加物之同一方式成形。因而在適當控制條件下，其可不需添加這些添加物。然而，仍有必要如上所述地將鋁粉或其替換品之一與切屑混合，防止鉻黃在800°C以上時之氧化；同時如上所述地在其自爐中取出前，添加小丸於小胚末端。

已被用以形成小胚管件之不銹鋼等級，包含ASTM A316L、A304L及409、以及3Cr12。無疑地亦有其他適合之等級。

不期望對本文中所述及/或概示之任何物件之已認知機械同等物及/或修飾及/或改良會超出專利範疇之外，此專利依照本規格構成部分之或聲明其優先性之申請案讓渡，或是任何該一專利之範疇，較必需將在該專利中聲明之本發明與以往技術區分，更受該物件之限制

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22a)

元 件 符 號 簡 要 說 明

8	初期軋碎裝置	58	護層
10	洗清及去漬裝置	60	補強棒
20	第二/最終軋碎機	62	心體
30	加熱及退火裝置/窯	64	護層
32	冷卻爐/窯	70	小胚
33	輸送帶	72	心體
34	壓塊機	74	不銹鋼管/管件
35	加熱爐	76	管件
36	軋壓機	78	鋁盤
40	小胚	90	小胚
42	外套	92, 92'	壓塊
46	壓塊	94	管件
48	撞槌	96	管件
50	鋁板/鋁盤	140	圓盤
54	扁棒	146	五點星形
56	心體		

裝
訂
線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：製造防蝕金屬製品之方法)

發表一種製造防蝕金屬製品之方法。此製品藉由輥軋一已加熱小胚製作，其包含一塊置於不銹鋼外套內之軟鋼切屑。當小胚被加熱時，兩種還原劑置入外套內。第一還原劑呈鋁粉、鈦屑或其他金屬型式，其對氧氣較鉻元素具有更大親和力，同時自在大約800°C以上進入或演進於小胚內之空氣或氧氣中，增進一氧化碳(以下簡稱CO)而非二氧化碳(以下簡稱CO₂)之成型。第二還原劑為概略低於該溫度之氣體或蒸氣型式。第二還原劑可藉由與諸如氯化胺或尿素物資預混而得，其當加熱時溶解形成還原氣體。變通地，小胚可在一還原爐中加熱，而爐中氣體可作用為第二還原劑。

英文發明摘要 (發明之名稱："PROCESS FOR MANUFACTURING CORROSION RESISTANT METAL PRODUCTS")

A method of producing a corrosion resistant ferrous product is disclosed. The product is produced by rolling a heated billet which comprises a mass of mild steel swarf in a stainless steel jacket. Two reducing agents are present in the jacket when the billet is heated. The first reducing agent is in the form of powdered aluminium, titanium turnings or other metal having a greater affinity for oxygen than chrome and which promotes the formation of CO rather than CO₂ from air or oxygen which enters or evolves in the billet above about 800°C. The second reducing agent is in gaseous or vapour form substantially below that temperature. The second reducing agent may be provided by premixing with the swarf such substances as ammonium chloride or urea, which dissociate to form reducing gases when heated. Alternatively, the billet can be heated in a reducing furnace and the gas in the furnace may act as the second reducing agent.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

言

錄

六、申請專利範圍

1. 一種製造防蝕金屬製品之方法，其中一概略由在一不銹鋼外套內之工程鋼組成之包含一塊顆粒材料之小胚，被加熱至一小胚可塑性加工之溫度，此方法特徵為包含在外套內提供一呈金屬型式、其對氧氣具有較鉻黃更具親和力之第一還原劑、以及在低於 800°C 而在外套內呈氣態或蒸汽型式之第二還原劑步驟。
2. 一種製造防蝕金屬製品之方法，其中一概略由在一不銹鋼外套內之工程鋼組成之包含一塊顆粒材料之小胚，被加熱至一小胚可塑性加工之溫度，此方法特徵為包含在外套內提供一選自包含鋁、鈦、鋳、鎂及鈉組體之第一還原劑、以及在低於 800°C 而在外套內呈氣體或蒸汽型式之第二還原劑步驟。
3. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中第二還原劑存在於低於 500°C 之溫度中。
4. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中第二還原劑由選自包含氯化氨、尿素、溴化鐵及氯化鐵組體之物資提供。
5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中第二還原劑導源於加熱小胚之還原爐。
6. 一種製造防蝕金屬製品之方法，其中一小胚包括一由不銹鋼外套內之工程鋼組成之一塊顆粒材料，且該小胚被加熱至一小胚可塑性加工之溫度，此方法特徵為包含在外套內提供一選自包含鋁、鈦及鋳組體之第一還原劑、以及選自包含氯化氨、尿素、溴化鐵以及氯化

六、申請專利範圍

鐵之物資。

7. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中該物資為氯化氣。
8. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中該物資為尿素。
9. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中第一還原劑為鋁。
10. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中鋁呈粉末型式。
11. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中第一還原劑為鈦。
12. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中鈦呈切屑型式。
13. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中顆粒材料呈切屑型式。
14. 一種防蝕金屬製品，其係由對一加熱之小胚施行可塑性加工而製成，該小胚包括一內含一塊工程鋼之不銹鋼外套，該工程鋼為顆粒形式，且與一第一還原劑、及一第二還原劑混合；該第一還原劑為金屬形式，且對氧氣比對鉻更有親和力；該第二還原劑在低於800℃溫度下，在外套內以具有不銹鋼護層之氣體或蒸汽形式出現。

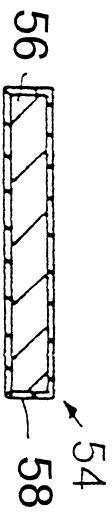
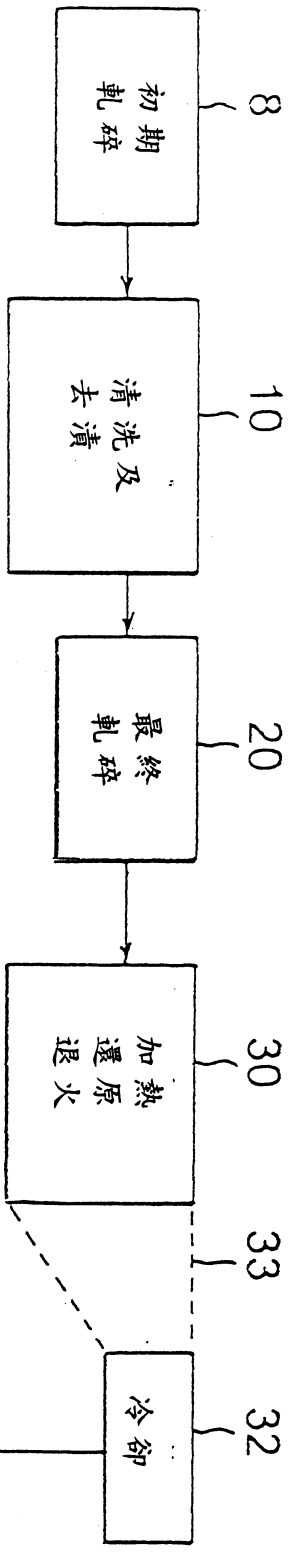


圖 4

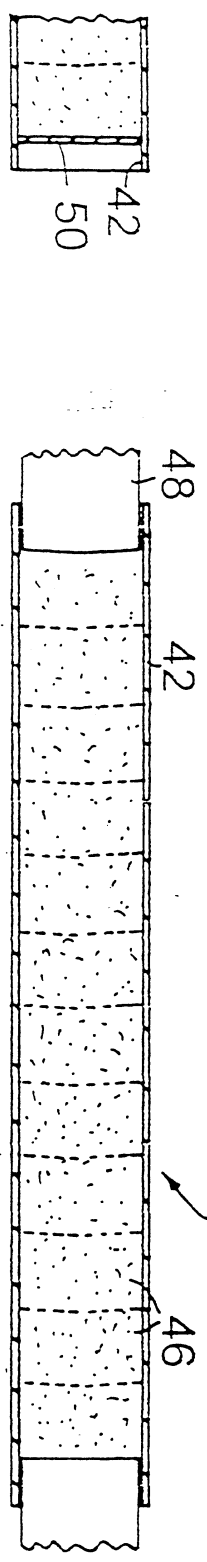
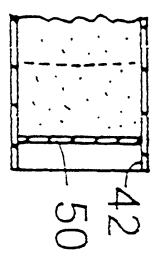
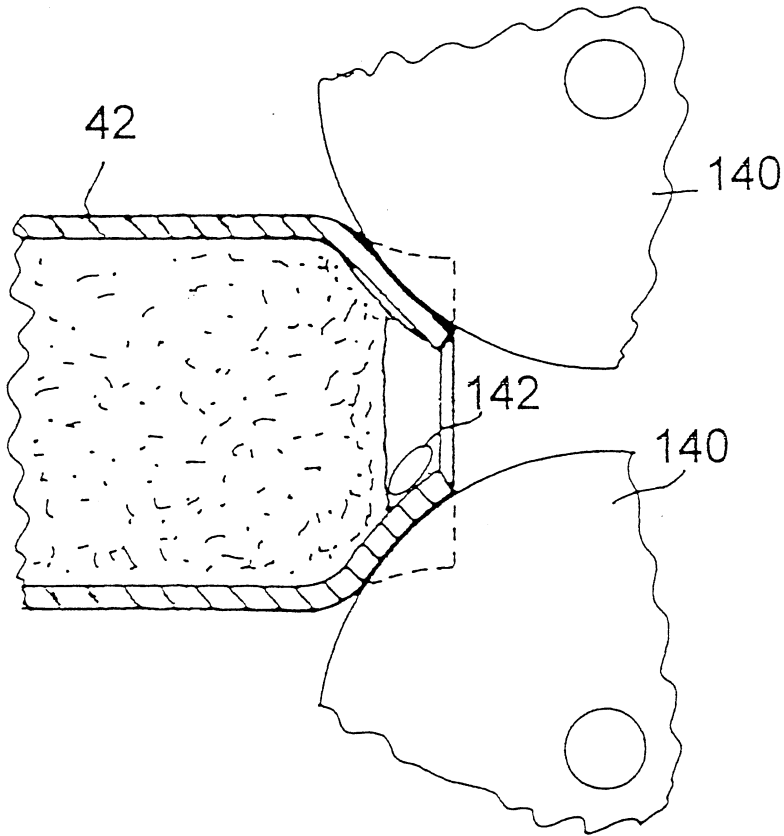
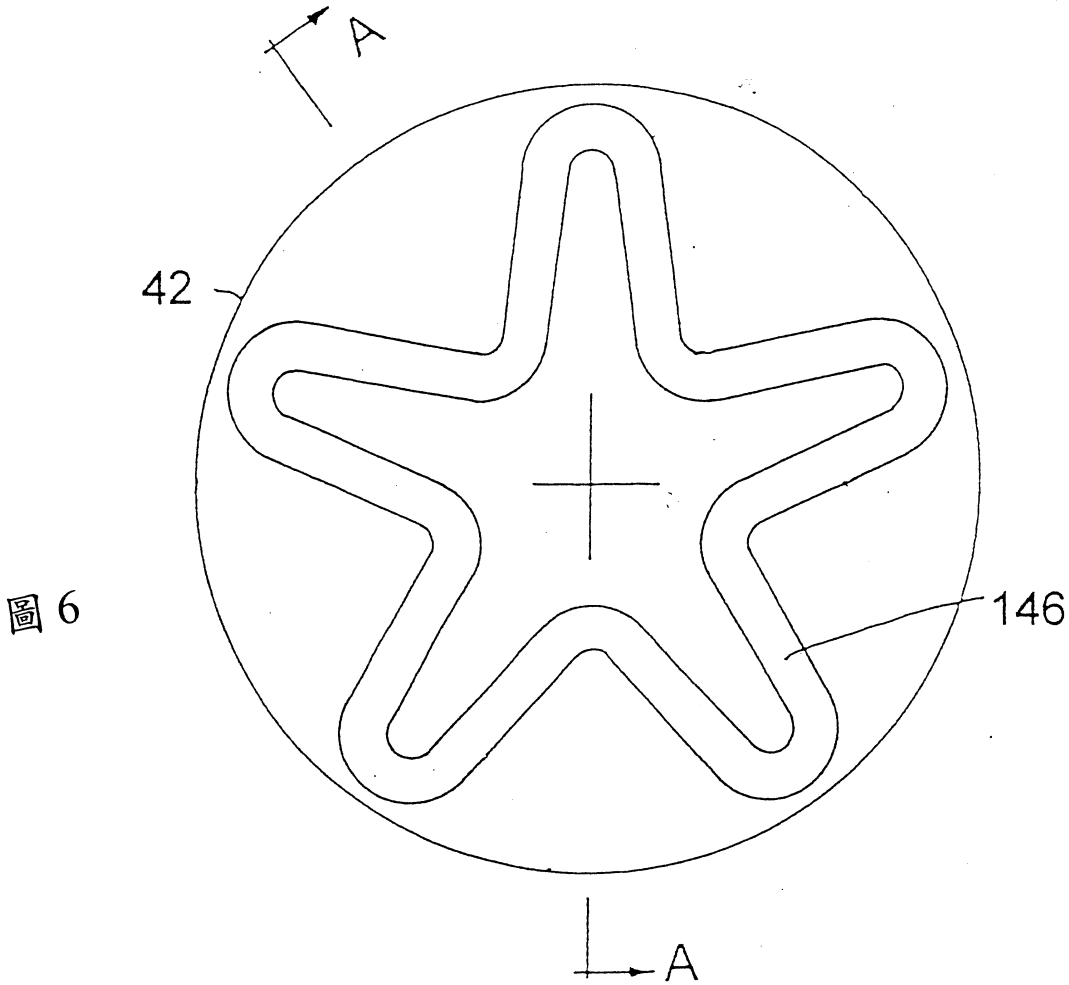


圖 2

圖 3





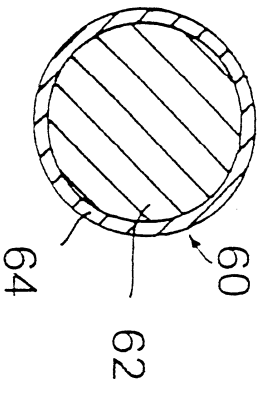


圖 4a

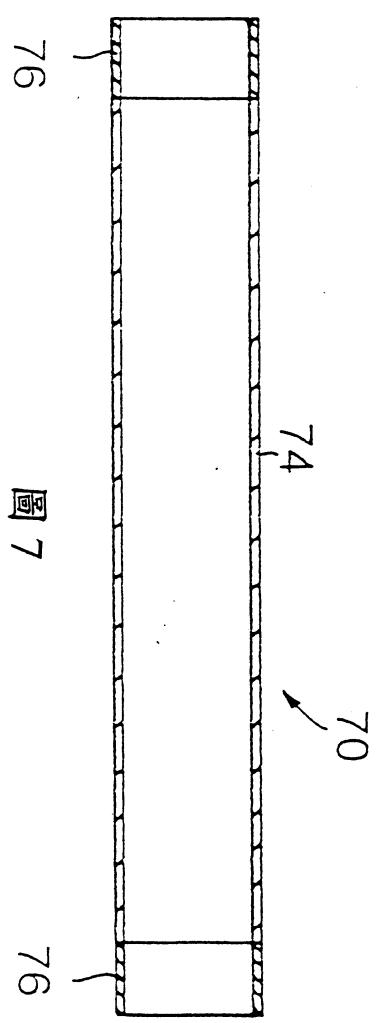


圖 7

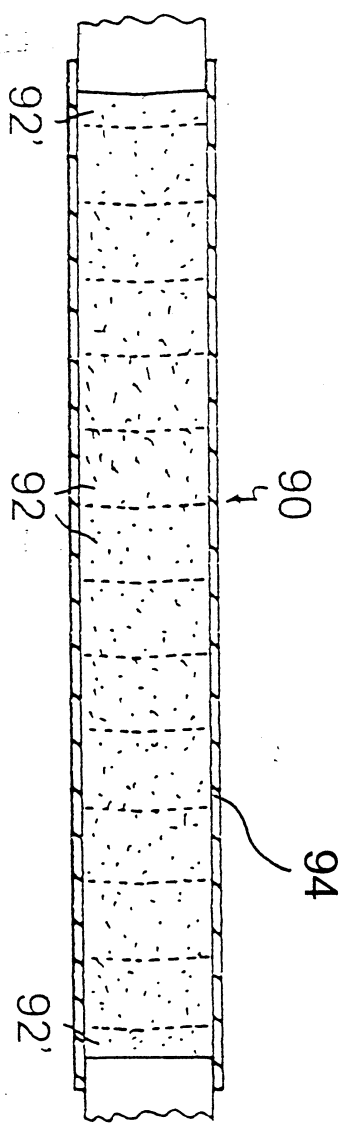


圖 8