

公告本

申請日期	87. 11. 11
案 號	87118804
類 別	B21C 37/08

A4
C4

467775

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	無縫的熔接管
	英 文	SEAM FREE WELDED PIPE
二、發明 人	姓 名	(1)小路易 F. 格拉瑟 (2)麥克 J. 道斯多連
	國 籍	美 國
	住、居所	(1)美國加州阿納罕市喬塞街1127號 (2)美國加州惠蒂爾市賀恩比街9148號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商 ·凱瑟航太暨電子公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州佛斯特市塔巷950號800室
	代 表 人 姓 名	羅納德 E. 麥克馬洪

裝

訂

線

467775

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權
1997,11,12 08/968,642

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係有關由熔接管料形成圓柱金屬管物件。本發明提供一種由具相當程度之較大厚度之熔接管料形成具有促進之金屬特性之被延長之具相對較薄之壁之圓柱管物件之獨特方法。本發明係藉由對管料以室溫滾軋壓出操作，而提供同時降低壁厚度及延長之管壁結構。

業界已知藉由使相對厚之管料以滾軋壓出成長度增加之薄壁管而製備具有所欲長度之薄壁金屬管。此等管已由精煉或鑄製之無縫管料形成之。當精煉或鑄製之管料被使用時，其係由各種不同之室溫或升高溫度之方法形成之，包含滾軋壓出成最終之無縫薄壁管。

另一方面，當由厚或薄板料製成之熔接管被作為起始物料時，最後結果係具有藉由熔接界定之縫之厚或薄避之管；但是，於此熔接管之處理方法中，滾軋壓出未被使用之。

相較於薄壁熔接管，薄壁無縫管具有較優之特性，諸如，均勻之強度、抗腐蝕性等。但是，此二者於成本上具有明顯差異，相較於具熔接縫之管線，無縫管線需更大量之成本來製備。額外之成本係歸因於相對於熔接料而言精煉或鑄製之無縫管料之較高成本。本發明係有關一種由熔接縫管料形成基本上無縫之管之獨特方法。

因此，於本發明中，熔接管料被處理，使得管內之熔接微結構藉由完全之冶金再結晶及化學性均質化而變得實質上被消除，如此，其實質上與原始板料之母金屬係無法區別。此係具有精煉等軸顆粒結構之基本上無縫或無縫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

之管。此係經由應用熱處理及控制原始熔接管料之於室溫時之機械變形而完成。

如上所示之滾軋壓出步驟可藉由於管件形成技術中所已知之裝置及技術施行之。例如，滾軋壓出步驟可藉由美國專利第3,222,905號案(1965年12月14日頒給A.W. Ernestus)之“藉由壓出滾軋形成管狀金屬產物之方法”中所示及所述之方法及裝置施行之。此專利案之揭示在此被併入以供參考用。

因此，本發明提供一種由熔接管料製備實質上無縫金屬管之改良方法，其相較於現今之由熔接管料製得之金屬管，具有大大改良之機械強度及韌性，及增加之抗腐蝕性。此係由於促進微結構均勻性及除去熔接之機械及冶金刻痕濃度作用。

因此，本發明之目的係提供一種製備基本上無縫或無縫之熔接金屬管之獨特方法。

本發明之另一目的係以此方法使此一由熔接管料而得之無縫管實質重整熔接縫，使具有實質上與母料相同之微結構。

本發明之其它目的、特徵及益處由其後之描述及所附之申請專利範圍並結合附圖會變得更明顯，其中：

圖示簡要說明

第1圖係顯示用於本發明方法之步驟A-F之方塊圖；

第2圖係Schedule 40S管料於步驟B後之放大100倍之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

光學顯微圖，其亦顯示母料與熔接金屬間之不同顆粒結構；

第3圖係第2圖之管料於進一步之步驟D之退火步驟後放大100倍之光學顯微圖，其亦顯示於二不同退火溫度之熔接金屬之顆粒結構；及

第4圖係於步驟E之滾軋壓出及步驟F之退火後之由第2圖之管料形成之管料之後放大100倍之光學顯微圖。

本發明實施例之詳細描述

於描述中，數種業界所知之專有名詞及說明被依據之。為了便利，此等專有名詞及說明被例示於描述後之專利名詞及說明之詞彙內。

本發明之方法可被用於自諸如不鏽鋼、鈦、鋁或任何實質之可熔接之可延展之金屬合金之金屬形成實質無縫之管。於下述中，此方法以由ASTM/ASME-A/SA312 沃斯田不鏽鋼製得之管使用之。此外，本發明之方法可以涵蓋廣範圍之直徑及壁厚度之熔接管料使用之。

熔接管料係由平板料形成之。於板料被形成圓柱形後，相對之軸向延伸端平面藉由含有或不含有填料金屬（其具有基本上與板料之母料相同之組成）之藉由熔融熔接製成之熔接劑連接。但是，結果係一種最終熔接管，其中熔接縫之微結構實質上係不同於母料之微結構。此係熔接縫，其提供相較於無縫管而言具有較差強度、抗腐蝕性及其它性質之熔接縫管。於某一程度，此問題藉由依據本發

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

發

五、發明說明(4)

明形成之實質上無縫之管而克服之。

例如，本發明方法可被用以使ASTM/ASME A/SA312 沃斯田不鏽鋼之熔接40S於公稱管規格(NPS)之管壁厚度之外直徑由6英吋(6.625英吋)至24英吋(24.000英吋)轉化成等化之無縫5S及10S於公稱管規格(NPS)之管壁厚度外直徑由6英吋(6.625英吋)至24英吋(24.000英吋)。(參見下述之管直徑及壁厚度程序之表)

圖 A				
公稱管規格(NPS)及目錄(壁厚度)				
NPS	實際之OD	Sch 40S	Sch 10S	SCH 5S
6"	6.625"	0.280"	0.134"	0.100"
8"	8.625"	0.322"	0.148"	0.100"
10"	10.750"	0.365"	0.165"	0.134"
12"	12.750"	0.375"	0.180"	0.156"
14"	14.000"	0.375"	0.188"	0.156"
16"	16.000"	0.375"	0.188"	0.165"
18"	18.000"	0.375"	0.188"	0.165"
20"	20.000"	0.375"	0.218"	0.188"
22"	22.000"	0.375"	0.250"	0.218"
24"	24.000"	0.375"	0.250"	0.218"

由熔接管料製備無縫管之處理步驟係如第1圖之步驟A-F所示。

因為用於步驟A, B, C及D之金屬成形之裝置係業界已知，如'905號專利案所例示，且因此等特殊細節並非構成本發明之一部份，此等細節基於簡化目的被忽略。

步驟A

目錄40S之熔接尺鏽鋼管料係依據ASTM/ASME-A/SA312, 304/2304L型製備之。管料係由平板料，圓柱成形，由二側(OD及ID)且不用料料沿相對端平面以氣體鎢弧光熔接(GTAW)製得。所形成之管料典型上係具有約20

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (5)

英尺之長度。

步驟B

其次，管料於約1900°F時退火，且於約10分鐘內快速冷卻至800°F以下。然後，管料被變直且使其呈圓形載面。

步驟C

管料（如所示者可為約20英尺之長度）被切成各種不同長度以形成所選用長度之管料。此等選用之長度可依欲被製備之最終管而改變之。

步驟D

管料被清理且被完全退火，於約1925°F與2050°F之間，且於約1/2小時內，其後被快速冷卻。然後，管料被OD磨砂以移除熔接縫之熔接金屬累積物，以提供平滑之外表面。

步驟E

其次，管料於室溫以一般所述方式滾軋壓出成薄壁管。滾軋壓出步驟可以一個管路或多個管路施行之，其係依管料規格及所欲之最終壁厚度及最終長度而定。由圖A可看出，目錄40S管料之壁厚度被降低至目錄10S之壁厚度或進一步降至目錄5S之壁厚度。因此，壁厚度典型上可由管料以至少30%減少至最終形成之管料。

步驟E之滾軋壓出係室溫滾動機械變形方法，其中，具有一列系圓周間隔之滾動硬化鋼軋之滾動工具由管之內直徑表面壓入管壁，而管之外直徑藉由硬化鋼牽制器或模

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

表

五、發明說明(6)

具環限制之。當管長度於滾軋上且經由模具環繞捲時，此壓出滾軋降低整個管之壁厚度且增加整體長度，而同時保持一定之外直徑。如下所將描述者，單一或多數之管壁厚度降低步驟可被施行以獲得所欲之最後壁厚度，其提供一種由總壁降低而形成之機械應變。然後，熔接料之完全再結晶於其後步驟F之退火迴路中提供之。

步驟F

滾軋壓出之管料被完全退火以自滾軋壓出處理移除機械應變，且進一步化學均質化及再結晶熔接微結構，而成可與母（未熔接）之金屬微結構相比較之等軸精煉顆粒結構。

滾軋之管料被清理，然後以加熱至約1925°F完全退火之，且於約10分鐘內快速冷卻至約800°F以下。然後，管子如所需地被除去外殼並磨砂之。

因此，本發明可使不鏽鋼（ASTM/ASME-A/SA312 304/304L型）熔接管由目錄40S之壁厚度變化成等化之無縫且完全精煉之目錄5S及10S壁厚度管料（其係6至24英吋之公稱管規格(NPS)）。

被轉化之目錄10S管料之機械性質可符合或超過縱向及圓周測式方向之最終抗張、屈服強度及抗張延伸之所有ASTM/ASME-A/SA312無縫管指明之要求。管料亦可符合ASTM/ASME-A/SA312平滑及導槽彎曲測試。

額外之機械要求（諸如，逆式平化，反射光斑測試，凸緣測試及ASTM-A249之硬度要求（熔接及縫管之要

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (7)

求事項)) 亦可被符合或超越。

目錄10S之不鏽鋼管料將會符合或超越數種ASTM腐蝕性測試要求，諸如，經由ASTM-A249之熔接退化腐蝕及經由ASTM-A 262實施A, B, C, E及F之顆粒間腐蝕 (IGA) 測試。特別而言，經由ASTM-A-249之熔接退化測試結果係顯著的，其間高達1.25之熔接物對母金屬之腐蝕比例被認為可接受，而依據本發明處理之典型無縫管之比例係少於1.0。優異之腐蝕性能係由熔接物之再結果及均質化而產生。

評估管料目錄10S管壁厚度管料之微結構顯示整個之精煉結構，且ASTM顆粒規格範圍對於母 (未熔接) 金屬為編號4至6，且再結晶之完全精煉等軸ASTM顆粒範圍於熔接金屬及先前熔接之熱影響區內編號5至6.5。

因此，實質上無縫之管基本上可提供無縫ASTM/ASME-A/SA312管之所有機械性質及優異之抗腐蝕性。

一般，且如上所示，本發明方法例用相似於美國專利第3,222,905號案之“藉由壓出滾軋形成管狀金屬產物之方法”(1965年12月14日頒給A.W. Ernestus) 所示及所述之壓出滾軋方法。因此，於本發明中，熔接管料 (其開始時係相對較短長度及較厚壁，例如，圖A所示) 可藉由'905號專利案所示及所述之裝置滾軋壓出。如'905號專利案所示，拉伸力可經由夾持裝置 (其與於拉近一端之內壁機械形成之偶合凹槽或形成於管料一端上環狀內突之唇邊銜接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

長

訂

頁

五、發明說明(8)

) 被施於管料。然後，管料被插入環狀上漿模，且拉曳偶合器被插入管料且以夾持裝置或於凸唇處偶合至管料之一端。然後，滾動工具被施於管料之內表面，且以與模具環之呈固定輻射之相對關係固持之，強烈之拉伸被藉由適當之拉曳單元經由拉曳偶合器施於管料之一端。如所示者，滾動工具具有一系列之圓周間隔之可轉動之硬化鋼軋，其可被以徑向向外趨動以與管料之內表面壓縮銜接。因此，管料經由模具環拉伸，而其內部被壓縮滾動，藉此擴大其它直徑，降低其壁厚度，當其經由受限之外模具環拉伸時，藉由軸拉伸器之助軸向壓出。

雖然'905號專利案僅顯示具有單一組硬化鋼滾動器之滾動工具，多組鋼滾動器可被用以提供壁厚度之進一步降低。後者型式之結構將有助於管料之滾軋於一通路中經由滾動工具及模具環壓縮成所欲壁厚度及長度。

上述方法之結果係藉由實質之完全冶金再結晶及化學均質化而基本上消除熔縫，如此，熔接物及母料基本上係相同之顆粒結構。此可由如所示之施用於熔接不鏽鋼管料之方法之第2-4圖之光學顯微圖看出。因此，第2圖清楚地顯示熔接縫與母金屬間之材料上之顆粒結構之差異。第3圖顯示熔接物與母料間之顆粒結構因再結晶而具有顯具之均勻度（比較第3圖與第2圖）。最後，於方法完成後，熔接物與母料間之顆粒結構於顆粒結構上係實質上之冶金均勻性（參見第4圖）。因此，本發明之方法使熔接管有效地轉化成最終之無縫管料。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (9)

雖然上述描述係以不鏽鋼為之，需瞭解此方法可被用於其它含鋼之材料，及其它諸如，鈦、鋁之金屬及其它實質上可熔接及延展之金屬。亦需瞭解雖然前述係著重於使目錄40S壁厚度轉化成目錄10S壁厚度，此方法亦可用於使目錄40S壁厚度轉化成目錄5S壁厚度或其它相似之降低。

雖然可明顯看出所揭示之本發明較佳實施例被評估符合上述目的，需瞭解本發明可在未偏離本發明之適當範圍及義意下作改良、改變及變化。

專有名辭及特殊名辭之解釋

1. ASTM-A312 沃斯田不鏽鋼：美國測及材料協會之標題為”無縫及熔接沃斯田不鏽鋼管”之規格目錄，代表44等級之沃斯田不鏽鋼，包含304及316型式組成物之等級。”沃斯田”係指合金之冶金結構。
2. ASME-SA312 沃斯田不鏽鋼：美國械工程師會(ASME)標題為”無縫及熔接沃斯田不鏽鋼管”之規格目錄，基本上係與ASTM-A312相同。
3. 目錄40S, 10S等：目錄係指管料之壁厚度。
4. OD：OD係指管之外直徑。
5. ID：ID係指管之內直徑。
6. 公稱管格(NPS)：NPS係指高達且包含12英吋之管之外直徑。高達且包含12英吋之管之內直徑係額

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明 (10)

外約等於NPS。14英吋之管及較大者亦係指如公稱管規格之管之外直徑。

7. 等軸精煉顆粒結構：等軸顆粒結構係指由具有約相同規格之長度、寬度及高度尺寸之粒構成之微結構。合金之顆粒結構一般係合併原子結晶之凝結規格之相對測量。精煉係指管之顆粒之處理歷史，其中管藉由其後之以相對於顆粒之於鑄製條件中之機械操作（諸如，鍛製、鏈製及壓出）發展之。

8. 熔接退化ASTM-A249：此測試係與製管有關，但其亦以熔接管使用之。但是，此測試對於熔接管並非必需。此測試包含將管件樣品置於沸騰之20%氫氯酸中之足夠時間，以移除40至60%之鹼性金屬。熔接金屬厚度之平均降低量與鹼性金屬厚度相比較，其中1.25或更小之比例係可接受。

9. IGA(顆粒間之攻擊)經ASTM-A262,實施A, B, C, E及之腐蝕測試：一系列之化學曝露測試，其測定不鏽鋼是否因管件之化學及熱-機械歷史而對各種環境之顆粒間攻擊敏感。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 無縫的熔接管)

一種由熔接金屬管料藉由滾軋壓出及退火而形成圓柱管之方法，藉此形成接縫之熔接微結構基本上被重整而提供再結晶顆粒結構，其係實質上與管料之母料呈均質。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱： SEAM FREE WELDED PIPE)

A process for forming a cylindrical pipe from a welded metal pipe stock by roll extruding and annealing whereby the weldment microstructure forming the seam is essentially reformed to provide a recrystallized grain structure which is substantially homogeneous with the parent material of the pipe stock.

六、申請專利範圍

第87118804號專利再審查案申請專利範圍修正本

修正日期：90年7月

1. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，
係包含下述步驟：

使用一預選長度之管狀管料，該管狀管料係由平板料形成圓柱形狀、且具有由該平板料之母料形成之熔接縫俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

切割該管料以形成所欲長度之管切料，

使該管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻，又，由該管切料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管切料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管切料，及

使該滾軋管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管切料係被加工成無縫管件。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該金屬管切料係由ASTM/ASME-A/SA312沃斯田不鏽鋼所製成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成，經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

6. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，係包含下述步驟：

將一由平板料形成的預選長度之管狀管料成形為圓柱形狀，並且使其具有由平板料之母料形成之熔接縫，俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

使該管料完全退火並且接著被快速冷卻，

使該管料展直化並且圓形化以形成一圓形截面，

使該管料實質上完全退火並且接著被快速冷卻，又，由該管料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管料，及

使該滾軋管料實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管料係被加工成無縫管件。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該金屬管料係由沃斯田不鏽鋼所製成。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該金屬管料係由ASTM/ASME-A/SA312沃斯田不鏽鋼所製成。

10. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成，經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

11. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，係包含下述步驟：

將一由平板料形成的預選長度之管狀管料成形為圓柱形狀，並且使其具有由平板料之母料形成之熔接縫，俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

使該管料完全退火並且接著被快速冷卻，使該管料展直化並且圓形化以形成一圓形截面，

切割該管料以形成所欲長度之管切料，

使該管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻，又，由該管切料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管切料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管切料，及

使該滾軋管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管切料係被加工成無縫管件。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該金屬管切料係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

90年7月13日
修訂
補充

六、申請專利範圍

由沃斯田不鏽鋼所製成。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

14. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成，經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

15. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，係包含下述步驟：

將一由平板料形成的預選長度之管狀管料成形為圓柱形狀，並且使其具有由平板料之母料形成之熔接縫，俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

使該管料在大致為 1900°F 下完全退火並且接著被快速冷卻，

切割該管料以形成所欲長度之管切料，

清潔該管切料，使該管切料在大約 1925°F 和 2050°F 之間完全退火並且接著被快速冷卻，

由該管切料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管切料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管切料，及

使該滾軋管切料在大致 1925°F 下實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

90年7月13日修正
補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

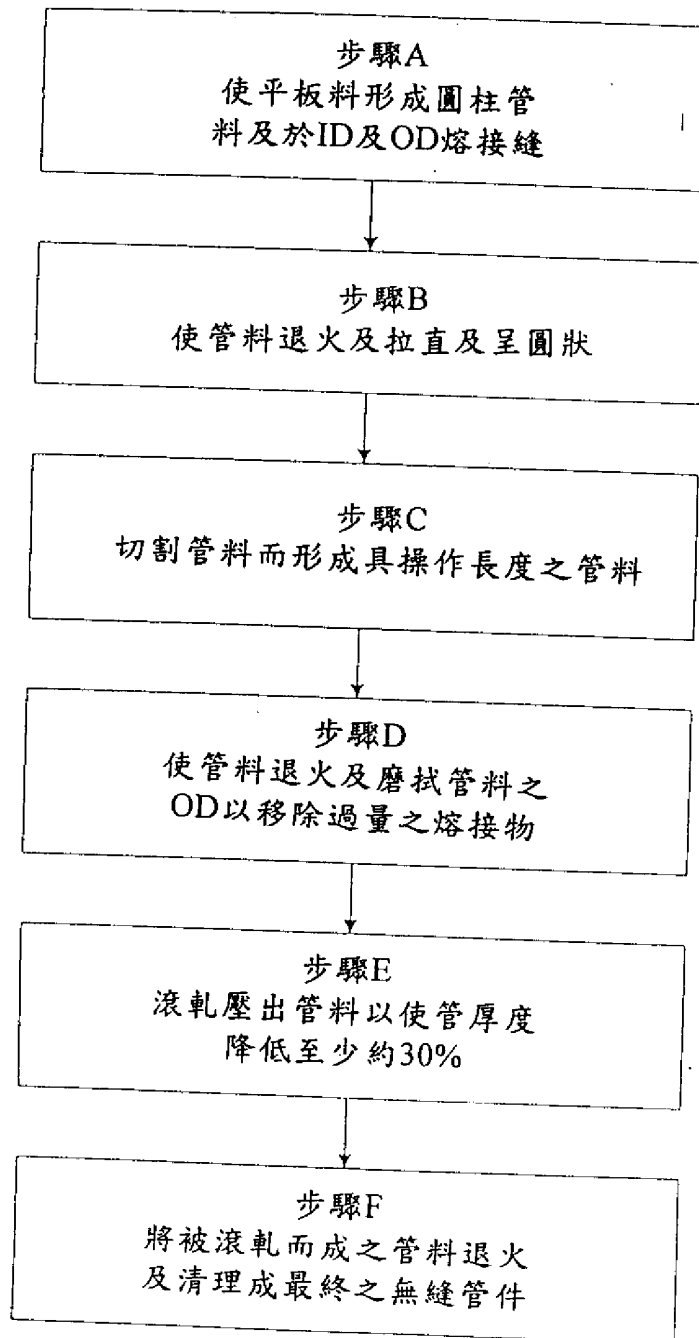
母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管切料係被加工成無縫管件。

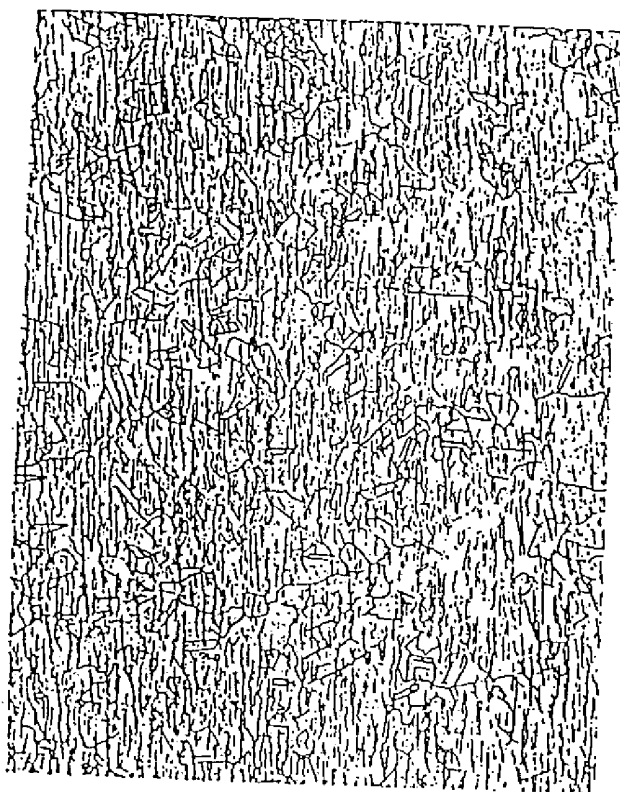
16. 如申請專利範圍第15項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

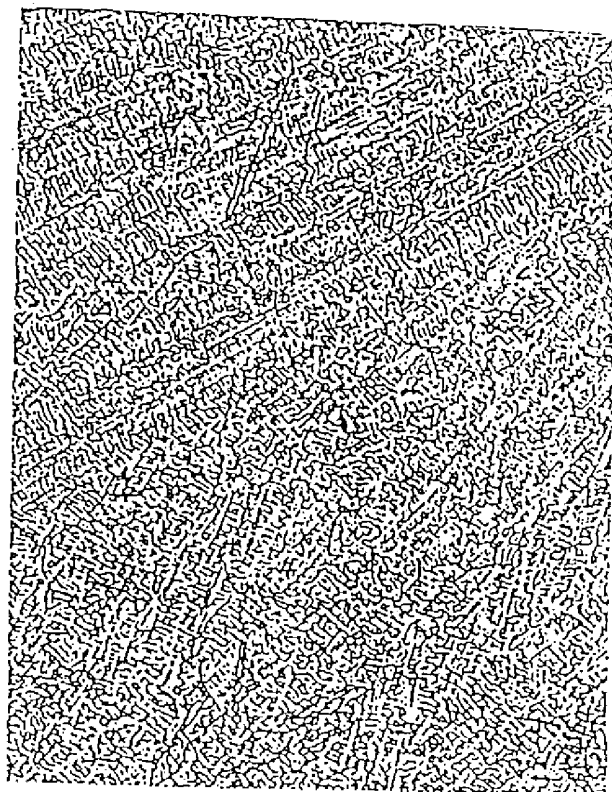
第 1 圖





母金屬

100X



熔接金屬

100X

光學顯微圖
步驟B之後
第 2 圖



熔接金屬，1925°F退火



熔接金屬，2050°F退火

熔接金屬之光學顯微圖

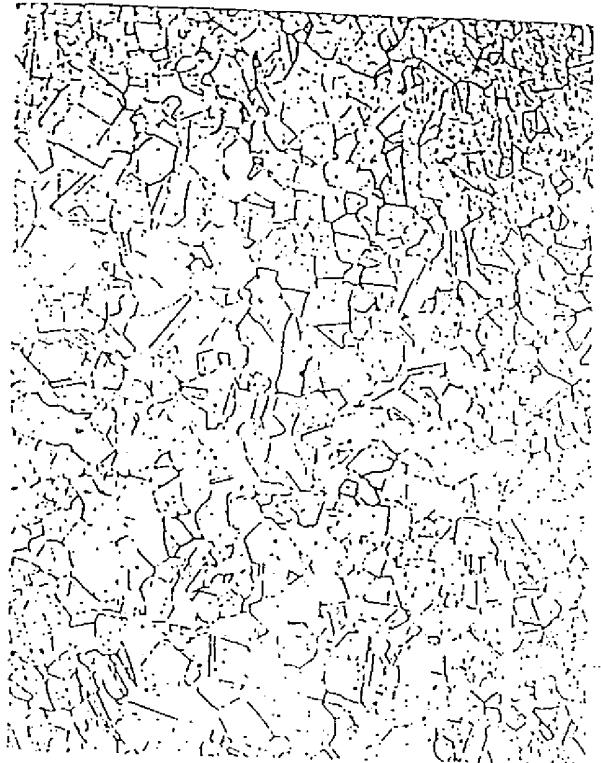
步驟D之後

第 3 圖



母金屬

100X



熔接金屬

100X

光學顯微圖
步驟E及F之後
第 4 圖

六、申請專利範圍

第87118804號專利再審查案申請專利範圍修正本

修正日期：90年7月

1. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，
係包含下述步驟：

使用一預選長度之管狀管料，該管狀管料係由平板料形成圓柱形狀、且具有由該平板料之母料形成之熔接縫俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

切割該管料以形成所欲長度之管切料，

使該管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻，又，由該管切料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管切料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管切料，及

使該滾軋管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管切料係被加工成無縫管件。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該金屬管切料係由ASTM/ASME-A/SA312沃斯田不鏽鋼所製成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成，經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

6. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，係包含下述步驟：

將一由平板料形成的預選長度之管狀管料成形為圓柱形狀，並且使其具有由平板料之母料形成之熔接縫，俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

使該管料完全退火並且接著被快速冷卻，

使該管料展直化並且圓形化以形成一圓形截面，

使該管料實質上完全退火並且接著被快速冷卻，又，由該管料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管料，及

使該滾軋管料實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管料係被加工成無縫管件。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該金屬管料係由沃斯田不鏽鋼所製成。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該金屬管料係由ASTM/ASME-A/SA312沃斯田不鏽鋼所製成。

10. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成，經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

11. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，係包含下述步驟：

將一由平板料形成的預選長度之管狀管料成形為圓柱形狀，並且使其具有由平板料之母料形成之熔接縫，俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

使該管料完全退火並且接著被快速冷卻，使該管料展直化並且圓形化以形成一圓形截面，

切割該管料以形成所欲長度之管切料，

使該管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻，又，由該管切料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管切料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管切料，及

使該滾軋管切料實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管切料係被加工成無縫管件。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該金屬管切料係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

90年7月13日
修訂
補充

六、申請專利範圍

由沃斯田不鏽鋼所製成。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

14. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該金屬管切料係由沃斯田不鏽鋼所製成，經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

15. 一種由可熔接及可延展之金屬製備金屬管件之方法，係包含下述步驟：

將一由平板料形成的預選長度之管狀管料成形為圓柱形狀，並且使其具有由平板料之母料形成之熔接縫，俾以接合業經圓柱狀成形之平板料的相對端部，

使該管料在大致為 1900°F 下完全退火並且接著被快速冷卻，

切割該管料以形成所欲長度之管切料，

清潔該管切料，使該管切料在大約 1925°F 和 2050°F 之間完全退火並且接著被快速冷卻，

由該管切料之外表面移除過量之熔接物，

滾軋壓出該管切料而形成長度增加且厚度減少至少約30%之滾軋管切料，及

使該滾軋管切料在大致 1925°F 下實質上完全退火並且接著被快速冷卻俾以移除由滾軋壓出產生之機械應變，並且改善熔接物之顆粒結構，使其與未經熔接之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

90年7月13日修正
補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

母料之金屬微結構可相比擬，藉此，該滾軋之管切料係被加工成無縫管件。

16. 如申請專利範圍第15項之方法，其中經改善之該熔接物係具有可與經完全退火之母金屬微結構之顆粒結構相比擬的等軸精煉顆粒結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線