

公告本

319726

申請日期	R. 4. 18
案 號	R102627
類 別	B22D1/01 Int. Cl ⁶

A4
C4

319726

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明名稱	中 文	鑄造鋼條
	英 文	CASTING STEEL STRIP
二、發明人	姓 名	(1) 拉查爾·史楚佐夫 (2) 拉瑪 B. 馬哈帕拉 (3) 弗瑞得·西爾瓦 (4) 肯納帕爾·慕坤山
	國 籍	(1)~(3) 澳洲 (4) 斯里蘭卡
	住、居所	(1) 澳洲新南威爾斯亞當斯市瑪林街7號 (2) 澳洲新南威爾斯雅拉瓦拉·愛克斯山廣場6號 (3) 澳洲新南威爾斯梅里威勒·肯普斯特路37號 (4) 澳洲新南威爾斯梅里威勒·蘭克蘭街12/21號
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日商·石川島-播磨重工業股份有限公司 (2) 澳洲商·BHP鋼鐵(JLA)有限公司
	國 籍	(1) 日本 (2) 澳洲
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區大手町2丁目2番1號 (2) 澳洲維多利亞墨爾本·柏克街600號
	代 表 人 姓 名	(1) 御子榮隆夫 (2) 愛恩 W. 法爾

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

319726

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

澳洲國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
 1995,5,5 PN 2811

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)

本發明是有關鋼條的鑄造。

藉著以雙滾輪鑄造器來進行連續式鑄造作業，以鑄造出金屬條是已為人知的。在此種技術中，熔融金屬將被輸送至一對反向旋轉的水平鑄造滾輪之間，該些滾輪會被加以冷卻，以使得金屬殼狀物可凝固在移動的滾輪表面上，且會被移至滾輪夾口內而靠接在一起，以形成凝固的條片產品，自滾輪間的夾口向下送出。本文中所用之“夾口”一詞是指滾輪間最接近的區域。熔融金屬可以由一澆桶注入至一個小型容器內，再自該處經由位在夾口上方的金屬輸出噴嘴流出，以將其導引至滾輪間的夾口內，而在這些滾輪上面緊鄰於夾口上方形成一灘熔融金屬鑄造液灘，其延伸於該夾口的長度上。此鑄造液灘通常是被限制在側板或擋板之間，其等係以可滑動的關係嚙合至滾輪的末端表面上，以阻擋住鑄造液灘的二側末端，防止它們溢流出，但是其它不同的裝置，例如電磁阻隔裝置，亦曾有人提出過。

雖然雙滾輪鑄造法曾有某種程度成功地應用在冷卻時會快速凝固的非鐵金屬上，但是在將此技術應用在鐵金屬的鑄造上則有問題。一項特別的問題是如何在滾輪的鑄造表面上造成金屬夠快速而均勻的冷卻。特別的是，其已被證實要在具有光滑鑄造表面的鑄造滾輪上以夠高的冷卻速率來進行凝固是相當困難的，因此有人建議使用在其鑄造表面上藉著形成規則間隔開之突出部而形成有紋理的滾輪來促進熱傳遞，進而增加在凝固時在鑄造表面所可達到的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

熱通量。

在將鐵金屬鑄造成條片時，凝固時的熱通量並不是唯一的重要因素，獲致細密顯微組織也是非常重要的，特別是在所製成的條片是要以其“鑄造出”之狀況，而不再做後續熱處理的情形下加以加工或使用時。更詳細地說，其需要能避免在鑄造出之條片內造成粗鬆的晶粒結構，且理想上最好能達到細密的沃斯田結構。

吾人已針對鐵金屬在具有紋理之表面上的凝固做過詳細的研究，這使得吾人可發展出一種特別的紋理鑄造表面，其可使得雙滾輪鑄造器內之金屬凝固過程能得到最佳的熱通量和顯微組織。所需要的紋理是一系列的溝槽和突脊成形部，其係沿著滾輪鑄造表面的環周方向延伸的。

其已知在雙滾輪鑄造器之鑄造滾輪上設置環周的溝槽，以避免在所製得之條片的表面暇疵。這類提議的例子可以參見Ishikawajima-Harima重工業股份有限公司的日本專利公開案第91-128149號、授予Bartlett等人的美國專利案第4,865,117號和授予Yukumoto等人的美國專利案第5,010,947號。但是所有的這些公開資料均只考慮到以較本發明所開發出之細密紋理溝槽和突脊成形部為大之尺寸的溝槽，並以較本發明為大之節距間隔設置。

日本公開資料第91-128149號提出深度約在0.2公釐之範圍，而節距在0.6公釐的範圍的溝槽，其目的在使熔融金屬能懸跨於這些溝槽上，而不會觸碰到

(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)

其底部部份，進而能在這些熔融金屬與溝槽的大部份表面間形成間隙空間。其認為這樣可以降低在凝固初期時的熱傳導，進而防阻因過大之熱梯度所造成的縱向裂開。

美國專利案第4,865,117號亦提出溝槽之設置，以使得液態金屬在凝固過程中不會完全地充滿這些溝槽內。這些溝槽是以沿著滾輪表面的軸向測得之每公分內8至35個溝槽的頻率加以設置的，這相當於節距遠超過1公釐。該案說明書中亦提出深度最高達2公釐而溝槽寬度超過0.15公釐的溝槽。這些尺寸會造成遠較本發明所提出之細密紋理遠為粗疏的溝槽紋路。

美國專利案說明書第5,010,974號中揭露設有溝槽的滾輪，其中一個滾輪的溝槽和另一個的溝槽是不同相的。在實務上，這將會需要這些溝槽在和其寬度相較下是分開的相當遠才行，且雖然該案說明書中提出相當廣大範圍之溝槽寬度、深度和節距，但是該案說明書的溝槽是遠較本發明所提出之具有相當特定深度和節距的細密紋理溝槽和突脊成形部為大的尺寸，且係以較大的節距間隔來設定的。

在雙滾輪鑄造器中使用具有紋理的鑄造表面以在凝固時達到高的熱通量值，會因在紋理鑄造表面上的特定點處的局部過度冷卻而在鑄造出的條片上造成所謂的“鱷魚皮”的瑕疵，進而在這些散佈在整個條片表面上之點處造成局部的變形。吾人在鐵金屬在紋理表面上的凝固上的詳細研究亦顯示出此種型式的瑕疵可以藉著控制硫之添加至熔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

融液中而加以減少。如本說明書稍後會加以解釋的，增加硫含量會延緩滾輪氧化物熔化的開始發生，而這是局部過度冷卻的原因。

雖然由本發明所開發出來的最佳鑄造表面紋理特別適合應用在雙滾輪鑄造作業中，但是其亦可應用在類似的鑄造技術中，其中其係形成有一灘熔融鋼材之鑄造液灘，和移動的鑄造表面相接觸，以使得鋼材可自該液灘中凝固在該移動的鑄造表面上。此可以發生在例如單滾輪拖曳式鑄造器或是移動帶式鑄造器上。

根據本發明，其提供一種連續鑄造鋼條的方法，包含有在一個或多個冷硬鑄造表面上支撐一灘熔融金屬鑄造液灘，並且移動該等一個或多個冷硬鑄造表面，以產生一個朝向遠離該鑄造液灘移動的凝固條片，其中該鑄造表面或每一鑄造表面上藉著設置大致上具有固定深度和節距的平行溝槽和突脊成形部而形成有紋理，該紋理自突脊尖峰至溝槽根部的深度係在5微米和50微米的範圍內，而該節距則是在100至250微米的範圍內。

該灘鑄造液灘係支撐在一對冷硬鑄造滾輪之周邊鑄造表面上，而該對滾輪在其間形成有一夾口，且其等係沿互相相反之方向旋轉，以產製出該凝固的條片，而使其向下遠離該夾口而移動。

每一鑄造表面上之溝槽和突脊成形部係由一系列平行的環狀溝槽所構成的，其等係沿環周方向繞著該鑄造表面延伸，且在該鑄造表面上沿縱向方向以該節距做規則的間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

隔開。

另一種方式是每一鑄造表面上之溝槽和突脊成形部係由一個或多個繞著該鑄造表面做螺旋狀延伸之溝槽所構成的。

最好溝槽成形部大致上具有V形截面，而突脊成形部則具有尖銳的環周邊緣。

為得到最佳結果，最好該紋理的深度是在15至25微米的範圍內，而節距則在150和200微米之間。最佳的結果可以在紋理深度為20微米，而相鄰溝槽間的節距為180微米的滾輪達成。

為控制鱷魚皮型式之暇疵的形成，熔融金屬可以是具有至少0.02%硫含量的熔融鋼材。更詳細地說，該鋼材可以是矽/錳淨靜鋼，具有重量不少於0.20%的錳含量和重量不少於0.10%的矽含量，以及重量不少於0.03%的硫含量。硫含量在重量上可以是在0.03-0.07%的範圍內。

本發明亦函蓋一種連續鑄造鋼條用的裝置，包含有一對鑄造滾輪，其中間形成一夾口，一金屬輸出噴嘴，用以將熔融鋼材輸送至鑄造滾輪間的夾口內，以形成一灘緊臨在夾口上方而支撐於鑄造滾輪表面上的熔融金屬鑄造液灘，以及滾輪驅動裝置，用以將鑄造滾輪以相反方向旋轉的方向加以驅動，以形成一條自該夾口向下輸出的凝固鋼條，其中該滾輪的鑄造表面上藉著設置具有固定深度和節距的環周延伸之溝槽和突脊成形部而形成有紋理，該紋理自

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

突脊尖峰至溝槽根部的深度係在5微米和50微米的範圍內，而節距則是在100至250微米的範圍內。

為更充份地解釋本發明，下文中將配合所附圖式來說明其在雙滾輪鑄造器內進行薄鋼條之鑄造作業上的應用，在圖式中：

第1圖顯示出在模擬雙滾輪鑄造器之條件下用以決定金屬凝固速率用的實驗用器具。

第2圖顯示出結合在第1圖之實驗用器具上的浸入板。

第3圖顯示出具有較佳形式之紋理表面的鑄造滾輪。

第4圖是該較佳形式紋理的放大示意圖。

第5圖是鋼材樣本在不同表面加工之基材部上凝固所得之熱通量值的圖形。

第6圖顯示出在不同的成核頻率下所獲得的最大熱通量值，此二者均是沿著一條由位在凝固之鋼材樣本內的成核點所構成之線測量得的。

第7圖顯示出在不同之突脊節距時，沿著每一突脊所得之成核頻率之值。

第8圖是針對典型鋼材樣本所得之預測及實際熱通量對突脊節距的圖形。

第9圖和第10圖是顯微鏡照相相片，顯示出將鋼材鑄造在一突脊狀基材部上的晶粒結構。

第11圖顯示出沿著一突脊狀基材部之垂直於及沿著其突脊的方向的預測沃斯田晶粒尺寸，以及在沃斯田不銹

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(7)

鋼的凝固時所測得的實際值。

第 1 2 圖顯示出不同之突脊節距之預測晶粒大小變化，以及在沃斯田不銹鋼樣本上所測得的實際值。

第 1 3 圖是針對某一範圍之紋理深度所計算出之橫過紋理凹谷的熱通量值。

第 1 4 圖是鋼材樣本在 1 0 微米和 5 0 微米深度之突脊狀紋理上凝固時所得到的熱通量值，並與在光滑基材部上凝固所得者相比較。

第 1 5 圖顯示出具有不同硫含量之鋼熔融液在紋理基材部上進行之凝固試驗的結果。

第 1 6 圖是一連續式條片鑄造器的平面圖。

第 1 7 圖是第 1 6 圖中所示之條片鑄造器的側視圖。

第 1 8 圖是沿第 1 6 圖中線 1 8 - 1 8 所取的垂直剖面圖。

第 1 9 圖是沿第 1 6 圖中線 1 9 - 1 9 所取的垂直剖面圖。

第 2 0 圖是沿第 1 6 圖中線 2 0 - 2 0 所取的垂直剖面圖。

第 1 圖和第 2 圖顯示出一個金屬凝固試驗用器具，其中有一 4 0 公釐 x 4 0 公釐的冷硬試件以一種可以極近似地模擬雙滾輪鑄造器之鑄造表面情形的速度插入至熔融鋼材浴內。在冷硬試件移動通過該熔融浴內時，鋼材會凝固在其上，而在該試件的表面上形成一層凝固鋼材。此層的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (8)

厚度可以在其區域內的多個點處加以測量，以建立各個位置處之凝固速率和有效的熱傳率的變化圖形。因此其將可以建立整體的凝固速率，以及全部的熱通量測量值。其亦將可以檢視此條片表面的顯微組織，以建立凝固顯微組織之變化與所觀測到之凝固速率和熱傳值之變化間的關係。

顯示在第 1 圖和第 2 圖的實驗用器具包含有一感應電爐 1，其內含有熔融金屬之熔融液 2，存在於氬氣的惰性環境中。一浸入板，係以編號 3 標示的，固定在一滑件 4 上，該滑件可以由電腦控制之馬達 5 加以以所選定之速度插入至熔融液 2 內，然後再抽出。

浸入板 3 包含有一鋼質體 6，其內含有一基材部 7，形式為一個具 4 6 公釐直徑和 1 8 公釐厚度的鍍鉻銅碟。其上裝設有熱電偶，以監測該基材部內的溫度上升，這可提供熱通量的測量值。

第 1 圖和第 2 圖中所示之實驗器具被用來進行廣泛的試驗，以探討鐵金屬之凝固於各種不同紋理之基材部和光滑基材部上的情形。此試驗，配合理論分析，顯示出可以藉著使用具有紋理之鑄造表面來增加凝固過程中的熱通量，且在鑄造鐵金屬時，其有一種最佳的紋理，可在凝固過程中造成高的總熱通量值，以及在鑄造產品上產生細密的顯微組織。這些結果可藉由一種雙滾輪鑄造器的作業而得到證實，而這些滾輪是具有光滑和設有紋理之鑄造表面，包括可提供較佳結果的較佳型式之紋理。

此較佳形式之紋理是示意地顯示在第 3 圖和第 4 圖中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明(9)

，其中第3圖顯示出一個其上設有支撐軸9和環周鑄造表面10的鑄造滾輪8，該環周鑄造表面上設有多個環周的溝槽和突脊成形部11。

這些溝槽和突脊成形部11是以放大的尺寸顯示在第4圖中。它們構成一系列具有V形截面的環周溝槽12，以及一系列位在這些溝槽之間而具有尖銳之環周邊緣14的平行突脊13。這些溝槽和突脊成形部構成一種紋理，其深度是自突脊尖端至溝槽根部，在第4圖中是以d標示。這些規則地間隔開之突脊間的節距在第4圖中是以p標示。此紋理之深度d和節距p的最佳尺寸值是由下面所討論的方法加以決定的。

第5圖顯示出錳/矽淨靜鋼在光滑和紋理基材部上的典型凝固試驗結果。更詳細地說，此圖代表在凝固於光滑基材部、第3圖中所示之形成部的突脊狀基材部和設有間隔開角錐狀突出物之形式的紋理基材部上之時間區段內所得到之熱通量值。可以看到，在與光滑基材部和設有間隔開突出物之基材部相較下，突脊狀紋理很清楚地可造成較強的熱通量值。此一結果與針對多種不同基材部做相當廣泛之試驗所得的結果上均相當一致，而最高的熱通量值是在設有大致上水平連續狀突脊之紋理的基材部上獲得的。仔細地檢視所得之顯微組織顯示出在由連續的平行突脊所構成之紋理中，其突脊之尖銳邊緣在金屬凝固時可提供排成多條線條狀的緊密間隔開之成核點。

成核點沿著突脊間隔開的間距或是其頻率可決定在凝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

固過程所可獲得的最大熱通量。第6圖中藉著繪出所可得到之最大熱通量值相對於在凝固產品上沿著其對應於該紋理之突脊的線條上測量到之成核頻率的圖形而展現出此種情形。可以看到沿著單條突脊所得到之最大熱通量是直接正比於沿著該條突脊的成核頻率。進一步的試驗顯示出沿著每一條突脊的成核頻率是依突脊間的節距而定的，當節距減小時，沿著每一條突脊上的成核間距會相對地增大。第7圖繪出對於不同之突脊基材部，其沿著每一條突脊之成核頻率相對於突脊節距的典型結果。

在基材部之表面面積上所可得到的實際熱通量是由單位面積上的成核點數量而定的。藉著合併第6圖和第7圖的結果，其將可預測不同之突脊節距的熱通量值。第8圖繪出針對範圍在50至300微米內的特定突脊節距所得之熱通量預測值相對於突脊節距的圖形，並將其與實際測得之熱通量值相比較。可以看到，所觀測到的值非常穩合於預測值，而最佳的熱通量值則可在突脊節距在約100微米至250微米之間時得到。

為獲得最佳成果，其有必要考量所得之鑄造產品的顯微組織。吾人針對相當大範圍之鋼材在突脊狀基材部上凝固之研究顯示突脊成形部會使得凝固過程以一種獨特的方式進行，而其可較光滑表面或是其它型式之紋理表面得到更細密的顯微組織，同時也可說明為何在突脊狀紋理上可以得到較高的熱通量值。

在光滑的基材部或是具有間隔開突出物之紋理的基材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (11)

部上，凝固過程是藉由在每一成核點上長出單一沃斯田晶粒而進行的，而最終的沃斯田晶粒的大小將會由成核點間的間距所決定。但是在突脊狀紋理上，每一成核點上均會長出數個晶粒。更詳細地說，在每一個成核點上，均有數個晶粒自其上沿著一個垂直於突脊邊緣之平面向外輻射出去，而形成一個扇形的向外輻射出之晶粒陣列。此外會有長形晶粒自成核點上沿著突脊之縱長向方向成長。此種晶料的成長是顯示在第 9 圖和第 10 圖中，其等係鑄造在突脊狀基材部上之鋼材的顯微鏡照相相片，且其晶粒邊界均被標示出。第 9 圖顯示出沿著垂直於基材部上之突脊方向所取的截面，顯示出扇形的晶粒成長模式，而第 10 圖則是沿著突脊的縱長向所截取，顯示出大致上平行的長形晶粒沿著該方向成長的情形。

為獲得細密的顯微組織，其有必要將單位面積內的晶粒數目變成最大。晶粒之填塞在單位面積內是依突脊節距而定的，且其在給定之成核頻率與突脊節距間之已知關係的情形下，是可以預測的。第 11 圖顯示出在垂直於及沿著基材部突脊之方向上的預測沃斯田晶粒大小，和自凝固之沃斯田不銹鋼上測得的實際值。可以看到預測值與測量值間相當吻合，這證實此凝固機制。根據這些結果，其可藉著考量沃斯田晶粒在基材部之整個區域內之填塞情形而預測晶粒數量與突脊節距間的關係。第 12 圖繪出沃斯田不銹鋼在不同節距之突脊狀基材部上凝固的預測值與實際測量值。可以看到預測結果與觀測結果間是相當吻合的，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (12)

而為獲致細密的晶粒尺寸，突脊節距應該在約 100 微米和 350 微米之間，最好是在 150 和 250 微米間。將這些結果與被認為可提供良好熱通量值的 100 和 250 微米間之範圍相比較下，可以瞭解到為能同時獲致良好的熱通量與細密顯微組織，其最好是使突脊節距在 150 至 250 微米的範圍內。

適當的紋理深度之選定主要是由二項考量所決定的。首先，必需要考慮紋理輪廓可加工出的精確度，以及會影響到凝固成核點之形成的熔融金屬與紋理表面間之接觸的不正確性。其次，增加紋理的深度會增加其對於流過紋理基材部的熱流之阻抗，而這對於熱通量有直接的影響。突脊加工的不精確性可能會使熔融金屬界面跨於較高的突脊上，而未能真正接觸到其間的較低突脊，因之而造成成核點的損失。熔融金屬界面會垂陷在支撐突脊之間，且可以計算出對於紋理節距在 150 和 250 微米之間者，此陷在支撐突脊之間的金屬垂陷部位是約在 0.1 至 0.5 微米的大小。基材部的紋理愈淺，則具有此大小而跨於二個突脊節距之長度的垂陷狀況將仍可使金屬接觸到在中間的突脊。以另一種方式來說，較淺紋理相較於較深的紋理在加工時可以有較大的公差誤差，而不會造成接觸點和成核點的損失。另一方面，當紋理成為更淺時，其會接近於光滑表面，而如果其深度接近約 5 微米時，則凝固作業的特性就會不同於由可供多個晶粒在其上成長之成核點所構成之有次序的成核點排所造成者。其凝固結果會近似於光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (13)

滑表面所得到者，而造成熱通量的損失，以及顯著地變的更為粗鬆的顯微組織。

紋理深度之增加在通過基材部的熱傳上的影響是顯示在第 1 3 圖和第 1 4 圖中。第 1 3 圖顯示出針對相當廣泛範圍之紋理深度所計算出之橫過紋理凹谷的熱通量值。第 1 4 圖繪出鋼材在 1 0 微米深和 5 0 微米深的突脊狀紋理上凝固之過程中所得到的熱通量值，並將這些值與光滑基材部上的凝固相比較。這二個具有紋理的表面在凝固初期時可提供較高的熱通量，但是可以看到當凝固過程繼續進行時，在 5 0 微米深的紋理上所得的熱通量會掉到一個較低的值。當紋理深度增加時，此一現象會變得更顯著。由於這些理由之故，紋理的深度應該在 5 微米和 5 0 微米之間。為了方便製造，以及獲致最佳的熱通量，最好紋理的深度是在 1 0 微米和 3 0 微米之間。特別好的結果曾由深度為 2 0 微米的紋理達到。

由上面所描述的測試計劃的結論可以發現如果鑄造表面具有規則的突脊和溝槽，而其紋理節距在 1 5 0 微米和 2 5 0 微米之間，且紋理深度在 5 微米和 5 0 微米之間，則可得到最佳的結果。深度為 2 0 微米而節距為 1 8 0 微米的紋理是特別有效的。這些結果均可藉由運轉其滾輪具有該實驗計劃中決定為最佳型式之突脊狀紋理的雙滾輪鑄造器而證實之。其發現這些可以製造出與實驗結果相符合之快速凝固的優良品質條片。但是其亦發現對於某些鋼材，特別是錳／矽淨靜鋼，而言，此種設有紋理的鑄造表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (14)

會在凝固初期階段中造成局部的過度冷卻，進而造成稱為“鱷魚皮”的局部性變形瑕疵。吾人認為此一問題可藉著以受控制的方式添加硫於鋼熔融液內而克服之。

第 15 圖顯示出不同硫含量之鋼熔融液在具有紋理之基材部上的凝固試驗結果。更詳細地說，此基材部上設有 20 微米深而間隔開 180 微米的平行溝槽。而鋼熔融液的組成成份具有碳含量 0.65%。錳含量 0.6% 和矽含量 0.28%。此熔融液是維持在 1580℃ 的溫度。可以看到硫含量的增加可以顯著地減低在凝固初期階段所測得的熱通量，但是在凝固周期的後段階段中則會稍微增加熱通量。因此添加硫的效果在於使熱通量測量結果變的較平滑，且可消除凝固初基階段的短暫高峯值。其相信局部性的過度冷卻是和滾輪氧化物之開始熔化有關，而這可因增加硫含量而加以延緩。

第 16 圖至第 20 圖顯示出一種根據本發明運轉的雙滾輪連續條片鑄造器。此鑄造器包含有一主機架 11，站立在工廠的地板 12 上。機架 11 上支撐著一個鑄造滾輪溜板 13，其可在一組裝站 14 與一鑄造站 15 之間做水平移動。溜板 13 上支撐著一對平行的鑄造滾輪 16，在鑄造作業時，熔融金屬將自澆桶 17 經由注斗 18 和輸出噴嘴 19 注入至其上，以形成一灘鑄造液灘 30。鑄造滾輪 16 是水冷卻的，因此會有殼狀物凝固在移動之滾輪表面 16A 上，且會在滾輪間的夾口處接合起來，而在滾輪的出口處形成凝固的條片產品 20。此產品將被送至標準

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

的盤捲器 2 1 上，然後可以再轉移至第二個盤捲器 2 2 上。在機架上靠近於鑄造站處裝設有一容器 2 3，在鑄造過程中，若產品有嚴重的成形失誤，或是其它嚴重故障發生時，則可使熔融金屬經設在注斗上的溢流槽 2 4，或是藉著將位在注斗側邊上的緊急栓 2 5 拔出，而使其流入至此容器內。

滾輪溜板 1 3 包含有一溜板架 3 1，由輪 3 2 架設在一段沿著主機架 1 1 之一部份延伸的軌道 3 3 上，而滾輪溜板 1 3 則是設置成整個可沿著該軌道 3 3 移動。溜板架 3 1 上支撐著一對滾輪搖台 3 4，而滾輪 1 6 則是可旋轉地裝設在其內。滾輪搖台 3 4 是由互相嚙合在一起之互補形滑動構件 3 5、3 6 加以固定在溜板架 3 1 上，以使得這些搖台可在液壓缸單元 3 7、3 8 的作用下在溜板上移動，以調整鑄造滾輪 1 6 間的夾口。溜板整體係可藉由啟動一個連接於裝設在滾輪溜板上之驅動托架 4 0 與主機架之間的雙動液壓式活塞與動力缸單元 3 9 而加以沿著軌道 3 3 移動，因之而可啟動來將滾輪溜板在組裝站 1 4 和鑄造站 1 5 間移動及反向移動。

鑄造滾輪 1 6 是由來自固定在溜板架 3 1 上之電馬達和傳動系統的驅動軸 4 1 加以反向旋轉的。滾輪 1 6 具有銅質周邊壁部，係形成為具有一系列沿著縱向延伸而沿著環周方向間隔開的冷卻水通道，用以將冷卻水自一個設在滾輪驅動軸 4 1 內而由旋轉式填函蓋 4 3 連接至供水軟管 4 2 上的供水導管加以供應通過滾輪末端。此滾輪一般可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (16)

以具有約 500 公釐的直徑，和高達 2000 公釐長，以供製造出約 2000 公釐寬的條片產品。

澆桶 17 整個都是習用的結構，是由一個軛 45 支撐在一天車上，因之可將其自一熱金屬接收站移動到定位上。澆桶內裝設在一塞桿 46，可由一伺服動力缸加以帶動，以使得熔融金屬能自澆桶內經由一出口噴嘴 47 和耐火圍板 48 流入至注斗 18 內。

注斗 18 也是習用的結構。其係由耐火材料，如氧化鎂 (MgO) 製成的寬碟狀物。注斗的一側可接收來自澆桶的熔融金屬，並設有前述的溢流槽 24 和緊急栓 25。注斗的另一側上則設有一系列的縱向間隔開金屬出口 52。注斗的下半部上設有固定托架 53，用以將注斗固定在滾輪溜板架 31 上，並設有孔洞，以供容納溜板架上的指標樁 54，而將注斗正確地定位。

輸出噴嘴 19 是形成為一個長形體，係由耐火材料所製成，如鋁氧石墨。其下半部是呈推拔狀而向內向下收縮，因此其可插入至鑄造滾輪 16 間之夾口內。其具有一固定托架 60，可將其支撐在滾輪溜板架上，而其上半部則係形成為具有向外突出的側緣 55，架設在該固定托架上。

噴嘴 19 可以設有一系列的水平間隔開而大致上呈垂直延伸的流動通道，以供在滾輪之整個寬度上產生以低速度適當地排放出的金屬，並可將熔融金屬送至滾輪間的夾口內，而不會直接衝擊到初期凝固所發生在其上的滾輪表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(17)

面。另一種方式是噴嘴可以僅具有一個單一的連續槽狀出口，以將一股低速的熔融金屬流直接送至滾輪間的夾口內，或者其可浸入熔融金屬液灘內。

此液灘是由一對在滾輪溜板位在鑄造站時會緊靠在滾輪之台階狀末端上的側封閉板56加以限制在滾輪的末端內。側封閉板56是由強耐火材料所製成，例如氮化硼，且具有扇貝狀的側緣81，以配合滾輪之台階狀末端57的曲率。這些側板可以固定在板固定座82上，其在鑄造站時可藉著啟動一對液壓缸單元83來加以移動，而使這些側板移動至和鑄造滾輪之台階狀末端相嚙合，以供形成可容納在鑄造作業過程中形成在鑄造滾輪上之熔融金屬液灘的末端封閉部。

在鑄造作業中，澆桶塞桿46會被啟動，以使熔融金屬能經由金屬輸出噴嘴而自澆桶傾倒至注斗內，再自該處流向鑄造滾輪。條片產品20的清潔頭端將藉由啟動一個裙板台96而被導引至盤捲器21的爪部。裙板台96是懸吊在主機架上的樞軸固定件97上，而可在條片之頭端形成後，藉著啟動液壓缸單元98而朝向該盤捲器擺動。台96移動來抵靠至一個由活塞和動力缸單元101所操控之上條片導引轉板99，而條片產品20則被限制在一對垂直的側邊滾輪102之間。在頭端被導引至盤捲器之爪部處，盤捲器會旋轉而將條片產品20捲起，而裙板台則可擺動回其不作動的位置，而其在該處是單純地自機架上垂掛下，而沒有任何被直接拉至盤捲器21上的產品留

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(18)

在其上。接著可將所得的條片產品20轉送至盤捲器22上，以形成最終之捲狀物，而自鑄造器處運送走。

顯示在第16圖至第20圖中的該種型式雙滾輪鑄造器的全部細節係充份揭露於吾人的第5,184,668號和第5,277,243號美國專利案和PCT/AU93/00593號國際專利申請案中。

根據本發明，鑄造滾輪16的周邊表面100上藉著設置規則間隔V形環狀溝槽而形成所需要突脊狀紋理。就鋼材之凝固而言，最好該鑄造表面是先鍍鉻，然後再加工出該紋理，以使得其鑄造表面為鉻材質表面。為易於加工，其最好是沿者滾輪之長度，以規則的間隔連續地加工出分開的環狀溝槽。但是可以瞭解到，基本上，相同的紋理成形部可以藉著在鑄造表面上以單一起點或多起點螺紋的方式加工出螺旋狀溝槽而製成。這對於溝槽和突脊成形部之基本形狀，或是對於此紋理之熱傳特性而言，並無區別。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

元件標號對照

1	感應電爐	2	熔融液
3	浸入板	4	滑件
5	馬達	6	鋼質體
7	基材部	8	鑄造滾輪
9	支撐軸	10	鑄造表面
11	溝槽和突脊成形部	12	溝槽
13	突脊	14	邊緣
11	主機架	12	工廠地板
13	鑄造滾輪溜板	14	組裝站
15	鑄造站	16	鑄造滾輪
16A	滾輪表面	17	澆桶
18	注斗	19	輸出噴嘴
20	條片產品	21	盤捲器
22	第二盤捲器	23	容器
24	溢流槽	25	緊急栓
31	溜板架	32	輪
33	軌道	34	滾輪搖台
35	滑動構件	36	滑動構件
37	液壓缸單元	38	液壓缸單元
39	活塞與動力缸單元	40	驅動托架
41	驅動軸	42	供水軟管
43	填函蓋	45	軛

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

4 6	塞桿	4 7	出口噴嘴
4 8	耐火圍板	5 2	金屬出口
5 3	固定托架	5 4	指標椿
5 5	側緣	5 6	側封閉板
5 7	台階狀末端	6 0	固定托架
8 1	側緣	8 2	板固定座
8 3	液壓缸單元	9 6	裙板台
9 7	樞軸固定件	9 8	液壓缸單元
9 9	條片導引轉板	1 0 0	周邊表面
1 0 1	活塞和動力缸單元	1 0 2	側邊滾輪

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

四、中文發明摘要(發明之名稱: 鑄造鋼條)

在鋼條的連續鑄造上，有一灘熔融金屬鑄造液灘支撐在移動的鑄造表面上，這些鑄造表面係被冷卻而可使鋼材在鑄造表面上凝固。這些鑄造表面上藉著設置可界定出V形溝槽(12)和具有尖銳邊緣(14)之突脊(13)的平行溝槽和突脊成形部(11)而形成有紋理。其紋理自突脊尖峰至溝槽根部的深度(d)是在5至50微米的範圍內，而溝槽間的節距(p)則是在100至250微米的範圍內。

這些鑄造表面可以是雙滾輪鑄造器之鑄造滾輪的環周表面。

英文發明摘要(發明之名稱: CASTING STEEL STRIP)

In continuous casting of steel strip, a casting pool of molten metal is supported on moving casting surfaces which are chilled to cause solidification of steel on the casting surfaces. The casting surfaces are textured by provision of parallel groove and ridge formations (11) defining V-shaped grooves (12) and ridges (13) with sharp edges (14). The depth (d) of the texture from ridge peak to groove root is in the range 5 to 50 microns and the pitch (p) between the grooves is in the range 100 to 250 microns.

The casting surfaces may be peripheral surfaces of casting rolls of a twin roll caster.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 85104627 號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：86年5月

1. 一種連續鑄造鋼條的方法，包含有在一個或多個冷硬鑄造表面上支撐一灘熔融金屬鑄造液灘，並且移動該等一個或多個冷硬鑄造表面，以產生一個朝向遠離該鑄造液灘移動的凝固條片，其中該鑄造表面或每一鑄造表面上藉著設置大致上具有固定之深度和節距的平行溝槽和突脊成形部而形成有紋理，該紋理自突脊尖峰至溝槽根部的深度係在 5 微米和小於 50 微米的範圍內，而節距則是在 100 至 250 微米的範圍內。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該灘鑄造液灘係支撐在一對冷硬鑄造滾輪之周邊鑄造表面上，而該對滾輪之間形成有一夾口，且其等係沿互相相反之方向旋轉，以產生該凝固的條片，並使其向下遠離該夾口而移動。
3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中每一鑄造表面上之溝槽和突脊成形部係由一系列平行的環狀溝槽所構成的，其等係沿環周方向繞著該鑄造表面延伸，且在該鑄造表面上沿縱向方向以該節距做規則的間隔開。
4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中每一鑄造表面上之溝槽和突脊成形部係由一個或多個繞著該鑄造表面做螺旋狀延伸之溝槽所構成的。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該溝槽成形部大致上具有 V 形截面，而突脊成形部則具有尖銳的環周

頒發委員指示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

經濟部中央標準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)

訂

六、申請專利範圍

邊緣。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該紋理的深度是在 15 至 25 微米的範圍內，而該節距則是在 150 和 200 微米之間。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該紋理的深度是約 20 微米，而該節距則是約 180 微米。
8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該鑄造表面是鉻材質表面。
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熔融鋼材具有至少為 0.02% 的硫含量。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該熔融鋼材是矽／錳淨靜鋼，具有重量不少於 0.20% 的錳含量和重量不少於 0.10% 的矽含量。
11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該鋼材的硫含量在重量上是不少於 0.03%。
12. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該鋼材的硫含量在重量上是在 0.03 至 0.07% 的範圍內。
13. 一種連續鑄造鋼條的裝置，包含有一對鑄造滾輪，其中間形成一夾口，一金屬輸出噴嘴，用以將熔融鋼材輸送至鑄造滾輪間的夾口內，以形成一灘緊臨在夾口上方而支撐於鑄造滾輪表面上的熔融金屬鑄造液灘，以及滾輪驅動裝置，用以將鑄造滾輪以相反方向旋轉的方向加以驅動，以形成一條自該夾口向下輸出的凝固鋼條，其中該滾輪的鑄造表面上藉著設置具有固定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

六、申請專利範圍

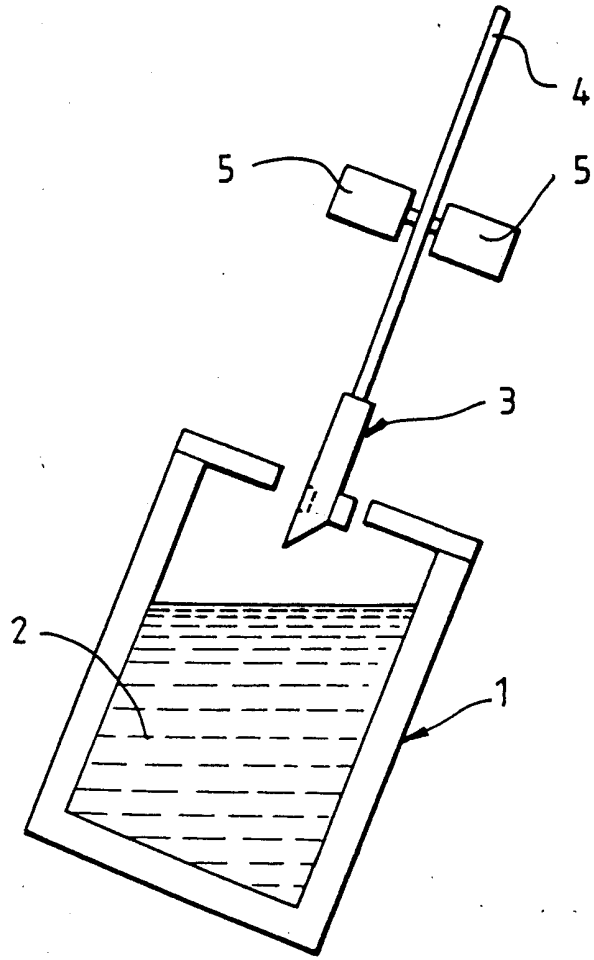
深度和節距的環周延伸之溝槽和突脊成形部而形成有紋理，該紋理自突脊尖峰至溝槽根部的深度係在5微米和小於50微米的範圍內，而該節距則是在100至250微米的範圍內。

14. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中每一鑄造表面上之溝槽和突脊成形部係由一系列平行的環狀槽所構成的，其等沿環周方向繞著該鑄造表面延伸，且在該鑄造表面上沿縱向方向以該節距做規則的間隔開。
15. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中每一鑄造表面上之溝槽和突脊成形部係由一個或多個繞著該鑄造表面做螺旋狀延伸之溝槽所構成的。
16. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中該鑄造表面的溝槽大致上具有V形截面，而突脊成形部則具有尖銳的環周邊緣。
17. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中該鑄造表面之紋理的深度是在15至25微米的範圍內，而該節距則是在150和200微米之間。
18. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該鑄造表面上之紋理的深度是約20微米，而該節距則是約180微米。
19. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中該鑄造表面是鉻材質表面。

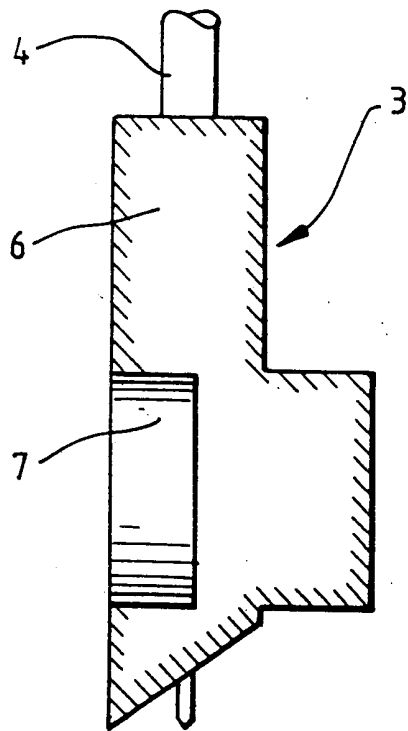
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

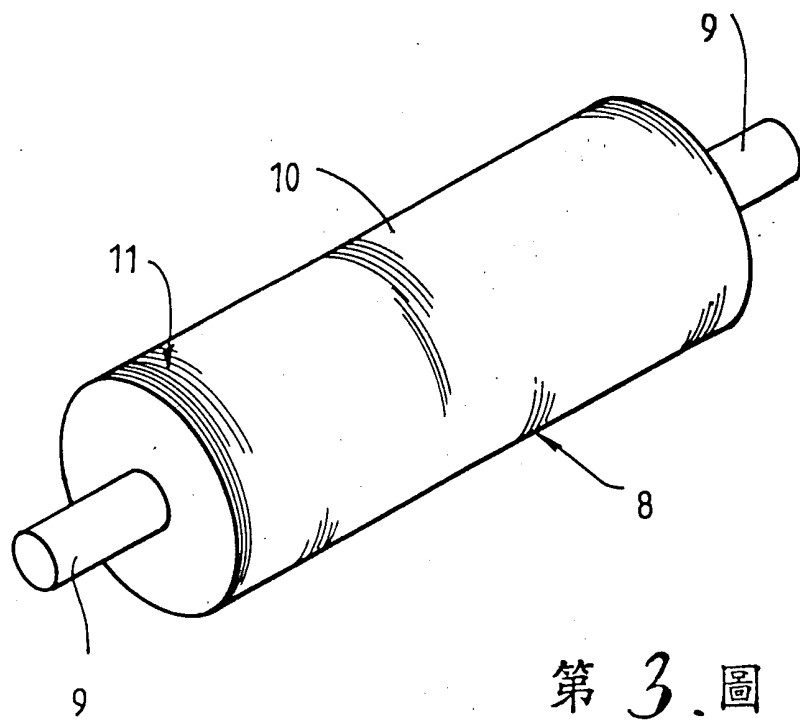
訂



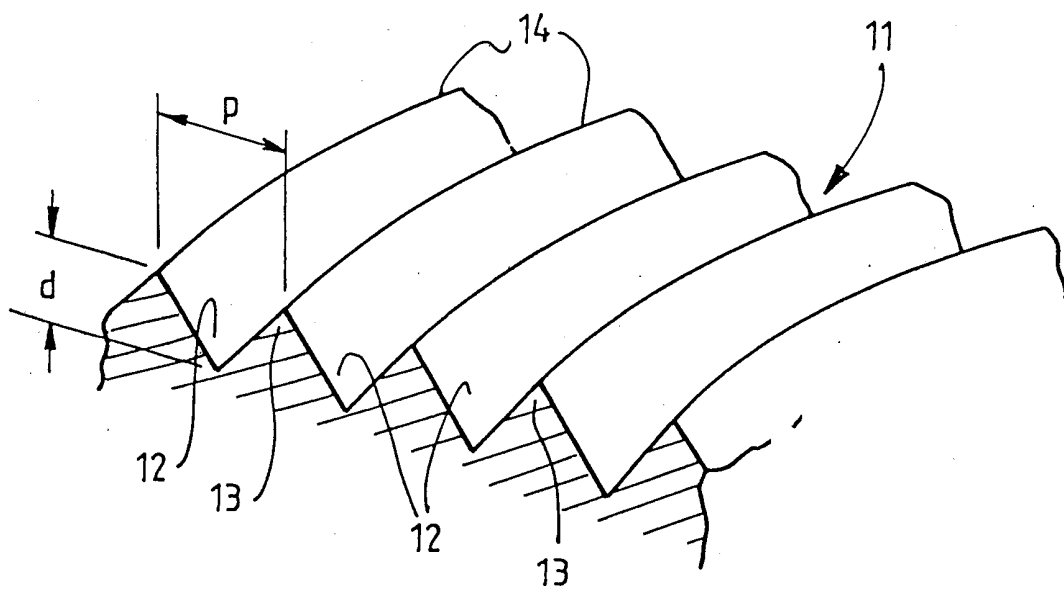
第 1 圖



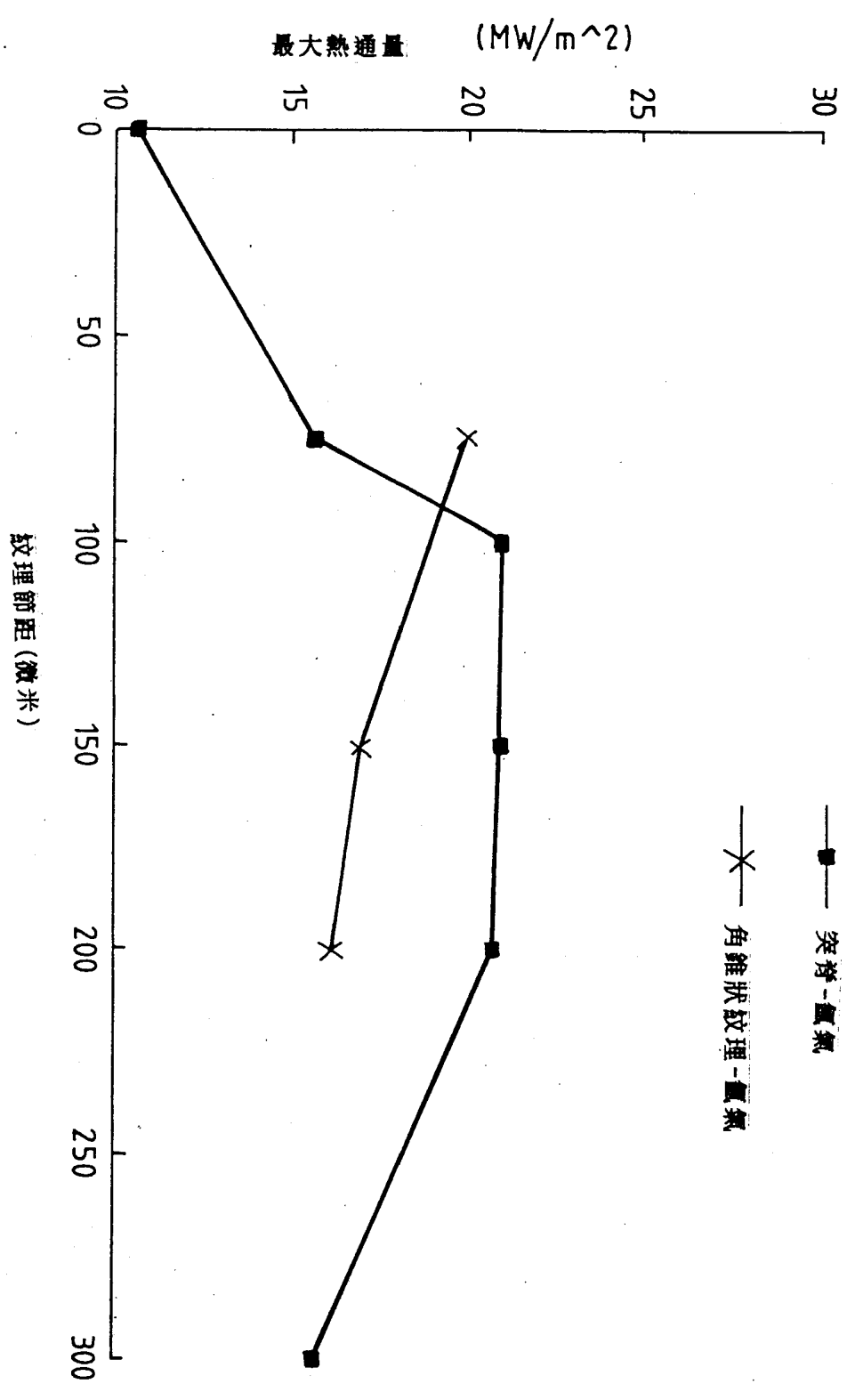
第 2 圖



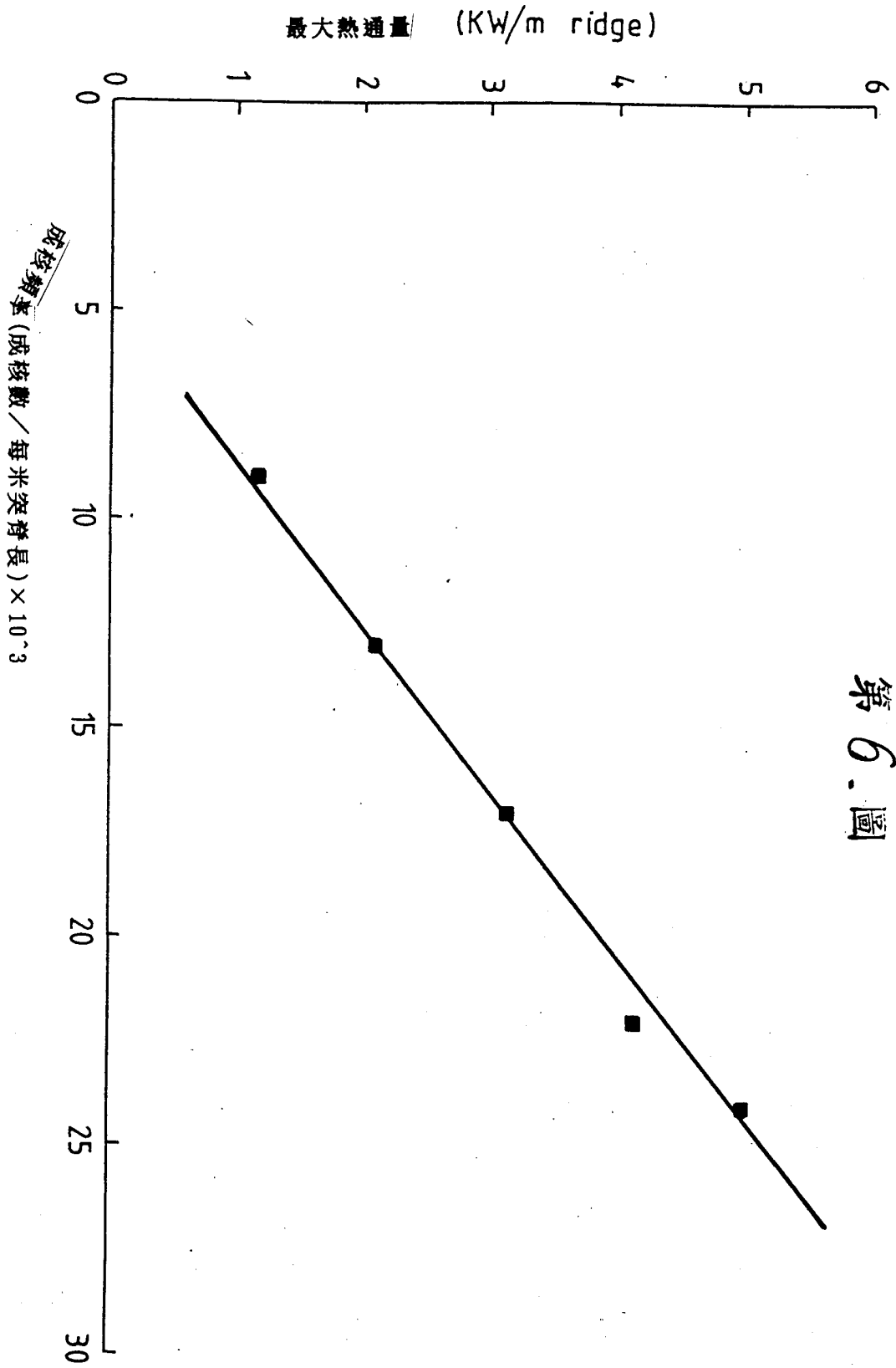
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



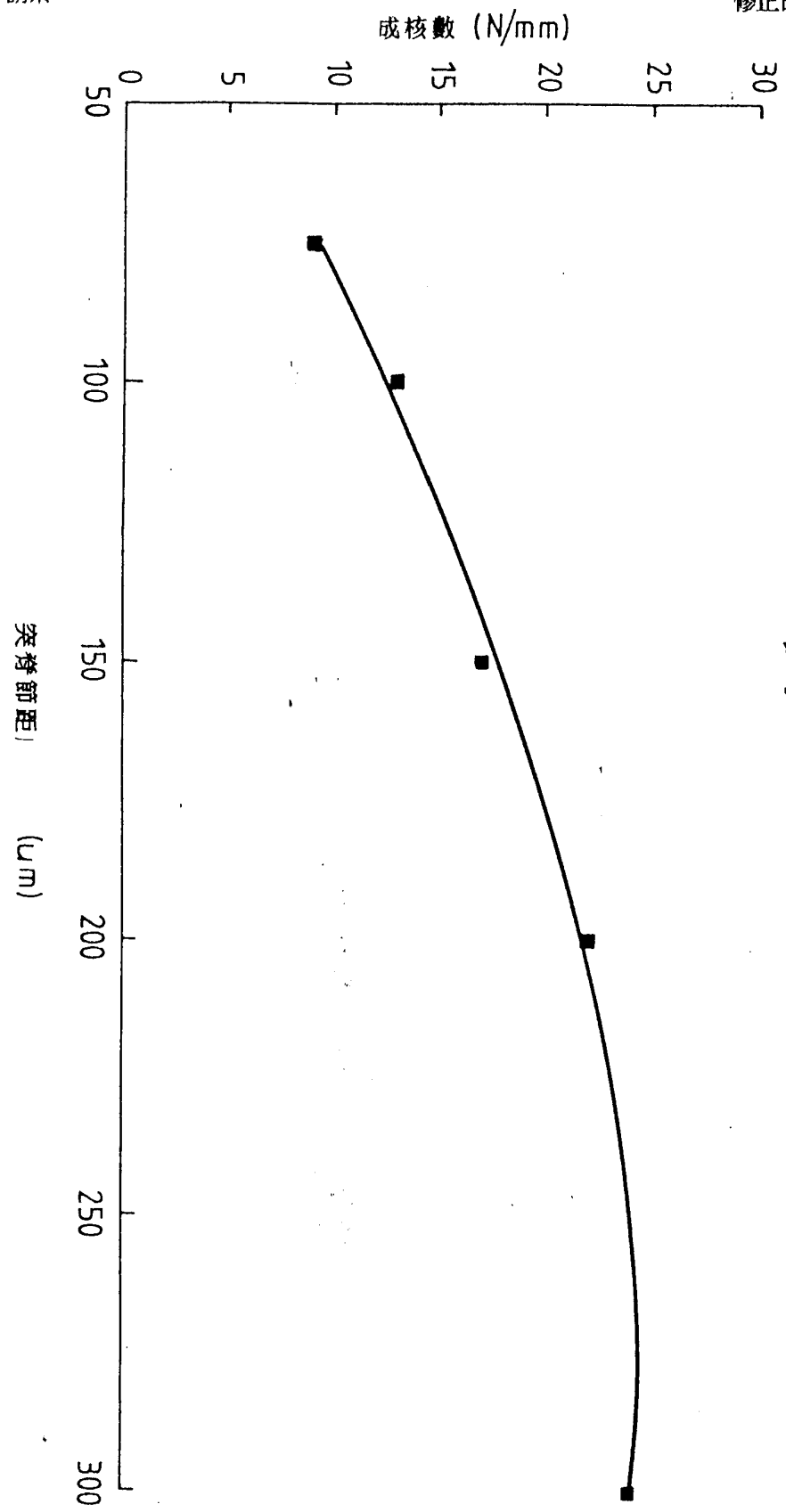
第 6. 圖

319726

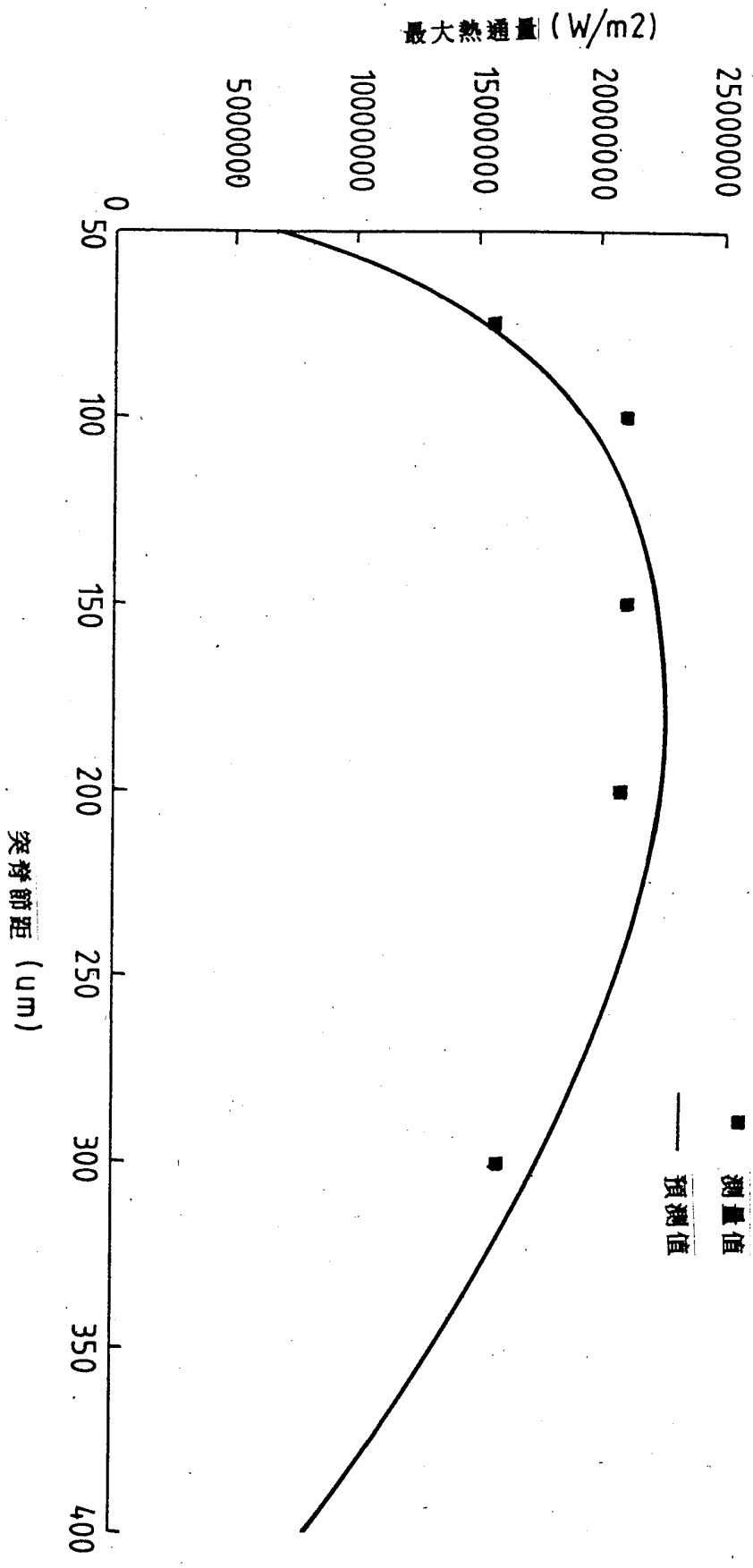
第85104627號
專利申請案

修正補充
86年5月

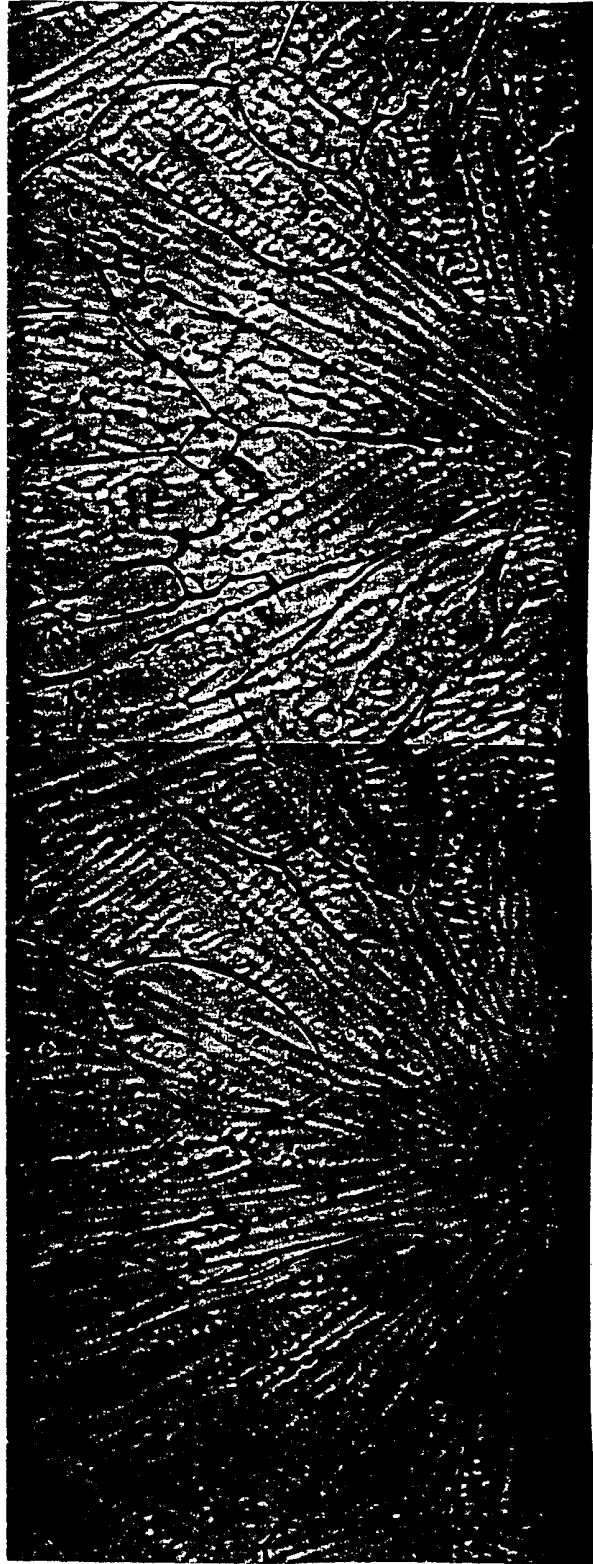
圖式修正頁
修正日期：86年5月



第7.圖



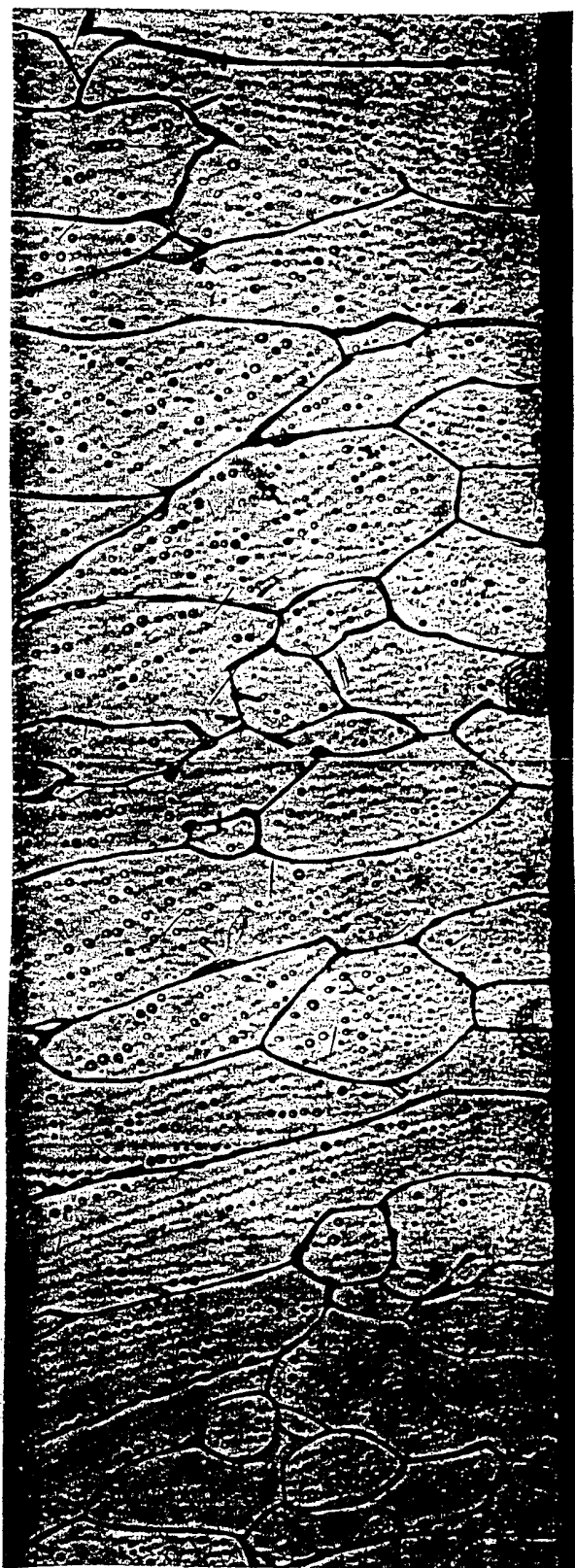
第 8 圖



橫剖面放大500倍

第9.圖

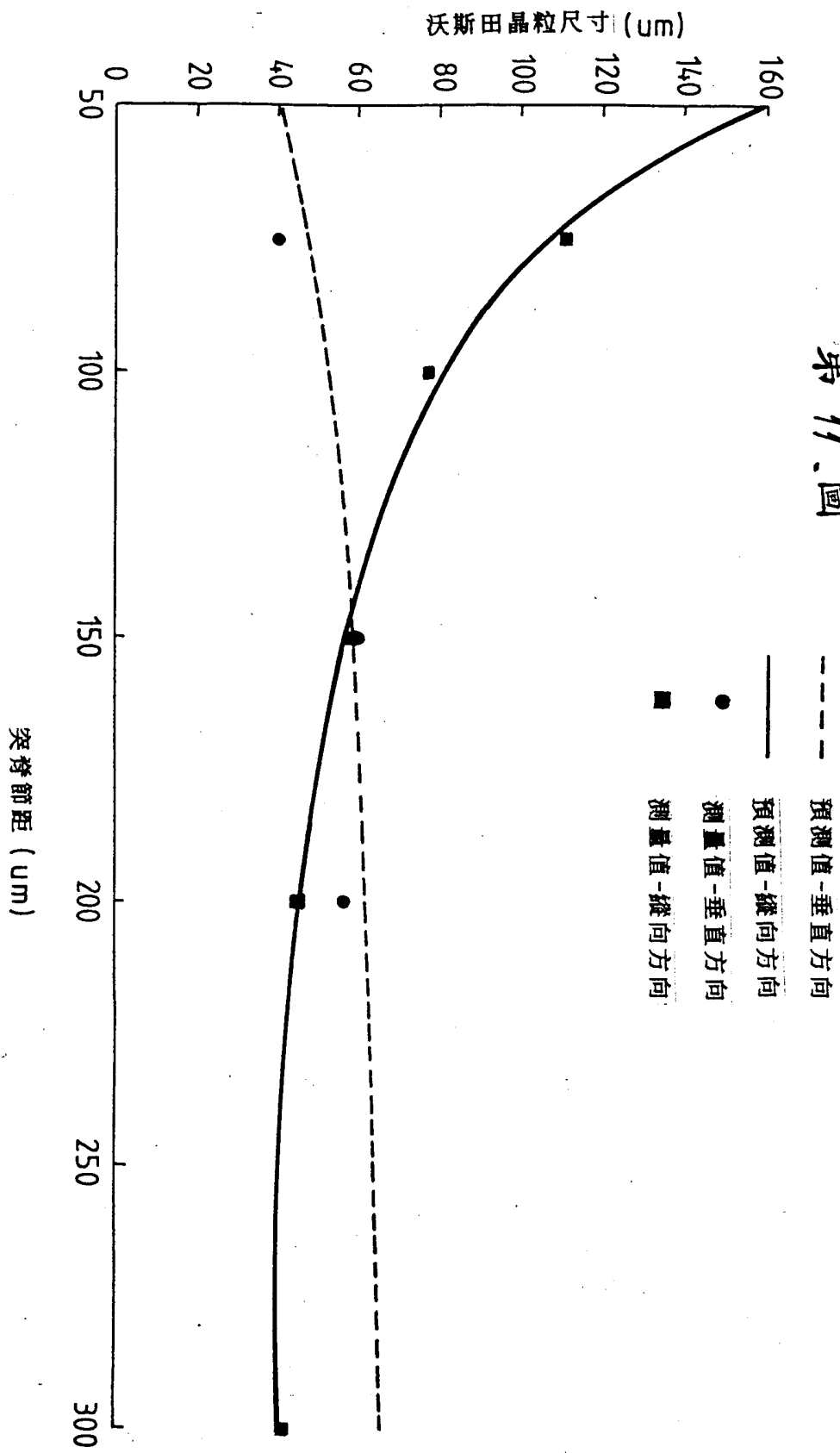
319726



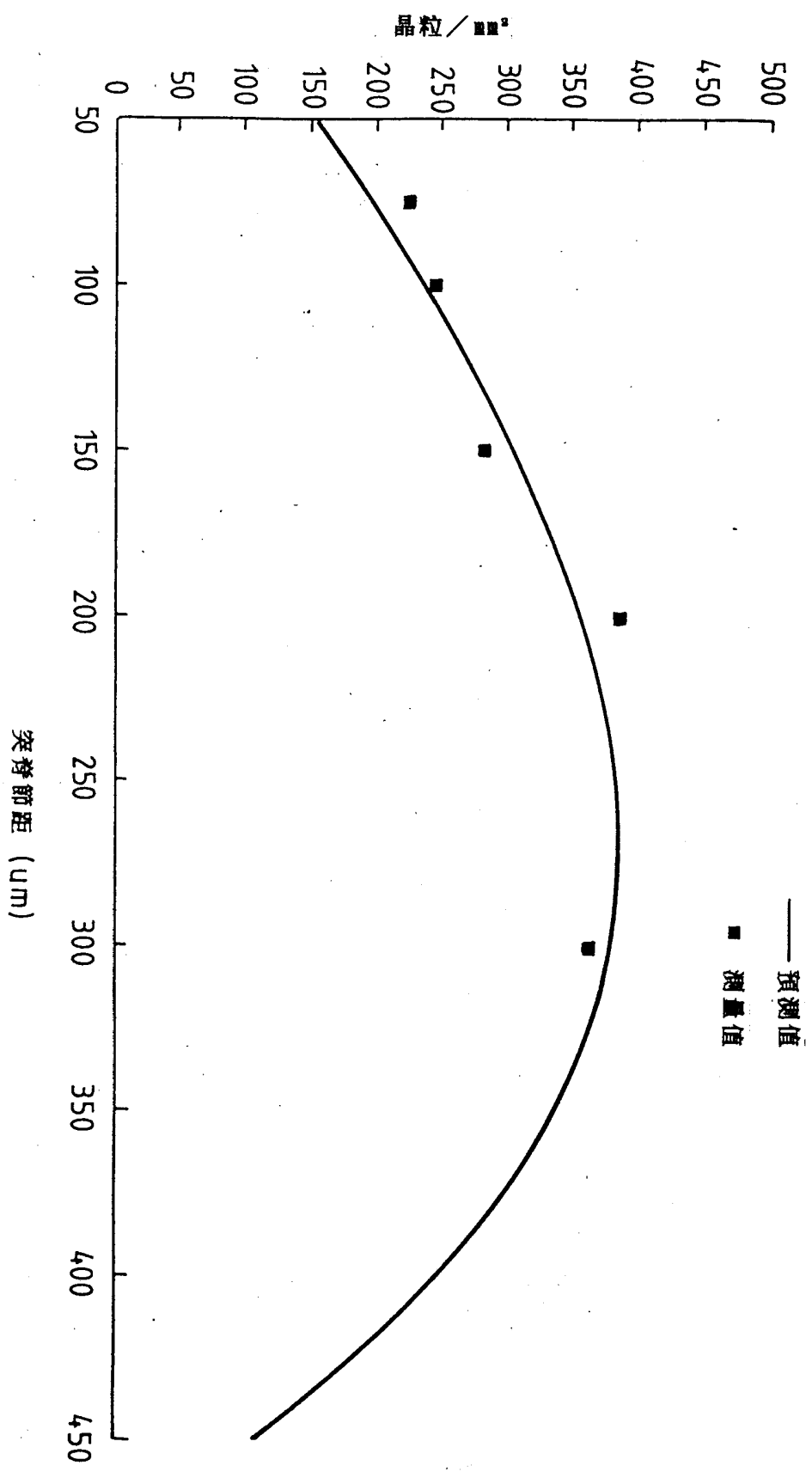
縱剖面放大500倍

第10.圖

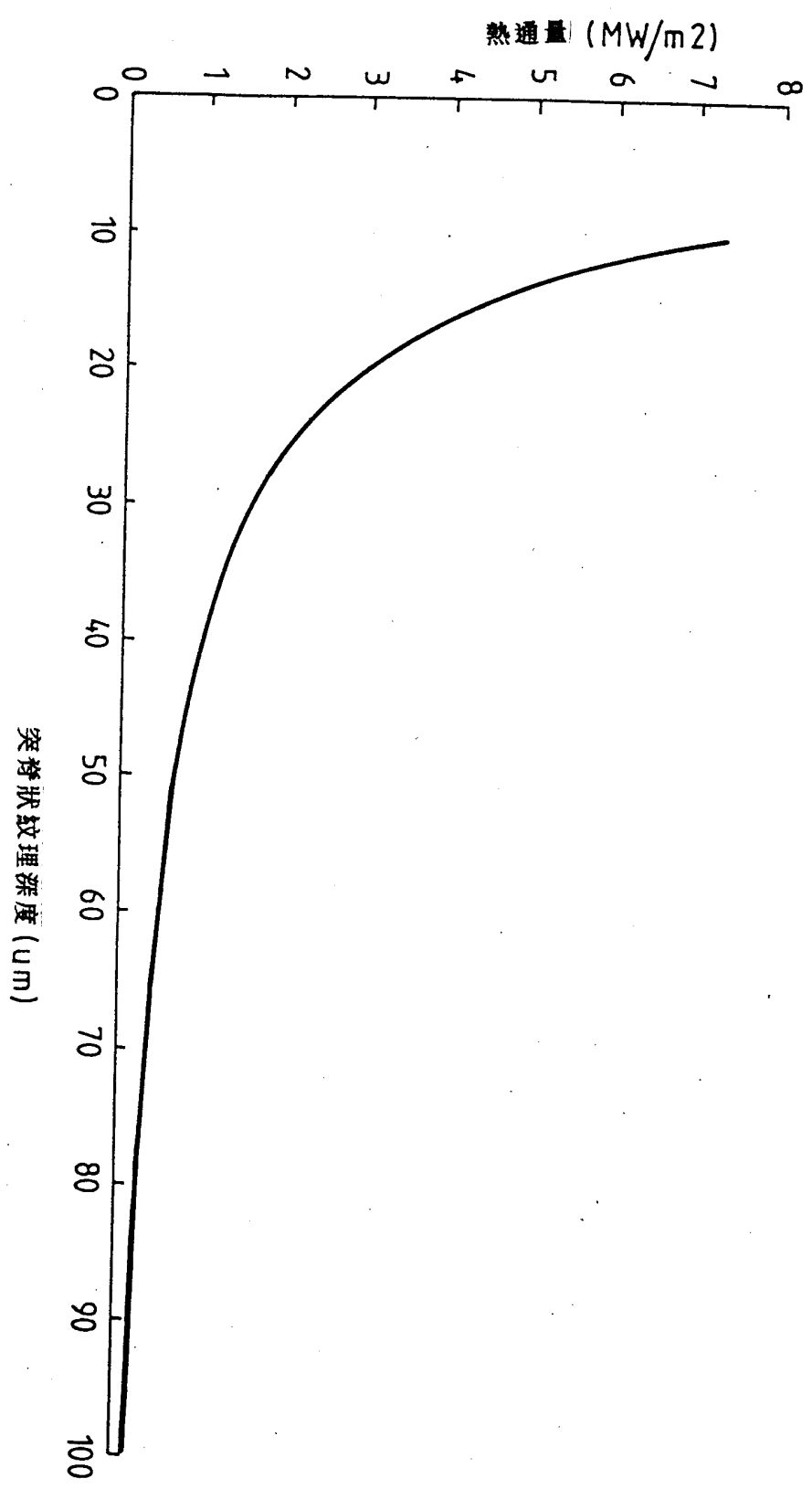
第 11 圖

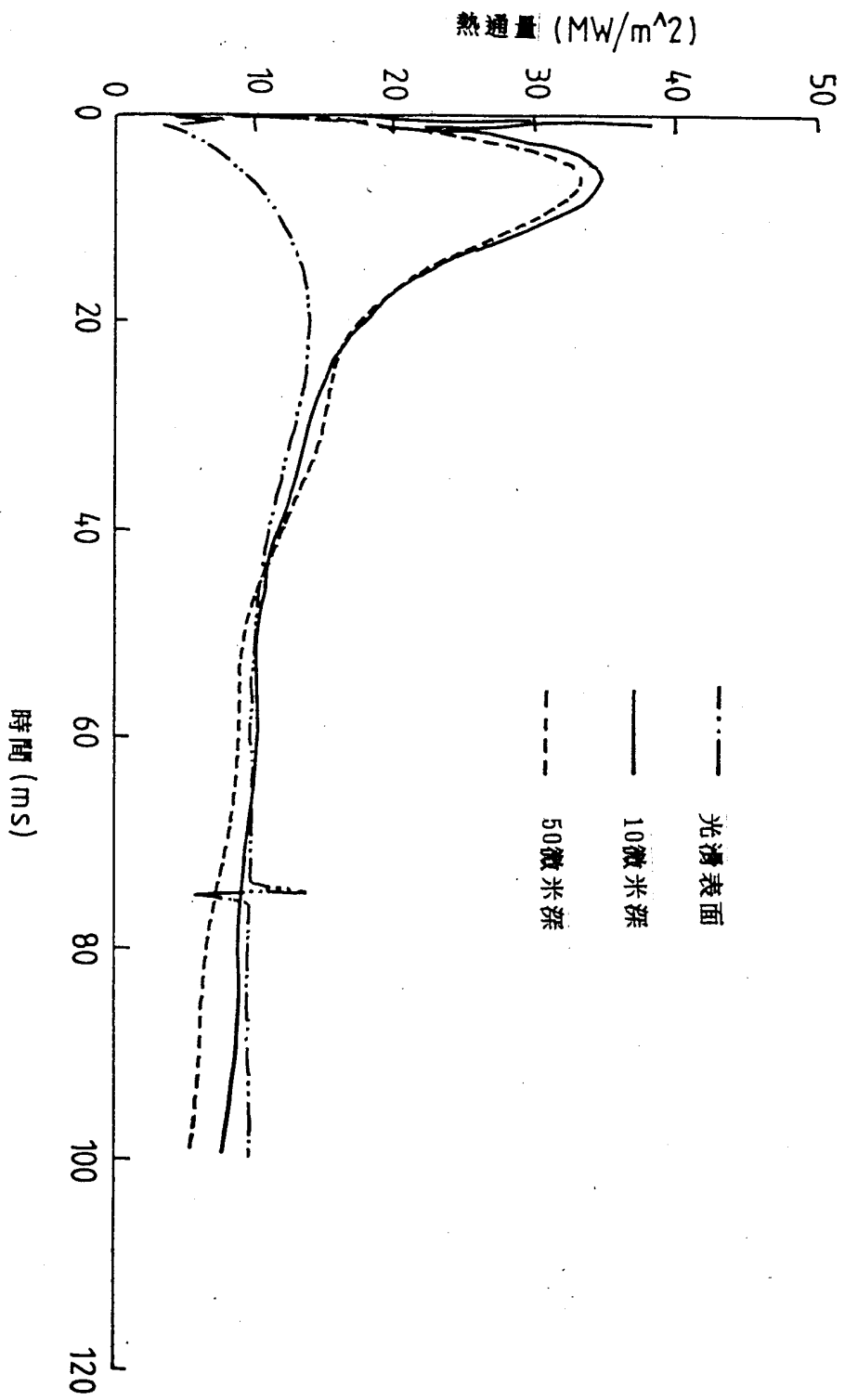


第12.圖

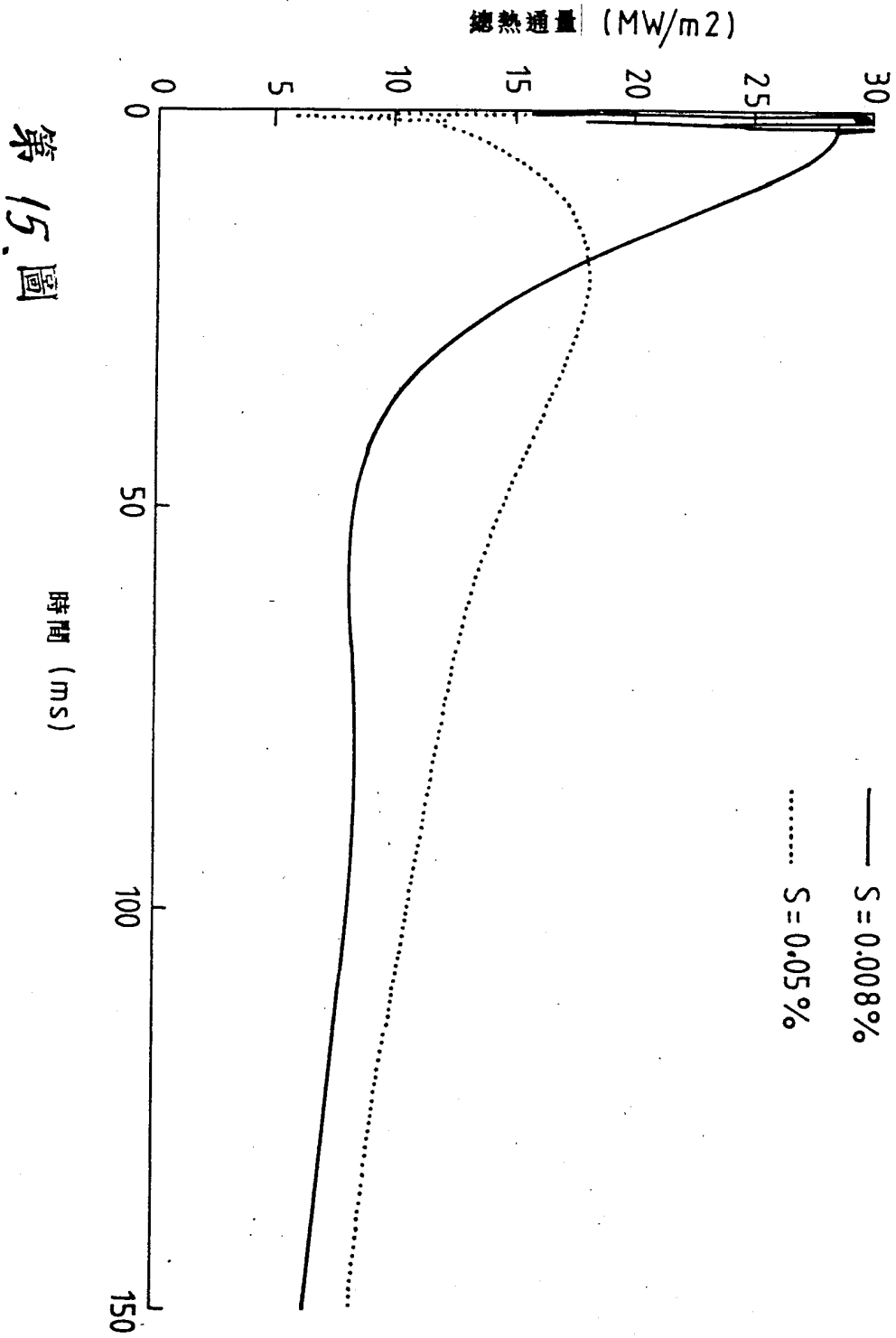


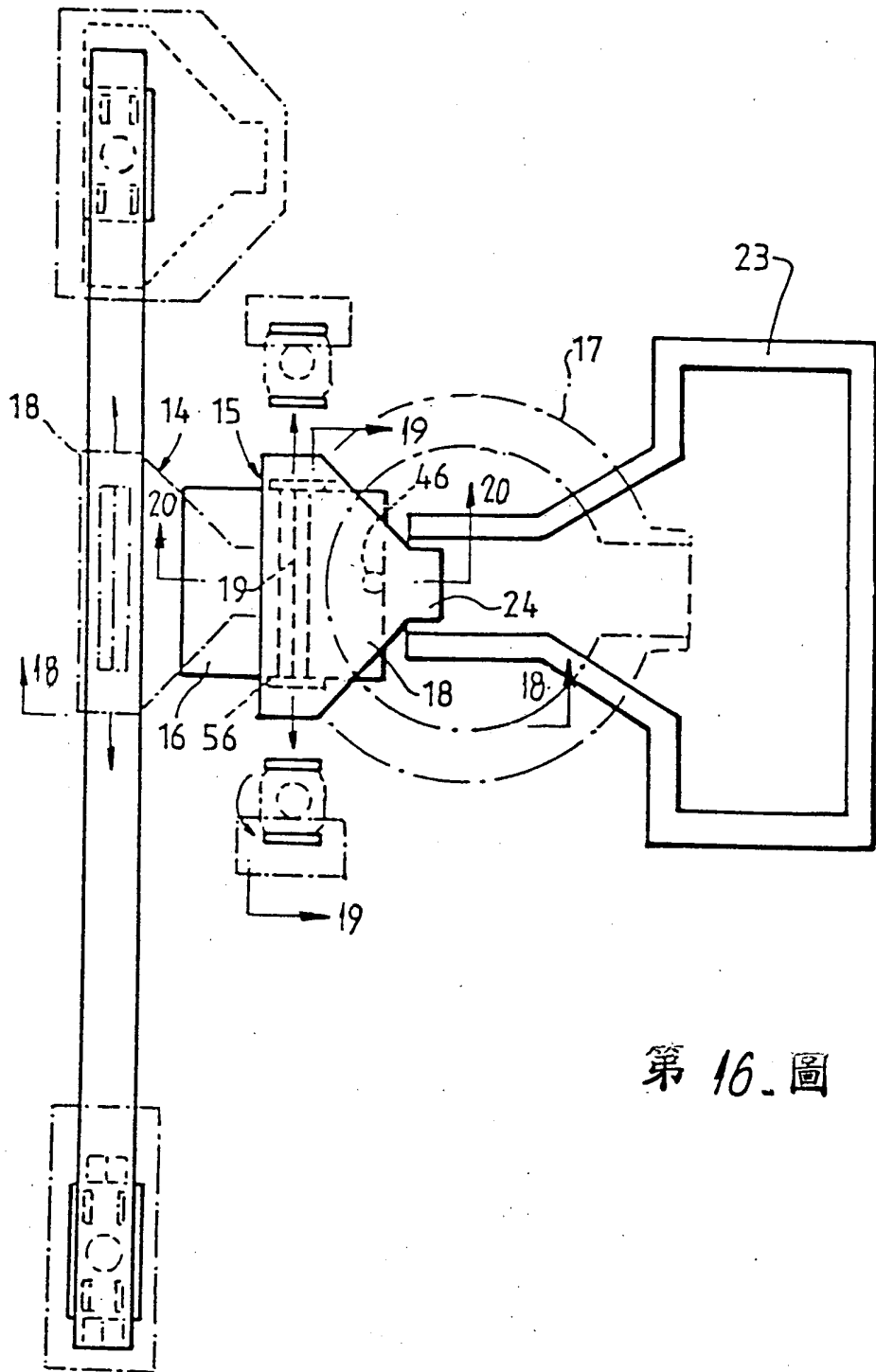
第13.圖





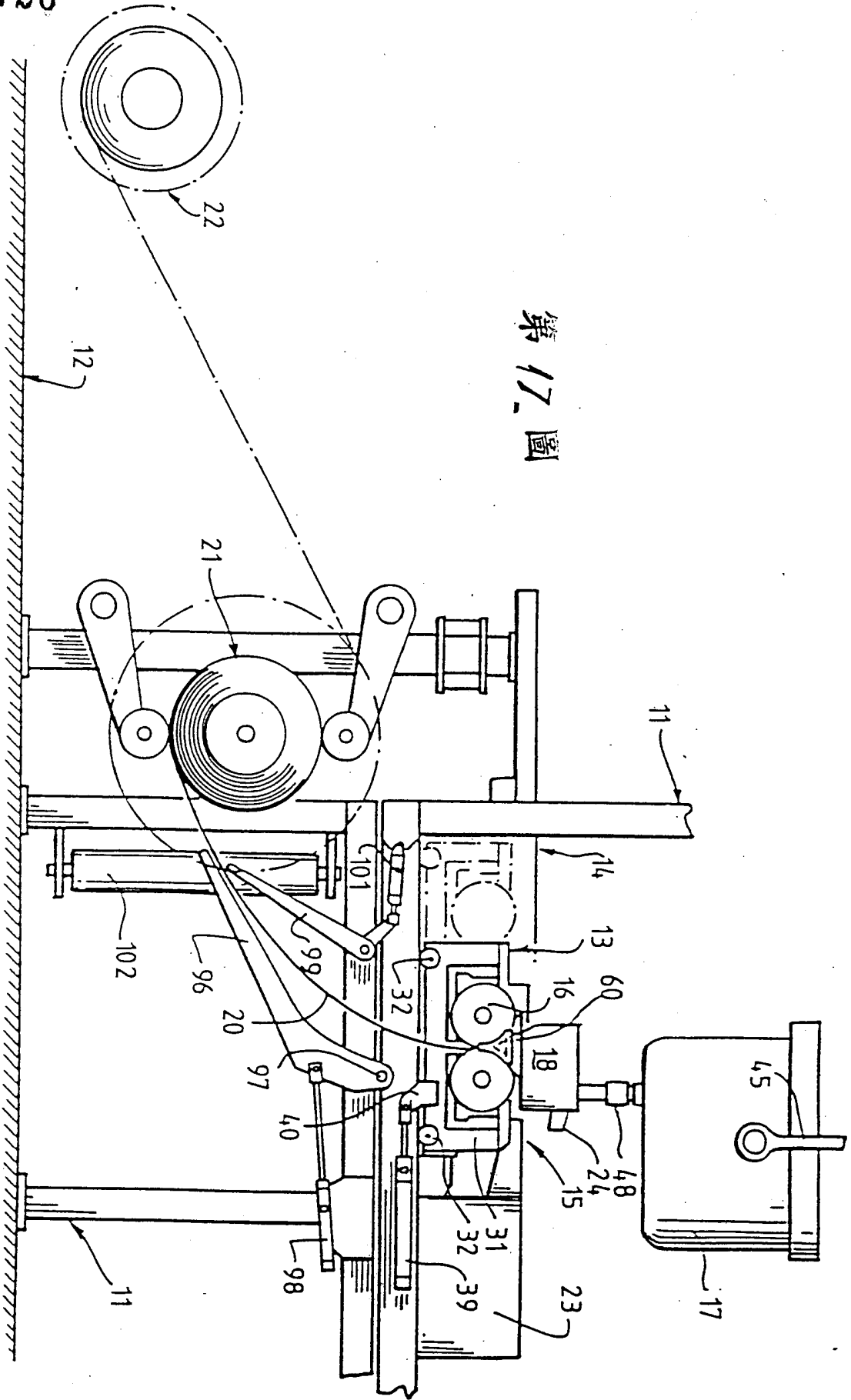
第 14 圖



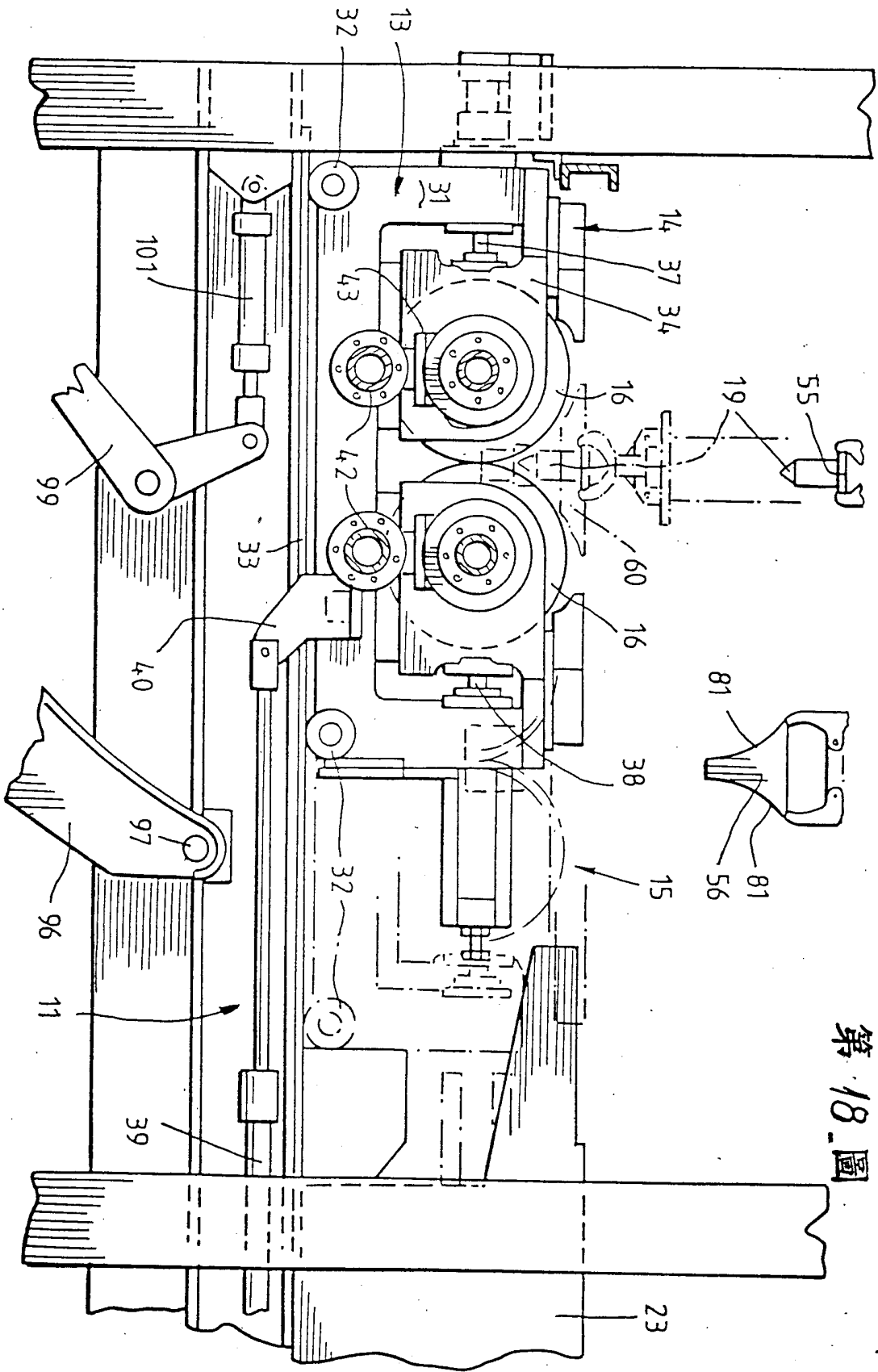


第 16 圖

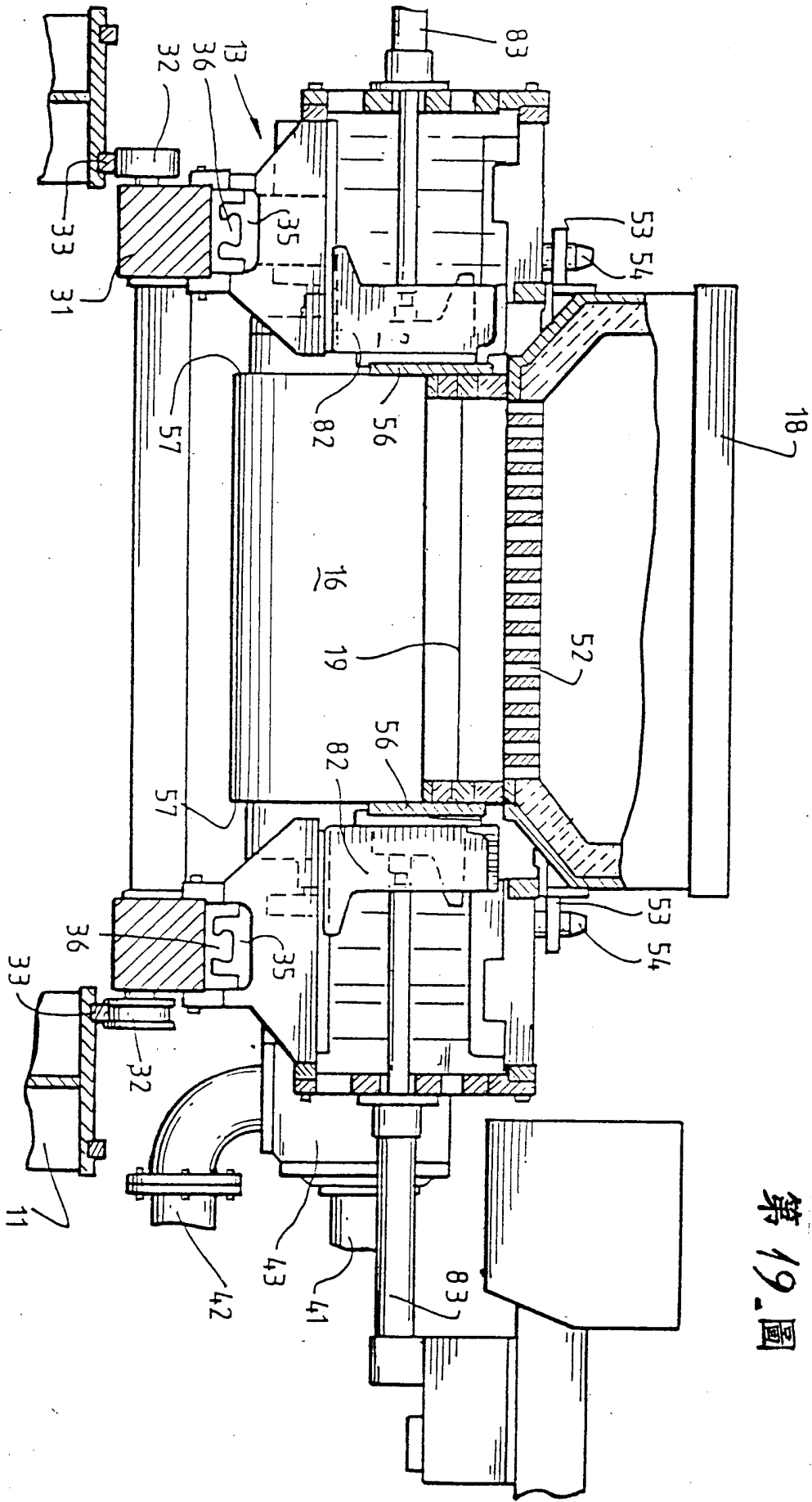
319726



第 17 圖



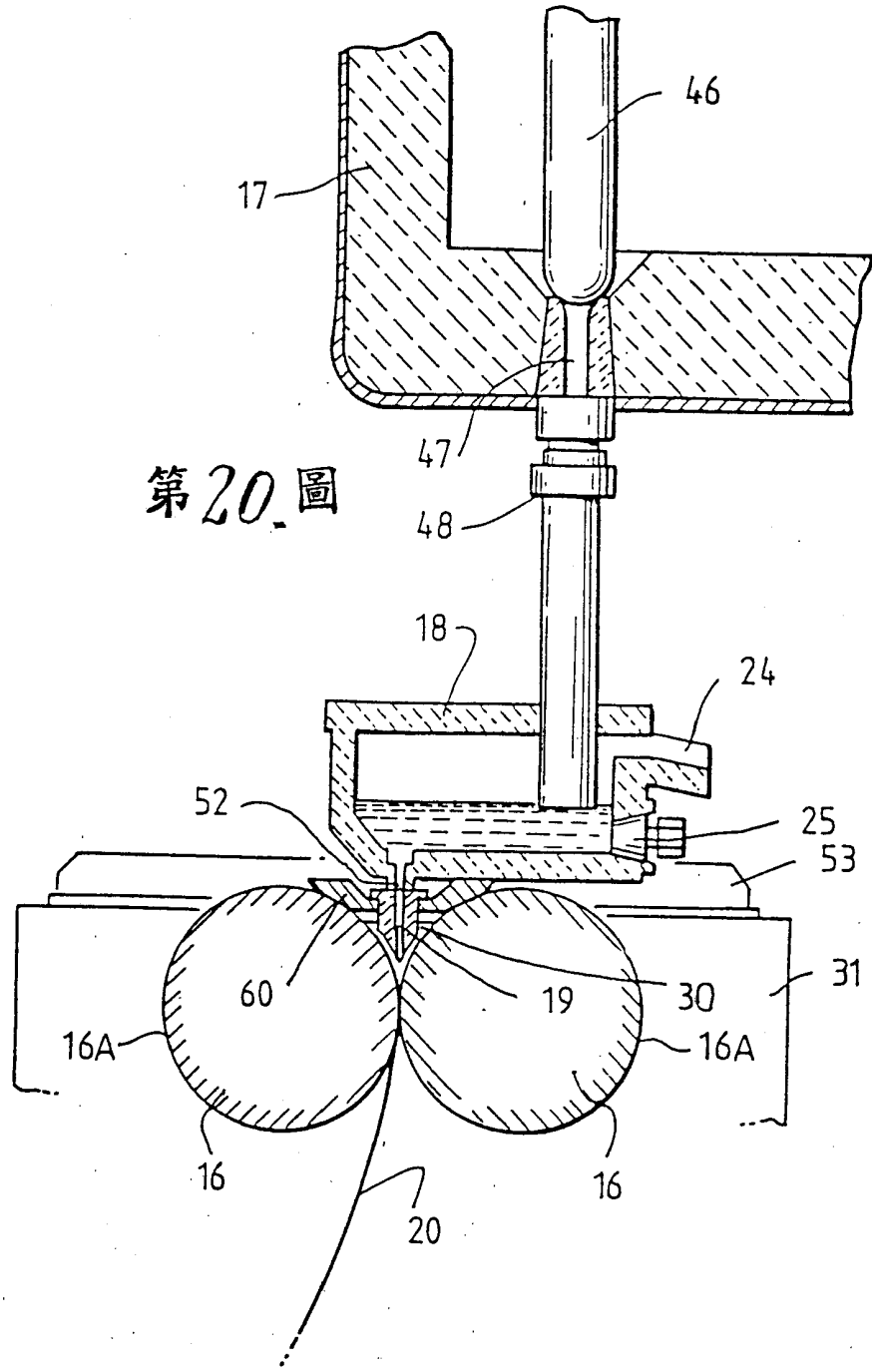
第 18 圖



第 19 圖

319726

319726



第20圖