

公告本

申請日期	90.7.28
案 號	90124329
類 別	G05B 1/00; B22D 11/06

A4
C4

589520

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	用於以顧客特定要求為主控制連續帶鋼鑄造程序的方法
	英 文	METHOD FOR CONTROLLING A CONTINUOUS STRIP STEEL CASTING PROCESS BASED ON CUSTOMER-SPECIFIED REQUIREMENTS
二、發明人	姓 名	(1)拉扎爾·史特雷卓維 (2)卡納帕爾·穆庫席恩 (3)瓦特·貝理爵德 (4)拉瑪·瑪哈帕特拉
	國 籍	(1)(2)澳 洲 (3)(4)美 國
	住、居所	(1)澳洲新南威爾斯亞達姆斯鎮高地·瑪理恩街7號 (2)澳洲新南威爾斯蘭津公園·國王大道32號 (3)美國印地安納州伯朗斯堡·湖濱圓環67號 (4)美國印地安納州印地安納伯里斯·伊爾克后恩道5451號公寓1027
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·努可爾股份有限公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國北卡羅萊納州夏羅特·瑞克斯佛德路2100號
	代 表 人 姓 名	泰瑞 S. 理塞貝

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 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
2000,09,29 60/236,390

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)

相關申請案之交叉參考

本案請求美國臨時申請案第60/236390號申請日2000年9月29日之優先權之權益。

發明範疇

概略而言本發明係關於提供帶鋼供訂購之系統及方法，特別係關於將客戶特定帶鋼要求轉換成製程操作參數用以控制連續帶鋼製造程序而製造客戶特定帶鋼產品之系統及方法。

發明背景

習知鋼業為了符合顧客之具有特定機械及維度性質之鋼鐵訂單的過程既複雜又耗時，通常需要10周或更長的時間才能完成。

例如參考第1圖，顯示流程圖，說明製造客戶訂購帶鋼產品之習知方法10，其中「帶」一詞用於此處需了解表示厚度5毫米或以下產品。

方法10始於步驟12，此處製鋼廠接到客戶訂單，典型陳述帶鋼產品的機械及維度需求以及期望的數量。隨後於步驟14，製鋼廠由客戶訂單決定達成該產品寬廣性質的特定鋼化學要求。化學要求係選自許多可取得的鋼化學表單(多種情況下必須回溯至鋼錠鑄造/熱滾軋技術，此處化學係鋼品性質的主要決定因素)。隨後於步驟16，製鋼廠決定將根據鋼化學需求由熔鋼鑄造扁鋼坯時使用的鋼鑄造過程之操作參數及/或設定點之對應鑄造參數。於步驟18，製鋼廠決定下游扁鋼坯處理需求，初步注意力集中於達成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (2)

客戶的維度要求如厚度等，然後處理額外下游處理步驟，此等步驟為達成最終產品品質所必需。此種下游扁鋼坯處理要求包括例如以下之任一種或任一種之組合：(a)對應於熱帶鋼軋製加工裝置之熱軋爐操作參數及/或設定點之扁鋼坯再熱參數，(b)對應於熱帶鋼軋製加工裝置之滾軋操作參數及/或設定點之熱軋參數，(c)對應於冷軋加工裝置之酸洗及冷軋操作參數及/或設定點之冷軋參數，以及(d)對應於熱處理裝置之熱處理操作參數及/或設定點之熱處理參數。

由步驟18，程序10前進至步驟20，於該處製鋼廠根據特定鋼品之化學要求製造一批熔鋼，以及根據步驟16建立的鑄造參數將鋼品鑄造成扁鋼坯。經常客戶的訂單(可能少至5噸)，為分批，須等候至有足夠訂單可做一次製鋼加熱為止，依據鋼廠設計而定典型為100至300噸。如此造成滿足特定客戶訂單時間更進一步延遲，經常將總製造時間延長至超過10週。總而言之，方法10由步驟20前進至步驟22，此時扁鋼坯經再度加熱且於熱帶鋼軋製裝置根據步驟18建立的扁鋼坯再加熱以及熱滾軋參數進行再加熱及熱滾軋俾製造具有預定厚度的成捲帶鋼。隨後於步驟24，將成捲帶鋼根據步驟18建立的任何酸洗以及冷滾軋參數而於冷軋接受酸洗及冷滾軋俾將鋼捲厚度減薄至客戶規定厚度。最後於步驟26鋼捲係根據於步驟18建立的任何熱處理程序於熱處理裝置熱處理俾退火鋼捲，讓鋼捲符合客戶訂單的要求。

(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)

前述類型之習知帶鋼製造需要製造多種不同等級的鋼(典型超過50種)，其首先被鑄造成扁鋼坯，然後經由複雜的熱滾軋計畫於熱帶鋼軋機內製造出厚度低抵1.5毫米而降伏強度係於300至450百萬帕範圍的鋼品。若客戶要求更薄的材料或超出此種範圍的性質，則隨後需要涉及酸洗生產線、冷減薄膜機及退火爐等一系列加工處理。

使用前述習知帶鋼製造過程關聯的主要缺點為時間冗長；典型需要10週或更久，要求製造可滿足客戶訂單的鋼品。因此需要有一種可大為縮短製造客戶特定帶鋼製品所需時間且更加符合客戶需要的改良的帶鋼製法。

發明概要

前述先前技藝之缺點可藉本發明解決。根據本發明之一特徵方面，一種控制連續帶鋼鑄造程序而製造客戶特定鋼品之方法包括接到鋼品訂單，該訂單包括有關該鋼品之客戶載明的需求，將該客戶載明的需求映射至多項製程參數用於控制連續帶鋼製造過程而製造鋼品，以及顯示多個製程參數於製程變化報告上送至該連續帶鋼鑄造程序的操作員。

根據本發明之另一特徵方面，一種控制連續帶鋼鑄造程序而製造顧客特定鋼品之方法，包括接到鋼品訂單涵括有關該鋼品之客戶載明的需求，將該客戶載明的需求映射至多種製程參數用於控制連續帶鋼製造過程而製造鋼品，以及基於該製程參數控制連續帶鋼製造過程而製造鋼品。

五、發明說明 (4)

根據本發明之又另一特徵方面，一種控制連續帶鋼鑄造程序俾製造顧客特定鋼品之方法，該方法包括基於一組預定製程參數控制連續帶鋼製造程序而製造第一鋼品，接收第二鋼品訂單，訂單包括有關第二鋼品之顧客載明的要求，將該顧客載明的要求映射至一組新製程參數俾控制連續帶鋼製造程序而生產第二鋼品，以及以該組新製程參數取代預定該組製程參數而未中斷連續帶鋼製造過程，讓連續帶鋼製造過程由製造第一鋼品而即刻切換成製造第二鋼品。

根據本發明之又另一特徵方面，一種製造顧客特定帶鋼之方法，包括處理載明顧客需求帶鋼訂單成為排程計畫，用以於連續帶鋼鑄造機的一次操作回合製造具有單一鋼化學之訂購帶鋼，於製造回合期間操作該連續帶鋼鑄造機而生產單一鋼化學之鑄造帶鋼，冷卻帶鋼通過沃斯田體至鐵氧體轉化溫度範圍，以及選擇性控制製程參數而製造具有顧客載明要求的帶鋼。

較佳該方法進一步包括於冷卻帶鋼通過沃斯田體至鐵氧體轉化溫度範圍之前，於線上熱滾軋鑄造帶鋼。

前述根據本發明之方法中，顧客載明要求包括特定鋼等級及/或特定帶鋼厚度，製成顧客載明鋼品之製程參數包括連續帶鋼鑄造程序之鑄造速度、鑄造的鋼品厚度、鋼品的熱減薄百分比、鋼品冷卻速率、鋼品盤捲溫度、鋼品冷減薄百分比、退火週期類型及退火溫度中之任一種或任一種組合。

五、發明說明 (5)

本發明之目的係提供帶鋼俾滿足客戶訂單之改良方法。

本發明之另一目的係縮短接收到顧客訂購帶鋼鋼品至實際製造帶鋼鋼品間的週轉時間。

此等及其他本發明之目的由後文較佳具體實施例之說明將顯然易明。

圖式之簡單說明

第1圖為流程圖說明習知帶鋼製造過程。

第2圖為根據本發明之連續帶鋼鑄造裝置之較佳具體實施例之說明圖。

第3圖為說明圖顯示第1圖裝置之雙輥帶鋼鑄造機細節。

第4圖為通用電腦系統之方塊圖，該電腦系統可操作而將顧客載明的帶鋼要求轉成用以控制第1及3圖之連續帶鋼鑄造裝置的製程參數。

第5圖為流程圖顯示使用第4圖之通用電腦控制第2及3圖之連續帶鋼製造裝置之製法流程之較佳具體實施例。

較佳具體實施例之說明

為了有助於了解本發明原理，現在參照附圖所示較佳具體實施例並採用特定語言來說明之。雖言如此需了解絕非意圖圍限本發明之範圍，所諳技藝者指示了解本發明之範圍涵蓋如此處舉例說明之具體實施例之變化以及進一步修改以及本發明原理之進一步應用。

本發明係基於於連續帶鋼鑄造機鑄造帶鋼。申請人

五、發明說明 (6)

於雙輥鑄造機形式之連續帶鋼鑄造機就鑄造帶鋼領域徹底進行研究及開發工作。以一般術語說明，於雙輥鑄造機連續鑄造帶鋼涉及將熔鋼導入一對反轉水平鑄造輥，其內部以水冷卻，讓移動中輥表面的金屬殼硬化以及接觸於二輥間的壓力部而製造由二滾間的壓力部向下輸送的硬化帶鋼，而「壓力部」一詞用於此處表示二輥彼此最接近區域。熔融金屬可由杓倒入小容器內，由該容器，熔融金屬通過壓力部上方的金屬輸送噴嘴而導引入輥間的壓力部。因此恰在壓力部上方形成熔融金屬鑄池支持於輥之鑄造面上且順著壓力部的長度方向延伸。此種鑄池通常係以於輥的端面呈滑動接合關係被侷限於側板或堰間，主導鑄池的兩端流出，但也曾經提出例如電磁屏障等替代手段。此種雙輥鑄造機鑄造鋼條例如屬於美國專利第5,184,668，5,277,243及5,934,359號，各案以引用方式併入此處。

申請人測知經由連續鑄造帶鋼以及隨後選擇性變更下游的帶鋼處理參數，可製造具有寬廣範圍微型結構之某種指定組成的帶鋼，因而帶鋼具有寬廣範圍的機械性質。例如申請人對普通碳鋼包括已經經過矽/錳淨靜，且選擇冷卻速率於 $0.1^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 至大於 $100^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 通過沃斯田體至鐵氧體轉變溫度範圍之普通碳鋼進行研究工作，結果可製造具有降伏長度由200百萬帕至大於550百萬帕之帶鋼。申請人已了解之連續帶鋼鑄造彈性力為連續帶鋼鑄造機的一次操作回合，該回合鑄造具有某種指定組成的帶鋼，該鑄造回合控制成鑄造帶鋼選擇性接受不同的冷卻速率通過沃斯田

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

體至鐵氧體轉變溫度範圍，結果可製造具有選擇的不同顯微結構因而具有不同機械性質之帶鋼。

概略而言申請人發現於一次連續帶鋼鑄造製程中，經由選擇性變更下游帶鋼加工參數，就連續帶鋼鑄造機之操作而言可獲得顯著彈性俾符合製造(換言之顧客)要求。如此表示客戶所下的具有某種指定維度規格以及不同機械性質範圍帶鋼可由單一鋼化學於單一製程回合生產。此外，如此表示製造回合調整可在該回合過程中進行。申請人也認知連續帶鋼鑄造就時間緊迫的訂單而言滿足顧客需求上具有重大優勢。

本發明之較佳具體實施例之說明係有關使用雙輥鑄造機連續鑄造帶鋼。本發明非僅限於使用雙輥鑄造機，反而可延伸至其他類型的連續帶鋼鑄造機。

參照第2圖，舉例說明根據本發明之連續帶鋼鑄造裝置/方法50作為生產線之連續部份因而可製造帶鋼。第2及3圖說明雙輥鑄造機，概略標示為54，製造鑄造帶鋼56

其進入運輸路徑52，跨導台58送至包含夾送輥60A的夾送輥架60。恰在送出夾送輥架60後，帶鋼進入包含一對減薄輥62A以及支持輥62B的熱滾軋機62，於其中被熱滾軋而減少厚度。滾軋後的帶鋼送至送出台64上，於送出台上藉水噴射66強迫冷卻，以及通過包含一對夾送輥70A及70B之夾送輥架70，以及由該處送至盤捲機68。

現在參照第3圖，雙輥鑄造機54包含主機架72，主機架支持一對具有鑄造面70A及70B的平行鑄造輥74。熔鋼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明 (8)

於鑄造期間係由杓(圖中未顯示)供應至澆口盤80，通過耐火護罩82至配漿器84，以及由該配漿器通過金屬輸送噴嘴86進入鑄造輥74間的壓力部88。如此輸送至壓力部88的熔鋼於壓力部88上方形成鑄池92，此鑄池於輥的末端係由一對側封堰或側封板90所侷限，該側封堰或板係藉一對止推器(圖中未顯示)施用於輥末端，止推器包括油壓工作缸單元連結至側板夾持器。鑄池92上表面(俗稱為「新月型」高度)可能升高至高於輸送噴嘴86下端，讓輸送噴嘴之下端係浸泡在鑄池92內部。

鑄造輥74係以水冷卻，讓殼體於移動中的表面上硬化，且於輥74間的壓力部88拉載前而製成固化帶鋼56由輥74間的壓力部88向下輸送。雙輥鑄造機54屬於美國專利第5,184,668及5,277,243號或美國專利第5,488,988號舉例說明知該種鑄造，各案內容以引用方式併入此處。

根據本發明將顧客的帶鋼訂單載入通用電腦系統，例如第4圖電腦系統150，且依後文進一步詳細說明之方式處理而決定控制連續帶鋼鑄造過程之製程參數及/或加工點，讓前文就第2及3圖說明之連續帶鋼鑄造方法50可滿足顧客訂單。參照第4圖，通用電腦系統150，包括一部通用電腦152，其可為習知桌上型個人電腦(PC)、膝上型或筆記型電腦、或其他已知其組態架構可以後文說明方式操作的通用電腦。電腦系統150包括習知鍵盤154，鍵盤電連接至電腦152，用以將顧客訂單相關資訊載入電腦內部，以及包括任一種輸出裝置或輸出裝置的組合。例如電腦152

(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 ）

可電連接至印表機156，其中電腦152可配置成可以製程變化報告或類似報告形式列印一組製程參數，其中該製程變化報告係列舉製程參數及/或設定點用以依製造顧客訂購的帶鋼鋼品方式控制連續帶鋼鑄造程序例如第2及3圖所示連續帶鋼鑄造過程50。本發明之一具體實施例中，連續帶鋼鑄造方法如方法50之操作員注意製程變化報告而對連續帶鋼鑄造程序作相對的實體調整，藉此製造顧客訂購的帶鋼鋼品。

電腦152另外或此外可電連接至習知監示器158，其中電腦152係配置成以製程變化報告或類似報告形式顯示一組製程參數，其中各製程變化報告列舉以製造顧客訂購帶鋼鋼品之方式控制連續帶鋼製造程序例如第2及3圖所示連續帶鋼製造過程50之製程參數及/或設定點。連續帶鋼製造程序例如程序50之操作員觀視顯示監示器158上的製程變化報告(額外或替代印刷報告)，並對連續帶鋼製造過程作出對應的實體改變，因而生產出顧客訂購的帶鋼鋼品。

電腦152也電連接至習知儲存媒體單元160，其中電腦152係配置成已知方式儲存資訊至儲存單元160以及由其中擷取資訊。本發明之具體實施例中，電腦152係配置成可透過儲存單元160下載呈製程變化報告或類似報告形式的一組製程參數給儲存媒體162，其中該製程變化報告係以可製造顧客訂購帶鋼鋼品之方式列舉控制連續帶鋼鑄造過程例如第2及3圖所示連續帶鋼鑄造法50之製程參數及/、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明 (10)

或設定點。連續帶鋼鑄造法例如程序50之操作員隨後透過習知技術存取該儲存媒體的內容俾檢視製程變化報告且對連續帶鋼鑄造過程做相對實體改變因而製造顧客訂購帶鋼鋼品。儲存媒體單元160以及儲存媒體162可以任一種已知之儲存媒體單元及儲存媒體組合實施。例如包括但非限於磁碟讀/寫單元160及磁碟162、CD ROM讀/寫單元160以及CD ROM碟片162等。

另一具體實施例中，連續帶鋼鑄造程序例如第2及3圖所示連續帶鋼鑄造法50為電腦控制方法，本例中電腦系統150可配置成透過適當通訊鏈164(例如第4圖虛線顯示)直接(以電子方式)提供製程變化報告至製程50。又另外，電腦152可以此種具體實施例配置成可下載製程變化報告至儲存媒體162，其中操作員將含有製程變化報告之儲存媒體162載入儲存媒體單元(圖中未顯示)，例如第4圖以虛線166顯示駐在方法50內部的儲存媒體單元160。另一種情況下，連續帶鋼鑄造程序例如製程50可回應於製程變化報告而自動作製程變化及/或裝置設定點的改變。但需了解無論是否對連續帶鋼鑄造過程做何種製程及/或設定點變化，帶鋼加工裝置皆可回應於此等變化而即刻由目前正在製造的帶鋼製品切換成根據新的製程參數/製程設定點資訊製造新帶鋼製品。

現在參照第5圖，以流程圖說明控制連續帶鋼鑄造過程例如第2及3圖所示程序俾製造顧客特定鋼品之方法200之較佳具體實施例。方法200始於初步步驟212，接收顧客

(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)

的帶鋼鋼品訂單，訂單上載明機械性質或產品規格。一個具體實施例中，產品規格包括預定鋼品等級、預定帶鋼厚度以及總帶鋼數量，但本發明也涵蓋有關顧客訂購製品時需要的額外或其他資訊。隨後於步驟204，產品規格透過任一種已知機構而載入電腦152。例如操作員可透過鍵盤154將資訊鍵入電腦152，或若資訊係由顧客於儲存媒體如碟片上提供，則操作員單純透過儲存媒體單元160將該資訊上載入電腦。另外本發明意圖包含根據附圖未舉例說明的其他已知技術將產品規格載入電腦152，此等其他技術包括但非限於經由電腦152與顧客電腦間的電話數據機連結傳送產品規格，透過網際網路連結傳送產品規格等。

總而言之處理方法200由步驟204前進至步驟206，此處電腦152可操作而基於步驟204載入電腦152的產品規格以顧客訂購鋼品生產方式運算製程參數及/或設定點用以控制連續帶鋼鑄造過程如程序50。根據本發明，於步驟204，電腦152經程式規劃一或多組有關產品規格的法則載入電腦152成為一組以製造顧客訂購鋼品方式生產控制連續帶鋼鑄造過程的製成參數/設定點。一或多組法則可以一或多張表格、一或多張線圖、一或多個方程式等之任一者或任一種組合實施。法則例如顯示於下表 I, II 及 III。

表 I 說明一組有關任何顧客的皆可能訂購的對此處所示及所述連續帶鋼鑄造過程50之熱門商品製程參數/設定點之鋼品相關映射產品規格。有關表 I，熱門商品之 ASTM 規定鋼品等級之降伏強度(YS)及百分伸長率(%)

(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)

Elong)如下：

<u>ASTM等級</u>	<u>YS(ksi)</u>	<u>% Elong</u>
等級 33	33 至 43	30 至 35
等級 40	40 至 50	25 至 30
等級 50	50 至 60	20 至 25
等級 65	65 至 75	15 至 20
等級 80	80 至 90	10 至 15

以及殘餘濃度指標L,M及H分別以如下關係式定義：

低(L)< 0.35% 中(M)= 0.8% 及高(H)= 1.2% 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

五、發明說明 (13)

表 I

熱帶鋼產品規格 客戶指令		鑄造程序設定點				
厚度 (毫米)	ASTM 等級	殘餘濃度 (Cu+Sn+Mo+Ni +cR)	鑄造速度 (米/分鐘)	鑄造厚度 (毫米)	% 熱減薄	ROT冷卻曲線冷 卻速率*盤捲溫度 (°C/秒) (°C)
0.04吋 (1.0毫米)	等級33	無法以目前化學製造				
0.04吋 (1.0毫米)	等級40	L	80	1.6	38	700
0.04吋 (1.0毫米)	等級50	L	80	1.6	38	150
0.04吋 (1.0毫米)		M	80	1.6	38	700
0.04吋 (1.0毫米)	等級65	L	80	1.6	38	200
		M	80	1.6	38	150
		H	80	1.6	38	650
0.04吋 (1.0毫米)	等級80	M	80	1.6	38	200
		L	80	1.6	38	250
0.047吋 (1.2毫米)	等級33	無法以目前化學製造				
0.047吋 (1.2毫米)	等級40	L	80	1.6	25.0	700
0.047吋 (1.2毫米)	等級50	L	80	1.6	25.0	150
		M	80	1.6	25.0	700
		L	45	1.9	37	650
0.047吋 (1.2毫米)	等級65	L	80	1.6	25.0	200
		M	80	1.6	25.0	150
		H	80	1.6	25.0	650
0.047吋 (1.2毫米)	等級80	H	80	1.6	25.0	200
		M	80	1.6	25.0	250
0.055吋 (1.4毫米)	等級33	無法以目前化學製造				
0.055吋 (1.4毫米)	等級40	L	80	1.6	12.5	700
0.055吋 (1.4毫米)	等級50	L	80	1.6	12.5	60
		M	80	1.6	12.5	650
		L	45	1.9	26.0	650
0.055吋 (1.4毫米)	等級65	L	80	1.6	12.5	100
0.055吋 (1.4毫米)	等級80	L	80	1.6	12.5	150
		H	80	1.6	12.5	650
0.063吋 (1.6毫米)	等級33	無法以目前化學製造				
0.063吋 (1.6毫米)	等級40	L	80	1.6	0.0	700
0.063吋 (1.6毫米)	等級50	L	80	1.6	0.0	60
		M	80	1.6	0.0	650
0.063吋 (1.6毫米)	等級65	L	80	1.6	0.0	100
0.063吋 (1.6毫米)	等級80	L	80	1.6	0.0	150
		H	80	1.6	0.0	650
0.075吋 (1.9毫米)	等級33	無法以目前化學製造				
0.075吋 (1.9毫米)	等級40	L	45	1.9	0.0	700
0.075吋 (1.9毫米)	等級50	M	45	1.9	0.0	650
0.075吋 (1.9毫米)	等級65	H	45	1.9	0.0	650
0.075吋 (1.9毫米)	等級80	無法製造原因在於ROT之前發生轉變				

*-於 800-500°C 溫度範圍之冷卻速率

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (14)

用於產生表 I 值的熱帶鋼製品的一般法則摘述於下表 II，其中「化學」

一詞表示鋼品的殘餘濃度，以及其中低、中及高濃度摘述於此。

表 II

化學	% 小時	冷卻速率	降伏強度 百萬帕
低	< 15	150	550
低	25-40	250	550
中	25-40	200	550
高	0-50	30*	550
低	< 15	100	475
低	25-40	200	475
中	25-40	150	475
高	0-50	30*	475
低	< 15	60	400
低	25-40	150	400
中	25-40	30*	400
低	0-50	30*	350

*達成盤捲溫度約650-700℃之標準冷卻速率

由實際操作回合收集的資料，決定1.2% 殘餘濃度將獲得降伏強度提高約120百萬帕，因此推定殘餘濃度提升0.1% 將導致降伏強度對應提高10百萬帕。

由表 I 顯然已知製造客戶特定熱門品牌鋼品要求的製程參數包括連續帶鋼鑄造程序鑄造速度、鋼品鑄造厚度、鋼品熱減薄百分比、鋼品冷卻速率以及鋼品盤捲溫度

(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)

中之任一者或任一種組合。

表Ⅲ摘述有關可由顧客訂購如此處所示的連續帶鋼鑄造程序50之冷滾軋鋼品製程參數/設定點之鋼品相關產品規格映射法則集合。參考表Ⅲ，冷滾軋鋼品之ASTM規定鋼品等級關聯之降伏強度(YS)及百分伸長率(% Elong)如後：

<u>ASTM等級</u>	<u>YS(ksi)</u>	<u>% Elong</u>
等級33	33至43	30至35
等級40	40至50	30至35
等級50	50至60	25至30
等級65	65至75	10至15
等級80	80至90	2分鐘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (16)

表 III

冷滾軋鋼品規格 客戶指令		熱帶鋼規格		冷滾軋/退火參數		
冷滾軋厚度(毫米)	冷滾軋ASTM等級	熱帶鋼厚度(毫米)	熱帶鋼ASTM等級	% 冷減薄	退火週期	退火溫度(°F)
0.008吋 (0.2毫米)	等級33	1.0-1.6	等級40	80-88	批次退火(BA)	實驗室資料 *-參考足註
0.008吋 (0.2毫米)	等級40	1.0-1.6	等級40	80-88	批次/連續退火(CA)	1250-1350
0.008吋 (0.2毫米)	等級50	1.4-1.6	等級50	86-88	CA	1250-1350
0.008吋 (0.2毫米)	等級65					
0.008吋 (0.2毫米)	等級80	1.0-1.6**	等級40	80-88	N/A	N/A
0.016吋 (0.4毫米)	等級33	1.0-1.6	等級40	60-75	BA	
0.016吋 (0.4毫米)	等級40	1.0-1.6	等級40	60-75	BA/CA	1250-1350
0.016吋 (0.4毫米)	等級50	1.4-1.6	等級50	70-75	CA	1250-1350
0.016吋 (0.4毫米)	等級65					
0.016吋 (0.4毫米)	等級80	1.0-1.6**	等級40	60-75	N/A	N/A
0.024吋 (0.6毫米)	等級33	1.4-1.6	等級40	57-63	BA	
0.024吋 (0.6毫米)	等級40	1.4-1.6	等級40	57-63	CA	1250-1350
0.024吋 (0.6毫米)	等級50	1.6-1.9**	等級50	57-68	CA	1250-1350
0.024吋 (0.6毫米)	等級65					
0.024吋 (0.6毫米)	等級80	1-1.6**	等級40	40-63	N/A	N/A
0.032吋 (0.8毫米)	等級33	1.4-1.6	等級40	43-50	BA	
0.032吋 (0.8毫米)	等級40	1.6-1.9**	等級40	50-58	BA	
0.032吋 (0.8毫米)	等級50					
0.032吋 (0.8毫米)	等級65	1.0	等級40	20	N/A	N/A
0.032吋 (0.8毫米)	等級80	1.2-1.6**	等級40	33-50	N/A	N/A
0.040吋 (1.0毫米)	等級33	1.9	等級40	47	BA	
0.040吋 (1.0毫米)	等級40	1.9	等級40	47	BA	
0.040吋 (1.0毫米)	等級50					
0.040吋 (1.0毫米)	等級65	1.3	等級40	23	N/A	N/A
0.040吋 (1.0毫米)	等級80	1.6-1.9**	等級40	38-48	N/A	N/A

* 批次退火實驗室資料-緩慢加熱至1275°F(需時約33小

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

時)，接著由1275°F緩慢冷卻至750°F(需時約8小時)。退火後材料之降伏強度相當低(23ksi)，如此對等級33獲得最理想批次退火。

**以較薄的熱帶鋼為較佳，原因在於減薄獲得較佳伸長率。

***較厚的熱帶鋼為較佳，退火後可獲得較高降伏強度以及較佳伸長率。

用以產生表Ⅲ數值之冷滾軋材料之概略法則集合為：

- (i)需大於35-40% CR才能獲得等級80，
- (ii)用於連續退火需要至少50% 冷減薄，以及
- (iii)用於批次退火需要至少40% 冷減薄。

由表Ⅲ顯然已知製造顧客特定冷滾軋鋼品要求的製程參數包括製造熱帶鋼鋼品之任一種熱帶鋼製程參數，以及額外包含冷減薄百分比、退火形式例如批次或批次/連續退火以及退火溫度之任一者或任一種組合。

再度參照第5圖製程200由步驟206前進至步驟208，此處於本發明之具體實施例，電腦152可操作而顯示製程參數於製程變化報告給連續帶鋼鑄造操作員。需了解步驟208典型僅於電腦152無法如前文說明自動控制連續帶鋼鑄造過程50時才含括，否則步驟208可由製程200刪除。當涵括步驟208時，電腦152可配置成透過前文就第4圖所示之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

一或多種輸出裝置顯示製程變化報告。本具體實施例中，虛線框210摘述電腦152執行的製程200之各步驟。此外如前文說明，本發明涵括具體實施例其中電腦152可操作而以電子方式接收顧客指令，虛線框210可於此種具體實施例執行而包括步驟202。

於步驟208之後，製程200前進至步驟212，於該處連續帶鋼鑄造程序例如參照第2及3圖所示及所述之連續帶鋼鑄造過程50係以步驟206運算的製成參數之函數，因而製造顧客特定鋼品。於涵括步驟208之製程具體實施例中，步驟212通常係非藉電腦152執行，反而係由連續帶鋼鑄造程序操作員進行。操作員於此等具體實施例係經由具體實施製程變化報告中列舉的製程參數/設定點而執行步驟212。於其中配置電腦152而直接(以電子方式)提供製程參數/設定點給連續帶鋼鑄造程序之具體實施例中，可刪除步驟208，步驟206直接前進至步驟212。此種具體實施例中，電腦152可配置成自動實施於連續帶鋼鑄造程序於步驟206運算的製程參數/設定點，此種情況下，虛線框210延伸而涵括步驟212。

根據本發明，電腦系統150可操作而映射客戶載明的產品規格至某種選定組成鋼之製造回合排程。典型地某種指定鋼化學製造回合排程可至少延伸數日，該等期間帶鋼係藉雙滾鑄造機54連續鑄造。依據訂單數量以及訂購數量而定，整個製造回合係有關製造具有一組特定機械性質帶鋼、或用於製造順著帶鋼之長度方向具有不同選定機械性

(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)

質的帶鋼。

製造回合的排程考慮下列參數，例如鑄造速度、熱滾軋溫度範圍、熱減薄量、以及經由沃斯田體至鐵氧體轉變溫度範圍(典型900至500°C)之冷卻速率而於鑄造帶鋼獲得最終顯微結構，該顯微結構將對帶鋼提供要求的機械性質，以及與帶鋼冷卻速率改變相關的材料處理議題。

經由將冷卻速率調整於0.1°C/秒至超過100°C/秒之範圍，可製造具有下列顯微結構之鑄造帶鋼包括：

(i)主要為多角型鐵氧體；

(ii)多角型鐵氧體與低溫轉變產物如針狀鐵氧體、魏氏體鐵氧體以及貝氏體之混合物；以及

(iii)主要為低溫轉變產物。

於普通碳鋼之例，此種顯微結構可獲得200百萬帕至超過700百萬帕範圍之降伏強度。於建立至鑿回合排程後，雙輥鑄造機54可根據製造排程操作而製造帶鋼，帶鋼可如顧客的要求出貨給顧客。

本發明方法之一項優異特色為其可於製造回合過程中調整製造回合排程而配合帶鋼訂單要求的機械性質且基於訂單日程的緊迫程度生產。如此於本發明方法：使用單鋼化學製造寬廣範圍機械性質，如此至熱/批次組合為止無須延遲顧客訂單；帶鋼鑄造組合滾軋溫度、熱減薄程度以及最終鋼品冷卻速率的控制，因而可於典型長度少於70米的生產線上同時達成顧客的維度規格以及顧客要求的機械性質，經由於中央控制電腦於關鍵製程控制迴路上修改

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明 (20)

適當設定點可及時變化性質，如此由街道顧客訂單至鋼品出貨為止的時間可縮短至8小時，相對於習知製造方法需時14至30日，如此由訂單至出貨時間極其縮短可透過應用電子商務而達成「虛擬庫房」的構想。

於前文圖式及說明中已經舉例說明本發明之細節，但圖式及說明需視為說明性而非限制性，需了解僅顯示之說明較佳具體實施例，預期於本發明之精隨範圍內之全部變化及修改皆受保護。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

元件標號對照

10...習知方法	12-26...步驟
50...帶鋼鑄造裝置/方法	52...輸送路徑
54...雙輥鑄造機	56...鑄造帶鋼
58...導台	60...夾送輥架
60A...夾送輥	62...熱滾軋機
62A...減薄輥	62B...支持輥
64...送出平台	66...水噴槍
68...盤捲機	70...夾送輥架
70A, 70B...夾送輥	72...主機架
74...鑄造輥	74A, 74B...鑄造面
80...澆口盤	82...耐火護罩
84...配漿器	86...金屬輸送噴嘴
88...壓力部	90...側板
92...鑄池	150...電腦系統
152...通用電腦	154...鍵盤
156...印表機	158...監視器
160...儲存媒體單元	162...儲存媒體
164...通訊鏈路	166...虛線
200...處理方法	202-212...步驟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

A5
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱：用於以顧客特定要求為主控制連續帶鋼鑄造程序的方法)

一種基於客戶的特定要求控制連續鑄造帶鋼製程之方法，包括一部通用電腦其中載有客戶訂購的鋼品產品規格。電腦須配置成可自動映射產品規格至製程參數/設定點用以以可製造客戶訂購產品之方式控制連續帶鋼鑄造過程；以及於一具體實施例中產生製程變化報告詳細載明於帶鋼鑄造過程中實體執行此種製程參數/設定點的製程參數/設定點供操作員使用。另外電腦可直接提供製程參數/設定點給帶鋼製造過程用於自動控制而製造客戶訂購的鋼品。本發明方法比較習知製鋼程序可實質縮短客戶訂購鋼品之出貨的時間。

英文發明摘要(發明之名稱：METHOD FOR CONTROLLING A CONTINUOUS STRIP STEEL CASTING PROCESS BASED ON CUSTOMER-SPECIFIED REQUIREMENTS)

A method of controlling a continuous steel strip casting process based on customer-specified requirements includes a general purpose computer in which product specifications of steel product ordered by a customer is entered. The computer is configured to automatically map the product specifications to process parameters/set points for controlling the continuous steel strip casting process in a manner to produce the customer ordered product, and in one embodiment produces a process change report detailing such process parameters/set points for operator use in physically implementing such process parameters/set points in the strip casting process. Alternatively, the computer may provide the process parameters/set points directly to the strip casting process for automatic control thereof in producing the customer ordered steel product. The process of the present invention is capable of substantially reducing the time between a customer request for a steel product and delivery thereof over that of conventional steel manufacturing processes.

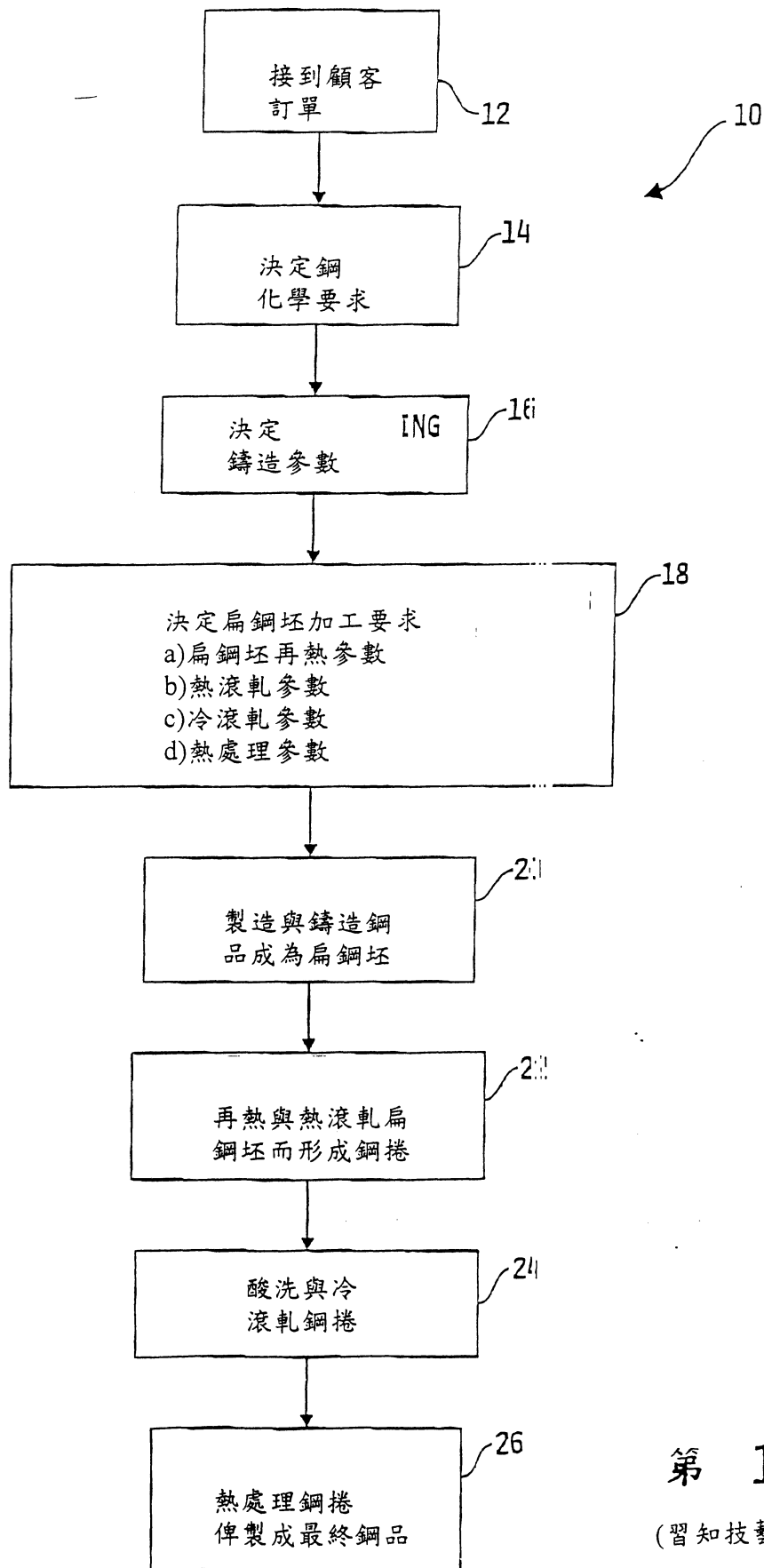
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

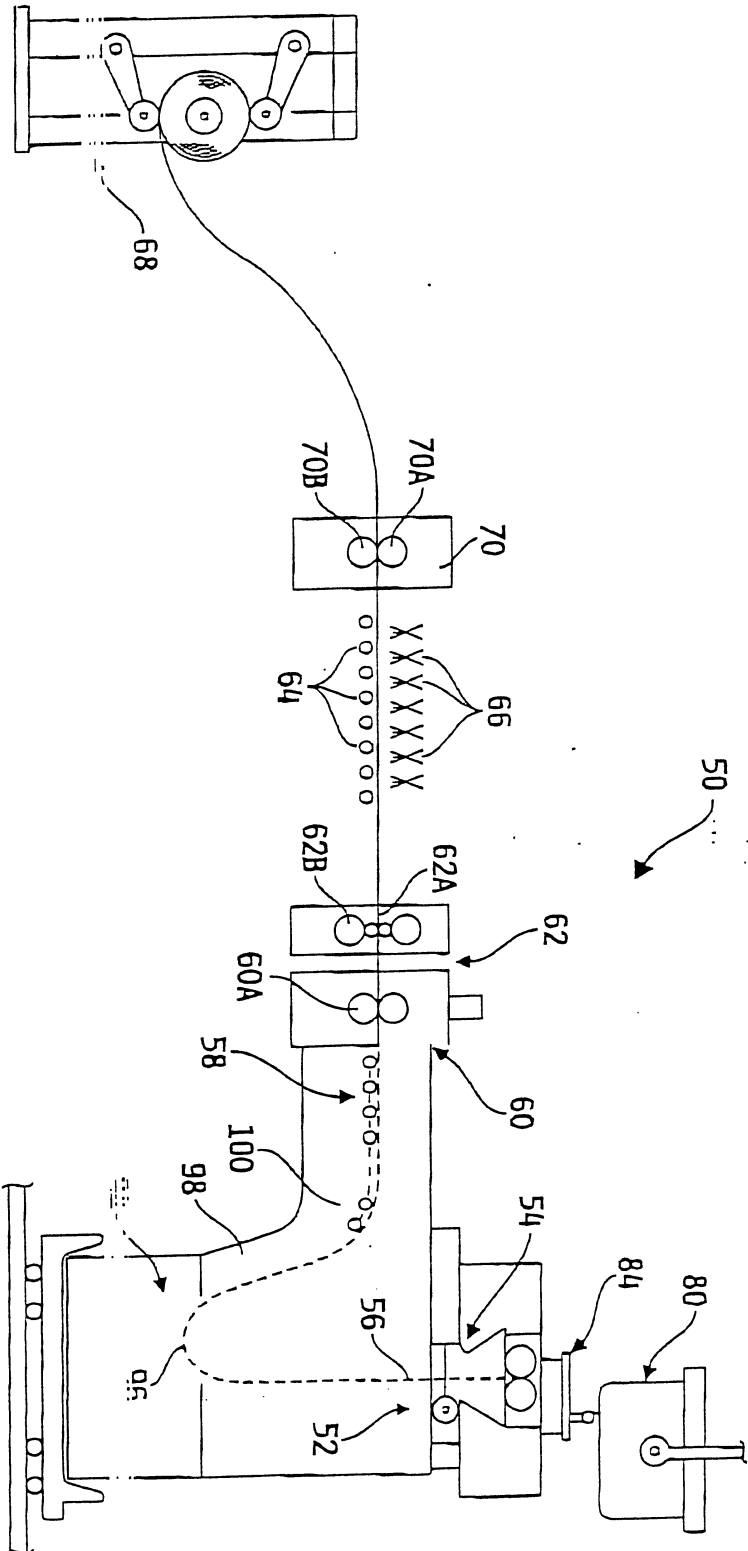
訂

線

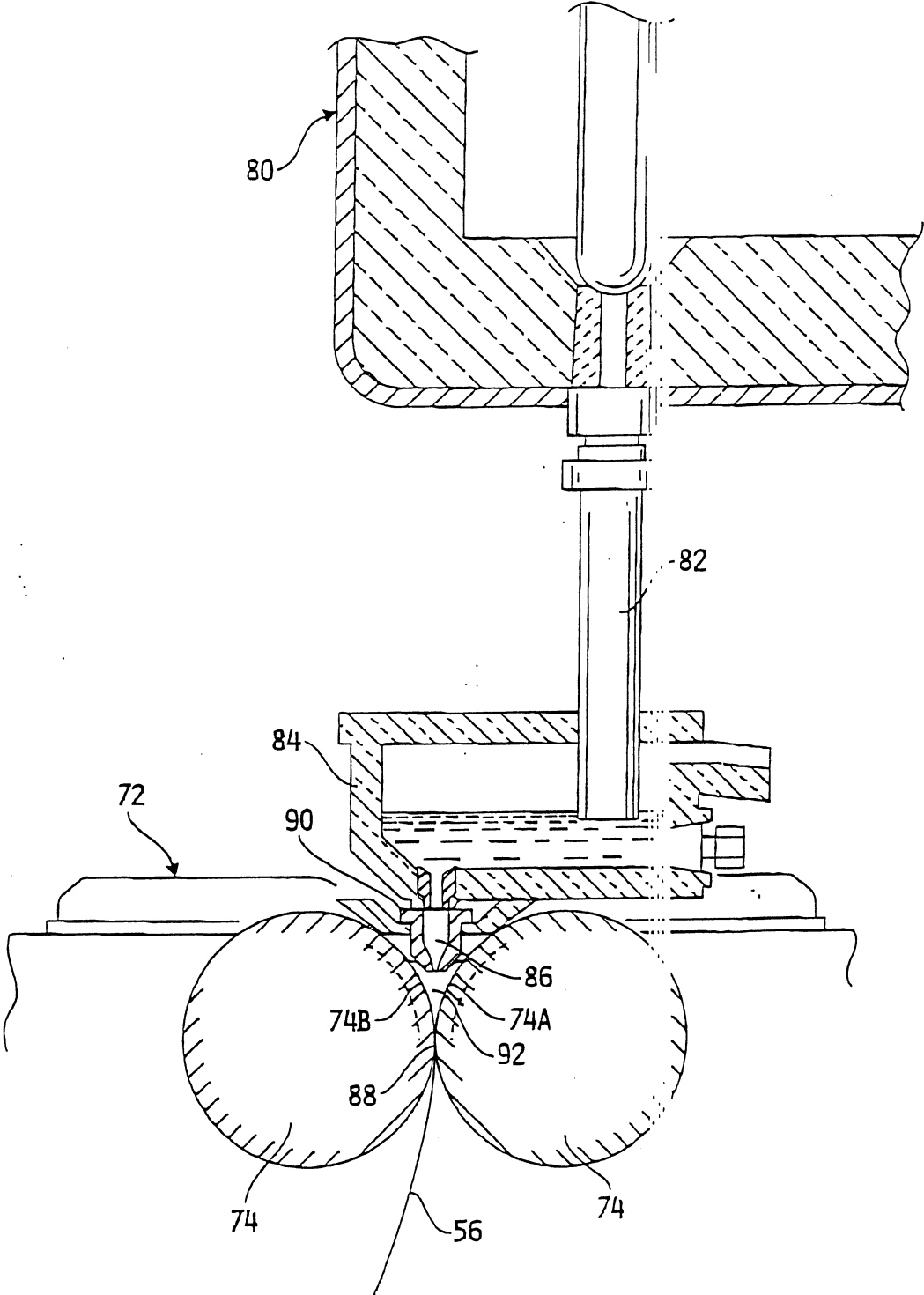
90124329



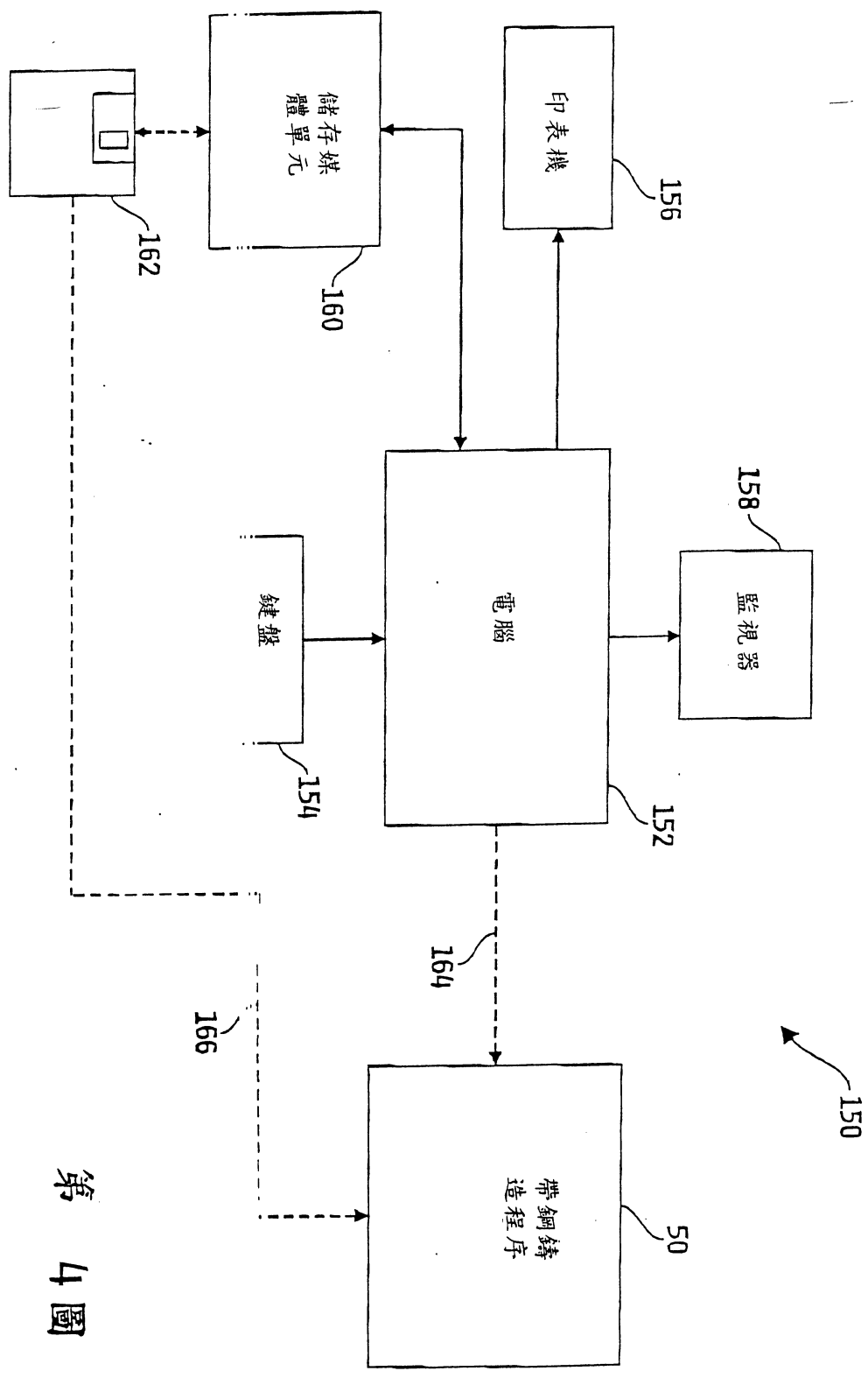
第 1 圖
(習知技藝)



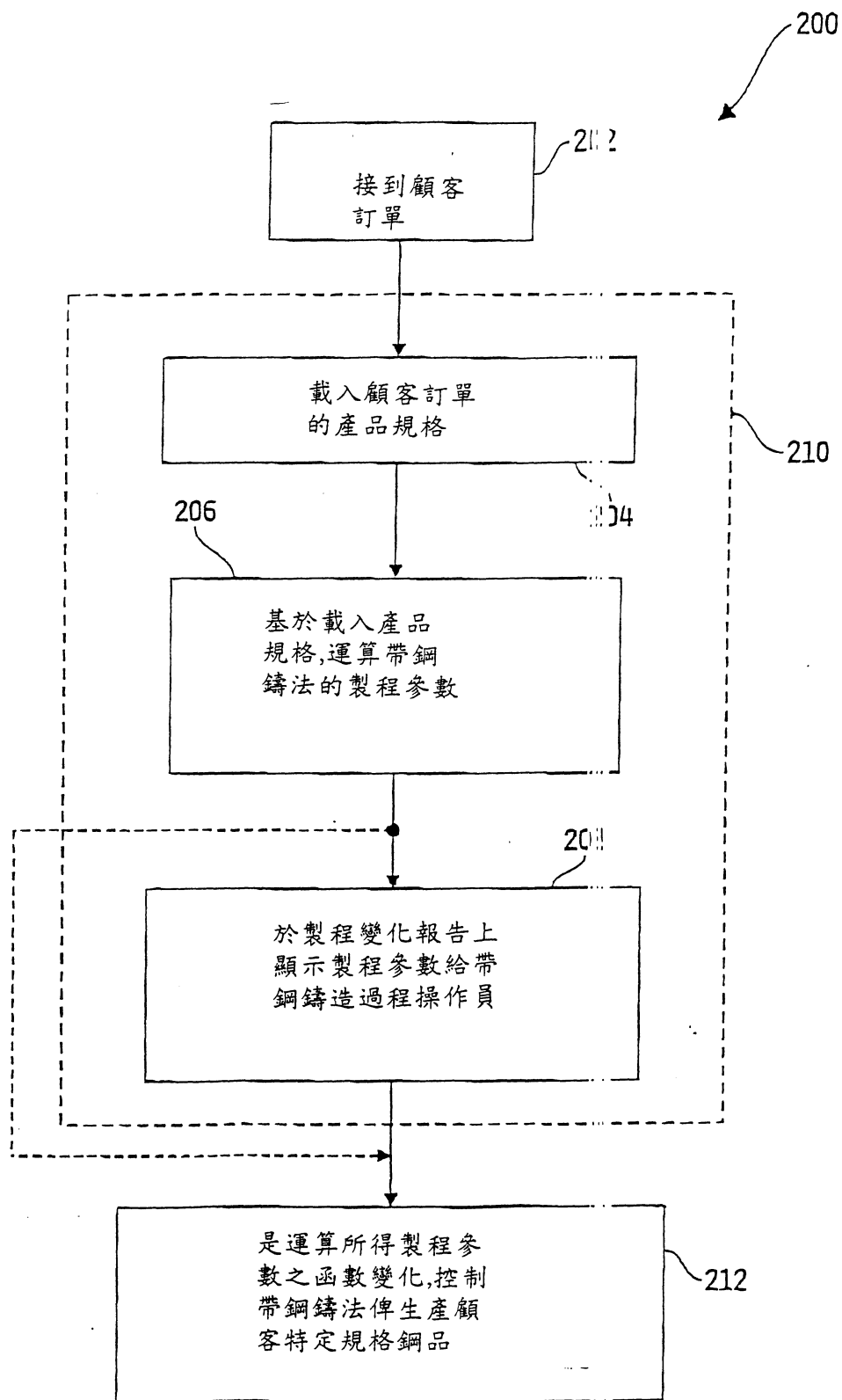
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

六、申請專利範圍

第 90124329 號專利申請案 申請專利範圍修正本 92.12.11

1. 一種控制連續帶鋼鑄造程序俾製造顧客特定規格鋼品之方法，該方法包括：

接到一鋼品訂單，其中包括有關該鋼品的顧客特定要求；

將該顧客特定要求映射至多個製程參數，用以控制連續帶鋼鑄造程序而製造該鋼品；以及

於製程變化報告顯示多個製程參數給該連續帶鋼鑄造程序的操作員。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其又包括依據顯示於該製程變化報告上的該製程參數，以控制該連續帶鋼鑄造程序而製造該鋼品。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之厚度。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之等級。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括該連續帶鋼鑄造程序之鑄造速度。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之鑄造厚度。
7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之熱減薄百分比。
8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之冷卻速率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之盤捲溫度。
10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之冷減薄百分比。
11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該多個製程參數係包括退火週期類型。
12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該多個製程參數係包括退火溫度。
13. 一種控制連續帶鋼鑄造程序俾製造顧客特定規格鋼品之方法，該方法係包括：
接到一鋼品訂單，其中係包括有關該鋼品的顧客特定要求；
將該顧客特定要求映射至多個製程參數，用以控制一連續帶鋼鑄造~~過~~程序而製造該鋼品；以及
依據該製程參數，以控制連續帶鋼鑄造程序而製造該鋼品。
14. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之厚度。
15. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之等級。
16. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括該連續帶鋼鑄造程序之鑄造速度。
17. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之鑄造厚度。

(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

18. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之熱減薄百分比。
19. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之冷卻速率。
20. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之盤捲溫度。
21. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之冷減薄百分比。
22. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該多個製程參數係包括退火週期類型。
23. 如申請專利範圍第22項之方法，其中該多個製程參數係包括退火溫度。
24. 一種控制連續帶鋼鑄造程序而製造顧客特定規格的鋼品之方法，該方法係包括：

依據一組預先決定的製程參數，以控制一連續帶鋼鑄造程序而製造一第一鋼品；

接到一第二鋼品訂單，其中包括有關該第二鋼品的顧客特定要求；

將該顧客特定要求映射至一組新的製程參數，用以控制連續帶鋼鑄造程序而製造該第二鋼品；以及

在不中斷該連續鋼品鑄造程序之情況下，以該組新的製程參數取代該組預先決定的製程參數，讓連續帶鋼鑄造程序由製造該第一鋼品即刻切換成為製造該第二鋼品。

(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

- 25.如申請專利範圍第24項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之厚度。
- 26.如申請專利範圍第24項之方法，其中該顧客特定要求包括該鋼品之等級。
- 27.如申請專利範圍第24項之方法，其中該組新的製程參數係包括該連續帶鋼鑄造程序之鑄造速度。
- 28.如申請專利範圍第24項之方法，其中該組新的製程參數係包括該鋼品之鑄造厚度。
- 29.如申請專利範圍第24項之方法，其中該組新的製程參數係包括該鋼品之熱減薄百分比。
- 30.如申請專利範圍第24項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之冷卻速率。
- 31.如申請專利範圍第24項之方法，其中該組新的製程參數係包括該鋼品之盤捲溫度。
- 32.如申請專利範圍第24項之方法，其中該組新的製程參數係包括該鋼品之冷減薄百分比。
- 33.如申請專利範圍第24項之方法，其中該組新的製程參數係包括退火週期類型。
- 34.如申請專利範圍第33項之方法，其中該組新的製程參數係包括退火溫度。
- 35.一種提供顧客特定規格帶鋼之方法，該方法係包括：
- 處理顧客特定要求的帶鋼指令成為排程，用以於連續帶鋼鑄造機的一次製造回合鑄造具有單一鋼化學的帶鋼期間製造所訂購的帶鋼；

(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

於製造回合期間操作連續帶鋼鑄造機而製造具有單一鋼化學的鑄造帶鋼；

冷卻帶鋼通過沃斯田體至鐵氧體轉變溫度範圍；以及

選擇性控制製程參數而製造具有顧客特定要求的帶鋼。

36. 如申請專利範圍第35項之方法，其又包括於冷卻帶鋼通過沃斯田體至鐵氧體轉變溫度範圍之前，於線上熱滾軋該鑄造帶鋼。
37. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之厚度。
38. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該顧客特定要求係包括該鋼品之等級。
39. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係包括該連續帶鋼鑄造程序之鑄造速度。
40. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之鑄造厚度。
41. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之熱減薄百分比。
42. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之冷卻速率。
43. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係包括該鋼品之盤捲溫度。
44. 如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係

(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

包括該鋼品之冷減薄百分比。

45.如申請專利範圍第35項之方法，其中該多個製程參數係包括退火週期類型。

46.如申請專利範圍第45項之方法，其中該多個製程參數係包括退火溫度。

47.一種控制連續帶鋼鑄造程序之方法，其俾製造大量客戶特定規格之鋼品，該鋼品係以不同機械性質且不更改供給該帶鋼鑄造程序之組成的鋼化學要求，該方法係包含：

接到大量鋼品訂單，其中包括有關該鋼品用於不同機械性質的顧客特定要求；

將該顧客特定要求映射至多個製程參數用以控制一連續帶鋼鑄造程序而製造各鋼品；以及

依據該映射的製程參數，以不同機械性質且不更改供給該帶鋼鑄造程序之組成的鋼化學要求，製造該大量鋼品。

48.如申請專利範圍第47項之方法，其包括又一步驟：

於製程變化報告顯示多個製程參數給該連續帶鋼鑄造程序的操作員。

49.如申請專利範圍第48項之方法，其又包括依據顯示於製程變化報告上的製程參數，以控制該連續帶鋼鑄造程序而製造該鋼品。

50.如申請專利範圍第49項之方法，其中用於鋼品之該顧客特定要求係包括該鋼品之不同等級。

(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

51.如申請專利範圍第47項之方法，其中該製程參數係包括該連續帶鋼鑄造製程的鑄造速度。

52.如申請專利範圍第47項之方法，其中該製程參數係包括該鋼品之冷卻速率。

53.如申請專利範圍第47項之方法，其中該製程參數係包括該鋼品之熱減薄百分比。

54.如申請專利範圍第53項之方法，其中該製程參數係包括該鋼品之熱滾軋溫度。

55.一種用於控制連續帶鋼鑄造程序之方法，其俾以不同機械性質製造大量客戶特定規格之鋼品，該方法包含：

接到一第一鋼品訂單，其中包括有關該鋼品之機械性質的顧客特定要求；

將該顧客特定要求映射至一組預先決定的製程參數，用以控制該連續帶鋼鑄造程序而製造該第一鋼品；

依據該組預先決定製程參數，以控制一連續帶鋼鑄造程序，而製造該第一鋼品；

接到一第二鋼品訂單，其中包括有關該第二鋼品之機械性質的顧客特定要求，其中該機械性質係不同於該第一鋼品之機械性質；

將該顧客特定要求映射至一組新的製程參數，用以控制該連續帶鋼鑄造程序而製造該第二鋼品；以及

在本質上不中斷該連續鋼品鑄造程序之情況下，以該組新的製程參數取代該組預先決定的製程參數，讓該連續帶鋼鑄造程序由製造該第一鋼品直接切換成為製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

六、申請專利範圍

造該第二鋼品。

56.如申請專利範圍第55項之方法，其中該組新的製程參數係包括該連續帶鋼鑄造程序之鑄造速度。

57.如申請專利範圍第55項之方法，其中用於該第一及第二鋼品之該顧客特定要求係包括該鋼品之不同等級。

58.如申請專利範圍第55項之方法，其又一步驟：

於一製程變化報告顯示多個製程參數給該連續帶鋼鑄造程序的操作員。

59.如申請專利範圍第58項之方法，其又包括依據顯示於該製程變化報告上之該製程參數，以控制該連續帶鋼鑄造程序而製造該鋼品。

60.如申請專利範圍第55項之方法，其中該組新的製程參數係包括該鋼品之熱減薄百分比。

61.如申請專利範圍第55項之方法，其中該製程參數係包括該鋼品之冷卻速率。

62.如申請專利範圍第61項之方法，其中該組新的製程參數係包括該鋼品之熱滾軋溫度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線