



(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 I851148 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：112114101

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 14 日

(51)Int. Cl.：

B21B37/38 (2006.01)**B21B37/24 (2006.01)**

(30)優先權：2022/09/14

世界智慧財產權組織

PCT/JP2022/034450

(71)申請人：日商 TME I C 股份有限公司 (日本) TMEIC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：上野聰 UENO, SATOSHI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

CN 114126776A

JP H11-33615A

JP 2004-74207A

JP 2020-131196A

JP 2022-96790A

WO 2021/014811A1

審查人員：林桂忠

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：7 共 23 頁

(54)名稱

連續式壓延機之弧曲控制裝置

(57)摘要

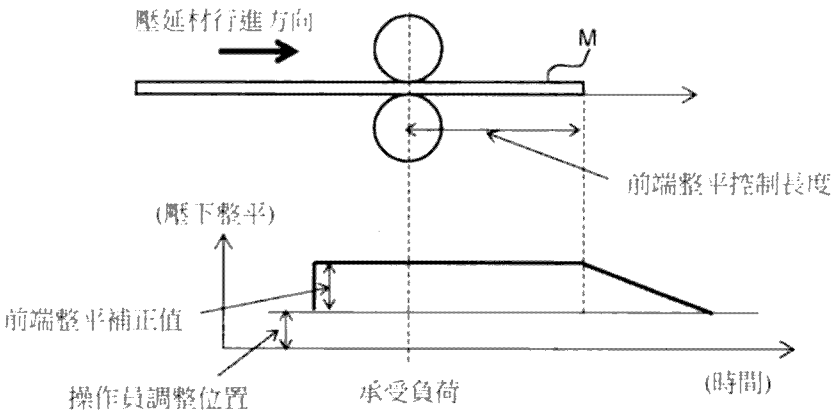
本發明提供一種連續式壓延機之弧曲控制裝置，可減低壓延材的前端部的弧曲，抑制鋼帶捲發生望遠鏡筒狀捲取偏移，其中，前端弧曲測量部係根據蛇行量檢測器所檢測出的蛇行量來算出壓延材前端部的前端弧曲測量值；弧曲修正整平演算部係根據前端弧曲測量值來算出弧曲修正整平量；前端整平設定部係對於各壓延台的壓下整平裝置設定用以減低前端弧曲的前端整平補正量及前端整平控制長度；壓下整平控制部係在壓延材進入各壓延台之前，將壓下整平裝置調整至已加算了前端整平補正量的位置，且在各壓延台的壓延長度達到前端整平控制長度後，以前端整平補正量漸漸減少的方式調整壓下整平裝置的位置。

The present invention provides a camber control device for continuous rolling mill capable of reducing the camber of front-end portion of a rolled material and inhibiting a telescope-shaped rolling shift in a steel belt roll, wherein a front-end camber measurement portion calculates a front-end camber measurement value of the front-end of the rolled material based on a meandering amount detected by a meandering amount detector; a camber amendment and leveling calculation portion calculates a camber amendment and leveling amount based on a front-end camber measurement value; a front-end leveling setting portion sets a front-end leveling amendment amount and a front-end leveling control length for reducing the front-end camber of the pressing and leveling device of each rolling station; a pressing and leveling control portion adjusts the pressing and leveling device to a position where the front-end leveling amendment amount has been added before the rolled material enters each rolling station, and adjusts the position of the pressing and leveling device in such a way that the front-end leveling amendment amount gradually decreases after the pressing extension of each rolling station reaches the front-end leveling control length.

指定代表圖：

符號簡單說明：

M:壓延材



【圖3】

I851148

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 連續式壓延機之弧曲控制裝置**【英文發明名稱】** CAMBER CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUS
ROLLING MILL**【中文】**

本發明提供一種連續式壓延機之弧曲控制裝置，可減低壓延材的前端部的弧曲，抑制鋼帶捲發生望遠鏡筒狀捲取偏移，其中，前端弧曲測量部係根據蛇行量檢測器所檢測出的蛇行量來算出壓延材前端部的前端弧曲測量值；弧曲修正整平演算部係根據前端弧曲測量值來算出弧曲修正整平量；前端整平設定部係對於各壓延台的壓下整平裝置設定用以減低前端弧曲的前端整平補正量及前端整平控制長度；壓下整平控制部係在壓延材進入各壓延台之前，將壓下整平裝置調整至已加算了前端整平補正量的位置，且在各壓延台的壓延長度達到前端整平控制長度後，以前端整平補正量漸漸減少的方式調整壓下整平裝置的位置。

【英文】

The present invention provides a camber control device for continuous rolling mill capable of reducing the camber of front-end portion of a rolled material and inhibiting a telescope-shaped rolling shift in a steel belt roll, wherein a front-end camber measurement portion calculates a front-end camber measurement value of the front-end of the

rolled material based on a meandering amount detected by a meandering amount detector; a camber amendment and leveling calculation portion calculates a camber amendment and leveling amount based on a front-end camber measurement value; a front-end leveling setting portion sets a front-end leveling amendment amount and a front-end leveling control length for reducing the front-end camber of the pressing and leveling device of each rolling station; a pressing and leveling control portion adjusts the pressing and leveling device to a position where the front-end leveling amendment amount has been added before the rolled material enters each rolling station, and adjusts the position of the pressing and leveling device in such a way that the front-end leveling amendment amount gradually decreases after the pressing extension of each rolling station reaches the front-end leveling control length.

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

M:壓延材

【特徵化學式】 無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 連續式壓延機之弧曲控制裝置

【英文發明名稱】 CAMBER CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUS
ROLLING MILL

【技術領域】

【0001】 本發明係關於熱精壓延機等連續式壓延機之弧曲控制裝置，更詳細而言，係關於連續式壓延機具備各自具有壓下整平裝置的複數個壓延台者。

【先前技術】

【0002】 以連續式壓延機壓延壓延材之際，壓延材從壓延輥寬度方向中心位置偏移而往左右(驅動側與作業側)之任一方向移動的現象稱為蛇行。另一方面，壓延材本身沿寬度方向彎曲而成的形狀稱為弧曲(Camber)。已知在壓延材的前端附近、尾端附近容易局部地產生較大的弧曲。殘留於壓延後的鋼帶的弧曲會於捲取後的鋼帶捲引起如同望遠鏡筒狀的捲取偏移。鋼帶捲的望遠鏡筒狀捲取偏移會有導致鋼帶捲搬送時的事故的可能性。此外，壓延材的頭尾端的較大的弧曲亦有撞擊到壓延台間的側導引器、捲取機輸入側的側導引器等而導致板材通過異常的情形。發生此種異常時，要進行事故處理、設備的修補作業等而使生產性降低。因此，必須抑制弧曲。

【0003】在此，弧曲係指壓延處理中的左右的壓下量的差成為壓延方向的伸展的差而顯現者。就左右的壓下量的差的發生原因而言，可思及例如壓下整平的調整偏差、壓延材的左右的溫差等造成的壓延反作用力的差、壓延輥的摩耗不均、或是基材的左右的板厚差等。

【0004】為了抑制弧曲，必須以壓下整平裝置適當地調整上下壓延輥之間的左右的開度。為了修正前端部等局部的弧曲，必須正確地測量於壓延材的長邊方向的各位置的弧曲形狀。然而，及於壓延材全長的弧曲形狀的測量存在有技術上的困難，因而有許多使用蛇行量的測量結果取代弧曲形狀的測量結果的控制方法的提案。由於粗壓延機可反覆實施測量與壓下整平的調整而有許多適用於粗壓延機的控制方法的提案，然而，精壓延機亦會發生弧曲，特別是，張力不受限制的前端附近、尾端附近的對應部分常會殘留弧曲。

【0005】專利文獻 1 中，為了抑制鋼帶捲的望遠鏡筒狀捲取偏移的發生，根據設置在最終壓延台的輸出側與輸入側的蛇行量檢測器所檢測出的蛇行量，控制最終壓延台的壓下整平，使蛇行量收斂於預定範圍。專利文獻 1 記載的方法係所謂的根據蛇行量檢測值進行的回授控制。此外，專利文獻 2 中，藉由設於精壓延機的輸入側的形狀檢測器檢測弧曲的長度與彎曲量，並根據該檢測值來設定精壓延機的壓延台的整平補正量。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

專利文獻 1：日本專利公開公報特開 2020-131196 號

專利文獻 2：日本專利公報特許第 2526323 號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】然而，精壓延台輸出側的蛇行量檢測器通常設置於距最終壓延台 15m 左右的距離，若以專利文獻 1 記載的回授控制，則無法控制壓延材的前端部起之該距離以下的長度範圍內的壓延材的蛇行量、弧曲。

【0008】再者，如專利文獻 2 記載的方法，若依據在精壓延機輸入側檢測出的弧曲來調整壓下整平的位置的方法，即使可減低粗壓延機所致的弧曲，還是無法抑制起因於精壓延機的各壓延台的壓下整平的調整偏差等精壓延機內在的要因、硬度等所造成的弧曲。此外，一般認為各壓延台的壓下整平係調整、保持於壓延中的一些的壓下整平位置，然而僅如此地調整壓下整平位置，會對於壓延材的全長賦予相同的矯正效果，而無法修正前端部的局部的彎曲，因此無法提升產品良率。

【0009】本發明係用以解決上述課題而完成者，目的在於提供一種連續式壓延機之弧曲控制裝置，可在以連續式壓延機對壓延材進行壓延之際，減低壓延材的前端部的弧曲，抑制鋼帶捲發生望遠鏡筒狀捲取偏移。

[用以解決課題之手段]

【0010】第一觀點之發明係關於一種連續式壓延機之弧曲控制裝置。連續式壓延機係具備複數個壓延台，該壓延台係具有壓下整平裝置。弧曲控制裝置係具備：蛇行量檢測器，係檢測壓延材的蛇行量；前端弧曲測量部，係根據蛇行量檢測器所檢測出的蛇行量，算出壓延材前端部的前端弧

曲測量值；弧曲修正整平演算部，係根據前端弧曲測量部所算出的前端弧曲測量值，算出用以減低各壓延台的前端弧曲所須的壓下整平量，亦即弧曲修正整平量；前端整平設定部，係對於各壓延台的前述壓下整平裝置設定用以減低前端弧曲的設定值，亦即前端整平補正量及前端整平控制長度；及壓下整平控制部，係在壓延材進入各壓延台之前，將壓下整平裝置調整至已加算了前端整平補正量的位置，且在各壓延台的壓延長度達到前端整平控制長度後，以前端整平補正量漸漸減少的方式調整壓下整平裝置的位置。

【0011】第二觀點之發明係第一觀點之發明中更具有以下特徵。蛇行量檢測器係配置於最終壓延台輸出側；弧曲修正整平演算部係根據最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值，算出弧曲修正整平量；弧曲控制裝置更具備前端整平學習部，該前端整平學習部係根據弧曲修正整平量來學習且更新要適用於下一個壓延材以後的壓延中的前端整平補正量；前端整平設定部係將前端整平學習部所更新的最新值設定為前端整平補正量。

【0012】第三觀點之發明係第一觀點之發明中更具有以下特徵。蛇行量檢測器係包含配置於最終壓延台輸出側的第一蛇行量檢測器及配置於任一壓延台間的至少一個第二蛇行量檢測器；弧曲修正整平演算部係對於第二蛇行量檢測器的上游側的壓延台，根據最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值及壓延台間的前端弧曲測量值，算出弧曲修正整平量，並且，弧曲修正整平演算部係對於第二蛇行量檢測器的下游側的壓延台，根據最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值，算出弧曲修正整平量；弧曲控制裝置係更具備前端整平學習部，該前端整平學習部係根據弧曲修正整平量來學習且更

新要適用於下一個壓延材以後的壓延中的前端整平補正量；前端整平設定部係將前端整平學習部所更新的最新值設定為前端整平補正量。

【0013】第四觀點之發明係第一觀點之發明中更具有以下特徵。於任一壓延台間配置至少一個蛇行量檢測器；蛇行量檢測器結束了及於算出前端弧曲測量值所須的壓延長度的測量後，立即執行前端弧曲測量部、弧曲修正整平演算部及前端整平設定部的各處理；弧曲修正整平演算部係根據蛇行量檢測器的前端弧曲測量值，算出蛇行量檢測器的下游側的各壓延台的弧曲修正整平量；前端整平設定部係根據弧曲修正整平量，對於現在的壓延材的壓延中的蛇行量檢測器的下游側的各壓延台的壓下整平裝置，設定前端整平補正量及前端整平控制長度。

[發明之功效]

【0014】依據本發明，於具備至少一個蛇行量檢測器的連續式壓延機中，可減低壓延材前端部的局部的弧曲，可抑制捲取機所捲取的鋼帶捲的望遠鏡筒狀捲取偏移。而且，可避免板材通過中，彎曲的壓延材前端部撞擊側導引器之異常。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1 係顯示適用本發明的弧曲控制裝置的連續式壓延機的構成例的圖。

圖 2 係顯示實施型態 1 的弧曲控制裝置的構成的方塊圖。

圖 3 係用以說明實施型態 1 的壓下整平控制部進行的壓下整平裝置的操作的圖。

圖 4 係用以說明實施型態 1 的弧曲修正整平演算部進行的處理的圖。

圖 5 係顯示實施型態 2 的弧曲控制裝置的構成的方塊圖。

圖 6 係用以說明實施型態 2 的弧曲修正整平演算部進行的處理的圖。

圖 7 係顯示弧曲控制裝置具有的處理電路的硬體構成例的概念圖。

【實施】

【0016】 以下參照圖式詳細地說明本發明的實施型態。在此，對於各圖中共通的要素係附記相同符號並省略重複的說明。

【0017】 [連續式壓延機]

圖 1 係顯示適用本發明的弧曲控制裝置的連續式壓延機的構成例的圖。連續式壓延機 1 係具備複數個壓延台 $F1$ 、 $F2$ 、...、 F_n 的複數段的壓延機，其中， n 為 2 以上的自然數。壓延材 M 係鋼鐵或其他的金屬材。壓延材 M 係從圖中的左側往右側移動的同時，在熱狀態下壓延至預定的板厚。壓延成板狀的壓延材 M 係藉由省略圖示的捲取機捲取成為鋼帶捲。

【0018】 各壓延台 $F_i (1 \leq i \leq n)$ 係具備上下兩根工作輥 R_w 、及分別配置於工作輥 R_w 的上下方向外側的上下兩根支承輥 R_b 。支承輥 R_b 的作業側與驅動側分別設有省略圖示的壓下裝置，可調整上下工作輥 R_w 的間隙。各壓延台 F_i 更具備壓下整平裝置 $V_i (1 \leq i \leq n)$ ，其藉由壓下裝置調整上下工作輥 R_w 的作業側與驅動側雙方或一方的平行度，可變更上下工作輥 R_w 間隙的作業側與驅動側的差異。在此，壓下整平裝置 V_i 接觸上下工作輥

Rw，將作業側與驅動側的壓下裝置鎖入一定量時，將作業側與驅動側的測力器所檢測出的荷重成為大致相等的位置作為壓下整平裝置 Vi 的歸零基準。

【0019】連續式壓延機 1 在壓延台 F1、F2、...、Fn 的台之間或最終壓延台的輸出側具有至少一個蛇行量檢測器 $D_i (1 \leq i \leq n)$ 。蛇行量檢測器 D_i 係包含配置於最終壓延台 Fn 的輸出側的第一蛇行量檢測器 Dn，以及配置於壓延台 F3、F4 的台之間的第二蛇行量檢測器 D3。各蛇行量檢測器 D_i 係設置成與壓延台 F_i 的下游側分離距離 LD_i 。蛇行量檢測器 D_i 可為光學式或接觸式之任意方式的檢測器，檢測壓延材 M 的左右端部位置，並且將取決於壓延材 M 的左右端部位置的壓延中心位置與壓延機中心位置的偏差輸出作為蛇行量。

【0020】連續式壓延機 1 係具備設定(setup)裝置 2 及弧曲控制裝置 3。設定裝置 2 係對弧曲控制裝置 3 輸出必要的各種設定值，具體而言，在該壓延材的壓延開始前，對弧曲控制裝置 3 輸出各壓延台 F_i 中的壓延材 M 的板厚、影響係數及最終壓延台 Fn 的前端整平控制長度等。

【0021】弧曲控制裝置 3 係根據取得自設定裝置的設定值以及蛇行量檢測器 D_i 收集到的蛇行量，計算各壓延台 F_i 的壓下整平設定值，並調整壓下整平裝置 Vi。

【0022】實施型態 1

圖 2 係顯示實施型態 1 的弧曲控制裝置 3 的構成的方塊圖。弧曲控制裝置 3 係具備前端弧曲測量部 31、弧曲修正整平演算部 32、前端整平學習部 33、前端整平設定部 34 及壓下整平控制部 35。以下詳細說明構成弧曲

控制裝置 3 的功能。

【0023】弧曲控制裝置 3 係在壓延開始前執行前端整平設定部 34。前端整平設定部 34 係根據從設定裝置 2 所取得的下一個壓延材的設定值及從前端整平學習部 33 所取得的學習值，決定各壓延台 F1 的「前端整平補正量」及「前端整平控制長度」。前端整平控制長度係欲控制前端弧曲的壓延材前端部的長度。就最終壓延台 Fn 的前端整平控制長度 $L_{CMB, N}$ 而言，可設定為任意長度，例如設定於 15m~20m 的範圍內。各壓延台 Fi 的前端整平控制長度 $L_{CMB, i}$ 係如以下數式(1)所示，以各壓延台 Fi 的輸出側板厚 h_i 之相對於最終壓延台 Fn 的前端整平控制長度 $L_{CMB, N}$ 的板厚比(h_i/h_n)來決定。

【0024】[數式 1]

$$L_{CMB, i} = \frac{h_i}{h_N} \cdot L_{CMB, N} \dots (1)$$

【0025】前端整平設定部 34 係將從前端整平學習部 33 所取得的最新的學習值決定為前端整平補正量。前端整平設定部 34 係在壓延材 M 進入各壓延台 Fi 之前的已指定的時機，對於壓下整平控制部 35 設定前端整平補正量與前端整平控制長度。

【0026】壓下整平控制部 35 係具有計算各壓延台 Fi 中的壓延長度的追蹤(軌跡描繪；tracking)功能，且根據由前端整平設定部 34 所設定的前端整平補正量與前端整平控制長度來操作壓下整平裝置 Vi。

【0027】圖 3 係用以說明壓下整平控制部 35 進行的壓下整平裝置 Vi 的操作的圖。藉由前端整平設定部 34 設定了前端整平補正量與前端整平控

制長度時，將壓下整平裝置 V_i 調整至已加算了前端整平補正量的位置。該壓延台 F_i 的壓延距離達到前端整平控制長度時，以所加算的前端整平補正量漸漸減少的方式調整壓下整平裝置 V_i 的位置。

【0028】弧曲控制裝置 3 係在完成最終壓延台 F_n 輸出側的蛇行量檢測器 D_n 的壓延材前端部的測量之後，如以下說明所示，依序實施前端弧曲測量部 31、弧曲修正整平演算部 32 及前端整平學習部 33 的各處理。

【0029】前端弧曲測量部 31 係於壓延台之間及最終壓延台 F_n 輸出側的各自的蛇行量檢測器 D_i 測量壓延材前端部的蛇行量。壓延材前端部到達蛇行量檢測器 D_i 起，在前端整平控制長度所指定的長度的通過期間，收集各蛇行量的檢測值。接著，前端弧曲測量部 31 係使用上述蛇行量的測量資料，算出壓延材 M 的前端弧曲測量值。前端弧曲的大小係定義為以曲線近似於壓延材前端附近的蛇行量的變化時的曲率的平均值。就使用所採取到的蛇行量的測量資料來求取前端弧曲的曲率的一方法而言，以測量位置為 X 軸，以蛇行量為 Y 軸，將蛇行量的測量資料座標化，並從測量資料座標化後的關係求近似多項式，而可利用以下數式(2)所示的方法算出。以下數式(2)係賦予各測量位置的曲率。因此，近似多項式為三階以上時，對於各測量位置計算所算出的曲率的平均值。近似多項式為二階時，由於可算出特定的曲率，所以其結果為平均曲率。

【0030】[數式 2]

$$\kappa_{HC,i}[j] = f_{HC}(x[j]) = \frac{f''_{HC}(x[j])}{\left\{1 + \left(f'_{HC}(x[j])\right)^2\right\}^{\frac{3}{2}}} \quad \dots (2)$$

以上數式(2)中， $\kappa_{HC,i}$ 係第 i 壓延台前端弧曲曲率。

$f_{HC}(x[j])$ 係從蛇行量測量資料求得的近似多項式。

f'_{HC} 係近似多項式的一階微分。

f''_{HC} 係近似多項式的二階微分。

【0031】 弧曲修正整平演算部 32 係算出用以修正前端弧曲所須的壓下整平的補正量。圖 4 係用以說明弧曲修正整平演算部 32 進行的處理的圖。首先，弧曲修正整平演算部 32 係使用前端弧曲測量部 31 所算出的壓延台之間及最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值，決定各壓延台的前端弧曲的推測值。任何壓延台之間皆未具備蛇行量檢測器時，各壓延台的前端弧曲推測值係設為與最終壓延台 Fn 輸出側的前端弧曲推測值相同。某些壓延台之間具備蛇行量檢測器且可採取到前端弧曲測量值時，該蛇行量檢測器的上游側的壓延台的前端弧曲測量值係如以下數式(3)所示，依比例算出最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值以及壓延台之間的蛇行量檢測器的前端弧曲測量值，而該蛇行量檢測器的下游側的壓延台的前端弧曲係設為與最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值相同。

【0032】 [數式 3]

$$\kappa_{HC,i}^{Cal} = 0.5 \cdot \kappa_{HC,i}^{Mes} + 0.5 \cdot \kappa_{HC,N}^{Mes} \quad \dots (3)$$

以上數式(3)中， $\kappa_{HC,i}^{Cal}$ 係前端弧曲推測值。

$\kappa_{HC,i}^{Mes}$ 係前端弧曲測量值。

【0033】 接著，弧曲修正整平演算部 32 係如以下數式(4)所示，使用各壓延台的前端弧曲推測值與影響係數，算出各壓延台的弧曲修正整平量。

【0034】 [數式 4]

$$\Delta S_{LV,i}^{cal} = \left(\frac{\partial S_{LV}}{\partial \kappa_{CM}} \right) \cdot \kappa_{HC,i} \dots (4)$$

以上數式(4)中， $\Delta S_{LV,i}^{cal}$ 係第*i*壓延台的弧曲修正整平量。

$\kappa_{HC,i}$ 係第*i*壓延台的前端弧曲推測值。

$$\left(\frac{\partial S_{LV}}{\partial \kappa_{CM}} \right)_i \text{係影響係數。}$$

【0035】前端整平學習部 33 係如以下數式(5)所示，根據弧曲修正整平演算部 32 所計算的弧曲修正整平量，更新各壓延台的前端整平補正量。

「OLD 值」係根據現在的壓延材的以前的結果所決定的值，儲存於依壓延材 M 的鋼種、尺寸、加熱爐編號、以及壓延台編號等條件區分的層別表。層別表係儲存於後述記憶體 30c。「NEW 值」係根據現在的結果更新後的值，更新後的最新的整平補正量係覆寫儲存於該層別表。

【0036】[數式 5]

$$\Delta S_{LV,i}^{NEW} = \Delta S_{LV,i}^{OLD} + \beta \cdot \Delta S_{LV,i}^{cal} \dots (5)$$

$\Delta S_{LV,i}^{NEW}$ 係前端整平補正量(NEW 值)。

$\Delta S_{LV,i}^{OLD}$ 係前端整平補正量(OLD 值)， β 係更新增益。

【0037】如以上說明，依據本實施型態，根據最終壓延台 Fn 輸出側的前端弧曲測量值以及中間壓延台的前端弧曲測量值，適應性地修正全部的壓延台的壓下整平裝置的設定值，藉此，可減少前端彎曲。

【0038】實施型態 2

圖 5 係顯示實施型態 2 的弧曲控制裝置的構成的方塊圖。本實施型態與上述實施型態 1 的相異點在於前端弧曲測量部 31 在藉由壓延台 F3、F4 之間的蛇行量檢測器 D3 完成被賦予作為壓延材前端部的前端整平控制長

度的材料長度範圍的蛇行量測量之後，立即算出前端弧曲測量值。完成前端弧曲測量部 31 的處理之後，立即實施弧曲修正整平演算部 32 的處理。

【0039】圖 6 係用以說明弧曲修正整平演算部 32 進行的處理的圖。弧曲修正整平演算部 32 係將蛇行量檢測器的下游側的各壓延台的前端弧曲推測值決定為與前端弧曲測量值相等。接著，弧曲修正整平演算部 32 係如上述數式(4)所示，使用前端弧曲測量值及影響係數算出該蛇行量檢測器的下游側的各壓延台的弧曲修正整平量。完成弧曲修正整平演算部 32 的處理之後，立即實施前端整平設定部 34 的處理。

【0040】前端整平設定部 34 係根據弧曲修正整平量，決定對於蛇行量檢測器 D_i 的下游側的各壓延台的壓下整平裝置設定的前端整平補正量及前端整平控制長度。

【0041】壓下整平控制部 35 係與上述實施型態 1(參照圖 3)同樣地，依照前端整平設定部 34 所設定的前端整平補正量及前端整平控制長度來操作各壓延台的壓下整平裝置 V_i 。

【0042】如以上說明，依據本實施型態，藉由測量壓延材前端部通過連續式壓延機 1 的途中的前端弧曲，並調整其餘的壓延台的壓下整平量，可減少於最終壓延台 F_n 輸出側的壓延材 M 的前端弧曲。

【0043】上述實施型態 1 及 2 的弧曲控制裝置 3 的具體構造並無限制，然而，就一例而言，可為如下所述的構造。圖 7 係顯示弧曲控制裝置 3 具有的處理電路的硬體構成例的圖。弧曲控制裝置 3 的功能可藉由圖 7 所示的處理電路 30 實現。此處理電路 30 可為專用硬體 30a。此處理電路亦可具備處理器 30b 及記憶體 30c。此處理電路亦可一部分形成為專用硬體 30a

且更具備處理器 30b 及記憶體 30c。圖 7 的例係處理電路的一部分形成為專用硬體 30a，且處理電路 30 亦具備處理器 30b 及記憶體 30c。

【0044】處理電路的至少一部分可為至少一個專用硬體 30a。此時，處理電路可舉例如單一電路、複合電路、程式化的處理器、平行程式化的處理器、ASIC、FPGA 或組合此等而成者。

【0045】處理電路亦可具備至少一個處理器 30b 及至少一個記憶體 30c。此時，弧曲控制裝置 3 的各功能可藉由軟體、韌體或軟體與韌體的組合來實現。軟體及韌體係以程式來記述而儲存於記憶體 30c。處理器 30b 藉由讀出並執行記憶體 30c 所記憶的程式而實現各部的功能。

【0046】處理器 30b 亦可稱為中央處理單元(Central Processing Unit; CPU)、中央處理裝置、處理裝置、演算裝置、微處理器、微電腦、DSP。記憶體 30c 可舉例如 RAM、ROM、快閃記憶體、EPROM、EEPROM 等非揮發性或揮發性的半導體記憶體等。

【0047】如此，處理電路可藉由硬體、軟體、韌體或此等的組合而實現弧曲控制裝置 3 的各功能。

【0048】以上已說明了本發明的實施型態，惟本發明不限於上述實施型態，而可在不脫離本發明的要旨的範圍內進行各種變更來實施。連續式壓延機的構成不限於圖 1 所示的例，本發明亦可適用於施以各種變形構成的連續式壓延機。此外，上述實施型態中述及各要素的個數、數量、量、範圍等與數目相關的說明時，除了特別明示的情形、原理上明顯地特定於其數目的情形等，所述及的數目並非用以限定本發明。再者，上述實施型

態中說明的構造等，除了特別明示的情形、原理上明顯地特定於其構造的情形等，就本發明而言，其構造並不一定為必要者。

【符號說明】

【0049】

1:連續式壓延機

2:設定裝置

3:弧曲控制裝置

30:處理電路

30a:專用硬體

30b:處理器

30c:記憶體

31:前端弧曲測量部

32:弧曲修正整平演算部

33:前端整平學習部

34:前端整平設定部

35:壓下整平控制部

Dn,D3,Di:蛇行量檢測器

F1,F2,F3,F4,Fi,Fn:壓延台

M:壓延材

Vi:壓下整平裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種連續式壓延機之弧曲控制裝置，

前述連續式壓延機係具備複數個壓延台，該壓延台具有壓下整平裝置，

前述弧曲控制裝置係具備：

蛇行量檢測器，係檢測壓延材的蛇行量；

前端弧曲測量部，係根據前述蛇行量檢測器所檢測出的蛇行量，算出壓延材前端部的前端弧曲測量值；

弧曲修正整平演算部，係根據前述前端弧曲測量部所算出的前端弧曲測量值，算出用以減低各壓延台的前端弧曲所須的壓下整平量，亦即弧曲修正整平量；

前端整平設定部，係對於各壓延台的前述壓下整平裝置設定用以減低前端弧曲的設定值，亦即前端整平補正量及前端整平控制長度；及

壓下整平控制部，係在壓延材進入各壓延台之前，將前述壓下整平裝置調整至已加算了前述前端整平補正量的位置，且在各壓延台的壓延長度達到前述前端整平控制長度後，以前端整平補正量漸漸減少的方式調整前述壓下整平裝置的位置。

【請求項2】 如請求項 1 所述之連續式壓延機之弧曲控制裝置，其中，

前述蛇行量檢測器係配置於最終壓延台輸出側；

前述弧曲修正整平演算部係根據最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值，算出弧曲修正整平量；

前述弧曲控制裝置更具備前端整平學習部，該前端整平學習部係根據前述弧曲修正整平量來學習且更新要適用於下一個壓延材以後的壓延中的前端整平補正量；

前述前端整平設定部係將前述前端整平學習部所更新的最新值設定為前述前端整平補正量。

【請求項3】如請求項 1 所述之連續式壓延機之弧曲控制裝置，其中，
前述蛇行量檢測器係包含配置於最終壓延台輸出側的第一蛇行量檢測器及配置於任一壓延台間的至少一個第二蛇行量檢測器；

前述弧曲修正整平演算部係對於前述第二蛇行量檢測器的上游側的壓延台，根據最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值及前述壓延台間的前端弧曲測量值，算出弧曲修正整平量，且對於前述第二蛇行量檢測器的下游側的壓延台，根據最終壓延台輸出側的前端弧曲測量值，算出弧曲修正整平量；

前述弧曲控制裝置更具備前端整平學習部，該前端整平學習部係根據前述弧曲修正整平量來學習且更新要適用於下一個壓延材以後的壓延中的前端整平補正量；

前述前端整平設定部係將前述前端整平學習部所更新的最新值設定為前端整平補正量。

【請求項4】如請求項 1 所述之連續式壓延機之弧曲控制裝置，其中，

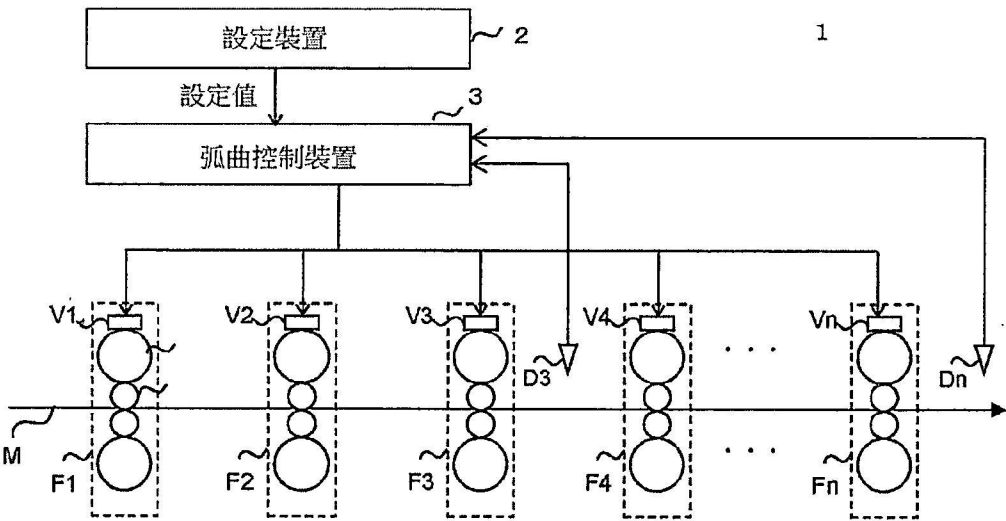
於任一壓延台間配置至少一個前述蛇行量檢測器；

由前述蛇行量檢測器進行的及於前端弧曲測量值的算出所須的壓延長度的測量結束之後，前述前端弧曲測量部、前述弧曲修正整平演算部及前述前端整平設定部立即執行各處理；

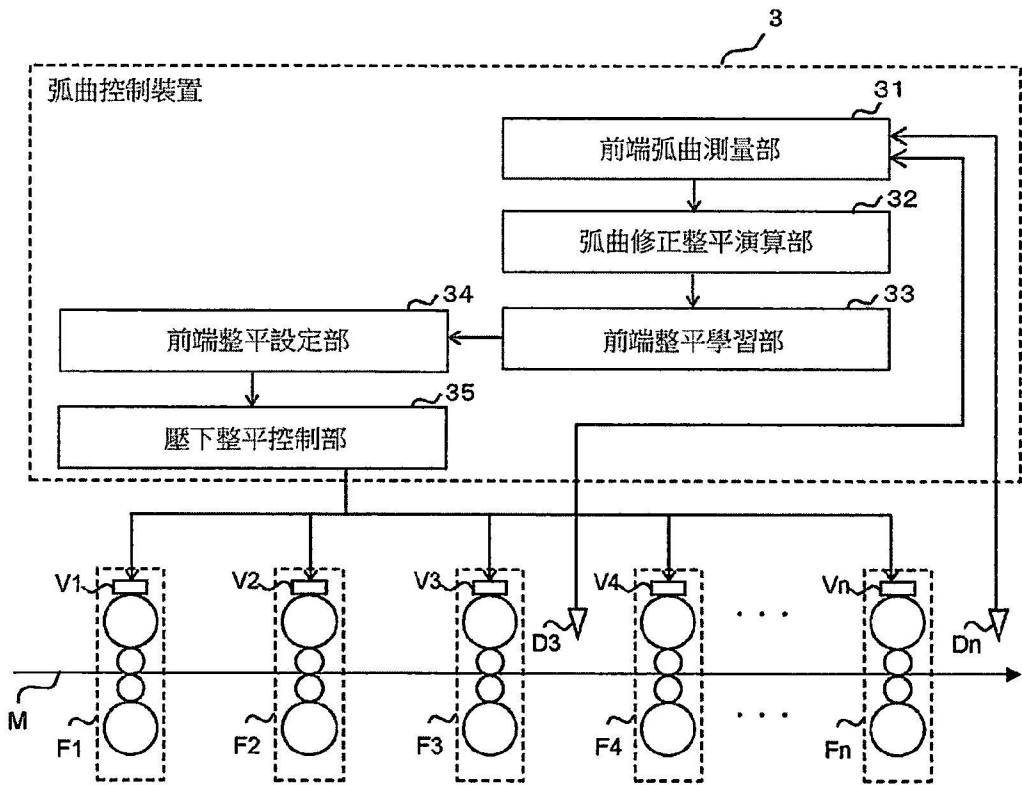
前述弧曲修正整平演算部係根據前述蛇行量檢測器的前端弧曲測量值，算出前述蛇行量檢測器的下游側的各壓延台的弧曲修正整平量；

前述前端整平設定部係根據前述弧曲修正整平量，對於現在的壓延材的壓延中的前述蛇行量檢測器的下游側的各壓延台的壓下整平裝置，設定前端整平補正量及前端整平控制長度。

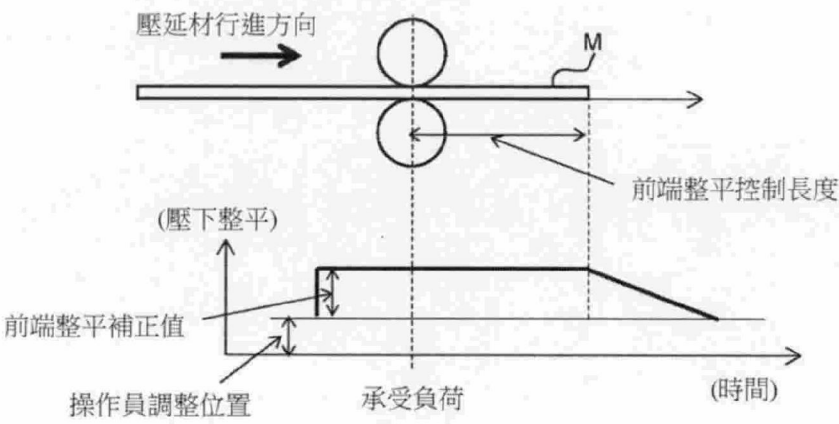
【發明圖式】



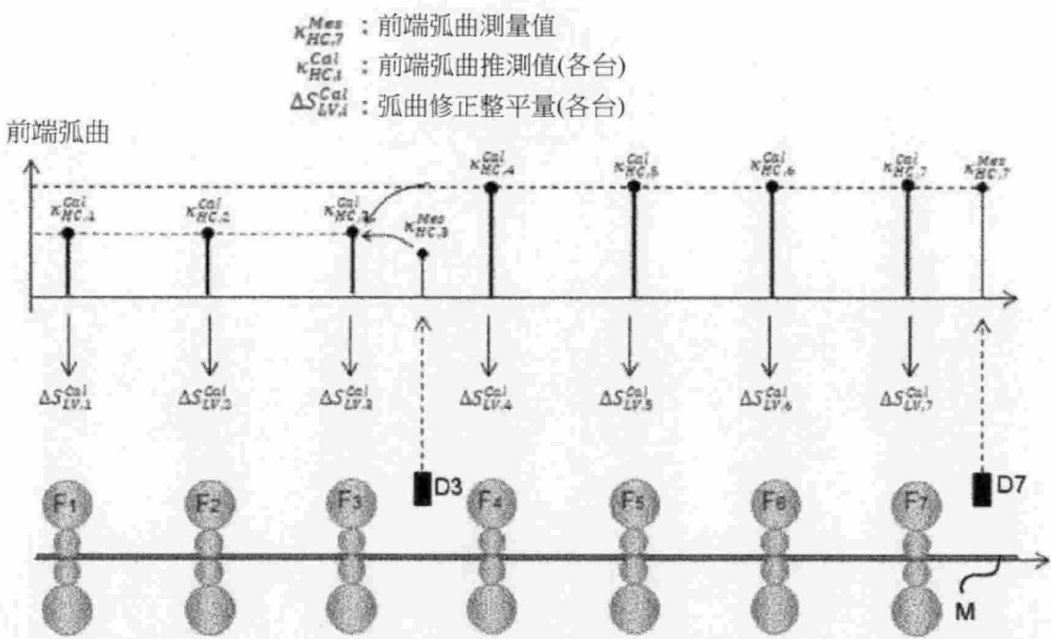
【圖1】



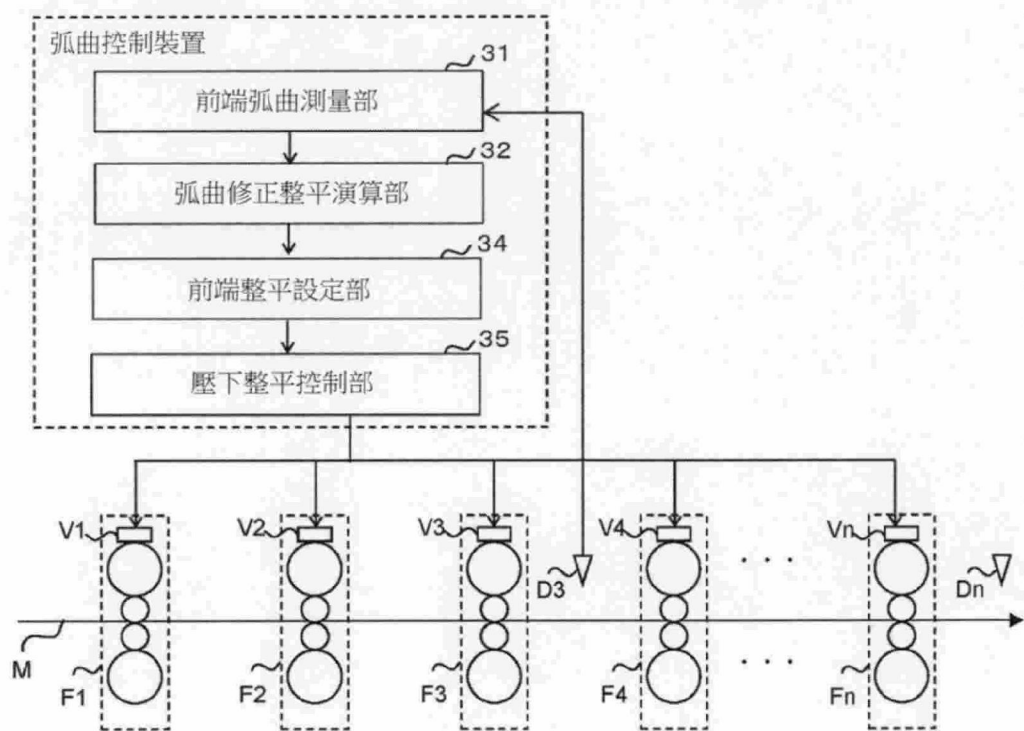
【圖2】



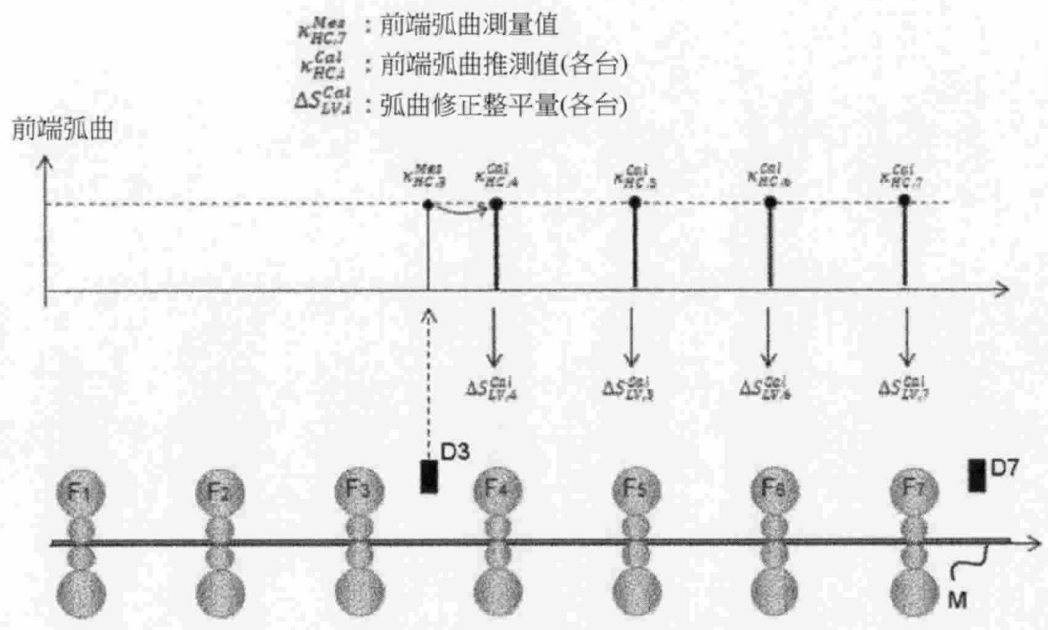
【圖3】



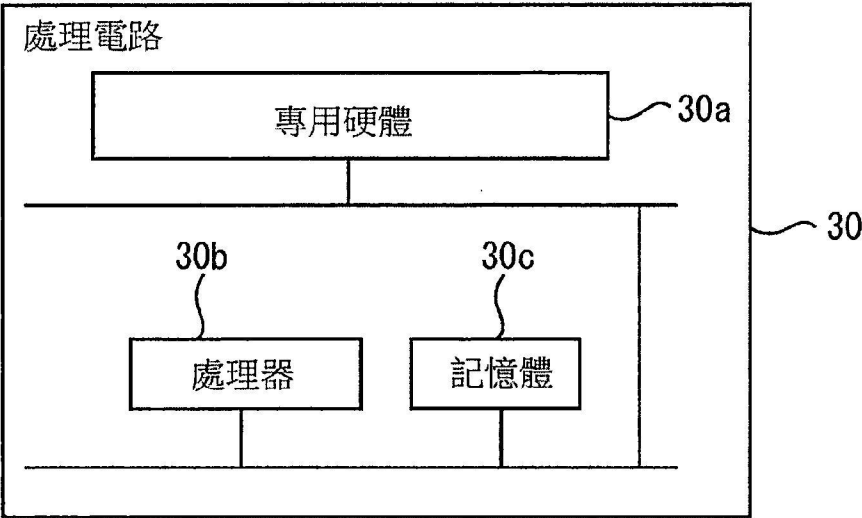
【圖4】



【圖5】



【圖6】



【圖7】