四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，

其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

德國；2004.07.06；10 2004 032 634.7

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種在多重滾子架、特別是在二十滾子森吉米爾式(Sendzimir)滾壓機中冷滾壓時測量和調節不銹鋼帶或不銹鋼薄膜的平坦度和／或鋼帶張力的方法及裝置，其設有至少一控制電路，該控制電路具有複數校正元件，藉此於該多重滾子架的出口中之實際鋼帶平坦度係基於遍及該鋼帶寬度上方之鋼帶張力分佈經由一平坦度測量元件所測量。

【先前技術】

此等多重滾子架包含一拼合塊件或整體塊件設計，藉此可彼此獨立地調整該上及下滾子總成及能提供不同之支撐機架。

最初論及之方法係揭示在歐洲專利第 EP 0 349 885 B1 號中，且包含測量值之形成，該等測量值描述該滾子架的出口側面上之平坦度的特徵、特別是該張力強度之分佈，並視該等測量值而定，可致動該滾子總成之校正元件，而該等校正元件屬於至少一用於該滾壓鋼片及鋼帶之平坦度的控制電路。為了減少該滾子總成之校正元件的不同時間反應，該習知方法意圖使該等不同校正元件之速度彼此順應，並一致地形成該等調整行程。然而，以此方式，進一步之瑕疵來源未被查出。

另一習知方法(EP 0647 164 B1)，即一用於獲得呈滾子間隙信號形式的輸入信號之方法，並用於控制構件及用於

該等工作滾子之校正元件的調整器，測量橫互於該鋼帶材料之張力分佈，藉此由一數學函數決定該平坦度瑕疵，其中該等偏差數之平方應假設一最小值，其係藉由一矩陣所決定，該矩陣具有測量點之數目、直線之數目、基類函數之數目、及於該等測量點中之滾子間隙之數目。同樣地，此方法不會考慮實際發生之平坦度瑕疵及其管理。

【發明內容】

本發明係基於以下目的，即基於精確測量及分析之平坦度瑕疵達成該等個別校正元件之已改變的調整特徵，以便達成該最終產品之一增加的平坦度，以致該滾子之速度亦可增加。

所陳述之目的係藉著本發明所解決，其中一平坦度瑕疵係藉著比較一張力向量與一預定之參考曲線所決定，在此比較之後，該平坦度瑕疵遍及該鋼帶寬度上方之分散性係於一分析模組中以與諸張力向量成比例之數學近似法分析，且藉著該真正之數值所決定的平坦度瑕疵部份係分別供給至相關控制模組，用於該個別校正元件之致動。該等優點係確保一具有最小之鋼帶摩擦配額的穩定滾壓製程，且隨之增加該可能之滾子速度。此外，該等操作人員免除該平坦度校正元件之自動順應於諸改變狀態、並亦形成瑕疵之麻煩。此外，由該人員之賦予資格獨立地達成一不變之產品品質。再者，該等相互關係函數之計算及該等控制函數之計算係以一省時之方式發生。以整體而言，該平坦度調節系統相對該等計算控制函數中之不精確性係堅固

的。這些不精確性保持不會影響該啟動操作。該等平坦度瑕疵之最重要成份係以最多之最大值可能調節動力學消除。該等張力向量之垂直部份係彼此線性地獨立，藉此排除在彼此間之各部份上的相反影響。該等無向量之平坦度瑕疵部份係再次供給至該等個別之控制模組。

於本發明之設計中，其係在遍及該鋼帶寬度上方提供該平坦度瑕疵之分散性，並藉著該第八序數之一高斯近似法(LSQ 法)模擬及隨後於該垂直部份中分析。

提供本發明之一改善，其中分析一殘留之瑕疵向量，且控制直接選擇之校正元件的殘留瑕疵向量。在該高動態調節製程之後留下之所有該平坦度瑕疵，並可受所提供之相互關係函數影響者，係由該殘留之瑕疵消除於該可用調整範圍之機架中消除。因此，其有利的是除了該平坦度瑕疵之上述垂直分量以外，亦考慮一殘留之瑕疵，該瑕疵係未供給至所敘述之垂直分量，反之直接供給至該等校正元件。

根據進一步之步驟，能藉著負載函數發生該等殘留瑕疵向量之關連性，該等負載函數係由偏心校正元件之相互關係函數所控制，並與該等個別偏心輪中之全部現存平坦度瑕疵有關。

關於這一點，其進一步有利的是由與該等偏心輪有關之殘留的瑕疵向量，藉著一實際數值所決定之瑕疵值係藉著加總所形成。

一進一步之實施例意圖在該平坦度調節作用內分開地

施行該等鋼帶邊緣用之控制。以此方式，如果需要，當其不需要時，此種調節作用亦可完全地切斷。

一進一步之改善意圖使用該等內部中介滾子之水平位移，而當作該邊緣張力控制用之一校正元件。

因此，提出一項改善，使得經由分開地用於每一鋼帶邊緣之邊緣張力控制，於平坦度測量滾子之一至二最外邊重疊區的區域中調整一預定之鋼帶張力。

其他特色意圖對於兩鋼帶邊緣選擇性地非同步或同步操作該邊緣張力控制。

同時，對於每一鋼帶邊緣，藉著該平坦度測量滾子之二最外邊測量值的控制差異間之差異形成，分開地決定該邊緣張力控制用之控制參數。

在多重滾子架、特別是在二十滾子森吉米爾式滾壓機中冷滾壓操作時測量和控制不銹鋼帶或不銹鋼薄膜的平坦度和／或鋼帶張力的裝置，具有至少一校正元件之控制電路，該裝置包含液壓調整機構、該等外部支撐滾子之偏心輪、可軸向位移之內部圓錐形中間滾子、及／或其相互關係函數，且源自已鑑定之最新技術。

因此，該先前認知之目的係以本發明之裝置所解決，其中在第一分析裝置及用於該張力向量之形成的獨立式第一與第二控制模組的控制電路上之入口，並以用於該滾子總成之繞著樞軸旋轉式液壓調整機構的校正元件上之出口，一比較信號係連接在一參考曲線及該平坦度測量元件的實際鋼帶平坦度之間。該比較信號係平行地連接至一第

二分析裝置及連接至另一分開之第二控制模組，其經由控制函數之計算結果能以一耦合連接至該校正元件之偏心輪所處理。以此方式，與該方法有關之優點能被轉換用於一裝置中。

本發明之一進一步改善係在該參考曲線及該實際平坦度間之比較信號，係經由該獨立之分析裝置連接至用於一平坦度殘留瑕疵之獨立式第三控制模組，其出口被由該偏心輪引導至用於該校正元件之耦合連接裝置。

就此方面而言，推進本發明之一設計意圖將該參考曲線及該實際鋼帶平坦度間之比較信號，經由另一、第三獨立之分析裝置連接至一用於該邊緣張力調節之控制的獨立式第四控制模組，且其出口係連接至該內部圓錐形中間滾子之校正元件。

支持一精確之信號產生，使得一配置在該出口中之平坦度測量元件係連接至該實際鋼帶平坦度之信號線。

設計本發明之進一步結構，使得對於每一平坦度瑕疵向量，提供一動態之個別控制器，該控制器被提供當作一於該入口中具有隔離區之比例積分控制器(PI controller)。

另一實施例意圖使排除該第一分析裝置以外之每一個別控制器係設有呈平行連接之有適應性參數化機構及一控制顯示器。

此外，其有利的是在每一個別之控制器上，提供用於控制參數之連接部份。

再者，該動態之個別控制器能與一操作員主控臺連接。

進一步類似於該等方法步驟者係用於殘留瑕疵之消除，該殘留瑕疵向量經由一殘留瑕疵控制裝置與該偏心輪之一個別校正元件配合。

該鋼帶邊緣之測量獨立性係以設備技術所達成，使得該邊緣張力控制為該平坦度測量滾子之不同鋼帶邊緣區提供一分析裝置，而二鋼帶邊緣控制裝置係分別連接至該分析裝置。

於此配置之實施例中，該等鋼帶邊緣控制裝置係與該等圓錐形中間滾子之校正元件連接。

以此方式，該等鋼帶邊緣控制裝置係可彼此獨立地切換。

最後，其係提供一有適應性之調整速度調節機構及一控制顯示器，該二者係分別連接在兩鋼帶邊緣控制裝置。

【實施方式】

根據第1圖，該不銹鋼帶1或一不銹鋼薄膜1a係藉著展開、軋製及捲起在一多重滾子架 20、一二十滾子森吉米爾式滾壓機 2a 中軋製。以此方式，該軋製總成 2b 形成一拼合塊件結構。該上軋製總成 2b 能經由一校正元件3作調整及進一步產生作用。於一控制電路(第6-9圖)中，處理將在下文敘述之信號。在該軋製製程之前，這些信號出自該入口 5a 及在該軋製之後出自該出口 5b，且係經由平坦度測量元件6所獲得，該測量元件於該示範實施例中包含一平坦度測量滾子 6a。

於第2圖中，一液壓調整機構 17 係顯示當作一用於上

面之軋製總成 2b 的校正元件 3。用於影響該鋼帶之平坦度，該液壓調整機構 17(僅只與該拼合塊件式實施例一起使用)、該等外部支撐滾子 18(A、B、C、D)的一偏心校正元件 14 之一繞著樞軸旋轉作用，及該內部圓錐形中間滾子 19 之一軸向位移，被提供當作校正構件 3，而該等外部支撐滾子之支撐滾子 A 及 D 係譬如配備有一偏心輪 14a。

該偏心輪調整之調整特性係以所謂之“相互關係函數”為特徵。二或更多該外部支撐滾子 18 係分別設有配置在該滾珠寬度上方之四至八個偏心輪 14a，該等偏心輪可藉著一液壓活塞氣缸單元所旋轉，藉此能影響該滾子間距離輪廓。該等可經由一液壓位移裝置水平地位移之內部圓錐形中間滾子 19，在該鋼帶邊緣 15 之區域具有一圓錐形切口。藉著該驅動器側面上之下方圓錐形中間滾子 19，該切口係以該二上方圓錐形中間滾子 19 坐落在該四滾子架 2 的操作員側面上(或反之亦然)。如此，藉著同步位移上方及下方圓錐形中間滾子 19 兩者，能影響二鋼帶邊緣 15 之一上的張力。

於第 3 圖中，用於該示範實施例之八個可調整偏心輪 14a 的每一個，在該鋼帶寬度 7 內，提供該等鋼帶邊緣 15 間之滾子間距離輪廓的相關變化。

於第 4 圖中提供對應之有相互關係函數，同樣地在該鋼帶寬度 7 上方直至該鋼帶邊緣 15，敘述該圓錐形中間滾子位移位置在該滾子間距離輪廓上之影響。

以一對應之分析，於該張力 6(x)的一垂直多項式中之

平坦度瑕疵向量的分析導致以牛頓／平方毫米中之 C1(第一序數)、C2(第二序數)、C3(第三序數)、及 C4(第四序數)。

殘留瑕疵相對該等個別偏心輪之關聯性係提供於第 5a 圖中，如在該等鋼帶邊緣 15 間之鋼帶寬度 7 上方具有該鋼帶張力(牛頓/平方毫米)之一平坦度殘留瑕疵 26(在藉著該 Cx 控制的調整嚙合之後所殘留者)，及於第 5b 圖中，視該等鋼帶邊緣 15 間之鋼帶寬度 7 而定，顯示用於評估該各個偏心輪 14a 用的平坦度殘留瑕疵 26 之負載函數。

該方法係顯示在第 6 圖中：該實際鋼帶平坦度係在該多重滾子架 2 之出口 5b 中經由該平坦度測量滾子 6a 關於該鋼帶張力分佈(遍及該鋼帶寬度 7 之離散的鋼帶張力測量值)測量，且放置於一張力向量 8 中。在該計算之後，藉由該操作員所提供參考曲線 9 之一項扣減操作提供該平坦度瑕疵 10(控制差值)之張力向量 8。該平坦度瑕疵 10 遍及該鋼帶寬度 7 上方之分散性係在一分析模組 11 中藉著該第八序數之一高斯近似法(LSQ 法)逼近，且隨後於該垂直部份 C1...Cx 中分析。該等垂直部份係彼此線性地獨立，藉此排除在該等部份上之彼此之間的相反影響。如果需要，該等無向量平坦度瑕疵部份 C1、C2、C3、C4 及更多係經由一第一分析裝置 11a 供給至一第一及第二控制模組 12a 及 12b。據此，該第二及第三分析裝置 11b 及 11c 係與該控制模組 12c 及第四控制模組 12d 連接。

詳細言之，該連串事件係如下：用於形成該張力向量 8 (C1...Cx)，該參考曲線 9 及該平坦度測量元件 6 在該控

制電路4的入口23之實際鋼帶平坦度22間之一比較信號20，係連接至一第一分析裝置11a及一獨立、第一控制模組12a，並以該出口24連接至用於該滾子總成2b的液壓調整機構17之個別校正元件3。該第一分析裝置11a之輸出信號進一步移動至該第二控制模組12b。由控制函數21，該計算結果(f)係經由一耦合連接裝置25傳導至該偏心輪14a之校正元件3。該參考曲線9及該實際鋼帶平坦度22間之比較信號20，係經由該獨立之分析裝置11b連接至用於該平坦度殘留瑕疵26之獨立、第三控制模組12c，其出口27係由該偏心輪14a引導至用於該校正元件3之耦合連接裝置25。

此外，其在第6圖中顯示該參考曲線9及該實際鋼帶平坦度22間之比較信號20，係經由另一、第三獨立之分析裝置11c連接至一用於邊緣張力控制裝置16之控制的獨立、第四控制模組12d，且其出口28係連接至該內部圓錐形中間滾子19之校正元件3。於該出口5b中，一平坦度測量滾子6a係藉著該實際鋼帶平坦度22之信號線連接。

關於這一點，除了該平坦度瑕疵10之上述分量以外，其實際的是亦考慮到一未與上述垂直分量有關聯之殘留瑕疵，反之，該殘留瑕疵係直接與該等偏心輪14a有關聯。此關聯性係設有如第5B圖中所示之負載函數，該等負載函數係由該偏心輪相互關係函數所處理，且與該等個別偏心輪14a之現存總平坦度瑕疵向量有關聯。隨後，由與該等偏心輪14a有關之殘留瑕疵向量13，藉著加總，形成一

無向量之瑕疵參數，且這是經由該等偏心輪 14a 之一個別控制模組 12 相聯。

用於該平坦度瑕疵向量之每一垂直分量(第 7 圖)，一動態之個別控制器 30 係提供於該高動態控制電路 29 中，該控制器 30 係如一比例積分控制器 31 於該入口 32 中設有一隔離區。除了該第一分析裝置 11a 以外，每一個別之控制器 30 係設有適應性參數化機構 33 及一平行連接之控制顯示器 34。。在每一個別之控制器 30，提供用於控制參數 K_i 及 K_p 之連接裝置 35。如果需要，該動態之個別控制器 30 係與一操作員主控臺 36 連接。

以該拼合塊件實施例，用於該 C1 部份(傾斜位置)之個別控制器 30 靠該液壓調整機構 17 之繞著樞軸旋轉參考值運轉，且以整體塊件之結構，該個別控制器 30 靠當作該調整參數之偏心輪狀態運轉。該等用於所有殘留部份(C2、C3、C4 及如果需要，較高之序數)之個別控制器 30，靠該等外部支撐滾子 18 之偏心校正元件 14 運轉。用於藉著該等個別動態能量控制器 30 所調整之調整參數對該等偏心輪 14a 的關連性，使用該控制函數 21。該等控制函數 21 將 C1-、C2-、C3...調整移動轉換成該等個別偏心輪調整移動之一對應組合。所提及之斷開配置允許譬如該 C2 控制器 30 之一調整移動不會影響異於該 C2 部份之任何其他垂直部份。該等對應控制函數係取決於該鋼帶寬度 7，且由該有相互關係函數，首先由該等目前活動中之偏心輪 15a 的數目計算。視該校正元件之動態及該滾子速度而定，所使用之比

例積分控制器具有適應性參數化機構 33，且對於所有操作區域，允許達成該理論上可能、最佳之控制動態。此外，根據最佳理想之加總方法，既然該控制動態之調整發生在僅只一參數之外側，該等控制參數 K_i 及 K_p 之計算的選擇方式使得一很簡單之啟動成為可能。以該高動態之個別控制器 30，視該滾子速度而定，可達成少於一秒之校正時間。

根據第 8 圖，考慮諸瑕疵部份，而沒有任何個別之控制器 30 提供給該等瑕疵部份，該等相關之個別控制器 30 係為該等瑕疵部份而關掉等，該等瑕疵部份係藉由該已計算的控制函數中之不精確性所造成，譬如，失敗之斷開。由該等垂直分量之高動態的個別控制器 30 未能自然地消除此種發生瑕疵部份之型式。然而，為了消除這些瑕疵部份型式，該平坦度控制方法包含一殘留瑕疵消除器(第 8 圖)。該殘留瑕疵消除器在該偏心輪 15a 上運轉當作一校正元件 3，且提供該事先敘述之瑕疵分析及本質上消除所有平坦度瑕疵之可能性，其中基於所提供之校正元件特色，這是可能的。基於該等個別偏心輪 14a 間之現存殘留耦合，及基於與該等垂直分量之高動態控制可能之相互作用，該殘留瑕疵控制應僅只以一可比較之較小動態操作。後者使其本身順應在該偏心輪 14a 之一可參數化的恆定調整速度，以致視該滾子速度及控制偏差而定，該控制達成多少較大之暫態時間。據此，用於殘留瑕疵消除之殘留瑕疵向量 13 係分別經由殘留瑕疵控制裝置 37、38 及 39 與該等偏心輪 14a 之校正元件 3 連接。

為了支持該二十滾子架之特定攸關裝置及薄鋼帶與薄膜軋製相對該等鋼帶邊緣 15 上之張力(發生鋼帶撕裂、鋼帶前進)的計算，該等鋼帶邊緣 15 係在該平坦度控制內分開地處理。當作一校正元件 3，使用該內部圓錐形中間滾子 19 之水平位移。於該平坦度測量滾子 6a 之一至二最外邊重疊區的區域中，該邊緣張力控制裝置 16 對於每一鋼帶邊緣分開地調整一想要之鋼帶張力，如於第 9 圖中所提供者。用於每一鋼帶邊緣 15，藉著該平坦度測量滾子 6a 之二最外邊測量值的控制差異間之差異形成，該控制參數係分開地形成，如於第 9 圖中所提供者。以此方式，該邊緣張力控制裝置 16 係與該參考曲線 9 無關，且由該平坦度調整之殘留分量斷開。用於該邊緣張力控制裝置 16，一分析裝置 40 係提供用於該平坦度測量滾子 6a 之不同鋼帶邊緣區，而二鋼帶邊緣控制裝置 41 及 42 係分別連接至該分析裝置。該等鋼帶邊緣控制裝置 41、42 係與該圓錐形中間滾子 19 之校正元件 3 連接。該等鋼帶邊緣控制裝置 41、42 係可彼此獨立地切換。此外，分別在兩鋼帶邊緣控制裝置 41、42 上，連接一適應性調整速度控制機構 43 及一控制顯示器 44。因此，能選擇性地非同步(對於鋼帶邊緣 15 兩者獨立地運轉)或同步操作該邊緣張力控制裝置 15。該邊緣張力控制 16 之動態係受該圓錐形中間滾子水平位移之可允許調整速度所影響，該滾子水平位移視該滾子力量及該滾子速度而定。

【圖式簡單說明】

在圖式中，其係顯示本發明之各實施例，其於上文詳細地敘述。在圖式中：

第 1 圖顯示一二十滾子森吉米爾式滾壓機中之總成架構；

第 2 圖顯示為一放大部分，該滾子總成於一拼合塊件實施例中設有用於該平坦度校正元件之位置測定；

第 3 圖顯示一滾子間距離／鋼帶寬度示意圖，並具有在該滾子間距離輪廓上之偏心輪的相互關係函數；

第 4 圖顯示該滾子間距離在該鋼帶寬度上方之變化的一示意圖，而用於該圓錐形中間滾子位移之作用；

第 5A 圖係用於平坦度殘留瑕疵(遍及該鋼帶寬度上方之鋼帶張力)之一示意圖；

第 5B 圖係至該等個別偏心輪之平坦度殘留瑕疵的相關性之一示意圖；

第 6 圖係用於該二十滾子森吉米爾式滾壓機之平坦度控制的一概要方塊圖；

第 7 圖係 Cx 調節之一結構方塊圖；

第 8 圖係該殘留瑕疵消除結構之一方塊圖；及

第 9 圖係該邊緣張力控制結構之一方塊圖。

【主要元件符號說明】

1　不銹鋼帶

1a　不銹鋼薄膜

2　多重滾子架

2a　森吉米爾式滾壓機

2b 滾子總成

3 校正元件

4 控制電路

5a 入口

5b 出口

6 平坦度測量元件

6a 平坦度測量滾子

7 鋼帶寬度

8 張力向量

9 參考曲線

10 平坦度瑕疵

11 分析模組

11a 第一分析裝置

11b 第二分析裝置

11c 第三分析裝置

12a 第一控制模組

12b 第二控制模組

12c 第三控制模組

12d 第四控制模組

13 殘留瑕疵向量

14 偏心校正元件

14a 偏心輪

15 鋼帶邊緣

16 邊緣張力控制裝置

17 液壓調整機構

18 外部支撐滾子

19 圓錐形中間滾子

20 比較信號

21 控制函數

22 實際鋼帶平坦度

23 控制電路的入口

24 控制電路的出口

25 耦合連接裝置

26 平坦度殘留瑕疵

27 第三控制模組之出口

28 第四控制模組之出口

29 高動態控制電路

30 用於該等垂直分量之動態個別控制器

31 設有隔離區之比例積分控制器

32 入口

33 適應性參數化機構

34 控制顯示器

35 連接裝置

36 操作員主控臺

37 殘留瑕疵控制裝置

38 殘留瑕疵控制裝置

39 殘留瑕疵控制裝置

40 用於不同鋼帶邊緣區之分析裝置 40

41 鋼帶邊緣控制裝置

42 鋼帶邊緣控制裝置

43 適應性調整速度控制機構

44 控制顯示器

五、中文發明摘要：

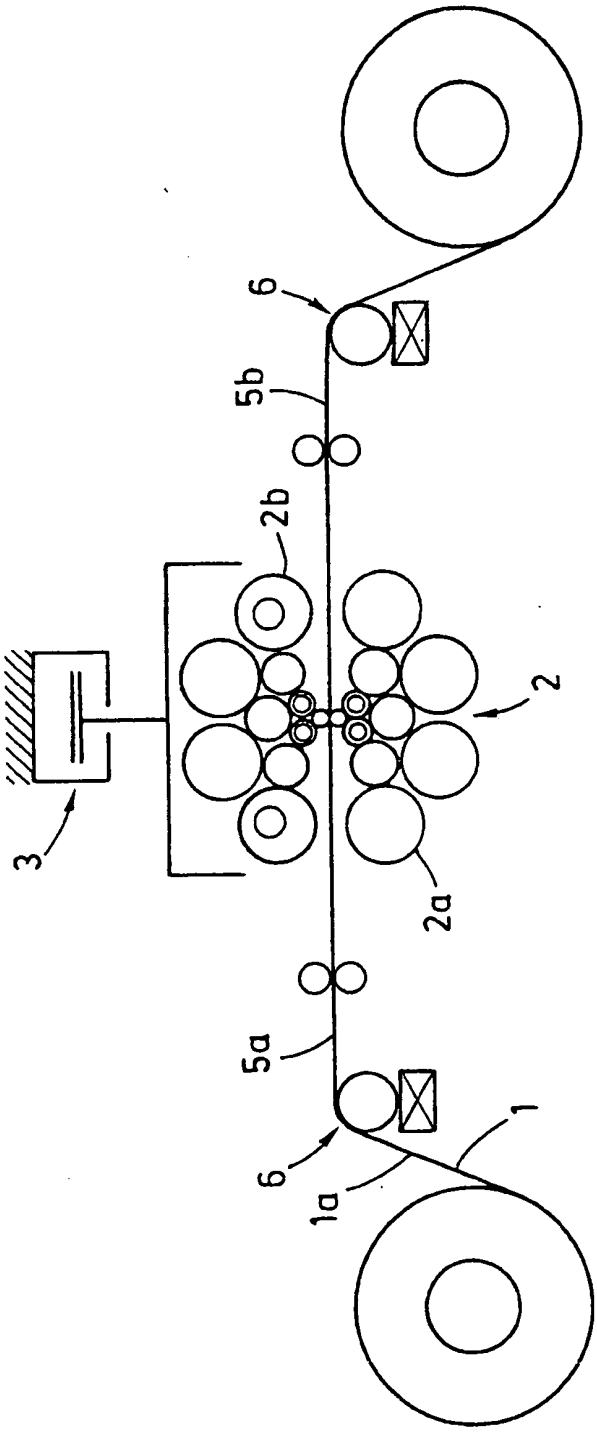
本發明揭示一種在多重滾子架(2)中冷滾壓時測量和控制不銹鋼帶(1)的平坦度和／或鋼帶張力的方法及裝置，其設有至少一控制電路(4)，該控制電路具有複數校正元件(3)，而允許一精確之測量和控制，其中一平坦度瑕疵(10)係藉著比較一張力向量(8)與一預定參考曲線(9)所決定，在此比較之後，該等平坦度瑕疵(10)在該鋼帶寬度(7)上方之分佈係於一分析模組(11)中以數學近似成比例之張力向量(8)分析，且該等藉著實際數值所決定之平坦度瑕疵部份(C1...Cx)係供給至各個相關之控制模組(12a；12b)，用於致動該各個校正元件(3)。

六、英文發明摘要：

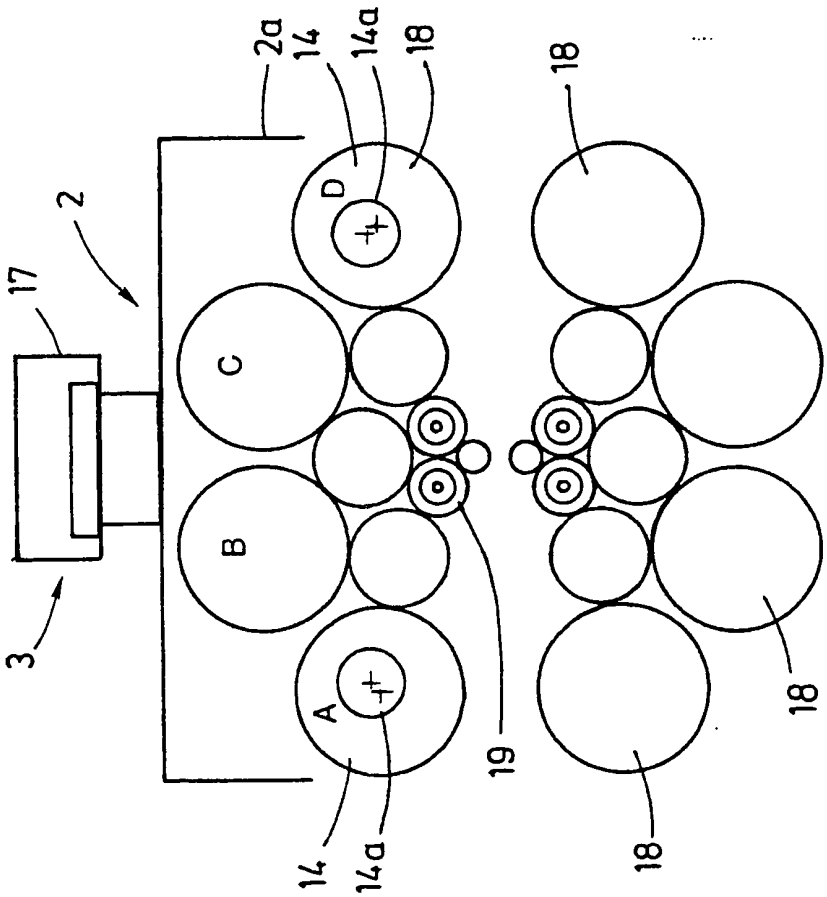
A method and device for measuring and controlling the flatness and/or the band tension of a stainless steel band (1) during cold rolling in a multiple roller framework (2) with at least one control circuit (4) having multiple correcting elements (3) permits an accurate measurement and control, in that a flatness defect (10) is determined by comparison of a tension vector (8) with a predetermined reference curve (9), after which the distribution of the flatness defect (10) over the bandwidth (7) is analyzed in an analysis module (11) mathematically approximately in

proportioned tension vectors (8) and the flatness defect portions (C1...Cx) determined by real numerical values are supplied to respective, associated control modules (12a; 12b) for actuation of the respective correcting element (3).

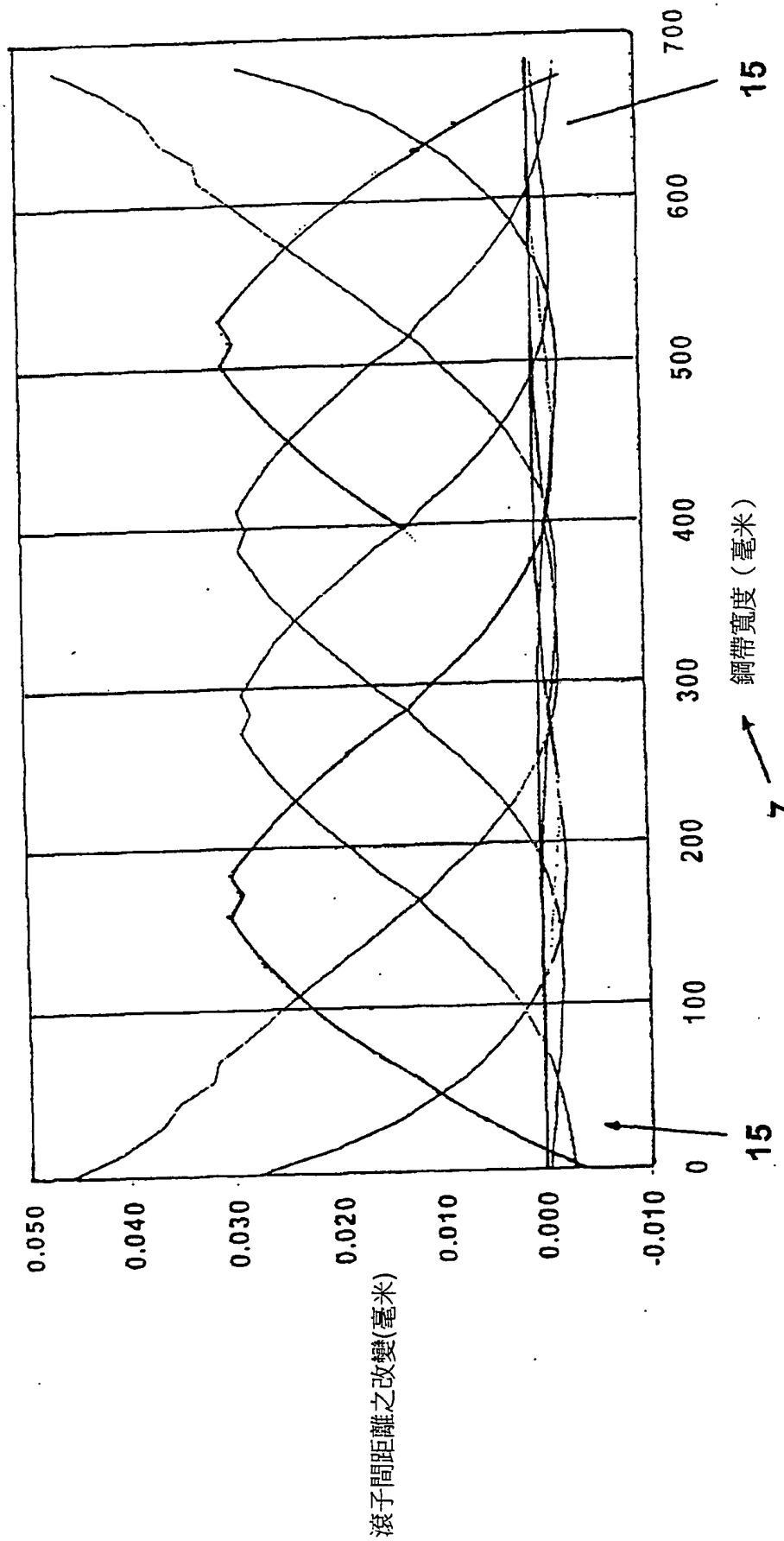
第 1 圖



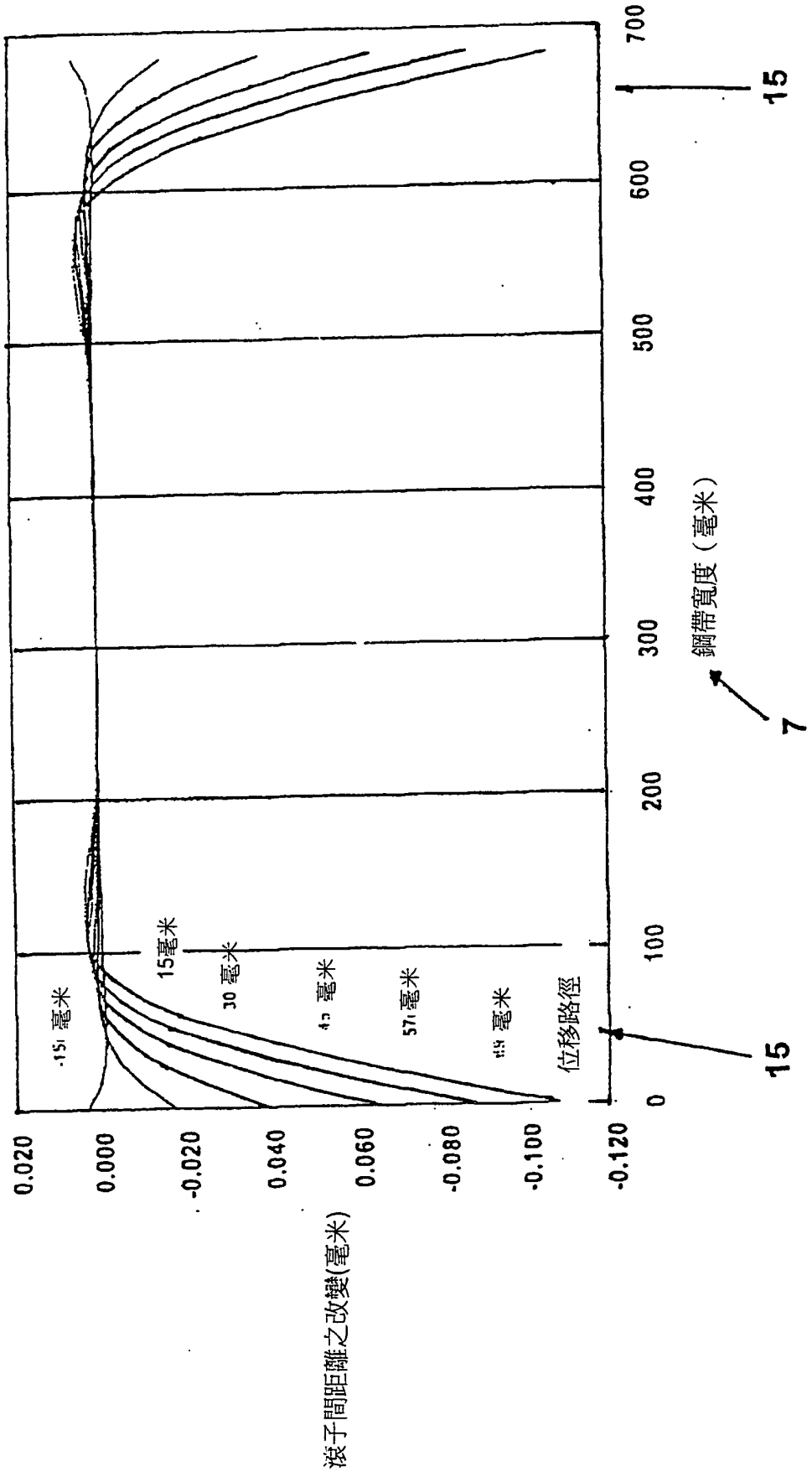
第 2 圖

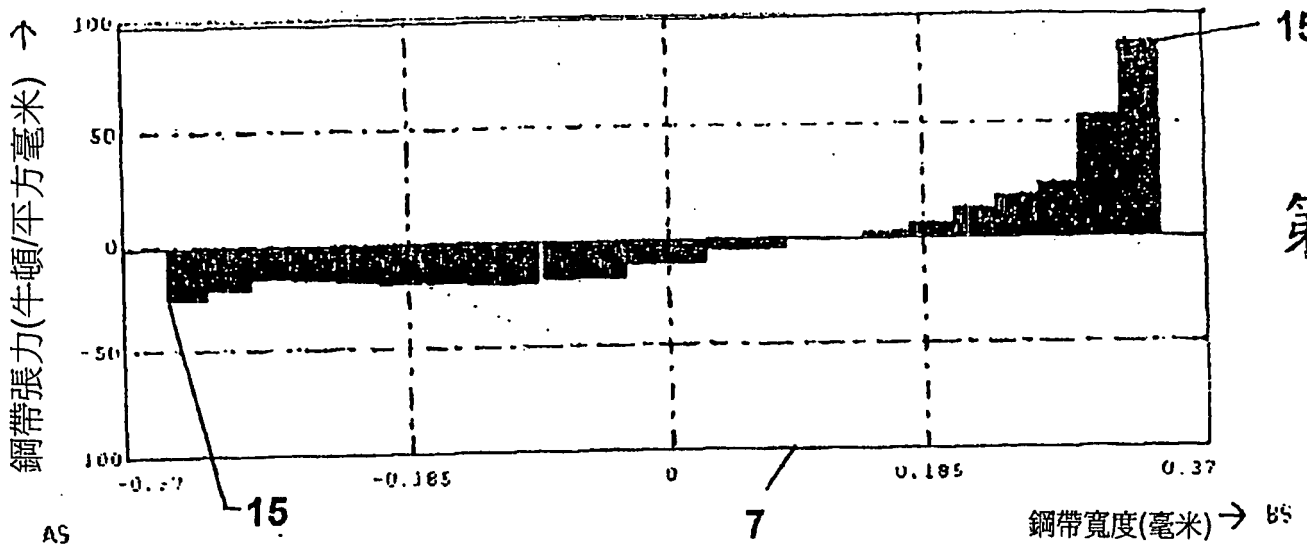


第 3 圖

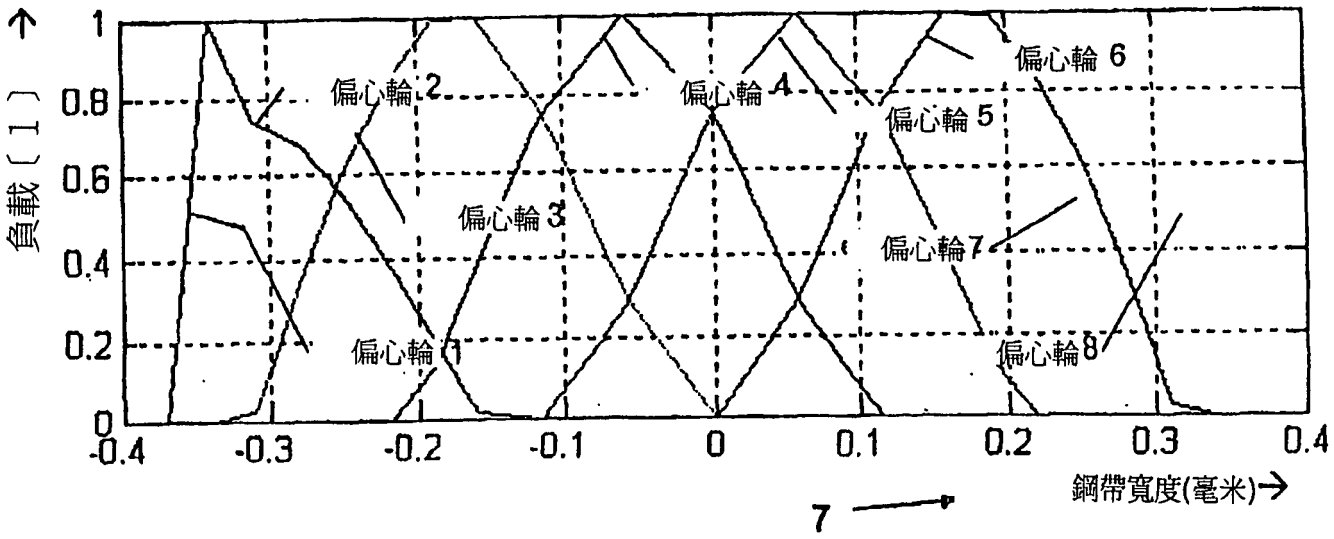

0.050
0.040
0.030
0.020
0.010
0.000
-0.010
滾子間距離之改變(毫米)
0
100
200
300
400
500
600
700
鋼帶寬度（毫米）
15
15
7

第 4 圖


0.020
0.000
-0.020
0.040
0.060
-0.080
-0.100
-0.120
滾子間距離之改變(毫米)
0
100
200
300
400
500
600
700
鋼帶寬度（毫米）
15
7
15
位移路徑
15毫米
30 毫米
毫米
毫米
毫米

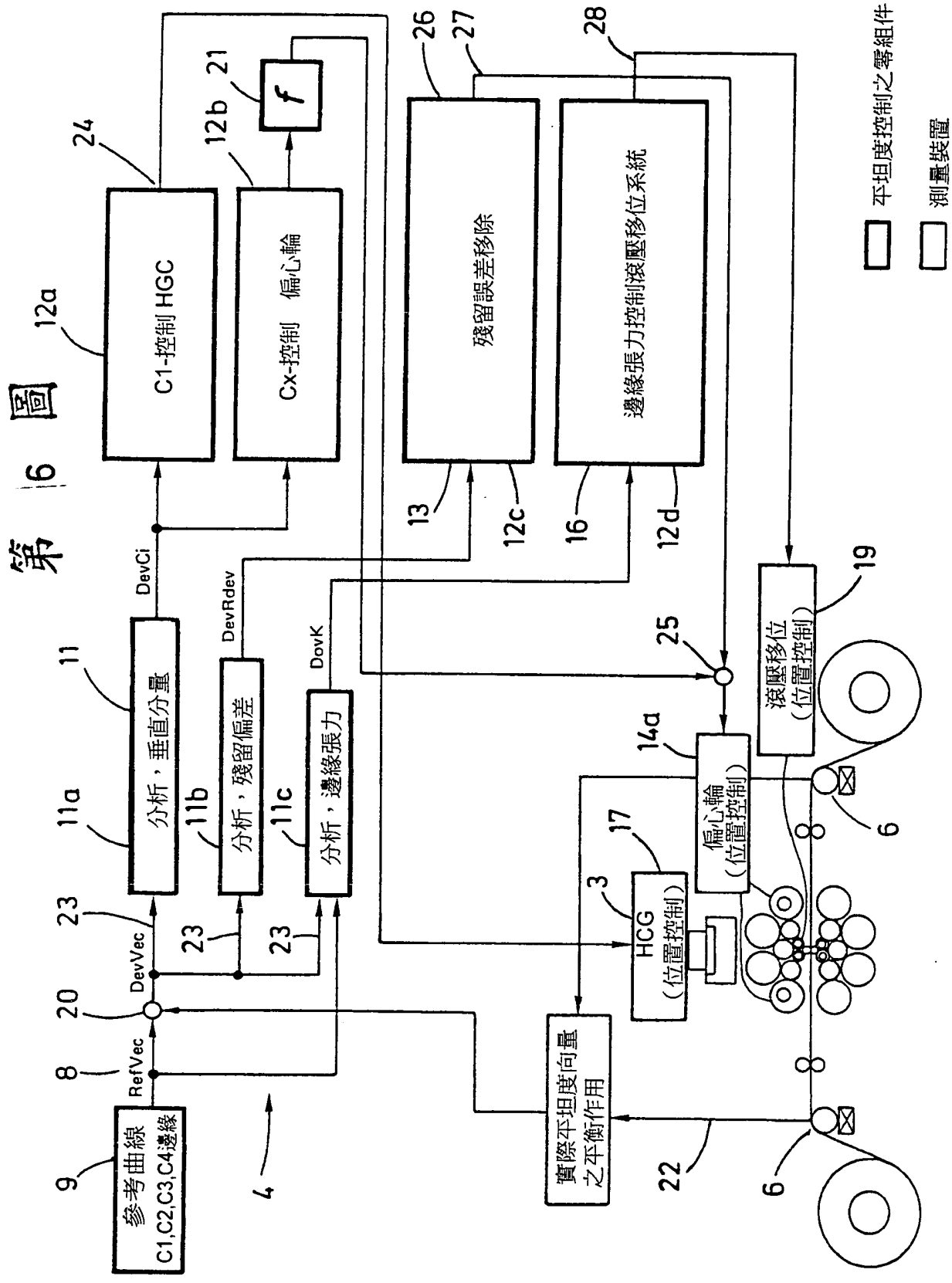

鋼帶張力(牛頓/平方毫米) →
100
50
0
-50
-100
-0.37
-0.185
0
0.185
0.37
15
15
7
AS
鋼帶寬度(毫米) → BS

第 5A 圖

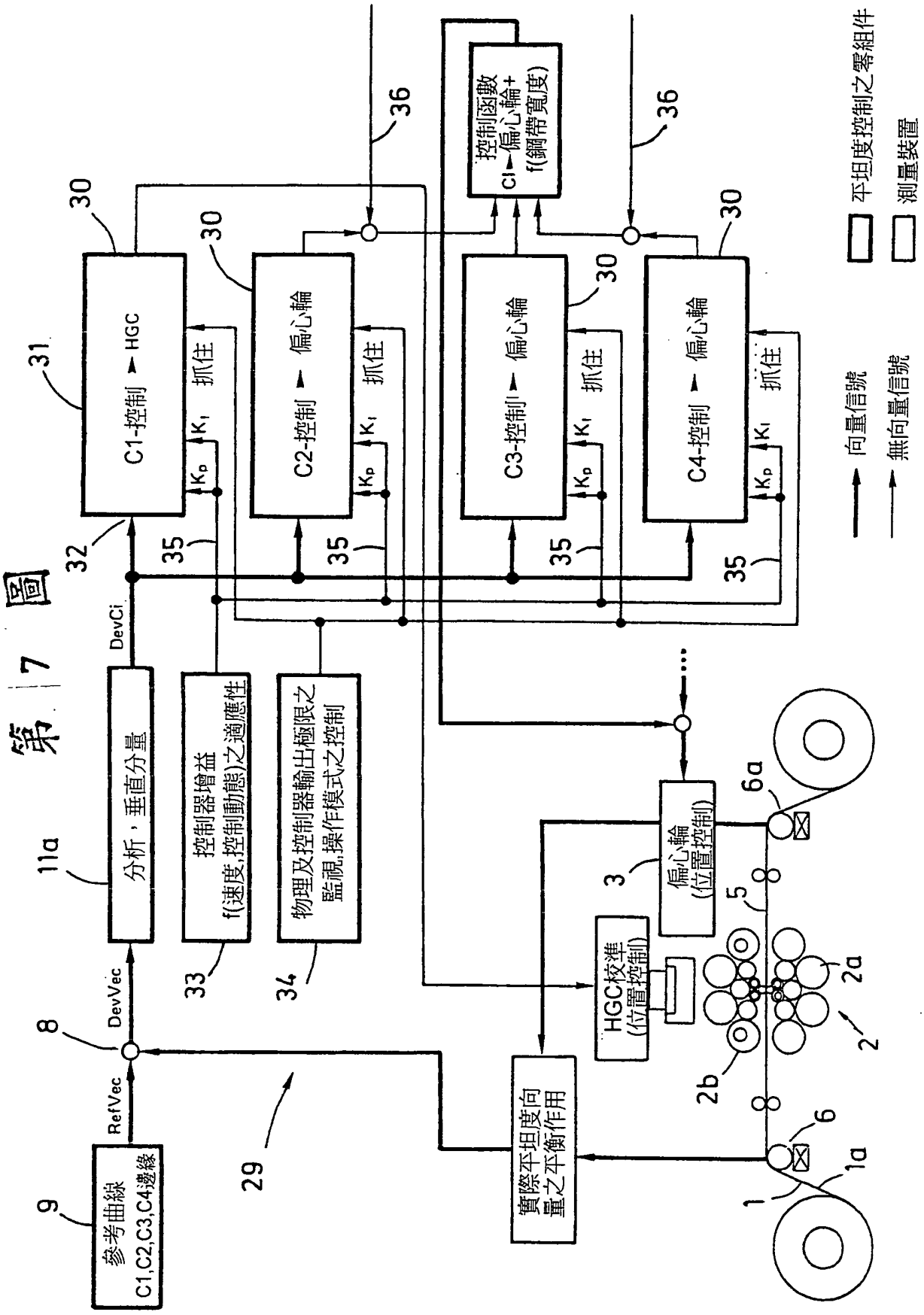

負載〔1〕 →
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
偏心輪 1
偏心輪 2
偏心輪 3
偏心輪 4
偏心輪 5
偏心輪 6
偏心輪 7
偏心輪 8
-0.4
-0.3
-0.2
-0.1
0
0.1
0.2
0.3
0.4
7
鋼帶寬度(毫米)→

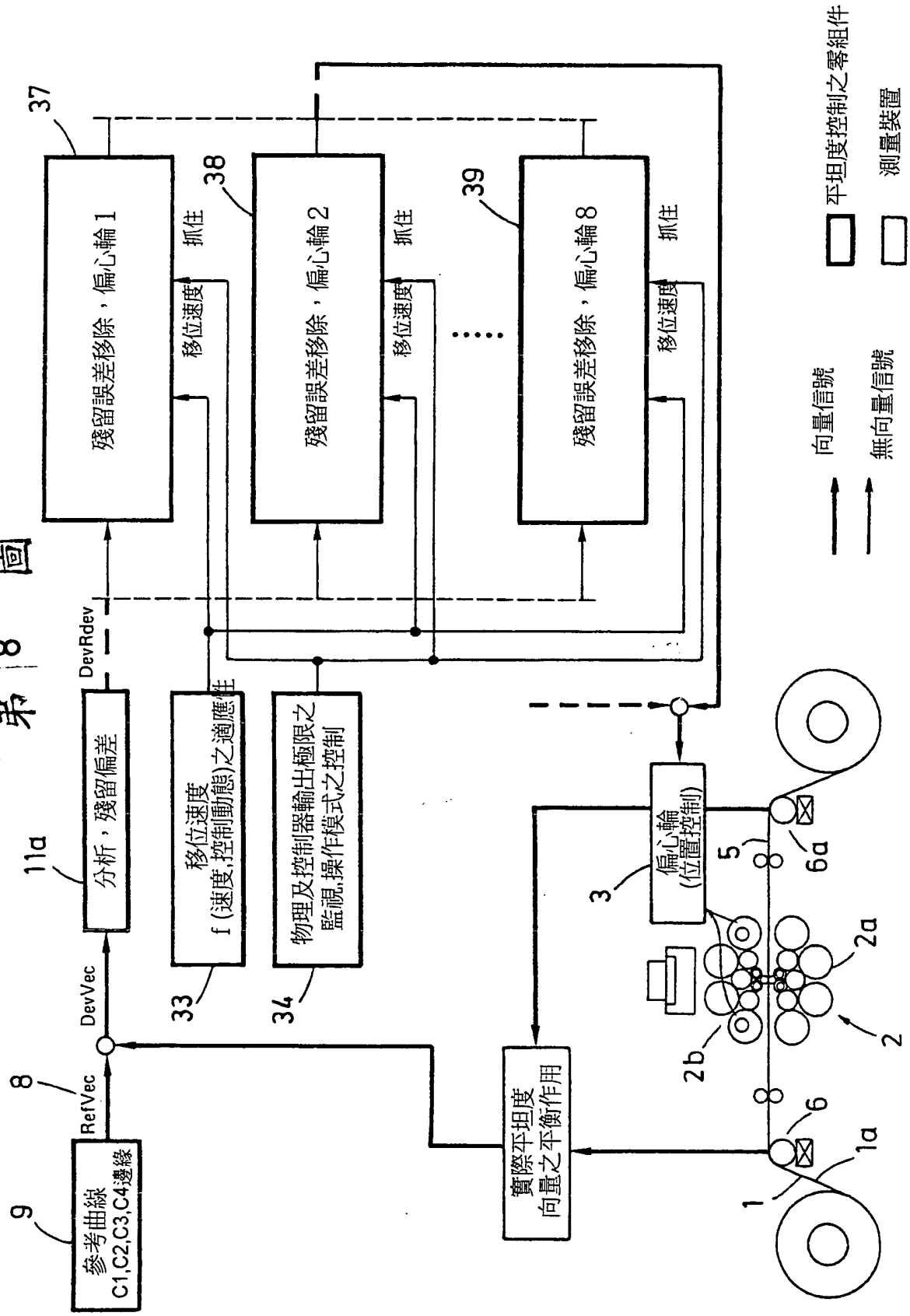
第 5B 圖

第 6 圖

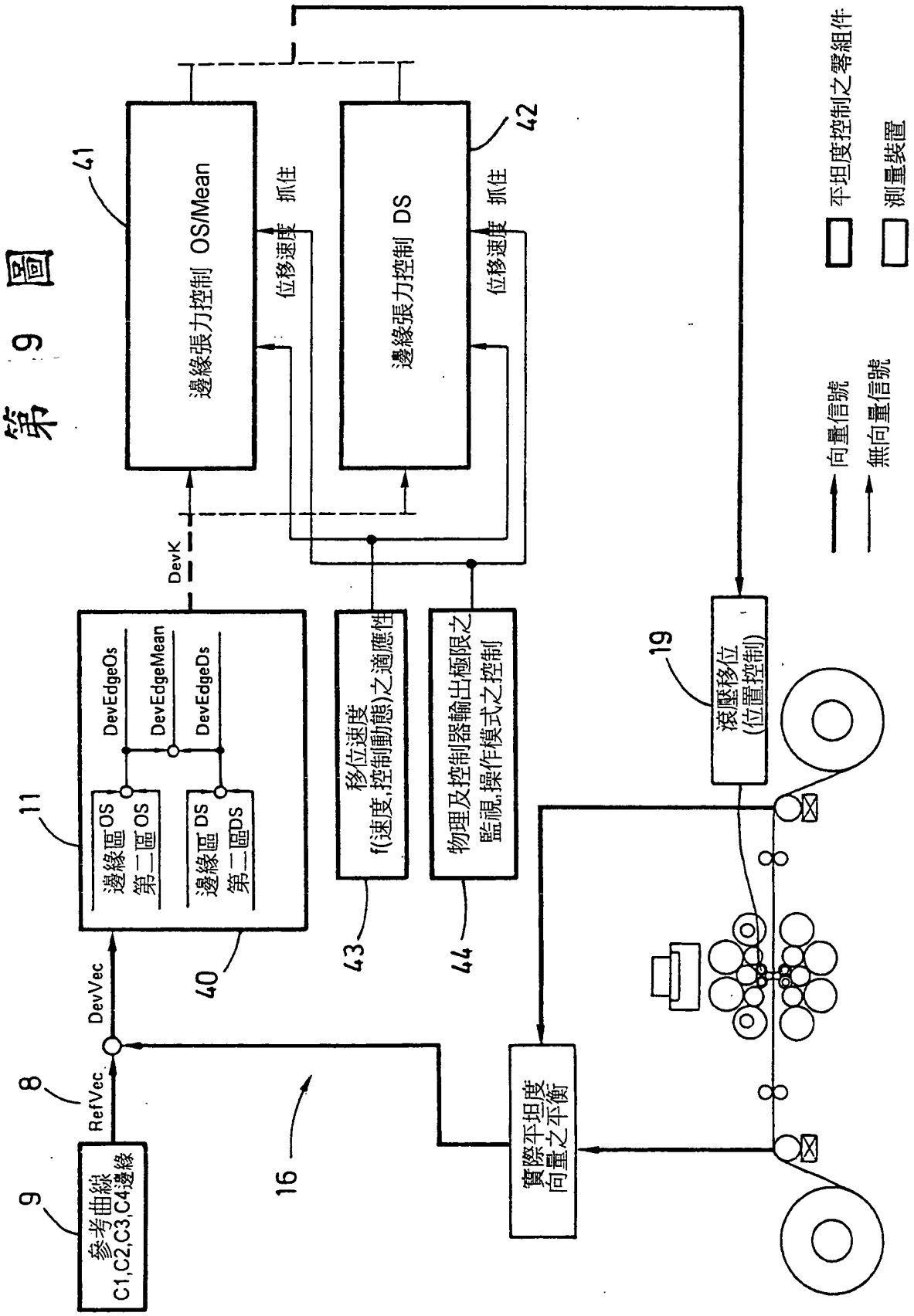

參考曲線
C1,C2,C3,C4邊緣
9
RefVec
8
20
DevVec
23
分析，垂直分量
11
11a
分析，殘留偏差
11b
分析，邊緣張力
11c
DevCi
DevRdev
DovK
C1-控制 HGC
12a
24
Cx-控制 偏心輪
12b
21
f
殘留誤差移除
26
27
13
12c
邊緣張力控制液壓移位系統
28
16
12d
25
滾壓移位
（位置控制）
19
偏心輪
（位置控制）
14a
HCG
（位置控制）
17
3
實際平坦度向量
之平衡作用
22
4
6
平坦度控制之零組件
測量裝置

第 7 圖


參考曲線
C1,C2,C3,C4邊緣
9
RefVec
8
DevVec
分析，垂直分量
11a
DevCi
控制器增益
f(速度,控制動態)之適應性
33
物理及控制器輸出極限之
監視,操作模式之控制
34
29
C1-控制 ► HGC
C2-控制 ► 偏心輪
C3-控制 ► 偏心輪
C4-控制 ► 偏心輪
31
30
32
35
36
K_P
K_I
抓住
控制函數
CI ► 偏心輪+
f(鋼帶寬度)
實際平坦度向
量之平衡作用
HGC校準
(位置控制)
偏心輪
(位置控制)
3
5
6a
6
1
1a
2
2a
2b
向量信號
無向量信號
平坦度控制之零組件
測量裝置


第8圖
參考曲線
C1,C2,C3,C4邊緣
RefVec
DevVec
分析，殘留偏差
DevRdev
移位速度
f (速度,控制動態)之適應性
物理及控制器輸出極限之
監視,操作模式之控制
實際平坦度
向量之平衡作用
偏心輪
(位置控制)
殘留誤差移除，偏心輪 1
殘留誤差移除，偏心輪 2
殘留誤差移除，偏心輪 8
抓住
移位速度
抓住
移位速度
抓住
向量信號
無向量信號
平坦度控制之零組件
測量裝置

第 9 圖


41
邊緣張力控制 OS/Mean
位移速度
抓住
42
邊緣張力控制 DS
位移速度
抓住
DevK
DevEdgeOs
DevEdgeMean
DevEdgeDs
11
邊緣區OS 第二區OS
邊緣區DS 第二區DS
40
移位速度 f(速度,控制動態)之適應性
43
物理及控制器輸出極限之 監視,操作模式之控制
44
19
滾壓移位 (位置控制)
DevVec
RefVec
8
9
參考曲線 C1,C2,C3,C4;邊緣
16
實際平坦度 向量之平衡
向量信號
無向量信號
平坦度控制之零組件
測量裝置

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

1　不銹鋼帶

1a　不銹鋼薄膜

2　多重滾子架

2a　森吉米爾式滾壓機

2b　滾子總成

3　校正元件

5a　入口

5b　出口

6　平坦度測量元件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

I344872

公告本

98. 8. 日修正替換頁

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：94120598

※ 申請日期：94.6.21　　※IPC 分類：B21B 38/02 (2006.01)
37/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

在多重滾子架，特別是在二十滾子森吉米爾式滾壓機中冷滾壓時測量和調節不銹鋼帶或不銹鋼薄膜的平坦度和/或鋼帶張力的方法及裝置

METHOD AND DEVICE FOR MEASURING AND REGULATING THE FLATNESS AND/OR THE BAND TENSION OF A STAINLESS STEEL BAND OR A STAINLESS STEEL FILM DURING COLD ROLLING IN A MULTIPLE ROLLER FRAMEWORK, IN PARTICULAR IN A 20-ROLLER SENDZIMIR ROLLER MILL

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

SMS史邁格股份有限公司／SMS Siemag Aktiengesellschaft

代表人：（中文/英文）

1. 尤亨　徐路特／Jochen Schlueter

2. 巫利希　哈勒麥爾／Ulrich Hallemeier

住居所或營業所地址：（中文/英文）

德國D-40237杜塞爾道夫，愛德華-斯卓洛曼街4號

Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Duesseldorf, DE

國　籍：（中文/英文）

德國／German

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 馬締亞斯　克律格／KRUEGER, MATTHIAS

2. 歐拉夫 諾曼　耶普森／JEPSEN, OLAF NORMAN

3. 米歇爾　布洛爾／BREUER, MICHAEL

國　籍：（中文/英文）

1.3. 德國／German　2. 美國／U.S.A.

十、申請專利範圍：

1.一種在多重滾子架(2)、特別是在二十滾子森吉米爾式(Sendzimir)滾壓機(2a)中冷滾壓時測量和控制不銹鋼帶(1)，特別是一不銹鋼薄膜(1a)的平坦度的方法，該方法包含下列步驟：根據測得之分佈於鋼帶寬度(7)之鋼帶張力，決定遍及該鋼帶寬度(7)的平坦度(22)的實際分佈；藉由將決定後的平坦度(22)的實際分佈與一預定參考曲線比較，決定一平坦度瑕疵(8, 20)；數學近似所接收到的平坦度瑕疵(8, 20)；將近似後的平坦度瑕疵分解成純量平坦度瑕疵部份(C1, C2, C3, C4)；以及從該平坦度瑕疵部份計算一第一和額外的控制器輸出信號，以啟動多重滾子架(2)的複數個致動器(3, 14a, 17, 18, 19)；其中近似的平坦度瑕疵係以所產生的平坦度瑕疵部份(C1, C2, C3, C4)彼此垂直方式的方式被分解；該複數個致動器中的一第一致動器係為一液壓調整機構(17)，其係響應於第一控制器輸出信號而被致動，該第一控制器輸出信號係由第一垂直部份(C1)獲得；每個形成為純量校正變量部份的額外控制器輸出信號係根據平坦度瑕疵的剩餘垂直部份(C2, C3, C4)的其中之一被計算；且該純量校正變量部份係被結合至適合的啟動信號之中，用於複數個致動器中的個別偏心輪(14a)，其中一殘留瑕疵向量(13)係被分析，且該殘留瑕疵向量(13)係被傳送至直接選擇之校正元件(3)。

2.如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該平坦度瑕疵(10)在該鋼帶寬度(7)上方之分佈係藉

著該第八序數之一高斯近似法(LSQ 法)所逼近及隨後於該垂直部份(C1...Cx)中分析。

3.如申請專利範圍第1項之方法，其中：

藉著負載函數發生該等殘留瑕疵向量(13)之關連性，該等殘留瑕疵向量係由偏心校正元件(14)之相互關係力量所控制，並與該等個別偏心輪(14a)之出口的全部平坦度瑕疵(10)有關。

4.如申請專利範圍第1項之方法，其中：

藉著總計與該等偏心輪(14a)有關之殘留瑕疵向量(13)，形成一藉由真正之數值所決定的瑕疵數量。

5.如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該鋼帶邊緣張力控制(15)係在該平坦度調節內分開地施行。

6.如申請專利範圍第5項之方法，其中：

使用該等內部中間滾子(19)之水平位移，而當作該邊緣張力控制(16)用之一校正元件(3)。

7.如申請專利範圍第5項之方法，其中：

對於兩鋼帶邊緣(15)選擇性地非同步或同步操作一邊緣張力控制(16)。

8.如申請專利範圍第6項之方法，其中：

對每個鋼帶邊緣(15)，藉由採用該平坦度測量滾子(6a)之二最外邊測量值的誤差之間的一差異值，該邊緣張力控制(16)的一控制變量係針分開地決定。

9.一種在多重滾子架(2)、特別是在二十滾子森吉米

爾式滾壓機(2a)中冷滾壓時測量和調節不銹鋼帶(1)，特別是不銹鋼薄膜(1a)的平坦度的裝置，其在該多重滾子架(2)中設有一平坦度測量元件(6)，用於根據測得之分佈於鋼帶寬度(7)之鋼帶張力而決定該鋼帶在其鋼帶寬度(7)上的平坦度(22)的實際分佈；藉由將決定後的平坦度(22)的實際分佈與一預定參考曲線比較，而用於決定一平坦度瑕疵(8, 20)的一裝置；以及至少一控制電路(4)，其包含一分析模組(11)，該分析模組(11)具有一第一分析裝置(11a)，該第一分析裝置(11a)用於所接收的平坦度瑕疵(8, 20)的數學近似，並且用於將近似後的平坦度瑕疵分解成純量平坦度瑕疵部份(C1, C2, C3, C4)，且其額外地包含一第一和額外的控制模組(30)，該控制模組(30)係被連接至該分析模組的一輸出端，且被分配至平坦度瑕疵部份，用於啟動該多重滾子架(2)的複數個致動器(3, 14a, 17, 18, 19)；其中該第一分析裝置(11a)係設計成分解該平坦度瑕疵，該平坦度瑕疵係被該第一分析裝置(11a)接受且被該第一分析裝置(11a)以該平坦度瑕疵部份(C1, C2, C3, C4)彼此垂直方式的方式被分解近似；該第一控制模組(30)係被提供用於根據所接收之平坦度瑕疵的第一垂直部分(C1)而啟動複數個致動器的其中一個致動器，該致動器係為一液壓調整機構(17)的形式；用於平坦度瑕疵的其他垂直部份(C2, C3, C4)的額外控制模組每一個係被設計成產生純量校正變量部份；且一控制函數(21)係被提供用於將被個別額外控制模組所接收的純量校正變量部份結合至用於複數個致動器的個別偏心輪(14a)的合適

校正動作，其中一殘留瑕疵向量(13)係被分析，且該殘留瑕疵向量(13)係被傳送至直接選擇之校正元件(3)。

10.一種在多重滾子架(2)、特別是在二十滾子森吉米爾式滾壓機(2a)中冷滾壓時測量和調節高級不銹鋼帶(1)或是高級不銹鋼薄膜(1a)的平坦度的裝置，其具有至少一控制電路(4)，該控制電路(4)包含數個致動器(3)，其包含液壓調整機構(17)、外部支撐滾子(18)之偏心輪(14a)、可軸向位移之內部中間滾子(19)、及／或其相互關係函數，其中一參考曲線(9)及平坦度測量元件(6)的實際鋼帶平坦度(22)間之一補償信號(20)係在一第一分析裝置(11a)及用於該張力向量(8/C1...Cx)之形成的獨立式第一與第二控制模組(12a；12b)連接在該控制電路(4)之入口(23)，並在用於該滾子總成(2b)之繞著樞軸旋轉式液壓調整機構(17)的校正元件(3)與該出口(24)連接；且其中該補償信號(20)係連接至一第二分析裝置(11b)及連接至另一分開之第三控制模組(12c)，其計算結果(f)能以一耦合連接傳導至該偏心輪(14a)之一校正元件(3)，其中，對於每一平坦度瑕疵(10)，提供一動態之個別控制器(30)，該控制器被提供當作一於該入口(32)中具有隔離區之比例積分控制器(31)。

11.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

在該參考曲線(9)及該實際鋼帶平坦度(22)之間的該補償信號(20)係經由該獨立之分析裝置(11b)連接至用於一平坦度殘留瑕疵(26)之獨立、第三控制模組(12c)，其出

口(27)係由該偏心輪(14a)引導至用於該校正元件(3)之耦合連接裝置(25)。

12.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

在該參考曲線(9)及該實際鋼帶平坦度(22)之間的補償信號(20)係經由另一、第三獨立之分析裝置(11c)連接至用於該邊緣張力控制(16)之控制的獨立、第四控制模組(12d)，且其出口(28)係連接至該內部圓錐形中間滾子(19)之校正元件(3)。

13.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

一配置在該出口(5b)中之平坦度測量元件(6)係連接至該實際鋼帶平坦度(22)之信號線。

14.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

除了該第一分析裝置(11a)以外，每一個別控制器(30)係設有呈平行連接之適應性參數化機構(33)及一控制顯示器(34)。

15.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

在每一個別之控制器(30)，提供用於控制參數(K.sub.i；K.sub.p)之連接器(35)。

16.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

該等動態之個別控制器(30)係與一操作員主控臺(36)連接。

17.如申請專利範圍第10項之裝置，其中：

用於殘留瑕疵之消除，該殘留瑕疵向量(13)經由殘留瑕疵控制裝置(37、38、39)分別與該偏心輪(14a)之校正元

件(3)配合。

18.如申請專利範圍第17項之裝置，其中：

該等邊緣張力控制(16)為該平坦度測量滾子(6a)之不同鋼帶邊緣區提供一分析裝置(40)，而二鋼帶邊緣控制裝置(41、42)係分別連接至該分析裝置。

19.如申請專利範圍第18項之裝置，其中：

該等鋼帶邊緣控制裝置(41、42)係與該等圓錐形中間滾子(19)之校正元件(3)連接。

20.如申請專利範圍第18項之裝置，其中：

該等鋼帶邊緣控制裝置(41、42)係可彼此獨立地切換。

21.如申請專利範圍第18項之裝置，其中：

一適應性之調整速度控制機構(43)及一控制顯示器(44)係分別連接在兩鋼帶邊緣控制裝置(41、42)。

十一、圖式：

如次頁