



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201217077 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099137105

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 29 日

(51)Int. Cl. : **B21B37/68 (2006.01)**

(71)申請人：中國鋼鐵股份有限公司 (中華民國) CHINA STEEL CORPORATION (TW)

高雄市小港區中鋼路 1 號

(72)發明人：許元良 (TW)；吳榮輝 (TW)

(74)代理人：蔡東賢

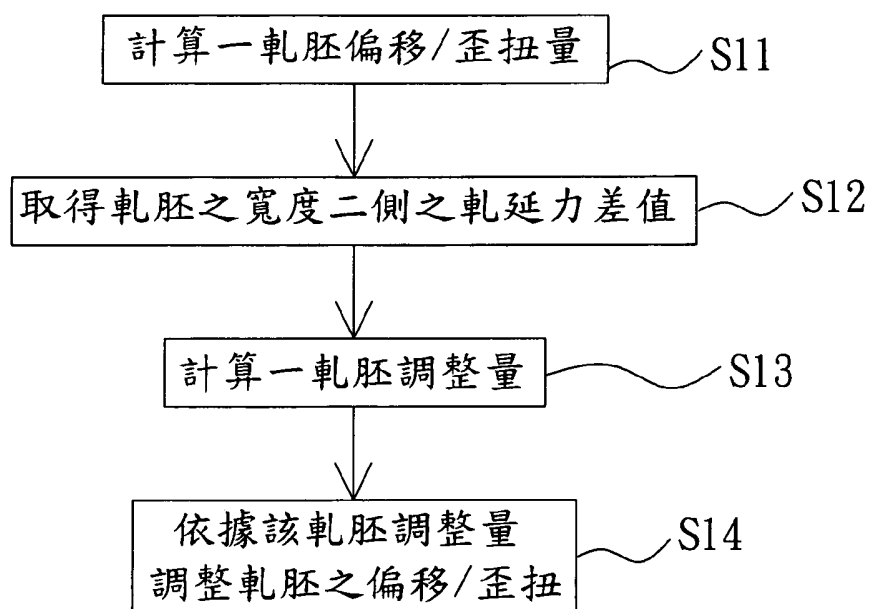
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 19 頁

(54)名稱

軋胚偏移 / 歪扭調整方法

(57)摘要

本發明係關於一種軋胚偏移/歪扭調整方法，其包括以下步驟：(a)計算一軋胚偏移/歪扭量；(b)取得軋胚之寬度二側之軋延力差值；(c)依據該軋胚偏移/歪扭量及該軋延力差值計算一軋胚調整資訊；及(d)依據該軋胚調整資訊調整軋胚之偏移/歪扭。本發明之軋胚偏移/歪扭調整方法利用軋胚影像及軋延力偏差量，進行軋胚偏移/歪扭之調整，藉此可提供即時調校軋胚弧形及偏移之功能，以改善軋胚在行進中發生偏移/歪扭之問題。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種軋胚調整方法，特別是一種軋胚偏移/歪扭調整方法。

【先前技術】

在習知熱軋鋼帶軋延製程中，鋼胚經加熱爐加熱後，經粗軋機以及精軋機的連續軋延以控制鋼帶的外觀尺寸，再經過層流冷卻系統控制鋼帶的機械性質，最後再將其盤捲成圓筒型的鋼捲。但由於在習知熱軋鋼帶軋延製程過程中，鋼胚及鋼帶會因為其均溫性的影響，以及各水平及垂直軋機的加工，使得行進中的鋼帶產生偏移及外形發生歪扭，因此會產出捲形不良及夾帶有表面缺陷的鋼捲。

並且，由於受到高溫製程以及水氣的影響，因此非常不容易進行鋼帶歪扭外形的偵測，以及無法即時的進行必要的校正。由於鋼帶發生偏移及歪扭時，當歪扭鋼帶經過水平軋機時，在寬度的兩側也會造成不同的軋延力，且鋼帶外觀的平直度會產生變化。

以下列舉數篇關於軋胚偏移/歪扭量測之先前技術文獻，並進行簡單之說明。

先前技術文獻1(美國專利US6129136)：

作法：在連鑄鋼帶製程的夾輥出口，量測鋼帶位置並校正其行進的方向。

缺點：只能應用在Twin Roll Caster製程，也只能以量測結果進行回饋校正。

先前技術文獻2(美國專利US6766934)：

作法：在連鑄鋼帶製程的軋機及夾輥出口分別量測鋼帶位置，可結合軋機量測到的壓擠力量，校正鋼帶的行進方向。

缺點：只能應用在Twin Roll Caster製程，也只能以量測結果進行回饋校正。

先前技術文獻3(美國專利US7293440)：

作法：在往復式鋼板軋機後配置一楔形量測裝置，以控制寬度方向兩側厚度。

缺點：未考慮鋼帶行進偏移的校正方式。

因此，有必要提供一創新且具進步性的軋胚偏移/歪扭調整方法，以解決上述問題。

【發明內容】

本發明係提供一種軋胚偏移/歪扭調整方法，包括以下步驟：(a)計算一軋胚偏移/歪扭量；(b)取得軋胚之寬度二側之軋延力差值；(c)依據該軋胚偏移/歪扭量及該軋延力差值計算一軋胚調整資訊；及(d)依據該軋胚調整資訊調整軋胚之偏移/歪扭。

本發明之軋胚偏移/歪扭調整方法利用軋胚影像及軋延力偏差量，進行軋胚偏移/歪扭之調整，藉此可提供即時調校軋胚弧形及偏移之功能，以改善軋胚在行進中發生偏移/歪扭之問題。

【實施方式】

圖1顯示本發明軋胚偏移/歪扭調整方法之流程圖；圖2A

顯示本發明進行偏移/歪扭調整之各裝置配置之俯視圖；圖2B顯示本發明進行偏移/歪扭調整之各裝置配置之側視圖；圖3顯示本發明擷取之軋胚影像及計算軋胚偏移/歪扭量之第一實施例之示意圖。配合參考圖1至圖3，首先參考步驟S11，計算一軋胚偏移/歪扭量。位於該軋胚1(例如鋼帶)上方相對位置(如每組軋輥之上部軋輥2)設有複數組雷射單元3及至少一影像擷取單元4，在本實施例中，每一雷射單元3包括三雷射31、32、33。每一雷射單元3之三雷射31、32、33分別設置位於軋胚1之左側、中心及右側，用以形成參考基準。該至少一影像擷取單元4用以擷取該軋胚1之影像，其取像方向可為同於軋延方向(如虛線A2所示)或相反於軋延方向(如實線A1所示)。該軋胚1之寬度二側另設有邊導器5，用以控制及導引該軋胚1。

在本實施例中，步驟S11包括：形成一第一側參考基準L1、一中心參考基準L2及一第二側參考基準L3(分別由該等雷射單元3所形成)，該軋胚1係被設置位於該第一側參考基準L1與該第二側參考基準L3之間，該中心參考基準L2實質上平行該軋胚1之長度方向之一中心線；擷取一軋胚影像6(例如，以數位攝影機擷取軋胚影像)，且設定一矩形範圍7，該矩形範圍7與該軋胚影像6之一第一側邊61形成二第一交點 P_1 、 P_2 ，且與該軋胚影像6之一第二側邊62形成二第二交點 P_3 、 P_4 ，該第二側邊62相應該第一側邊61；及依據該第一側參考基準L1、該中心參考基準L2、該第二側參考基準L3、該等第一交點 P_1 、 P_2 及該等第二交點

P_3 、 P_4 ，計算該軋胚偏移/歪扭量。

在本實施例中，在步驟S11中係依據該等第一交點間 P_1 、 P_2 之一第一中點 P_D 及該等第二交點 P_3 、 P_4 之一第二中點 P_W ，計算該第一中點 P_D 與該第二中點 P_W 間之一第三中點 P_C ，且依據該第一側參考基準 $L1$ 、該中心參考基準 $L2$ 、該第二側參考基準 $L3$ 、該第一中點 P_D 、該第二中點 P_W 及該第三中點 P_C ，分別計算出該第一中點 P_D 、該第二中點 P_W 及該第三中點 P_C 與該第一側參考基準 $L1$ 、該中心參考基準 $L2$ 及該第二側參考基準 $L3$ 間的距離： SD 、 SW 、 SC ，以計算該軋胚偏移/歪扭量。

圖4顯示本發明擷取之軋胚影像及計算軋胚偏移/歪扭量之第二實施例之示意圖。配合參考圖1、2及4，要注意的是，在其他實施例中，步驟S11可包括：形成一第一側參考基準 $L1$ 、一中心參考基準 $L2$ 及一第二側參考基準 $L3$ ，該軋胚1係被設置位於該第一側參考基準 $L1$ 與該第二側參考基準之間 $L3$ ，該中心參考基準 $L2$ 實質上平行該軋胚1之長度方向之一中心線；擷取一軋胚影像6，且設定一矩形範圍7，該矩形範圍7之寬度大於該軋胚1之寬度；以該矩形範圍7內之一線段8(較佳為中線)與該軋胚影像6之寬度方向上之相應一第一側邊61及一第二側邊62形成一第一交點 P_D' 及一第二交點 P_W' ；依據該第一側參考基準 $L1$ 、該中心參考基準 $L2$ 、該第二側參考基準 $L3$ 、該第一交點 P_D' 及該第二交點 P_W' ，計算該軋胚偏移/歪扭量。其中，依據該第一中點 P_D' 與該第二中點 P_W' 計算其間之一第三中點 P_C' ，且

依據該第一側參考基準L1、該中心參考基準L2、該第二側參考基準L3、該第一中點 P_D' 、該第二中點 P_W' 及該第三中點 P_C' ，分別計算出該第一中點 P_D' 、該第二中點 P_W' 及該第三中點 P_C' 與該第一側參考基準L1、該中心參考基準L2及該第二側參考基準L3間的距離： SD' 、 SW' 、 SC' ，以計算該軋胚偏移/歪扭量。

再配合參考圖1至圖3，參考步驟S12，取得軋胚1之寬度二側之軋延力差值。在本實施例中，係利用荷重計9量測軋胚1之寬度二側(第一側及第二側)之軋延力差值。參考步驟S13，依據該軋胚偏移/歪扭量及該軋延力差值計算一軋胚調整資訊。

配合參考圖1、2及5，在本實施例中，在步驟S13中，該軋胚偏移/歪扭量係經一第一低通濾波器10後，再經一第一比例-積分-微分(PID)控制器11及一時間延遲控制器12進行運算，計算得一第一PID運算結果，及/或該軋延力差值(由軋胚1之第一側及第二側之軋延力計算)係經一第二低通濾波器13後再經一第二比例-積分-微分控制器14進行運算，計算得一第二PID運算結果，且依據該第一PID運算結果及/或該第二PID運算結果，計算該軋胚調整資訊。

在本實施例中，該第一PID運算結果以及該第二PID運算結果另經一加權運算器15分別進行一第一加權運算及一第二加權運算，該第一加權運算之權重及該第二加權運算之權重之和為1。藉由如圖5所示之兩個獨立控制加權計算後的結果，可用以調整軋輥水平的方式達到即時調整行進中

軋胚1的偏移及歪扭量。

另外，依據軋胚1與軋輥2的材質、表面摩擦係數及軋胚1行進速度，可計算軋胚1發生偏移/歪扭位置至到達軋輥2位置之一延遲控制時間。

最後，參考步驟S14，依據該軋胚調整資訊調整軋胚1之偏移/歪扭。

本發明之軋胚偏移/歪扭調整方法，其可應用於金屬板料、帶料、箔料之熱軋製程、冷軋製程及連鑄薄帶製程，例如應用於鋼板及鋼帶的熱軋製程及冷軋製程。

本發明之軋胚偏移/歪扭調整方法利用軋胚影像及軋延力偏差量，進行軋胚偏移/歪扭之調整，藉此可提供即時調校軋胚1弧形及偏移之功能，以改善軋胚1在行進中發生偏移/歪扭之問題。

上述實施例僅為說明本發明之原理及其功效，並非限制本發明，因此習於此技術之人士對上述實施例進行修改及變化仍不脫本發明之精神。本發明之權利範圍應如後述之申請專利範圍所列。

【圖式簡單說明】

圖1顯示本發明軋胚偏移/歪扭調整方法之流程圖；

圖2A顯示本發明進行偏移/歪扭調整之各裝置配置之俯視圖；

圖2B顯示本發明進行偏移/歪扭調整之各裝置配置之側視圖；

圖3顯示本發明擷取之軋胚影像及計算軋胚偏移/歪扭量

之第一實施例之示意圖；

圖4顯示本發明擷取之軋胚影像及計算軋胚偏移/歪扭量之第二實施例之示意圖；及

圖5顯示本發明軋胚偏移/歪扭調整邏輯之方塊圖。

【主要元件符號說明】

1	軋胚
2	軋輥
3	雷射單元
4	影像擷取單元
5	邊導器
6	軋胚影像
7	矩形範圍
8	矩形範圍內之一線段
9	荷重計
10	第一低通濾波器
11	第一比例-積分-微分控制器
12	時間延遲控制器
13	第二低通濾波器
14	第二比例-積分-微分控制器
15	加權運算器
31、32、33	雷射
61	軋胚影像之第一側邊
62	軋胚影像之第二側邊
A1、A2	取像方向

L1	第一側參考基準
L2	中心參考基準
L3	第二側參考基準
P_1 、 P_2	第一交點
P_3 、 P_4	第二交點
P_C	第三中點
P_D	第一中點
P_W	第二中點
SC	P_C 與L2間的距離
SD	P_D 與L1間的距離
SW	P_W 與L3間的距離

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： 99/137/105

※申請日期： 99.10.23

※IPC 分類：B21B³⁷/₆₈ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

軋胚偏移/歪扭調整方法

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種軋胚偏移/歪扭調整方法，其包括以下步驟：(a)計算一軋胚偏移/歪扭量；(b)取得軋胚之寬度二側之軋延力差值；(c)依據該軋胚偏移/歪扭量及該軋延力差值計算一軋胚調整資訊；及(d)依據該軋胚調整資訊調整軋胚之偏移/歪扭。本發明之軋胚偏移/歪扭調整方法利用軋胚影像及軋延力偏差量，進行軋胚偏移/歪扭之調整，藉此可提供即時調校軋胚弧形及偏移之功能，以改善軋胚在行進中發生偏移/歪扭之問題。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種軋胚偏移/歪扭調整方法，包括以下步驟：
 - (a) 計算一軋胚偏移/歪扭量；
 - (b) 取得軋胚之寬度二側之軋延力差值；
 - (c) 依據該軋胚偏移/歪扭量及該軋延力差值計算一軋胚調整資訊；及
 - (d) 依據該軋胚調整資訊調整軋胚之偏移/歪扭。
2. 如請求項1之軋胚偏移/歪扭調整方法，其中步驟(a)包括以下步驟：
 - (a1) 形成一第一側參考基準、一中心參考基準及一第二側參考基準，該軋胚係被設置位於該第一側參考基準與該第二側參考基準之間，該中心參考基準實質上平行該軋胚之長度方向之一中心線；
 - (a2) 擷取一軋胚影像，且設定一矩形範圍，該矩形範圍之寬度大於該軋胚之寬度；
 - (a3) 以該矩形範圍內之一線段與該軋胚影像之寬度方向上之相應一第一側邊及一第二側邊形成一第一交點及一第二交點；及
 - (a4) 依據該第一側參考基準、該中心參考基準、該第二側參考基準、該第一交點及該第二交點，計算該軋胚偏移/歪扭量。
3. 如請求項1之軋胚偏移/歪扭調整方法，其中步驟(a)包括以下步驟：
 - (a1) 形成一第一側參考基準、一中心參考基準及一第二

側參考基準，該軋胚係被設置位於該第一側參考基準與該第二側參考基準之間，該中心參考基準實質上平行該軋胚之長度方向之一中心線；

(a2) 擷取一軋胚影像，且設定一矩形範圍，該矩形範圍與該軋胚影像之一第一側邊形成一第一交點，且與該軋胚影像之一第二側邊形成一第二交點，該第二側邊相應該第一側邊；及

(a3) 依據該第一側參考基準、該中心參考基準、該第二側參考基準、該等第一交點及該等第二交點，計算該軋胚偏移/歪扭量。

4. 如請求項3之軋胚偏移/歪扭調整方法，其中在步驟(a3)中係依據該等第一交點間之一第一中點及該等第二交點之一第二中點，計算該第一中點與該第二中點間之一第三中點，且依據該第一側參考基準、該中心參考基準、該第二側參考基準、該第一中點、該第二中點及該第三中點，計算該軋胚偏移/歪扭量。

5. 如請求項1之軋胚偏移/歪扭調整方法，其中在步驟(c)中，該軋胚偏移/歪扭量經一第一低通濾波器後再經一第一比例-積分-微分(PID)控制器及一時間延遲控制器進行運算，計算得一第一PID運算結果，及/或該軋延力差值經一第二低通濾波器後再經一第二比例-積分-微分控制器進行運算，計算得一第二PID運算結果，且依據該第一PID運算結果及/或該第二PID運算結果，計算該軋胚調整資訊。

6. 如請求項5之軋胚偏移/歪扭調整方法，其中該第一PID運算結果及該第二PID運算結果另經一加權運算器分別進行一第一加權運算及一第二加權運算，該第一加權運算之權重及該第二加權運算之權重之和為1。
7. 如請求項5之軋胚偏移/歪扭調整方法，其中在步驟(d)中另包括依據加權計算後的結果調整軋輥水平的方式，以即時調整行進中軋胚的偏移及歪扭量。
8. 如請求項5之軋胚偏移/歪扭調整方法，其係依據軋胚與軋輥的材質、表面摩擦係數及軋胚行進速度，計算軋胚發生偏移/歪扭位置至到達軋輥位置之一延遲控制時間。
9. 如請求項1之軋胚偏移/歪扭調整方法，其係應用於金屬板料、帶料、箔料之熱軋製程、冷軋製程及連鑄薄帶製程。
10. 如請求項9之軋胚偏移/歪扭調整方法，其係應用於鋼板及鋼帶的熱軋製程及冷軋製程。

八、圖式：

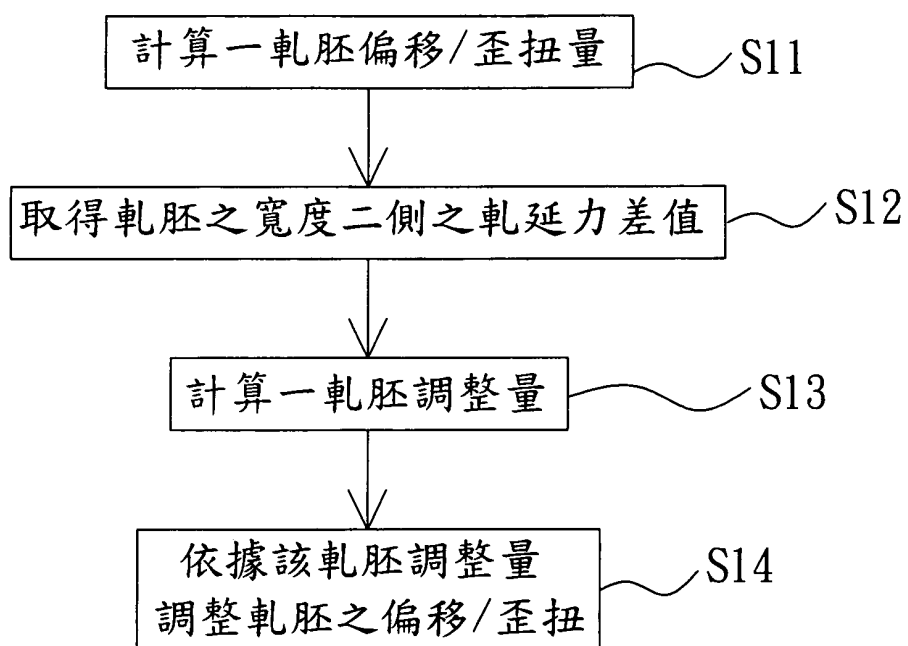


圖 1

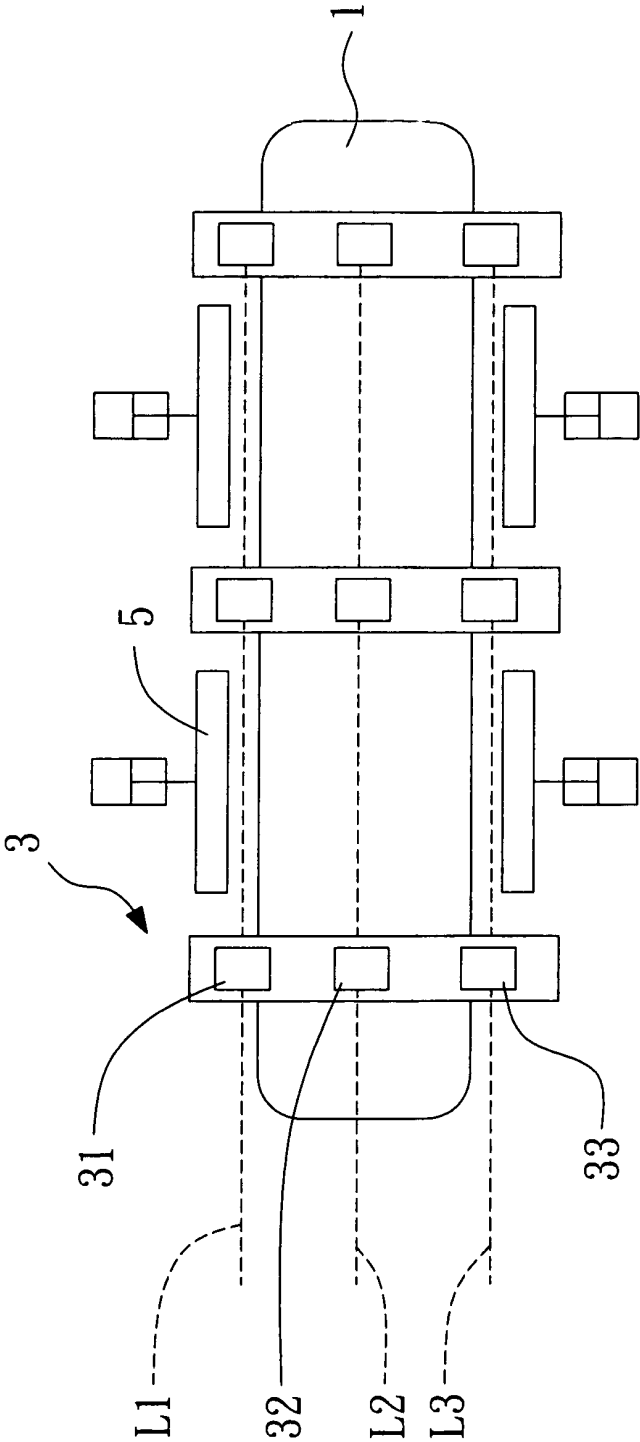


圖 2A

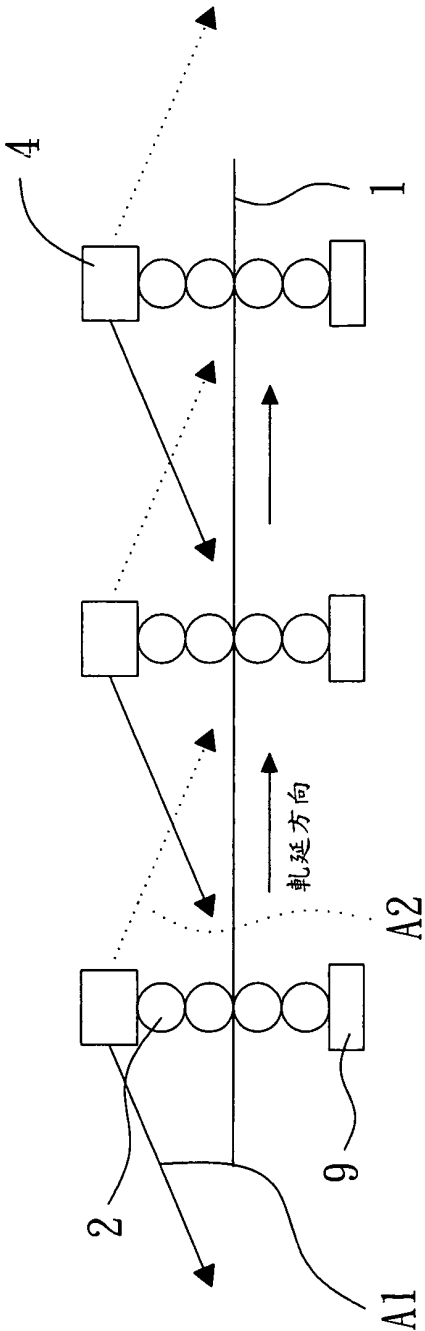


圖 2B

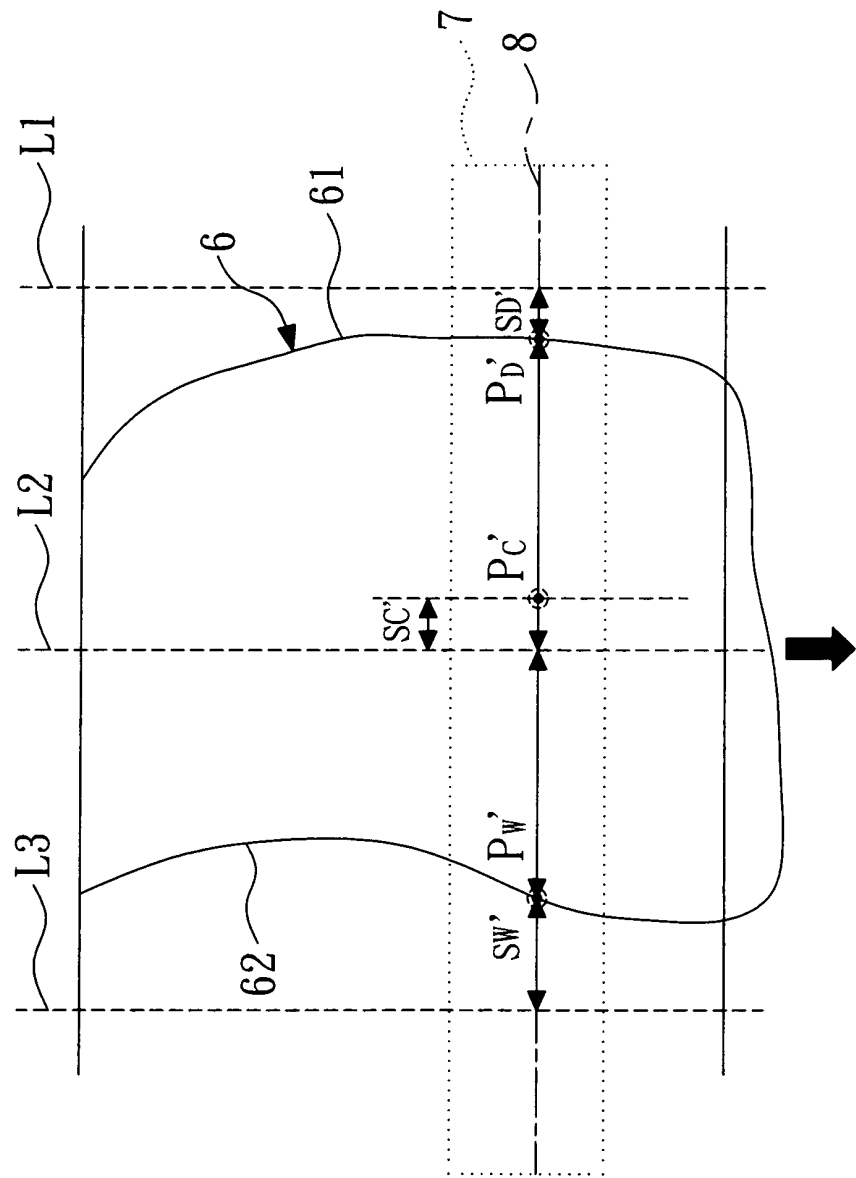


圖 4

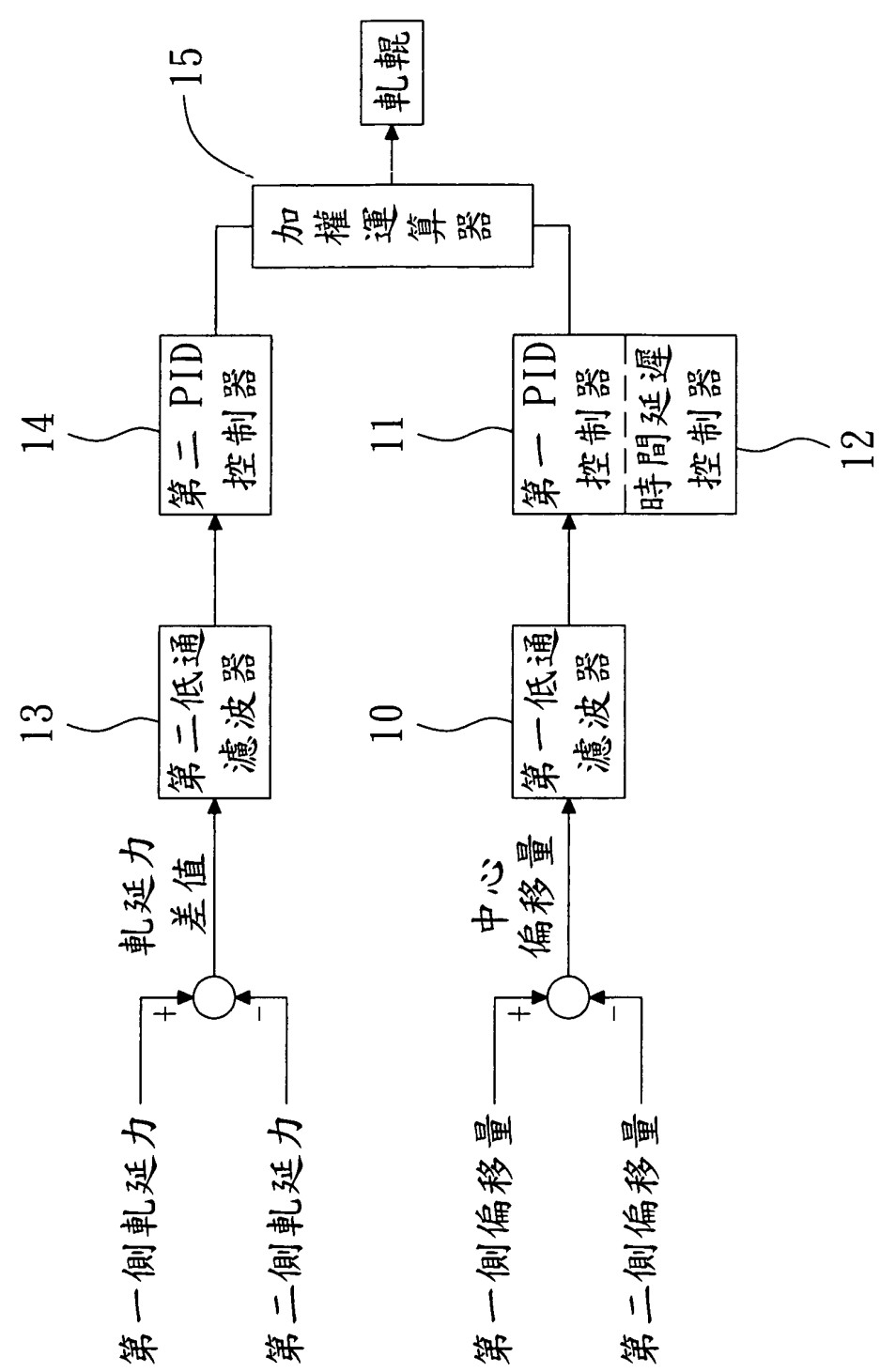


圖 5

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)