



(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 I830423 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：111137922

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 06 日

(51)Int. Cl. : F27B21/10 (2006.01)

F27B21/14 (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：蕭嘉賢 SHIAU, JIA-SHYAN (TW)；張簡光哲 CHANG CHIEN, KUANG-CHE

(TW)；江麒旭 JIANG, CI-SYU (TW)；曾駿翔 TSENG, CHUN-HSIANG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

CN 102693927B

CN 113582704A

JP 5521468B2

審查人員：謝濠全

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 17 頁

(54)名稱

燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法

(57)摘要

燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法包括以下步驟。藉由設置於佈料槽上方的測距裝置來掃描佈料槽的佈料面，以取得佈料槽沿水平方向所劃分的多個橫向區中每一者的料面與測距裝置間沿垂直方向的距離平均值；根據每個橫向區的距離平均值來算出每個橫向區的佈料均勻指標；及根據每個橫向區的佈料均勻指標來調整進料梭車於每個橫向區的上方平移的停留時間與行車速率之至少一者。

A method for controlling a distributed material surface of a distributor of a sintering machine is provided. A distance measuring device above the distributor is utilized to scan the distributed material surface of the distributor, thereby obtaining an average distance between the distance measuring device and a material surface of each of lateral zones along a vertical direction, in which the lateral zones are divided by the distributor along a horizontal direction. A distributed material uniformity index of each of the lateral zones is calculated according to the average distance of each of the lateral zones. At least one of a staying time and a travelling speed of a feeding shuttle car travelled above each of the lateral zones is adjusted according to the distributed material uniformity index of each of the lateral zones.

指定代表圖：

1000

符號簡單說明：

1000:控制方法

S1,S2,S3:步驟

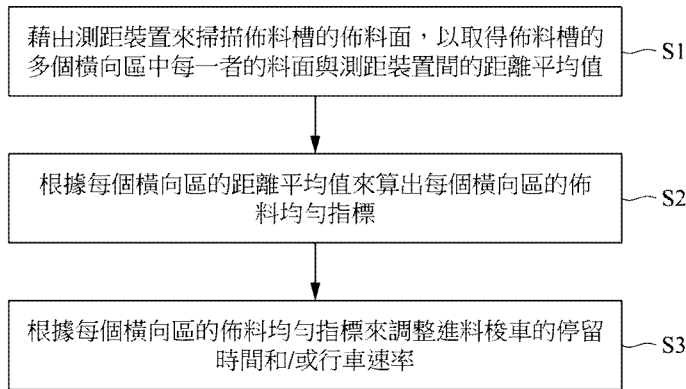


圖 1



I830423

【發明摘要】

【中文發明名稱】燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法

【英文發明名稱】METHOD FOR CONTROLLING DISTRIBUTED MATERIAL SURFACE OF DISTRIBUTOR OF SINTERING MACHINE

【中文】

燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法包括以下步驟。藉由設置於佈料槽上方的測距裝置來掃描佈料槽的佈料面，以取得佈料槽沿水平方向所劃分的多個橫向區中每一者的料面與測距裝置間沿垂直方向的距離平均值；根據每個橫向區的距離平均值來算出每個橫向區的佈料均勻指標；及根據每個橫向區的佈料均勻指標來調整進料梭車於每個橫向區的上方平移的停留時間與行車速率之至少一者。

【英文】

A method for controlling a distributed material surface of a distributor of a sintering machine is provided. A distance measuring device above the distributor is utilized to scan the distributed material surface of the distributor, thereby obtaining an average distance between the distance measuring device and a material surface of each of lateral zones along a vertical direction, in which the lateral zones are divided by the distributor along a horizontal direction. A distributed material uniformity index of each of the lateral zones is calculated according to the average distance of each of the lateral zones. At least one of a staying time and a travelling speed of a feeding shuttle car

travelled above each of the lateral zones is adjusted according to the distributed material uniformity index of each of the lateral zones.

【指定代表圖】圖（1）。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 0 : 控制方法

S 1 , S 2 , S 3 : 步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法

【英文發明名稱】METHOD FOR CONTROLLING DISTRIBUTED MATERIAL SURFACE OF DISTRIBUTOR OF SINTERING MACHINE

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法。

【先前技術】

【0002】 在高爐煉製鐵水過程中，鐵礦燒結是不可或缺的製程，尤其在現代化大型高爐生產中需要使用大量燒結礦。在目前習知的燒結礦生產過程中，為了提高燒結礦的品質、降低製程能耗，普遍採用燒結料層平均厚度回饋控制法，即通過測厚儀來測量料層表面的橫向層厚平均值，從而據以調節進料滾筒(Roll Feeder)轉速，並分別調節多扇微調閘門的開度，使燒結台車內的整體料層高度控制在一個水平線上。然而，相同的水平高度卻非有相同的料層透氣性。

【0003】 另一方面，燒結機之進料梭車是位於燒結機機頭之佈料槽上方，佈料槽之進料主要是透過上方的進料梭車內之輸送帶來投放燒結生料。佈料槽進料時，進料梭車反覆地由佈料槽之一端行走至另一端，因此，燒結機之進料梭

車來回佈料於佈料槽之料位變化，對於燒結過程料床橫向透氣性的好壞，也同時扮演著關鍵角色。

【0004】 目前各地燒結場作法，均是先目視進料梭車所佈生料與壁面間曲線，再以人工調整進料梭車行進動態。然而，此作法不僅耗時費力，且所佈出料面曲線並不穩定，經常造成大顆粒滾向佈料槽某一端，進而導致燒結台車漏風與燒結回料增加。

【發明內容】

【0005】 本發明之目的在於提出一種燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法，包括：藉由設置於佈料槽上方的測距裝置來掃描佈料槽的佈料面，以取得佈料槽沿水平方向所劃分的多個橫向區中每一者的料面與測距裝置間沿垂直方向的距離平均值；根據每個橫向區的距離平均值來算出每個橫向區的佈料均勻指標；及根據每個橫向區的佈料均勻指標來調整進料梭車於每個橫向區的上方平移的停留時間與行車速率之至少一者。

【0006】 在一些實施例中，上述燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：將每個橫向區的距離平均值進行加總後再取平均來算出加總平均；及將所述多個橫向區之一者的距離平均值除以加總平均來算出所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標。

【0007】 在一些實施例中，上述燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：調整進料梭車於每個橫向區的上方平移

的停留時間與行車速率之至少一者，以使所述多個橫向區中的第一橫向區的佈料均勻指標大於所述多個橫向區中的第二橫向區的佈料均勻指標，其中第一橫向區較第二橫向區更靠近佈料槽沿水平方向的中央處。

【0008】 在一些實施例中，上述燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：藉由增加進料梭車於所述多個橫向區之一者的上方的停留時間來減少所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標；及藉由減少進料梭車於所述多個橫向區之該者的上方的停留時間來增加所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標。

【0009】 在一些實施例中，上述燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：藉由增加進料梭車於所述多個橫向區之一者的上方平移的行車速率來增加所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標；及藉由減少進料梭車於所述多個橫向區之該者的上方平移的行車速率來減少所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標。

【0010】 在一些實施例中，上述測距裝置為光學雷達(LiDAR)裝置。

【0011】 在一些實施例中，所述多個橫向區分別對應於位於佈料槽下方的多個微調閘門(sub-gates)。

【0012】 在一些實施例中，所述多個微調閘門在佈料槽上的垂直投影分別落在所述多個橫向區上。

【0013】 在一些實施例中，每個橫向區的距離平均值為每個橫向區的料面上的多個料面點與測距裝置間沿垂直方向的

多個距離值的平均。

【0014】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0015】 從以下結合所附圖式所做的詳細描述，可對本發明之態樣有更佳的了解。需注意的是，根據業界的標準實務，各特徵並未依比例繪示。事實上，為了使討論更為清楚，各特徵的尺寸都可任意地增加或減少。

[圖 1] 係根據本發明的實施例之燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法的流程圖。

[圖 2] 係根據本發明的實施例之圖 1 的控制方法所對應的系統示意圖。

【實施方式】

【0016】 以下仔細討論本發明的實施例。然而，可以理解的是，實施例提供許多可應用的概念，其可實施於各式各樣的特定內容中。所討論、揭示之實施例僅供說明，並非用以限定本發明之範圍。關於本文中所使用之『第一』、『第二』、...等，並非特別指次序或順位的意思，其僅為了區別以相同技術用語描述的元件或操作。

【0017】 根據文獻，燒結台車內的料層橫向分佈特徵與燒結機之佈料槽內的佈料面橫向分佈特徵具有繼承性，且偏析佈料槽對橫向偏析影響較小。因此，本發明並非分析燒結

台車內的料層橫向分佈，而是提前由燒結機之佈料槽之佈料面橫向偏析來控制佈料面橫向分佈，以獲得較佳的佈料面。

【0018】 圖 1 係根據本發明的實施例之燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法 1000 的流程圖。圖 2 係根據本發明的實施例之圖 1 的控制方法所對應的系統示意圖。請一併參照圖 1 與圖 2。於控制方法 1000 的步驟 S1，藉由設置於佈料槽 100 的正上方的測距裝置 300 來掃描佈料槽 100 中的生料 110 所建構出的佈料面，以取得佈料槽 100 沿水平方向 X 所劃分的多個橫向區 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 中每一者的料面與測距裝置 300 間沿垂直方向 Y 的距離（垂直距離）平均值 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5 、 h_6 。

【0019】 在本發明的實施例中，圖 2 所示的測距裝置 300 為光學雷達 (LiDAR) 裝置，用以對佈料槽 100 中的生料 110 所建構出的佈料面進行連續掃描，但本發明不限於此，其他非接觸式的測距裝置也在本發明的範圍中。

【0020】 在本發明的實施例中，圖 2 所示的六個橫向區 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 分別對應於位於佈料槽 100 下方主閘門 (main-gate) 200 下方的六個微調閘門 (sub-gates) 201、202、203、204、205、206，換言之，橫向區的數量是根據微調閘門的數量而定。具體而言，六個微調閘門 201、202、203、204、205、206 在佈料槽 100 上的垂直投影分別落在六個橫向區 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 上。應注意的是，圖 2 所示的橫向區與微調

閘門的數量 6 僅為例示，本發明不限於此。

【0021】 在本發明的實施例中，每個橫向區的距離平均值為每個橫向區的料面上的多個料面點與測距裝置間沿垂直方向的多個距離（垂直距離）值的平均。具體而言，根據測距裝置 300 對於佈料槽 100 的佈料面的掃描結果可以得知測距裝置 300 相對於佈料面上的每個料面點的直線距離，再例如藉由點到直線的距離公式、畢氏定理和 / 或直角三角形的邊角關係等等的數學換算方式即可得出測距裝置 300 相對於佈料面上的每個料面點沿垂直方向的垂直距離。

【0022】 於控制方法 1000 的步驟 S2，根據每個橫向區 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 的距離平均值 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5 、 h_6 來算出每個橫向區 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 的佈料均勻指標 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 、 δ_4 、 δ_5 、 δ_6 。

【0023】 在本發明的實施例中，將每個橫向區 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 的距離平均值 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5 、 h_6 進行加總後（即： $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6$ ）再取平均來算出加總平均 \bar{h} （即： $(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6)/6$ ）；及將所述多個橫向區之一者（例如： Z_i ， $i = 1 \sim 6$ ）的距離平均值 h_i 除以加總平均 \bar{h} 來算出所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標 δ_i 。換言之，佈料均勻指標 δ_i 的算式如下式（a）所示：

$$\delta_i = \frac{h_i}{\bar{h}} = \frac{h_i}{(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6)/6} \quad (a)$$

【0024】 具體而言，由上述式（a）與圖 2 可知，當某一橫向區的佈料均勻指標大於另一橫向區的佈料均勻指標時，代表該某一橫向區的料面低於該另一橫向區的料面，換言之，

本發明即可藉由各個橫向區的佈料均勻指標來得知各個橫向區的料面間的高低關係。

【0025】 於控制方法 1000 的步驟 S3，根據每個橫向區的佈料均勻指標來對應地調整位於佈料槽 100 上方的進料梭車 400 於每個橫向區的上方的停留時間和 / 或進料梭車 400 於每個橫向區的上方平移的行車速率。

【0026】 一般而言，若是使得佈料槽的佈料面由左到右有著相同的料面高度並不能有較佳的生產結果，這是因為對於燒結台車而言，相同的料面高度卻非有相同的料層透氣性。根據燒結廠實操經驗，進料梭車如能於佈料槽佈料出類似微笑曲線的佈料面(例如圖 2 所示的佈料槽 100 內的生料 110 的佈料面)，將會有利於提高燒結礦的品質且降低製程能耗。上述之微笑曲線指的是：於佈料槽之兩側段有較高的料位以及較細的生料顆粒，於佈料槽之中間段有較低的料位以及較粗的生料顆粒。上述之微笑曲線的佈料槽的佈料面將有利於佈料槽內的生料自佈料槽的多個微調閘門投放到位於佈料槽下方的燒結台車時能夠有以下優點：(1) 一般燒結台車之兩側段之底部並非小爐條而是無間隙之盲板，當燒結台車行進到機尾時，燒結台車之兩側段會因燒結成品收縮而產生空隙溝槽，若於燒結台車之兩側段佈予較細的生料顆粒，可減緩生料收縮，進而降低燒結台車之兩側段之間隙漏氣，增加燒結台車整體有效風量(即產量)；(2) 燒結台車之兩側段若佈予較細的生料顆粒，會使局部抽氣阻力增加，導致大部分抽氣氣流會穿過燒結台車之中間

段，此時燒結台車之中間段若佈予較粗的生料顆粒，可使燒結台車上的料層的透氣性更為良好。換言之，佈料槽之兩側段之較細的生料顆粒可減緩燒結台車之兩側段的漏氣以及增加燒結台車之中間段的有效風量，且佈料槽之中間段之較粗的生料顆粒可使透氣性更良好。具體而言，上述之微笑曲線的佈料槽的佈料面可降低燒結台車之兩側段之間隙漏氣，以增加燒結台車整體有效風量(即產量)，並使燒結台車之中間區段透氣性更為良好，進而增加燒結礦產量。

【0027】 根據上述，在本發明的實施例中，燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：調整進料梭車於每個橫向區的上方平移的停留時間與行車速率之至少一者，以使所述多個橫向區中的第一橫向區的佈料均勻指標大於所述多個橫向區中的第二橫向區的佈料均勻指標(從而使得進料梭車於佈料槽佈料出類似微笑曲線的佈料面)，其中第一橫向區較第二橫向區更靠近佈料槽沿水平方向 X 的中央處。例如第一橫向區為 Z_3 ，而第二橫向區為 Z_2 或 Z_1 。例如第一橫向區為 Z_2 ，而第二橫向區為 Z_1 。例如第一橫向區為 Z_4 ，而第二橫向區為 Z_5 或 Z_6 。例如第一橫向區為 Z_5 ，而第二橫向區為 Z_6 。

【0028】 於控制方法 1000 的步驟 S3 中，要提高某一橫向區的料面高度以減少其佈料均勻指標的方式包括以下至少一者：(1)增加進料梭車於該某一橫向區的上方的停留時間；(2)減少進料梭車於該某一橫向區的上方平移的行車速率。

於控制方法 1000 的步驟 S3 中，要降低某一橫向區的料面高度以增加其佈料均勻指標的方式包括以下至少一者：(1) 減少進料梭車於該某一橫向區的上方的停留時間；(2) 減少進料梭車於該某一橫向區的上方平移的行車速率。換言之，在本發明的實施例中，燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：藉由增加進料梭車於所述多個橫向區之一者的上方的停留時間來減少所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標；及藉由減少進料梭車於所述多個橫向區之該者的上方的停留時間來增加所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標。換言之，在本發明的實施例中，燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法更包括：藉由增加進料梭車於所述多個橫向區之一者的上方平移的行車速率來增加所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標；及藉由減少進料梭車於所述多個橫向區之該者的上方平移的行車速率來減少所述多個橫向區之該者的佈料均勻指標。

【0029】 綜合上述，本發明提出一種燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法，藉由每個橫向區的佈料均勻指標來調整進料梭車於每個橫向區的上方平移的停留時間與行車速率之至少一者，以使得進料梭車於佈料槽佈料出類似微笑曲線的佈料面，從而降低燒結台車之兩側段之間隙漏氣、增加燒結台車整體有效風量、增加燒結礦產量。

【0030】 以上概述了數個實施例的特徵，因此熟習此技藝者可以更了解本發明的態樣。熟習此技藝者應了解到，其可輕易地把本發明當作基礎來設計或修改其他的製程與結構，

藉此實現和在此所介紹的這些實施例相同的目標及/或達到相同的優點。熟習此技藝者也應可明白，這些等效的建構並未脫離本發明的精神與範圍，並且他們可以在不脫離本發明精神與範圍的前提下做各種的改變、替換與變動。

【符號說明】**【0031】**

1 0 0	:	佈料槽
1 1 0	:	生料
2 0 0	:	主閘門
2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4 , 2 0 5 , 2 0 6	:	微調閘門
3 0 0	:	測距裝置
4 0 0	:	進料梭車
1 0 0 0	:	控制方法
$h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6$:	距離平均值
S 1 , S 2 , S 3	:	步驟
X	:	水平方向
Y	:	垂直方向
$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6$:	橫向區

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種燒結機的佈料槽的佈料面的控制方法，包括：

藉由設置於一佈料槽上方的一測距裝置來掃描該佈料槽的該佈料面，以取得該佈料槽沿一水平方向所劃分的複數個橫向區中每一者的一料面與該測距裝置間沿一垂直方向的一距離平均值；

根據該些橫向區中每一者的該距離平均值來算出該些橫向區中每一者的一佈料均勻指標；及

根據該些橫向區中每一者的該佈料均勻指標來調整一進料梭車於該些橫向區中每一者的上方平移的一停留時間與一行車速率之至少一者。

【請求項 2】如請求項 1 所述之控制方法，更包括：

將該些橫向區中每一者的該距離平均值進行加總後再取平均來算出一加總平均；及

將該些橫向區之一者的該距離平均值除以該加總平均來算出該些橫向區之該者的該佈料均勻指標。

【請求項 3】如請求項 1 所述之控制方法，更包括：

調整該進料梭車於該些橫向區中每一者的上方平移的該停留時間與該行車速率之至少一者，以使該些橫向區中的一第一橫向區的該佈料均勻指標大於該些橫向區中的一第二橫向區的該佈料均勻指標，其中該第一橫向區較該第二

橫向區更靠近該佈料槽沿該水平方向的中央處。

【請求項 4】如請求項 1 所述之控制方法，更包括：

藉由增加該進料梭車於該些橫向區之一者的上方的該停留時間來減少該些橫向區之該者的該佈料均勻指標；及

藉由減少該進料梭車於該些橫向區之該者的上方的該停留時間來增加該些橫向區之該者的該佈料均勻指標。

【請求項 5】如請求項 1 所述之控制方法，更包括：

藉由增加該進料梭車於該些橫向區之一者的上方平移的該行車速率來增加該些橫向區之該者的該佈料均勻指標；及

藉由減少該進料梭車於該些橫向區之該者的上方平移的該行車速率來減少該些橫向區之該者的該佈料均勻指標。

【請求項 6】如請求項 1 所述之控制方法，其中該測距裝置為光學雷達 (LiDAR) 裝置。

【請求項 7】如請求項 1 所述之控制方法，其中該些橫向區分別對應於位於該佈料槽下方的複數個微調閘門 (sub-gates)。

【請求項 8】如請求項 7 所述之控制方法，其中該些微調閘門在該佈料槽上的垂直投影分別落在該些橫向區上。

【請求項 9】如請求項 1 所述之控制方法，其中該些橫向區中每一者的該距離平均值為該些橫向區中每一者的該料面上的複數個料面點與該測距裝置間沿該垂直方向的複數個距離值的平均。

【發明圖式】

1000

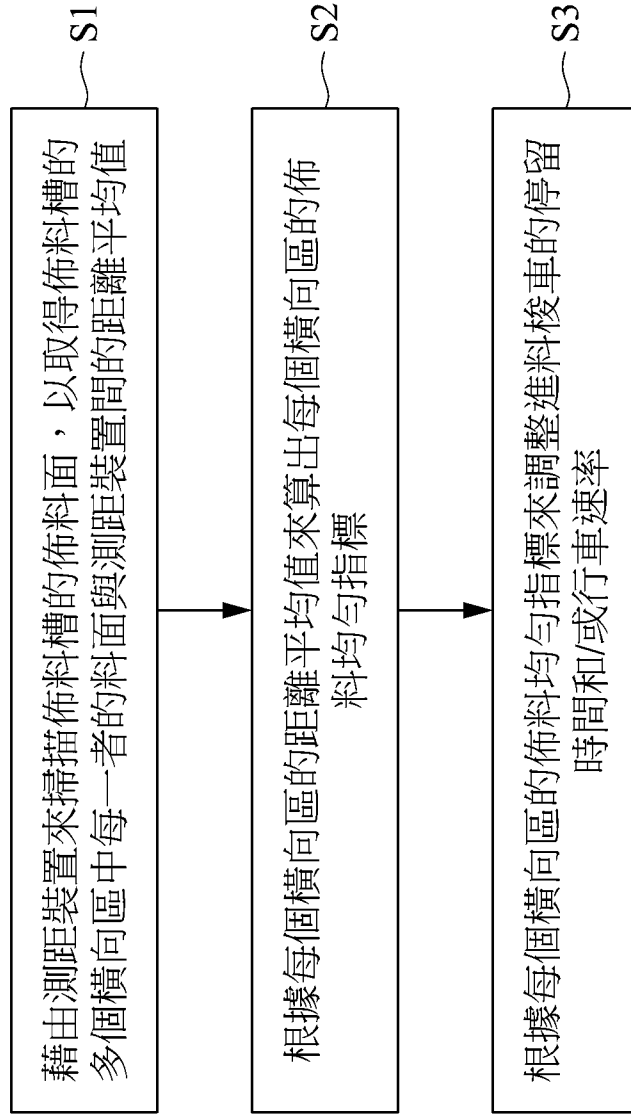


圖 1

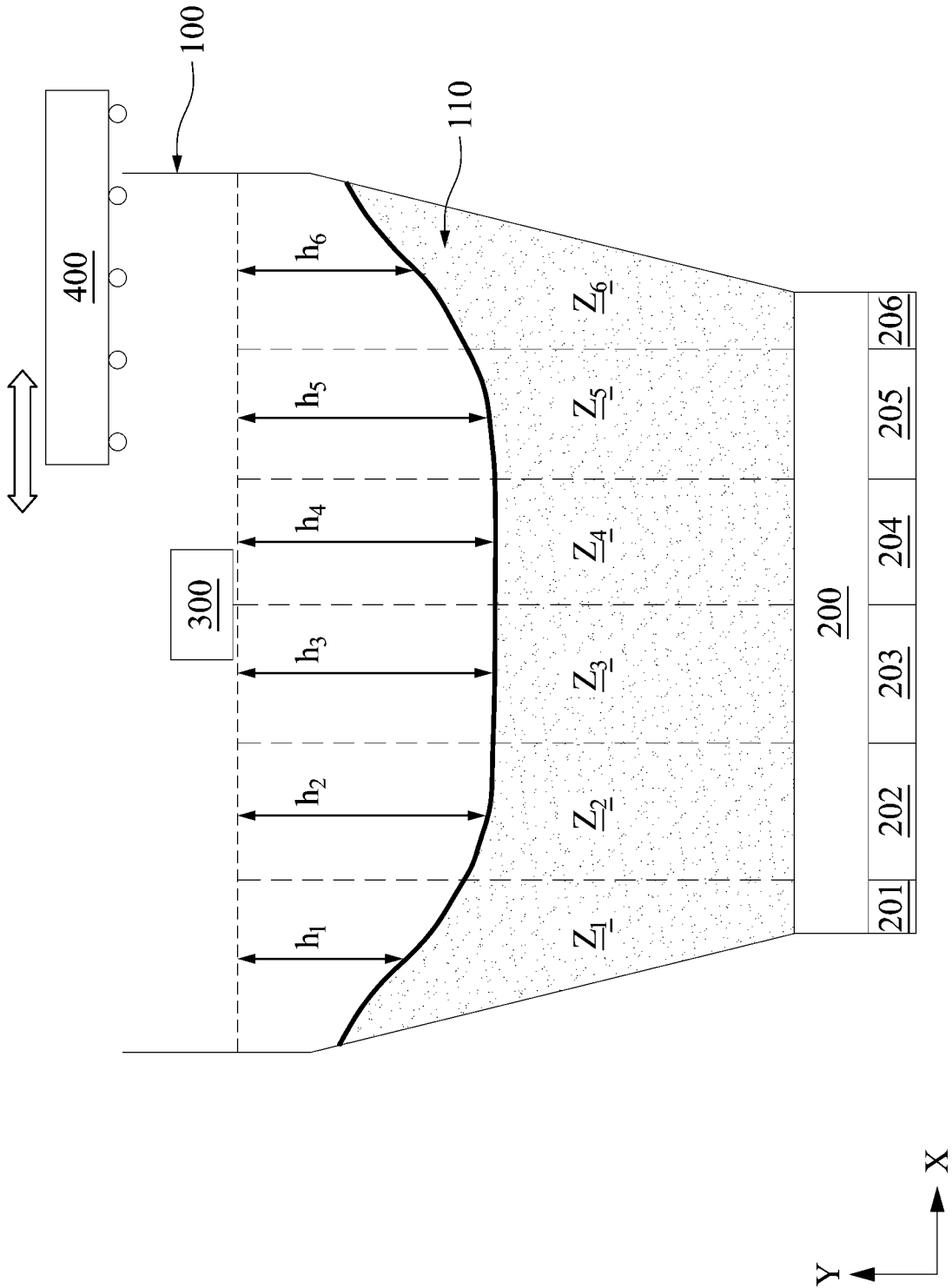


圖 2