



(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 I587944 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：102120580

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl. : **B22C5/04 (2006.01)**

(30)優先權：2012/06/13 日本 2012-134140

2013/01/11 日本 2013-003030

(71)申請人：新東工業股份有限公司 (日本) SINTOKOGIO, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：小倉裕一 OGURA, YUICHI (JP)；瀧下耕史 TAKISHITA, KOJI (JP)；原田久 HARADA, HISASHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 240824

TW 273724

CN 101005911A

CN 101715376A

US 4291379A

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 34 頁

(54)名稱

模砂之混練調整方法

MIXING AND ADJUSTING METHOD FOR FOUNDRY SAND

(57)摘要

本發明係使用模砂之混練機而將該模砂進行混練調整之方法，該混練機具備計測混練之模砂重量之重量計測機構、計測該混練之模砂水分之水分計測機構、將水注入模砂中之注水機構、及測定混練中之模砂之 CB 值之 CB 值測定機構，且該方法係算出直到測定之混練砂之 CB 值大於目標 CB 值範圍之下限值為止之合計注水量，並將該合計注水量掌握作為與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量；進而，根據進行追加注水時之追加注水量與已完成追加注水混練之混練砂之 CB 值，而掌握與該追加注水量對應之該 CB 值之變化比例。

Provided is a mixing and adjusting method for foundry sand that uses a sand muller, having weight measuring means for measuring a weight of the foundry sand to be mixed, water content measuring means for measuring a water content of the foundry sand to be mixed, water pouring means for pouring water into the foundry sand, and CB value measuring means for measuring a CB value of the foundry sand during mixing. The method includes calculating a total supplied water amount till the measured CB value of the mixed sand becomes larger than the lower limit value of a target CB value range, determining the total supplied water amount as a necessary supplied water amount corresponding to the water content in the foundry sand that is to be mixed, and determining, from an additionally supplied water amount during the additional water pouring and the CB value of the mixed sand subjected to the additionally supplied water mixing, a ratio of a variation in the CB value corresponding to the additionally supplied water amount.

指定代表圖：

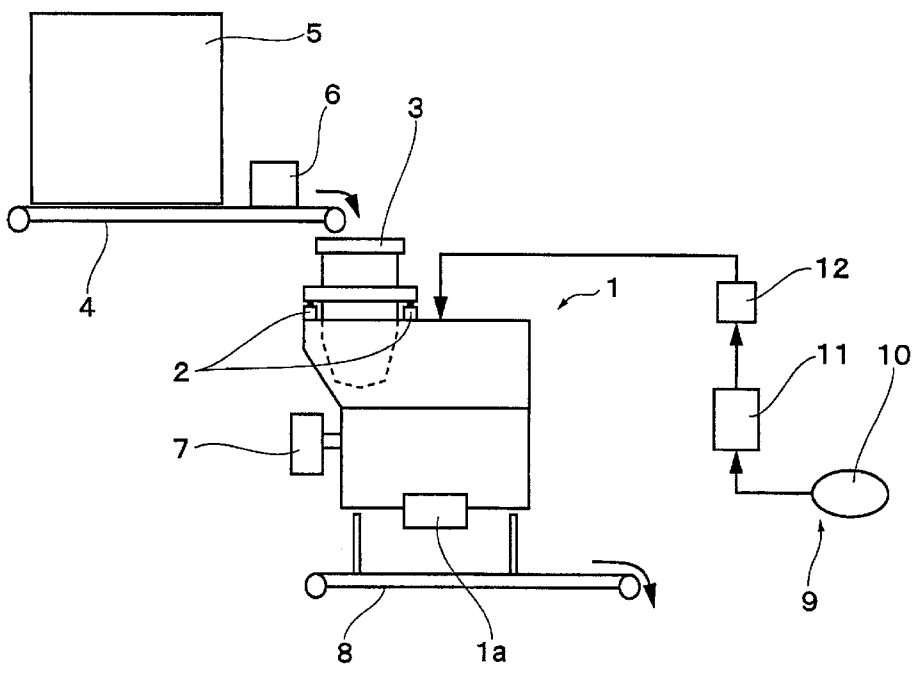


圖1

符號簡單說明：

- 1 . . . 混練機
- 1a . . . 砂排出口
- 2 . . . 重量計測機構
- 3 . . . 砂計量料斗
- 4 . . . 砂供給用帶式輸送機
- 5 . . . 回收砂料斗
- 6 . . . 電阻計測機
- 7 . . . CB 值測定機構
- 8 . . . 砂搬出用帶式輸送機
- 9 . . . 注水機構
- 10 . . . 水源
- 11 . . . 數位流量計
- 12 . . . 電磁閥

發明摘要

公告本

※ 申請案號： 102120580

B22C 5/04 (2006.01)

※ 申請日： 102-06-10

※IPC 分類：

【發明名稱】

模砂之混練調整方法

MIXING AND ADJUSTING METHOD FOR FOUNDRY SAND

【中文】

本發明係使用模砂之混練機而將該模砂進行混練調整之方法，該混練機具備計測混練之模砂重量之重量計測機構、計測該混練之模砂水分之水分計測機構、將水注入模砂中之注水機構、及測定混練中之模砂之CB值之CB值測定機構，且該方法係算出直到測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止之合計注水量，並將該合計注水量掌握作為與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量；進而，根據進行追加注水時之追加注水量與已完成追加注水混練之混練砂之CB值，而掌握與該追加注水量對應之該CB值之變化比例。

【英文】

Provided is a mixing and adjusting method for foundry sand that uses a sand muller, having weight measuring means for measuring a weight of the foundry sand to be mixed, water content measuring means for measuring a water content of the foundry sand to be mixed, water pouring means for pouring water into the foundry sand, and CB value measuring means for measuring a CB value of the foundry sand during mixing. The method includes calculating a total supplied water amount till the measured CB value of the mixed sand becomes larger than the lower limit value of a target CB value range, determining the total supplied water amount as a necessary supplied water amount corresponding to the water content in the foundry sand that is to be mixed, and determining, from an additionally supplied water amount during the additional water pouring and the CB value of the mixed sand subjected to the additionally supplied water mixing, a ratio of a variation in the CB value corresponding to the additionally supplied water amount.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 混練機 |
| 1a | 砂排出口 |
| 2 | 重量計測機構 |
| 3 | 砂計量料斗 |
| 4 | 砂供給用帶式輸送機 |
| 5 | 回收砂料斗 |
| 6 | 電阻計測機 |
| 7 | CB值測定機構 |
| 8 | 砂搬出用帶式輸送機 |
| 9 | 注水機構 |
| 10 | 水源 |
| 11 | 數位流量計 |
| 12 | 電磁閥 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

模砂之混練調整方法

MIXING AND ADJUSTING METHOD FOR FOUNDRY SAND

【技術領域】

本發明係關於一種以混練機混練模砂時之模砂之混練調整方法。

【先前技術】

先前，成型造型用之模砂之混練調整係於回收砂中加入膨潤土等添加物與水而進行。於該混練操作中，由於混練砂之水分值對該混練砂之造型性影響較大，故於手動操作中熟練作業者根據抓混練砂等之觸感而進行水分調整。又，於自動機中，由於混練砂之水分值與模砂之CB值(壓實值)具有非常顯著之相關性，故自動測定CB值而進行水分調整。於該自動機之混練調整中，根據由水分感測器求出之投入混練機中之砂之水分求出相對於混練砂之目標水分之不足水分而進行不足分之注水(1次注水)。進而，測定混練中之CB值而求出相對於目標CB值之不足CB值，根據水分/CB值相關係數求出與不足CB值對應之水分，從而進行其不足分之水分之追加注水(2次注水)。進而，根據過去之追加注水之狀況求出1次注水之修正量，從而反饋至下一次混練之1次注水量。關於上述技術於例如專利文獻1中存在記載。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開昭61-14044號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，於模砂等之利用水分感測器進行之水分測定中，無法直接

測定水分量，需要將以水分感測器計測之值與以蒸發式水分計利用手動作業測定之水分值之關係以水分1%左右之範圍進行複數次測定，從而求出水分感測器之計測值與以蒸發式水分計測定之水分值之相關性之檢驗。由於水分感測器之計測值與以水分計測定之水分值之相關性係依據水分感測器之檢測部之狀態，或依據生產之鑄件之形狀、重量、泥蕊之使用量等引起之回收砂之特性變動等而變化，故該檢驗變得適當必要。由於該檢驗作業較繁雜，故成為作業者或管理者之較大負擔。而且，相對於專利文獻1所示之根據過去之追加注水之狀況求出1次注水之修正量，從而反饋至下一次混練之1次注水量，由於係根據以水分感測器計測之值與以蒸發式水分計測定之水分值之相關性而進行，故為了精度良好地反饋修正量，亦需要定期地進行上述檢驗。

本發明係鑑於上述問題而完成者，其目的在於提供一種可無需進行求出以水分感測器計測之值與以蒸發式水分計測定之水分值之相關性之檢驗，可使作業者或管理者不進行繁雜之檢驗作業即可完成之模砂之混練調整方法。

[解決問題之技術手段]

為了達成上述目的，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法係使用模砂之混練機而將該模砂進行混練調整者，該混練機具備計測混練之模砂重量之重量計測機構、計測該混練之模砂水分之水分計測機構、將水注入模砂中之注水機構、及測定混練中之模砂之CB值之CB值測定機構，該方法包含：重量計測步驟，其利用上述重量計測機構計測所混練之模砂之重量；水分計測步驟，其利用上述水分計測機構計測所混練之模砂之水分；投入步驟，其將已計測上述重量及水分之模砂投入上述混練機；1次注水步驟，其利用上述注水機構，於投入該混練機之模砂中注入較假定注水量少之量之水；1次注水混練步驟，其混練該經1次注水之模砂；CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構

測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值；追加注水步驟，其於該經測定之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，將較從上述假定注水量減去截至該測定時為止之注水量而得到之量更少之量之水追加注入該混練砂中；追加注水混練步驟，其將該經追加注水之混練砂進行再度混練；及追加CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定該已完成追加注水混練之混練砂之CB值；且反復進行上述追加注水步驟、上述追加注水混練步驟、及上述追加CB值測定步驟，直到以上述追加CB值測定步驟測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止；進而，算出直到以上述追加CB值測定步驟測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止之合計注水量，並將該合計注水量掌握作為與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量；進而，根據上述追加注水時之追加注水量與已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值，掌握與該追加注水量對應之該CB值之變化比例。

又，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為於上述1次注水後完成上述追加注水後，注水次數越增大，1次之注水量越減少。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為基於藉由實施如技術方案1之模砂之混練調整方法而掌握之與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂水分對應之必要注水量，及，與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而將模砂進行混練調整之方法，且包含：重量計測步驟，其利用上述重量計測機構計測所混練之模砂之重量；水分計測步驟，其利用上述水分計測機構計測所混練之模砂之水分；投入步驟，其將已計測上述重量及水分之模砂投入上述混練機中；1次注水步驟，其於投入該混練機之模砂中，注入基於與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂水分對應之必要注水量而決定之量之水；1次注水混練步驟，其混練該經1次注水之模砂；CB值測定步驟，其利

用上述CB值測定機構測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值；變化比例算出步驟，其於該經測定之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，算出該已完成1次注水混練之混練砂之CB值與目標CB值之差作為CB值之變化比例；變化比例對應追加注水步驟，其基於與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例，決定與上述經算出之CB值之變化之比例對應之追加注水量，並將該經決定之追加注水量之水追加注入該混練砂中；及追加注水混練步驟，其將該經追加注水之混練砂進行再度混練。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為使以上述1次注水步驟注入之注水量及以上述追加注水步驟注入之注水量，與利用上述重量計測機構計測之混練之模砂之重量成比例。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法之特徵在於：根據利用上述CB值測定機構測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值、及基於與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量而決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值之差，而修正與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為於進行與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量之修正時，修正與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量之函數之截距與斜率。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為包含：追加CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值；CB值變化比例算出步驟，其算出由上述追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例；平均值算出步驟，其求出由過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值；及

修正步驟，其根據該由過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值與由上述經算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之差，而修正與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法之特徵在於：將修正與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例之修正值乘以0.1～0.8之係數。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為將水注入上述模砂之注水機構係具備與水源連通之數位流量計、與該數位流量計連通之電磁閥；且於將水注入模砂中時，根據相對於經由上述數位流量計而注入之目標注水量，與該數位流量計之累計流量之差，於每次注水動作完成時修正由上述電磁閥之關閉時之作動延遲引起之洩漏水量。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為包含：記憶步驟，其於每1批混練時，使利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分，及對利用上述CB值測定機構測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值與目標CB值之差除以與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而得到之值加上上述1次注水量而得到之值即調整1次注水量記憶於記憶機構；及直線近似步驟，其由記憶於上述記憶機構之利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分與上述調整1次注水量之分佈進行直線近似。

再者，本發明之一態樣之模砂之混練調整方法亦可為根據利用上述CB值測定機構測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值及基於與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量而決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值之差，修正下一次混練時之上述1次注水量。

[發明之效果]

由於本發明之一態樣之模砂之混練調整方法係使用模砂之混練機而對該模砂進行混練調整者，且該混練機具備計測所混練之模砂重量之重量計測機構、計測該混練之模砂水分之水分計測機構、將水注入模砂中之注水機構、及測定混練中之模砂之CB值之CB值測定機構，且該方法包含：

重量計測步驟，其利用上述重量計測機構計測所混練之模砂之重量；

水分計測步驟，其利用上述水分計測機構計測所混練之模砂之水分；

投入步驟，其將已計測上述重量及水分之模砂投入上述混練機中；

1次注水步驟，其利用上述注水機構，於投入該混練機中之模砂中注入較假定注水量少之量之水；

1次注水混練步驟，其混練該經1次注水之模砂；

CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值；

追加注水步驟，其於該經測定之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，將較從上述假定注水量減去該測定時之前之注水量而得到之量更少量之水追加注入該混練砂中；

追加注水混練步驟，其將該經追加注水之混練砂進行再度混練；
及

追加CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定該已完成追加注水混練之混練砂之CB值；且

反復進行上述追加注水步驟、上述追加注水混練步驟、及上述追加CB值測定步驟，直到以上述追加CB值測定步驟測定之混練砂之CB

值大於目標CB值範圍之下限值為止；

進而，算出直到以上述追加CB值測定步驟測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止之合計注水量，並將該合計注水量掌握作為與利用上述水分計測機構計測之混練之模砂之水分對應之必要注水量；

進而，根據進行上述追加注水時之追加注水量與已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值，掌握與該追加注水量對應之該CB值之變化比例，故具有下述種種效果：無需進行求出以水分感測器計測之值與以蒸發式水分計測定之水分值之相關性之檢驗測試，可使作業者或管理者不進行繁雜之測試作業即可完成。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示本實施形態之混練機及其附帶設備之概要圖。

圖2係與根據過去之模砂混練之實績求出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之函數圖表。

圖3係顯示先進行之混練調整方法之流程之流程圖。

圖4係顯示另一混練調整方法之流程之流程圖。

【實施方式】

以下，對本發明之一態樣之實施形態基於圖式進行詳細說明。於圖1中，符號1係模砂(本實施形態中為濕模砂)之混練機。再者，於本實施形態中，使用混砂機作為混練機1。然後，於該混練機1之上部安裝荷重計(測力計)2作為計測所混練之模砂重量之重量計測機構，於該荷重計2上載置有砂計量料斗3。再者，於該砂計量料斗3之下部安裝未圖示之閘門，可將以該砂計量料斗3計量之模砂供給至混練機1。

再者，於本實施形態中，所謂模砂係指於將鑄模造模中用作鑄模材料之砂。又，所謂混練砂係指投入混練機中、處於混練中或經混練之模砂。又，於本實施形態中，所謂CB值(壓實值)為模砂之特性值之

一，且係指將模砂通過篩網(3 mm網眼)並裝入試驗筒(高度為100 mm)中，刮除上表面之模砂，以標準搗錘壓實3次，或藉由0.98 MPa之壓實機進行加壓，將下沈深度除以原先高度而以百分率表示之值。

然後，於該砂計量料斗3之上方配設砂供給用帶式輸送機4，於該砂供給用帶式輸送機4之基端側上部配設回收砂料斗5。然後，於上述砂供給用帶式輸送機4之前端側上部，配設電阻計測機6作為計測所混練之模砂之水分之水分計測機構。再者，以作為該水分計測機構之電阻計測機6計測模砂之電阻值之理由在於模砂之電阻值相對於該模砂中所含之水分為反比之關係，故能以該電阻值之計測掌握模砂之水分量之狀態。

又，於上述混練機1之側壁上，安裝有測定混練中之模砂之CB值(壓實值)之CB值測定機構7。然後，於上述混練機1之下方配設砂搬出用帶式輸送機8。

又，上述混練機1具備將水注入模砂中之注水機構9。該注水機構9具備與水源10連通之數位流量計11、與該數位流量計11連通之電磁閥12，且該電磁閥12與上述混練機1連通。

以下，對如此般構成之裝置之作動加以說明。圖3係顯示該作動流程之流程圖。首先，使混練機1作動(S1)。接著，使砂供給用帶式輸送機4作動。藉此，擷取回收砂料斗5內之模砂，並將特定量之模砂自該砂供給用帶式輸送機4之前端投入砂計量料斗3中(S2)。此時，投入砂計量料斗3中之模砂之重量以荷重計2進行計測，於投入該砂計量料斗3中之模砂之重量已到達目標重量值時則停止砂供給用帶式輸送機4(S3)。

再者，於自砂供給用帶式輸送機4之作動直到停止為止之間，即，自砂計量開始直到砂計量完成為止之間，以電阻計測機6計測計量中之模砂之電阻值。而且，將自該砂計量開始直到砂計量完成為止之間之

該電阻值之平均設定為已計量之模砂之電阻值。

接著，利用與根據過去之模砂混練之實績求出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之函數圖表(參照圖2)運算假定注水量(S4)。其次，打開安裝於砂計量料斗3之下部之上述閘門，將砂計量料斗3內之模砂，即，已計測重量及電阻值之模砂投入混練機1中(S5)。接著，當該模砂之投入結束後，關閉上述閘門。

其次，對投入該混練機1中之模砂利用注水機構9進行1次注水(S6)。再者，於該1次注水中，進行較上述假定注水量更少量之注水，留下可進行2次注水、3次注水等之複數次追加注水之餘地。再者，較佳的是，該1次注水量=上述假定注水量 $\times$ (50~80%)。

又，注水時之注水機構9之作動係首先打開電磁閥12，使水源10之水通過數位流量計11及電磁閥12，從而開始向混練機1之注水。而且，以數位流量計11計測注水中所流動之水量，當注水量達到目標量後，關閉電磁閥12，結束注水。

接著，進行混練該經1次注水之模砂之1次注水混練(S7)。進行該1次注水混練時混練砂之CB值慢慢上升，但當該上升停止，CB值達到穩定狀態後，利用CB值測定機構7測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值(S8)。再者，一般而言，於1次注水後混練90~120秒左右時CB值即可達到穩定。又，該CB值之測定係以自混練機1內將特定量之混練砂取入CB值測定機構7中而進行。

其次，判定該經測定之已完成1次注水混練之混練砂之CB值是否處於目標CB值範圍之下限值以下(S9)。接著，由於上述1次注水量為較假定注水量少之量，故該CB值不會大於目標CB值範圍之下限值，但於大於下限值之情形時，將混練機1內之混練砂自該混練機1之砂排出口1a排出(S14)而結束混練(S15)。該經排出之混練砂係以在該砂排出口1a之下方作動之砂搬出用帶式輸送機8搬送至未圖示之下一步驟。

又，於該經測定之已完成1次注水混練之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，對該混練砂利用注水機構9進行追加注水(S10)。於該追加注水中，追加注入較從上述假定注水量減去CB值測定時之前之注水量而得到之量更少量之水。再者，較好該追加注水量 $=(\text{上述假定注水量} - \text{CB值測定時之前之注水量}) \times (50 \sim 80\%)$ 。

再者，於上述1次注水後至少完成1次上述追加注水之情形時，若每增加注水次數時均依序減少1次之注水量，則更佳。若例示，則於1次注水後完成2次、3次之追加注水之情形時，成為1次注水量 $>$ 2次注水量 $>$ 3次注水量。如此，於上述1次注水後至少完成1次上述追加注水之情形時，若每次增加注水次數時均依序減少1次之注水量，則有可掌握與廣範圍注水量對應之CB值之變化狀況之優勢。

接著，進行再度混練該經追加注水之混練砂之追加注水混練(S11)。進行該追加注水混練時混練砂之CB值亦會慢慢上升，但當該上升停止，CB值達到穩定狀態後，利用CB值測定機構7測定該已完成追加注水混練之混練砂之CB值(S12)。再者，當於追加注水後混練30～60秒左右時CB值即穩定。

其次，判定該經測定之已完成追加注水混練之混練砂之CB值是否處於目標CB值範圍之下限值以下(S13)。接著，於該CB值大於目標CB值範圍之下限值之情形時，將混練機1內之混練砂自該混練機1之砂排出口1a排出(S14)而結束混練(S15)。

又，於該經測定之已完成追加注水混練之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，反復進行上述之將較從上述假定注水量減去CB測定時之前之注水量而得到之量更少量之水追加注入該混練砂中之追加注水步驟(S10)、對該經追加注水之混練砂進行再度混練之追加注水混練步驟(S11)、及利用上述CB值測定機構7測定該已完成追加注水混練之混練砂之CB值之追加CB值測定步驟(S12)，直到該

經測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值。

可藉由實施如此之模砂之混練調整，而掌握如下內容。首先，可算出直到上述經測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止之合計注水量，並將該合計注水量掌握作為與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量。進而，可根據進行上述追加注水時之追加注水量與已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值，掌握與該追加注水量對應之該CB值之變化比例。

若掌握該等內容，則於接下來之模砂之混練中，可藉由基於該已掌握之內容而實施與上述混練調整方法(先進行之混練調整方法)有若干不同之另一混練調整方法，從而精度良好地進行與目標CB值(目標CB值範圍)對應之1次注水及追加注水。接著說明如此另一混練調整方法。再者，由於模砂之特性係根據鑄造條件等而變化，故若繼續進行混練，則與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量、及與上述追加注水量對應之CB值之變化比例亦隨之變化。因此，亦一併說明該修正方法。

圖4係顯示另一混練調整方法之流程之流程圖。另一混練調整方法係首先使混練機1作動(S21)。接著，使砂供給用帶式輸送機4作動。藉此，撷取回收砂料斗5內之模砂，並將特定量之模砂自該砂供給用帶式輸送機4之前端投入砂計量料斗3中(S22)。此時，投入砂計量料斗3中之模砂之重量係以荷重計2計測，於投入該砂計量料斗3中之模砂之重量已到目標重量值時停止砂供給用帶式輸送機4(S23)。

再者，於自砂供給用帶式輸送機4之作動直到停止為止之間，即，自砂計量開始直到砂計量完成為止之間，以電阻計測機6計測計量中之模砂之電阻值。接著，將自該砂計量開始直到砂計量完成為止之間之該電阻值之平均設定為已計量之模砂之電阻值。

接著，基於以先進行之混練調整方法所掌握之與利用上述電阻計

測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量(以下，稱為「電阻值—必要注水量函數」)而決定1次注水量(S24)。具體而言，根據該「電阻值—必要注水量函數」運算與目標CB值對應之1次注水量。

其次，打開安裝於砂計量料斗3之下部之上述閘門，將砂計量料斗3內之模砂，即，已計測重量及電阻值之模砂投入混練機1中(S25)。接著，當該模砂之投入結束後，關閉上述閘門。

其次，對投入該混練機1中之模砂利用注水機構9進行1次注水(S26)。再者，於該1次注水中，進行基於上述「電阻值—必要注水量函數」所決定之1次注水量之注水。又，注水時之注水機構9之作動係首先打開電磁閥12，使水源10之水通過數位流量計11及電磁閥12，從而開始向混練機1之注水。接著，以數位流量計11計測注水中所流動之水量，當注水量達到目標量後，關閉電磁閥12，結束注水。

接著，進行混練該經1次注水之模砂之1次注水混練(S27)。進行該1次注水混練時混練砂之CB值慢慢上升，但當該上升停止，CB值達到穩定狀態後，利用CB值測定機構7測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值(S28)。再者，一般而言，當於1次注水後混練90～120秒左右時CB值即可達到穩定。又，該CB值之測定係以自混練機1內將特定量之混練砂取入CB值測定機構7中而進行。

其次，將利用上述CB值測定機構7測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值(以下，稱為1次注水CB值)與基於上述「電阻值—必要注水量函數」所決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值(以下，稱為1次注水假定CB值)進行比較，從而進行上述「電阻值—必要注水量函數」之修正(S29)。

具體而言，首先，求出上述1次注水假定CB值與上述1次注水CB值之差，並根據以先進行之混練調整方法所掌握之與上述追加注水量對應之CB值之變化比例(以下，稱為「追加注水量—CB值比例」)而求

出與其CB值之差量相當之注水量。

接著，於上述1次注水假定CB值與上述1次注水CB值之差為正之情形時，將與上述CB值之差量相當之注水量加至上述「電阻值—必要注水量函數」之截距中。又，於上述1次注水假定CB值與上述1次注水CB值之差為負之情形時，將與上述CB值之差量相當之注水量從上述「電阻值—必要注水量函數」之截距中減去。如此對上述「電阻值—必要注水量函數」之截距進行修正。該截距之修正值係於下一次混練時之後有效。再者，為了避免急劇之注水量變化，較好對上述「電阻值—必要注水量函數」之截距中加減之量(修正之修正值)乘以0.1~0.8之係數。

其次，對上述「電阻值—必要注水量函數」之斜率進行修正。關於該點將進行詳細敘述。上述「電阻值—必要注水量函數」之截距之修正值與上述已計測之電阻值一起被記憶於未圖示之記憶機構中。然後，將上述已計測之電阻值與過去計測之電阻值之平均值(以下，稱為平均電阻值)進行比較。而且，當上述已計測之電阻值高於該平均電阻值時，對上述「電阻值—必要注水量函數」之截距之修正值乘以+1，又，當上述已計測之電阻值低於該平均電阻值時，對上述「電阻值—必要注水量函數」之截距之修正值乘以-1，進而，將該值除以平均電阻值，並作為上述「電阻值—必要注水量函數」之梯度傾向值而記憶於上述記憶機構中。

然後，取得上述梯度傾向值之平均，並將其值作為平均梯度傾向值，從而對上述「電阻值—必要注水量函數」之斜率進行修正。該「電阻值—必要注水量函數」之斜率之修正係對斜率加上上述平均梯度傾向值而進行。即，於上述平均梯度傾向值為正時增加，為負時則減少。如此般對上述「電阻值—必要注水量函數」之斜率進行修正。該斜率之修正值係於下一次混練時之後有效。再者，較好上述「電阻值—必

要注水量函數」之斜率之修正量為上述平均梯度傾向值之50~100%左右。又，較佳的是，上述平均電阻值與平均梯度傾向值係使自最新資料回溯10~50點左右之範圍平均而獲得之值。

接著，判定上述1次注水CB值是否處於目標CB值範圍內(S30)。然後，於該1次注水CB值為目標CB值範圍內之情形時，將混練機1內之混練砂自該混練機1之砂排出口1a排出(S39)，並判定為無需進行連續混練(S40)，從而結束混練(S41)。該經排出之混練砂係以於該砂排出口1a之下方作動之砂搬出用帶式輸送機8搬送至未圖示之下一步驟。

於上述1次注水CB值非於目標CB值範圍內之情形時，判定上述1次注水CB值是否處於目標CB值範圍之下限值以下(S31)。於該1次注水CB值大於目標CB值範圍之下限值之情形時，由於該1次注水CB值處於目標CB值範圍外且大於目標CB值範圍之上限值，故於後述之追加注水後之混練砂之追加CB值測定步驟(S35)之前均跳過，而實施其以後之步驟。

於上述1次注水CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，求出該1次注水CB值與目標CB值之差，並基於上述「追加注水量—CB值比例」算出其CB差量之注水量，而決定為追加注水量(S32)。然後，將該決定之追加注水量之水利用注水機構9追加注入混練砂中(S33)。

接著，進行再度混練該經追加注水之混練砂之追加注水混練(S34)。進行該追加注水混練時，混練砂之CB值亦會慢慢上升，但當該上升停止、CB值達到穩定狀態時，利用CB值測定機構7測定該已完成追加注水混練之混練砂之CB值(S35)。再者，一般而言，當於追加注水後混練30~60秒左右時CB值即會穩定。

其次，於已進行上述追加注水之情形時，算出由追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例，並記憶於未圖示之記憶機構中。然後，求出由過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例

之平均值，並根據該平均值與由該追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之差，而修正上述「追加注水量—CB值比例」(S36)。該修正之修正值係於下一次追加注水時之後有效。再者，爲了避免急劇之注水量變化，較好該修正對修正值乘以0.1～0.8之係數。又，較佳的是，由追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值係將自最新資料回溯10～50點左右之範圍平均而獲得之值。

其次，判定該經測定之已完成追加注水混練之混練砂之CB值是否處於目標CB值範圍之下限值以下(S37)。接著，於該經測定之已完成追加注水混練之混練砂之CB值爲目標CB值範圍之下限值以下之情形時，回到上述追加注水量之運算步驟(S32)，且反復進行以後之步驟(S33～S37)直到該經測定之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值爲止。

又，於該CB值大於目標CB值範圍之下限值之情形時，判定該CB值是否處於目標CB值範圍內(S38)。於該CB值爲目標CB值範圍內之情形時，將混練機1內之混練砂自該混練機1之砂排出口1a排出(S39)。又，於該CB值爲目標CB值範圍外之情形時，由於該CB值爲大於目標CB值範圍之下限值且超出目標CB值範圍外，即大於目標CB值範圍之上限值之狀態，故回到上述追加注水後之追加CB值測定步驟(S35)，且反復進行以後之步驟(S36～S38)直到該經測定之混練砂之CB值處於目標CB值範圍內。該動作係爲了當延長混練時混練砂中之水分蒸發，而CB值慢慢降低而進行者。

於將混練機1內之混練砂自該混練機1之砂排出口1a排出之情形時，判定是否進行連續混練(是否繼續進行混練)(S40)，於進行連續混練之情形時回到砂計量之步驟(S22)，且反復進行以後之工程(S23～S40)。又，於不進行連續混練之情形時，結束混練(S41)。

再者，於上述實施形態中，雖已以簡單之作動顯示注水時之注水

機構9之作動，但並非限定於此，亦可於將水注入模砂中時，根據相對於經由數位流量計11而注入之目標注水量，與該數位流量計11之累計流量之差，於每次注水動作完成後修正由電磁閥12之關閉時之作動延遲引起之洩漏水量。如此，具有即使於污垢堆積在注水配管內表面、篩網堵塞等引起之流量變動之情形時亦可進行正確之注水之優勢。

關於該修正將進行詳細敘述。首先，打開電磁閥12，使水源10之水通過數位流量計11及電磁閥12，開始向混練機1之注水。然後，以數位流量計11計算注水量，當該數位流量計11之計算為從目標注水量減去由電磁閥12關閉時之作動延遲引起之洩漏水量而得到之水量時，開始電磁閥12之關閉動作而停止水流。

此時，將電磁閥12完全關閉而水流停止之前所流動之數位流量計11之計算量與目標注水量進行比較，於從該數位流量計11之計算量減去目標注水量而得到之值為正之情形時，從由下一次注水之電磁閥12關閉時之作動延遲引起之洩漏水流減去該值，為負之情形時則加上該值。

再者，可以說於本實施形態中，根據上述另一混練調整方法之內容而具有以下構成。即，可以說係基於藉由實施上述前進行之混練調整方法而掌握之與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量，及，與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而對模砂進行混練調整之方法，包含：重量計測步驟(S22)，其利用上述荷重計2計測所混練之模砂之重量；電阻值計測步驟(S23)，其利用上述電阻計測機6計測所混練之模砂之電阻值；投入步驟(S25)，其將已計測上述重量及電阻值之模砂投入上述混練機中；1次注水步驟(S26)，其於投入該混練機中之模砂中注入基於與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量所決定之量之水；1次注水混練步驟(S27)，其混練該經1次注水之模砂；CB值測定步驟

(S28)，其利用上述CB值測定機構7測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值；變化比例算出步驟，其於該經測定之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，將該已完成1次注水混練之混練砂之CB值與目標CB值之差作為CB值之變化比例而算出；追加注水步驟(S33)，其基於與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例，決定與上述經算出之CB值之變化比例對應之追加注水量，從而將該決定之追加注水量之水追加注入該混練砂中；及追加注水混練步驟(S34)，其對該經追加注水之混練砂進行再度混練。

根據本構成，具有可進行正確之注水量之1次注水與追加注水，可使注水次數為最低限度，可短時間地獲得目標CB值範圍之混練砂之優勢。

又，於上述另一混練調整方法中，於自砂計量料斗3投入混練機1中之模砂之重量，即混練之模砂之重量產生變化之情形時，使上述1次注水步驟(S26)中注入之注水量及上述追加注水步驟(S33)中注入之注水量與利用上述荷重計2計測之混練之模砂之重量成比例。如此，具有即使投入混練機1中之砂重量產生變化，仍可進行符合其重量之注水量之注水，可短時間地獲得目標CB值範圍之混練砂之優勢。

再者，於本實施形態中，如上述之另一混練調整方法所示般，根據利用上述CB值測定機構7測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值及基於與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量所決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值之差，修正與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量。

根據本構成，由於即使相對於電阻計測機6之檢測部之狀態，或因生產之鑄件之形狀、重量、泥蕊之使用量等引起之回收砂之特性變動等，亦對每次混練動作、與模砂之電阻值對應之必要注水量進行修

正，故具有可進行正確之1次注水，且短時間地獲得目標CB值範圍之混練砂之優勢。

再者，於本實施形態中，如上述之另一混練調整方法所示般，於進行與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之修正時，對與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之函數之截距與斜率度進行修正。根據本構成，具有可進行更正確之1次注水，且短時間地獲得目標CB值範圍之混練砂之優勢。

再者，於本實施形態中，如上述另一混練調整方法所示般，包含：追加CB值測定步驟(S35)，其利用上述CB值測定機構7測定已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值；變化比例算出步驟，其算出由上述追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例；平均值算出步驟，其求出由過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值；及修正步驟(S36)，其根據由該過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值與由上述經算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之差，對與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例進行修正。

根據本構成，由於對每次混練動作、由追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例進行修正，故具有可進行正確之追加注水，且短時間地獲得目標CB值範圍之混練砂之優勢。

再者，於本實施形態中，如上述另一混練調整方法所示般，對修正與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例之修正值乘以0.1～0.8之係數。根據本構成，藉由對修正與追加注水量對應之上述CB值之變化比例之修正值乘以係數，可避免與追加注水量對應之CB值之變化比例之急劇變化，而具有可避免追加注水量之急劇變化之優勢。

再者，於本實施形態中，於上述先進行之混練調整方法中，雖然

從由過去之模砂混練之實績求出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之函數圖表運算假定注水量，但於新穎地設置混練設置之情形等、不存在過去之資料之情形時，藉由根據發明人等之經驗將計量砂重量之1~2%之注水量作為該假定注水量，且數次反復實施該先進行之混練調整方法，可獲得與上述混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之關係(函數圖表)。

又，於本實施形態中，雖以電阻計測機6計測計量中之模砂之電阻值，但並非限定於此，計測電阻之倒數之導電量亦可獲得相同效果。

再者，於本實施形態中，雖利用配設於砂供給用帶式輸送機4之前端側上部之電阻計測機6計測以該砂供給用帶式輸送機4搬送之模砂之電阻值，但並非限定於此，亦可將該電阻計測機6設置於砂計量料斗3內而計測經計量之模砂，即計測砂計量料斗3內之模砂之電阻值。

再者，於本實施形態中，所謂水分計測機構係計測根據模砂之水分量而變化之量者，於本實施形態中，所謂水分係根據水分計測機構而計測之值。再者，作為水分計測機構，例如，雖舉出本實施形態中所使用之電阻計測機6，但此外，若為電氣式則亦可舉出為靜電電容式水分計，若為光學式則可舉出紅外線水分計等。

再者，上述另一混練調整方法亦可對一部分步驟進行變更，接著，對其變更例加以說明。以下，為了方便，將上述另一混練調整方法稱為第1例，此後所示之該變更例稱為第2例。

於第2例中，於每次混練，使利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值、及將利用上述CB值測定機構7測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值與目標CB值之差除以與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而得到之值加上上述1次注水量而得到之值即調整1次注水量記憶於未圖示之記憶機構中。再者，此處所言之所謂每次混練係將對自砂計量料斗3投入混練機1中之模砂進行混練，直到自

砂排出口1a排出而混練結束為止作為1批，而針對該每1批者。

對第2例之作動加以說明。第2例於利用CB值測定機構7測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值之步驟之前與第1例相同。接著，由記憶於上述記憶機構之利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值與上述調整1次注水量之分佈進行直線近似。藉此獲得之近似直線若換言之則可以說為已修正截距與斜率之上述「電阻值—必要注水量函數」圖表。因此，藉由進行上述直線近似而獲得該近似直線，可修正上述「電阻值—必要注水量函數」之截距與斜率。再者，已修正該截距與斜率之上述「電阻值—必要注水量函數」係自下一次混練時之後有效。又，較好進行上述直線近似所用之利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值與上述調整1次注水量係自最新資料回溯10～50點左右之範圍之資料。

而且此外，於第2例中，將利用上述CB值測定機構7測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值(1次注水CB值)與基於上述「電阻值—必要注水量函數」所決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值(1次注水假定CB值)進行比較。然後，求出上述1次注水假定CB值與上述1次注水CB值之差，並自以先進行之混練調整方法所掌握之與上述追加注水量對應之CB值之變化比例(「追加注水量—CB值比例」)求出與其CB值之差量相當之注水量。

而且，於上述1次注水假定CB值與上述1次注水CB值之差為正之情形時，將與上述CB值之差量相當之注水量加至下一次混練時之1次注水量中。又，於上述1次注水假定CB值與上述1次注水CB值之差為負之情形時，將與上述CB值之差量相當之注水量從下一次混練時之1次注水量中減去。如此對下一次混練時之1次注水量進行修正。再者，該修正1次注水量之修正值(對1次注水量進行加減之量)係僅於下一次混練時使用。又，為了避免急劇之注水量變化，較好將該修正1次注水量

之修正值乘以0.1~0.8之係數。

接著，與第1例同樣地，判定上述1次注水CB值是否處於目標CB值範圍內。而且，此後之步驟係直到最後均與第1例相同地作動。

再者，可以說於第2例中，根據上述內容而具有以下構成。即，可以說包含：記憶步驟，其於每1批混練時，使利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值，及將利用上述CB值測定機構7測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值與目標CB值之差除以與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而得到之值加上上述1次注水量而得到之值即調整1次注水量記憶於記憶機構；及直線近似步驟，其由記憶於上述記憶機構之利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值與上述調整1次注水量之分佈進行直線近似。

根據本構成，藉由自利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值與上述調整1次注水量之分佈進行直線近似，於每1批混練進行「電阻值—必要注水量函數」之截距與斜率之修正，根據其修正之函數於下一次混練進行正確之1次注水，而具有可短時間地獲得目標CB值範圍之混練砂之優勢。

進而於第2例中，如上所述般，根據利用上述CB值測定機構7測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值及基於與利用上述電阻計測機6計測之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量所決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值之差，對下一次混練時之上述1次注水量進行修正。根據本構成，具有可提高與變動之回收砂之特性對應之追從性之優勢。

[產業上之可利用性]

本發明可無需進行求出以水分感測器計測之值與以蒸發式水分計測定之水分值之相關性之檢驗，而可作為使作業者或管理者不需進行繁雜之檢驗作業即可完成之模砂之混練調整方法而利用。

【符號說明】

1	混練機
1a	砂排出口
2	重量計測機構
3	砂計量料斗
4	砂供給用帶式輸送機
5	回收砂料斗
6	電阻計測機
7	CB值測定機構
8	砂搬出用帶式輸送機
9	注水機構
10	水源
11	數位流量計
12	電磁閥

申請專利範圍

1. 一種模砂之混練調整方法，其特徵在於：其係使用模砂之混練機而將該模砂進行混練調整者，該混練機具備計測模砂重量之重量計測機構、計測模砂電阻值之電阻計測機構、將水注入模砂中之注水機構、及測定混練中之模砂CB值之CB值測定機構，且該方法包含：

重量計測步驟，其利用上述重量計測機構計測投入混練機前之模砂之重量；

電阻計測步驟，其利用上述電阻計測機構計測投入混練機前之模砂之電阻值；

投入步驟，其係將已計測上述重量及電阻值之模砂投入上述混練機；

1次注水步驟，其基於與模砂電阻值對應之必要注水量之關係，根據於上述電阻計測步驟中所計測出之上述電阻值演算假定注水量，並利用上述注水機構，於被投入該混練機之模砂中，注入較上述假定注水量少之量之水；

1次注水混練步驟，其混練該經1次注水之模砂；

CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值；

追加注水步驟，其於該經測定之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，將較自上述假定注水量減去截至該測定時為止之注水量而得到之量更少量之水追加注入該混練砂中；

追加注水混練步驟，其將該經追加注水之混練砂進行再度混練；及

追加CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定該已完成

追加注水混練之混練砂之CB值；且

反復進行上述追加注水步驟、上述追加注水混練步驟、及上述追加CB值測定步驟，直到於上述追加CB值測定步驟測定出之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止；

進而，算出直到於上述追加CB值測定步驟測定出之混練砂之CB值大於目標CB值範圍之下限值為止之合計注水量，並將該合計注水量掌握作為與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量；

進而，根據已進行上述追加注水時之追加注水量與已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值，掌握與該追加注水量對應之該CB值之變化比例。

2. 如請求項1之模砂之混練調整方法，其中於上述1次注水後完成上述追加注水後，注水次數越增大，1次之注水量越減少。
3. 一種模砂之混練調整方法，其特徵在於：其係基於藉由實施如請求項1之模砂之混練調整方法而掌握之與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量，及與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而將模砂進行混練調整之方法，且包含：

重量計測步驟，其利用上述重量計測機構計測投入混練機前之模砂之重量；

電阻計測步驟，其利用上述電阻計測機構計測投入混練機前之模砂之電阻值；

投入步驟，其將已計測上述重量及電阻值之模砂投入上述混練機中；

1次注水步驟，其於被投入該混練機之模砂中，注入基於與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必

要注水量而決定之量之水；

1次注水混練步驟，其混練該經1次注水之模砂；

CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定該已完成1次注水混練之混練砂之CB值；

變化比例算出步驟，其於該經測定之混練砂之CB值為目標CB值範圍之下限值以下之情形時，算出該已完成1次注水混練之混練砂之CB值與目標CB值之差作為CB值之變化比例；

變化比例對應追加注水步驟，其基於與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例，決定與上述經算出之CB值之變化比例對應之追加注水量，並將該經決定之追加注水量之水追加注入該混練砂中；及

追加注水混練步驟，其將該經追加注水之混練砂進行再度混練。

4. 如請求項3之模砂之混練調整方法，其中使以上述1次注水步驟注入之注水量及以上述追加注水步驟注入之注水量，與利用上述重量計測機構計測之混練之模砂之重量成比例。
5. 如請求項3之模砂之混練調整方法，其中根據利用上述CB值測定機構測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值、及基於與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量而決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值之差，而修正與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量。
6. 如請求項5之模砂之混練調整方法，其中於修正與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量時，修正與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量之函數之截距與斜率。

7. 如請求項3之模砂之混練調整方法，其中包含：

追加CB值測定步驟，其利用上述CB值測定機構測定已完成上述追加注水混練之混練砂之CB值；

CB值變化比例算出步驟，其算出由上述追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例；

平均值算出步驟，其求出由過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值；及

修正步驟，其根據該由過去算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之平均值、與由上述經算出之追加注水引起之混練砂之測定CB值之變化比例之差，而修正與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例。

8. 如請求項7之模砂之混練調整方法，其中將修正與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例之修正值乘以0.1~0.8之係數。

9. 如請求項1至8中任一項之模砂之混練調整方法，其中上述注水機構具備與水源連通之數位流量計、與該數位流量計連通之電磁閥；且於將水注入模砂中時，根據相對於經由上述數位流量計而注入之目標注水量，與該數位流量計之累計流量之差，於每次注水動作完成時修正由上述電磁閥之關閉時之作動延遲引起之洩漏水量。

10. 如請求項3之模砂之混練調整方法，其中包含：

記憶步驟，其係於每1批混練時，將利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值、及將利用上述CB值測定機構測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值與目標CB值之差除以與上述追加注水量對應之上述CB值之變化比例而得到之值加上上述1次注水量而得到之值即調整1次注水量記憶於記憶機構；及

直線近似步驟，其由記憶於上述記憶機構之利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值與上述調整1次注水量之分佈進行直線近似。

11. 如請求項10之模砂之混練調整方法，其中根據利用上述CB值測定機構測定之已完成1次注水混練之混練砂之測定CB值及基於與利用上述電阻計測機構所計測出之混練之模砂之電阻值對應之必要注水量而決定之已完成1次注水混練之混練砂之假定CB值之差，修正下一次混練時之上述1次注水量。

圖式

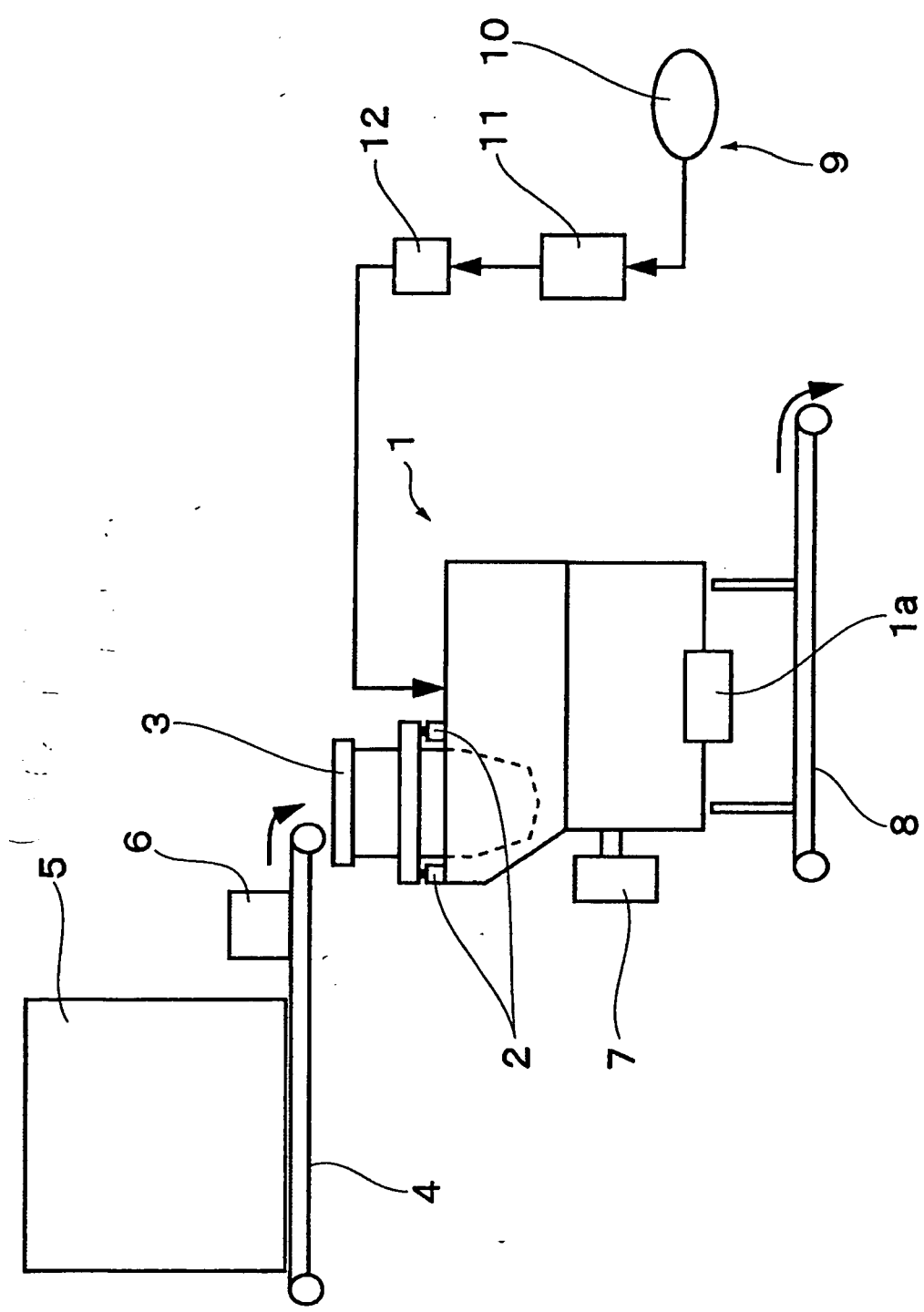


圖1

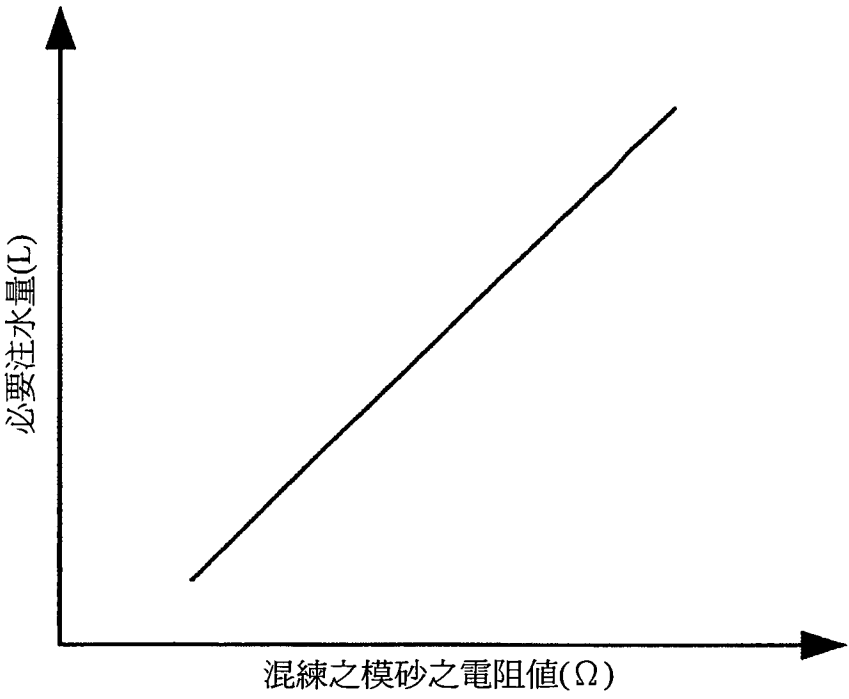


圖2

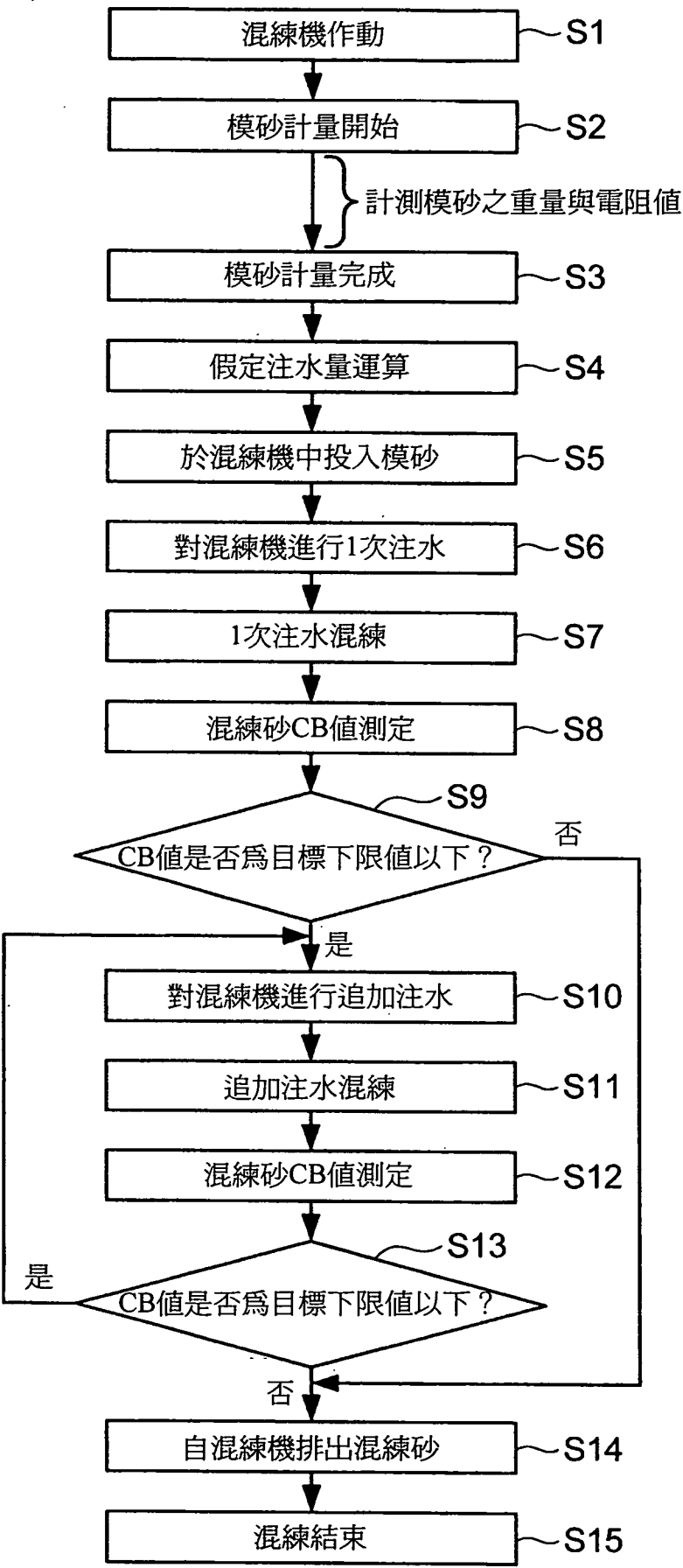


圖3

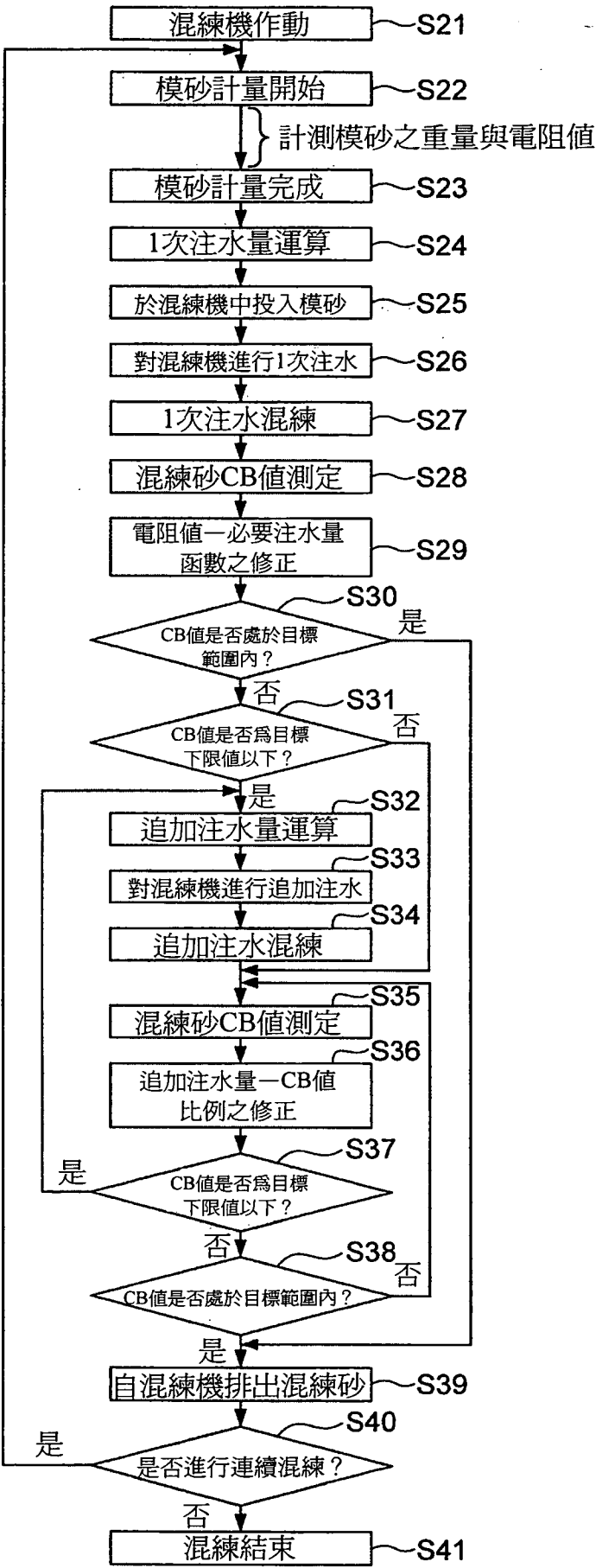


圖4