



(21)申請案號：108103095 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/02 (2006.01)**

(30)優先權：2018/02/08 日本 2018-020797

(71)申請人：日商斯庫林集團股份有限公司 (日本) SCREEN HOLDINGS CO., LTD. (JP)  
日本

(72)發明人：猶原英司 NAOHARA, HIDEJI (JP) ； 秋田正史 AKITA, MASASHI (JP)

(74)代理人：張耀暉；李元戎；王奕軒

(56)參考文獻：

|    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|
| TW | I422798    | TW | 200537579A |
| TW | 200721348A | TW | 200951652A |
| TW | 201439501A | TW | 201626476A |
| TW | 201707099A | TW | 201710667A |
| TW | 201740220A | TW | 201740483A |

審查人員：李景松

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：13 共 48 頁

(54)名稱  
資料處理方法、資料處理裝置以及資料處理程式

(57)摘要

本發明提供一種能在發生異常前取得詳細的資料之資料處理方法。資料處理方法係具備有：取樣步驟(步驟 S103)，係依據基板處理裝置 20 中之物理量的測量結果求出時間系列資料 7；評價值計算步驟(步驟 S105)，係比較時間系列資料 7 與基準資料 8，藉此求出時間系列資料 7 的評價值；以及取樣週期控制步驟，係於每個時間系列資料 7 控制取樣步驟中所使用的取樣週期。取樣週期控制步驟係在初始狀態中將全部的取樣週期控制成正常週期(步驟 S101)，而在時間系列資料 7 的評價值為異常時將求出時間系列資料 7 時的取樣週期控制成比正常週期還短的異常週期(步驟 S113)。

A data processing method includes a sampling step of obtaining time series data based on a measurement result of a physical quantity in a substrate processing apparatus, an evaluation value calculation step of obtaining an evaluation value of the time series data by comparing the time series data with reference data, and a sampling period control step of controlling a sampling period used in the sampling step for each time series data. In the sampling period control step, all sampling periods are controlled to a normal period in an initial state, and when the evaluation value of the time series data is abnormal, the sampling period used when obtaining the time series data is controlled to an abnormal period shorter than the normal period.

指定代表圖：



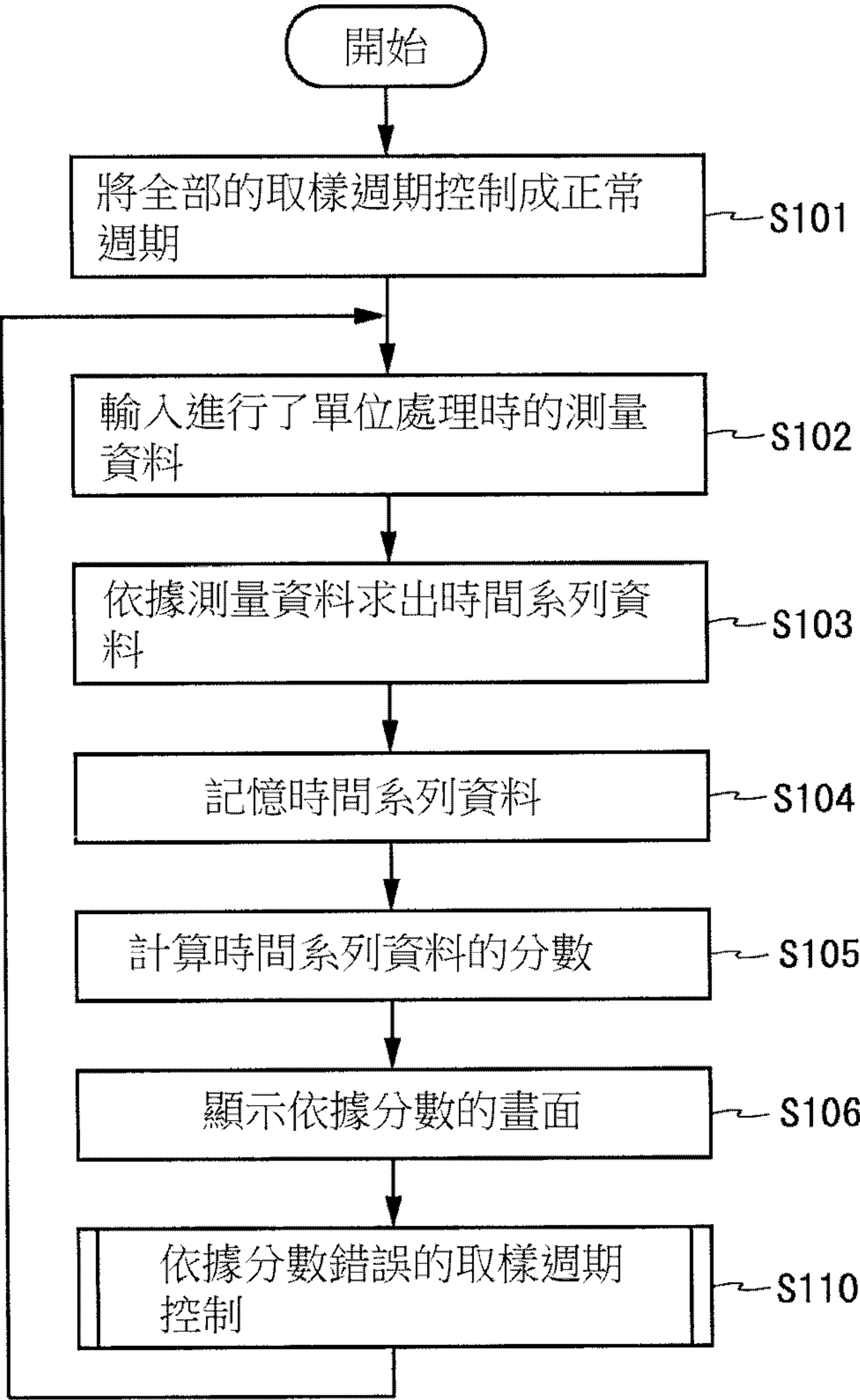


圖7



I691047

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】資料處理方法、資料處理裝置以及資料處理程式

【英文發明名稱】DATA PROCESSING METHOD, DATA PROCESSING DEVICE,  
AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM HAVING RECORDED  
THEREON DATA PROCESSING PROGRAM

### 【中文】

本發明提供一種能在發生異常前取得詳細的資料之資料處理方法。資料處理方法係具備有：取樣步驟(步驟 S103)，係依據基板處理裝置 20 中之物理量的測量結果求出時間系列資料 7；評價值計算步驟(步驟 S105)，係比較時間系列資料 7 與基準資料 8，藉此求出時間系列資料 7 的評價值；以及取樣週期控制步驟，係於每個時間系列資料 7 控制取樣步驟中所使用的取樣週期。取樣週期控制步驟係在初始狀態中將全部的取樣週期控制成正常週期(步驟 S101)，而在時間系列資料 7 的評價值為異常時將求出時間系列資料 7 時的取樣週期控制成比正常週期還短的異常週期(步驟 S113)。

### 【英文】

A data processing method includes a sampling step of obtaining time series data based on a measurement result of a physical quantity in a substrate processing apparatus, an evaluation value calculation step of obtaining an evaluation value of the time series data by comparing the time series data with reference data, and a sampling period control step of controlling a sampling period used in the sampling step for each time series data. In the sampling period control step, all sampling periods are controlled to a normal period in an initial state, and when the evaluation value of the time series data is abnormal, the sampling period used when obtaining the time series data is controlled to an abnormal period shorter than the normal period.



【指定代表圖】圖7。

【代表圖之符號簡單說明】

無。



## 【發明說明書】

【中文發明名稱】資料處理方法、資料處理裝置以及資料處理程式

【英文發明名稱】DATA PROCESSING METHOD, DATA PROCESSING DEVICE,  
AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM HAVING RECORDED  
THEREON DATA PROCESSING PROGRAM

### 【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種數位資料處理，尤其有關於一種被基板處理裝置所測量之資料的處理方法、處理裝置以及處理程式。

### 【先前技術】

【0002】 作為用以檢測機器或者裝置的異常之方法，已知有一種方法，係用以分析時間系列資料，該時間系列資料係使用感測器等測量用以顯示機器或者裝置的動作狀態之物理量(例如長度、角度、時間、速度、力量、壓力、電壓、電流、溫度、流量等)並將測量結果依照時間系列順序排列而獲得。在機器或者裝置以相同的條件進行相同的動作的情形中，當無異常時，時間系列資料係同樣地進行變化。因此，相互地比較同樣地進行變化之複數個時間系列資料，檢測異常的時間系列資料並分析異常的時間系列資料，藉此可特定異常的發生部位以及異常的原因。

【0003】 在半導體基板(以下稱為基板)的製造工序中，使用複數個基板處理裝置執行一連串的處理。基板處理裝置係包含有：複數個處理單元，係對基板進行一連串的處理中之特定的處理。各個處理單元係依循預先設定的順序(稱為處方(recipe))對基板進行處理。此時，依據各個處理單元中之測量結果獲得時間系列資料。藉由分析所獲得的時間系列資料，能特定已發生異常的處理單元以及異常的原因。

【0004】 與本發明相關連，於日本特開2008-42005號公報中記載有一



種資料收集方法，係以預定的取樣(sampling)週期從計測器收集測量資料時，因應基板處理裝置的狀態切換取樣週期。於日本特開2017-83985號公報中記載有一種資料處理裝置，係將複數個時間系列資料分類成複數個群組，求出各個群組的異常度與各個群組內的時間系列資料的異常度，並顯示已依據異常度將群組或者時間系列資料排序(ranking)的結果。

## 【發明內容】

### [發明所欲解決之課題]

【0005】 然而，於日本特開2008-42005號公報所記載的資料收集方法中存在下述問題：由於用以切換取樣週期之時序(timing)不適當，因此無法在基板處理裝置發生異常前取得詳細的資料。

【0006】 因此，本發明的目的係提供一種能在基板處理裝置發生異常前取得詳細的資料之資料處理方法。

### [用以解決課題的手段]

【0007】 本發明的第一態樣為一種資料處理方法，係具備有：取樣步驟，係依據基板處理裝置中之物理量的測量結果求出時間系列資料；評價值計算步驟，係比較前述時間系列資料與基準資料，藉此求出前述時間系列資料的評價值；以及取樣週期控制步驟，係於每個前述時間系列資料控制前述取樣步驟中所使用的取樣週期；前述取樣週期控制步驟係在初始狀態中將前述取樣步驟中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在前述時間系列資料的評價值為異常時將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成比前述正常週期還短的異常週期。

【0008】 本發明的第二態樣的特徵為在本發明的第一態樣中，前述取樣週期控制步驟係在前述基板處理裝置中已發生警報(alarm)時，將求出已與前述警報賦予關連的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。



【0009】 本發明的第三態樣的特徵為在本發明的第一態樣中，前述取樣週期控制步驟係在前述時間系列資料的值超過預先設定的臨限值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0010】 本發明的第四態樣的特徵為在本發明的第一態樣中，前述取樣週期控制步驟係在前述時間系列資料的偏差超過預先設定的容許值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0011】 本發明的第五態樣的特徵為在本發明的第一態樣至第四態樣中的任一態樣中，前述取樣週期控制步驟係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時，將求出已與前述時間系列資料賦予關連的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0012】 本發明的第六態樣的特徵為在本發明的第五態樣中，前述取樣週期控制步驟係使用要因關連表，將求出前述其他的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期，前述要因關連表係將前述時間系列資料的種類相互地賦予關連並予以記憶。

【0013】 本發明的第七態樣的特徵為在本發明的第一態樣中，前述取樣週期控制步驟係使用取樣週期定義表，控制求出前述時間系列資料時的取樣週期，前述取樣週期定義表係與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶正常週期與異常週期。

【0014】 本發明的第八態樣的特徵為在本發明的第七態樣中，前述取樣週期定義表係進一步與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶自動復原旗標(automatic restoring flag)；前述取樣週期控制步驟係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時的原因已解除且已與記憶於前述取樣週期定義表的前述時間系列資料對應之自動復原旗標為有效時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述正常週期。



【0015】本發明的第九態樣的特徵為在本發明的第一態樣中，前述取樣步驟係以前述取樣週期控制步驟所控制的取樣週期從前述基板處理裝置所獲得的測量資料抽出資料，藉此求出前述時間系列資料。

【0016】本發明的第十態樣的特徵為在本發明的第一態樣中，前述基準資料係其他的時間系列資料。

【0017】本發明的第十一態樣為一種資料處理裝置，係具備有：取樣部，係依據基板處理裝置中之物理量的測量結果求出時間系列資料；評價值計算部，係比較前述時間系列資料與基準資料，藉此求出前述時間系列資料的評價值；以及取樣週期控制部，係於每個前述時間系列資料控制前述取樣部中所使用的取樣週期；前述取樣週期控制部係在初始狀態中將前述取樣部中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在前述時間系列資料的評價值為異常時將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成比前述正常週期還短的異常週期。

【0018】本發明的第十二態樣的特徵為在本發明的第十一態樣中，前述取樣週期控制部係在前述基板處理裝置中已發生警報時，將求出已與前述警報賦予關連的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0019】本發明的第十三態樣的特徵為在本發明的第十一態樣中，前述取樣週期控制部係在前述時間系列資料的值超過預先設定的臨限值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0020】本發明的第十四態樣的特徵為在本發明的第十一態樣中，前述取樣週期控制部係在前述時間系列資料的偏差超過預先設定的容許值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0021】本發明的第十五態樣的特徵為在本發明的第十一態樣至第十四態樣中的任一態樣中，前述取樣週期控制部係在將求出前述時間系列



資料時的取樣週期控制成前述異常週期時，將求出已與前述時間系列資料賦予關連的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0022】本發明的第十六態樣的特徵為在本發明的第十五態樣中，進一步具備有：要因關連表，係將前述時間系列資料的種類相互地賦予關連並予以記憶；前述取樣週期控制部係使用前述要因關連表，將求出前述其他的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【0023】本發明的第十七態樣的特徵為在本發明的第十一態樣中，進一步具備有：取樣週期定義表，係與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶正常週期與異常週期；前述取樣週期控制部係使用前述取樣週期定義表，控制求出前述時間系列資料時的取樣週期。

【0024】本發明的第十八態樣的特徵為在本發明的第十七態樣中，前述取樣週期定義表係進一步與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶自動復原旗標；前述取樣週期控制部係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時的原因已解除且已與記憶於前述取樣週期定義表的前述時間系列資料對應之自動復原旗標為有效時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述正常週期。

【0025】本發明的第十九態樣的特徵為在本發明的第十一態樣中，前述取樣部係以前述取樣週期控制部所控制的取樣週期從前述基板處理裝置所測量的測量資料抽出資料，藉此求出前述時間系列資料。

【0026】本發明的第二十態樣為一種資料處理程式，係於電腦中使CPU(Central Processing Unit；中央處理器)利用記憶體執行下述步驟：取樣步驟，係依據基板處理裝置中之物理量的測量結果求出時間系列資料；評價值計算步驟，係比較前述時間系列資料與基準資料，藉此求出前述時間系列資料的評價值；以及取樣週期控制步驟，係於每個前述時間系列資料



控制前述取樣步驟中所使用的取樣週期；前述取樣週期控制步驟係在初始狀態中將前述取樣步驟中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在前述時間系列資料的評價值為異常時將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成比前述正常週期還短的異常週期。

[發明功效]

【0027】 依據上述第一態樣、第十一態樣或者第二十態樣，能在藉由比較時間系列資料與基準資料而獲得的評價值為異常時，縮短求出時間系列資料時的取樣週期，藉此在每個時間系列資料以適當的時序切換取樣週期，從而在基板處理裝置發生異常前取得詳細的資料。

【0028】 依據上述第二態樣或者第十二態樣，能在基板處理裝置中已發生警報時，縮短求出已與發生的警報賦予關連的時間系列資料時的取樣週期並取得詳細的資料。

【0029】 依據上述第三態樣或者第十三態樣，能在時間系列資料的值已超過臨限值時作為基板處理裝置的故障預兆，縮短求出時間系列資料時的取樣週期並取得詳細的資料。

【0030】 依據上述第四態樣或者第十四態樣，能在時間系列資料的偏差超過容許值時，縮短求出時間系列資料時的取樣週期並取得詳細的資料。

【0031】 在上述第五態樣或者第十五態樣中，能在縮短求出某個時間系列資料時的取樣週期時，縮短求出關連的其他的時間系列資料時的取樣週期，藉此針對相互關連的複數個時間系列資料一起取得詳細的資料。

【0032】 依據上述第六態樣或者第十六態樣，藉由使用要因關連表，能容易地控制求出其他的時間系列資料時的取樣週期。

【0033】 依據上述第七態樣或者第十七態樣，使用取樣週期定義表，藉此能容易地控制求出時間系列資料時的取樣週期。



【0034】 依據上述第八態樣或者第十八態樣，使用記憶有自動復原旗標的取樣週期定義表，藉此能因應時間系列資料的特性自動地將求出時間系列資料時的取樣週期控制成正常週期。

【0035】 依據上述第九態樣或者第十九態樣，從基板處理裝置所獲得的測量資料抽出資料，藉此能求出期望的時間系列資料。

【0036】 依據上述第十態樣，使用其他的时间系列資料作為基準資料，藉此能針對時間系列資料求出適當的評價值。

【圖式簡單說明】

【0037】 圖1係用以顯示本發明的實施形態的資料處理裝置的構成之方塊圖。

圖2係用以顯示圖1所示的基板處理裝置的概略構成之圖。

圖3係用以將圖1所示的資料處理裝置中的時間系列資料予以圖表化顯示之圖。

圖4係用以顯示作為圖1所示的資料處理裝置而發揮作用的電腦的構成例之方塊圖。

圖5A係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的取樣週期定義表之圖。

圖5B係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的其他的取樣週期定義表之圖。

圖5C係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的其他的取樣週期定義表之圖。

圖5D係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的其他的取樣週期定義表之圖。

圖6係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的要因關連表之圖。

圖7係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的動作之流程圖。



圖8係用以顯示圖1所示的資料處理裝置所為之依據分數錯誤(score error)之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。

圖9A係用以將在圖1所示的資料處理裝置中使用了正常週期所求出的時間系列資料予以圖表化顯示之圖。

圖9B係用以將在圖1所示的資料處理裝置中使用了異常週期所求出的時間系列資料予以圖表化顯示之圖。

圖10係用以顯示圖1所示的資料處理裝置所為之依據警報之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。

圖11係用以顯示圖1所示的資料處理裝置所為之依據時間系列資料的值之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。

圖12係用以顯示圖1所示的資料處理裝置所為之依據時間系列資料的偏差之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。

圖13A係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的實施形態的第一例之圖。

圖13B係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的實施形態的第二之例圖。

圖13C係用以顯示圖1所示的資料處理裝置的實施形態的第三例之圖。

## 【實施方式】

【0038】 以下，參照圖式說明本發明的實施形態的資料處理方法、資料處理裝置以及資料處理程式。典型而言，本實施形態的資料處理方法係使用電腦來執行。本實施形態的資料處理程式係用以使用電腦實施資料處理方法之程式。典型而言，本實施形態的資料處理裝置係使用電腦所構成。用以執行資料處理程式之電腦係作為資料處理裝置而發揮作用。

【0039】 圖1係用以顯示本發明的實施形態的資料處理裝置的構成之方塊圖。圖1所示的資料處理裝置10係具備有取樣部11、資料記憶部12、分數(score)計算部13、結果顯示部14、指示輸入部15、複數個取樣週期定義表



16、要因關連表17以及取樣週期控制部18。資料處理裝置10係被連接至基板處理裝置20來使用。

【0040】基板處理裝置20係包含有複數個處理單元25，並在各個處理單元25中測量用以顯示處理單元25的動作狀態之複數個物理量(例如長度、角度、時間、速度、力量、壓力、電壓、電流、溫度、流量等)。基板處理裝置20係將在各個處理單元25所獲得的測量資料輸出至資料處理裝置10。

【0041】取樣部11係依據基板處理裝置20中之物理量的測量結果求出時間系列資料7。更詳細而言，取樣部11係以由基板處理裝置20所獲得的測量資料所構成的時間間隔(以下稱為取樣週期)抽出資料，藉此求出時間系列資料7。取樣週期控制部18係於每個時間系列資料7控制取樣部11中所使用的取樣週期。資料記憶部12係記憶有：時間系列資料7，係藉由取樣部11所求出；以及基準資料8，係時間系列資料7的期待值資料。於基準資料8使用有例如多個時間系列資料中被判斷成最適合做為期待值資料之其他的時間系列資料。

【0042】分數計算部13係針對記憶於資料記憶部12的時間系列資料7求出評價值(以下稱為分數)。分數計算部13係從資料記憶部12讀出時間系列資料7以及對應的基準資料8，比較時間系列資料7以及對應的基準資料8兩者，藉此求出分數。分數計算部13係作為用以求出時間系列資料7的評價值之評價值計算部而發揮作用。結果顯示部14係顯示依據時間系列資料7的分數之畫面。

【0043】基板處理裝置20係對資料處理裝置10輸出警報訊號，該警報訊號係顯示基板處理裝置20是否已發生警報。指示輸入部15係被輸入有來自利用者(基板處理裝置20的操作員(operator))的指示。取樣週期定義表16係與時間系列資料的種類賦予對應，並至少記憶正常週期與異常週期。要因關連表17係於每個處理單元25將時間系列資料的種類相互地賦予關連並予以記憶。取



樣週期定義表16與要因關連表17的詳細說明係於後述。

【0044】 取樣週期控制部18係被輸入有記憶於資料記憶部12的時間系列資料7、藉由分數計算部13求出的分數、從基板處理裝置20輸出的警報訊號以及使用者利用指示輸入部15所輸入的指示。取樣週期控制部18係依據這些輸入並使用取樣週期定義表16與要因關連資料表17，於每個時間系列資料7控制取樣部11中所使用的取樣週期。取樣週期控制部18係在初始狀態中將取樣部11中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在時間系列資料7的分數為異常時將求出時間系列資料7時的取樣週期控制成比正常週期還短的異常週期。

【0045】 圖2係用以顯示基板處理裝置20的概略構成之圖。基板處理裝置20係具備有索引(indexer)部21以及處理部22。索引部21係包含有索引機器人24以及複數個匣(cassette)保持部23。處理部22係包含有基板搬運機器人26以及複數個處理單元25。於匣保持部23載置有用以收容複數個基板之匣(未圖示)。索引機器人24係進行從匣取出基板之動作以及將基板放入至匣之動作。處理單元25係具有用以對基板進行處理之空間(以下稱為腔室(chamber))。腔室係與處理單元25一對一地對應。在腔室的內部中，進行例如使用處理液將基板洗淨等之處理。基板搬運機器人26係進行將基板搬入至處理單元25之動作以及從處理單元25搬出基板之動作。處理單元25的個數係例如為二十四個。在此情形中，例如於基板搬運機器人26的周圍的六個部位設置有已積層了四個處理單元25之塔構造體。

【0046】 索引機器人24係從載置於匣保持部23的匣取出處理對象的基板，並經由基板授受部27將取出的基板傳遞至基板搬運機器人26。基板搬運機器人26係將從索引機器人24接取的基板搬入至對象的處理單元25。當結束對於基板的處理時，基板搬運機器人26係從對象的處理單元25取出基板，並



經由基板授受部27將取出的基板傳遞至索引機器人24。索引機器人24係將從基板搬運機器人26接取的基板放入至對象的匣。索引部21與處理部22的控制係藉由基板處理裝置20的控制部(未圖示)而進行。

【0047】 以下，將處理單元25對一片基板進行的處理稱為「單位處理」。於單位處理的執行中，在處理單元25中使用感測器等測量複數個物理量。取樣部11係依據在處理單元25中所測量的測量資料求出時間系列資料7。當基板處理裝置20進行一次單位處理時，能獲得複數個時間系列資料7。當將時間系列資料7予以圖表化顯示時，則成為例如圖3中的實線所示般。當將對應的基準資料8予以圖表化顯示時，則成為例如圖3中虛線所示般。在圖3所示的例子中，與基準資料8相比，時間系列資料7係在上升時較為延遲。

【0048】 圖4係用以顯示作為資料處理裝置10而發揮作用的電腦的構成例之方塊圖。圖4所示的電腦30係具備有CPU31、主記憶體32、記憶部33、輸入部34、顯示部35、通訊部36以及記錄媒體讀取部37。主記憶體32係使用例如DRAM(Dynamic Random Access Memory；動態隨機存取記憶體)。記憶部33係使用例如硬碟。輸入部34係包含有例如鍵盤38以及滑鼠39。顯示部35係使用例如液晶顯示器。通訊部36係有線通訊的介面電路或者無線通訊的介面電路。與基板處理裝置20之間的通訊係使用通訊部36來進行。記錄媒體讀取部37係記錄有程式等之記錄媒體40的介面電路。記錄媒體40係使用例如CD-ROM(compact disc read only memory；唯讀光碟)等非暫時性(non-transitory)的記錄媒體。此外，上述電腦30的構成僅為一例，能使用任意的電腦構成資料處理裝置10。

【0049】 以下說明電腦30作為資料處理裝置10而發揮作用的情形。在此情形中，記憶部33係記憶資料處理程式41與基準資料8。資料處理程式41與基準資料8亦可例如使用通訊部36從伺服器或者其他的電腦接收所得，亦可使用



記錄媒體讀取部37從記錄媒體40讀出所得。在執行資料處理程式41時，資料處理程式41與基準資料8係被複製並轉送至主記憶體32。CPU31係利用主記憶體32作為作業用記憶體，並執行記憶於主記憶體32的資料處理程式41，藉此進行依據從基板處理裝置20所輸出的測量資料求出時間系列資料7之處理、求出時間系列資料7的分數之處理以及控制依據分數求出時間系列資料7時的取樣週期之處理等。此時，電腦30係作為資料處理裝置10而發揮作用。

【0050】 資料處理裝置10係具備有圖5A至圖5D所示的四個取樣週期定義表16a至16d以及圖6所示的要因關連表17。在資料處理裝置10與基板處理裝置20開始動作前，於取樣週期定義表16a至16d與要因關連表17預先記憶有圖式中所記載的資料。

【0051】 圖7係用以顯示資料處理裝置10的動作之流程圖。資料處理裝置10係CPU31利用主記憶體32執行資料處理程式41，藉此進行圖7所示的處理。

【0052】 如圖7所示，首先，取樣週期控制部18係將取樣部11中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期(步驟S101)。在步驟S101中，取樣週期控制部18係針對全部的時間系列資料7，將求出時間系列資料7時的取樣週期設定成記憶於取樣週期定義表16a至16d的正常週期。

【0053】 在資料處理裝置10執行步驟S101後，基板處理裝置20係開始對基板進行處理。當基板處理裝置20進行一次單位處理時，能獲得複數個測量資料。複數個測量資料係從基板處理裝置20輸出至資料處理裝置10。資料處理裝置10係在每次從基板處理裝置20輸出複數個測量資料時執行步驟S102至步驟S110。

【0054】 取樣部11係被輸入有進行單位處理時所獲得的複數個測量資料(步驟S102)。接著，取樣部11係依據步驟S102中所輸入的複數個測量資料求出複數個時間系列資料7(步驟S103)。在步驟S103中，取樣部11係以被每個時



間系列資料7控制的取樣週期從基板處理裝置20所輸出的複數個測量資料抽出資料，藉此求出時間系列資料7。

【0055】 接著，資料記憶部12係記憶在步驟S103中所求出的複數個時間系列資料7(步驟S104)。接著，分數計算部13係求出記憶於資料記憶部12的複數個時間系列資料7的分數(步驟S105)。在步驟S105中，分數計算部13係比較各個時間系列資料7與對應的基準資料8，藉此求出分數。接著，結果顯示部14係顯示依據在步驟S105中所求出的分數的畫面(步驟S106)。結果顯示部14所顯示的畫面只要是依據時間系列資料7的分數則無任何限制。

【0056】 接著，取樣週期控制部18係進行依據分數錯誤的取樣週期控制(步驟S110)。圖8係用以顯示依據分數錯誤的取樣週期控制的詳細說明之流程圖。在步驟S110中，取樣週期控制部18係針對分數的狀態已變化的時間系列資料7(分數從正常變化成異常的時間系列資料或者分數從異常變化成正常的時間系列資料)進行圖8所示的處理。以下，將在步驟S110中進行處理的時間系列資料稱為時間系列資料SQ1。

【0057】 圖5A所示的取樣週期定義表16a係與時間系列資料的種類賦予對應，並記憶正常週期、異常週期以及自動復原旗標。正常週期係以msec(毫秒)單位顯示正常時的取樣週期。異常週期係以msec單位顯示異常時的取樣週期。異常週期係比正常週期還短。異常週期係設定成例如正常週期的1/3以下。自動復原旗標係取「TRUE」的標示或者「FALSE」的標示。「TRUE」的標示係表示自動復原為有效，「FALSE」的標示係表示自動復原為無效。

【0058】 圖8中，首先，取樣週期控制部18係判斷時間系列資料SQ1的分數是否異常(是否已發生分數錯誤)，在「是」的情形中前進至步驟S112，在「否」的情形中前進至步驟S115(步驟S111)。

【0059】 在步驟S111中為「是」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求



出時間系列資料SQ1時的取樣週期是否為正常週期，在「是」的情形中前進至步驟S113(步驟S112)。在此情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ1時的取樣週期控制成異常週期(步驟S113)。在步驟S113中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16a讀出與時間系列資料SQ1的種類對應的異常週期，並將下一次起求出時間系列資料SQ1時的取樣週期設定成已讀取的異常週期。

【0060】 接著，取樣週期控制部18係因應需要將其他的取樣週期控制成異常週期(步驟S114)。圖6所示的要因關連表17係在每個處理單元25中將時間系列資料7的種類相互地賦予關連並進行記憶。在與時間系列資料SQ1對應的處理單元25為處理單元(PU)且於要因關連表17的處理單元(PU)的欄位記憶有時間系列資料SQ1的種類的情形中，取樣週期控制部18係在步驟S114中將求出記憶於該欄位的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成異常週期。

【0061】 在步驟S111中為「否」的情形中取樣週期控制部18係判斷求出時間系列資料SQ1時的取樣週期是否為異常週期，在步驟S111中為「是」的情形中前進至步驟S116(步驟S115)。在此情形中，取樣週期控制部18係判斷是否進行自動復原，在「是」的情形中前進至步驟S118，在「否」的情形中前進至步驟S117(步驟S116)。在步驟S116中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16a讀出與時間系列資料SQ1的種類對應的自動復原旗標，在自動復原旗標為「TRUE」的情形中前進至步驟S118，在其他情形中則前進至步驟S117。

【0062】 在步驟S116中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷是否輸入有復原指示，在「是」的情形中前進至步驟S118(步驟S117)。在求出時間系列資料SQ1時的取樣週期被控制成異常週期的情形中，利用者係在確認分數錯誤的狀態後以及／或者進行用以恢復分數錯誤的狀態之操作後，使用指示輸入部15輸入復原指示。利用者所輸入的復原指示係被保持於取樣週期



控制部18的內部。在步驟S117中，取樣週期控制部18係在已經被輸入有復原指示的情形中前進至步驟S118。

【0063】 在步驟S116或者步驟S117中為「是」的情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ1時的取樣週期控制成正常週期(步驟S118)。在步驟S118中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16a讀出已與時間系列資料SQ1的種類對應的正常週期，並將下一次起求出時間系列資料SQ1時的取樣週期設定成已讀取的正常週期。

【0064】 接著，取樣週期控制部18係因應需要將其他的取樣週期控制成正常週期(步驟S119)。在已與時間系列資料SQ1對應的處理單元25為處理單元(PU)且於要因關連資料17的處理單元(PU)的欄位記憶有時間系列資料SQ1的種類的情形中，取樣週期控制部18係在步驟S119中將求出已記憶於該欄位的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成正常週期。取樣週期控制部18係在進行步驟S114或者步驟S119後，或者在判斷成步驟S112、步驟S115或者步驟S117中為「否」後，結束步驟S110。

【0065】 例如，將求出某個時間系列資料時的正常週期設定成300msec，將求出某個時間系列資料時的異常週期設定成100msec。圖9A係將使用正常週期所求出的時間系列資料予以圖表化顯示之圖。利用者即使觀看圖9A所示的圖表亦無法辨識時間系列資料的微小變化。在資料處理裝置10中，在時間系列資料的分數為異常的情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料時的取樣週期控制成異常週期(100msec)。圖9B係用以將使用了異常週期所求出的時間系列資料予以圖表化顯示之圖。利用者係能在觀看圖9B所示的圖表時容易地辨識時間系列資料的微小變化。

【0066】 取樣週期控制部18係除了進行圖8所示的取樣週期控制之外，還進行圖10至圖12所示的取樣週期控制。圖10至圖12所示的取樣週期控制係



在正在進行圖7所示的處理的期間中預定的條件已成立時被進行。

【0067】圖10係用以顯示依據警報之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。如上所述，資料處理裝置10係被輸入有警報訊號，該警報訊號係顯示基板處理裝置20是否已發生警報。取樣週期控制部18係針對發生狀況已變化的警報(已從「有」變化成「無」的警報或者已從「無」變化成「有」的警報)進行圖10所示的處理。以下將在步驟S120中進行處理的警報稱為警報AL，將與警報AL賦予關連的時間系列資料稱為時間系列資料SQ2。

【0068】圖5B所示的取樣週期定義表16b係與警報的種類賦予對應，並記憶時間系列資料的種類、正常週期、異常週期以及自動復原旗標。取樣週期定義表16b亦可說是與時間系列資料的種類賦予對應，並記憶警報的種類、正常週期、異常週期以及自動復原旗標。

【0069】在圖10中，首先，取樣週期控制部18係判斷是否已發生警報AL(是否已發生警報或者已解除警報)，在「是」的情形中前進至步驟S122，在「否」的情形中前進至步驟S125(步驟S121)。

【0070】在步驟S121中為「是」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求出已與警報AL賦予對應的時間系列資料SQ2時的取樣週期是否為正常週期，在「是」的情形中前進至步驟S123(步驟S122)。在此情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ2時的取樣週期控制成異常週期(步驟S123)。在步驟S123中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16b求出已與警報AL以及時間系列資料SQ2的種類對應的異常週期，並將下一次起求出時間系列資料SQ2時的取樣週期設定成已讀取的異常週期。接著，與圖8所示的步驟S114同樣地，取樣週期控制部18係因應需要參照要因關連表17將其他的取樣週期控制成異常週期(步驟S124)。

【0071】在步驟S121中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求



出時間系列資料SQ2時的取樣週期是否為異常週期，在「是」的情形中前進至步驟S126(步驟S125)。在此情形中，取樣週期控制部18係判斷是否進行自動復原，在「是」的情形中前進至步驟S128，在「否」的情形中前進至步驟S127(步驟S126)。在步驟S126中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16b讀出已與警報AL以及時間系列資料SQ2的種類對應的自動復原旗標，在自動復原旗標為「TURE」的情形中前進至步驟S128，在其他情形中則前進至步驟S127。

【0072】在步驟S126中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷是否被輸入有復原指示，在「是」的情形中前進至步驟S128(步驟S127)。在已發生警報AL的情形中，利用者係在調查警報AL的原因後以及／或者進行用以解除警報AL之操作後，使用指示輸入部15輸入復原指示。在步驟S127中，取樣週期控制部18係在已被輸入有復原指示的情形中前進至步驟S128。

【0073】在步驟S126或者步驟S127為「是」的情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ2時的取樣週期控制成正常週期(步驟S128)。在步驟S128中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16b取出已與警報AL以及時間系列資料SQ2的種類對應的正常週期，將在下一次起求出時間系列資料SQ2時的取樣週期設定成已讀出的正常週期。接著，與圖8所示的步驟S119同樣地，取樣週期控制部18係因應需要參照要因關連表17將其他的取樣週期控制成正常週期(步驟S129)。取樣週期控制部18係在進行步驟S124或者步驟S129後，或是在步驟S122或者步驟S125或者步驟S127中判斷成「否」之後，結束步驟S120。

【0074】圖11係用以顯示依據時間系列資料的値之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。圖5C所示的取樣週期定義表16c係與構件的種類賦予對應，並記憶時間系列資料的種類、上限値、上限比率、下限値、下限比率、正常週期、異常週期以及自動復原旗標。取樣週期定義表16c亦可說是與時



間系列資料的種類賦予對應，並記憶構件的種類、上限值、上限比率、下限值、下限比率、正常週期、異常週期以及自動復原旗標。取樣週期控制部18係針對值與臨限值之間的大小關係已變化的時間系列資料7(值已從「未超過臨限值」變化成「超過臨限值」的時間系列資料或者值已從「超過臨限值」變化成「未超過臨限值」的時間系列資料)進行圖11所示的處理。以下將在步驟S130中進行處理的時間系列資料稱為時間系列資料SQ3。

【0075】 上限值係用以顯示時間系列資料的上限值。上限比率係以百分率顯示時間系列資料的上側臨限值相對於時間系列資料的上限值之比例。下限值係表示時間系列資料的下限值。下限比率係以百分率顯示時間系列資料的下側臨限值與時間系列資料的下限值之間的差相對於時間系列資料的下限值之比率。例如，於圖5C所示的取樣週期定義表16c的構件的「溫度感測器」的欄位記憶有上限值60℃、上限比率90%、下限值15℃以及下限比率20%。在此情形中，時間系列資料的上側臨限值為「 $60 \times 90 / 100 = 54^\circ\text{C}$ 」，時間系列資料的下側臨限值為「 $15 \times (100 + 20) / 100 = 18^\circ\text{C}$ 」。

【0076】 在圖11中，首先，取樣週期控制部18係判斷時間系列資料SQ3的值是否已超過臨限值，在「是」的情形中前進至步驟S132，在「否」的情形中前進至步驟S135(步驟S131)。在步驟S131中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16c取出已與時間系列資料SQ3的種類對應的上限值、上限比率、下限值以及下限比率，在時間系列資料SQ3的值超過「上限值 $\times$ 上限比率」的情形中或者時間系列資料SQ3的值未滿「下限值 $\times$ (1+下限比率)」的情形中前進至步驟S132，在其他情形中則前進至步驟S135。

【0077】 在步驟S131中為「是」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求出時間系列資料SQ3時的取樣週期是否為正常週期，在「是」的情形中前進至步驟S133(步驟S132)。在此情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資



料SQ3時的取樣週期控制成異常週期(步驟S133)。在步驟S133中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16c讀出已與時間系列資料SQ3的種類對應的異常週期，並將下一次起求出時間系列資料SQ3時的取樣週期設定成已讀出的異常週期。接著，與圖8所示的步驟S114同樣地，取樣週期控制部18係因應需要參照要因關連表17將其他的取樣週期控制成異常週期(步驟S134)。

【0078】 在步驟S131中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求出時間系列資料SQ3時的取樣週期是否為異常週期，在「是」的情形中前進至步驟S136(步驟S135)。在此情形中，取樣週期控制部18係判斷是否進行自動復原，在「是」的情形中前進至步驟S138，在「否」的情形中前進至步驟S137(步驟S136)。在步驟S136中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16c讀出已與時間系列資料SQ3的種類對應的自動復原旗標，在自動復原旗標為「TRUE」的情形中前進至步驟S138，在其他情形中則前進至步驟S137。

【0079】 在步驟S136中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷是否已被輸入有復原指示，在「是」的情形中前進至步驟S138(步驟S137)。在求出時間系列資料SQ3時的取樣週期已被控制成異常週期的情形中，利用者係在更換或者調整與時間系列資料SQ3對應的構件後，使用指示輸入部15輸入復原指示。在步驟S137中，取樣週期控制部18係在已被輸入有復原指示的情形中前進至步驟S138。

【0080】 在步驟S136或者步驟S137為「是」的情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ3時的取樣週期控制成正常週期(步驟S138)。在步驟S138中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16c取出已與時間系列資料SQ3的種類對應的正常週期，將在下次起求出時間系列資料SQ3時的取樣週期設定成已讀出的正常週期。接著，與圖8所示的步驟S119同樣地，取樣週期控制部18係因應需要參照要因關連表17將其他的取樣週期控制成正常週期。



(步驟S139)。取樣週期控制部18係在進行步驟S134或者步驟S139後，或是在步驟S132或者步驟S135或者步驟S137中判斷成「否」之後，結束步驟S130。

【0081】 於圖5C所示的取樣週期定義表16c的構件的「PLC(Programmable Logic Controller；可程式邏輯控制器)電池」的欄位記憶有下限值300mV、下限比率50%、正常週期5000msec以及異常週期500msec。此外，PLC是可程式邏輯控制器的簡稱。求出時間系列資料時的取樣週期係在步驟S101中被控制成5000msec。時間系列資料的下側臨限值為「 $300 \times (100 + 50) / 100 = 450$ 」。因此，當PLC電池值變成未滿450mV時，求出時間系列資料時的取樣週期係被設定成500msec。

【0082】 圖12係用以顯示依據時間系列資料的偏差之取樣週期控制的詳細說明之流程圖。圖5D所示的取樣週期定義表16d係因應時間系列資料的種類，記憶標準偏差、正常週期、異常週期以及自動復原旗標。標準偏差係顯示時間系列資料的偏差的容許值。取樣週期控制部18係針對偏差與容許值之間的大小關係已變化的時間系列資料7(偏差已從「未超過容許值」變化成「超過容許值」的時間系列資料或者偏差已從「超過容許值」變化成「未超過容許值」的時間系列資料)進行圖12所示的處理。以下將在步驟S140中進行處理的時間系列資料稱為時間系列資料SQ4。

【0083】 在圖12中，首先，取樣週期控制部18係判斷時間系列資料SQ4的偏差是否已超過容許值，在「是」的情形中前進至步驟S142，在「否」的情形中前進至步驟S145(步驟S141)。在步驟S141中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16d取出已與時間系列資料SQ4的種類對應的標準偏差，在時間系列資料SQ4的偏差超過標準偏差的情形中前進至步驟S142，在其他情形中則前進至步驟S145。

【0084】 在步驟S141中為「是」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求



出時間系列資料SQ4時的取樣週期是否為正常週期，在「是」的情形中前進至步驟S143(步驟S142)。在此情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ4時的取樣週期控制成異常週期(步驟S143)。在步驟S143中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16d讀出已與時間系列資料SQ4的種類對應的異常週期，並將下一次起求出時間系列資料SQ4時的取樣週期設定成已讀出的異常週期。接著，與圖8所示的步驟S114同樣地，取樣週期控制部18係因應需要參照要因關連表17將其他的取樣週期控制成異常週期(步驟S144)。

【0085】 在步驟S141中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷求出時間系列資料SQ4時的取樣週期是否為異常週期，在「是」的情形中前進至步驟S146(步驟S145)。在此情形中，取樣週期控制部18係判斷是否進行自動復原，在「是」的情形中前進至步驟S148，在「否」的情形中前進至步驟S147(步驟S146)。在步驟S146中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16d讀出已與時間系列資料SQ4的種類對應的自動復原旗標，在自動復原旗標為「TRUE」的情形中前進至步驟S148，在其他情形中則前進至步驟S147。

【0086】 在步驟S146中為「否」的情形中，取樣週期控制部18係判斷是否已被輸入有復原指示，在「是」的情形中前進至步驟S148(步驟S147)。在求出時間系列資料SQ4時的取樣週期已被控制成異常週期的情形中，利用者係在進行了用以將時間系列資料7的偏差控制在容許值以內之操作後，使用指示輸入部15輸入復原指示。在步驟S147中，取樣週期控制部18係在已被輸入有復原指示的情形中前進至步驟S148。

【0087】 在步驟S146或者步驟S147為「是」的情形中，取樣週期控制部18係將求出時間系列資料SQ4時的取樣週期控制成正常週期(步驟S148)。在步驟S148中，取樣週期控制部18係從取樣週期定義表16d取出已與時間系列資料SQ4的種類對應的正常週期，將在下次起求出時間系列資料SQ4時的取樣週



期設定成已讀出的正常週期。接著，與圖8所示的步驟S119同樣地，取樣週期控制部18係因應需要參照要因關連表17將其他的取樣週期控制成正常週期(步驟S149)。取樣週期控制部18係在進行步驟S144或者步驟S149後，或是在步驟S142或者步驟S145或者步驟S147中判斷成「否」之後，結束步驟S140。

【0088】 在上述說明的流程圖中，取樣部11所進行的步驟S102以及步驟S103係相當於取樣步驟。分數計算部13所進行的步驟S105係相當於評價值計算步驟。取樣週期控制部18所進行的步驟S101、S110、S120、S130、S140係相當於取樣週期控制步驟。

【0089】 圖13A至圖13C係分別為用以顯示資料處理裝置10的實施形態的第一例至第三例之圖。在第一例至第三例中，於基板處理裝置20的外部設置有電腦30，電腦30係使用CPU31執行資料處理程式41，藉此實現資料處理裝置10的全部或者一部分。

【0090】 圖13A所示的第一例係與圖1所示的例子相同。在第一例中，設置於基板處理裝置20的外部之電腦30係作為資料處理裝置10而發揮作用。在基板處理裝置20中，以固定的取樣週期進行類比訊號的取樣(類比訊號的標本化與量子化)。與在取樣部11中所使用的取樣週期無關地，皆從基板處理裝置20對電腦30輸入有相同量的測量資料。藉由電腦30所實現的取樣部11係以取樣週期控制部18所控制的取樣週期從基板處理裝置20所輸出的測量資料抽出資料，藉此求出時間系列資料7。

【0091】 在圖13B所示的第二例中，資料處理裝置10中的取樣部11係包含於基板處理裝置20，其他部分則藉由電腦30來實現。在基板處理裝置20中，以固定的取樣週期進行類比訊號的取樣。取樣週期控制部18係對包含於基板處理裝置20的取樣部11輸出控制訊號CS1，該控制訊號CS1係用以顯示求出時間系列資料7時的取樣週期。取樣部11係以控制訊號CS1所示的取樣週期從基



板處理裝置20所測量的測量資料抽出資料，藉此求出時間系列資料7。取樣部11所求出的時間系列資料7係輸出至電腦30。從基板處理裝置20對電腦30輸出有已因應取樣部11中所使用的取樣週期之量的時間系列資料7。

【0092】 在圖13C所示的第三例中，資料處理裝置10中的取樣部11係包含於基板處理裝置20，其他部分則藉由電腦30來實現。取樣週期控制部18係對包含於基板處理裝置20的取樣部11輸出控制訊號CS1，該控制訊號CS1係用以顯示求出時間系列資料7時的取樣週期。取樣部11係以控制訊號CS1所示的取樣週期在基板處理裝置20的內部進行類比訊號的取樣(類比訊號的標本化與量子化)，藉此求出時間系列資料7。取樣部11所求出的時間系列資料7係輸出至電腦30。從基板處理裝置20對電腦30輸出有已因應取樣部11中所使用的成「未超過容許值」的時間系列資

【0093】 在第一例至第三例中，取樣部11皆依據基板處理裝置20中的物理量的測量結果求出時間系列資料7。資料處理裝置10亦可安裝至第一例至第三例中的任一個形態。

【0094】 本實施形態的資料處理方法係具備有：取樣步驟(步驟S102、S103)，係依據基板處理裝置20中的物理量的測量結果求出時間系列資料7；評價值計算步驟(步驟S105)，係比較時間系列資料7與基準資料8，藉此求出時間系列資料7的評價值(分數)；以及取樣週期控制步驟(步驟S101、S110、S120、S130、S140)，係於每個時間系列資料7控制取樣步驟中所使用的取樣週期。取樣週期控制步驟係在初始狀態中將取樣步驟中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期(步驟S101)，而在時間系列資料7的評價值為異常時將求出時間系列資料7時的取樣週期控制成比正常週期還短的異常週期(步驟S113)。如此，在比較時間系列資料7與基準資料8而獲得的評價值為異常時，縮短求出時間系列資料7時的取樣週期，藉此能針對每個時間系列資料



7以較佳的時序切換取樣週期，並在基板處理裝置20發生異常前取得詳細的資料。

【0095】取樣週期控制步驟係在基板處理裝置20中發生警報時，將求出已與警報賦予關連的時間系列資料7時的取樣週期控制成異常週期(步驟S123)。因此，在基板處理裝置20中發生警報時，能縮短求出已與發生的警報賦予關連的時間系列資料7時的取樣週期並取得詳細的資料。取樣週期控制步驟亦在時間系列資料7的值超過預先設定的臨限值時或者時間系列資料7的偏差超過預先設定的容許值時，將求出時間系列資料7時的取樣週期控制成異常週期(步驟S133、S143)。因此，能在時間系列資料7的值超過臨限值時或者時間系列資料7的偏差超過容許值時作為基板處理裝置20的故障預兆，縮短求出時間系列資料7的取樣週期並取得詳細的資料。

【0096】取樣週期控制步驟係在將求出時間系列資料7時的取樣週期控制成異常週期時，將求出已與時間系列資料7賦予關連的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成異常週期(步驟S114、S124、S134、S144)。因此，能針對相互關連的複數個時間系列資料7一起取得詳細的資料。取樣週期控制步驟係使用要因關連表17將求出其他的時間系列資料時的取樣週期控制成異常週期，該要因關連表17係將時間系列資料7的種類相互地賦予關連並進行記憶。因此，能容易地控制求出其他的時間系列資料時的取樣週期。

【0097】取樣週期控制步驟係使用取樣週期定義表16來控制求出時間系列資料7時的取樣週期，該取樣週期定義表16係與時間系列資料7的種類賦予對應並記憶正常週期與異常週期。因此，能容易地控制求出時間系列資料7時的取樣週期。取樣週期定義表16係與時間系列資料7的種類賦予對應並記憶自動復原旗標；取樣週期控制步驟係在將求出時間系列資料7時的取樣週期控制成異常週期時的原因已解除且已與記憶於取樣週期定義表16的時間系列



資料7對應之自動復原旗標為有效時，將求出時間系列資料7時的取樣週期控制成正常週期(步驟S118、S128、S138、S148)。因此，能因應時間系列資料7的特性將求出時間系列資料7時的取樣週期自動地控制成正常週期。

【0098】 取樣步驟亦可以取樣週期控制步驟中所控制的取樣週期從基板處理裝置20所測量的測量資料抽出資料，藉此求出時間系列資料7。此外，使用其他的時間系列資料作為基準資料8，藉此能針對時間系列資料7求出較佳的評價值。

【0099】 本實施形態的資料處理裝置10以及資料處理程式41係具有與上述資料處理方法同樣的特徵，且達成同樣的功效。依據本實施形態的資料處理方法、資料處理裝置10以及資料處理程式41，能針對每個時間系列資料以較佳的時序切換取樣週期，並在基板處理裝置20發生異常前取得詳細的資料。

【0100】 此外，在上述資料處理方法中，在取樣週期控制步驟中除了進行步驟S101以及步驟S110之外，還進行步驟S120、S130、S140。然而，在取樣週期控制步驟中，並不一定需要全部進行步驟S120、S130、S140。在變化例的資料處理方法中，在取樣週期控制步驟中亦可完全不進行步驟S120、S130、S140，或者亦可僅進行從步驟S120、S130、S140中任意選出的步驟。關於變化例的資料處理裝置以及資料處理程式亦與此說明同樣。

【符號說明】

|    |        |
|----|--------|
| 7  | 時間系列資料 |
| 8  | 基準資料   |
| 10 | 資料處理裝置 |
| 11 | 取樣部    |
| 12 | 資料記憶部  |



|            |         |
|------------|---------|
| 13         | 分數計算部   |
| 14         | 結果顯示部   |
| 15         | 指示輸入部   |
| 16、16a至16d | 取樣週期定義表 |
| 17         | 要因關連表   |
| 18         | 取樣週期控制部 |
| 20         | 基板處理裝置  |
| 21         | 索引部     |
| 22         | 處理部     |
| 23         | 匣保持部    |
| 24         | 索引機器人   |
| 25         | 處理單元    |
| 26         | 基板搬運機器人 |
| 27         | 基板授受部   |
| 30         | 電腦      |
| 31         | CPU     |
| 32         | 主記憶體    |
| 33         | 記憶部     |
| 34         | 輸入部     |
| 35         | 顯示部     |
| 36         | 通訊部     |
| 37         | 記錄媒體讀取部 |
| 38         | 鍵盤      |
| 39         | 滑鼠      |



|     |        |
|-----|--------|
| 40  | 記錄媒體   |
| 41  | 資料處理程式 |
| CS1 | 控制訊號   |



## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種資料處理方法，係具備有：

取樣步驟，係依據基板處理裝置中之物理量的測量結果求出時間系列資料；

評價值計算步驟，係比較前述時間系列資料與基準資料，藉此求出前述時間系列資料的評價值；以及

取樣週期控制步驟，係於每個前述時間系列資料控制前述取樣步驟中所使用的取樣週期；

前述取樣週期控制步驟係在初始狀態中將前述取樣步驟中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在前述時間系列資料的評價值為異常時將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成比前述正常週期還短的異常週期。

【第2項】 如請求項 1 所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期控制步驟係在前述基板處理裝置中已發生警報時，將求出已與前述警報賦予關連的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第3項】 如請求項 1 所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期控制步驟係在前述時間系列資料的值超過預先設定的臨限值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第4項】 如請求項 1 所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期控制步驟係在前述時間系列資料的偏差超過預先設定的容許值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第5項】 如請求項 1 至 4 中任一項所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期控制步驟係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時，將求出已與前述時間系列資料賦予關連的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第6項】 如請求項 5 所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期控制步驟係使用要因關連表，將求出前述其他的时间系列資料時的取樣週期



控制成前述異常週期，前述要因關連表係將前述時間系列資料的種類相互地賦予關連並予以記憶。

【第7項】 如請求項 1 所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期控制步驟係使用取樣週期定義表，控制求出前述時間系列資料時的取樣週期，前述取樣週期定義表係與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶正常週期與異常週期。

【第8項】 如請求項 7 所記載之資料處理方法，其中前述取樣週期定義表係進一步與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶自動復原旗標；

前述取樣週期控制步驟係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時的原因已解除且已與記憶於前述取樣週期定義表的前述時間系列資料對應之自動復原旗標為有效時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述正常週期。

【第9項】 如請求項 1 所記載之資料處理方法，其中前述取樣步驟係以前述取樣週期控制步驟所控制的取樣週期從前述基板處理裝置所獲得的測量資料抽出資料，藉此求出前述時間系列資料。

【第10項】 如請求項 1 所記載之資料處理方法，其中前述基準資料係其他的時間系列資料。

【第11項】 一種資料處理裝置，係具備有：

取樣部，係依據基板處理裝置中之物理量的測量結果求出時間系列資料；

評價值計算部，係比較前述時間系列資料與基準資料，藉此求出前述時間系列資料的評價值；以及

取樣週期控制部，係於每個前述時間系列資料控制前述取樣部中所使用的取樣週期；

前述取樣週期控制部係在初始狀態中將前述取樣部中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在前述時間系列資料的評價值



為異常時將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成比前述正常週期還短的異常週期。

【第12項】如請求項 11 所記載之資料處理裝置，其中前述取樣週期控制部係在前述基板處理裝置中已發生警報時，將求出已與前述警報賦予關連的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第13項】如請求項 11 所記載之資料處理裝置，其中前述取樣週期控制部係在前述時間系列資料的值超過預先設定的臨限值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第14項】如請求項 11 所記載之資料處理裝置，其中前述取樣週期控制部係在前述時間系列資料的偏差超過預先設定的容許值時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第15項】如請求項 11 至 14 中任一項所記載之資料處理裝置，其中前述取樣週期控制部係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時，將求出已與前述時間系列資料賦予關連的其他的時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第16項】如請求項 15 所記載之資料處理裝置，其中進一步具備有：要因關連表，係將前述時間系列資料的種類相互地賦予關連並予以記憶；

前述取樣週期控制部係使用前述要因關連表，將求出前述其他的时间系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期。

【第17項】如請求項 11 所記載之資料處理裝置，其中進一步具備有：取樣週期定義表，係與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶正常週期與異常週期；

前述取樣週期控制部係使用前述取樣週期定義表，控制求出前述時間系列資料時的取樣週期。

【第18項】如請求項 17 所記載之資料處理裝置，其中前述取樣週期定義表係進一步與前述時間系列資料的種類賦予對應並記憶自動復原旗



標；

前述取樣週期控制部係在將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述異常週期時的原因已解除且已與記憶於前述取樣週期定義表的前述時間系列資料對應之自動復原旗標為有效時，將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成前述正常週期。

【第19項】如請求項 11 所記載之資料處理裝置，其中前述取樣部係以前述取樣週期控制部所控制的取樣週期從前述基板處理裝置所測量的測量資料抽出資料，藉此求出前述時間系列資料。

【第20項】一種資料處理程式，係於電腦中使中央處理器利用記憶體執行下述步驟：

取樣步驟，係依據基板處理裝置中之物理量的測量結果求出時間系列資料；

評價值計算步驟，係比較前述時間系列資料與基準資料，藉此求出前述時間系列資料的評價值；以及

取樣週期控制步驟，係於每個前述時間系列資料控制前述取樣步驟中所使用的取樣週期；

前述取樣週期控制步驟係在初始狀態中將前述取樣步驟中所使用的全部的取樣週期控制成正常週期，而在前述時間系列資料的評價值為異常時將求出前述時間系列資料時的取樣週期控制成比前述正常週期還短的異常週期。



【發明圖式】

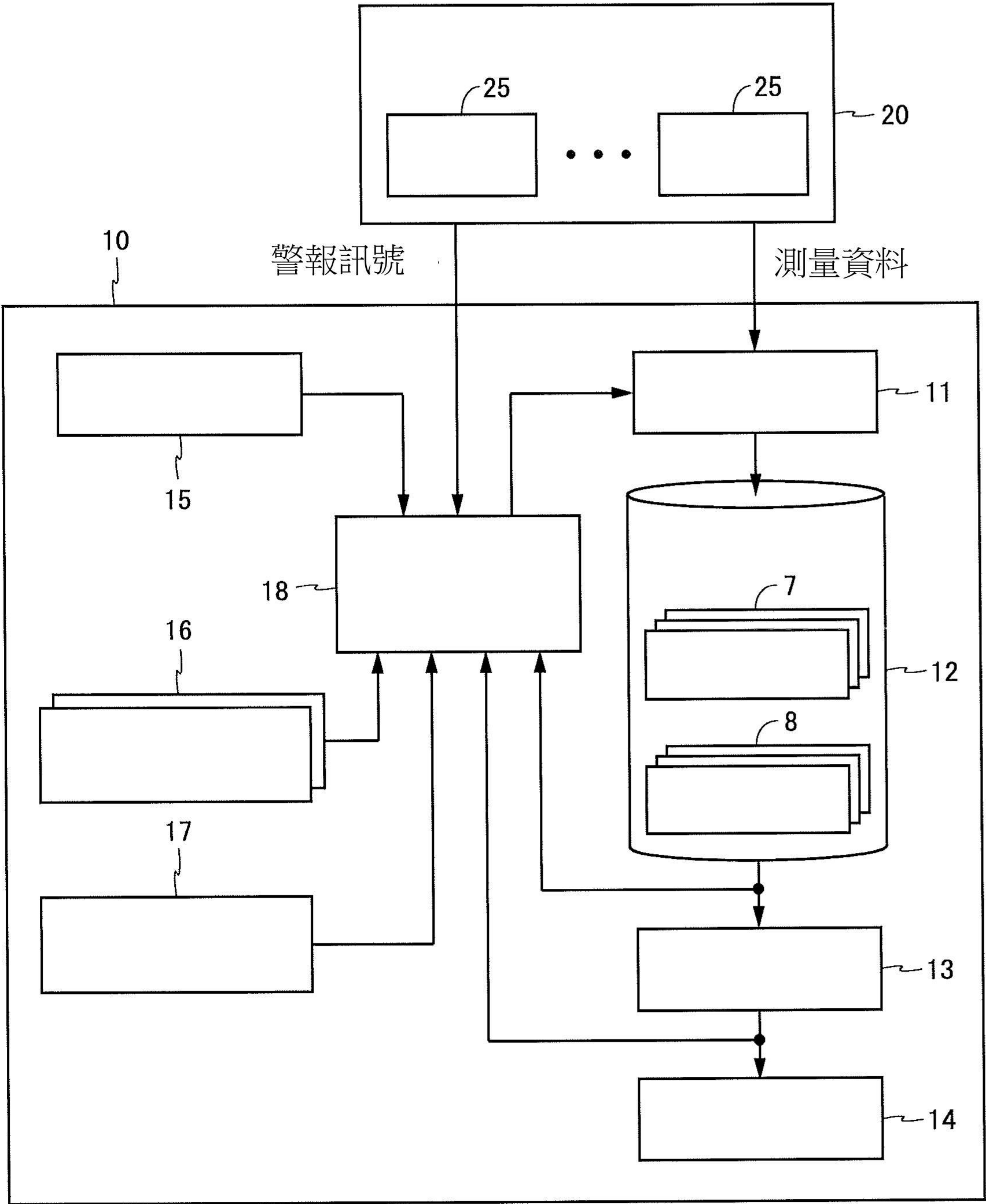


圖1



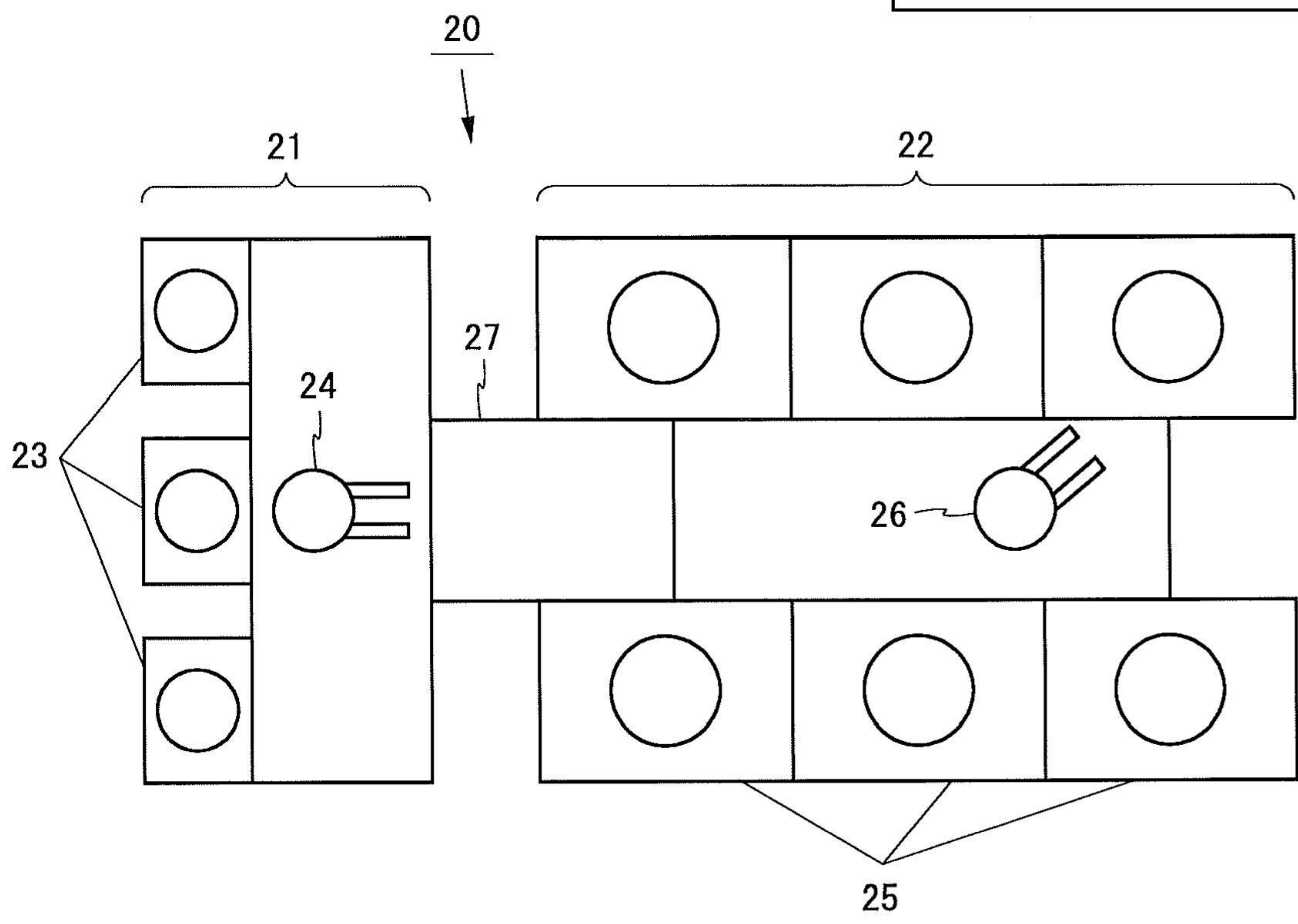


圖2

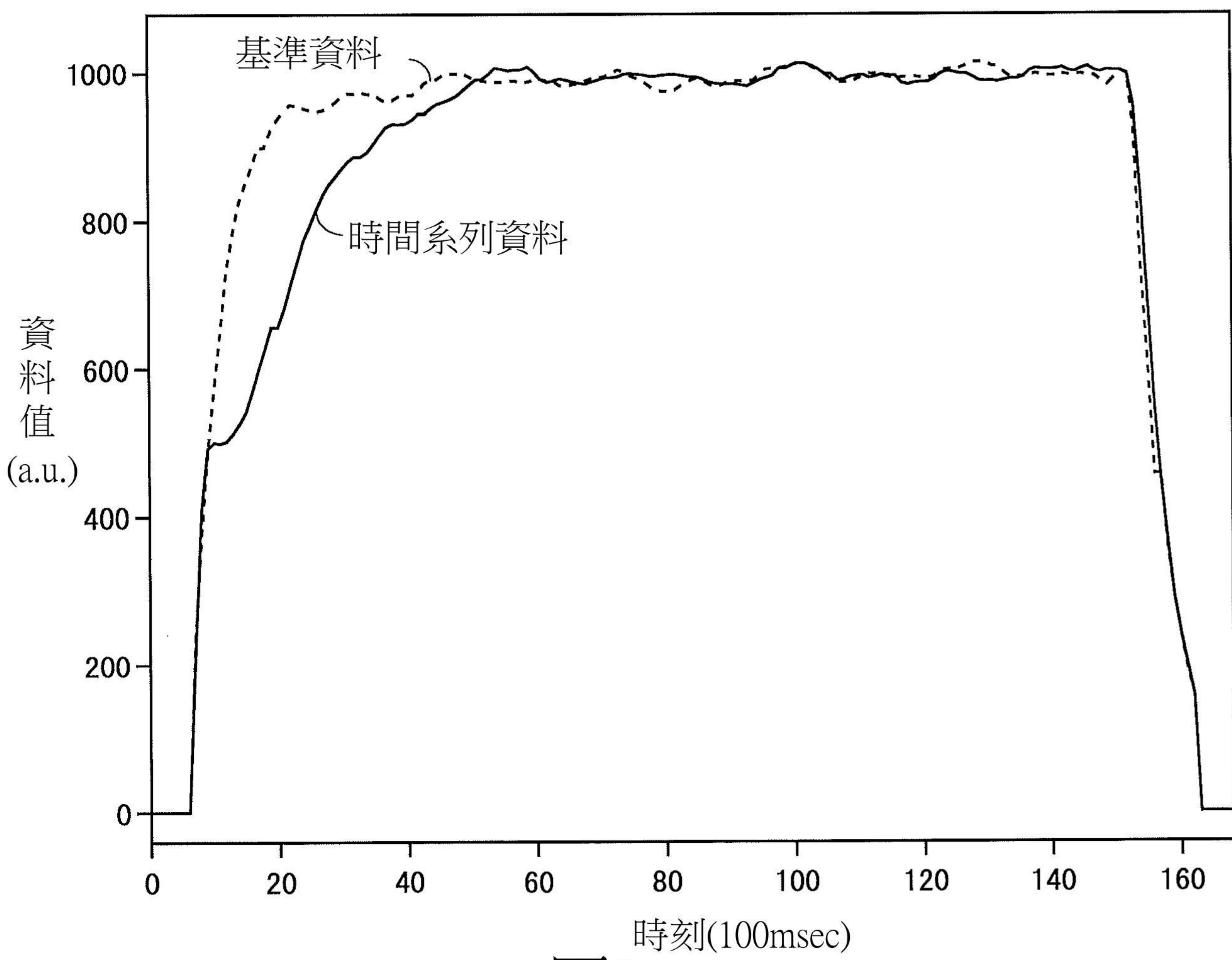


圖3



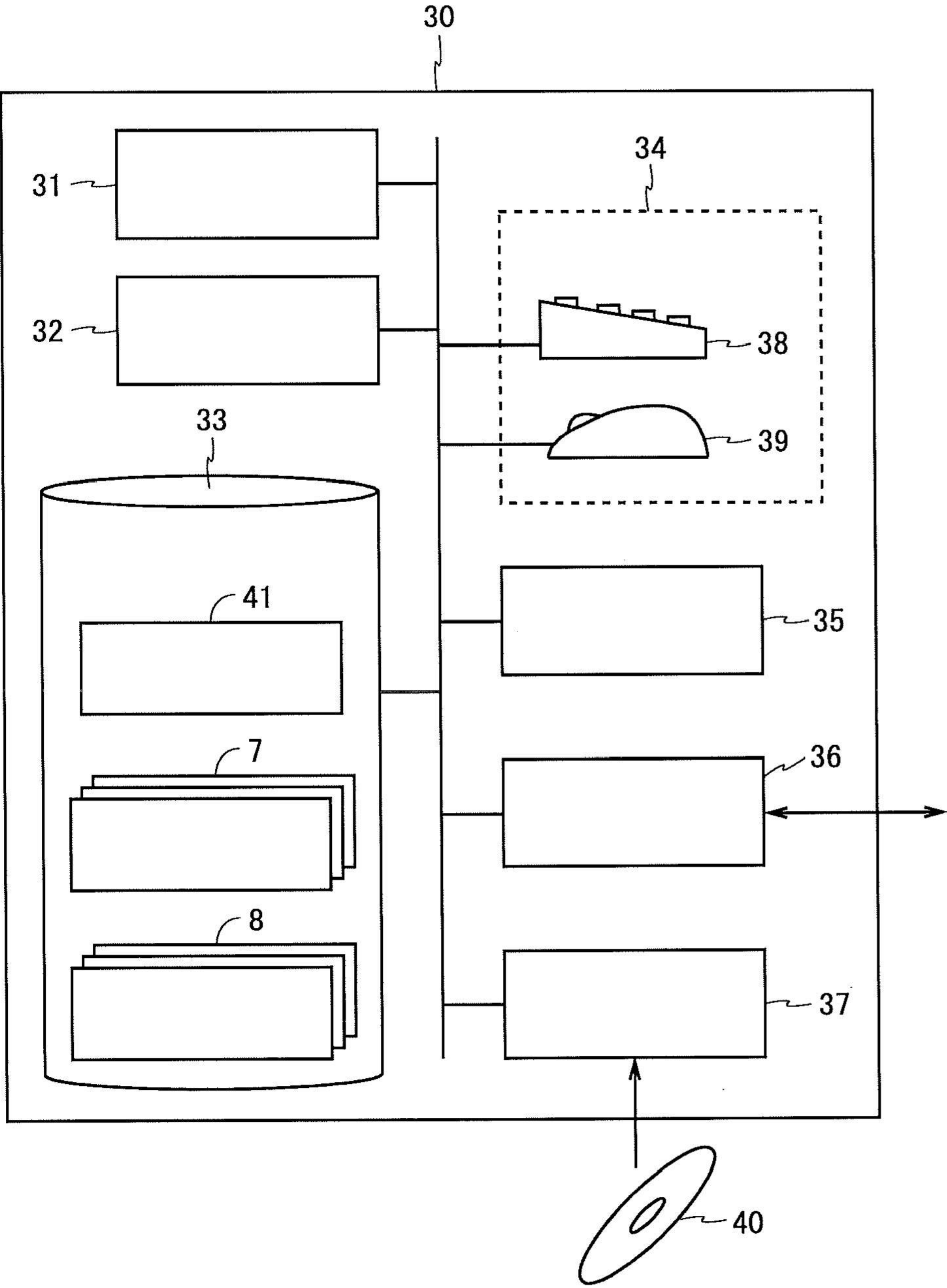


圖4



16a



| 時間系列資料                    | 正常週期<br>(msec) | 異常週期<br>(msec) | 自動復原<br>旗標 |
|---------------------------|----------------|----------------|------------|
| 腔室排氣壓力                    | 1000           | 500            | TRUE       |
| 腔室內壓                      | 1000           | 500            | TRUE       |
| 後側噴嘴的N <sub>2</sub> 洗滌流量  | 300            | 100            | TRUE       |
| CO <sub>2</sub> 後側噴嘴的噴出流量 | 300            | 100            | FALSE      |
| CO <sub>2</sub> 表面固定清洗流量  | 300            | 100            | FALSE      |
| ⋮                         | ⋮              | ⋮              | ⋮          |

圖5A



16b  
↓

| 警報                          | 時間系列資料                    | 正常週期<br>(msec) | 異常週期<br>(msec) | 自動復原<br>旗標  |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------|
| 無效排氣錯誤                      | 腔室排氣壓力                    | 1000           | 500            | TRUE        |
| 排出切換時間不足                    | 腔室內壓                      | 1000           | 500            | TRUE        |
| 背側噴嘴的位置不穩定                  | 後側噴嘴的N <sub>2</sub> 洗滌流量  | 300            | 100            | TRUE        |
| DIW CO <sub>2</sub> 的來源壓力下限 | CO <sub>2</sub> 後側噴嘴的噴出流量 | 300            | 100            | FALSE       |
| CO <sub>2</sub> 的來源壓力下限     | CO <sub>2</sub> 表面固定清洗流量  | 300            | 100            | FALSE       |
| •<br>•<br>•                 | •<br>•<br>•               | •<br>•<br>•    | •<br>•<br>•    | •<br>•<br>• |

圖5B



16c

↓

| 構件          | 時間系列資料      | 上限值         | 上限比率<br>(%) | 下限值         | 下限比率<br>(%) | 正常週期<br>(msec) | 異常週期<br>(msec) | 自動復原<br>旗標  |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| 溫度感測器       | 溫度感測器值      | 60          | 90          | 15          | 20          | 10000          | 1000           | TRUE        |
| FFU風扇       | FFU風扇旋轉速度   | —           | —           | 300         | 10          | 10000          | 1000           | FALSE       |
| 自轉夾具鎖       | 自轉夾具鎖清洗流量   | 1           | 80          | —           | —           | 5000           | 100            | TRUE        |
| 循環過濾器       | 循環壓力目標值     | 400         | 85          | 100         | 20          | 5000           | 500            | FALSE       |
| 循環泵         | 循環壓力值       | 7000        | 80          | 1000        | 20          | 5000           | 500            | FALSE       |
| PLC電池       | PLC電池值      | —           | —           | 300         | 50          | 5000           | 500            | TRUE        |
| •<br>•<br>• | •<br>•<br>• | •<br>•<br>• | •<br>•<br>• | •<br>•<br>• | •<br>•<br>• | •<br>•<br>•    | •<br>•<br>•    | •<br>•<br>• |

圖5C



16d  
↓

| 時間系列資料                    | 標準偏差 | 正常週期<br>(msec) | 異常週期<br>(msec) | 自動復原<br>旗標 |
|---------------------------|------|----------------|----------------|------------|
| 腔室排氣壓力                    | 15   | 1000           | 500            | TRUE       |
| 腔室內壓                      | 20   | 1000           | 500            | TRUE       |
| 後側噴嘴的N <sub>2</sub> 洗滌流量  | 200  | 300            | 100            | TRUE       |
| CO <sub>2</sub> 後側噴嘴的噴出流量 | 150  | 300            | 100            | FALSE      |
| CO <sub>2</sub> 表面固定清洗流量  | 300  | 300            | 100            | FALSE      |
| ⋮                         | ⋮    | ⋮              | ⋮              | ⋮          |

圖5D



17  
↓

| 處理單元(1)                  | 處理單元(2) | 處理單元(3)    | ... |
|--------------------------|---------|------------|-----|
| FFU內壓                    | FFU內壓   | FFU內壓      | ... |
| 腔室排出壓力                   | 腔室排出壓力  | 腔室排出壓力     | ... |
| 腔室內壓                     | 腔室內壓    | 腔室內壓       | ... |
| 後側噴嘴的N <sub>2</sub> 洗滌流量 | 自轉轉數    | 自轉速度資料的實際值 | ... |

圖6



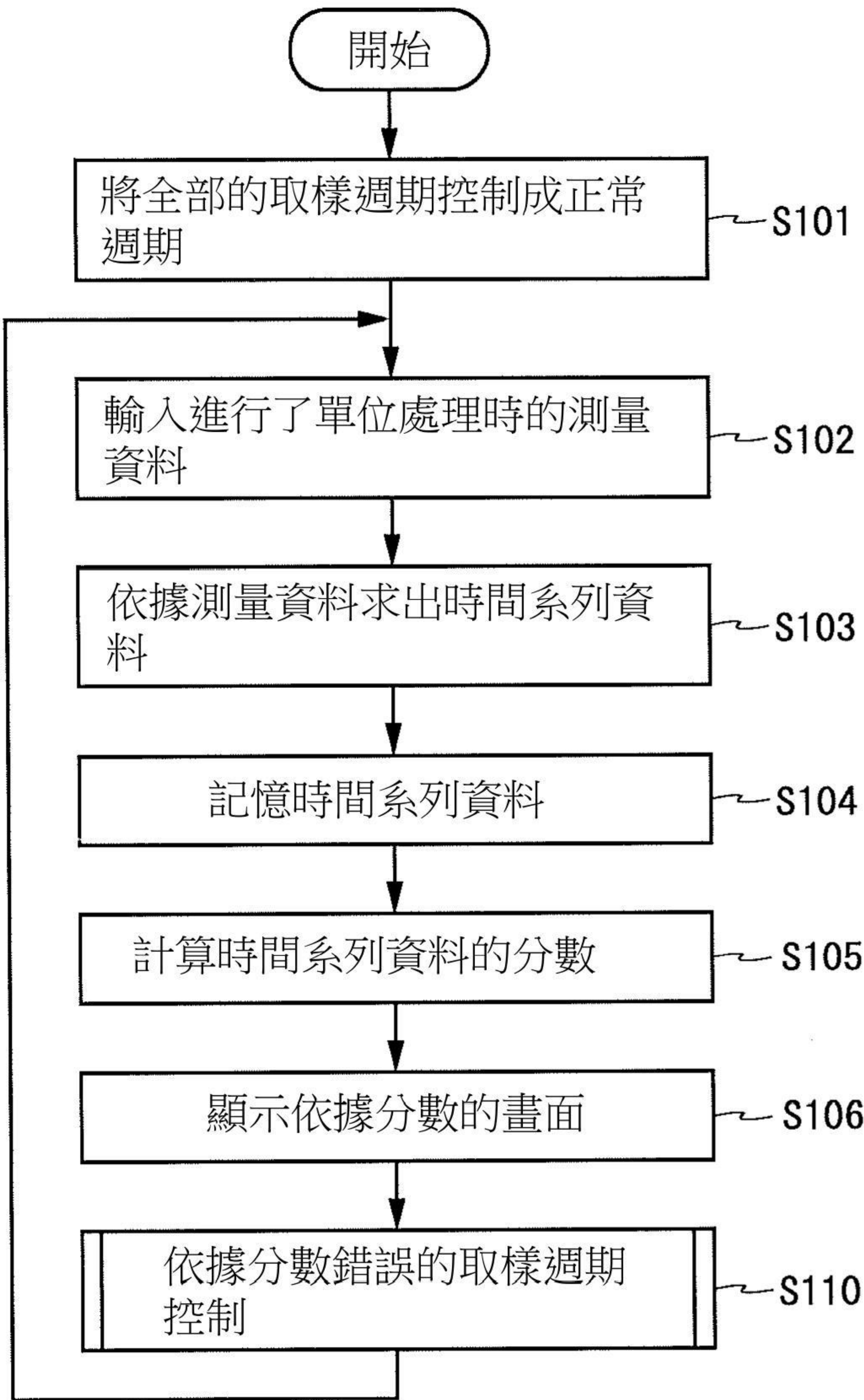


圖7



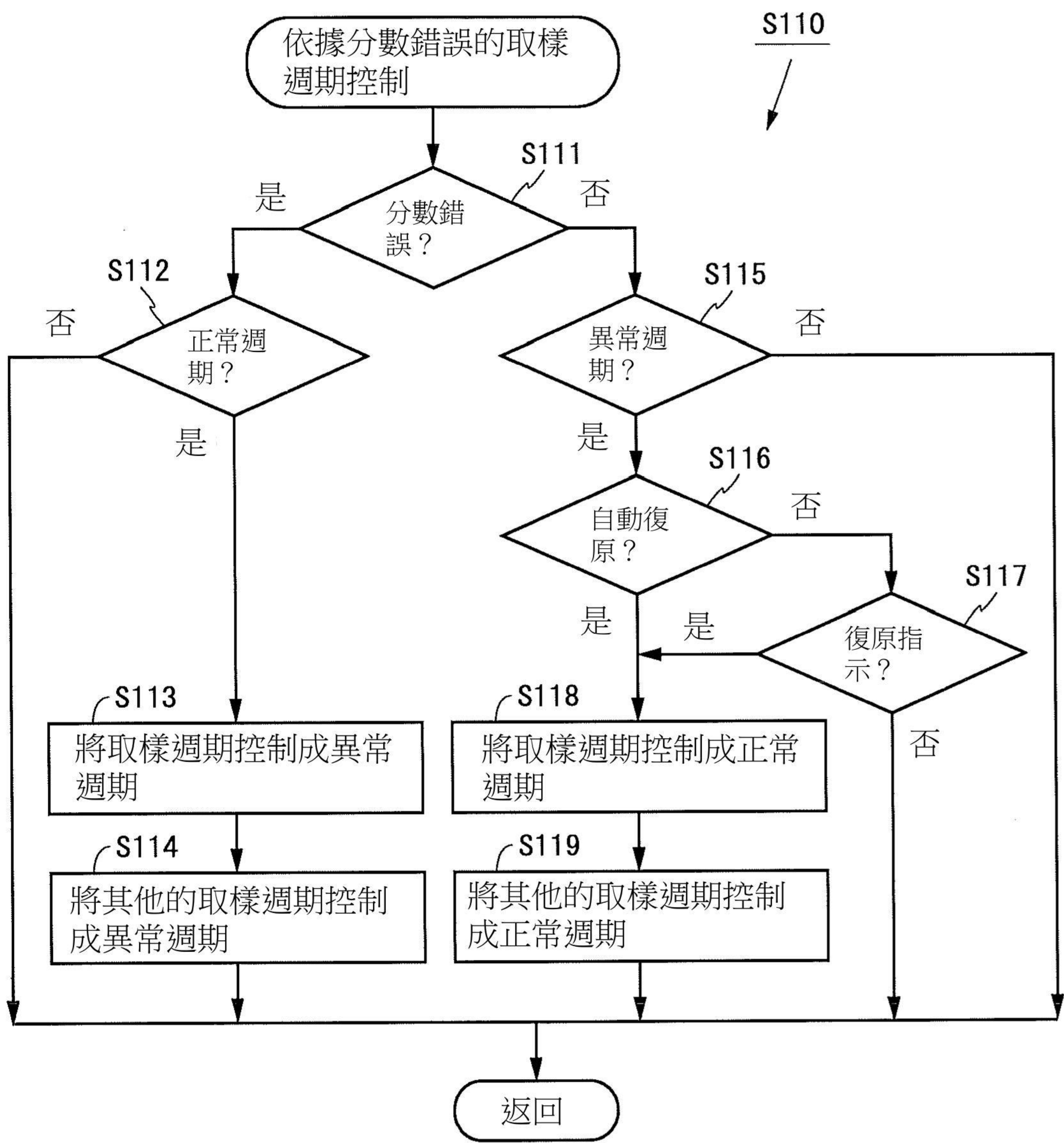


圖8



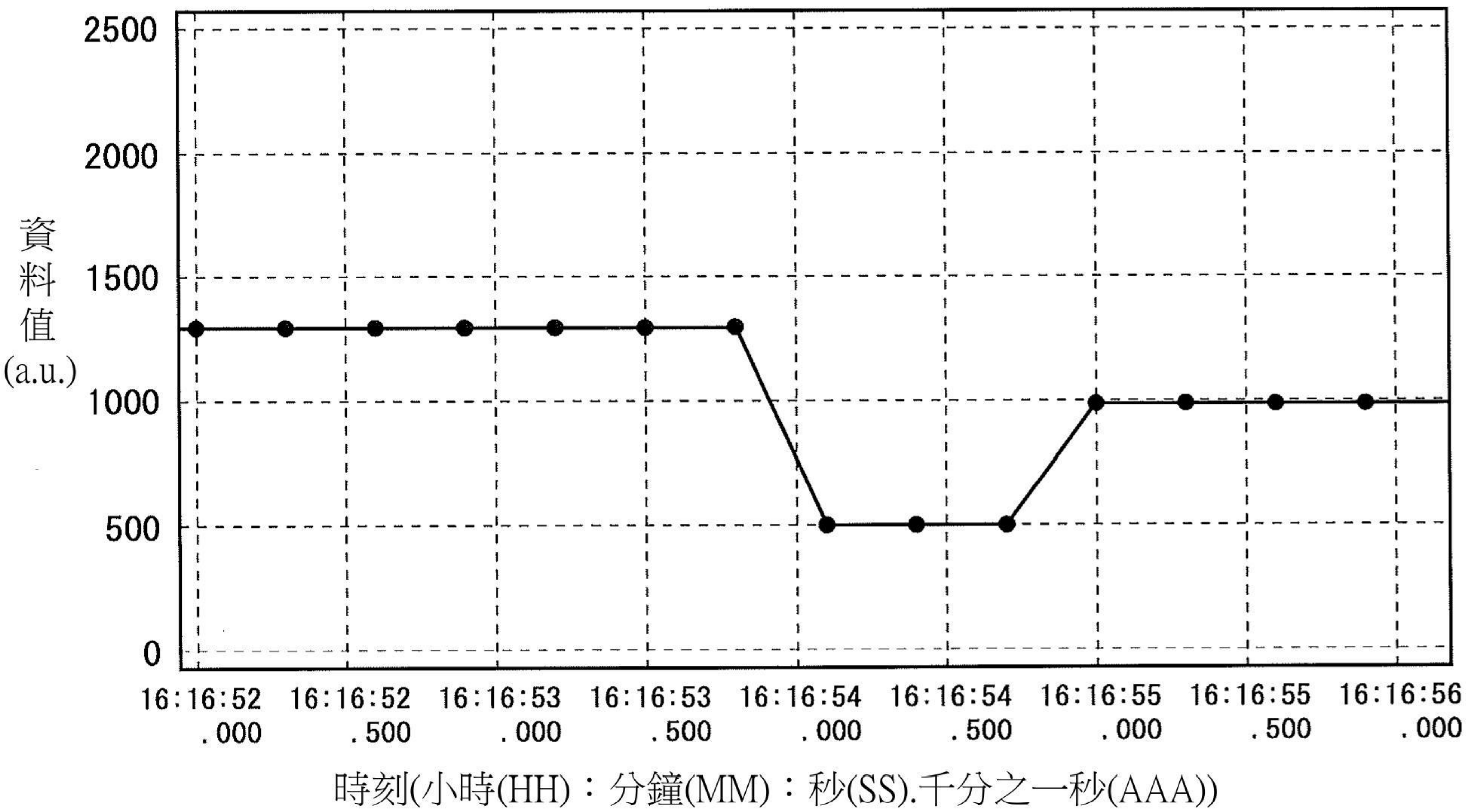


圖9A

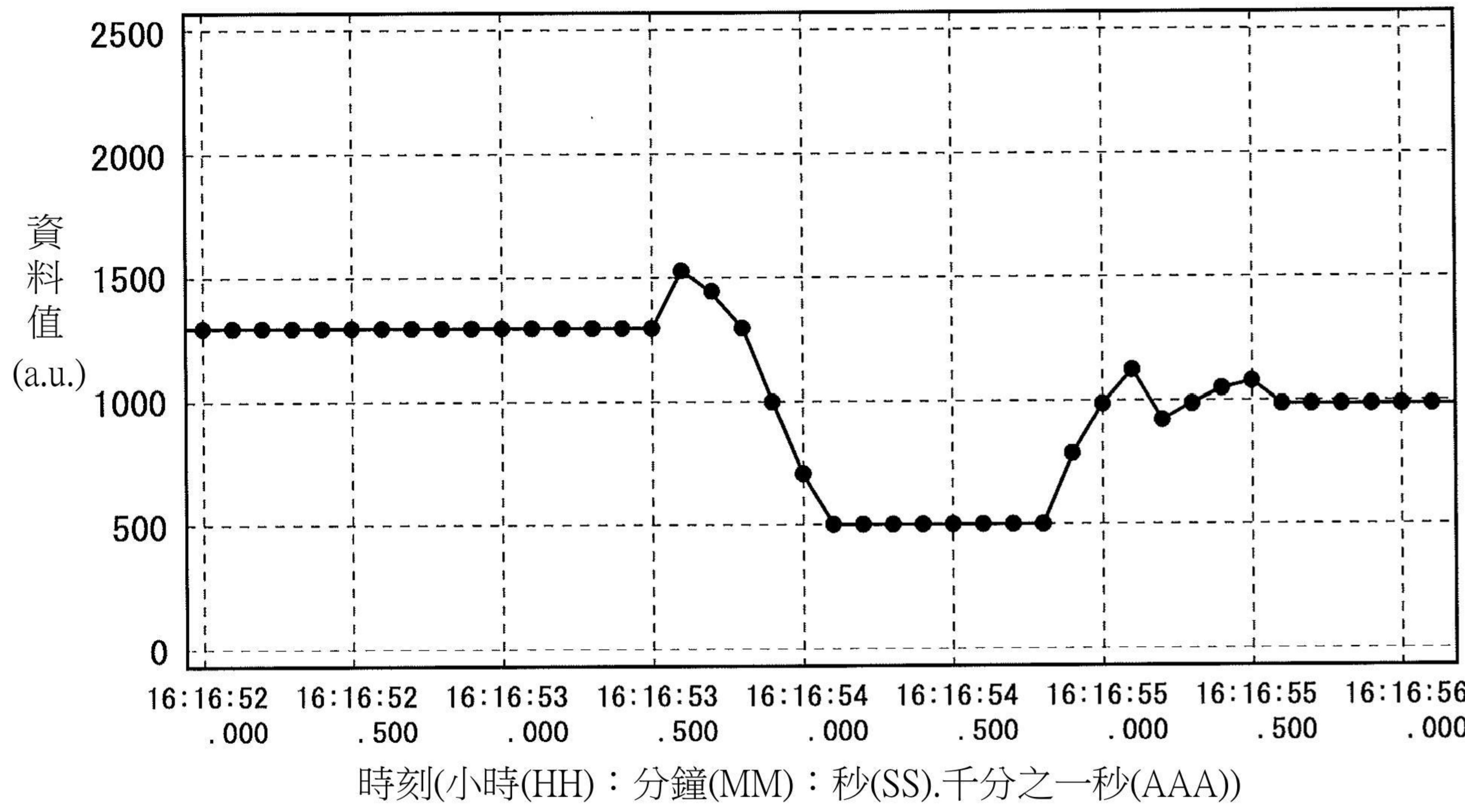


圖9B



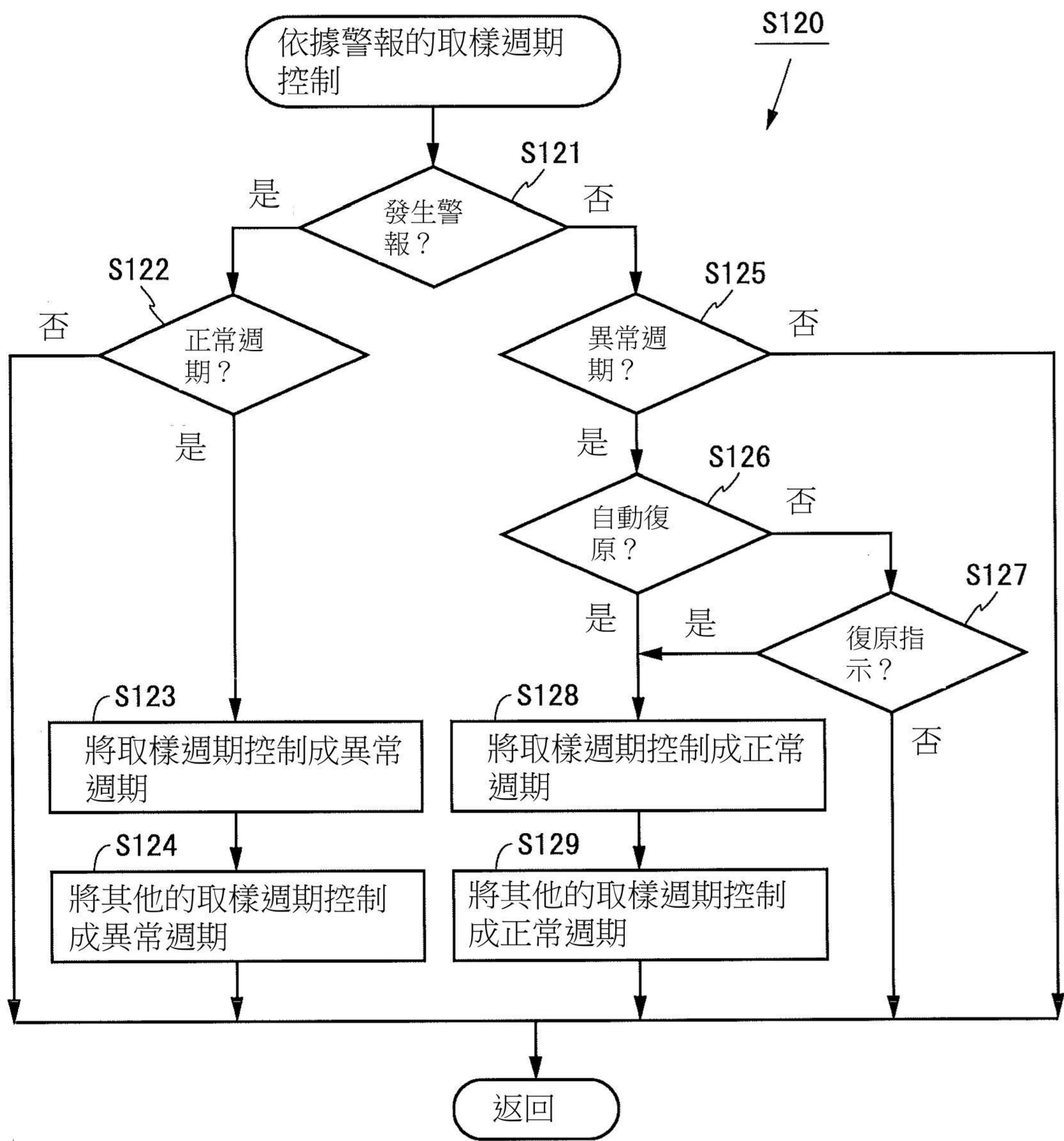


圖10



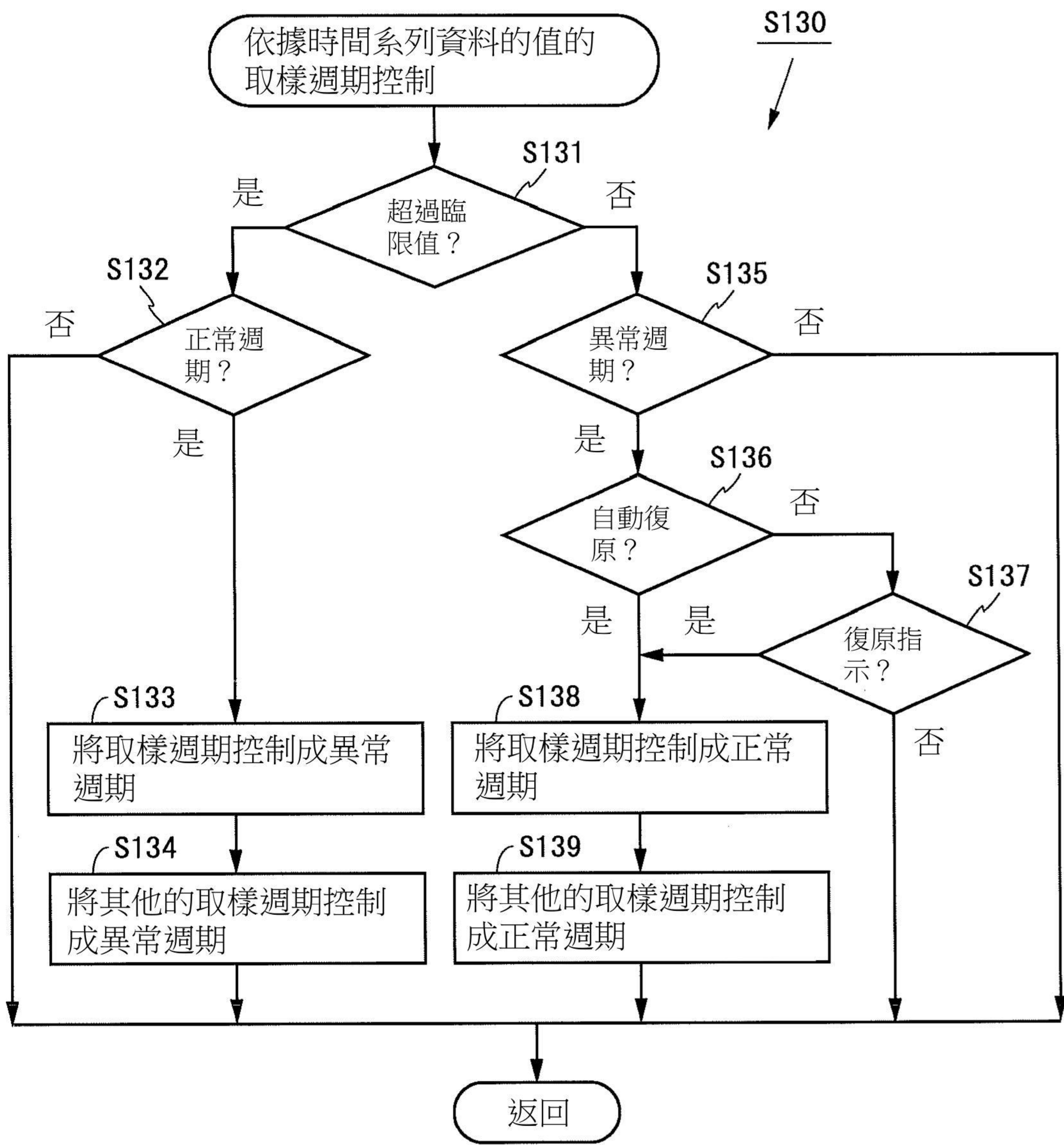


圖11



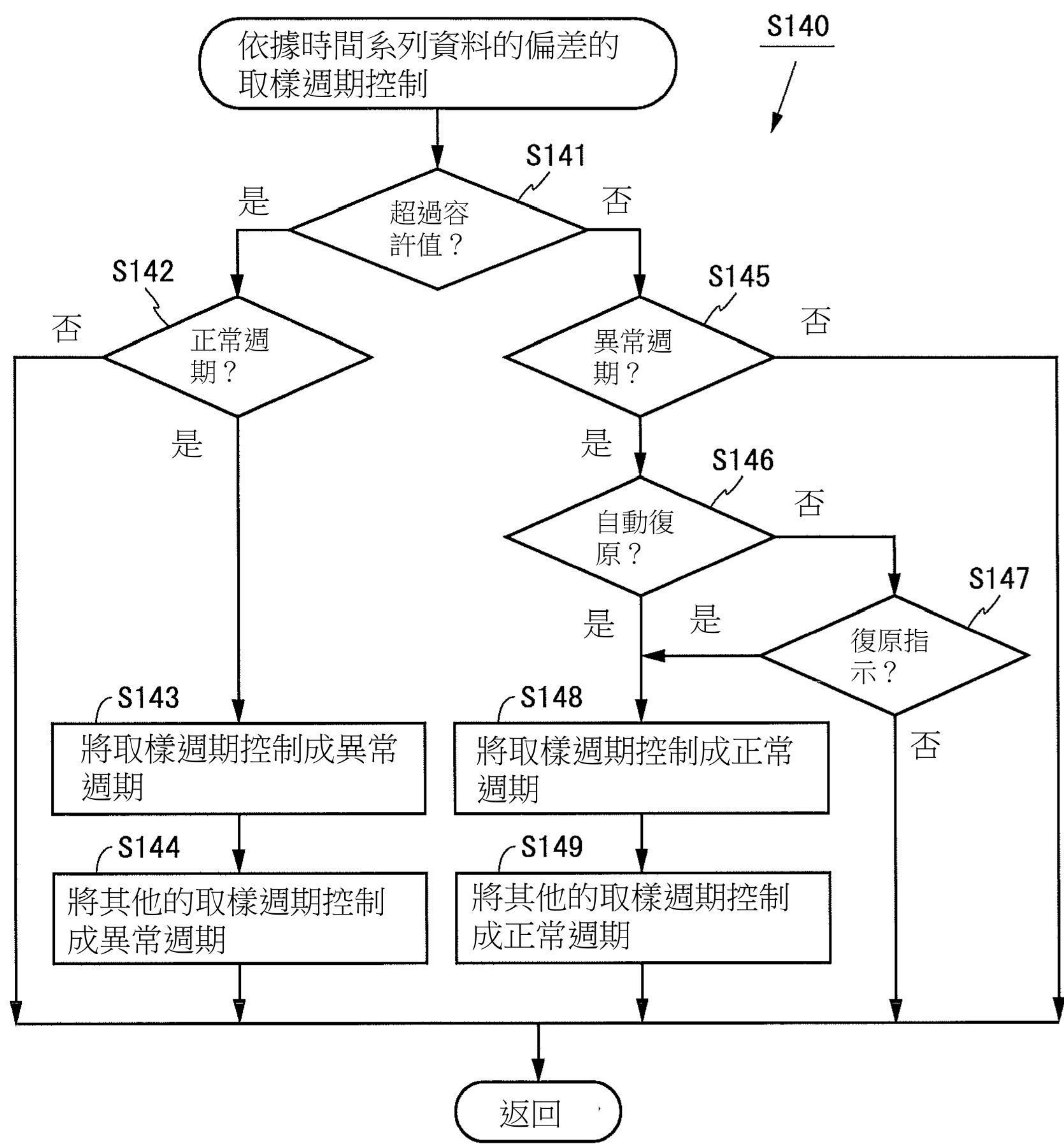


圖12



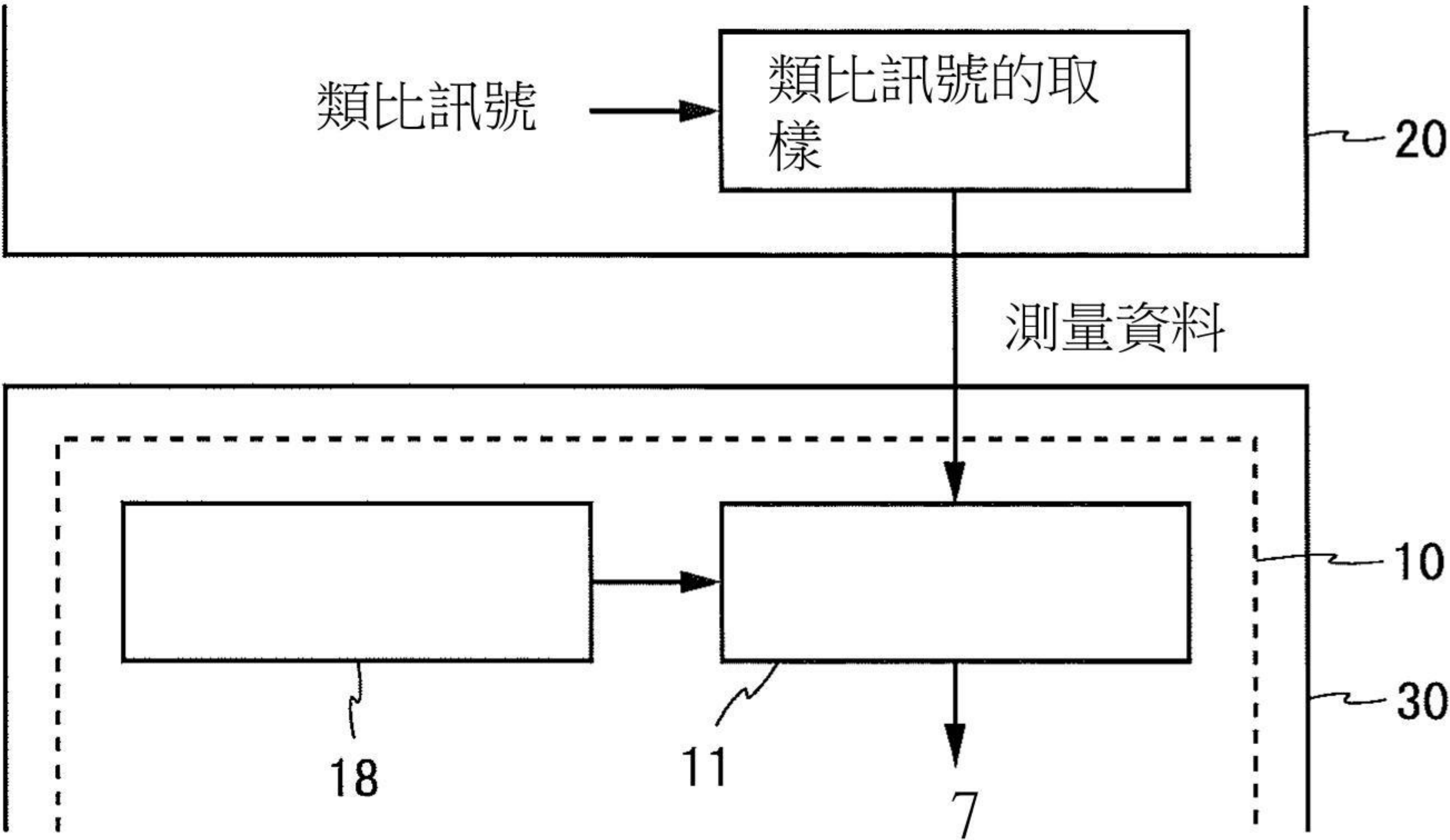


圖13A

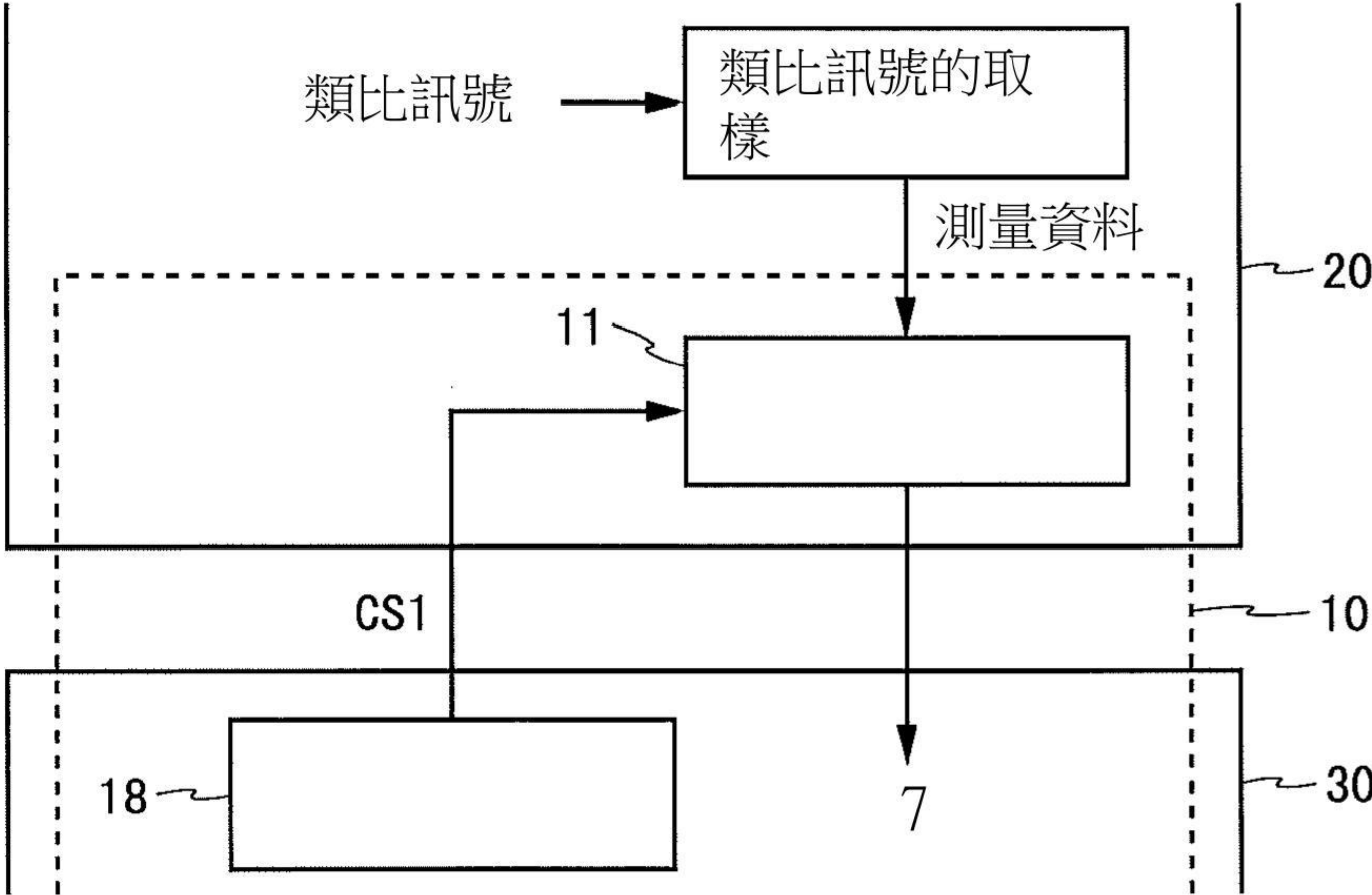


圖13B

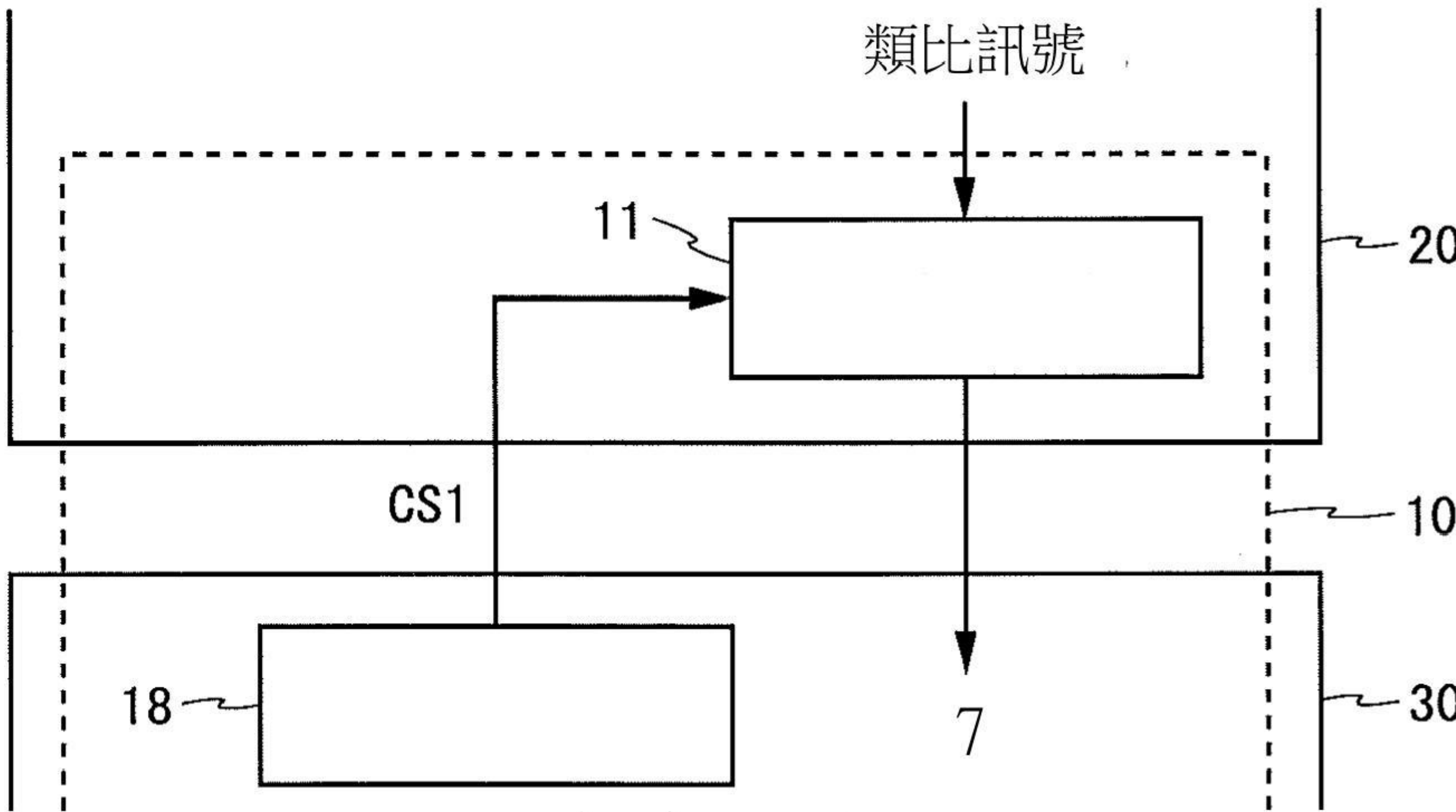


圖13C