



(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 201519952 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：103126749

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 05 日

(51)Int. Cl. : *B01L3/02 (2006.01)* *G01F11/04 (2006.01)*
G01F25/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/11/12 世界智慧財產權組織 PCT/JP2013/080544

(71)申請人：艾安得股份有限公司 (日本) A&D COMPANY, LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：出雲直人 IZUMO, NAOTO (JP)；深見雄二 FUKAMI, YUJI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 36 頁

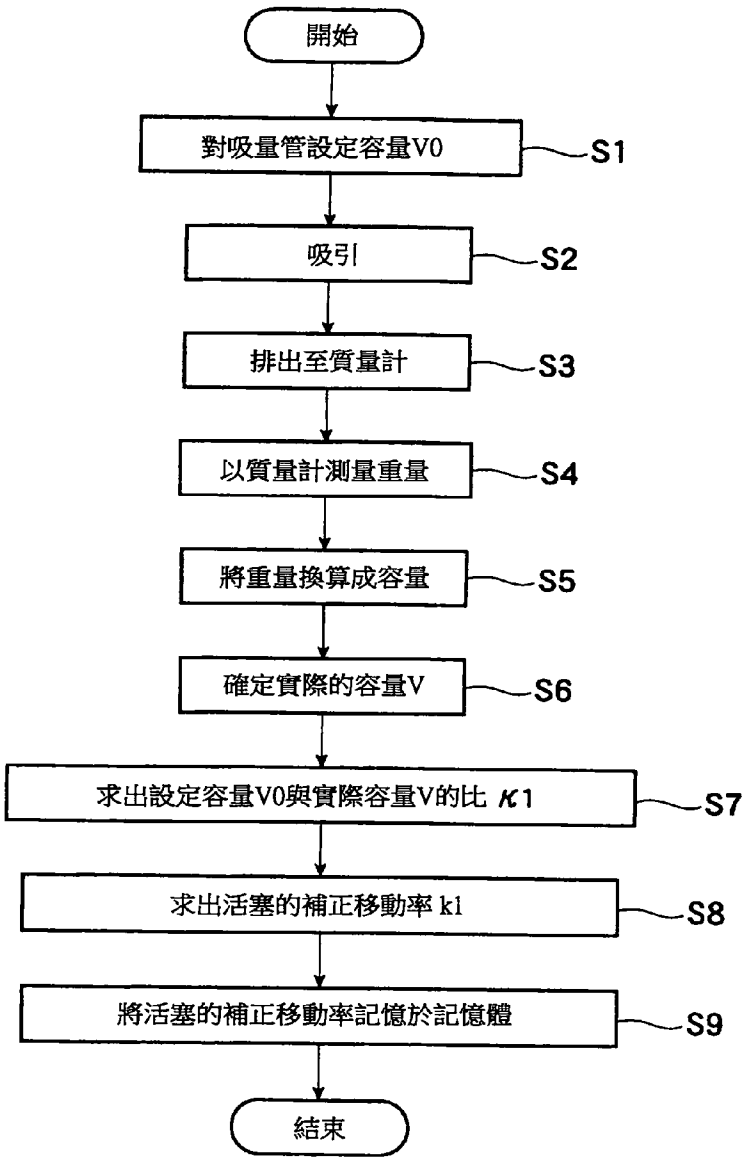
(54)名稱

正確的吸量管排出容量校正方法及裝置

(57)摘要

本發明提供一種在任意的計量條件中，可確保正確的排出量，且為簡易的吸量管排出容量校正方法、以及其裝置。實際的排出量係以下述步驟而成為設定量：以實際執行計量的吸量管來設定設定量的步驟 S1；和將被計量的液體吸引至執行計量的吸頭的步驟 S2；和將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟 S3；和確定實際從吸量管排出之實際量的步驟 S4~S6；以及求出設定量與實際量的比，並吸引將該比值乘上所設定量之量地進行校正的步驟 S7~S9。

圖 4



發明摘要

※申請案號：103126749

B01L 3/02 (2006.01)

G01F 11/04 (2006.01)

※申請日：103 年 08 月 05 日

※IPC 分類：

G01F 25/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

正確的吸量管排出容量校正方法及裝置

【中文】

本發明提供一種在任意的計量條件中，可確保正確的排出量，且為簡易的吸量管排出容量校正方法、以及其裝置。實際的排出量係以下述步驟而成為設定量：以實際執行計量的吸量管來設定設定量的步驟 S1；和將被計量的液體吸引至執行計量的吸頭的步驟 S2；和將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟 S3；和確定實際從吸量管排出之實際量的步驟 S4～S6；以及求出設定量與實際量的比，並吸引將該比值乘上所設定量之量地進行校正的步驟 S7～S9。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(4)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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】(中文/英文)

正確的吸量管排出容量校正方法及裝置

【技術領域】

[0001] 本發明係關於吸引/排出所設定之量的液體之計量裝置的吸量管，特別是關於正確地執行吸量管之排出容量校正的方法及為了該方法而使用的吸量管裝置。

【先前技術】

[0002] 被稱作吸量管之具有液體定容量排出功能的計量裝置，係藉由在吸量管內部所具備之可動活塞的移動所致之體積變化，來作為空氣量的變化，並將空氣量變化份量之容積份量的液體，由安裝在吸量管前端的吸頭吸引、排出。此原理上，係以具有壓縮性的空氣來作為媒體，故在空氣迴路中會受到空氣的抵抗，或是受到活塞操作、吸頭（吸頭全長、吸頭前端形狀等）、所吸引之液體的物理性質（疏水性、親水性或吸濕性等）、或計量環境（氣壓、氣溫或濕度等）等各種影響，而相對於所設定的容量產生誤差。因此，有必要校正排出容量。

[0003] 一般而言，吸量管的校正係使用重量測量法，但校正所使用之液體係使用在特定溫度下之密度為已知的蒸餾水。但是，實務上較少利用吸量管來計量蒸餾

水，通常從是黏度比水還低之溶劑般的液體，到凝膠狀之黏度高的液體，根據使用者判斷使用順手度良好的吸量管，而使用容易取得之任意的吸頭來執行計量。如上述般，在現場中使用蒸餾水校正吸量管時，由於使用時的條件不同，故難以排出正確的容量，當然可追溯性的確保亦為困難。

[0004] 對此，於專利文獻 1 中揭示有一種電動操作式的吸量管（以下稱為電動吸量管），其係以資料記憶體記憶所使用之吸頭、作為計量對象的液體、計量環境等的校正資料等計量條件，並在計量時，執行從事先記憶的校正資料中選擇與現在的計量條件符合之校正資料的作業。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[0005]

專利文獻 1：日本特開 2010-227933 號公報（請求項 1、段落 0008 等）

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

[0006] 但是，專利文獻 1 的吸量管，係逐一紀錄吸頭資訊、被計量液體的資訊、環境資訊之各種的組合，故會產生很多種的模式，有著模式的選擇作業變得困難之虞。且，很有可能會出現沒有與現在的計量環境符合的模

式的情況，在預定會有各種計量條件的現場中，有著無合理性的情況。

[0007] 本發明係根據先前技術的問題點而完成者，其目的在於，提供一種在任意的計量條件中，可確保正確的排出容量，且為簡易的吸量管排出容量校正方法、以及其裝置。

[用以解決課題的手段]

[0008] 為了達成前述目的，關於本發明之吸量管排出容量校正方法，其特徵為：採用含有下列構件的吸量管：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的驅動手段；及控制驅動手段的控制手段，並包含以下的步驟：以實際執行計量的吸量管，設定容量的步驟；和以所設定的容量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的步驟；及求出所設定之容量與實際容量的比，並吸引將該比值乘上所設定之容量的量地進行校正的步驟。

[0009] 且，關於本發明之吸量管排出容量校正方法，其特徵為：採用含有下列構件的吸量管：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動

的驅動手段；及控制驅動手段的控制手段，並包含以下的步驟：以實際執行計量的吸量管，設定重量的步驟；和以所設定的重量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的步驟；及求出所設定之重量與實際重量的比，並吸引將該比值乘上所設定之重量的量地進行校正的步驟。

[0010] 且，關於本發明之吸量管排出容量校正方法，其特徵為：採用含有下列構件的吸量管：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的驅動手段；及控制驅動手段的控制手段，並包含以下的步驟：以實際執行計量的吸量管，設定容量並表示的步驟；和以所設定的容量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的步驟；及將實際的容量作為真值（true value）來校正容量表示的步驟。

[0011] 且，關於本發明之吸量管排出容量校正方法，其特徵為：採用含有下列構件的吸量管：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的驅動手段；及控制驅動手段的控制手段，並包含以下的

步驟：以實際執行計量的吸量管，設定重量並表示的步驟；和以所設定的重量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的步驟；及將實際的重量作為真值來校正重量表示的步驟。

[0012] 且，關於本發明之電動吸量管，其特徵為：含有：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及具備表示部的使用者界面部，在該使用者界面部，具備設定容量的手段，在演算處理部具備：以所設定的容量作為目標，將被計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的手段；在演算處理部具備：求出所設定的容量與實際容量的比，並吸引將該比值乘上所設定之容量的量地進行校正的手段。

[0013] 且，關於本發明之電動吸量管，其特徵為：含有：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及具備表示部的使用者界面部，在該使用者界面部，具備設定重量的手段，在演算處

理部具備：以所設定的重量作為目標，將被計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的手段；在演算處理部具備：求出所設定的重量與實際重量的比，並吸引將該比值乘上所設定之重量的量地進行校正的手段。

[0014] 且，關於本發明之電動吸量管，其特徵為：含有：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及具備表示部的使用者界面部，在該使用者界面部，具備設定容量並表示的手段，在演算處理部具備：以所設定的容量作為目標，將被計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的手段；及將實際的容量作為真值來校正容量表示的手段。

[0015] 且，關於本發明之電動吸量管，其特徵為：含有：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及具備表示部的使用者界面部，在該使用者界面部，具備設定重量並表示的手段，在演算處理部具備：以所設定的重量作為目標，將被計量液

體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的手段；及將實際的重量作為真值來校正重量表示的手段。

[0016] 且，關於本發明之電動吸量管，較佳為設有重量表示手段，其在表示部以重量來表示排出量。

[0017] 且，關於本發明之電動吸量管，較佳為設有單位切換手段，其用來選擇在計量時要以容量計量來表示並排出，或是以重量計量來表示並排出。

[發明之效果]

[0018] 根據本發明，係根據實際計量時所使用的吸量管，將實際計量的液體使用實際計量的吸頭，在實際計量的環境中校正的方法，故可以排除吸量管吸頭、被計量液體、環境要因等導致的誤差，可簡單且正確地校正。

[0019] 作為校正步驟，係在決定所使用之吸量管、吸頭、被計量液體之後，在計量條件下，吸引、排出所設定之量，且確定實際的排出量，求出所設定之量與實際量的比，並調整機構來吸引將該比值乘上所設定之量的值，校正成使實際的排出量與所設定之量符合。或是，將實際的排出量輸入至吸量管，而將表示量校正成實際排出的量。藉由在計量前實務地實施該校正，即使為任意的吸量管、被計量液體、及使用吸頭，亦可極為簡單地確保正確的排出容量。

[0020] 此外，將設為目標之設定量的管理量以重量計算來統一單位，可更簡易地進行校正。以往一般的校正方法之重量測量法亦相同，實際從吸量管所排出的實際量，係以質量計來確認重量。亦即，吸量管校正之容量管理之最初的物理量為重量。但是，實際所排出的量，由於必須將管理量從重量變換成體積故在求出被計量液體的密度後才能被確定。相對於此，由於係以重量來管理設定，故不需要單位的轉換步驟，尤其是不需要求出被計量液體之密度的步驟，故可成為更簡易的校正方法。

【圖式簡單說明】

[0021]

圖 1 為本發明之電動吸量管的前視圖。

圖 2 為相同電動吸量管的右側視圖。

圖 3 為相同電動吸量管的方塊圖。

圖 4 為表示相同電動吸量管之第一校正方法的流程圖。

圖 5 為表示相同電動吸量管之第二校正方法的流程圖。

圖 6 為表示相同電動吸量管之第三校正方法的流程圖。

圖 7 為表示相同電動吸量管之第四校正方法的流程圖。

【實施方式】

[0022] 接著，將本案發明之適合的實施型態，參考圖式來進行說明。圖 1 為表示本發明之一實施例的電動吸量管之正面圖；圖 2 為相同電動吸量管的右側視圖。

[0023] 符號 100 為電動吸量管，其為全長約 280mm 左右之藉由手持來操作的微吸量管。符號 1 係於縱方向較長之圓筒狀的本體外殼 1，在將前外殼與後外殼嵌合所區劃而成之該外殼的內部，具備有：用來吸入排出液體用之細長的量筒 2；和插入於量筒 2 內並可朝上下方向往復移動的活塞 3；和連結於活塞 3，用來使活塞 3 朝上下方下移動的滾珠螺桿 5；及用來使滾珠螺桿 5 朝正逆之任一方向旋轉驅動的步進馬達 6。

[0024] 符號 7 為吸頭座，係本體外殼 1 的一部分，且可裝卸地卡合在本體外殼 1 的下方。在組裝時，係將管徑形成為較細之量筒 2 的下部側予以收容。於吸頭座 7 的下端部安裝有吸量管用吸頭 8（圖中為虛線表示），其與量筒 2 的下端部插通，並可裝卸地安裝。於該吸頭 8 來吸引/排出被計量液體。在圖式中的吸頭 8 僅為一範例，可因應設定量或液體種類而流通有各種長度、形狀者，因應使用者的目的來任意選擇。

[0025] 在電動吸量管 100 的正面，設有使用者界面部 18。使用者界面部 18，係具備液晶面板（表示部）18a 及操作按鈕 18c，其可進行排出容量之參數設定，或是裝置之操作模式的設定等。

[0026] 在使用者界面部 18 的下方，設有用來拆除吸頭 8 的解放開關 12。解放開關 12 係與吸頭座 7 機械性地連結，藉由將解放開關 12 往下方向按壓，吸頭 8 會被往下壓而從吸頭座 7 脫離。

[0027] 在電動吸量管 100 的背面，設有用來開始操作的操作開關 14。且，在操作開關 14 的下方，設有在操作時成為支撐輔助及在非操作時成為止動件的置指部 16。

[0028] 且，在本體外殼 1 內，於使用者界面部 18 的內面收容有電路板 10，且於馬達 6 的上方位位置收容有用來驅動電路板 10 或馬達 6 的蓄電池 11。

[0029] 在電動吸量管 100 的左右側面，設有與蓄電池 11 電性導通之突狀的充電接點 17，其係用來與對蓄電池 11 充電之外部充電裝置電性導通。

[0030] 電動吸量管 100，具備 2 種系統的能源供給線路，除了上述蓄電池 11 外，亦可從電動吸量管 100 之右側面所具備之電源聯接器 15，透過 AC 適配器 151 來取得商用電源 152 的電源。

[0031] 圖 3 為相同電動吸量管的方塊圖。符號 20 係成為控制核心的演算處理部，與使用者界面部 18 連接。演算處理部 20 係藉由操作按鈕 18c 而動作，對表示部 18a 或音響訊號蜂鳴器 18b 輸出訊號，且將設定、控制內容或演算結果（較佳為蜂鳴器聲音一起）表示於畫面。

[0032] 符號 4 為控制步進馬達 6 的驅動器，符號 9

為活塞位置偵測感測器，演算處理部 20，係從活塞位置偵測感測器 9 得到訊號來偵測出活塞 3 的位置（原點）之後，對驅動器 4 輸入使活塞 3 以目標之移動量移動所需的馬達旋轉數。當按下操作開關 14 時，馬達 6 受到驅動器 4 的控制而旋轉，且透過滾珠螺桿機構 5 使活塞 3 在量筒 2 內上下動作，而對量筒 2 內減壓加壓，使設定之量的被計量液體被吸頭 8 吸入或排出。

[0033] 符號 21 為非揮發性的資料記憶體，符號 22 為外部通訊埠，演算處理部 20 係將設定、控制內容或演算結果對資料記憶體 21 進行輸出或讀取。且，演算處理部 20，可透過外部通訊埠 22 而與外部 PC 等進行資料的互相通訊。

[0034] 接著，使用該電動吸量管 100，說明本發明之校正方法。其一個特徵係：無論下述之任何之校正方法，均藉由實際在計量所使用的電動吸量管 100，將實際所計量的液體，使用實際所計量的吸頭 8，在實際所計量的環境下執行。

[0035]

（校正方法 1）

圖 4 為表示相同電動吸量管之第一校正方法的流程圖。

作為事前步驟 S0，在實際所計量的環境下，選擇實際在計量所使用的電動吸量管 100、及實際所計量的吸頭 8，並準備實際所計量的液體。

[0036] 當選擇第一校正模式時，前進到步驟 S1，從操作按鈕 18c 選擇或輸入欲作為目標容量的設定容量參數 V0（單位：L/mL/ μ L）來進行設定。選擇值或輸入值係表示於表示部 18a。

[0037] 接著，前進到步驟 S2，按壓操作開關 14，將液體吸引至吸頭 8 內。

[0038] 接著，前進到步驟 S3，按壓操作開關 14，對可測量重量的質量計排出液體。此時，質量計的解析度，可因應所設定之容量來選擇。例如所設定之容量為 20 μ L 之吸量管的試驗中，要求能夠確定到 0.1 μ L 單位為止，故有必要進一步進行下一個位數之 10nL 的測量，故作為質量計需要半微量天平。

[0039] 接著，前進到步驟 S4，以質量計來量出測量重量 G（單位：g/mg/ μ g）。

[0040] 接著，於步驟 S5，將所得之測量重量 G 換算成容量單位。容量單位的換算係至少利用被計量液體的密度。於此，可單純以測量重量除以事先由密度計等所得之被計量液體的密度而得到，較佳為使用將溫度或氣壓所致之液體的密度變化、浮力變化作為參數的算換係數。該演算，可利用外部 PC 等之其他演算機器的程式。

[0041] 接著，於步驟 S6，表示部 18a 係顯示訊息，要求輸入被計量液體的實際容量 V。使用者將在步驟 S5 所得到的實際容量 V，從操作按鈕 18c 輸入，並確定實際容量 V（L/mL/ μ L）。

[0042] 接著，於步驟 S7，演算處理部 20，係求出所設定之容量 V_0 與實際容量 V 的比 $\kappa_1 = V_0/V$ 。具體而言，若所設定之容量 V_0 為 $100 (\mu\text{L})$ ，且實際容量 V 為 $90 (\mu\text{L})$ 的話，則演算出比 $\kappa_1 = V_0/V = 1.11$ 。

[0043] 接著，於步驟 S8，演算處理部 20，係從式 (1) 求出活塞 3 的補正移動率 k_1 。

$$k_1 = k_0 \times \kappa_1 \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

(唯， k_0 係對應所設定之容量 V_0 之活塞的初期移動率)

[0044] 接著，於步驟 S9，演算處理部 20 係將活塞的補正移動率 k_1 輸出至資料記憶體 21，使資料記憶體 21 記憶補正移動率 k_1 。在此，校正結束。

[0045] 然後，於計量時，使用在該校正所記憶之活塞的補正移動率 k_1 ，使實際的排出容量正確地排出為任意的設定容量份。

[0046] 亦即，計量時，將使用者所希望之任意的設定容量 v 輸入電動吸量管 100 後，演算處理部 20，會從記憶體 21 讀取以校正所得之補正移動率 k_1 ，並由式 (2) 計算活塞 3 的移動量 d_1 。

$$d_1 = k_1 \times v \quad \cdot \cdot \cdot (2)$$

[0047] 演算處理部 20，係對驅動器 4 輸入所求取之移動量 d_1 所對應的數值，並控制馬達 6 的轉數。藉此，設定容量 v 與被設定時所吸引的量，係變更為補正容量 v'

($v' = v \times \kappa_1$ (L/mL/ μ L)) 。具體而言，於校正得到比 $\kappa_1 = V_0/V = 1.11$ ，並記憶有伴隨於此的活塞補正移動率 k_1 。然後，計量時，若計量的設定容量 v 為 100 (μ L) 的話，讀取校正後的活塞補正移動率 k_1 並變更馬達轉數，調整機構成為吸引補正容量 $v' = v \times \kappa_1 = 111$ (μ L)，使實際的排出量符合 100 (μ L)。亦即，藉由校正，在計量時使用以校正所得之活塞補正移動率 k_1 ，對任意的設定容量 v ，調整機構成為吸引考量誤差份之後的補正容量 v' ，故實際的排出容量，會是排出所設定之容量 v 的份量。

[0048]

(校正方法 2)

圖 5 為表示以相同電動吸量管進行第二校正方法的流程圖。第二校正方法，相對於第一校正方法，係將成為目標之設定量的單位統一成重量，能更加簡易地執行校正。對於與第一校正方法相同的作業，引用相同的步驟編號並省略說明。

[0049] 若選擇第二校正模式時，前進到步驟 S21，步驟 S21 係對應於第一校正方法的步驟 S1。其相異之處，係將成為目標的設定量以重量來進行。亦即，步驟 S21 中，係選擇或輸入設定重量 G_0 (單位：g/mg/ μ g) 來進行設定。

[0050] 接著，前進到步驟 S22、S23、S24，與步驟 S2、S3、S4 同樣地吸引至吸頭 8 並對質量計排出。然

後，量出質量計的測量重量 G （單位： $g/mg/\mu g$ ）並輸入，來確定實際的重量 G 。第二校正方法中，係將單位統一成重量，所以測量重量 G 即為實際的重量 G ，故不需要步驟 S5、S6。

[0051] 接著進行步驟 S25，其對應於步驟 S7。於步驟 S25，演算處理部 20 係求出所設定之重量 G_0 與實際重量 G 的比 $\kappa_2 = G_0/G$ 。

[0052] 接著，於步驟 S26，演算處理部 20，係由式（3）求出活塞 3 的補正移動率 k_2 。

$$k_2 = k_0 \times \kappa_2 \quad \cdot \cdot \cdot (3)$$

（唯， k_0 係對應所設定之重量 G_0 之活塞的初期移動率）

[0053] 接著，於步驟 S27，演算處理部 20，係將活塞的補正移動率 k_2 輸出至資料記憶體 21，使資料記憶體 21 記憶補正移動率 k_2 。在此，校正結束。

[0054] 然後，在計量時與第一校正方法同樣地，將使用者所希望之任意的設定重量 g 輸入電動吸量管 100 後，演算處理部 20，會從記憶體 21 讀取以校正所得之補正移動率 k_2 ，並由式（4）計算活塞 3 的移動量 d_2 。

$$d_2 = k_2 \times g \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

[0055] 演算處理部 20，係對驅動器 4 輸入所求取之移動量 d_2 所對應的數值，並控制馬達 6 的轉數。藉此，設定重量 g 與被設定時所吸引的量，係變更為補正重量 g'

($g' = g \times \kappa^2 (g/mg / \mu g)$) 。與第一校正方法同樣地，對任意的設定重量 g ，調整機構成為吸引考量誤差份之後的補正重量 g' ，故實際的排出重量，會是排出所設定之重量 g 的份量。

[0056]

(校正方法 3)

圖 6 為表示以相同電動吸量管進行第三校正方法的流程圖。第三校正方法，係相對於第一校正方法所校正之吸引量，將表示量予以校正者。對於與第一校正方法相同的作業，引用相同的步驟編號並省略說明。

[0057] 若選擇第三校正模式時，前進到步驟 S31～S36。步驟 S31～S36 係與步驟 S1～S6 相同。

[0058] 接著，於步驟 S37，演算處理部 20，係將表示於表示部 18a 的設定容量 V_0 變更為在步驟 S36 所得到之實際的容量 V 。

[0059] 接著，於步驟 S38，將關於本次校正的資訊記憶到資料記憶體 21。在此，校正結束。

[0060]

(校正方法 4)

圖 7 為表示以相同電動吸量管進行第四校正方法的流程圖。第四校正方法，係相對於第三校正方法，將成為目標之設定量的單位統一成重量。對於與第三校正方法相同的作業，引用相同的步驟編號並省略說明。

[0061] 若選擇第四校正模式時，前進到步驟 S41。步

驟 S41 係對應於第三校正方法的步驟 S31，但成為目標的設定量係以設定重量 G_0 （單位： $g/mg/\mu g$ ）來進行選擇或輸入。

[0062] 接著，前進到步驟 S42、S43、S44，其與步驟 S32、S33、S34 同樣地吸引至吸頭 8 並對質量計排出，得到質量計的測量重量 G （單位： $g/mg/\mu g$ ）。第四校正方法中，由於測量重量 G 即為實際的重量 G ，故不需要步驟 S35、S36。

[0063] 接著，於步驟 S45，演算處理部 20，係將表示於表示部 18a 的設定重量 G_0 變更為在步驟 S44 所得到之實際的容量 G 。

[0064] 接著，於步驟 S46，將關於本次校正的資訊記憶到資料記憶體 21。在此，校正結束。

[0065] 根據第一及第二校正方法，利用所設定之量與實際量的比，來變更馬達的轉數，加入誤差後吸引，校正成使實際的排出量成為所設定之量。根據第三及第四校正方法，不變更馬達轉數，藉由將表示符合於實際的排出量（表示校正），可導引使實際的排出量成為所設定之量。

[0066] 第一～第四校正方法的任一者，均係藉由實際計量時所使用的吸量管，將實際所計量的液體使用實際所計量的吸頭，在實際所計量的環境中校正的方法，故可以排除吸量管吸頭、被計量液體、環境要因等導致的誤差，可簡單且正確地校正。

[0067] 此外，如第二及第四校正方法般，將成為目標之設定量的管理量定為重量，故不需要單位的轉換步驟，尤其是不需要求出被計量液體之密度的步驟，於是可成為更簡易的校正方法。

[0068] 且，上述校正方法，係使用電動吸量管 100 來進行說明，但第一及第二校正方法，即使使用手動操作式吸量管（以下稱為手動吸量管）亦可實現。手動吸量管的裝置構造，亦含有：量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和在量筒內上下移動的活塞；和促進活塞移動的驅動手段（螺桿機構）；及與驅動手段咬合並加以控制的控制手段（調整旋鈕）。亦即，以手動旋轉調整旋鈕，來吸引補正容量 v 或補正重量 g 的話，可實行本案的校正方法。

[0069] 反過來說，藉由使用電動吸量管來實現本案的校正方法，活塞 3 對於計量時之設定量的行程調整，只要輸入控制馬達 6 的轉數數值即可，相較於手動調整為非常簡便。

[0070] 且，在第二及第四校正方法中，步驟 S24 或 S44 所得之測量重量 G ，係可以不輸入，而是連接例如 RS-232C 傳輸線來透過外部通訊埠 22 直接從質量計取得。且，在第一及第三校正方法中，步驟 S5 或 S35 所求出之單位換算的結果，係可以不輸入，而是透過外部通訊埠 22 來從外部演算裝置（PC 等）直接得到。

[0071] 又，上述第一及第二校正方法，係比設定之

容量吸引更多的被計量液體，由於多餘吸引份量不會用於計量，故即使在以正確地排出所設定之容量的方法進行計量的情況，亦可同樣地使用。

[0072] 且，電動吸量管 100 明確地在演算處理部 20 具備重量表示手段（重量表示功能），其並不僅在校正時，於計量時亦將排出（分注）量以重量表示在表示部 18a。

[0073] 再加上，電動吸量管 100 係設有單位切換手段（單位切換功能），可讓使用者任意選擇在計量時的管理量。亦即，從使用者界面部 18 選擇要進行何者，並藉由演算處理部 20 選擇性地實行以容量計量來表示並排出（分注），或是以重量計量來表示並排出（分注）。

[0074] 如今，吸量管係在生物相關、製藥、食品或化妝品等、臨床試驗工業產品、環境測量等作為液體管理工具而被應用。在該等的現場中，以重量比稀釋液體的情況，或將以吸量管計量之溶劑份（例如 mL）與以質量計所計量之溶質份（例如 mg）予以混合來製作溶液等，以重量來調配管理的情況眾多。但是，以往一般的吸量管，僅具備容量表示（L 單位的表示）的功能，故單位不同，使得混合調配量的錯誤經常產生。此外，如前述般，為了變換管理量，必須知道被計量液體的密度。另一方面，本案之電動吸量管 100，係省略該等繁雜的對應，具備由使用者任意切換管理單位來執行計量的功能，故可以減少因單位不同所導致之調配量錯誤。

【符號說明】

[0075]

- 1：本體外殼
- 2：量筒
- 3：活塞
- 4：驅動器
- 5：滾珠螺桿
- 6：馬達
- 7：吸頭座
- 8：吸頭
- 9：活塞位置偵測感測器
- 10：電路板
- 11：蓄電池
- 12：解放開關
- 14：操作開關
- 15：電源聯接器
- 151：AC 適配器
- 152：商用電源
- 16：置指部
- 17：充電接點
- 18：使用者界面部
- 18a：液晶面板
- 18b：蜂鳴器
- 18c：操作按鈕

20：演算處理部

21：記憶體

22：外部通訊埠

100：電動吸量管

申請專利範圍

1. 一種吸量管排出容量校正方法，其特徵為：

採用含有下列構件的吸量管：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和

促進活塞移動的驅動手段；及

控制驅動手段的控制手段，

並包含以下的步驟：

以實際執行計量的吸量管，設定容量的步驟；和

以所設定的容量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和

將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和

根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的步驟；及

求出所設定之容量與實際容量的比，並吸引將該比值乘上所設定之容量的量地進行校正的步驟。

2. 一種吸量管排出容量校正方法，其特徵為：

採用含有下列構件的吸量管：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和

促進活塞移動的驅動手段；及

控制驅動手段的控制手段，
 並包含以下的步驟：
 以實際執行計量的吸量管，設定重量的步驟；和
 以所設定的重量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和
 將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和
 根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的步驟；及
 求出所設定之重量與實際重量的比，並吸引將該比值乘上所設定之重量的量地進行校正的步驟。

3. 一種吸量管排出容量校正方法，其特徵為：

採用含有下列構件的吸量管：
 量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和
 在量筒內上下移動的活塞；和
 促進活塞移動的驅動手段；及
 控制驅動手段的控制手段，
 並包含以下的步驟：
 以實際執行計量的吸量管，設定容量並表示的步驟；
 和
 以所設定的容量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和
 將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的

步驟；和

根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的步驟；及

將實際的容量作為真值（true value）來校正容量表示的步驟。

4. 一種吸量管排出容量校正方法，其特徵為：

採用含有下列構件的吸量管：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和

促進活塞移動的驅動手段；及

控制驅動手段的控制手段，

並包含以下的步驟：

以實際執行計量的吸量管，設定重量並表示的步驟；

和

以所設定的重量作為目標，將被計量的液體吸引至進行計量之吸頭的步驟；和

將吸引至吸頭的液體，排出至可測量重量之質量計的步驟；和

根據測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的步驟；及

將實際的重量作為真值來校正重量表示的步驟。

5. 一種電動吸量管，其特徵為：

含有：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和

促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和

執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及

具備表示部的使用者界面部，

在該使用者界面部，具備設定容量的手段，

在演算處理部具備：以所設定的容量作為目標，將被計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的手段；

在演算處理部具備：求出所設定的容量與實際容量的比，並吸引將該比值乘上所設定之容量的量地進行校正的手段。

6. 一種電動吸量管，其特徵為：

含有：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和

促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和

執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及

具備表示部的使用者界面部，

在該使用者界面部，具備設定重量的手段，

在演算處理部具備：以所設定的重量作為目標，將被

計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際重量的手段；

在演算處理部具備：求出所設定的重量與實際重量的比，並吸引將該比值乘上所設定之重量的量地進行校正的手段。

7. 一種電動吸量管，其特徵為：

含有：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和

促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和

執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及

具備表示部的使用者界面部，

在該使用者界面部，具備設定容量並表示的手段，

在演算處理部具備：以所設定的容量作為目標，將被計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，確定實際從吸量管所排出之實際容量的手段；及

將實際的容量作為真值來校正容量表示的手段。

8. 一種電動吸量管，其特徵為：

含有：

量筒，該量筒與為了吸引/排出所設定之量的液體而安裝的吸量管用吸頭連通；和

在量筒內上下移動的活塞；和
促進活塞移動的旋轉驅動馬達；和
執行馬達轉數的控制與演算的演算處理部；及
具備表示部的使用者界面部，
在該使用者界面部，具備設定重量並表示的手段，
在演算處理部具備：以所設定的重量作為目標，將被
計量液體吸引至執行計量的吸頭，並根據將已吸引至吸頭
的液體排出至可測量重量之質量計後所獲得的測量重量，
確定實際從吸量管所排出之實際重量的手段；及
將實際的重量作為真值來校正重量表示的手段。

9. 於請求項 5～8 中之任一項所記載之電動吸量管，
其中，於前述電動吸量管設有重量表示手段，其在表示部
以重量來表示排出量。

10. 於請求項 5～9 中之任一項所記載之電動吸量
管，其中，於前述電動吸量管設有單位切換手段，其用來
選擇在計量時要以容量計量來表示並排出，或是以重量計
量來表示並排出。

圖式

圖 1

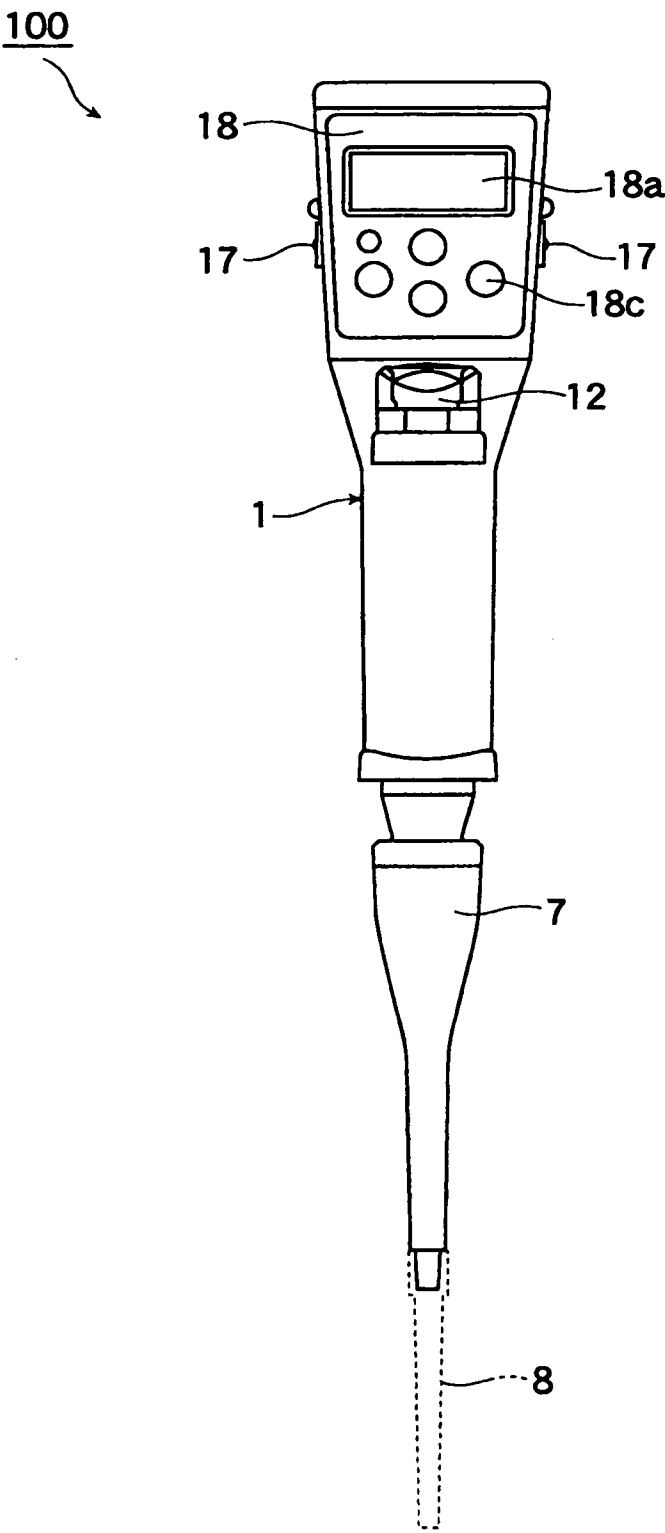


圖 2

100

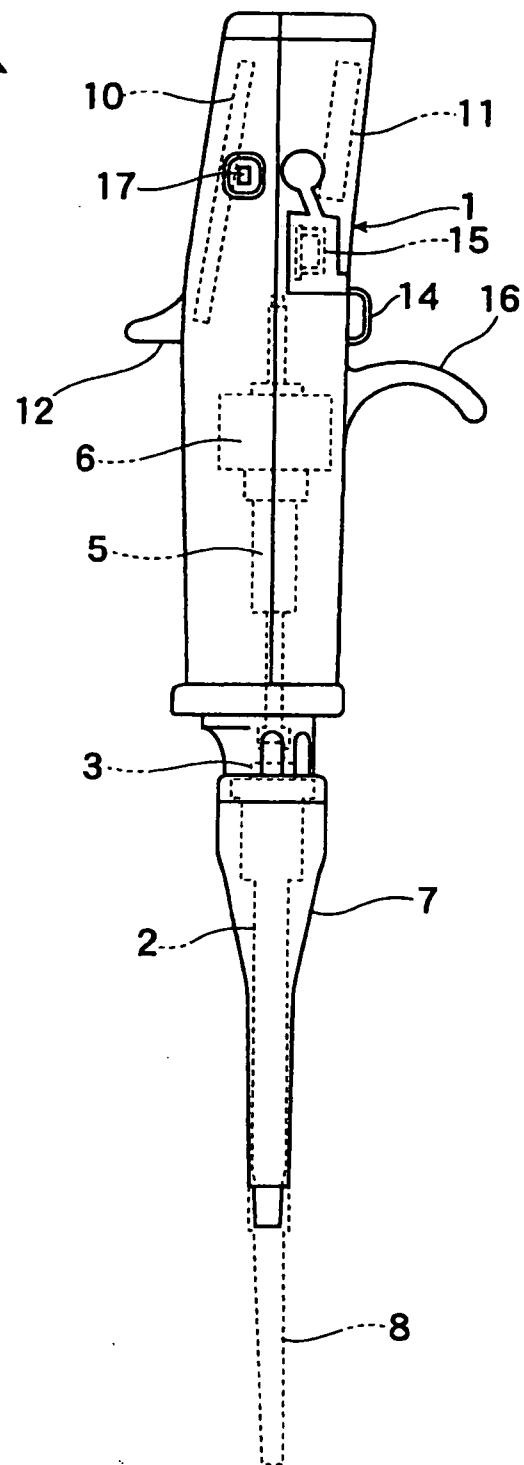


圖 3

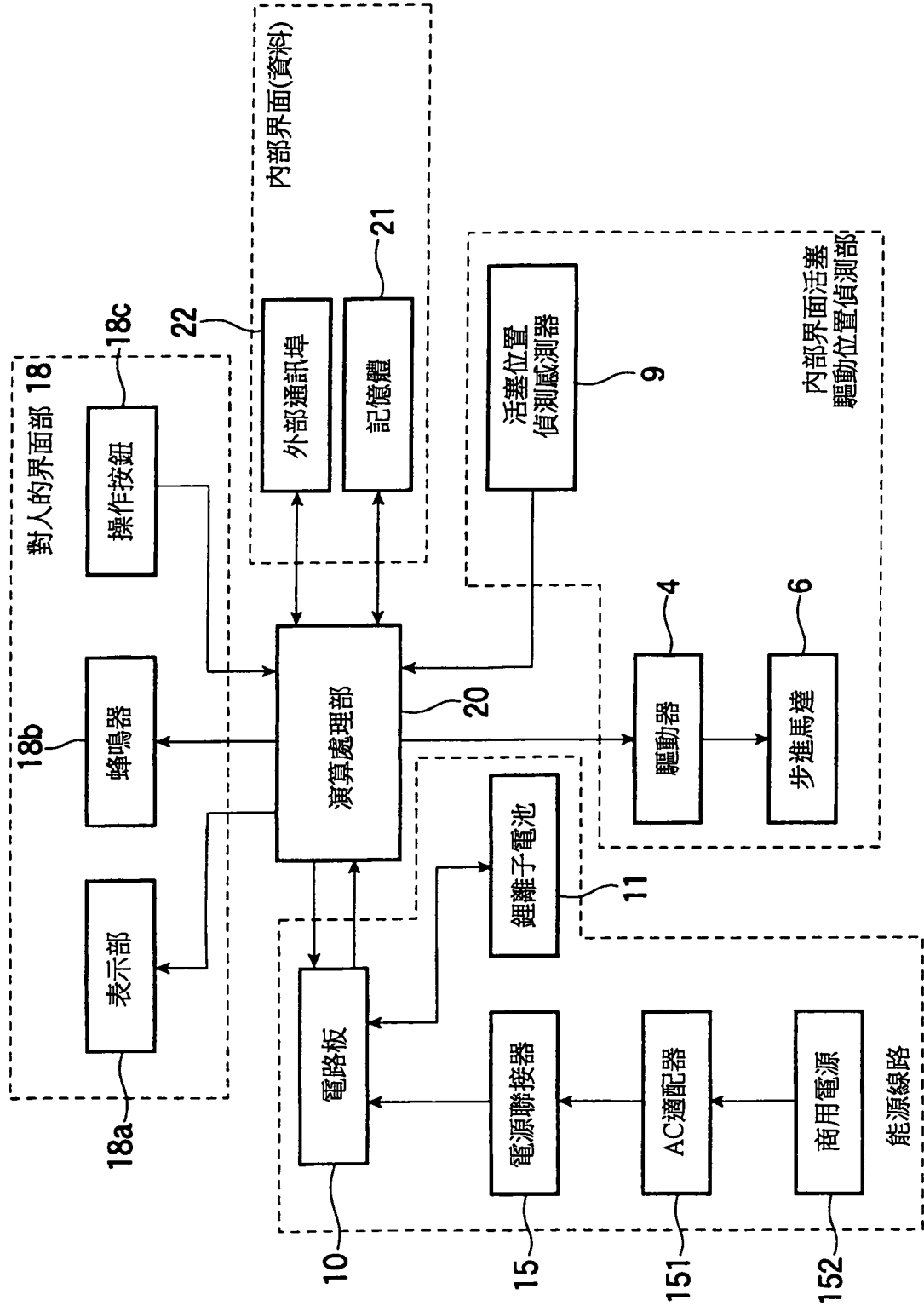


圖 4

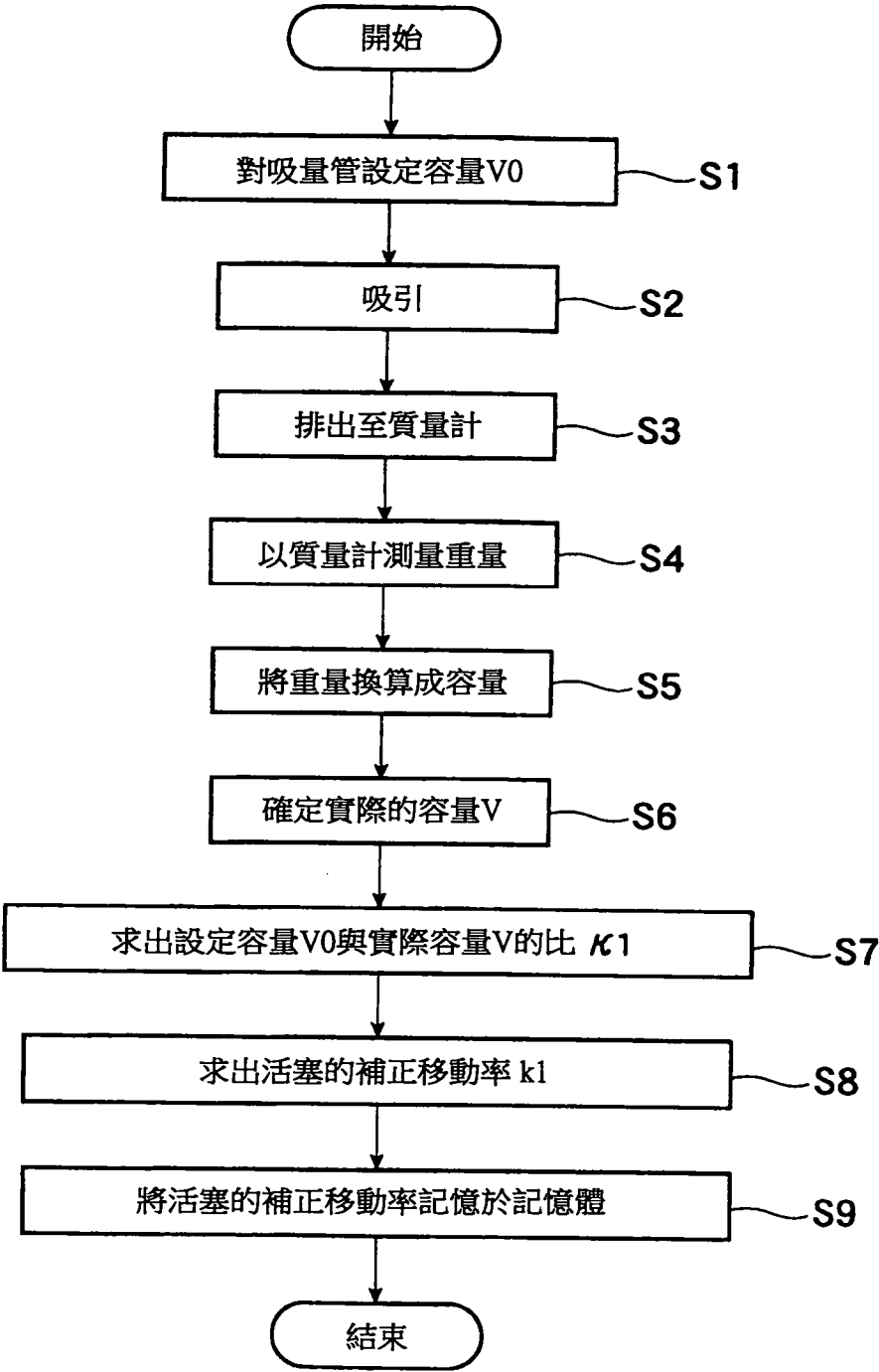


圖 5

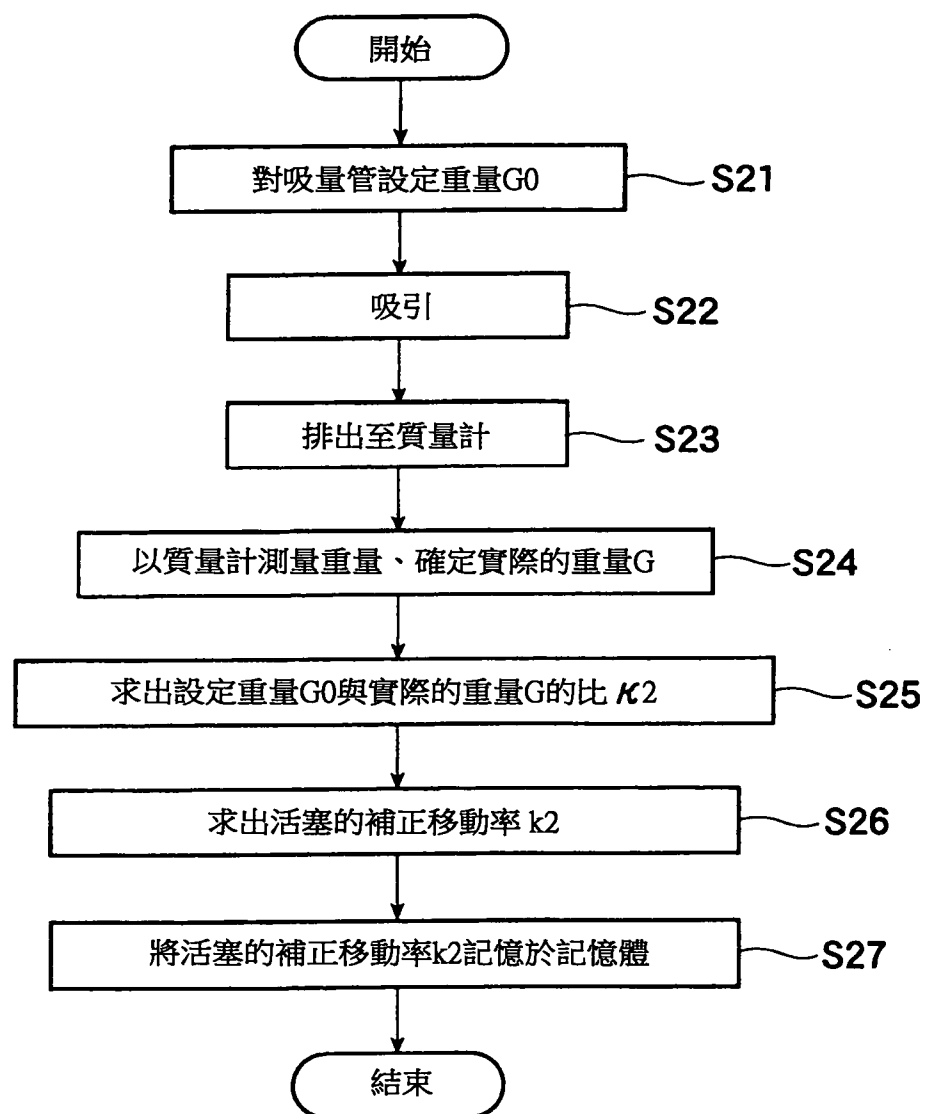


圖 6

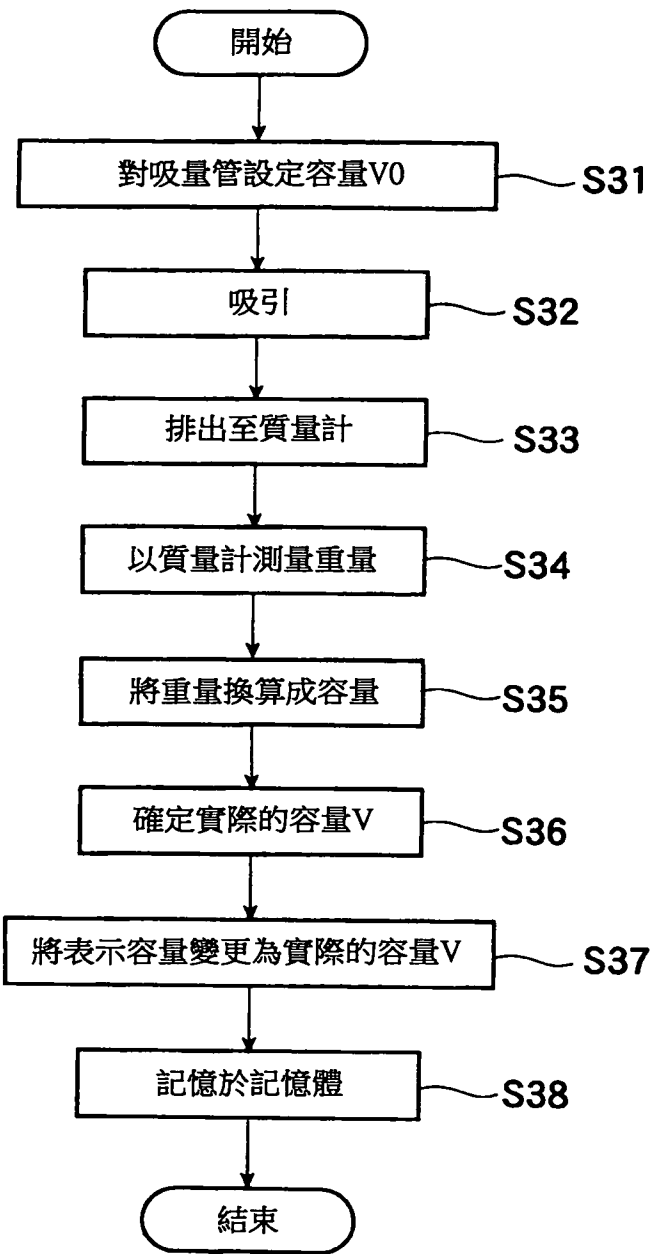


圖 7

