



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200927633

(43) 公開日：中華民國98(2009)年7月1日

(21) 申請案號：097150843

(22) 申請日：中華民國97(2008)年12月26日

(51) Int. Cl. : B67D5/08 (2006.01)
G01N35/00 (2006.01)

G05D7/00 (2006.01)

(30) 優先權主張：2007/12/28

美國

11/966,228

(71) 申請人：馬利馬工程股份有限公司 MALEMA ENGINEERING CORPORATION
美國

(72) 發明人：佛瑞丁 菲利普 FREIDIN, PHILIP

(72) 代理人：胡建全

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：5 共 43 頁

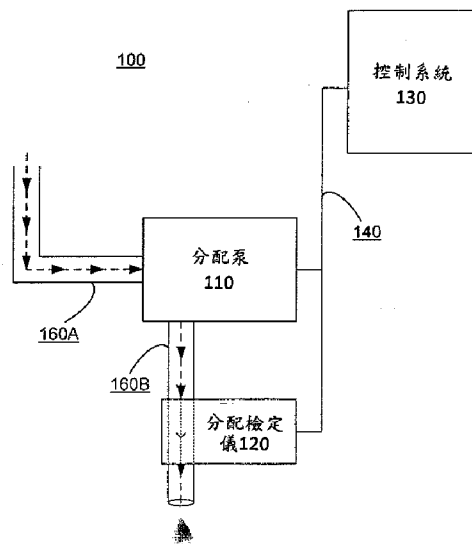
(54) 名稱

分配檢定儀

DISPENSE VERIFICATION METERS

(57) 摘要

一種用於測量和確認介質分配系統之分配作業（例如，實際分配量）的分配檢定儀，該分配檢定儀係可自動地校正零點偏離漂移，並能以足夠高的採樣率採集該被分配介質的流率，以及確認是否已達到該所欲的分配作業。



100：分配系統

110：分配泵

120：分配檢定儀

130：控制系統

140：互連網

160A：供應導管

160B：分配導管



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200927633

(43) 公開日：中華民國98(2009)年7月1日

(21) 申請案號：097150843

(22) 申請日：中華民國97(2008)年12月26日

(51) Int. Cl. : B67D5/08 (2006.01)
G01N35/00 (2006.01)

G05D7/00 (2006.01)

(30) 優先權主張：2007/12/28

美國

11/966,228

(71) 申請人：馬利馬工程股份有限公司 MALEMA ENGINEERING CORPORATION
美國

(72) 發明人：佛瑞丁 菲利普 FREIDIN, PHILIP

(72) 代理人：胡建全

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：5 共 43 頁

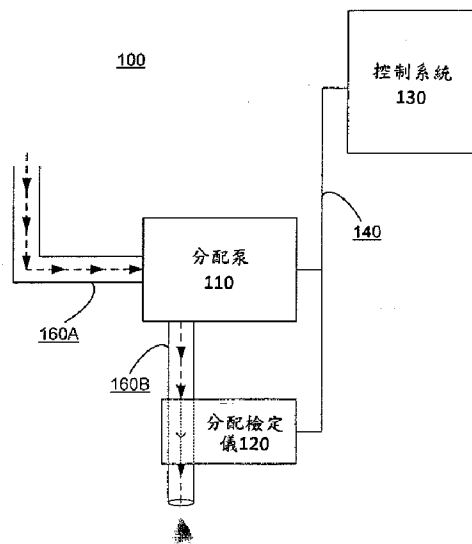
(54) 名稱

分配檢定儀

DISPENSE VERIFICATION METERS

(57) 摘要

一種用於測量和確認介質分配系統之分配作業（例如，實際分配量）的分配檢定儀，該分配檢定儀係可自動地校正零點偏離漂移，並能以足夠高的採樣率採集該被分配介質的流率，以及確認是否已達到該所欲的分配作業。



100：分配系統

110：分配泵

120：分配檢定儀

130：控制系統

140：互連網

160A：供應導管

160B：分配導管

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種測量介質的分配以及，更明確而言，係指一種關於分配作業的確認方法；其係包含：一種用於分配檢定儀以確認分配作業的方法、分配系統、分配檢定儀以及用於分配檢定儀以確認分配作業的電腦程式產品。

【先前技術】

在各種領域中需要準確地分配氣體、液體和漿液（總稱為“介質”），此種分配工作通常是需要重複地進行，例如，在半導體工業中矽晶片的製造涉及將各種介質施予至半導體晶圓的多重複雜加工步驟以執行各種的任務例如晶圓的光刻、蝕刻、拋光、清洗和化學改性，這些加工步驟即需要依賴精確的介質分配量。而在生物製藥工業的另一實例中，製造藥物和檢測產品（例如，血液試紙）時通常也需要使用精確的介質分配量。

通常使用分配泵準確地分配介質，例如，可藉由控制隔膜移動距離及閘門的準確開啟和關閉時間而控制隔膜泵的分配作業。然而，無法單獨藉由準確地控制幫浦達到精確的分配效果，其他因素亦影響幫浦系統的分配準確度。例如，幫浦系統易受周圍環境改變介質實際分配量之各種性質的影響。這些環境因素包括幫浦入口端的介質壓力、控制幫浦作業之時間信號的精確度、被注入介質之環境的壓力，以及用於幫浦進、出口端之管道的介質流動阻力。

若介質內存在氣泡並且阻塞系統，或耗盡全部介質來源（例如，源導管被清空）將導致分配系統的失常。影響分配泵準確度的另一因素為損傷球閥表面或影響閥門準確開啟和關閉的介質內污染物。此外，在影響輸送準確度的各種環境因素條件下分配泵通常無法確認正確的輸送量。

類似分配泵，用於測定介質量或流率之系統和裝置的準確度亦受環境因素的影響，例如介質的溫度和壓力、濕度、光照度、系統電力強度、測量系統的老化，以及其他環境的因素或變化等。因此，用於分配系統的測量裝置將會受影響。例如，測量的零偏移誤差值可能偏離最初的計算值（爾後稱為“零點偏離漂移”）。

這些測量儀器的使用者可重新計算計入該零點偏離漂移的零偏移誤差。測量裝置一般可計算零偏移誤差，但其需要輸入顯示實際流率為零的值。此可為使用者在已知流率為零時啟動的指示值。此方法缺乏效率並且易發生人為的錯誤。

因此，亟需要一種用於確認分配系統之實際分配量的測量裝置。亦亟需要一種能自動化校正測量裝置之零點偏離漂移的系統和方法。

【發明內容】

本發明之主要目的，係提供一種可用於測量和確認介質之分配作業（例如，實際分配量）的分配檢定儀，該分配檢定儀可自動地校正零點偏離漂移，並能採取被分配介質之流率樣本，以及能確認是否已達到該所欲分配作業的目標。

本發明之次要目的，係指該分配檢定儀能自動校正零點偏離漂移，該分配檢定儀在分配作業間的空轉期可重覆地測量其空轉流率，該分配檢定儀計算這些測量的平均值、決定零點偏離漂移，以及根據測得的零點偏離漂移補償其後的流率測量值。

本發明之又一目的，係指該分配檢定儀能確認分配作業，該分配檢定儀接收一用於所欲分配作業的描述符(descriptor)，其可在分配作業過程中多次測量介質的流率以及根據多次測得的流率計算介質的分配量，該分配檢定儀可根據計算的分配量確認該分配作業。

本發明之另一目的，係指該分配系統包括一介質分配導管、一分配泵、一分配檢定儀和一控制系統，該分配檢定儀進一步包括一流量計和一嵌入式控制器，該分配泵將介質泵送通過介質分配導管，該分配檢定儀接收一用於所欲分配作業的描述符，其在空轉期測量介質的空轉流率以及亦在分配作業的過程中測量多次測量介質的流率，該分配檢定儀根據多次流率測定和空轉流率測定計算該介質的分配量，其根據計算的分配量確認該分配作業。

本發明其他態樣係包括符合上述用途的軟體、系統、元件和方法，以及上述於其他目的上的應用。故本發明係指包含：一種用於分配檢定儀以確認分配作業的方法、分配系統、分配檢定儀以及用於分配檢定儀以確認分配作業的電腦程式產品。

【實施方式】

茲依附圖實施例將本發明的構成特徵及其他作用、目

的詳細說明如下：

下列披露內容和附圖描述用於測量和確認介質分配系統之分配作業的分配檢定儀（及對應的方法、系統和電腦程式產品），該分配檢定儀測量分配介質於分配作業期間的流率，以及計算和確認該分配作業的實際分配量，亦揭示用於分配檢定儀自動化校正零點偏離漂移的方法，該分配檢定儀在分配作業間的空轉期測量其流率，以及使用該測量值校正零點偏離漂移。

在下列披露中，被分配的物質例如氣體、液體（例如，液體、半固體和殘渣）、固體（例如，鬆散顆粒材料如沙），或任何上述的混合物（例如，不溶性物質如殘渣的含水混合物）被統稱為介質。

因此，本發明於以下技術披露中，除係提供一種分配檢定儀以外，亦包含：一種用於分配檢定儀以確認分配作業的方法、分配系統以及用於分配檢定儀以確認分配作業的電腦程式產品。

分配系統

第一圖為根據本發明一具體實施例之計量介質分配系統100的構造圖，該分配系統100包括一分配泵110、一分配檢定儀120、一介質分配導管160，以及一控制系統130，該分配泵110和分配檢定儀120被連接至分配導管160，在此實例中該分配泵110和分配檢定儀120亦經由互連網140與控制系統130相連接，該分配系統100可精確和重複地分配介質。

該分配系統100藉由控制系統130的控制以重複的方式

分配一特定量的介質，在一具體實施例中，該分配泵110接收來自控制系統130的分配信號（即，觸發信號），以及根據該分配信號（例如，何時啟動及／或何時結束）執行分配作業。該分配泵110通常具有一吸取或提供介質的供應導管160A（或源導管或入口），以及一分配或釋放或輸送介質的分配導管160B（或目的管或排出口或出口），為便於理解，該供應導管、分配導管和連通管將被簡稱為介質分配管160。

該分配泵110可使用各種控制吸取及／或分配該介質的技術，例如，一分配泵110的出口可包括一被控制系統130控制的閥門，為分配該介質，該閥門在控制下被開啟一段時間，以及該介質通過出口被分配入分配導管160B。該分配泵110的實例包括蠕動泵、隔膜泵、注射泵、壓力和閥門泵，以及卡夾式、壓力和閥門泵浦。

該分配檢定儀120測量藉由分配泵110分佈之介質的流率以及確認該分配作業（即，分配量是否在容許範圍內），例如根據接收自控制系統130之所欲分配作業的描述符或人工方式進入該分配檢定儀120。在一具體實施例中，被置於接近分配導管160B位置的該分配檢定儀120測量流經分配導管160B之介質的流率，以及根據該測量計算分配量（例如藉由數值積分），該分配檢定儀120從控制系統130接收控制信號。

在一具體實施例中，該分配檢定儀120包括一流量計和一嵌入式控制器，該分配檢定儀120接收來自控制系統130的觸發信號，這些與控制系統130傳遞至分配泵110以啟動

分配作業的分配信號相同，觸發信號的實例被描述於下文的第四A至4D圖，該分配檢定儀120將確認結果輸出至控制系統（即，該分配量是否如接收自控制系統之描述符或人工方式進入該分配檢定儀120所定義在容許的範圍內），在一具體實施例中，該分配檢定儀120能根據分配作業間之空轉期的測量自動地校正零點偏離漂移。分配檢定儀120內流量計的實例包括超音波流量計、渦輪／槳輪式流量計、差壓式流量計、齒輪式流量計、容積式流量計、電磁流量計、杜卜勒(doppler)流量計、渦流式流量計、熱質量流量計，和科里奧利(Coriolis)流量計。

該控制系統130在分配介質時引導該分配泵110，以及將控制信號傳遞至分配檢定儀120而指示分配作業的時間，在一具體實施例中，該控制系統130包括一泛用型電腦、一可程式化邏輯控制器(PLC)，或一積體電路，該控制系統130發出分配信號至該分配泵110（例如，將分配泵110開啟200毫秒）以及至分配檢定儀120，在一具體實施例中，該控制系統130從分配檢定儀120接收測量數據以及任意地修改一信號（例如，一分配信號的時間和期間）接著傳送至分配泵110，依此方法，藉由分配檢定儀120執行的測量可影響其後被分配介質的數量。在另一具體實施例中，該控制系統130從分配檢定儀120接收測量數據及／或確認結果及將其輸出以供儲存或供使用者觀察（例如，將確認結果顯示於螢幕上）。

該互連網140的構造可連接分配泵110、分配檢定儀120，以及控制系統130而相互溝通。該互聯網140可為簡單的

線路或更複雜的線路或無線網路。網路的實例包括 CANBus、FieldBus、MODBus、ProfiBus、網際網路、內部網路、WiFi網路、WiMAX網路、行動電話網路，或其組合。

分配作業期間的流率

第二圖為一典型分配作業過程中介質分送通過分配導管160的時間序列圖，如說明，該典型分配作業包括未發生分配動作的一段時間(T0和T1之間，亦稱為”最初空轉期”)、發生分配作業的一段時間(T1和T2之間，亦稱為”分配期”)，以及分配作業後無介質流動的一段時間(T2之後，亦稱為”隨後空轉期”)，在空轉期該流率為零。在分配期該介質被分送通過介質分配導管160及流率通常非為零。

如第二圖所示，於分配期間(T0和T1之間)具有在分配泵110和流率從空轉至全速的啟動坡210以及分配泵110和流率從全速至空轉的停止坡230，在這兩坡段210、230的期間流率發生明顯的變化。在該兩坡段210、230之間有一穩定期220，或在穩定期220的期間改變流率，在穩定期220的期間，該分配泵110以全速作業及流率通常保持恒定，注意，在此實例中，在啟動坡210和停止坡230內的流率係以非線性方式變化，在啟動坡210至穩定期220的過渡期間以及停止坡230至隨後空轉期的過渡期間存在過衝波動。此導因於例如幫浦構造和其他環境效應如空腔化的因素。

在一具體實施例中，該控制系統130在T1發出分配信號。如第二圖所示該分配泵110在T1立即啟動分配作業；

或者，該分配作業可發生在延遲一段時間之後，例如，該控制系統130可能在T1之前發出分配信號，而該分配泵110則在開始分配之前延遲一段預設的時間，在延遲期間未發生介質的流動，第四A至四D圖係更詳細描述分配作業和測量節奏的實例。

分配作業的測量和計算

由於泵送期間、介質壓力、幫浦速度及各種其他的特性和因素影響分配泵110輸送的介質量，視分配泵110的類型對僅根據傳送至或接收自分配泵110之資料計算實分配介質量的控制系統130而言可能更為複雜和不精確。因此，分配檢定儀120通常可根據分配作業過程中測得的實分配介質之流率計算實分配量。

如第三圖所示，該分配檢定儀120在分配作業期間藉由定期測量流率和計算分配作業過程中所測得流率的積分（或累計）可測得實分配介質量，第三圖為說明於第二圖的一部分流率之時序圖，以及亦說明在相同時間之流率的測量。

如第三圖所示，該分配檢定儀120測量在分配期通過介質分配導管160之介質的流率，在一具體實施例中，該分配檢定儀120在接收來自控制系統130的分配信號之後立即開始測量該流率，例如，該分配檢定儀120測量在 t_1 、 t_2 、 t_3 、 \dots 、 t_n 的流率，如第四A至四D圖所詳述，該分配檢定儀120可在不同分配時序狀態測量分配期的流率。在一具體實施例中，該分配檢定儀120可連續測量流率，包括分配作業之前、期間及之後。

如第二和三圖所示，分配作業期間的實際流率隨著時間而改變，在啟動坡210和停止坡230的期間，該斜坡可被加速或減速，因而導致流率坡度的增加或降低。該流率亦可因例如空腔化的效應而產生波動，在分配期實分配介質量等於流率的積分，因此，第二圖中流率的曲線下面積等於該實分配量。該分配檢定儀120可藉由數值積分法測量分配期的流率而測得其流量（例如，藉由Riemann積分，如說明於第三圖充滿條紋圖形的條柱）。

在一具體實施例中，該分配檢定儀120在分配期以足夠高頻率採集流率樣本以準確測量實際的流率變化，例如，該分配檢定儀120在分配作業期間以高於最高頻率分量流率之原來採樣頻率（Nyquist頻率）的頻率進行流率測量，此可更準確計算實分配量。在一具體實施例中，在一相同頻率（例如，測量之間具有相同的時距）進行測量，或者，該分配檢定儀120在分配作業過程中可改變該測量頻率，例如，在流率穩定時以低頻率採樣以及在流率快速變動時以較高頻率採樣，在一具體實施例中，該分配檢定儀120積分實測的流率作為獲得的測量值。或者，該分配檢定儀120可先收集全部的測量值然後在分配期過後將其數值積分。

零點偏離漂移的校正

如上所述，環境因素（例如，介質的溫度和壓力、環境溫度、濕度、光照度、系統電力強度、測量系統的老化）可導致該分配檢定儀120的零點偏離漂移，例如，當分配系統100的溫度增加時，該分配檢定儀120的零點偏離可能

漂移遠離其最初計算的零點偏離值，此零點偏離漂移直接影響該分配檢定儀120的測量準確度，而因此影響經計算實際分配量的準確度。

該零點偏離漂移的有害效應說明於下列實例。在此實例中，該分配檢定儀120係根據每秒測量100次流率的流量計（每10毫秒測定一次），儀表範圍為0至100毫升/10毫秒，該分配泵110從空轉上升至全速需50毫秒，以及從全速下降至空轉需50毫秒，全速的流率為20毫升/10毫秒，該控制系統130在時間0發出轉動幫浦200毫秒的分配信號。

下表I說明零點偏離漂移的效應，表I的第2和3欄顯示在各種時間的實際流率，以及其對應積分總和（即，實分配量），如所示，在分配作業的測量期間被分配的介質為400毫升。

表I

時間 (毫秒)	實際流率 (毫升/10毫秒)	實際分配量 (毫升)	實測流率 (毫升/10毫秒)	積分實分配量 (毫升)
-50	0	0	0.2	0
-40	0	0	0.2	0
-30	0	0	0.2	0
-20	0	0	0.2	0
-10	0	0	0.2	0
10	4	4	4.2	4.4
20	8	12	8.2	12.6
30	12	24	12.2	24.8
40	16	40	16.2	41
50	20	60	20.2	61.2

60	20	80	20.2	81.4
70	20	100	20.2	101.6
80	20	120	20.2	121.8
90	20	140	20.2	142
100	20	160	20.2	162.2
110	20	180	20.2	182.4
120	20	200	20.2	202.6
130	20	220	20.2	222.8
140	20	240	20.2	243
150	20	260	20.2	263.2
160	20	280	20.2	283.4
170	20	300	20.2	303.6
180	20	320	20.2	323.8
190	20	340	20.2	344
200	20	360	20.2	364.2
210	16	376	16.2	380.4
220	12	388	12.2	392.6
230	8	396	8.2	400.8
240	4	400	4.2	405
250	0	400	0.2	405.2
260	0	400	0.2	405.4
270	0	400	0.2	405.6
280	0	400	0.2	405.8
290	0	400	0.2	406
300	0	400	0.2	406.2
310	0	400	0.2	406.4
320	0	400	0.2	406.6

第4和5欄顯示實測流率，其中該分配檢定儀120具有0.2毫升/10毫秒的不正確零點偏離漂移，和對應的估計實分配量，該零點偏離漂移造成分配檢定儀120計算出406.6毫升的實分配量，其較400毫升的實際分配量多出6.6毫升。

由於該分配系統100僅在分配作業期間分配介質，因此在分配作業間的空轉期間具有零實際流量，若分配信號觸發該分配作業，則緊接著分配信號之前的實際流量為零，由於該分配檢定儀120可判定其為實際上的測量零點偏離漂移，因此，任何分配作業前的實測流率均為一偏離誤差。在上述表I中，當分配信號啟動該分配泵110時，在時間0開始積分前的空轉時間中可觀察到0.2毫升/10毫秒的零點偏離漂移。因此，該分配檢定儀120可判定存在0.2毫升/10毫秒之零點偏離漂移。

該分配檢定儀120可利用該分配作業間的空轉時間測定該空轉流率然後利用該實測漂移值補償(或校正)其對實計算分配量的效應，該分配檢定儀120可利用該漂移值校正其後測量的流率，以及因而可更精確地測量該流率和分配量。該導致零點偏離漂移的環境效應通常為長期性及與該空轉時間和分配作業的期間較無關。因此，該需耗費數十分鐘發生的漂移可被視為分配作業前或分配作業期間數秒期間的一穩定值，由此可見空轉期間(例甘，最初空轉期)導致零點偏離漂移的環境效應對緊接著空轉時間之分配作業期間的零點偏離將具有相同效應(或接近相同的效應)。一旦估計出零點偏離漂移，該分配檢定儀120可補償該漂移

對隨後分配積分計算的效應，從而校正該積分結果及更精確地估計該分配量，例如，用於測量表I的分配作業，該分配檢定儀120可將零點偏離漂移值(0.2毫升/10毫秒)乘以在分配積分期間的測量次數(33)而獲得累計誤差值 $0.2 \times 33 = 6.6$ 毫升。因此，該分配檢定儀120計算該校正分配量為400毫升(406.6 毫升 -6.6 毫升 $=400$ 毫升)。

測量易產生雜訊，以及實流率亦同樣無例外，在一具體實施例中，該分配檢定儀120藉由在分配作業間的空轉期進行多次測量以及根據該空轉流率測量的一平均值計算零點偏離漂移以降低雜訊的衝擊。如上所述，環境效應傾向造成零點偏離的緩慢漂移，以及兩次分配作業間的漂移則傾向維持相當的恒定。因此，平均值的計算中若測量的次數越多則雜訊的效應越小。就具有高斯分佈(一種常見情況)的雜訊而言，增加測量次數之平方根的平均規模可改善其準確度。例如，9次測量的平均可將雜訊效應降低至 $1/3(3 = \sqrt{9})$ 以及100次測量的平均可將效應降低至 $1/10(10 = \sqrt{100})$ 。

分配作業間之空轉期的期間對該分配檢定儀120而言可能為一未知數。可供分配檢定儀120運用的唯一信號為指示開始分配作業的分配信號，在該時間點對測量空轉流率而言可能為時已晚，為解決此問題，該分配檢定儀120可任意地平均空轉期間所進行的全部測量值；然而，該空轉期可能極長，例如若源導管已耗盡並且需重新裝填時。在該分配作業間的長延遲期間可能造成零點偏離的漂移。根據長延遲期間的全部空轉流率測量的平均值將被任意地加權

早期零點偏離漂移值，由於使用平均計算值決定隨後的分配作業，因此越接近的零點偏離漂移值將更具有代表性。下文中描述將其一併考慮入內的數種方法。

(1) 循環緩衝法

在此方法之下，該分配檢定儀120維持被持續更新之空轉流速測量的一循環緩衝器（即：先進先出緩衝器）。因此，該循環緩衝器儲存N個最近的流率測量值，N值的選擇具有應用相關性，其為欲平均多次測量以降低雜訊、欲捨棄過舊而不再具有目前零點偏離之代表性的測量，以及更大儲存空間所需耗費額外成本（例如，金錢、電力消耗）之間取得的折衷，例如若每10毫秒進行一次測量以及循環緩衝器為100個元件長度（ $N=100$ ）時，該循環緩衝器將可記錄一秒的空轉流率測量值。

最初時，該循環緩衝器為空白，當分配檢定儀120開始測量空轉流率時，其依序地將測量值儲存於循環緩衝器內。若已填滿該緩衝器，則分配檢定儀120將最近的測量值覆寫於最舊（或最早）的測量值，配合記錄測量值之循環緩衝器的特性包括例如確認是否為一有效的測量、當偵測出錯誤測量時是否記錄該測量值、該循環緩衝器是否已被填滿，以及確認該最早測量值在循環緩衝器內的位置。

接續上述的實例（每10毫秒測量一次， $N=100$ ），若該分配檢定儀120進行500毫秒的空轉流率測量，則將有50個測量值填滿循環緩衝器內的頭50個位置，其最後50個位置將不含有效的數據，另一方面，若該分配檢定儀120進行1500毫秒的空轉流率測量，則將產生150個測量值，最近50

個測量值將覆寫於最早的50個測量值上，該循環緩衝器內的100個測量值代表100個最近的測量值，最近測量值在循環緩衝器內的位置被置於第50個位置以及最舊的測量值則被置於第51個位置，下列公式摘錄用於循環緩衝法中測定一平均值（“平均值1”）的方法：

若循環緩衝器已被覆寫上至少100個測量值；

則平均值1=SUM（循環緩衝器的最近100個測量值）／100

否則平均值1=SUM（循環緩衝器內有效測量值）／（循環緩衝器內的有效測量次數）

(2) 延遲法

在一具體實施例中，分配信號被傳送至分配泵110以啟動分配作業以及真正啟動幫浦的時間之間具有一穩定的延遲時間，已知在此延遲期間的流率為零以及因此可被用於平均零點偏離漂移，下列公式摘錄用於延遲法中測定一平均值（“平均值2”）的方法：

平均值2=SUM（分配啟動信號至幫浦啟動的測量值）／（測量次數）

(3) 重複循環緩衝法

在此方法之下，該分配檢定儀120使用一組測量值（例如，循環緩衝器）以重複平均該預分配零點偏離漂移，不同於在分配檢定儀120停止記錄循環緩衝器內測量值（例如，在啟動分配泵或接收分配信號）之前無法計算的循環緩衝法，依下列方法在高速運轉時仍可計算出該區塊均值。在分配作業間的空轉期間，該分配檢定儀120連續記錄循環緩衝器內的測量值直至循環緩衝器填滿為止，當循環緩衝

器填滿時，該分配檢定儀120計算出一區塊均值及將其儲存作為最近的一區塊均值，然後重設該循環緩衝器及開始進行另一新回合的測量和計算，若啟動分配作業之前該循環緩衝器再一次被填滿時，該獲得平均值取代先前儲存的平均值作為最近一組的平均值，當啟動分配作業時，該分配檢定儀120可使用該最近儲存的一區塊均值作為零點偏離漂移或使用最近記錄於循環緩衝器內的測量值（若有時）和最近的一區塊均值計算出一改良平均值，例如，若在具有N容量的循環緩衝器內進行35次測量時，可藉由下列公式計算該平均值（“平均值3”）：

$$\text{平均值3} = ((\text{已存在平均值3}) \times N + \text{SUM}(\text{目前35次的測量值})) / (35 + N)$$

(4) 重複累積法

在此方法之下，該分配檢定儀120使用一組測量值以重複平均該預分配零點偏離漂移，依下列方法在高速運轉時仍可計算出該區塊均值。在分配作業間的空轉期間，該分配檢定儀120連續累積測量值於一暫存器內直至累積達到所需數目的測量值(N)為止，當完成累積時，該分配檢定儀120藉由將該累積值除以累積的測量次數(N)計算出一區塊均值，然後將其儲存作為最近的一區塊均值，然後重設該累積以及開始進行新一回合的測量和累積。

下列公式摘錄在重複累積法之下用於測定一平均值（“平均值4”）的方法：

$$\text{平均值4} = \text{SUM}(\text{分配開始信號前的N次測量}) / (N)$$

若在開始分配作業之前完成一隨後的累積過程時，以

該獲得平均值取代先前儲存的平均值作為最近一區塊均值，當該分配作業開始時，該分配檢定儀120可利用該儲存的最近一區塊均值作為零點偏離漂移或利用目前記錄於暫存器內的測量值(若有時)和最近的一區塊均值計算出一改良平均值，例如，若暫存器內含有35個測量值，及已計算出一現存平均值4，則可藉由下列公式計算出一改良平均值4：

$$\text{平均值4} = \left((\text{現存平均值4}) \times N + \text{SUM}(\text{目前35個測量值}) \right) / (35 + N)$$

在其他具體實施例中，該分配檢定儀120可計算出空轉流動測量的一加權平均值或指數平均值，例如增加最近流率測量值的權重，或者，該分配檢定儀120可計算出許多最近測得流率的一簡單移動平均值、加權移動平均值，或指數移動平均值。

在一具體實施例中，該分配檢定儀120非以恒定頻率(例如，在測量之間以相同時距)測量該空轉流率，該分配檢定儀120在空轉期的過程中可增加該測量的頻率，因而可採集更多接近實際分配期開始時的測量值。

時序狀態

第四A至4D圖說明觸發信號如何被用於控制分配檢定儀120之流率測量和空轉流率測量的四種實例，可能存在其他的時序狀態以及熟習本領域技術者經由這些實例的引導可更為顯而易見，但非僅侷限於這些時序狀態。

第四A圖中，該觸發信號410、412(任擇其一)的強度表示發生一分配作業，利用信號410作為一實例，高階表示

其分配期，有效分配完全發生在高觸發信號410的時間。因此，在觸發信號410從低轉變成高階之後開始進行有效分配以及結束於觸發信號410從高轉變成低階之前，注意不同信號可被用於控制該分配泵110，觸發信號412除了低階表示分配期之外具有類似的行為。

在此方法中，該分配檢定儀120於啟動觸發信號（例如，高階信號410）的時間進行流率測量，例如，就信號410而言，該分配檢定儀120測量流率以判定觸發信號410在高階期間的分配量。

該分配檢定儀120於低轉變成高階之前在低階信號410時測量空轉流率以判定一零點偏離漂移，該分配檢定儀120可在時段420期間測量空轉流率及計算出一平均值（例如，平均值1）以預測任何的零點偏離漂移，或者（或另外），該分配檢定儀120可在時段424和426期間測量空轉流率及計算出一平均值（例如，平均值3或平均值4）接著進行重複循環緩衝法或重複累積法，注意該時段426代表計算最近一區塊均值時間和開始分配作業時間之間的隨機延遲時間，在一具體實施例中，選擇低於兩次連續分配作業之間的一半延遲時間作為該時段424的期間，因此可確保在結束一分配循環和開始下一分配循環之間能完成至少一此類的區塊均值。

第四B圖中，該觸發信號430、432的強度表示發生一分配作業，該分配作業如先前第四A圖的實例雖然開始於第一次轉變之後，但是分配作業持續超過該觸發信號的第二次轉變（結束轉變），因此，有效分配僅開始於從低階

轉變至高階的觸發信號430之後，以及有效分配結束於一額外緩衝期結束前從高階轉變成低階的觸發信號430之後，例如，觸發信號430可為用於控制該分配泵110的相同信號，以及該分配泵110在該觸發信號結束之後持續運轉一段固定期限，所以，使用一額外測量期434。

在此方法中，該分配檢定儀120在該觸發信號被啟動（例如，高階信號430）加上額外測量期434的時段進行流率測量。例如，就觸發信號430而言，該分配檢定儀120為計算分配量之目的在高階觸發信號430和額外測量期434的時段進行流率的測定，該分配檢定儀120可在判定一零點偏離漂移的其餘時間測量空轉流率，類似第四A圖的狀態，該分配檢定儀120在時段440的期間可測量空轉流率及在循環緩衝法之後計算出一平均值（平均值1），及／或在時段444和446的期間測量空轉流率及在重複循環緩衝法或重複累積法之後計算出一平均值（例如，平均值3或平均值4）。

在第四C圖中，觸發信號450、452、454、456的轉變表示開始一分配作業，其然後維持一段預設的期間458。例如，觸發信號450內一升緣信號表示開始一分配作業，以及觸發信號450迅速回復至其維持大部分時間的低階狀態，在觸發信號452中，一升緣信號亦表示開始一分配作業但此信號452大部分時間維持在高階狀態，觸發因此為一種低至高階轉變的反應，以及與預設低或高階的信號無關，信號454、456顯示開始一分配作業之降緣信號的實例。

在此狀態中，該分配檢定儀120在觸發信號進行所需轉變及維持該期間458的時段開始進行流率的測量，該分配檢

定儀120可在其他時間測量空轉流率。

第四D圖與第四C圖的類似點為觸發信號470、472、474、476內一特定轉變代表開始一分配作業，該觸發信號470、472、474、476內指示的位階變化因此分別為引導升緣信號、結尾升緣信號、引導降緣信號和結尾降緣信號。不同於第四A～四C圖的狀態，在轉變期和開始分配作業之間具有一固定延遲時間480，類似第四C圖，以期間478表示該分配作業的期間。

在此狀態中，該分配檢定儀120於時段478進行流率的測量。該分配檢定儀120可在其他時間測量空轉流率，包括在時段480的期間。

分配檢定儀的操作

第五圖為一流程圖其說明用於該分配檢定儀120校正零點偏離漂移和確認分配量之方法的一具體實施例，該方法的一或多個部分可被執行於硬體及／或軟體或其組合的具體實施例，例如，該方法可經由執行此處所述動作之指令被具體化以及此類工具可被儲存於實體電腦可讀媒體內（例如唯讀記憶體），以及可被一電腦處理器或一嵌入式處理器所執行。此外，熟習本領域之技術者將瞭解其他具體實施例能以不同順序執行該方法的步驟。再者，其他具體實施例可包括與上述不同及／或附加的步驟。

最初，該分配檢定儀120接收500所欲分配作業的描述，例如，其可接收最大和最小可接受分配量；其可接收示於第四A～四D圖的時段434、458、480和478；及／或其可接收分配作業間的時段。該分配檢定儀120測量510在分

配作業間之空轉期間的空轉流率，由於流動未發生於空轉期，因此這些測量可被用於估計一零點偏離漂移，該分配檢定儀120根據空轉流率的測量值計算出520一零點偏離漂移，該分配檢定儀120可使用最近測量值作為該零點偏離漂移，或計算出一平均測量值。

該分配檢定儀120接收530一指示發生分配作業的觸發信號。如第四A～四D圖所示，視實際的應用上可使用不同類型的觸發信號以及不同的時序狀態，可在觸發信號之後或在一段延遲時間之後立刻開始進行有效分配，該分配檢定儀120在分配作業的過程中重複地測量540被分配介質的流率，由於該流率在分配作業期間持續地變化，因此該分配檢定儀120可在極短時距內採集流率樣本以準確地掌握流率的偏差，可在與採集空轉流率樣本的不同時距收集該流率樣本。

該分配檢定儀120根據分配作業過程中採集的流率測量值以及亦根據該經計算零點偏離漂移計算出550一實分配量，在一具體實施例中，該分配檢定儀120藉由該零點偏離漂移補償各流率測量值而獲得該經調整流率，然後數值積分550這些數目以計算出該實分配量。

該分配檢定儀120藉由其與該接收500的描述確認560該實分配量，例如，該分配檢定儀120可從控制系統130接收最小分配量和最大分配量所定義之實分配量的一容許範圍，該分配檢定儀120與該最小和最大值比較560該經計算分配量。若該經計算分配量落於容許範圍內，則該分配檢定儀120可成功地確認560該分配作業。否則，該確認560

為失敗。

該分配檢定儀120輸出570該經測量流率、該經計算結果（例如，實分配量和零點偏離漂移）及／或該確認結果，該輸出可為任何的格式，例如一音／視／振動警報（例如，在確認失敗時）、一控制信號（例如，至控制系統130使先前分配作業無效）、一訊息資料（例如，至用於記錄的資料庫或至一管理員），該分配檢定儀120亦可根據經計算零點偏離漂移送出其他訊息，例如，若該零點偏離漂移已超出一限定閾值時該分配檢定儀120可輸出一報告及／或警報，而告知該分配系統的工作環境必需被調整及／或必需更換該分配系統的元件（例如，更換該分配泵110或閥門）。

該分配檢定儀120可藉由在該經確認分配作業之後的空轉期間測量510該空轉流率以及執行即將來臨之分配作業的其後步驟。

需注意該分配作業確認機制（或功能性）和該零點偏離漂移校正機制（或功能性）為不同的機制，一分配測量儀可執行該一或兩種機制，例如，該分配檢定儀120可在不執行或利用該零點偏離漂移校正機制之下確認分配作業。

另類的具體實施例

在具體實施例中，該分配檢定儀120可代替或除了在分配作業之前測量空轉流率之外在分配作業之後測量該空轉流率以測量一零點偏離漂移。

在具體實施例中，該分配檢定儀120未使用指示開始及／或結束分配作業的觸發信號。該分配檢定儀120使用過去

測量的數據以測量用於進一步分配作業的開始時間和期間（例如，利用機器學習演算法）。

在具體實施例中，該分配檢定儀120被用於該分配系統100的一反饋通道以影響分配泵110的有效分配。例如，若該分配檢定儀120指示分配泵110輸送更多的所欲數量，則可利用所欲分配量和經測定分配量之間的差異調節該分配泵110的有效分配。或者，事實上僅被分配過多的介質或發生確認失敗才可被反饋以控制該分配泵110。

在具體實施例中，該分配系統100可具有其他感應器，例如溫度感應器，而因此使該控制系統130能報告及／或控制該測量環境因素（例如，溫度）。

在具體實施例中，該分配檢定儀120被用於測量及確認液體（例如，液體、半固體和殘渣）和漿液（例如，不溶性物質的含水混合物）的分配作業。在其他具體實施例中，該分配檢定儀120可被用於測量和確認其他介質例如氣體和固體的分配作業。

所揭示的分配檢定儀120係可精確地測量和確認介質的分配系統。該分配檢定儀120的優點為具有自動校正零點偏離漂移的能力，以及改良其在介質分配之測量和確認的準確度。由於在分配檢定儀120內執行該分配量和零點偏離漂移的計算，因而能更為迅速和準確。由於精度確認可更佳控制該分配系統，而亦使分配檢定儀120能更精確地分配介質。

在前述說明中為解釋的目的，以許多特定詳細實例作為說明以供對該揭示有徹底地瞭解。然而，該揭示在無這

些特定實例之下顯而易見地仍可被熟習本領域之技術者所執行。在其他實例中，為避免模糊該揭示而將構造和裝置示於方塊圖內。

專利說明中參考"一項具體實施例"或"一具體實施例"意指該揭示的至少一具體實施例中包括有關該具體實施例之特定特徵、構造或特性的敘述。專利說明的文內出現"在一具體實施例中"一詞時並非必然全指該相同的具體實施例。

本項揭示亦係關於用於執行此處所述作業的儀器。此儀器係特別用於所需目的（例如一嵌入式處理器）而構建，或其包含被儲存於電腦的電腦程式選擇性啟動或重組態的一通用電腦。此類電腦程式被儲存於一電腦可讀儲存媒體內，例如包括但不限於任何類型的磁碟包括軟碟、光碟、CD ROMs和磁性光碟、唯讀記憶體(ROMs)、隨機存取記憶體(RAMs)、EPROMs、EEPROMs、FLASH、磁卡或光學卡，或適合用於儲存電子指令及分別連接至一電腦或嵌入式處理器系統匯流排的任何類型媒體。

此處的演算法和顯示器非與任何特定電腦或其他裝置具有固有的關係。各種通用系統被用於根據此處所述的程式，或構建更特殊的儀器以執行該要求的方法步驟。此處已描述許多這些系統所需的構造。此外，本揭示的描述並非參考任何特定的程式語言。應瞭解各種的程式語言可被用於執行此處本揭示所述的方法。

附圖中非係限制性實例說明本發明的例示，其中相同的元件編號係指類似的元件。

【圖式簡單說明】

第一圖係說明根據本發明具體實施例的分配系統。

第二圖係說明分配作業過程中介質分配流率的時序圖

。

第三圖係說明於第二圖中的一部分流率及根據本發明

具體實施例在相同時段所測量之流率的時序圖

。

第四 A 至 4 D 圖說明用於一分配檢定儀的四種分配時

序狀態以測量根據本發明具體實施例之分配系

統的流率。

第五圖為一流程圖其說明用於一分配檢定儀的方法以

校正零點偏離漂移、測量和確認根據本發明具

體實施例之分配系統的分配作業。

【主要元件符號說明】

100	分配系統	110	分配泵
120	分配檢定儀	130	控制系統
140	互連網	160	分配導管
160A	供應導管	160B	分配導管
210	啟動坡	220	穩定期
230	停止坡	410	觸發信號
412	觸發信號	420	時段
426	時段	430	觸發信號
432	觸發信號	434	額外測量期
440	時段	444	時段
446	時段	450	觸發信號
452	觸發信號	454	觸發信號
456	觸發信號	458	預設期間
470	觸發信號	472	觸發信號
474	觸發信號	476	觸發信號
478	時段	480	固定延遲時間
500	接收	510	測量
520	計算	530	接收
540	測量	550	計算
560	確認	570	輸出

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97150843

※申請日：97.12.26

※IPC 分類：B67D 5/08 (2006.01)
G05D 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G01N 35/00 (2006.01)

分配檢定儀 / Dispense Verification Meters

二、中文發明摘要：

一種用於測量和確認介質分配系統之分配作業（例如，實際分配量）的分配檢定儀，該分配檢定儀係可自動地校正零點偏離漂移，並能以足夠高的採樣率採集該被分配介質的流率，以及確認是否已達到該所欲的分配作業。

三、英文發明摘要：

A dispense verification meter for measuring and verifying dispense operations (e.g., actual dispensed volumes) of media dispense systems. The dispense verification meter preferably automatically corrects zero offset drift, preferably samples the flow rate of media being dispensed at sufficiently high sample rate, and verifies whether the desired dispense operation has been achieved.

七、申請專利範圍：

- 1、一種用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，該方法包含該分配檢定儀採取下列的步驟：

接收一用於所欲分配作業的描述符；

回應一表示發生一分配作業的觸發信號，在該分配作業過程中測量被多次分配之介質的流率；

根據該多次流率測量計算該介質的分配量；以及

根據經計算分配量及該接收描述符確認該分配作業。

- 2、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中該觸發信號表示在一預設延遲時間之後將開始該介質的分配。

- 3、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中測量該分配作業過程中的介質流率進一步包含以較高於分配作業之採樣頻率收集流率測量值。

- 4、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中：

該用於所欲分配作業的描述符包括一最小分配量及一最大分配量；以及

確認該分配作業包含判定該計算分配量是否介於最小分配量和最大分配量之間，以及若該計算量未在最小分配量和最大分配量之間時發出一表示確認失敗的警告信號。

- 5、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分

配作業的方法，其進一步包含：

傳送表示確認成功或失敗的一確認結果。

6、如申請專利範圍第1項之方法，其進一步包含：

比較用於該所欲分配作業之接收描述符根據該經計算分配量調整一隨後的分配作業。

7、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其進一步包含：

根據該確認的成功或失敗調整一隨後的分配作業。

8、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其進一步包含：

在分配作業間的空轉期間測量一或多次該介質的空轉流率，其中根據該多次的流率測量值計算該介質的分配量進一步包含根據該多次流率測量值和該空轉流率測量值計算該介質的分配量。

9、如申請專利範圍第1項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中計算該介質的分配量進一步包含：

根據空轉流率測量值計算一零點偏離漂移；以及將該經計算零點偏離漂移一併考慮入內數值積分該多次流率測量值。

10、如申請專利範圍第9項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中一併考慮該經計算零點偏離漂移的數值積分該多次流率測量值包含：

於該分配作業的過程中收集各流率測量值，藉由

補償該零點偏離漂移計算出一經調整的流率測量值；
以及

數值積分該經多次調整的流率測量值。

11、如申請專利範圍第9項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中計算該零點偏離漂移包含：

在空轉期多次測量該空轉流率；以及

根據該空轉流率測量的平均值計算該零點偏離漂移。

12、如申請專利範圍第11項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中該空轉流率測量的平均值係為先前分配作業結束時立即測量所獲得的一空轉流率平均值。

13、如申請專利範圍第11項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中多次測量該空轉流率包含在接收該觸發信號之後但在開始分配介質之前多次測量該空轉流率。

14、如申請專利範圍第8項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中該指示介質分配的觸發信號將開始於一預設延遲時間之後。

15、如申請專利範圍第8項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中在該分配作業過程中測量介質的流率進一步包含以較高於分配作業之採樣頻率收集流率測量值。

16、如申請專利範圍第8項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其中：

該用於所欲分配作業的描述符包括一最小分配量和一最大分配量；以及

確認該分配作業包含判定該計算分配量是否介於最小分配量和最大分配量之間，以及若該計算量未在最小分配量和最大分配量之間時發出一表示確認失敗的警告信號。

- 17、如申請專利範圍第8項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其進一步包含：

傳送表示確認成功或失敗的一確認結果。

- 18、如申請專利範圍第8項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其進一步包含：

比較用於該所欲分配作業之接收描述符根據該經計算分配量調整一隨後的分配作業。

- 19、如申請專利範圍第8項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的方法，其進一步包含：

根據該確認的成功或失敗調整一隨後的分配作業

- 20、一種分配系統，其係包含：

一介質分配導管；

一連接至該介質分配導管的分配泵，該分配泵泵送一介質通過該介質分配導管；

一連接至該介質分配導管的分配檢定儀，該分配檢定儀接收一用於所欲分配作業的描述符；回應一表示發生一分配作業的觸發信號，在該分配作業過程中測量被多次分配之介質的流率；根據該多次流率測量

計算該介質的分配量；以及根據經計算分配量確認該分配作業；以及

溝通地連接至該分配泵和該分配檢定儀的一控制系統，該控制系統接收來自該分配檢定儀的確認信號，以及亦控制該分配泵。

21、如申請專利範圍第20項所述分配系統，其中該分配檢定儀測量該介質的一空轉流率，以及其中根據該多次流率測量值計算該介質分配量進一步包含根據該多次流率測量值和該空轉流率測量值計算該介質的分配量。

22、如申請專利範圍第20項所述分配系統，其中藉由該控制系統或人工輸入傳送該描述符。

23、一種分配檢定儀，係包含：

一流量計其測量通過一連接該分配檢定儀之介質分配導管的介質流率；以及

一溝通地連接至該流量計的嵌入式控制器，該嵌入式控制器接收一用於所欲分配作業的描述符；回應一表示發生一分配作業的觸發信號，控制該流量計以便在一分配作業過程中測量多次通過該介質分配導管之介質的流率；根據該多次流率測量值計算一介質分配量；以及根據該經計算分配量和該接收描述符確認該分配作業。

24、如申請專利範圍第23項所述分配檢定儀，其中該嵌入式控制器控制該流量計以測量一通過該介質分配導管之介質的空轉流率，以及其中根據多次流率測量值計

算該介質分配量包含根據該多次流率測量值和該空轉流率測量值計算該介質的分配量。

- 25、一種用於分配檢定儀以確認分配作業的電腦程式產品，該電腦程式產品包含用於執行一方法之含有電腦程式碼的電腦可讀取媒體包含：

接收一用於所欲分配作業的描述符；

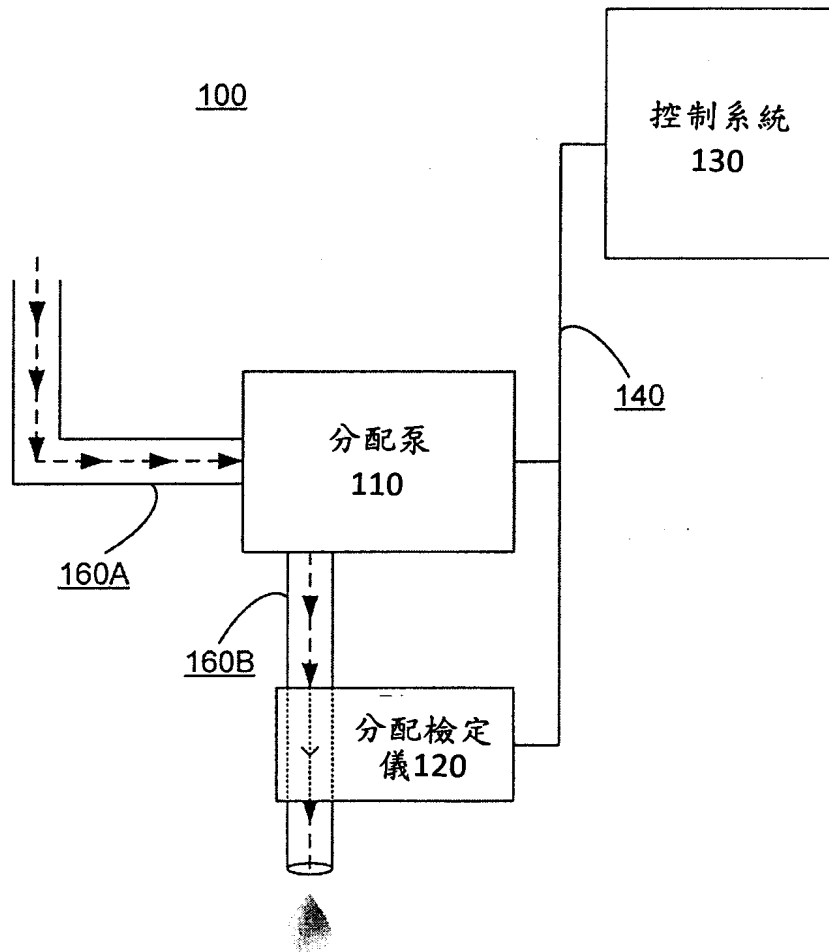
回應一表示發生一分配作業的觸發信號，在該分配作業過程中測量被多次分配之介質的流率；

根據該多次流率測量計算該介質的分配量；以及

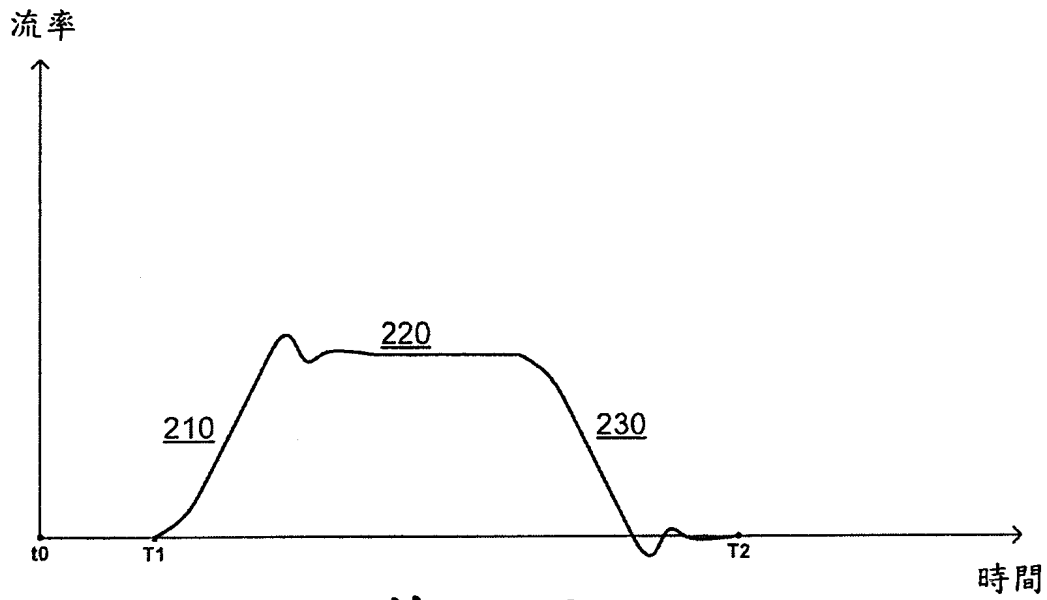
根據經計算分配量及該接收描述符確認該分配作業。

- 26、如申請專利範圍第25項所述用於分配檢定儀以確認分配作業的電腦程式產品，其中該方法係進一步包含：在分配作業間的空轉期間測量一或多次該介質的空轉流率，其中根據該多次的流率測量值計算該介質的分配量包含根據該多次流率測量值和該空轉流率測量值計算該介質的分配量。

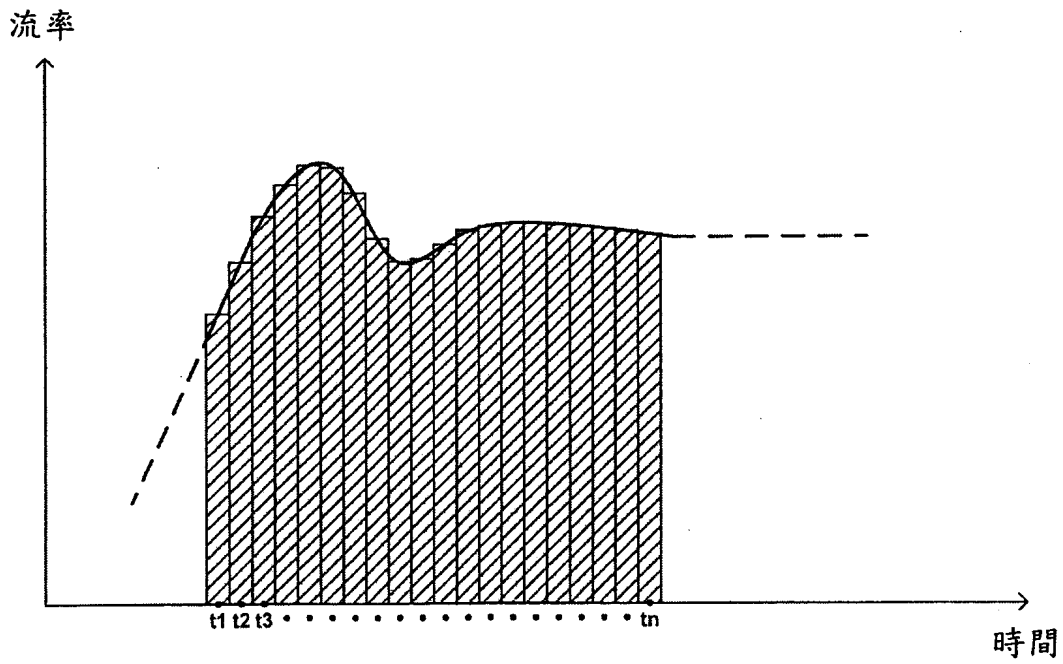
八、圖式：



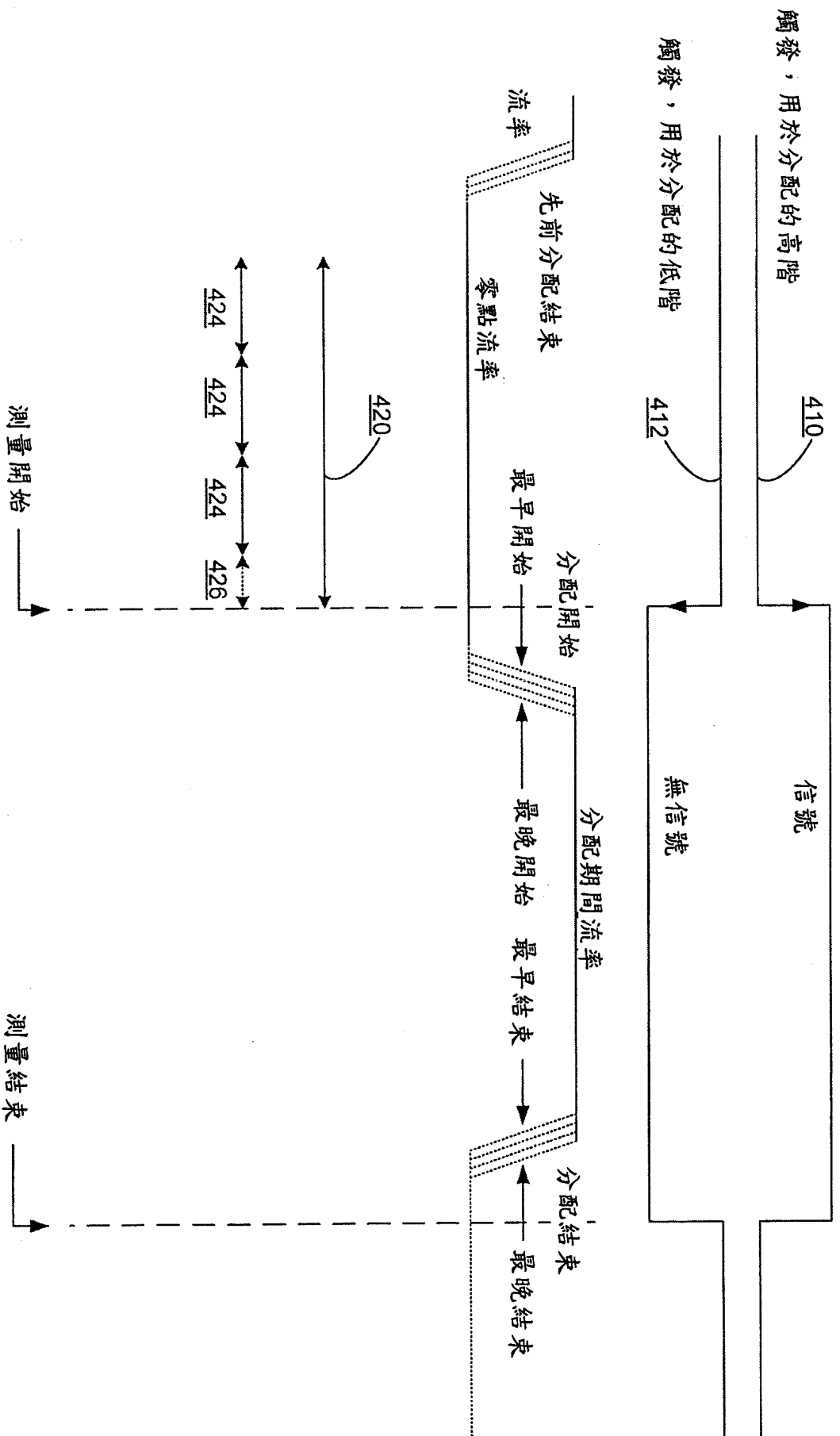
第一圖



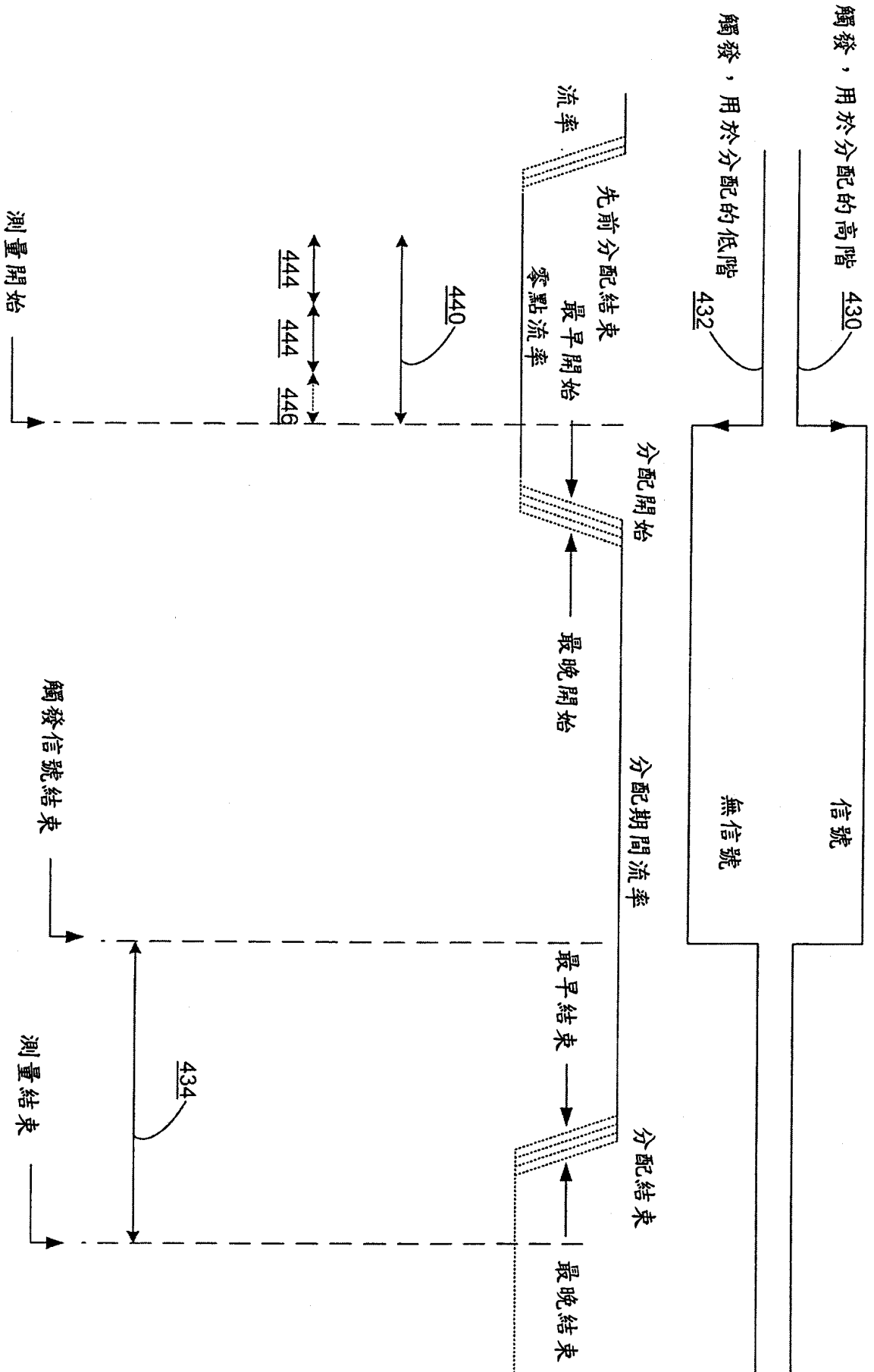
第二圖



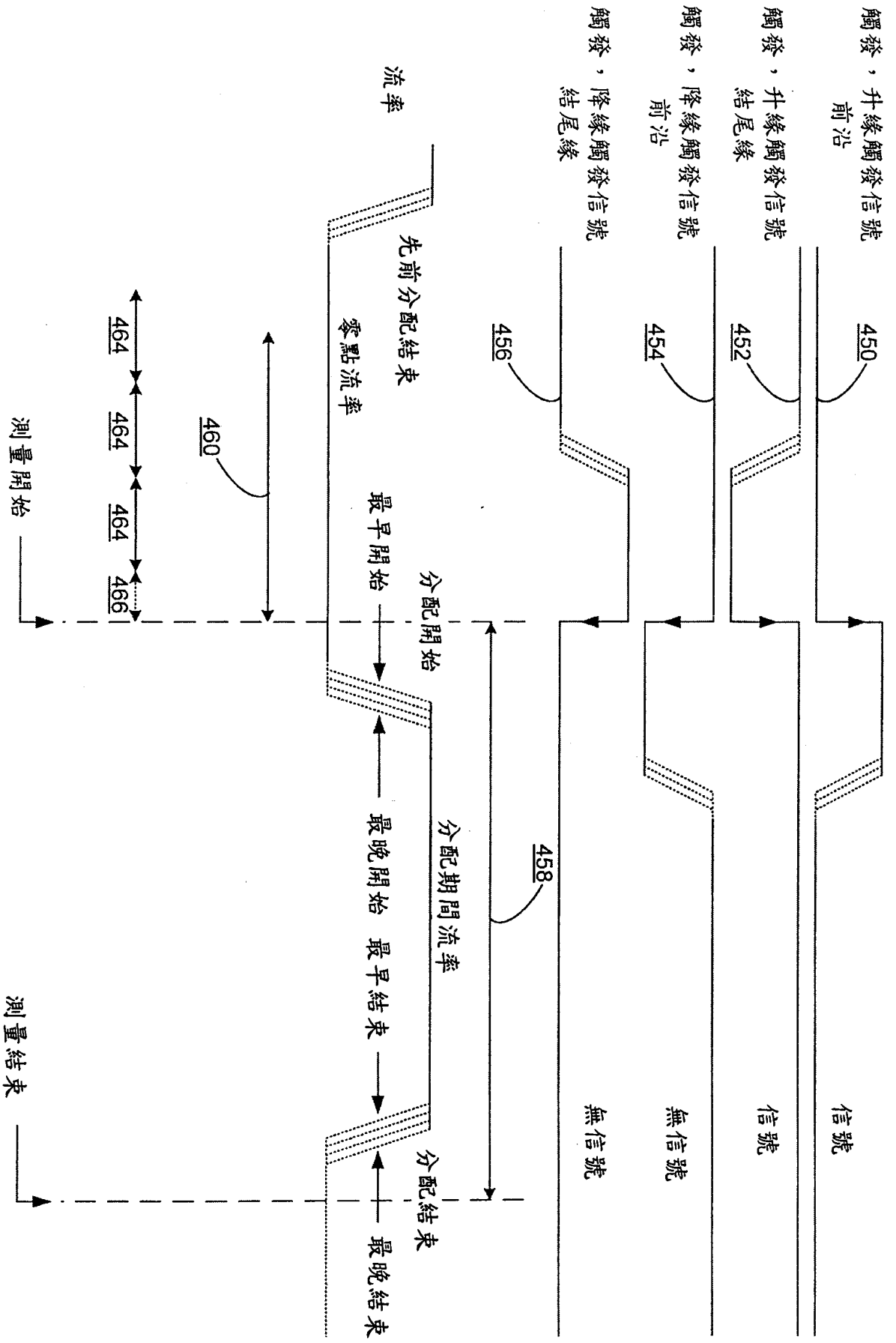
第三圖



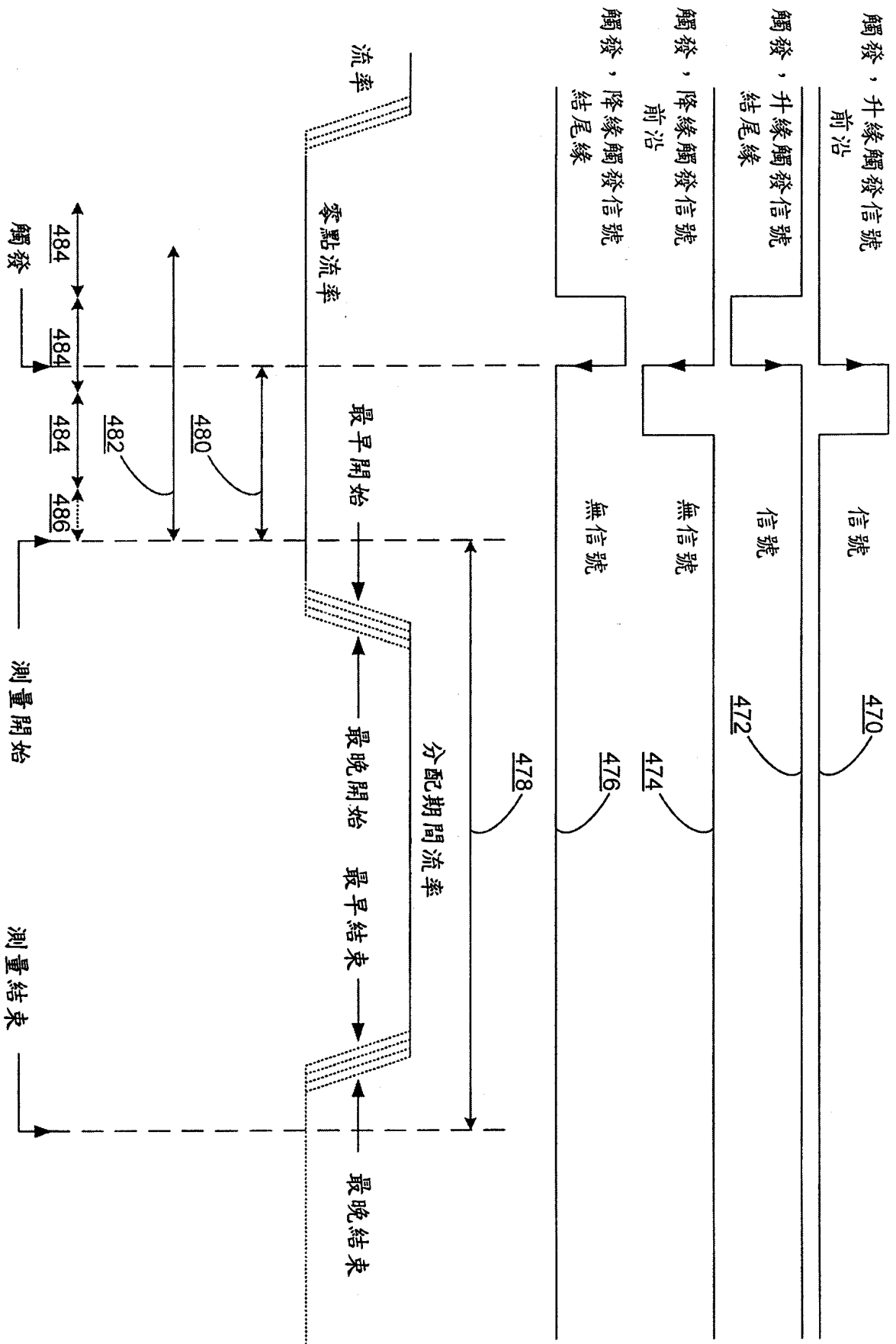
第四A圖



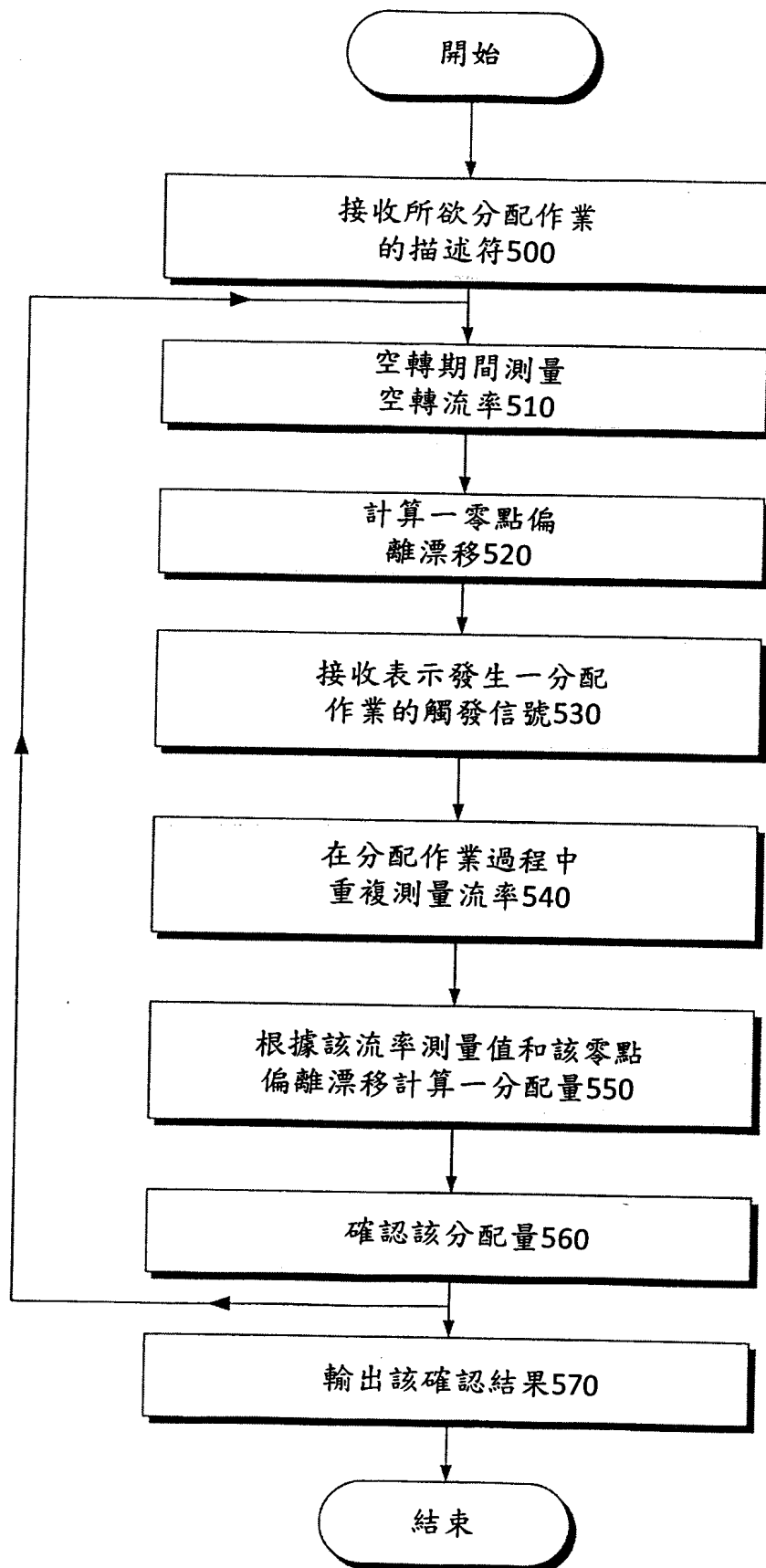
第四 B 圖



第四C圖



第四D圖



第五圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	分配系統	110	分配泵
120	分配檢定儀	130	控制系統
140	互連網	160A	供應導管
160B	分配導管		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：