



(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 I859135 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：108112539

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 10 日

(51)Int. Cl. : G01N1/10 (2006.01)

G01N1/14 (2006.01)

(30)優先權：2018/04/10 美國

62/655,498

2018/07/03 美國

62/693,555

2019/04/09 世界智慧財產權組織

PCT/US19/26579

(71)申請人：美商自然科學公司 (美國) ELEMENTAL SCIENTIFIC, INC. (US)

美國

(72)發明人：懷德林 丹尼爾 R WIEDERIN, DANIEL R. (US)；屋梅爾 凱爾 W

UHLMEYER, KYLE W. (US)；舒茲 奧斯丁 SCHULTZ, AUSTIN (US)；優納斯

德 雅各 UNNERSTALL, JACOB (US)；懷德林 凱文 WIEDERIN, KEVIN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN 106471375A

EP 2937687A1

JP 2017-506760A

US 6505524B1

US 9620343B1

US 2003/0170903A1

US 2016/0305917A1

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：13 共 67 頁

(54)名稱

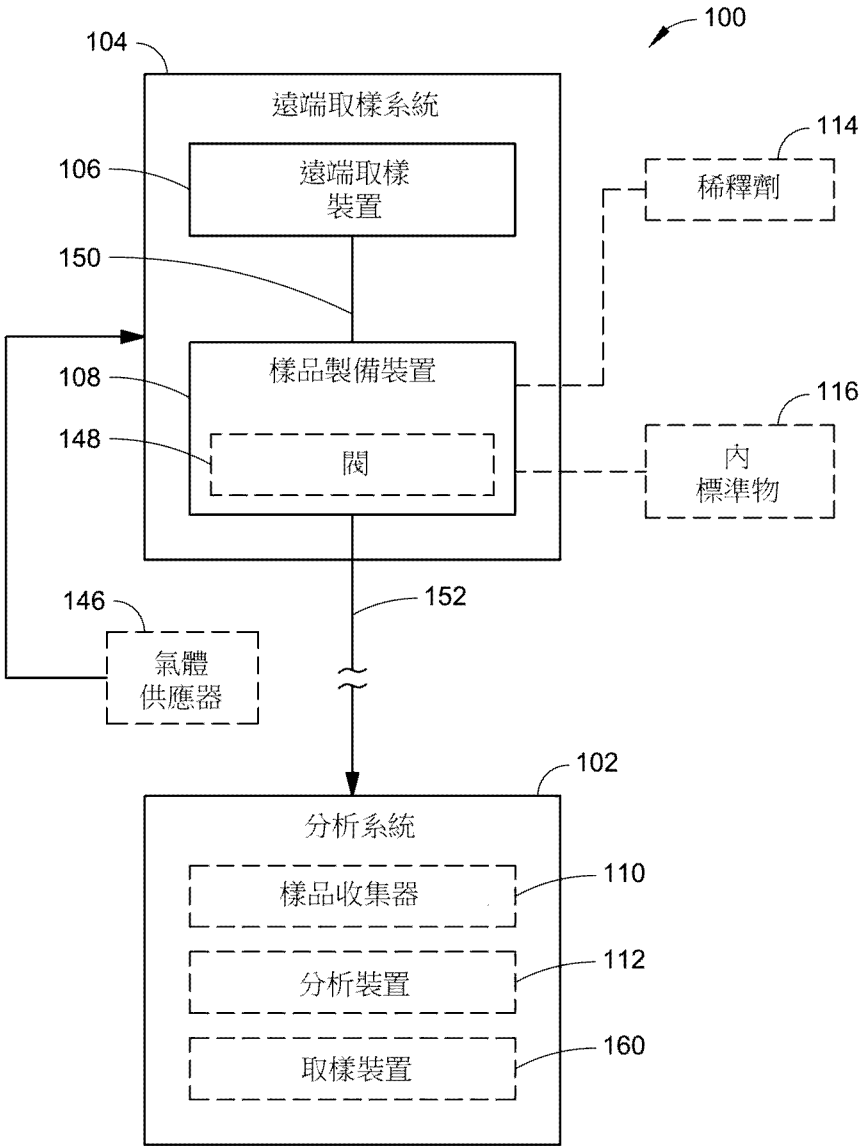
用於傳輸樣品之系統及方法

(57)摘要

本發明描述用於維持自一遠端取樣透過一輸送線傳遞至一分析系統之一樣品之一液體樣品區段之系統及方法。一系統實施例包含(但不限於)：一樣品輸送線，其經組態以經由氣壓傳輸來自一遠端取樣系統之一液體樣品；一樣品迴路，其與該樣品輸送線流體耦合，該樣品迴路經組態以保持一樣品流體；及一背壓室，其與一氣壓源及該樣品輸送線流體耦合，該背壓室經組態以在透過該樣品輸送線傳輸期間供應作用於該液體樣品之一背壓。

Systems and methods are described to maintain a liquid sample segment of a sample transmitted through a transfer line from a remote sampling to an analysis system. A system embodiment includes, but is not limited to, a sample transfer line configured to transport a liquid sample from a remote sampling system via gas pressure; a sample loop fluidically coupled with the sample transfer line, the sample loop configured to hold a sample fluid; and a backpressure chamber fluidically coupled with a gas pressure source and with the sample transfer line, the backpressure chamber configured to supply a backpressure against the liquid sample during transport through the sample transfer line.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 100:系統
 - 102:分析系統
 - 104:遠端取樣系統
 - 106:遠端取樣裝置
 - 108:樣品製備裝置
 - 110:樣品收集器/樣品收集系統
 - 112:分析裝置
 - 114:稀釋劑
 - 116:內標準物
 - 146:氣體供應器
 - 148:閥
 - 150:樣品
 - 152:製備樣品
 - 160:取樣裝置

【圖1】

**公告本**

I859135

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

用於傳輸樣品之系統及方法

【英文發明名稱】

SYSTEM AND METHOD FOR TRANSPORTING SAMPLES

【中文】

本發明描述用於維持自一遠端取樣透過一輸送線傳遞至一分析系統之一樣品之一液體樣品區段之系統及方法。一系統實施例包含(但不限於)：一樣品輸送線，其經組態以經由氣壓傳輸來自一遠端取樣系統之一液體樣品；一樣品迴路，其與該樣品輸送線流體耦合，該樣品迴路經組態以保持一樣品流體；及一背壓室，其與一氣壓源及該樣品輸送線流體耦合，該背壓室經組態以在透過該樣品輸送線傳輸期間供應作用於該液體樣品之一背壓。

【英文】

Systems and methods are described to maintain a liquid sample segment of a sample transmitted through a transfer line from a remote sampling to an analysis system. A system embodiment includes , but is not limited to , a sample transfer line configured to transport a liquid sample from a remote sampling system via gas pressure ; a sample loop fluidically coupled with the sample transfer line , the sample loop configured to hold a sample fluid ; and a backpressure chamber

fluidically coupled with a gas pressure source and with the sample transfer line , the backpressure chamber configured to supply a backpressure against the liquid sample during transport through the sample transfer line.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 100 系統
- 102 分析系統
- 104 遠端取樣系統
- 106 遠端取樣裝置
- 108 樣品製備裝置
- 110 樣品收集器/樣品收集系統
- 112 分析裝置
- 114 稀釋劑
- 116 內標準物
- 146 氣體供應器
- 148 閥
- 150 樣品
- 152 製備樣品
- 160 取樣裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於傳輸樣品之系統及方法

【英文發明名稱】

SYSTEM AND METHOD FOR TRANSPORTING SAMPLES

【技術領域】

【先前技術】

【0001】 在諸多實驗室環境中，通常需要一次分析大量化學或生物樣品。為簡化此等程序，可機械化樣品之操縱。此機械化取樣可指稱自動取樣且可使用一自動取樣裝置或自動取樣器來執行。

【0002】 光譜測定法係指量測依據波長而變化之輻射強度以識別材料之組成部分。感應耦合電漿(ICP)光譜測定法係常用於判定液體樣品中之微量元素濃度及同位素比之一分析技術。例如，在半導體工業中，ICP光譜測定法可用於判定樣品中之金屬濃度。ICP光譜測定法採用電磁產生之部分離子化氬電漿，其達到約7,000 K之一溫度。當將一樣品引入至電漿時，高溫引起樣品原子變成離子化或發射光。由於各化學元素產生一特性質量或發射光譜，所以量測發射質量或光之光譜允許判定原始樣品之元素組成。待分析之樣品通常以一樣品混合物提供。

【0003】 可採用樣品引入系統來將液體樣品引入至ICP光譜儀器(例如一感應耦合電漿質譜儀(ICP/ICP-MS)、一感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-AES)或其類似者)或其他樣品偵測器或分析儀器中用於分析。例

如，一樣品引入系統可自一容器抽取一液體樣品之一等分且此後將等分樣品傳輸至一噴霧器，噴霧器將等分樣品轉換成適合於由ICP光譜儀器離子化電漿之一多分散氣溶膠。接著，在一噴霧室中分選氣溶膠以移除較大氣溶膠粒子。在離開噴霧室之後，由ICP-MS或ICP-AES儀器之一電漿炬總成將氣溶膠引入至電漿中用於分析。

【發明內容】

【圖式簡單說明】

【0004】 參考附圖來描述[實施方式]。附圖中所包含之任何尺寸僅供例示且不意謂限制本發明。

【0005】 圖1係繪示根據本發明之實例性實施例之經組態以分析長距離傳輸之樣品之一系統的一部分線路圖。

【0006】 圖2A係繪示根據本發明之實例性實施例之用於一遠端取樣系統中之一遠端取樣裝置的一環境圖。

【0007】 圖2B係繪示根據本發明之實例性實施例之用於一遠端取樣系統中之一遠端取樣裝置的一環境圖。

【0008】 圖3A係繪示根據本發明之實例性實施例之用於一分析系統中之一分析裝置的一環境圖。

【0009】 圖3B係繪示根據本發明之實例性實施例之用於一分析系統中之一分析裝置的一環境圖。

【0010】 圖4係繪示根據本發明之實例性實施例之經組態以分析長距離傳輸之樣品之系統內之一分析系統的一部分線路圖。

【0011】 圖5係繪示根據本發明之實例性實施例之可用於圖4中所展示之分析系統內之一偵測器的一部分線路圖。

【0012】 圖6係繪示根據本發明之實例性實施例之具有複數個分析裝置以分析自一遠端取樣系統接收之一樣品之一分析系統之一環境圖。

【0013】 圖7係根據本發明之實例性實施例之包含一樣品接收線及偵測器之一系統之一示意圖，偵測器經組態以判定樣品接收線路何時含有偵測器之間的一連續液體區段。

【0014】 圖8A係根據本發明之實例性實施例之一樣品輸送線之一部分橫截面，樣品輸送線含有由一遠端取樣系統獲得之一樣品之多個區段。

【0015】 圖8B係根據本發明之實例性實施例之使用所施加之背壓來將一遠端樣品自一遠端取樣裝置加壓輸送至一樣品迴路之一示意圖。

【0016】 圖8C係根據本發明之實例性實施例之用於促進一遠端樣品自一遠端取樣裝置輸送至一樣品迴路之一選用緩衝液體引入系統之一示意圖。

【0017】 圖8D係一輸送組態中之圖8C之緩衝液體引入系統之一示意圖。

【0018】 圖8E係根據本發明之實例性實施例之具有氣體區段、一緩衝流體區段及一樣品區段之一輸送線之一示意圖。

【0019】 圖8F係根據本發明之實例性實施例之用於促進一遠端樣品自一遠端取樣裝置輸送至一樣品迴路之一緩衝液體引入系統之一示意圖。

【0020】 圖8G係根據本發明之實例性實施例之具有氣體區段、緩衝流體區段及一樣品區段之一輸送線之一示意圖。

【0021】 圖9係繪示根據本發明之實例性實施例之供應至一樣品接收線且由兩個偵測器記錄之多個液體樣品區段的時間線。

【0022】 圖10係繪示根據本發明之實例性實施例之用於判定一樣品

接收線何時含有偵測器之間的一連續液體區段之一方法的一流程圖。

【0023】 圖11係根據本發明之實例性實施例之用於基於化學偵測限制來監測及控制程序操作之一控制系統之一程序流程圖。

【0024】 圖12係根據本發明之實例性實施例之併入複數個遠端取樣系統之一處理設施之一示意圖。

【0025】 圖13係繪示根據本發明之實例性實施例之一化學品浴隨時間之金屬污染的一圖表，其中資料點表示人工取樣且資料點使用一自動系統來獲得。

【實施方式】

【0026】

相關申請案之交叉參考

本申請案主張2018年4月10日申請且名稱為「SYSTEM FOR COLLECTING LIQUID SAMPLES AND TRANSPORTING OVER DISTANCES WHILE MAINTAINING A LIQUID SAMPLE SEGMENT」之美國臨時申請案第62/655,498號及2018年7月3日申請且名稱為「SYSTEM FOR COLLECTING LIQUID SAMPLES AND TRANSPORTING OVER DISTANCES WHILE MAINTAINING A LIQUID SAMPLE SEGMENT」之美國臨時申請案第62/693,555號之35 U.S.C. §119(e)之權利。美國臨時申請案第62/655,498號及美國臨時申請案第62/693,555號之全文以引用的方式併入本文中。

概述

【0027】 大體上參考圖1至圖13，描述用於將實質上連續液體樣品自一遠端取樣系統長距離供應至一分析系統之系統及方法。判定一樣品中

之微量元素濃度或量可提供樣品之一純度指示或樣品用作一試劑、反應性組分或其類似者之一可接受度。例如，在特定生產或製程(例如採礦、冶金、半導體製造、製藥等等)中，雜質之容限或特定化學品之存在可能非常嚴格，例如約10億分之幾。因而，確保足夠樣品存在於一樣品分析系統中可促進樣品中微量元素濃度或量之準確判定。對於自一遠端位置接收之樣品(諸如透過一遠端取樣系統與一分析系統之間的一輸送線)，透過線路之傳遞會引起樣品脫氣或分離，其可形成輸送線內之氣孔、輸送線內之不連續液體樣品區段或其類似者以可導致不適合由分析系統分析之液體樣品區段。例如，氣孔或不連續液體樣品區段可允許氣體與樣品一起引入至分析系統，其會導致分析系統之不準確濃度判定。此外，一些樣品易於在一流體輸送線內脫氣或分離。例如，具有高蒸氣壓或低表面張力之樣品(其包含(但不限於)氫氧化銨、異丙醇、有機樣品、表面活性劑或其等之組合)會經由氣壓來推動通過一輸送線時分離或脫氣。

【0028】 因此，本發明至少部分係關於用於將實質上連續液體樣品自一遠端取樣系統長距離供應至一分析系統之系統及方法。實例性系統採用一背壓室來將一背壓引入至一輸送線，透過經由超過背壓之氣壓將來自一遠端取樣系統一樣品傳遞通過輸送線。遠端取樣系統可包含一氣流控制裝置，其可控制經供應以使樣品移動通過輸送線之一氣體之一恆定壓力。在其他實例性實施例中，氣流控制裝置可控制氣體之一恆定流速。對於特定樣品，需要一恆定氣體流速來使樣品(諸如一液體樣品)依一恆定流速移動。對於特定其他樣品，需要恆定氣壓來使樣品依一恆定流速移動。在其他實例性實施例中，可採用背壓及流速控制之一組合。實例性系統可透過輸送線來將具有高蒸氣壓或低表面張力之樣品(其包含(但不限於)氫氧化

鉸、異丙醇、有機樣品、表面活性劑或其等之組合)輸送至一分析系統，同時在輸送線內維持一實質上連續液體樣品區段且樣品區段中無非有意脫氣或其他無意氣孔引入。本文中所描述之系統及方法可用於各種應用，其包含(但不限於)：藥物應用(例如，其中一中心質譜儀分析裝置連接至多個藥物反應器)、一或多個廢物流之廢物監測、半導體製造設施等等。例如，可連續監測一廢物流之污染物且在偵測到一污染物時將其轉移至一槽。

【0029】 本發明之一系統實施例包含(但不限於)：一樣品輸送線，其經組態以經由氣壓傳輸來自一遠端取樣系統之一液體樣品；一樣品迴路，其與該樣品輸送線及緩衝流體迴路流體耦合，該樣品迴路經組態以保持一樣品流體；及一背壓室，其與一氣壓源及該樣品輸送線流體耦合，該背壓室經組態以在透過該樣品輸送線傳輸期間供應作用於該液體樣品之一背壓。

【0030】 根據本發明之另一實施例，可提供一種維持一液體樣品區段之方法。該方法可包含：接收一遠端取樣系統處之一液體樣品；使用一或多種製備技術來製備該液體樣品用於遞送及/或分析；及經由一樣品輸送線來輸送該液體樣品。經由該樣品輸送線來輸送該液體樣品可進一步包含：產生流體耦合至該樣品輸送線且經組態以保持一液體樣品容積之一樣品迴路；使用一氣壓源之一氣壓來推動來自緩衝迴路之緩衝流體及來自該樣品迴路之該液體樣品容積；及在透過該樣品輸送線傳輸期間供應作用於該液體樣品之一背壓，由一背壓室產生之該背壓與該氣壓源及該樣品輸送線流體耦合。

【0031】 根據本發明之另一實施例，一系統實施例包含(但不限

於)：一樣品輸送線，其經組態以自一遠端取樣系統傳輸一液體樣品；一控制器，其與該遠端取樣系統通信；及一記憶體，其包括電腦可執行指令。包括電腦可執行指令之該記憶體能夠接收該遠端取樣系統處之該液體樣品、使用一或多種製備技術來製備該液體樣品用於遞送及/或分析及經由一樣品輸送線來輸送該液體樣品。經由該樣品輸送線來輸送該液體樣品可進一步包含：產生流體耦合至該樣品輸送線且經組態以保持一液體樣品容積之一樣品迴路；使用一氣壓源之一氣壓來推動來自緩衝迴路之緩衝流體及來自該樣品迴路之該液體樣品容積；及在透過該樣品輸送線傳輸期間供應作用於該液體樣品之一背壓，由一背壓室產生之該背壓與該氣壓源及該樣品輸送線流體耦合。

實例性實施方案

【0032】 現參考圖1，一系統100可經組態以分析長距離傳輸之樣品。在實例性實施例中，一或多個樣品可由多個分析系統分析，其中此等分析系統可包括不同分析技術。系統100可包含一第一位置處之一分析系統102。系統100亦可包含遠離第一位置之一第二位置處之一或多個遠端取樣系統104。例如，一或多個遠端取樣系統104可定位成接近由分析系統102分析之一化學品源(諸如一化學品儲存槽、一化學品處理槽(例如一化學品浴)、一化學品傳輸線或管道或其類似者(例如第二位置))，其中分析系統102可定位成遠離(多個)遠端取樣系統104，諸如一生產設施之分析中心(例如第一位置)。系統100亦可包含一第三位置、一第四位置等等處之一或多個遠端取樣系統104，其中第三位置及/或第四位置遠離第一位置。在實施方案中，遠端取樣系統104之第三位置、第四位置及其他位置可遠離其他遠端取樣系統104之各自其他位置。例如，一遠端取樣系統

104可定位於一輸水線(例如一去離子水傳輸線)處，而一或多個其他遠端取樣系統104可定位於一化學品儲存槽、一化學品處理槽(例如一化學品浴)、一化學品傳輸線或管道等等處。在一些實施例中，系統100亦可包含第一位置處(例如，接近分析系統102)之一或多個遠端取樣系統104。例如，第一位置處之一取樣系統104可包含與分析系統102耦合之一自動取樣器。一或多個取樣系統104可操作以自第一位置、第二位置、第三位置、第四位置等等接收樣品，且系統100可操作以將樣品遞送至分析系統102用於分析。

【0033】 遠端取樣系統104可經組態以接收一樣品150且製備用於遞送(例如至分析系統102)及/或分析之樣品150。在實施例中，遠端取樣系統104可安置成與分析系統102相距各種距離(例如1 m、5 m、10 m、30 m、50 m、100 m、300 m、1000 m等等)。在實施方案中，遠端取樣系統104可包含一遠端取樣裝置106及一樣品製備裝置108。樣品製備裝置108可進一步包含一閥148，諸如一流通閥。在實施方案中，遠端取樣裝置106可包含經組態以自一樣品流或源(例如一液體(諸如廢水、清洗水、化學品、工業化學品等等)、一氣體(諸如一空氣樣品)及/或與一液體接觸之其內污染物或其類似者)收集一樣品150之一裝置。遠端取樣裝置106可包含其適合於自樣品源獲取樣品且將樣品遞送至分析系統102之組件，諸如泵、閥、管路、感測器等等。樣品製備裝置108可包含經組態以使用一稀釋劑114、一內標準物116、一載體154等等來製備自遠端取樣裝置106收集之一樣品150以提供特定樣品濃度、加料樣品、校準曲線或其類似者之一裝置，且可使用一清洗溶液來清洗(如參考圖3B所展示)。

【0034】 在一些實施例中，可使用一或多種製備技術(其包含(但不

限於)稀釋、預濃縮、添加一或多個校準標準物等等)來製備用於遞送及/或分析之樣品150 (例如製備樣品152)。例如，一黏稠樣品150可在遞送至分析系統102之前經遠端稀釋(例如，藉由樣品製備裝置108)(例如，為了防止樣品150在遞送期間分離)。如本文中所描述，已自遠端取樣系統104輸送之一樣品可簡稱一樣品150。另外，樣品150亦可係指一製備樣品152。在一些實施例中，可動態調整(例如自動調整)樣品稀釋以依一所要速率移動(多個)樣品150通過系統100。例如，當一樣品150移動通過系統100太慢(例如由自第二位置至第一位置之輸送時間所量測)時，增加添加至一特定樣品或樣品類型之稀釋劑114。在另一實例中，1升(1 L)海水可在遞送至分析系統102之前經遠端預濃縮。在另一實例中，在來自一空氣樣品之材料上使用靜電濃縮來預濃縮可能之空氣污染物。在一些實施例中，由系統100自動執行在線稀釋及/或校準。例如，一樣品製備裝置108可將一或多個內標準物添加至遞送至分析系統102之一樣品以校準分析系統102。

【0035】 在本發明之實施例中，分析系統102可包含經組態以收集樣品150之一樣品收集器110。樣品收集器110可包含用於自一或多個遠端取樣系統104接收樣品150之組件，諸如泵、閥、管路、端口、感測器等等。另外，分析系統102可包含經組態以收集分析系統102本地之樣品150之一取樣裝置160 (例如一局部自動取樣器)。

【0036】 分析系統102可進一步包含經組態以分析樣品以判定微量元素濃度、同位素比等等(例如在液體樣品中)之至少一分析裝置112。例如，分析裝置112可包含ICP光譜儀器，其包含(但不限於)一感應耦合電漿質譜儀(ICP/ICP-MS)(例如用於微量金屬判定)、一感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-AES)、ICPOES (例如用於微量金屬判定)、離子層析儀(例如

用於陰離子及陽離子判定)、液相層析儀(LC)(例如用於有機污染物判定)、FTIR紅外光譜儀(例如用於化學組成及結構資訊判定)、粒子計數器(例如用於偵測未溶解粒子)、濕度分析儀(例如用於偵測樣品中之水分)、氣相層析儀(GC)(例如用於偵測揮發性組分)或其類似者。在實施例中,分析系統102可包含複數個分析裝置112(即,一個以上分析裝置)。系統100及/或分析系統102可進一步包含多個取樣迴路,其中各取樣迴路將樣品之一部分引入至複數個分析裝置112。在一實例性實施例中,系統100及/或分析系統102可組態有一多位置閥,使得一單一樣品可快速且連續引入至複數個分析裝置112。在實施例中,複數個分析裝置112可定位於相同於遠端取樣裝置104之位置處,同時系統100可包含遠離遠端取樣系統104定位以進行相較於由複數個分析裝置112執行之分析之額外或不同樣品分析之一或多個額外分析裝置112。替代地或另外,複數個分析裝置112可定位於不同於遠端取樣系統104之一位置處。

【0037】 系統100及/或分析系統102可經組態以報告一位置處隨時間之分析物濃度(如下文將參考圖13進一步展示)。在一些實施例中,分析裝置112可經組態以偵測樣品150中之一或多種微量金屬。在其他實施例中,分析裝置112可經組態以進行離子層析。例如,離子及/或陽離子可收集於樣品150中且遞送至一層析分析裝置112。作為另一實例,可經由分析由鏈接至分析系統102之一或多個遠端取樣系統104獲得之樣品來連續監測一或多個化學品流,其中可設定各化學品流之一污染限度。在偵測到一污染物超過一特定流之污染限度之後,系統100可提供一警示。

【0038】 可透過一實例性實施方案來測試系統100之再現性。在一實施方案中,分析系統102可定位成與一遠端取樣系統104相距100米(100

m)。遠端取樣系統104可獲得20個離散樣品且將其等傳輸至分析系統102以判定存在於20個離散樣品之各者中之各化學物種之信號強度。各離散樣品可包含以下化學物種：鋰(Li)、鈹(Be)、硼(B)、鈉(Na)、鎂(Mg)、鋁(Al)、鈣(Ca)、錳(Mn)、鐵(Fe)、鈷(Co)、鎳(Ni)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鍺(Ge)、銦(Sr)、銀(Ag)、鎘(Cd)、銦(In)、錫(Sn)、銻(Sb)、鋇(Ba)、鈾(Ce)、鈦(Hf)、鎢(W)及鉛(Pb)。在由分析系統102分析之後，可判定所有化學物種之所有20個離散樣品之間的相對標準偏差(RSD)。一實例性RSD可小於百分之三(3%)。因此，可自獲得樣品、將樣品100米輸送至分析系統102及使用分析系統102來分析樣品發現分析系統102與遠端取樣系統104之間相距100米之實例性系統100具有可靠再現性。

【0039】 現參考圖2A及圖2B，遠端取樣系統104或遠端取樣裝置106可經組態以與至少一樣品輸送線144選擇性耦合，使得遠端取樣系統104可操作以與樣品輸送線144流體連通以將一連續液體樣品區段150供應至樣品輸送線144。例如，遠端取樣系統104可經組態以收集一樣品150且使用(例如)一流通閥148來將樣品150供應至樣品輸送線144以將遠端取樣系統104耦合至樣品輸送線144。樣品150至樣品輸送線144之供應可指稱一「選投(pitch)」。樣品輸送線144可與一氣體供應器146 (如圖1中所展示)耦合且可經組態以將氣體自第二位置(及可能第三位置、第四位置等等)傳輸至第一位置。圖2A及圖2B描繪多位置閥148之實例性負載及注入組態。樣品150可首先被推入至一迴路中，且接著在注入模式中由來自樣品輸送線144之氣體推動。依此方式，由遠端取樣系統104供應之液體樣品區段可收集於一氣流中，且可使用氣壓樣品輸送來傳輸至分析系統102之位置。

【0040】 在一些實施例中，樣品輸送線144中之氣體可包含一惰性氣體，其包含(但不限於)氮氣、氬氣等等。在一些實施例中，樣品輸送線144可包含一未分段或微小分段管，其具有8/10毫米(0.8 mm)之一內徑。然而，8/10毫米之一內徑僅供例示且不意謂限制本發明。在其他實施例中，樣品輸送線144可包含大於8/10毫米之一內徑及/或小於8/10毫米之一內徑。在一些實施例中，樣品輸送線144中之壓力可在自至少約四(4)巴至約十(10)巴之範圍內。然而，此範圍僅供例示且不意謂限制本發明。在其他實施例中，樣品輸送線144中之壓力可大於10巴及/或小於4巴。此外，在特定實施例中，可調整樣品輸送線144中之壓力以在一大體向上方向上(例如垂直)分配樣品150。此垂直定向可促進低於分析系統102之一位置處所收集之一樣品之輸送(例如，其中(多個)樣品源及(多個)遠端取樣系統相對於分析系統102定位於「樓下」)。

【0041】 在一些實例中，樣品輸送線144可與一第一液體浴(或化學品浴)流體連通之一遠端取樣系統104及與一第二液體浴(或化學品浴)流體連通之一分析系統102耦合。在本發明之實施例中，系統100可包含一或多個洩漏感測器(例如安裝於一槽中)以防止或最小化第一位置及/或一或多個遠端位置(例如第二位置、第三位置、第四個位置等等)處之溢流。可使用一泵(諸如一注射泵或一真空泵)來將樣品負載至取樣裝置106中。可使用一閥148來選擇遠端取樣系統104處之樣品150，且可將樣品150供應至樣品輸送線144，樣品輸送線144可將樣品150遞送至第一位置處之分析系統102。可使用另一泵(諸如一隔膜泵)來泵抽分析系統102上之一排放管且自樣品輸送線144牽引樣品150。

【0042】 系統100可實施為一封閉取樣系統，其中樣品輸送線144中

之氣體及樣品可不暴露於周圍環境。例如，一外殼及/或一護套可封閉系統100之一或多個組件。在一些實施例中，可在樣品遞送之間清潔遠端取樣系統104之一或多個樣品線。此外，可在樣品150之間清潔(例如使用一清潔溶液)樣品輸送線144。

【0043】 現參考圖3A及圖3B，描繪樣品收集系統110之實例性組態。如所指示，樣品輸送線144可經組態以在第一位置處與一樣品接收線162 (例如一樣品迴路164)選擇性耦合，使得樣品迴路164可操作以與樣品輸送線144流體連通以接收一連續液體樣品區段。將連續液體樣品區段遞送至樣品迴路164可指稱一「捕獲」。樣品迴路164亦經組態以與分析裝置112選擇性耦合，使得樣品迴路164可與分析裝置112流體連通以將連續液體樣品區段供應至分析裝置112 (例如，當系統100判定一足夠液體樣品區段可用於由分析系統102分析時)。在實施例中，一閥(諸如可切換於至少兩個流動路徑組態(例如圖3A中所展示之閥148之一第一流動路徑組態、圖3B中所展示之閥148之一第二流動路徑組態等等)之間的一多通閥148)可定位於樣品150與樣品迴路164之間。在實施例中，一噴霧器156可與一實例性分析裝置112 (諸如高解析度飛行時間(HR-ToF)質譜儀分析裝置)結合使用以分析樣品中之有機分子、蛋白質等等。如圖3B中所指示，可結合樣品收集系統110來提供一個以上多通閥148。

【0044】 現參考圖4，在本發明之一實例性實施例中，分析系統102可包含一或多個偵測器，其等經組態以判定樣品迴路164含有一足夠量之連續液體樣品區段供分析系統102分析。在一實例中，一足夠量之連續液體樣品可包含發送至分析裝置112之足夠液體樣品。一足夠量之連續液體樣品之另一實例可包含一第一偵測器126與一第二偵測器128之間的樣品

接收線162中之一連續液體樣品(例如圖7中將進一步展示)。系統100及其一些或所有組件可在電腦控制下操作，諸如透過一控制器118。例如，控制器118可包含一處理器120以使用軟體、韌體、硬體(例如固定邏輯電路)、手動處理或其等之一組合來控制本文中所描述之系統之組件及功能。如本文中所使用，術語「控制器」、「功能」、「服務」及「邏輯」大體上表示軟體、韌體、硬體或軟體、韌體或硬體與控制系統之一組合。就一軟體實施方案而言，模組、功能或邏輯表示在一處理器(例如中央處理單元(CPU)或多個CPU)上執行時執行特定任務之程式碼。程式碼可儲存於一或多個電腦可讀記憶體裝置(例如內部記憶體及/或一或多個有形媒體)等等中。本文中所描述之結構、功能、方法及技術可實施於具有各種處理器之各種商業計算平台上。

【0045】 例如，系統之一或多個組件(諸如分析系統102、遠端取樣系統104、閥148、泵及/或偵測器(例如第一偵測器126、第二偵測器128、一樣品偵測器130))可與控制器118耦合以控制樣品150之收集、遞送及/或分析。例如，控制器118可經組態以切換將樣品迴路164耦合至分析系統102之閥148且在由第一偵測器126及第二偵測器128指示一成功「捕獲」時(例如，在兩個感測器偵測到液體時)將一樣品150自樣品迴路164導引至分析系統102。此外，控制器118可實施判定一「不成功捕獲」之功能(例如，當樣品迴路164未填充足夠樣品150來供分析系統102完全分析時)。在一些實施例中，可基於(例如)自一感測器(諸如第一偵測器126或第二偵測器128)接收之一信號之信號強度之變動來判定一「不成功捕獲」。在其他實施例中，當第一偵測器126指示樣品接收線162中之一樣品150且其中第二偵測器128未指示樣品接收線162中之一樣品150之一預定時間量逝去

時，可判定一「不成功捕獲」。

【0046】 在一些實施例中，控制器118可與一遠端位置(諸如第二位置)處之一指示器通信耦合，且可在第一位置處未接收足夠樣品150時在第二位置處提供一指示(例如一警示)。指示可用於引發(例如自動地)額外樣品收集及遞送。在一些實施例中，指示器可向一操作者提供一警示(例如經由一或多個指示燈、經由一顯示器讀數、其等之一組合等等)。此外，可基於一或多個預定條件(例如僅在漏失多個樣品時)來對指示計時及/或引發指示。在一些實施例中，亦可基於一遠端取樣點處所量測之條件來啟動一指示器。例如，可使用第二位置處之一偵測器130來判定何時將樣品150提供至一遠端取樣系統104，且可在未收集樣品150時啟動指示器。

【0047】 在一些實施例中，控制器118能夠對自不同遠端位置收集樣品及/或對不同類型之樣品150提供不同時序。例如，可在一遠端取樣系統104準備將一樣品150遞送至樣品輸送線144時警示控制器118，且控制器118可引發樣品150輸送至樣品輸送線144中。控制器118亦可與一或多個遠端取樣系統102通信耦合以接收(且可能測錄/記錄)與樣品150相關聯之識別資訊及/或控制在系統100內遞送樣品150之順序。例如，控制器118可遠端佇列多個樣品150且協調其等遞送通過一或多個樣品輸送線144。依此方式，可沿多個同時流動路徑協調樣品150之遞送(例如，通過多個樣品輸送線144)，一或多個樣品150可在輸送中，同時取得一或多個額外樣品150，等等。

【0048】 如圖4中所指示，控制器118可包含一處理器120、一記憶體122及一通信介面124。處理器120可提供控制器118之處理功能且可包含任何數目個處理器、微控制器或其他處理系統及用於儲存由控制器118

存取或產生之資料及其他資訊之駐留或外部記憶體。處理器120可執行實施本文中所描述之技術之一或多個軟體程式。處理器120不受其形成材料或其內所採用之處理機制限制，且因而可經由(多個)半導體及/或電晶體(例如使用電子積體電路(IC)組件)等等來實施。

【0049】 記憶體122係有形電腦可讀儲存媒體之一實例，其提供儲存功能以儲存與控制器118之操作相關聯之各種資料，諸如軟體程式及/或程式碼區段或指示處理器120及控制器118之可能其他組件執行本文中所描述之功能之其他資料。因此，記憶體122可儲存資料，諸如用於操作系統100 (及其組件)之一指令程式等等。應注意，儘管已描述一單一記憶體，但可採用各種類型及組合之記憶體(例如有形非暫時性記憶體)。記憶體122可與處理器120整合，可包括獨立記憶體，或可為兩者之一組合。

【0050】 記憶體122可包含(但未必限於)可抽換式及不可抽換式記憶體組件，諸如隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、快閃記憶體(例如一安全數位(SD)記憶卡、一迷你SD記憶卡及/或一微型SD記憶卡)、磁性記憶體、光學記憶體、通用串列匯流排(USB)記憶體裝置、硬碟記憶體、外部記憶體等等。在實施方案中，系統100及/或記憶體122可包含可抽換式積體電路卡(ICC)記憶體，諸如由一用戶識別模組(SIM)卡、一通用用戶識別模組(USIM)卡、一通用積體電路卡(UICC)等等提供之記憶體122。

【0051】 通信介面124經可操作地組態以與系統之組件通信。例如，通信介面124可經組態以輸送儲存於系統100中之資料、自系統100中之儲存器擷取資料等等。通信介面124亦可與處理器120通信耦合以促進資料輸送於系統100之組件與處理器120之間(例如，用於將自與控制器

118通信耦合之一裝置接收之輸入傳送至處理器120)。應注意，儘管通信介面124描述為一控制器118之一組件，但通信介面124之一或多個組件可實施為經由一有線及/或無線連接來通信耦合至系統100之外部組件。系統100亦可包括及/或連接至一或多個輸入/輸出(I/O)裝置(例如，經由通信介面124)，其包含(但未必限於)一顯示器、一滑鼠、一觸控板、一鍵盤等等。

【0052】 通信介面124及/或處理器120可經組態以與各種不同網路通信，該等網路包含(但未必限於)：一廣域蜂巢式電話網路，諸如一3G蜂巢式網路、一4G蜂巢式網路或一全球行動通信系統(GSM)網路；一無線電腦通信網路，諸如一Wi-Fi網路(例如使用IEEE 802.11網路標準來操作之一無線區域網路(WLAN))；一互聯網；網際網路；一廣域網路(WAN)；一區域網路(LAN)；一個人區域網路(PAN)(例如使用IEEE 802.15網路標準來操作之一無線個人區域網路(WPAN))；一公共電話網路；一外部網路；一內部網路；等等。然而，此列表僅供例示且不意謂限制本發明。此外，通信介面124可經組態以跨不同存取點與一單一網路或多個網路通信。

【0053】 現參考圖5，在一實例性實施方案中，一樣品偵測器130(諸如圖4之第一偵測器126及/或第二偵測器128)可包含一光分析器132、一光學感測器134、一電導率感測器136、一金屬感測器138、一導電感測器140及/或一壓力感測器142。預期第一偵測器126及/或第二偵測器128可包含其他感測器。例如，第一偵測器126可包含偵測樣品150何時進入樣品迴路164之一光分析器132，且第二偵測器128可包含偵測何時填充樣品迴路164之另一光分析器132。此實例可指稱一「成功捕獲」。應注意，光

分析器132僅供例示且不意謂限制本發明。其他實例性偵測器包含(但未必限於)光學感測器、電導率感測器、金屬感測器、導電感測器、壓力感測器等等。

【0054】 現參考圖6，一實例性系統600包含與分析系統102流體連通之遠端取樣系統104，其中分析系統102包含與3個分析裝置(展示為ICPMS 602、離子層析(IC)柱604及傅立葉變換紅外光譜儀(FTIR) 606)耦合以分析自遠端取樣系統104接收之樣品之一多位置閥610。儘管圖6展示其中分析系統102包含3個分析裝置之一實施例，但分析系統102可包含更少(例如少於3個)或更多(例如多於3個)分析裝置112。

【0055】 現參考圖7，一實例性系統100可判定一樣品接收線162中何時含有一連續液體樣品區段及/或一樣品迴路164何時含有一足夠量之連續液體樣品區段用於分析(例如供分析系統102分析)。在實例性實施例中，一第一偵測器126可經組態以判定兩個或兩個以上狀態，其等可表示樣品接收線162中之一第一位置處存在液體(例如一液體樣品區段)、樣品接收線162中之第一位置處不存在液體等等。例如，一第一狀態(例如由一第一邏輯位準表示，諸如一高態)可用於表示樣品接收線162中之第一位置處存在一液體樣品區段(例如接近於第一偵測器126)，且一第二狀態(例如由一第二邏輯位準表示，諸如一低態)可用於表示樣品接收線162中之第一位置處不存在一液體樣品區段(例如樣品接收管線162中之一空隙或氣體)。

【0056】 在一些實施例中，一第一偵測器126可包含一壓力感測器142，其可用於偵測樣品接收線162中之第一位置處存在液體(例如，藉由在存在液體時偵測到樣品接收線162中第一位置接近處之壓力增大)。第一

偵測器126亦可用於偵測樣品接收線162中之第一位置處不存在液體(例如，藉由偵測到樣品接收線162中第一位置接近處之壓力減小)。然而，一壓力感測器僅供例示且不意謂限制本發明。在其他實施例中，一第一偵測器126可包含一光學感測器134，其可用於偵測樣品接收線162中之第一位置處存在液體(例如，藉由在存在液體時在第一位置接近處偵測到通過樣品接收線162之光減少)。第一偵測器126亦可用於偵測樣品接收線162中之第一位置處不存在液體(例如，藉由在第一位置接近處偵測到通過樣品接收線162之光增加)。在此等實例中，第一偵測器126可將第一位置處存在液體樣品報告為一高態且將第一位置處不存在液體樣品報告為一低態。

【0057】 在一些實施例中，系統100亦可包含一或多個額外偵測器，諸如一第二偵測器128、一第三偵測器等等。例如，第二偵測器128亦可經組態以判定兩個或兩個以上狀態，其等可表示樣品接收線162中之一第二位置處存在液體(例如一液體樣品區段)、樣品接收線162中之第二位置處不存在液體等等。例如，一第一狀態(例如由第一邏輯位準表示，諸如一高態)可用於表示樣品接收線162中之第二位置處存在一液體樣品區段(例如接近於第二偵測器128)，且一第二狀態(例如由一第二邏輯位準表示，諸如一低態)可用於表示樣品接收線162中之第二位置處不存在一液體樣品區段。

【0058】 在一些實施例中，第二偵測器128可包含一壓力感測器142，其可用於偵測樣品接收線162中之第二位置處存在液體(例如，藉由在存在液體時偵測到樣品接收線162中第二位置接近處之壓力增大)。第二偵測器128亦可用於偵測樣品接收線162中之第二位置處不存在液體(例如，藉由偵測到樣品接收線162中第二位置接近處之壓力減小)。然而，一

壓力感測器僅供例示且不意謂限制本發明。在其他實施例中，包括一光學感測器134之一第二偵測器126可用於偵測樣品接收線162中之第二位置處存在液體(例如，藉由在存在液體時在第二位置接近處偵測到通過樣品接收線162之光減少)。第二偵測器126亦可用於偵測樣品接收線162中之第二位置處不存在液體(例如，藉由在第二位置接近處偵測到通過樣品接收線162之光增加)。在此等實例中，第二偵測器128可將第二位置處存在液體樣品報告為一高態且將第二位置處不存在液體樣品報告為一低態。

【0059】 一控制器118 (如圖4中所展示)可與一或多個偵測器126、128通信耦合且可記錄樣品接收線162中之第一位置、樣品接收線162中之第二位置、樣品接收線162中之另一位置等等處之液體。例如，控制器118可使用一第一偵測器126來引發一偵測操作，且樣品接收線162中之第一位置處之液體可由控制器118記錄(例如，此時控制器118記錄自低至高之一狀態變化，如由第一偵測器126所判定)。接著，可(例如連續地、至少實質上連續地)監測第一偵測器126，且控制器118可隨後記錄樣品接收線162中之第一位置處不存在液體(例如，此時控制器118記錄自高至低之一狀態變化，如由第一偵測器126所判定)。

【0060】 類似地，控制器118亦可使用一第二偵測器128來引發一偵測操作，且樣品接收線162中之第二位置處之液體可由控制器118記錄(例如，此時控制器118記錄自低至高之一狀態變化，如由第二偵測器126所判定)。接著，可(例如連續地，至少實質上連續地)監測第二偵測器128，且控制器118可隨後記錄樣品接收線162中之第二位置處不存在液體(例如，此時控制器118記錄自高至低之一狀態變化，如由第二偵測器128所判定)。

【0061】 控制器118及/或一或多個偵測器126、128可包含或影響一計時器之操作以提供系統100之特定事件之時序(例如，在特定時間在樣品接收線162中之多個位置處存在或不存在液體)。作為一實例，控制器118可監測各種偵測器記錄狀態變化之時間以判定是否允許導引液體樣品至分析系統102 (例如，與將液體導引至廢物或一保持迴路相反)。作為另一實例，控制器118可基於由控制器118經由偵測器126、128記錄之狀態變化來監測一液體在樣品接收線162及/或樣品迴路164中花費之時間。

【0062】 現參考圖8A，樣品輸送線144可包含多個樣品區段。一般而言，當在一相關聯分析裝置(例如緊鄰一分析裝置之一自動取樣器)接近處獲得一樣品時，樣品可跨越樣品源與分析裝置之間的整個距離且無需大量樣品。然而，對於一樣品之長距離輸送，填充遠端取樣系統104與分析系統102之間的整個輸送線144 (如圖2A及圖2B中所指示)(例如，高達數百米之樣品長度)係超限或不可取的，其諸如歸因於安置無用樣品部分之環境問題、樣品之黏度或其類似者。因此，在實施例中，遠端取樣系統104無法使用樣品來填充整個輸送線144，而是可發送表示整個輸送線144容積之一分率之一液體樣品區段通過輸送線144來供分析系統102分析。例如，儘管輸送線144可高達數百米長，但樣品可在傳遞至分析系統102期間之任何給定時間佔據輸送線144之約1米或更少。儘管發送液體樣品區段通過線可減少自遠端取樣系統104發送之樣品量，但樣品可在傳遞至分析系統102期間在樣品輸送線144中引起氣泡或間隙/空隙。此等氣泡或間隙/空隙可歸因於與長距離輸送樣品相關聯之狀況(諸如傳遞期間管路之間的孔口變化)、歸因於與用於清潔樣品之間的線之殘留清潔液相互作用、歸因於與線中之殘留流體反應、歸因於沿輸送線之跨度之(多個)壓差

或其類似者而形成。

【0063】 在一實例性實施例中，可自遠端取樣系統104發送一液體樣品800通過輸送線144而至分析系統102所在之第一位置。由遠端取樣系統104獲得之總樣品之容積可由圖8A中之 V_{TOT} 表示。如圖中所展示，在自遠端取樣系統104傳遞期間，間隙或空隙802可形成於輸送線144中。間隙或空隙802可分隔數個樣品區段804，其等可能未含有足夠量或容積之樣品來供分析系統102分析。此等樣品區段804可在具有足以供分析系統102分析之一容積(展示為 V_{SAMPLE})之一較大樣品區段806之前及/或之後。在實施例中，可調整由遠端取樣系統104收集之樣品量(例如 V_{TOT})以提供一足夠量之樣品150來供分析裝置112分析。例如，「選投」樣品150之量與「捕獲」樣品150之量之容積比(例如 V_{TOT}/V_{SAMPLE})可為至少約 $1\frac{1}{4}$ (1.25)。然而，此比率僅供例示且不意謂限制本發明。在一些實施例中，比率可大於 $1\frac{1}{4}$ ，且在其他實施例中，比率可小於 $1\frac{1}{4}$ 。在一實例性實施例中，可選投 $2\frac{1}{2}$ 毫升(2.5 mL)樣品150 (例如濃硫酸或硝酸)，且可捕獲1毫升(1 mL)樣品150。在另一實例性實施例中，可選投 $1\frac{1}{2}$ 毫升(1.5 mL)樣品150，且可捕獲1毫升(1 mL)樣品150。在本發明之實施例中，可調整「選投」樣品150之量以解釋第一位置與第二位置之間的距離、第一位置與第二位置之間的樣品輸送管線之量、樣品輸送線144中之壓力等等。一般而言， V_{TOT}/V_{SAMPLE} 之比率可大於1以解釋在輸送期間在樣品輸送線144中形成間隙/空隙802及樣品區段804。

【0064】 在一些實施例中，系統100可透過控制供應給輸送線144中之樣品之氣壓來促進適合連續液體樣品區段之輸送。例如，對於具有一低表面張力或具有一表面活性劑以人為降低樣品之表面張力之樣品，向樣品

突然施加氣壓以推動樣品通過輸送線144會將氣泡引入至樣品以引起間隙或空隙802形成較小樣品區段804來取代適合供分析系統102分析之連續液體樣品區段806。氣壓之突然施加可歸因於來自氣體供應器146之氣流自一關閉組態調節至一完全打開組態(例如輸送樣品150通過輸送線144之一預定輸送壓力)。在實施方案中，一流量控制器耦合至氣體供應器以隨著壓力隨時間週期性或逐漸增大而調節自氣體供應器146提供至用於輸送通過輸送線144之樣品之氣壓。例如，流量控制器可隨著壓力在一時段內連續或週期性增大而自一第一狀態(例如一關閉狀態、一基準壓力、零壓力等等)調節來自氣體供應器146之氣流，直至達到一第二狀態(例如一預定輸送壓力、一最大輸送壓力等等)。在一實施方案中，增大壓力之時段可為自第一狀態至第二狀態之約1分鐘。壓力之增大可包含(但不限於)壓力之線性增大、壓力之非線性增大、壓力之週期性或逐步增大或其等之組合。在實施方案中，流量控制器可根據自遠端取樣系統104輸送之樣品之一樣品識別份來控制壓力增大。例如，流量控制器可在電腦控制下操作以調節適當壓力增大方案，其中電腦可存取具有與特定樣品識別相關聯之預設壓力增大方案之一表。對於一給定樣品識別，電腦可識別自遠端取樣系統104輸送之樣品之樣品識別，負載流量控制器之對應壓力增大方案以調節來自氣體供應器146之氣流之壓力增大以輸送樣品。在實施方案中，流量控制器與上文所描述之背壓系統200、參考圖3C所描述之一選用緩衝液體引入系統300或其等之組合組合使用。

【0065】 現參考圖8B，在一實例性實施例中，系統100可透過在系統100內引入一背壓(例如，在輸送樣品150通過輸送線144期間)來促進適合連續液體樣品區段之輸送。例如，系統100可包含一背壓系統200，其

經組態以在自遠端取樣系統104傳遞一樣品期間將一背壓引入至輸送線144，其中樣品可包含具有一高蒸氣壓、低表面張力或可引起樣品傾向於在輸送線內自然分段或脫氣之其他特性之一流體。背壓系統200展示為具有兩個背壓室202a及202b，其等與一氣壓源204流體耦合以接收背壓室202a及202b內之加壓氣體。儘管已展示兩個背壓室，但系統100不受限於兩個背壓室，而是可包含兩個以下背壓室或兩個以上背壓室。氣壓源204可包含一惰性氣體(其包含(但不限於)氬氣)源以提供作用於樣品150輸送通過輸送線144之背壓。

【0066】 氣壓源204可與一壓力調節器206耦合以控制由背壓室202a及202b接收之來自氣壓源204之氣體之一輸出壓力。一般而言，壓力調節器206可控制來自氣壓源204之氣體之輸出壓力以向輸送線144供應一背壓，該背壓可小於由遠端取樣系統104供應之一輸送壓力以容許樣品通過輸送線144，同時維持一連續液體樣品區段806。例如，壓力調節器206可將1巴壓力之氣體自氣壓源204供應至背壓室202a及202b，而遠端取樣系統104可依可超過1巴背壓之一壓力(諸如2巴或其類似者之一供應壓力)供應樣品150以輸送樣品150通過輸送線144而朝向樣品迴路164。在實施方案中，遠端取樣系統104可包含一控制器以控制流速或壓差或流速及壓差兩者之一組合以維持樣品流動。此可基於可引入至系統100之樣品之類型。例如，控制器可控制一氣體調節器，其可供應高於背壓系統之一恆定壓力用於輸送。在其他實施例中，控制器可控制一質量流量控制器以推動一所要質量流速之樣品自遠端取樣系統104通過輸送線144。質量流量控制器可藉由控制一氣體供應器(例如如圖1所示之氣體供應器146)來提供輸送線144中之一恆定流體流量以推動流體通過輸送線144，其中氣體供應

之壓力可由質量流量控制器控制或變動。例如，質量流量控制器可改動供應至輸送線144之氣體之壓力以基於輸送期間輸送線144之條件變化、背壓變化或其類似者來維持一預設流速或改變至另一流量設定。

【0067】 現參考圖8C，可描述一選用緩衝液體引入系統300。圖1至圖8B之系統100可透過將氣壓施加至位於發送至分析系統102之一樣品與遠端取樣系統104之間的輸送線144中之一緩衝液體來促進適合連續液體樣品區段之輸送。例如，對於可具有一低表面張力或具有一表面活性劑以人為降低樣品之表面張力之樣品，向樣品突然施加氣壓以推動樣品通過輸送線144會將氣泡引入至樣品以引起間隙或空隙802形成較小樣品區段804來取代適合供分析系統102分析之連續液體樣品區段806。在實施方案中，遠端取樣系統104可將樣品150引入至輸送線144且可隨後引入一緩衝液體(例如DI水)至輸送線144。一間隙或空隙802或氣孔可存在於樣品150與緩衝液體之間，諸如透過自氣體供應器146最初帶來氣體、使一迴路保有緩衝液體之一閥與使一迴路保有樣品之一閥之間的空隙空間或其類似者。接著，遠端取樣系統104可自氣體供應器146引入氣流以推動緩衝液體，其繼而推動樣品150與緩衝液體之間の間隙或空隙802或氣孔以推動樣品150 (例如連續液體樣品區段806)通過輸送線144。

【0068】 再次參考圖8C，緩衝液體引入系統(例如，在一或多個遠端取樣系統104處)可將一緩衝液體引入至來自氣體供應器146之氣體與樣品150之間的輸送線中。緩衝液體引入系統300可呈圖8C中之一負載組態以將樣品150負載至一樣品迴路302中且將緩衝液體負載至一緩衝迴路304中。緩衝液體引入系統300可包含一閥系統306，其包含一或多個閥(例如旋轉閥、選擇閥、多通閥等等)以控制通過緩衝液體引入系統300之流體流

動路徑以操縱引入至輸送線144之流體。例如，閥系統306可包含可切換於複數個組態之間以導引流體流動通過緩衝液體引入系統300的閥308、310、312及314。在負載組態中，可導引樣品150通過閥314而至閥312，閥312接著可將樣品150導引至閥308而進入樣品迴路302，且過多流量被浪費掉。負載組態亦可包含將緩衝流體負載至緩衝迴路304中。例如，可導引緩衝流體(例如DI水)至閥310而進入緩衝迴路304。在實施方案中，使樣品迴路302負載樣品及使緩衝迴路304負載緩衝流體可實質上同時發生。替代地，每當閥310呈負載組態時，可將緩衝流體連續或間歇性提供至閥310以填充緩衝迴路304。可在負載組態期間將氣體供應至輸送線144，諸如將氣體自氣體供應器146提供至閥314，在負載組態中，閥314可流體耦合至閥310，閥310可流體耦合至閥308。

【0069】 現參考圖8D，緩衝液體引入系統300可呈一輸送組態以將保持於緩衝迴路304及樣品迴路302中之流體推入至輸送線144中以將樣品輸送至分析系統102用於分析。例如，在輸送組態中，可導引來自氣體供應器146之氣體至閥310以將保持於緩衝迴路304中之緩衝流體推出緩衝迴路304而朝向閥308。緩衝流體可推動存在於一流體線316中之氣體，流體線316可提供閥310與閥308之間的流體連通。存在於流體線316中之氣體繼而可推動保持於樣品迴路302中之樣品以將樣品推入至輸送線144中。例如，參考圖8E，展示輸送線144之一實例，其中來自氣體供應器146之氣壓可引起氣體318將緩衝流體320推向氣體322之另一區段(例如在負載組態與輸送組態之間存在於流體線316中之氣體)，氣體322繼而可推動樣品區段324輸送至分析系統102。在實施方案中，緩衝流體320可提供氣體318與樣品段324之間的一障壁以(諸如)藉由防止氣體318將氣泡引入至樣

品區段324中來維持適合供分析系統102分析之一連續液體樣品區段(例如連續液體樣品區段806)。例如，當緩衝流體320自氣體318取得初始壓力(與氣體318直接推動樣品區段324相反)時，緩衝流體320可壓縮氣體322以依一受控方式推動樣品區段324。在輸送之後，一清洗程序可將一清洗流體(例如DI水)引入至閥312，閥312可切換組態以將清洗流體引入至閥310、通過緩衝迴路304、進入閥308而通過樣品迴路302。替代地，緩衝流體可在輸送期間清潔流體線以無需一單獨清洗程序。例如，可在將樣品輸送至分析系統102期間選擇緩衝迴路304之容積以提供足夠容積之緩衝流體來清洗系統100之流體線。

【0070】 現參考圖8F，在一實例性實施方案中，可將多個緩衝流體引入至輸送線144以提供作用於來自氣體供應器146之氣壓之緩衝。具有一第二緩衝迴路328之一閥326可插入於閥310與閥308之間，其中流體線330耦合於閥310與閥326之間且流體線332耦合於閥308與閥326之間。在負載組態與輸送組態之間，氣體可存在於流體線330及332中以提供樣品與一緩衝流體之間或各自緩衝流體之間的氣體間隔。一流體線334可耦合閥310與閥326以提供自一緩衝流體源至閥310及閥326之各者之流體連接以填充緩衝迴路304及第二緩衝迴路328。替代地，可在將樣品輸送至分析系統期間將一不同緩衝流體引入至閥326以在輸送線144中提供不同緩衝流體。

【0071】 現參考圖8G，在一實例性實施例中展示輸送線144，其中來自氣體供應器146之氣壓可引起氣體336將第一緩衝流體338 (例如保持於緩衝迴路304中)推向氣體340之另一區段(例如在負載組態與輸送組態之間存在於流體線330中之氣體)，氣體340可推動第二緩衝流體342 (例如保

持於第二緩衝迴路328中)，第二緩衝流體342可推動氣體344之另一區段(例如在負載組態與輸送組態之間存在於流體線332中之氣體)，氣體344繼而可推動樣品區段346輸送至分析系統102。在實施方案中，緩衝流體338及342可提供氣體336與樣品區段346之間的障壁以(諸如)藉由防止氣體336將氣泡引入至樣品區段346中來維持適合供分析系統102分析之一連續液體樣品區段(例如連續液體樣品區段806)。例如，當緩衝流體338自氣體336取得初始壓力(與氣體336直接推動樣品區段346相反)時，緩衝流體338及342可壓縮氣體區段340及344以依一受控方式推動樣品區段3346。在實施方案中，緩衝液體引入系統300可與上文所描述之背壓系統200、上文所描述之流量控制器或其等之組合組合使用。

【0072】 在實施方案中，系統100可選擇複數個遠端取樣系統104之某一者來將其各自樣品傳遞至分析系統102 (例如「選投」)，其中偵測器126促進是否存在足夠樣品(例如樣品迴路164中之 V_{SAMPLE})來發送至分析系統102 (例如「捕獲」)或線中(例如在偵測器126之間)是否存在一空隙或間隙之判定，使得樣品不應在特定時間發送至分析系統102。若存在氣泡或間隙(例如在樣品迴路164中)，則其存在會損及樣品分析之準確性，在樣品在引入至分析裝置112之前稀釋或進一步稀釋於分析系統102時尤其如此，因為分析裝置112可分析一「空白」溶液。

【0073】 在一些實施例中，一系統100可經組態以判定一樣品接收線162及/或一樣品迴路164中何時含有一連續液體樣品區段(例如樣品區段806)，使得系統100可避免將一間隙或空隙802或較小樣品區段804輸送至分析裝置112。例如，系統100可包含沿樣品接收線162之一第一位置處之一第一偵測器126及沿樣品接收線162之一第二位置處(例如在第一位置下

游)之一第二偵測器126。系統100亦可包含第一偵測器126與第二偵測器128之間的一樣品迴路164。在實施例中，一閥(諸如可切換於至少兩個流動路徑組態(例如圖3A中所展示之閥148之一第一流動路徑組態、圖3B中所展示之閥148之一第二流動路徑組態等等)之間的一多通閥)可定位於第一偵測器126與樣品迴路164之間及第二偵測器128與樣品迴路164之間。在本發明之實施例中，系統100可藉由同時記錄第一位置及第二位置處之液體且未經由第一位置處之第一偵測器126來記錄自高至低之一狀態變化來判定一連續液體樣品區段含於樣品接收線162及/或樣品迴路164中。換言之，可在第一偵測器126未偵測到狀態變化時將液體樣品自第一偵測器126連續輸送至第二偵測器126，直至第二偵測器126確認存在液體樣品。

【0074】 現參考圖9，描述繪示供應至一樣品接收線且由兩個實例性偵測器記錄之多個液體樣品區段的一時間線。圖9之時間線可與圖7中所描述之系統100或本說明書中所描述之任何其他系統及方法結合使用。在其中使用兩個或兩個以上偵測器來判定一樣品接收線何時含有偵測器之間的一連續液體區段之一實例性實施方案中，在一樣品接收線中接收一液體區段。例如，參考圖7，樣品接收線162可接收一液體樣品區段。接著，可藉由使用一第一偵測器引發一偵測操作來記錄樣品接收線中之一第一位置處之液體區段，該第一偵測器可經組態以偵測樣品接收線中第一位置處存在及/或不存在液體區段。例如，參考圖7，第一偵測器126可將樣品接收線162中之第一位置處之一液體樣品區段偵測為自低至高之一狀態變化。參考圖9，可在時間 t_1 及 t_5 在第一位置處偵測到液體樣品區段。接著，在第一位置處記錄液體區段之後，可監測第一偵測器。例如，參考圖7，第一偵測器126可由控制器118監測，且第一偵測器126可將樣品接收線

162中之第一位置處不存在液體樣品區段偵測為自高至低之一狀態變化。參考圖9，可在時間 t_1 及 t_5 開始(例如連續、至少實質上連續)監測第一位置，且可在時間 t_3 及 t_6 偵測到第一位置處不存在液體樣品區段。

【0075】 類似地，可藉由使用一第二偵測器引發一偵測操作來記錄樣品接收線中之一第二位置處之液體區段，該第二偵測器可偵測樣品接收線中之第二位置處存在及/或不存在液體區段。例如，參考圖7，第二偵測器126可將樣品接收線162中之第二位置處之一液體樣品區段偵測為自低至高之一狀態變化。參考圖9，可在時間 t_2 及 t_7 在第二位置處偵測到液體樣品區段。接著，在記錄第二位置處之液體區段之後，可監測第二偵測器。例如，參考圖7，第二偵測器126可由控制器118監測，且第二偵測器126可將樣品接收線162中之第二位置處不存在液體樣品區段偵測為自高至低之一狀態變化。參考圖9，可在時間 t_2 及 t_7 開始(例如連續、至少實質上連續)監測第二位置，且可在時間 t_4 及 t_8 偵測到在第二位置處不存在液體樣品區段。

【0076】 當在第一位置及第二位置兩者處同時記錄液體時，一連續液體區段可記錄於第一偵測器與第二偵測器之間的樣品接收線中。例如，參考圖7，當一高態表示第一偵測器126及第二偵測器126之各者處存在一液體樣品區段時，控制器118可在樣品接收線162中記錄一連續液體樣品區段(例如，存在於第一偵測器126與第二偵測器126之間)。參考圖9，當在第二位置處偵測到一液體樣品區段時，可在時間 t_2 記錄一連續液體樣品區段。

【0077】 在一些實施例中，可使用一邏輯AND運算來判定樣品接收線中何時記錄一連續液體區段且引發連續液體區段自樣品接收線輸送至分

析設備。例如，參考圖7，控制器118可在第一偵測器126及第二偵測器126之各者處使用針對一高態之一邏輯AND運算且可使用閥148來引發樣品迴路164與分析裝置112之一選擇性耦合，使得樣品迴路164可與分析裝置112流體連通以將連續液體樣品區段供應至分析裝置112。在一些實施例中，當第一偵測器126或第二偵測器126處記錄自低至高之一狀態變化時，控制器118可僅判定是否切換閥148來將一連續液體樣品區段供應至分析裝置112。在一些實施例中，系統100需要在引發樣品迴路164與分析裝置選擇性耦合之前使第二偵測器126處之高態維持一時段(例如圖9中所展示之 t_{Δ})。例如，控制器118及/或處理器120之一計時器或時序功能可驗證第二偵測器126維持高態之時段，其中一旦第二偵測器126已維持高態達時間 t_{Δ} (例如一臨限時間)且當第一偵測器呈高態時，控制器118可判定已捕獲一足夠液體樣品區段(例如圖8A中之區段806)且可切換閥148以將連續液體樣品區段供應至分析裝置112。持續時間 t_{Δ} 可對應於第二偵測器無法在超出其時量測一空隙或氣泡之一時段，其可取決於樣品之流速或其他輸送條件而變動。

【0078】 在一些實施例中，控制器118可監測高態及/或低態中之第一偵測器126之時序。例如，在其中已知自遠端取樣系統104輸送之樣品之流動特性之實施例中，可監測第一偵測器126以判定在高態中花費之時長以估計樣品接收線162及/或樣品迴路164中是否存在足夠液體樣品以引起控制器118將樣品發送至分析裝置112，無論是否確認第二偵測器126處之一高態。例如，對於樣品之一給定流速，可藉由監測第一偵測器126處於高態中之時長來估計樣品之容積。然而，歸因於泵功能之波動、輸送樣品之類型、樣品之黏度、輸送之持續時間、輸送之距離、環境溫度條件、

輸送線144溫度條件或其類似者，一樣品之流速無法輕易掌握，因此，第二偵測器126之功能可提供資訊。

【0079】 在本發明之實施例中，本文中所描述之系統及技術可用於判定第一偵測器126與第二偵測器126之間的一樣品接收線(例如一樣品迴路)之一部分被填充且不存在氣泡。例如，如參考圖9所描述，在時間 t_3 與 t_5 之間在第一位置處不存在液體樣品可對應於樣品接收線162中存在一氣泡。當系統100已達到其中樣品接收線162中不存在氣泡之一條件時，控制器118可切換閥148以允許樣品迴路164中之流體傳至分析裝置112 (用於分析或分析前之樣品調節)。

【0080】 現參考圖10，一實例性實施方案中描述一實例性程序810，其中使用兩個偵測器來判定一樣品接收線何時含有一連續液體樣品區段中之一足夠量樣品來供一分析系統分析，且連續液體樣品區段中無間隙或空隙。如圖中所展示，可在一樣品接收線中接收一液體區段(區塊812)。例如，樣品接收線162可接收由遠端取樣系統104獲得且輸送通過輸送線144之樣品。程序810亦包含使用一第一偵測器來記錄樣品接收線中之一第一位置處之液體區段，第一偵測器經組態以在液體區段行進通過第一位置時偵測液體區段之存在及/或不存在(區塊814)。例如，第一偵測器126可量測樣品接收線162中之第一位置處存在液體樣品區段。參考圖9，可在時間 t_1 及 t_5 在第一位置處偵測到液體樣品區段。

【0081】 接著，在記錄第一位置處之液體區段之後，可監測第一偵測器(區塊816)。例如，第一偵測器126可由控制器118監測以判定樣品接收線162中之第一位置處是否不存在液體區段(例如第一偵測器126是否已自指示偵測到樣品流體之一高態轉變至其中未偵測到樣品流體之一低

態)。參考圖9，可在時間 t_1 及 t_5 開始(例如連續、至少實質上連續)監測第一位置。接著，當在藉由使用一第二偵測器執行一偵測操作來記錄第一位置下游之樣品接收線中之一第二位置處之液體區段之前未記錄樣品接收線中之第一位置處不存在液體區段時，可在樣品接收線中記錄一連續液體區段(區塊818)，第二偵測器經組態以偵測第二位置處存在及/或不存在液體區段。例如，參考圖9，第一偵測器126可在時間 t_1 及 t_5 偵測到存在樣品流體，而第二偵測器126可在時間 t_2 及 t_7 偵測到存在樣品流體。僅第一偵測器處之時間 t_1 與 t_3 之間的液體樣品區段將由第二偵測器記錄(在時間 t_2 開始)，且第一偵測器126在第二偵測器偵測到該樣品區段之前的過渡時間內未偵測到不存在。此時，控制器118可指導閥148切換以將樣品迴路164中所含之樣品發送至分析裝置112。儘管第一偵測器126在 t_5 記錄存在液體樣品，但在第二偵測器126隨後在 t_7 偵測到存在液體樣品之前，第一偵測器126亦在 t_6 偵測到不存在液體樣品。因而，系統100可確認一間隙或空隙(例如間隙/空隙802)存在於樣品迴路164中且可不切換閥148來分析，而是允許不足樣品區段(例如液體區段804)棄用。如本文中所描述，一旦第二偵測器126已在第一偵測器126在過渡期內維持高位狀態之後維持高態達一特定時段(例如 t_Δ)，則一計時器(例如由控制器118實施)可用於引起閥148切換。

【0082】 現參考圖11，繪示系統100之一實例性控制流程圖。分析系統102可經由兩個遠端取樣系統104a及104b及相關聯輸送線144a及144b來與展示為取樣位置900及取樣位置902之兩個遠端取樣位置流體連通。在所展示之實施例中，分析系統102可將命令發送至遠端取樣系統104a及遠端取樣系統104b之各者，分別展示為904a及904b。遠端取樣系統104a

及遠端取樣系統104b可分別經由輸送線144a及輸送線144b來將各自取樣位置(用於遠端取樣系統104a之取樣位置900、用於遠端取樣系統104b之取樣位置902)處所獲得之樣品各輸送至分析系統102。接著，分析系統102可處理樣品以判定其內所含之各種化學物種之量。接著，分析系統102可判定化學物種之任何量是否超過一元素特定限制(例如樣品中一特定污染物之一限制)。在實施例中，系統100可針對各取樣位置及針對各取樣位置處之獨立特定化學物種獨立設定污染限制。例如，一特定金屬污染物之容限可在處理期間降低，因此，下游化學樣品可具有比上游所取得之化學樣品低之特定化學物種之限制。

【0083】如圖11中所展示，分析系統102可判定無化學物種超過由遠端取樣系統104a在取樣位置900處獲得之樣品之元素特定限制之任何者。接著，分析系統102可向一CIM主機906發送一指示(展示為908a)以歸因於程序應用之操作低於元素特定限制而容許取樣位置900處之程序應用繼續。分析系統102可判定由遠端取樣系統104b在取樣位置902處獲得之樣品中存在之至少一化學物種超過元素特定限制(例如樣品中一污染物之一限制)。接著，分析系統102可向CIM主機906發送一指示(展示為908b)以歸因於程序應用之操作高於元素特定限制而發送針對取樣位置902處之程序應用之一警示。接著，CIM主機906可經由一停止程序命令910來指導取樣位置902處之程序停止基於由遠端取樣系統104b在取樣位置902處獲得之樣品之分析的操作。在實施例中，可藉由SECS/GEM協定來促進CIM主機906與系統100之組件之間的通信。在實施例中，當判定一元素高於一特定取樣位置之一樣品中之一元素特定限制時，系統100可包含上下文特定動作，其中此等上下文特定動作可包含(但不限於)忽視一警示且

繼續程序操作、停止程序操作、運行一系統校準且接著重新運行超限樣品或類似者。例如，在一第一警示之後，分析系統102可執行一校準(或另一校準)且接著重新運行樣品，而一隨後警示(例如一第二警示)將引起CIM主機906命令犯規取樣位置處之程序暫停操作。

【0084】 現參考圖12，參考圖1至圖11所描述之系統100可併入任何數目個遠端取樣系統104以自任何數目個取樣位置取得樣品。在圖12所展示之實施方案中，系統100可包含5個遠端取樣系統104 (展示為104A、104B、104C、104D、104E)，其等定位於利用化學品浴、散裝化學品、環境污水及其他液體樣品之一程序設施之5個不同位置處。遠端取樣系統104可在不同位置處獲取樣品以輸送至遠離5個遠端取樣系統104之各者定位之分析系統102。一第一遠端取樣系統104A可定位於一去離子水管線1000接近處且與分析系統102間隔約40米(40 m)之一距離(展示為 d_5)。一第二遠端取樣系統104B可定位於一分配閥點1002接近處且與分析系統102間隔約80米(80 m)之一距離(展示為 d_4)。一第三遠端取樣系統104C可定位於一化學品供應槽1004接近處且與分析系統102間隔約80米(80 m)之一距離(展示為 d_3)。化學品供應槽1004可遠離一化學品儲存槽1008定位且自化學品儲存槽1008供應化學品。一第四遠端取樣系統104D可定位於一化學品供應槽1006接近處近且與分析系統102間隔約80米(80 m)之一距離(展示為 d_2)。化學品供應槽1006可遠離化學品儲存槽1008定位且自化學品儲存槽1008供應化學品。一第五遠端取樣系統104E可定位於化學品儲存槽1004接近處且與分析系統102間隔約300米(300 m)之一距離(展示為 d_1)。儘管已展示5個遠端取樣系統104，但系統100可利用5個以上遠端取樣系統104或5個以上遠端取樣系統104來監測整個處理設施中(諸如其他程序

流、化學品浴、散裝化學品儲存、環境污水及其他液體樣品處)之超微量雜質。在一實施方案中，依每秒約1.2米(1.2 m/s)之一速率提供自遠端取樣系統104至分析系統之樣品輸送以提供整個處理設施中之超微量雜質之近即時分析(例如ICPMS分析)。

【0085】 現參考圖13，可提供展示用於半導體製程之一化學品浴(SC-1浴)隨時間之金屬污染的一圖表。圖表包含一部分1100，其展示自在3個時間點取得之人工樣品量測之金屬污染之資料點。圖表亦包含一部分1102，其展示自部分1100之人工樣品量測之金屬污染之資料點，其疊加於依超過人工取樣方法之取樣頻率的一取樣頻率(例如，頻率更快至少16倍至17倍)自系統100 (例如遠端取樣系統104)取得之樣品量測之金屬污染之資料點上。如部分1102中所展示，在半導體製程中，污染物可隨時間逐漸增加。判定何時更換一特定半導體程序中之化學品之壽命或壽命計數方法(例如來自部分1100之人工取樣技術)經常無法解釋金屬污染隨時間之特殊性。因而，通常會在不知道浴中之金屬污染物之情況下更換化學品。此可導致過度更換(其中化學品浴實際上可提供額外晶圓處理但仍被無故換到(例如，導致程序可用時間之損失))或欠更換(其中化學品浴實際上可能具有一不可接受金屬污染但直至一稍後時間才被換掉(例如，可能危害由程序產生之晶圓))。如部分1102中可見，可由系統100依一較高頻率自動追蹤金屬污染。設定一污染限制1104以在化學品浴達到污染限制時警示CIM主機906。因此，當達到污染限制1104時，系統100可自動引起程序操作停止(例如，避免欠更換)，而在未達到污染限制1104時允許程序繼續，藉此適當提供程序可用時間(例如，避免過度更換)。

總結

【0086】 在實施方案中，各種分析裝置可利用本文中所描述之結構、技術、方法等等。因此，儘管本文中描述系統，但各種分析儀器可利用所描述之技術、方法、結構等等。此等裝置可組態有限功能(例如薄裝置)或穩健功能(例如厚裝置)。因此，一裝置之功能可相關於裝置之軟體或硬體資源，例如處理能力、記憶體(例如資料儲存能力)、分析能力等等。

【0087】 一般可使用硬體(例如固定邏輯電路，諸如積體電路)、軟體、韌體、手動處理或其等之一組合來實施本文中所描述之任何功能。因此，以上揭示中所論述之區塊一般表示硬體(例如固定邏輯電路，諸如積體電路)、軟體、韌體或其等之一組合。在一硬體組態之例項中，以上揭示中所論述之各種區塊可與其他功能一起實施為積體電路。此等積體電路可包含一給定區塊、系統或電路之所有功能或區塊、系統或電路之一部分功能。此外，可跨多個積體電路實施區塊、系統或電路之元件。此等積體電路可包括各種積體電路，其包含(但未必限於)一單片積體電路、一覆晶積體電路、一多晶片模組積體電路及/或一混合信號積體電路。在一軟體實施方案之例項中，以上揭示中所論述之各種區塊表示在一處理器上執行時執行特定任務之可執行指令(例如程式碼)。可將此等可執行指令儲存於一或多個有形電腦可讀媒體中。在一些此等例項中，可使用其軟體或韌體等效物來實施整個系統、區塊或電路。在其他例項中，可在軟體或韌體中實施一給定系統、區塊或電路之一部分，而在硬體中實施其他部分。

【0088】 儘管已用針對結構特徵及/或處理操作之語言描述標的，但應瞭解，隨附申請專利範圍中所界定之標的未必受限於上述特定特徵或動作。確切而言，上述特定特徵及動作係揭示為實施申請專利範圍之實例性

形式。

【符號說明】

【0089】

- 100 系統
- 102 分析系統
- 104 遠端取樣系統
- 104a 遠端取樣系統
- 104b 遠端取樣系統
- 104A 遠端取樣系統
- 104B 遠端取樣系統
- 104C 遠端取樣系統
- 104D 遠端取樣系統
- 104E 遠端取樣系統
- 106 遠端取樣裝置
- 108 樣品製備裝置
- 110 樣品收集器/樣品收集系統
- 112 分析裝置
- 114 稀釋劑
- 116 內標準物
- 118 控制器
- 120 處理器
- 122 記憶體
- 124 通信介面

126	第一偵測器
128	第二偵測器
130	樣品偵測器
132	光分析器
134	光學感測器
136	電導率感測器
138	金屬感測器
140	導電感測器
142	壓力感測器
144	樣品輸送線
144a	輸送線
144b	輸送線
146	氣體供應器
148	閥
150	樣品
152	製備樣品
154	載體
156	噴霧器
160	取樣裝置
162	樣品接收線
164	樣品迴路
200	背壓系統
202a	背壓室

202b	背壓室
204	氣壓源
206	壓力調節器
300	緩衝液體引入系統
302	樣品迴路
304	緩衝迴路
306	閥系統
308	閥
310	閥
312	閥
314	閥
316	流體線
318	氣體
320	緩衝流體
322	氣體
324	樣品區段
326	閥
328	第二緩衝迴路
330	流體線
332	流體線
334	流體線
336	氣體
338	第一緩衝流體

340	氣體區段
342	第二緩衝流體
344	氣體區段
346	樣品區段
600	系統
602	感應耦合電漿質譜儀(ICPMS)
604	離子層析(IC)柱
606	傅立葉變換紅外光譜儀(FTIR)
610	多位置閥
800	液體樣品
802	間隙/空隙
804	樣品區段
806	連續液體樣品區段
810	程序
812	區塊
814	區塊
816	區塊
818	區塊
900	取樣位置
902	取樣位置
904a	將命令發送至遠端取樣系統
904b	將命令發送至遠端取樣系統
906	CIM主機

908a	向CIM主機發送指示
908b	向CIM主機發送指示
910	停止程序命令
1000	去離子水管線
1002	分配閥點
1004	化學品供應槽
1006	化學品供應槽
1008	化學品儲存槽
1100	部分
1102	部分
1104	污染限制
d_1	距離
d_2	距離
d_3	距離
d_4	距離
d_5	距離
V_{SAMPLE}	容積
V_{TOT}	樣品量

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於傳輸樣品之系統，其包括：

一樣品輸送線(transfer line)，其經組態以經由氣壓傳輸來自一遠端取樣系統之一液體樣品；

一樣品迴路(loop)，其與該樣品輸送線流體耦合及流體連通，該樣品迴路經組態以保持液體樣品之一容積(volume)，該遠端取樣系統經組態以輸送該液體樣品通過該樣品輸送線朝向該樣品迴路；及

一背壓(backpressure)室，其與一氣壓源及該樣品輸送線流體耦合及流體連通，該背壓室經組態以在傳輸通過該樣品輸送線期間向該樣品輸送線供應(supply)作用於(against)該液體樣品之一背壓。

【第2項】

如請求項1之系統，其進一步包括：

一分析系統，其經組態以收集及分析來自該樣品輸送線之該液體樣品，其中該分析系統包括以下之一或多者：一感應耦合電漿質譜儀(ICP/ICP-MS)、一感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-AES)、液相層析儀(LC)、離子層析儀、氣相層析儀(GC)、濕度分析儀、粒子計數器或一傅立葉變換紅外光譜儀(FTIR)。

【第3項】

如請求項2之系統，其中該分析系統定位成遠離該遠端取樣系統。

【第4項】

如請求項2之系統，其進一步包括：

一或多個偵測器，其等經組態以判定該樣品迴路含有適合供該分析

系統分析之一液體區段。

【第5項】

如請求項4之系統，其中該一或多個偵測器包括一光學感測器、一電導率感測器、一壓力感測器、一金屬感測器或一導電感測器。

【第6項】

如請求項4之系統，其進一步包括：

一控制器，其可操作以：

控制該氣壓以使該液體樣品移動通過該樣品輸送線；

維持該樣品輸送線內之該液體樣品之一恆定流速；

與該一或多個偵測器通信以偵測該樣品輸送線上之一或多個位置處存在及/或不存在該適合液體樣品區段；及

至少部分基於偵測到存在及/或不存在該適合液體樣品區段而允許將該液體樣品導引至該分析系統。

【第7項】

如請求項6之系統，其中該控制器可進一步操作以：

至少部分基於該液體樣品之一樣品識別或分析來控制該氣壓及/或該背壓。

【第8項】

一種用於傳輸樣品之方法，其包括：

在一遠端取樣系統處接收一液體樣品；

使用一或多種製備技術來製備該液體樣品用於遞送及/或分析；

經由一樣品輸送線來輸送該液體樣品，其中輸送該液體樣品包括：

產生與該樣品輸送線流體耦合及流體連通且經組態以保持液體樣

品之一容積之一樣品迴路，該遠端取樣系統經組態以輸送該液體樣品通過該樣品輸送線朝向該樣品迴路；

使用一氣壓源之一氣壓推動來自該樣品迴路之液體樣品之該容積；及

在傳輸通過該樣品輸送線期間向該樣品輸送線供應作用於該液體樣品之一背壓，由一背壓室產生之該背壓與該氣壓源及該樣品輸送線流體耦合及流體連通。

【第9項】

如請求項8之方法，其進一步包括：

在一分析系統處接收該液體樣品；及

使用該分析系統來分析該液體樣品，其中該分析系統包括以下之一或多者：一感應耦合電漿質譜儀(ICP/ICP-MS)、一感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-AES)、液相層析儀(LC)、離子層析儀、氣相層析儀(GC)、濕度分析儀、粒子計數器或一傅立葉變換紅外光譜儀(FTIR)。

【第10項】

如請求項8之方法，其進一步包括：

至少部分基於該液體樣品之一樣品識別或分析來控制該氣壓及/或該背壓。

【第11項】

如請求項9之方法，其進一步包括：

控制該氣壓以使該液體樣品移動通過該樣品輸送線；

維持該樣品輸送線內之該液體樣品之一恆定流速；

使用一或多個偵測器來偵測該樣品輸送線上之一或多個位置處存在

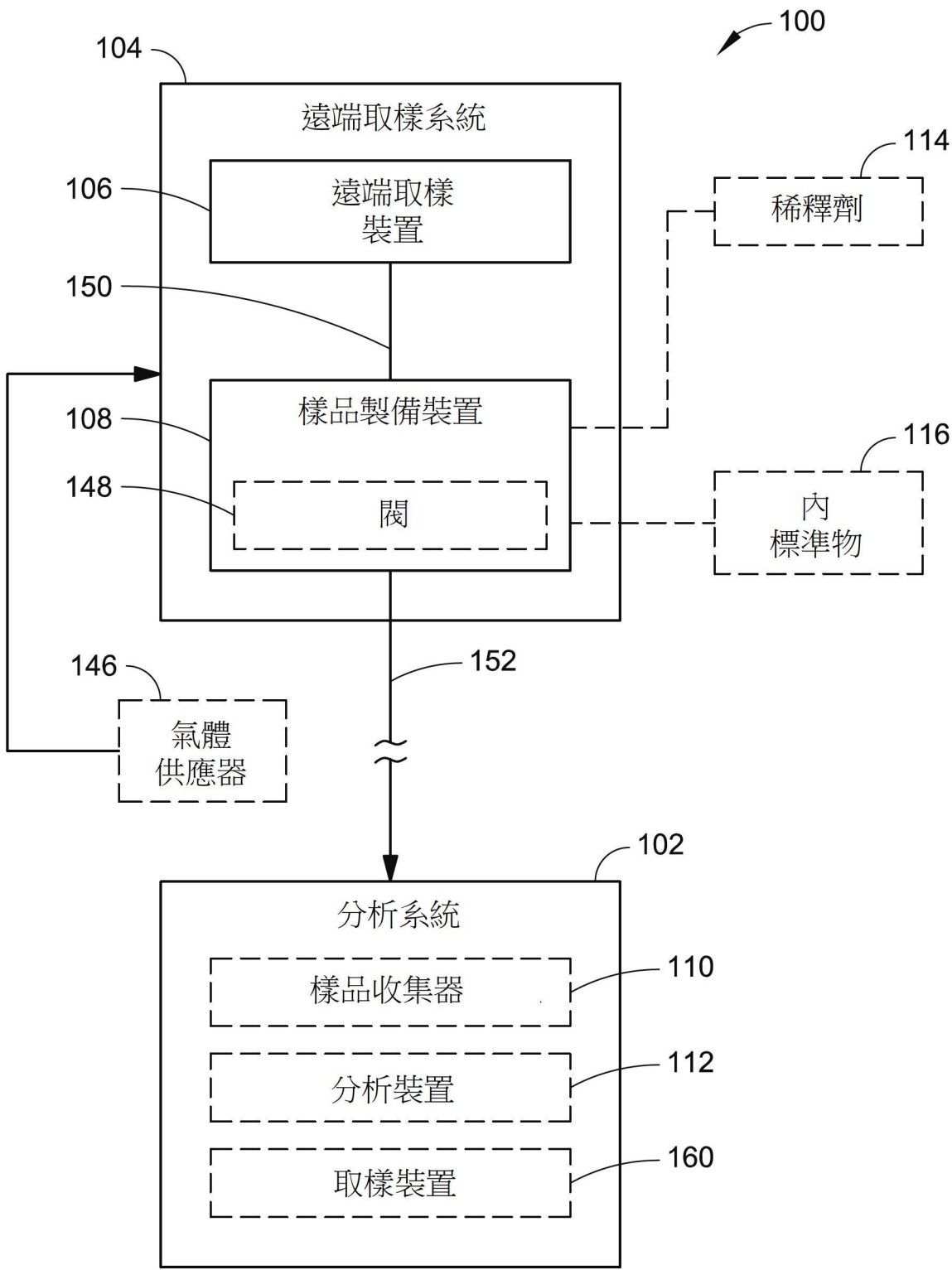
及/或不存在一適合液體樣品區段；及

至少部分基於偵測到存在及/或不存在該適合液體樣品區段來允許將該液體樣品導引至該分析系統。

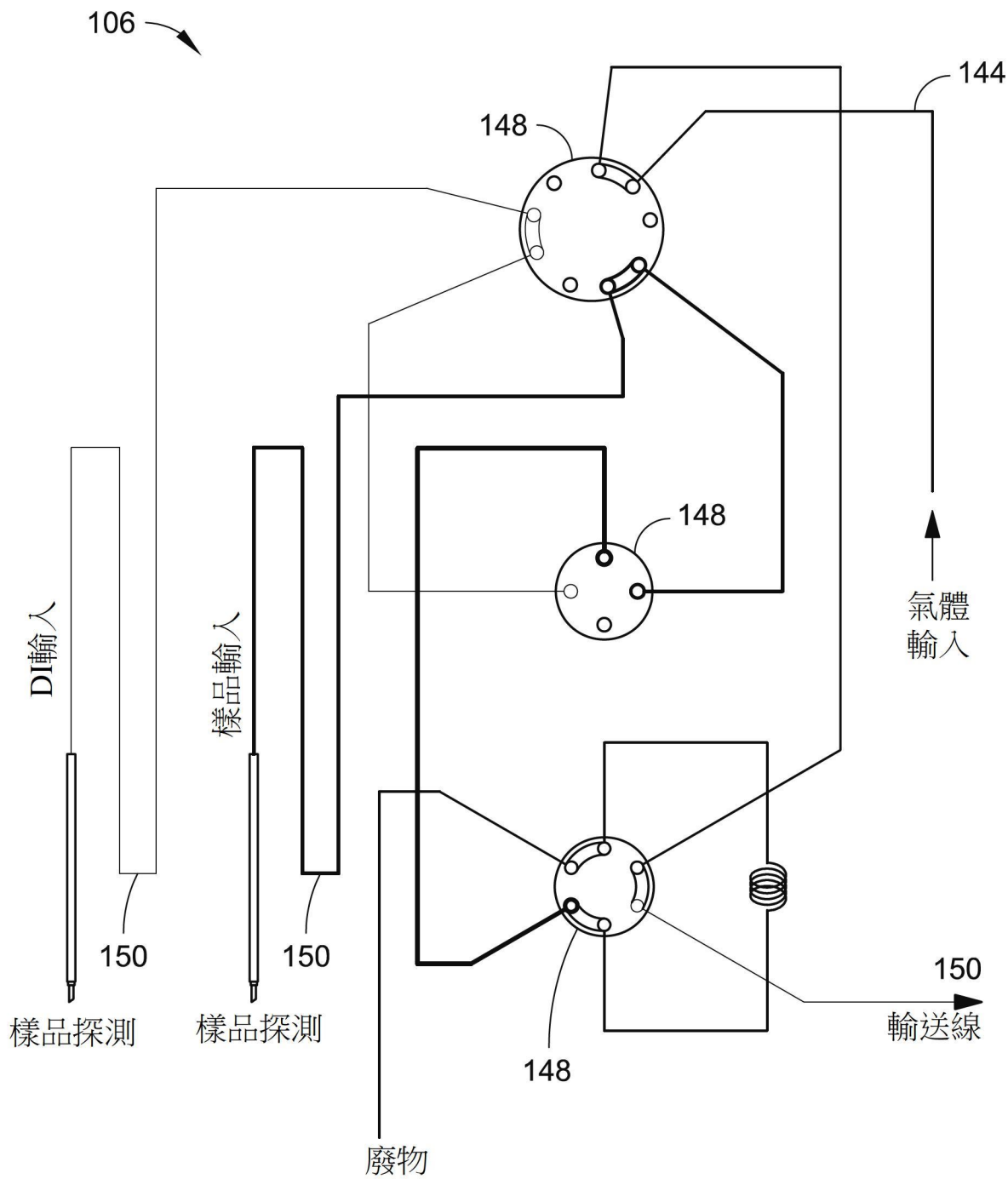
【第12項】

如請求項11之方法，其中該一或多個偵測器包括一光學感測器、一電導率感測器、一壓力感測器、一金屬感測器或一導電感測器。

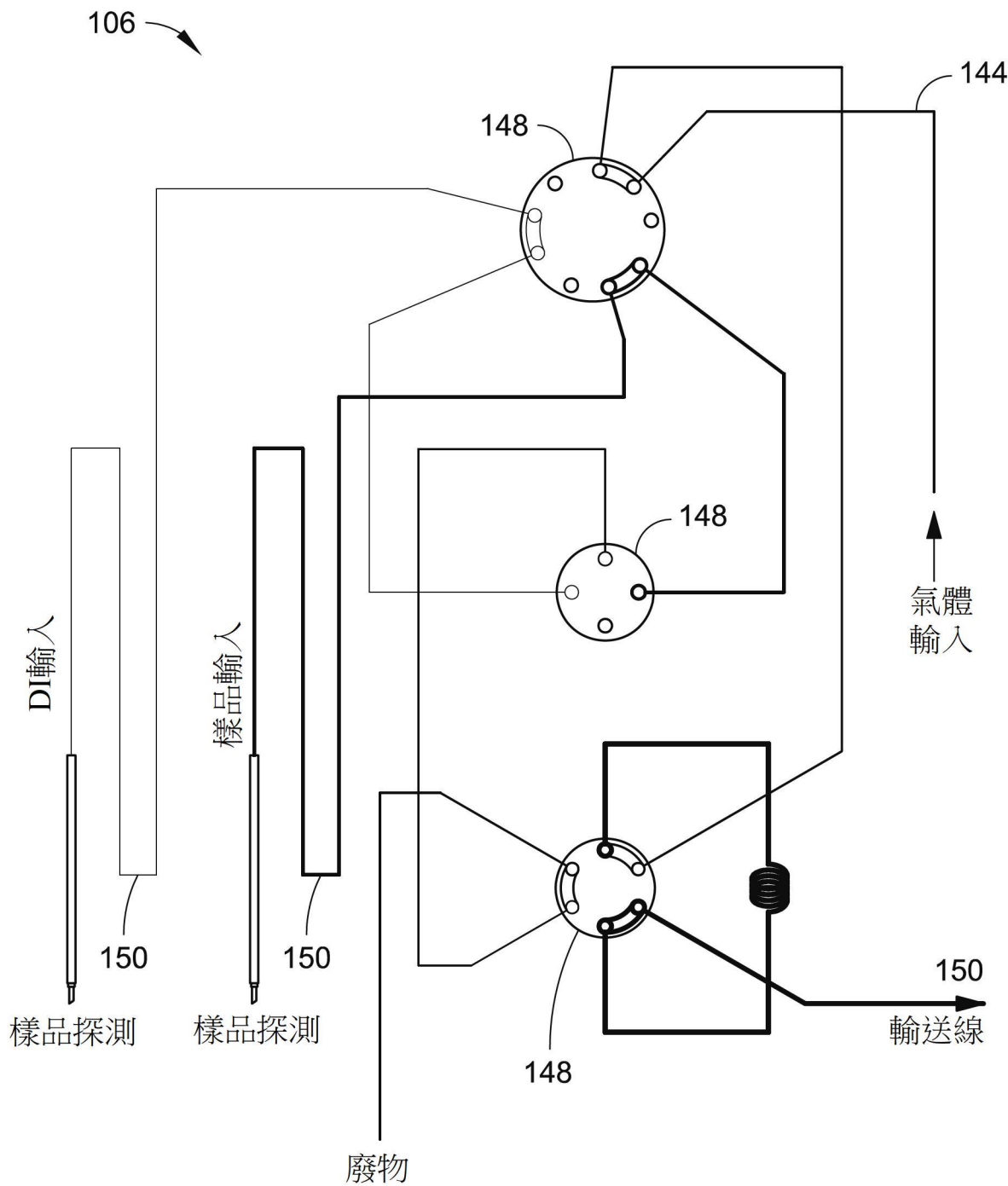
【發明圖式】



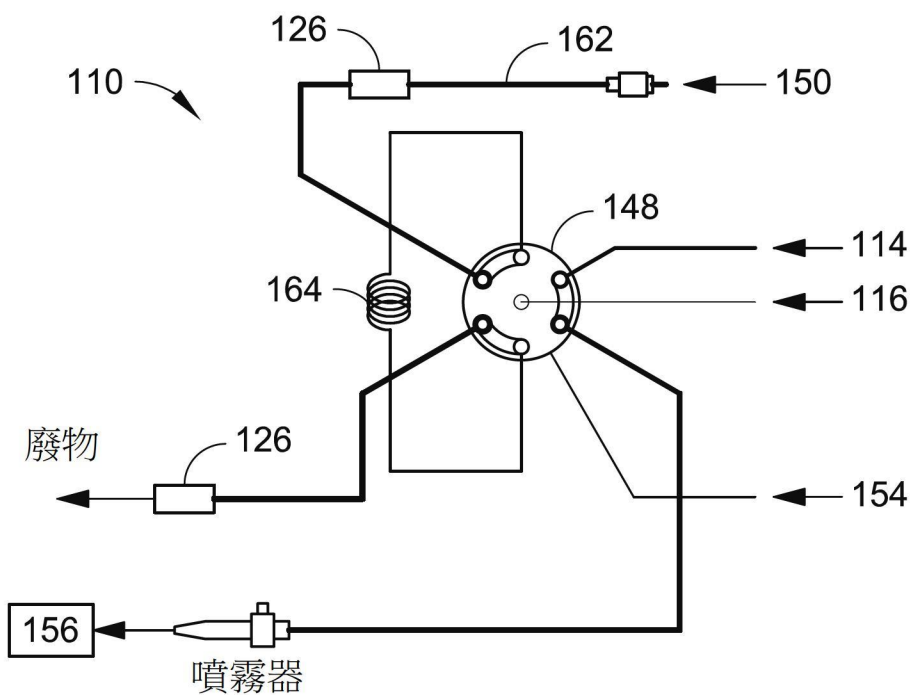
【圖1】



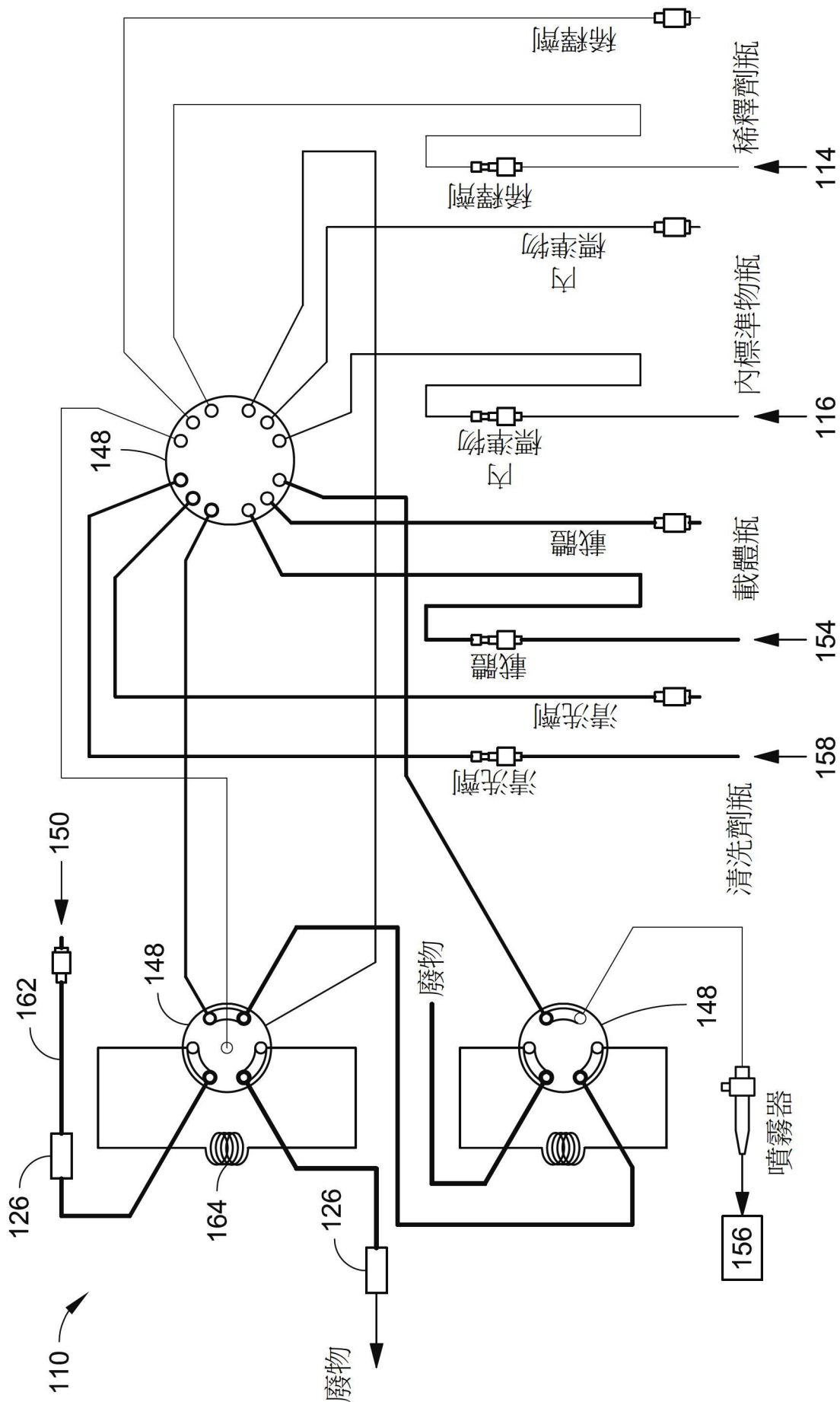
【圖2A】



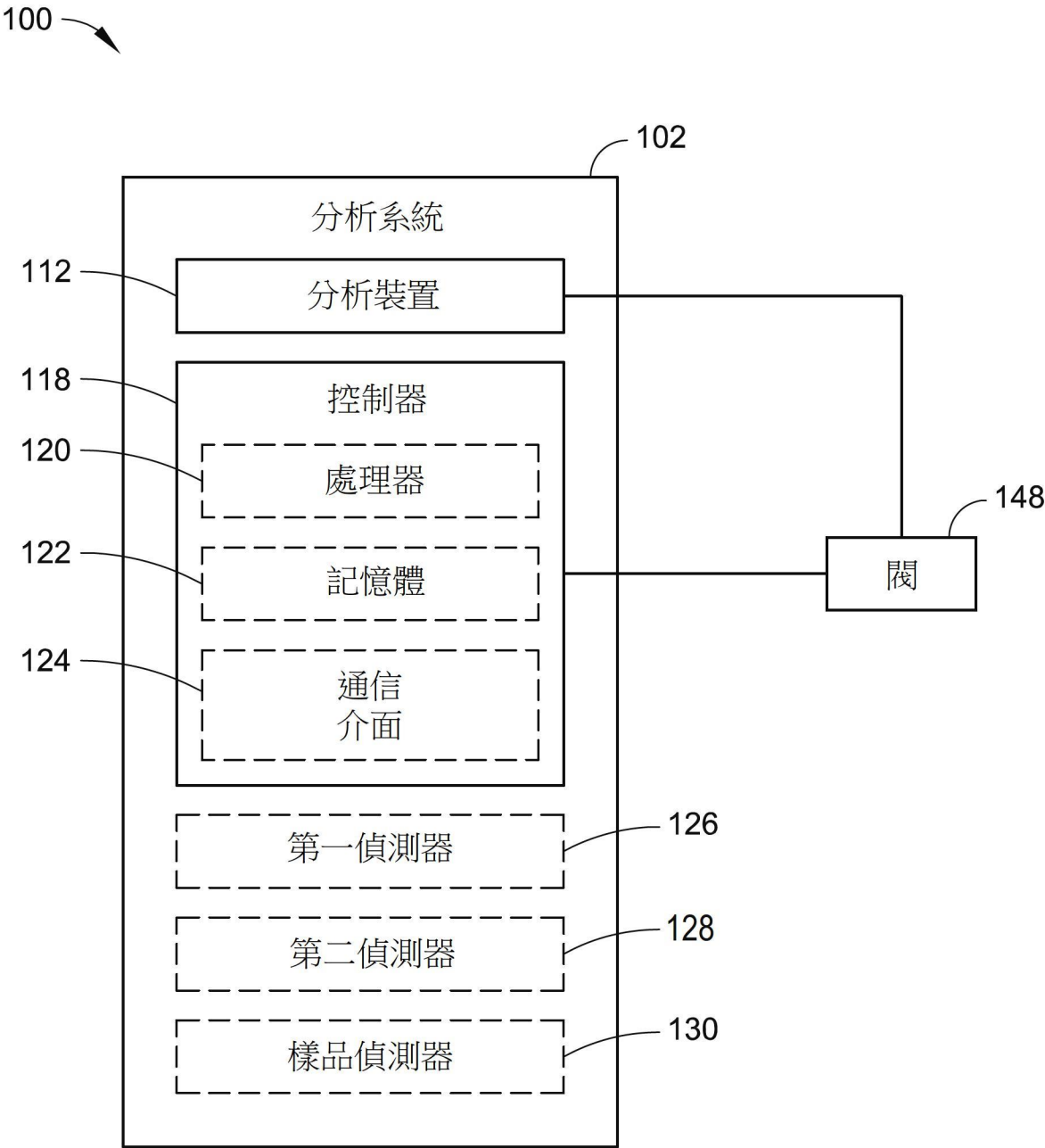
【圖2B】



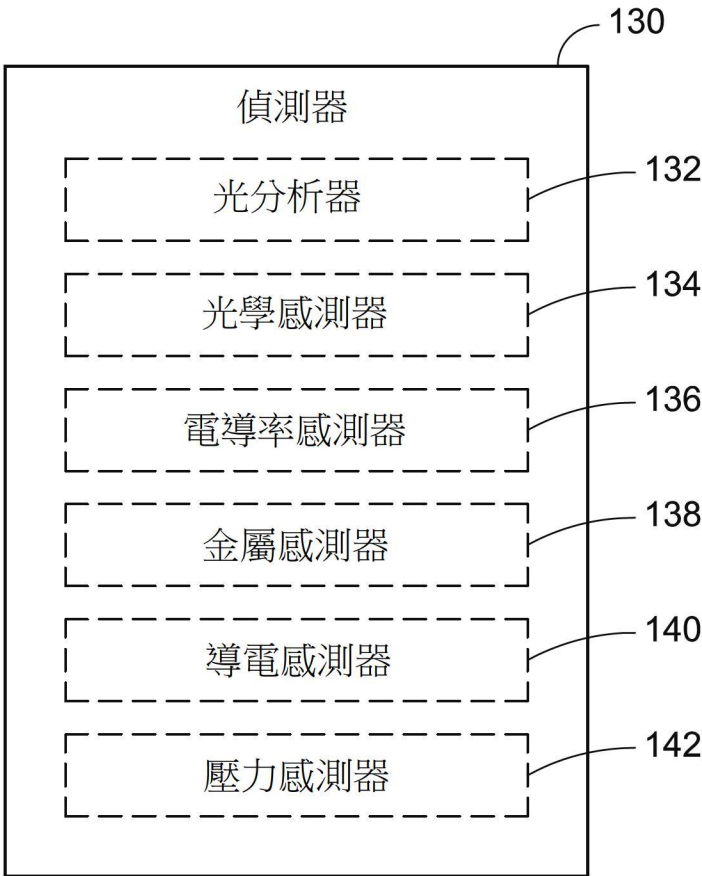
【圖3A】



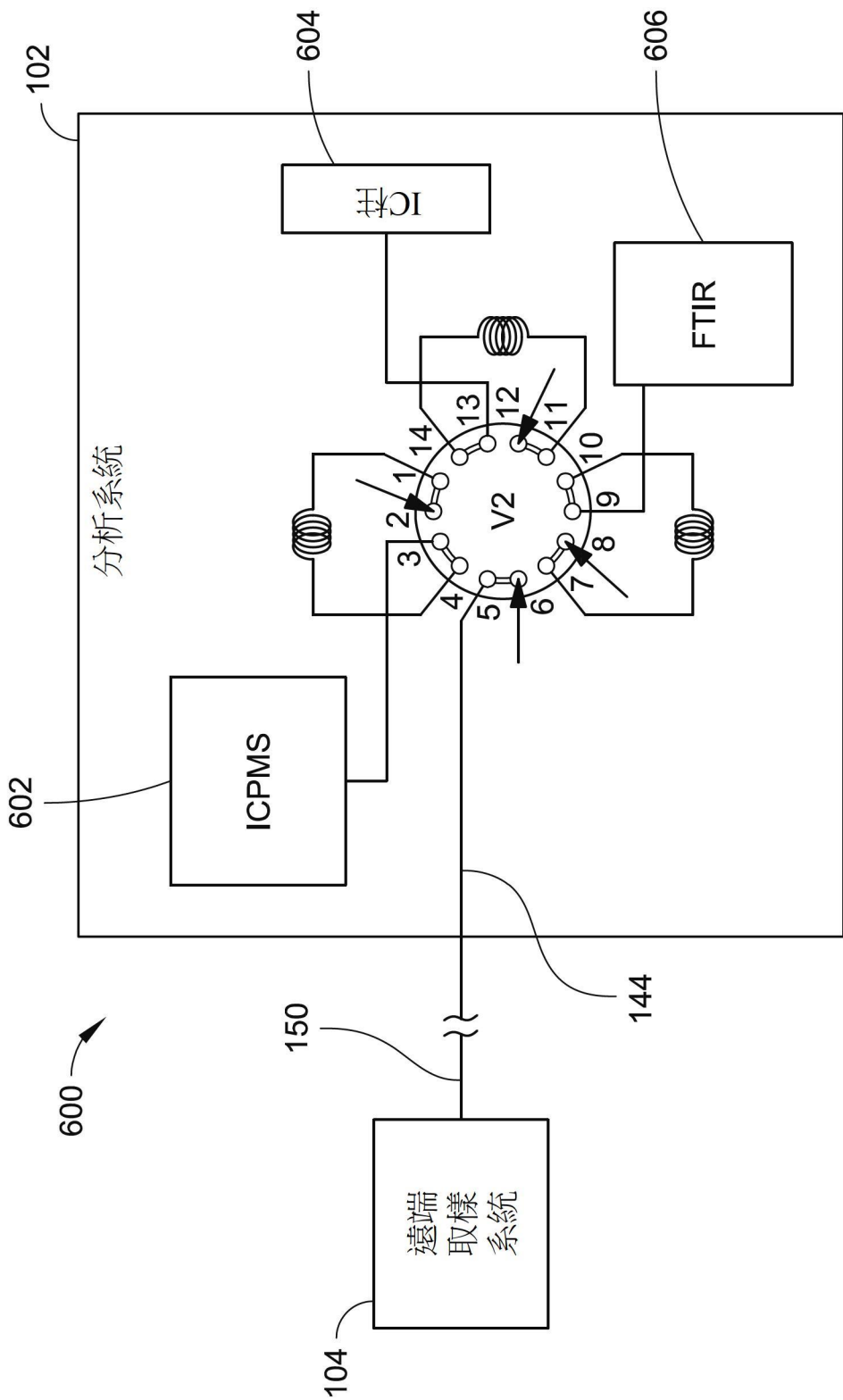
【圖3B】



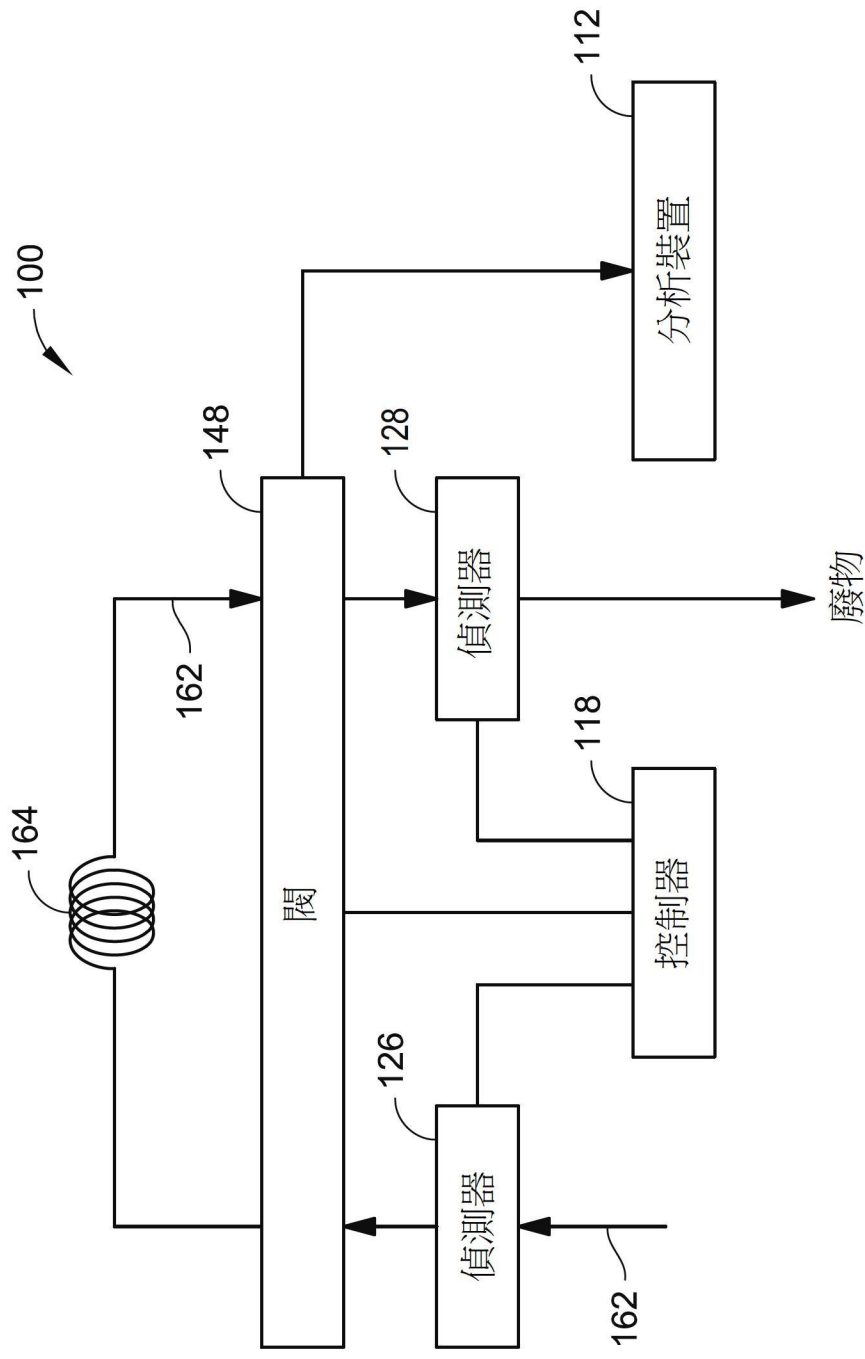
【圖4】



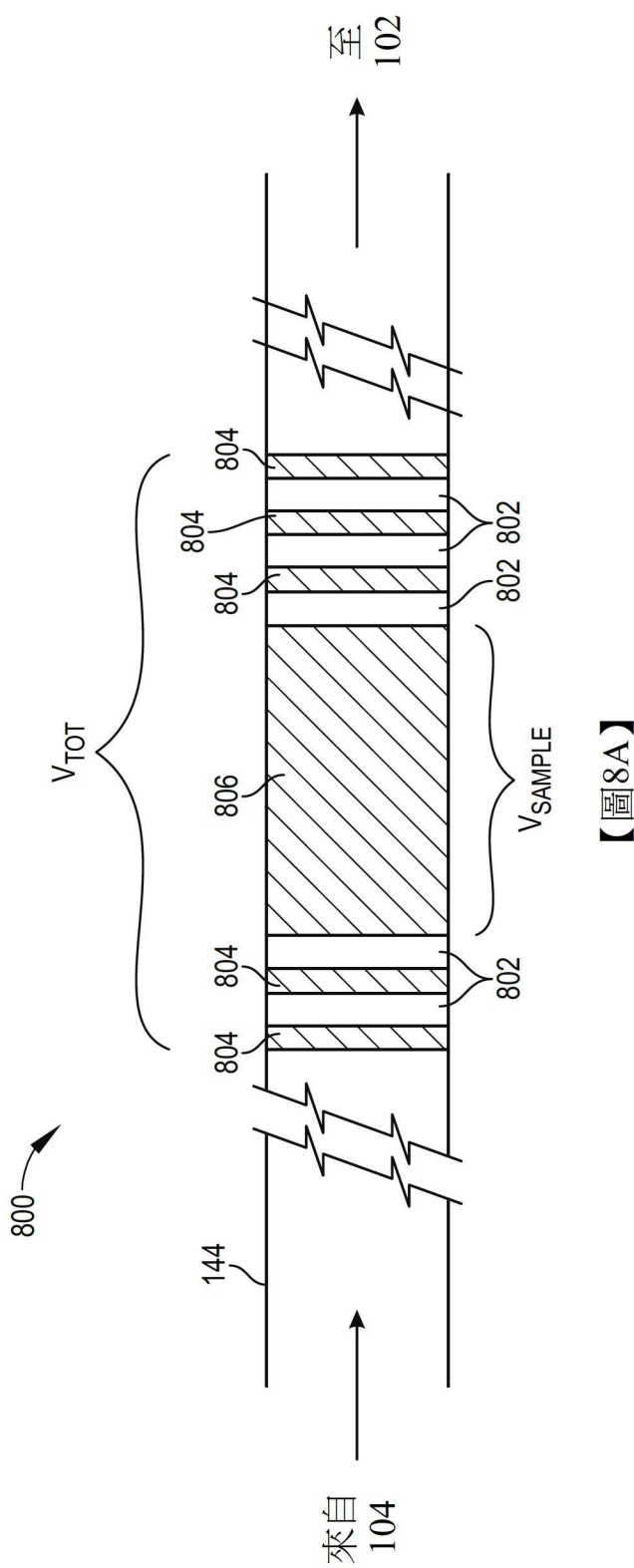
【圖5】



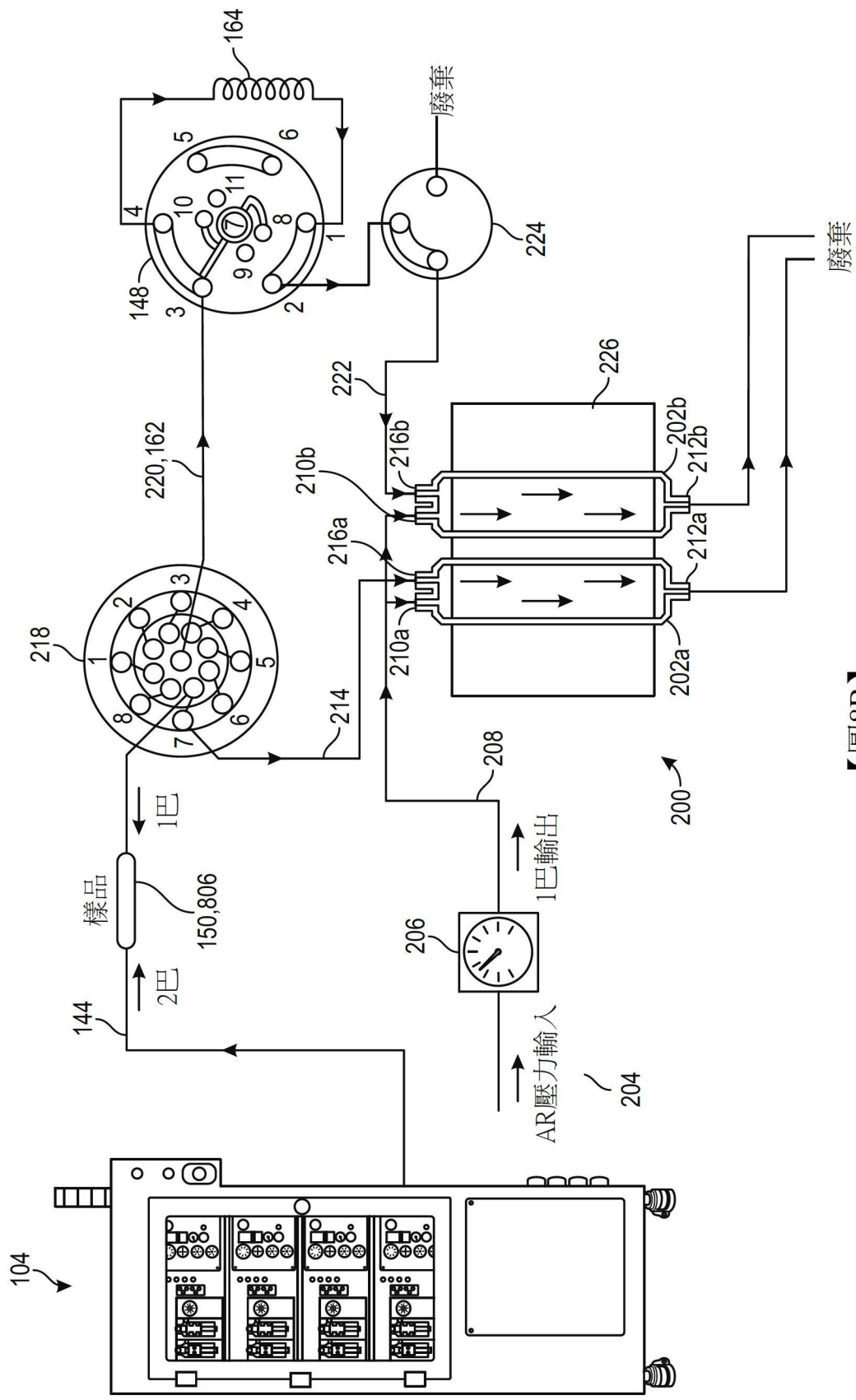
【圖6】



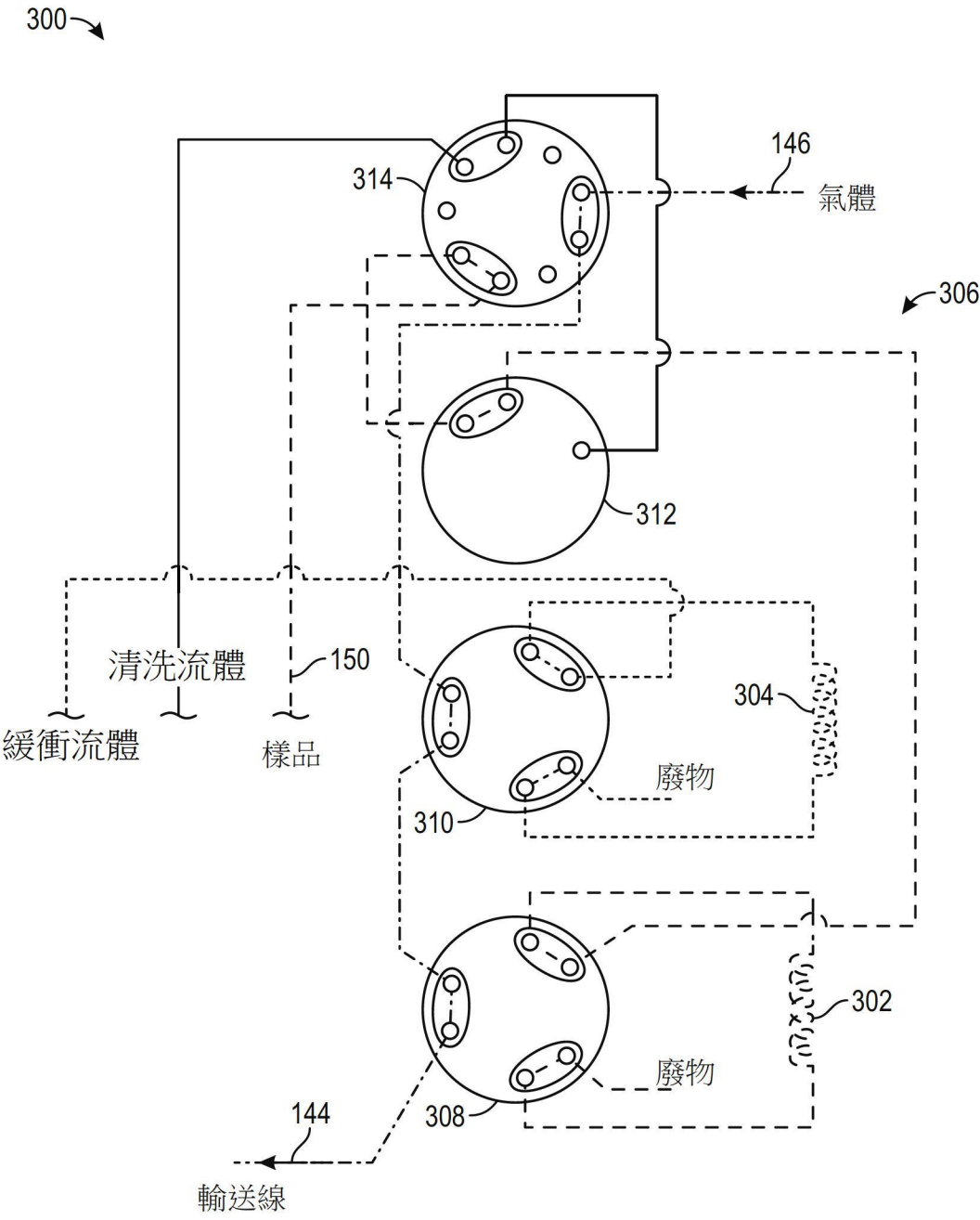
【圖7】



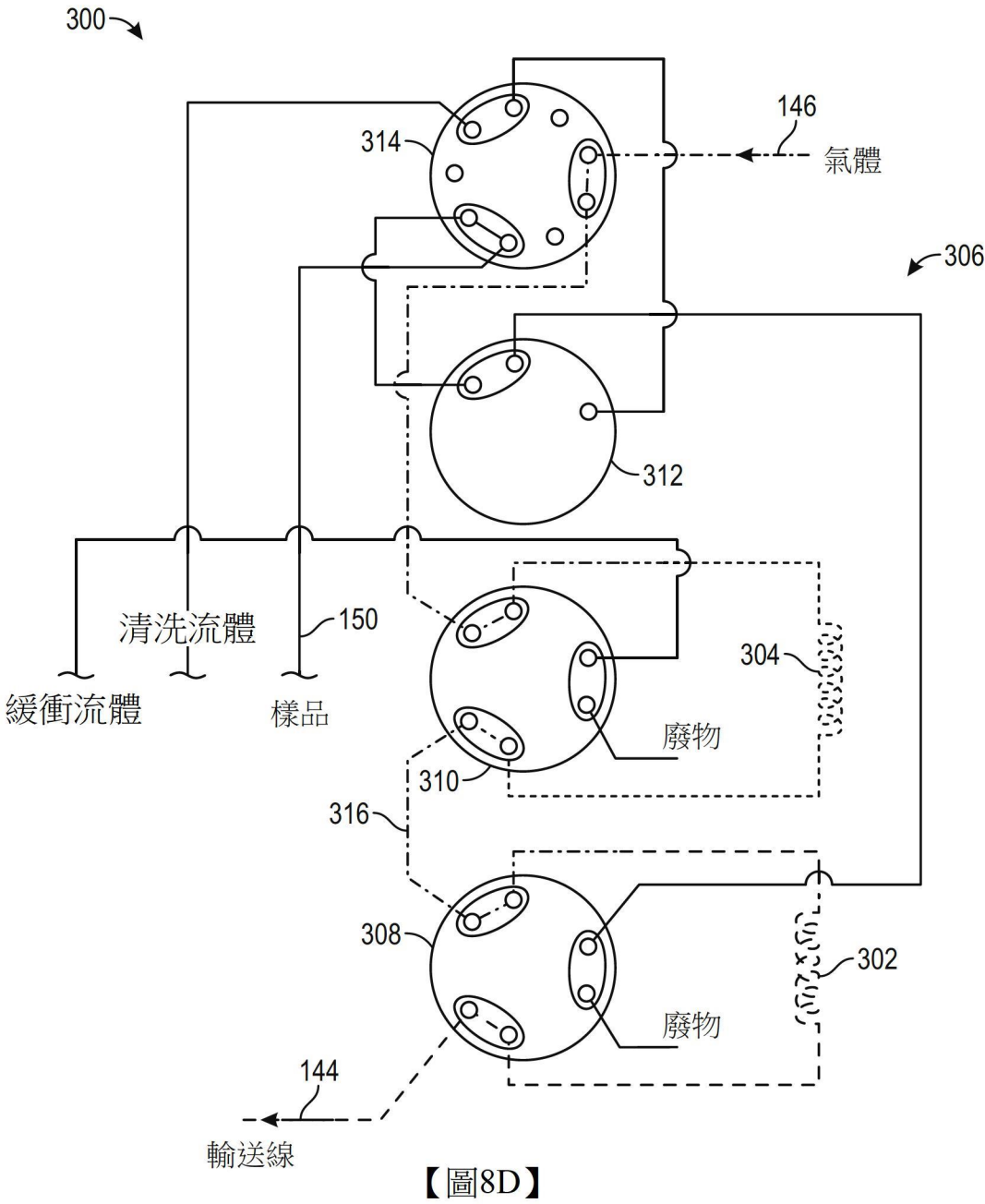
【圖8A】



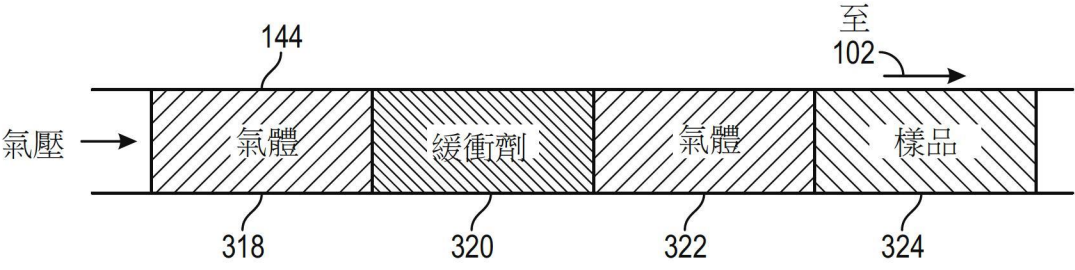
【圖 8B】



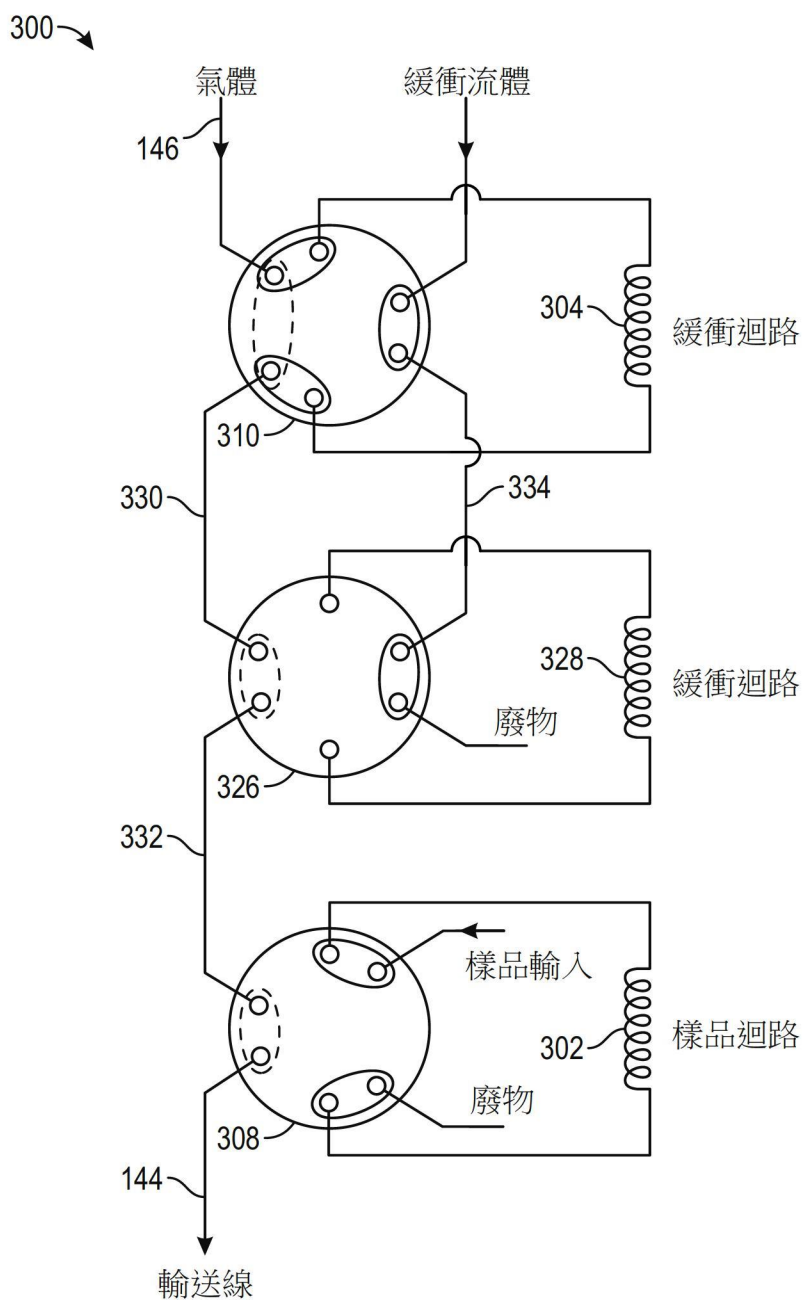
【圖8C】



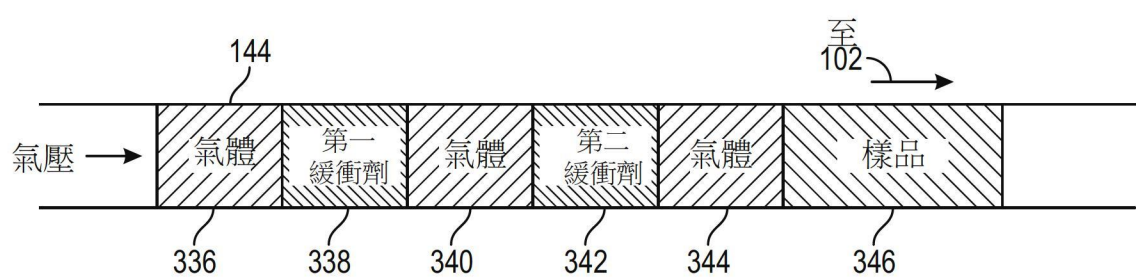
【圖8D】



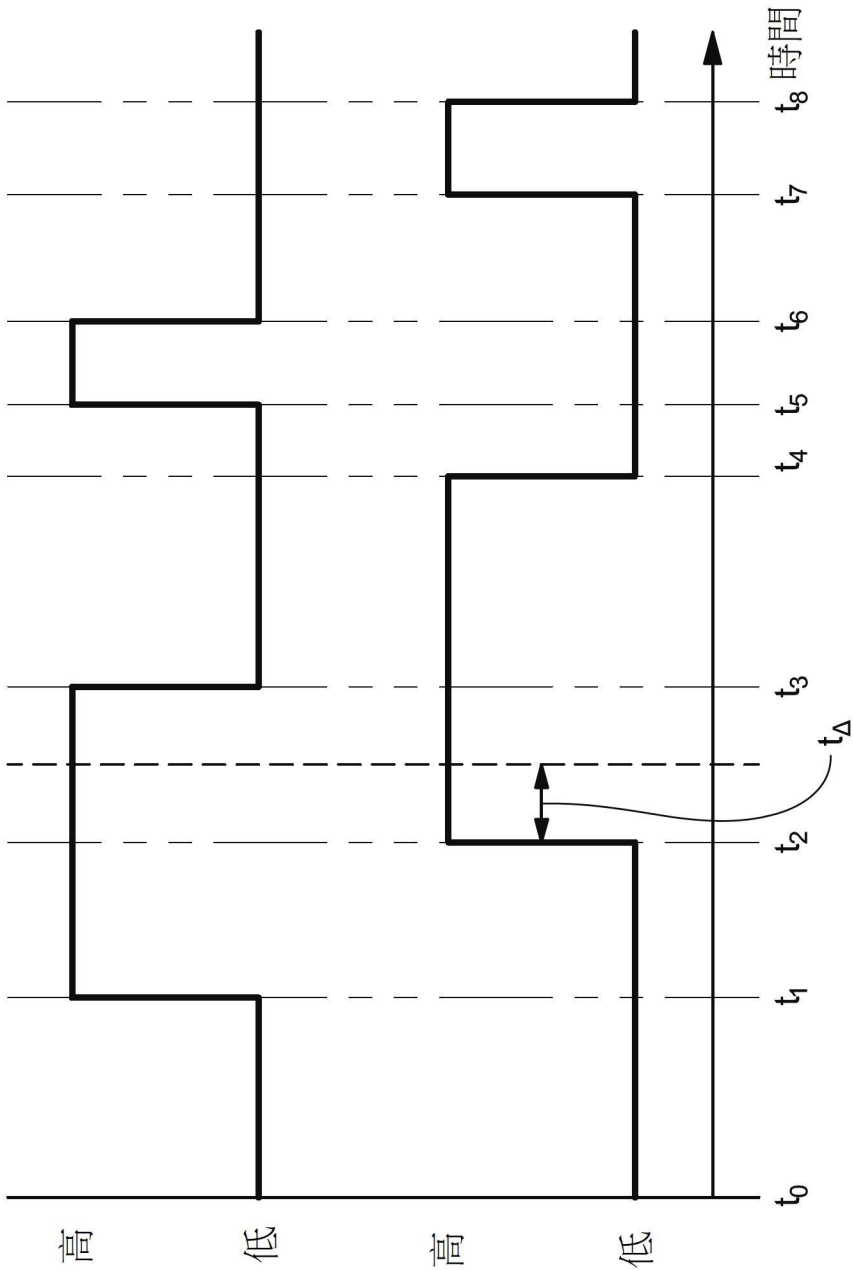
【圖8E】



【圖8F】



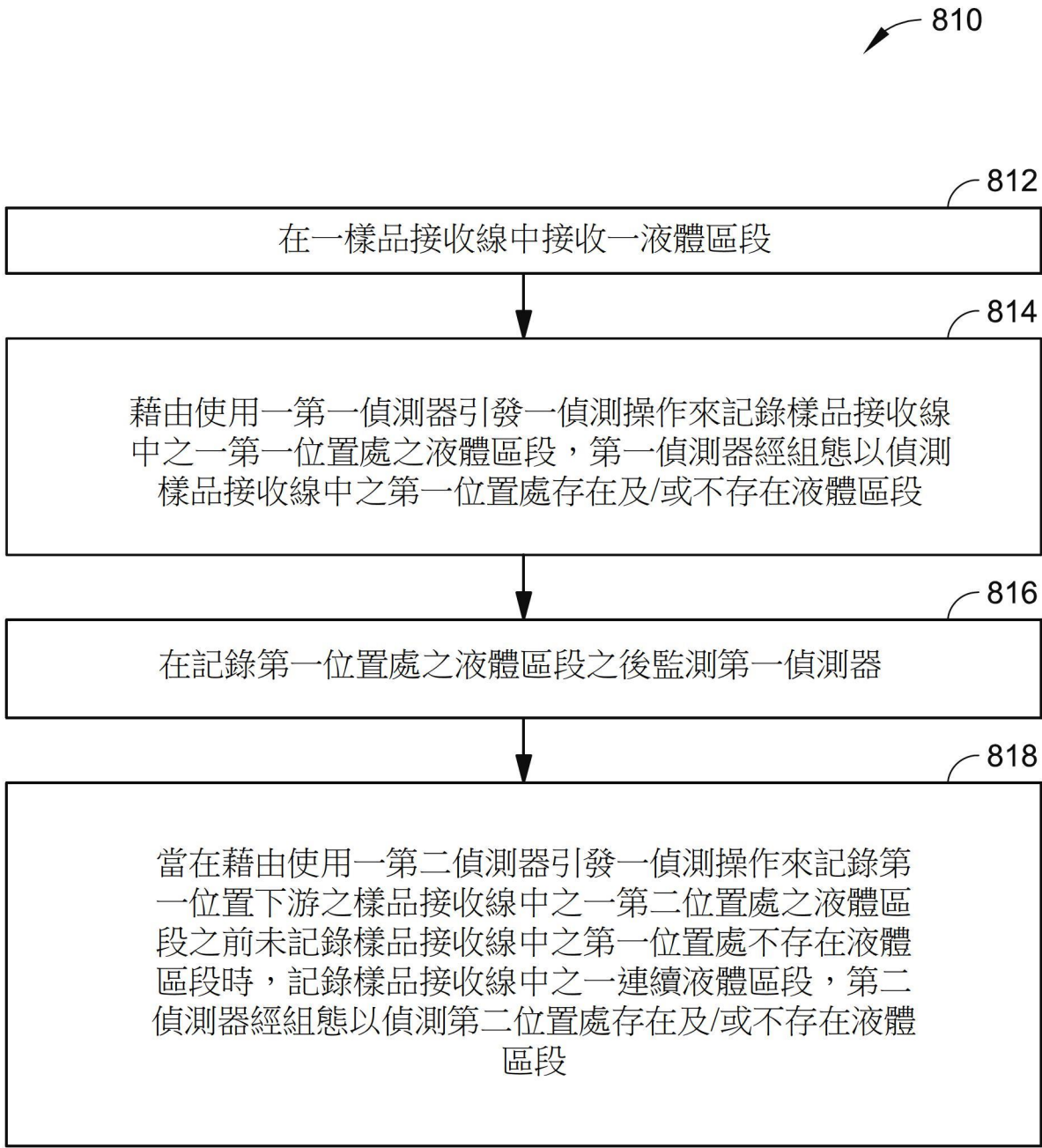
【圖8G】



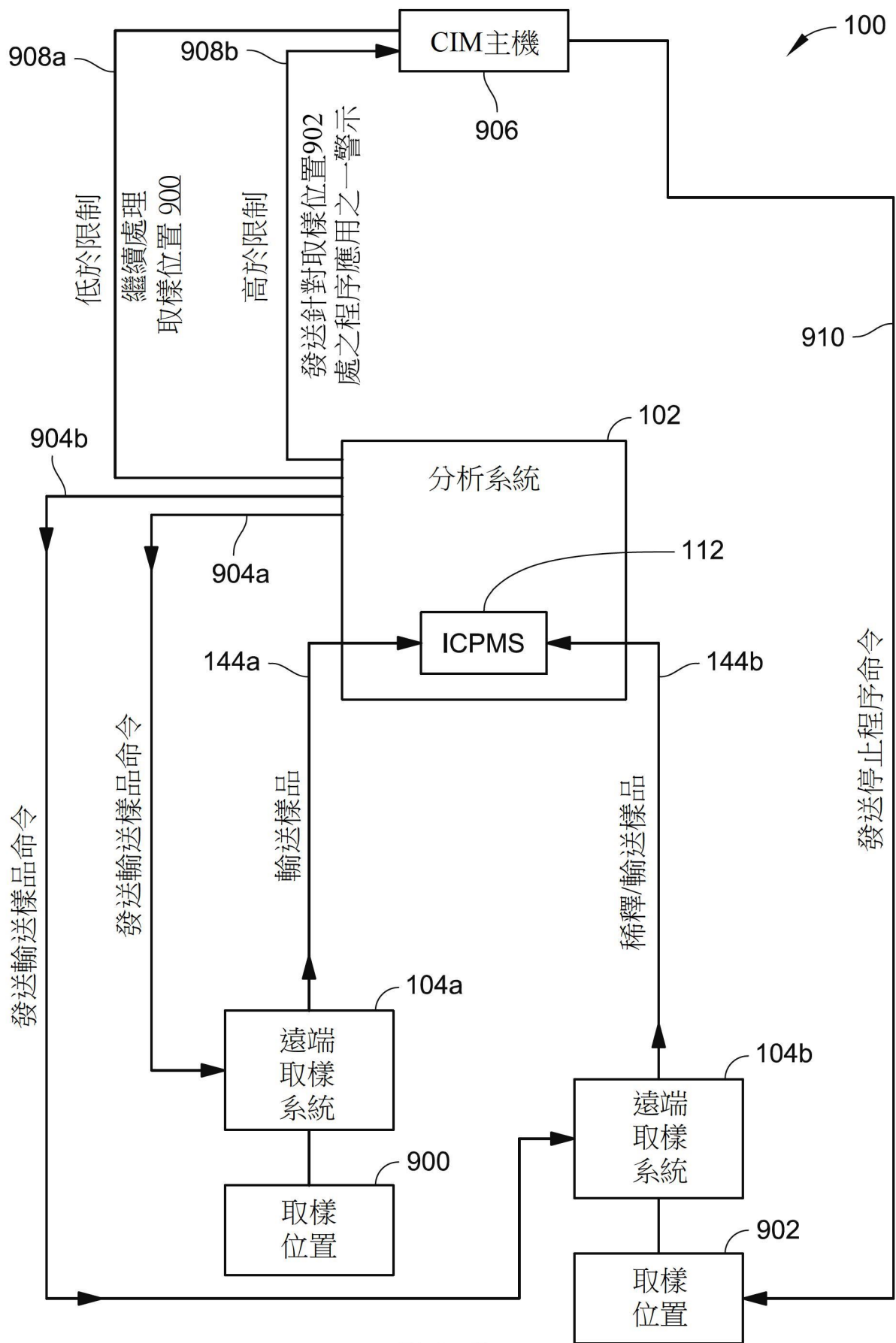
【圖9】

第一偵測器

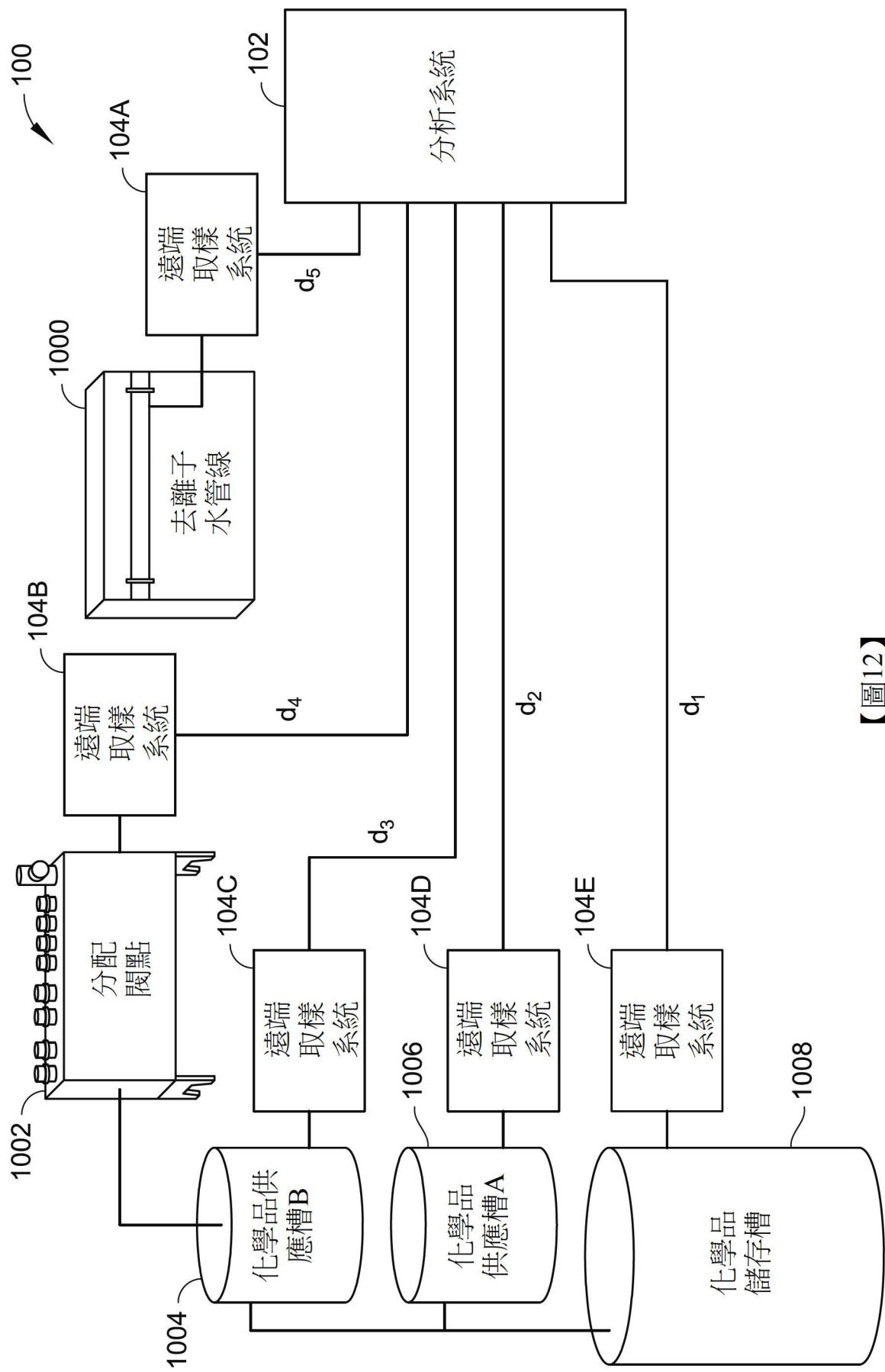
第二偵測器



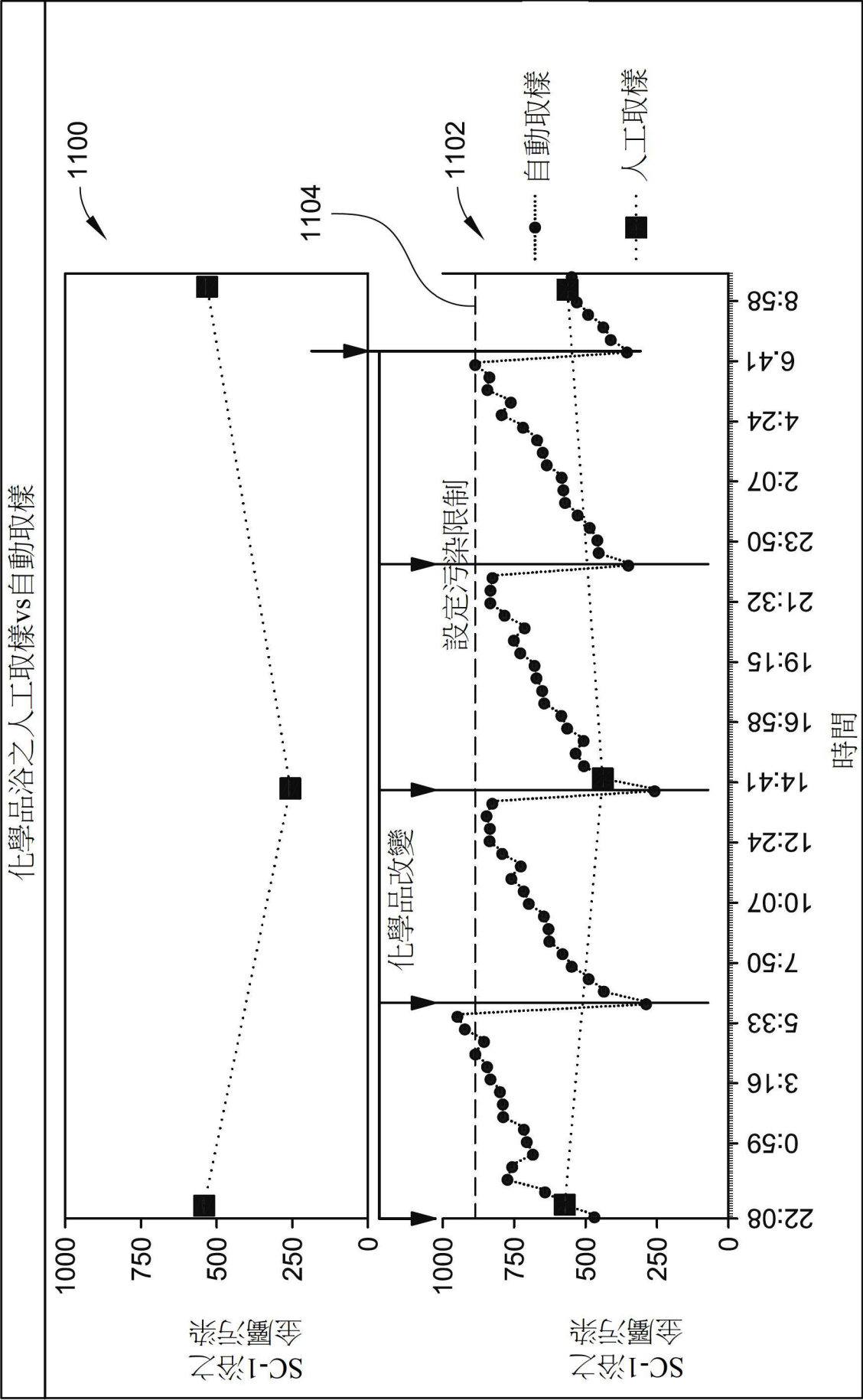
【圖10】



【圖11】



【圖12】



【圖13】