



(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 I748257 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：108135873

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 03 日

(51)Int. Cl. : G01N35/10 (2006.01)

G01N35/00 (2006.01)

(30)優先權：2018/10/05 美國

62/741,812

2018/11/09 荷蘭

2021970

(71)申請人：美商伊路米納有限公司 (美國) ILLUMINA, INC. (US)

美國

(72)發明人：考斯 姆瑞納米 衛斯理 COX-MURANAMI, WESLEY (US)；克勞斯因 凱伊 KLAUSING, KAY (DE)；德斯 布萊德 凱恩特 DREWS, BRADLEY KENT (US)；華森 尼可拉斯 WATSON, NICHOLAS (US)；佛利 珍妮佛 奧莉娃 FOLEY, JENNIFER OLIVIA (US)；希區考克 馬菲 HITCHCOCK, MURPHY (US)；聖喬治歐 保羅 SANGIORGIO, PAUL (US)；林思親 LIN, SZ CHIN STEVEN (TW)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201828222A

CN 106573241A

US 2014/0017687A1

US 2016/0319350A1

審查人員：楊謹瑋

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：21 共 72 頁

(54)名稱

用於隔離洗滌緩衝再使用的系統、計算機可讀介質和方法

(57)摘要

本申請涉及用於隔離洗滌緩衝再使用的系統和方法。一種系統包括流體設備、流量控制閥、能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的第一試劑流體儲器、能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的第一流體緩衝液儲器、以及能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的公共流體緩衝液源。流量控制閥允許以下流動，包括：(i)從第一試劑流體儲器到流體設備的流動，(ii)從公共流體緩衝液源到流體設備的流動，(iii)從流體設備到第一流體緩衝液儲器的流動，(iv)從第一試劑流體儲器到流體設備的流動，以及(v)從第一流體緩衝液儲器到流體設備的流動。

The invention relates to system and method for sequestered wash buffered reuse. The system comprising: a fluidic device, a flow control valve, a first reagent fluid reservoir fluidly connectable to the fluidic device by the flow control valve, a first fluid buffer reservoir fluidly connectable to the fluidic device by the flow control valve, and a common fluid buffer source fluidly connectable to the fluidic device by the flow control valve. In some examples, the flow control valve permits flow comprising: (i) flow from the first reagent fluid reservoir to the fluidic device, (ii) flow from the common fluid buffer source to the fluidic device, (iii) flow from the fluidic device to the first fluid buffer reservoir, (iv) flow from the first reagent fluid reservoir to the fluidic device, and (v) flow from the first fluid buffer reservoir to the fluidic device.

指定代表圖：

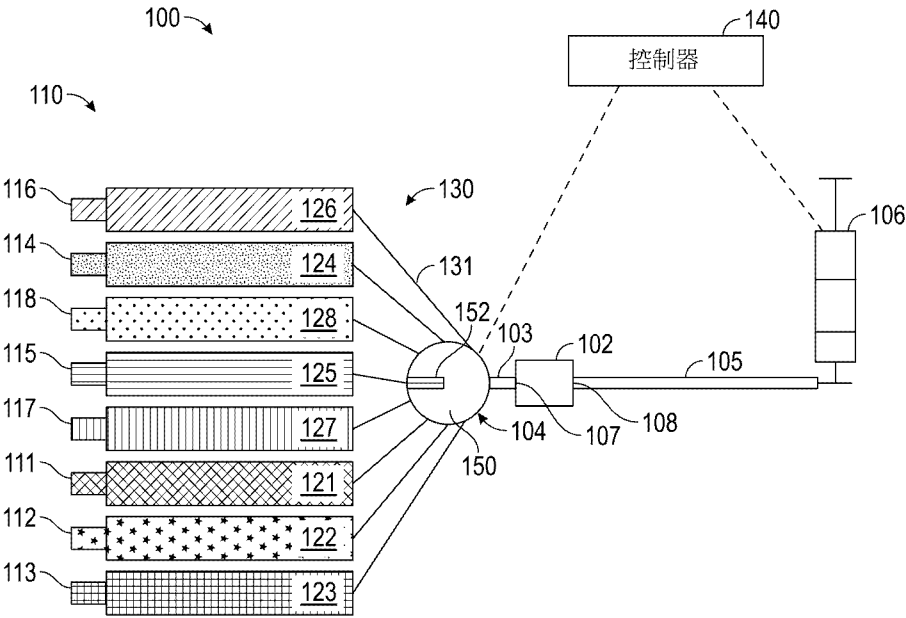


圖1

符號簡單說明：

- 100:系統
- 102:流體設備
- 103:入口通道
- 104:流量控制閥
- 105:出口通道
- 106:泵
- 107:流體入口
- 108:流體出口
- 110:一組流體儲器
- 111:公共流體緩衝液儲器
- 112:第一試劑流體儲器
- 113:第一流體緩衝液儲器
- 114:第二試劑流體儲器
- 115:第二流體緩衝液儲器
- 116:第三試劑流體儲器
- 117:第三流體緩衝液儲器
- 118:第四試劑流體儲器
- 121:公共流體緩衝液
- 122:第一試劑流體
- 123:第一流體緩衝液
- 124:第二試劑流體
- 125:第二流體緩衝液
- 126:第三試劑流體
- 127:第三流體緩衝液
- 128:第四試劑流體
- 130:一組連接通道
- 131:連接通道
- 140:控制器
- 150:旋轉體
- 152:閥選擇器通道



I748257

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於隔離洗滌緩衝再使用的系統、計算機可讀介質和方法

【英文發明名稱】 SYSTEM, COMPUTER READABLE MEDIUM AND METHOD FOR SEQUESTERED WASH BUFFERED REUSE

【中文】

本申請涉及用於隔離洗滌緩衝再使用的系統和方法。一種系統包括流體設備、流量控制閥、能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的第一試劑流體儲器、能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的第一流體緩衝液儲器、以及能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的公共流體緩衝液源。流量控制閥允許以下流動，包括：(i) 從第一試劑流體儲器到流體設備的流動，(ii) 從公共流體緩衝液源到流體設備的流動，(iii) 從流體設備到第一流體緩衝液儲器的流動，(iv) 從第一試劑流體儲器到流體設備的流動，以及(v) 從第一流體緩衝液儲器到流體設備的流動。

【英文】

The invention relates to system and method for sequestered wash buffered reuse. The system comprising: a fluidic device, a flow control valve, a first reagent fluid reservoir fluidly connectable to the fluidic device by the flow control valve, a first fluid buffer reservoir fluidly connectable to the fluidic device by the flow control valve, and a common fluid buffer source fluidly connectable to the fluidic device by the flow control valve. In some examples, the flow control valve permits flow comprising: (i)

flow from the first reagent fluid reservoir to the fluidic device, (ii) flow from the common fluid buffer source to the fluidic device, (iii) flow from the fluidic device to the first fluid buffer reservoir, (iv) flow from the first reagent fluid reservoir to the fluidic device, and (v) flow from the first fluid buffer reservoir to the fluidic device.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 100:系統
- 102:流體設備
- 103:入口通道
- 104:流量控制閥
- 105:出口通道
- 106:泵
- 107:流體入口
- 108:流體出口
- 110:一組流體儲器
- 111:公共流體緩衝液儲器
- 112:第一試劑流體儲器
- 113:第一流體緩衝液儲器
- 114:第二試劑流體儲器
- 115:第二流體緩衝液儲器
- 116:第三試劑流體儲器
- 117:第三流體緩衝液儲器
- 118:第四試劑流體儲器

- 121:公共流體緩衝液
- 122:第一試劑流體
- 123:第一流體緩衝液
- 124:第二試劑流體
- 125:第二流體緩衝液
- 126:第三試劑流體
- 127:第三流體緩衝液
- 128:第四試劑流體
- 130:一組連接通道
- 131:連接通道
- 140:控制器
- 150:旋轉體
- 152:閥選擇器通道

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於隔離洗滌緩衝再使用的系統、計算機可讀介質和方法

【英文發明名稱】 SYSTEM, COMPUTER READABLE MEDIUM AND METHOD FOR SEQUESTERED WASH BUFFERED REUSE

相關申請的交叉引用

【0001】 本申請根據35 U.S.C§119 (e) 要求2018年10月5日提交的序列號為62/741,812的臨時專利申請和2018年11月9日提交的序列號為2021970的荷蘭申請的申請日的權益，這兩個申請的公開內容通過引用被併入本文。

【技術領域】

【0002】 本發明係關於一種用於隔離洗滌緩衝再使用的系統和方法。

【先前技術】

【0003】 用於臨床和分子過程的各種測定協議 (assay protocols) 在包括流體處理設備的系統中實現以將容納在一個或更多個試劑存儲部件中的各種類型的試劑流體輸送到試劑目的地，以進行一個或更多個流體操作，例如混合、處理、反應、檢測等。通常地，在每次流體操作之後，通過流體設備引入流體緩衝溶液以沖洗掉從前面的流體操作殘餘的任何未使用的試劑分子，從而確保在下一流體操作中使用的試劑流體不被殘餘的試劑分子污染。為了在每個流體操作之後有足夠量的流體緩衝液 (fluid buffer) 來沖洗流體設備，系統 (尤其是流體盒 (fluidic cartridge)) 通常容納大量流體緩衝液。然而，容納大量流體緩衝液可能

是麻煩的，因為當追求尺寸減小時，流體盒在空間可用性方面受到限制。此外，容納大量流體緩衝液增加了進行各種流體操作的成本。

【發明內容】

【0004】 下文提出簡化概述，以便提供本文所述的一些方面的基本理解。本概述並不是所要求保護的主題的廣泛概述。它既不意圖識別所要求保護的主題的關鍵或重要元素，也不意圖描述其範圍。它的唯一目的是以簡化的形式提出一些構思作為稍後提出的更詳細的描述的前序。

【0005】 本公開的方面包括一種方法，該方法包括以下步驟：(a) 將第一試劑流體的等分試樣 (aliquot) 移動到流體設備中；(b) 在步驟 (a) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備中；(c) 在步驟 (b) 之後，將在步驟 (b) 中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；(d) 在步驟 (c) 之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；(e) 在步驟 (d) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備中；以及 (f) 在步驟 (e) 之後，將在步驟 (e) 中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中。

【0006】 本公開的方面包括一種系統，該系統包括：流體設備、流量控制閥 (flow control valve)、能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的第一試劑流體儲器、能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的第一流體緩衝液儲器、以及能夠通過流量控制閥流體地連接到流體設備的公共流體緩衝液源 (common fluid buffer source)。在一些例子中，流量控制閥允許以下流動，包括：(i) 從第一試劑流體儲器到流體設備的流動，(ii) 從公共流體緩衝液源到流體設備的流動，(iii) 從流體設備到第一流體緩衝液儲器的流動，(iv) 從第一試劑流體儲器到流體設備的流動，以及 (v) 從第一流體緩衝液儲器到流體設備的流動。

【0007】 本公開的方面包括用計算機可執行指令編碼的計算機可讀介質，指令當由自動化系統的計算機控制器執行時使系統執行下面的系統過程：(a) 將第一試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；(b) 在過程 (a) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備中；(c) 在過程 (b) 之後，將在過程 (b) 中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；(d) 在過程 (c) 之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；(e) 在過程 (d) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備中；以及 (f) 在過程 (e) 之後，將在過程 (e) 中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中。

【0008】 本申請還提供了以下方面：

1) 一種方法，包括：

- (a) 將第一試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；
- (b) 在步驟 (a) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (c) 在步驟 (b) 之後，將在步驟 (b) 中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；
- (d) 在步驟 (c) 之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；
- (e) 在步驟 (d) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (f) 在步驟 (e) 之後，將在步驟 (e) 中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中；
- (g) 在步驟 (f) 之後，將所述第一試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (h) 在步驟 (g) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在步驟 (h) 中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第一流體緩衝液儲器移動。

2)· 根據1) 所述的方法，還包括：

(i) 在步驟(h) 之後，將所述第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及

(j) 在步驟(i) 之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在步驟(j) 中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第二流體緩衝液儲器移動。

3)· 根據2) 所述的方法，還包括：

(k) 在步驟(h) 之後和步驟(i) 之前，將在步驟(h) 中移動的所述體積的至少一部分移動回到所述第一流體緩衝液儲器中；以及

(l) 在步驟(j) 之後，將在步驟(j) 中移動的所述體積的至少一部分移動回到所述第二流體緩衝液儲器中。

4)· 根據1) -3) 中任一項所述的方法，其中步驟(b) 包括將一定體積的流體緩衝液從所述第一流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且

其中步驟(e) 包括將一定體積的流體緩衝液從所述第二流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從所述公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中。

5)· 根據4) 所述的方法，其中在步驟(b) 中，從所述第一流體緩衝液儲器移動的流體緩衝液的體積優選地基本上等於從所述公共流體緩衝液儲器移動的流體緩衝液的體積。

6)· 根據1) -5) 中任一項所述的方法，其中步驟(b) 包括將一定體積的流體緩衝液從所述第一流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中；以及

其中步驟(e) 包括將一定體積的流體緩衝液從所述第二流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中。

7)· 根據1)-6)中任一項所述的方法，其中在步驟(c)中移動到所述第一流體緩衝液儲器的流體緩衝液的所述部分的範圍是在步驟(b)中移動的流體緩衝液的體積的大約30%至70%。

8)· 根據2)所述的方法，其中在步驟(h)中，從所述第一流體緩衝液儲器移動的流體緩衝液的所述部分的範圍是移動到所述流體設備中的流體緩衝液的體積的大約30%至70%。

9)· 根據1)-8)中任一項的方法，其中在步驟(d)中，所述第二試劑的等分試樣不在所述流體設備中與所述第一試劑的等分試樣混合。

10)· 一種系統，包括：

流體設備；

流量控制閥；

第一試劑流體儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；

第一流體緩衝液儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；

公共流體緩衝液源，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；以及

泵，其可操作地與所述流體設備、所述第一試劑流體儲器、所述公共緩衝液源和所述第一流體緩衝液儲器相關聯；

其中所述流量控制閥和所述泵被配置成序列地引起：

(i) 從所述第一試劑流體儲器到所述流體設備的流動，

(ii) 從所述公共流體緩衝液源到所述流體設備的流動，

(iii) 從所述流體設備到所述第一流體緩衝液儲器的流動，

(iv) 從所述第一試劑流體儲器到所述流體設備的流動，以及

(v) 從所述第一流體緩衝液儲器到所述流體設備的流動。

11) · 根據10) 所述的系統，還包括：

第二試劑流體儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；以及

第二流體緩衝液儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；

其中所述流量控制閥和所述泵還被配置成在(i) - (iii) 之後且在(iv) - (v) 之前引起：

(vi) 從所述第二試劑流體儲器到所述流體設備的流動，

(vii) 從所述第二流體緩衝液儲器到所述流體設備的流動，

(viii) 從所述公共緩衝液源到所述流體設備的流動，以及

(ix) 從所述流體設備到所述第二流體緩衝液儲器的流動。

12) · 根據10) 或11) 所述的系統，其中所述第一流體緩衝液儲器包括貯藏通道，所述貯藏通道包括跨越其長度的一致橫截面尺寸。

13) · 根據10) 、11) 或12) 所述的系統，其中所述第一流體緩衝液儲器通過通道流體地連接到所述流體設備，並且所述流體緩衝液儲器包括貯藏儲器，所述貯藏儲器包括比所述通道的橫截面尺寸大的橫截面尺寸。

14) · 根據10) -13) 中任一項所述的系統，其中所述泵是注射泵，使得所述注射泵在所述流體設備和所述第一試劑流體儲器、所述公共流體緩衝液源或所述第一流體緩衝液儲器中的任一個之間產生壓力差以驅動流體流動。

15) · 根據10) -14) 中任一項所述的系統，其中所述流量控制閥是旋轉閥。

16) · 根據10) -15) 中任一項所述的系統，還包括與所述流量控制閥電氣通信的控制器，所述控制器用於傳輸控制所述流量控制閥的操作以執行所述序列的命令。

17)· 根據10)-16)中任一項所述的系統，其中所述第一流體緩衝液儲器容納第一體積的流體，所述第一體積是由所述流體設備容納的流體的體積的至少30%。

18)· 一種用計算機可執行指令編碼的計算機可讀介質，所述指令當由自動化系統的計算機控制器執行時使所述系統執行下面的系統過程：

- (a) 將第一試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；
- (b) 在過程(a)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (c) 在過程(b)之後，將在過程(b)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；
- (d) 在過程(c)之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；
- (e) 在過程(d)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (f) 在過程(e)之後，將在過程(e)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中；
- (g) 在過程(f)之後，將所述第一試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (h) 在過程(g)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在過程(h)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第一流體緩衝液儲器移動。

19)· 根據18)所述的計算機可讀介質，其中所述系統過程還包括：

- (i) 在過程(h)之後，將所述第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (j) 在過程(i)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在過程(j)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第二流體緩衝液儲器移動。

20)· 根據18) 或19) 所述的計算機可讀介質，其中過程 (b) 包括將一定體積的流體緩衝液從所述第一流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且其中過程 (e) 包括將一定體積的流體緩衝液從所述第二流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從所述公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中。

【0009】 參考附圖，在考慮下面的描述和所附請求項時，本公開的主題的其他特徵和特性以及操作方法、結構的相關元件的功能和部件的組合以及製造的經濟性將變得更明顯，所有附圖形成本說明書的一部分，其中相似的參考數字表示在各個附圖中的相應部件。

【圖式簡單說明】

【0010】 被合併在本文中並形成說明書的一部分的附圖示出了本公開的主題的各種例子。在附圖中，相似的參考數字指示相同的或在功能上相似的元件。

【0011】 圖1是用於隔離 (sequestering) 和再使用通過流體設備的兩種或更多種試劑流體和流體緩衝液的示例性系統的示意圖。

【0012】 圖2是系統執行第一試劑操作的示意圖。

【0013】 圖3是系統執行第一試劑反轉的示意圖。

【0014】 圖4是系統執行第一洗滌操作的第一步驟的示意圖。

【0015】 圖5是系統執行第一洗滌操作的第二步驟的示意圖。

【0016】 圖6是系統執行第一緩衝液反轉的示意圖。

【0017】 圖7是系統執行第二試劑操作的示意圖。

【0018】 圖8是系統執行第二試劑反轉的示意圖。

【0019】 圖9是系統執行第二洗滌操作的第一步驟的示意圖。

【0020】 圖10是系統執行第二洗滌操作的第二步驟的示意圖。

【0021】 圖11是系統執行第二緩衝液反轉的示意圖。

【0022】 圖12是系統執行第三試劑操作的示意圖。

【0023】 圖13是系統執行第三試劑反轉的示意圖。

【0024】 圖14是系統執行第三洗滌操作的第一步驟的示意圖。

【0025】 圖15是系統執行第三洗滌操作的第二步驟的示意圖。

【0026】 圖16是系統執行第三緩衝液反轉的示意圖。

【0027】 圖17是系統執行第四試劑操作的示意圖。

【0028】 圖18是系統執行第四試劑反轉的示意圖。

【0029】 圖19是系統執行第四洗滌操作的示意圖。

【0030】 圖20是用於隔離和再使用通過流體設備的兩種或更多種試劑流體和流體緩衝液的示例性方法的流程圖。

【0031】 圖21是包括併入到處理儀器中的流體盒的系統的示意圖。

【實施方式】

【0032】 雖然本公開的主題的方面可以體現在各種形式中，但下面的描述和附圖僅僅意圖公開這些形式中的一些作為主題的具體例子。因此，本公開的主題並沒有意圖限於如此描述和示出的形式或例子。

【0033】 除非另有規定，否則在本文中使用的所有技術術語、符號和其他技術術語或用語具有與在本公開所屬的領域中的普通技術人員通常理解的相同的含義。本文提到的所有專利、申請、所公佈的申請和其他出版物通過引用被全部併入。如果在該章節中闡述的定義與在通過引用併入本文的專利、申請、所公佈的申請和其他出版物中闡述的定義相反或以其它方式不一致，那麼在該章節

中闡述的定義優先於通過引用併入本文的定義。

【0034】 除非另有指示或上下文提議另外的情況，否則如在本文所使用的“一個（a）”或“一個（an）”意指“至少一個”或“一個或更多個”。

【0035】 該描述在描述部件、裝置、定位、特徵或其一部分的位置和/或定向時可以使用相對空間和/或定向術語。除非特別說明或以其它方式由本描述的上下文規定的，否則這樣的術語（沒有限制地包括頂部、底部、在...上方、在...下方、在...之下、在...的頂部上、上部、下部、在...左邊、在...右邊、在...前面、在...後面、在...旁邊、相鄰、在...之間、水平、豎直、對角線、縱向、橫向、徑向、軸向等）為了方便在附圖中提到這種部件、裝置、定位、特徵或其一部分時被使用，且並不意圖為限制性的。

【0036】 此外，除非另有說明，否則在本描述中提到的任何特定尺寸僅表示體現本公開的方面的設備的示例性實施方式，且並不意圖為限制性的。

【0037】 術語“大約”的使用適用於在本文中指定的所有數值，無論是否明確地被指示。該術語通常指本領域中的普通技術人員在本公開的上下文中考慮為與所列舉的數值的偏差的合理量（即，具有等效功能或結果）的數字範圍。例如且並不意圖為限制性的，該術語可被解釋為包括給定數值的 $\pm 10\%$ 的偏差，假設這種偏差不改變該值的最終功能或結果。因此，在一些情況下，如本領域中的普通技術人員將認識到的，約1%的值可以被解釋為從0.9%至1.1%的範圍。

【0038】 如在本文使用的，術語“相鄰”指接近或鄰接。相鄰物體可以彼此間隔開，或者可以與彼此實際或直接接觸。在一些實例中，相鄰物體可以聯接到彼此或者可以與彼此一體地形成。

【0039】 如在本文所使用的，術語“基本上”和“基本的”指相當大的程度或限度。當與例如事件、環境、特性或屬性結合來使用時，術語可以指事件、環境、特性或屬性精確地出現的實例以及事件、環境、特性或屬性很近似地（例如考慮

本文描述的例子的一般容限水平或可變性)出現的實例。

【0040】 如在本文所使用的,術語“可選的”和“可選地”意指隨後描述的部件、結構、元件、事件、環境、特性、屬性等可以或可以不被包括或出現,以及該描述包括部件、結構、元件、事件、環境、特性、屬性等被包括或出現的實例以及它不被包括或不出現的實例。

【0041】 如在本文中使用的“試劑”指參與分子測定的任何物質或其組合,而不是樣品材料和測定的產物。示例性試劑包括核苷酸、酶、擴增寡聚體、試樣(probes)和鹽。

【0042】 如在本文中使用的術語“緩衝液”指具有受控pH的任何溶液,其可用於溶解固體(例如凍幹的)物質(例如試劑、樣品或其組合)或作為稀釋液體(例如液體試劑、液體樣品或其組合;或試劑、樣品或其組合的溶液)的稀釋劑。

【0043】 根據各種例子,可以與可包括一個或更多個流體處理通路的流體盒結合來使用如本文所述的組件和設備,流體處理通路包括一個或更多個元件,例如通道、分支通道、閥、分流器、通風口、端口、接觸區域(access area)、通孔、珠(bead)、含試劑的珠、覆蓋層、反應部件、其任何組合和諸如此類中的一個或更多個。任何元件可以與另一元件流體連通。

【0044】 在說明書中描述的或在請求項中列舉的元件和部件的所有可能的組合被設想和考慮為本公開的一部分。應當認識到,前述構思和下面更詳細討論的另外的構思的所有組合(假定這樣的構思不是相互不一致的)被設想為本文公開的創造性主題的一部分。特別地,出現在本公開的末尾處的所要求保護的主題的所有組合被設想為本文公開的創造性主題的一部分。

【0045】 在所附請求項中,術語“包含(including)”用作相應術語“包括(comprising)”的簡明英語等效形式。術語“包括(comprising)”和“包含

(including)”在本文中被規定為開放式的，不僅僅包括所列舉的元件，而且還包含任何另外的元件。而且，在所附請求項中，術語“第一”、“第二”和“第三”等僅僅用作標籤，且並不意圖在它們的對象上強加數字要求。

【0046】 術語“流體連通”意指直接流體連通，例如，兩個區域可以經由連接這兩個區域的無阻流體處理通路而與彼此流體連通或者可能能夠在流體連通中，例如，當兩個區域經由流體處理通路被連接時，它們可能能夠與彼此流體連通，該流體處理通路可以包括佈置在其中的閥，其中可以例如通過溶解可溶解閥、使可爆裂閥爆裂或以其他方式打開佈置在流體處理通路中的閥在啟動閥時在兩個區域之間建立流體連通。

流體系統

【0047】 雖然使流體緩衝液在被沖洗通過流體設備之後再使用削減了流體測序過程 (fluid sequence process) 所需的流體緩衝液的量，但用過的流體緩衝液通常包括活性試劑的殘餘物，這是因為測序程序可以指示流體處理設備在使活性試劑通過流體設備引入之後直接將流體緩衝液引入到流體設備中。因此，將再使用的流體緩衝液與測序過程的其他流體操作混合可能會進一步污染供應到流體設備的流體緩衝液和/或由於不經意地從再使用的流體緩衝液引入來自先前流體操作的殘留試劑而危害流體操作的完整性。

【0048】 因此，存在對改進的流體系統和方法的需要，該改進的流體系統和方法允許流體緩衝液在測序過程中被隔離和再使用以避免污染並減小由流體盒存儲以進行流體測序過程所需的流體緩衝液的體積。

【0049】 根據各種例子，系統被配置為通過包括容納新鮮的、未使用的流體緩衝液的一個公共流體緩衝液儲器和專用於容納用於沖洗通過流體設備的每種不同試劑的流體緩衝液的至少一個專用流體緩衝液儲器來隔離和再使用通過

流體設備引導的試劑流體和流體緩衝液。該系統還可以包括可操作地與公共流體緩衝液和至少一個專用流體緩衝液儲器相關聯的流量控制閥，以在洗滌操作期間選擇性地將公共流體緩衝液儲器和至少一個專用流體緩衝液儲器中的任一個流體地連接到流體設備。因此，通過使用一個或更多個專用流體緩衝液儲器來隔離和再使用流體緩衝液，該系統最小化在諸如流體測序操作（例如，合成測序（SBS）操作）的流體過程中使用的流體緩衝液的體積，合成測序操作包括由一個或更多個洗滌操作介入的分裂過程（cleave process）、清除過程（scavenger process）、摻入過程（incorporation process）和掃描過程。

【0050】 圖1-19示出了用於在兩個或更多個流體操作期間隔離和再使用試劑流體和流體緩衝液的示例系統100。在一些例子中，系統100包括流體設備102、入口通道103、流量控制閥104、出口通道105、泵106、一組流體儲器110和一組連接通道130。在一些例子中，系統100是支撐系統100的各種部件（例如流體設備102、流量控制閥104、泵106和該組流體儲器110）的流體盒（未示出）的一部分，但是系統100的一個或更多個部件可以不被支撐在公共流體盒或其他支撐結構上。

【0051】 如圖1所示，流體設備102（例如，流動池）通過入口通道103流體地連接到流量控制閥104。在一個例子中，流體設備102是流動池，其包括被固定在一起並在其中限定可以流體地操縱和光學地檢測的一個或更多個通道（未示出）的第一玻璃層（未示出）和第二玻璃層（未示出）。在各種例子中，流體設備102可以包括流體入口107、流體出口108，並且一個或更多個流體通道（未示出）流體地連接到流體入口和流體出口以允許流體處理（例如化學或生化測定或其他過程或反應）發生。在各種例子中，流體設備102被配置成允許各種類型的流體（例如，試劑、緩衝液、反應介質）到流體入口107中的引入以在一個或更多個流體通道內經歷流體處理。在各種例子中，流體設備102還被配置成允許

各種類型的流體通過流體出口108從一個或更多個流體通道沖出。

【0052】 在圖1-19所示的例子中，入口通道103將流體設備102的流體入口107流體地連接到流量控制閥104，並且出口通道105將流體設備102的流體出口108流體地連接到泵106。在其他例子（未示出）中，系統100可以包括將流體設備102流體地連接到流量控制閥104的兩個或更多個通道以及將流體設備102流體地連接到泵106的兩個或更多個通道。

【0053】 在一些例子中，該組流體儲器110包括兩個或更多個試劑流體儲器112、114、116和/或118。在圖1所示的例子中，兩個或更多個試劑流體儲器包括第一試劑流體儲器112、第二試劑流體儲器114、第三試劑流體儲器116和第四試劑流體儲器118，但是本公開可設想任何數量的試劑流體儲器。該組流體儲器110的不同試劑流體儲器112、114、116和/或118可以具有相同或變化的尺寸（即體積），例如，所有試劑流體儲器112、114、116和118可以具有相同的體積，所有試劑流體儲器112、114、116和118可以具有不同的體積，或者試劑流體儲器112、114、116和/或118的子集可以具有相同的體積，以及試劑流體儲器112、114、116和/或118的子集可以具有不同的體積，這取決於要存儲在每個試劑流體儲器中的試劑的所需存儲體積。

【0054】 在一些例子中，第一試劑流體儲器112容納第一試劑流體122，第一試劑流體122包括溶劑和針對第一試劑操作（例如，分裂）的第一試劑。在一些例子中，第二試劑流體儲器114容納第二試劑流體124，第二試劑流體124包括溶劑和針對第二試劑操作（例如，掃描）的第二試劑。在一些例子中，第三試劑流體儲器116容納第三試劑流體126，第三試劑流體126包括溶劑和針對第三試劑操作（例如，摻入）的第三試劑。在一些例子中，第四試劑流體儲器118容納第四試劑流體128，第四試劑流體128包括溶劑和針對第四試劑操作（例如，清除）的第四試劑。

【0055】 在一些例子中，該組流體儲器110包括兩個或更多個流體緩衝液儲器111、113、115和/或117。在圖1所示的例子中，兩個或更多個流體緩衝液儲器包括公共流體緩衝液源或儲器111和至少一個專用流體緩衝液儲器113、115和/或117，每個專用流體緩衝液儲器與試劑流體122、124、126和/或128中的一個相關聯。在圖1-19所示的例子中，至少一個專用流體緩衝液儲器包括第一流體緩衝液儲器113、第二流體緩衝液儲器115和/或第三流體緩衝液儲器117，但是本公開可設想任何數量的專用流體緩衝液儲器。該組儲器110的不同流體緩衝液儲器111、113、115和/或117可以具有相同或變化的尺寸（即體積），例如，所有流體緩衝液儲器111、113、115和/或117可以具有相同的體積，所有流體緩衝液儲器111、113、115和/或117可以具有不同的體積，或者流體緩衝液儲器111、113、115和/或117的子集可以具有相同的體積，以及流體緩衝液儲器111、113、115和/或117的子集可以具有不同的體積，這取決於要存儲在每個試劑流體儲器中的試劑的所需存儲體積。

【0056】 在一些例子中，專用流體緩衝液儲器113、115和/或117中的每一個容納一定體積的流體，其為由流體設備102容納的流體的體積的至少30%。在一些例子中，專用流體緩衝液儲器113、115和/或117中的每一個是貯藏通道（cache channel），該貯藏通道包括跨越其長度的一致的橫截面尺寸。在一些例子中，專用流體緩衝液儲器113、115和/或117中的每一個是包括比它的相關連接通道130的橫截面尺寸大的橫截面尺寸的貯藏井。在一些例子中，貯藏井不包括任何尖銳邊緣或各種地形特徵，並且被配置為最小化氣泡成核，使得當流體被推進和推出儲器時貯藏井不累積氣泡。

【0057】 在圖1-19所示的例子中，公共流體緩衝液儲器111容納沒有被沖洗通過流體設備102的公共流體緩衝液121（例如，包括鹽水和肥皂的清洗溶液）。在各種例子中，專用緩衝液儲器113、115和/或117中的每一個容納隔離的流體緩

衝液，該流體緩衝液在流體設備102中進行的試劑操作（例如用試劑流體122、124和/或126中的一個）之後沖洗通過流體設備102，但是最初在任何試劑操作出現之前專用流體緩衝液儲器113、115和/或117可以容納未使用的流體緩衝液。

【0058】 在圖6所示的例子中，第一緩衝液儲器113容納第一流體緩衝液123，其包括在第一試劑操作期間在第一試劑流體122被引導通過流體設備102之後被沖洗通過流體設備102的用過的流體緩衝液602的混合物。在圖11所示的例子中，第二緩衝液儲器115容納第二流體緩衝液125，其包括在第二試劑操作期間在第二試劑流體124被引導通過流體設備102之後被沖洗通過流體設備102的用過的流體緩衝液1102的混合物。在圖16所示的例子中，第三緩衝液儲器117容納第三流體緩衝液127，其包括在第四試劑操作期間在第三試劑流體126被引導通過流體設備102之後被沖洗通過流體設備102的用過的流體緩衝液1602的混合物。

【0059】 在一些例子中，系統可以不包括對每種試劑的專用流體緩衝液儲器。例如，圖1-20所示的系統和過程不包括與第四試劑流體128相關聯的專用流體緩衝液儲器，其他示例系統和過程可以包括與每種試劑流體相關聯的專用流體緩衝液儲器。

【0060】 在圖1-19所示的例子中，該組連接通道130包括從它的相關流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118延伸到流量控制閥104的相應的連接通道131，使得流量控制閥104流體地連接到該組流體儲器110的每個流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118。在其他例子（未示出）中，該組連接通道130可以包括兩個或更多個通道以將相應的流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118流體地連接到流量控制閥104，例如前連接通道（例如所示的相應連接通道131）和後連接通道（未示出），使得用過的流體緩衝液可以被再循環到與前連接通道相對的相應的流體儲器111、112、113、114、115、116、117

或118的後部。

【0061】 流量控制閥104被構造和佈置成選擇性地將該組流體儲器110的流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118中的一個流體地連接到入口通道103，並因而連接到流體設備102。根據各種例子，流量控制閥104包括用於選擇性地連接到相應流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118的連接通道131中的一個連接通道的旋轉閥。

【0062】 在圖1-19所示的例子中，流量控制閥104是包括旋轉體150和閥選擇器通道152的旋轉閥。在一些例子中，旋轉體150被配置成在多個角位置之間旋轉，使得閥選擇器通道152可以經由每個流體儲器的相應入口端口將流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118中的任何一個流體地連接到閥出口端口。當旋轉體150旋轉到一個角位置使得閥選擇器通道152與所選擇的流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118的入口端口中的一個對齊時，流體可以從所選擇的儲器111、112、113、114、115、116、117或118通過閥選擇器通道152流動並進入閥出口端口內。

【0063】 在其他例子（未示出）中，流量控制閥104可以包括任何其他類型的閥以選擇性地將流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118中的一個流體地連接到入口通道103。在其他例子（未示出）中，流量控制閥104可以包括閥陣列，例如多個夾管閥或電磁閥和歧管，以選擇性地將流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118中的一個流體地連接到入口通道103。

【0064】 在各種例子中，流體地連接到出口通道105的泵106被配置成在第一組流體儲器110的流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118中的任一個和出口通道105之間施加壓力差，以沿著該組連接通道130的相應連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102和出口通道105雙向地推動流體流。泵106可以包括具有可操作地與注射器相關聯的致動器（未示出）的注射

泵。在各種例子中，致動器被配置為在第一方向上移動注射器的柱塞以產生負壓力差，以通過流體設備102朝著注射器的筒抽吸流體（並且可能抽吸到筒內）。致動器還被配置成在與第一方向相反的第二方向上移動柱塞以產生正壓力差，並使流體遠離注射器朝著該組流體儲器110的所選擇的儲器111、112、113、114、115、116、117或118排出（並且可能使流體從注射器排出）。因此，通過在第二方向上移動以產生正壓力差，泵106被配置成使容納在流體設備102或出口通道105中的流體通過入口通道103、流量控制閥104、所選擇的連接通道131排出，並進入所選擇的流體儲器111、112、113、114、115、116、117或118中的一個內。

【0065】 在其他例子（未示出）中，泵106可以包括能夠反轉流動方向的任何其他壓力差產生機構。

系統的流體測序操作

【0066】 在各種例子中，如圖2-19所示，系統100通過下列操作來隔離和再使用試劑流體和流體緩衝液：(i) 選擇性地將試劑流體從試劑流體儲器112、114、116和/或118中的任何一個引導到流體設備102以執行試劑操作；(ii) 可選地，將通過流體設備102引導的用過的試劑流體302、802、1302和/或1802的至少一部分重新引導到所選擇的試劑流體儲器112、114、116和118以在隨後的試劑操作中再使用；(iii) 選擇性地將流體緩衝液從流體緩衝液儲器111、113、115和/或117中的任何一個引導到流體設備102以進行洗滌操作；以及(iv) 將通過流體設備102引導的用過的流體緩衝液602、1102和/或1602的至少一部分重新引導回到專用流體緩衝液儲器113、115和/或117中的一個以在隨後的洗滌操作中再使用。

【0067】 參考圖2，系統100可以被設置為執行第一試劑操作，使得流量控制閥104允許流體從該組儲器110的所選擇的第一試劑流體儲器112流到流體設備102。在第一試劑操作期間，流量控制閥104被設置為將第一試劑流體儲器112

連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第一試劑流體儲器112相關聯的對應的連接通道131連接）。泵106被操作以從第一試劑流體儲器112通過流量控制閥104抽吸第一試劑流體122並抽吸到流體設備102中。如圖2所示，第一試劑流體122的等分試樣202移動通過對應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室中。

【0068】 參考圖3，系統100可以被設置為執行第一試劑反向操作，使得泵106將在第一試劑操作中移動的第一試劑流體122的等分試樣202的至少一部分重新引導回到第一試劑流體儲器112內。在第一試劑反轉操作期間，流量控制閥104保持設置成將流體設備102連接到第一試劑流體儲器112，並且泵106被操作以使流體在相反方向上通過流體設備102排出回到第一試劑流體儲器112中。如圖3所示，在第一試劑操作中移動的第一試劑流體122的等分試樣202的至少一部分302被接收回第一試劑流體儲器112中以再用於一個或更多個後續的第一試劑操作。

【0069】 參考圖4和圖5，系統100可以被設置成執行第一洗滌操作，使得流量控制閥104首先允許流體從該組儲器110的所選擇的第一流體緩衝液儲器113流到流體設備102，且然後可選地允許流體從該組儲器110的公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102。

【0070】 如圖4所示，在第一洗滌操作的第一部分期間，流量控制閥104被設置成將第一流體緩衝液儲器113連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第一流體緩衝液儲器113相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以通過流體設備102從第一流體緩衝液儲器113抽吸第一流體緩衝液123的等分試樣。如圖4所示，第一體積402的第一流體緩衝液123通過對應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105移動和/或進入泵106的室內以沖洗在流體設備102中殘留的第一試劑流體122。在一些實施方式

中，在第一流體緩衝液123先前被泵送到對應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室內的實例中，第一體積402可以包括在圖6中所示的再使用的第一流體緩衝液的體積602。

【0071】 如圖5所示，在一些例子中，在第一洗滌操作的第二部分期間，在第一體積402的第一流體緩衝液123被沖洗通過流體設備102之後，流量控制閥104被設置為將公共流體緩衝液儲器111連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以通過流體設備102從公共流體緩衝液儲器111抽吸公共流體緩衝液121的等分試樣。如圖5所示，第二體積502的公共流體緩衝液121可以移動通過對應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室中。在一些實施方式中，第二體積502可以在對應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室中的一個或更多個中與第一體積402混合。因此，如果第一體積402包括在圖6中所示出和描述的再使用的第一流體緩衝液的體積602，則包含公共流體緩衝液121可以稀釋或以其它方式減少存在於再使用的第一流體緩衝液中的殘留的第一試劑流體122。此外，通過在再使用的第一流體緩衝液之後提供公共流體緩衝液121，公共流體緩衝液121可以在流體設備102的更下游流體地隔開再使用的第一流體緩衝液。

【0072】 在其他例子中，圖5所示的第一洗滌操作的第二部分可以被省略，並且只有用於第一洗滌操作的第一流體緩衝液123可以從第一流體緩衝液儲器113被抽吸。

【0073】 參考圖6，系統100可以被設置成執行第一緩衝液反轉操作，使得流量控制閥104允許流體流到第一流體緩衝液儲器113。泵106將包括第一流體緩衝液123和/或公共流體緩衝液121的第三體積602的用過的流體緩衝液重新引導

回到第一流體緩衝液儲器113。除了第一流體緩衝液123和/或公共流體緩衝液121之外，第三體積602還可以包括殘留的第一試劑流體122的至少一部分。在一些實例中，在第三體積602中的公共流體緩衝液121的百分比大於第一流體緩衝液123和/或再使用的第一流體緩衝液的百分比。在第一緩衝液反轉操作期間，流量控制閥104被設置成將流體設備102連接到第一流體緩衝液儲器113（例如，通過將閥選擇器通道152與和第一流體緩衝液儲器113相關聯的連接通道131連接），並且泵106被操作以使流體在相反方向上通過流體設備102移動到第一流體緩衝液儲器113。如圖6所示，第三體積602的用過的流體緩衝液被接收回第一流體緩衝液儲器113中以在一個或更多個後續的第一洗滌操作中再使用。在一些例子中，用過的流體緩衝液的第三體積602小於或等於從公共流體緩衝液儲器111移動的第二體積502，在其他例子中，用過的流體緩衝液的第三體積602大於從公共流體緩衝液儲器111移動的第二體積502，並且在其他例子中，用過的流體緩衝液的第三體積602等於被沖洗通過流體設備102的流體緩衝液的總量，即組合的從第一流體緩衝液儲器113移動的第一流體體積402和從公共流體緩衝液儲器111移動的第二體積502。

【0074】 參考圖7，系統100可以被設置成執行第二試劑操作，使得流量控制閥104允許流體從該組儲器110的所選擇的第二試劑流體儲器114流到流體設備102。在第二試劑操作期間，流量控制閥104被設置為將第二試劑流體儲器114連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第二試劑流體儲器114相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以從第二試劑流體儲器114通過流量控制閥104抽吸第二試劑流體124並抽吸到流體設備102中。如圖7所示，第二試劑流體124的等分試樣702移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室內。

【0075】 參考圖8，系統100可以被設置為執行第二試劑反轉操作，使得泵

106將在第二試劑操作中移動的第二試劑流體124的等分試樣702的至少一部分重新引導回到第二試劑流體儲器114內。在第二試劑反轉操作期間，流量控制閥104保持設置成將流體設備102連接到第二試劑流體儲器114，並且泵106被操作以使流體在相反反向上通過流體設備102排出回到第二試劑流體儲器114中。如圖8所示，在第二試劑操作中移動的第二試劑流體124的等分試樣702的至少一部分802被接收回第二試劑流體儲器114中以在一個或更多個後續的第二試劑操作中再使用。

【0076】 參考圖9和圖10，系統100可以被設置成執行第二洗滌操作，使得流量控制閥104首先允許流體從該組儲器110的所選擇的第二流體緩衝液儲器115流到流體設備102，且然後可選地允許流體從該組儲器110的公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102。

【0077】 如圖9所示，在第二洗滌操作的第一部分期間，流量控制閥104被設置成將第二流體緩衝液儲器115連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第二緩衝液儲器115相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以通過流體設備102從第二流體緩衝液儲器115抽吸第二流體緩衝液125的等分試樣。如圖9所示，第四體積902的第二流體緩衝液125移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室內以沖洗在流體設備102中剩餘的第二試劑流體124。在一些實施方式中，在第二流體緩衝液125先前被泵送到相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室內的實例中，第四體積902可以包括在圖11中所示的再使用的第二流體緩衝液的體積1102。

【0078】 如圖10所示，在一些例子中，在第二洗滌操作的第二部分期間，在第四體積902的第二流體緩衝液125被沖洗通過流體設備102之後，流量控制閥104被設置為將公共流體緩衝液儲器111連接到流體設備102（例如，通過將閥選

擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131連接)。泵106被操作以通過流體設備102從公共流體緩衝液儲器111抽吸公共流體緩衝液121的等分試樣。如圖10所示,第五體積1002的公共流體緩衝液121可以移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室中。在一些實施方式中,第五體積1002可以在相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室中的一個或更多個中與第四體積902混合。因此,如果第四體積902包括在圖11中所示出和描述的再使用的第二流體緩衝液的體積1102,則包含公共流體緩衝液121可以稀釋或以其它方式減少存在於再使用的第二流體緩衝液中的殘留的第二試劑流體124。此外,通過在再使用的第二流體緩衝液之後提供公共流體緩衝液121,公共流體緩衝液121可以在流體設備102的更下游流體地隔開再使用的第二流體緩衝液。

【0079】 在其他例子中,圖10所示的第二洗滌操作的第二部分可以被省略,並且只有用於第二洗滌操作的第二流體緩衝液125可以從第二流體緩衝液儲器115被抽吸。

【0080】 參考圖11,系統100可以被設置成執行第二緩衝液反轉操作,使得流量控制閥104允許流體流到第二流體緩衝液儲器115。泵106將包括第二流體緩衝液125和/或公共流體緩衝液121的第六體積1102的用過的流體緩衝液重新引導回到第二流體緩衝液儲器115。除了第二流體緩衝液125和/或公共流體緩衝液121之外,第六體積1102還可以包括殘留的第二試劑流體124的至少一部分。在一些實例中,在第六體積1102中的公共流體緩衝液121的百分比大於第二流體緩衝液125和/或再使用的第二流體緩衝液的百分比。在第二緩衝液反轉操作期間,流量控制閥104被設置成將流體設備102連接到第二流體緩衝液儲器115(例如,通過將閥選擇器通道152與和第二流體緩衝液儲器115相關聯的連接通道131連

接)，並且泵106被操作以成使流體在相反方向上通過流體設備102移動到第二流體緩衝液儲器115。如圖11所示，第六體積1102的用過的流體緩衝液被接收回第二流體緩衝液儲器115中以在一個或更多個後續的第二洗滌操作中再使用。在一些例子中，用過的流體緩衝液的第六體積1102小於或等於從公共流體緩衝液儲器111移動的第五體積1002，在其他例子中，用過的流體緩衝液的第六體積1102大於從公共流體緩衝液儲器111移動的第五體積1002，並且在其他例子中，用過的流體緩衝液的第六體積1102等於被沖洗過流體設備102的流體緩衝液的總量，即組合的從第二流體緩衝液儲器115移動的第四體積902和從公共流體緩衝液儲器111移動的第五體積1002。

【0081】 參考圖12，系統100可以被設置為執行第三試劑操作，使得流量控制閥104允許流體從該組儲器110的所選擇的第三試劑流體儲器116流到流體設備102。在第三試劑操作期間，流量控制閥104被設置為將第三試劑流體儲器116連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第三試劑流體儲器116相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以從第三試劑流體儲器116通過流量控制閥104抽吸第三試劑流體126並抽吸到流體設備102中。如圖12所示，第三試劑流體126的等分試樣1202移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室內。

【0082】 參考圖13，系統100可以被設置為執行第三試劑反轉操作，使得泵106將在第三試劑操作中移動的第三試劑流體126的等分試樣1202的至少一部分重新引導回到第三試劑流體儲器116內。在第三試劑反轉操作期間，流量控制閥104保持設置成將流體設備102連接到第三試劑流體儲器116，並且泵106被操作成使流體在相反方向上通過流體設備102排出到第三試劑流體儲器116。如圖13所示，在第三試劑操作中移動的第三試劑流體126的等分試樣1202的至少一部分1302被接收回第三試劑流體儲器116中以重新用於一個或更多個後續的第三

試劑操作。

【0083】 參考圖14和圖15，系統100可以被設置成執行第三洗滌操作，使得流量控制閥104首先允許流體從該組儲器110的所選擇的第三流體緩衝液儲器117流到流體設備102，且然後可選地允許流體從該組儲器110的公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102。

【0084】 如圖14所示，在第三洗滌操作的第一部分期間，流量控制閥104被設置成將第三流體緩衝液儲器117連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第三緩衝液儲器117相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以通過流體設備102從第三流體緩衝液儲器117抽吸第三流體緩衝液127的等分試樣。如圖14所示，第七體積1402的第三流體緩衝液127移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室內以沖洗在流體設備102中剩餘的第三試劑流體126。在一些實現方式中，在第三流體緩衝液127先前被泵送到相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室內的實例中，第七體積1402可以包括在圖16中示出的再使用的第三流體緩衝液的體積1602。

【0085】 如圖15所示，在一些例子中，在第三洗滌操作的第二部分期間，在第七體積1402的第三流體緩衝液126被沖洗通過流體設備102之後，流量控制閥104被設置為將公共流體緩衝液儲器111連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以通過流體設備102從公共流體緩衝液儲器111抽吸公共流體緩衝液121的等分試樣。如圖15所示，第八體積1502的公共流體緩衝液121可以移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室內。在一些實現方式中，第八體積1502可以在相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵

106的室中的一個或更多個中與第七體積1402混合。因此，如果第七體積1402包括在圖16中所示出和描述的再使用的第三流體緩衝液的體積1602，則包含公共流體緩衝液121可以稀釋或以其它方式減少存在於再使用的第三流體緩衝液中的殘留的第三試劑流體126。此外，通過在再使用的第三流體緩衝液之後提供公共流體緩衝液121，公共流體緩衝液121可以在流體設備102的更下游流體地隔開再使用的第三流體緩衝液。

【0086】 在其他例子中，圖15所示的第二洗滌操作的第二部分可以被省略，並且只有用於第三洗滌操作的第三流體緩衝液127可以從第三流體緩衝液儲器117被抽吸。

【0087】 參考圖16，系統100可以被設置成執行第三緩衝液反轉操作，使得流量控制閥104允許流體流到第三流體緩衝液儲器127。泵106將包括第三流體緩衝液127和/或公共流體緩衝液121的第九體積1602的用過的流體緩衝液重新引導回到第三流體緩衝液儲器117。除了第三流體緩衝液127和/或公共流體緩衝液121之外，第九體積1602還可以包括殘留的第三試劑流體126的至少一部分。在一些實例中，在第九體積1602中的公共流體緩衝液121的百分比大於第三流體緩衝液127和/或再使用的第三流體緩衝液的百分比。在第三緩衝液反轉操作期間，流量控制閥104被設置成將流體設備102連接到第三流體緩衝液儲器117（例如，通過將閥選擇器通道152與和第三流體緩衝液儲器117相關聯的連接通道131連接），並且泵106被操作以使流體在相反方向上通過流體設備102移動到第三流體緩衝液儲器117。如圖16所示，第九體積1602的用過的流體緩衝液被接收回第三流體緩衝液儲器117中以在一個或更多個後續的第三洗滌操作中再使用。在一些例子中，用過的流體緩衝液的第九體積1602小於或等於從公共流體緩衝液儲器111移動的第八體積1502，在其他例子中，用過的流體緩衝液的第九體積1602大於從公共流體緩衝液儲器111移動的第八體積1502，並且在其他例子中，用過的

流體緩衝液的第九體積1602等於被沖洗過流體設備102的流體緩衝液的總量，即組合的從第三流體緩衝液儲器117移動的第七體積1402和從公共流體緩衝液儲器111移動的第八體積1502。

【0088】 參考圖17，系統100可以被設置為執行第四試劑操作，使得流量控制閥104允許流體從該組儲器110的所選擇的第四試劑流體儲器118流到流體設備102。在第四試劑操作期間，流量控制閥104被設置為將第四試劑流體儲器118連接到流體設備102（例如，通過將閥選擇器通道152與和第四試劑流體儲器118相關聯的相應連接通道131連接）。泵106被操作以從第四試劑流體儲器118通過流量控制閥104抽吸第四試劑流體128並抽吸到流體設備102中。如圖17所示，第四試劑流體128的等分試樣1702移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室內。

【0089】 參考圖18，系統100可以被設置為執行第四試劑反轉操作，使得泵106將在第四試劑操作中移動的第四試劑流體128的等分試樣1702的至少一部分重新引導回到第四試劑流體儲器118內。在第四試劑反轉操作期間，流量控制閥104保持設置成將流體設備102連接到第四試劑流體儲器118，並且泵106被操作以使流體在相反方向上通過流體設備102排出到第四試劑流體儲器118。如圖18所示，在第四試劑操作中移動的第四試劑流體128的等分試樣1702的至少一部分1802被接收回第四試劑流體儲器118中以重新用於隨後的第四試劑操作。

【0090】 在一些例子中，在洗滌操作後再使用流體緩衝液可能是不可行或不實際的，例如，如果在洗滌操作中被沖洗的試劑或其他材料的特性使得從再使用用於沖洗試劑的緩衝液帶出的風險太大。在一個例子中，將用於在SBS操作的清除過程之後沖洗在流體設備102中的試劑的流體緩衝液與新鮮緩衝液組合通常危害SBS操作的後續過程，即使微量的用過的流體緩衝液被添加到新鮮緩衝液。在這種情況下，緩衝液可以通過流體設備例如從公共緩衝液儲器111移動，

但是用過的緩衝液此後不反轉回到隔離的流體緩衝液儲器。在一些例子中，當用過的流體緩衝液超過第一污染水平時，再使用流體緩衝液的風險被確定為太大，第一污染水平可以通過實驗來確定。

【0091】 在一些例子中，系統100可以在兩個不同的洗滌操作中再使用來自同一指定儲器的流體緩衝液，這兩個洗滌操作遵循兩個不同的試劑操作。例如，如果第一試劑操作的試劑或其他材料的特性是良性的，意味著試劑或材料的存在不影響或危害另一試劑操作（例如，第二試劑操作），那麼用於在第一試劑操作之後沖洗該試劑或材料的流體緩衝液可以在第二試劑操作之後的洗滌操作中被再次使用。在一些例子中，當用過的流體緩衝液低於第二污染水平時，用過的流體緩衝液可以被確定為是良性的，第二污染水平可以通過實驗來確定。

【0092】 參考圖19，系統100可以被設置成執行第四洗滌操作，使得流量控制閥104允許流體從該組儲器110的所選擇的公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102。如圖19所示，一定體積1902的公共流體緩衝液121移動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或進入泵106的室中以沖洗在流體設備102中剩餘的第四試劑流體128。然而，系統100不包括用於存儲和隔離在第四洗滌操作中使用的緩衝液以用於可能的再使用的流體緩衝液儲器。因此，在第四洗滌操作期間通過流體設備移動的該體積1902的緩衝液不從相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室反轉。更確切地，流體緩衝液可以通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106的室被沖洗，並移動到廢物儲器（未示出）中。

用於隔離和再使用試劑流體和流體緩衝液的方法

【0093】 根據各種例子，圖20示出了用於隔離和再使用試劑流體和流體緩

衝液的方法2000。

【0094】 方法2000包括步驟2010：將第一試劑流體122的等分試樣移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2010包括設置流量控制閥104以允許流體從第一試劑流體儲器112流到流體設備102。在一些例子中，步驟2010包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第一試劑流體儲器112相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2010包括使用泵106來將第一試劑流體122從第一試劑流體儲器112移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2010包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使第一試劑流體122移動通過流體設備102。

【0095】 方法2000還可以包括步驟2015：將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2015包括第一部分，該第一部分包括將一定體積的第一流體緩衝液123從第一流體緩衝液儲器113移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2015的第一部分包括設置流量控制閥104以允許流體從第一流體緩衝液儲器113流到流體設備102，以及使用泵106來將第一流體緩衝液123從第一流體緩衝液儲器113移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2015的第一部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104以將閥選擇器通道152與和第一流體緩衝液儲器113相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2015的第一部分包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使第一流體緩衝液123移動通過流體設備102。

【0096】 在一些例子中，步驟2015包括第二部分，該第二部分包括在移動第一流體緩衝液123之後將一定體積的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2015的第二部分包括設置流量控制閥104以允許流體從公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102，以及使用泵106來將公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102。在

一些例子中，步驟2015的第二部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2015的第二部分包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使公共流體緩衝液121移動通過流體設備102。

【0097】 在一些例子中，從第一流體緩衝液儲器113移動的第一流體緩衝液123的體積基本上等於從公共流體緩衝液儲器111移動的公共流體緩衝液121的體積。在其他實例中，從第一流體緩衝液儲器113移動的第一流體緩衝液123的體積大於從公共流體緩衝液儲器111移動的公共流體緩衝液121的體積。在還有其他實例中，從第一流體緩衝液儲器113移動的第一流體緩衝液123的體積小於從公共流體緩衝液儲器111移動的公共流體緩衝液121的體積。

【0098】 方法2000還可以包括步驟2020：將在步驟2015中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器113中。在一些例子中，步驟2020包括設置流量控制閥104以允許從流體設備102到第一流體緩衝液儲器113的流動。在一些例子中，步驟2020包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第一流體緩衝液儲器113相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2020包括使用泵106來將流體緩衝液從流體設備102排出到第一流體緩衝液儲器113。在一些例子中，步驟2020包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第二方向上移動以產生正壓力差，以將流體緩衝液移動到第一流體緩衝液儲器113。在一些例子中，在步驟2020中移動到第一流體緩衝液儲器113的流體緩衝液的部分的範圍是在步驟2015中移動到流體設備102中的流體緩衝液的總體積的大約30%到70%。例如，如果50 μ L的第一流體緩衝液123從第一流體緩衝液儲器113移動以及50 μ L的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動，那麼組合的100 μ L體積中的30 μ L到70 μ L的體積可以移動回到第

一流體緩衝液儲器113內。在一些實例中，基於通過流體系統將第一流體緩衝液123更遠地移動到下游的公共流體緩衝液，移動回到第一流體緩衝液儲器113內的體積可以主要是公共流體緩衝液121。

【0099】 方法2000還可以包括步驟2025：將第二試劑流體124的等分試樣移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2025包括設置流量控制閥104以允許流體從第二試劑流體儲器114流到流體設備102。在一些例子中，步驟2025包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第二試劑流體儲器114相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2025包括使用泵106來將第二試劑流體124從第二試劑流體儲器114移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2025包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使第二試劑流體124移動通過流體設備102。

【0100】 方法2000還可以包括第二步驟2030：將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2030包括第一部分，該第一部分包括將一定體積的第二流體緩衝液125從第二流體緩衝液儲器115移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2030的第一部分包括設置流量控制閥104以允許流體從第二流體緩衝液儲器115流到流體設備102，以及使用泵106來將第二流體緩衝液125從第二流體緩衝液儲器115移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2030的第一部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第二流體緩衝液儲器115相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2030的第一部分包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使第二流體緩衝液125移動通過流體設備102。

【0101】 在一些例子中，步驟2030包括第二部分，該第二部分包括在移動第二流體緩衝液125之後將一定體積的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2030的第二部分包括設置流量

控制閥104以允許流體從公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102，以及使用泵106來將該體積的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111抽吸到流體設備102。在一些例子中，步驟2030的第二部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2030的第二部分包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使公共流體緩衝液121移動通過流體設備102。

【0102】 方法2000還可以包括步驟2035：將在步驟2030中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器115中。在一些例子中，步驟2035包括設置流量控制閥104以允許從流體設備102到第二流體緩衝液儲器115的流動。在一些例子中，步驟2035包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第二流體緩衝液儲器115相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2035包括使用泵106來將流體緩衝液從流體設備102排出到第二流體緩衝液儲器115。在一些例子中，步驟2035包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第二方向上移動以產生正壓力差，以將流體緩衝液移動到第二流體緩衝液儲器115。在一些例子中，在步驟2035中移動到第二流體緩衝液儲器115的流體緩衝液的部分的範圍是在步驟2030中移動到流體設備102中的流體緩衝液的總體積的大約30%到70%。例如，如果50 μ L的第二流體緩衝液125從第二流體緩衝液儲器115移動以及50 μ L的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動，那麼組合的100 μ L體積的30 μ L到70 μ L的體積可以移動回到第二流體緩衝液儲器115中。在一些實例中，基於通過流體系統將第二流體緩衝液125更遠地移動到下游的公共流體緩衝液，移動回到第二流體緩衝液儲器115內的體積可以主要是公共流體緩衝液121。

【0103】 方法2000還可以包括步驟2040：通過將第一試劑流體122的等分

試樣移動到流體設備102中來再使用第一試劑流體122。在一些例子中，步驟2040包括設置流量控制閥104以允許流體從第一試劑流體儲器112流到流體設備102。在一些例子中，步驟2040包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第一試劑流體儲器112相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2040包括使用泵106來將第一試劑流體122從第一試劑流體儲器112移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2040包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第一方向上移動以產生負壓力差，以使第一試劑流體122移動通過流體設備102。

【0104】 方法2000還可以包括通過將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備102中來再使用第一流體緩衝液的步驟2045，其中在步驟2045中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分從第一流體緩衝液儲器113移動，該第一流體緩衝液儲器113現在包括在步驟2020中移動到第一流體緩衝液儲器113的用過的流體緩衝液。在一些例子中，步驟2045包括第一部分，該第一部分包括設置流量控制閥104以允許流體從第一流體緩衝液儲器113流到流體設備102。在一些例子中，步驟2045的第一部分包括設置流量控制閥104以允許流體從第一流體緩衝液儲器113流到流體設備102，以及使用泵106來將第一流體緩衝液123從第一流體緩衝液儲器113移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2045的第一部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第一流體緩衝液儲器113相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2045的第一部分包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使第一流體緩衝液123移動通過流體設備102。

【0105】 在一些例子中，步驟2045包括第二部分，該第二部分包括在移動第一流體緩衝液123之後將一定體積的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2045的第二部分包括設置流量

控制閥104以允許流體從公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102，以及使用泵106來將公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2045的第二部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2045的第二部分包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第一方向上移動以產生負壓力差，以使公共流體緩衝液121移動通過流體設備102。在一些例子中，從第一流體緩衝液儲器113移動的第一流體緩衝液123的體積基本上等於從公共流體緩衝液儲器111移動的公共流體緩衝液121的體積。

【0106】 在一些例子中，如果第一流體緩衝液123在步驟2045之後將被進一步再使用，則該方法包括以下步驟：將在步驟2045中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第一流體緩衝液儲器113中，如在上面的步驟2020中的。在一些例子中，將在步驟2045中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第一流體緩衝液儲器113內的步驟包括設置流量控制閥104以允許從流體設備102到第一流體緩衝液儲器113的流動。在一些例子中，將在步驟2045中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第一流體緩衝液儲器113中的步驟包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第一流體緩衝液儲器113相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，將在步驟2045中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第一流體緩衝液儲器113中的步驟包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第二方向上移動以產生正壓力差，以將流體緩衝液移動到第一流體緩衝液儲器113。在一些例子中，在步驟2045中從第一流體緩衝液儲器113移動的流體緩衝液的部分的範圍是在步驟2045中移動到流體設備102中的流體緩衝液的體積的大約30%至70%。

【0107】 方法2000還可以包括步驟2050：通過將第二試劑流體124的等分

試樣移動到流體設備102中來再使用第二試劑流體124。在一些例子中，步驟2050包括設置流量控制閥104以允許流體從第二試劑流體儲器114流到流體設備102。在一些例子中，步驟2050包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第二試劑流體儲器114相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2050包括使用泵106來將第二試劑流體124從第二試劑流體儲器114抽吸到流體設備102。在一些例子中，步驟2050包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第一方向上移動以產生負壓力差，以使第二試劑流體124移動通過流體設備102。

【0108】 方法2000還可以包括步驟2055：通過將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備102中來再使用第二流體緩衝液，其中在步驟2055中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分從第二流體緩衝液儲器115移動，該第二流體緩衝液儲器115現在包括在步驟2035中移動到第二流體緩衝液儲器115的用過的流體緩衝液。在一些例子中，步驟2055包括第一部分，該第一部分包括設置流量控制閥104以允許流體從第二流體緩衝液儲器115流到流體設備102。在一些例子中，步驟2055的第一部分包括設置流量控制閥104以允許流體從第二流體緩衝液儲器115流到流體設備102，以及使用泵106來將第二流體緩衝液125從第二流體緩衝液儲器115移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2055的第一部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第二流體緩衝液儲器115相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2055的第一部分包括使用致動器來在第一方向上移動注射泵106的柱塞以產生負壓力差，以使第二流體緩衝液125移動通過流體設備102。

【0109】 在一些例子中，步驟2055包括第二部分，該第二部分包括在移動第二流體緩衝液125之後將一定體積的公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102中。在一些例子中，步驟2055的第二部分包括設置流量

控制閥104以允許流體從公共流體緩衝液儲器111流到流體設備102，以及使用泵106來將公共流體緩衝液121從公共流體緩衝液儲器111移動到流體設備102。在一些例子中，步驟2055的第二部分包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和公共流體緩衝液儲器111相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，步驟2055的第二部分包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第一方向上移動以產生負壓力差，以通過流體設備102移動公共流體緩衝液121。在一些例子中，從第二流體緩衝液儲器115移動的第二流體緩衝液125的體積基本上等於從公共流體緩衝液儲器111移動的公共流體緩衝液121的體積。

【0110】 在一些例子中，如果第二流體緩衝液125在步驟2055之後被進一步再使用，則該方法包括以下步驟：將在步驟2055中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第二流體緩衝液儲器115中，如在步驟2035中的。在一些例子中，將在步驟2055中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第二流體緩衝液儲器115中的步驟包括設置流量控制閥104以允許從流體設備102到第二流體緩衝液儲器115的流動。在一些例子中，將在步驟2055中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第二流體緩衝液儲器115中的步驟包括啟動馬達以旋轉流量控制閥104，以將閥選擇器通道152與和第二流體緩衝液儲器115相關聯的相應連接通道131對齊並流體地連接。在一些例子中，將在步驟2055中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動回到第二流體緩衝液儲器115中的步驟包括使用致動器來使注射泵106的柱塞在第二方向上移動以產生正壓力差，以將流體緩衝液移動到第二流體緩衝液儲器115。

處理儀器

【0111】 如圖21中示意性示出的，在一些例子中，系統100包括支撐系統

100的各種部件(例如,流體設備102、流量控制閥104、泵106和一組流體儲器110)的流體盒52。流體盒52可以可操作地安裝到處理儀器50中。在一些例子中,流體盒52包括入口通道103、流量控制閥104、出口通道105的至少一部分、該一組流體儲器110和該一組連接通道130。流體設備52可以可操作地聯接到儀器50,並且儀器50可以包括一個或更多個致動器(例如,馬達)以控制位置流量控制閥104和由泵106施加的壓力,以選擇和移動各種試劑流體和流體緩衝液。儀器50還可以包括廢物出口(未示出)以處置任何用過的試劑流體或流體緩衝液。控制器140(其可以是儀器50的一部分或者是可操作地連接到儀器50的獨立或遠程計算機資源)控制儀器50的操作(例如,流體設備102的處理和泵106的操作)和流體盒52的操作(例如,流量控制閥104的操作)。

硬件和軟件

【0112】 本公開的方面通過控制和計算硬件部件、用戶創建的軟件、數據輸入部件和數據輸出部件來實現。硬件部件包括被配置成通過接收一個或更多個輸入值、執行存儲在非暫時性機器可讀介質(例如,軟件)上的一個或更多個算法(如在圖20中描述的算法)來實現計算和/或控制步驟的計算和控制模塊(例如,系統控制器),例如微處理器和計算機,所述算法提供用於操縱或以其它方式作用於輸入值的指令並且輸出一個或更多個輸出值。這種輸出可以被顯示或以其他方式被指示給用戶以用於向用戶提供信息,例如關於儀器的狀態或由此執行的過程的信息,或者這種輸出可以包括對其他過程和/或控制算法的輸入。數據輸入部件包括元件,數據由該元件輸入以用於由控制和計算硬件部件使用。這種數據輸入部可以包括位置傳感器、馬達編碼器以及手動輸入元件,例如圖形用戶界面、鍵盤、觸摸屏、麥克風、開關、手動操作的掃描儀、語音激活的輸入部等。數據輸出部件可以包括硬盤驅動器或其他存儲介質、圖形用戶界面、監視

器、打印機、指示燈或可聽信號元件（例如蜂鳴器、喇叭、鈴等）。軟件包括存儲在非暫時性計算機可讀介質上的指令，其當由控制和計算硬件執行時使控制和計算硬件執行一個或更多個自動化或半自動化過程。

【0113】 在一些例子中，裝置可以包括控制系統，該控制系統包括計算機控制器140（在圖1-19中被示意性地表示）。控制器140可以是連接到系統100的設備中的任一個的控制系統或計算機（例如獨立計算機），或者可以包括與系統100的設備中的任一個集成的計算機部件，例如專用集成電路。這些計算機部件可以包括一個或更多個微處理器、顯示器、鍵盤（和/或其他用戶輸入設備）、存儲器部件、打印機和/或其它設備。控制器140可以被配置成接收來自用戶（例如，用戶輸入）和/或反饋設備（例如壓力傳感器、流量計等）的輸入，並且管理系統100的流體操作的性能。控制器140可以包括軟件算法以實現過程，例如實現圖20所示的方法2000的過程，所述過程使用戶能夠將與流體處理操作相關的用戶定義的參數輸入到系統100的流體設備102中，排定（schedule）在系統100的流體設備102上的不同流體處理操作，和/或使控制器140執行與流體處理操作相關聯的不同步驟，監控流體處理操作的性能，和/或為用戶輸出結果（在顯示器上、打印輸出等）。

【0114】 如圖1-19所示，控制器140與流量控制閥104、泵106電氣通信（由虛線表示）和/或與被配置成控制流量控制閥104和/或泵106的中間設備（例如，流量控制閥104的步進馬達、泵106的馬達等）電氣通信，使得控制器140可以發送指令來控制控制閥104和泵106，以執行與流體處理操作相關聯的不同步驟（例如，與圖2-19相關聯的過程和/或圖20的方法）。在一些例子中，控制器140被配置成為流量控制閥104傳輸命令以將該組儲器110的所選擇的流體儲器流體地連接到入口通道103，使得來自所選擇的流體儲器的流體可以流動通過相應的連接通道131、流量控制閥104、入口通道103、流體設備102、出口通道105和/或泵106

的室。在一些例子中，控制器140被配置成向泵106傳輸命令以在第一方向或第二方向上移動，以在該組流體儲器110的任一流體儲器和出口通道105之間產生壓力差以驅動流體朝著或遠離泵106流動。

【0115】 在一些例子中，控制器140被配置為訪問用計算機可執行指令編碼的計算機可讀介質以執行本文描述的不同過程。在一些例子中，通過執行在計算機可讀介質中編碼的指令，控制器140使系統100執行本文描述的方法和過程或其部分，包括：(a) 將第一試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；(b) 在過程(a)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備中；(c) 在過程(b)之後，將在過程(b)中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；(d) 在過程(c)之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；(e) 在過程(d)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到流體設備中；和/或(f) 在過程(e)之後，將在過程(e)中移動的該體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中。

【0116】 應當認識到，前面的構思和下面更詳細討論的另外的構思的所有組合(條件是這樣的構思不是相互不一致的)都被設想為本文公開的發明主題的一部分。特別地，出現在本公開的末尾處的所要求保護的主題的所有組合被設想為本文公開的創造性主題的一部分。還應當認識到，也可以出現在通過引用併入的任何公開內容中的本文中明確使用的術語應當被賦予與本文公開的特定構思最一致的含義。

【0117】 雖然已經參考某些說明性示例(包括特徵的各種組合和子組合)相當詳細地描述和示出了本公開的主題，但是本領域中的技術人員應容易認識到被包含在本公開的範圍內的其他示例及其變化和修改。此外，這樣的示例、組合和子組合的描述並不意圖傳達所要求保護的主題需要除了在申請專利範圍中明確列舉的特徵或特徵的組合之外的特徵或特徵的組合。因此，本公開的範圍意

圖包括被包含在下面的所附之申請專利範圍的精神和範圍內的所有修改和變化。

【符號說明】

【0118】

50:處理儀器

52:流體盒

100:系統

102:流體設備

103:入口通道

104:流量控制閥

105:出口通道

106:泵

107:流體入口

108:流體出口

110:一組流體儲器

111:公共流體緩衝液儲器

112:第一試劑流體儲器

113:第一流體緩衝液儲器

114:第二試劑流體儲器

115:第二流體緩衝液儲器

116:第三試劑流體儲器

117:第三流體緩衝液儲器

118:第四試劑流體儲器

121:公共流體緩衝液
122:第一試劑流體
123:第一流體緩衝液
124:第二試劑流體
125:第二流體緩衝液
126:第三試劑流體
127:第三流體緩衝液
128:第四試劑流體
130:一組連接通道
131:連接通道
140:控制器
150:旋轉體
152:閥選擇器通道
202:等分試樣
302:用過的試劑流體/部分
402:第一體積
502:第二體積
602:第三體積/用過的流體緩衝液
702:等分試樣
802:用過的試劑流體/部分
902:第四體積
1002:第五體積
1102:第六體積/用過的流體緩衝液
1202:等分試樣

1302:用過的試劑流體/部分
1402:第七體積
1502:第八體積
1602:第九體積/用過的流體緩衝液
1702:等分試樣
1802:用過的試劑流體/部分
1902:體積
2000:方法
2010:步驟
2015:步驟
2020:步驟
2025:步驟
2030:步驟
2035:步驟
2040:步驟
2045:步驟
2050:步驟
2055:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其包括：

- (a) 將第一試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；
- (b) 在步驟(a)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (c) 在步驟(b)之後，將在步驟(b)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；
- (d) 在步驟(c)之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；
- (e) 在步驟(d)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (f) 在步驟(e)之後，將在步驟(e)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中；
- (g) 在步驟(f)之後，將所述第一試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (h) 在步驟(g)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在步驟(h)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第一流體緩衝液儲器移動。

【請求項2】根據請求項1所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，還包括：

- (i) 在步驟(h)之後，將所述第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (j) 在步驟(i)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在步驟(j)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第二流體緩衝液儲器移動。

【請求項3】根據請求項2所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，還包括：

- (k) 在步驟(h)之後和步驟(i)之前，將在步驟(h)中移動的所述體積的至少一部分移動回到所述第一流體緩衝液儲器中；以及

(1) 在步驟(j)之後，將在步驟(j)中移動的所述體積的至少一部分移動回到所述第二流體緩衝液儲器中。

【請求項4】根據請求項1-3中任一項所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其中步驟(b)包括將一定體積的流體緩衝液從所述第一流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且

其中步驟(e)包括將一定體積的流體緩衝液從所述第二流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從所述公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中。

【請求項5】根據請求項4所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其中在步驟(b)中，從所述第一流體緩衝液儲器移動的流體緩衝液的體積優選地基本上等於從所述公共流體緩衝液儲器移動的流體緩衝液的體積。

【請求項6】根據請求項1-3中任一項所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其中步驟(b)包括將一定體積的流體緩衝液從所述第一流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中；以及

其中步驟(e)包括將一定體積的流體緩衝液從所述第二流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中。

【請求項7】根據請求項1-3中任一項所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其中在步驟(c)中移動到所述第一流體緩衝液儲器的流體緩衝液的所述部分的範圍是在步驟(b)中移動的流體緩衝液的體積的大約30%至70%。

【請求項8】根據請求項2所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其中在步驟(h)中，從所述第一流體緩衝液儲器移動的流體緩衝液的所述部分的範圍是移動到所述流體設備中的流體緩衝液的體積的大約30%至70%。

【請求項9】根據請求項1-3中任一項的用於隔離洗滌緩衝再使用的方法，其

中在步驟(d)中，所述第二試劑的等分試樣不在所述流體設備中與所述第一試劑的等分試樣混合。

【請求項10】一種用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，包括：

流體設備；

流量控制閥；

第一試劑流體儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；

第一流體緩衝液儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；

公共流體緩衝液源，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；以及

泵，其可操作地與所述流體設備、所述第一試劑流體儲器、所述公共緩衝液源和所述第一流體緩衝液儲器相關聯；

其中所述流量控制閥和所述泵被配置成序列地引起：

(i) 從所述第一試劑流體儲器到所述流體設備的流動，

(ii) 從所述公共流體緩衝液源到所述流體設備的流動，

(iii) 從所述流體設備到所述第一流體緩衝液儲器的流動，

(iv) 從所述第一試劑流體儲器到所述流體設備的流動，以及

(v) 從所述第一流體緩衝液儲器到所述流體設備的流動。

【請求項11】根據請求項10所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，還包括：

第二試劑流體儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體設備；以及

第二流體緩衝液儲器，其能夠通過所述流量控制閥流體地連接到所述流體

設備；

其中所述流量控制閥和所述泵還被配置成在 (i) - (iii) 之後且在 (iv) - (v) 之前引起：

- (vi) 從所述第二試劑流體儲器到所述流體設備的流動，
- (vii) 從所述第二流體緩衝液儲器到所述流體設備的流動，
- (viii) 從所述公共緩衝液源到所述流體設備的流動，以及
- (ix) 從所述流體設備到所述第二流體緩衝液儲器的流動。

【請求項12】根據請求項10或11所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，其中所述第一流體緩衝液儲器包括貯藏通道，所述貯藏通道包括跨越其長度的一致的橫截面尺寸。

【請求項13】根據請求項10或11所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，其中所述第一流體緩衝液儲器通過通道流體地連接到所述流體設備，並且所述流體緩衝液儲器包括貯藏儲器，所述貯藏儲器包括比所述通道的橫截面尺寸大的橫截面尺寸。

【請求項14】根據請求項10或11所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，其中所述泵是注射泵，使得所述注射泵在所述流體設備和所述第一試劑流體儲器、所述公共流體緩衝液源或所述第一流體緩衝液儲器中的任一個之間產生壓力差以驅動流體流動。

【請求項15】根據請求項10或11所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，其中所述流量控制閥是旋轉閥。

【請求項16】根據請求項10或11所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，還包括與所述流量控制閥電氣通信的控制器，所述控制器用於傳輸控制所述流量控制閥的操作以執行所述序列的命令。

【請求項17】根據請求項10或11所述的用於隔離洗滌緩衝再使用的系統，其

中所述第一流體緩衝液儲器容納第一體積的流體，所述第一體積是由所述流體設備容納的流體的體積的至少30%。

【請求項18】一種用計算機可執行指令編碼的計算機可讀介質，所述指令當由自動化系統的計算機控制器執行時使所述系統執行下面的系統過程：

- (a) 將第一試劑流體的等分試樣移動到流體設備中；
- (b) 在過程(a)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (c) 在過程(b)之後，將在過程(b)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第一流體緩衝液儲器中；
- (d) 在過程(c)之後，將第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；
- (e) 在過程(d)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中；
- (f) 在過程(e)之後，將在過程(e)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分移動到第二流體緩衝液儲器中；
- (g) 在過程(f)之後，將所述第一試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (h) 在過程(g)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在過程(h)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第一流體緩衝液儲器移動。

【請求項19】根據請求項18所述的計算機可讀介質，其中所述系統過程還包括：

- (i) 在過程(h)之後，將所述第二試劑流體的等分試樣移動到所述流體設備中；以及
- (j) 在過程(i)之後，將一定體積的流體緩衝液移動到所述流體設備中，其中在過程(j)中移動的所述體積的流體緩衝液的至少一部分從所述第二流體緩衝液儲器移動。

【請求項20】根據請求項18或19所述的計算機可讀介質，其中過程（b）包括將一定體積的流體緩衝液從所述第一流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且

其中過程（e）包括將一定體積的流體緩衝液從所述第二流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中，並且之後，將一定體積的流體緩衝液從所述公共流體緩衝液儲器移動到所述流體設備中。

【發明圖式】

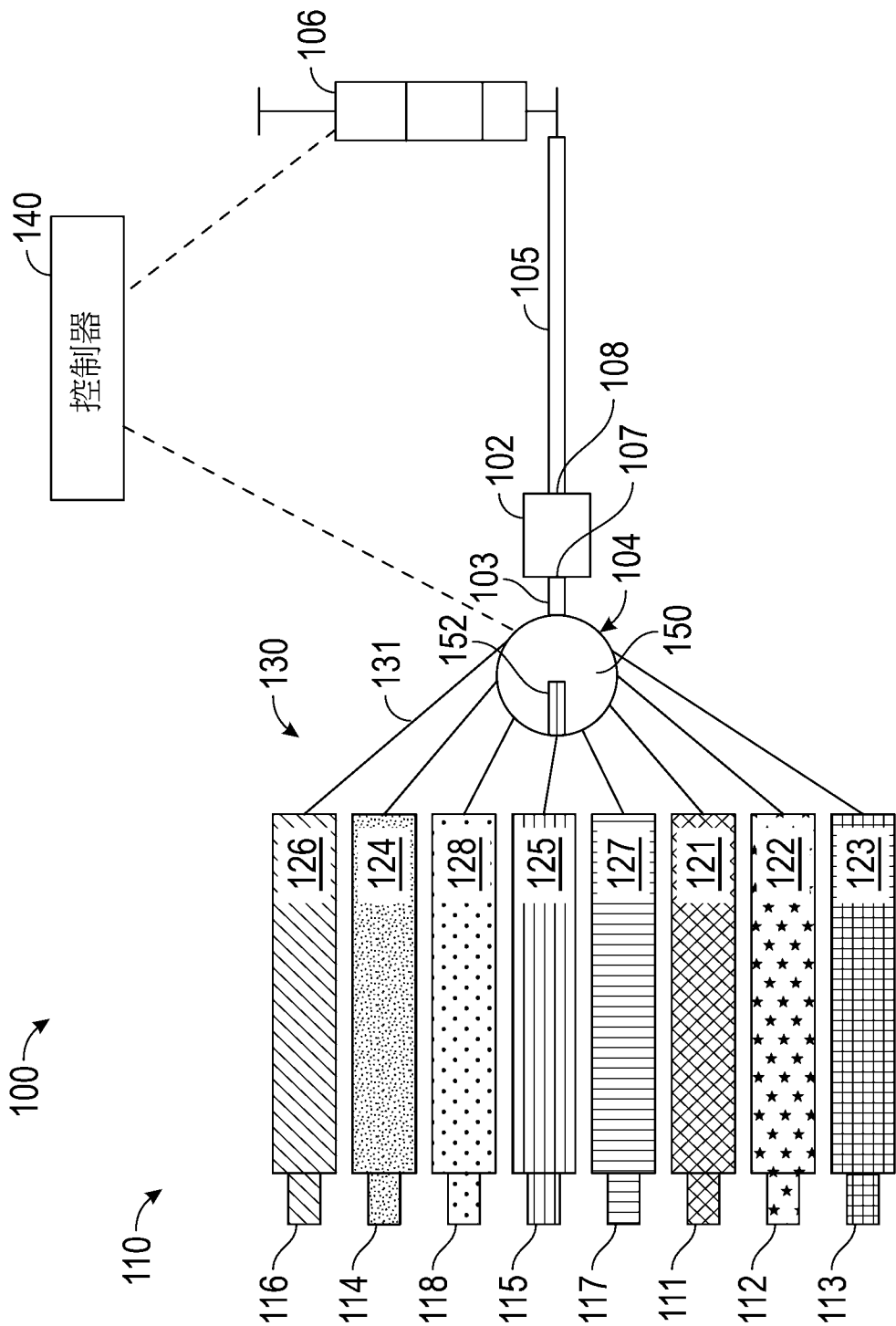


圖1

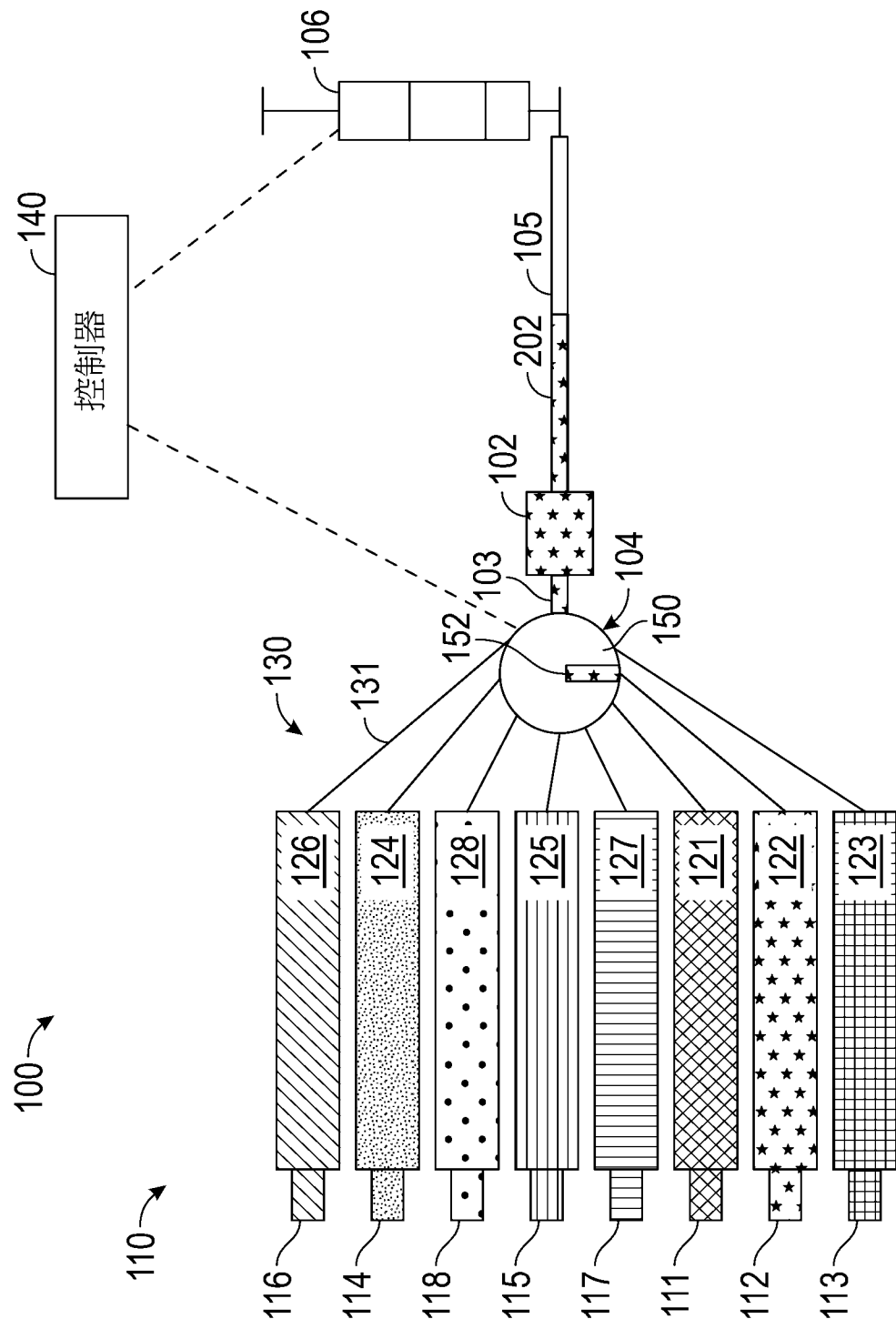


圖2



三
回

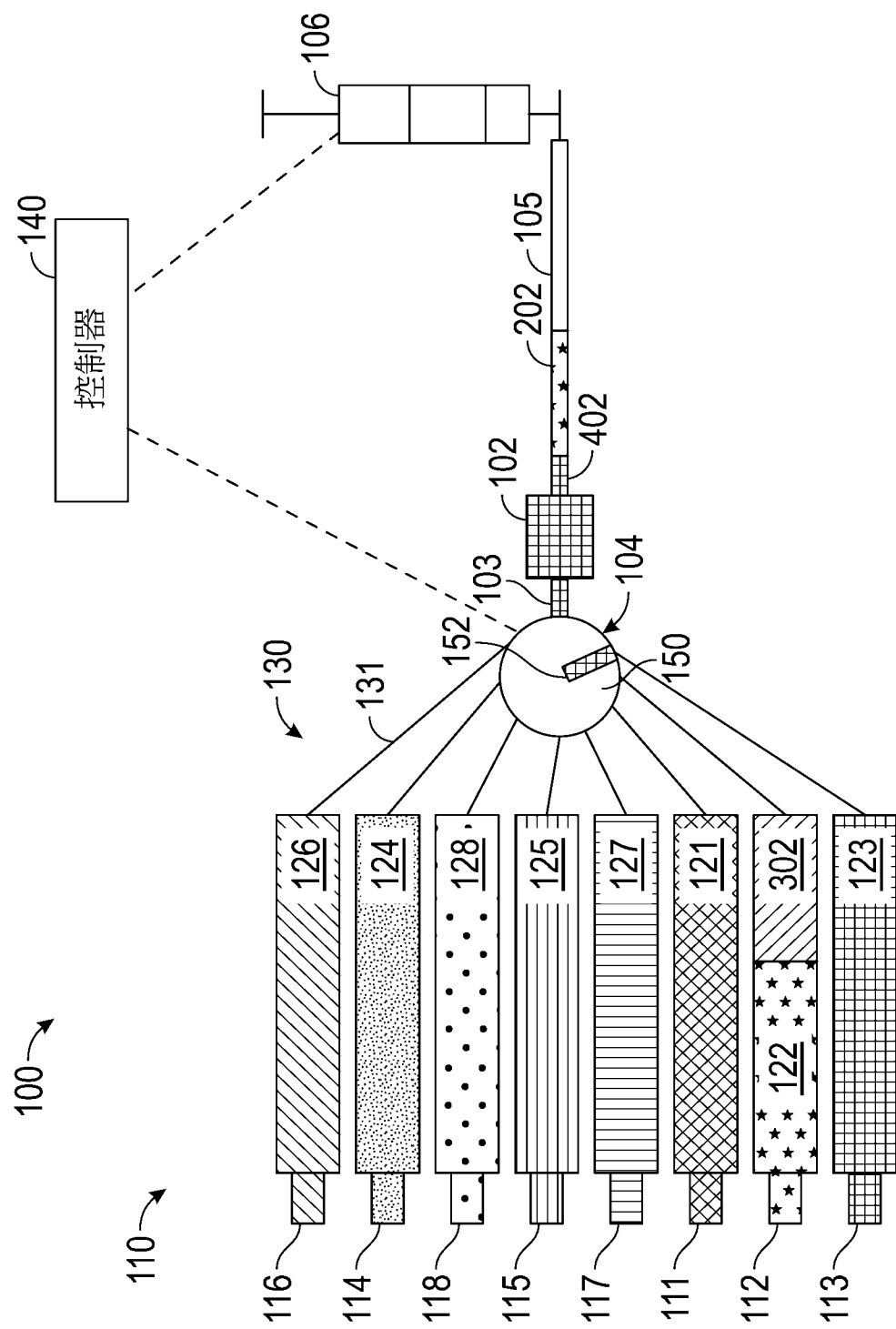


圖4

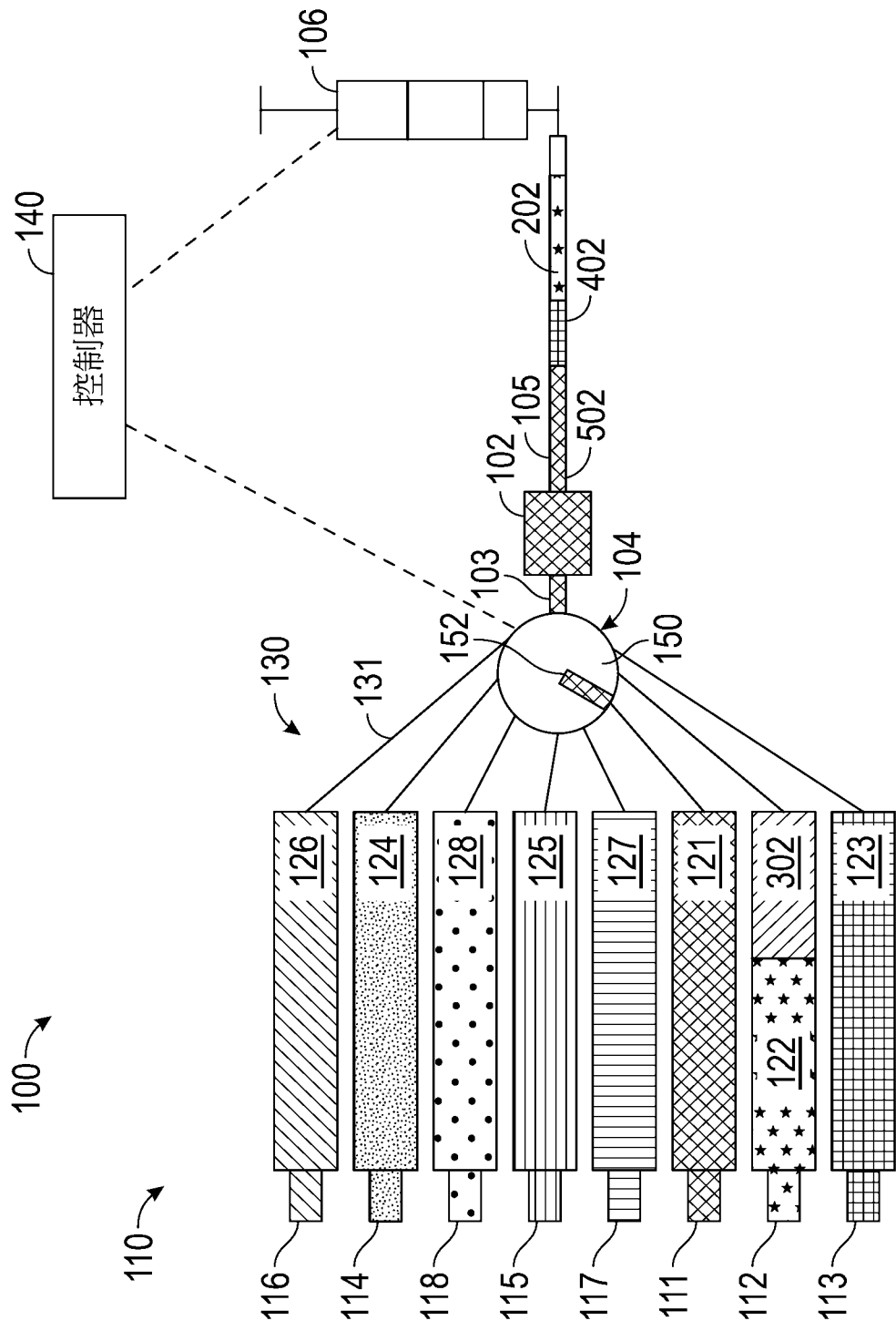


圖5

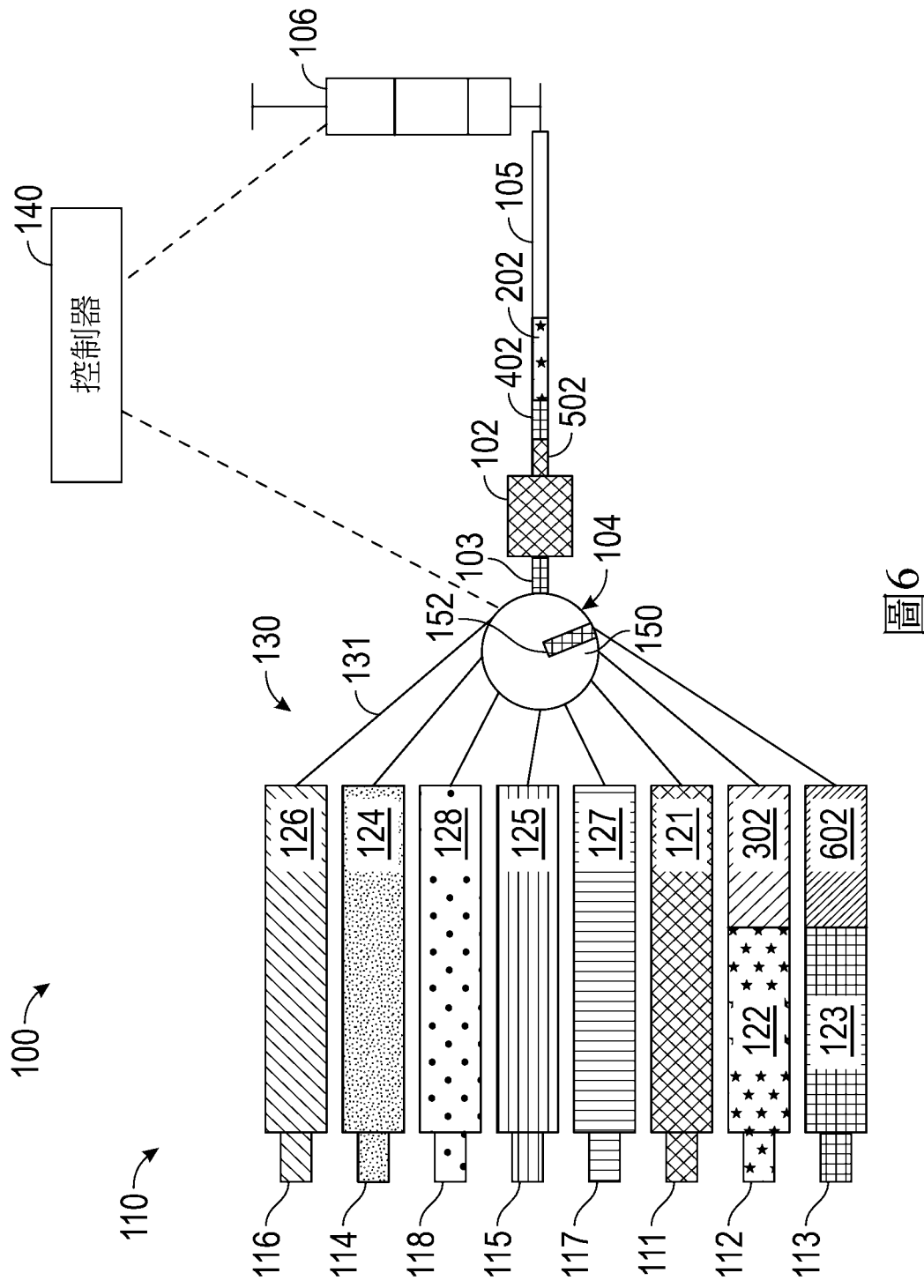


圖6

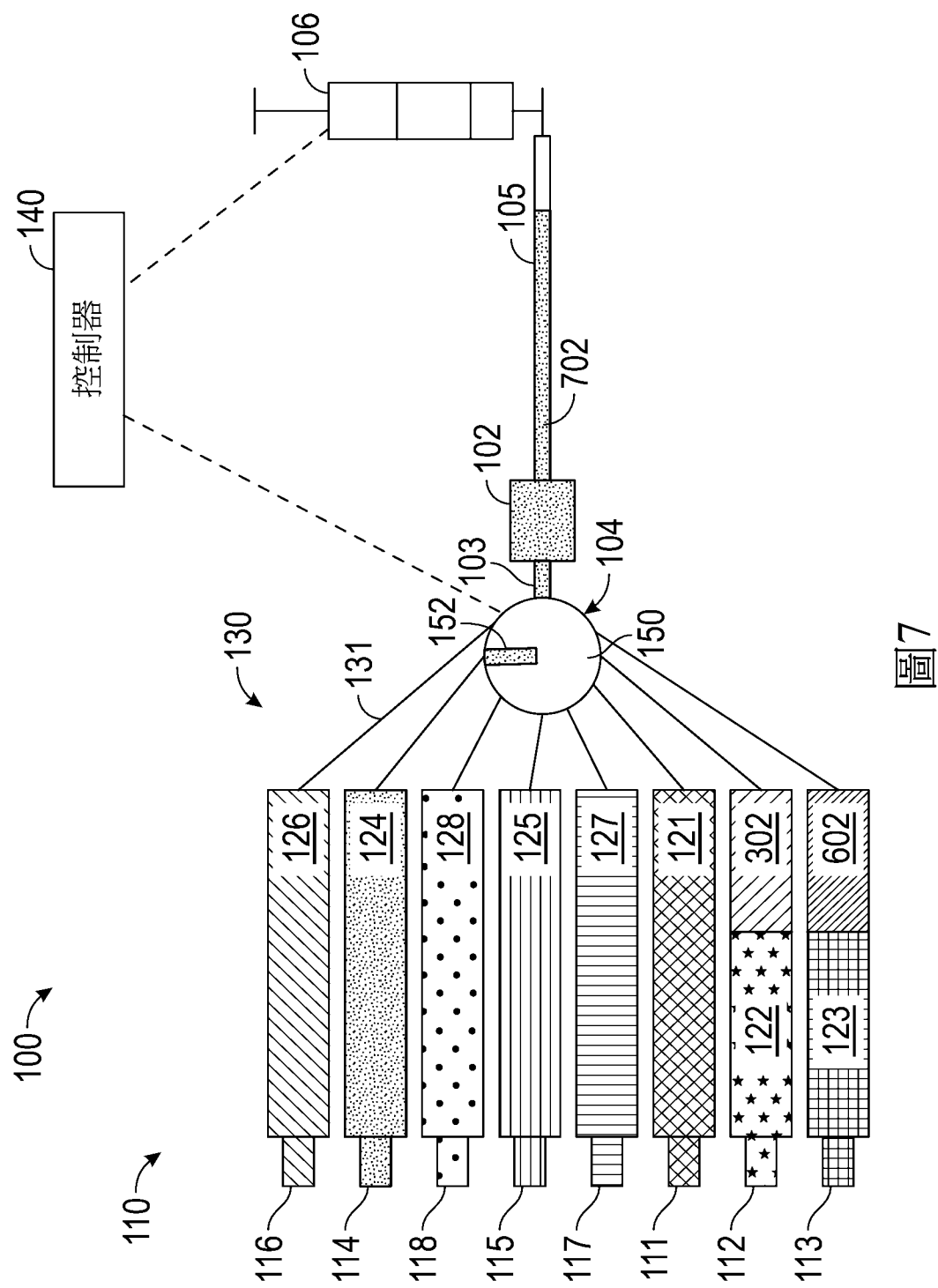


圖7

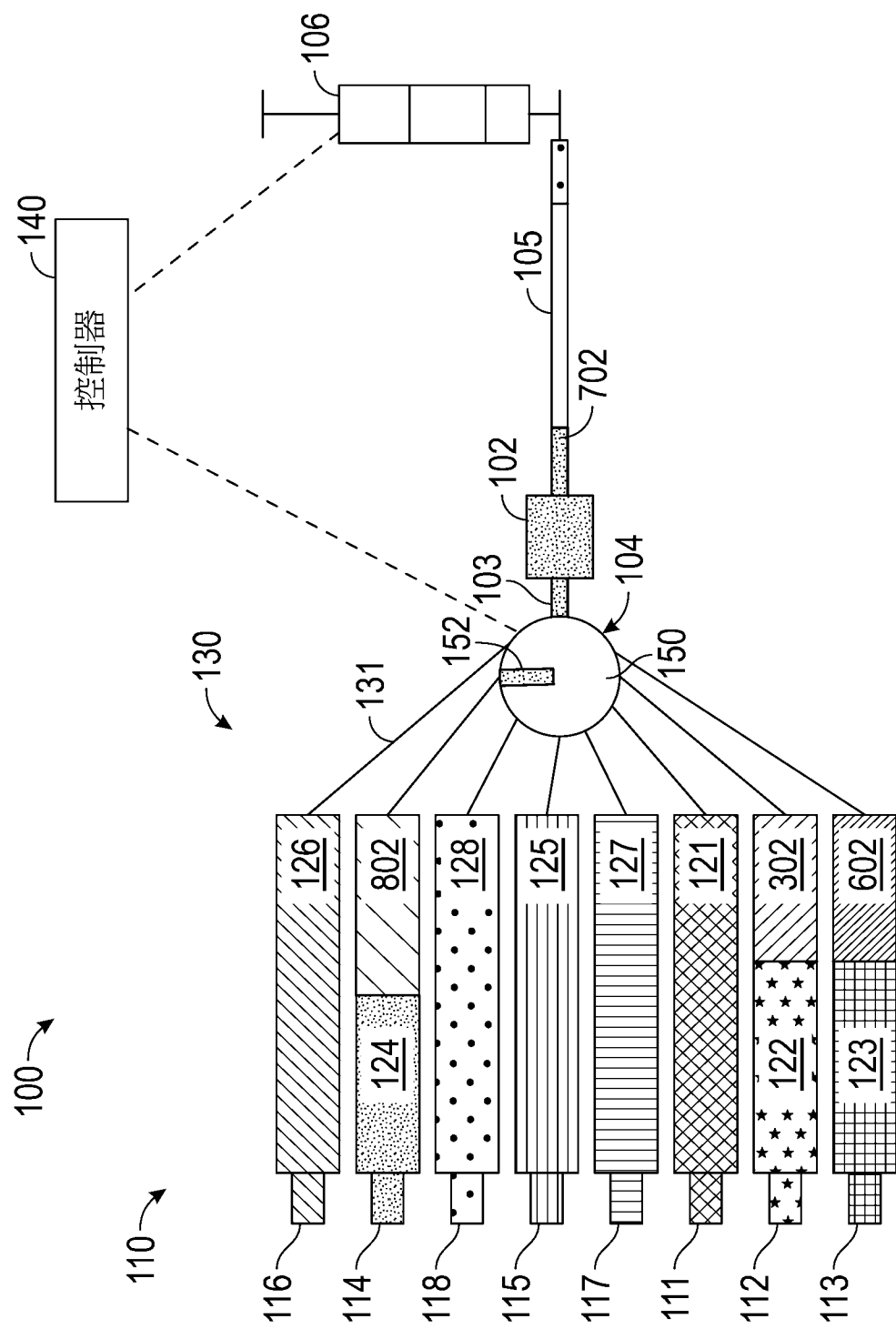


圖8

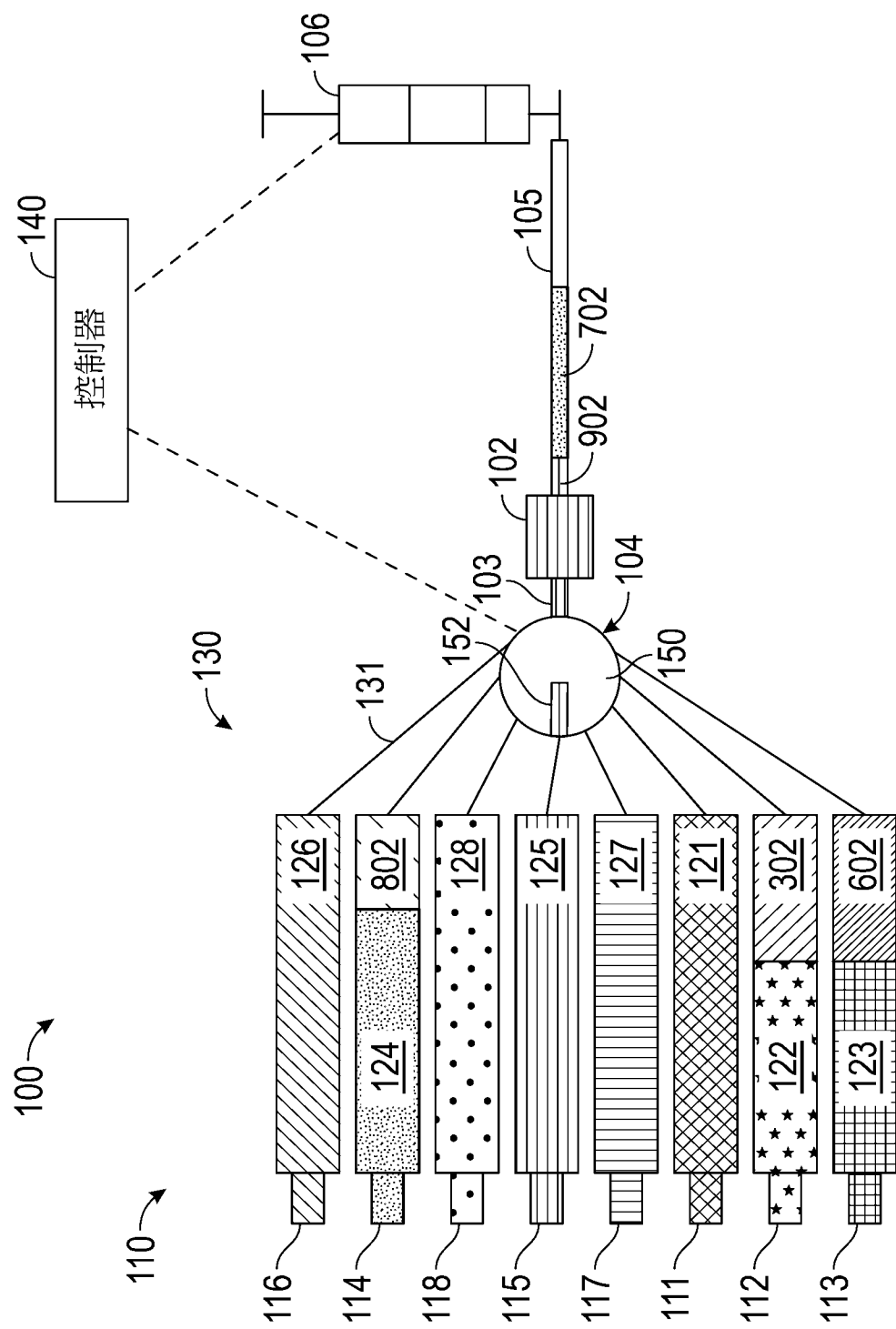
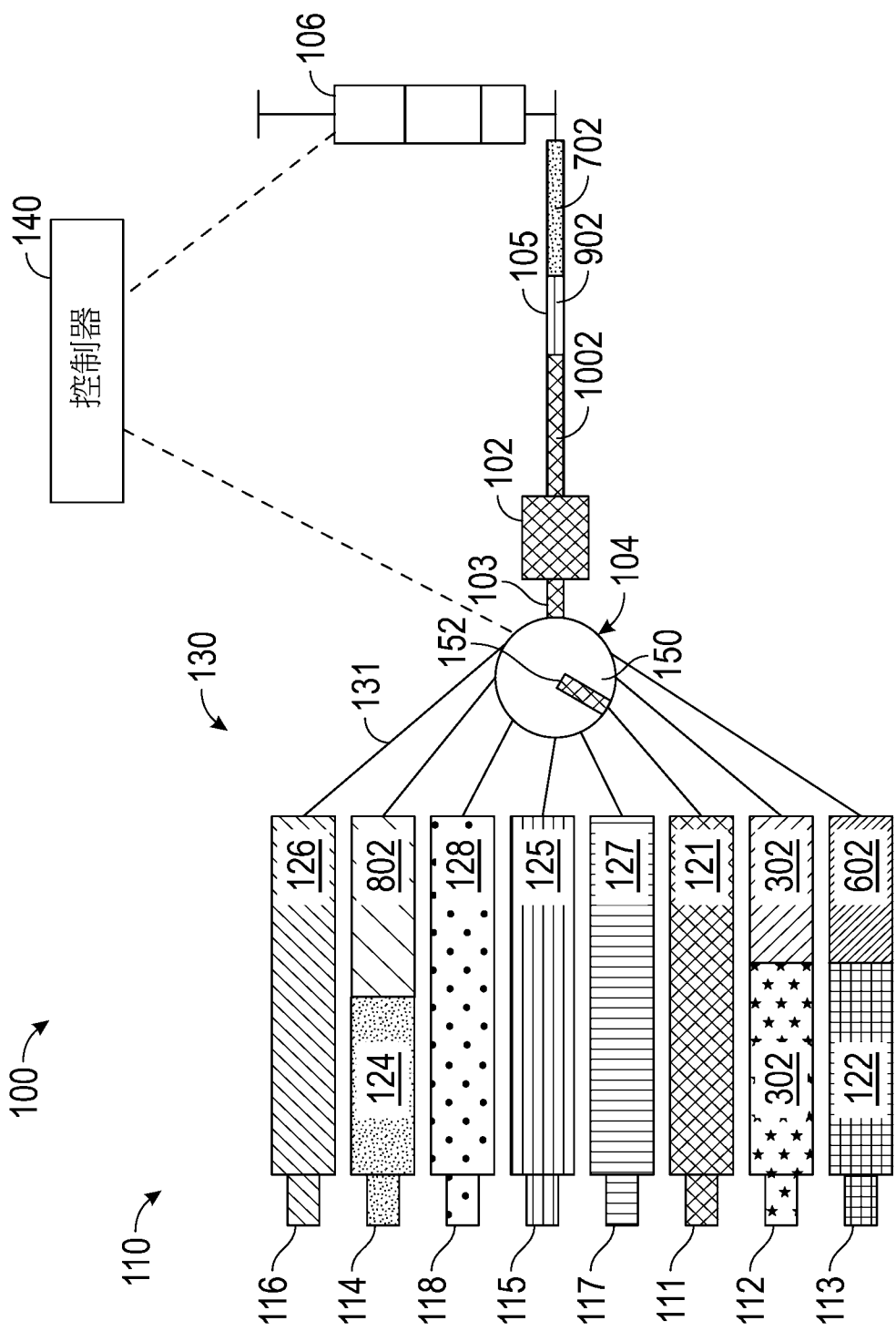
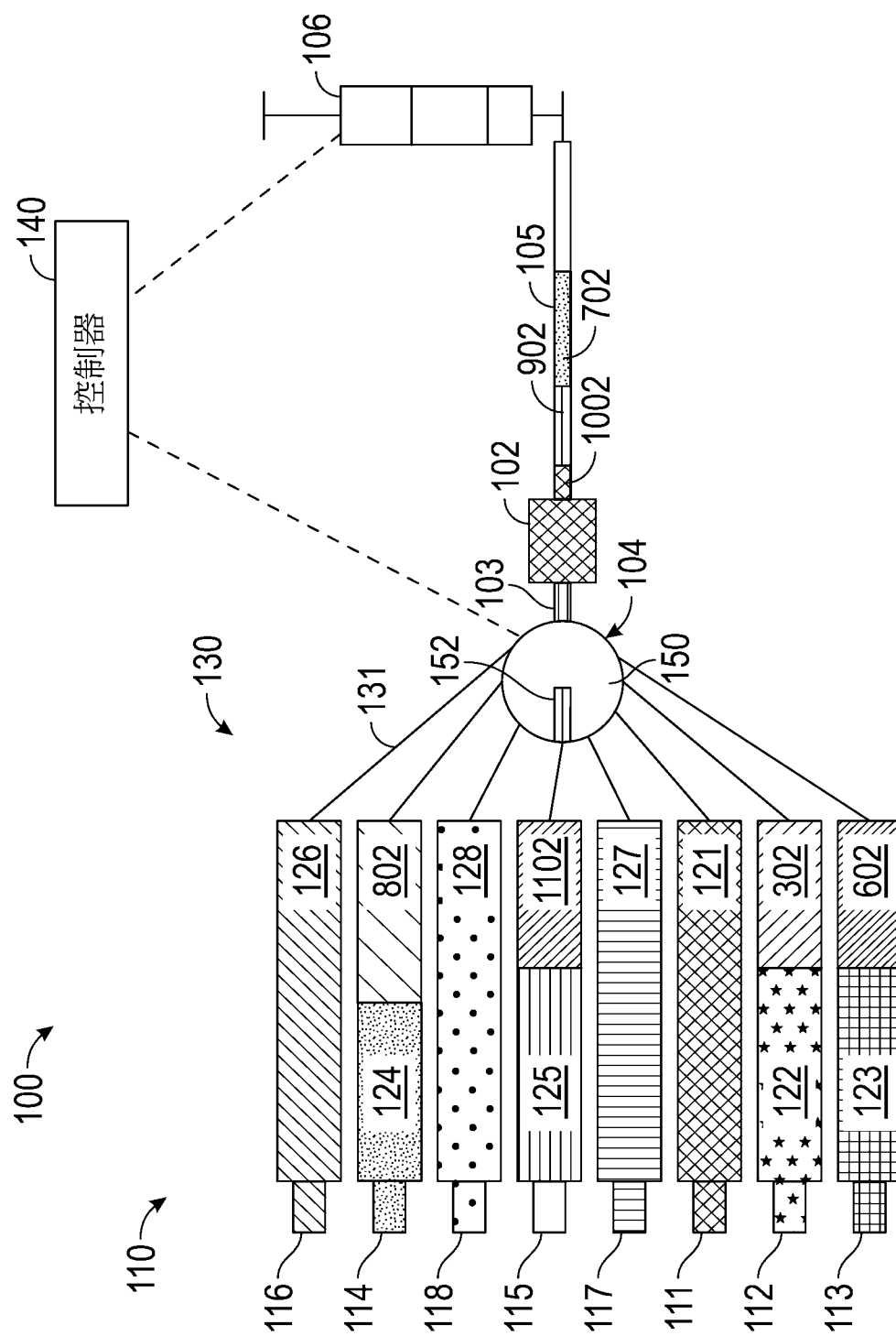


圖9





二回

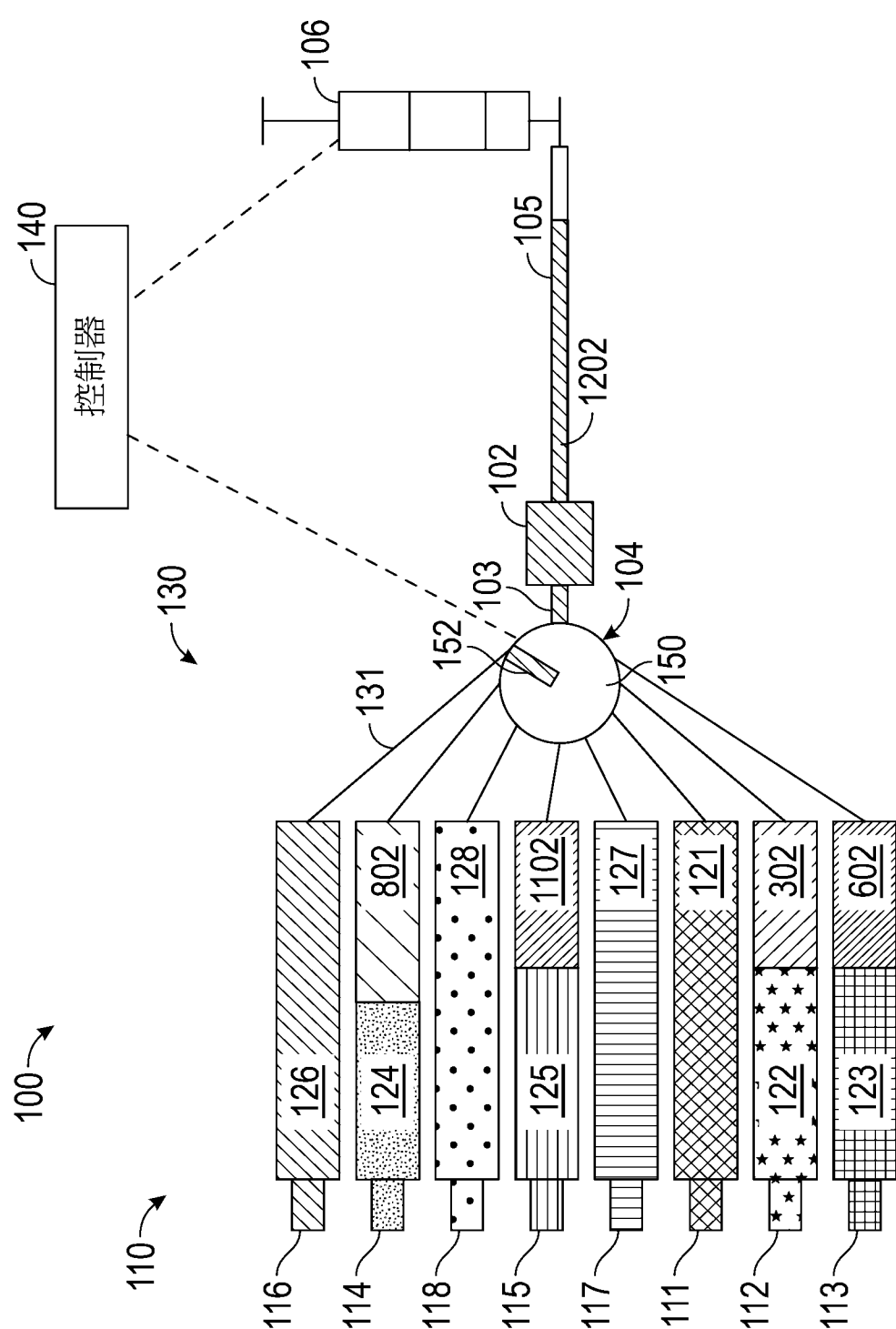


圖12

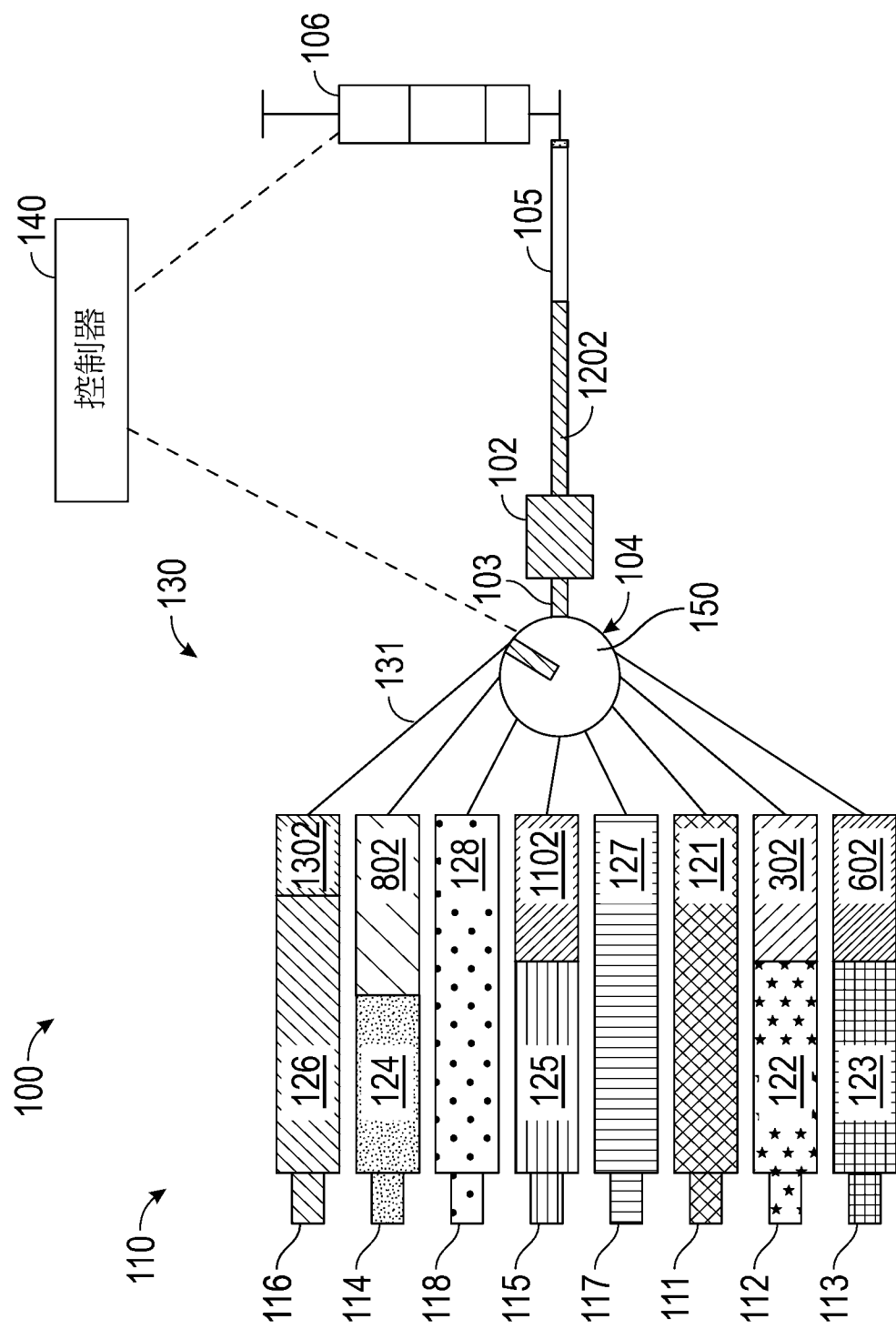


圖13

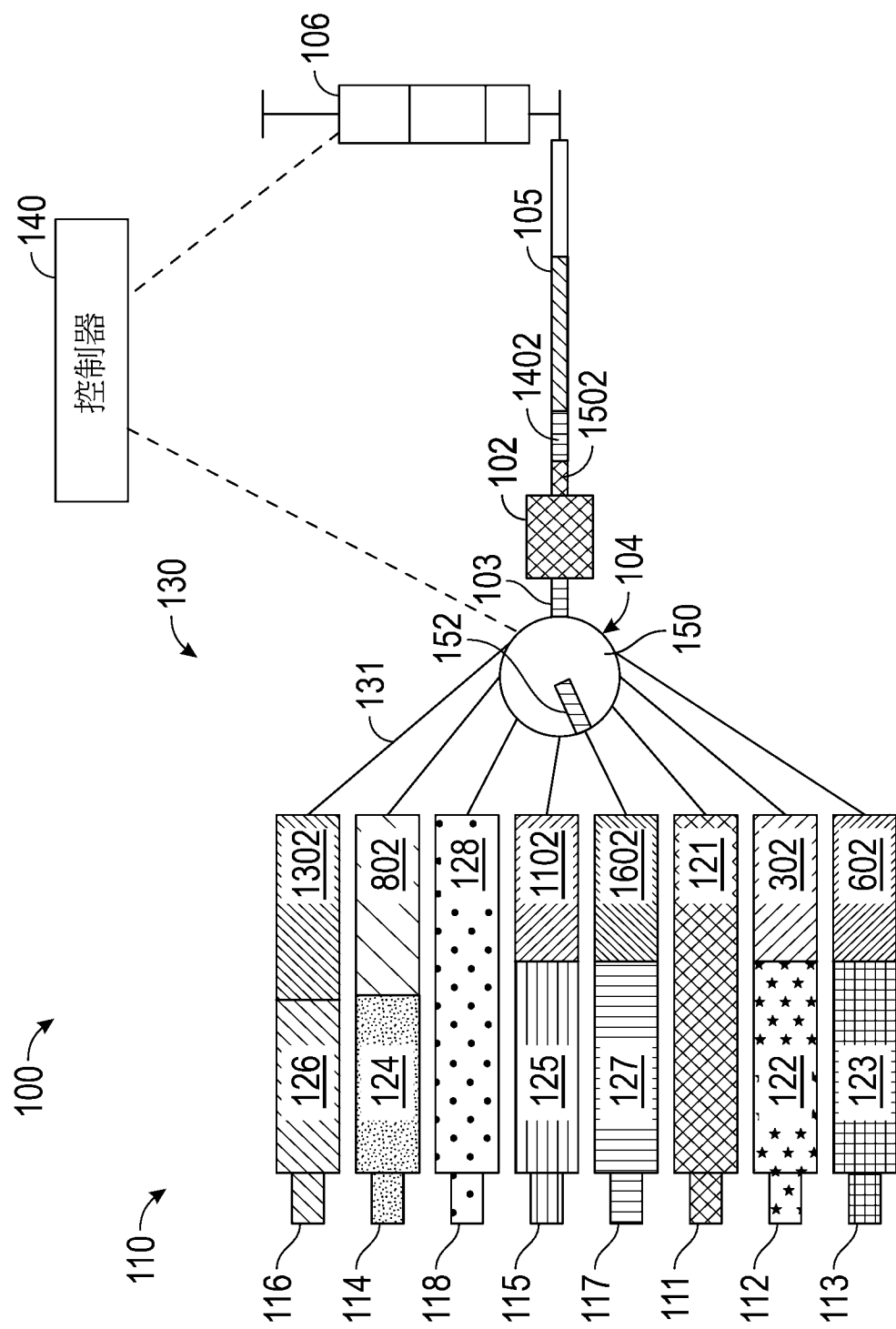


圖16

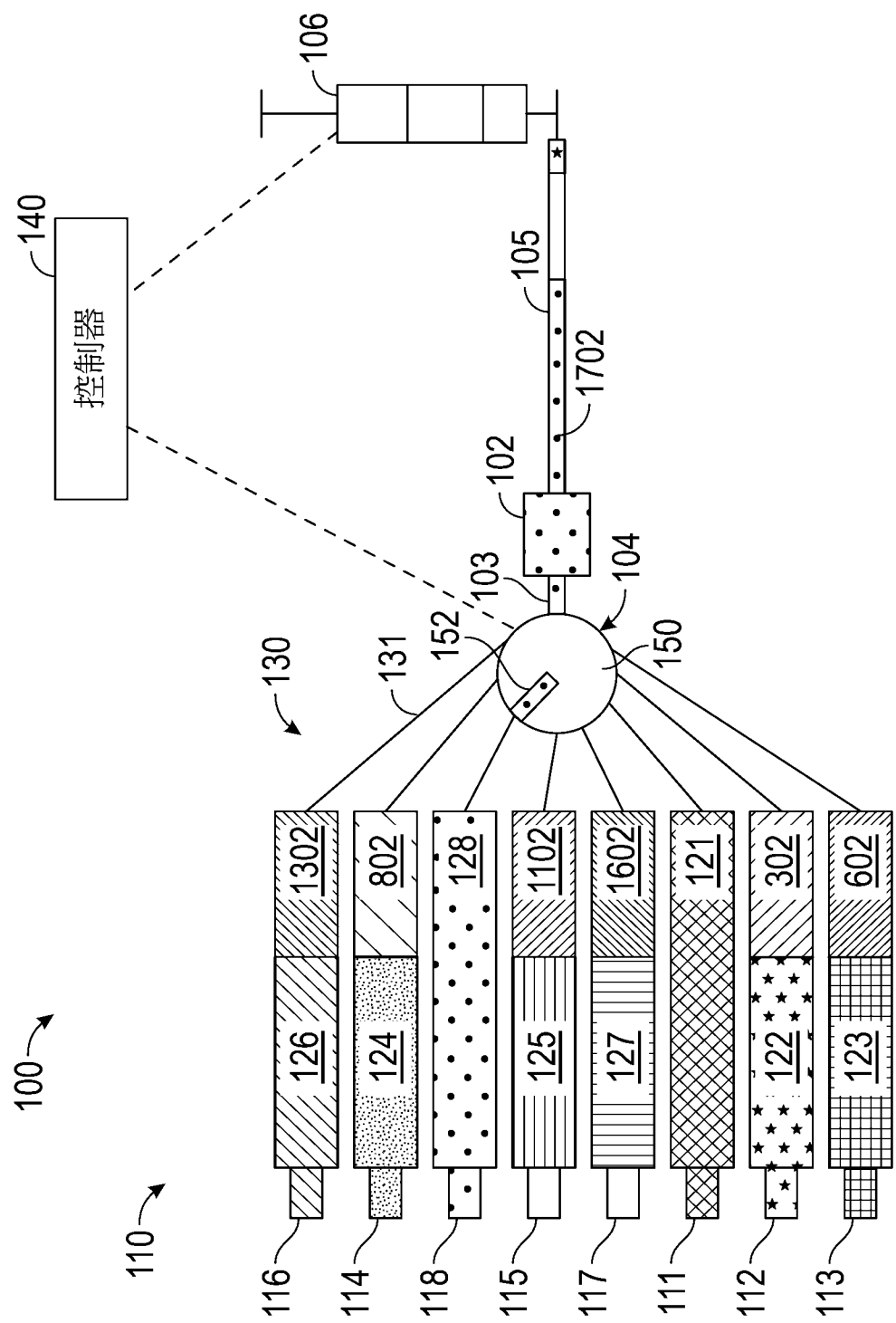


圖17

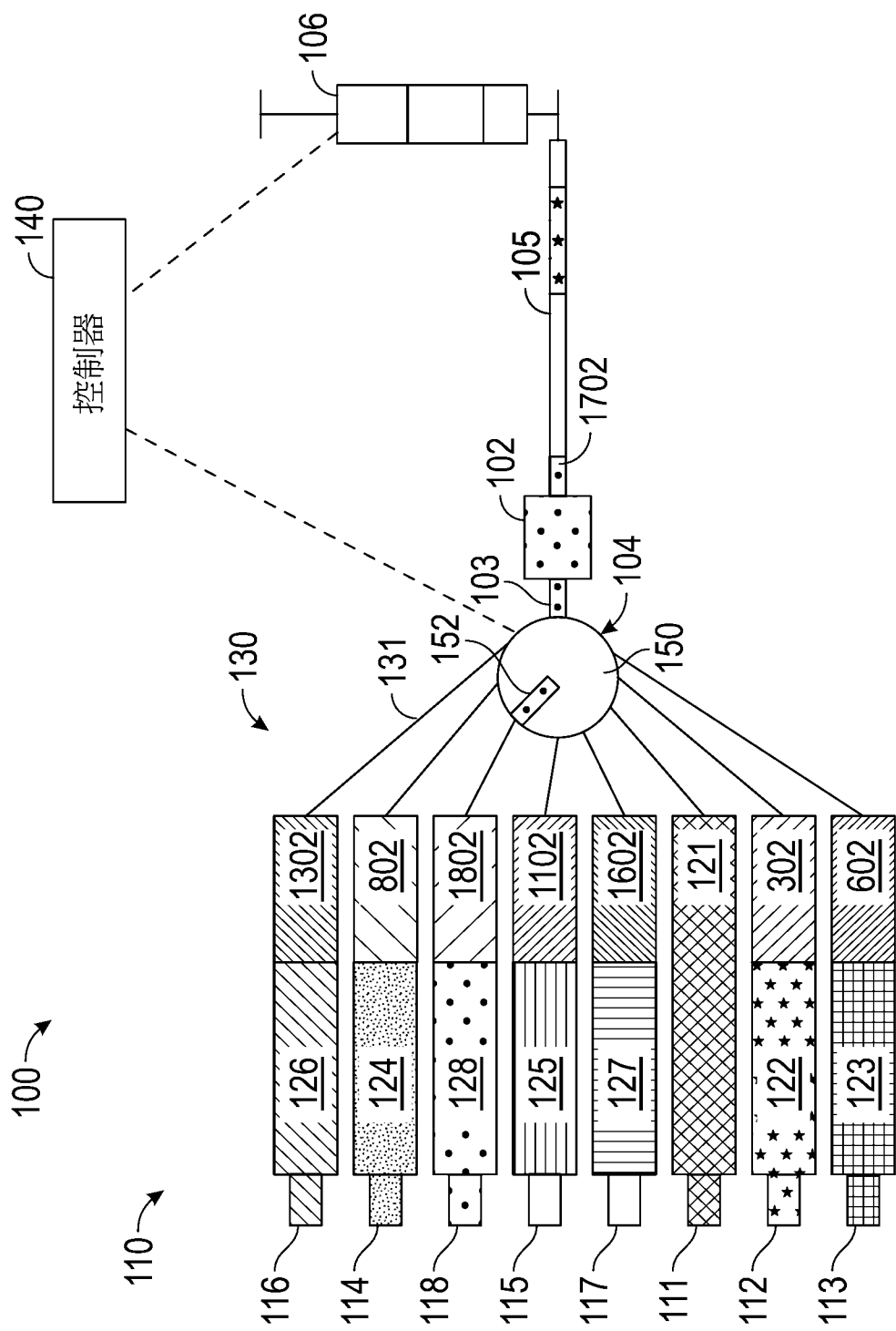


圖18

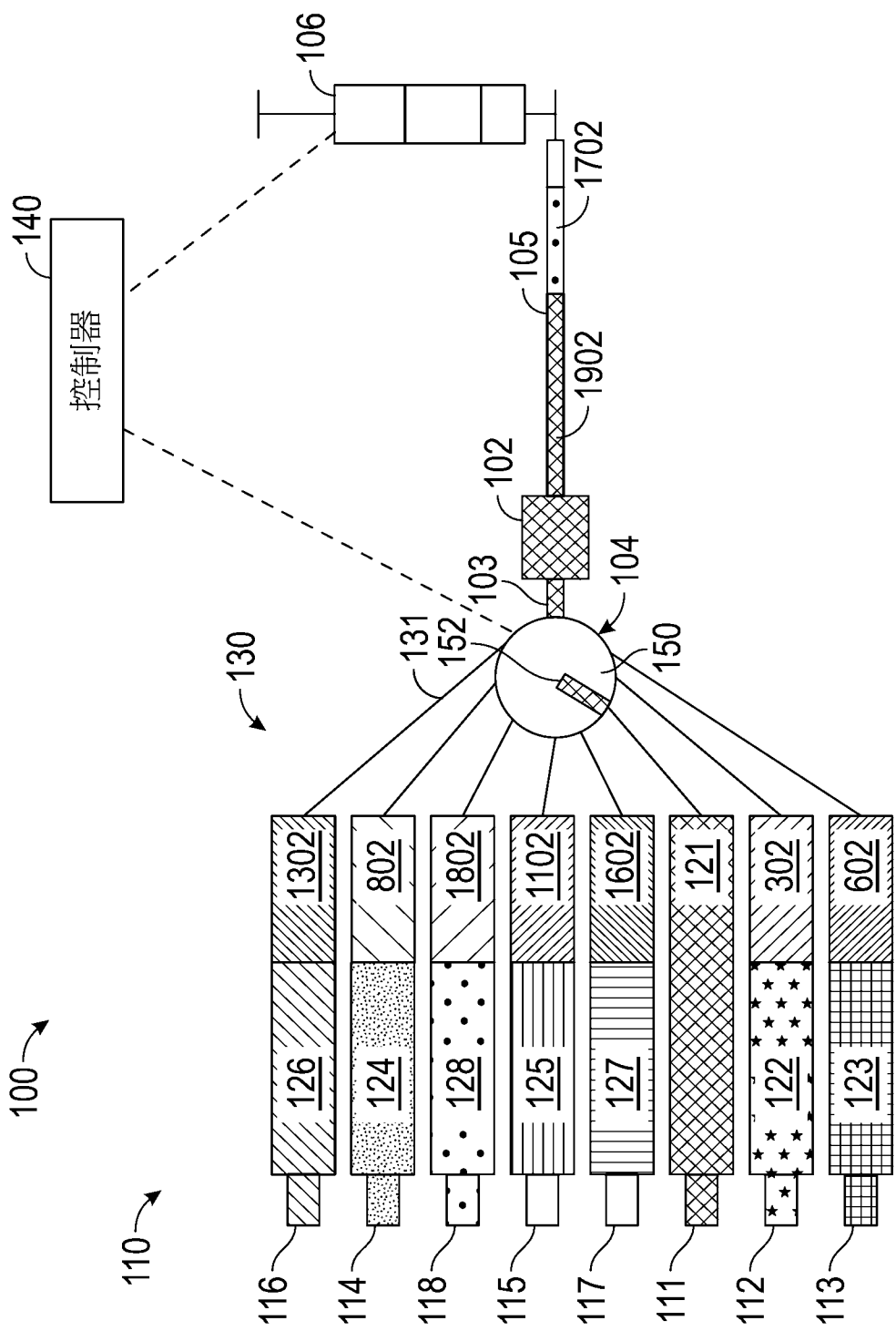


圖19

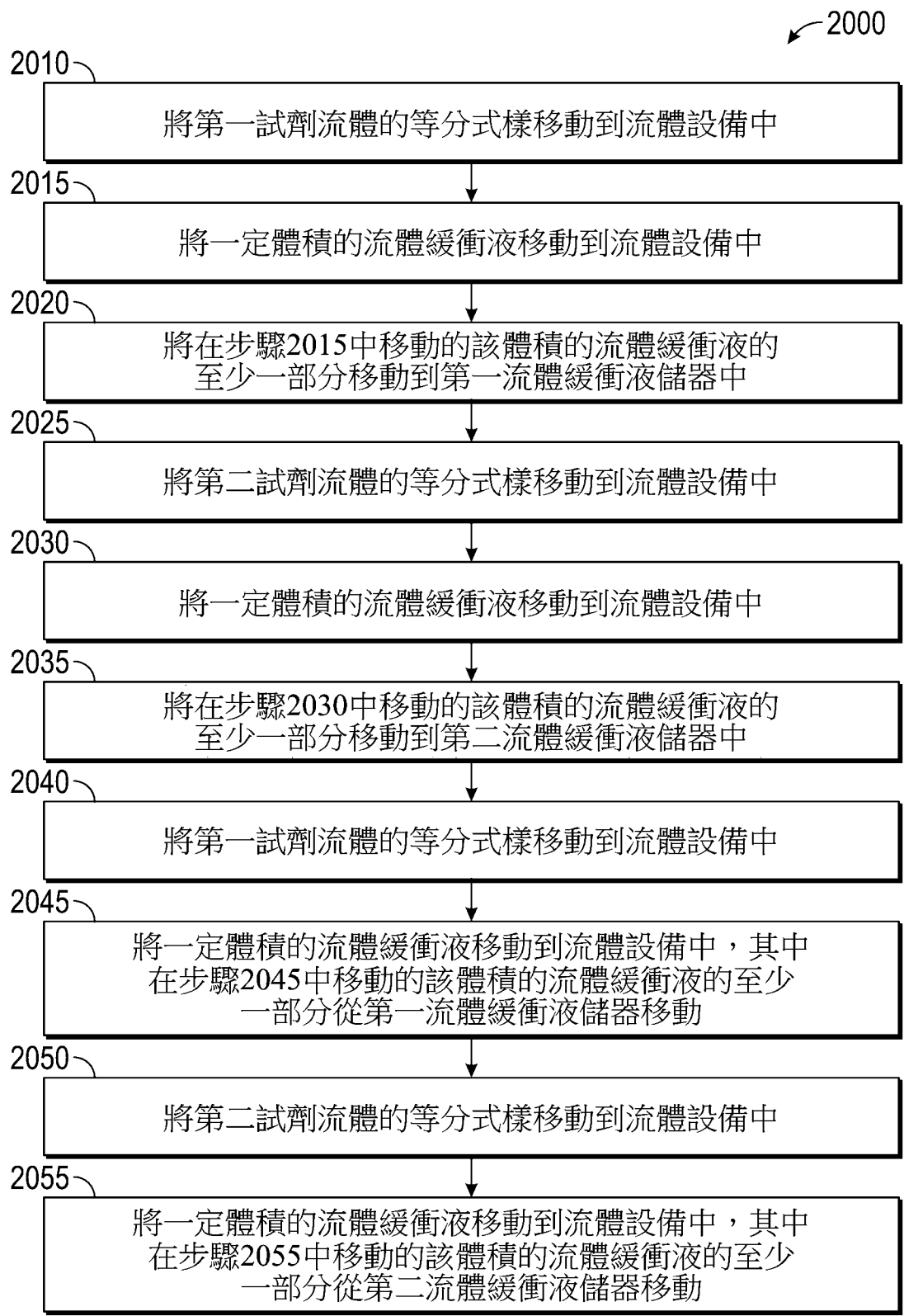


圖20

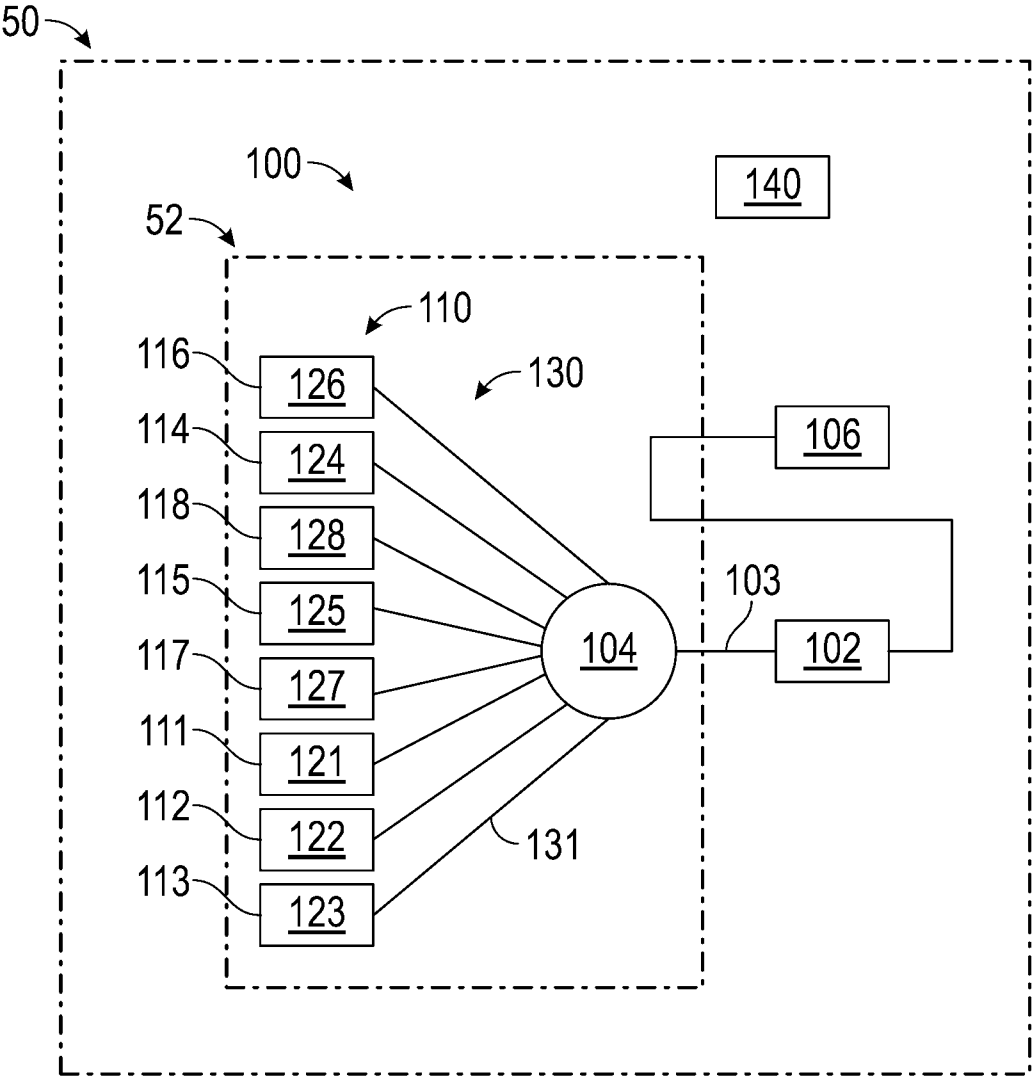


圖21