

(21)申請案號：102122521

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B41J2/19 (2006.01)**

(30)優先權：2012/07/10 美國 61/669,868

(71)申請人：尚提克公司 (愛爾蘭) ZAMTEC LTD. (IE)

愛爾蘭

(72)發明人：埃斯戴華滋 艾德華 ESDAILE-WATTS, EDWARD ELLIS (AU)；艾勒瑪納 吉伯特 ALEMANA, GILBERT (PH)；布里斯 羅伯特 BRICE, ROBERT (AU)；桑內伊 金那許 SANAEI, KIANOUSH MIR (IR)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

組構為用於有效率氣泡移出之印表機

PRINTER CONFIGURED FOR EFFICIENT AIR BUBBLE REMOVAL

(57)摘要

噴墨印表機包括：一系列印頭，其具有一第一埠及一第二埠；一墨水容器，用以將墨水供應至該列印頭，該墨水容器包含一供應埠及一返回埠；一第一墨水管路，其將該供應埠及該第一埠互連；一第二墨水管路，其將該返回埠及該第二埠互連；及一泵，其被組構為用以將墨水自該供應埠泵送至該返回埠。該第二墨水管路比該第一墨水管路具有較小的內部截面面積，用以當該泵被致動時，提供在該第二墨水管路中的墨水相對於該第一墨水管路的較快流速。

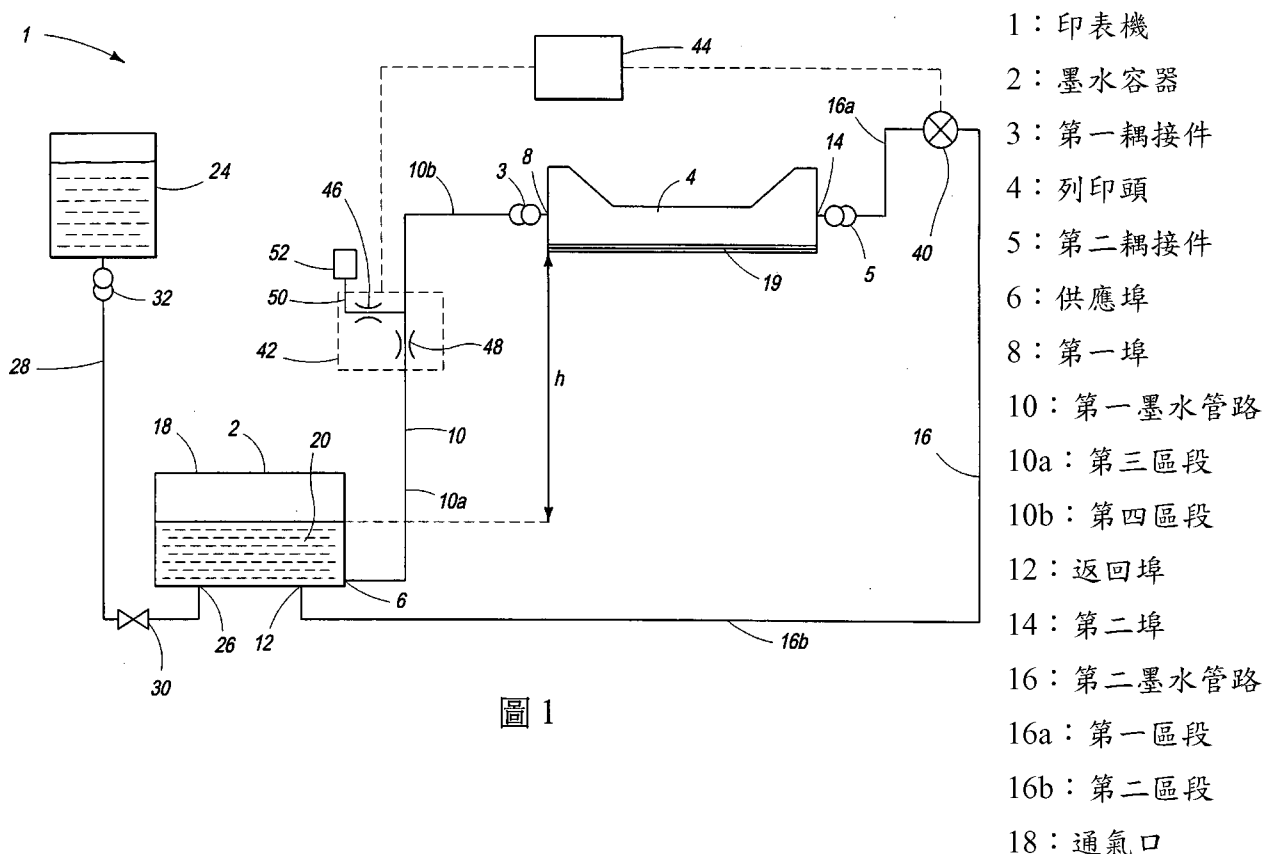


圖 1

- 19：噴嘴板
- 20：墨水
- 24：墨水儲槽
- 26：入口埠
- 28：供應管路
- 30：壓力調節閥
- 32：耦接件
- 40：蠕動泵
- 42：夾管閥結構
- 44：控制器
- 46：第一夾管閥
- 48：第二夾管閥
- 50：空氣管路
- 52：空氣過濾件

(21)申請案號：102122521

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B41J2/19 (2006.01)**

(30)優先權：2012/07/10 美國 61/669,868

(71)申請人：尚提克公司 (愛爾蘭) ZAMTEC LTD. (IE)

愛爾蘭

(72)發明人：埃斯戴華滋 艾德華 ESDAILE-WATTS, EDWARD ELLIS (AU)；艾勒瑪納 吉伯特 ALEMANA, GILBERT (PH)；布里斯 羅伯特 BRICE, ROBERT (AU)；桑內伊 金那許 SANAEI, KIANOUSH MIR (IR)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

組構為用於有效率氣泡移出之印表機

PRINTER CONFIGURED FOR EFFICIENT AIR BUBBLE REMOVAL

(57)摘要

噴墨印表機包括：一系列印頭，其具有一第一埠及一第二埠；一墨水容器，用以將墨水供應至該列印頭，該墨水容器包含一供應埠及一返回埠；一第一墨水管路，其將該供應埠及該第一埠互連；一第二墨水管路，其將該返回埠及該第二埠互連；及一泵，其被組構為用以將墨水自該供應埠泵送至該返回埠。該第二墨水管路比該第一墨水管路具有較小的內部截面面積，用以當該泵被致動時，提供在該第二墨水管路中的墨水相對於該第一墨水管路的較快流速。

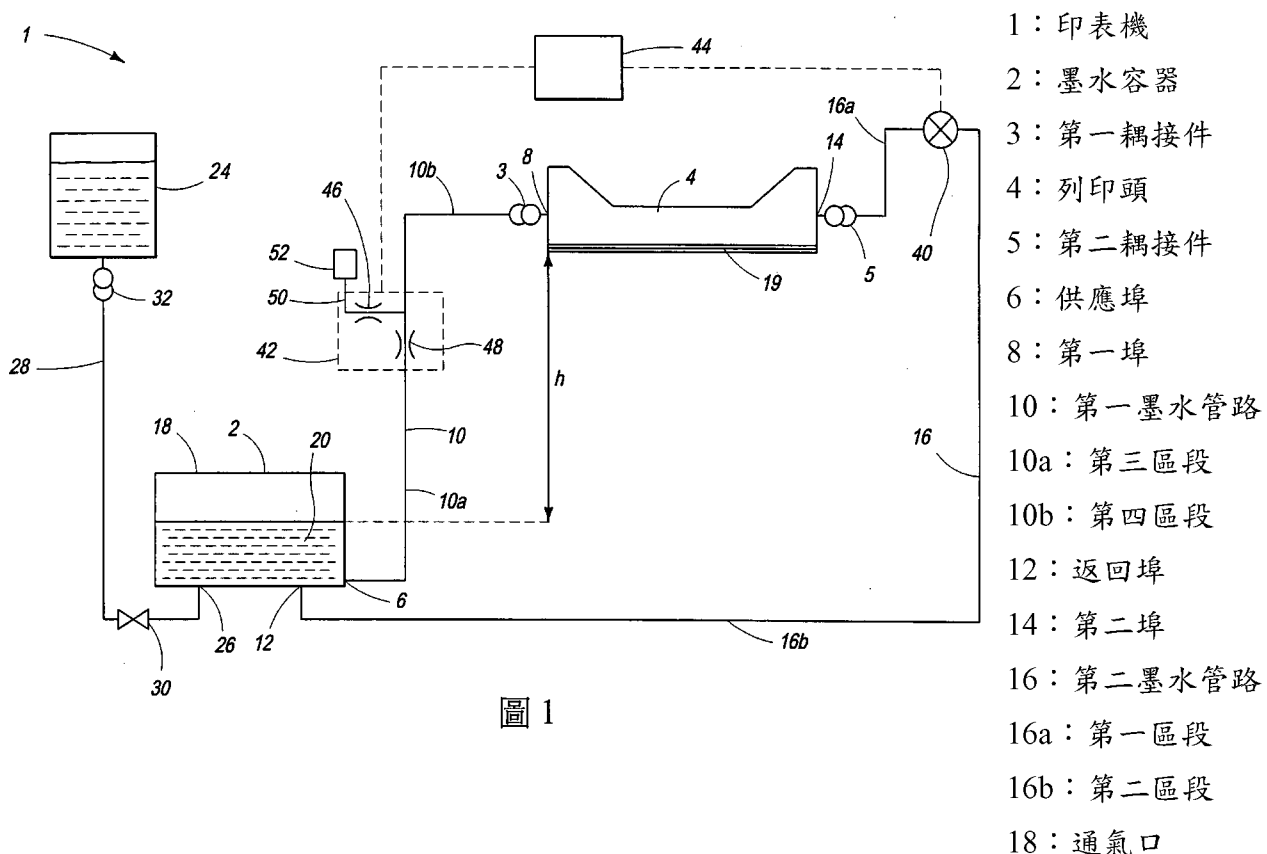


圖 1

發明摘要

※申請案號：102122521

※申請日：102 年 06 月 25 日

※IPC 分類：B41J 7/19 (2003.01)

【發明名稱】(中文/英文)

組構為用於有效率氣泡移出之印表機

Printer configured for efficient air bubble removal

【中文】

噴墨印表機包括：一列印頭，其具有一第一埠及一第二埠；一墨水容器，用以將墨水供應至該列印頭，該墨水容器包含一供應埠及一返回埠；一第一墨水管路，其將該供應埠及該第一埠互連；一第二墨水管路，其將該返回埠及該第二埠互連；及一泵，其被組構為用以將墨水自該供應埠泵送至該返回埠。該第二墨水管路比該第一墨水管路具有較小的內部截面面積，用以當該泵被致動時，提供在該第二墨水管路中的墨水相對於該第一墨水管路的較快流速。

【英文】

An inkjet printer includes: a printhead having a first port and a second port; an ink container for supplying ink to the printhead, the ink container comprising a supply port and a return port; a first ink conduit interconnecting the supply port and the first port; a second ink conduit interconnecting the return port and the second port; and a pump configured for pumping ink from the supply port to the return port. The second ink conduit has a smaller internal cross-sectional area than the first ink conduit for providing a faster flow speed of ink in the second ink conduit relative to the first ink conduit when the pump is actuated.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：印表機，2：墨水容器，
3：第一耦接件，4：列印頭，
5：第二耦接件，6：供應埠，
8：第一埠，10：第一墨水管路，
10a：第三區段，10b：第四區段，
12：返回埠，14：第二埠，
16：第二墨水管路，16a：第一區段，
16b：第二區段，18：通氣口，
19：噴嘴板，20：墨水，
24：墨水儲槽，26：入口埠，
28：供應管路，30：壓力調節閥，
32：耦接件，40：蠕動泵，
42：夾管閥結構，44：控制器，
46：第一夾管閥，48：第二夾管閥，
50：空氣管路，52：空氣過濾件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

組構為用於有效率氣泡移出之印表機

Printer configured for efficient air bubble removal

【技術領域】

本發明係關於用於噴墨印表機的墨水輸送系統。其已被主要地發展為用以自列印頭沖除氣泡。

【先前技術】

運用 Memjet®技術的噴墨印表機以許多不同的列印規格在商業上可取得，包括家庭辦公室（“SOHO”）印表機、標籤印表機、及寬幅印表機。Memjet®印表機典型地包含一或多個靜止的噴墨列印頭，其係使用者可替換的。舉例而言，SOHO 印表機包含單個使用者可替換的多色列印頭，高速標籤印表機包含多個使用者可替換的單色列印頭，其沿著介質進給方向成一直線，以及寬幅印表機包含多個使用者可替換的多色列印頭，其以交錯重疊配置，以使橫跨寬幅頁寬。

提供使用者替換列印頭的能力是 Memjet®技術的重要優點。然而，這產生供應墨水至列印頭的墨水輸送系統的需求。舉例而言，墨水輸送系統應允許屆期的列印頭在替換前排墨，以使不會造成不留意的墨水溢出，且允許新列

印頭在安裝後以墨水注墨。

除了這些要求，所欲的是，將印表機的“喚醒”時間最小化。受困在列印頭的氣泡是長久以來的問題及列印缺陷的通常原因，且所欲的是，改善氣泡清除操作的效率，其典型地在印表機“喚醒”期間被施行。

針對噴墨列印頭的墨水輸送系統的許多方法已經被描述於 US 20011/0025762；US 2011/0279566；及 US 2011/0279562（皆讓與於本申請人），其內容以參照的方式在此併入。

先前所述之關於 Memjet®印表機的墨水輸送系統一般地包含封閉迴路系統，其具有第一和第二墨水管路，將墨水容器分別與列印頭的第一和第二墨水埠互連。可逆式泵被定位在第二墨水管路，用以泵送墨水繞行封閉迴路。典型地，夾管閥被定位在第一墨水管路，用以控制通過列印頭的墨水或空氣流。如 US 2011/0279566 及 US 2011/0279562 中所述，泵及夾管閥被協調以提供許多列印頭的注墨、排墨及其他維護或復原操作。

所欲的是，將 US 2011/0279566 及 US 2011/0279562 所述的墨水輸送系統修改，以致改善氣泡清除操作的效率，且將印表機的“喚醒”時間最小化

【發明內容】

根據本發明，所提供的噴墨印表機包含：

一列印頭，其具有一第一埠及一第二埠；

一墨水容器，用以將墨水供應至該列印頭，該墨水容器包含一供應埠及一返回埠；

一第一墨水管路，其將該供應埠及該第一埠互連；

一第二墨水管路，其將該返回埠及該第二埠互連；及

一泵，用以將墨水自該供應埠泵送至該返回埠，其中該第二墨水管路相較於該第一墨水管路具有較小的內部截面面積。

根據本發明的印表機，憑藉相對地小的第二墨水管路的內部截面面積，當泵被致動時，有利地提供相對於第一墨水管路、在第二墨水管路中的高流速的墨水。（須注意的是，在兩管路中的流率係相同，但在第二管路中的流速較高）。這第二墨水管路中相對較高的流速藉由將氣泡夾帶在較高流速中在促使第二管路中的受困的氣泡的移除。結果，這些受困的氣泡更有效率地自第二管路返回至其可被移除的墨水容器（例如藉由逃離至大氣）。當墨水容器被定位在列印頭的高度的下方時，氣泡在第二管路中是特別有問題的。這是因為氣泡的自然浮力傾向於反向於第二管路中的流動方向。因此，第二管路中的較高的流速有助於氣泡自第二墨水管路的移除，且有利地提供最佳的列印頭注墨或沖洗。

如在此所使用，‘墨水’的參照將被採用為包括任何用於將影像及標記產生於介質基材上的可列印的液體，以及任何功能性液體，像是定色劑、紫外線墨水、界面活性劑、藥劑、3D 列印液體等。

如在此所使用，用語‘該第二墨水管路相較於該第一墨水管路具有較小的內部截面面積’係被採用為意指該第二墨水管路的大多數長度相較於該第一墨水管路的大多數長度具有較小的內部截面面積，以致通過該第二墨水管路的流速一般係比通過該第一墨水管路的流速快。

較佳地，該第一墨水管路及該第二墨水管路至少部份地分別被該第一管件及該第二管件所界定，其該中第二管件相較於該第一管件具有較小的內徑。管件典型地係可撓性聚合物管件，其具有圓形截面。

較佳地，該泵係一蠕動泵，其被定位在該第二墨水管路中。典型地，該蠕動泵被組構為當被致動時將墨水泵送通過該第二墨水管路，且當未被致動時將該第二墨水管路關閉。

較佳地，該泵被定位在該列印頭的高度的上方。將該泵定位在該列印頭的高度的上方有利於將氣泡以大致對應至氣泡的自然浮力的方向之方向朝向該泵移動。一旦氣泡已移動超過該泵，除非泵以反方向被致動，它們無法返回至列印頭。

較佳地，該第二墨水管路包含在該第二埠與該泵之間的第一區段，以及在該泵與該墨水容器之間的第二區段。典型地，該第一區段係整個在該列印頭的高度或其上方。

較佳地，該噴墨印表機另包含：

一空氣管路，其被連接至該第一墨水管路，該空氣管

路具有與大氣流體連通的一空氣入口；及

一第一閥，其被組構為用以控制通過該空氣管路的空氣流，其中該第一閥被定位在該列印頭的高度的下方。

當該第一閥被對於大氣開放時，將該第一閥定位在該列印頭的下方有利於在列印頭噴嘴維持墨水負壓。因此，當第一閥打開時，這配置將墨水自噴嘴的滴流最小化。（墨水憑藉在列印頭噴嘴的彎形液面的表面張力，而無法自列印頭排放進入空氣管路）。

對比地，如果該第一閥被定位在該列印頭的高度的上方，當該第一閥被打開時，墨水正壓發生在列印頭噴嘴，因而增加墨水自噴嘴滴流的風險。墨水滴流在列印頭更換期間為高度地不希望的，因為使用者有墨水沾污皮膚、衣物等之增加的風險。

較佳地，該第一墨水管路包含在該墨水容器與該空氣管路之間的一第三區段，以及在該空氣管路與該第一埠之間的一第四區段。

較佳地，該第四區段係整個在該第一埠的高度或其下方。

較佳地，該噴墨印表機另包含一第二閥，用以控制通過該第三區段的墨水流。

較佳地，該第二閥係一夾管閥。

較佳地，該第一閥係一夾管閥。

較佳地，該第一閥及第二閥被容置於一多重通道夾管閥結構。

較佳地，該多重通道夾管閥結構係被組構為用以將該空氣管路及該第三區段的至少其一夾緊。

較佳地，該印表機另包含一控制器，用以控制該泵、該第一閥及該第二閥的操作。

較佳地，該列印頭係使用者可替換的。

較佳地，該墨水容器係被定位在該列印頭的高度的下方。

較佳地，該墨水容器係對大氣開放，以致在正常列印期間，墨水在重力下及於負流體靜壓被供應至該列印頭。

該印表機可包含與墨水容器流體連通的一墨水儲槽（例如可替換的墨水匣或墨水槽）。

較佳地，該印表機另包含一壓力調節系統，用以控制該墨水容器中的墨水相對於該列印頭的高度。

較佳地，該壓力調節系統包含一調節閥，用以控制自該墨水儲槽進入該墨水容器的墨水流。另一選擇地，該壓力調節系統可為墨水容器的特別的組態（例如扁平的外形），用以維持該墨水容器中的墨水相對於該列印頭的實質恆定高度。

在另一方面，所提供的噴墨印表機包含：

一列印頭，其具有一第一埠及一第二埠；

一墨水容器，用以將墨水供應至該列印頭，該墨水容器包含一供應埠及一返回埠；

一第一墨水管路，其將該供應埠及該第一埠互連；

一第二墨水管路，其將該返回埠及該第二埠互連；及

一泵，其被定位在該第二墨水管路中，其中該泵被定位在該列印頭的高度的上方。

較佳地，該第二墨水管路相較於該第一墨水管路具有較小的內部截面面積。

【圖式簡單說明】

本發明的實施例現在將以僅參照隨附圖式的範例的方式來描述，其中：

圖 1 示意地顯示根據本發明的噴墨印表機；

圖 2 顯示第一和第二墨水管路的截斷立體圖；及

圖 3 示意地顯示具有氣泡的第二墨水管路的一部份。

【實施方式】

參照圖 1，示意地顯示印表機 1 具有墨水輸送系統，其用於將墨水供應至列印頭。墨水輸送系統功能上類似於 US 2011/0279566 及 US 2011/0279562 所述者，其內容以參照方式在此併入。

印表機 1 包含墨水容器 2，其具有經由第一墨水管路 10 被連接至列印頭 4 的第一埠 8 之供應埠 6。墨水容器 2 的返回埠 12 經由第二墨水管路 16 被連接至列印頭 4 的第二埠 14。因此，墨水容器 2、第一墨水管路 10、列印頭 4 及第二墨水管路 16 界定了封閉的流體迴路。典型地，第一墨水管路 10 及第二墨水管路 16 係由撓性管件的長度所組成。

列印頭 4 係藉由第一耦接件 3 可鬆脫地將第一埠 8 與第一墨水管路 10 互連，及第二耦接件 5 可鬆脫地將第二埠 14 與第二墨水管路 16 互連的方式，而為使用者可替換的。列印頭 4 的更詳細的描述及其關聯的耦接件能在例如 US 2011/0279566 中找到。

墨水容器 2 經由被定位在墨水容器的頂板之透氣膜的形式的通氣口 18 對大氣開放。據此，在正常列印期間，墨水在重力下以負流體靜壓（“背壓”）被供應至列印頭 4。在列印頭 4 的噴嘴板 19 所經歷的背壓的量係由在墨水容器 2 中的墨水 20 的位準上方的噴嘴板的高度 h 所決定。

印表機 1 通常包含壓力調節系統，用以維持墨水容器 2 中墨水的實質恆定位準，且因此恆定高度 h 及對應的背壓。如圖 1 所示，壓力調節系統包含大量墨水儲槽 24，其經由具有壓力調節閥 30 的供應管路 28 而被連接至墨水容器 2 的入口埠 26。在一些實施例中，在第二墨水管路 16 及供應管路 28 相互連結之下，入口埠 26 及返回埠 12 可為墨水容器 2 的相同埠。

壓力調節閥 30 控制自墨水儲槽 24 進入墨水容器 2 的墨水流，俾以維持墨水容器中的墨水的實質恆定位準。如 US 2011/0279566 中所述，閥 30 可藉由墨水容器 2 內的浮筒機構的方式而被機械地控制。然而，應理解的是，其他形式的閥控制可被運用，像是監測墨水容器 2 中的墨水的位準之墨水位準感應器，結合控制器，用以基於來自墨水

位準感測器的反饋來電性地控制閥 30 的操作。

墨水儲槽 24 通常係使用者可替換的墨水匣，其經由供應耦接件 32 被連接至供應管路 28。另一選擇是，且如 US 2011/0279562 中所述，墨水容器 2 可為不具有墨水儲槽 24、供應管路 28 及調節閥 30 之使用者可替換的匣。當墨水容器 2 係使用者可替換的匣，高度 h 憑藉薄或扁平的墨水匣的高度外形而可被實質地維持恆定。扁平的墨水匣 2 的高度外形確保在滿的及幾乎空的墨水匣之間高度 h 的最小變異。

併有墨水容器 2、第一墨水管路 10、列印頭 4 及第二墨水管路 16 之封閉的流體迴路促進注墨、排墨及其他列印頭維護操作。第二墨水管路 16 包括可逆式蠕動泵 40，用以將墨水循環繞行流體管路。因此，第二墨水管路 16 具有被界定在第二埠 14 與泵 40 之間的第一區段 16a，以及被界定在返回埠 12 與泵 40 之間的第二區段 16b。僅作為慣例的方式，泵 40 的“前向”的方向對應至將墨水自供應埠 6 泵送至返回埠 12（亦即如圖 1 中所示的順時針方向），且泵的“逆向”的方向對應至將墨水自返回埠 12 泵送至供應埠 6（亦即如圖 1 中所示的逆時針方向）。

泵 40 與夾管閥結構 42 共同運作以協調各種的流體操作。夾管閥結構 42 包含第一夾管閥 46 及第二夾管閥 48，且可採用舉例如 US 2011/0279566、US 2011/0279562 及 US SN 61/752,873 中所述的任何夾管閥結構的形式，其內容在此以引用的方式併入。

第一夾管閥 46 控制通過空氣管路 50 的空氣流，其自第一墨水管路 10 被分流。空氣管路 50 終止於空氣過濾件 52，其係對大氣開放且作為用於封閉流體迴路的空氣進氣的功能。第一夾管閥 46 被定位在噴嘴板的高度的下方，俾以當第一夾管閥 46 開啓時，將來自列印頭噴嘴的墨水滴流最小化。

憑藉空氣管路 50，第一墨水管路 10 被區分成在供應埠 6 與空氣管路 50 之間的第三區段 10a，以及在第一埠 8 與空氣管路 50 之間的第四區段 10b。第二夾管閥 48 控制通過第一墨水管路 10 的第三區段 10a 之墨水流。

泵 40、第一夾管閥 46 及第二夾管閥 48 被協調各種的流體操作的控制器 44 控制。自前述，應理解的是，圖 1 所示的墨水輸送系統提供流體操作的多樣範圍。表 1 描述用於印表機 1 中所使用的一些範例流體操作之各種的夾管閥及泵的狀態。當然，這些範例流體操作的各種組合可被運用。

表格 1. 範例流體操作

流體操作	第二夾管閥 48	第一夾管閥 46	泵 40
列印	開啓	關閉	關斷
注墨	開啓	關閉	前向
待機	開啓	關閉	關斷
脈衝	關閉	關閉	逆向
排墨	關閉	開啓	前向
空	關閉	關閉	關斷

在正常列印（“列印”模式）期間，列印頭 4 在重力下以負背壓自墨水容器 2 抽取墨水。在此模式下，蠕動泵 40 功能作為關斷閥，而第一夾管閥 46 係關閉且第二夾管閥 48 係開啓，以允許墨水自供應埠 6 流動至列印頭 4 的第一埠 8。

在列印頭注墨或沖洗（“注墨”模式）期間，墨水以前向方向（亦即如圖 1 中所示的順時針方向）被循環繞行封閉的流體迴路。在此模式下，蠕動泵 40 以前向泵送方向被致動，而第一夾管閥 46 係關閉且第二夾管閥 48 係開啓，以允許墨水自供應埠經由列印頭 4 向返回埠 12 流動。這種方式的注墨可被使用來以墨水將已排墨的列印頭注墨或是自系統沖除氣泡。被沖除的氣泡返回至墨水容器 2，在此它們可經由通氣口 18 被排氣至大氣。

在“待機”模式下，泵 40 被切換成關斷，而第一夾管閥 46 係關閉且第二夾管閥 48 係開啓。“待機”模式在列印頭 4 維持負流體靜壓的墨水壓力，其係當印表機閒置時，將噴嘴板 19 上的顏色混合最小化。通常，在此模式下，列印頭被蓋住，以將墨水自噴嘴的蒸發最小化（參見，例如 US 2011/0279519，其內容以參照的方式在此併入）。

爲了確保列印頭 4 的每一噴嘴被完全地以墨水注墨，且/或將變得堵塞的任何噴嘴消除阻塞，“脈衝”模式可被運用。在“脈衝”模式下，第一和第二夾管閥 46 及 48 係關閉，而泵 40 以逆向的方向被致動（亦即如圖 1 中所示的逆時針方向），以強迫墨水通過被界定在列印頭 4 的噴嘴

板 19 中的噴嘴。

爲了替換用過的列印頭 4，必須在列印頭能自印表機移除之前將列印頭排墨。在“排墨”模式下，第一夾管閥 46 係開啓，第二夾管閥 48 係關閉，且泵 40 以前向的方向被致動，以經由空氣管路 50 自大氣抽取空氣。一旦列印頭 4 已經被排墨，印表機被設定至“空”模式，其將列印頭從墨水供應隔離出來，藉此允許具有最小墨水溢出的列印頭的安全移除。

當印表機 1 被啓動時，或當印表機自閒置期間喚醒時（例如藉由被傳送以新的列印工作），墨水輸送系統必須確保列印頭 4 在準備好列印的狀態。典型地，這將涉及注墨及/或脈衝操作，通常結合於取決於例如自最後列印工作的時間期間各種其他維護操作（例如清理、吐墨等）。

在高速噴墨列印及甚至任何列印類型的領域中，使用者一般具有在將列印工作傳送至印表機的數秒內列印將被啓動的期待。印表機喚醒時所經歷的延遲對於使用者會是令人沮喪的，尤其是如果列印工作相對地短。然而，這些“喚醒”操作係必要的，以確保自第一次列印的適切列印品質。

花在印表機“待機”的顯著的時間量係專用於自列印頭 4 及墨水輸送系統將氣泡沖除。氣泡係噴墨印表機長久以來的問題，且如果氣泡阻塞流體管線及/或噴嘴，會造成列印品質的顯著損失。典型地，氣泡係由墨水的氣體逸出

所造成；如果印表機被留在閒置一段時期，且尤其是如果印表機在那時期中經歷溫度波動（例如日/夜溫度波動），顯著數量的逸氣氣泡可能會出現在墨水輸送系統中。這些氣泡應該在列印開始之前儘可能地被移除，且這可藉由以足夠的時間期間將墨水循環通過墨水輸送系統來達成。

氣泡在墨水中具有自然的浮力，且傾向於朝向墨水輸送系統的最高點向上升起。因為氣泡自然地以墨水流的相反方向移動，此浮力使得將氣泡朝向墨水容器 2 的返回埠 12 移動通過第二墨水管路 16 為相對困難的。應理解的是，當施行“脈衝”操作時，因為其係不希望再次將氣泡自第二墨水管路導入列印頭 4，第二墨水管路 16 中的氣泡係有問題的。

為了促進在注墨或沖洗期間之氣泡在第二墨水管路 16 中朝向返回埠 12 的移動，第二墨水管路比第一墨水管路 10 具有相對地較小的內徑。圖 2 顯示分別具有內徑 d_1 及 d_2 的第一墨水管路 10 及第二墨水管路 16 的截斷立體圖。第二墨水管路 16 的內徑 d_2 係相對小於第一墨水管路 10 的內徑 d_1 。

典型地，第二墨水管路 16 具有比第一墨水管路 10 的截面面積至少 2 倍小或至少 3 倍小的截面面積。對於一預定流率，這轉化為在第二墨水管路 16 的流速係比第一墨水管路 10 的流速至少 2 倍大或至少 3 倍大。典型地， $d_1:d_2$ 的比例係在 4:1 至 1.5:1 的範圍內。舉例而言，第二

墨水管路 16 可具有在大約 1 至 2 毫米的範圍內的內徑 d_2 ，且第一墨水管路 10 可具有在大約 2 至 4 毫米的範圍內的內徑 d_1 。在一較佳的實施例，第一墨水管路 10 的內徑 d_1 係為第二墨水管路 16 的內徑 d_2 的 2 倍。

如上所預示，第二墨水管路 16 的相對較小的內徑 d_2 增加通過第二墨水管路 16 的墨水之流速，其促進時氣泡夾帶到相對快速流動的墨水中。這協助比其他方法的案例更迅速地自第二墨水管路 16 移除氣泡。額外的優點是減少在第二墨水管路 16 中‘攔困的’墨水的體積。

另一方面，在第一墨水管路 10 的任何氣泡在列印頭注墨操作期間自然地跟隨墨水的流動，且不需要額外的促進以變得被夾帶在墨水流中。據此，第一墨水管路 10 的內徑 d_1 能對於列印需求而被最佳化。通常，就較平順的至列印頭 4 的墨水輸送及減小阻塞的風險而言，用於第一墨水管路 10 的相對較大的直徑係為理想的。

除了相對於第一墨水管路 10 減少第二墨水管路 16 的內徑的手段外，氣泡的移除藉由將蠕動泵 40 定位在噴嘴板 19 的高度的上方而進一步地增進。據此，且現在參照圖 3，氣泡 60 傾向於通過第二墨水管路的第一區段 16a 朝向蠕動泵 40 向上升起。一旦氣泡已移動超過蠕動泵 40 進入第二墨水管路的第二區段 16b，除非泵以逆向的方向被致動，否則它們無法以相反的方向返回超過泵並回到列印頭 4 中。爲了在泵以逆向的方向被致動時（例如在“脈衝”操作期間）使氣泡不會返回至列印頭 4，第二墨水管

路的第一區段 16a 的體積較佳地係比在“脈衝”操作期間被強迫通過列印頭的墨水的體積還大。不證自明地，所不欲的是如果在第二區段 16b 的任何氣泡能夠在“脈衝”操作期間再進入列印頭 4，而確保第一區段 16a 的足夠體積將此發生的風險最小化。

如上所述，上述的這些方法將印表機 1 的氣泡清除的效率最佳化，且因此藉由減少將氣泡自墨水輸送系統沖除所需要的時間量，致使減少的“喚醒”時間。

爲了清楚起見，本發明已經就單一墨水通道作描述。然而，當然應了解的是，本發明可被運用在多重墨水通道（例如 CMYK、CMYKK、CMY 等）。舉例而言，列印頭 4 可包含 N 個墨水通道，其自 N 個墨水容器 2 被供應以墨水，而 N 個墨水容器 2 的每一個經由各自的第一和第二墨水管路 10 及 16 被連接至列印頭。（典型地，N 爲從 2 至 10 的整數）。在多重墨水通道的案例中，列印頭 1 通常在墨水輸送系統中運用共用的組件，像是多重通道蠕動泵 40、多重通道夾管閥結構 42 及多重通道列印頭耦接件 3 及 5。

當然應了解的是，本發明已藉由僅爲範例的方式被描述，且細節的修改在隨附之申請專利範圍所界定的本發明的範疇下可被作成。

【符號說明】

1：印表機

- 2：墨水容器
- 3：第一耦接件
- 4：列印頭
- 5：第二耦接件
- 6：供應埠
- 8：第一埠
- 10：第一墨水管路
- 10a：第三區段
- 10b：第四區段
- 12：返回埠
- 14：第二埠
- 16：第二墨水管路
- 16a：第一區段
- 16b：第二區段
- 18：通氣口
- 19：噴嘴板
- 20：墨水
- 24：墨水儲槽
- 26：入口埠
- 28：供應管路
- 30：壓力調節閥
- 40：蠕動泵
- 42：夾管閥結構
- 44：控制器

46：第一夾管閥

48：第二夾管閥

50：空氣管路

52：空氣過濾件

60：氣泡

d_1 ：內徑

d_2 ：內徑

h ：高度

申請專利範圍

1. 一種噴墨印表機，包含：

一列印頭，其具有一第一埠及一第二埠；

一墨水容器，用以將墨水供應至該列印頭，該墨水容器包含一供應埠及一返回埠；

一第一墨水管路，其將該供應埠及該第一埠互連；

一第二墨水管路，其將該返回埠及該第二埠互連；及

一泵，其被組構為用以將墨水自該供應埠泵送至該返回埠，其中該第二墨水管路相較於該第一墨水管路具有較小的內部截面面積。

2. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該第一墨水管路及該第二墨水管路至少部份地分別被第一管件及第二管件所界定，其中該第二管件相較於該第一管件具有較小的內徑。

3. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該泵係一蠕動泵，其被定位在該第二墨水管路中，該蠕動泵被組構為當被致動時，將墨水泵送通過該第二墨水管路，且當未被致動時，將該第二墨水管路關閉。

4. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該泵被定位在該列印頭的高度的上方。

5. 如申請專利範圍第 4 項之噴墨印表機，其中該第二墨水管路包含在該第二埠與該泵之間的一第一區段，以及在該泵與該墨水容器之間的一第二區段，且其中該第一區段係整個在該列印頭的該高度或其上方。

6. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該墨水容器係被定位在該列印頭的高度的下方。

7. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該墨水容器係對大氣開放。

8. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，另包含：
一空氣管路，其被連接至該第一墨水管路，該空氣管路具有與大氣流體連通的一空氣入口；及
一第一閥，其被組構為用以控制通過該空氣管路的空氣流，其中該第一閥被定位在該列印頭的高度的下方。

9. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該第一墨水管路包含在該墨水容器與該空氣管路之間的一第三區段，以及在該空氣管路與該第一埠之間的一第四區段。

10. 如申請專利範圍第 9 項之噴墨印表機，其中該第四區段係整個在該第一埠的該高度或其下方。

11. 如申請專利範圍第 9 項之噴墨印表機，另包含一第二閥，用以控制通過該第三區段的墨水流。

12. 如申請專利範圍第 11 項之噴墨印表機，其中該第二閥係一夾管閥。

13. 如申請專利範圍第 12 項之噴墨印表機，其中該第一閥係一夾管閥。

14. 如申請專利範圍第 13 項之噴墨印表機，其中該第一閥及第二閥被容置於一多重通道夾管閥結構中，該多種通道夾管閥結構被組構為用以將該空氣管路及該第三區段的至少其一夾緊。

15. 如申請專利範圍第 9 項之噴墨印表機，另包含一控制器，用以控制該泵、該第一閥及該第二閥的操作。

16. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該列印頭係使用者可替換的。

17. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，另包含一壓力調節系統，用以控制該墨水容器中的墨水相對於該列印頭的高度。

18. 如申請專利範圍第 17 項之噴墨印表機，另包含與該墨水容器流體連通的一墨水儲槽。

19. 如申請專利範圍第 18 項之噴墨印表機，其中該壓力調節系統包含一調節閥，用以控制從該墨水儲槽進入該墨水容器的墨水流。

20. 如申請專利範圍第 1 項之噴墨印表機，其中該泵係一可逆式泵，且另被組構為用以將墨水自該返回埠泵送至該供應埠。

圖式

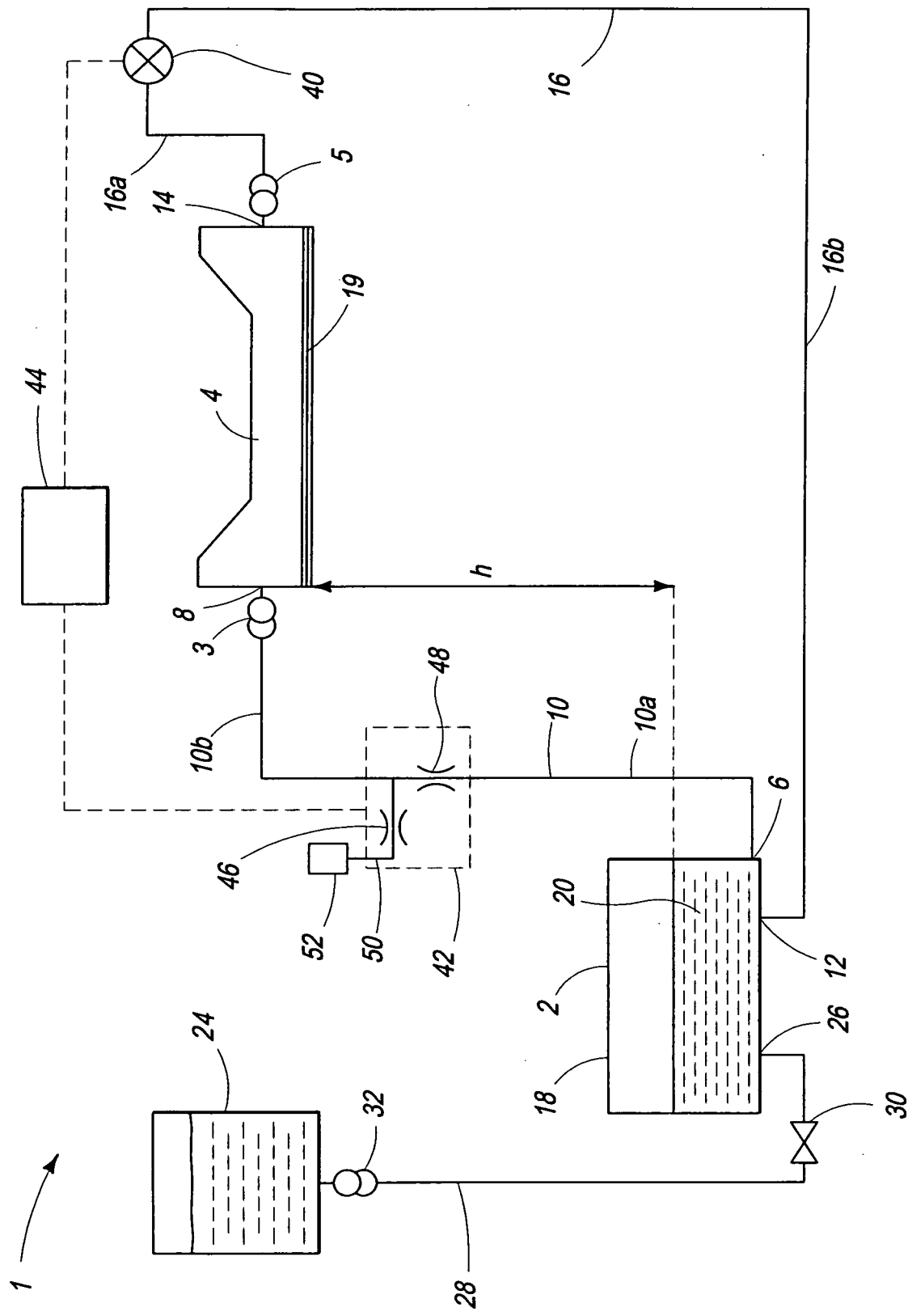


圖 1

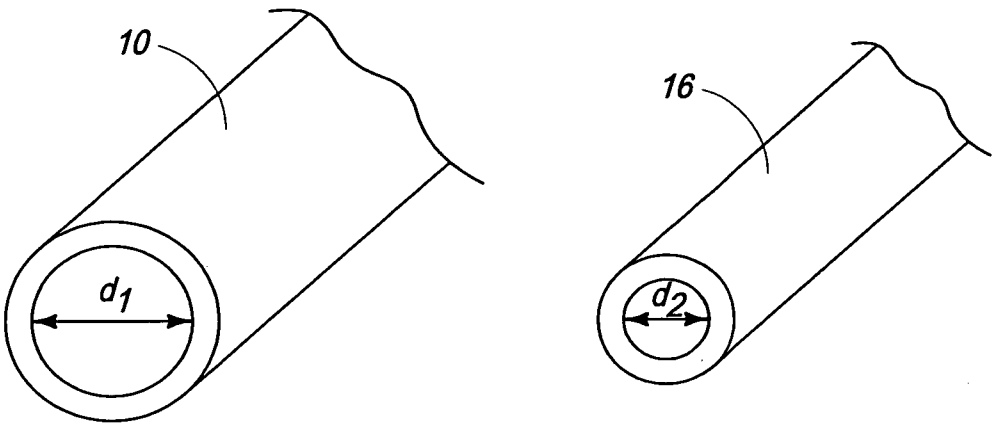


圖 2

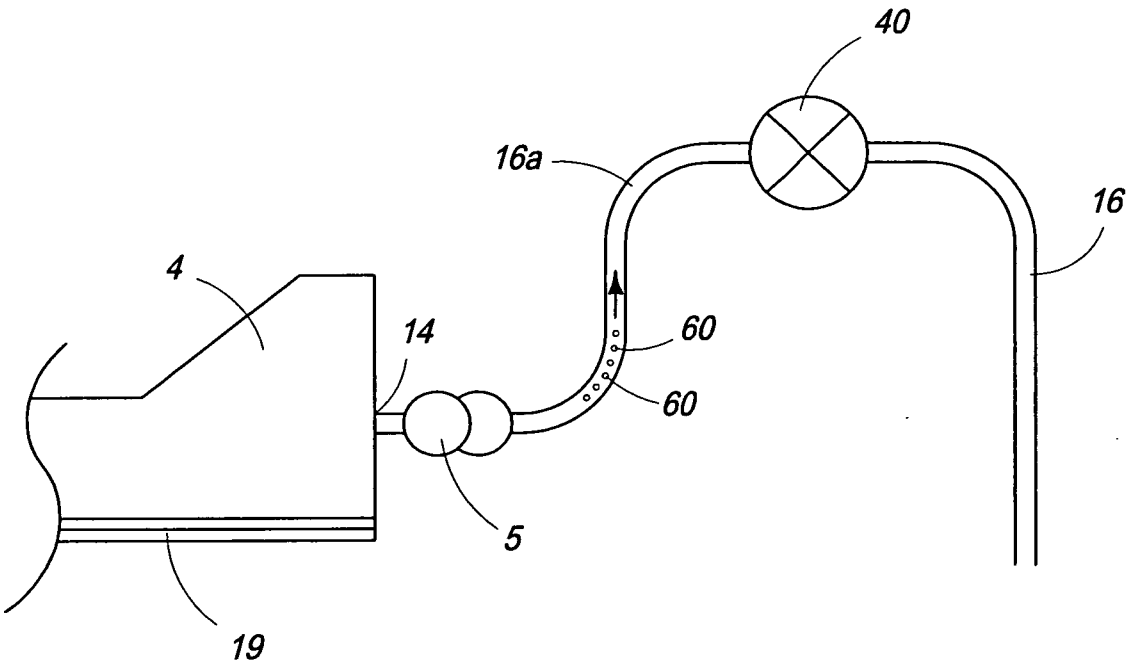


圖 3