

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95129258

※申請日期：2006年8月9日

※IPC分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

B05C11/10

塗料循環系統及方法

PAINT CIRCULATING SYSTEM AND METHOD

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·伊利諾工具工程公司

ILLINOIS TOOL WORKS, INC.

代表人：(中文/英文)

可洛馬克W

CROLL, MARK W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國伊利諾州格蘭景西湖街3600號 郵遞區號 60026-1215

3600 West Lake Avenue, Glenview, IL 60026-1215, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文)

1. 史密斯亞倫 A/SMITH, ALAN A.

2. 伍德奈格 C/WOOD, NIGEL C.

3. 湯瑪士麥可 A/THOMAS, MICHAEL A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.英國/UK
- 2.英國/UK
- 3.美國/USA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2005 年 9 月 13 日；11/225,723

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

國 籍：(中文/英文)

- 1.英國/UK
- 2.英國/UK
- 3.美國/USA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2005 年 9 月 13 日；11/225,723

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種塗料循環系統及方法，其為一種適合用在自動化噴灑完工處理之類型。

【先前技術】

傳統式塗料噴灑系統，其為例如在汽車製造過程中使用之類型，通常由數條塗料線所組成，各條提供一不同之顏色塗料給一噴灑台(spray booth)以散佈至一定數目的使用者點(例如噴灑施用器 spray applicators)。通常而言，在任一次噴灑或使用中時只限一種顏色，所以僅能主動地使用一線，同時剩餘之線維持準備使用之狀態。

當一系統並未在使用中因為未準備噴灑該塗料時，通常仍會藉由從一塗料槽(paint tank)抽取塗料並繞著一路線輸送最後回到該槽的方式，來維持在該塗料線中之該噴灑壓力及噴灑速度。如此做法有兩個原因：第一，因為該液態塗料必需保持移動狀態，否則在該等塗料線中會開始產生色素沉澱(pigmentation)的現象；第二，因為該等線在開始噴灑前必需先準備好所需之壓力。然而，將該等線保持在一定壓力下是很耗費能源的。

為了確保該塗料在噴灑時能在該所需壓力下，使用一背壓調整器(BPR)與該塗料幫浦結合以調整並維持該所需流體壓力並在該噴灑台處流動。在習知系統中，需手動地調整該 BPR 並使用一在一隔板上動作之螺旋彈簧(coil

spring)來改變一流動通路的寬度。藉由控制該返回至該塗料槽之流體流量的方式，此有助於維持該 BPR 上游之塗料壓力。同樣地，在許多系統中(像是那些使用某種類型之渦輪或多葉幫浦(lobe pump))該幫浦將被設定成能運作在一固定壓力及流量中，且該 BPR 能用來維持該所需之系統壓力。在此類型之系統中，該 BPR 藉由調整流量來控制系統壓力，以補償在噴灑台處所使用之大量流體的變化。因此，各條線通常係運作在需要噴灑的狀態下，無論該塗料是正準備使用或僅在循環中。此極度地無效率且造成大量能源的浪費。例如，一系統一天運作 24 小時的時間，而噴灑各獨立顏色的時間或許僅需，譬如說，一天 1 小時。即使在一整天 23 小時中並不需該塗料運作在全系統壓力及流量下，然各個幫浦仍需一天 24 小時都運作在該壓力及流量下以符合該系統需求。

此外，一需提供一較高流量及壓力以用於一較長時間週期的幫浦，將遭受到較高的磨損率，跟一更加謹慎使用的幫浦相較下其在一較短時間週期內就需加以維護。

【發明內容】

根據本發明，該塗料循環系統包含一幫浦，其用於抽取環繞該系統之塗料，以及一背壓調整器(BPR)，其實質地消除該 BPR 之上游塗料之壓力變動(fluctuations)。控制構件控制該幫浦及該 BPR，以在一流動模式，其中能保持一環繞該系統之塗料的所需流量、以及一壓力模式，其中能保持

在該幫浦及該 BPR 之間塗料之壓力，以上兩者其中之一運作。

在本發明之具體實施例中，在該流動模式中，將該 BPR 設置成停用，以便允許塗料能在不需因應壓力變動下流動。該 BPR 較佳地為一自動化類型，藉此提供啟動構件（像是壓縮氣體或是液壓流體）以啟動及／或停用該 BPR。該 BPR 包含一隔板，其係由在一側之彈簧，以及由在其他側之該塗料壓力來產生作用。在該流體模式中，可將該等控制構件設置成控制該幫浦，以便能在一固定流量下抽取塗料。該固定流量為一低流量，其係保持或僅超過一該塗料所需之最低流量。

本系統之一優點在於，當在該噴灑台處不需要加壓（Pressurised）塗料時，該系統能將該 BPR 及幫浦放置到該流體模式內。在此流動模式中，不須在該等線中維持一高塗料壓力，且該幫浦可運作在一穩定、低流量率下以減少能源消耗及磨損。

在本發明之具體實施例中，當在該壓力模式中時，將該 BPR 設置成啟動，以便因應於在該塗料壓力中之改變來維持一實質上該 BPR 上游之常態壓力。在該壓力模式中，將該幫浦設置成在一預設壓力下傳遞塗料。該幫浦為一可變速度、或一可變容量幫浦，其因應於一控制訊號以維持該預設壓力。可在該幫浦出口、或在該系統中其他適當位置處提供一壓力感測器，以提供一壓力訊號當作針對一控制訊號之基礎。可將該等控制構件排置成能接收該壓力訊號

及能提供該控制訊號到該幫浦，以用於維持該壓力。

其優點是，當在該噴灑台處需要塗料時，可藉由啟動（亦即開啟）該 BPR 及運作該幫浦以在一高壓力下傳遞塗料的方式，將該系統放置到該流體模式內，從而確保該塗料在該所需流量及壓力下被傳遞至該噴灑台。

在本發明之具體實施例中，該控制器為可運作以因應於一要求訊號在該流動模式及該壓力模式之間來切換該系統。該要求訊號係從一工廠排程或從一「工作佇列」資料處理設備所提供。

在本發明之一具體實施例中，該控制器包含一控制卡，其用於在一可程式控制器或電腦裝置中掛載（mounting）。該控制卡係較佳地提供複數個輸入及輸出終端，其用於從在該系統中之感測器處接收訊號及用於提供控制訊號給該 BPR 及該幫浦。該控制卡可提供一連接到一圖像系統的資料鏈結，以用於設定及監測之目的。

該控制卡可包括複數個通道，其用於控制複數個塗料循環系統，各通道提供塗料給一噴灑台。該複數個塗料循環系統各者可提供一不同顏色之塗料給該噴灑台。

其優點是，該系統可用一種將允許該「工作佇列」資料來控制循環系統作業參數的方式來運作。「工作佇列」資料是定義成由軟體收集而成的資料，一但零件已經載入到一運送系統上，該軟體監測遍佈於一自動化 OEM、階層 1(Tier 1)或工廠之零件的位置。該工作佇列資料可用來提供要求訊號給該等顏色閥(valves)以開啟或關閉在該噴灑台中對

該等施用器的顏料供應。用相同方法，連同本發明之系統，該工作佇列資料現在可用來提供能自動地加壓或減壓該循環系統的命令訊號，視在該施用器端之需要而定。此能力提供關於塗料磨損(修剪)能源使用及一般幫浦組件磨損的良好節省能力。

【實施方式】

參考第 1 圖，一塗料循環系統 10 包括一塗料槽 11，該塗料槽含有一液態塗料之一蓄水池。一幫浦 12 係可運作以從該塗料槽 11 處供應塗料，選擇性地通過一塗料過濾器 13，到一噴灑台 14。該噴灑台 14 典型地包括一或多個施用器 16。例如，此些施用器可為由機器手臂所操作之噴嘴。任何未使用塗料會流過該噴灑台並經由一 BPR 15 返回到該塗料槽 11。

在此設定中，該 BPR 15 係用於將在該系統中之上游壓力控制在所欲位準，當該塗料為使用中時該位準通常為 5 到 10 bar 之程度。該 BPR 15 典型地包括一隔板，該隔板之一側是藉由一螺旋彈簧來作用。輸入該 BPR 15 之塗料壓力推動該隔板對抗該彈簧力以開啟一針對塗料之通道。在塗料壓力中的任何下降會造成該隔板在該彈簧力作用下移動，並傾向於關閉該通道。此當成對塗料流之限制，其意味著一更大壓力降 (pressure drop) 發生在跨於該 BPR 15 處，以至於該上游壓力能維持。該作用於該隔板上之彈簧力是預先設定的，以至於該 BPR 15 能作用以維持一設

定上游壓力。

第 1 圖之該已知循環系統係根據準備設定之幫浦流量，以提供來自該塗料出發點(亦即施用器 16)之最大流動要求。當由於塗料之使用而塗料線壓力下降時，該 BPR 15 關閉以減少該流體流動返回到該塗料槽 11，因此維持該所欲線壓力。

參考第 2 圖，根據本發明顯示一系統 20，其中與在第 1 圖中所示為均等之組件具有相同參考數字。在此情況下，一電子可變速度幫浦 22，在此後視為一智慧型幫浦，從該塗料槽 11 處抽取該塗料到該噴灑台 14。雖然在此描述之該智慧型幫浦為一電子幫浦，對於在該領域中熟悉技術人士而言將可察知到可使用替代幫浦，例如空氣驅動或液壓驅動幫浦。該智慧型幫浦 22 包括一壓力感測器 24。未在該噴灑台 14 中使用之塗料為會經由一自動化控制 BPR 25 循環回歸到該塗料槽 11，在此後視為一智慧型 BPR。該智慧型 BPR 為一種可藉由一合適控制機制來啟動及停用的類型，例如壓縮氣體或液壓流體。此一調整器之一範例在申請人的同時申請，其名稱為“Back Pressure Regulator”的英國專利案中，其內容是從一控制器 26 處所控制。一來自該壓力感測器 24 之訊號係提供成一對該控制器 26 的輸入。在一範例性具體實施例中，該控制器包含一智慧卡，同時將會在以下更加詳細地描述。

該控制器 26 係設置成控制該智慧型幫浦 22 及該智慧型 BPR 25，以至於此些裝置將運作在一流動模式或一壓力

模式中。該模式可從工作佇列資料中決定。

當在該等施用器 16 處(依照工作佇列資料)需要塗料時，該系統 20 將運作在該壓力模式中。該控制器 26 將發出一命令訊號，該訊號將造成該智慧型 BPR 準備啟動，以至於其將運作以根據依預先設定壓力來維持該上游壓力。該使用者將亦能將該所欲系統壓力預先設定到該控制器 26 的一記憶體內，例如，在初始開機期間經由一膝上型電腦或個人電腦輸入。程式化該控制器 26 以控制該幫浦速度，以至於將能藉由使用一適當的控制迴路來維持該壓力。該壓力感測器 24 傳輸在該塗鴉線中之該實際壓力到該控制器 26，其藉由使用該控制迴路來反應以輸出一控制該智慧型幫浦 22 之速度的訊號。例如，若該塗料壓力由於在施用器 16 處使用的緣故，在該線中下降到低於該設定壓力，該幫浦 22 將加速以便維持壓力。注意：該智慧型 BPR 25 將於初始動態地減少該返回至該塗料槽 11 之流體量，以便維持該設定壓力。一旦該 BPR 25 不再能維持該系統壓力，則該智慧型幫浦 22 只能加速。

當不需要材料(依照工作佇列資料)時，該系統 20 將運作在流動模式。該使用者將能輸入該所需之最小流量以符合如同由材料供應者所建議般之該所欲最小塗料速度，而該控制器將控制該智慧型幫浦 22 以運作在所需速度好提供此最低流量。此外該控制器將發出一命令以停用該智慧型 BPR 25。該智慧型 BPR 25 將不再運作以維持該上游壓力，以至於該唯一系統背壓將由於該管道摩擦阻力而產

生。能源使用現在將會在一最小狀態。

參考第 3 圖，更多細節顯示在一示範性控制器 26，其用於控制第 2 圖之該系統 20 的智慧型幫浦 22 及智慧型 BPR 25。此控制器 26 包括一智慧卡 30。該智慧卡典型地包含一或多個儲存在一塑膠載體(plastic carrier)內之印刷電路板(PCBs)且可掛載至一在一客製(purpose built)或一已存在的控制面板中之鋁軌(DIN rail)。該智慧卡 30 含有電路系統，其包括一可程式記憶體及一處理器。替代地，該智慧卡可包括一介面，其用於與一外部處理器通訊，例如一 PLC 或一電腦。該智慧卡可包括複數個(例如 8)通道，在該卡上之各個通道準備用於控制若干塗料線中之一，該等塗料線各者提供一不同顏色，饋送至該噴灑台。此些包括：

- 一數位輸入 41，其用於接收一系統模式訊號
- 一輸入 42，其用於從該壓力感測器 24 處接收一訊號(例如 4-20 mA)。
- 一輸出 43，其用於將一對應於一頻率之訊號(例如 4-20 mA)提供至一 AC 頻率反向器 32，以控制該智慧型幫浦 22 之速度。
- 一輸出 44(例如 能以 50mA 來驅動 24v)，其用於控制一閥 34 之切換，以連接／斷連壓縮氣體 36 對該智慧型 BPR 25 之供應。

此外，該智慧卡提供一序列通訊鏈結 45。此係當作一對一電腦 38(亦即 一 PC 或一膝上型電腦)之資料鏈結來使

用，該電腦包括一用於設定該智慧卡、以及監測、資料登入與系統參數顯示之影像系統。該電腦 38 亦可經由一或多個有關於該作業系統之其他作業參數的輸入 47 來接收資料，例如交跨於該塗料過濾器 13 之不同壓力，或在該塗料槽 11 上之位準指示器。該智慧卡 30 亦可提供一進一步資料鏈結到另一相似之智慧卡，以至於複數個智慧卡可串聯成一單一控制系統。

在使用中，經由該通訊鏈結 45 在初始開機處從該膝上型電腦或 PC 38 處，輸入設定點值到該智慧卡 30。來自該軟體之工作佇列資料回報已準備好被製作那一個塗料系統（亦即那一個顏色），該軟體係監測通過該工廠所運送之零件的位置，此資料將由該智慧卡 30 所接收，以據此控制該智慧型幫浦以及智慧型 BPR 25。該工作佇列資料係藉由 CCR 區域網路或藉由數位輸入 41 之方式，傳輸至該智慧卡 30 及該監測 PC 38。

在該記憶卡 30 上之記憶體包括一程式化控制演算法，其係當該系統係運作在壓力模式時，定義該用於該智慧型幫浦 22 之作業的控制迴路，以回應來自該壓力感測器 24 所感測之壓力。

作業次序：

非使用中材料（工作佇列載入資料顯示對於塗料沒有立即需求）

- 智慧型幫浦 22 運作在流動模式。一預設頻率設定與該所需低流量相等以維持該特定最小塗料速度。

- 完全地卸載(停用)該智慧卡 BPR 25。
- 該系統使用該需要克服該塗料線壓損失之壓力，來運作在所建議之最低流量。因此塗料修剪、能源使用及幫浦磨損能維持在最小程度。

將短暫所需之材料(在該等施用器需要顏色之前)。

資訊將自動地由該工作佇列載入資料所提供。

- 啟動該智慧型 BPR 25 以提供該預設系統壓力。
- 切換該智慧型幫浦 22 至壓力模式。該壓力設定是預設且該控制器 26 將依照該控制迴路來運作該智慧型幫浦 22，該控制迴路根據該壓力在該壓力感測器 24 處進行感測。
- 若該系統壓力由於在該等施用器 16 處之命令而下降，該 BPR 25 將為了維持壓力而動態地關閉。若該 BPR 25 可不再維持系統壓力，則該智慧型幫浦 22 將自動地加速，因此將該壓力維持在該設定點。
- 該系統將持續運作在此模式中直到該工作佇列資料顯示了不再需要該塗料材料。

不再需要之材料(在該噴灑台不再需要顏色之後)

- 切換該智慧型幫浦 22 至流動模式。該預設頻率設定與所需流量相等以維持在該線中的最小塗料速度。
- 完全地卸載(停用)該智慧型 BPR。

吾人將體認到在壓力模式中，在該噴灑台處該塗料壓力之控制係由該智慧型幫浦 22 及該智慧型 BPR 25 之運作的結合所造成。表格 1 提供一範例，其顯示流量該智慧型幫

浦 22 或通過該智慧型 BPR 25 之該塗料流量會由依通過該等施用器 16 所輸出之塗料的不同數量而改變。在此範例中，有五個施用器，其稱呼為 A1、A2、A3、A4 及 A5。並顯示四種塗料使用之不同比率。

在狀態 1，該系統已切換成該壓力模式，但尚未有任何塗料通過該等施用器被輸出。該智慧型幫浦提供一 9 L/min 之流量以確保在該等施用器端之該所需塗料壓力，且此流動之全部會通過該智慧型 BPR 循環該系統。

在狀態 2，兩個施用器正以之 2 L/min 比率進行噴灑，同時一者是以 2 L/min 比率噴灑而其他兩者則未噴灑。所輸出之總數為 5 L/min。在此狀態下，通過該 BPR 之流動下降至 4 L/min 以及該智慧型幫浦持續提供一 9 L/min 之流量的情形並未發生，反而是通過該智慧型 BPR 循環之塗料量只有下降至 6 L/min，同時該智慧型幫浦增加其速度以提供一 11 L/min 之流量。

同樣地，在狀態 3 中，該等施用器全部係以各者 2 L/min(總共為 10 L/min)之比率輸出，同時該智慧型幫浦已增加其速度以 13 L/min 傳遞，而該通過該 BPR 循環返回之總數已下降至 3 L/min。此意味者該智慧型 BPR 仍能控制該上游壓力，即使該所輸出塗料之數量是多於原本所提供的。當所噴灑之數量在隨後有增加時，在該噴灑台處該塗料之壓力將因此持續以由該智慧型 BPR 維持。

在狀態 4，該等施用者係以其各者之最大容量 3 L/min(總共為 15 L/min)進行噴灑。在此情況下，不須通過該智慧型

BPR 來提供任何流動同時在該系統中輸出之塗料數量可不再進一步的增加。該智慧型 BPR 因此關閉該返回至該塗料槽之線而該流動全部係由該智慧型幫浦 (15 L/min) 所提供。

表格 1

狀態	A1 L/min	A2 L/min	A3 L/min	A4 L/min	A5 L/min	幫浦 流 L/min	BPR 流 L/min
1	0	0	0	0	0	9	9
2	0	2	2	1	0	11	6
3	2	2	2	2	2	13	3
4	3	3	3	3	3	15	0

【圖式簡單說明】

本發明之特定具體實施例係在該附加圖式中說明，其中：

第 1 圖為一已知塗料循環系統之概示；

第 2 圖為根據本發明之一塗料循環系統之概示；

第 3 圖為在第 2 圖中之該塗料循環系統內使用的一控制器之概示。

【主要元件符號說明】

塗料循環系統 10

塗料槽 11

幫浦 12

塗料過濾器 13

噴灑台 14

背壓調整器 15

施用器 16

電子可變速度幫浦 22

壓力感測器 24

智慧型 BPR 25

控制器 26

智慧卡 30

AC 頻率反向器 32

閥 34

壓縮氣體 36

電腦 38

數位輸入 41

輸入 42

輸出 43

輸出 44

序列通訊鏈結 45

五、中文發明摘要：

一種塗料循環系統可適用於在一產品完工設備中提供塗料給施用器 (applicator)。該系統包括一幫浦 (pump)，其用來環繞著該系統噴上塗料，以及一背壓調整器 (back pressure regulator)，其實質上用來消除在該 BPR 之系統上游塗料之壓力變動 (fluctuations)。茲提供控制構件來控制該幫浦及該 BPR 以在一流動模式，其中能維持一環繞該系統之塗料的所需流量 (flow rate)；以及一壓力模式，其中能維持在該幫浦及該 BPR 之間塗料之壓力，以上兩者其中之一運作。該塗料循環方法包括將該幫浦及 BPR 間之運作在該流動模式及該壓力模式之間切換。

六、英文發明摘要：

A paint circulating system is suitable for providing paint to applicators in a product finishing facility. The system includes a pump for pumping paint around the system and a back-pressure regulator (BPR), which substantially eliminates pressure fluctuations of paint in the system upstream of the BPR. Control means are provided for controlling the pump and the BPR to operate in one of a flow mode, wherein a required flow rate of paint around the system is maintained, and a pressure mode, wherein a pressure of paint between the pump and the BPR is maintained. The paint circulating method includes switching operation of the pump and the BPR between the flow mode and the pressure mode.

十、申請專利範圍：

1. 一種適用於提供塗料給在一產品完工設備中之施用器的塗料循環系統，該系統至少包含：

一幫浦，其用於抽取環繞該系統之塗料；

一背壓調整器(BPR)，其實質地消除該 BPR 之上游塗料之壓力變動(fluctuations)；

控制構件，其用來控制該幫浦及該 BPR，以在一能保持一環繞該系統之塗料的所需流量的流動模式，以及一能保持在該幫浦及該 BPR 之間塗料之壓力的壓力模式中，兩者其中之一運作。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中，在該流動模式中，將該 BPR 設置成停用，以便允許塗料能在不需因應壓力變動下流動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之塗料循環系統，其中該 BPR 為一自動化類型，藉此提供啟動構件以啟動及／或停用該 BPR。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之塗料循環系統，其中該等啟動構件包含壓縮氣體。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之塗料循環系統，其中該等

啟動構件包含一液壓流體(hydraulic fluid)。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述之塗料循環系統，其中該 BPR 包含一隔板(diaphragm)，其係由在一側之彈簧，以及由在其他側之該塗料壓力來產生作用。

7. 如申請專利範圍第 3 項所述之塗料循環系統，其中該 BPR 包含一隔板，其係由在一側之流體壓力，以及由在其他側之該塗料壓力來產生作用。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中，在該流體模式中，將該等控制構件設置成控制該幫浦，以便能在一固定流量下抽取塗料。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之塗料循環系統，其中該固定流量為一低流量，其係保持或僅超過一該塗料所需之最低流量。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中，當在該壓力模式中時，將該 BPR 設置成啟動，以便因應於在該塗料壓力中之改變來維持一實質上該 BPR 上游之常態壓力。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中，在該壓力模式中，將該幫浦設置成在一預設壓力下傳遞塗料。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之塗料循環系統，其中該幫浦為一可變速度幫浦，其因應於一控制訊號以維持該預設壓力。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之塗料循環系統，其中該幫浦為一可變容量幫浦，其因應於一控制訊號以維持該預設壓力。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中提供一壓力感測器以提供一壓力訊號當作針對一控制訊號之基礎。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之塗料循環系統，其中將該等控制構件排置成能接收該壓力訊號及能提供該控制訊號到該幫浦，以用於維持該壓力。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中該控制器為可運作以因應於一要求訊號在該流動模式及該壓力模式之間來切換該系統。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之塗料循環系統，其中該要求訊號係從一工廠排程設備所提供。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之塗料循環系統，其中該要求訊號係從一「工作佇列」資料處理設備所提供。

19. 如申請專利範圍第 1 項所述之塗料循環系統，其中該等控制構件包含一控制卡，其用於掛載(mounting)在一可程式電腦裝置中。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之塗料循環系統，其中該控制卡提供複數個輸入及輸出終端，其用於從在該系統中之感測器處接收訊號及用於提供控制訊號給該 BPR 及該幫浦。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之塗料循環系統，其中該控制卡提供一連接到一圖像系統的資料鏈結，以用於設定及監測之目的。

22. 如申請專利範圍第 19 項所述之塗料循環系統，其中該控制卡包括複數個通道，其用於控制複數個塗料循環系統，各通道提供塗料給一噴灑台。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之塗料循環系統，其中該複數個塗料循環系統各者提供一不同顏色之塗料給該噴灑台。

24. 一種關聯於一塗料噴灑台之使用的塗料循環系統，該系統至少包含：

一可變速度幫浦，其用於抽取環繞該系統之塗料；

一背壓調整器，其可運作在一啟動狀態中以因應於流入該背壓調整器之塗料的壓力變動，來改變塗料之流量，以便維持上游塗料壓力，而在一停止狀態中，塗料是通過該調整器自由流動；以及

一控制器，其用於控制該系統以運作在一流動模式及一壓力模式其中之一，

其中：

在該流動模式中，該控制器係設置成將該背壓調整器放置在該停止狀態中並將該幫浦運作在一固定速度，以便在一最小壓力下提供環繞該系統之塗料的所需流量，以及

在該壓力模式中，該控制器係設置成將該背壓調整器放置在該啟動狀態中並控制該幫浦速度，以便在該噴灑台處維持塗料之壓力，

該控制器進一步可運作以因應於一要求訊號在該流動模式及該壓力模式之間來切換該系統。

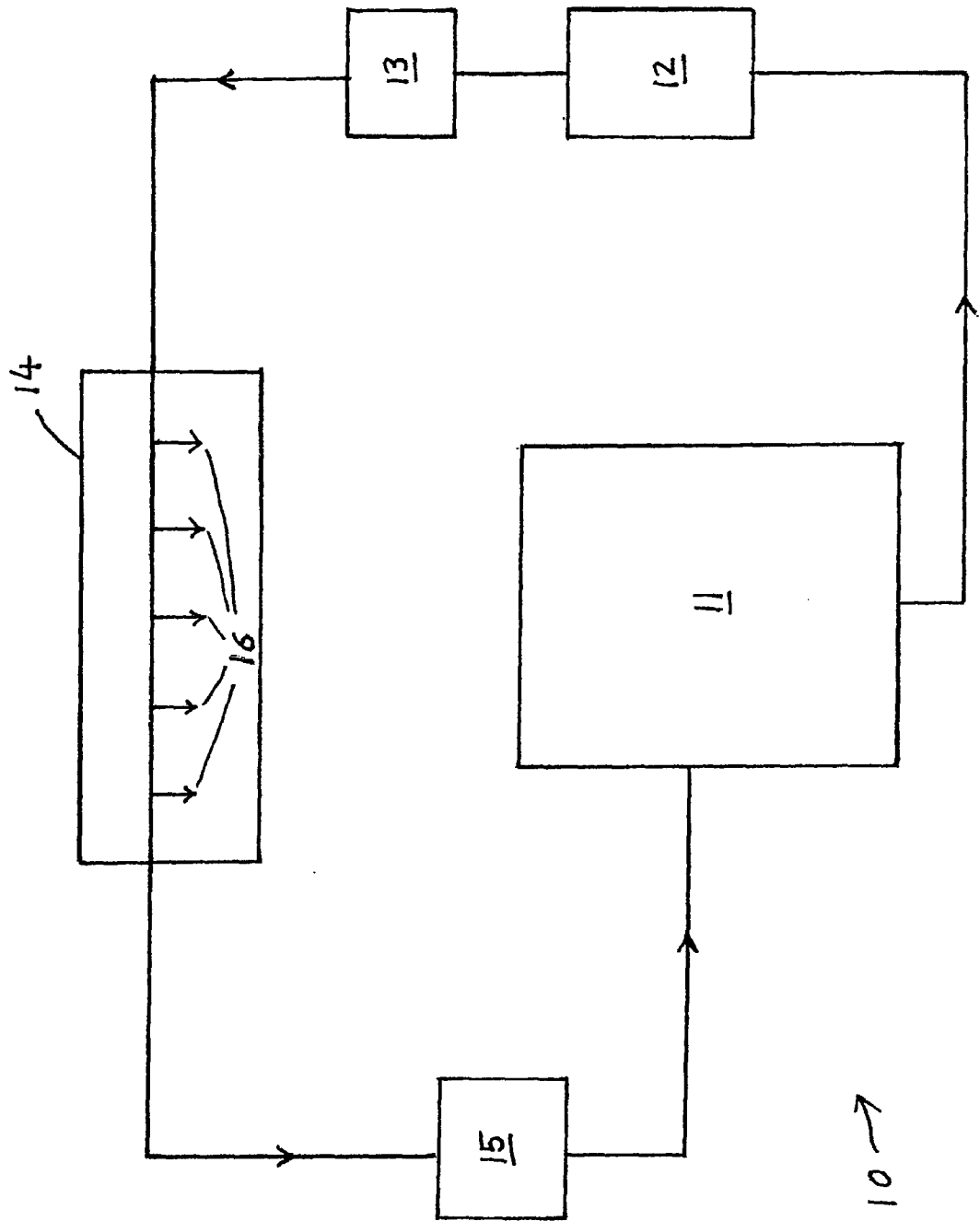
25. 一種運作一塗料循環系統以提供塗料給在一產品完工設備中之施用器的方法，該系統包含：

一幫浦，其用於抽取環繞該系統之塗料；

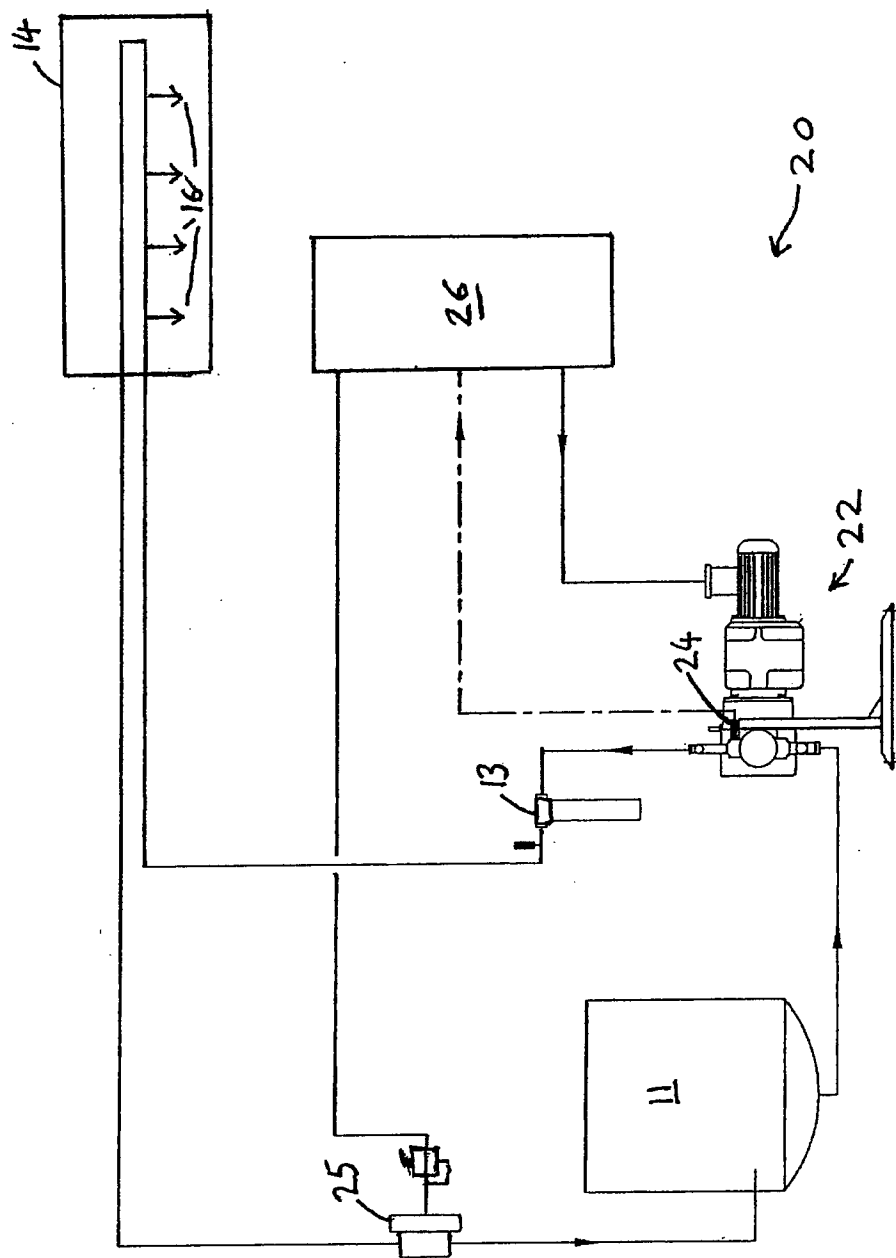
一背壓調整器(BPR)，其實質地消除該 BPR 之上游塗料之壓力變動；以及

控制構件，其用來控制該幫浦及該 BPR，該方法至少包含以下步驟：

切換步驟，其係在一能維持一環繞該系統之塗料的所需流量的流動模式；以及一能維持在該幫浦及該 BPR 之間塗料之壓力的壓力模式，以上兩者之間切換該幫浦及該 BPR 的運作。



第 1 圖(先前技術)



第 2 圖

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

塗料槽 11

電子可變速度幫浦 22

塗料過濾器 13

壓力感測器 24

噴灑台 14

智慧型 BPR 25

施用器 16

控制器 26

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無