

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家(地區)申請專利：

- 1.美國；2003年01月23日；60/442,027
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.美國；2003年01月23日；60/442,027
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係關於流體之流量控制領域。更具體言之，本發明係關於一種回應流體流量迴路內變化以控制經過該流體流量迴路之流量之方法與裝置。

【先前技術】

流體流量迴路大體上包括多個流體處理硬體，諸如熱交換器、閥、容器、滾筒等等藉由一系列管路連接到一起以形成該迴路。在許多實例中，一種流體傳輸裝置(諸如一壓縮機或泵)提供驅動流體經過該迴路之原動力。裝置裝置通常經過流體傳輸裝置之該流體流量取決於藉由該流體傳輸裝置而傳遞給該流體的壓力。亦可將此壓力稱為該裝置兩端之壓力差。一般而言，壓力差增加導致傳輸過該裝置之流體流量數量下降。在多數實例中，這種壓力差增加係由於包括該裝置在內之流量迴路中之壓力降增加所導致。該流量迴路中之壓力降增加可歸因於多種原因，諸如該流量迴路之流體密度降低、該流量迴路中一設備兩端之壓力降增加，或該流量迴路中一特別設備之運作壓力增加。

如果一流量迴路中之壓力降係由於一設備兩端之壓力降增加所導致，那麼當該壓力降增加係由於設備積垢所導致時尤其麻煩。設備積垢通常隨時間流逝而增加，而不是穩定或變得更清潔—因而一積垢設備兩端之壓力降將隨著使用而增加。在一些點處由設備積垢導致迴路中之壓力降增加會將經過流體迴路之運作流量降低至一不可接受位準。

在該點處必須關閉該系統而且清潔該設備。從運作及收入損失觀點來看將一流體流量迴路關閉並且對其進行清潔很昂貴。

對於流體流量迴路中積垢問題之解決辦法係利用一流量計來監控經過該迴路之流量速率，而且增加該流體傳輸裝置之速度，以便相應地將該流量速率增加至一正常或可接受運作位準。依賴流量計讀數問題之一係流量計有時不可靠，尤其當安裝於兩相流(two-phase flow)系統時。進一步，有時此等流量計本身會積垢，這不僅增加了其不可靠性，而且增加了該流體流量迴路內之壓力降。因此，需要一種用於流體傳輸裝置與流體流量迴路之裝置與方法，其大體上能維持該流體傳輸裝置兩端之常量流量速率。進一步，該裝置與方法在大體上維持該流體傳輸裝置兩端之常量流量時，必須能夠回應該流體流量迴路中之運作變化。

【發明內容】

本發明係關於一種流體流量迴路，其包括一流體傳輸裝置、一用於測量該流體傳輸裝置兩端壓力差之壓力差測量裝置、一用於測量該流體傳輸裝置功率之功率監控裝置，以及一聯絡該壓力差測量裝置與該功率監控裝置之控制器。該控制器回應該流體流量迴路內之變化壓力損失，藉由調整該流體傳輸裝置之運作速度以維持經過該流體傳輸裝置之常量流體流量。該流體傳輸裝置可以係一離心泵、一正排量泵、一壓縮機、一渦輪機、一膜片泵或一水封泵，或任何其他能夠運輸流體經過一流體流量迴路之裝置。

該控制器維持該流體傳輸裝置之功率，作為經過該流體傳輸裝置之流體流量與藉由該壓力差測量裝置所測量之壓力差之函數。該流體流量迴路內之變化壓力降可起因於該流體流量迴路高壓部分(該流體傳輸裝置之下游)內之流體流量迴路壓力之增加。

本發明實施例之流體流量迴路可包括一具有一入口與一出口之泵，其中在該泵之入口內配置一第一壓力測量裝置，並且該泵有一測量該泵功率之功率監控裝置。於另一實施例中，亦包括一測量該泵轉動速度並且能夠改變該泵轉動速度之速度控制裝置、一配置於該出口內之第二壓力測量裝置，以及一控制器，該控制器聯絡該第一壓力測量裝置、該第二壓力測量裝置、該功率監控裝置與該速度控制裝置。該控制器與速度控制裝置協作回應該流體流量迴路內之變化運作條件，藉由調整該泵轉動速度以維持經過該泵之常量流體流量。

本發明包括一種維持流體流量迴路內流體之常量流量之方法，包括如下步驟：在一流體流量迴路內安裝一流體傳輸裝置、設定該流體傳輸裝置之基線流量、監控該流體傳輸裝置兩端之壓力差、監控供給該流體傳輸裝置之功率，以及調整供給該流體傳輸裝置之功率以維持經過該流體傳輸裝置之流量近似等於該基線流量。該流體傳輸裝置可以係一離心泵、一正排量泵、一壓縮機、一膜片泵或一水封泵。本發明之一種方法包括確定該流體傳輸裝置之功率，作為經過該流體傳輸裝置之流體流量與藉由該壓力差測量

裝置測得之壓力差之函數。

【實施方式】

參照本文中圖式，圖1所示為一種流量迴路10，包括：管路11、容器20、流體傳輸裝置30以及流體處理裝置40。圖1中將該流體處理裝置40描繪為一熱交換器，流量迴路10之處理流體經過其管程。然而，許多其他處理部件可以包括流體處理裝置40，諸如過濾器、乾燥器、分離器或聚結器。同樣，此等替代元件或其他類似元件亦可以代替容器20。

圖1所描繪該流量迴路10之該等具體元件對本發明來說並不關鍵，僅僅為闡述而描繪。本發明將以圖1所示之該等具體元件或以其他附加流體處理元件實施，諸如其它容器、交換器等等，或所示之較少元件。同樣，圖中將該流體傳輸裝置30描繪為一離心泵，但是亦可係一壓縮機、往復式泵、渦輪機、膜片泵或任何其他用於推動流體經過一處理迴路之裝置。

在圖1所示之本發明一具體實施例中，容器20內之流體21流向流體傳輸裝置30，由流體傳輸裝置30將能量以加壓形式傳遞給該流體21。該流體21以一增加的壓力流出流體傳輸裝置30並且在其返回容器20之前流經流體處理裝置40。連接每一設備的係一系列管路11，其為流體21提供一導管。流體21可以係一液體、氣體、蒸汽、漿體、粉末、任何其他被推動經過流體處理裝置40之物質及其混合物。

將一壓力差測量裝置50在流體傳輸裝置30之上游29與下游31連接到該管路11，其測量流體傳輸裝置30兩端之流體

構造與模型。該等流量關係式描述了基於該流體傳輸裝置30之功率與壓力差來確定流量之較佳方法。然而，本發明之範圍不侷限於此處引述之該等公式，而是包括很多已知或以後發展之關係式。

現在參照圖2，一系列曲線(66-68)表示了一流體傳輸裝置之壓力差與流量特徵。已為吾人所熟知，每一曲線(66-68)係關於流體傳輸裝置所運作之一常量轉動速度。為闡述起見，假定了參考數字69表示相應基線壓力差70處之一基線體積流量。該基線體積流量69與基線壓力差70表示該流體傳輸裝置之需求或設計條件。進一步，如果該流體傳輸裝置沿曲線66運作，該基線流量將在曲線66上參考數字61處實現。如果該流體傳輸裝置之流出壓力增加(假定輸入壓力與轉動速度係常量)，並且當該流體傳輸裝置兩端(或壓力差)之壓力差增加時，該流體傳輸裝置將"向曲線高處"行進。從圖2可以看出，當該流體傳輸裝置向曲線高處移動到參考數字62處時，該流體傳輸裝置之流量便下降。然而，如果該流體傳輸裝置之轉動速度增加以沿著曲線67運轉，當達到或超過基線壓力差70時可實現基線流量69。

該流體傳輸裝置30之流出壓力會因多種原因而增加。例如，流體21中懸浮固體可能沈積在流體處理裝置40內部(亦稱為積垢)，從而增加流體處理裝置40兩端之壓力降。流體處理裝置40兩端之增加壓力降轉化為該流體傳輸裝置30之流出壓力增加，其相應增加該流體傳輸裝置30兩端之壓力差。當流體處理裝置40係一熱交換器時，該流體處理裝置

40幾乎確定發生積垢。

該等系統曲線80與82表示了該流體傳輸裝置30關於某一流量迴路如何運作。然而該系統曲線假定該系統(或迴路)靜止，而且將提供一具有同樣數量與類型流體流量之不變壓力損失。因而，如果與該流體傳輸裝置30結合之系統(或迴路)發生變化或改變其運作參數，那麼該系統曲線不再模擬該流體傳輸裝置30之運作參數(壓力差與流量)。一種變化系統之實例為系統內某一設備兩端之壓力降是否增加，即一積垢熱交換器、積垢流量元件或控制閥提供更多或較少壓力降。

控制器54可以係許多不同構造或模型，該控制器54提供該流量迴路10之自動控制，以確保經過該流量迴路10總為一相對常量流量。因此，該控制器54較佳由一電處理系統組成，諸如一電腦或微電腦系統，其可編程或藉由儲存於其他地方的軟體所控制，而且能夠對供給其資料頻繁取樣，即每分鐘多次取樣。該控制器54亦將能夠迅速處理其接收資料，從而能評價資料，然後發送一瞬時或幾乎瞬時命令，以調整該流量迴路10之運作參數。使用一電可編程系統優點之一係其能夠基於該控制器54中編程命令或指向該控制器54之命令來評估無限多不同處理之靈活性。

在運作中，該控制器54藉由評估該流體傳輸裝置30所消耗之功率與該流體傳輸裝置30兩端之壓力差，而不斷地監控經過該流體傳輸裝置30之流量。如果經過該流體傳輸裝置30之流量降低，那麼流體傳輸裝置30傳遞給該流體之功

率亦將降低。當流量降到該控制器54中編程之設定點之下時，該等設定點被觸發。一旦該等設定點被觸發，本發明之該控制器54增加(或降低)該流體傳輸裝置30之速度，導致經過該流體傳輸裝置30之流量與壓力差增加(或降低)。

參照圖2中的另一具體實例，認為流體傳輸裝置30在曲線66上之參考數字61處運作，該流體傳輸裝置30將在壓力差70處傳遞一流量69。同樣，該流體傳輸裝置30將在系統曲線80上運作。當該流體傳輸裝置30輸出側上之壓力增加時，該流體傳輸裝置30之流量特徵可向曲線高處移動至參考數字62，導致新流量71與壓力差72。因而該系統可不再藉由系統曲線80模擬，改為系統曲線82。假定為了實例之目的，即該控制器中編程之該等設定點在參考數字62處被觸發，該控制器於是能增加該流體傳輸裝置30之速度以在曲線67上之參考數字63處運作，其位於基線流量69處。進一步，制定該等設定點以致該流體傳輸裝置30增加其流量(相應壓力差)以超出參考數字69之基線流量一些百分率。

相比之下，如果該流量迴路10之壓力損失降低，該控制器54便可編程以降低該流體傳輸裝置之速度，而且維持特定處理所需要之基線流量。因而該控制器54可編程以確保該流體迴路10有一相對常量流量而且回應該流體流量迴路10內之運作變化。此等變化包括貫穿該迴路之壓力降變化，其總體而言係由於密度或流量速率變化，或係由於經受壓力降變化之特定設備。

確定該控制器54設定點之準則取決於該流量迴路10與其

操作規程、設計要求及/或系統精度。一些處理迴路能以寬變化流量速率充分運作，然而其他一些爲了適當運作則必須維持一窄範圍流量速率。因此，流量大小及/或介於流量速率71與69之百分率變化幾乎完全取決於本發明實施之應用。顯而易見，熟知此項技術者能開發適當設定點以使用於本發明，而無須不適當實驗。

以上述方式控制該流體傳輸裝置30之流量有很多優點。例如，當流量迴路10中壓力損失係由於諸如熱交換器等設備積垢所引起之情況下，本文中所描述之該動態系統能回應以維持所需要之基線流量，而無須頻繁移除與清潔積垢設備以及關閉整個迴路。這在具有諸如(甲基)丙烯酸或苯乙烯等聚合物材料之化學淨化系統中尤其有價值。例如，交換器(諸如一重沸器)之清潔週期能由3至4月週期變爲一年或更久，其中該交換器之積垢由於壓力降增加而將流量迴路10中之流量降至低於基線流量。同樣地，藉由執行本發明能容易地實現節約相當多之維護費、資金與其他支出。能量消耗亦大大降低，因爲其他替代流量控制方法通常在設施中需要控制閥或流量計，其引起流體摩擦損失。消除這些摩擦損失減少了流體傳輸裝置30所消耗之運作能量。

本發明另一優點係靈活性，其中基線流量可調整。應用一控制器54使得設備操作者能夠在流體迴路10在線時更新基線流量值。進一步，當該流體迴路10在線時亦能改變該等設定點。

因此，本文所描述之本發明很適合於執行該等目標與獲

得上述目標與優點，以及其他固有物。儘管為公開之目的給出了本發明之目前一較佳實施例，然而為實現所需求之結果可在程序之細節上作出許多改變。對於熟悉此項技術者而言很容易自行提出這些與那些近似之改變，其中本發明公開之主旨與附屬之申請專利範圍包括此等改變。

【圖式簡單說明】

圖1係描述一流量迴路之示意圖。

圖2係闡述一流體傳輸裝置之流量曲線。

【圖式代表符號說明】

10	流量迴路
11	管路
20	容器
21	流體
29	上游
30	流體傳輸裝置
31	下游
40	流體處理裝置
50	壓力差測量裝置
52	功率監控裝置
54	控制器
69	基線體積流量
70	基線壓力差
71	基線體積流量
72	基線壓力差

80	系統曲線
82	系統曲線

伍、中文發明摘要：

一種用於流量迴路之流量控制方案，包括一諸如泵或壓縮機之流體傳輸裝置。該流量控制方案監控該流體傳輸裝置之功率與壓力差。該流量控制方案回應該流量迴路內變化的運作條件，能夠將該流體傳輸裝置之流量維持在一基線值。

陸、英文發明摘要：

A flow control scheme for use with a flow circuit, including a fluid transfer device such as a pump or a compressor. The flow control scheme monitors the power and pressure differential of the fluid transfer device. The flow control scheme is capable of maintaining the flow of the fluid transfer device at a baseline value in response to varying operational conditions within the flow circuit.

拾、申請專利範圍：

1. 一種流體流量迴路，包括：
 - 一流體傳輸裝置；
 - 一壓力差測量裝置，用於測量該流體傳輸裝置兩端之壓力差；
 - 一功率監控裝置，用於測量該流體傳輸裝置之功率；以及
 - 一控制器，其聯絡該壓力差測量裝置與該功率監控裝置，其中該控制器用軟體命令編程，以自動取樣反應該流體傳輸裝置之功率與壓力差之資料，而且基於該流體傳輸裝置之功率與壓力差自動維持一經過該流體傳輸裝置之大體上為常量之流體流量。
2. 根據申請專利範圍第1項之流體流量迴路，其中該控制器回應該流體傳輸裝置之系統曲線內之變化，藉由調整該流體傳輸裝置之速度，維持一經過該流體傳輸裝置之大體上為常量之流體流量。
3. 根據申請專利範圍第1項之流體流量迴路，其中該流體傳輸裝置係選自由一離心泵、一正排量泵、一壓縮機、一渦輪機、一膜片泵與一水封泵所組成之群組。
4. 根據申請專利範圍第1項之流體流量迴路，其中該流體流量迴路內之變化壓力降包括該流體流量迴路內之壓力損失增加。
5. 根據申請專利範圍第1項之流體流量迴路，其中該常量

流體流量係近似等於該流體流量迴路之基線流量。

6. 一種維持一流體流量迴路內流體之常量流量之方法，包括如下步驟：

在該流體流量迴路內安裝一流體傳輸裝置；

設定該流體傳輸裝置之基線流量；

監控該流體傳輸裝置兩端之壓力差；

監控供給該流體傳輸裝置之功率；以及

調整供給該流體傳輸裝置之功率，以維持經過該流體傳輸裝置之流量近似等於該基線流量。

7. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中該流體傳輸裝置係選自由一離心泵、一正排量泵、一壓縮機、一渦輪機、一膜片泵與一水封泵所組成之群組。
8. 根據申請專利範圍第6項之方法，進一步包括確定該流體傳輸裝置之功率，作為經過該流體傳輸裝置之流體流量與該壓力差測量裝置所測得之壓力差之函數。
9. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中藉由增加其量值來調整該流體傳輸裝置之功率。
10. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中藉由減少其量值來調整該流體傳輸裝置之功率。
11. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中調整該流體傳輸裝置之功率以產生一經過該流體傳輸裝置之流量，其大於該基線流量。
12. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中調整該流體傳輸裝置之功率以產生一經過該流體傳輸裝置之流量，其小於該基線流量。

拾壹、圖式：

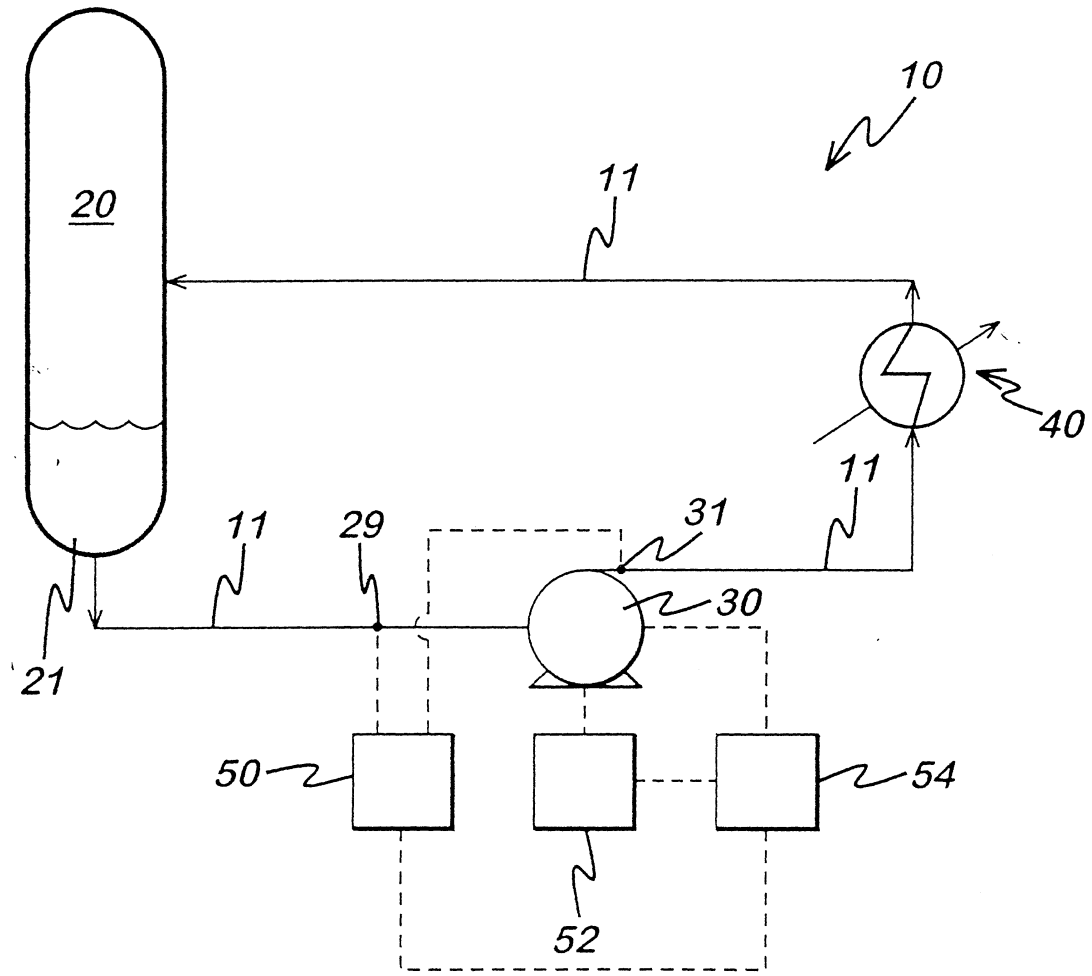


圖 1

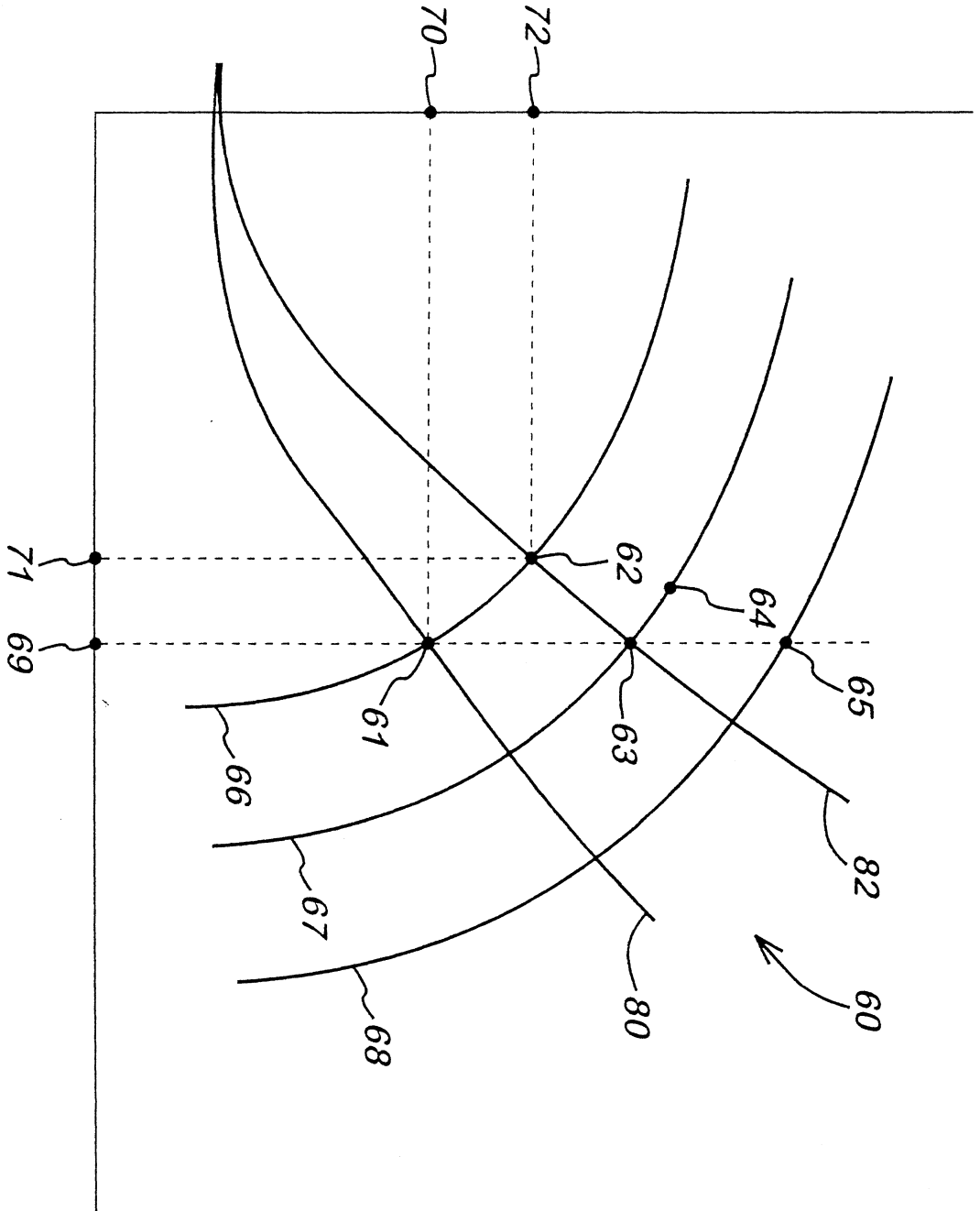


圖 2

柒、指定代表圖：

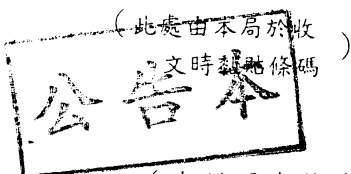
(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	流量迴路
11	管路
20	容器
21	流體
29	上游
30	流體傳輸裝置
31	下游
40	流體處理裝置
50	壓力差測量裝置
52	功率監控裝置
54	控制器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)



94年7月28日修(更)換頁

247202

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：93100558

※申請日期：93.1.9

※IPC 分類：G05D 3/06

壹、發明名稱：(中文/英文)

處理流量控制迴路

PROCESS FLOW CONTROL CIRCUIT

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

羅門哈斯公司

ROHM AND HAAS COMPANY

代表人：(中文/英文)

愛德樂 馬可 S

ADLER, MARC S.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國·賓州 19106-2399·費城·獨立大道西區 100 號

100 Independence Mall West, Philadelphia, Pennsylvania

19106-2399, U. S. A.

國籍：(中文/英文) 美國 / U. S. A.

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

詹姆士 伍洛 文森 二世

VINSON, JAMES WOODROW, JR.

住居所地址：(中文/英文)

美國德州休士頓市月桂樹山路 1003 號

1003 LAUREL VALLEY ROAD, HOUSTON, TX 77062, U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U. S. A.

壓力差。一般而言，該流體傳輸裝置30上游29之壓力低於該流體傳輸裝置30下游31之壓力。顯而易見，熟知此項技術者能容易地確定與實施合適硬體及監控標準，以得到一獲得此壓力差之合適方法。

該功率監控裝置52測量該流體傳輸裝置30所消耗之功率。一般而言，藉由電源供電給該流體傳輸裝置30，因此該功率監控裝置52測量傳給流體傳輸裝置30之電壓與電流。將該功率監控裝置52所測得之該電壓與電流傳達給該控制器54。可以在該功率監控裝置52、該控制器54與其他一些裝置內計算該流體傳輸裝置30所消耗之功率。因此計算該流體傳輸裝置30所消耗之電功率之方法與技術對於本發明而言並非關鍵所在，並且任何目前已知或以後發展之獲得流體傳輸裝置30功率之方法均認為在本發明考慮範圍之內。

該流體傳輸裝置30之流量速率係直接關於其效率乘以其功率消耗相對壓力差之比率。確定其流量之一般公式係：
$$\text{流量速率} = (\text{功率消耗} / \text{壓力差}) \times \text{效率}$$
。在一更特定關係中，經過一離心泵之該流量速率可以從下面公式確定：
$$\text{流量速率 (gpm)} = (\text{輸入馬達之電馬力}) (\text{馬達效率}) (3960) (\text{泵效率}) / (\text{落差}_{ft}) (\text{比重})$$
。利用此等關係式，本發明能夠基於其功率消耗與壓力差來確定經過流體傳輸裝置30之流量。在此該特定流體傳輸裝置之效率完全取決於其構造與模型，因而應從該裝置製造商處獲得該等資訊。應注意本發明不僅適用於一批流體傳輸裝置，而且適用於此等裝置之多樣