

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬克 克里斯多佛 霍普
MARK CHRISTOPHER HOPE
2. 克里夫 馬克斯 洛伊德 透納
CLIVE MARCUS LLOYD TUNNA
3. 佛德瑞克 約翰 昂德伍德
FREDERICK JOHN UNDERWOOD

住居所地址：(中文/英文)

1. 英國蘇瑞省克洛伊頓市新艾汀鎮艾姆塞德路 79 號
79 ELMSIDE, NEW ADDINGTON, CROYDON, SURREY, CRO
9DU, UNITED KINGDOM
2. 英國西蘇薩克斯省玻妮市 THE 街潘朵兒屋
PENDLE COTTAGE, THE STREET, BOLNEY, WEST SUSSEX,
RH17 5QW, UNITED KINGDOM
3. 英國西蘇薩克斯省史多瑞頓市布蘭伯路 3 號
3 BRAMBER AVE., STORRINGTON, WEST SUSSEX, RH20
4HZ, UNITED KINGDOM

國 籍：(中文/英文)

- 1.- 3. 皆英國 UNITED KINGDOM

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.英國；2002 年 10 月 14 日；0223767.5

2.英國；2003 年 09 月 23 日；0322238.7

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.英國；2002 年 10 月 14 日；0223767.5

2.英國；2003 年 09 月 23 日；0322238.7

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】

本發明係關於真空幫浦領域。特定言之，其係關於螺旋型組態之真空幫浦，但並不嚴格限定於此。

【先前技術】

螺旋幫浦通常包含兩根有一定間距之平行軸，每一軸支撐具有外螺紋之轉子，該軸安裝在幫浦殼體裏以便該轉子之螺紋相互啮合。在啮合點處該轉子螺紋與一般作為定子之該幫浦體之內表面間之緊密公差使得由一入口被抽吸到一出口之一定體積的氣體會陷留在該轉子螺紋和該內表面之間，於是當該轉子轉動時促使氣體流過該幫浦。

在許多製程中普遍認為螺旋幫浦係用以產生真空狀態之可靠裝置。因此其被應用於越來越多之工業製程中。這些應用中可能會採用包括具有"蠟狀"或"脂狀"性質的物質，如牛脂基塑化劑。在該幫浦運轉時，這些物質在該幫浦之表面形成沈積物。在該幫浦停止運行時，這些表面冷卻，該沈積物也冷卻並在該幫浦內凝固。這些沈積物位於部件間之間隙區域，其會使該幫浦卡住以至重新起動受到限制甚至不能重新起動。

在許多使用真空幫浦之半導體製程中，尤其那些在化學汽相澱積(CVD)類別中可能會碰到類似之問題。這些製程會產生相當多的副產品物質。這些物質可能係以粉末或塵埃之形式，其可能保持疏鬆或被壓縮，尤其如果該生產氣體在低溫之表面上係可凝縮的且接近表面的，則其會呈現

硬固體之形式。此物質能夠在處理室中形成，以及在該幫浦和該室間之前端中形成，以及/或在該真空幫浦裏直接形成。在幫浦運轉期間，如果此物質聚集在該幫浦之內表面，則將有效地充滿該轉子和幫浦上定子組件之間空的運轉間隙，且會造成對該真空幫浦之電動機的電流需求受到限制。若此狀況繼續得不到遏止，則此固體物質之積聚最終會造成該電動機變得過載，從而使控制系統關閉該真空幫浦。如果可使該幫浦冷卻到周圍環境溫度，此積聚物質將會在該轉子和定子組件之間被壓縮。由於在該轉子和定子組件之間形成相當大之可能接觸的表面積，副產品物質之如此壓縮會將阻礙轉動之摩擦力增加達到一個數量級。

在先前技術之幫浦裏，為了釋放該轉子而提供一設備，其藉以一桿插入套中，該套藉由一面板附著在該轉子之主軸上。該桿係作為一控制桿來設法轉動該軸，從而釋放該機構以便該機器可以重新起動。這種控制桿系統允許施加比該電動機能夠施加之更大轉動力到內部部件上。該力將傳輸到該轉子之葉片，該伴隨之應力可能對該轉子結構有害。如果該系統不能釋放該機構，於是就有必要拆卸該裝置以便能將一液體溶劑注入到該幫浦殼內以溶解殘餘物質直到軸能夠人工轉動。此拆卸不僅使該幫浦在長時間內停止工作，而且緊接著必須重新試車及重新測試該幫浦以確保其與周圍裝置之可靠連接。

【發明內容】

本發明之一目的係克服前述與幫浦技術有關之問題。

本發明提供一種幫浦，其包括一轉子組件及一定子組件；及一殼體包圍該組件，該殼體具有一接收被抽吸流體之入口，在該入口之下游具有至少一口；以及注射裝置，其藉由該至少一口將流體注入該殼體內，該流體用以作用於位於該組件表面上之沈積物，俾從該處除去該沈積物。由於該口位於該入口之下游，任何射向該轉子和定子組件之流體能夠直接射入該待清潔體體來撞擊這些組件之表面。與一藉由用於抽吸流體之殼體入口來注入清洗流體之系統相比，這能顯著地提高清洗效率。此處提供有很多口，這些口可呈一陣列佈置。舉例而言，這些口可能在該殼體周圍呈放射狀佈置，以及/或沿著該轉子組件長度方向佈置。

該殼體可以包括一內殼層及一外殼層，在兩層間形成一穴。該幫浦運轉時，流體可以流經該穴。該殼體之內殼層可以充當該幫浦之定子。

該口可以包括一噴嘴，其中實際使用時藉由該噴嘴噴射流體，該噴嘴可以與該口一體成型。

該幫浦可以係一包含兩螺紋轉子之螺旋幫浦，在此情況下，該口可以位於距該轉子之入口端之該轉子螺紋最初兩整圈之後。該幫浦可以係一爪式幫浦或一魯式幫浦。

該流體可以係一液體或者一蒸汽。該流體可以係一溶劑，當該幫浦運轉時，其用來溶解聚集在該轉子上之殘餘物，或者該流體可以係蒸汽。該流體可以包含一能起反應之物質以與該沈積物發生反應，舉例而言，其可以包含一鹵素。當該幫浦用作一CVD製程的一部分時，這種流體作為

一清洗流體來去除該CVD製程之固體副產品尤其有用。

本發明亦提供一種幫浦，其包含一轉子組件及一定子組件；及一殼體包圍該組件且其具有至少一口；以及注射裝置，其藉由該至少一口將流體注入該殼體內，該流體包含一能起反應之物質用以與位於該組件表面上之微粒起反應，俾從該處除去該微粒。該流體可以包含一鹵素，例如氟，還可以係一氟化氣體，如一全氟化氣體。此流體之實例包括 ClF_3 、 F_2 及 NF_3 。

本發明因此可擴展應用到化學汽相澱積裝置，該裝置包含一處理室及一根據前面所述之任一申請專利範圍之幫浦，該幫浦用於抽空該處理室，其中在使用時，該沈積物係化學汽相澱積過程之副產品。

根據本發明，其進一步提供一種在幫浦內控制沈積物之方法，該幫浦包含一轉子組件及一定子組件，以及一殼體，該殼體包圍該組件且其具有一入口用於接收被抽吸之流體，且在該入口之下游具有至少一口，該方法包括藉由該至少一口將流體注入該殼體內，該流體作用於位於該組件表面上之沈積物以從該處除去該沈積。

本發明亦提供一種在幫浦內控制沈積之方法，該幫浦包含一轉子組件及一定子組件，以及一殼體包圍該組件且其具有至少一口；該方法包括藉由該至少一口將流體注入該殼體內，該流體包含一種能起反應之物質以與位於該組件表面上之微粒起反應，俾從該處除去該微粒。

在該幫浦工作過程中可以按預定之時間間隔來輸送流體

，例如用電磁閥來控制。此外可以執行一監測步驟來監測該幫浦之運行，例如，藉由測量至少一該轉子組速度、能量消耗以及氣體體積流率。這些測量之參數可以用來確定該幫浦之內部工作表面上沈積物聚集程度。於是可以計算一流體流率，該流率即所輸送之流體之流率將足以抵消上面所確定之聚集沈積量。隨後，可以相應於新的計算值來調整輸送到該轉子之流體流率。

根據本發明，其進一步提供一種在幫浦機構內控制沈積物之方法，其藉由引進適合於可溶解的、可稀釋的或脫離沈積物之流體，該沈積物已聚集在該幫浦之內工作表面上，該方法包括這些步驟：

- (a) 監測該幫浦之運行，例如藉由記錄至少一該轉子組速度、能量消耗及氣體體積流率；
- (b) 根據該監測結果，計算該幫浦內工作表面上之沈積物之聚集率；
- (c) 計算抵消步驟(b)中確定之聚集沈積所需要之流體流率；以及
- (d) 相應於在步驟(c)中計算之值來實現輸送到該轉子之流體流率之調整。

在輸送該流體時，該幫浦可能會無法運轉，例如在發生了幫浦卡住或者需要清洗之情況。在這種情況下，該方法可以進一步包括對該幫浦之轉子施加轉矩，其目的係克服由位於該幫浦之內工作部件之沈積物所可能造成之任何殘餘阻力。在一定條件下，例如所傳輸之物質係非常具有黏

性或蠟狀，並且此黏性可能隨著溫度之升高而減小，此時該方法可以進一步包括把熱流體引進該幫浦之殼體內所提供之穴中，其中該穴環繞該轉子部件。可以加熱此熱流體以升高該流體及該沈積之溫度，使其在施加上面所討論之轉矩之前足以釋放該沈積。

乾式幫浦裝置之控制器可以包含一微處理器，該微處理器可以具體化為一台電腦，該電腦又可藉由電腦軟件使其任意地程式化，當該軟體裝入該電腦上時，就可使之執行上面所提及之該方法之步驟(a)到(d)。該程式之載體媒體可以從軟磁碟、光碟、小型磁碟或數位磁帶中選擇，但是並不嚴格侷限於此。

【實施方式】

參考附圖來描述本發明之一實例，雖然在圖1及2中表示該實例幫浦皆係螺旋幫浦，但可以設想本發明能應用在任何類型之真空幫浦中，尤其係爪式幫浦。

在圖1之實例中，在外部殼體5內提供兩轉子1，該外部殼體5作為該幫浦之定子。這兩反轉、相互啮合之轉子1定位成使其中心軸線相互平行。藉由軸承10裝配該轉子且由電動機11驅動(如圖2所示)。沿該轉子長度方向提供注射口2，在圖1及圖2之實例中(如圖3中實線所示)，這些口2自該轉子之啮合區域橫向定位在該幫浦內之相對側面上。然而，該口可以定位在該定子5周圍任意徑向位置。其中一些口位置如圖3所示。

這些口2可以包含噴嘴來噴射該流體，該口較佳地沿該定

子部件5之長度方向分佈，以便該溶劑或蒸汽能夠很容易地施加到該整個轉子上。或者，這種口之分佈允許該流體很容易地集中到任何可能產生問題之特定區域。這在工作期間注射溶劑時格外重要，目的係為了限制對幫浦性能之影響。例如，如果僅在該幫浦之入口區域3處使用一單口，這可能對能藉由該幫浦從排泄室(未顯示)輸送出去之副產品量具有不利影響。在該螺紋轉動最初幾圈後，藉由注入溶劑與該轉子1接觸，該溶劑之污染物倒流入該室之可能性將會減小。

此外，在該幫浦之入口區域注入溶劑之場合，在該入口處的壓力情況會增加該溶劑濺出之危險。在處理過程中該溶劑必須保持液相之場合，該溶劑必須在靠近該幫浦壓力將會升高之排出區域注入。由於溶劑係藉由沿該定子長度方向許多口2注入的，且由於在排出段方向該轉子1上殘餘物積聚之可能性增加，所以逐漸增加當前之該溶劑量以達到全面之效果。在一些結構中，其多餘流體進入該轉子螺紋最後幾圈來密封該幫浦此區域之該轉子與定子之間間隙，從而可以看到一額外好處。藉此可極大地減少氣體之洩漏以及提高該幫浦之性能。

在某些過程中，由於為了某一特定目的而使來自該排泄室之廢棄物聚集在該幫浦之出口處，且此該物質不應該受到污染，所以在運轉過程中注入溶劑並不合適。在運轉過程中確保持續地注射溶劑之其它一些應用可能不會導致產生殘餘物之標準。在這些情況中，如該幫浦出現了一次未

計劃之停機的狀況，以致於隨後未進行通常的操作(如清洗)，則該過程中產生之殘餘物隨著該裝置溫度之下降而冷卻下來。在這些情況下，由於沈積物積聚且其變得更加黏滯或凝固，該機構可能出現卡住。根據本發明，在一系統中該注射口2可以用來以一種分佈式方式把一種溶劑注入該定子穴6內而不需要付出代價或者麻煩去拆卸該裝置。一旦把該溶劑作用到該沈積物上直到其軟化或溶解，藉由使用該電動機或者人工釋放這些部件就可以使該軸轉動，而不必對該轉子過度施加具有潛在破壞性之外力。

由於液體可滴過該殼體內之孔，所以可藉由簡單之口來輸送流體，或者提供噴嘴，藉由該噴嘴可以噴射該流體。可以引進控制系統，以便該溶劑輸送能夠在對幫浦裝置範圍內經歷之正在變化之條件之反映中完成。例如，如圖5中所示之設計，一控制系統20藉由供應管道22一步一步地提供清潔流體到幫浦21之口2。如圖中24所示，還可以提供一清潔氣體系統以向該幫浦21供應一種清潔氣體(如氮氣)。

在該處理物質係蠟狀脂狀之情況中，就需要引進適宜之溶劑來執行稀釋/清潔功能。這種溶劑可以係液體或蒸汽形式提供。可以使用任何適當有效之清潔介質，例如在煙基之/可溶解之產物情況下使用二甲苯，在水基/可溶解之產物情況下使用水，或者還可以使用清潔劑。

在該處理物質係一CVD過程之一副產品時，該清潔流體可以包括一含氟氣體。此清潔流體之實例包括 ClF_3 、 F_2 及

NF₃，但是不僅僅侷限於這幾種。氟之強反應性意味著這些氣體將和該幫浦機構上之固體副產品起反應，目的係使該副產品隨後隨該排出氣體從該幫浦沖洗掉。為了避免該含氟氣體腐蝕該幫浦之內部部件，必須仔細選擇用以組成該幫浦部件之材料，例如該轉子和定子組件及彈性密封組件，這些組件將與該清潔氣體接觸。

如圖3所示，該殼體5具有雙層外殼結構，一內殼層6及一外殼層9。內殼層6充當該幫浦之定子。在該殼體5之層6、9之間有一穴7，以便一種冷卻流體(如水)能在該定子周圍循環以從該幫浦之工作區域導走熱量。此穴7在該轉子整個長度之上面，亦即在該入口區域3及該排出區域4之上面。在由於冷卻該轉子而使該幫浦卡住之情況下，該轉子冷卻接著會使該轉子和定子之間表面上之殘餘物凝固，可以加熱該殼體5之穴7中之"冷卻液體"來使該轉子1之溫度升高。這能夠增強該殘餘物之柔韌性以及有助於釋放該機構。該殼體5具有固體材料支撐柱8穿過該穴7，其目的係提供能形成注射口2的區域。

本發明不僅侷限於在螺旋幫浦中使用，並且其還可以很容易地應用在其它類型之幫浦中，例如爪式幫浦或魯式幫浦(Roots pump)。

總而言之，一種幫浦包括至少一轉子1、一定子5及一殼體5，該殼體5包圍該轉子1。該殼體5包含至少一延伸過該殼體5的口2，以能夠把一種流體直接輸送到該至少一轉子1之表面上。

應該瞭解，前面所述僅代表本發明之少數幾個具體實施例，熟練之使用者在不離開本發明之真正範圍情況下無疑會想到本發明之其餘具體實施例，本發明之真正範圍將由附加之申請專利範圍定義。

【圖式簡單說明】

圖1表示本發明之一種螺旋幫浦之示意圖；

圖2表示本發明之一種雙端螺旋幫浦之示意圖；

圖3係圖1及圖2之幫浦之一端截面視圖；

圖4係一水套之詳細截面圖，其圖解說明一注射口之實現；

圖5表示對一幫浦供給流體之設計。

【圖式代表符號說明】

1. 轉子
2. 口
3. 入口區域
4. 排出區域
5. 定子(殼體)
6. 內殼層
7. 穴
8. 支撐柱
9. 外殼層
10. 軸承
11. 電動機
20. 控制系統

- 21. 幫 浦
- 22. 供 應 管 道
- 24. 清 潔 氣 體 系 統

伍、中文發明摘要：

一種幫浦包括至少一轉子1、一定子5及一殼體5，該殼體5包圍該轉子1。該殼體5包含至少一口2，該口延伸穿過該殼體5而可將一流體直接輸送到該至少一轉子1之一表面上。

陸、英文發明摘要：

A pump comprises at least one rotor 1, a stator 5 and a housing 5, the rotor 1 being enclosed by the housing 5. The housing 5 comprises at least one port 2 extending through the housing 5 to enable delivery of a fluid directly onto a surface of the at least one rotor 1.

拾壹、圖式：

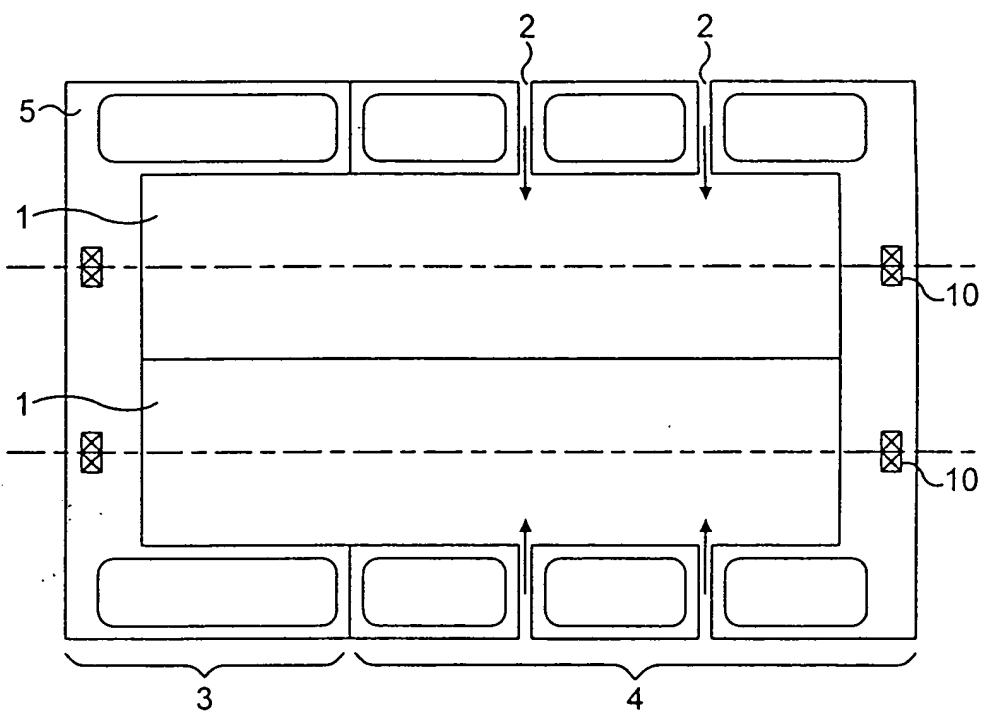


圖 1

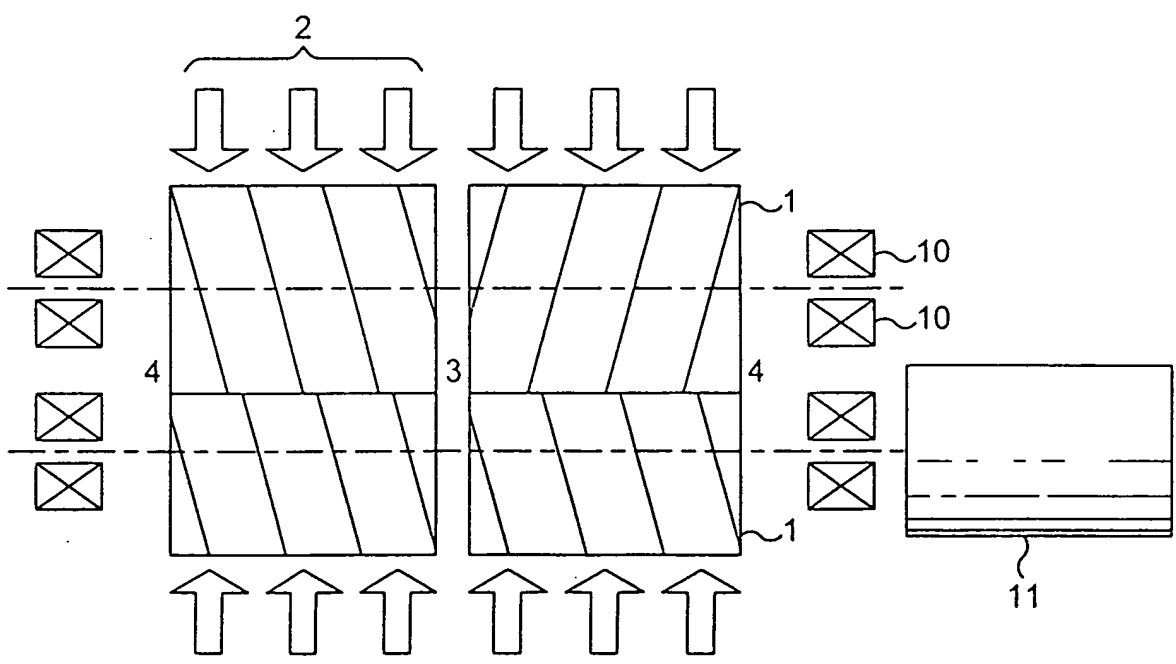


圖 2

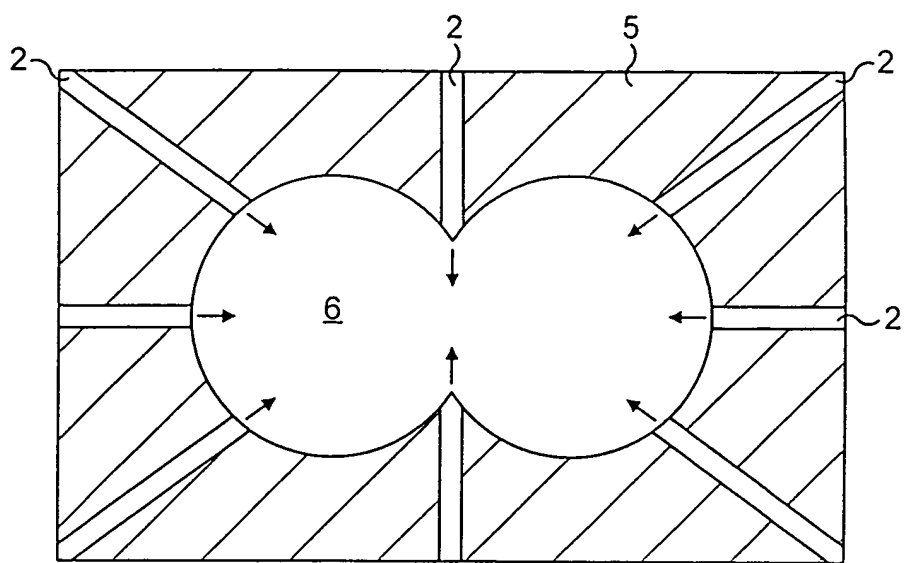


圖 3

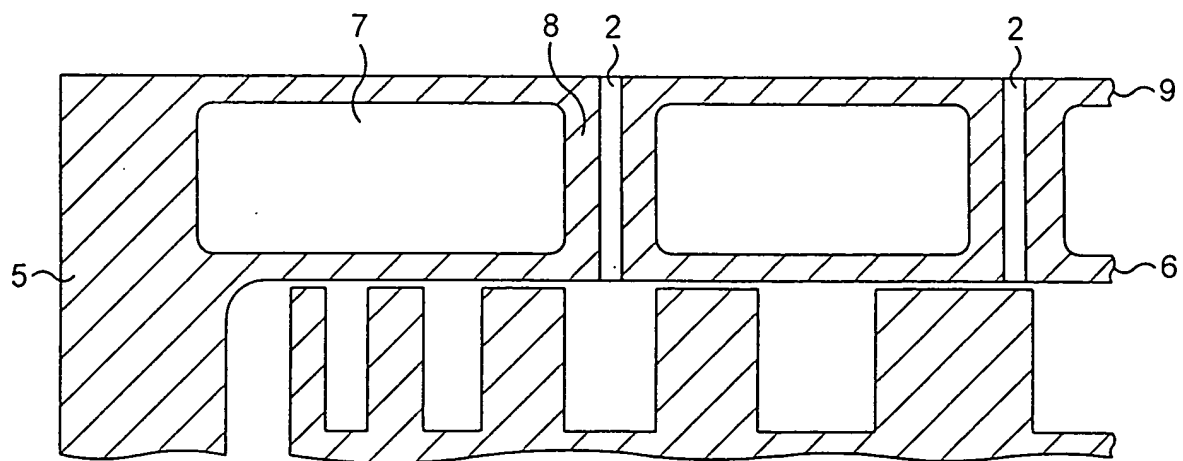


圖 4

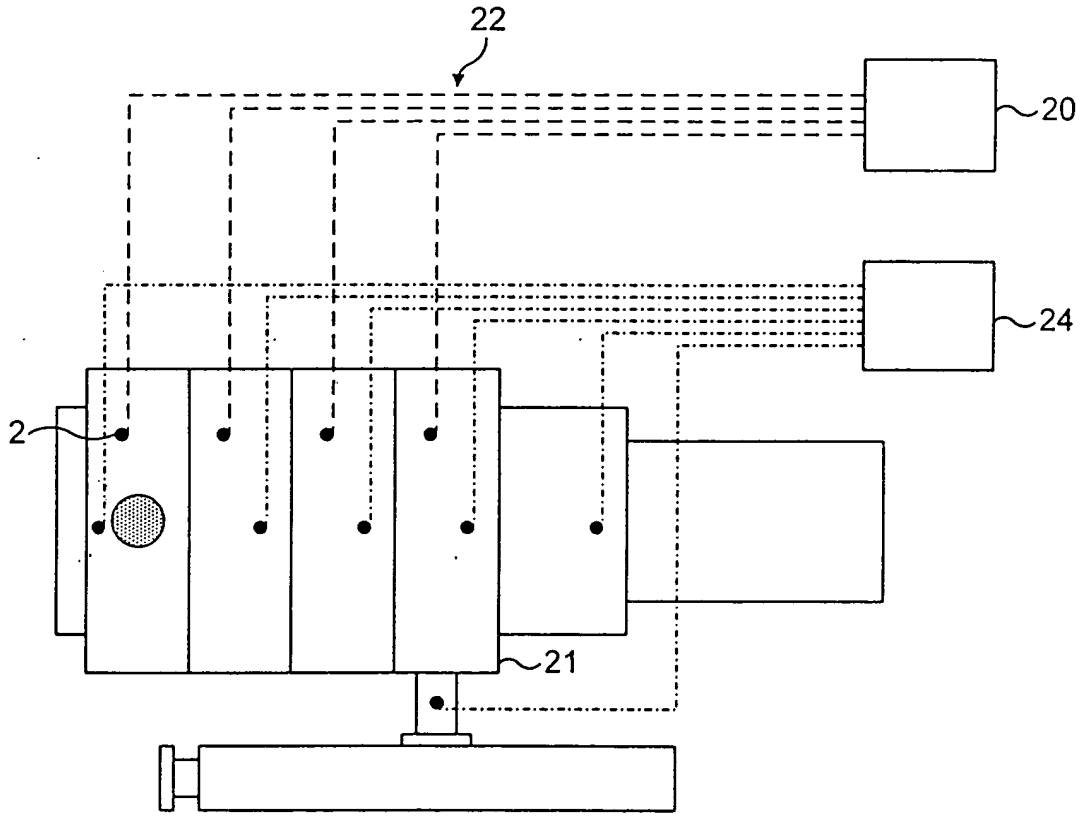


圖 5

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：

1. 轉 子
2. 口
3. 入 口 區 域
4. 排 出 區 域
5. 定 子 (殼 體)
10. 軸 承

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

發明專利說明書

中文說明書替換頁(96年11月)19

(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：092128419

※ 申請日期：97.12.14

※IPC 分類：F04C 29/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

幫浦清潔

PUMP CLEANING

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英商愛德華有限公司

EDWARDS LIMITED

代表人：(中文/英文)

梅蘭妮 J 羅欄茲

ROWLANDS, MELANIE J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英國西薩西克斯郡克勞里市皇室莊園

MANOR ROYAL CRAWLEY WEST SUSSEX RH10 9LW

ENGLAND

國籍：(中文/英文)

英國

UNITED KINGDOM

拾、申請專利範圍：

1. 一種幫浦，其包括：一轉子組件及一定子組件；一殼體，其包圍該等組件且具有一用來接收被抽吸流體之入口，且在該入口之下游具有至少一口；以及注射裝置，其藉由該至少一口將流體注入該殼體內；其中該流體包含一鹵素，以與微粒及位於該等組件表面上之沈積物的至少其一起反應，俾由該處除去該微粒及沈積物。
2. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其包括複數個該口。
3. 根據申請專利範圍第2項之幫浦，其中該口在該殼體周圍呈放射狀佈置。
4. 根據申請專利範圍第2或3項之幫浦，其中該口沿該轉子組件長度方向上佈置。
5. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中至少一該口包含一噴嘴，使用時藉由該噴嘴噴射流體。
6. 根據申請專利範圍第5項之幫浦，其中該噴嘴一體式形成在該口內。
7. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該殼體包括一雙殼層壁，在該壁之內殼層和外殼層之間形成一穴，使用時可使一液體流經該穴。
8. 根據申請專利範圍第7項之幫浦，其中該殼體之內殼層提供該定子組件。
9. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該幫浦係一螺旋幫浦，其包括兩個具有螺紋之轉子組件。
10. 根據申請專利範圍第9項之幫浦，其中至少有一口定位

在距該入口處該轉子組件螺紋之最初兩整圈之後。

11. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該幫浦係一爪式幫浦。
12. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該幫浦係一魯式幫浦。
13. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該流體係一液體。
14. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該流體係一用來溶解該幫浦運行時聚集在該轉子組件上之微粒之溶劑。
15. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該流體係一氣體。
16. 根據申請專利範圍第15項之幫浦，其中該流體係蒸汽。
17. 根據申請專利範圍第1項之幫浦，其中該流體包含氟。
18. 根據申請專利範圍第17項之幫浦，其中該流體包含 ClF_3 、 F_2 、及 NF_3 其中之一。
19. 一種化學汽相澱積裝置，其包括一處理室及根據前述申請專利範圍任一項之幫浦，該幫浦用於清空該處理室，其中使用時，該沈積物係化學汽相澱積過程之一副產品。
20. 一種在一幫浦內控制沈積物之方法，該幫浦包括一轉子組件和一定子組件，以及一殼體，該殼體包圍該組件且具有一入口來接收被抽吸之流體，在該入口下游具有至少一口，該方法包括藉由該至少一口將流體注射入該殼體，其中該被注射入之流體包含一鹵素，該鹵素與微粒

及位於該等組件表面(1、6)上之沈積物的至少其一起反應，並由該處除去該微粒及沈積物。

21. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中流體從該複數個口注入。
22. 根據申請專利範圍第21項之方法，其中該口在該殼體周圍呈放射狀佈置。
23. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該口沿著該轉子組件長度方向上佈置。
24. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該流體係一液體。
25. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該流體係一溶劑，其用於溶解該幫浦運行時聚集在該轉子組件上微粒。
26. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該流體係一氣體。
27. 根據申請專利範圍第24項之方法，其中該流體係蒸汽。
28. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該流體包含氟。
29. 根據申請專利範圍第28項之方法，其中該流體包含 ClF_3 、 F_2 及 NF_3 其中之一。
30. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該流體在運轉期間以預定時間間隔注入。
31. 根據申請專利範圍第20項之方法，包括以下步驟：
 - (a)監測該幫浦之運行；
 - (b)根據該監測結果，確定該內部組件表面上沈積物之

聚 集 ；

(c) 計 算 用 以 抵 消 根 據 在 步 驟 (b) 中 確 定 之 該 沈 積 物 聚
集 所 需 要 之 一 流 體 流 率 ； 以 及

(d) 相 應 於 從 步 驟 (c) 中 計 算 之 值 來 調 整 該 注 射 流 體 流
率 。