

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 爾 G 艾爾維斯提格  
ALVESTIG, PER G.
2. 塞巴斯提安 諾得隆  
NORDLUND, SEBASTIAN

國 籍：(中文/英文)

1. 瑞典 SWEDEN
2. 瑞典 SWEDEN

#### 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：

1. 美國；2006年11月28日；60/861,401

2. 美國；2007年11月12日；11/938,479

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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】

本發明係大體而言係關於渦輪機引擎。更特定言之，本發明係關於用於清潔渦輪機引擎，進而確保經清潔之引擎之品質、效能及安全的系統及方法。

### 【先前技術】

經安裝作為飛機引擎之習知燃氣渦輪機通常包含用於壓縮環境空氣之壓縮機、用於將燃料與壓縮空氣一起燃燒的燃燒室，及用於將來自壓縮機/燃燒室之膨脹空氣轉化為可用動力之渦輪機。在操作中，燃氣渦輪機係由膨脹燃燒氣體驅動。此等燃燒氣體亦驅動連接至渦輪機之風扇組件以便產生用於推進(例如)飛機之推力。如熟習此項技術者已知，壓縮機為任何燃氣渦輪機之關鍵組件，因為其通常消耗產生所得力矩或推力所需之能量的大約百分之六十(60%)。結果，壓縮機效率之管理為任何燃氣渦輪機操作者之關鍵考量。

燃氣渦輪機引擎消耗大量空氣。空氣含有外來粒子，包括(例如)煙霧及固體。當燃氣渦輪機引擎運轉時此等外來粒子進入燃氣渦輪機壓縮機。大部分外來粒子將遵循燃氣路徑並與廢氣一起退出渦輪機引擎。諸如在機場環境中發現之空氣污染物之其他類型空氣污染物包括：花粉、昆蟲、引擎廢氣、洩漏引擎燃油、來自工業活動的煙、來自近海之鹽、來自飛機除冰之化學物及諸如灰塵的機場地面物質。

在飛機燃氣渦輪機引擎之一段操作時期之後，此等外來粒子及/或污染物之塗層傾向於在引擎的壓縮機內積垢。此積垢亦已知為壓縮機污垢。如熟習此項技術者已知，壓縮機污垢導致引擎之組件之邊界層氣流性質的改變。另外，壓縮機污垢增加壓縮機的表面粗糙度。

渦輪風扇引擎經設計用於提供以次音速操作之飛機中使用之高推力水平。結果，渦輪風扇引擎廣泛用於商業客機應用中。通常，渦輪風扇引擎包含風扇及核心引擎。風扇安裝於引擎之壓縮機之上游，且由一轉盤及轉子葉片組成，且替代地，由轉子下游的一組靜子葉片組成。風扇由來自核心引擎之動力驅動。核心引擎為經設計使得用於驅動風扇之動力係取自核心引擎機械軸之燃氣渦輪機引擎。當引擎運轉時，最初的空氣進入風扇。

如上文關於燃氣渦輪機壓縮機所論述，渦輪風扇引擎之風扇亦易受由空氣污染物/諸如昆蟲、花粉、鳥等之粒子引發的污垢之影響。此風扇污垢通常係僅藉由使用冷水或熱水之清洗來移除。如熟習此項技術者已知，清潔風扇污垢為相對易於執行之處理。

如以上所提及，在渦輪風扇引擎中，風扇之下游為核心引擎壓縮機。壓縮機之意義為其將空氣壓縮至高壓力比之能力。在執行其壓縮工作時，壓縮機將經歷溫度升高。高壓壓縮機中之溫度升高可高達攝氏五百(500)度。作為此等高溫之結果，壓縮機上收集之任何污垢有效地"烘烤"至壓縮機的表面上，使其極難以移除。

分析已展示：包含煙、來自防凍液之殘餘物、鹽及/或類似物之壓縮機污垢比其他類型的污垢更難以移除。

在移除引擎壓縮機污垢之努力中，已開發一定數目之清潔或清洗技術。舉例而言，一種此壓縮機清潔系統在題為 "Method and Apparatus for Cleaning Turbofan Gas Turbine Engines" 之國際公開案第 WO 05077554 號及其相應美國公開專利申請案第 2006/0048796 號中有所揭示。其中揭示一種清潔裝置，其包含配置於硬性歧管上之複數個噴嘴，該歧管可釋放地安裝於引擎之空氣入口上，且其中噴嘴經配置以霧化並引導引擎的風扇之上游之空氣流中的清潔液體。

如 WO 05077554 中所揭示之裝置包含：第一噴嘴，其配置於相對引擎之中心線的第一位置上，使得自第一噴嘴噴出之清潔液體實質上在壓力側上碰撞葉片之表面；第二噴嘴，其配置於相對引擎之中心線之第二位置上，使得自第二噴嘴噴出之清潔液體實質上在吸力側上碰撞葉片之表面；及第三噴嘴，其配置於相對引擎之中心線之第三位置上，使得自第三噴嘴噴出的清潔液體實質上於葉片之間通過並進入核心引擎之入口。針對每一特定引擎及流動速率準備特定設計清洗配置，使得霧化及噴嘴位置經最佳化以達成有效之清潔。

因此，WO 05077554 中揭示之本發明係基於如下認識：引擎幾何形狀及引擎之不同組件的污垢之性質具有不同性質且因此需要不同途徑進行清潔。舉例而言，核心壓縮機

之污垢可具有不同於風扇之葉片上發現的污垢之性質。污垢性質之此差異之一可能原因可包括(例如):壓縮機處之溫度遠高於風扇之葉片處的溫度。壓縮機處之高溫導致污垢粒子"烘烤"至壓縮機之表面上,進而使得極難以移除此污垢。然而,在風扇葉片處,溫度要低得多。結果,風扇處之污垢未經烘烤,使得較容易清潔風扇污垢。

WO 05077554中所揭示之清潔解決方案提供相比已有解決方案之若干優勢。一個優勢為:每一引擎部件根據收集於其上之污垢之特定性質來加以清潔。例如,因為收集於壓縮機上之污垢通常經烘烤在壓縮機上且因此比(例如)聚集於風扇之葉片上的污垢更難以移除,所以此等組件中之每一者之清潔處理可相應地加以調適。結果,引擎整體(亦即,暴露至污垢之引擎部件之整體)可相比習知引擎清潔方法(其通常使用均一性清潔處理清潔所有引擎部件)得以更有效且有效率地清潔。為此,此裝置對每一引擎組件提供特定清洗噴嘴設計、配置及最佳化清洗程序,其經選擇以便最大化總引擎清洗程序之有效性/效率。

清潔飛機引擎之另一態樣包括用以清潔引擎之清洗液體及在清潔處理期間自引擎移除的任何污染物之恰當收集及處置。歸因於環境考慮,使用過之清洗液體可經純化及循環,諸如在題為"System and Devices for Collecting and Treating Waste Water from Engine Washing"之國際公開案第WO 05120953號中所描述。其中揭示一種裝置,其具有配置於後部配置處用於引擎清洗之收集器。自引擎噴出之

污水液體由位於引擎之後部的此收集裝置收集。

廢水收集裝置之另一實例在題為 "System and Devices for Collecting and Treating Waste Water from Engine Washing" 之國際公開案第 WO 05121509 號，及其相應美國公開專利申請案第 2006/0081521 號中有所描述。如其中所揭示，所收集之廢液經抽入一貯槽中，在該貯槽中，釋放之污垢物質藉由合適的廢水處理製程與所收集之液體分離。經處理之水接著用於清洗額外引擎或替代地傾倒至下水道。

以上提及之用於清潔引擎及/或收集及循環使用過之清洗液體的系統提供可配置於行動單元上之極通用且有效之清潔方法。然而，此等製程皆在某種程度上依賴於操作者手動進行某些調整及/或系統設定。

舉例而言，當要清洗飛機引擎時，操作者具備關於引擎類型之資訊且自儲存處收集適於彼引擎之歧管。當在處於飛機中之適當位置時，歧管附接至引擎之入口且連接至清洗系統。操作者進一步具備關於清洗彼特定引擎類型之要求之資訊，諸如每時間單位最大水流量及洗滌水的總量。操作者接著將閥門手動安裝至歧管噴嘴以便獲取合適之壓力及流量並瞭解清洗時間。

因為清洗操作之此部分係手動完成，所以始終存在人為因素危及結果之風險，且詳言之，因為許多引擎清洗操作係在操作者可能未充分警惕的夜間執行。若未遵循關於特定引擎之要求，則可損傷引擎、導致極大代價之飛機停

頓，或清洗程序的結果低劣，進而未獲取引擎清洗之益處。

因此，若人為因素之影響儘可能最小化則此封閉迴路清洗過程將為有益的。

### 【發明內容】

本發明在一實施例中揭示一種用於清洗燃氣渦輪機引擎之系統及方法，其包含：一歧管，其包含一或多個管；一抽汲系統，其用於將加壓清洗液體提供至該歧管，該抽汲系統包含一泵及一或多個閥門；及一控制單元，其用於根據與一特定引擎相關聯之清洗參數調節該抽汲系統。

由本發明之某些實施例完成之態樣為提供一種系統及方法，其可確保引擎清洗程序的更高品質程度，以便最小化錯誤操作裝備之風險並收集清洗之結果以接受引擎清潔度且記錄產生污垢的物質以計劃對類似裝備之未來清洗。

另一態樣之特徵在於一種用於清洗一燃氣渦輪機引擎之系統，其中該系統包含一歧管，該歧管包含配置有一或多個噴嘴的一或多個管，該歧管可連接至清洗液體貯槽及泵，能夠將加壓並有方向置放之清洗液體提供至該歧管，該泵具有配置於泵與歧管之間用於調節加壓清洗液體之流量的一或多個閥門構件。一控制構件連接至用於控制加壓清洗液體之流量之一或多個閥門構件、配置至該歧管的識別構件。亦提供一可選識別單元及偵測單元以用於將歧管及引擎資訊提供至該控制單元。

根據另一態樣，該控制單元經配置以調節清洗時間，且

選擇用於特定引擎類型之合適清洗液體/溶液。

根據又一態樣，提供一種反饋迴路以用於量測經移除之固體來確定何時清洗程序為可接受的並分析經移除之污垢物質，以用於與溶解度資料庫比較來計劃類似及未來清洗之清洗液體組合物及週期。此後一態樣已在題為 "System And Method For Optimized Gas Turbine Compressor Cleaning and Performance Measurement" 之美國臨時專利申請案第 60/852, 041 號中概述。

本發明之實施例提供關於清洗結果之更高程度安全性及品質，因為清洗系統為自動化的。結果，極大地減少引入系統之任何人為錯誤。

因為本發明之一態樣包括用於識別歧管且因此引擎之類型的 RFID 晶片及讀取器，所以獲取成本有效且可靠之系統。此情形對於用於控制清洗操作之 PLC 之使用亦成立，該 PLC 亦可用於控制系統之其他功能、收集來自其他感測器(如清洗液體之溫度感測器)的資料、用於量測可用作清洗操作之品質的量測之 TDS(總溶解固體)的傳導率感測器等。藉由記錄所應用之歧管之使用，可追蹤歧管使用以允許在歧管出現故障之前進行維護並釋放進入渦輪機的外來物質。若清洗系統實施為封閉迴路系統，亦即，清洗液體經收集，清潔並反饋回清洗單元，則控制單元(例如，PLC)可用於控制、量測及調節此等功能。

本發明之各種實施例之此等及其他態樣及優勢將自下文 [實施方式] 及隨附圖式中變得顯而易見。

## 【實施方式】

本發明係關於用於清洗燃氣渦輪機引擎，且詳言之，飛機渦輪機引擎之系統及方法。根據本發明之實施例之清洗系統包含用於將清洗液體提供至引擎中之清洗單元及用於根據所要參數調節清洗單元的控制單元。在一個實施例中，清洗單元包含：一歧管，其較佳包含一或多個類似管之結構；一抽汲系統，其將用於將加壓清洗液體提供至該歧管；及一控制單元，其用於根據所清洗之特定引擎的特定清洗要求控制系統之清洗程序。

現參看圖1，根據本發明配置之例示性歧管10展示為安裝於例示性航空引擎1上。歧管10包含：複數個類似管之結構102；複數個噴嘴103，每一者各連接至歧管管102的一個末端；一耦接裝置104，其用於耦接歧管管102之另一(些)末端；及一軟管105，其連接至耦接裝置104，用於提供由抽汲系統(未圖示)提供之清洗液體的進入口。較佳地，歧管10可進一步包含：一資訊單元110，例如歧管識別單元110，其用於識別當前所利用之歧管10之類型。此資訊單元110可附接至歧管10自身之任何部分，或附接至耦接裝置104之某部分。

合適之資訊單元110較佳地包含一射頻識別(RFID)晶片或標記。如熟習此項技術者已知，RFID晶片或標記可描述為充當經調適以"收聽"由收發器(例如，RFID讀取器)發送之無線電信號之詢答器的小微晶片。當RFID晶片或標記接收某無線電詢問時，其藉由將其唯一識別碼及其他資訊傳

輸回收發器來回應。使用RFID晶片或標記之一益處在於其無需電池來操作；實情為，其藉由收發器所傳輸之無線電信號來供電。

儘管RFID晶片或標記為較佳，但是應理解，可根據本發明利用任何合適之資訊單元110。其他合適之資訊單元110可包含(例如)：條碼標籤、用於自條碼獲取相干資訊之光學讀取器、能夠傳輸並接收資訊的射頻裝備等等。

如下文將參看圖2來論述，若特定歧管10包含資訊單元110，則亦期望相應資訊偵測器111用於讀取由資訊單元110提供之資訊，且用於將此資訊提供至控制單元(參見圖2，項112)。

在操作中，當引擎1待清洗時，針對特定類型之引擎1配置之歧管10可釋放地安裝並緊固至引擎1的入口11。可利用諸如帶或類似裝置之任何合適之緊固構件將歧管10緊固在適當位置上。一旦歧管10緊固至引擎入口11，則軟管105即連接至耦接裝置104以用於提供清洗液體至引擎1之進入口。

清洗系統亦可包括用於收集作為清洗程序之結果自引擎噴出之使用過之清洗液體的收集器單元。在某些實施例中，控制單元可回應自引擎噴出之使用過之清洗液體的特性以便可調節清洗單元。舉例而言，可利用分析裝置評估使用過之清洗液體以確定各種特性，諸如使用過之清洗液體內的固體之類型。視使用過之清洗液體之評估結果而定，控制單元可接著調整清洗單元以更改清洗程序的參

數。

現參考圖2，展示根據本發明之實施例之清洗系統的例示性實施。例示性清洗系統包含：圖1中說明之歧管10；可選行動單元32，其包含連接至可選使用過之清洗液體收集器116的車輛；帶閥門抽汲系統113，其包含貯槽31及泵（未圖示），用於調節清洗液體之流量；及控制單元112，其用於根據所清洗之特定引擎1控制及監視清洗過程。在較佳實施例中，抽汲系統113經配置以將經加壓四十(40)至八十(80)巴之清洗液體提供至歧管10。

另外，圖2之例示性清洗系統包含：一收集裝置114，其用於收集使用過之清洗液體；一管道118，其用於將使用過之清洗液體提供至用於儲存清洗液體並處理使用過之清洗液體的貯槽31。

因此，一旦軟管105連接至如上所述根據所清洗之特定引擎類型配置的歧管10，則資訊偵測器111即刻自資訊單元110獲取識別引擎1類型之特定資訊。此識別接著傳輸至控制單元112。如上文所提及，例示性資訊單元110可包含RFID讀取器。在此狀況下，相應資訊偵測器111較佳包含RFID讀取器。

控制單元112較佳包含能夠經程式化以控制並監視清洗過程之可程式化邏輯控制器(PLC)。然而，應理解，控制單元112不限於此，且必要時亦可建構其他合適之控制單元。

控制單元112較佳預程式化有用於清洗任何數目之引擎

類型之控制資料。此控制資料可包括(例如)：歧管配置、清洗要求、清洗參數等等。另外，控制資料可包括關於特定地理及預期污垢配置之資料。藉由此種控制資料，控制單元112可載入針對特定引擎類型之特定清洗程式。若基於控制資料，控制單元112確定若干清洗液體之組合較佳，則本發明之清洗系統較佳包含若干含有用於達成較佳清洗溶液之不同類型之清洗液體的貯槽。

另外或可選地，控制單元112可經配置以查找關於特定清洗液體之溶解能力之資料以便針對在特定任務或地理中使用的特定引擎預測或選擇最佳化清洗過程。經收集並提供至控制單元112之此及其他資訊較佳上傳至整合系統(未圖示)以供其他清洗系統使用。

一旦控制單元112接收由資訊偵測器111提供之識別資訊，且接收與引擎1相關聯之任何控制資料，則控制單元112即刻能夠確定用於所清洗之引擎1之清洗要求及較佳清洗參數。一旦建立此等較佳清洗參數，本發明之清洗系統即刻準備初始化。

一旦初始化較佳清洗程序，則控制單元112即刻命令帶閥門抽汲系統113之一或多個閥門打開直至獲取清洗流體之所要流量。此流體流量可(例如)經由流量計(未圖示)量測並反饋提供至控制單元112。如熟習此項技術者已知，清洗流體可經由(例如)調節供儲存清洗流體之貯槽(未圖示)之壓力來控制。較佳地，控制單元112經配置以調節此壓力。另外，控制單元112亦經配置以調節針對所清洗之

特定引擎之清洗時間。以此方式，一旦達到較佳清洗時間，則控制單元112可即刻關閉閥門以便關閉抽汲系統113。

在較佳實施例中，控制單元112進一步經配置(或經程式化)以量測並收集關於與引擎清洗過程有關之一定數目之參數及函數的資訊。舉例而言，控制單元112可經配置以處理諸如來自溫度計(未圖示)之溫度資料，以便延遲初始化清洗程序直至清洗流體達到預定清洗溫度。另外，控制單元112可包含能夠對使用者顯示不同控制及過程資訊之可選操作者介面(未圖示)。

返回參看圖2，可選行動使用過之流體收集器116較佳位於引擎1下，以用於收集作為清洗過程之結果自引擎1退出的使用過之清洗液體及任何污染物。例示性流體收集器在國際公開案第WO 05121509號及其相應美國公開專利申請案第2006/0081521號中有所揭示，該案之全部內容以引用之方式併入本文。儘管此使用過之流體收集器116展示為具有輪(用於行動)，但是應理解，本發明之使用過之流體收集器116未必需要行動。

在任何清洗過程期間，使用過之清洗液體連同引擎污染物將自引擎1噴出。位於引擎1後部之收集裝置114，及位於引擎1下方之槽117可用以收集此使用過之清洗液體及引擎污染物。例示性收集裝置114在國際公開案第WO 05120953號中有所描述，該案之全部內容以引用之方式併入本文。收集裝置114可與引擎1間隔開(諸如本文中所展

示)或者與引擎1之任何部件(諸如引擎出口)接觸。另外，儘管未圖示，但是在引擎與收集裝置之間可利用管道。在某些實施例中，可利用在一末端具有開口之管道，該開口經定尺寸以至少如引擎之出口的直徑一樣大，且接著在使用中鄰近引擎或與引擎接觸而定位，以便捕獲自引擎出口噴出之使用過之清洗液體及引擎污染物。在某些實施例中，管道可呈霧氣清除器之形式，以用於(諸如)藉由使空氣經由管道中之開口或閥門逸出而將空氣與液體分離。

所收集之廢液及污染物可經由(例如)管道115進入使用過之液體收集器116中的貯槽(未圖示)。使用過之清洗液體可接著經由(例如)管道118抽汲至位於行動單元32上之清洗單元31中的貯槽(未圖示)。清洗單元31較佳經配置以藉由借助於合適之液體處理過程將任何污垢物質與使用過之清洗液體分離來處理使用過之清洗液體。此液體處理過程可包含諸如過濾器、離心機、分離器及類似裝置之使用。一旦使用過之液體經處理，則液體即刻可重新用以清洗後繼引擎，或者，其可簡單地加以處置。

在較佳實施例中，控制單元112進一步經配置以分析由液體收集器116收集之使用過之清洗液體。例如，可藉由配置於(例如)液體收集器116中之量測構件來量測總溶解固體量(TDS)。如熟習此項技術者已知，TDS係藉由量測使用過之清洗液體之傳導率來量測。基於此等量測，可確定使用過之液體中所包括之固體的類型。可使用諸如感測器之量測構件量測TDS。一旦收集到TDS，則量測可即刻提

供至控制單元112，其中清洗程序(例如，清洗時間、清洗溫度、清洗流體等)可經調整以便最佳化當前清洗過程之時間及效率。

應理解，上文所描述並在圖式中所展示之實施例應僅視為本發明之非限制性實例，且其可在申請專利範圍的範疇內加以修改。

### 【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之一實施例之安裝於航空引擎之入口中的例示性歧管；及

圖2說明根據本發明之一實施例之包含行動單元之例示性清洗系統。

### 【主要元件符號說明】

1	引擎
10	歧管
11	入口
31	清洗單元
32	行動單元
102	管
103	噴嘴
104	耦接裝置
105	軟管
110	資訊單元/歧管識別單元
111	資訊偵測器
112	控制單元

113	抽汲系統
114	收集裝置
115	管道
116	使用過之流體收集器
117	槽
118	管道

## 五、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於清洗燃氣渦輪機引擎之系統及方法，其包含：一歧管，其包含一或多個管；一抽汲系統，其用於將加壓清洗液體提供至該歧管，該抽汲系統包含一泵及一或多個閥門；及一控制單元，其用於根據與一特定引擎相關聯之清洗參數調節該抽汲系統。

## 六、英文發明摘要：

The present invention relates to a system and method for washing gas turbine engines comprising a manifold comprising one or more tubes; a pumping system for providing pressurized washing liquid to the manifold, the pumping system comprising a pump, and one or more valves; and a control unit for regulating the pumping system according to washing parameters associated to a particular engine.

十一、圖式：

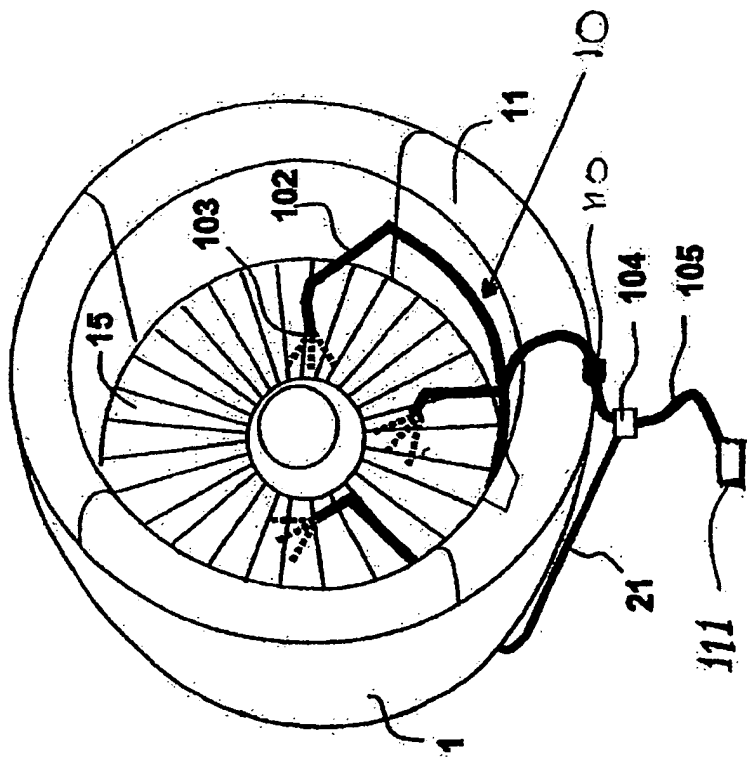


圖1

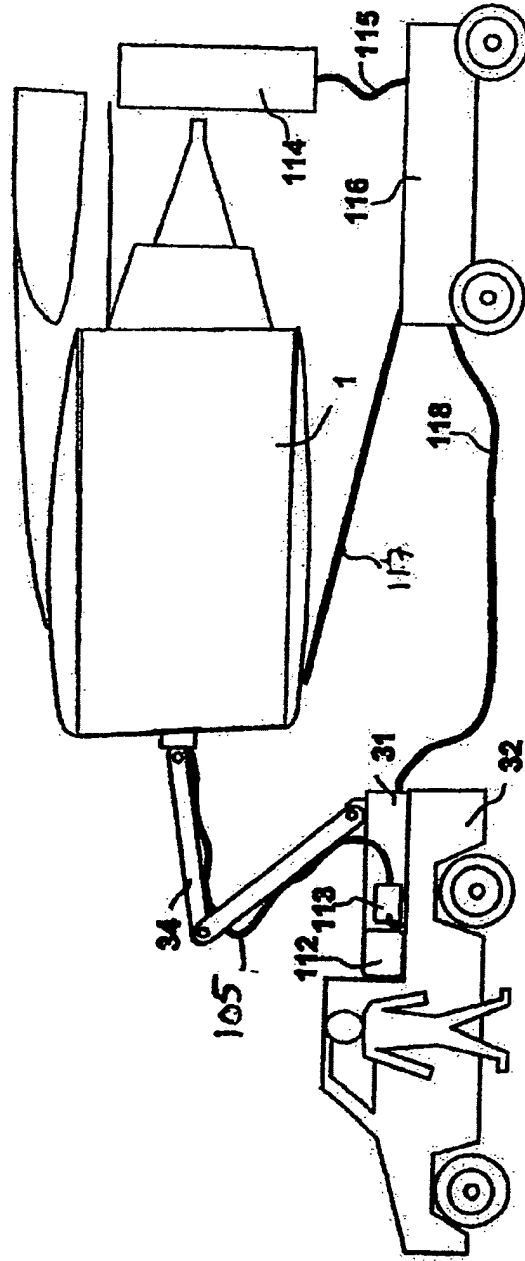


圖2

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	引擎
10	歧管
11	入口
102	管
103	噴嘴
104	耦接裝置
105	軟管
110	資訊單元/歧管識別單元
111	資訊偵測器

**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)

100年9月21日修(更)正替換頁  
**發明專利說明書**

公告本

中文說明書替換頁(100年9月)

(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：096145214

※ 申請日期：96.11.28

※IPC 分類：B08B 3/02 (2006.01)

H04B 5/00 (2006.01)

G06K 19/067 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

應用於航空壓縮機清洗之高壓水洗應用及收集之自動化偵測及控制系統與方法

AUTOMATED DETECTION AND CONTROL SYSTEM AND METHOD  
 FOR HIGH PRESSURE WATER WASH APPLICATION AND  
 COLLECTION APPLIED TO AERO COMPRESSOR WASHING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商普惠航運維修服務股份有限公司

PRATT & WHITNEY LINE MAINTENANCE SERVICES, INC.

代表人：(中文/英文)

F 泰勒 莫里森

MORRISON, F TYLER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國康乃狄克州東哈特佛市席佛街411號

411 SILVER LANE, EAST HARTFORD, CT 06118, U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用於清洗渦輪機引擎之系統，其包含：
  - 一清洗單元，其用於將一清洗液體提供至該等渦輪機引擎；及
  - 一控制單元，其用於根據與一特定引擎相關聯之清洗參數調節該清洗單元，其中該控制單元經預程式化以包括控制資料。
2. 如請求項1之系統，其中該清洗單元進一步包含：
  - 一歧管，其包含一或多個管；
  - 一抽汲系統，其用於將加壓清洗液體提供至該歧管，該抽汲系統包含一泵及一或多個閥門；
  - 一或多個噴嘴，每一者各連接至該或該等管之一末端；且其中，該控制單元調節該抽汲系統。
3. 如請求項2之系統，其進一步包含一軟管，該軟管用於將該歧管連接至該抽汲系統，其中該抽汲系統經配置以提供四十(40)至八十(80)巴加壓清洗液體，且其中該或該等閥門經配置用於調節該加壓清洗液體的流量。
4. 如請求項3之系統，其中該控制單元進一步經配置以調節該加壓清洗液體之流量。
5. 如請求項4之系統，其進一步包含一資訊單元，該資訊單元連接至該歧管以用於提供關於該歧管之資訊。
6. 如請求項5之系統，其進一步包含一資訊偵測器，該資訊偵測器用於讀取由該資訊單元提供之資訊，且用於將

該資訊提供至該控制單元。

7. 如請求項6之系統，其中該資訊單元為一歧管識別單元，該歧管識別單元用於提供關於該歧管之類型的資訊。
8. 如請求項7之系統，其中該資訊單元為一射頻識別(RFID)單元，且其中該資訊偵測器為一RFID讀取器。
9. 如請求項8之系統，其中該資訊單元進一步包括關於期望清洗之引擎之類型的資訊。
10. 如請求項9之系統，其中該資訊偵測器所提供之該資訊被該控制單元用以調節一清洗時間。
11. 如請求項10之系統，其中該資訊偵測器所提供之該資訊被該控制單元用以選擇一清洗液體類型。
12. 如請求項10之系統，其中該控制單元為一可程式化邏輯控制器(PLC)，該PLC經配置以控制清洗準備、清洗傳送、污垢收集、使用過之清洗液體處理，及用於一清洗過程之未來最佳化的總清洗有效性。
13. 如請求項12之系統，其進一步包含一與該控制單元通訊之溫度感測器，該溫度感測器用於量測清洗液體之一溫度，該控制單元使用該所量測之溫度來調節一清洗程序。
14. 如請求項13之系統，其進一步包含用於量測使用過之清洗液體當退出一所清洗之引擎時的一傳導率及痕量成份之構件，其中關於該所量測之傳導率及痕量成份之資訊係提供至該控制單元以用於調整一針對一所清洗之引擎

的清洗程序。

15. 如請求項14之系統，其中該控制單元與一整合系統通訊，該控制單元進而經配置以上傳關於污垢物質溶解度之清洗結果用於未來用途以改良已有清洗程序。
16. 如請求項1之系統，其進一步包含一用於運輸該抽汲系統之行動單元。
17. 如請求項16之系統，其進一步包含一使用過之液體收集器，該收集器用於收集作為一清洗程序的結果自一引擎噴出之使用過之清洗液體及引擎污染物。
18. 如請求項17之系統，其中該使用過之液體收集器是可行動的。
19. 如請求項18之系統，其進一步包含一位於一引擎之一後部的收集裝置及一位於一引擎之下方的槽，該收集裝置及該槽用於捕獲使用過之清洗液體且將該使用過之清洗液體提供至該使用過之液體收集器。
20. 如請求項19之系統，其進一步包含一貯槽，該貯槽用於處理由該使用過之液體收集器提供的使用過之清洗液體。
21. 如請求項20之系統，其中該貯槽包含一過濾器、離心機及分離器中之至少一者，以用於處理該使用過之清洗液體。
22. 如請求項1之系統，其中該控制資料包含歧管配置資料、清洗要求資料、清洗參數資料、預期污垢成份資料、及地理使用資料中之至少一者，以用於針對一特定

引擎確定一最佳化清洗程序。

23. 一種用於收集來自引擎清洗之廢液之系統，其包含：

一液體收集器，其用於收集作為一清洗程序之結果自一引擎噴出之使用過之清洗液體；

一控制單元，其用於基於該使用過之清洗液體之一或多個特性調節該清洗程序，其中該使用過之清洗液體係經分析以評估包括該使用過之清洗液體中所包括之固體之類型的特性。

24. 如請求項23之系統，其進一步包含一貯槽，該貯槽用於處理由該使用過之液體收集器提供的使用過之清洗液體。

25. 如請求項24之系統，其中該貯槽包含一過濾器、離心機及分離器中之至少一者，以用於處理該使用過之清洗液體。

26. 一種用於清洗引擎並收集來自該引擎清洗之廢液之系統，其包含：

一清洗單元，其用於將一清洗液體提供至一引擎中；

一收集器單元，其用於收集作為一清洗程序之結果自該引擎噴出之使用過之清洗液體；

一控制單元，其用於基於該自該引擎噴出之使用過之清洗液體的特性調節該清洗單元；及

一裝置，其用於分析該使用過之清洗液體以確定該使用過之清洗液體之特性，該等特性包括該使用過之清洗液體中所包括之固體的類型，並由該控制單元對該等特

性進行評估以調節該清洗單元。

27. 一種用於清洗引擎之方法，其包含：

將一清洗液體提供至一引擎中；

基於自該引擎噴出之使用過之清洗液體的特性調節清洗單元；及

分析該使用過之清洗液體以確定該使用過之清洗液體之特性，該等特性包括該使用過之清洗液體中所包括之固體的類型，且由該控制單元對該等特性進行評估以調節該清洗單元。

28. 如請求項27之方法，其進一步包含收集作為一清洗程序之結果自該引擎噴出之使用過之清洗液體。