



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201430298 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：102141521

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 14 日

(51)Int. Cl.：

F24H1/10 (2006.01)

F17D1/14 (2006.01)

B05C11/10 (2006.01)

(30)優先權：2012/11/14

美國

61/726,371

2013/11/13

世界智慧財產權組織

PCT/US2013/069841

(71)申請人：葛萊兒明尼蘇達股份有限公司(美國) GRACO MINNESOTA INC. (US)

美國

(72)發明人：麥克米克 馬丁 P MCCORMICK, MARFTIN P. (US)；巴特 萊恩 F BUTLER,

RYAN F. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：4 共 24 頁

(54)名稱

泵送系統之液體加熱器

FLUID HEATER FOR A PUMPING SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示一種用於一泵送系統之液體加熱器系統，該液體加熱器系統包括一核心、一加熱元件及一套管。該核心包括由導熱材料製成之一主體及形成於該主體之一外周邊上之複數個通道。該加熱元件安置於該核心內。該套管毗鄰該複數個通道環繞該核心。該套管由具有比該核心之該導熱材料高之一強度之一材料形成。在另一實施例中，該複數個通道經倒角以形成一共同出口充氣部之一部分，且該核心包含接近該共同出口充氣部定位之一溫度感測器鏤孔。

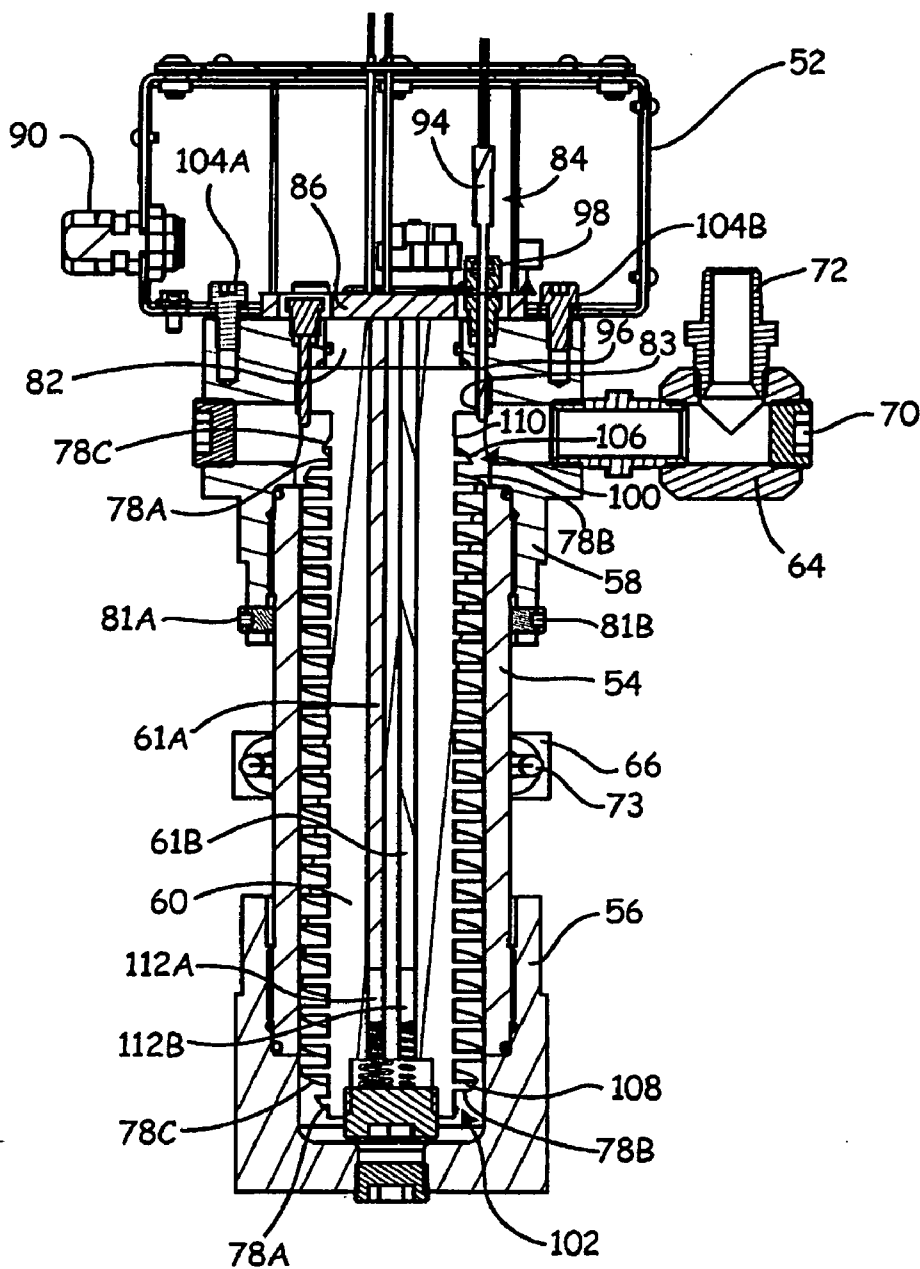


圖 4

- 52：外殼
- 54：套管
- 56：入口殼體
- 58：出口殼體
- 60：多通道核心/核心/
鋁核心
- 64：液體出口歧管/出
口歧管
- 66：安裝托架
- 70：插塞
- 72：出口配件
- 78A：平行流動通道/
流動通道/通道
- 78B：平行流動通道
- 78C：平行流動通道/
流動通道/通道
- 81A：固定螺桿或銷
- 81B：固定螺桿
- 82：頭部
- 83：感測器鏜孔
- 84：電阻溫度偵測器
- 86：帽
- 90：配件
- 94：電連接器
- 96：探針鞘
- 98：配件
- 100：共同出口充氣
部/出口充氣部
- 102：共同入口充氣
部/入口充氣部
- 104A：扣件
- 104B：扣件
- 106：倒角
- 108：倒角
- 110：頸部



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201430298 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：102141521

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 14 日

(51)Int. Cl.：

F24H1/10 (2006.01)

F17D1/14 (2006.01)

B05C11/10 (2006.01)

(30)優先權：2012/11/14

美國

61/726,371

2013/11/13

世界智慧財產權組織

PCT/US2013/069841

(71)申請人：葛萊兒明尼蘇達股份有限公司(美國) GRACO MINNESOTA INC. (US)

美國

(72)發明人：麥克米克 馬丁 P MCCORMICK, MARFTIN P. (US)；巴特 萊恩 F BUTLER,

RYAN F. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：4 共 24 頁

(54)名稱

泵送系統之液體加熱器

FLUID HEATER FOR A PUMPING SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示一種用於一泵送系統之液體加熱器系統，該液體加熱器系統包括一核心、一加熱元件及一套管。該核心包括由導熱材料製成之一主體及形成於該主體之一外周邊上之複數個通道。該加熱元件安置於該核心內。該套管毗鄰該複數個通道環繞該核心。該套管由具有比該核心之該導熱材料高之一強度之一材料形成。在另一實施例中，該複數個通道經倒角以形成一共同出口充氣部之一部分，且該核心包含接近該共同出口充氣部定位之一溫度感測器鏤孔。

發明摘要

※ 申請案號：102141521

※ 申請日：102.11.14

※IPC 分類：F24H 1/0 (2006.01)

F17D 1/4 (2006.01)

B05C 1/0 (2006.01)

【發明名稱】

泵送系統之液體加熱器

FLUID HEATER FOR A PUMPING SYSTEM

【中文】

○ 本發明揭示一種用於一泵送系統之液體加熱器系統，該液體加熱器系統包括一核心、一加熱元件及一套管。該核心包括由導熱材料製成之一主體及形成於該主體之一外周邊上之複數個通道。該加熱元件安置於該核心內。該套管毗鄰該複數個通道環繞該核心。該套管由具有比該核心之該導熱材料高之一強度之一材料形成。在另一實施例中，該複數個通道經倒角以形成一共同出口充氣部之一部分，且該核心包含接近該共同出口充氣部定位之一溫度感測器鏤孔。

【英文】

○ A fluid heater system for a pumping system comprises a core, a heating element and a sleeve. The core comprises a body made of thermally conductive material, and a plurality of channels formed on an outer periphery of the body. The heating element is disposed within the core. The sleeve surrounds the core adjacent the plurality of channels. The sleeve is formed of a material having a higher strength than the thermally conductive material of the core. In another embodiment, the plurality of channels is chamfered to form a portion of a common outlet plenum and the core includes a temperature sensor bore located proximate the common outlet plenum.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（4）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

52	外殼
54	套管
56	入口殼體
58	出口殼體
60	多通道核心/核心/鋁核心
64	液體出口歧管/出口歧管
66	安裝托架
70	插塞
72	出口配件
78A	平行流動通道/流動通道/通道
78B	平行流動通道
78C	平行流動通道/流動通道/通道
81A	固定螺桿或銷
81B	固定螺桿
82	頭部
83	感測器鏜孔
84	電阻溫度偵測器
86	帽
90	配件
94	電連接器
96	探針鞘
98	配件
100	共同出口充氣部/出口充氣部



102	共同入口充氣部/入口充氣部
104A	扣件
104B	扣件
106	倒角
108	倒角
110	頸部

【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】

泵送系統之液體加熱器

FLUID HEATER FOR A PUMPING SYSTEM

【先前技術】

本發明一般而言係關於用於工業應用中之加熱器。更特定而言，本發明係關於用以結合藉由一泵送及噴塗系統施配將可變加熱提供至黏性流體之加熱器。

在與高黏性材料一起使用之噴塗系統中，期望將熱量提供至噴塗系統內之材料以促進將材料泵送至一噴槍。具體而言，升高之溫度可減小材料之黏度，從而使其易於泵送及噴塗。高黏性材料在透過僅利用材料流動穿過之一單通路之習用加熱器泵送時經歷一大壓力降。已開發各種加熱器以試圖減小加熱器內之壓力降。具體而言，Kolibas之美國專利第4,465,922號闡述具有材料流動穿過之雙通路之一加熱核心。此一加熱器利用一核心及覆蓋皆由一導熱材料製作而成之通路之一套管來使貫穿加熱器之熱轉移最大化。此加熱器亦使用安置於接近流動通路之一跨中間位置之核心之一內部內之一溫度感測器。持續需要改良噴塗系統中所使用之加熱器之效能以能夠耐受較高壓力及溫度且能夠更準確地管理所泵送材料之溫度。

【發明內容】

一種用於一泵送系統之液體加熱器系統包括一核心、一加熱元件及一套管。該核心包括由導熱材料製成之一主體及形成於該主體之一外周邊上之複數個通道。該加熱元件安置於該核心內。該套管毗鄰該複數個通道環繞該核心。該套管由具有比該核心之該導熱材料高之

一強度的一材料形成。在另一實施例中，該複數個通道經倒角以形成一共同出口充氣部之一部分，且該核心包含接近該共同出口充氣部定位之一溫度感測器鏤孔。

【圖式簡單說明】

圖1係展示定位於一流體泵與一噴槍之間的一加熱器之一噴塗系統之一示意圖。

圖2A係展示連接至定位於一入口殼體與一出口殼體之間的一套管之一外殼之圖1之加熱器之一透視圖。

圖2B係展示一多通道核心及自套管延伸之加熱筒之圖2A之加熱器之一分解圖。

圖3係展示加熱筒及連接至一電路板之一電阻溫度偵測器(RTD)之圖2A及圖2B之外殼之一部分剖視分解圖。

圖4係展示圖3之RTD相對於核心之一出口充氣部之位置之圖2A之區段4-4。

【實施方式】

圖1係具有本發明之實施例所針對之加熱器11之噴塗系統10之一示意圖。除加熱器11之外，噴塗系統10亦包括流體容器12、空氣源14、施配器16及泵18。噴塗系統10透過空氣分配管路20提供有來自空氣源14之經加壓空氣。空氣分配管路20接合至空氣源管路22中，空氣源管路22直接耦合至空氣源14。在一項實施例中，空氣源14包括一壓縮器。空氣源管路22可耦合至用於給多個施配器提供動力之多個空氣分配管路。空氣分配管路20包含諸如過濾器24、閥26及空氣調節器28之其他組件。氣動馬達總成34在空氣入口30處被饋送來自空氣分配管路20之經加壓空氣。泵18連接至地面32。經加壓空氣驅動泵18內之氣動馬達總成34，氣動馬達總成34驅動泵送總成36。在驅動氣動馬達總成34之後，經壓縮空氣在空氣排氣口38處離開泵18。

在一項實施例中，泵18包括一線性排量活塞泵以使得氣動馬達總成34驅動泵送總成36內之一活塞。泵送總成36內之活塞之操作透過流體管路40自容器12抽取一流體，諸如或一工業塗料。流體管路40可包含具有經定位以浸沒入至容器12內以維持泵送總成36之起動注給(priming)之一止回閥之一吸管。泵18給流體加壓且將其推動至排出管路42中，排出管路42在關斷閥41處耦合至加熱器11。流體管路43允許經加壓流體在調節閥44經定位以連接流體管路43與流體管路40時回流至容器12。

加熱器11包含加熱泵18與施配器16之間的經加壓流體之一加熱裝置。流體管路45在調節閥44經定位以連接流體管路45與流體管路40時提供自施配器16至泵18之一迴路。流體管路46連接加熱器11與施配器16。施配器16包含在由一操作員致動時施配流體之一手動操作閥。在一項實施例中，施配器16包括具有霧化經加壓流體之一孔口之一噴槍。背壓閥47定位於流體管路45及46中以防止回流穿過系統10。系統10另外可包含允許加熱器11與施配器16之間的經加壓流體流入至容器49中之壓力釋放系統48。系統10亦可包含用於自經加壓流體濾節雜質之具有排洩閥51之過濾器50。

期望在特定噴塗操作中控制所泵送流體之黏度。具體而言，某些流體在較高溫度下變為較不黏滯，此使得流體易於泵送及噴塗。舉例而言，期望控制經由採用霧化噴塗技術之施配器施加之流體之黏度。當所噴塗流體貫穿噴塗操作具有相同黏度時，霧化噴塗技術施加一更均勻一致塗面。加熱器11控制泵18與施配器16之間的經加壓流體之溫度以促進一更一致噴塗操作。可藉助連接至一溫度感測器及加熱元件之電子器件主動地控制加熱器11以將流體之溫度維持在一所期望範圍內。

為了使經加壓流體穿過一直列式加熱器，通常需要升高所泵送s

流體之壓力以克服在加熱器內引致之壓力損失。上述Kolibas之美國專利第4,465,922號中所闡述之加熱器利用一加熱器內之雙流動通路來減小加熱器內之壓力損失。然而，由加熱器內之泵產生之壓力仍然係顯著的且使加熱器經受負載，該負載可致使經製作以用於最佳熱轉移之加熱器組件(特定而言，套管)之破裂或故障。在一項實施例中，本發明之加熱器11利用由具有介於加熱裝置與流體之間的一高熱轉移係數但具有環繞經加壓流體之一高強度之材料製作而成之一加熱器。

圖2A係展示連接至套管54之外殼52之圖1之加熱器11之一透視圖，套管54定位於入口殼體56與出口殼體58之間。圖2B係展示自套管54延伸之多通道核心60及加熱筒62之圖2A之加熱器11之一分解圖。加熱器11亦包含流體出口歧管64、安裝托架66及流體入口68。同時論述圖2A及圖2B。

圖2A及圖2B揭示併入一內部RTD (電阻式溫度偵測器)溫度感測器(參見圖3)之加熱器11之一實施例。在此一組態中，出口歧管64包含插塞70、出口配件72及插塞74。然而，在其他實施例中，插塞74可經移除且一溫度計可插入至出口歧管64中。此外，插塞70及出口配件72可經切換以適應與流體管路在不同定向上之連接，諸如圖1中所展示。

安裝托架66以及U型螺栓73A及螺母73B用以將加熱器11緊固在一所期望位置中，諸如在流體入口68之流體管路及出口配件72附近。如參考圖1所論述，經加壓流體在流體入口68處進入入口殼體56，在核心60與套管54之間的流體通路內行進至出口殼體58。在本發明之一項實施例中，核心60包含三個平行流動通道78A、78B及78C，該等通道中之每一者在入口殼體56處接收流體且在出口殼體58處排出流體。來自加熱筒62之熱能行進穿過核心60至流動通道78A至78C以降低經加壓流體之黏度。同時，流動通道78A至78C之增加之總剖面面積限

制由加熱器11產生之壓力損失。參考圖4更詳細論述流動通道78A至78C。

在本發明之一項實施例中，核心60由具有比套管54高之一熱轉移係數之一材料製作而成，而套管54由具有比核心60高之一強度之一材料製作而成。舉例而言，核心60可由鋁或一鋁合金產生，而套管54由鋼(諸如不銹鋼)產生。鋁比不銹鋼更導熱大致十五倍，但不銹鋼比鋁強大致兩倍。如此，核心60可經最佳化以用於將來自加熱筒62之熱能轉移至流動通道78A至78C，而套管54可經最佳化以用於給加熱器11提供強度以耐受由經加壓流體產生之壓力。具體而言，套管54相對於核心60之作用在將熱轉移至流動通道78A至78C方面起一較小作用。另外，三個流動通道之存在增大核心60曝露於經加壓流體之表面面積，藉此增加熱轉移能力。如此，由具有優於核心60之材料之強度能力之一材料產生套管54變為可接受的。

此外，套管54可易於自核心60移除以使得加熱器11可經拆卸以用於維護及維修。特定而言，套管54可經移除以使得可去除通道78A至78C內所堵塞之材料。此後可重新組裝加熱器11以供進一步使用。在一項實施例中，核心60壓入配合至套管54中，且套管54擰入至入口殼體56及出口殼體58中。另外，固定螺桿或銷81A至81D可用以將套管54緊固至出口殼體58及入口殼體56。

特定參考圖2B，加熱筒62透過頭部82插入至核心60之一內部中。加熱筒62電連接至安置於外殼52內之電子器件。舉例而言，加熱筒62及指示燈80連接至一電路板且安裝至頭部82。指示燈80可用以在加熱筒62作用中時發信號。此外，一恒溫開關及一溫度感測裝置(諸如一RTD (圖3及圖4))可位於外殼52內。核心60包含用於溫度感測裝置之一探針延伸至其中之感測器鏤孔83。

圖3係安裝至帽86之RTD 84以及加熱筒62A及62B之一近視透視5

圖。外殼52展示為部分拆除且自帽86分解。加熱筒62A及62B、RTD 84及指示燈80電耦合至外殼52內之電路板88。使用螺母89將指示燈80緊固至外殼52。配件90連接至外殼52以准許電力纜線連接至電路板88以將電力提供至加熱筒62A及62B以及加熱器11之其他組件。

使用扣件92A至92D將帽86緊固至核心60 (圖4)。帽86提供用於將電組件(諸如指示燈80)及殼體組件(諸如出口殼體58 (圖4))安裝至核心60之一平台。加熱筒62A及62B包括延伸穿過帽86內之鏜孔且插入至核心60內之鏜孔中之伸長加熱元件。在所揭示之實施例中，加熱筒62A及62B係電阻加熱器。通常，適合於與核心60一起使用之加熱筒62A及62B可自工業供應商購得。加熱筒62A及62B電連接至電路板88以自延伸穿過配件90之導線接收電力。若加熱筒62A及62B發生故障或磨損，則可將加熱筒62A及62B自帽86及核心60移除且加以替換。

RTD 84延伸穿過帽86內之一鏜孔且插入至核心60內之一鏜孔中。儘管參考一RTD闡述本發明，但可使用其他類型之溫度感測器(諸如熱電偶)。RTD 84包含電連接器94及探針鞘96，該探針鞘延伸穿過配件98至核心60中。具體而言，如圖4中所展示，RTD 84之尖端延伸至核心60之感測器鏜孔83中以便在通道78A至78C之一共同出口充氣部中定位。

圖4係展示圖3之RTD 84相對於核心60之共同出口充氣部100之位置之圖2A之區段4-4。核心60另外包含共同入口充氣部102。扣件92A至92D (圖3)將帽86緊固至核心60之頭部82，且核心60插入穿過出口殼體58、穿過套管54且至入口殼體56中。帽86比核心60寬以使得帽86嚙合出口殼體58以防止核心60落入至入口殼體56之底部。固定螺桿81A及81B將出口殼體58緊固至套管54。固定螺桿81C及81D (圖2B)將入口殼體56緊固至套管54。扣件104A及104B將外殼52緊固至出口殼體58。

流動通道78A至78C在圍繞核心60之一伸長流動區段之一螺旋路徑中自入口充氣部102延伸至出口充氣部104。套管54環繞伸長流動區段以封閉流動通道78A至78C，藉此形成入口充氣部102與出口充氣部104之間的經密封通路。由通道78A至78C所得之形成於核心60上之肋件包含分別在出口充氣部100及入口充氣部102處之倒角106及倒角108，以確保通道78A至78C中之每一者在一共同充氣部處接收及排出流體。另外，核心60在出口充氣部100與頭部82之間在頸部110處漸次變小，以防止核心60與出口歧管64之間的通道78A至78C中形成阻塞。如先前所論述，流動通道78A至78C之表面面積及鋁核心60之導熱性促進自加熱筒62A及62B至通道78A至78C內之流體之熱轉移。

加熱筒62A及62B延伸至核心60內之鏜孔12A及12B中。加熱筒62A及62B係伸長的以使得流動通道78A至78C之長度之一大部分被加熱。RTD 84之探針鞘96延伸穿過配件98，配件98將RTD 84緊固至帽86。加熱筒62A及62B以及RTD 84兩者皆連接至基於由RTD 84獲取之溫度讀數而選擇性地接通加熱筒62A及62B之外殼52內之電路。探針鞘96之尖端延伸穿過感測器鏜孔83且延伸至共同出口充氣部100中。如此，RTD 84經定位以感測與系統10 (圖1)之操作更相關之加熱器11內之流體之一溫度。

在諸如上述Kolibas之美國專利第4,465,922號中之彼系統之先前技術系統中，一溫度感測器居中定位於核心內在流動通道之跨中間附近。此一位置僅提供與加熱器應作出回應之材料之一溫度非特定相關之介於入口與出口之間的材料之一平均溫度。舉例而言，期望知曉被泵送至施配器16 (圖1)之流體之實際溫度。特定而言，在系統10之間歇操作期間，期望在流動開始及流動停止時知曉出口充氣部100處之溫度以使得加熱筒62A及62B可經操作以更精確地控制最靠近施配器16之流體之溫度。在本發明之實施例中，感測器鏜孔83允許RTD 84

感測出口充氣部100內之流體之溫度。RTD 84與核心60之材料及所泵送之實際流體兩者接觸以使得獲得流體之溫度之一更準確讀數。

儘管已參考較佳實施例闡述本發明，但熟習此項技術者將認識到，可在不背離本發明之精神及範疇之情況下在形式及細節上做出改變。

【符號說明】

4-4	區段
10	噴塗系統/系統
11	加熱器
12	流體容器/容器
14	空氣源
16	施配器
18	泵
20	空氣分配管路
22	空氣源管路
24	過濾器
26	閥
28	空氣調節器
30	空氣入口
32	地面
34	氣動馬達總成
36	泵送總成
38	空氣排氣口
40	流體管路
41	關斷閥
42	排出管路

43	流體管路
44	調節閥
45	流體管路
46	流體管路
47	背壓閥
48	壓力釋放系統
49	容器
50	過濾器
51	排洩閥
52	外殼
54	套管
56	入口殼體
58	出口殼體
60	多通道核心/核心/鋁核心
62	加熱筒
62A	加熱筒
62B	加熱筒
64	流體出口歧管/出口歧管
66	安裝托架
68	流體入口
70	插塞
72	出口配件
74	插塞
78A	平行流動通道/流動通道/通道
78B	平行流動通道
78C	平行流動通道/流動通道/通道

80	指示燈
81A	固定螺桿或銷
81B	固定螺桿
81C	固定螺桿
81D	固定螺桿或銷
82	頭部
83	感測器鏜孔
84	電阻溫度偵測器
86	帽
88	電路板
89	螺母
90	配件
92A-92D	扣件
94	電連接器
96	探針鞘
98	配件
100	共同出口充氣部/出口充氣部
102	共同入口充氣部/入口充氣部
104A	扣件
104B	扣件
106	倒角
108	倒角
110	頸部

申請專利範圍

1. 一種流體加熱器系統，其包括：
 - 一核心，其包括：
 - 一主體，其由導熱材料製成；及
 - 複數個通道，其形成於該主體之一外周邊上；
 - 一加熱元件，其安置於該核心內；及
 - 一套管，其毗鄰該複數個通道環繞該核心；其中該套管由具有比該核心之該導熱材料高之一強度之一材料形成。
2. 如請求項1之流體加熱器系統，其中該複數個通道包含沿著一螺旋路徑平行延伸之三個流動通道。
3. 如請求項1之流體加熱器系統，其中該套管具有比該核心之一導熱性小之一導熱性。
4. 如請求項3之流體加熱器系統，其中該核心包括一基於鋁材料且該套管包括一基於不銹鋼材料。
5. 如請求項1之流體加熱器系統，其中該套管以可釋放方式附接至該核心。
6. 如請求項5之流體加熱器系統，且其進一步包括：
 - 一入口殼體，其連接至該套管以至少部分地界定該複數個通道之一共同入口充氣部；及
 - 一出口殼體，其連接至該套管以至少部分地界定該複數個通道之一共同出口充氣部。
7. 如請求項6之流體加熱器系統，且其進一步包括：
 - 一帽，其連接至該核心以防止該核心通過該等入口及出口殼體；及

固定螺桿，其將該等入口及出口殼體與該套管連接在一起。

8. 如請求項6之流體加熱器系統，其中該核心進一步包括：
 - 一頭部，其毗鄰該共同出口充氣部自該主體延伸；及
 - 一感測器鏜孔，其延伸穿過接近該共同出口充氣部之該頭部。
9. 如請求項8之流體加熱器系統，其中該核心進一步包括：
 - 一加熱器鏜孔，其延伸穿過該頭部且延伸至該核心之該主體中；
 - 其中該加熱元件安置於該加熱器鏜孔中。
10. 如請求項8之流體加熱器系統，其中該核心進一步包括：
 - 一頸部，其將該核心之該主體連接至毗鄰該共同出口充氣部之該頭部。
11. 如請求項8之流體加熱器系統，其中該核心進一步包括：
 - 一出口倒角，其安置於該頭部與該主體之一第一端之間以至少部分地形成該共同出口充氣部；及
 - 一入口倒角，其安置於該主體之一第二端處以至少部分地形成該共同入口充氣部。
12. 如請求項11之流體加熱器系統，其中該感測器鏜孔毗鄰該出口倒角穿透至該共同出口充氣部中。
13. 如請求項11之流體加熱器系統，其中該出口倒角及該入口倒角構成該複數個通道之斜口。
14. 如請求項1之流體加熱器系統，且其進一步包括：
 - 一溫度感測器，其定位於該核心中以感測該共同出口充氣部處之溫度。
15. 如請求項14之流體加熱器系統，其中該溫度感測器包括一電阻溫度偵測器。



16. 如請求項1之流體加熱器系統，且其進一步包括：
 - 一流體泵，其流體連接至該共同入口充氣部；及
 - 一流體噴塗器，其流體連接至該共同出口充氣部。
17. 一種流體加熱器核心，其包括：
 - 一伸長流動區段，其自一入口端延伸至一出口端；
 - 複數個平行螺旋流動通道，其安置於在該入口端與該出口端之間延伸的該伸長流動區段中；
 - 該複數個平行螺旋流動通道之一第一倒角，其在該入口端處；及
 - 該複數個平行螺旋流動通道之一第二倒角，其在該出口端處；

其中該流體加熱器核心由一鋁合金製作而成。
18. 如請求項17之流體加熱器核心，且其進一步包括：
 - 一頸部，其自該伸長流動區段之該出口端延伸；
 - 一頭部，其連接至該頸部；及
 - 一感測器鏜孔，其朝向該第二倒角延伸穿過該頭部。
19. 如請求項18之流體加熱器核心，且其進一步包括：
 - 一套管，其環繞該伸長流動區段；

其中該套管由一不銹鋼合金製作而成。
20. 如請求項19之流體加熱器核心，且其進一步包括：
 - 一出口殼體，其環繞該第二倒角以至少部分地界定該複數個平行螺旋流動通道之一共同出口充氣部。
21. 如請求項20之流體加熱器核心，且其進一步包括：
 - 一扣件，其將該出口殼體連接至該套管；
 - 一帽，其將該頭部連接至該出口殼體；及
 - 一感測器，其安置於該感測器鏜孔中。

圖式

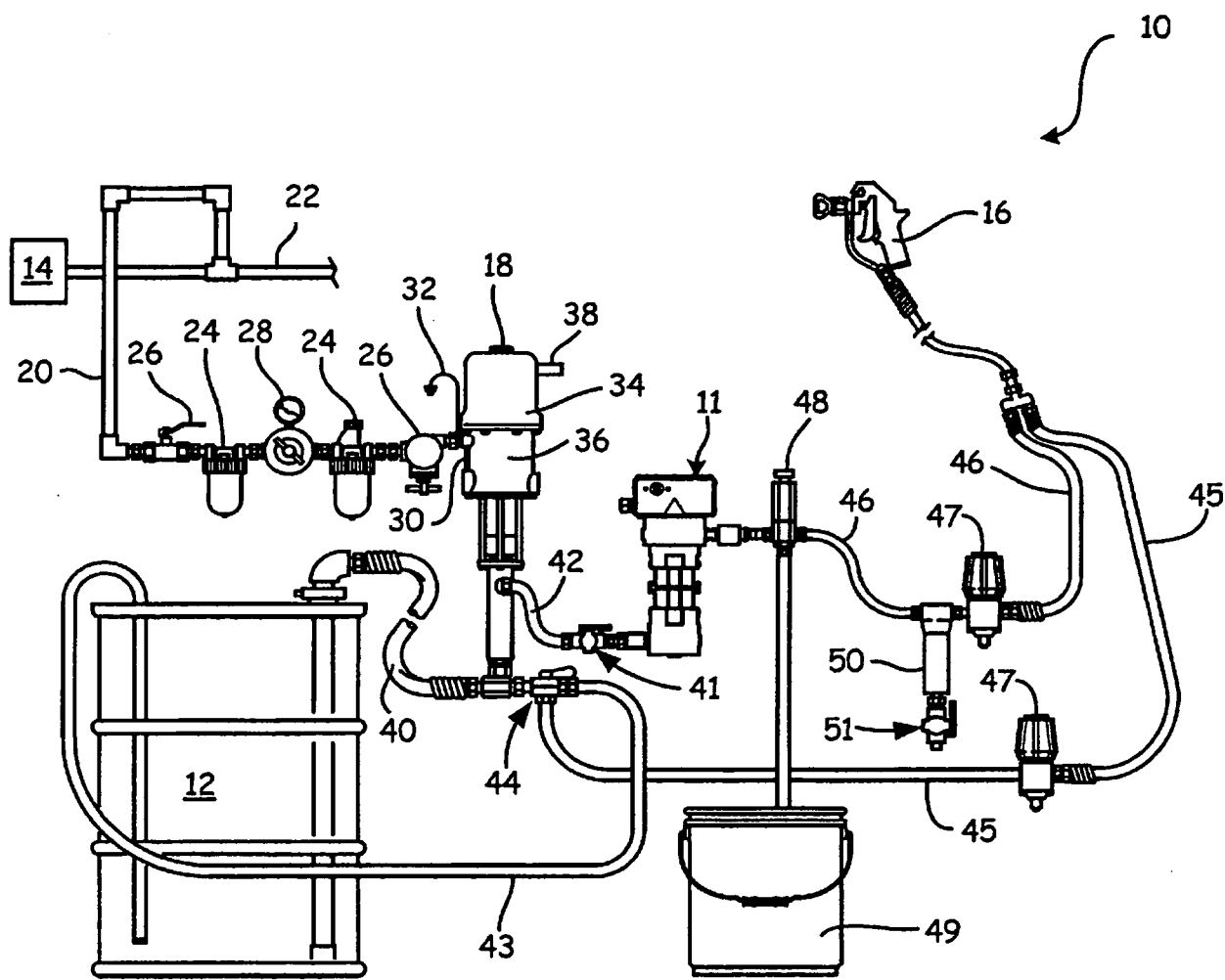


圖 1

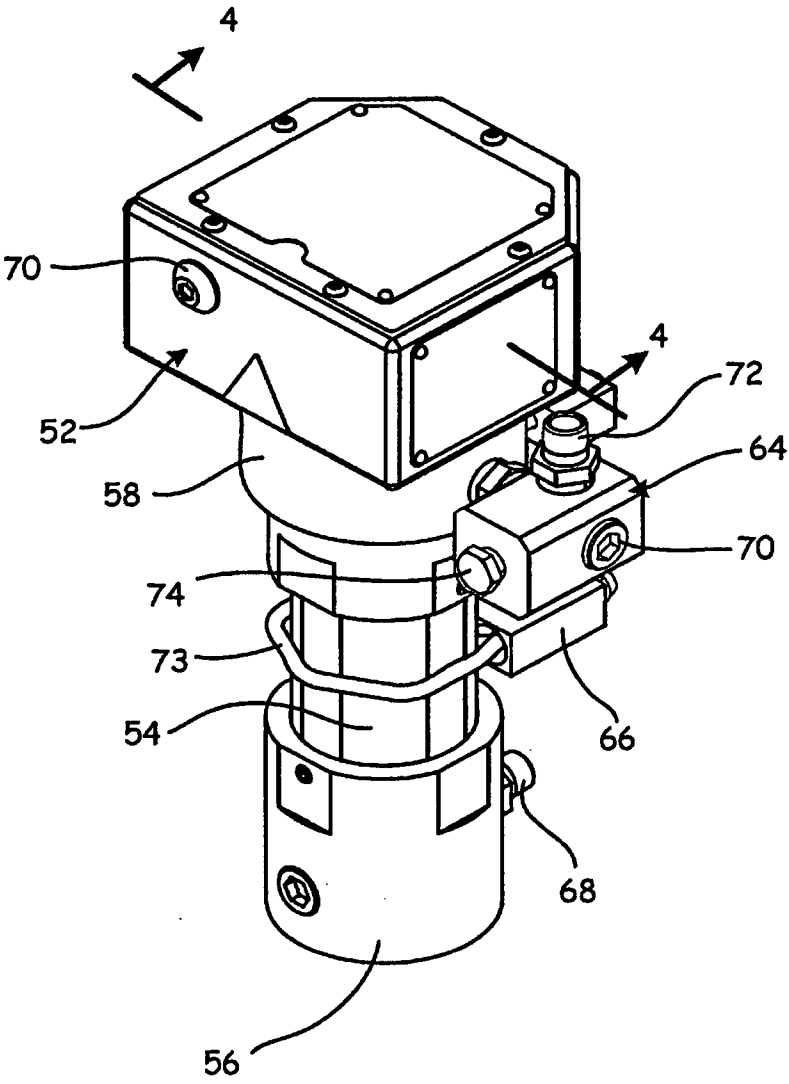


圖 2A



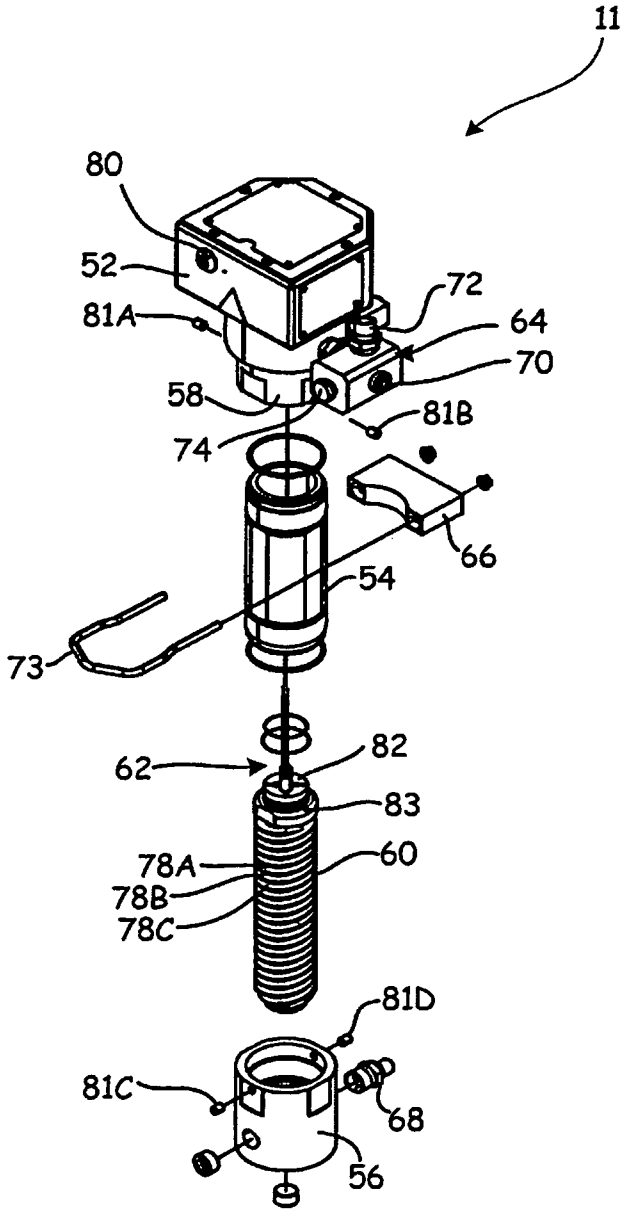


圖 2B

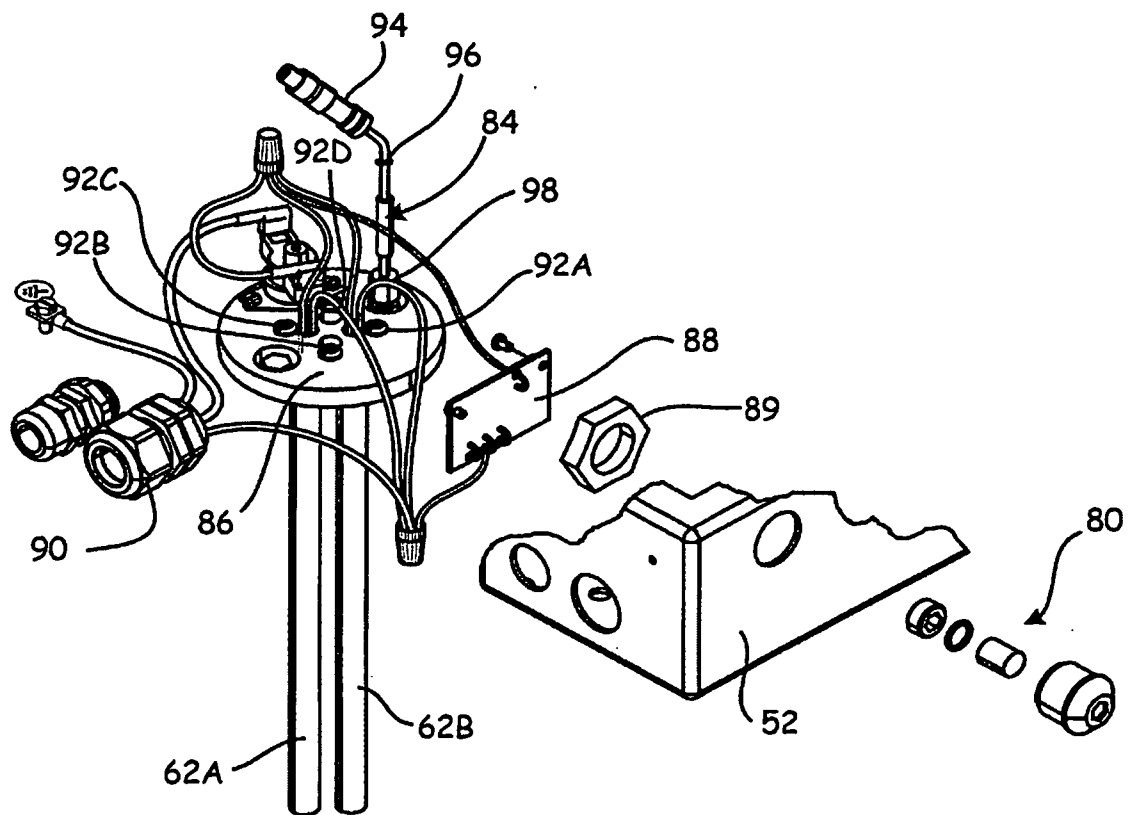


圖 3

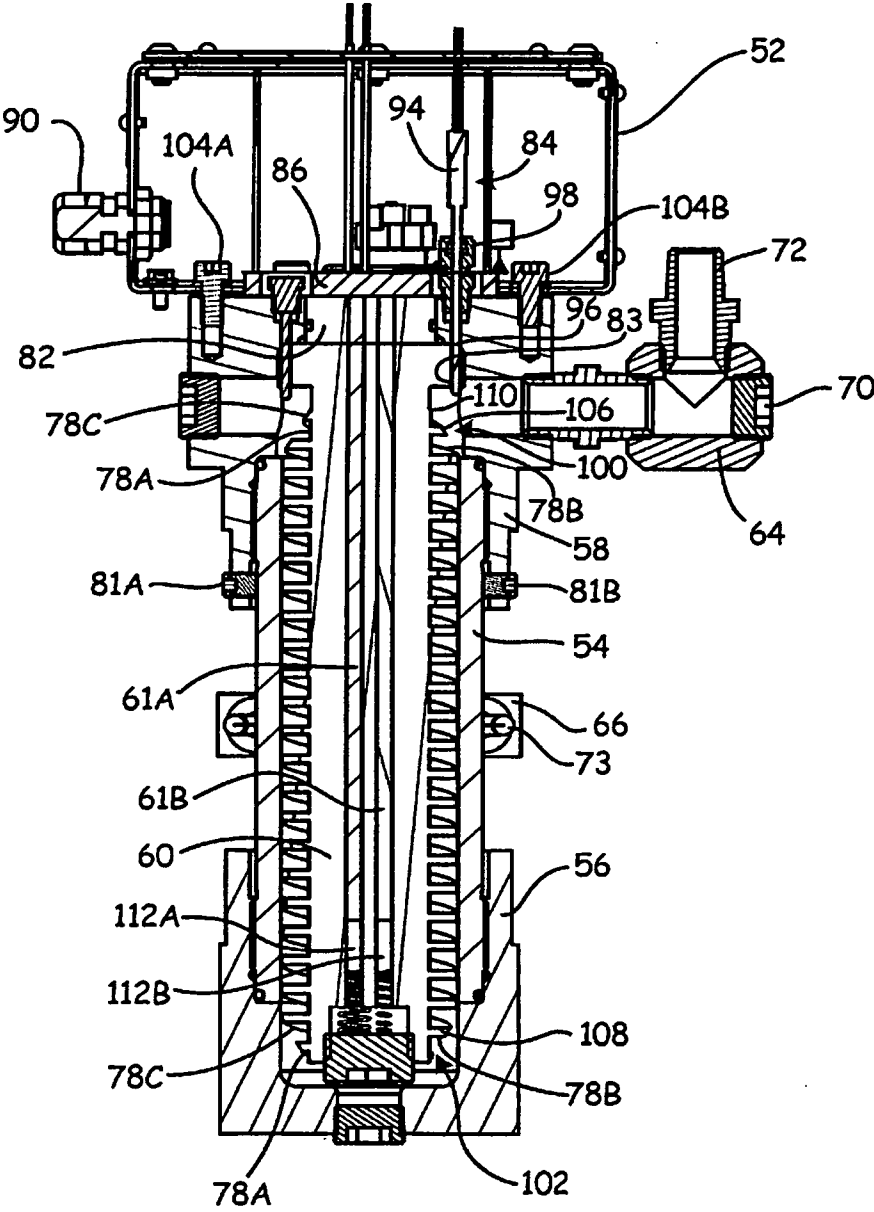


圖 4