

387048

申請日期	88 年 4 月 16 日
案 號	88106148
類 別	F23R 3/28

A4
C4

387048

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	用於渦輪機燃燒器之壓力補償式燃料輸送系統
	英 文	Pressure compensated fuel delivery system for the combustors of turbomachinery
二、發明 創作人	姓 名	(1) 凱文·普洛斯 Prowse, Kevin Joseph (2) 哈瓦德·開普頓 Kaplan, Howard Jay (3) 喬治·赫伯史密特 Hubschmitt, George R.
	國 籍	(1) 英國 (2) 美國 (3) 美國
	住、居所	(1) 美國紐約州保頓史派史考爾路七九二號 792 Schuyler Way, Ballston Spa, NY 12020, USA (2) 美國紐約州克立夫頓公園立德巷二十八號 28 Reed Lane, Clifton Park, NY 12065, USA (3) 美國紐約州波斯頓湖蘋果林路六號 6 Applewood Drive, Ballston Lake, NY 12019 U.S.A.
	三、申請人	
	姓 名 (名稱)	(1) 通用電機股份有限公司 General Electric Company
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路一號 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA
	代 表 人 姓 名	(1) 雷·柴斯金 Chaskin, Jay L.

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

美國

1998 年 4 月 29 日 09/069,409

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[技術領域]

本發明係關於供應液態燃料至渦輪燃燒器之壓力補償式燃料輸送系統，尤關於供應低潤滑性液態燃料之液態燃料輸送系統，其中省略了潤滑添加劑和潤滑性定量設備。

[背景]

具環管式燃燒系統之重型氣體渦輪需要能控制到多個燃燒室總流率和精確平均分配燃料流量給多個燃燒室之燃料輸送系統。環管式燃燒系統包括繞渦輪軸設置之燃燒器，燃燒器各有一燃料噴射系統和提供一條流動路徑讓熱氣體從燃燒器到渦輪入口之過渡片。燃燒室不均等的燃料流量分配會導致渦輪溫度不均，使渦輪壽命降低。

具環管式燃燒器的重型氣體渦輪輸送系統傳統上主要元件包括一正排量燃料泵、一旁通流量控制閥、一機械式流量分配器、和一控制器。正排量泵由渦輪輔助齒輪箱或電動馬達帶動。旁通控制閥由渦輪控制器定位，以維持送到流量分配器之所需總液體燃料流率。機械式流量分配器則利用一對同步齒輪將液態燃料釋出到不同燃燒器。各對齒輪將燃料釋出到一燃燒器，齒輪完全相同且轉速一致。由是，釋至各燃燒器之額定體積流率相等。在流量分配器中設有一轉速回饋裝置（例如感測轉速之磁性傳感器）以提供與燃料流率成正比之信號給渦輪控制器。控制器在控制演譯法中利用流量分配器回饋信號來正確地定位旁通控制閥以及執行其他控制功能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

流量分配器亦包括在一定高速轉動且重載之元件。機械式流量分配器內之齒輪和軸承利用液態燃料本身來潤滑。當使用低潤滑性燃料時，這些燃料必須加入燃料添加劑，以防止流量分配器因過早磨損磨耗等所引起之損壞。然而，燃料添加劑會在流量分配器表面聚集，在操作一段時間後即造成硬結。流量分配器得拆下維護、清理及大修。添加劑也會聚集在流量分配器下游的止回閥內表面，導致滲漏或硬結。添加劑本身很貴，在偏遠地區並非馬上能取得。

現有的系統使用特別設計以配合低潤滑性燃料之正排量燃料泵，但在使用上有缺點。這種泵製造上從訂貨到交貨期間長，與標準蒸餾燃料泵相比之下很貴，需要特殊軸承潤滑油系統，且可靠性不及所需者。這種泵係特別設計給少數應用，備用元件一般不能馬上取得。然而，使用此種正排量泵的低潤滑不少，在現有系統中更換這種正排量泵並非都能符合經濟效益。然而，在採用原先設備的新系統中可由有利的其他型泵取代較符效益。

在此所提出之問題是要架構燃料輸送系統，以控制及分配燃料流量同時適於多種液態燃料，包括低潤滑性燃料，這種系統可靠性高，購置成本及操作成本低，所需維修很低。因此有需要在不更換高壓燃料泵之加裝現有系統，提供原有設備系統消除潤滑劑問題，以及以傳統高可靠性離心泵取代特別設計之高壓正排量燃料泵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

〔發明概述〕

依據本發明所提供之燃料輸送系統係特別用於低潤滑性燃料且包括一壓力補償式燃料輸送閥 (P C F D 閥) , P C F D 閥包括有壓力補償之多埠燃料計量閥, 使閥能在相同液態燃料流率下輸送至與一燃燒器連通之各釋出埠, 縱使管路之間有輸送壓力變化。由是, 在不需燃料潤滑下, 閥執行流量控制及分配功能。

在本發明的一項特殊觀點中, 傳統高壓正排量液態燃料輸送泵在系統中保留, 泵與 P C F D 閥之間設一流量計, 以提供與流率成正比之信號。一氣體渦輪控制器因應該信號將 P C F D 閥致動器定位, 以控制流經 P C F D 閥之總燃料流量。P C F D 閥在一閥致動器上有多個孔來控制流經在孔下游的閥通道之流率, 這些通道與個別燃燒器連通。P C F D 閥將流量平分給各釋出通道。由於有壓力補償, 在上、下游的壓力變化不會影響輸送到燃燒器的等量體積流率。

此外, 泵釋出壓力係利用設在泵釋出口的一個壓力傳感器測量。正排量泵之輸出體積一定, 泵釋出流量有一定百分比必須經由一旁通控制閥回流到泵入口, 旁通控制閥係由渦輪控制器依據泵釋出壓力行程表定位。P C F D 閥入口的壓力因而保持在一定水平足供正確燃料流量之控制及分配。

在本發明對原有設備製造特別有利之觀點, 高壓正排量液態燃料泵是由一離心泵取代。高速離心泵是由一 A C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

(交流) 電動馬達或輪助齒輪驅動，泵之傳統設計係適於泵出低潤滑性液體者。如前所述，在離心泵與 P C F D 閥之間設一流量計，而控制器控制 P C F D 閥，以因應流量計之測量結果來控制流經 P C F D 閥之總燃料流率。由是，流量之旁通控制為不需要且可省略者。

結果，在本發明二實施例中，傳統上對低潤滑性燃料的潤滑添加劑和附加設備可免除不用。本系統對不同潤滑性、濃度等之不同燃料都能操作良好。潤滑添加劑所引起與元件／設備上的累贅有關問題也沒有了，系統可靠度因而提高。在上述本發明第一個觀點中，現有燃料系統（例如石腦油系統）能保留其正排量高壓燃料泵、旁通控制閥及其他附加設備，不致影響具有 P C F D 閥之流量分配器，具 P C F D 閥之流量控制及流量計之更換。在第二觀點中，高壓正排量閥本身可利用可靠的無架式（off-the-shelf）替代離心泵來取代，流量計和 P C F D 閥類似地提供流量控制和分配，對於與原有設備製造一起使用而言相當有需要。

依據本發明一較佳實施例，其為渦輪提供一液態燃料輸出系統，包括多個燃燒器，將液態燃料泵至燃燒器的一個正排量泵，接納由泵而來之燃料且將燃料分配以在預定相等流率下流至各燃燒器的一個壓力補償式燃料輸送閥，決定泵下游的液態燃料壓力及燃料輸送閥上游的液態燃料壓力的一個壓力傳感器，設在泵與燃料輸送閥之間的一個壓力控制閥，決定泵下游的液態燃料總流率的一個流量計

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

，以及一控制器，其耦合到壓力傳感器和壓力控制閥以控制壓力控制閥來在一預定壓力下輸送燃料到燃料輸送閥，控制器亦耦合到流量計和輸送閥來控制流經燃料輸送閥到燃燒器之液態燃料總流率。

在本發明另一較佳實施例中，其提供一方法供應液態燃料到一渦輪的燃燒器，該方法之步驟有：供應低潤滑性液態燃料給一泵，將低潤滑性燃料經由主燃料供應管泵至燃燒器，決定主燃料供應管內的低潤滑性液態燃料壓力，因應決定壓力之步驟將主燃料供應管內的低潤滑性液態燃料壓力控制在一預定壓力，決定主燃料供應管內低潤滑性液態燃料之流率，且因應決定流率之步驟來控制流經輸送閥到燃燒器的低潤滑性液態燃料總流率，並分配低潤滑性液態燃料總流量以提供燃燒器相等的燃料流率。

依據本發明又一較佳實施例，其提供一液態燃料輸送系統給渦輪，包括多個燃燒器，一個將液態燃料泵至燃燒器之離心泵，一個接納由泵而來之燃料且在一預定流率下分配並輸送燃料至各燃燒器之壓力補償式燃料輸送閥，一個測量流到壓力補償式燃料輸送閥的液態燃料總流率之流量計，一個耦合到流量計和燃料輸送閥以控制流經壓力補償式燃料輸送閥到燃燒器的液態燃料總流率之控制器。

因此，本發明的主要目的在於提供液態燃料系統給渦輪機之燃燒器，其中可以使用低潤滑性燃料，在加裝及原有設備製造燃料輸送系統中都不必使用潤滑添加劑。

五、發明說明 (6)

〔圖式簡介〕

圖 1 係習用用於渦輪之典型燃料輸送系統概示圖。

圖 2 係本發明液態燃料輸出系統概示圖。

圖 3 係用於本發明之系統的壓力補償式燃料輸送閥部分放大剖面圖。

圖 4 係依據本發明另一觀點之用於渦輪的液態燃料輸出系統。

主要元件對照表

1 0	燃燒器	1 0 a	燃燒器
1 0 b	燃燒器	1 2	過濾器
1 2 a	過濾器	1 2 b	過濾器
1 4	調壓閥	1 4 a	調壓閥
1 4 b	調壓閥	1 6	流量計
1 6 a	流量計	1 6 b	流量計
1 8	燃料轉送閥	1 8 a	燃料轉送閥
1 8 b	燃料轉送閥	2 0	濾油器
2 0 a	濾油器	2 0 b	濾油器
2 2	調壓閥	2 2 a	調壓閥
2 2 b	調壓閥	2 4	流量計
2 4 a	流量計	2 4 b	流量計
2 6	雙濾油器	2 6 a	雙濾油器
2 6 b	雙濾油器	2 8	切斷閥
3 0	潤滑添加劑來源		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

3 2	雙計量泵	3 4	正排量泵
3 4 a	正排量泵	3 6	流量分配器
3 8	旁通控制閥		
3 8 a	旁通壓力控制閥		
3 9	壓力傳感器	4 0	供應管
4 1	流量計	4 2	控制器
4 2 b	控制器		
4 4	壓力補償式燃料輸送閥		
4 4 b	壓力補償式燃料輸送閥		
4 6	閥體	4 8	燃料入口
5 0	壓力通風系統	5 2	通道
5 3	有閥孔	5 4	致動器
5 6	孔	6 0	柱形閥
6 4	通路	6 6	歧管
6 8	孔	7 0	燃料釋出管
7 2	流量計		

〔較佳實施例詳述〕

圖 1 所示者為習知將液態燃料輸送到具環管式燃燒器之典型重型氣體渦輪之液態燃料輸出系統，燃燒器以標號 1 0 概示。燃料是輸送二液體（石腦油及蒸餾液）之前進泵（未示出）由來源輸送到燃料系統。蒸餾液在渦輪啟動和停機時供給燃燒器，而石腦油是在操作下供應。如圖所示，蒸餾液是經由一過濾器 1 2、一調壓閥 1 4、一流量

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(8)

計 1 6、和一燃料轉送閥 1 8 供應。石腦油之供應可經由一濾油器 2 0、一調壓閥 2 2 和一流量計 2 4 到燃料轉送閥 1 8。請了解其他液態燃料種類亦能使用，本發明不限於石腦油和蒸餾液或任何燃料之混合。燃料轉送閥供應一種或另一種液態燃料給渦輪燃燒器。之後，供至燃料轉送閥 1 8 的燃料通過雙濾油器 2 6 到一切斷閥 2 8。在主燃料潤滑性很低甚至沒有（例如石腦油）的液態燃料系統中，燃料中會加入潤滑添加劑。為此，提供一潤滑添加劑來源 3 0 且雙計量泵 3 2 將添加劑供應到在雙過濾器 2 6 下游且在切斷閥 2 8 之前的燃料管中。

在此傳統燃料輸送系統中，一正排量泵 3 4（例如一螺旋泵）供應高壓液態燃料給一流量分配器 3 6。流量分配器 3 6 採用多組齒輪對以將燃料釋出給個別燃燒器，所有燃燒器所用之齒輪在相同速度下轉動，為各燃燒器提供額定等體積流率。在流量分配器內有一轉速回饋裝置（未示出），以提供與燃料流率成正比之信號給渦輪控制器。控制器則利用此信號來控制一旁通控制器 3 8，以控制由正排量泵 3 4 來且被分配器分配之流率。如前所述，流量分配器的齒輪和軸承在低或無潤滑性燃料時必須加以潤滑。這些燃料添加劑聚集在流量分配器的表面，其缺點就是得定期清理。

請參閱圖 2，圖中所示者為依據本發明之液態燃料輸出系統，其中相同之標號用以標記與圖 1 習用相同元件，但附加“a”。在此系統中，兩種液態燃料供給燃料轉送

五、發明說明 (9)

閥 1 8 a，與圖 1 中習用者相似。然而，請注意並沒有設置添加劑槽 3 0、計量泵 3 2 及供應潤滑性添加劑到燃料中之供應管。本燃料輸送系統不需供應添加劑所需之潤滑添加劑或附加設備。與圖 1 中控制正排量泵流率不同的是，正排量泵 3 4 a 供應的液態燃料壓力係控制在一預定壓力，到燃燒器之流率則是由 P C F D 閥配合控制器和一流量計來控制，而流量分配則是由 P C F D 閥完成。特別言之，正排量泵 3 4 a 在一體積流率下且在比 P C F D 閥所需壓力較高的壓力下提供液態燃料。爲了在恆壓下供應燃料，一壓力傳感器 3 9 監視主供應管 4 0 中之液態燃料壓力且提供一輸出信號給控制器 4 2。控制器則提供一信號給旁通壓力控制閥 3 8 a。控制閥 3 8 a 之構造與圖 1 中系統之旁通控制閥 3 8 相同。然而，閥 3 8 a 控制供應管 4 0 中之壓力而非流率。由是，藉由感測管 4 0 中之壓力，控制器調整旁通壓力控制閥 3 8 a，以在一預定壓力下供應管 4 0 中之液態燃料 4 0。

在管 4 0 中亦設置一流量計 4 1，以提供與管 4 0 中流率成正比之信號給控制器 4 2，控制器 4 2 則控制 P C F D 閥之致動器。P C F D 閥致動器的位置決定了流經閥各出口通道的流率，這些通道則連接到燃燒器，因而爲各燃燒器提供精確的相同流率。此外，P C F D 閥提供壓力補償，使通過 P C F D 閥各孔的壓差相同，以確保各出口通道有恆常流率。

請參閱圖 3，所示者爲壓力補償式燃料輸送（

五、發明說明 (10)

P C F D) 閥 4 4 概示圖。燃料輸送閥 4 4 包括一閥殼 4 6 , 其有接到供應管 4 0 之燃料入口 4 8 , 以容納燃料到在一預定壓力下之壓力通風系統 5 0 。閥體 4 6 包括數目與燃燒器 1 0 數目相同之通道 5 2 , 各通道為一燃燒器提供由入口 4 8 來之燃料。在閥體 4 6 內設有一致動器 5 4 , 其有多個孔 5 6 。如圖 3 所示, 請了解致動器 5 4 的〔線性運動造成各孔 5 6 與對應通道 5 2 相交更大或變小, 以提供較多或較少量燃料, 視致動器 5 4 位置而定。因此經由位於孔 5 6 及通道 5 2 之間的有閥孔 5 3 可提供精確等量流動表面積。在各孔 5 6 下游亦設置壓力補償式彈簧偏壓柱形閥 6 0 , 各柱形閥 6 0 位於經由通路 6 4 與壓力通風系統 5 0 中恆壓液態燃料連通之容室 6 2 內。通道 6 4 彼此之間利用一歧管 6 6 連接。結果, 活塞 6 0 上表面曝露在供應到 P C F D 閥的液態燃油壓力下各活塞 6 0 的相反側與相關通道 5 2 連通。此外, 在活塞 6 0 下端與通到一燃燒器 1 0 的燃料釋出管 7 0 交接處形成一有閥孔 6 8 。

請了解此構造補償系統壓力變化且為每一燃燒器提供相同流率。例如, 若通到一燃燒器的任一條燃料釋出管 7 0 的下游壓力上升, 之後下游壓力的上升將使對應的補償柱形閥 6 0 將孔 6 8 逐漸打開更大來降低跨越閥之壓降, 其量恰等於下游壓力上升量。結果, 當下游壓力上升, 流率仍保持一定。反之, 若下游壓力下降, 補償柱形閥 6 0 將孔 6 8 逐漸關得更小, 增加跨越閥之壓降, 其量恰

五、發明說明（¹¹）

等於燃料噴嘴壓力下降量。

請翻回圖 2，因應流量計到控制器之信號，控制器 4 2 經由不同演譯法操作 P C F D 閥 4 4 之致動器 5 4，視渦輪操作狀況之不同而提供流經有閥孔 5 3 之選定相同流率。壓力傳感器亦輸出一信號給控制器 4 2，後者控制旁通壓力控制閥 3 8 a 以排出由管 4 0 來之過量燃料，藉此為管 4 0 及 P C F D 閥提供預定液態燃料壓力。由是，本發明控制燃料供應管 4 0 壓力係使用壓力傳感器 3 9 和控制器 4 2 來控制旁通壓力控制閥 3 8 a，而非圖 1 中所示是以泵 3 4 及旁通控制閥 3 8 來控制流率且以分配器 3 6 來分配流量。此外，控制器 4 2 因應由流量計 4 1 來的控制信號來提供恆常液態燃料流率且將經由釋出口 7 0 到燃燒器的燃料流量均勻分配。

現在請參閱圖 4，所示者為本發明另一實施例，其係特別有利於原有設備製造，其中相同的元件以相同標號標記，但附加“b”。在本發明此形式中，正排量泵 3 4 被一傳統離心泵 7 0 取代。離心泵 7 0 不需旁通控制閥，因為離心泵能適用不同流率。在供應管於離心泵 7 0 與 P C F D 閥 4 4 b 之間設有一流量計 7 2，以提供一信號給控制器 4 2 b，控制器 4 2 b 則利用該信號來移動 P C F D 閥 4 4 b 之致動器 5 4，以提供到眾燃燒器之流量控制及流量相等分配。由是，當負載增加且所需燃料流量增加時，控制器感測到負載之增加並同時打開 P C F D 閥之有閥孔 5 3，以供應額外燃料給燃燒器。反之，當負

五、發明說明 (12)

載降低，控制器感測到負載降低並同時關小 P C F D 閥之有閥孔 5 3 來降低燃料流量，同時繼續為各燃燒器提供已經壓力補償的相同流量。

在以輔助齒輪箱驅動離心泵 7 0 之外，泵之交流馬達亦可設變頻轉換驅動器，變頻轉換驅動器在部分負載時降低由交流馬達驅動泵之速度。使用此型馬達驅動器藉由該泵在減速下運轉來改進部分負載狀況下之系統能源效率，藉此降低能源消耗且泵不需循環流動。而且，藉由降低跨越 P C F D 閥中流動補償元件的壓降，低負載下的流量分配及流率控制精確性均得以改進。

雖然本發明已利用目前視為最實際且最佳之方式如以介紹，請了解本發明不限於所述實施例，反之，應以後附申請專利範圍涵蓋的精神和範圍來包含不同變化及等效安排。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱用於渦輪機燃燒器之壓力補償式燃料輸送系統)

一正排量泵經由一條主供應管供應低潤滑性液態燃料到渦輪燃燒器，主燃料供應管中設有一壓力傳感器和一流量計。燃料供至一壓力補償式燃料輸送閥，其均等分配供給燃燒器之燃料並提供壓力之補償。一控制器因應主燃料供應管內的壓力來控制一旁通壓力閥，以在一預定壓力下供應主供應管中之燃料。控制器亦因應流量計控制流經壓力補償式燃料輸送閥之燃料總流率。在另一構造中，一離心泵供應燃料給壓力補償式燃料輸送閥。一控制器因應主供應管中之流量計來控制到該閥之燃料總流率，該閥在相同流率下等量分配燃料給燃燒器。

英文發明摘要(發明之名稱：

PRESSURE COMPENSATED FUEL DELIVERY SYSTEM FOR THE COMBUSTORS OF TURBOMACHINERY

A positive displacement pump supplies a low lubricity liquid fuel through a main supply line to the combustors of a turbine. A pressure transducer and a flow meter are provided in the main fuel supply line. The fuel is supplied to a pressure compensated fuel delivery valve which divides the fuel equally among the combustors and affords pressure compensation. A controller is responsive to the pressure in the main fuel supply line to control a bypass pressure valve to supply fuel in the main supply line at a predetermined pressure. The controller also controls the total volume of fuel flow rate through the pressure compensated fuel delivery valve responsive to the flow meter. In another form, a centrifugal pump supplies fuel to the pressure compensated fuel delivery valve. A controller responsive to the flow meter in the main supply line controls the total fuel flow rate to the valve which divides the fuel equally among the combustors at equal flow rates.

(請先閱讀背面之注意事項再填 本頁各欄)

裝

訂

線

387048

申請日期	88 年 4 月 16 日
案 號	88106148
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明人 創作人	姓 名	(4) 湯瑪斯·威克特 Wickert, Thomas Edward
	國 籍	(4) 美國 (4) 美國紐約州克立夫頓公園坎橋街三十五號 35 Cambridge Avenue, Clifton Park, NY 12065, USA
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

六、申請專利範圍

1. 一種用於渦輪之液態燃料輸出系統，包括：

多個燃燒器；

一個正排量泵，用以將液態燃料泵至燃燒器；

一個壓力補償式燃料轉送閥，用以接納由泵來之燃料，並在一相同預定流率下分配要流到各燃燒器之燃料；

一壓力傳感器，用以決定在泵下游及在燃料轉送閥上游的液態燃料壓力；

一流量計，用以決定在泵下游的液態燃料總流率；和

一控制器，其耦合到壓力傳感器和壓力控制閥，以控制壓力控制閥在一預定壓力下輸送燃料到燃料轉送閥，控制器亦耦合到流量計和輸送閥，以控制經燃料輸送閥到燃燒器之液態燃料總流率。

2. 一種供應液態燃料到渦輪燃燒器之方法，包括下列步驟：

供應一低潤滑性液態燃料給一泵；

將低潤滑性燃料經由一條主燃料供應管泵至燃燒器；

決定主燃料供應管內低潤滑性液態燃料之壓力；

因應決定壓力之步驟，將主燃料供應管內低潤滑性液態燃料壓力控制在一預定壓力；

決定主燃料供應管內低潤滑性液態燃料之流率；和

分配低潤滑性液態燃料總流量，以提供相同燃料流率給燃燒器。

3. 依據申請專利範圍第2項之方法，其中將燃料泵出之步驟包括以一正排量泵來進行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4. 一種用於渦輪之液態燃料輸出系統，包括：

多個燃燒器；

一離心泵，用以將液態燃料泵至燃燒器；

一壓力補償式燃料轉送閥，用以接納由泵來之燃料，並將燃料分配在一預定流率下且將燃料輸送到各燃燒器；

一流量計，用以測量流到壓力補償式燃料轉送閥之液態燃料總流率；和

一控制器，其耦合到流量計和燃料輸送系統，用以控制經壓力補償式燃料轉送閥到燃燒器之液態燃料總流率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

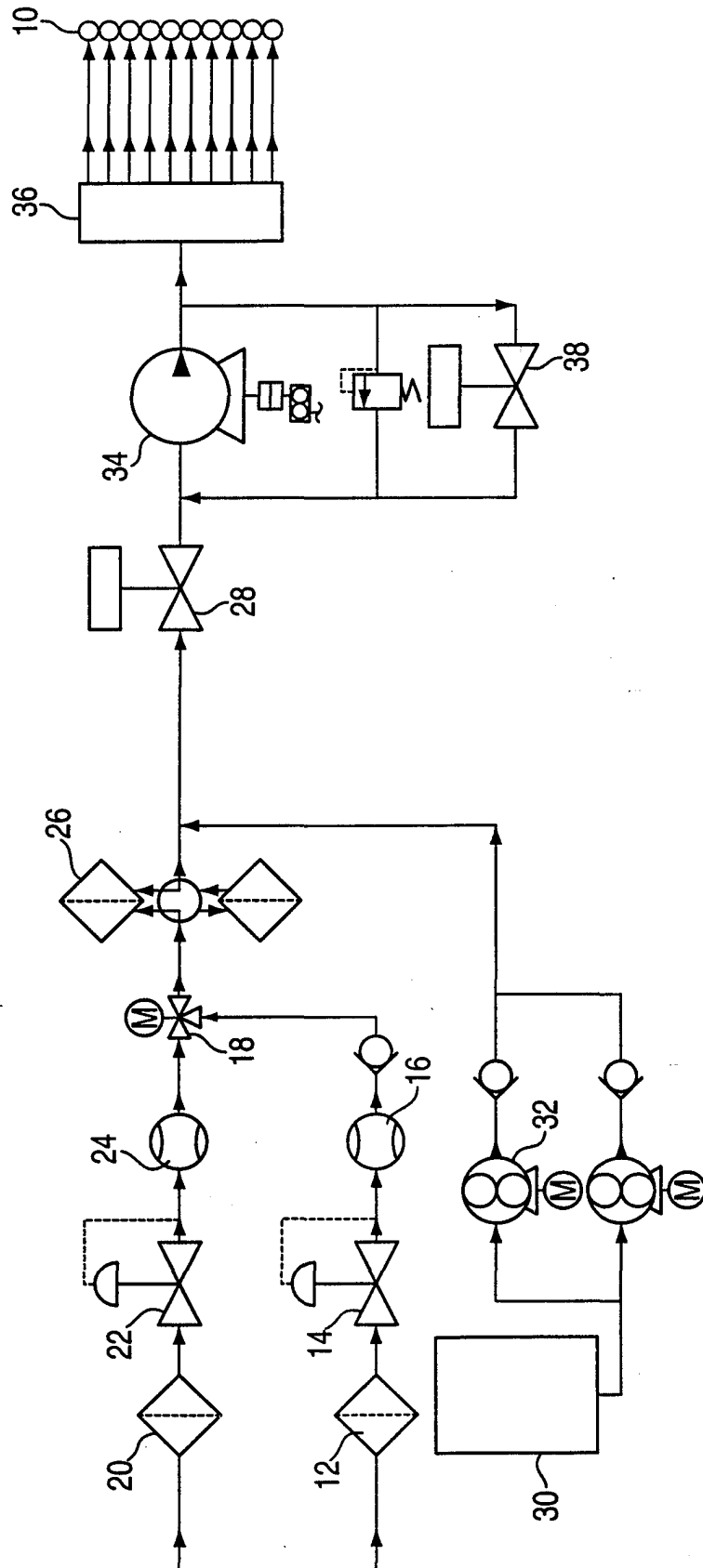


圖 1
(習知技藝)

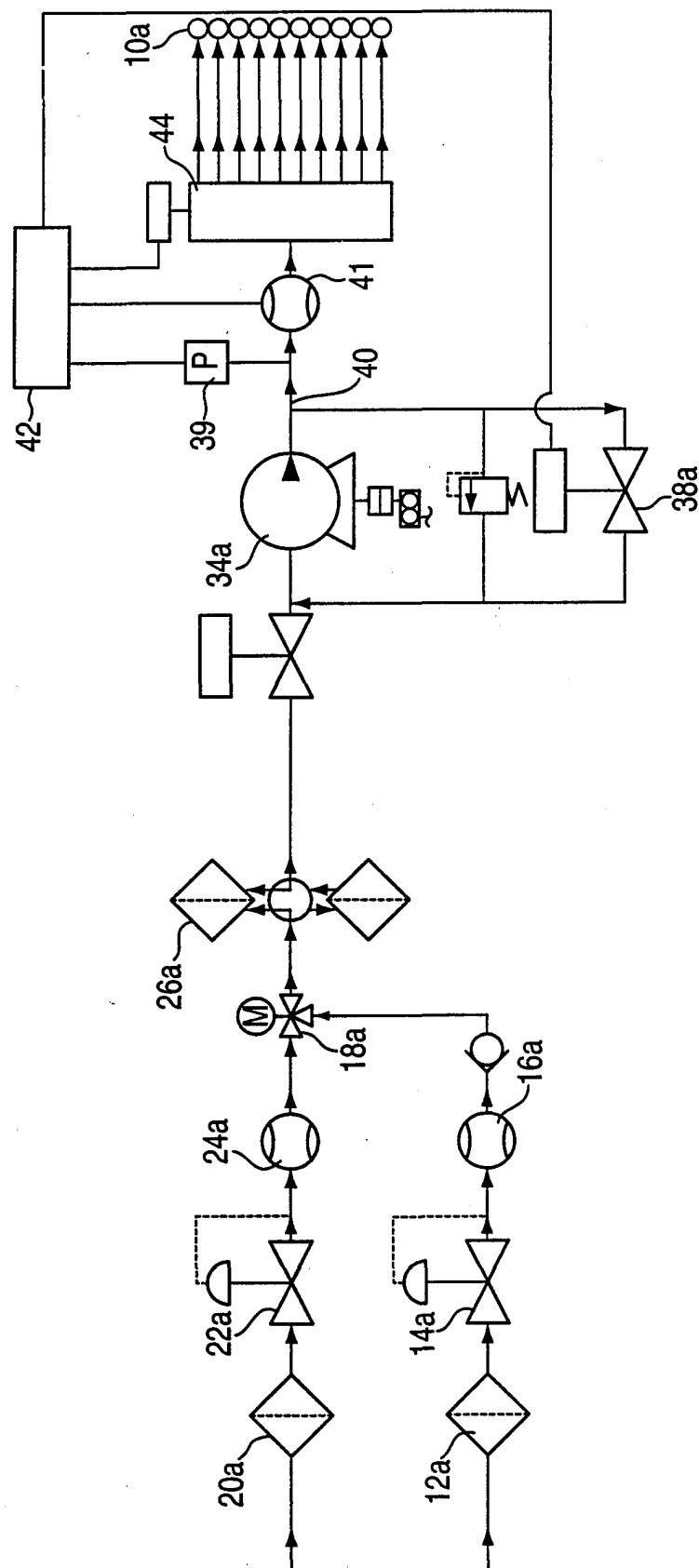


圖 2

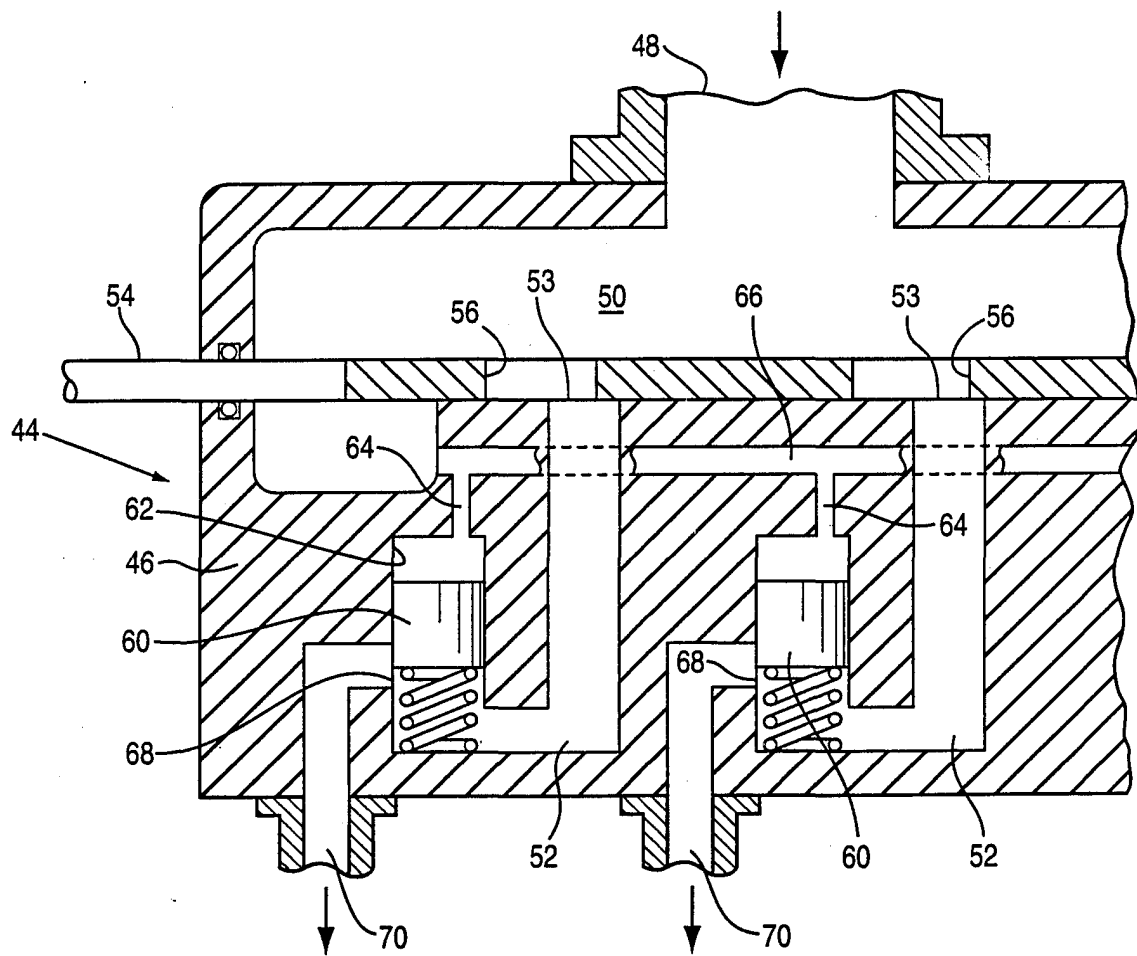


圖 3

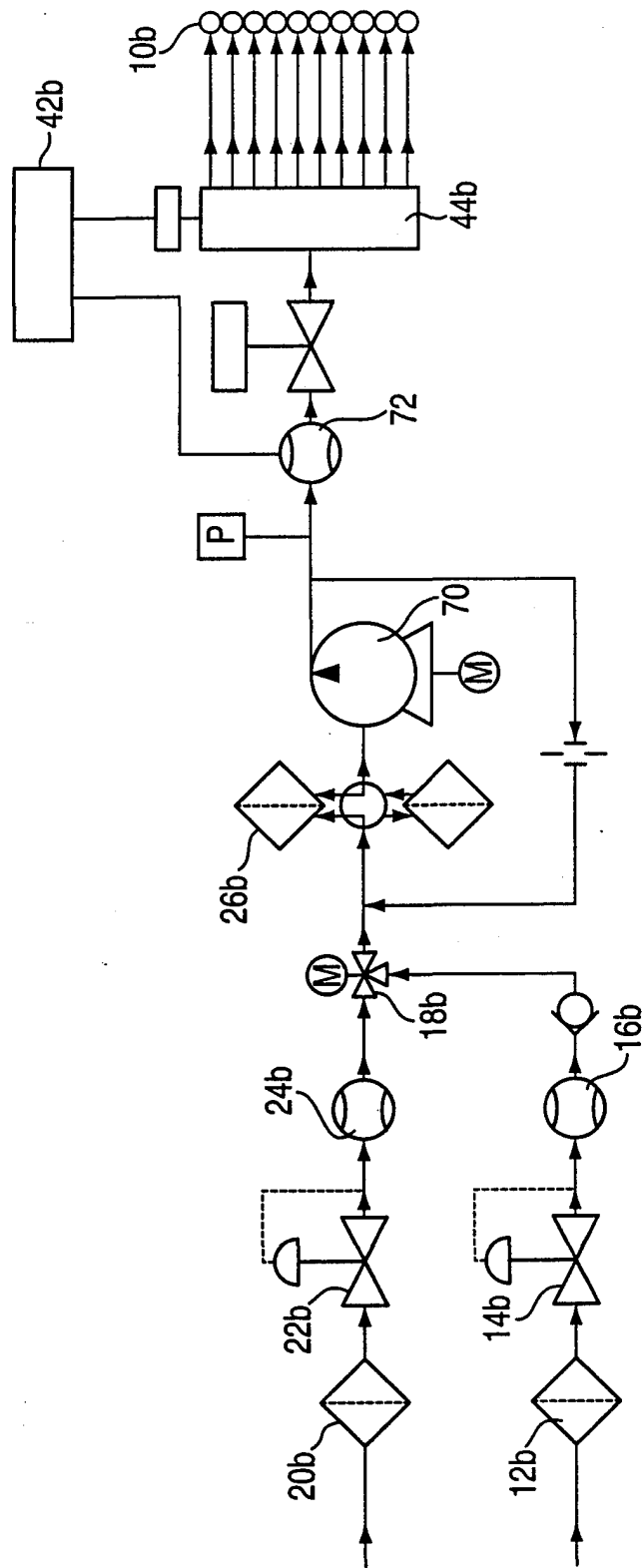


圖. 4