



(21)申請案號：098115593

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 11 日

(51)Int. Cl. : **F23R3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/01/21 美國 12/357,029

(71)申請人：燃氣渦輪效率瑞典公司 (瑞典) GAS TURBINE EFFICIENCY SWEDEN AB (SE)
瑞典(72)發明人：巴拿斯 約翰 BARNES, JOHN (US)；貝立 亞當 BAILEY, ADAM (US)；布蘭德
羅伯特 BLAND, ROBERT (US)；貝塔哥里歐立 約翰 BATTAGLIOLI, JOHN
(US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	368554	TW	403812
US	2935841	US	4361010
US	4413477		

審查人員：陳暉文

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

文氏管冷卻系統

VENTURI COOLING SYSTEM

(57)摘要

本發明提供一種用於一燃氣渦輪機之燃燒器，該燃燒器具有一位於一個端之噴嘴總成及一界定該燃燒器之一第二端之燃燒室。一文氏管於該燃燒器內定位於該噴嘴與該燃燒室之間。該文氏管界定一通路，於該通路中具有一面向該噴嘴之第一側及一面向該燃燒室之第二側。壓縮空氣經引導而進入至一與該文氏管通路之該第一及第二側流體連通之入口中。該文氏管通路於該通路之該第一及第二側內以相反方向引導來自該入口之該壓縮空氣以冷卻該文氏管。

A combustor for a gas turbine is provided having a nozzle assembly located at one end and a combustion chamber defining a second end of the combustor. A venturi is positioned within the combustor, between the nozzle and the combustion chamber. The venturi defines a passageway therein having a first side facing the nozzle and a second side facing the combustion chamber. Compressed air is directed into an inlet in fluid communication with the first and second sides of the venturi passageway. The venturi passageway directs the compressed air from the inlet in opposite directions within the first and second sides of the passageway for cooling the venturi.

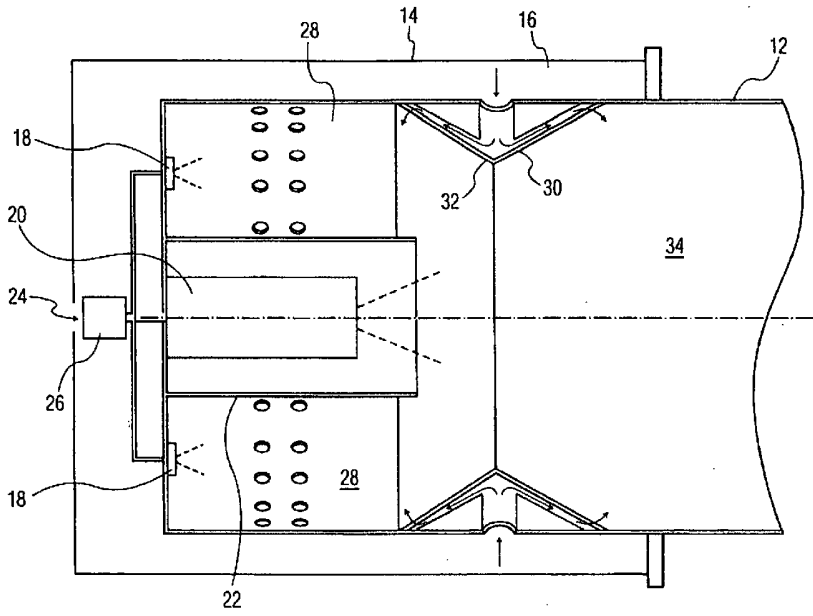


圖 1

- 10 . . . 燃燒器
- 12 . . . 燃燒襯
- 14 . . . 熱屏蔽/導流套
- 16 . . . 環繞通道
- 18 . . . 一級燃料噴嘴
- 20 . . . 二級燃料噴嘴
- 22 . . . 燃燒器導流套
- 24 . . . 燃料
- 26 . . . 控制器
- 28 . . . 上游/一級燃燒室
- 30 . . . 文氏管
- 32 . . . 頂點
- 34 . . . 下游/二級燃燒室

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可用於燃氣渦輪機中之燃燒器。更具體而言，本發明係關於一種用於冷卻在一級與二級燃燒室之間的文氏管喉區域之系統。

【先前技術】

燃氣渦輪機在若干個應用，例如飛機推進、船用推進、發電及驅動過程(例如泵及壓縮機)中發揮一重要作用。通常，一燃氣渦輪機包括一壓縮機、一燃燒器及一渦輪。在作業中，將空氣饋送至系統中，在該系統處空氣由壓縮機壓縮且在燃燒器中與燃料混合。隨後，將壓縮空氣與燃料混合物在燃燒器內燃燒以導致一負責驅動渦輪機之空氣流膨脹。

燃燒襯界定燃燒器之內部容積且用來保護燃燒器外殼及剩餘之引擎部分免受存在於燃燒器內之極端溫度。為減少 NO_x 排放物及延長引擎組件之壽命，需要將退出壓縮機之壓縮空氣之一部分用於冷卻各種燃燒器組件，包括燃燒襯。

燃燒襯通常包括一用於影響燃燒器內之火焰位置及穩定燃燒火焰之文氏管喉區域。在此等配置中，該等 NO_x 排放物之一降低係藉由透過燃燒燃料與空氣之一貧、均勻混合物降低峰值火焰溫度而達成。均勻性通常係藉由在文氏管上游處於燃燒器中預混合燃料與空氣且隨後在文氏管之邊緣或頂點下游處點燃進入至二級燃燒室中之混合物而達

成。藉助在喉部之前加速流動，該文氏管組態意欲阻止火焰在文氏管喉上游處回火至預混合區域或一級燃燒室中。在某些運作條件下亦需要冷卻文氏管下游處之火焰保持區域。由於火焰可駐留於文氏管之每一側上，故兩個側皆需要冷卻。然而，若在文氏管下游處釋放之冷卻空氣流太大或太靠近文氏管釋放冷卻空氣流，則其可不利地影響燃燒效能。

US 5,117,636顯示文氏管內之一冷卻通路，該冷卻通路自文氏管頂點或喉向下游延伸，使得冷卻空氣不再次進入二級燃燒室內之火焰保持區。此意欲分離火焰保持功能與文氏管冷卻功能。US 6,430,932顯示一文氏管內之一冷卻室，該冷卻室與燃燒流相反地引導冷卻流且於文氏管上游處傾瀉冷卻空氣。

已確定文氏管上游及下游側上之熱負載係不同且在任一側上於文氏管附近傾瀉冷卻空氣皆對燃燒器之作業具有一影響。在其中將對文氏管之兩個側之冷卻聯繫在一起之先前技術設計中，文氏管壁內尚未存在一熱拾取平衡，或冷卻通路內尚未存在有利於壓力降之調節機能。

【發明內容】

提供一種用於一如下類型之燃氣渦輪引擎之燃燒器：具有一位於該燃燒器之一第一端處之噴嘴總成及一在該噴嘴下游處界定於該燃燒器之一第二端處之燃燒室。一文氏管定位於該噴嘴與該燃燒室之間。該文氏管界定一該燃燒器之該第一端與該燃燒器之該第二端之間的過渡區域。該文

氏管包括一於其中用於接收一冷卻空氣流之通路。該通路具有一面向該噴嘴之第一側及一面向該燃燒室之第二側。一壓縮空氣源係藉助與該文氏管通路之該第一及第二側兩者連通之流入口而被引導至該通路中。該文氏管通路於該文氏管內沿相反方向引導來自該源之壓縮空氣。因而，該通路之該第一側與第二側中之空氣流係沿相反之方向。

本發明之另一態樣可包括一於該文氏管通路之第二側之上游處延伸之二級通路。此外，該冷卻流入口可更靠近該噴嘴或更靠近該文氏管頂點之上游側定位。

【實施方式】

在圖式中，顯示本發明之一典型燃燒器及若干實施例之一圖形表示。該燃燒器通常由編號10表示且涵蓋被併入至一燃氣渦輪機(未顯示)中。在圖1中，燃燒器10包括一至少部分地由一熱屏蔽或導流套14環繞之燃燒襯12。壓縮空氣係自一上游壓縮機(未顯示)提供且被饋送至一形成於熱屏蔽14與燃燒襯12之間的環繞通道16中。

在燃燒襯12界線內提供有複數個一級燃料噴嘴18及一二級燃料噴嘴20。提供一燃燒器導流套22，其環繞二級燃料噴嘴20，使得二級噴嘴20與一級噴嘴18分離。燃料24係引入至一控制器26中且被饋送至噴嘴18、20。燃燒襯12與燃燒器導流套22之間的面積界定一上游或一級燃燒室28。二級噴嘴20之下游係一文氏管30，該文氏管在燃燒襯12界定之面積內界定一環形限制部。文氏管30包括一界定一文氏管喉部之頂點32。頂點32定位於噴嘴18、20之下游處。一

30之冷卻空氣與兩個通道40及42流體連通，通道40及42通常平行於文氏管30之一第一或上游側41及文氏管30之一第二或下游側43。引導至通道40之冷卻空氣36沿與引導至通道42中之冷卻空氣之一相反方向轉向。穿過文氏管30之上游側41上之上游通道40之空氣流經引導穿過一上游出口44並進入至一級燃燒室28中。穿過下游通道42且沿下游側43傳遞之冷卻流經引導而穿過毗鄰燃燒襯12定位之出口46且進入至下游燃燒室34中。用於文氏管空氣之若干個特定形式之排氣出口在先前技術中係習知且可併入至當前所描述之文氏管30中。

於圖3中，顯示本發明之結構之一變化。冷卻空氣36係自通道16引導至一入口充氣室138中，該入口充氣室具有一毗鄰文氏管30之下游側43定位之出口。入口充氣室138與下游通道142直接流體連通。冷卻空氣係沿一下游方向經引導而朝向下游出口46穿過通道142。一額外冷卻空氣流係在下游通道部分142a內沿與下游出口46之相反方向引導。冷卻通道部分142a與定位於文氏管30之上游側41後方之上游通道140連通。上游通道140內之冷卻空氣經引導而穿過上游出口44且進入至上游燃燒室28中。將冷卻通道定位於文氏管之下游面上減少文氏管之下游部分所需之冷卻。另一選擇為，入口充氣室138可毗鄰文氏管30之上游側41定位。

因而，該文氏管界定該燃燒器之第一與第二端之間的一過渡區域。該文氏管內之內部通路包括位於該文氏管之一

頂點之相對側上之一第一側及一第二側。用於壓縮空氣流之冷卻入口與該文氏管通路之第一及第二側流體連通且來自該冷卻入口之壓縮空氣經引導而在第一側及第二側內沿相反方向穿過文氏管通路。該冷卻入口可在與該文氏管之頂點成直線或自該文氏管之頂點偏移的一位置處與文氏管通路連通。該冷卻入口可形成為一定位於該文氏管後方之徑向充氣室或可呈任一數目之其他形式。

在圖4中，提供一文氏管冷卻系統之再一實施例。冷卻空氣36係自通道16引導至一入口充氣室238中。入口充氣室238將冷卻空氣引導至文氏管30之後側上之通道240、242中。如所圖解說明，入口充氣室238毗鄰文氏管30之頂點32之後方定位，其中上游通道240沿上游側41引導冷卻空氣且下游通道242沿下游側43引導冷卻空氣。通道242之下游端與一二級通路248流體連通。通道242內之冷卻空氣在其進入二級通路248時在方向上反轉。二級通路248朝燃燒器之上游側延伸且與毗鄰一排氣通道250之上游通道240接合。來自上游通道240及二級通路248之組合流穿過排氣通道250傳遞且穿過上游出口244排放至文氏管30之上游側上之燃燒室28中。

在圖4中顯示之實施例中(及在上文所描述之實施例中)，涵蓋入口充氣室238可包含除一連續狹槽或環形通道之外之其他組件。入口充氣室238及二級通路248可由一系列彼此交越之管形成。因而，入口充氣室238在交越形成通路248之該系列管之後饋入文氏管30之背側。亦可利用

相對於文氏管30之頂點32之軸位置再定位入口充氣室238來調節對文氏管30之冷卻效應。另外，如在本文所論述之所有實施例中，通道及通路之相對大小及形成可變化以在空氣流於文氏管壁內移動且隨後被引導至燃燒室中時調節空氣流及冷卻空氣之壓力降。

在審閱本揭示內容之後，熟習此項技術者將顯而易見對所描述之實施例之多種修改。因而，可在不背離本發明之精神或實質屬性之情形下以其它特定形式體現本發明，且因此，當指示本發明範疇時應參考隨附申請專利範圍而非上述說明書。

【圖式簡單說明】

在圖式中，圖解說明若干當前較佳實施例。

圖1顯示一併入有本發明之一實施例之燃氣渦輪燃燒系統之一簡化剖視圖。

圖2係圖1中圖解說明之燃燒系統之文氏管喉區域之一部分剖視圖。

圖3係一供在一燃燒系統中使用的一文氏管系統之一另一實施例之部分剖視圖。

圖4係一供在一燃燒系統中使用的一文氏管系統之再一實施例之部分剖視圖。

【主要元件符號說明】

10	燃燒器
12	燃燒襯
14	熱屏蔽/導流套

16	環繞通道
18	一級燃料噴嘴
20	二級燃料噴嘴
22	燃燒器導流套
24	燃料
26	控制器
28	上游/一級燃燒室
30	文氏管
32	頂點
34	下游/二級燃燒室
36	壓縮空氣
38	入口充氣室
40	通道
41	第一/上游側
42	通道
43	第二/下游側
44	上游出口
46	下游出口
138	入口充氣室
140	上游通道
142	下游通道
142a	下游通道部分
238	入口充氣室
240	通道

242	通道
244	上游通道
248	二級通路
250	排氣通道

發明專利說明書

公告本

(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：98115373

※申請日：98.5.11

※IPC 分類：F23R

一、發明名稱：(中文/英文)

F23R3/00 (2006.01)

文氏管冷卻系統

VENTURI COOLING SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於一燃氣渦輪機之燃燒器，該燃燒器具有一位於一個端之噴嘴總成及一界定該燃燒器之一第二端之燃燒室。一文氏管於該燃燒器內定位於該噴嘴與該燃燒室之間。該文氏管界定一通路，於該通路中具有一面向該噴嘴之第一側及一面向該燃燒室之第二側。壓縮空氣經引導而進入至一與該文氏管通路之該第一及第二側流體連通之入口中。該文氏管通路於該通路之該第一及第二側內以相反方向引導來自該入口之該壓縮空氣以冷卻該文氏管。

三、英文發明摘要：

A combustor for a gas turbine is provided having a nozzle assembly located at one end and a combustion chamber defining a second end of the combustor. A venturi is positioned within the combustor, between the nozzle and the combustion chamber. The venturi defines a passageway therein having a first side facing the nozzle and a second side facing the combustion chamber. Compressed air is directed into an inlet in fluid communication with the first and second sides of the venturi passageway. The venturi passageway directs the compressed air from the inlet in opposite directions within the first and second sides of the passageway for cooling the venturi.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於一燃氣渦輪機之燃燒器，其包含：
 - 一位於該燃燒器之一第一端處之噴嘴總成；
 - 一在該噴嘴之下游處界定於該燃燒器內之燃燒室；
 - 一定位於該燃燒器內且界定該第一端與該燃燒室之間的一過渡區域之文氏管，該文氏管在其中具有一內部通路，該通路具有一面向該噴嘴之第一側及一面向該燃燒室之第二側；及
 - 一被引導至一冷卻入口中之壓縮空氣源，該冷卻入口與該文氏管通路之該第一及第二側流體連通，
 - 該通路於該第一側及第二側內沿相反方向引導來自該源之該壓縮空氣以冷卻該文氏管。
2. 如請求項1之燃燒器，其進一步包含一與該文氏管通路之該第二側之一下游端連通之二級通路，其中穿過該通路之該第二側移動至該二級通路中之空氣流在方向上反轉且經引導而朝向該文氏管之該第一側。
3. 如請求項2之燃燒器，其進一步包含一定位於該文氏管通路之該第一側之一端處之冷卻空氣出口，以用於將該冷卻空氣引導至該燃燒器之該第一端中。
4. 如請求項3之燃燒器，其中該二級通路與該通路之該第一側係各自與該冷卻空氣出口流體連通。
5. 如請求項4之燃燒器，其中該冷卻空氣出口將該空氣流自該二級通路及該文氏管通路之該第一側引導至該文氏管之上游處該燃燒器之該第一端中。

6. 如請求項1之燃燒器，其中該冷卻入口係在該燃燒器內該文氏管之該上游側後方之一位置處與該文氏管通路之該第一側連通。
7. 如請求項1之燃燒器，其進一步包含一定位於該文氏管後方之徑向充氣室。
8. 一種用於一燃氣渦輪機之燃燒器，其包含：
 - 一位於該燃燒器之一第一端處之噴嘴總成；
 - 一在該噴嘴之下游處界定於該燃燒器內之燃燒室；
 - 一定位於該燃燒器內且界定該第一端與該燃燒室之間的一過渡區域之文氏管，該文氏管在其中具有一內部通路，該文氏管通路具有位於該文氏管之一頂點之相對側上的一第一側及一第二側；及
 - 一用於一壓縮空氣流之冷卻入口，該冷卻入口與該文氏管通路之該第一及第二側流體連通，且來自該冷卻入口之該壓縮空氣經引導而在該第一側及第二側內沿相反方向穿過該文氏管通路以冷卻該文氏管。
9. 如請求項8之燃燒器，其中該冷卻入口係在該燃燒器內自該文氏管之該頂點偏移之一位置處與該文氏管通路之該第一側或第二側連通。
10. 如請求項8之燃燒器，其中該冷卻入口包含一定位於該文氏管後方之徑向充氣室。
11. 如請求項8之燃燒器，其進一步包含一與該文氏管通路之該第二側之一下游端連通之二級通路，其中穿過該通路之該第二側移動至該二級通路之該空氣流在方向上反

- 轉且經引導而朝向該文氏管之該第一側。
12. 如請求項11之燃燒器，其進一步包含一定位於該文氏管通路之該第一側之一端處之冷卻空氣出口，以用於將該冷卻空氣引導至該燃燒器之該第一端中。
13. 如請求項12之燃燒器，其中該二級通路與該通路之該第一側係各自與該冷卻空氣出口流體連通。
14. 如請求項13之燃燒器，其中該冷卻空氣出口將該空氣流自該二級通路及該文氏管通路之該第一側引導至該文氏管之上游處之該燃燒器之該第一端中。
15. 一種在一燃氣渦輪機燃燒器內之文氏管，其包含：
一上游傾斜側、一下游傾斜側、一定位於該上游與下游側之間的頂點及一在傾斜側之間用於在最接近該頂點處供應冷卻空氣之冷卻空氣入口；
一用於自該入口沿下游傾斜側之內表面且隨後沿一襯在其上游引導冷卻空氣之第一通路；
一用於自該入口沿上游傾斜側引導冷卻空氣之第二通路；及
一用於在該文氏管之該頂點之上游處將冷卻空氣自該第二通道引導至燃燒器之冷卻排出管。
16. 如請求項15之文氏管，其進一步包含在該文氏管內圍繞該燃燒器徑向延伸之中心充氣室。
17. 如請求項15之文氏管，其中該冷卻排出管定位於該文氏管之該上游傾斜側之上游處。

八、圖式：

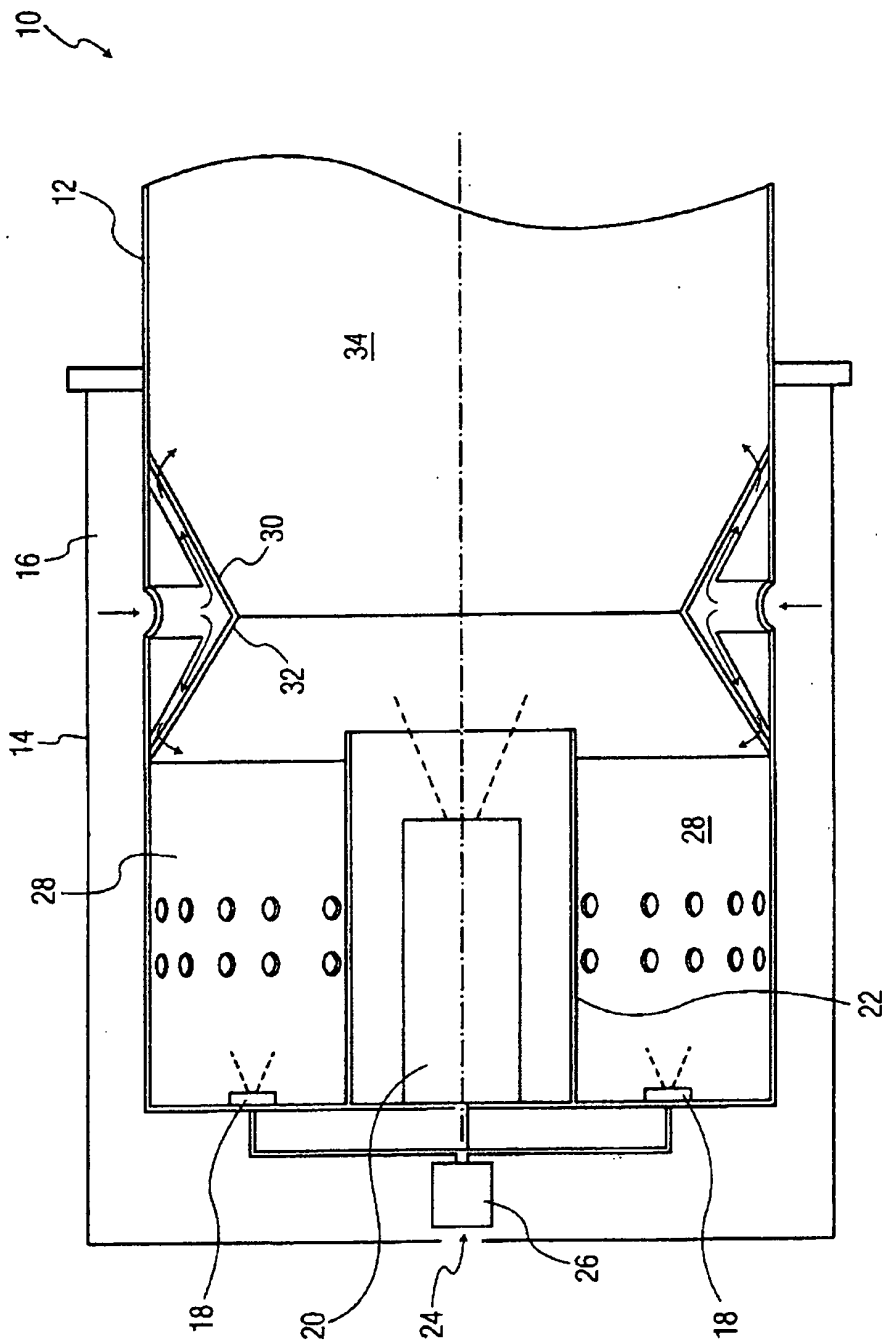


圖 1

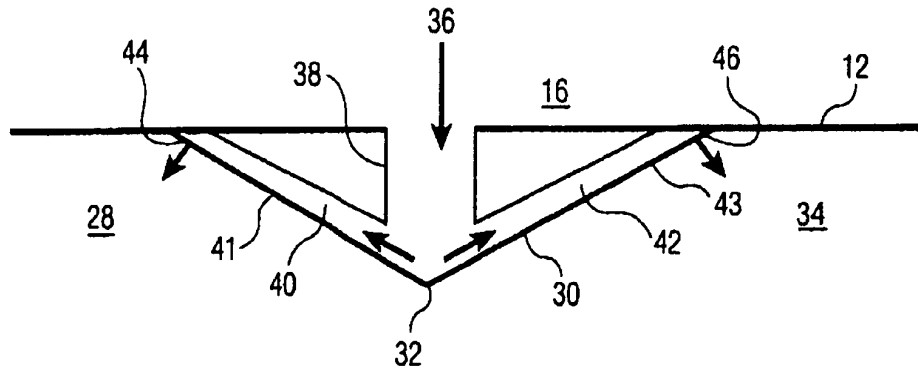


圖 2

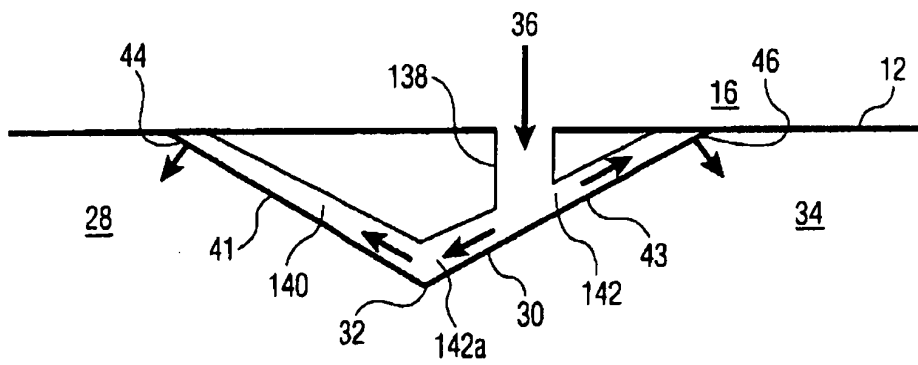


圖 3

四、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：

10	燃燒器
12	燃燒襯
14	熱屏蔽/導流套
16	環繞通道
18	一級燃料噴嘴
20	二級燃料噴嘴
22	燃燒器導流套
24	燃料
26	控制器
28	上游/一級燃燒室
30	文氏管
32	頂點
34	下游/二級燃燒室

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

下游或二級燃燒室34定位於文氏管頂點32下游處之燃燒室內。

在作業中，火焰可駐留於文氏管30之位於上游燃燒室28與下游燃燒室34兩者中之任一側上。在一主要運作中，燃料24係提供至一級噴嘴18，其中燃燒係發生於上游燃燒室且透過文氏管喉32而被引導至下游。在一稀薄運作中，燃料24係提供至一級噴嘴18以及二級噴嘴20。燃燒發生於上游燃燒室28以及下游燃燒室34兩者中。另外，燃燒器10可在僅將燃料24引導至二級噴嘴20之情形下運作，從而在下游燃燒室34中產生燃燒。可在上游燃燒室28中未產生火焰之情形下將額外燃料24提供至一級噴嘴18。經由上游室28傳遞之經預混合燃料與空氣由文氏管30引導至下游燃燒室34中，從而產生一預混合作業及下游室34內一顯著火焰。

由於火焰可駐留於文氏管30之任一側上，故通常需要冷卻文氏管之壁之兩個側以達成適當作業且延長裝備之壽命。如圖1中顯示，環繞通道16中之冷卻空氣係引導至文氏管30之後側上且隨後沿文氏管30之內壁引導。涵蓋文氏管30之上游及下游側上之熱負載係不同的。另外，冷卻空氣在文氏管30之任一側上向後移動至燃燒室中亦對燃燒器10之作業具有一影響。

在圖2中，顯示圖1中圖解說明之文氏管30之一個側之一放大示意性剖視圖。壓縮空氣36係引導至文氏管30之背側上之一充氣室38中。在此實施例中，入口充氣室38定位於文氏管30之頂點32正後方。藉由入口充氣室引導至文氏管