

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91135689 ※IPC 分類： F23R 3/18

※ 申請日期： 91-12-10

壹、發明名稱

(中文) 具有低污染洩逸之燃氣渦輪機之具有預混合室之單一燃燒室之主液態
燃料噴射裝置

(英文) MAIN LIQUID FUEL INJECTION DEVICE FOR A SINGLE COMBUSTION
CHAMBER, HAVING A PREMIXING CHAMBER, OF A GAS TURBINE
WITH LOW EMISSION OF POLLUTANTS

貳、發明人 (共 3 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 羅伯托 莫狄

(英文) ROBERTO MODI

住居所地址：(中文) 義大利翡倫斯市南皮爾洛西夫區米歇羅所街2號

(英文) VIA MICHELOZZO, 2, 50037 S. PIERO A SIEVE,
FLORENCE, ITALY

國籍：(中文) 義大利

(英文) ITALY

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 義大利商諾凡彼吉諾控股公司

(英文) NUOVO PIGNONE HOLDING S.P.A.

住居所或營業所地址：(中文) 義大利翡倫斯市維亞菲力斯馬度奇路2號

(英文) 2, VIA FELICE MATTEUCCI, 1-50127,
FLORENCE, ITALY

國籍：(中文) 義大利

(英文) ITALY

代表人：(中文) 詹姆士 W. 米契爾

(英文) JAMES W. MITCHELL

發明人 2姓名：(中文) 吉安尼 賽歇利尼(英文) GIANNI CECCHERINI住居所地址：(中文) 義大利翡倫斯市賽斯托菲歐倫堤諾區裘格諾二街 82 號(英文) VIA 2 GIUGNO, 82, 50019 SESTO FIORENTINO,FLORENCE, ITALY國籍：(中文) 義大利 (英文) ITALY發明人 3姓名：(中文) 尤金尼歐 戴爾 普格利亞(英文) EUGENIO DEL PUGLIA住居所地址：(中文) 義大利翡倫斯市維托利歐艾曼紐爾二街 227 號(英文) VIA VITTORIO EMANUELE II, 227, 50134FLORENCE, ITALY國籍：(中文) 義大利 (英文) ITALY

捌、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：_____

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 義大利；2001年12月21日；MI2001A002780

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 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】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

技術領域

本發明係關於一種具有低污染洩逸之燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置。

先前技術

燃氣渦輪機一如吾人所知，係一種由壓縮機及一或多段式渦輪機所組成之機器，其中該等構件係以一轉軸相連，且其中該壓縮機與該渦輪機之間至少設有一個燃燒室。特定言之，本文將論及設有單一燃燒室之情況。

來自外界之空氣係被供應至該壓縮機，並在該處被壓縮。

壓縮空氣將通過一末端具有一噴嘴或漸縮部分之預混合室，燃料則由至少一個噴射器供應至該室。此燃料將與該空氣混合，形成一可供燃燒之燃料－空氣混合物。

因此，燃燒所需之燃料係從一加壓網路導入該燃燒室。燃燒之目的係為提高氣體之溫度及焓。

通常另設有一平行且可產生引火焰之燃料供應系統，俾改良火焰之穩定性。

最後，高溫高壓之氣體將經由適當之導管，到達該渦輪機之不同區段，該渦輪機可將該氣體之焓轉換為可供使用者利用之機械能。

吾人均知，在設計燃氣渦輪機之燃燒室時，首要考量之因素係火焰穩定度及對過量空氣之控制，其目的係為建立理想之燃燒條件。

(2)

吾人亦傾向利用預混合室提供空氣與燃料之混合物，俾減少燃燒時之洩逸量(主要為氧化氮及一氧化碳之洩逸量)。欲達此目的，需將「過量之燃燒用空氣」此一因素最佳化。

更明確言之，先前技藝之作法係在燃燒室之上游設置一與其相鄰之預混合室。

該預混合室及該燃燒室係由一空腔所包圍，該空腔內裝有壓縮空氣，其循環方向係與離開該燃燒室之燃燒生成物之流向相反。

上述之空氣(取自一軸流式壓縮機之出口)可作為燃燒用之空氣，進而在該預混合室內與燃料混合；亦可作為冷卻用之空氣，藉以冷卻燃燒室及燃燒生成物。

為減少渦輪機在各級負載狀態下之污染洩逸量(特別是氧化氮之洩逸量)，在上述系統中，燃燒空氣之通道從該空腔內經由該預混合室外表面上之開口進入該預混合室，而可受到限制。

限制之方式係隨所用燃料量而變化，俾使燃燒用空氣與燃料之比值始終保持在最佳值。

為防止火焰熄滅或出現任何不穩定之現象，一組燃燒器設有逐漸集中之軸，其位置係在該預混合室出口周圍且沿圓周方向排列，俾在燃燒區內產生一組對應之額外火焰。

該等燃燒器可獲得獨立供應之額外燃料及高壓空氣，後者係由該渦輪機之壓縮機所供應之空氣進一步壓縮而成。該空氣係由葉片送往該等燃燒器，且該等葉片均呈扭曲狀

(3)

，俾使該空氣基本上以螺旋方式運動。

因此，利用該等燃燒器之額外火焰(其基本上為引火焰)不僅可穩定中央之主燃燒火焰，使其不致熄滅，更可調節整個系統，俾在吾人之控制下達到最佳點火效果，此因吾人已精確掌握該等燃燒器所獨立使用之燃料及空氣量。

此外，燃燒器火焰所需之額外燃料量將變得甚低，且該額外燃料將完全在最佳條件下燃燒，因而大幅降低氧化氮之污染洩逸量。

然而，若欲減少污染洩逸量，液態燃料噴射器或主液態燃料噴射裝置必須使燃料—空氣混合物以令人滿意之方式分布在預混合室中。

燃料供應通道之內、外亦須保持無積碳。該等通道壁面之高溫係形成積碳之原因。

因此，吾人必須降低該等液態燃料供應通道之壁面溫度，並將該等壁面之溫度限制在一最大值。舉例而言，奇異公司(General Electric)通常明定最大值為120℃。

為此，液態燃料噴射器設有可供冷卻用空氣使用之內部通道，該等通道可包圍所有液態燃料供應通道。稍後該空氣將注入空氣與燃料預混合通道之不同點。

發明內容

因此，本發明之目的係克服上述缺點，詳言之則係提供一種主液態燃料噴射裝置，其適用於一燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室，且保證可減少污染洩逸量。

本發明之另一目的係提供一種主液態燃料噴射裝置，其

(4)

發明說明續頁

適用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室，且亦可提供良好之火焰穩定度，並減少該燃燒室內之壓力振盪。

本發明之另一目的係提供一種主液態燃料噴射裝置，其適用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室，且可提供高燃燒效率。

本發明之另一目的係提供一種主液態燃料噴射裝置，其適用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室，且可降低形成積碳之可能性，藉以延長高溫承受構件之平均使用壽命。

本發明之另一目的係提供一種主液態燃料噴射裝置，其適用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室，且十分可靠、簡單、而實用，其製造及維修成本亦較低。

達成本發明上述及其他目的之方式為：製造如申請專利範圍第1項中一用於低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置。

其他特性詳見申請專利範圍後續各項。

該種用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置最好可噴射並霧化即將與空氣混合之液態燃料，使燃料—空氣混合物在到達燃燒室之入口前便已形成良好之分布。

此外，該種用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置亦提供可使

(5)

高溫壁面自動冷卻之功能，且可保護該裝置之外表面及液態燃料噴射通道，使其不致因餘碳之沉積而受損。

實施方式

參見圖1，圖中顯示一低污染洩逸型燃氣渦輪機之單一燃燒室，其整體以標號10表示，該燃氣渦輪機具有一預混合室12。

預混合室12亦具有一根據本發明之主液態燃料噴射裝置20，其詳圖如圖2、3、4、及5所示。

主噴射裝置20包括一長形之軸對稱結構，其朝預混合室12內之燃燒區漸縮。

更精確言之，裝置20具有一基座22，其大致為圓形，且係以螺栓(舉例而言)固定於預混合室12之軸線上，該等螺栓可穿過一組沿圓周排列之孔24。

基座22之上游設有一圓柱形部分40，其具有一可供冷卻用空氣進入之插座38、一可供液態燃料進入之插座39、及用以固定逆火熱電偶(亦即用以偵測該噴射裝置20是否出現逆火之安全裝置)之入口37。

在基座22之另一側，噴射裝置20則經由一大半徑之連接部分26漸縮為一基本上為圓柱形之部分28。

裝置20在該圓柱形結構28之後將再次漸縮，最後縮為一略圓之末端30(又稱「鼻端」)。

該噴射器在鼻端30之頂點具有一孔，以利冷卻用之空氣進入預混合室12。該冷卻用空氣可冷卻液態燃料所行經之通道，以免形成餘碳。

(6)

在圓柱形部分28周圍設有一組葉片32，該組葉片係由八片葉片(舉例而言)所組成，彼此間距相等，且位於裝置20軸線之徑向上。

葉片32具有一中立翼剖面，且係沿軸向延伸。各葉片32至少在某一側向表面上均具有至少一條可供液態燃料使用之噴射通道42、及至少一個冷卻用空氣噴射點43。

裝置20上設有兩個逆火熱電偶。該等熱電偶可透過圖4所示之導路36，輕易安裝於正確之位置，該等導路之起點位於入口37，終點則在鼻端30附近。

在一較佳具體實例中，該等熱電偶既設於略圓之末端30，亦設於室12之壁面。

在一具體實例中(僅就實例加以說明而無限制之意圖)，略圓末端30上設有兩個熱電偶，室12之壁面則設有四個熱電偶。

讀者在一併參閱上開說明及諸圖式後，即可明瞭本發明一適用於低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室12之單一燃燒室10之主液態燃料噴射裝置20係如何運作，茲簡述如下。

液態燃料係由葉片32以切線方式射出，換言之，射出之方向係垂直於穿過葉片32之空氣流。

該等葉片32係位於預混合室12之主導管內，該主導管所接收之空氣已由該渦輪機之壓縮機以壓縮方式預熱。

如此一來，液態燃料及空氣便可在進入燃燒區前形成一以最佳方式分布之混合物。

(7)

在此同時，冷卻用之空氣亦將從各葉片32及從鼻端30之頂點射入預混合室12，該冷卻用空氣可使液態燃料供應通道42保持低溫，以免產生餘碳。

該冷卻用空氣係以穩定之壓力及溫度供應至插座38之入口。

該等熱電偶(從位於略圓末端30之熱電偶開始)將偵測危險之逆火現象，一旦測得，該等熱電偶可透過訊號轉換器將資訊送往渦輪機控制單元。

在此須強調，在先前技藝所用之燃燒室中，若欲使液態燃料與空氣混合物之分布狀態接近本發明中主噴射裝置所產生之分布狀態，必須使用多個燃燒室、或使用具有複數個噴射點之環形室，而非如本專利申請案所述之情況使用單一燃燒室。

在此亦須強調，若使用單一燃燒室，則液態燃料與空氣混合物需形成良好分布之重要性將更甚於使用多個燃燒室或環形燃燒室之情況；此外，本發明一適用於低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置即可使混合物達到所需之分布狀態。

以上之敘述已明白指出該種適用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置所具有之特性(該主液態燃料噴射裝置即為本發明之目的)，並清楚展現其所對應之優點，包括：

- 燃燒室內之壓力振盪較小，且火焰穩定度佳；
- 燃燒效率高；

(8)

- 可延長高溫承受構件之平均使用壽命；
- 在使用上簡單而可靠；
- 不致因燃燒過程所生餘碳之沉積而受損；
- 成本較低，且安裝及維修作業均較簡單(其比較之對象係先前技藝中為使燃料與空氣混合物之分布狀態接近本發明裝置所產生者所採取之一解決方案，其中需使用一複式或環形燃燒室)。

本發明適用於一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之主液態燃料噴射裝置已在實驗室之測試中產生極佳之結果；即使該裝置之軸向位置稍有變化，仍可使空氣與燃料混合物在該裝置下游形成極佳之分布。

此外，該燃氣渦輪機以全負載之狀態運作數小時後，葉片上並未發現積碳，所有噴射通道亦乾乾淨淨。

最後，上述一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室所使用之主液態燃料噴射裝置雖採用該種設計，但顯然亦可以多種方式加以修改及變化，所有該等修改及變化之方式均包含在本發明之範圍內。

此外，所有構件均可以技術均等之元件取代。實務上所使用之材料、形狀、及尺寸均可根據技術上之要求而隨意變化。

因此，本發明申請保護之範圍係由後附之申請專利範圍加以界定。

圖式簡單說明

上述說明係參照後附之示意圖並以實例加以說明，但無限制之意圖；其可使讀者更清楚瞭解本發明一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室所使用之主液態燃料噴射裝置之特性及優點。圖式中：

圖1係一低污染洩逸型燃氣渦輪機中一具有一預混合室之單一燃燒室之縱剖面圖，顯示本發明主液態燃料噴射裝置之位置。

圖2係圖1中主噴射裝置之局部剖面縱向圖。

圖3係圖2中主噴射裝置之平面圖。

圖4係圖2中一細部之剖面圖，其剖面位置係圖4之IV-IV剖面。

圖5係圖2中一細部之不等角放大圖，顯示一用以噴射液態燃料及冷卻用空氣之葉片。

圖式代表符號說明

10	單一燃燒室
12	預混合室
20	主液態燃料噴射裝置
22	基座
24	孔
26	大半徑之連接部分
28	基本上為圓柱形之部分/圓柱形結構
30	略圓之末端/鼻端
32	葉片
36	導路

(10)

- 37 入口
- 38, 39 插座
- 40 圓柱形部分
- 42 噴射通道/液態燃料供應通道
- 43 冷卻用空氣噴射點

肆、中文發明摘要

一種具有低污染洩逸之燃氣渦輪機上一具有一預混合室(12)之單一燃燒室(10)之主液態燃料噴射裝置(20)，其包括一組噴射通道(42)，用於該預混合室(12)內所分布之液態燃料；該噴射裝置(20)具有一組葉片(32)，該等葉片係沿該燃燒室(10)對稱軸之徑向而延伸，其中各葉片均具有至少一條上述噴射通道(42)。

伍、英文發明摘要

A main liquid fuel injection device (20) for a single combustion chamber (10), having a premixing chamber (12), of a gas turbine with low emission of pollutants, comprising a set of injection channels (42) for the liquid fuel distributed within the premixing chamber (12); the injection device (20) has a set of blades (32) extending radially about the axis of symmetry of the combustion chamber (10), each of which is provided with at least one of the injection channels (42).

拾壹、圖式

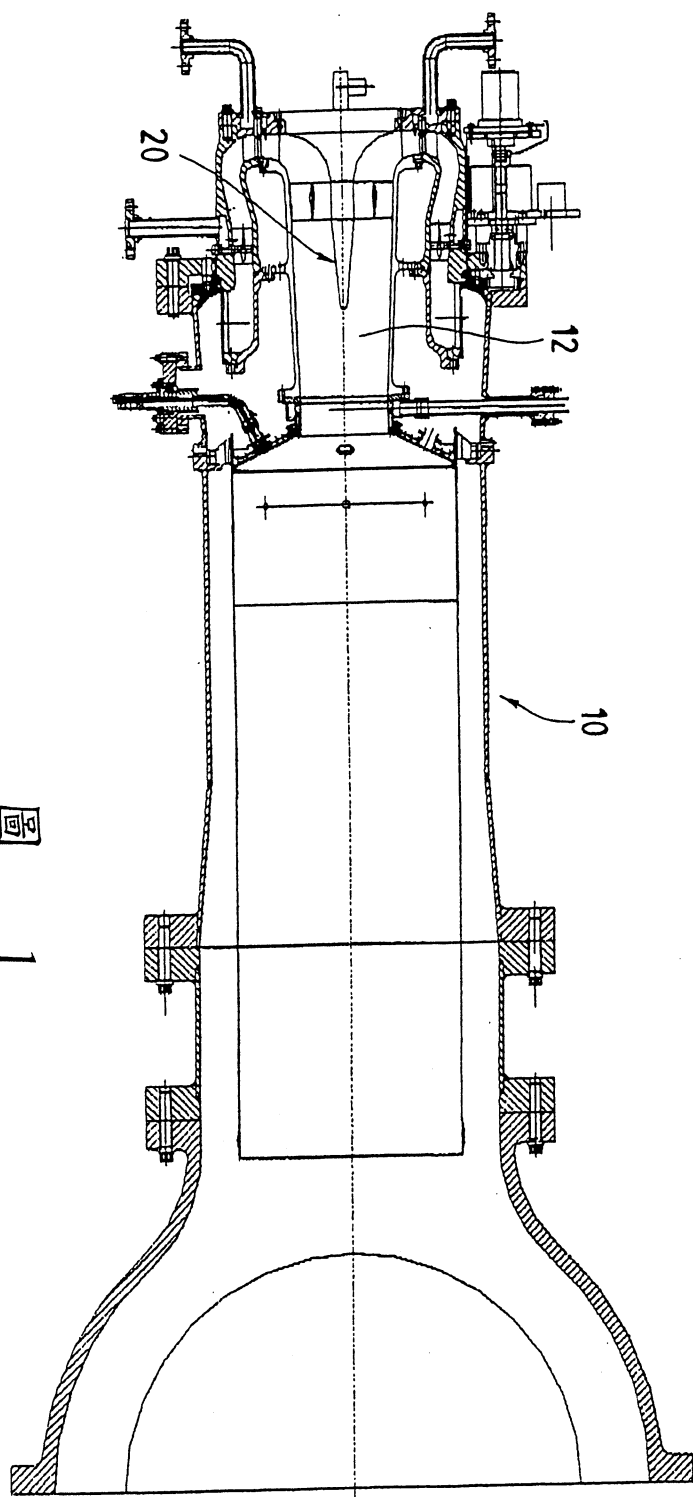


圖
1

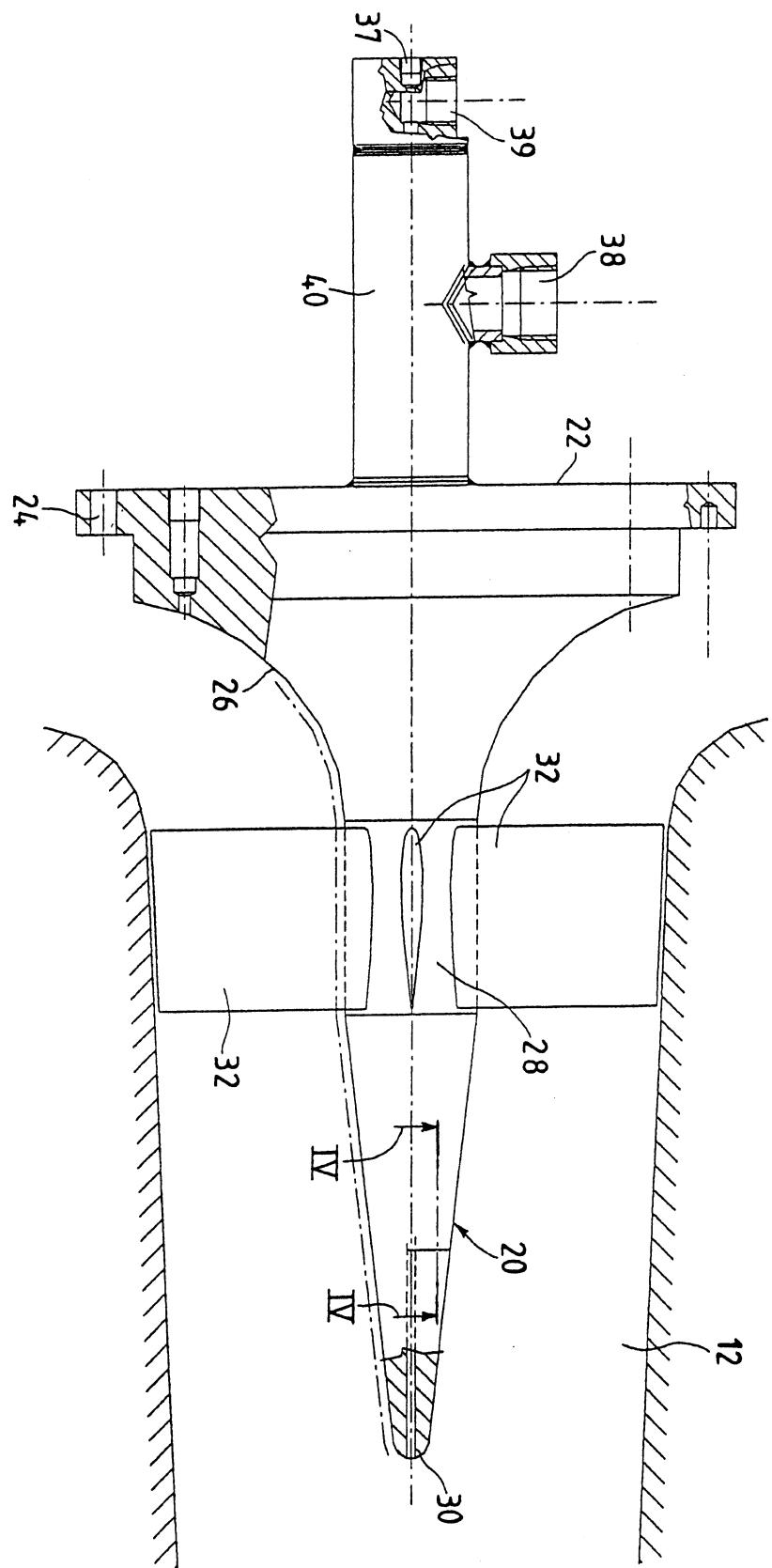


圖 2

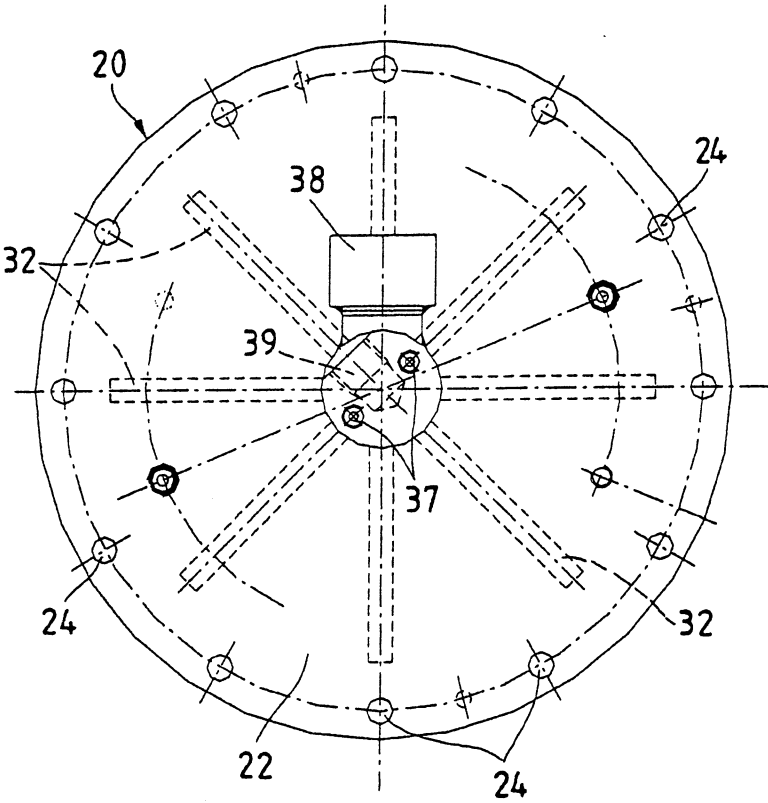


圖 3

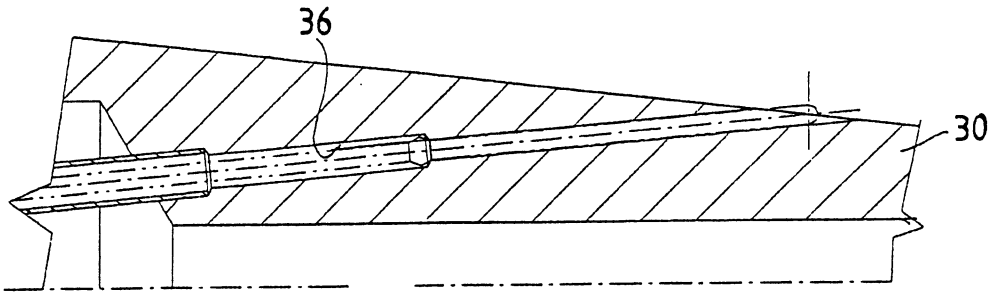


圖 4

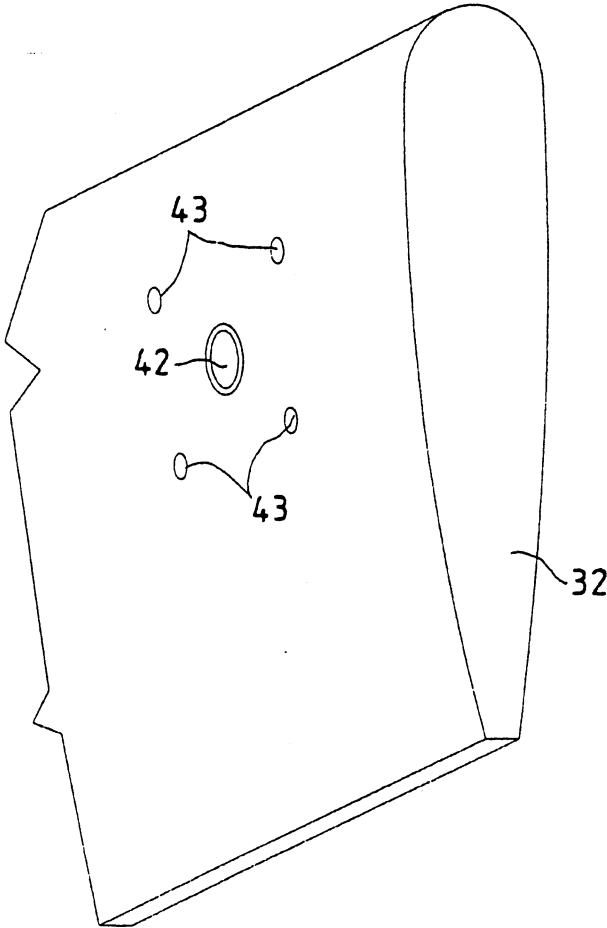


圖 5

陸、(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：

- | | |
|----|-----------|
| 10 | 單一燃燒室 |
| 12 | 預混合室 |
| 20 | 主液態燃料噴射裝置 |

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

16年12月16日修(更)正本

拾、申請專利範圍

1. 一種主液態燃料噴射裝置(20)，具有低污染洩逸之燃氣渦輪機中一具有一預混合室(12)之單一燃燒室(10)，其包括一組噴射通道(42)，用以將液態燃料分佈於該預混合室(12)；其特徵在於其設有一組葉片(32)，該等葉片係沿該燃燒室(10)對稱軸之徑向而延伸，且各葉片在至少一側向表面上具有至少一條可供液態燃料使用之噴射通道(42)、及至少一個可供冷卻空氣使用之噴射點(43)。
2. 如申請專利範圍第1項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該主液態燃料噴射裝置包括一長形之軸對稱結構，其朝燃燒室(10)內之燃燒區漸縮。
3. 如申請專利範圍第1項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該主液態燃料噴射裝置具有一基座(22)，其係固定於預混合室(12)之軸線上。
4. 如申請專利範圍第3項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該基座(22)為圓形，且係以螺栓穿過一組沿圓周排列之孔(24)而固定。
5. 如申請專利範圍第3項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該主液態燃料噴射裝置在該基座(22)之後係透過一連接部分(26)漸縮為一基本上為圓柱形之部分(28)。
6. 如申請專利範圍第5項之主液態燃料液態燃料噴射裝置(20)，其中該裝置(20)在該圓柱形結構(28)之後進一步漸縮，最後縮為一略圓之末端(30)。

7. 如申請專利範圍第6項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該組葉片(32)係設於該圓柱形部分(28)周圍。
8. 如申請專利範圍第1或7項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該等葉片(32)具有一中立翼剖面，且係沿軸向延伸。
9. 如申請專利範圍第1項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中設有安全熱電偶，其可偵測該噴射裝置(20)所發生之任何逆火現象。
10. 如申請專利範圍第9項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該等熱電偶係設於該略圓末端(30)。
11. 如申請專利範圍第6項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該略圓末端(30)之頂點上設有一可供冷卻用空氣使用之排出孔。
12. 如申請專利範圍第10項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該等熱電偶係安裝於導路(36)中，該等導路之作用線係相對於該裝置(20)之軸線而略微發散。
13. 如申請專利範圍第9項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該等熱電偶可透過訊號轉換器將資訊送往該渦輪機之一控制單元。
14. 如申請專利範圍第1項之主液態燃料噴射裝置(20)，其中該等葉片(32)所在位置之間距相等，且其中該等葉片共有八片。