

I263733

發明專利說明書

(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：93120779

※ 申請日期：93.8.9

※IPC 分類：

F01D5/18

一、發明名稱：(中文/英文)

渦輪翼片之冷卻流粒子分離器

TURBINE AIRFOIL COOLING FLOW PARTICLE SEPARATOR

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商聯合工藝公司

UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

代表人：(中文/英文)

約翰 史威特卡

SWIATOCHA, JOHN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國康乃狄克州哈福市聯合工藝大樓

UNITED TECHNOLOGIES BUILDING, HARTFORD, CT 06101, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

艾瑞克 A 哈德森

HUDSON, ERIC A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

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；2003年08月28日；10/652,913

2.

☐ 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】

本發明係關於一種用於提供至渦輪輪葉之冷卻空氣的慣性粒子分離器。

【先前技術】

氣體渦輪引擎之設計及構造需要不斷地提高效率及效能。為達成此等增加之效率及效能，常常修正引擎之燃燒組件以提高排放溫度。然而，由於耐久性之需要，在此等實例中，渦輪翼片耐熱能力必須被予提高。為回應此需求，已引入各種方法來改良被用於渦輪輪葉上之冷卻技術。此等冷卻機制為了達成冷卻空氣流而使用了較小孔及通道。最先進之冷卻設計係使用逐漸變小之冷卻形態。不幸的是，此等較小之形態使其易於被汙物微粒所堵塞。此等汙物微粒可來自外部引擎環境、燃料污染物、未充分燃燒之燃料微粒、及其它各種微粒物質來源。該等汙物微粒藉由阻塞冷卻特徵部分而導致翼片之燃燒及氧化。

因此，極需要一種可供分離污染粒子之方法，以求能改良利用較小內部冷卻形態之新技術翼片冷卻機制之有效期。亦有必要改良並降低存在於現有設計中之翼片冷卻通道堵塞的發生率。

【發明內容】

因此，本發明之一目的在於提供一慣性粒子分離器，其可供冷卻被供至渦輪輪葉之空氣。

本發明之另一目的在於提供一渦輪引擎之葉片總成，其

包括複數個葉片，每一葉片均包括一壓力側，其中該等複數個葉片中之至少一葉片之壓力側包括至少一開口，該開口穿過壓力側延伸入該等複數個葉片中之該至少一葉片之一內部部分內。

本發明之進一步目的在於提供一種可供自引擎氣流中移除粒子之方法，其包括以下步驟：製造至少一穿過葉片之壓力側的開口，使含有污染粒子之氣流穿越該葉片之壓力側，收集穿過該至少一開口之污染粒子。

【實施方式】

因此，本發明之主要目的在於為提供至渦輪輪葉之冷卻空氣提供一慣性粒子分離器。本發明之目的主要在於藉由將一或多個狹槽或開口添加至現有旋轉葉片中來達成，該等狹槽或開口具有足以將存在於氣流中之粒子俘獲並排出的尺寸及定向。正如下文中更完全之描述，存在於氣流中之粒子傾向於沿旋轉葉片之壓力側行進。視氣流中所含粒子之尺寸及質量而定，可將粒子之慣性用於在其撞擊旋轉葉片之壓力側時俘獲粒子。藉由在翼片壁中包含一系列開口或狹槽，便可能在氣流移動經過旋轉葉片時俘獲相當高之百分比的粒子。

參看圖1，其說明本發明之複數個旋轉葉片10。當參看TOBI(切向機載注射(Tangential Onboard Injection))系統予以說明時，本發明之旋轉葉片並無如此之限制。相反地，本發明涵蓋任何及所有被用以減少壓力損失及用以減少供應至引擎輪葉之冷卻空氣之冷卻空氣溫度的葉片。如可見

到者，旋轉葉片10包括內模穴4。每一旋轉葉片10之外邊緣對應於旋轉葉片之壓力側3。亦顯示了氣流15，其通常以對應於壓力側3之方向流動。應注意的，複數個開口2或狹槽已被製造於壓力側3中，其始於葉片10之旋轉區域17處或其之後的一點處。如此處所用的，"旋轉區域"係指位於葉片之壓力側上的葉片區域，其始於葉片之壓力側上最大旋轉點或其附近，且以氣流15之方向延伸。氣流15內含的粒子可穿過開口2並進入內模穴4。由於其較高之質量，汙物粒子較不能夠與含有氣流15之空氣分子一起旋轉，且將被集中於氣流之壓力側3上。結果，可經過開口2而移除該等粒子。在穿過開口2並進入內模穴4中之後，含有汙物粒子之不潔空氣穿過內模穴以供排放至對汙物污染較不敏感之排放位置31。排放位置31較佳係保持於比內模穴4更低之壓力下以求可提供一吸力，其足以拉引自主氣流處引導汙物粒子所需之氣流。

參看圖3，其說明相對較大粒子與相對較小粒子之路徑。較小粒子路徑21表示一例示性較小粒子所遵循之路徑。較大粒子路徑23表示一例示性較大粒子所遵循之路徑，該例示性較大粒子以氣流15之大致方向行進。應注意的，由於沿較大粒子路徑23行進之較大粒子的增加之質量及慣性，該等較大粒子撞擊旋轉葉片10之壓力側3且繼而在其以氣流15之大致方向行進時反彈若干次。對照地，沿較小粒子路徑21行進之較小粒子，由於其較小質量及較低慣性，故傾向於繼續隨氣流15通過旋轉葉片10。顯而易

見，由於較大粒子在其對應於氣流15而移動時反彈若干次的趨勢，故增加開口2之數量以形成進入內模穴4之通路將可增加俘獲任何給定較大粒子之可能性。為了增加俘獲沿較小粒子路徑21行進之較小粒子的可能性，較佳地係增加較小粒子所經歷之旋轉度。參看圖2，其說明了增加之旋轉氣體流動方向13係由旋轉每一該等複數個旋轉葉片10而產生，從而增加了在該最大旋轉區域17處且沿增加之旋轉氣體流動方向13上之最大旋轉量。在一較佳實施例中，在氣流15之方向上所量測之開口小於1.5毫米。較佳地，由開口2所移除之壓力側3的總量在1%與25%之間。

上述理解以圖表表示於圖4中。顯而易見，作為粒度函數之俘獲機率(或"POC")形成一大致高斯(Gaussian)曲線。意即，當粒度接近零時，俘獲到很少(若有的話)粒子且，此外，當粒度接近極大尺寸時，俘獲到很少較大粒子。在高斯曲線之左手側存在兩例示性虛曲線，其係繪製用以說明藉由穩定地增加上述增加之旋轉氣體流動方向13之旋轉角來增加俘獲到具有任何特定小尺寸之粒子的似然性。同樣，在曲線之右手側存在兩例示性虛曲線，其係繪製用以展示由於增加狹槽數量而導致的俘獲較大粒子的增加之似然性。

顯然，已根據本發明為提供至渦輪輪葉之冷卻空氣提供了一慣性粒子分離器，其完全滿足本文先前陳述之目的、方法及優點。儘管在本發明之特定實施例之情形中描述了本發明，但已閱讀先前描述之熟習此項技術者將明顯看出

其它替代實施例、修正及變化。因此，希望附加申請專利範圍之廣泛範疇包含彼等替代實施例、修正及變化。

【圖式簡單說明】

圖1為本發明之旋轉葉片圖。

圖2為本發明之旋轉葉片圖，其展示增強之旋轉氣流方向。

圖3為本發明之旋轉葉片圖，其說明例示性較大及較小粒子之路徑。

圖4為以粒度函數說明俘獲機率之曲線圖。

【主要元件符號說明】

- 2 開口
- 3 壓力側
- 4 內模穴
- 10 旋轉葉片
- 13 旋轉氣體流動方向
- 15 氣流
- 17 旋轉區域
- 21 較小粒子路徑
- 23 較大粒子路徑
- 31 排放位置

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於一渦輪引擎之葉片總成，其包括複數個葉片，而每一葉片均包括一壓力側，其中該等複數個葉片中之至少一葉片之壓力側包括至少一開口，該開口穿過該壓力側延伸入該等複數個葉片中之該至少一葉片之一內部部分內。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

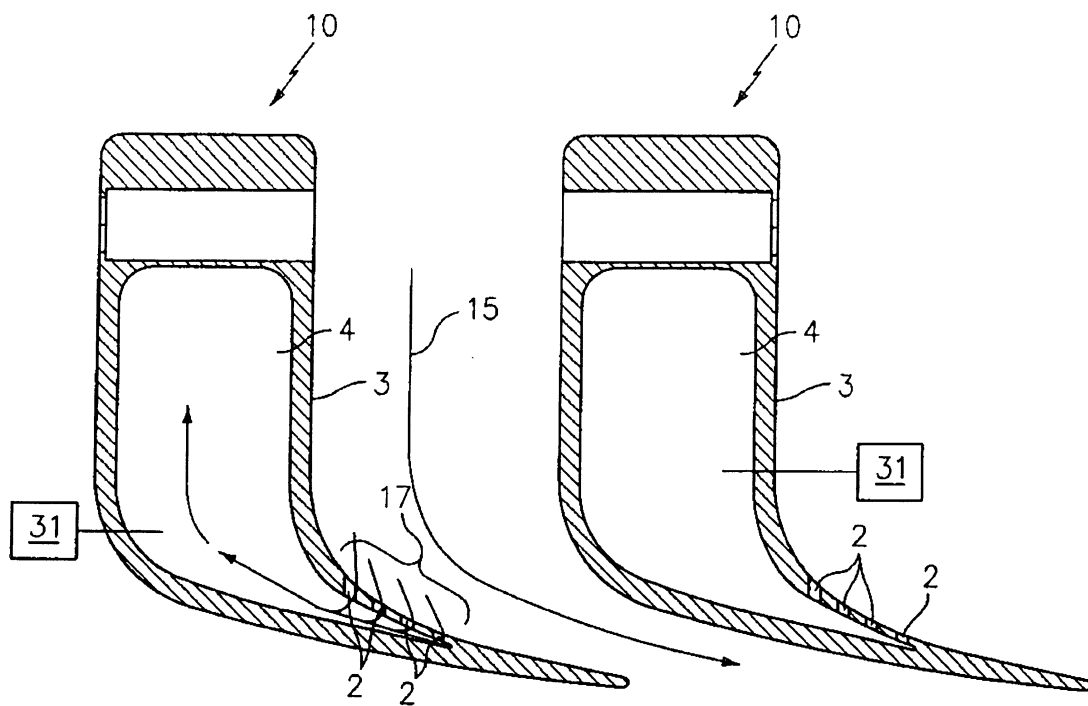


圖 1

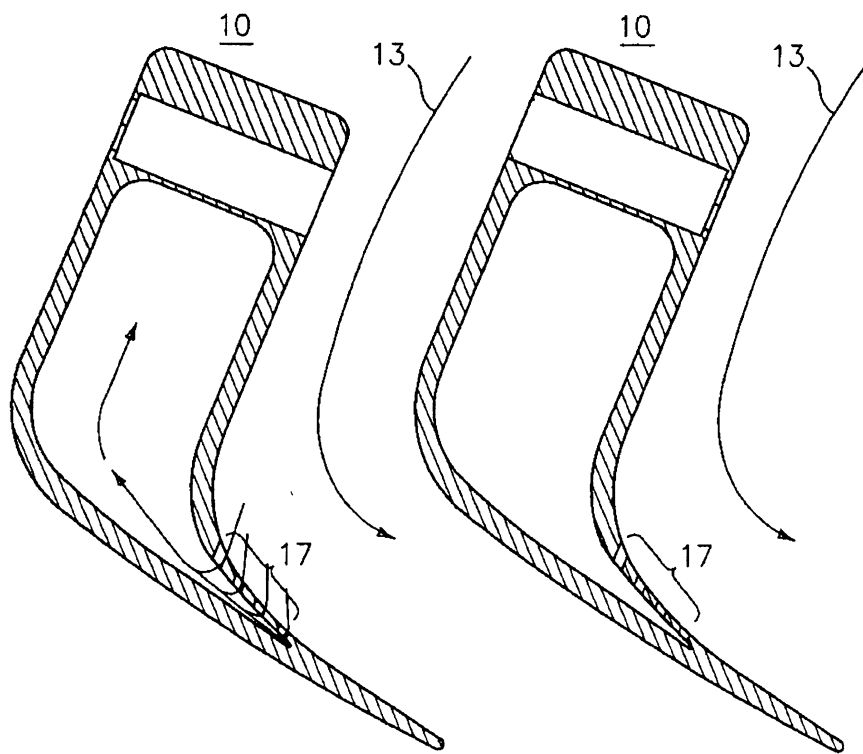


圖 2

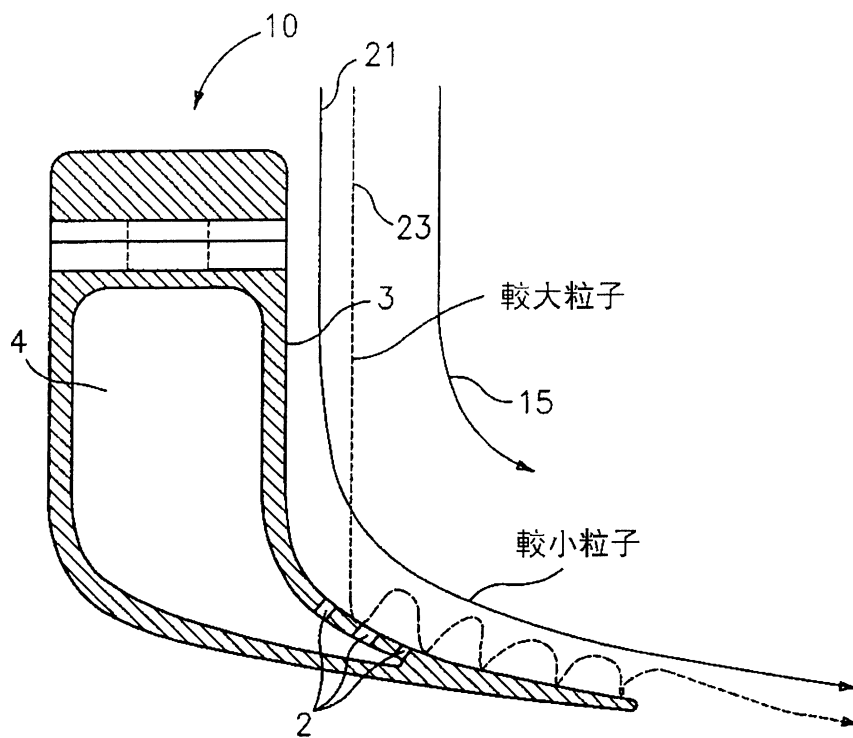


圖 3

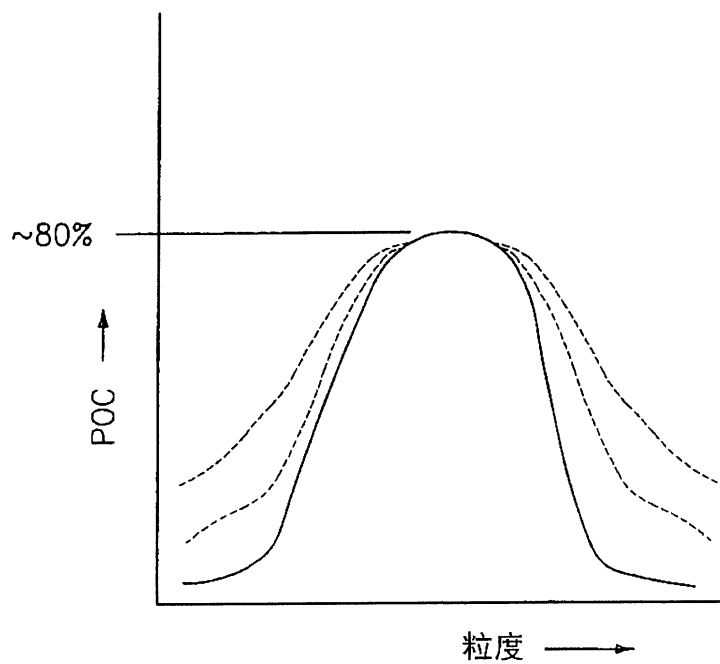


圖 4

七、指定代表圖：

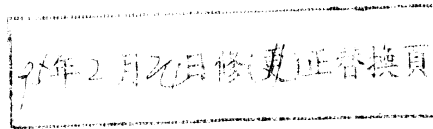
(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	開口
3	壓力側
4	內模穴
10	旋轉葉片、葉片
15	氣流
17	旋轉區域
31	排放位置

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)



十、申請專利範圍：

1. 一種粒子分離器，其包括：

複數個葉片，每一葉片均包括一壓力側，其中該等複數個葉片中之至少一葉片之該壓力側包括至少一開口，該開口穿過該壓力側延伸入該等複數個葉片中之該至少一葉片之一內部部分內。

2. 如請求項1之粒子分離器，其中每一該至少一開口均包括一小於1.5毫米之直徑。

3. 如請求項1之粒子分離器，其中1%與25%間之該壓力側係為該至少一開口所覆蓋。

4. 如請求項1之粒子分離器，其中該至少一開口中之至少之一係由一狹槽形成。

5. 如請求項1之粒子分離器，其中該等複數個葉片包括多個渦輪引擎旋轉葉片。

6. 一種用於自引擎氣流移除粒子之方法，其包括以下步驟：

提供至少一穿過一葉片之一壓力側的開口；

使含有污染粒子之氣流穿越該葉片之該壓力側；及

收集穿過該至少一開口之該等污染粒子。

7. 如請求項6之方法，其中收集該等污染粒子包括以下步驟：

收納該等污染粒子於一內模穴中；及

將該等污染粒子自該內模穴移至一排放位置。