



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I531764 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098138400

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl. : **F23K3/02 (2006.01)**

(30)優先權：2008/11/14 美國 61/114,501

2009/11/09 美國 12/614,480

(71)申請人：巴布考克及威科斯發電集團股份有限公司 (美國) BABCOCK & WILCOX POWER
GENERATION GROUP, INC. (US)

美國

(72)發明人：拉魯 艾伯特 LARUE, ALBERT DANIEL (US)；赫列特 萊納德 HAZLETT,
LEONARD D. (US)；堤摩斯 柯特 TITMAS, KURT S. (US)；陳祖茂 CHEN,
ZUMAO (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW M263563 CN 1162717A

CN 1271826A CN 101140065A

審查人員：林水泉

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：9 共 32 頁

(54)名稱

葉片式煤炭擴散器及煤炭管線平衡裝置

BLADED COAL DIFFUSER AND COAL LINE BALANCING DEVICE

(57)摘要

一種用於粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件包括一擴散器。一流動調節器亦可與該組件一起使用。該組件在該煤炭/空氣流被引入到該燃燒爐內之前調節該煤炭/空氣流。該流動調節器將煤炭引導至該擴散器中，煤炭在該擴散器中被旋轉用以在燃料被送至該煤炭噴嘴之前形成一富含燃料的外環其被設置在一富含空氣的內環的周圍。

A coal nozzle assembly for a pulverized coal burner includes a diffuser. A flow conditioner also may be used with the assembly. The assembly conditions the coal/air flow before the coal/air flow is introduced to the furnace. The flow conditioner directs the coal into the diffuser where it is swirled to form a fuel rich outer ring disposed about an air rich inner portion before the fuel is delivered to the coal nozzle.

指定代表圖：

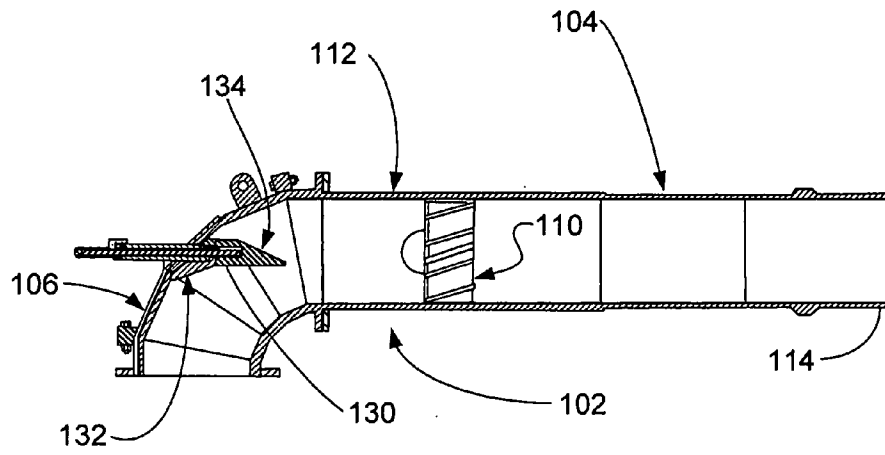


圖4

符號簡單說明：

102 . . . 煤炭噴嘴組
件

104 . . . 煤炭噴嘴

106 . . . 燃燒器肘管

110 . . . 擴散器

112 . . . 噴嘴入口

114 . . . 噴嘴出口

130 . . . 流動調節器

132 . . . 固定的部分

134 . . . 活動的部分

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98138400

※申請日：98年11月12日

※IPC分類：F23K 3/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

葉片式煤炭擴散器及煤炭管線平衡裝置

Bladed coal diffuser and coal line balancing device

二、中文發明摘要：

一種用於粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件包括一擴散器。一流動調節器亦可與該組件一起使用。該組件在該煤炭/空氣流被引入到該燃燒爐內之前調節該煤炭/空氣流。該流動調節器將煤炭引導至該擴散器中，煤炭在該擴散器中被旋轉用以在燃料被送至該煤炭噴嘴之前形成一富含燃料的外環其被設置在一富含空氣的內環的周圍。

三、英文發明摘要：

A coal nozzle assembly for a pulverized coal burner includes a diffuser. A flow conditioner also may be used with the assembly. The assembly conditions the coal/air flow before the coal/air flow is introduced to the furnace. The flow conditioner directs the coal into the diffuser where it is swirled to form a fuel rich outer ring disposed about an air rich inner portion before the fuel is delivered to the coal nozzle.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 4 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

102：煤炭噴嘴組件

104：煤炭噴嘴

106：燃燒器肘管

110：擴散器

112：噴嘴入口

114：噴嘴出口

130：流動調節器

132：固定的部分

134：活動的部分

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

六、發明說明：

〔 相關申請案 〕

本案與 2008 年 11 月 14 日提申之美國暫時申請案第 61/114,501 號有關，該案的內容藉由此參照被併於本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於低氮氧化物（ NO_x ）粉末化燃煤燃燒爐的改良。詳言之，本發明係有關於炭噴嘴組件其調節燃燒之前的該粉末化煤炭/主空氣氣流。

【先前技術】

低氮氧化物（ NO_x ）燃煤燃燒爐使用各式硬體於該燃燒爐噴嘴內用以改變進入到該燃燒爐喉進行燃燒點火之前的該主空氣/粉末化煤炭（PA/PC）氣流。這些裝置被設計來強化燃料/空氣混合以更佳地控制 NO_x 的排放。美國專利第 4,380,202 號揭露一種圓錐形擴散器 10（它的一個例子被示於圖 1 中）其已被運用在 Babcock and Wilcox's DRB-XSL[®]及 DRB-4Z[®]燃燒爐中。該圓錐形擴散器 10 被設置在靠近一位在煤炭噴嘴 4 環內之非必要的固定不動的導流片 8 的下游處的煤炭噴嘴 4 的入口處。該擴散器促進一富含燃料的環產生在該圓錐形擴散器 10 的下游側靠近煤炭噴嘴 4 的壁處，藉以達到改善火燄的溫定性及降低 NO_x 的排放。該圓錐形擴散器 10 典型地是用陶瓷材料製成，以改善抗磨損性。

燃燒測試顯示一配備有一設置在該煤炭噴嘴 4 內且在一標準的葉片式葉輪 12 的上游的分布圓錐 5 的 DRB-4Z[®] 燃燒爐（參見 12）產生的 NO_x 排放比配備一圓錐式擴散器的相同的燃燒爐來得更少。使用東方瀝青質煤炭的測試顯示當接近 0.8 的計量比（stoichiometry）時使用標準的葉片式葉輪 12 可達到約 17% 的 NO_x 排放的減量。在還原條件下提高近場混合有利於低的 NO_x 排放。現場測試顯示，與配備有圓錐式擴散器 10 的 DRB-4Z[®] 燃燒爐相比，配備有葉片式葉輪 12 的 DRB-4Z[®] 燃燒爐可達到更低的 NO_x 排放。

雖然標準的葉片式葉輪 12 及類似地設置的混合裝置可提供 NO_x 的改善，但它們都遭遇與劣化有關的腐蝕及高溫的問題。達到所想要的標準葉片式葉輪 12 的混合優點通常需要將葉輪放置在該煤炭噴嘴 4 內的燃煤出口處或接近燃煤出口處。然而，葉輪在這些位置會因為來自燃燒爐的輻射熱傳遞而很快地就會達到高溫。這些高溫對於葉輪的使用壽命是不好的，因為高溫會直接熱侵蝕金屬成份及/或造成煤炭黏附在裝置上，造成額外的不良損傷。

粉末化煤炭是高磨損性的，且來自於該粉末化煤炭的腐蝕長久以來對於與其直接接觸的燃燒爐構件而言都是一直存在的問題。雖然陶瓷可將此影響減至最小且經常被使用來保護設備免於腐蝕，但接近煤炭噴嘴 4 的出口處的高溫讓陶瓷無法被有效地使用在這些應用中。當腐蝕及曝露在高溫下兩者相結合，這通常會將葉輪及被類似地設置的

裝置的構件的壽命縮短達約 1 年的有效的使用壽命，之後，該燃燒爐的效能會降低直到該葉輪被更換為止。標準的葉輪 12 及被類似地設置的裝置在動力的產生上只具有一有限的有效使用壽命，且需要大量的花費（成本，材料，人力，及停用時間）來實施重復的更換。因而，對於開發一種具有延長使用壽命的擴散器葉輪裝置以克服與先前技藝有關的缺點存在著需求。

粉末化燒煤燃燒爐的另一個問題是以一給定的磨粉器來供應多個燃燒爐之粉末化煤炭與主要空氣的不均勻分布的問題。此不均勻性一部分是因為從一粉末化煤炭流的來源（磨粉器）至每一個別的煤炭出口（燃燒爐）在煤炭管路上的差異所自成的。每一被提供在一給定的鍋爐/燃燒設施內的燃燒爐都被設置在離提供粉末化煤炭給該燃燒爐之該磨粉器一獨一無二的距離處。在每一給定的鍋爐設施中本質上存在著下列的差異：煤炭管線的長度，每一管線的彎折數，彎折的形狀，及在某些例子中單一磨粉器可供應多個高度的燃燒爐。這些因素相結合形成每一管線及每一燃燒爐獨一無二的流動阻力的差異。為了補償這些差異，固定式的孔口或類似的裝置有時為了平衡流經每一磨粉器的煤炭管子的流量分布而被使用。雖然有幫助，但這些裝置卻有先天上的侷限，使得它們無法提供實質上均勻的分布。

另一項技術是提供可調式流量阻力器（flow resistor）於煤炭管線中。可調式流量阻力器可對不平衡提供具有

不同的有效性之線上的調整。然而，這些裝置因為需要提供陶瓷內襯的管子來容納一裝置而在經濟上是不可行的。又，安裝成本則是另一個額外的障礙，因為需要修改煤炭管線（切割，增加凸緣等），缺乏可近接性（accessibility），及需要新的平台等等來實施安裝及維修這些設備。因而，對於易於安裝之可調式流量阻力器存在著需求。

有效的葉輪設計亦必需考量燃燒的各種特徵，如火燄長度。低 NO_x 的粉末化燒煤的燃燒爐有形成比傳統燃燒爐更長的火燄及產生更多未燃燒的可燃物的傾向。長的火燄通常是因為當燃料流前進至該爐子內時空氣供應不足所造成。來自低 NO_x 燃燒爐的外空氣區之次要空氣並未有效地穿透該燃料流，使得未燃燒的燃料沿著火燄軸存留。許多低 NO_x 系統使用火上（over-fire）空氣埠來將未燃燒的燃料以習知的空氣分段（air staging）燃燒的原理燒掉以防止 NO_x 的排放。

根據一給定的燃燒爐的尺寸（深度，高度等等），過長的火燄會造成火燄衝擊，爐渣，及鍋爐管的腐蝕，因而防礙該燃燒爐的功能。較長的燃燒爐火燄亦會不利地延伸至部分的燃燒室內，火上空氣會經由火上空氣埠被引入到該部分的燃燒室。在此情形中，控制 NO_x 形成的能力即會受到不利的抑制，因為由火上空氣系統所提供的空氣會將火燄延超過該火上空氣區，因而將多個燃燒階段混在一起並使得階段式燃燒的好處被減至最小。煤炭及空氣在燃

燒之前有效的混合可對火燄長度提供一定程度的控制。因此，在業界對於提供一具有改良的抗磨損的擴散器葉輪存在著需求，藉以強化對燃料/空氣混合的控制，得到與一可操作的擴散器葉輪有關的火燄及燃燒特性是所想要的。

【發明內容】

本發明提供一種用於粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件，一擴散器其可與該組件一起使用，及一流動調節器亦可與該組件一起使用。本發明的組件在該煤炭/空氣流離開該燃燒爐之前調節該煤炭/空氣流。

在一結構中，本發明提供一設置在該煤炭噴嘴的上游端內的陶瓷擴散器。該擴散器的結構容許該擴散器用陶瓷來製造且被設置在煤炭噴嘴的上游端內。該陶瓷擴散器可具有一本體其具有一漸窄的上游部分及多個葉片從該本體朝外地延伸出。該等葉片被設置成相對於該煤炭噴嘴的縱向方向偏一角度，使得通過該擴散器的煤炭及空氣流可被選擇性地旋轉。

在另一結構中，本發明提供一種用於一煤炭噴嘴的擴散器，其中該擴散器本體的漸窄的上游端是鈍的，使得與該鈍的擴散器的上游端接觸的粉末化煤炭流將被打散且被相對均勻地導引於該等多片葉片之間。

在一不同的結構中，本發明提供一種用於一煤炭噴嘴的擴散器，其中該擴散器的本體包括一漸窄的上游端及一下游部分，其具有從該上游端與該下游部分朝外延伸的葉

片。

本發明亦提供一種用於燃燒爐肘管的可調式流動調節器，其中該流動調節器包括一固定的部分及一可調的部分。

本發明的另一結構提供一種用於一粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件。該組件包括一煤炭噴嘴其具有一上游入口及一下游出口；該煤炭噴嘴具有一壁其具有一內表面；一燃燒爐肘管其被設置在該上游入口的上游；一擴散器其被設置在該煤炭噴嘴內與該下游出口相比較靠近該上游入口該；擴散器具有一本體其具有一漸窄的上游部分；該擴散器具有多片葉片從該本體朝外延伸出該等葉片被設計來旋轉一空氣與煤炭流；及一可調式流動調節器其被該燃燒爐肘管所承載；該可調式流動調節器具有一固定的部分及一活動的部分；該固定的部分被設計來將粉末化的煤炭流導入該擴散器的漸窄的上游部分及該活動的部分是可選擇性地活動用以調整橫跨該燃燒爐肘管的壓降。

【實施方式】

一種用於一粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件 102 包括一煤炭噴嘴或煤炭噴嘴管 104 及一燃燒爐肘管 106。該煤炭噴嘴組件 102 可被用來完成粉末化煤炭與次要空氣在燃燒爐內快速混合用以在一空氣階段式燃燒單元的還原條件下加速該粉末化煤炭的燃燒。該加速的燃燒將該燃燒爐區域內的燃料更快速地氧化至空氣是可獲的程度。該被加

速的燃燒提供更多的時間給燃料氣體在空氣經由該火上（over-fire）系統提供空氣之前在還原條件下完全地燃燒。在還原條件下的該被增加的停駐時間可降低在該燃燒爐區域內形成的 NO_x 量。又，在燃燒爐區域內更完全的燃燒可限制在該火上空氣埠處或其上需要被燒掉的剩餘燃料的數量，藉以將離開該燃燒室之未燃燒的可燃燒物減少並改善效率。該加速的燃燒是所想要的，因為它將火燄包（flame envelop）縮短且加寬；減少單壁式燒煤鍋爐的火燄衝擊及減緩會延伸至該火上空氣區域內的較長火燄的形成。

煤炭噴嘴組件 102 包括一位在煤炭噴嘴 104 較冷的上游部分內的擴散器 110。在本發明的內容中，該煤炭噴嘴 104 的上游部分被界定為該煤炭噴嘴 104 的陶瓷襯裡部分，其大體上包括該煤炭噴嘴 104 最靠近噴嘴 104 的入口 112 的那一半。在示於圖 4 中之該煤炭噴嘴組件 102 的示範性結構中，擴散器 110 被設置在離該入口端 112 四分之一噴嘴長度（即，介於入口端 112 與該出口端 114 之間的長度）處。在另一結構中，該擴散器 110 可被設置在離該噴嘴入口端 112 約 0 至約 2 個煤炭噴嘴直徑距離處。擴散器 110 被建構來調節主要空氣/粉末化煤炭流成為一細長的管子其具有一高濃度的粉末化煤炭被設置在一富含主要空氣的中心周圍。一旦該粉末化煤炭在噴嘴出口 114 處離開該噴嘴 104，它會呈喇叭形展開成一向外的運動，造成它與次要空氣流混合並提高燃燒率。擴散器 110 在該噴嘴 104 內的位置讓擴散器 110 可用陶瓷材料製造以提供擴散

器 110 更佳的抗磨損特性。

擴散器 110 施加一旋轉或渦旋於該煤炭噴嘴 104 的上游部分中的主要空氣/粉末化煤炭流上。擴散器 110 促使該旋轉流從該擴散器 110 所在位置持續至該煤炭噴嘴 104 的出口 114 並進入到該燃燒室內。擴散器 110 被建構來產生一下游燃料結構，其在中心是富含空氣且在接近該煤炭噴嘴 104 的內表面處是富含燃料。除了在該煤炭噴嘴 104 內的位置之外，該擴散器 110 使用一漸窄的上游本體部分或鼻部 120 結合多片從該下游本體部分 124 延伸出的葉片 122 來達到所想要的燃料/空氣分布。除了這些因素之外，在該煤炭噴嘴 104 內之燃料與空氣的分布係受到肘管 106 內的流量調節的影響。一流動調節器 130 可被提供在燃燒爐肘管 106 內用以引導因為離心力而沿著該肘管 106 的外徑被形成之粉末化煤炭流（通常是一細長形流/螺旋芯的形式或“煤炭繩（coal rope）”形式）。流動調節器 130 可被用來引導該煤炭繩進入該擴散器 110 的上游本體部分 120，該粉末化煤炭流在該處被打散且直接對著葉片 122 散佈，其中該燃料被引導成為一渦旋模式其導致一所想要的燃料分佈模式。

如上文所描述及圖 4 及 6 所示的，擴散器 110 包括一本體其具有一上游本體部分或鼻部 120 其被設置在一中心的下游本體部分 124 的前方，使得沒有中斷該煤炭及空氣流的斷流存在。鼻部 120 係從一小的上游端朝向一較大的下游端逐漸變寬。鼻部 120 可以具有不同的形狀。在一較

佳的實施例中，鼻部 120 是半球形或細長的半球形，其中該球形的直徑是該子彈鼻部最寬的部分。在其它實施例中，卵形，圓錐形，金字塔形及細長的卵形都可被使用。在示於圖式的示範性結構中，鼻部 120 界定一部分的球形其具有約等於該煤炭噴嘴 104 內徑的三分之一的外徑。在另一實施例中，該子彈式的噴嘴的直徑較佳地介於該煤炭噴嘴的直徑的約 15%至約 20%之間。

該下游本體部分 124 的絕大部分是一直圓柱的形式其具有一實質地等於該鼻部 120 的外徑的外徑。鼻部 120 及該下游本體部分 124 可被一體地形成。該下游本體部分 124 的下游端 140 可漸窄至一更窄的直徑，用以不產生一干擾到該空氣及燃料流之劇烈的改變。該下游端 140 之窄化的直徑可介於該本體部分的外徑的約 100%至 10%之間。在該擴散器 110 的另一結構中，下游本體部分 124 本身可以是逐漸變窄的且其上游端與下游端具有比其中間部分小的直徑，使得軀幹 124 類似一桶子的形狀。

多片葉片 122 從該擴散器 110 的本體向外延伸。葉片 122 可被設置成與該煤炭噴嘴 104 的縱向方向（其通常是平行於該燃料在該煤炭噴嘴 104 的冷端的流動方向）夾一角度，使得當燃料運動經過該擴散器 110 時一旋轉或渦旋被施加於該燃料上。葉片 122 被建構來對煤炭粒子施加一向外導引的力量使得當它們運動橫越該等葉片 122 時及在它們離開該擴散器 110 之後促使它們朝向該煤炭噴嘴 104 的內表面運動。當從該擴散器 110 的正前方觀看時，葉片

122 相對於該噴嘴 104 的縱向方向的角度可介於 0 度至 45 度之間。較小的節距角度被認為對於未階段化的單元的效用較佳，因為這可減少混合能量，該次要空氣幫助降低 NO_x 排放，同時仍可產生一富含空氣的中心及富含燃料的外環。

雖然葉片 122 被顯示在圖 6 的示範性結構中，但仍可使用不同數量的葉片 122。其它的擴散器 110 結構可具有 4 片至 14 片的葉片 122。葉片 122 的數目可對該擴散器 110 的壓降產生一定程度的控制並在該煤炭粒子離開該煤炭噴嘴 104 時改變使用該次要空氣之燃料的混合能量。葉片 122 的數目及葉片 122 的結構因而可針對特定的應用及特定的煤炭噴嘴及設計加以選擇。

每一葉片 122 的縱向長度 150 是沿著該流動方向被設置的尺寸。每一葉片 122 的徑向長度或高度 152 是在擴散器 110 的徑向方向上。每一葉片 122 的上游端 154 是漸窄式（在示範性結構中亦被圓角化）且每一葉片 122 的下游端 156 亦是漸窄式（在示範性結構中亦被圓角化）。每一葉片 122 都角度使得該葉片界定一上游衝擊表面或上游側壁 158 其被該燃料流直接衝擊及一下游表面或下游側壁 160。葉片的厚度是在該葉片的任何一點處介於側壁 158 與 160 之間的距離。該厚度可以是一常數，譬如當側壁 158 及 160 是扁平且平行（如圖 6 所示）或當側壁 158 及 160 是彎曲的但平行或同心時。當側壁 158 及 160 不是平行時葉片厚度是可改變的，譬如當葉片是一翼剖面形或漸

窄式厚度葉片的形式時。在圖 6 所示的示範性實施例中，葉片側壁 158 及 160 是扁平且平行的。被沿著該下游本體部分 124 的長度螺旋成形（彎曲的側壁而不是扁平的側壁）的葉片 122 可對通過擴散器 110 的煤炭粒子加速，因而在煤炭粒子離開該煤炭噴嘴時次要空氣增加它們的混合能量。翼剖面形狀的葉片 122 可提供一種產稱更多旋轉的方法，而不需要一更加侵略性的葉片角度來幫助減少壓降。

每一葉片 122 都覆蓋一部分的鼻部 120，使得每一上游端 154 被設置在下游本體部分 124 的上游及該鼻部 120 的上游端的下游。在圖 6 所示的擴散器 110 的示範性結構中，葉片 122 延伸至鼻部 120 上約該鼻部長度的四分之一。此結構提供的是，被鼻部 120 徑向朝外地移動的煤炭將會與葉片 122 接觸同時該煤炭仍徑向朝外地運動。下游端 156 被設置在該下游本體部分 124 的下游端 140 的上游處。

在燃燒爐肘管 106 內的流動調節器 130 是一個具有固定的部分 132 及一活動的部分 134 的可桃式裝置。該調節器 130 的固定的部分 132 被設置緊靠該肘管 106 的外部使得沿著該肘管 106 的外部形成的該煤炭繩被偏轉進入該噴嘴 104 的中心部分並在該處與擴散器 110 的鼻部 120 相撞。該活動的部分 134 可被移動於一如圖 9B 所示之 100% 打開的形態與一如圖 9A 所示 100% 關閉的形態之間，在 100% 打開的形態時它對於氣流的影響很小且引發很小的壓降，其中把手 214 被轉動至角度調整板 217 上的一完全

打開的位置，在 100%關閉的形態時大多數進來的氣流受到該調節器 130 的影響（且一大的壓降內產生），其中把手 214 被轉動至角度調整板 217 上的一完全關閉的位置。活動的部分 134 亦可被選擇性地設置在一 100%打開及 100%關閉的位置之間，其中一緊固機構 220 利用定位孔口 230 來維持一所想要的流動調節器 130 的活動部分 134 的位置。

調節器 130 因而讓通過該組件 102 的壓降可被調整。調整通過該組件 102 的壓降可讓主要空氣/粉末化煤炭流的輸送可被調整。與在該煤炭管線中的其它可調式裝置不同的是，調節器 130 是位在該燃燒爐肘管 106 內，肘管是可進接（access）以進行維修及安裝，因而可大幅降低安裝花費。調節器 130 亦可被建構來快速地安裝至一燃燒爐肘管檢查埠內以便於安裝。

活動的部分 134 可以是一平板或可具有一斜的或彎曲的上表面，如圖 5 所示，這有助於防止灰塵積在上面並燃燒。部分 132 及 134 的大小可被調整用以讓該調節器 130 的打開位置與關閉位置之間有更大的或減小的壓力差。

對於已經有可調式孔口於煤炭管線中且不需要或相反地需要可調式流量能力的工廠而言，一固定不動的楔形件可被用來將該煤炭繩導入鼻部 120 中。該楔形件可被用作潑濺板及分段式肘管這兩種應用。

在使用上，該煤炭繩離開調節器 130 被引導朝向擴散器 10 的鼻部 120。該煤炭繩向著該鼻部 120 的碎片將煤

炭繩散佈在該鼻部 120 周圍並通過葉片 122，因而在該該煤炭噴嘴 104 內的該擴散器 110 的下游產生一富含空氣的中心的燃料模式。葉片 122 以一角度被設置，其施加一旋轉或渦旋運動至通過該煤炭噴嘴 104 的該煤炭及空氣。擴散器 110 的上游位置給煤炭時間讓它在被引入到該燃燒爐之前運動成爲一被建立的模式。該通過該煤炭噴嘴 104 的旋轉及渦旋運動施加離心力於煤炭粒子上將它們推至該煤炭噴嘴的外周邊，產生一更大之富含空氣的中心，其外側圍繞一富含燃料的環。圖 7 顯示通過該煤炭噴嘴組件 102 之粒子通量的一 CFD（計算流體動力學）分析。每一圖式都顯示沿著該煤炭噴嘴的周邊之富含燃料的環及沿著噴嘴 104 在不同位置點之富含空氣的中心。

一示於圖 3、7 及 8 中之 CFD（計算流體動力學）分析的結果顯示煤炭粒子的切線動量對軸向動量的比率具有擴散器 110 的比率比傳統之葉片式葉輪的比率高至少 18%。在一環繞煤炭噴嘴 104 的周邊的環形帶內的燃料分佈，一較大的富含空氣的中心比標準的葉片式葉輪的分佈更爲明確。

組件 102 的進一步優點爲，它亦具有藉由該燃燒爐肘管 106 內的調節器 130 來將該煤炭流偏轉至各個燃燒爐的能力。可調式調節器 130 可被用來藉由其調整橫跨燃燒爐肘管 106 的壓降的能力來將煤炭流改變至其燃燒爐。

DRB-4Z[®]低 NO_x 燃燒爐已被大量地使用在鍋爐市場上且在耐用性及機械可靠性上具有很好的聲譽。雖然在一

階段式燃燒單元中該 DRB-4Z[®]低 NO_x 燃燒爐的 NO_x 排放效能可藉由增加一圖 2 所示之傳統的葉片式葉輪加以改善，但機械可靠性上卻會有葉片式葉輪太靠近噴嘴 114 的出口的問題。擴散器 110 的結構讓它可以如其所設計地發揮功能同時被設置在煤炭噴嘴 104 的上游端內。此位置與該煤炭噴嘴的出口比較起來是一更冷的環境，讓該擴散器 110 可用陶瓷材料來製造，藉以大幅延長該擴散器 110 的磨耗壽命。

雖然圖 6 所示的圓錐形實施例將一圓錐形擴散器的葉片 112 係以逆時鐘的結構加以設置，但應被瞭解的是，在本發明的其它實施例中，葉片 122 可在不偏離本發明的教導下以順時鐘的方式加以設置。

雖然示範性實施例以詳細地被顯示及描述，但本發明可用其它的方式來體現。下面的申請專利範圍不應被解讀為侷限在上文提出的幾個實施例上。

【圖式簡單說明】

圖 1 為具有先前技術的圓錐式擴散器之先前技術的煤炭噴嘴組件的立體圖。

圖 2 為具有先前技術的 15 度葉輪之先前技術的煤炭噴嘴組件的立體圖。

圖 3A-3E 為示意圖其顯示沿著圖 2 的先前技術的煤炭噴嘴組件的不同位置的主要空氣/粉末化煤炭的粒子通量。

圖 4 為依據本發明的一示範性結構的煤炭噴嘴組件的縱向方向剖面圖。

圖 5 為圖 4 的示範性煤炭噴嘴組件的端視圖。

圖 6 為與該煤炭噴嘴組件一起使用的一擴散器的示範性結構的立體圖。

圖 7A-7E 為示意圖其顯示當該可調式偏轉器 100%打開時沿著圖 4 的煤炭噴嘴組件的不同位置的主要空氣/粉末化煤炭的粒子通量。

圖 8A-8E 為示意圖其顯示當該可調式偏轉器 100%關閉時沿著圖 4 的煤炭噴嘴組件的不同位置的主要空氣/粉末化煤炭的粒子通量。

圖 9A 為依據本發明的煤炭偏轉器的第一立體剖面圖，其中該可調式偏轉器位在第一位置。

圖 9B 為依據本發明的煤炭偏轉器的第二立體剖面圖，其中該可調式偏轉器位在二位置。

應被瞭解的是，使用於圖中之相同的標號代表說明書中類似的元件。

【主要元件符號說明】

10：圓錐形擴散器

4：煤炭噴嘴

8：偏轉器

5：散佈圓錐

12：標準葉片式葉輪

- 102：煤炭噴嘴組件
- 104：煤炭噴嘴
- 106：燃燒器肘管
- 110：擴散器
- 112：噴嘴入口
- 114：噴嘴出口
- 120：上游本體部分（鼻部）
- 122：葉片
- 124：下游本體部分
- 130：流動調節器
- 140：下游端
- 150：縱向長度
- 152：徑向長度（高度）
- 154：上游端
- 156：下游端
- 158：上游側壁
- 160：下游側壁
- 132：固定的部分
- 134：活動的部分
- 214：把手
- 217：角動調整板
- 220：緊固機構
- 230：定位孔口

七、申請專利範圍：

1.一種用於粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件，該煤炭噴嘴組件包含：

一煤炭噴嘴，其具有一上游入口及一下游出口及一縱向方向，該煤炭噴嘴具有一壁其具有一內表面；及

一擴散器，其被設置在該煤炭噴嘴內較靠近該上游入口而離該下游出口較遠，該擴散器具有一本體其有一漸窄的上游部分，該擴散器具有多片從該本體向外延伸出的葉片；

一連接至該煤炭噴嘴的上游入口的燃燒爐肘管；

其中該燃燒爐肘管界定一觀察部分且該肘管包含一流動調節器於其內，該流動調節器造成該肘管內的壓降；

其中該流動調節器被設計來將一煤炭繩（coal rope）朝向該擴散器的上游部分引導。

2.如申請專利範圍第 1 項之煤炭噴嘴組件，其中該擴散器的本體的該漸窄的上游部分的外表面是平滑曲面。

3.如申請專利範圍第 2 項之煤炭噴嘴組件，其中該擴散器的本體的該漸窄的上游部分是部分的球形。

4.如申請專利範圍第 3 項之煤炭噴嘴組件，其中該擴散器的本體具有一下游部分且該等多片葉片係從該本體之漸窄的上游部分及下游部分這兩處延伸出。

5.如申請專利範圍第 4 項之煤炭噴嘴組件，其中該漸窄的上游部分具有一縱向的長度且該等多片葉片沿著至少 25% 的該上游部分的縱向長度延伸。

6.如申請專利範圍第 5 項之煤炭噴嘴組件，其中該等葉片的至少一葉片具有一漸窄的上游端。

7.如申請專利範圍第 1 項之煤炭噴嘴組件，其中該等葉片的至少一葉片具有一漸窄的下游端。

8.如申請專利範圍第 1 項之煤炭噴嘴組件，其中該等葉片的至少一葉片具有平行的上游側壁及下游側壁。

9.如申請專利範圍第 8 項之煤炭噴嘴組件，其中每一側壁都是平的。

10.如申請專利範圍第 8 項之煤炭噴嘴組件，其中每一側壁都是曲面的。

11.如申請專利範圍第 1 項之煤炭噴嘴組件，其中該等葉片的至少一葉片具有曲面的上游側壁及下游側壁。

12.如申請專利範圍第 1 項之煤炭噴嘴組件，其中該等葉片的至少一葉片具有至少一側壁其彎曲離開另一側壁以界定一翼剖面形（airfoil）。

13.一種用於粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件，該煤炭噴嘴組件包含：

一煤炭噴嘴，其具有一上游入口及一下游出口，該煤炭噴嘴具有一壁其具有一內表面；

一燃燒器肘管，其被設置在該上游入口的上游，其中該肘管界定一觀察部分且包含一可調整的流動調節器於其內，該可調整的流動調節器造成該肘管內的壓降；

一擴散器，其被設置在該煤炭噴嘴內較靠近該上游入口而離該下游出口較遠，該擴散器具有一本體其有一漸窄

的上游部分，該擴散器具有多片從該本體向外延伸出之有角度的（angled）葉片；及

該可調整的流動調節器具有一固定的部分及一可活動的部分，該固定的部分被設計來將一煤炭繩（coal rope）引導至該擴散器的漸窄的上游部分中及該可活動的部分可選擇性地活動，用以在一角度調整板上轉動於 0° 至 90° 之間以調整橫跨該燃燒器肘管的壓降。

14. 一種用於粉末化煤炭燃燒爐的煤炭噴嘴組件，該煤炭噴嘴組件包含：

一煤炭噴嘴，其具有一上游入口及一下游出口，該煤炭噴嘴具有一壁其具有一內表面；

一燃燒器肘管，其被設置在該上游入口的上游，其中該肘管界定一觀察部分且包含一可調整的流動調節器於其內，該可調整的流動調節器造成該肘管內的壓降；

一擴散器，其被設置在該煤炭噴嘴內且較靠近該上游入口，離該下游出口較遠，該擴散器具有一本體其有一漸窄的上游部分，該擴散器具有多片從該本體向外延伸出的葉片；及

該可調整的流動調節器具有一固定的部分及一可活動的部分，該固定的部分被設計來將一煤炭繩（coal rope）引導至該擴散器的漸窄的上游部分中及該可活動的部分可選擇性地活動以改變橫跨該燃燒器肘管的壓降，其中該可活動的部分可被轉動至介於一完全打開的形態和一完全關閉的形態之間的任何形態。

15.申請專利範圍第 14 項之煤炭噴嘴組件，其中該鈍的漸窄的上游部分是半球形。

16.申請專利範圍第 15 項之煤炭噴嘴組件，其中該擴散器的本體具有一下游部分且該等多片葉片係從該本體之漸窄的上游部分及下游部分這兩處延伸出。

17.申請專利範圍第 16 項之煤炭噴嘴組件，其中該漸窄的上游部分具有一縱向的長度且該等多片葉片沿著至少 25%的該上游部分的縱向長度延伸。

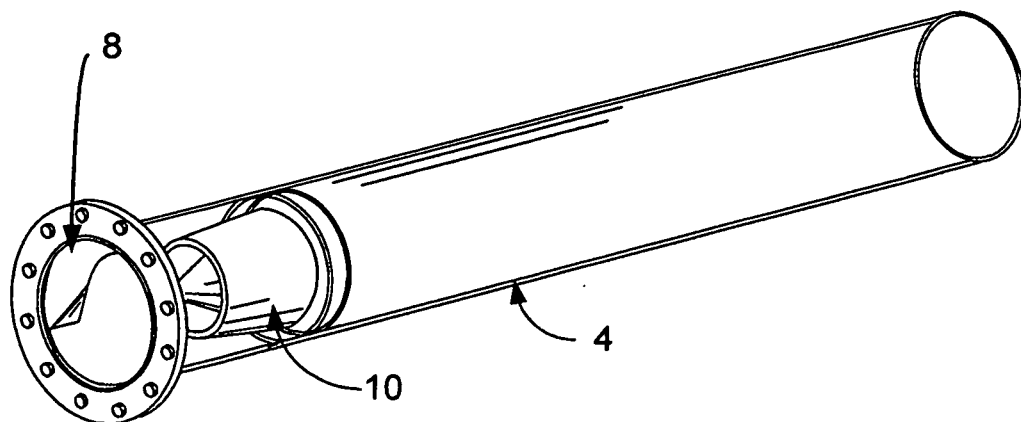


圖 1

先前技術

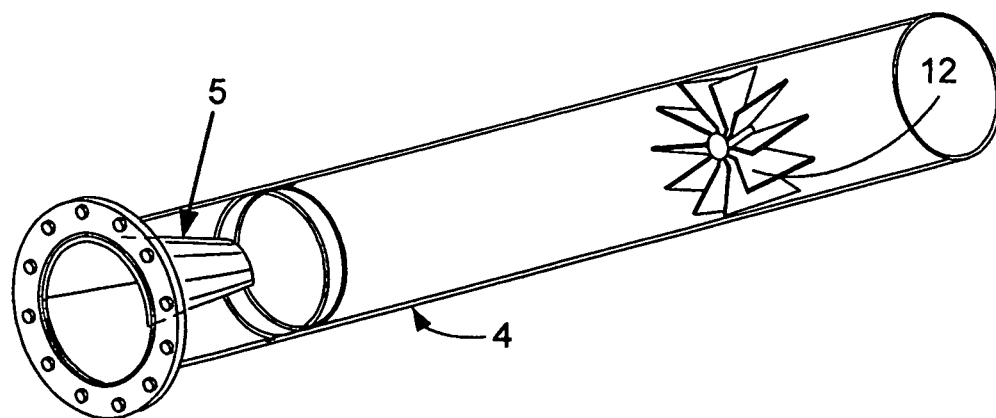


圖 2

先前技術

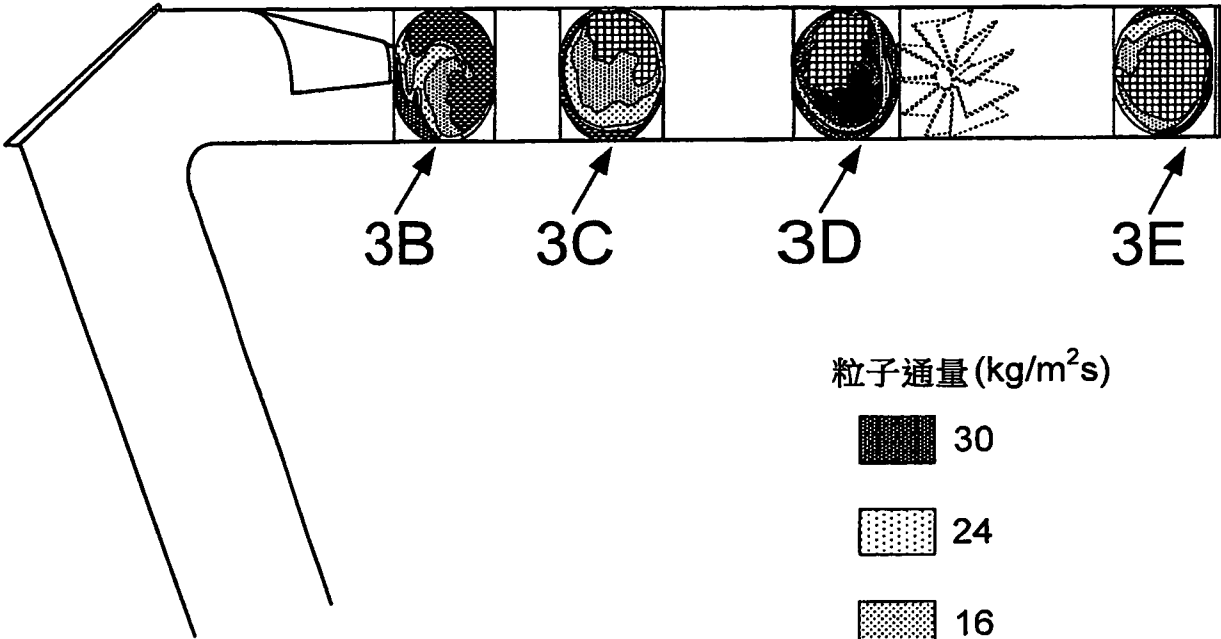


圖 3A

先前技術

粒子通量($\text{kg/m}^2\text{s}$)

30

24

16

8

0

重力

離出口94英吋



圖 3B

先前技術

離出口71英吋

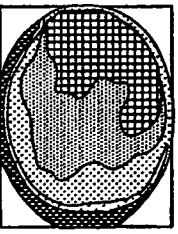


圖 3C

先前技術

離出口41英吋

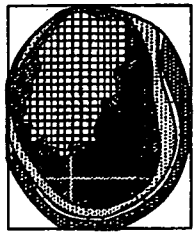


圖 3D

先前技術

管子出口

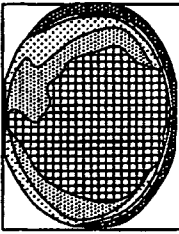


圖 3E

先前技術

粒子通量($\text{kg/m}^2\text{s}$)

煤炭噴嘴內的粒子通量分析
(先前技術葉輪設計)

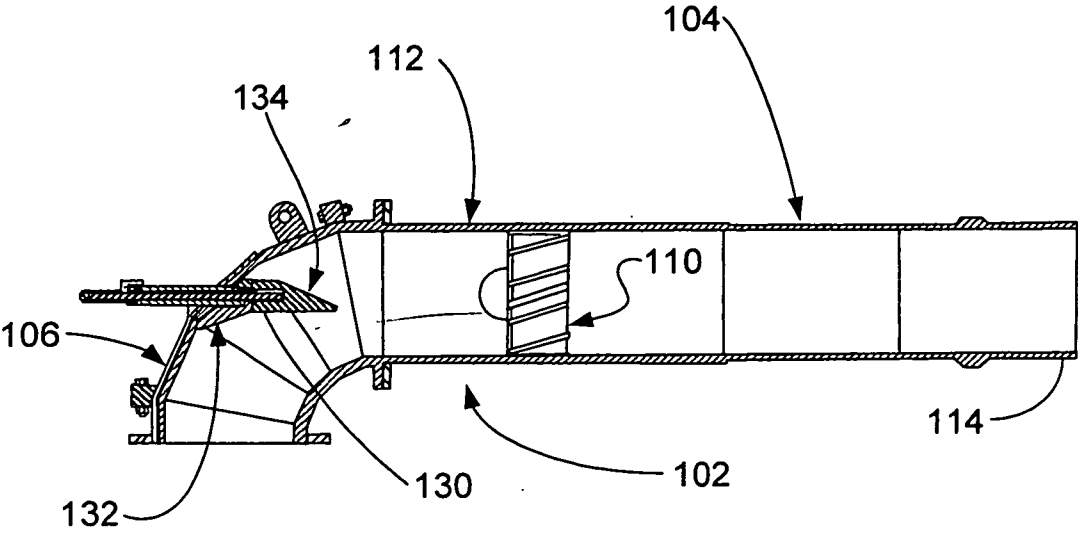


圖4

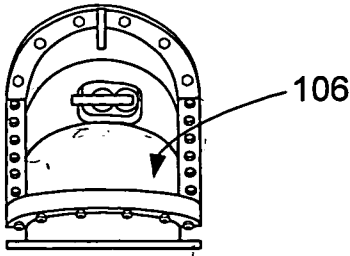


圖5

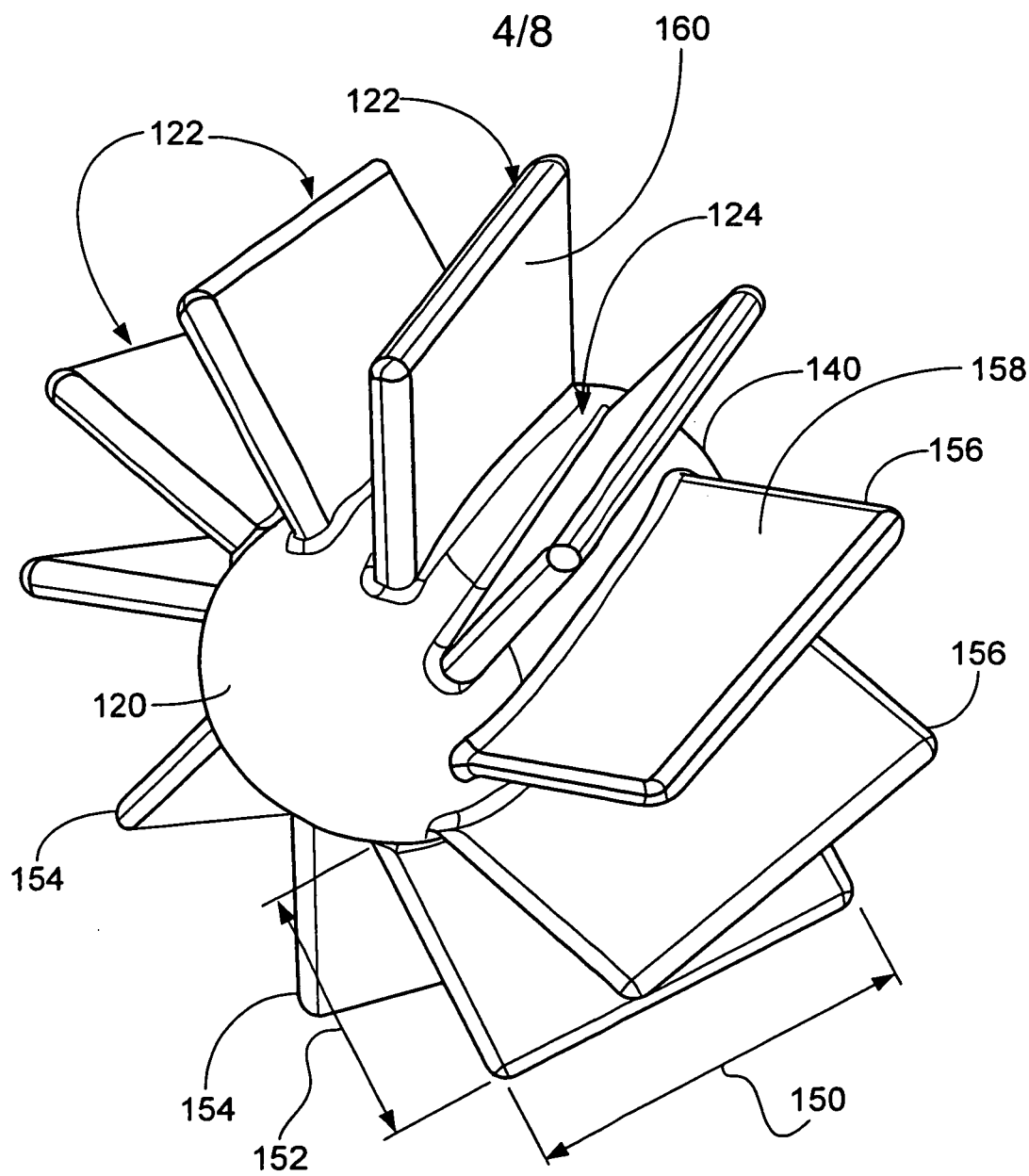


圖6

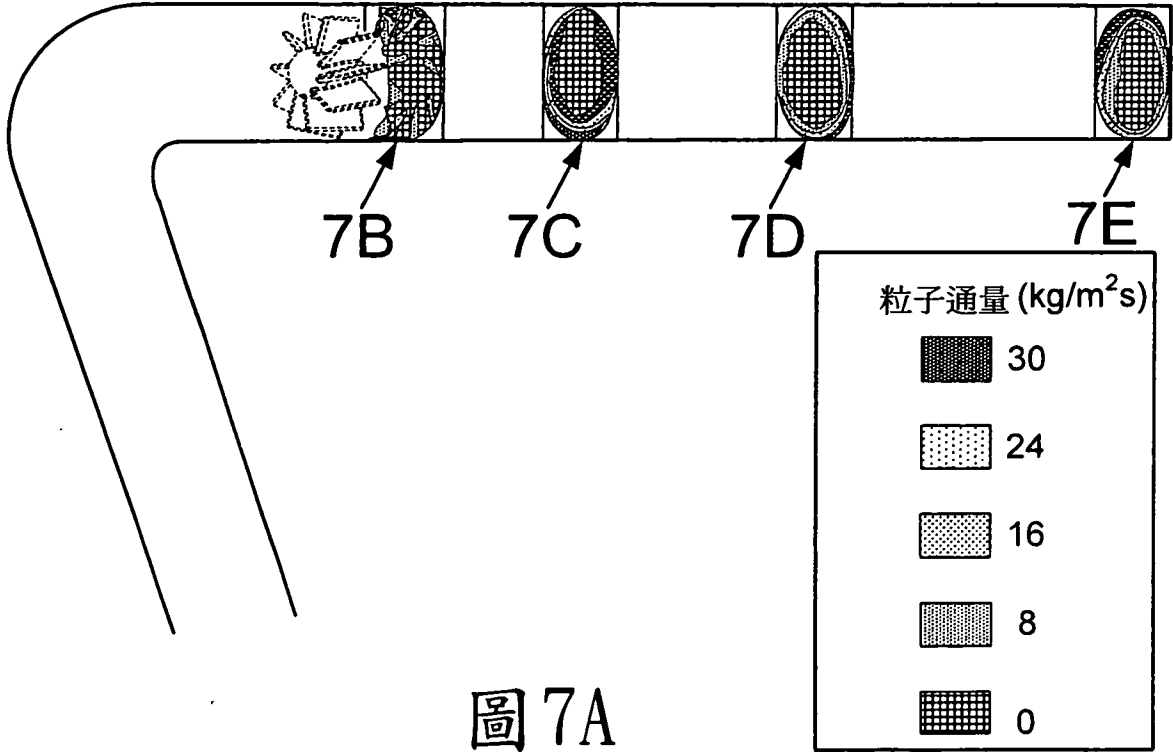
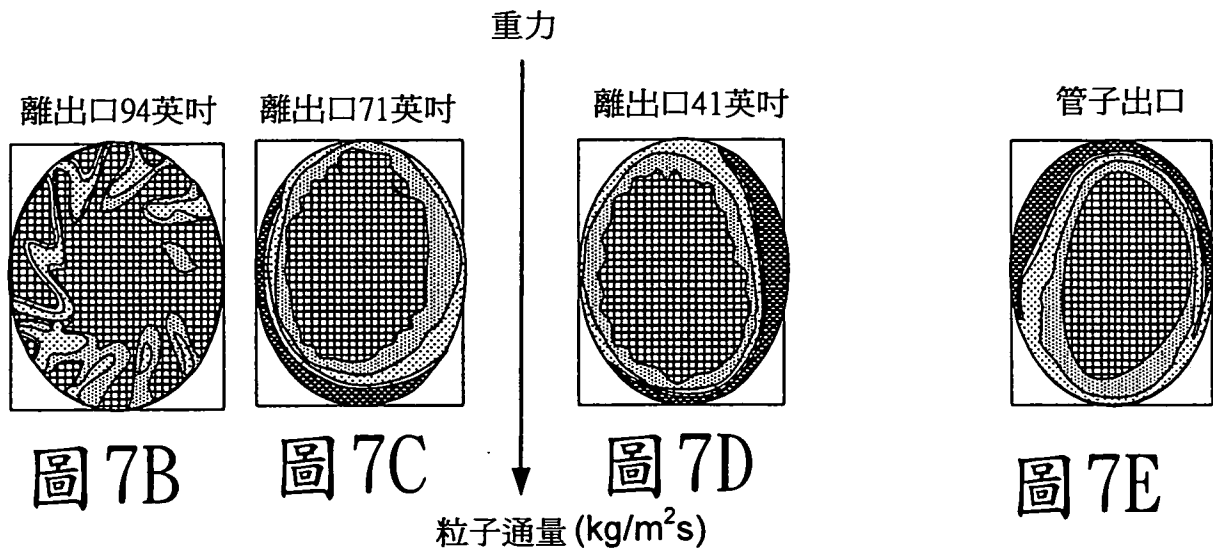


圖 7A



煤炭噴嘴內的粒子通量分析
(可調式偏轉器100%打開)

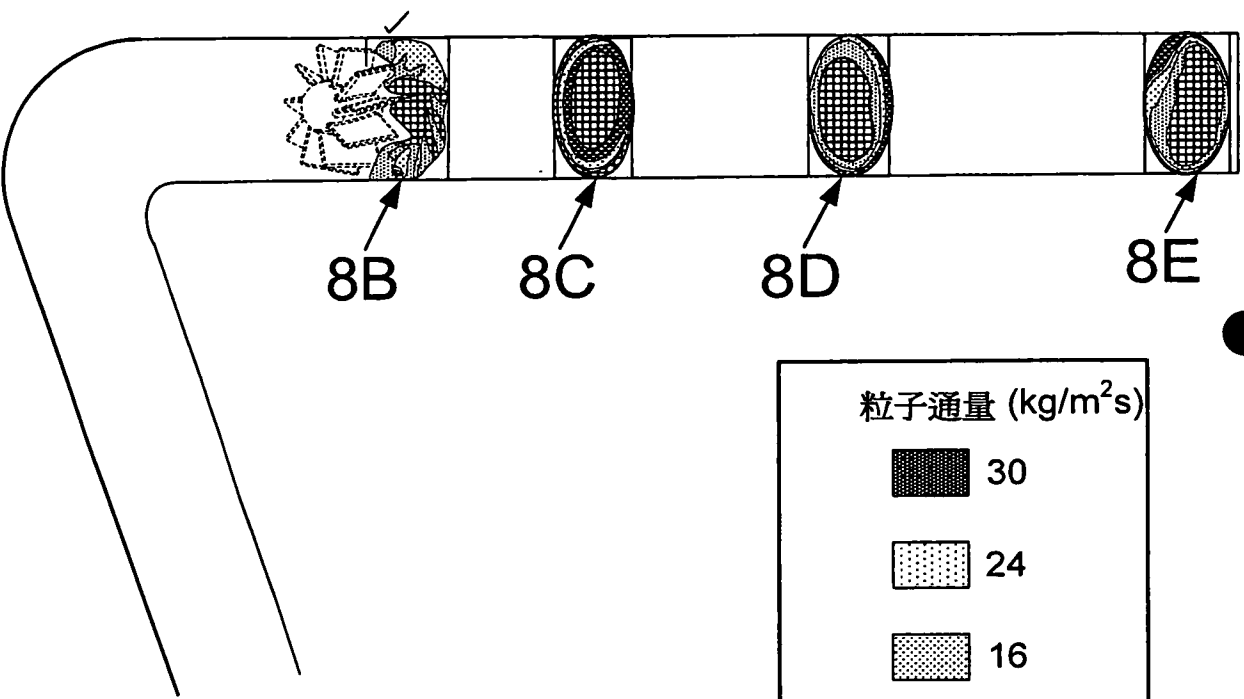
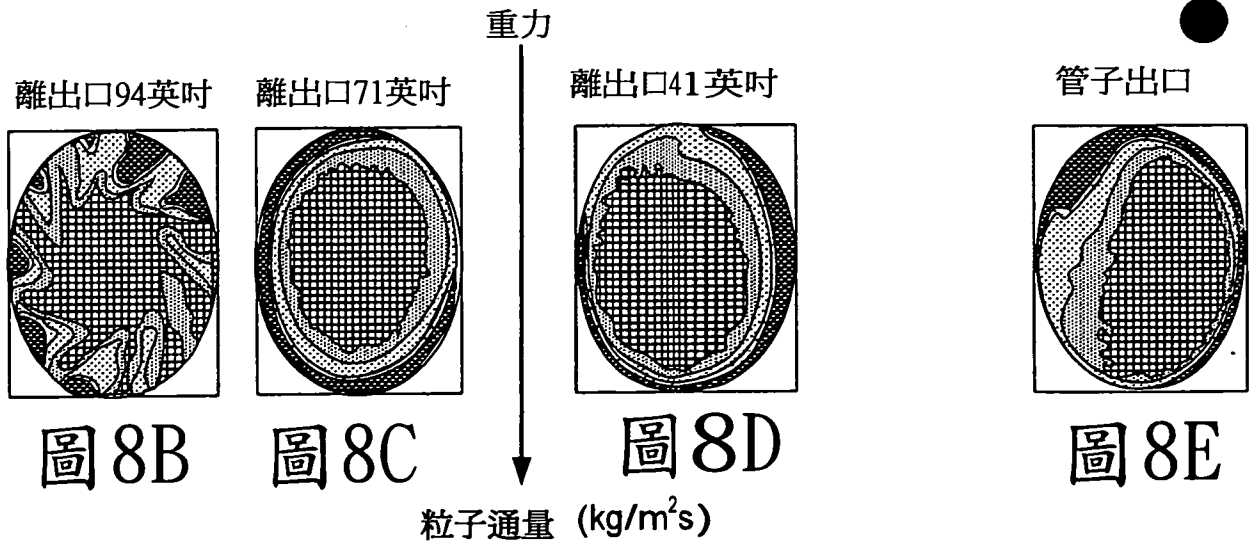
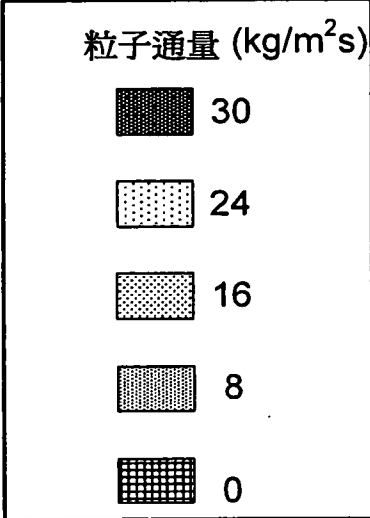


圖 8A



煤炭噴嘴內的粒子通量分析
(可調式偏轉器100%關閉)

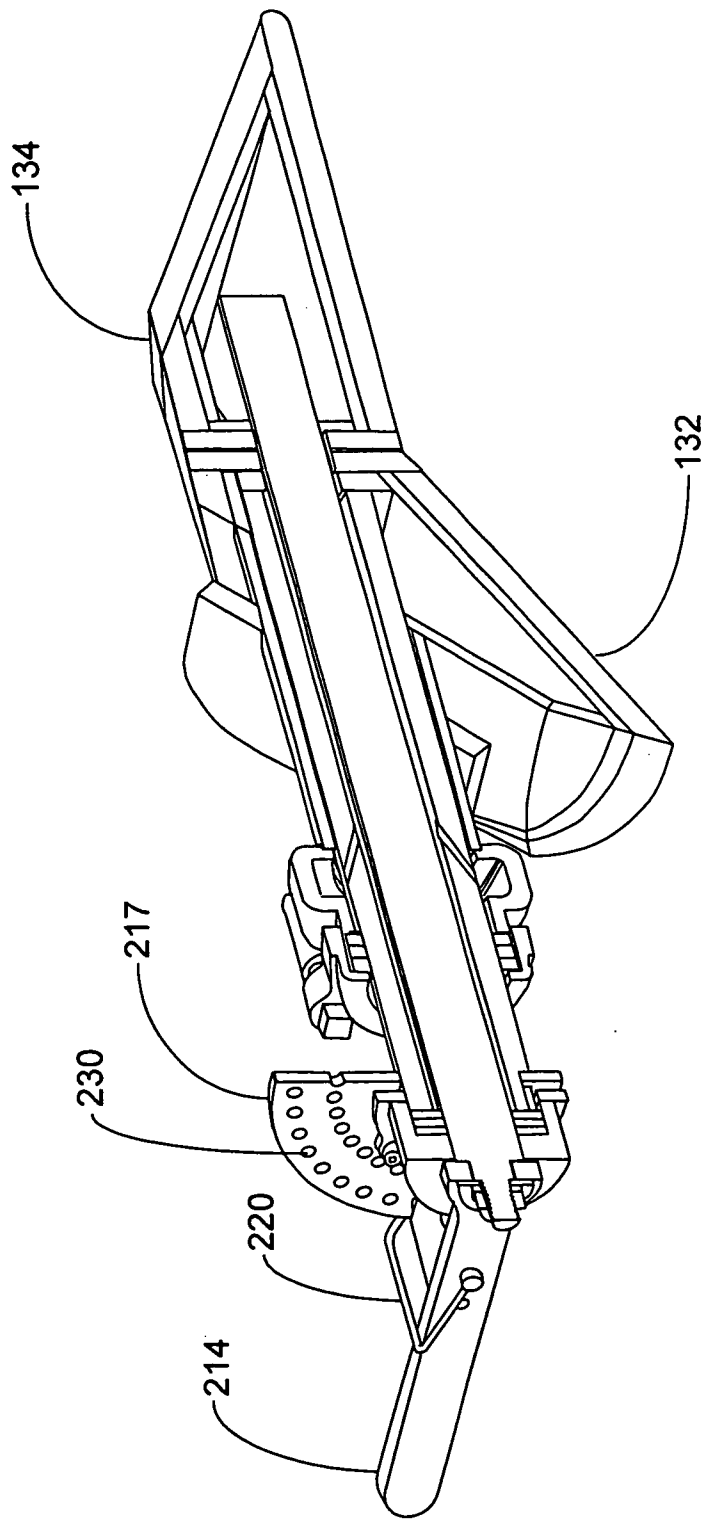


圖 9A

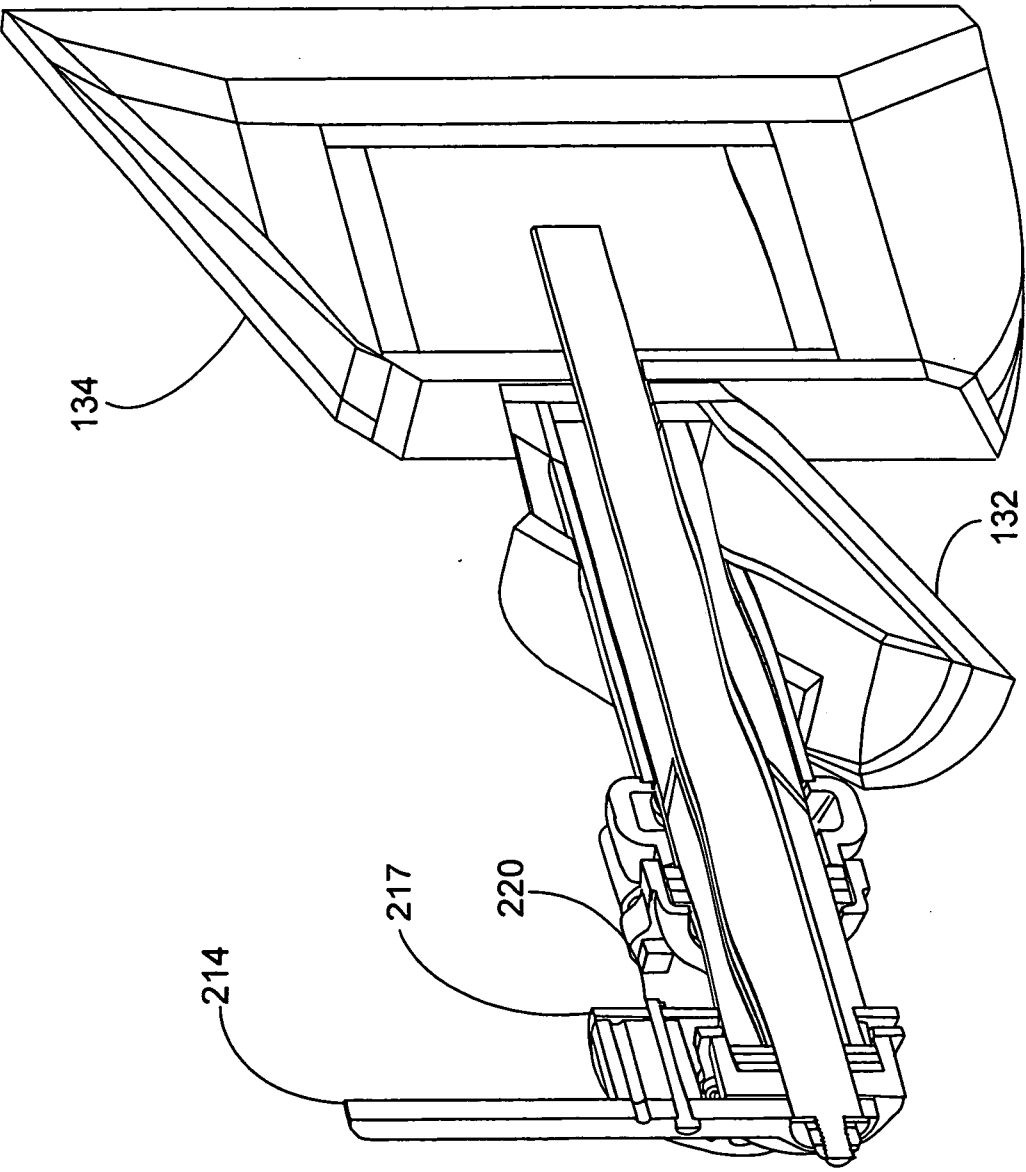


圖 9B