

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị đốt kết hợp vòi phun mở đốt để đốt nhiên liệu được nghiền, như than đá đã nghiền chất lượng thấp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc làm cho làm ngọn lửa ổn định hơn trong khi làm giảm nitơ oxit, trong quá trình bốc cháy và đốt đối với than đá đã nghiền chất lượng thấp, và sẽ được mô tả dựa vào đó. Tuy nhiên, cần nhận thấy rằng phương án ví dụ này cũng có thể áp dụng với các ứng dụng tương tự khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình đốt, năng lượng hóa học trong nhiên liệu được chuyển hóa thành nhiệt năng bên trong lò của nồi hơi. Nhiệt năng được thu giữ bởi các bề mặt thu nhiệt trong nồi hơi để tạo ra hơi nước. Nhiên liệu sử dụng trong lò bao gồm một phạm vi rộng của chất rắn, chất lỏng và chất khí, bao gồm than đá, khí tự nhiên, và dầu diesel. Việc đốt làm biến đổi nhiên liệu thành nhiều hợp chất hóa học. Nước và cacbon dioxit (CO_2) là các sản phẩm của việc đốt hoàn toàn. Các phản ứng đốt không hoàn toàn có thể dẫn đến các sản phẩm phụ không mong muốn mà có thể bao gồm các hạt than chưa cháy, cacbon monoxit (CO), và hydrocacbon (HC).

Vì các lý do khác nhau, các nồi hơi đốt than đá đã nghiền lớn (PC) chịu chi phí gia tăng của sự thay đổi tải thường xuyên. Sự thay đổi mức vận hành thu được đã gia tăng sự vận hành các nồi hơi này trong các điều kiện tải thấp. Do vậy, điều này làm tăng nhu cầu về mở đốt có đặc tính tin cậy hiệu quả ở tải thấp mà vẫn cho phép sự tạo ra nitơ oxit (NO_x) được giữ ở mức tối thiểu có thể chấp nhận. Yếu tố chính mà gia tăng mức tạo ra NO_x là oxy có sẵn trong vùng đốt ngay phía sau vòi phun mở đốt.

Các vòi phun mỏ đốt thông thường như được mô tả trong patent Mỹ số 4497263 của Vatsky và các đồng tác giả và patent Mỹ số 4457241 của Itse và các đồng tác giả thuộc loại trong đó các hạt than đá đã nghiền được tập trung ở tâm của dòng không khí-than đá trước khi các hạt này được đốt cháy trong nồi hơi. Phương pháp này, mặc dù thích hợp để đốt cháy than đá đã nghiền, góp phần tạo ra NO_x vì oxy có sẵn trong quá trình đốt.

Yếu tố khác bị ảnh hưởng bởi đặc tính vòi phun mỏ đốt là độ ổn định của ngọn lửa. Tốc độ của nhiên liệu ra khỏi vòi phun là quan trọng nhất với độ ổn định ngọn lửa. Tốc độ nhiên liệu thấp tạo ra nhiều thời gian hơn cho hạt tăng nhiệt và bốc cháy trong cổ mỏ đốt và nhờ đó đạt được ngọn lửa ổn định hơn. Khó làm bốc cháy các nhiên liệu như than đá bay hơi thấp, đặc biệt có lợi bởi tốc độ nhiên liệu thấp. Tốc độ thấp cũng có thể dùng để giới hạn việc trộn không khí-nhiên liệu trước khi đốt cháy mà làm giảm khả năng sẵn có oxy trong quá trình đốt nhờ đó làm giảm mức tạo ra NO_x .

Các mỏ đốt đốt PC có mức NO_x thấp dạng tròn thông thường có các vòi phun than đá của chúng được bố trí theo chiều dọc trục trong mỏ đốt. Sự làm giảm NO_x được thực hiện bằng cách giới hạn sự đưa không khí vào nhiên liệu trong vùng gần ngọn lửa, để làm giảm khả năng có sẵn O_2 trong quá trình khử bay hơi. Việc giới hạn tốc độ trộn nhiên liệu với trong vùng gần ngọn lửa này tạo điều kiện thuận lợi cho điều này, và được thực hiện bằng cách phun PC dọc trục (hoặc gần như dọc trục) vào ngọn lửa. Kết quả trực tiếp đó là tia nhiên liệu đi xuống tâm của ngọn lửa, tạo ra trạng thái giàu nhiên liệu mà tiếp tục kéo dài sau khi hoàn tất việc khử bay hơi. Phần tâm giàu nhiên liệu ổn định của ngọn lửa phía sau làm chậm phản ứng than hóa (khi không có mặt chất oxy hóa). Phản ứng than hóa bị chậm làm gia tăng các chất đốt chưa cháy – than đá chưa cháy (pha rắn) và cacbon monoxit (pha khí). Sự gia tăng chất đốt chưa cháy như vậy là đặc trưng của nhiều mỏ đốt có mức NO_x thấp.

Một giải pháp hiệu quả cho vấn đề này, chất đốt chưa cháy cao hơn với mỏ đốt có mức NO_x thấp, được thấy trong mỏ đốt AireJet® sản phẩm của Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc., mà là mỏ đốt có tia không khí ở tâm như được mô tả bởi Patent Mỹ số 7430970. Ở đây, vấn đề được giải quyết bằng cách bổ sung nguồn cấp tia không khí bổ sung theo chiều dọc trục với mỏ đốt mà cấp một lượng chất oxy hóa đến tâm ngọn lửa. Tài liệu này đề xuất cấp khoảng 20 đến 40% oxy mỏ đốt bằng cách sử dụng tia ở tâm, với khoảng từ 10 đến 30% được cấp với than đá dưới dạng không khí sơ cấp. Patent này mô tả các lợi ích của việc làm giảm NO_x và độ ổn định ngọn lửa với cụm mỏ đốt được cấu tạo với tia không khí bổ sung ở tâm. Toàn bộ điều này dẫn đến nỗi hơi hữu dụng đòi hỏi mỏ đốt AireJet® thực hiện ở mức NO_x thấp và đồng thời tạo ra chất đốt chưa cháy thấp ở không khí dư thấp. Xem tài liệu có tiêu đề “B&W AireJet™ Burner for Low NO_x Emissions, BR-1788”.

Tuy nhiên, than đá chất lượng thấp (low quality - LQ) cụ thể là không thích hợp để sử dụng trực tiếp với các mỏ đốt AireJet®. Than đá chất lượng thấp đề cập đến than đá có lượng khoáng chất (tức là tro v.v.) và lượng ẩm quá mức, thường lớn hơn khoảng 50% vật liệu. Các chất trợ này làm giảm năng suất tỏa nhiệt của than đá, thường từ khoảng 10000 đến 12000 đến khoảng 5000 đến 7000 Btu/lb (cơ sở năng suất tỏa nhiệt cao hơn (Higher heating value - HHV)). Than đá LQ thấp đòi hỏi gần gấp đôi khối lượng so với than đá chất lượng cao để tạo ra lượng nhiệt tương đương. Do vậy, gấp đôi lượng than đá đòi hỏi gấp đôi dòng không khí sơ bộ (không khí sơ cấp - PA) có nhiệt độ thấp, thường nằm trong khoảng từ 130°F đến 200°F (54,4 đến 93,3°C), đối với máy nghiền để xử lý than đá LQ. Điều này làm giảm lượng không khí thứ cấp (secondary air - SA) có nhiệt độ cao, thường nằm trong khoảng từ 600°F đến 700°F (315,5 đến 371,1°C) có thể sử dụng với mỏ đốt mà làm giảm sự kiểm soát độ ổn định ngọn lửa và NO_x .

Tỷ lệ SA/PA tạo ra chỉ báo về độ ổn định ngọn lửa tương đối. SA/PA cao (ví dụ 4) nghĩa là có tỷ lệ SA nóng nhiều hơn có thể sử dụng để tương tác với tia PA/PC để gia tốc bốc cháy, thúc đẩy độ ổn định ngọn lửa, và tác động đến sự phát triển ngọn lửa. Ngược lại, khi SA/PA giảm đến giá trị bằng 2 hoặc nhỏ hơn, có tỷ lệ SA ít hơn nhiều để tác động đến sự phát triển ngọn lửa và NO_x và độ ổn định ngọn lửa. Ví dụ, xét hai loại than đá có khả năng nghiền tương đương nhưng một loại có năng suất tỏa nhiệt 12000 Btu/lb và một loại có năng suất tỏa nhiệt 6000 Btu/lb. Tỷ lệ SA/PA là trên 4 đối với than đá 12000 Btu/lb, nhưng giảm xuống 2 đối với than đá 6000 Btu/lb. Than đá LQ đòi hỏi gấp đôi dòng PA trên cơ sở lượng đưa vào, để lại SA ít hơn nhiều đối với sự kiểm soát ngọn lửa. Sự thiếu SA làm ảnh hưởng đến việc thực hiện phương pháp AireJet®.

Các phương pháp làm giảm PA với mỏ đốt là đã có nhưng làm tăng chi phí và tính phức tạp cho quy trình. PA có thể được loại bỏ bằng bộ tách bụi (xyclon hoặc túi hoặc dạng tương tự), phía sau các thiết bị nghiền. Các hệ thống đốt gián tiếp sử dụng thiết bị như vậy. Các hệ thống như vậy có thể tách hoàn toàn PA và than đá và có thể cấp hỗn hợp PA/PC giàu hơn đến mỏ đốt, với chi phí đáng kể. Theo cách khác, patent Mỹ số 4627366 mô tả sự trao đổi không khí sơ bộ đối với mỏ đốt than đá đã nghiền và đề xuất việc sử dụng phần uốn cong của mỏ đốt và thiết bị đi kèm để tách một phần PA ra khỏi dòng PA/PC đi vào mỏ đốt (mỏ đốt PAX). PA đã tách, có một lượng nhỏ PC, được đưa đến lò qua ống đến vị trí gần với mỏ đốt. Điều này làm giảm một cách hiệu quả PA đến mỏ đốt, nhưng làm tăng chi phí do đường ống, van, và lỗ hở thành lò đi kèm. Việc bố trí thiết bị bổ sung có thể là vấn đề đối với nồi hơi đốt ở thành, và có thể đòi hỏi vùng mỏ đốt lớn hơn để chứa.

Than đá LQ có sự bốc cháy chậm và độ ổn định ngọn lửa kém do khối lượng chất tro trong than đá như vậy, mà làm giảm năng suất tỏa nhiệt của than đá như vậy. Ngoài ra, năng suất tỏa nhiệt thấp đòi hỏi lượng không

khí sơ cấp cao để nghiền than đá, để lại không khí thứ cấp ít hơn để tạo hình dạng ngọn lửa và giải quyết vấn đề như vậy.

Giải pháp đã biết khác đối với vấn đề này được mô tả bởi patent Mỹ số 4654001 mà cũng được đưa vào đây bằng cách viện dẫn và đề xuất bộ phận làm ổn định ngọn lửa/làm giảm NO_x dùng cho mỏ đốt than đá đã nghiền, được đề cập đến dưới dạng bộ phận làm ổn định DeNO_x (DNS). Patent này đề xuất bộ phận tách một phần PA đi vào phần uốn cong của mỏ đốt và phun nó xuống tâm của ngọn lửa. Bộ phận tách này giống bộ phận được sử dụng trong mỏ đốt PAX, với chi tiết dạng ống đồng tâm với đầu xả phần uốn cong của mỏ đốt thu lấy một phần PA. Tiếp đó chi tiết dạng ống đồng tâm vận chuyển dòng đã tách này đến đầu của mỏ đốt và phun nó vào lò. Chi tiết dạng ống có thể giảm tiết diện của nó khi đến đầu này để gia tốc dòng bên trong ống trong khi giảm tốc dòng giàu nhiên liệu bao quanh. Khi sử dụng với than đá chất lượng cao, DNS tạo ra độ ổn định ngọn lửa cải thiện bằng cách giảm tốc tia nhiên liệu chính mà tạo ra thời gian lưu nhiều hơn trong vùng bốc cháy. DNS tạo ra hỗn hợp nhiên liệu giàu hơn sao cho sự khử bay hơi than đá diễn ra với chất oxy hóa có sẵn ít hơn và nhờ đó làm giảm NO_x .

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bởi vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất vòi phun mỏ đốt hiệu quả và hữu hiệu để vận hành với nhiên liệu khó bốc cháy như than đá LQ đã nghiền và làm giảm sự tạo ra NO_x . Một mục đích khác của sáng chế là cải thiện hiệu quả tách PA ra khỏi hỗn hợp nhiên liệu PA/PC trước khi đi vào lò của nồi hơi để cải thiện đặc tính bốc cháy. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất vòi phun mỏ đốt mà làm tăng độ ổn định ngọn lửa và dễ dàng có thể được lắp vào các mỏ đốt hiện có. Mục đích khác của sáng chế là tách than đá đã nghiền thành dòng tốc độ thấp tương đối nhiều nhiên liệu và dòng tốc độ cao tương đối ít nhiên liệu với tổn hao áp suất qua vòi phun thấp.

Sáng chế đề xuất mỏ đốt có tia không khí ở tâm để đốt cháy nhiên liệu chất lượng thấp bao gồm ống hình khuyên mà bao gồm đầu nạp nhiên liệu và đầu xả nhiên liệu được bố trí dọc theo trục. Ống lõi bao gồm lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai đối diện mà tạo ra vùng bên trong, ống lõi kéo dài dọc trục trong ống hình khuyên và được bao quanh bởi ống hình khuyên. Khoảng trống giữa ống hình khuyên và ống lõi tạo ra vùng hình khuyên thứ nhất. Phần uốn cong của mỏ đốt tạo ra khoang và bao gồm đầu xả mà được gắn với đầu nạp của ống hình khuyên, phần uốn cong của mỏ đốt được cấu tạo để cấp hỗn hợp không khí nhiên liệu gồm nhiên liệu đã nghiền và không khí sơ cấp đến đầu nạp nhiên liệu của ống hình khuyên và lỗ thứ nhất của ống lõi.

Lỗ thứ nhất của ống lõi được bố trí lệch tâm đối với đầu nạp nhiên liệu của ống hình khuyên sao cho lỗ thứ nhất được cấu tạo để thu giữ và tách một phần không khí sơ cấp ra khỏi hỗn hợp không khí nhiên liệu. Hỗn hợp không khí nhiên liệu đi qua phần uốn cong của mỏ đốt được chia thành dòng giàu nhiên liệu bên ngoài có lượng nhiên liệu đã nghiền gia tăng trong vùng hình khuyên thứ nhất và dòng nghèo nhiên liệu bên trong có lượng không khí sơ cấp gia tăng trong vùng bên trong.

Theo một phương án khác, khoang của phần uốn cong của mỏ đốt bao gồm mặt trong mà thường tạo ra hình dạng củ hành sao cho khi hỗn hợp không khí nhiên liệu đi qua khoang này, phần uốn cong của mỏ đốt được cấu tạo để tách một phần than đá đã nghiền ra khỏi hỗn hợp không khí nhiên liệu đi vào vùng hình khuyên thứ nhất của mỏ đốt.

Theo một phương án, mỏ đốt có tia không khí ở tâm còn bao gồm bộ phận làm lệch hướng lỗ phun mà nhô ra từ ít nhất một trong số mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên, bộ phận làm lệch hướng lỗ phun được cấu tạo để phân phối lại dòng hỗn hợp không khí nhiên liệu trong vùng hình khuyên thứ nhất sao cho dòng giàu nhiên liệu được phân phối đều trong vùng hình khuyên thứ nhất.

Các đặc điểm này và các đặc điểm không giới hạn khác được mô tả cụ thể hơn dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây là phần mô tả vắn tắt các hình vẽ, mà được thể hiện để minh họa các phương án ví dụ được mô tả ở đây và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.1A;

Fig.1C là hình vẽ mặt cắt riêng phần của lỗ phun bộ phận làm lệch hướng của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.1B;

Fig.2A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.2B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.2A;

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.3A;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.5A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.5B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.5A;

Fig.6A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.6B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.6A;

Fig.7A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ bảy của sáng chế;

Fig.7B là hình vẽ phối cảnh phía trước theo mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.7A;

Fig.7C là hình vẽ phối cảnh phía bên theo mặt cắt riêng phần của lỗ phun bộ phận làm lệch hướng của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.7B;

Fig.8A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ tám của sáng chế;

Fig.8B là hình vẽ phối cảnh phía trước theo mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.8A;

Fig.8C là hình vẽ phối cảnh phía bên theo mặt cắt riêng phần của lỗ phun bộ phận làm lệch hướng của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.8B;

Fig.9A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ chín của sáng chế;

Fig.9B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.9A;

Fig.10A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ mười của sáng chế;

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.10A;

Fig.11A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ mười một của sáng chế;

Fig.11B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.11A;

Fig.12A là hình vẽ mặt cắt ngang của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo phương án thứ mười hai của sáng chế; và

Fig.12B là hình vẽ mặt cắt riêng phần của cụm mỏ đốt có tia không khí ở tâm trên FIG.12A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc hiểu rõ hơn các bộ phận, quy trình, và thiết bị mô tả ở đây có thể đạt được bằng cách tham khảo các hình vẽ kèm theo. Các hình vẽ này chỉ là sự thể hiện sơ lược trên cơ sở tính thuận tiện và dễ dàng minh họa sáng chế và do đó không được dự định thể hiện cỡ và kích thước liên quan của các cơ cấu hoặc bộ phận của chúng và/hoặc xác định hoặc giới hạn phạm vi của các phương án ví dụ.

Mặc dù các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong phần mô tả dưới đây vì mục đích rõ ràng, nhưng các thuật ngữ này được dự tính chỉ đề cập đến kết cấu cụ thể của các phương án lựa chọn để minh họa trên các hình vẽ, và không được dự tính xác định hoặc giới hạn phạm vi của sáng chế. Trên các hình vẽ và phần mô tả sau, cần hiểu rằng các số chỉ dẫn tương tự biểu thị các bộ phận có chức năng tương tự.

Như được sử dụng trong phần mô tả và trong yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ "bao gồm" có thể bao gồm các dạng "gồm" và "cơ bản gồm".

Các trị số cần được hiểu bao gồm các trị số mà là giống khi quy về cùng một số lượng hình vẽ đáng kể và các trị số mà khác với giá trị đã nêu bởi nhỏ hơn sai số thử nghiệm của phương pháp đo thông thường thuộc loại được mô tả trong đơn này để xác định giá trị.

Như được sử dụng ở đây, cách diễn đạt gần đúng có thể được áp dụng để làm thay đổi sự thể hiện định lượng bất kỳ mà có thể thay đổi mà không dẫn đến sự thay đổi chức năng cơ bản liên quan đến nó. Do vậy, giá trị thay đổi bởi thuật ngữ hoặc các thuật ngữ, như "khoảng" và "gần như" không thể bị giới hạn ở giá trị chính xác xác định trong một số trường hợp. Thuật ngữ

“khoảng” cũng cần được hiểu là mô tả khoảng xác định bởi các giá trị tuyệt đối của hai điểm đầu. Ví dụ, cách diễn đạt “từ khoảng 2 đến 4” cũng mô tả phạm vi “từ 2 đến 4.”

Cần hiểu rằng các thuật ngữ sử dụng ở đây là các thuật ngữ liên quan. Ví dụ, thuật ngữ “trên” và “dưới” là liên quan với nhau về vị trí, tức là bộ phận trên được bố trí ở độ cao cao hơn so với bộ phận dưới trong sự định hướng nhất định. Thuật ngữ “đầu nạp” và “đầu xả” là liên quan đến chất lưu đi qua chúng đối với một kết cấu nhất định, ví dụ chất lưu đi qua đầu nạp vào trong kết cấu và đi qua đầu xả ra khỏi kết cấu. Thuật ngữ “phía trước” và “phía sau” liên quan đến hướng trong đó chất lưu đi qua các bộ phận khác nhau, tức là chất lưu đi qua bộ phận phía trước trước khi đi qua bộ phận phía sau.

Thuật ngữ “nằm ngang” và “thẳng đứng” được sử dụng để biểu thị hướng đối với mốc so sánh tuyệt đối, tức là mức nền. Tuy nhiên, các thuật ngữ này không được hiểu là yêu cầu các kết cấu là hoàn toàn song song hoặc hoàn toàn vuông góc với nhau. Ví dụ, kết cấu thẳng đứng thứ nhất và kết cấu thẳng đứng thứ hai không nhất thiết song song với nhau. Thuật ngữ “đỉnh” và “đáy” hoặc “nền” được sử dụng để đề cập đến các bề mặt trong đó đỉnh luôn cao hơn so với đáy/nền đối với mốc so sánh tuyệt đối, tức là mặt đất. Thuật ngữ “bên trên” và “bên dưới” được sử dụng để đề cập đến vị trí của hai kết cấu so với mốc so sánh tuyệt đối. Ví dụ, khi bộ phận thứ nhất được bố trí bên trên bộ phận thứ hai, điều này nghĩa là bộ phận thứ nhất sẽ luôn cao hơn so với bộ phận thứ hai so với mặt đất. Thuật ngữ “đi lên” và “đi xuống” cũng liên quan đến mốc so sánh tuyệt đối; dòng đi lên luôn chống lại trọng lực của trái đất.

Với mục đích là sự giải thích thuật ngữ nhất định hoặc nguyên lý của mở đốt, nồi hơi và/hoặc thiết bị tạo hơi có thể là cần thiết để hiểu sáng chế, có thể tham khảo tài liệu: *Steam/its generation and use*, 40th Ed., Stultz and Kitto, Eds., Copyright 1992, The Babcock & Wilcox Company, và *Steam/its*

generation and use, 41st Ed., Kitto and Stultz, Eds., Copyright 2005, The Babcock & Wilcox Company, các tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Trên các hình vẽ Fig.1A, Fig.1B và Fig.1C, mỏ đốt hình trụ có tia không khí ở tâm 10 bao gồm ống hình khuyên bên ngoài 11 và ống lõi bên trong 12. Ống hình khuyên 11 bao gồm đầu nạp nhiên liệu 26 và đầu xả nhiên liệu 28 được bố trí dọc theo trục. Ống lõi 12 bao gồm lỗ thứ nhất 19 và lỗ thứ hai đối diện 20 tạo ra vùng bên trong 24. Ống lõi 12 kéo dài dọc trục trong ống hình khuyên 11 và được bao quanh bởi ống hình khuyên 11. Khoảng trống giữa ống hình khuyên 11 và ống lõi 12 tạo ra vùng hình khuyên thứ nhất 32.

Phần uốn cong của mỏ đốt 18 tạo ra khoang và bao gồm đầu nạp 35 và đầu xả hình khuyên 36 mà được gắn với đầu nạp 26 của ống hình khuyên 11. Phần uốn cong của mỏ đốt 18 được cấu tạo để cấp hỗn hợp không khí nhiên liệu (FA) bao gồm than đá đã nghiền và không khí sơ cấp đến đầu nạp nhiên liệu 26 của ống hình khuyên 11 và lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12.

Đoạn ống liền kề với đầu nạp 35 của phần uốn cong của mỏ đốt 18 bao gồm bộ giảm tốc lệch tâm ER trong đó đường kính của phần thẳng đứng 37 là nhỏ hơn so với đường kính của phần uốn cong 39. Theo một phương án, phần thẳng đứng 37 có thể có đường kính khoảng 22,5 in (57,15cm) trong đó phần uốn cong 39 có thể có đường kính khoảng 29 in (73,66cm). Phần uốn cong bao gồm vùng lớn hơn 41 liền kề với đầu xả phần uốn cong 36 mà làm tăng khoảng trống bên trên lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12. Vùng lớn hơn 41 có thể thường có hình dạng củ hành. Ngoài ra, phần uốn cong có thể có phần thu hẹp 43 phía sau vùng lớn hơn 41 mà có đường kính nhỏ hơn so với đường kính vùng lớn hơn 41. Mật độ hạt của than đá đã nghiền và các hạt khác được gia tăng ở vùng lớn hơn 41. Thực chất, bộ giảm tốc lệch tâm ER thúc đẩy hỗn hợp không khí nhiên liệu FA

dọc theo bán kính chu vi của phần uốn cong của mỏ đốt 18 để cải thiện sự tách ly tâm của than đá được nghiền ra khỏi không khí sơ cấp.

Sự phân phối dòng hạt bố trí gần vị trí 12 giờ hoặc vị trí bên trên là rất cao đối với than đá đã nghiền chất lượng thấp trong khi rất thấp ở vị trí 6 giờ hoặc vị trí bên dưới, do cách bố trí phần uốn cong của mỏ đốt. Lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 11 được bố trí lệch tâm đối với đầu nạp nhiên liệu 26 của ống hình khuyên 11 sao cho lỗ thứ nhất 19 được cấu tạo để thu giữ và tách một phần không khí sơ cấp PA ra khỏi hỗn hợp không khí nhiên liệu FA. Hỗn hợp không khí nhiên liệu FA đi qua phần uốn cong của mỏ đốt 18 được chia thành dòng giàu nhiên liệu bên ngoài PC có lượng than đá đã nghiền gia tăng trong vùng hình khuyên thứ nhất 32 và dòng nghèo nhiên liệu bên trong PA có lượng không khí sơ cấp gia tăng trong vùng bên trong 24. Theo một phương án, ống lõi bố trí lệch tâm 12 tạo ra khe hở từ 2 đến 3 in (5,08 đến 7,62 cm) dọc theo khe hở dọc theo phần đáy của ống lõi 12 và ống hình khuyên 11 và khe hở từ 6 đến 12 in (15,24 đến 30,48 cm) ở phần trên của ống lõi 12 và ống hình khuyên 11 ở lỗ thứ nhất 19. Các khe hở này được tạo ra bằng cách bố trí lệch tâm ống lõi 12 đối với ống hình khuyên 11 có thể được xác định bằng tỷ lệ sao cho khe hở dưới có kích cỡ nằm trong khoảng từ 1/6 đến 1/2 kích cỡ của khe hở trên liền kề lỗ thứ nhất 19. Cụ thể hơn, khe hở dưới có kích cỡ bằng khoảng 1/4 kích cỡ của khe hở trên.

Lỗ thứ nhất 19 liền kề vùng đầu phía trước 22 và lỗ thứ hai 20 liền kề vùng đầu phía sau 16. Phần thu hẹp 26 được bố trí giữa các vùng đầu 16 và 22. Phần thu hẹp này làm giảm diện tích mặt cắt ngang của ống lõi 12 theo hướng từ phía trước đến phía sau. Sự thu hẹp như vậy có thể được xác định dưới dạng tỷ lệ trong đó lỗ thứ nhất 19 bằng khoảng 1,5 lần diện tích mặt cắt ngang của lỗ thứ hai 20. Như được thể hiện, vùng đầu phía sau 16 của ống lõi 12 kết thúc ở đầu xả nhiên liệu 28 của cụm mỏ đốt 10.

Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 được gắn chặt trong cụm mỏ đốt 10 và được cấu tạo để phân phối lại dòng hỗn hợp không khí nhiên liệu FA trong vùng hình khuyên thứ nhất 32 sao cho dòng giàu nhiên liệu PC được phân phối trong vùng hình khuyên thứ nhất 32. Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 có thể được cấu tạo để được luồn vào trong rãnh 34 bố trí dọc theo mặt ngoài của ống hình khuyên 11 hoặc có thể được làm thích ứng để được gắn với mặt trong của ống hình khuyên 11 hoặc tùy ý với mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt 18. Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 nhô vào trong về phía ống lõi 12 và được đặt cách theo chiều dọc trục khỏi lỗ thứ nhất 19. Cụ thể, vị trí của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 đối với lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 có thể thay đổi từ khoảng 8 đến 12 in (20,32 đến 30,48 cm) sao cho vùng đầu phía trước 22 được bố trí ít nhất một trong khoảng của phần uốn cong 18.

Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 có thể bao gồm thân dạng đĩa 40 có phần khuyết 44 trong đó mà tạo ra sự định hướng dạng hình cung kéo dài nhỏ hơn 360° quanh diện tích mặt cắt ngang của phần uốn cong của mỏ đốt 18 và/hoặc ống hình khuyên 11. Tốt hơn nếu bộ phận làm lệch hướng 30 kéo dài từ khoảng 120° đến 340° , tốt hơn nữa nếu từ 180° đến 270° . Ngoài ra, theo một phương án, bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 kéo dài về phía ống lõi 12 và tạo ra khe hở với mặt ngoài của ống lõi 12. Khe hở này có thể thay đổi và theo một phương án khe hở rộng khoảng 5 in (12,7 cm).

Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 được cấu tạo để phân phối ban đầu và phân tán nhiên liệu/than đã nghiền dọc theo chỗ uốn bên ngoài 42 của phần uốn cong 18 về phía và quanh chu vi của ống lõi 12. Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 có thể bao gồm ít nhất một phần nhô ra 45 hướng về phía dòng không khí (như tam giác đều) để làm lệch hướng hạt mà tích tụ quanh vùng 41. Bộ phận này cũng bổ sung sức cản dòng với đường dẫn dòng giàu nhiên liệu PC nhờ đó tăng cường dòng không khí qua ống lõi 12. Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 phân tán hạt rắn trong mỏ đốt 10 mà đi

chuyển trong vùng hình khuyên thứ nhất 32. Nói chung, bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30 có thể tạo ra một cung có kích thước thay đổi trong diện tích mặt cắt ngang của mỏ đốt 10 mà nhô theo hướng kính vào trong về phía ống lõi 12 để phân phối nhiên liệu trước khi giải phóng qua đầu xả nhiên liệu 28.

Van điều tiết mỏ đốt 46 bao quanh ống hình khuyên 11. SA đi vào van điều tiết mỏ đốt 46 ở đầu vào 47 và vào trong vùng hình khuyên trong 48 và vùng hình khuyên ngoài 49 giữa ống 11 và van điều tiết 46. Các cánh phân phối/xả 14 ở trong phần vùng không khí thứ cấp của mỏ đốt để tạo xoáy cho SA khi nó bao quanh tia nhiên liệu rời khỏi mỏ đốt vào vùng đốt 25. Các cánh 14 được bố trí trong các vùng hình khuyên 48 và 49 để thúc đẩy việc trộn không khí/nhiên liệu đủ trong vùng đầu xả 28. Ngoài ra, mỏ đốt 10 có thể tùy ý bao gồm cánh tách không khí ASV (xem patent Mỹ số 4915619) ở đầu xả của vùng bên trong 48 và vòng ổn định ngọn lửa FSR ở đầu xả nhiên liệu 28.

Trong quá trình vận hành, hỗn hợp không khí-than đá FA đi vào phần uốn cong 18 của mỏ đốt có dòng quay ly tâm thứ hai tạo ra trong đó. Nói chung, than đá đã nghiền được tập trung về phía bán kính ngoài của phần uốn cong 18. Vì than đá di chuyển quanh phần uốn cong 18, một phần nhỏ (khoảng 10%) của than đá đi vào lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 cùng với khoảng một nửa hoặc phần lớn hơn của không khí sơ cấp của hỗn hợp nhiên liệu. Dòng nghèo nhiên liệu bên trong PA này đi qua phần thu hẹp 26 nơi mà nó được gia tốc đến tốc độ trung bình lớn hơn so với tốc độ trong vùng hình khuyên 32 và phần uốn cong 18 do sự giảm diện tích mặt cắt ngang. Dòng nghèo nhiên liệu này tiếp tục di chuyển dọc theo ống lõi 12 cho đến khi được phun ra khỏi đầu thứ hai 20 trong đó đến vùng đốt 25.

Đồng thời, dòng giàu nhiên liệu PC có phần lớn (khoảng 90%) than đá đã nghiền di chuyển dọc theo mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt 18 và đi vào vùng hình khuyên thứ nhất 32 và tương tác với bộ phận làm

lệch hướng lỗ phun 30 mà được đặt cách về phía sau theo chiều dọc trục khỏi lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12. Dòng giàu than đá PC được làm lệch hướng xuống dưới và theo hướng kính vào trong quanh chu vi của ống lõi 12. Vì dòng giàu than đá PC đã làm lệch hướng tiếp tục về phía đầu xả 28, tốc độ của nó bị giảm ở vùng đầu phía sau 16 do sự gia tăng diện tích dòng sau khi đi qua phần thu hẹp 26. Dòng nghèo nhiên liệu bên trong, do tốc độ lớn hơn của nó, đi qua vùng đốt ban đầu 25 trước khi giảm dần và tham gia vào quy trình đốt phía sau mỏ đốt. Do vậy, không khí trong dòng này không có sẵn để đốt trong vùng đốt ban đầu liền kề đầu xả mỏ đốt 28.

Sự làm giảm NO_x được thực hiện bằng cách giảm hệ số tỷ lệ trong chính hỗn hợp nhiên liệu FA bằng cách sử dụng cụm mỏ đốt 10, mà trộn dần dần dòng nhiên liệu với không khí đốt. Kết quả là vùng đốt ngay phía sau đầu xả mỏ đốt 28 có hệ số tỷ lệ thấp hơn do tốc độ cao của dòng nghèo nhiên liệu PA ra khỏi lỗ thứ hai 20 mà không trộn với nhiên liệu trong vùng đốt 25 này. Lượng không khí đốt có sẵn trong vùng đốt 25 là quyết định với sự tạo ra NO_x vì đây là nơi mà sự khử bay hơi diễn ra và một trong số các tác động lớn nhất lên sự tạo ra NO_x nếu không phải tác động lớn nhất là lượng oxy có sẵn với các chất chứa nitơ dễ bay hơi thoát ra từ các hạt than đá trong vùng đốt này. Việc giảm lượng oxy có sẵn trong vùng này làm giảm mạnh lượng NO_x tạo ra. Ngoài ra, sự bổ sung oxy tiếp theo sau khi sự khử bay hơi đã diễn ra có tác động tương đối nhỏ lên sự tạo ra NO_x tiếp theo nhờ đó cho phép đốt than đá chậm hơn và hoàn toàn phía sau vùng đốt 25.

Bây giờ xét các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.12, trong đó các số chỉ dẫn tương tự biểu thị các bộ phận tương tự. Các phương án khác của sáng chế được mô tả mà minh họa các khác biệt về kích cỡ liên quan và sự định hướng bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 30, lỗ thứ nhất 19 và phần uốn cong của mỏ đốt 18. Sự chia tách dòng nhiên liệu có thể được biến đổi và/hoặc thay đổi theo diện tích mặt cắt ngang có thể được thực hiện để tối ưu hóa

đặc tính với ứng dụng cụ thể. Một số thay đổi như vậy có thể là, ví dụ, định kích cỡ các bộ phận đối với tốc độ dòng nghèo than đá cao hơn để có được sự tạo ra NO_x còn thấp hơn hoặc các kích thước khác có thể thay đổi để có được tốc độ dòng giàu than đá thấp hơn đối với than đá khó bốc cháy hoặc nhiên liệu rắn.

Fig.2A, Fig.2B, Fig.3A và Fig.3B minh họa một phương án khác về bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 50 bao gồm các khối chéo góc 52 bố trí dọc theo phần trên của mặt ngoài của ống lõi lệch tâm 12 và kéo dài đến mặt trong của ống hình khuyên 11. Fig.2A và Fig.2B minh họa phương án có bảy khối 52 có sự định hướng hở 45° mà được cấu tạo để phân tán dòng không khí giàu nhiên liệu theo chiều ngược chiều kim đồng hồ. Fig.3A và Fig.3B bao gồm ba khối bổ sung 54 phía trước các khối 52. Các khối bổ sung có thể được đặt cách theo chiều dọc trục khoảng 3 in (7,62cm) khỏi lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12.

Fig.4, Fig.5A và Fig.5B minh họa một phương án của cụm mở đốt 10 sao cho bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 60 bao gồm thân có sự định hướng dạng hình cung nói chung được bố trí cách lỗ thứ nhất của ống lõi khoảng 6 in (15,24 cm). Thân này được luồn vào rãnh 34 và kéo dài khoảng 1,5 in (3,8 cm) từ mặt trong của ống hình khuyên 11. Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 60 theo phương án này có thể có thân dày 64 hoặc thân mỏng 62 mà kéo dài khoảng 120° và lên đến 300° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Như được minh họa trên Fig.6A và Fig.6B, rõ ràng là lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 được bố trí dọc theo trục ống lõi 76 mà được đặt cách theo hướng kính khỏi trục tâm 70 của cụm mở đốt 10. Theo phương án này, lỗ thứ nhất 19 lệch tâm với ống hình khuyên 11 khoảng 3 in (7,62 cm) trong khi lỗ thứ hai của ống lõi 12 đồng tâm với ống hình khuyên 11 ở đầu xả 28. Ở đây, bộ phận làm lệch hướng lỗ phun bao gồm năm nêm 72 và mười hai khối 74.

Fig.7A, Fig.7B và Fig.7C minh họa một phương án khác của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 80 mà được đặt cách khoảng 10 inơ (25,4 cm) từ lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 và nhô theo hướng kính vào trong khoảng 3,5 inơ (8,89 cm). Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 80 theo phương án này kéo dài khoảng 210° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Fig.8A, Fig.8B và Fig.8C minh họa một phương án khác của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 90 mà được đặt cách khoảng 10,5 inơ (26,67 cm) từ lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 và nhô theo hướng kính vào trong khoảng 3 inơ (7,62 cm). Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 90 theo phương án này kéo dài khoảng 210° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Fig.9A và Fig.9B minh họa một phương án khác của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 100 mà được đặt cách khoảng 8 inơ (20,32 cm) từ lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 và nhô theo hướng kính vào trong khoảng 1,5 inơ (3,81 cm). Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 100 theo phương án này kéo dài khoảng 180° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Fig.10A và Fig.10B minh họa một phương án khác của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 110 mà được đặt cách khoảng 12 inơ (30,48 cm) từ lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 và nhô theo hướng kính vào trong khoảng 2,5 inơ (6,35 cm). Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 110 theo phương án này kéo dài khoảng 270° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Fig.11A và Fig.11B minh họa một phương án khác của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 120 mà được đặt cách khoảng 12 inơ (30,48 cm) từ lỗ thứ nhất 19 của ống lõi 12 và nhô theo hướng kính vào trong khoảng 3 inơ (7,62cm). Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 110 theo phương án này kéo dài khoảng 270° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Fig.12A và Fig.12B minh họa một phương án khác của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 130 mà được đặt cách khoảng 12 inơ (30,48 cm) từ lỗ

thứ nhất 19 của ống lõi 12 và nhô theo hướng kính vào trong khoảng 2,8 inso (7,1 cm). Bộ phận làm lệch hướng lỗ phun 110 theo phương án này kéo dài khoảng 270° quanh diện tích mặt cắt ngang của ống hình khuyên 11.

Cụm mỏ đốt 10 là rất thích hợp cho các ứng dụng đốt khác với nhiên liệu rắn được vận chuyển bằng khí bên cạnh than đá như cốc, vỏ bào, mùn cưa, than, than bùn, sinh khối v.v.. Theo cách khác, bộ phận này cũng có thể dùng trong các ứng dụng không đốt khi quy trình sẽ có lợi tương tự từ mật độ dòng có hoặc không có dấu hiệu gia tốc/giảm tốc. Do kết cấu của cụm mỏ đốt 10 đã nêu, cụm mỏ đốt này có thể được lắp vào các mỏ đốt hiện có mà có thể có lợi bởi các dấu hiệu và ưu điểm của bộ phận này.

Bộ phận nêu trên có thể được đề cập đến dưới dạng mỏ đốt có tia không khí ở tâm được làm ổn định ngọn lửa (flame stabilized center air jet burner - FSAJ) và là sự cải tiến trong lĩnh vực này để tạo ra mỏ đốt hiệu quả để đốt than đá LQ. FSAJ sử dụng một bộ phận để tách phần lớn PA và phun nó về phía sau vào ngọn lửa. Hệ số tỷ lượng đối với dòng PA có than đá LQ thường lên đến từ 0,40 đến 0,50 (40 đến 50% yêu cầu không khí lý thuyết) vì than đá LQ đòi hỏi lượng lớn PA theo cách không tỷ lệ. Chỉ một mình PA tạo ra hệ số tỷ lượng tâm gần giá trị tối ưu như xác định đối với mỏ đốt có tia không khí ở tâm. Không cần SA bổ sung theo hệ số tỷ lượng vào tâm của ngọn lửa có than đá LQ. Thường có đủ PA để cấp không khí đến ngọn lửa để cải thiện sự đốt và làm giảm yêu cầu không khí dư nếu thực hiện một cách thích hợp. Tuy nhiên, cần làm giảm tác động của dòng PA lớn tương đối nguội này trong cổ mỏ đốt. Bộ phận FSAJ là cải tiến so với các mỏ đốt trước đây để gia tốc hơn nữa dòng đã thu giữ trong bộ phận tâm, và gia tốc hơn nữa dòng nhiên liệu chính bao quanh bộ phận tâm. Điều này dùng để phun dòng PA tương đối nguội qua vùng bốc cháy, để không làm giảm sự bốc cháy bằng cách di chuyển khối dòng PA nguội ra khỏi vùng ngọn lửa cho phép vùng ngọn lửa đạt đến nhiệt độ bốc cháy với nhiệt ít hơn, và tiếp đó PA này dùng cho sự cháy phía sau để cấp không khí cần thiết đến tâm

của ngọn lửa. Nó giảm tốc tia nhiên liệu chính mà tạo ra thời gian bốc cháy nhiều hơn cho than đá LQ để bốc cháy, khi cần nhận biết lượng chất tro cao trong than đá như vậy.

Mỏ đốt FSAJ cải tiến kết cấu của mỏ đốt đã biết trước đây. Bộ phận FSAJ này được thiết kế để đạt được hiệu quả tách cải thiện. Bộ phận này được dự tính để chỉ tách PA ra khỏi dòng PA/PC đi vào mỏ đốt, nhưng một phần PC cũng đi kèm theo PA đã tách. FSAJ sử dụng đường vào lệch tâm để loại bỏ PA một cách hiệu quả trong khi làm giảm PC trong dòng đã tách. Ngoài ra, FSAJ tạo ra sự phân tán than đá cải thiện trong vòi phun than đá, trong khi bố trí các bộ phận kết hợp trong một phần của mỏ đốt bên ngoài hộp gió mà cấp nguồn chung không khí thứ cấp nóng. Đặc tính ăn mòn rất cao của nhiều than đá LQ đòi hỏi sử dụng vật liệu gốm và vật liệu tương tự để làm giảm tốc độ ăn mòn các bộ phận của mỏ đốt. Các bộ phận của mỏ đốt trong vòi phun than đá mà các hạt than đá va đập vào đó (góc va đập cao) là đặc biệt dễ bị ăn mòn, ngay cả với vật liệu gốm. FSAJ tạo ra sự phân phối nhiên liệu cải thiện trong khi tạo ra sự tiếp cận dễ dàng với các bộ phận mà cuối cùng sẽ cần bảo trì do ăn mòn.

Các thuộc tính kết hợp của FSAJ cho thấy độ ổn định ngọn lửa cải thiện trên cơ sở phân tích CFD. Điều này cho biết FSAJ có thể có khả năng làm lệch hướng một phần SA đến hệ thống đốt không khí bên trên (Over Fire Air - OFA) trong khi vẫn tạo ra ngọn lửa ổn định. Việc sử dụng OFA kết hợp với FSAJ sẽ làm giảm lượng phát thải NO_x hơn nữa bằng cách sử dụng giàn đốt mà sẽ cho phép vận hành mỏ đốt với ngọn lửa ổn định với dòng không khí thứ cấp giảm.

FSAJ đạt được độ ổn định ngọn lửa cải thiện, giống như của mỏ đốt PAX, không phải sử dụng đến phần cứng bổ sung kết hợp với mỏ đốt PAX, tạo ra giải pháp chi phí thấp để đốt than đá LQ.

Sẽ nhận thấy rằng các thay đổi của các dấu hiệu và chức năng nêu trên và khác, hoặc các dạng khác của chúng, có thể được kết hợp trong

nhiều hệ thống hoặc ứng dụng khác nhau. Các dạng khác, các cải biến, các thay đổi hoặc các cải tiến khác nhau không được biết trước hoặc không được dự kiến trước có thể được tiến hành bởi chuyên gia trong lĩnh vực này cũng được dự tính nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả. Đương nhiên, các cải biến và thay đổi sẽ được tiến hành với chuyên gia trong lĩnh vực này dựa trên việc đọc và hiểu phần mô tả nêu trên. Dự định rằng các thay đổi và cải biến như vậy đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm để đốt cháy than hoặc nhiên liệu chất lượng thấp bao gồm:

ống hình khuyên bao gồm đầu nạp nhiên liệu và đầu xả nhiên liệu được bố trí dọc theo trục;

ống lõi bao gồm lỗ thứ nhất và lỗ thứ hai đối diện mà tạo ra vùng bên trong, trong đó ống lõi này kéo dài theo chiều dọc trục trong ống hình khuyên và được bao quanh bởi ống hình khuyên, và khoảng trống giữa ống hình khuyên và ống lõi tạo ra vùng hình khuyên thứ nhất; và

phần uốn cong của mỏ đốt tạo ra khoang và bao gồm đầu xả được được gắn chặt với đầu nạp của ống hình khuyên, phần uốn cong của mỏ đốt được cấu tạo để cấp hỗn hợp không khí nhiên liệu bao gồm (i) than hoặc nhiên liệu chất lượng thấp đã nghiền và (ii) không khí sơ cấp đến đầu nạp nhiên liệu của ống hình khuyên và lỗ thứ nhất của ống lõi;

trong đó lỗ thứ nhất của ống lõi được bố trí lệch tâm đối với đầu nạp nhiên liệu của ống hình khuyên sao cho lỗ thứ nhất được cấu tạo để thu giữ và tách một phần không khí sơ cấp ra khỏi hỗn hợp không khí nhiên liệu sao cho hỗn hợp không khí nhiên liệu đi qua phần uốn cong của mỏ đốt được chia thành dòng giàu nhiên liệu bên ngoài có lượng than hoặc nhiên liệu đã nghiền gia tăng trong vùng hình khuyên thứ nhất và dòng nghèo nhiên liệu bên trong có lượng không khí sơ cấp gia tăng trong vùng bên trong, và

bộ phận làm lệch hướng lỗ phun mà được gắn chặt trong mỏ đốt và nhô ra từ ít nhất một trong số mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên, bộ phận làm lệch hướng lỗ phun này được cấu tạo để phân phối lại dòng hỗn hợp không khí nhiên liệu trong vùng hình khuyên

thứ nhất sao cho dòng giàu nhiên liệu này được phân phối trong vùng hình khuyên thứ nhất;

trong đó mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên có hướng mặt cắt ngang thường hình tròn sao cho bộ phận làm lệch hướng lỗ phun bao gồm một thân được tạo hình thường là hình đĩa có miệng khuyết bên trong mà được cấu tạo để tiếp giáp ở góc nhỏ hơn 360 độ của bề mặt cắt ngang của ít nhất một bề mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên;

trong đó lỗ thứ nhất của ống lõi được đặt cách theo chiều dọc trục khỏi bộ phận làm lệch hướng lỗ phun bên trong mỏ đốt và khoảng trống dọc trục giữa bộ phận làm lệch hướng lỗ phun và lỗ thứ nhất của ống lõi nằm trong khoảng từ $1/3$ đến $1/2$ đường kính của ống lõi.

2. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó một phần của ống lõi liền kề lỗ thứ nhất được đặt cách theo chiều dọc trục khỏi đầu nạp của ống hình khuyên và được bố trí trong khoang của phần uốn cong của mỏ đốt.

3. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó khoang của phần uốn cong của mỏ đốt bao gồm mặt trong sao cho khi hỗn hợp không khí nhiên liệu đi qua khoang này, phần uốn cong của mỏ đốt được cấu tạo để tách một phần nhiên liệu đã nghiền ra khỏi hỗn hợp không khí nhiên liệu đi vào vùng hình khuyên thứ nhất của mỏ đốt.

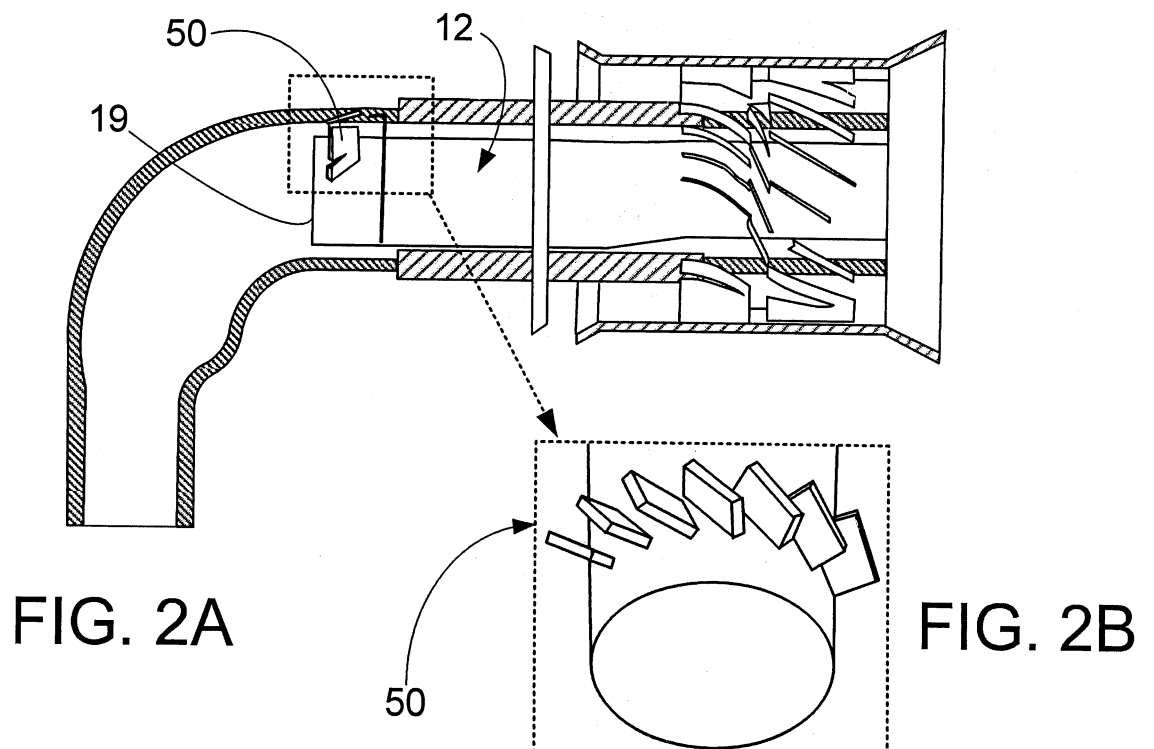
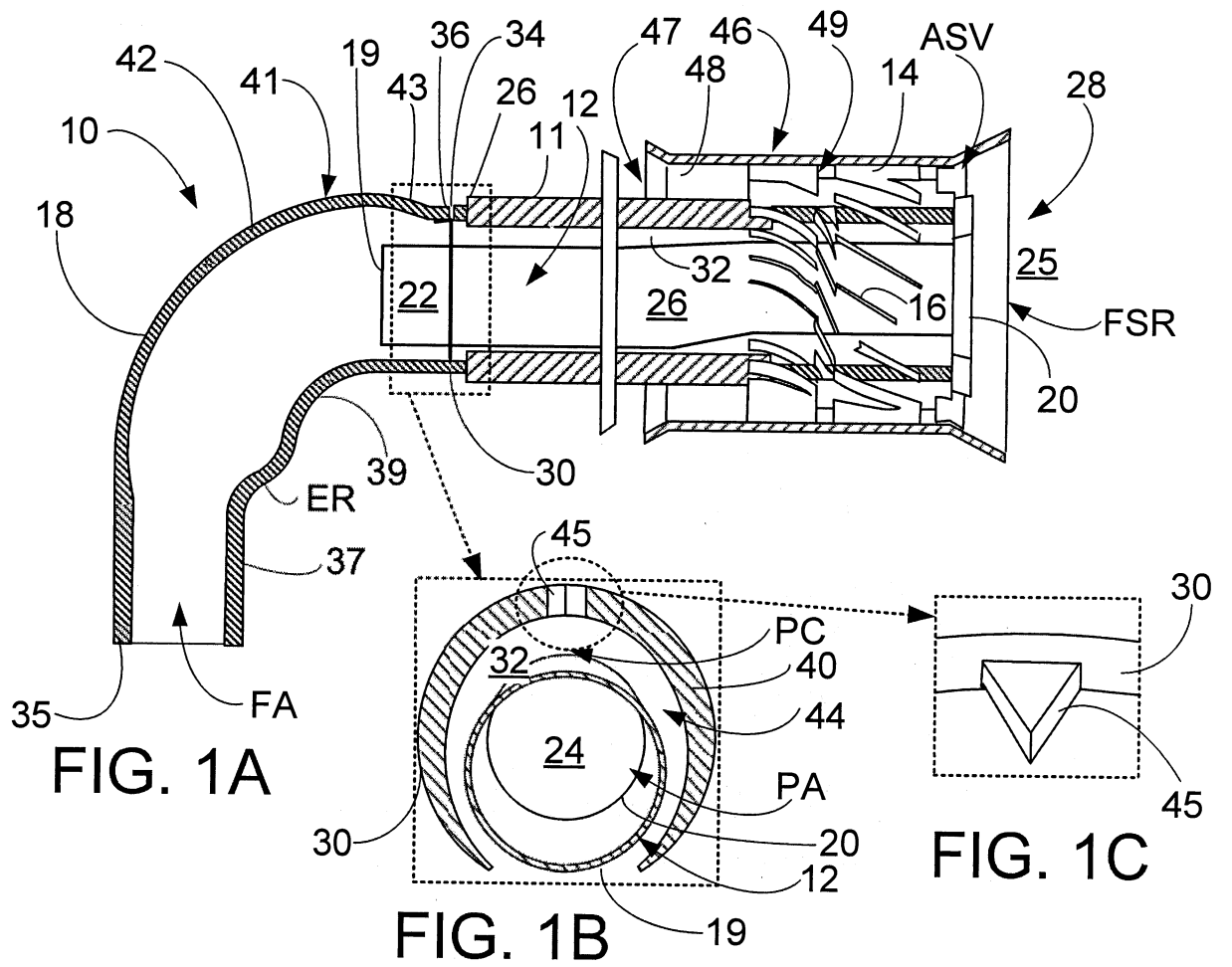
4. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó bộ phận làm lệch hướng lỗ phun được cấu tạo để tiếp giáp ở góc nằm trong khoảng từ 120 đến 345° với ít nhất một trong số mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên.

5. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó bộ phận làm lệch hướng lỗ phun được cấu tạo để tiếp giáp ở góc nằm trong khoảng từ 180° đến 270° với ít nhất một trong số mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên.
6. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó bộ phận làm lệch hướng lỗ phun bao gồm ít nhất một phần nhô ra mà kéo dài từ bề mặt của bộ phận làm lệch hướng lỗ phun mà được cấu tạo để phân phối lại dòng không khí trong vùng hình khuyên thứ nhất.
7. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 4, trong đó mỏ đốt này có ít nhất một phần nhô ra là phần nhô ra có hình dạng tam giác đều.
8. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó lỗ thứ hai của ống lõi là đồng tâm với đầu xả của ống hình khuyên.
9. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó lỗ thứ hai của ống lõi có diện tích mặt cắt ngang nhỏ hơn so với lỗ thứ nhất của ống lõi.
10. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 7, trong đó diện tích mặt cắt ngang của lỗ thứ nhất bằng khoảng 1,5 lần diện tích mặt cắt ngang của lỗ thứ hai của ống lõi.
11. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó lỗ thứ nhất của ống lõi có dạng hình elip.
12. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó ống lõi và ống hình khuyên tạo ra khe hở trên và khe hở đối dọc theo đầu nạp nhiên liệu, sao cho kích cỡ của khe hở dưới nằm trong khoảng từ $1/6$ đến $1/2$ kích cỡ của khe hở trên.

13. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 10, trong đó mỏ đốt này có kích cỡ của khe hở dưới bằng khoảng $1/4$ kích cỡ của khe hở trên.

14. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó bộ phận làm lệch hướng lỗ phun được cấu tạo để tiếp giáp ở góc nằm trong khoảng từ 180 đến 345° với mặt cắt ngang của ít nhất một trong số mặt trong của phần uốn cong của mỏ đốt và mặt trong của ống hình khuyên.

15. Mỏ đốt có tia không khí ở tâm theo điểm 1, trong đó bộ phận làm lệch hướng lỗ phun được đặt cách theo chiều dọc trục từ khoảng 8 đến 12 inơ (20,32 đến 30,48 cm) từ lỗ thứ nhất của ống lõi.



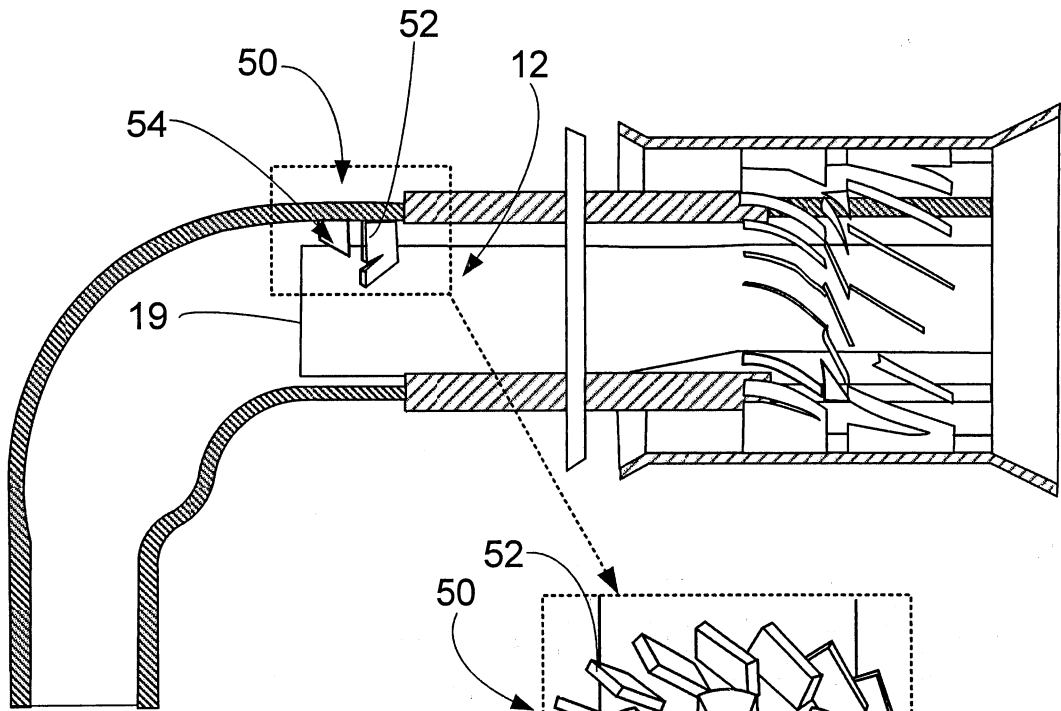


FIG. 3A

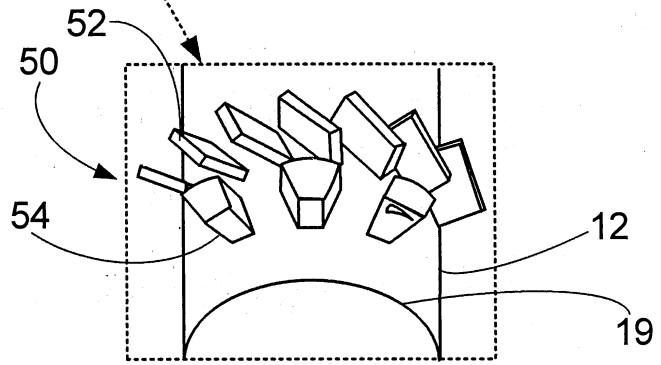


FIG. 3B

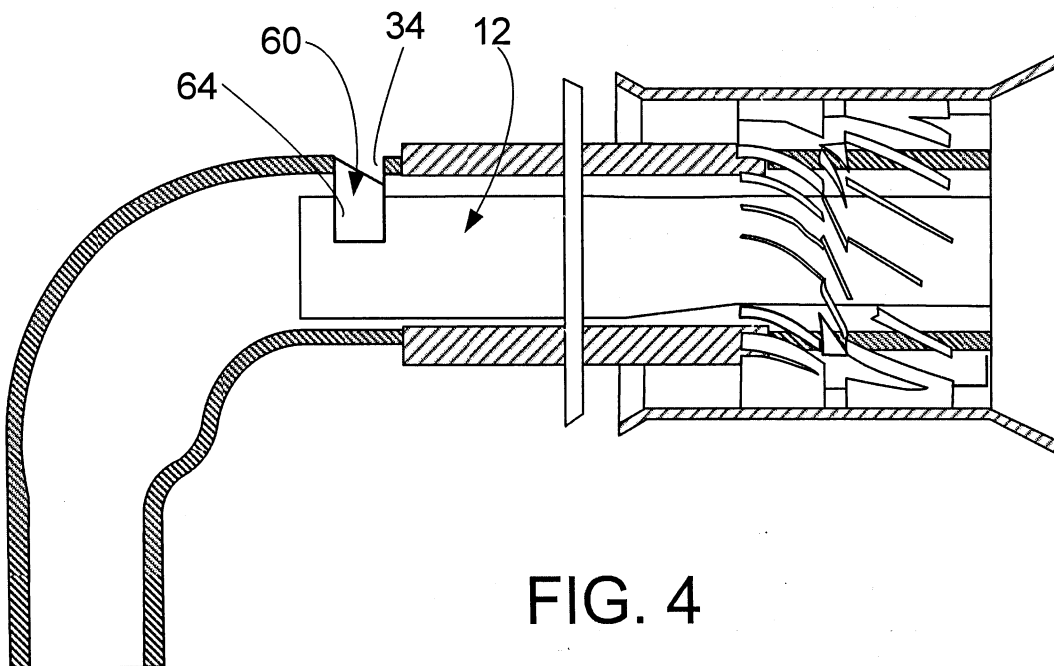


FIG. 4

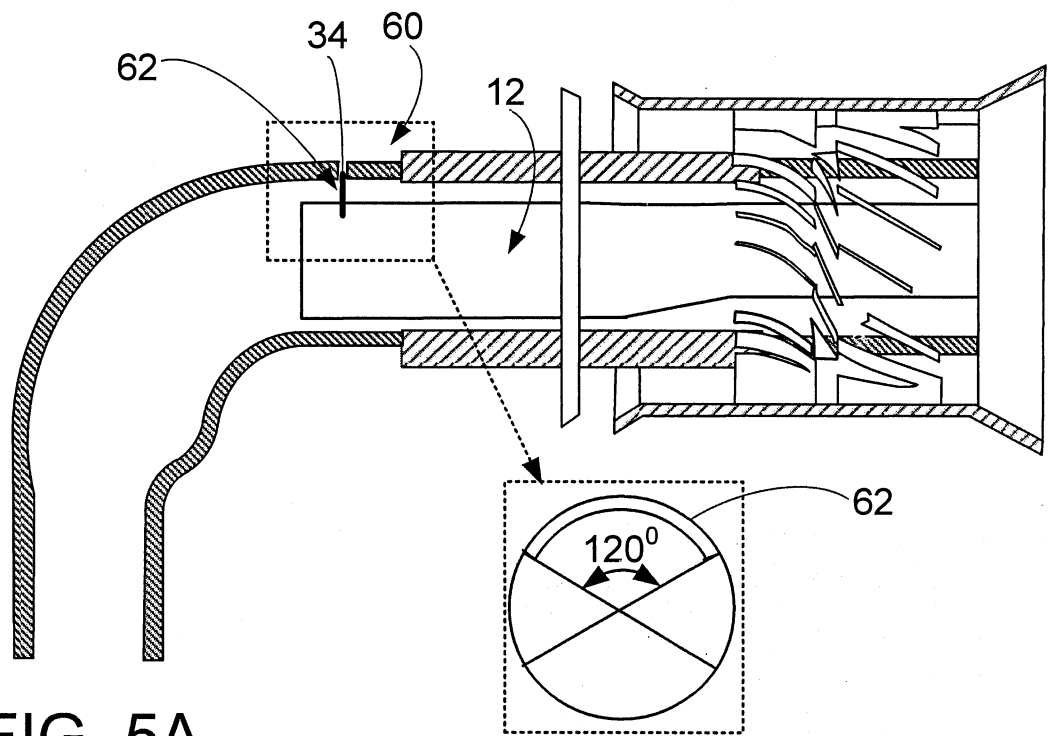


FIG. 5A

FIG. 5B

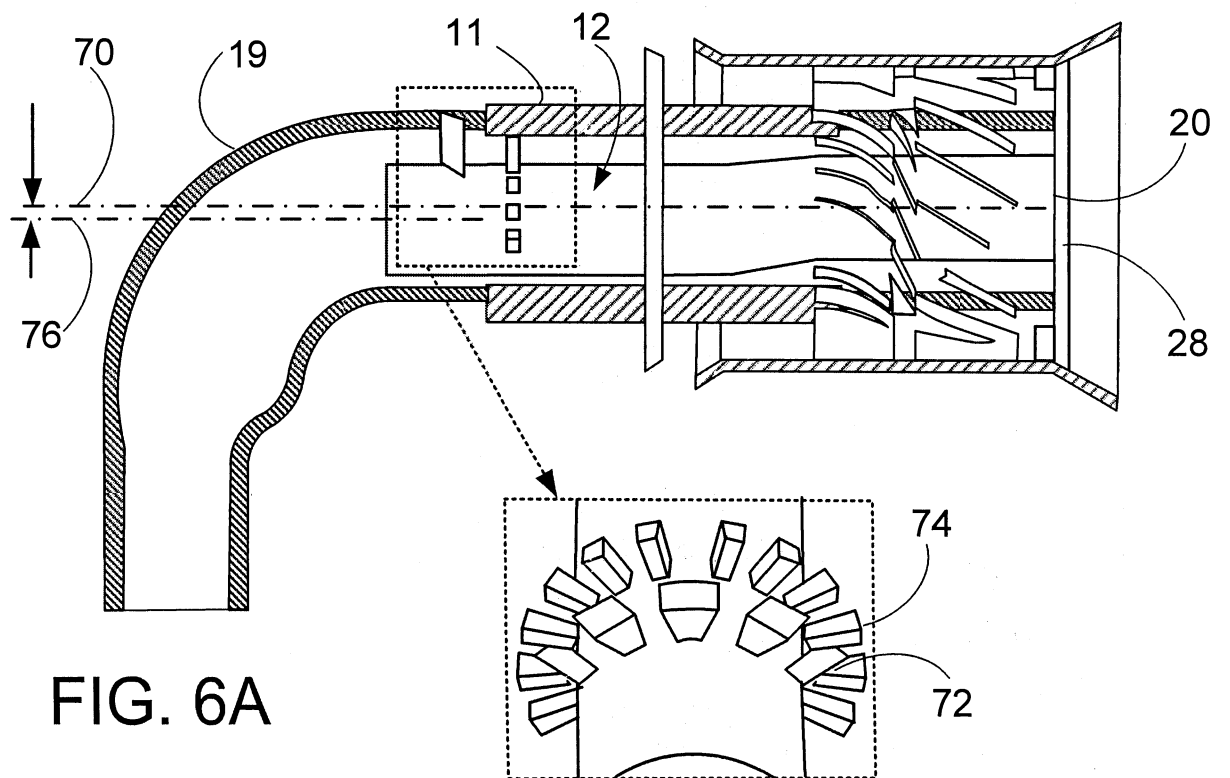
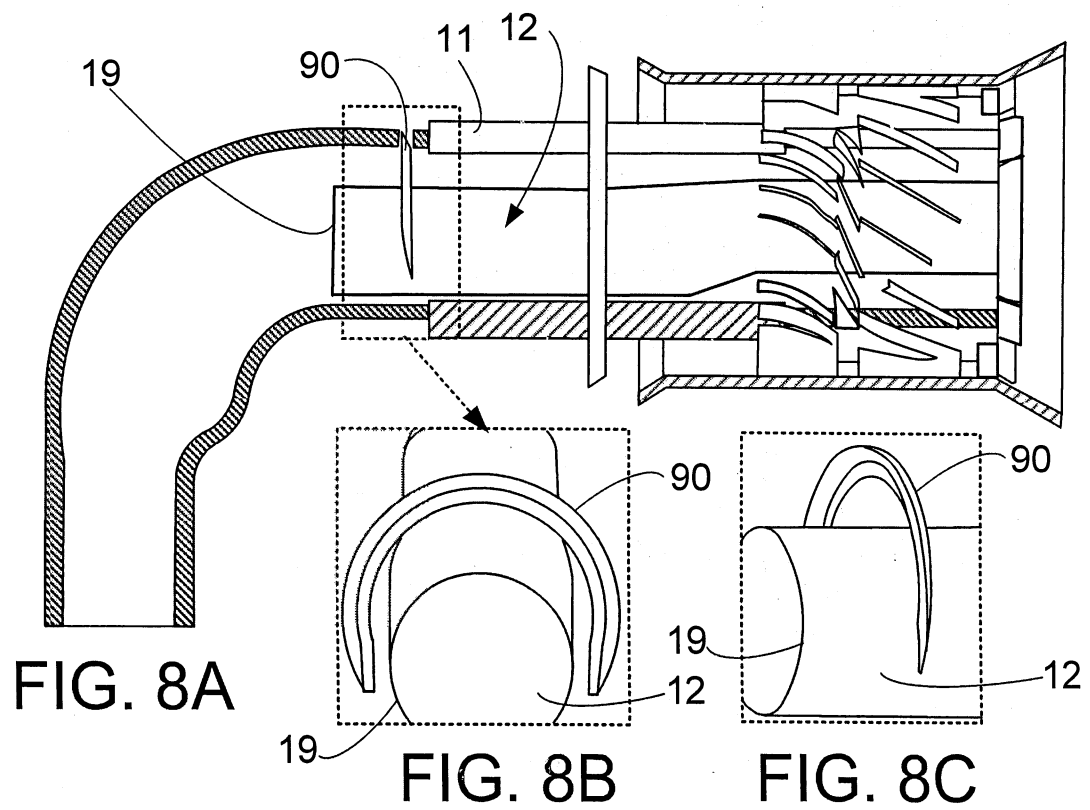
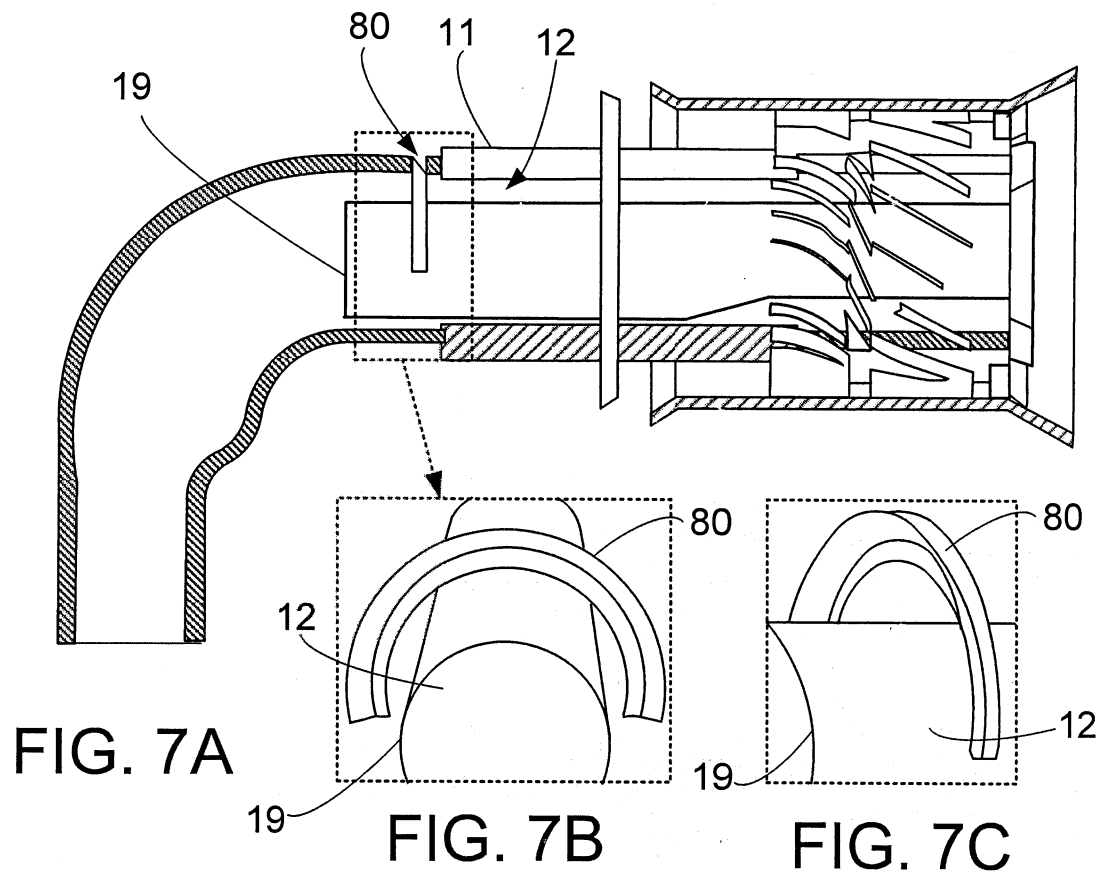


FIG. 6A

FIG. 6B



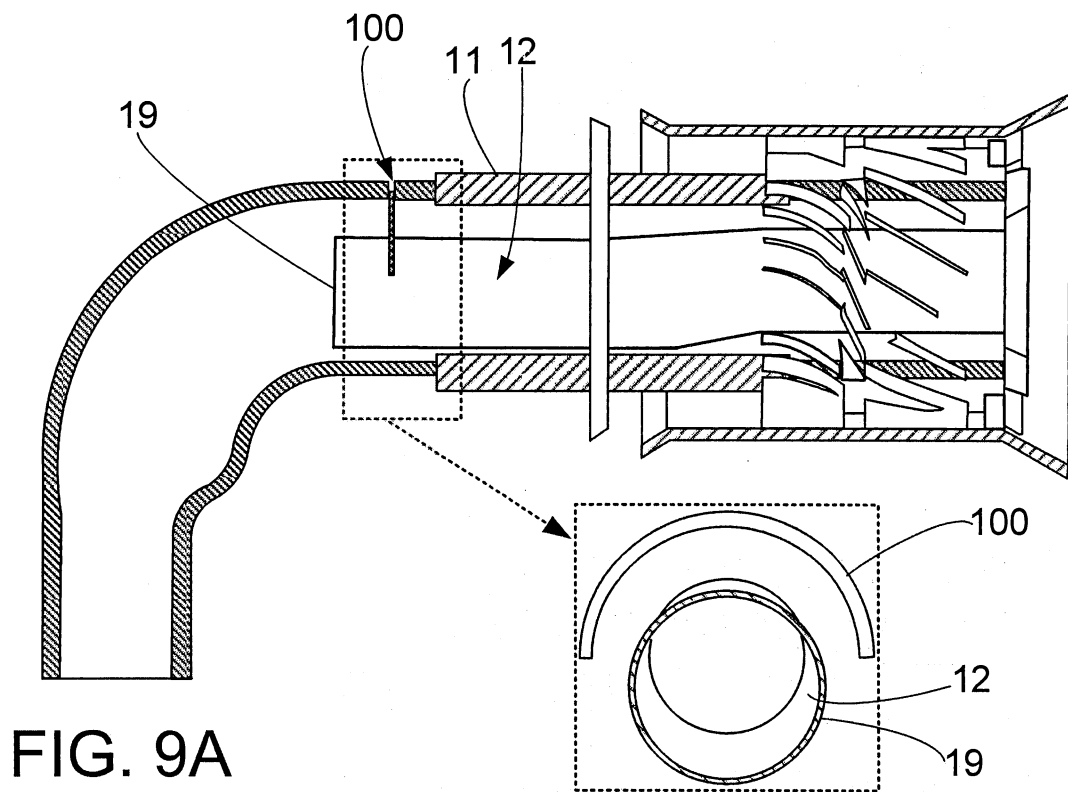


FIG. 9A

FIG. 9B

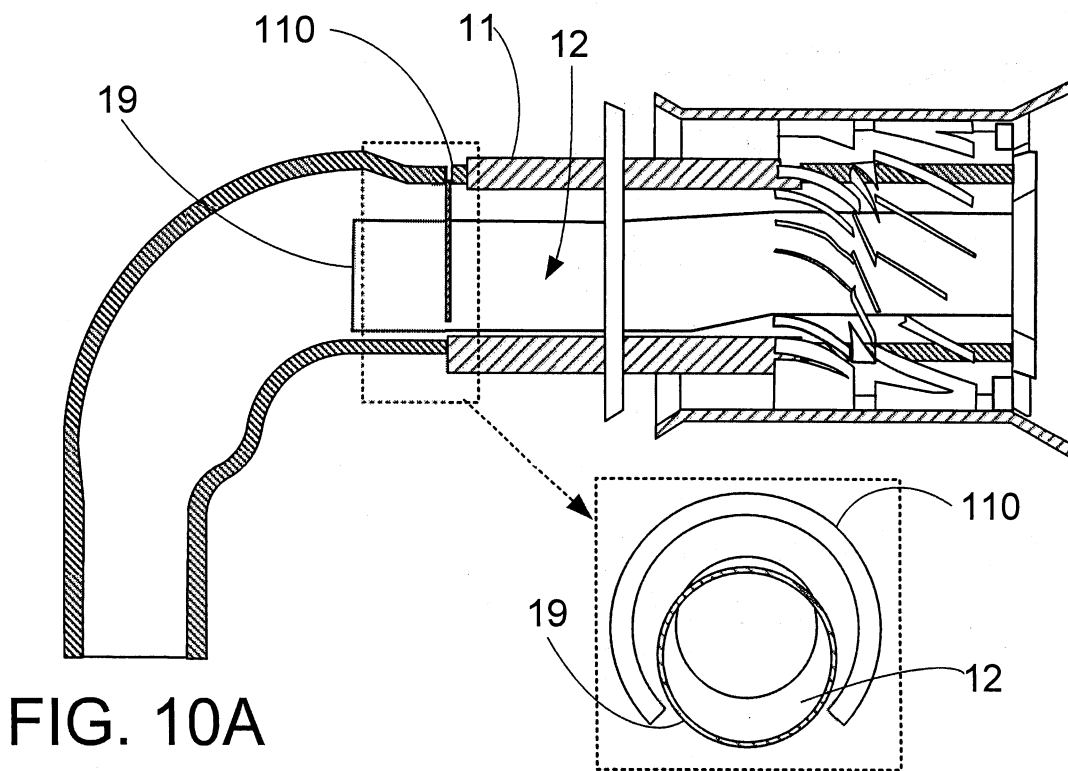


FIG. 10A

FIG. 10B

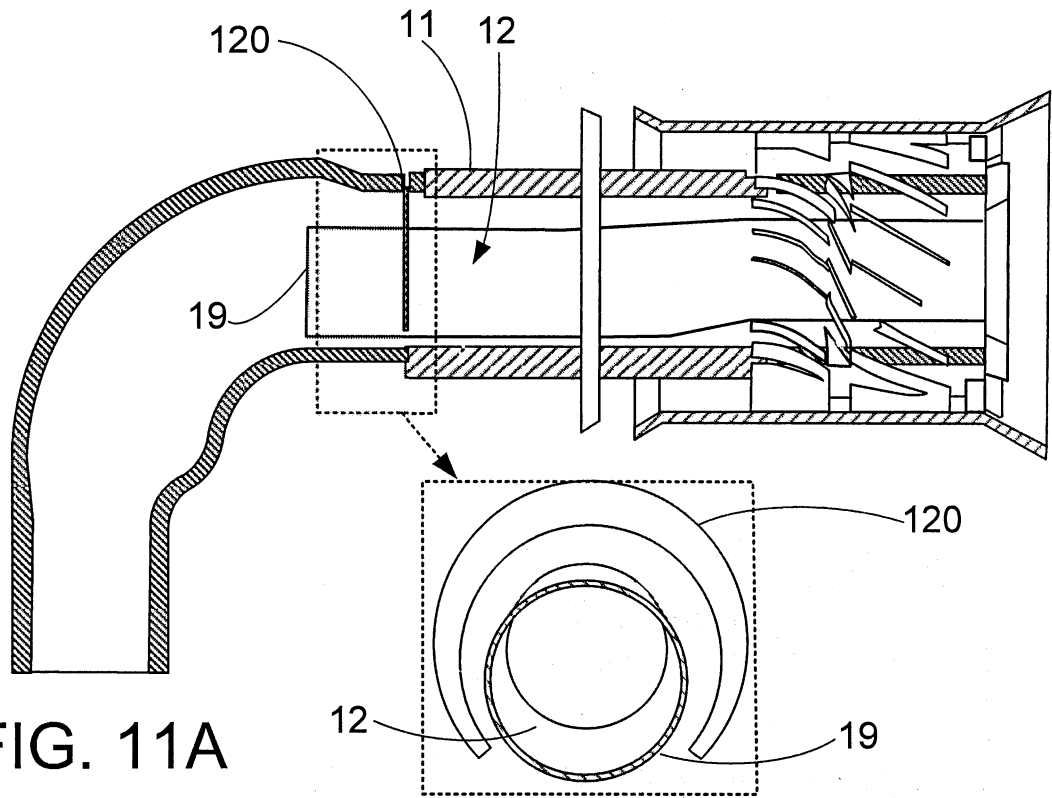


FIG. 11A

FIG. 11B

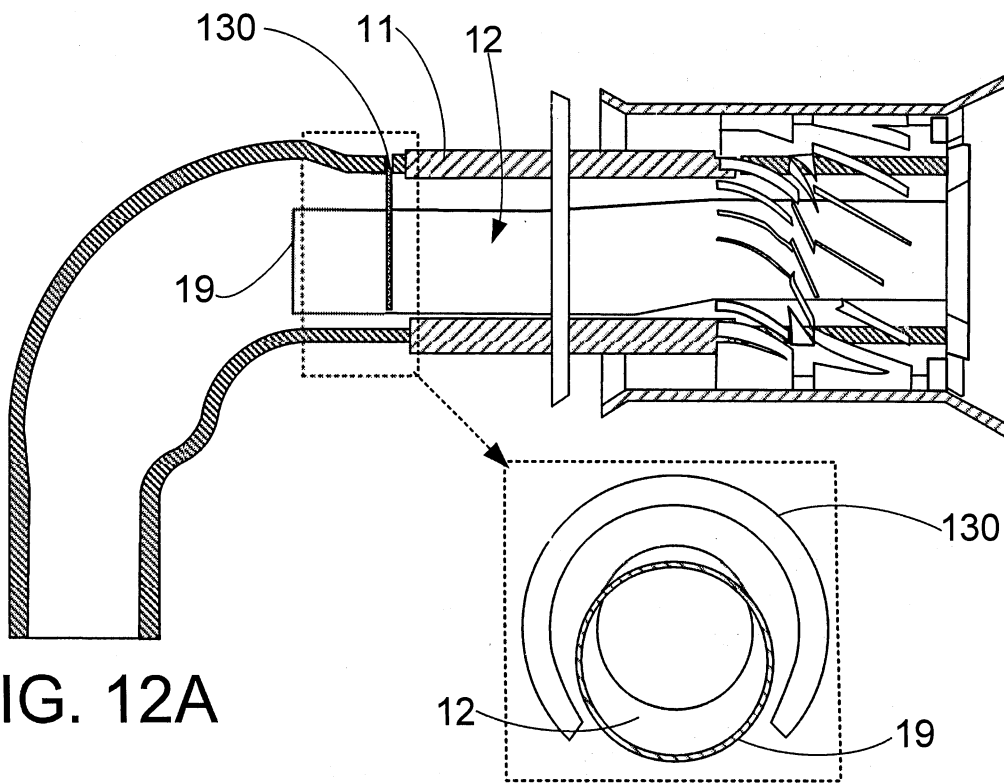


FIG. 12A

FIG. 12B