



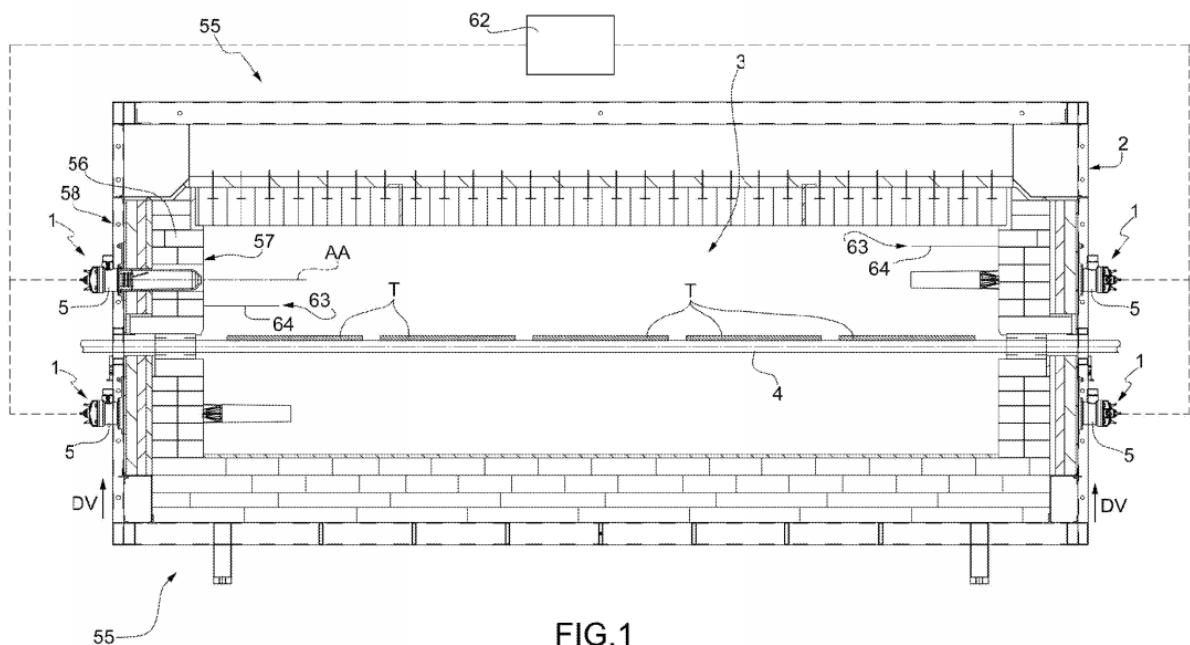
- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0044675
(51)^{2022.01} F23C 9/00; F27D 99/00; F27B 3/20; (13) B
F27B 9/36; F23D 14/02; F23D 14/48
-

- (21) 1-2022-07811 (22) 12/05/2021
(86) PCT/IB2021/054056 12/05/2021 (87) WO 2021/229468 18/11/2021
(30) 102020000010738 12/05/2020 IT; 102021000000695 15/01/2021 IT
(45) 25/04/2025 445 (43) 27/02/2023 419A
(71) SACMI FORNI & FILTER S.P.A. (IT)
Via Selice Provinciale, 17/A, 40026 IMOLA (BO), Italy
(72) TORO, Alberto (IT).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) THIẾT BỊ, BỘ ĐÓT VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ NUNG SẢN PHẨM ĐỒ GÓM

(21) 1-2022-07811

(57) Sáng chế đề cập đến bộ đốt (1) để nung sản phẩm đồ gốm (T) có thể được lắp đặt trong lò nung công nghiệp (2) và bao gồm thân trộn (5), phần tử xả dạng ống thứ nhất (11), mà được tạo kết cấu để được đi qua bởi chất lỏng (F) chảy ra từ thân trộn (5), ít nhất một phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và phần tử hút (19), mà được tạo kết cấu để đưa ít nhất một phần của các khí (G, G') có bên trong khoang nung (3) vào phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và được bố trí một hoặc nhiều lỗ mở (20) được bố trí giữa các phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) và thứ hai (18). Thân trộn (5) bao gồm đầu đốt nhiều giai đoạn (10) được bố trí ít nhất là một phần bên trong phần tử xả dạng ống thứ nhất (11).



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị và bộ đốt để nung sản phẩm đồ gốm. Cụ thể là, sáng chế có lợi nhưng không chỉ áp dụng riêng trong việc nung sản phẩm đồ gốm để thu được gạch, ngói, mà phần mô tả dưới đây sẽ đề cập rõ ràng mà không làm mất đi tính tổng quát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc nung sản phẩm đồ gốm để thu được gạch, ngói thường được thực hiện trong các lò nung kiểu đường hầm (tunnel kiln, còn được gọi là lò nung tuynel), được phân định bởi hai vách đối diện và mái. Các lò này thường được gia nhiệt bởi hai bộ đốt, mỗi bộ được bố trí ở một phía của đường hầm.

Thông thường, các bộ đốt vận hành bằng khí metan được đặt ở các vách bên của đường hầm ở một vài tầng và đối diện với vách đối diện.

Chu kỳ nung của sản phẩm đồ gốm được thiết kế với độ chính xác lớn và đòi hỏi: gia nhiệt sản phẩm đồ gốm ở cửa vào lò nung, đặt các sản phẩm này bên trong khoang nung ở nhiệt độ định trước và làm mát có kiểm soát trước khi đến cửa ra lò nung.

Thông thường, sản phẩm đồ gốm được vận chuyển trên băng tải lớn bao gồm tập hợp các con lăn gốm. Do đó, quan trọng là đảm bảo rằng nhiệt độ bên trong khoang nung là đồng đều xuyên suốt chiều rộng của lò nung.

Nhằm mục đích này, các loại các bộ đốt công nghiệp khác nhau đã được phát triển, và các sự bố trí khác nhau của các bộ đốt bên trong thiết bị phức tạp, để thu được nhiệt độ ngày càng ổn định bên trong khoang nung.

Tuy nhiên, đặc biệt là trong các lò nung kiểu đường hầm rất rộng, sự phân bố không đồng đều của nhiệt độ thường xuất hiện ở các mặt cắt dọc khác nhau, với các đỉnh nhiệt độ cục bộ được xác định theo vị trí của các bộ đốt. Cụ thể là, trong nhiều trường hợp các nhiệt độ cao hơn ở tâm của đường hầm và thấp hơn gần các vách bên.

Nhiệt độ không đồng đều này chắc chắn dẫn đến các khuyết tật nung ở sản phẩm đồ gốm đi đến gần các vách của đường hầm. Cụ thể là, các khuyết tật có thể là cả các

khuyết tật hình dạng và kích thước, chẳng hạn như không phẳng. Điều này dẫn đến việc làm tăng số lượng của các sản phẩm bị loại bỏ.

Thông thường, sự chênh lệch nhiệt độ này, giữa vùng trung tâm của lò nung và các vùng gần các vách bên, là do thực tế là khối luân chuyển bên trong khoang nung chậm lại gần các vách, sự nhiễu loạn của khối này được làm giảm và do đó hệ số trao đổi nhiệt cũng giảm.

Ngoài ra, như đã nói trước đó, các bộ đốt gồm loại đã biết về cơ bản được cung cấp các nhiên liệu hóa thạch (metan, LPG) mà mặc dù một mặt cho phép làm giảm sự phát thải của NOx thông qua quá trình đốt thông thường, nhưng mặt khác gây ra việc sử dụng phản sinh thái các tài nguyên không tái tạo.

Tài liệu EP3155320 mô tả bộ đốt cho lò nung công nghiệp, mà có thể được lắp đặt trong lò nung bao gồm ít nhất một khoang nung và bao gồm thân dạng ống chính được bố trí ít nhất một cổng thứ nhất cho đầu vào nhiên liệu và ít nhất một cổng thứ hai cho đầu vào chất oxy hóa, và với vòi phun cuối cùng được bố trí đầu ra đối diện với khoang nung, và các phần tử để kích hoạt việc đốt hỗn hợp nhiên liệu-chất oxy hóa. Bộ đốt còn bao gồm ít nhất một ống dẫn, thu được giữa phần tử dạng ống thứ hai và vách của lò nung, được làm thích ứng để rút một phần của các khí có bên trong khoang nung và vận chuyển chúng đến đầu ra của vòi phun cuối cùng.

Tài liệu EP1217297 mô tả bộ đốt cho tuabin khí bao gồm bộ trộn trước hình nón.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị, bộ đốt và phương pháp khắc phục, ít nhất là một phần, các nhược điểm của kỹ thuật đã biết và đồng thời sản xuất dễ dàng và rẻ tiền.

Theo sáng chế, bộ đốt, thiết bị và phương pháp được đề xuất để nung sản phẩm đồ gốm như được yêu cầu bảo hộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập dưới đây và, tốt hơn là, trong bất kỳ một trong số các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc trực tiếp hoặc gián tiếp vào các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập này.

Các điểm yêu cầu bảo hộ mô tả các phương án ưu tiên của sáng chế tạo nên một phần không thể thiếu của phần mô tả sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo, mà minh họa một số ví dụ về phương án không giới hạn của sáng chế, trong đó:

- Fig.1 là hình nhìn từ phía trước của thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế;

- Fig.2 là hình chiếu bằng sơ lược mặt cắt của thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế;

- Fig.3 là hình phối cảnh sơ lược của một phần của thiết bị trên Fig.1 bao gồm bộ đốt theo sáng chế;

- Fig.4 và Fig.4a là các hình mặt cắt nhìn từ phía trước của hai phương án khác nhau của một phần trên Fig.3;

- Fig.5 và Fig.5a là các hình mặt cắt nhìn từ phía trước của hai phương án khác nhau của một phần của thiết bị trên Fig.2 bao gồm bộ đốt khác theo sáng chế;

- Fig.6 và Fig.6a lần lượt là các hình phối cảnh sơ lược của một phần của bộ đốt trên Fig.4 và Fig.4a;

- Fig.7 và Fig.7a lần lượt là các hình vẽ mặt cắt dọc và chi tiết của bộ đốt của một phần trên Fig.6 và Fig.6a;

- Fig.8 và Fig.8a lần lượt là các hình mặt cắt nhìn từ phía trước của đầu đốt của bộ đốt trên Fig.6 và Fig.6a;

- Fig.9 và Fig.10 là hai hình mặt cắt nhìn từ phía trước của một phần của đầu đốt trên Fig.8 và Fig.8a;

- Fig.11 là hình phối cảnh sơ lược của một phần của bộ đốt theo sáng chế;

- Fig.12 là hình mặt cắt bên của một phần của thân xả trên Fig.11; và

- Fig.13 và Fig.13a là hai biểu đồ minh họa sự biến thiên nhiệt độ theo khoảng cách từ vách của lò nung (khoảng cách được thể hiện trên trục X và nhiệt độ trên trục Y).

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig.1, số 1 chỉ báo bộ đốt tổng thể để nung sản phẩm đồ gốm T theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Bộ đốt 1 có thể tốt hơn là nhưng không cần được lắp đặt trong lò nung công nghiệp 2, cụ thể là lò nung kiểu đường hầm, bao gồm khoang nung 3.

Cụ thể là, như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, sản phẩm đồ gốm T được di chuyển bởi hệ thống vận chuyển 4 dọc theo đường vận chuyển P.

Chính xác hơn là, sản phẩm đồ gốm T là bất kỳ loại sản phẩm đồ gốm nào yêu cầu ít nhất một lần nung trong lò nung.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.1 và Fig.2, hệ thống vận chuyển 4 bao gồm băng tải, trên đó sản phẩm đồ gốm xanh T cần được nung được bố trí, tốt hơn là theo cách có trật tự.

Theo một số phương án không giới hạn không được minh họa, hệ thống vận chuyển 4 bao gồm nhiều con lăn gốm (nếu cần, cũng được di chuyển ở các vận tốc khác nhau để phân biệt việc nung các sản phẩm).

Như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6a, bộ đốt 1 bao gồm thân trộn 5, mà bản thân nó bao gồm ống dẫn 6 để cấp nhiên liệu FL tốt hơn là bao gồm tỷ lệ phần trăm của hydro, ống cấp chất oxy hóa 7, cơ cấu kích hoạt 8 để bắt đầu việc đốt và cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9. Bộ đốt còn bao gồm đầu đốt 10. Nói cách khác, thân trộn 5 là một phần của bộ đốt cần thiết để tạo ra hỗn hợp của không khí và khí đốt mà (theo cách kích hoạt để thu được ngọn lửa) sẽ nung sản phẩm đồ gốm T bên trong lò nung 2. Cụ thể là, nhiên liệu được đưa vào nhờ ống cấp nhiên liệu 6 về cơ bản là khí metan, trong khi chất oxy hóa được đưa vào nhờ ống cấp chất oxy hóa 7 về cơ bản là không khí bên ngoài (với xấp xỉ, ví dụ, 21% là oxy).

Bộ đốt 1 còn bao gồm phần tử xả dạng ống 11, mà được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) được đi qua bởi chất lỏng F chảy ra từ thân trộn 5 (được tạo nên từ hỗn hợp của nhiên liệu và chất oxy hóa và/hoặc việc đốt bất kỳ của nó) và được bố trí đầu 12 có lỗ mở 13, bên trong ít nhất một phần của thân trộn 5 (cụ thể là của đầu đốt 10) được chèn vào, và đầu 14 đối diện với đầu 12 và có lỗ mở 15.

Theo một số phương án không giới hạn, thân trộn 5 được ghép nối với phần tử xả dạng ống 11 nhờ các phần tử làm chặt.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, như trong phương án được minh họa trên Fig.4, Fig.4a và Fig.5, Fig.5a, các phần tử làm chặt là các bulông 16.

Theo phương án không giới hạn được minh họa trên Fig.4, Fig.4a và Fig.5, Fig.5a, thân trộn 5 được chèn một phần vào bên trong phần tử xả 11 và được bố trí một phần bên ngoài lò nung 2. Cụ thể là, trong phương án trên Fig.4 phần tử xả 11 được chèn vào bên trong vách bên 56 của lò nung 2 kiểu đường hầm. Chính xác hơn là, phần tử xả 11 kéo dài hoàn toàn bên trong vách bên 56.

Mặt khác, theo phương án không giới hạn trên Fig.5, Fig.5a, phần tử xả 11 kéo dài xuyên suốt chiều dài của vách bên 56 một phần cũng đi vào khoang nung 3 của lò nung 2.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, bộ đốt 1 bao gồm phần tử xả dạng ống 18 (được minh họa, ví dụ, bởi đường nét đứt trên Fig.4a và Fig.5a) mà kéo dài từ đầu 14 của phần tử 11 theo hướng đối diện với đầu 12, nghĩa là hướng về (chính xác hơn là bên trong của) khoang nung 3. Nói cách khác, phần tử xả 18 được bố trí ở phía đối diện của phần tử xả 11 so với thân trộn 5.

Trong một số trường hợp không giới hạn, bộ đốt 1 bao gồm phần tử hút 19 được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) đưa ít nhất một phần của các khí đốt G, G' có ở bên ngoài bộ đốt 1, cụ thể là bên ngoài phần tử xả 11 và/hoặc phần tử xả 18 (chính xác hơn là bên trong khoang nung 3), vào phần tử xả dạng ống 18 và được bố trí nhiều lỗ mở 20 được bố trí giữa phần tử 11 và phần tử xả dạng ống 18.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa trong các phương án không giới hạn trên Fig.4, Fig.4a và Fig.5, Fig.5a, phần tử xả dạng ống 14 (hoàn toàn) toàn bộ nằm bên trong khoang nung 3 và, ví dụ, đồng trục với phần tử xả dạng ống 11. Nói cách khác, trục đối xứng dọc AA của phần tử xả dạng ống 18 trùng với trục đối xứng dọc AA của phần tử xả dạng ống 11.

Thuận lợi và theo cách hoàn toàn khác với các tiêu chuẩn được sử dụng trên thị trường gốm sứ, đầu đốt 10 là đầu đốt nhiều giai đoạn, tức là được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) phân tách sự tạo thành ngọn lửa vào các giai đoạn khác nhau. Theo cách này có thể sử dụng kỹ thuật phân tầng không khí để làm tăng vận tốc ngọn lửa đến trên 160 m/giây, cụ thể là đến trên 180 m/giây, chính xác hơn là lên đến xấp xỉ 200

m/giây. Trong thực tế, thuật ngữ “vận tốc cao” chỉ báo, cụ thể là dựa vào các bộ đốt, vận tốc ngọn lửa lớn hơn hoặc bằng 150 m/giây.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, đầu đốt 10 được lắp ít nhất là một phần bên trong phần tử xả dạng ống 11 để được đồng trục với phần tử này dọc theo trục đối xứng dọc AA của bộ đốt 1.

Như được minh họa trong các phương án không giới hạn trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.10, thuận lợi là, đầu đốt nhiều giai đoạn 10 bao gồm (ít nhất) một buồng đốt 21, mà được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) tạo ra pha đốt ngọn lửa thứ nhất (cụ thể là tạo ra ngọn lửa “gốc”), và (ít nhất) một buồng đốt 22, thông với buồng đốt 21 và được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) tạo ra pha đốt ngọn lửa thứ hai ở đầu ra của buồng đốt 21. Cụ thể là, các buồng đốt 21 và 22 được tạo kết cấu để vận chuyển ngọn lửa ở vận tốc cao bên trong phần tử xả dạng ống 11 hướng về đầu 14 và cụ thể là qua phần tử hút 19 hướng về phần tử xả dạng ống 18.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa trong các phương án không giới hạn trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.8a, ống cấp 6 của nhiên liệu FL bao gồm vòi 17 để đưa nhiên liệu FL hướng về buồng đốt 21. Vòi 17 có lỗ dọc trục 59 có đường kính nhỏ hơn 20 mm, cụ thể là nhỏ hơn 15 mm, cụ thể nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 13,5 mm. Theo cách này, có thể làm tăng tỷ lệ phần trăm nêu trên của hydro trong nhiên liệu FL. Cụ thể là, hydro xác định cháy ngược lớn hơn nhiều so với metan (hoặc LPG) và có lưu ý đáng ngạc nhiên rằng bằng cách làm tăng vận tốc cấp nhiên liệu FL, sự cháy ngược có thể được ngăn chặn thích hợp, cho phép điều khiển đầy đủ và đồng thời phun nhiều chất lỏng F vào khoang nung 3.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, vòi 7 để đưa nhiên liệu FL thu được ở một phần trên phần thân (breech) 54 (cụ thể là được làm từ nhôm) của bộ đốt 1.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.8, trong đó mặt cắt của đầu đốt nhiều giai đoạn 10 được minh họa chi tiết, buồng đốt 21 bao gồm ít nhất một lỗ mở đầu vào 23 và lỗ mở đầu ra 24 (chính xác hơn là được bố trí ở các phía đối diện của buồng đốt 21).

Cụ thể là, lỗ mở đầu vào 23 được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) thông với ống cấp nhiên liệu 6 và để tiếp nhận lưu lượng thể tích, chính xác hơn là lưu lượng

có thể thay đổi của nhiên liệu. Lỗ mở đầu ra 24 đối diện với phần tử xả dạng ống 18 (hoặc khoang nung 3).

Trong một số trường hợp không giới hạn, giống như trường hợp được minh họa trong phương án trên Fig.8, buồng đốt 21 và buồng đốt 22 đồng trục với nhau và được bố trí dọc theo trục dọc AA của bộ đốt 1.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, buồng đốt 21 còn bao gồm vách bên 25, cụ thể là hình trụ và/hoặc hình nón cụt (hoặc có hình dạng phức tạp), được bố trí một hoặc nhiều kênh cấp chất oxy hóa 26 được tạo kết cấu để vận chuyển phần OX' của chất oxy hóa OX vào buồng đốt, tạo ra hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M'. Cụ thể là, các kênh cấp 26 của chất oxy hóa OX được tạo kết cấu để vận chuyển (trực tiếp) phần OX' của chất oxy hóa OX đến cơ cấu kích hoạt 8 (và/hoặc cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9). Điều này tạo điều kiện cho sự đánh lửa của bộ đốt ở dung tích cao hơn. Chính xác hơn là, các kênh cấp 26 của chất oxy hóa OX có các đường kính khác nhau. Thuận lợi nhưng không nhất thiết, các kênh cấp 26 của chất oxy hóa OX được tạo kết cấu để đưa phần OX' của chất oxy hóa OX vào buồng đốt 21 với vận tốc có ít nhất một thành phần ngang với trục đối xứng AA của bộ đốt (dọc theo đó nhiên liệu FL được phun).

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, dọc theo ống cấp 7 của chất oxy hóa OX hướng về buồng đốt 21 phần tử phân phối 60 được bố trí để phân phối chất oxy hóa OX được bố trí nhiều lỗ mở xuyên qua 61 để phân tách chất oxy hóa OX đi vào buồng đốt 21, cụ thể là qua các kênh cấp chất oxy hóa 26. Chính xác hơn là, các lỗ mở 61 có độ rộng nhỏ hơn 5 mm, cụ thể là nhỏ hơn 4 mm, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 3,5 mm. Theo cách này, đặc biệt là trong trường hợp tỷ lệ phần trăm đặc biệt cao của hydro trong nhiên liệu FL, có thể thu được sự ổn định lớn hơn của ngọn lửa ở các công suất bộ đốt tối thiểu. Cụ thể là, có thể phân phối theo cách đồng đều hơn phần OX' của chất oxy hóa OX, để ít làm chuyển dòng chảy của nhiên liệu FL ở các lưu lượng tối thiểu khi có các lỗ với các kích thước lớn hơn.

Cụ thể là, phần tử phân phối 60 bao gồm ít nhất ba, cụ thể là ít nhất bốn, lỗ mở xuyên qua 61 mà, cụ thể là, là các lỗ hình tròn. Cụ thể nữa là, các lỗ xuyên qua 61 bằng nhau và được phân bố trên phần tử phân phối dọc theo ít nhất một hướng song song với trục dọc AA của bộ đốt 1. Chi tiết, mà không giới hạn, các lỗ mở xuyên qua 61 được bố trí chỉ ở phía của ống dẫn 7.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, buồng đốt 22 bao gồm lỗ mở đầu vào 27 và lỗ mở đầu ra 28 đối diện với nhau. Lỗ mở đầu vào 27 được tạo kết cấu để thông với lỗ mở đầu ra 24 và để tiếp nhận hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M'. Lỗ mở đầu ra 28 đối diện với phần tử xả dạng ống 18 (hoặc khoang nung 3).

Trong một số trường hợp không giới hạn, giống như trường hợp được minh họa trong phương án trên Fig.8, buồng đốt 22 còn bao gồm vách bên 29 có mặt cắt ngang về cơ bản hình tròn; cụ thể là, mặt cắt ngang của vách bên 29 hội tụ hướng tâm khi nó lại gần lỗ mở đầu ra 28.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, buồng đốt 22 được bố trí một hoặc nhiều kênh cấp 30 cho chất oxy hóa OX, được tạo kết cấu để vận chuyển phần OX'' của chất oxy hóa OX vào buồng đốt 22 tạo ra, cùng với hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M', hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M''.

Cụ thể là, các kênh cấp 30 cho chất oxy hóa OX được tạo ra theo cách sao cho phần OX'' của chất oxy hóa OX đi vào bên trong của buồng đốt 22 với vận tốc ít nhất là ngang một phần đối với hướng chính của hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M' về cơ bản tương ứng với trục dọc AA của bộ đốt.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.8, vách bên 29 của buồng đốt 22 có dạng về cơ bản hình nón cụt bao gồm đế lớn 31 và đế nhỏ 32, trong đó đế lớn 31 được bố trí ở lỗ mở đầu vào 27, trong khi đế nhỏ 32 được bố trí ở lỗ mở đầu ra 28.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, các kênh cấp 30 cho chất oxy hóa OX được thực hiện để cho phép phần OX'' của chất oxy hóa OX đi vào buồng đốt 22 với vận tốc có hướng về cơ bản song song với vách bên 29 của buồng đốt thứ hai.

Theo phương án không giới hạn trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.10, bộ đốt 1 bao gồm buồng đốt 33 được bố trí ở phía ra của buồng đốt 22 và được bố trí lỗ mở đầu vào 34 và lỗ mở đầu ra 35 đối diện với với nhau. Lỗ mở đầu vào 34 được tạo kết cấu để thông với lỗ mở đầu ra 28 và để tiếp nhận hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M''. Cụ thể là, lỗ mở đầu ra 35 đối diện với phần tử xả dạng ống 18 (hoặc khoang nung 3). Chính xác hơn là, buồng đốt 33 bao gồm vách bên 36 có mặt cắt ngang về cơ bản hình tròn, cụ thể là hình trụ (hoặc song song không thay đổi với trục dọc AA của bộ đốt 1), và được bố trí một hoặc nhiều kênh cấp 37 cho chất oxy hóa OX được tạo kết cấu để cho phép

đầu vào của một phần OX''' của chất oxy hóa OX vào buồng đốt 33, tạo ra, cùng với hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M'', hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M''', mà được tạo ra bên trong buồng đốt 33 và được vận chuyển hướng về phần tử xả dạng ống 18 (hoặc hướng về khoang nung 3).

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa trong các phương án không giới hạn trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, phần tử hút 19 được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) được bố trí, ít nhất là một phần (hoàn toàn trong một số trường hợp) bên trong khoang nung 3.

Theo các phương án không giới hạn trên Fig.4, Fig.5, Fig.11 và Fig.12, phần tử xả dạng ống 11, phần tử xả dạng ống 18 và phần tử hút 19 cùng nhau tạo nên khối đốt 38 được minh họa sơ lược tổng thể trên Fig.11. Cụ thể là, bề mặt bên 39 của khối đốt 38 (ít nhất) liền mạch một phần. Cụ thể nữa là, bề mặt bên 39 của khối đốt 38 là liền mạch trong các mặt cắt không bị đứt quãng bởi các lỗ mở 20.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, khối đốt 38 được sản xuất thành một phần duy nhất, cụ thể là được làm từ cacbua silic. Chính xác hơn là, trục đối xứng dọc của khối đốt 38 là trục đối xứng dọc AA của bộ đốt 1, của các phần tử xả dạng ống 11 và 18 và của đầu đốt nhiều giai đoạn 10.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, khối đốt 38 được làm bằng cách sản xuất phụ gia, cụ thể là in 3D.

Theo một số phương án không giới hạn không được minh họa, khối đốt 38 được tạo nên bằng cách hàn phần tử xả dạng ống 11 với phần tử hút 19 và phần tử hút 19 với phần tử xả dạng ống 18.

Theo các phương án không giới hạn khác không được minh họa, khối đốt 38 được tạo nên bằng cách ghép nối cơ học nhờ các hệ thống làm chặt (ví dụ, các bulông, các đinh vít, các đinh tán, v.v.) của phần tử xả dạng ống 11 với phần tử hút 19 và của phần tử hút 19 với phần tử xả dạng ống 18.

Theo các phương án không giới hạn khác, khối đốt 38 được tạo nên bởi các kỹ thuật đúc khuôn.

Theo các phương án không giới hạn được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, khối đốt 38 rỗng và được làm thích ứng để (được tạo kết cấu để) cho phép sự đi qua của

hỗn hợp (cụ thể là hỗn hợp M''') được tạo ra bởi thân trộn 5 (hoặc bởi đầu đốt 10). Cụ thể là, hỗn hợp M', M'', M''', một khi việc đốt đã được kích hoạt, trở thành ngọn lửa.

Theo một số phương án không giới hạn, phần tử hút 19 bao gồm, cụ thể là, ống Venturi.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.11 và Fig.12 (trong đó Fig.12 minh họa chi tiết của phần tử hút 19 của phương án trên Fig.11), phần tử hút 19 có phần tiết lưu 40 được bố trí ở đầu 14.

Ngoài ra, phần tử hút 19 có ít nhất một phần 41 có dạng hình nón cụt, được phân định bởi đế lớn 42 và đế nhỏ 43. Cuối cùng, phần tử xả dạng ống 18 có đầu hờ 44 đối diện với phần tử hút 19 và đầu hờ 45 đối diện với vùng trung tâm của khoang nung 3.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, các lỗ mở 20 có dạng kéo dài, hoặc là khe, và cắt ngang từ bên này sang bên kia (theo chiều ngang) phần hình nón cụt 41 của phần tử hút 19. Cụ thể là, các lỗ mở 20 thu được theo chiều dọc đối với phần tử xả dạng ống 11 và đối với phần tử xả dạng ống 18.

Cụ thể nữa là, đế nhỏ 43 của phần hình nón cụt 41 trùng với phần tiết lưu 40, và đế lớn 42 của phần hình nón cụt 41 trùng với đầu hờ 44.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, các lỗ mở 20 được bố trí trên phần hình nón cụt 41 của phần tử hút 19. Cụ thể là, chúng cắt ngang từ bên này sang bên kia (theo chiều ngang) phần hình nón cụt 41 của phần tử hút 19.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, Fig.11 và Fig.12, phần tử hút 19 bao gồm các gờ tăng cứng 46. Nhờ có các gờ 46 này, có thể kéo dài phần tử xả 18 như mong muốn mà không gây nguy hại đứt gãy khối đốt 38 ở đoạn có tiết diện nhỏ hơn, hoặc ở phần tử hút 19.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử xả 11 có mặt cắt ngang hình tròn, cụ thể là có đường kính không đổi.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử xả 18 có mặt cắt ngang hình tròn, cụ thể là có đường kính không đổi.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử hút 19 có mặt cắt ngang hình tròn.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử hút 19 có mặt cắt ngang hình tròn với

đường kính về cơ bản biến đổi.

Cụ thể là, mặt cắt ngang TT (Fig.12) của phần tiết lưu 40 có đường kính nhỏ hơn so với hai phần ba đường kính của phần tử xả 18 và của đường kính của phần tử xả 11. Cụ thể nữa là, mặt cắt ngang TT (Fig.12) của phần tiết lưu 40 có đường kính nhỏ hơn so với một nửa đường kính của phần tử xả 18 và của đường kính của phần tử xả 11. Đường kính của phần tiết lưu 40 càng được làm giảm đối với đường kính của phần tử xả 11, thì sự biến thiên vận tốc của hỗn hợp M''' càng tăng mạnh mà, khi sử dụng, luân chuyển bên trong phần tử xả 11.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, mặt cắt ngang TT (Fig.12) của phần tiết lưu 40 có đường kính nhỏ hơn so với một phần ba đường kính của phần tử xả 18 và của đường kính của phần tử xả 11. Cụ thể là, mặt cắt ngang TT (Fig.12) của phần tiết lưu 40 có đường kính lớn hơn một phần sáu đường kính của phần tử xả 18 và của đường kính của phần tử xả 11.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, đường kính của phần tiết lưu 40 nhỏ hơn 30 mm, cụ thể là nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm. Chi tiết, đường kính của phần tiết lưu 40 nằm trong dải từ 5 mm (cụ thể là 10 mm; cụ thể nữa là 20 mm) đến 60 mm (cụ thể là 40 mm; cụ thể nữa là 30 mm). Ngoài ra đặc tính này ngăn chặn cháy ngược và do đó nâng cao việc quản lý việc đốt với các hỗn hợp giàu hydro của nhiên liệu FL.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, đường kính của phần tử xả 11 và đường kính của phần tử xả 18 nằm trong dải từ 20 mm (cụ thể là 40 mm; cụ thể nữa là 50 mm) đến 200 mm (cụ thể là 120 mm; cụ thể nữa là 100 mm).

Trong một số trường hợp không giới hạn, cơ cấu kích hoạt 8 và/hoặc cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9 có dạng kéo dài và được chèn vào bên trong thân trộn 5 dọc theo kênh điện cực 47 và kênh điện cực 48 tương ứng được bố trí dọc theo các trục AI và AR tương ứng (được minh họa trên Fig.8) ít nhất là một phần được làm nghiêng (ví dụ ít nhất 5° hoặc 10°) theo góc α và theo góc β tương ứng so với trục dọc AA của bộ đốt 1. Trong một số trường hợp không giới hạn, các góc α và β về cơ bản bằng nhau. Trong các trường hợp không giới hạn khác, các góc α và β là khác nhau.

Cụ thể là, các góc α và β là các góc nhỏ hơn 45° . Cụ thể nữa là, các góc α và β là các góc nhỏ hơn 30° . Chính xác hơn là, các góc α và β nhỏ hơn 20° . Chi tiết, các góc α

và β về cơ bản bằng 15° .

Theo phương án không giới hạn trên Fig.8, cơ cấu kích hoạt 8 bao gồm điện cực kích hoạt 49 và cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9 bao gồm điện cực phát hiện 50. Cụ thể là, điện cực phát hiện 50 dài hơn (chính xác hơn là hơn hai lần) điện cực kích hoạt 49. Thuận lợi nhưng không nhất thiết, cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9 (chính xác hơn là điện cực phát hiện 50) đi qua ít nhất là các buồng đốt 21 và 22 và được tạo kết cấu để được bố trí ít nhất là một phần tiếp tuyến với tia lửa (tức là, với hình dạng của ngọn lửa khi vận hành hết công suất). Theo cách này, có thể bảo toàn sự nguyên vẹn của điện cực phát hiện ngọn lửa 50. Thực vậy, thực tế là điện cực phát hiện 50 vẫn tiếp tuyến với tia lửa, mà không được nhúng vào bên trong nó, hạn chế sự mài mòn điện cực. Cụ thể là, như được minh họa theo phương án không giới hạn trên Fig.8, cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9 (chính xác hơn là điện cực phát hiện 50) còn đi qua khoang 33 và kết thúc bên trong phần tử xả dạng ống 11. Khi sử dụng, điện cực phát hiện 50 cung cấp dữ liệu so với trạng thái của ngọn lửa được tạo ra bởi bộ đốt, qua đó có thể điều chỉnh thích hợp lưu lượng của nhiên liệu FL và/hoặc chất oxy hóa OX.

Theo phương án ưu tiên nhưng không giới hạn, như được minh họa trên Fig.4a, Fig.5a và Fig.8a, cơ cấu kích hoạt 8 bao gồm điện cực kích hoạt 43 và cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9 bao gồm đầu dò phát hiện UV 50'. Cụ thể là, đầu dò UV 50' được bố trí dọc theo trục dọc AA của bộ đốt trên phần thân 54, chính xác hơn là nhưng mà không giới hạn, thân trộn 5.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, cơ cấu phát hiện ngọn lửa 9 (chính xác hơn là đầu dò phát hiện UV 50') được tạo kết cấu để tiếp nhận chùm UV (Ultraviolet Radiation - bức xạ tử ngoại) đến từ ngọn lửa mà đi qua ít nhất là các buồng đốt 21 và 22. Khi sử dụng, đầu dò phát hiện UV 50' cung cấp dữ liệu so với trạng thái của ngọn lửa được tạo ra bởi bộ đốt, qua đó có thể điều chỉnh thích hợp lưu lượng của nhiên liệu FL và/hoặc của chất oxy hóa OX. Ngoài ra, trong trường hợp việc đốt không lửa, ở công suất hoạt động tối đa, đầu dò UV 50' bị vô hiệu hóa bởi vì nó không còn có khả năng phát hiện ngọn lửa bất kỳ, vì ngọn lửa phía trước được làm loãng bên trong khoang nung của lò nung.

Theo các phương án không giới hạn trên Fig.9 và Fig.10, hai biến thể khả dụng của đầu đốt 10 được minh họa ở phần phía trước, trong đó các kênh cấp chất oxy hóa

30 có các độ nghiêng khác nhau. Cụ thể là, trên Fig.9, trục nghiêng AO của các kênh 30 được làm nghiêng theo góc γ về cơ bản bằng 30° , trong khi trên Fig.10 trục nghiêng AO' của các kênh 30 được làm nghiêng theo góc γ' về cơ bản bằng 20° . Trong trường hợp này, vách bên 29 của buồng đốt 22 và các kênh cấp 30 của chất oxy hóa OX về cơ bản song song. Điều này có thể cũng áp dụng cho các kênh cấp 37 của chất oxy hóa OX.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, buồng đốt 33 bao gồm, trên vách bên 36, nhiều lỗ 51 được bố trí trong một hoặc nhiều hàng hướng tâm, tốt hơn là ở cùng khoảng cách hướng tâm với nhau.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.7, đầu đốt 33 bao gồm phần vòm 52 được tạo kết cấu để giới hạn sự đi vào của chất oxy hóa OX vào phần tử xả dạng ống 11 mà không đi qua các buồng đốt 21, 22 và 33. Cụ thể là, phần vòm 52 kéo dài từ cạnh của lỗ mở đầu ra 35 hướng về (đến) vách trong của phần tử xả dạng ống 11.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa theo phương án không giới hạn trên Fig.7, phần vòm 52 bao gồm các khe 53 (hoặc loại lỗ mở khác bất kỳ) được tạo kết cấu để vận chuyển phần thứ hai OX^{IV} của chất oxy hóa vào phần tử xả dạng ống 11 ở phía ra của các buồng đốt 21, 22 và 33. Theo cách này, cùng với hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu M''', chất lỏng F được tạo ra chảy qua phần tử xả dạng ống 11, qua phần tử hút 19 hướng về phần tử dạng ống xả 18.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, thiết bị công nghiệp được cung cấp để nung sản phẩm đồ gốm.

Với sự tham chiếu cụ thể đến Fig.1 và Fig.2, thiết bị công nghiệp theo sáng chế được chỉ báo tổng thể bởi số 55.

Theo một số phương án không giới hạn, sản phẩm đồ gốm T, một khi được nung, là gạch, ngói.

Cụ thể là, sản phẩm đồ gốm T có màu xanh ở đầu vào của thiết bị 55 và được nung ở đầu ra.

Thiết bị công nghiệp 55 bao gồm lò nung 2 (nêu trên), cụ thể là lò nung kiểu đường hầm, được bố trí ít nhất một vách bên 56 mà phân định khoang nung 3 và có bề mặt 57 bên trong khoang nung 3 và bề mặt 58 bên ngoài khoang nung 3.

Thiết bị công nghiệp 55 còn bao gồm hệ thống vận chuyển 4, cụ thể là nằm ngang,

mà được tạo kết cấu để di chuyển nhiều sản phẩm đồ gốm T dọc theo đường vận chuyển P bên trong khoang nung 3 (từ đầu vào đến đầu ra của khoang nung 3).

Hệ thống vận chuyển 4 có thể là loại hệ thống vận chuyển bất kỳ. Ví dụ, hệ thống vận chuyển 4 bao gồm băng tải (hoặc lưới băng tải) trên đó sản phẩm đồ gốm xanh T cần được nung được bố trí, tốt hơn là theo trật tự.

Theo một số phương án không giới hạn không được minh họa, hệ thống vận chuyển 4 bao gồm nhiều con lăn gốm (nếu cần, được di chuyển ở các vận tốc khác nhau để phân biệt việc nung các sản phẩm).

Cụ thể là, lò nung 2 kiểu đường hầm có hai vách bên 56 đối diện, giữa đó sản phẩm đồ gốm T di chuyển.

Theo một số phương án không giới hạn không được minh họa, sản phẩm đồ gốm là bất kỳ loại sản phẩm đồ gốm nào yêu cầu ít nhất một lần nung trong lò nung.

Thiết bị 55 bao gồm bộ đốt 1 mà, bản thân nó, bao gồm phần tử xả dạng ống 11, và tốt hơn là nhưng không cần phần tử xả dạng ống 18 và phần tử hút 19 cho các khí đốt G, G'.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, thiết bị 30 bao gồm bộ đốt (hydro) 1 như được mô tả trước đó.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, thiết bị 55 bao gồm hệ thống cấp hydro được tạo kết cấu để phun hydro hoặc hỗn hợp bao gồm hydro vào ống cấp 6 cho nhiên liệu FL.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử hút 19 được đặt giữa phần tử xả 11 và phần tử xả 18 và được bố trí ít nhất là một phần (trong một số trường hợp không giới hạn cũng có thể hoàn toàn, như được minh họa trên Fig.5) bên trong khoang nung 3.

Cụ thể là, phần tử hút 19 được tạo kết cấu để đưa ít nhất một phần của các khí đốt G, G' có bên trong khoang nung 3 vào phần tử xả 18. Theo cách này, có thể sử dụng oxy dư bên trong khoang nung 3 và hoàn thành việc đốt các khí đốt G, G' mà không được đốt cháy hoàn toàn trong đường dẫn thứ nhất của chúng bên trong bộ đốt 1, hoặc bởi quá trình đốt sơ cấp.

Ngoài ra, các khí đốt G, G' (có lẽ, cũng xét về thực tế là chúng có nhiệt độ tương

đổi cao) giúp nâng cao hiệu suất đốt.

Thuật ngữ “đốt sơ cấp” chỉ báo việc đốt được tạo ra bởi thân trộn 5 (cụ thể là bởi đầu đốt 10), ngọn lửa mà đi qua phần tử xả 11.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa theo phương án không giới hạn trên Fig.4, phần tử hút 19 được bố trí ở bề mặt bên trong 57 của một trong số các vách bên 56.

Cụ thể là, phần tử hút 19 được tạo kết cấu để tạo ra áp suất riêng phần âm giữa phần tử xả 11 và phần tử xả 18 để đưa ít nhất một phần của các khí đốt G, G' có trong khoang nung 3 vào phần tử xả 18. Nói cách khác, theo các phương án không giới hạn được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, áp suất riêng phần âm được tạo ra bởi hiệu ứng Venturi.

Vận tốc ngọn lửa cao được tạo ra bởi đầu đốt nhiều giai đoạn 10 có tác dụng hiệp đồng đáng ngạc nhiên là làm tăng khả năng hút của phần tử hút 19.

Theo một số phương án không giới hạn không được minh họa, bộ đốt bao gồm một vài phần tử xả dạng ống 18 bên trong khoang nung 3, với một vài phần tử hút 19 được định vị giữa chúng ở các khoảng cách nhau.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.2, thiết bị 55 bao gồm nhiều bộ đốt 1 được bố trí nối tiếp dọc theo hướng DD song song với đường vận chuyển P. Cụ thể là, các bộ đốt 1 được bố trí ở một vài tầng bên trong ít nhất một trong số các vách 56 của lò nung 2.

Theo các phương án không giới hạn trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, bộ đốt 1 được ghép nối, nhờ các phần tử làm chặt, vào vách 56 của lò nung 2. Cụ thể là, phần tử xả 11 được chèn vào bên trong vách 56.

Theo phương án không giới hạn trên Fig.1, các bộ đốt 1 được định hướng theo hướng DP nằm ngang (cụ thể là, vuông góc) so với hướng DD (và do đó, so với đường vận chuyển P).

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử dạng ống 11 của bộ đốt 1 được lắp đặt để đi qua, ít nhất là một phần (cụ thể là hoàn toàn và theo chiều ngang), một trong số các vách bên 56 của lò nung 2. Theo cách này ngọn lửa được tạo ra bởi bộ đốt 1 sẽ đi trực tiếp hướng về bên trong của khoang nung 3 của lò nung 2.

Theo các phương án không giới hạn được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, bộ đốt 1 có trục dọc AA nằm ngang với đường vận chuyển P. Cụ thể là, trục AA vuông góc với đường vận chuyển P. Cụ thể nữa là, trục AA cũng vuông góc với vách bên 56 của lò nung công nghiệp kiểu đường hầm 2.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phần tử xả dạng ống 18 của bộ đốt 1 đồng trục đối với phần tử xả dạng ống 11 và về cơ bản được bố trí hoàn toàn bên trong khoang nung 3.

Theo một số phương án không giới hạn không được minh họa, phần tử xả 11 của bộ đốt 1 được lắp đặt để nhô ra một phần bên trong khoang nung 3.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, các lỗ mở 20 được bố trí ít nhất là một phần (cụ thể là hoàn toàn) bên trong khoang nung 3.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, thiết bị 55 (hoặc mỗi bộ đốt 1) bao gồm ít nhất một bộ phận điều khiển điện tử 62 được tạo kết cấu để điều khiển bộ đốt 1 để chuyển từ kết cấu nung với ngọn lửa sang kết cấu nung không lửa. Cụ thể là, bộ phận điều khiển điện tử 62 được tạo kết cấu để dập tắt ngọn lửa bằng cách làm giảm (tốt hơn là làm gián đoạn) việc cấp nhiên liệu FL và nếu cần, chất oxy hóa OX, ức chế có chọn lọc việc điều khiển ngọn lửa (nhờ cơ cấu phát hiện 9) và khôi phục việc cấp nhiên liệu FL và nếu cần, chất oxy hóa OX cho phép bộ đốt 1 nung trong chế độ không lửa. Bằng cách sử dụng việc đốt không lửa, hoặc việc đốt khai thác thực tế là bên trong lò nung có nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ tự bốc cháy của nhiên liệu, có thể làm giảm mạnh mẽ sự phát thải của NOx thường được tạo ra trong việc đốt các hỗn hợp giàu hydro (và nhìn chung việc đốt với đỉnh ngọn lửa cao), do đó cho phép việc sử dụng nhiên liệu bền vững với môi trường với sự phát thải thấp.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, và như được minh họa theo phương án không giới hạn trên Fig.1, thiết bị bao gồm ít nhất hai cơ cấu điều khiển nhiệt độ 63, cụ thể là ít nhất hai cặp nhiệt điện 64 với sợi đốt kép, được bố trí trong ít nhất hai điểm khác biệt “đáng kể” của lò nung 2. Hai điểm này chẳng hạn như để đảm bảo rằng ở mỗi điểm của khoang nung nhiệt độ đủ cao hơn so với nhiệt độ tự bốc cháy của hỗn hợp đánh lửa được.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, nếu nhiệt độ được phát hiện bởi hai cặp nhiệt

điện 64 hạ xuống dưới nhiệt độ tự bốc cháy, ngọn lửa được đánh lửa và được đốt cháy lại, tức là bộ phận điều khiển điện tử 62 ngay lập tức khôi phục chế độ hoạt động của bộ đốt 1 với ngọn lửa.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp được đề xuất để nung sản phẩm đồ gốm được vận chuyển bên trong lò nung kiểu đường hầm.

Phương pháp này bao gồm ít nhất là bước cung cấp bộ đốt như được mô tả trước đó với nhiên liệu bao gồm ít nhất là tỷ lệ phần trăm thể tích của hydro cao hơn 20%, cụ thể là cao hơn 50%, cụ thể nữa là cao hơn 70%. Các hỗn hợp nhiên liệu này được tạo ra nhờ hình dạng đặc biệt của bộ đốt nêu trên, cụ thể là nhờ có đầu đốt nhiều giai đoạn 10. Ngoài ra, các kích thước của vòi 17 (của lỗ dọc trục 59), hình dạng của phần tử phân phối, tức là kích thước và số lượng của các lỗ mở xuyên qua 61, và phần tử xả dạng ống 18 và phần tử hút 19, kết quả tổng hợp mang lại hiệu quả kỹ thuật quan trọng là làm giảm tác động môi trường, cho phép việc sử dụng hỗn hợp giàu hydro như nhiên liệu và làm giảm NOx.

Trong một số trường hợp không giới hạn, nhiên liệu FL bao gồm tỷ lệ phần trăm hydro cao hơn 90%. Cụ thể là, nhiên liệu là 100% hydro.

Phương pháp này còn bao gồm bước cung cấp đồng thời bộ đốt 1 với chất oxy hóa OX và kích hoạt (đốt cháy) ngọn lửa (nhờ cơ cấu kích hoạt 8) mà kéo dài ít nhất là một phần bên trong bộ đốt và khoang nung 3 của lò nung 2.

Một khi ngọn lửa đã được đốt cháy, phương pháp này đòi hỏi điều khiển ngọn lửa theo phản hồi bằng cơ cấu phát hiện 9.

Thuận lợi nhưng không nhất thiết, phương pháp này còn bao gồm các bước khác, một khi khoang nung 3 của lò nung 2 đã đạt tới nhiệt độ định trước (cụ thể là cao hơn so với nhiệt độ tự bốc cháy của nhiên liệu FL), để dập tắt ngọn lửa bằng cách làm giảm (hoặc làm gián đoạn) việc cấp nhiên liệu FL, và nếu cần, chất oxy hóa OX; tốt hơn là vô hiệu hóa việc điều khiển phản hồi ngọn lửa nêu trên; và khôi phục việc cấp nhiên liệu FL, cụ thể là chất oxy hóa, tạo ra bên trong lò nung 2 kiểu đường hầm, việc đốt không lửa để nung sản phẩm đồ gốm T. Trong các trường hợp không giới hạn này, bước này thể hiện việc nung của lò nung 2 ở hết công suất. Ở bước tiếp theo, cụ thể là, bộ đốt 1 không còn được đốt cháy/được kích hoạt theo cách cơ học và không còn ngọn lửa (hay

đúng hơn là ngọn lửa phía trước) hiện diện và được đặt ở đầu đốt 10 và bên trong phần tử xả dạng ống 11, bởi vì nó được làm loãng trực tiếp trong khoang của lò nung cùng với các sản phẩm đốt đã có trong khoang 3 với mức oxy thấp hơn so với mức oxy của không khí duy trì sự cháy. Nói cách khác, theo cách này, chất oxy hóa/nhiên liệu hỗn hợp chảy ra từ bộ đốt 1 hướng về khoang nung 3 được đốt cháy bên trong khoang 3.

Theo cách này, có thể (như được minh họa theo phương án không giới hạn trên Fig.13a, mà minh họa các biên dạng nhiệt độ FB với ngọn lửa và FLB mà không có ngọn lửa vì khoảng cách từ vách bên 56 của lò nung 2 tăng lên) để tránh sự có mặt của các đỉnh nhiệt độ (mà là một trong số các lý do chính tạo ra NOx) so với các giải pháp truyền thống với ngọn lửa. Cụ thể là, trên Fig.13a có thể thấy được từ biên dạng FB rằng các nhiệt độ thu được từ việc đốt với ngọn lửa ở ngay gần cửa xả cực kỳ cao (khoảng 1500°C gần cửa xả và thậm chí 1600°C-1800°C bên trong khối đốt 38). Mặt khác, trong kết cấu không lửa, các nhiệt độ đỉnh xấp xỉ 1250° đã được ghi lại bên trong khoang nung 3 của lò nung 4, trong khi bên trong bộ đốt 1 chỉ có vài trăm độ vì không có việc đốt. Do đó, điều này đòi hỏi tải nhiệt thấp hơn trên các thành phần của bộ đốt 1 (ví dụ trên đầu đốt 10, trên thân trộn 5, trên khối đốt 38, trên chất oxy hóa và các ống nhiên liệu, v.v.). Đồng thời, làm giảm đáng kể tổn thất nhiệt gây ra do bộ đốt thu được, do đó cải thiện hiệu quả của lò nung 2.

Ngoài ra, khi không có ngọn lửa, bộ đốt 1 sẽ yên lặng hơn, do đó làm giảm thêm sự ô nhiễm tiếng ồn được tạo ra sau này.

Ngoài ra, do sự nén thấp hơn bên trong khối đốt 38, năng lượng mà có thể được phân phối bởi bộ đốt đơn tăng lên.

Cuối cùng, vận tốc cao hơn đạt được để chống lại cháy ngược tăng lên do hydro cho phép sự xâm nhập lớn hơn của khối đi ra từ bộ đốt 1 bên trong khoang nung 3, mà dẫn đến sự đồng đều lớn hơn trong việc nung các sản phẩm T.

Khi sử dụng, cơ cấu kích hoạt 8 (cụ thể là điện cực kích hoạt) tạo ra tia lửa mà cùng với nhiên liệu FL đi vào từ ống dẫn 6 và chất oxy hóa OX đi vào từ ống dẫn 7 khiến tạo ra ngọn lửa. Cụ thể là, phần OX' của chất oxy hóa và nhiên liệu FL tạo ra hỗn hợp M' bên trong buồng đốt 21, mà xác định giai đoạn thứ nhất của ngọn lửa và tiếp tục hướng về buồng đốt 22, bên trong đó hỗn hợp M' và phần OX'' của chất oxy hóa tạo nên hỗn hợp M'', mà xác định giai đoạn thứ hai của ngọn lửa. Hỗn hợp M'' trong khi

đốt được vận chuyển hướng về buồng đốt 33, bên trong đó hỗn hợp M'' và phần OX''' của chất oxy hóa được kết hợp (cụ thể là cùng với một phần khác của chất oxy hóa đi vào từ các lỗ 51) để tạo nên hỗn hợp M''', mà sau đó đi ra từ buồng đốt 33 vào phần tử xả dạng ống 11 trong đó, trộn với phần OX^{IV} của chất oxy hóa OX, nó tạo nên chất lỏng F. Do đó, thân trộn 5 tạo ra ít nhất là một phần hỗn hợp đốt cháy, hoặc ngọn lửa, các chất lỏng F mà di chuyển qua phần tử xả 11, mà đưa chúng vào phần tử hút 19, mà sau đó vận chuyển chúng (cùng với các khí đốt G, G' được trích xuất từ bên trong của khoang nung 3) vào phần tử xả 18. Sau đó đưa ngọn lửa vào buồng đốt.

Các sản phẩm đốt được phát ra bởi bộ đốt 1 không được đốt cháy hoàn toàn trong đường dẫn thứ nhất của chúng qua phần tử xả 11, nhưng việc đốt được làm tăng (được hoàn thành) do liên tục luân chuyển các khí đốt G, G' (có bên trong khoang nung 3) qua phần tử hút 19 vào phần tử xả 18.

Nói cách khác, bộ đốt 1 tạo ra, qua cơ cấu kích hoạt 8, việc đốt sơ cấp trên các khí đi vào từ các ống dẫn 6 và 7 (nhiên liệu và chất oxy hóa) và việc đốt thứ cấp của nó bằng cách sử dụng các khí đốt G, G' được luân chuyển từ bên trong của khoang nung 3 và không được đốt cháy hoàn toàn (trong đó oxy dư có mặt) được trích xuất bởi phần tử hút 19. Cụ thể là, việc đốt sơ cấp diễn ra bên trong phần tử xả 11 và việc đốt thứ cấp diễn ra bên trong phần tử xả 18.

Cụ thể là, hoạt động kết hợp của phần tiết lưu 40 và đầu đốt nhiều giai đoạn 10 (mà cho phép tỷ lệ phần trăm đốt cháy tốt thu được trong thời gian ngắn hơn do trộn trước bên trong các buồng đốt 21, 22 và 33) xác định việc làm tăng vận tốc của chất lỏng F được phát ra từ bộ đốt 1 chảy ra từ phần tử xả 11. Sau đó, vận tốc của khí đốt lại giảm xuống do hình dạng côn, cụ thể là phân kỳ của phần hình nón cụt 41. Chi tiết, việc sử dụng đầu đốt nhiều giai đoạn 10 cho phép phần tiết lưu 40 được thu hẹp hơn xác định áp suất riêng phần âm thậm chí lớn hơn.

Đã được giả thuyết rằng sự biến thiên vận tốc của chất lỏng F, lợi dụng hiệu ứng Venturi, gây ra áp suất riêng phần âm ở các lỗ mở 20. Bản thân áp suất riêng phần âm này gây ra việc hút các khí đốt G, G' có bên trong khoang 3 và do đó cho phép việc đốt thứ cấp lợi dụng các khí đốt G, G' (trong đó tỷ lệ phần trăm hợp lý của oxy có mặt – xấp xỉ 10%).

Theo các phương án không giới hạn được minh họa trên các hình vẽ kèm theo,

phần tử hút 19 (do vận tốc cao của chất lỏng F được tạo ra bởi đầu đốt nhiều giai đoạn 10) gây ra việc làm tăng chuyển động bất thường bên trong khoang nung 3. Ngoài ra, việc đốt thứ cấp diễn ra bên trong phần tử xả 18 tạo ra việc làm tăng thêm sự trao đổi nhiệt, cụ thể là do bức xạ, do gia nhiệt phần tử xả 18. Điều này dẫn đến việc làm tăng hệ số trao đổi nhiệt toàn phần trên sản phẩm đồ gốm T và sự không đồng đều nhiệt độ lớn hơn bên trong khoang nung 3.

Theo phương án không giới hạn có lợi được minh họa trên Fig.3 và Fig.4, phần tiết lưu 40 của phần tử hút 19 được bố trí ở mức của bề mặt bên trong 57 của vách 56 của lò nung 2. Đặc tính này cho phép tối đa hóa việc hút và luân chuyển các khí đốt G' có gần bề mặt bên trong 57 của vách 56 của lò nung 2, mà là các khí với sự nhiễu loạn thấp nhất và do đó nhiệt độ thấp nhất.

Biểu đồ trên Fig.13 minh họa xu hướng nhiệt độ theo khoảng cách từ vách 56 của lò nung 2; biểu đồ này đã thu được bằng thực nghiệm. Cụ thể là, trục Y chỉ báo nhiệt độ của sản phẩm đồ gốm T khi nung và trục X là khoảng cách từ vách 56. Sự biến thiên nhiệt độ được chỉ báo bởi đường nét đứt SB đề cập đến thiết bị với bộ đốt tiêu chuẩn, trong khi sự biến thiên nhiệt độ được chỉ báo bởi đường liên tục IB đề cập đến phương án không giới hạn của thiết bị 55 theo sáng chế.

Do đó, rõ ràng rằng, bằng cách sử dụng thiết bị 55 hoặc tập hợp các bộ đốt 1 theo sáng chế, sự không đồng đều nhiệt độ lớn hơn thu được dọc theo chiều rộng của khoang nung 3 của lò nung 2. Cụ thể là, nhiệt độ ở gần vách 56 tăng lên đáng kể do sự nhiễu loạn được tạo ra bởi phần tử hút 19 (nhờ có vận tốc cao hơn được cho phép bởi đầu đốt nhiều giai đoạn 10) và sự đóng góp của bức xạ được cung cấp bởi phần tử xả 18 ở gần vách 56. Ngoài ra, nhiệt độ ở vùng trung tâm của lò nung được làm tăng đối với trường hợp truyền thống do sử dụng phần tử xả 18, mà cho phép khối đốt 38 đạt tới các độ sâu lớn bên trong lò nung 2. Do đó, ngọn lửa thoát ra từ phần tử xả 14 được phát ra ở độ sâu lớn hơn so với ở các giải pháp truyền thống.

Điều quan trọng cũng cần được lưu ý là đỉnh nhiệt độ ở gần phần xả của bộ đốt 1 (ít nhất là một phần) được làm phẳng.

Mặc dù sáng chế nêu trên đề cập cụ thể đến một ví dụ thực hiện chính xác, nhưng sẽ không được xem là giới hạn ở ví dụ thực hiện này, vì tất cả các biến thể, các sự cải biến hoặc các sự đơn giản hóa được bao trùm bởi phần yêu cầu bảo hộ kèm theo nằm

trong phạm vi của sáng chế, chẳng hạn như, ví dụ, hình dạng khác nhau của đầu đốt 10, của khối đốt 38 và cụ thể là của phần tử hút 19, phương pháp hút khác nhau của các khí đốt G' ở gần bề mặt bên trong 57 của vách bên 56, sự bố trí khác nhau của các bộ đốt 1 bên trong thiết bị 55 (xét về cả vị trí và sự định tuyến), hệ thống vận chuyển 4 khác nhau, v.v..

Thiết bị và bộ đốt nêu trên đưa ra nhiều ưu điểm.

Thứ nhất, việc sản xuất và lắp ráp bộ đốt 1 được đơn giản hóa so với các giải pháp của kỹ thuật đã biết bao gồm một vài thành phần. Ngoài ra, bộ đốt 1, với hình dạng và khả năng xâm nhập vào khoang nung 3, có thể được lắp đặt rất đơn giản để thay thế (như một sự cải tiến của) kiến trúc tiêu chuẩn.

Ngoài ra, sự có mặt của phần tử xả 18 bên trong khoang 3 và của phần tử hút 19 ở gần bề mặt bên trong 57 của vách 56 và không bên trong vách 56 tránh được các vấn đề liên quan đến việc quá nhiệt của vách 56, thông thường được làm từ khối xây gạch, mà sẽ gây ra quá nhiệt, với có thể xảy ra vỡ, của khối đốt 38 và/hoặc quá nhiệt của thân trộn 5 (thông thường được làm từ kim loại), mà sẽ tạo ra nguy cơ bỏng cho người vận hành và sự phân tán năng lượng không đáng kể. Ngoài ra, các vấn đề được tránh liên quan đến việc tạo nên cặn bẩn và các vật cản có thể gây ra do sự tập trung của các khí đốt luân chuyển bên trong khối xây gạch của vách bên 31.

Ngoài ra các ưu điểm của sáng chế là làm giảm sự phân tán, làm tăng việc đốt (sự luân chuyển thu được, ít nhất 50% các sản phẩm đốt của bộ đốt, cho phép việc sử dụng các quy định với việc làm giảm chất oxy hóa, lợi dụng oxy dư có trong các khí đốt luân chuyển đốt G, G') và sự đồng đều nhiệt độ bên trong khoang nung 3, và những điều này xác định, trên một phần của thiết bị 55 và bộ đốt 1 theo sáng chế, nhu cầu đưa vào lượng khí đốt thấp hơn (thông thường là metan) để được đưa vào bộ đốt 1 để duy trì nhiệt độ nhất định, đối với các giải pháp của kỹ thuật đã biết.

Ngoài ra, việc sử dụng đầu đốt nhiều giai đoạn 10 cho phép việc làm giảm các đỉnh nhiệt độ ngọn lửa, mà là nguyên nhân chính của việc tạo ra các oxit nitơ. Do đó, sáng chế xác định việc làm giảm oxit nitơ (NOx), cụ thể là dưới 50 ppm.

Ngoài ra, hiệu quả hiệp đồng giữa đầu đốt nhiều giai đoạn 10 và khối đốt 38 cho phép sử dụng phần xả rất nhỏ. Cụ thể là, trong một số trường hợp không giới hạn, đường

kính của phần tiết lưu là 25 mm. Điều này là do vận tốc cao có thể thu được nhờ kỹ thuật phân tầng không khí, mà cho phép vận tốc ngọn lửa xấp xỉ 200 m/giây.

Sáng chế được tạo kết cấu để được cung cấp bằng các loại khí đốt khác nhau (ví dụ metan hoặc LPG) và được thiết kế để hoạt động với các nhiên liệu bền vững với môi trường chẳng hạn như, ví dụ, metan được làm giàu hydro, hydro tinh khiết, v.v.. Cụ thể là, hình dạng của các kênh cấp chất oxy hóa thay đổi phụ thuộc vào nhiên liệu được sử dụng.

So với bộ đốt truyền thống, ngọn lửa của bộ đốt theo sáng chế đồng đều hơn và ít xoáy hơn.

Đặc tính này cho phép ngọn lửa vẫn gọn gàng và lan truyền nhiều hơn mà không cần hở quá nhiều ra môi trường xung quanh (hoặc trong khoang nung 3). Điều này có nghĩa rằng sản phẩm đồ gốm được vận chuyển trong quá trình nung bị ảnh hưởng rất ít bởi sự tương tác trực tiếp của ngọn lửa, do đó tránh được các khuyết tật kỹ thuật có thể (mờ màu, kích thước khác nhau, v.v.) do các đỉnh nhiệt độ thường được xác định bởi sự tương tác trực tiếp với ngọn lửa.

Ngoài ra, sự luân chuyển cao được tạo ra bởi vận tốc ngọn lửa rất cao của bộ đốt 1, bao gồm khối đốt như được nêu trên, làm giảm nhiệt độ ngọn lửa (hoặc làm giảm các đỉnh, làm tăng phần ở giữa) và làm tăng hệ số của sự trao đổi đối lưu với sản phẩm đồ gốm T. Vì lý do này, đối với kiến trúc truyền thống và với cùng công suất, sáng chế cho phép gia nhiệt lớn hơn vật liệu mà không “tấn công” vật liệu bằng các đỉnh nhiệt độ ngọn lửa, oxy hóa theo cách đồng đều hơn các chất hữu cơ được chứa trong sản phẩm đồ gốm T và do đó tránh xuất hiện các màu đậm hơn ở phần bên trong của sản phẩm khi nhìn trong mặt cắt.

Theo cách này, nguy cơ nổ của sản phẩm đồ gốm T trong vùng gia nhiệt trước của lò nung 2, ví dụ khi các sản phẩm với hàm lượng độ ẩm vượt quá được đặt trong lò nung, cũng được hạn chế một phần.

Ngoài ra, do khí đốt luân chuyển cao được tạo ra, các sản phẩm đốt có xu hướng phân tầng theo chiều ngang, mà không tạo ra các chuyển động theo chiều dọc từ khoang thấp hơn của lò nung hướng về khoang cao hơn ở gần các vách. Vì lý do này, sự xuất hiện của các vết không hoàn hảo (các vết nứt nhỏ) trên các cạnh bên của các sản phẩm

liền kề với các vách bên 56 của lò nung 2, đặc biệt là trong các vùng gia nhiệt trước, ít nhất được hạn chế một phần.

Vì bộ đốt 1 duy trì ngọn lửa vận tốc cao cũng ở công suất làm việc thấp (ví dụ trong trường hợp tạo ra các khe hở), phần vòm của lò nung 2 (về cơ bản) cũng không chịu ứng suất nhiệt bởi sự tương tác trực tiếp của ngọn lửa. Do đó, thiết bị 55 theo sáng chế còn cho phép sự đồng đều nung lớn hơn của sản phẩm đồ gốm, đặc biệt là trong các lò nung “miệng rộng”. Đặc tính này xác định ưu điểm khác để cho phép làm giảm độ cao của khoang 3 của lò nung 2, để cũng làm tăng sự trao đổi giữa các khí đốt G và sản phẩm đồ gốm T khi nung mà không có nguy cơ làm hư hại phần vòm của lò nung hoặc các sản phẩm của chúng do ngọn lửa không mong muốn.

Cuối cùng, việc làm giảm khoang của lò nung mang đến các ưu điểm: làm giảm thể tích bên trong khoang, do đó cải thiện sự trao đổi nhiệt đối lưu với vật liệu và kết quả là làm giảm sự tiêu thụ cụ thể.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ đốt (1) để nung sản phẩm đồ gốm (T), mà có thể được lắp đặt trong lò nung công nghiệp (2) bao gồm khoang nung (3);

bộ đốt (1) bao gồm: thân trộn (5); bao gồm lần lượt ít nhất một ống dẫn (6) để cấp nhiên liệu (FL) bao gồm tỷ lệ phần trăm của hydro, cụ thể là bao gồm tỷ lệ phần trăm của hydro; ít nhất một ống dẫn (7) để cấp chất oxy hóa (OX); cơ cấu kích hoạt (8) để bắt đầu việc đốt; cơ cấu phát hiện ngọn lửa (9); phần tử xả dạng ống thứ nhất (11), mà được tạo kết cấu để được đi qua bởi chất lỏng (F) chảy ra từ thân trộn (5) và được bố trí đầu thứ nhất (12), bên trong đó ít nhất một phần của thân trộn (5) được chèn vào, và đầu thứ hai (14), mà đối diện với đầu thứ nhất (12);

bộ đốt (1) khác biệt ở chỗ thân trộn (5) bao gồm đầu đốt nhiều giai đoạn (10), mà được bố trí ít nhất là một phần bên trong phần tử xả dạng ống thứ nhất (11); trong đó đầu đốt nhiều giai đoạn (10) bao gồm ít nhất một buồng đốt thứ nhất (21), mà được tạo kết cấu để tạo ra pha đốt ngọn lửa thứ nhất, và ít nhất một buồng đốt thứ hai (22), thông với buồng đốt thứ nhất (21) và được tạo kết cấu để tạo ra pha đốt ngọn lửa thứ hai thoát ra từ buồng đốt thứ nhất (21); các buồng đốt thứ nhất và thứ hai (21, 22) được tạo kết cấu để vận chuyển ngọn lửa bên trong phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) hướng về đầu thứ hai (14).

2. Bộ đốt (1) theo điểm 1, trong đó bộ đốt (1) này bao gồm ít nhất một phần tử xả dạng ống thứ hai (18), mà kéo dài từ đầu thứ hai (14) ở phía đối diện đối với đầu thứ nhất (12); và phần tử hút (19), mà được tạo kết cấu để đưa ít nhất một phần của các khí (G, G') có ở bên ngoài bộ đốt (1) vào phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và được bố trí một hoặc nhiều lỗ mở (20) được bố trí giữa phần tử dạng ống thứ nhất (11) và phần tử xả dạng ống thứ hai (18); cụ thể là, trong đó phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) đồng trục với phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và với đầu đốt nhiều giai đoạn (10); cụ thể là, phần tử xả dạng ống thứ nhất (11), phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và phần tử hút (19) tạo nên khối đốt (38), mà có bề mặt bên (39) ít nhất là một phần liền mạch;

cụ thể là, trong đó phần tử xả dạng ống thứ nhất (11), phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và phần tử hút (19) tạo nên khối đốt (38) được sản xuất như một phần duy nhất, cụ thể là được làm từ cacbua silic; khối đốt (38) được ghép nối với thân trộn (5);

cụ thể là, trong đó phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) có phần tiết lưu được bố trí ở đầu thứ hai; phần tiết lưu cho phép đầu thứ hai có đường kính nhỏ hơn 30 mm, cụ thể là nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm;

cụ thể là, phần tiết lưu được bố trí giữa phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) và phần tử hút (19) sao cho phần tử hút (19) có ít nhất một phần có dạng hình nón cụt (41), mà được phân định bởi đế lớn (42) và đế nhỏ (43);

cụ thể là, phần tử xả dạng ống thứ hai (18) có đầu hở thứ nhất (44), đối diện với phần tử hút (19), và đầu hở thứ hai (44) đối diện với phần bên trong của khoang nung (3);

cụ thể hơn, trong đó các lỗ mở (20) kéo dài qua phần tử hút (19) (ví dụ, chúng có dạng kéo dài và được bố trí theo chiều dọc đến phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) và đến phần tử xả dạng ống thứ hai (18)); đế nhỏ (43) của phần có dạng hình nón cụt (41) trùng với phần tiết lưu (40); đế lớn (42) của phần có dạng hình nón cụt (41) trùng với đầu hở thứ nhất (44); cụ thể là, các lỗ mở (20) được bố trí trên phần có dạng hình nón cụt (41);

cụ thể là, các buồng đốt thứ nhất và thứ hai (21, 22) được tạo kết cấu để vận chuyển ngọn lửa ở vận tốc cao bên trong phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) và, đi qua phần tử hút (19), hướng về phần tử xả dạng ống thứ hai (18).

3. Bộ đốt (1) theo điểm 2, trong đó phần tử hút (19) được tạo kết cấu để được bố trí, ít nhất là một phần, bên trong khoang nung (3).

4. Bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó buồng đốt thứ nhất (21) bao gồm lỗ mở đầu vào thứ nhất (23) và lỗ mở đầu ra thứ nhất (24); lỗ mở đầu vào thứ nhất (23) được tạo kết cấu để thông với ống dẫn (6) để cấp nhiên liệu và để tiếp nhận lưu lượng thể tích, cụ thể là có thể thay đổi, của nhiên liệu (FL); lỗ mở đầu ra thứ nhất (24) đối diện với phần tử xả dạng ống thứ hai (18); buồng đốt thứ nhất (21) còn bao gồm vách bên thứ nhất (25), cụ thể là hình trụ, được bố trí một hoặc nhiều kênh cấp chất oxy hóa (OX) thứ nhất (26), mà được tạo kết cấu để vận chuyển phần thứ nhất (OX') của chất oxy hóa (OX) bên trong buồng đốt thứ nhất (21) tạo ra hỗn hợp chất oxy hóa (OX)-nhiên liệu thứ nhất (M'); cụ thể là, buồng đốt thứ nhất (21) và buồng đốt thứ hai (22) đồng trục với nhau và được bố trí dọc theo trục dọc (AA) của bộ đốt (1); cụ thể là, các

kênh cấp chất oxy hóa (OX) thứ nhất (26) được tạo kết cấu để vận chuyển phần thứ nhất (OX') của chất oxy hóa (OX) tương ứng với cơ cấu kích hoạt (8).

5. Bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó buồng đốt thứ hai (22) bao gồm lỗ mở đầu vào thứ hai (27) và lỗ mở đầu ra thứ hai (28); lỗ mở đầu vào thứ hai (27) được tạo kết cấu để thông với lỗ mở đầu ra thứ nhất (24) và để tiếp nhận hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ nhất (M'); lỗ mở đầu ra thứ hai (28) đối diện với phần tử xả dạng ống thứ hai (18); buồng đốt thứ hai (22) còn bao gồm vách bên thứ hai (29) có mặt cắt ngang về cơ bản hình tròn, cụ thể là hội tụ hướng tâm hướng về lỗ mở đầu ra thứ hai (28); buồng đốt thứ hai (22) được bố trí một hoặc nhiều kênh cấp chất oxy hóa (OX) thứ hai (30), mà được tạo kết cấu để vận chuyển phần thứ hai (OX'') của chất oxy hóa (OX) bên trong buồng đốt thứ hai (22) tạo ra, cùng với hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ nhất (M'), hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ hai (M''); cụ thể là, các kênh cấp chất oxy hóa (OX) thứ hai (30) được thực hiện theo cách như vậy để cho phép phần thứ hai (OX'') của chất oxy hóa (OX) đi vào buồng đốt thứ hai (22) với vận tốc có ít nhất một thành phần tiếp tuyến đối với hướng chính của hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ nhất (M'), hoặc đối với trục dọc (AA) của bộ đốt (1);

cụ thể là, trong đó vách bên thứ hai (29) của buồng đốt thứ hai (22) có dạng hình nón cụt bao gồm đế lớn (31) và đế nhỏ (32); trong đó đế lớn (31) ở lỗ mở đầu vào thứ hai (27), trong khi đế nhỏ (32) được bố trí ở lỗ mở đầu ra thứ hai (28); cụ thể là, các kênh cấp chất oxy hóa (OX) thứ hai (30) được thực hiện theo cách như vậy để cho phép phần thứ hai (OX'') của chất oxy hóa (OX) đi vào buồng đốt thứ hai (22) với vận tốc về cơ bản song song với vách bên thứ hai (29) của buồng đốt thứ hai (22).

6. Bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên và bao gồm buồng đốt thứ ba (33) được đặt ở phía ra của buồng đốt thứ hai (22) và được bố trí lỗ mở đầu vào thứ ba (34) và lỗ mở đầu ra thứ ba (35); lỗ mở đầu vào thứ ba (34) được tạo kết cấu để thông với lỗ mở đầu ra thứ hai (28) và để tiếp nhận hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ hai (M''); lỗ mở đầu ra thứ ba (35) đối diện với phần tử xả dạng ống thứ hai (18); buồng đốt thứ ba (33) bao gồm vách bên thứ ba (36) có mặt cắt ngang về cơ bản hình tròn, cụ thể là hình trụ, và được bố trí một hoặc nhiều kênh cấp chất oxy hóa (OX) thứ ba (37), mà được tạo kết cấu để cho phép phần thứ ba (OX''') của chất oxy hóa (OX) đi vào buồng đốt thứ ba (33) tạo ra, cùng với hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ hai (M''),

hỗn hợp chất oxy hóa-nhiên liệu thứ ba (M'''), mà được vận chuyển hướng về phần tử xả dạng ống thứ hai (18).

7. Bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cơ cấu kích hoạt (8) và/hoặc cơ cấu phát hiện ngọn lửa (9) có dạng kéo dài và được chèn vào bên trong thân trộn (5) tương ứng dọc theo kênh thứ nhất (47) và kênh thứ hai (48) được bố trí dọc theo các trục (AI, AR) ít nhất là một phần được làm nghiêng đối với trục dọc (AA) của bộ đốt (1); cụ thể là cơ cấu phát hiện ngọn lửa (9) đi qua ít nhất một buồng đốt thứ nhất (21) và một buồng đốt thứ hai (22) và được tạo kết cấu để được bố trí ít nhất là một phần tiếp tuyến với tia lửa, nghĩa là với hình dạng của ngọn lửa khi hoạt động ở hết công suất

8. Bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ống cấp nhiên liệu (6) bao gồm vòi để đưa nhiên liệu hướng về buồng đốt thứ nhất (21), vòi có lỗ dọc trục có đường kính nhỏ hơn 20 mm, cụ thể là nhỏ hơn 15 mm, cụ thể nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 13,5 mm;

cụ thể là, trong đó vòi đưa nhiên liệu thu được trên phần thân (breech) của bộ đốt như một phần duy nhất cùng với bộ đốt.

9. Bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó, phần tử phân phối chất oxy hóa được bố trí dọc theo ống cấp chất oxy hóa, hướng về buồng đốt thứ nhất, phần tử này được bố trí nhiều lỗ mở xuyên qua để phân tách chất oxy hóa đi vào buồng đốt thứ nhất; trong đó các lỗ mở có độ rộng nhỏ hơn 5 mm, cụ thể là nhỏ hơn 4 mm, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 3,5 mm;

cụ thể là, trong đó phần tử phân phối bao gồm ít nhất ba, cụ thể là ít nhất bốn lỗ mở xuyên qua; cụ thể là, các lỗ mở này là các lỗ hình tròn;

cụ thể là, trong đó cơ cấu phát hiện ngọn lửa bao gồm đầu dò UV, cụ thể hơn là được bố trí dọc theo trục dọc của bộ đốt trên phần thân của thân trộn.

10. Thiết bị công nghiệp (55) để nung sản phẩm đồ gốm (T) bao gồm: lò nung (2) kiểu đường hầm được bố trí ít nhất một vách bên (56), mà ít nhất là một phần phân định khoang nung (3) và có bề mặt bên trong (57) ở bên trong của khoang nung (3) và bề mặt bên ngoài (58) ở bên ngoài khoang nung (3); hệ thống vận chuyển (4), mà được tạo kết cấu để di chuyển nhiều sản phẩm đồ gốm (T) dọc theo đường vận chuyển (P) bên trong khoang nung (3);

lò nung (2) khác biệt ở chỗ lò nung này bao gồm ít nhất một bộ đốt (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9;

cụ thể là, thiết bị công nghiệp (55) bao gồm ít nhất một hệ thống cấp hydro, mà được tạo kết cấu để phun hydro hoặc hỗn hợp bao gồm hydro vào ống cấp nhiên liệu.

11. Thiết bị (55) theo điểm 10, bao gồm bộ đốt (1) theo điểm 2, trong đó phần tử hút (19) được bố trí giữa phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) và phần tử xả dạng ống thứ hai (18) và, ít nhất là một phần, được bố trí bên trong khoang nung (3); phần tử hút (19) được tạo kết cấu để đưa ít nhất một phần của các khí (G, G') có trong khoang nung (3) vào phần tử xả dạng ống thứ hai (18); cụ thể là, phần tử hút (19) được bố trí ở bề mặt bên trong (57) của vách bên (56); phần tử hút (19) được tạo kết cấu để tạo ra áp suất riêng phần âm giữa phần tử xả thứ nhất (11) và phần tử xả thứ hai (18) để đưa ít nhất một phần của các khí (G, G') có trong khoang nung (3) vào phần tử xả thứ hai (18); cụ thể là, thiết bị (55) bao gồm nhiều bộ đốt (1) được bố trí nối tiếp dọc theo hướng (DD), mà song song với đường vận chuyển (P); cụ thể là, bộ đốt (1) có trục dọc (AA) nằm ngang (cụ thể là, vuông góc) với đường vận chuyển (P), ví dụ vuông góc với vách (56) của lò nung công nghiệp (2);

cụ thể là, trong đó phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) của ít nhất một bộ đốt (1) ít nhất là một phần (cụ thể là, hoàn toàn) kéo dài qua (cụ thể là, theo chiều ngang) vách bên (56) của lò nung (2); phần tử xả dạng ống thứ hai (18) của bộ đốt (1) về cơ bản đồng trục đối với phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) và về cơ bản hoàn toàn được bố trí bên trong khoang nung (3).

12. Thiết bị (55) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 11, trong đó phần tử xả dạng ống thứ nhất (11) của ít nhất một bộ đốt (1) được lắp đặt để nhô ra một phần vào khoang nung (3).

13. Thiết bị (55) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12 và bao gồm ít nhất một bộ phận điều khiển điện tử, mà được tạo kết cấu để điều khiển bộ đốt (1) để chuyển từ kết cấu nung với ngọn lửa sang kết cấu nung không ngọn lửa; cụ thể là, bộ phận điều khiển điện tử được tạo kết cấu để dập tắt ngọn lửa bằng cách làm giảm việc cấp nhiên liệu và, nếu cần, chất oxy hóa và để khôi phục việc cấp nhiên liệu và, nếu cần, chất oxy hóa cho phép bộ đốt nung trong chế độ không lửa; cụ thể là, thiết bị này bao gồm ít nhất là hai cơ cấu điều khiển nhiệt độ, cụ thể là các cặp nhiệt điện với sợi đốt kép, được bố

trí ở ít nhất là hai điểm khác nhau của lò nung kiểu đường hầm.

14. Phương pháp để nung sản phẩm đồ gốm (T) được vận chuyển bên trong lò nung kiểu đường hầm và bao gồm các bước:

- cung cấp bộ đốt, cụ thể là theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, với nhiên liệu bao gồm ít nhất tỷ lệ phần trăm thể tích của hydro cao hơn 20%, cụ thể là cao hơn 50%, cụ thể nữa là cao hơn 70%;

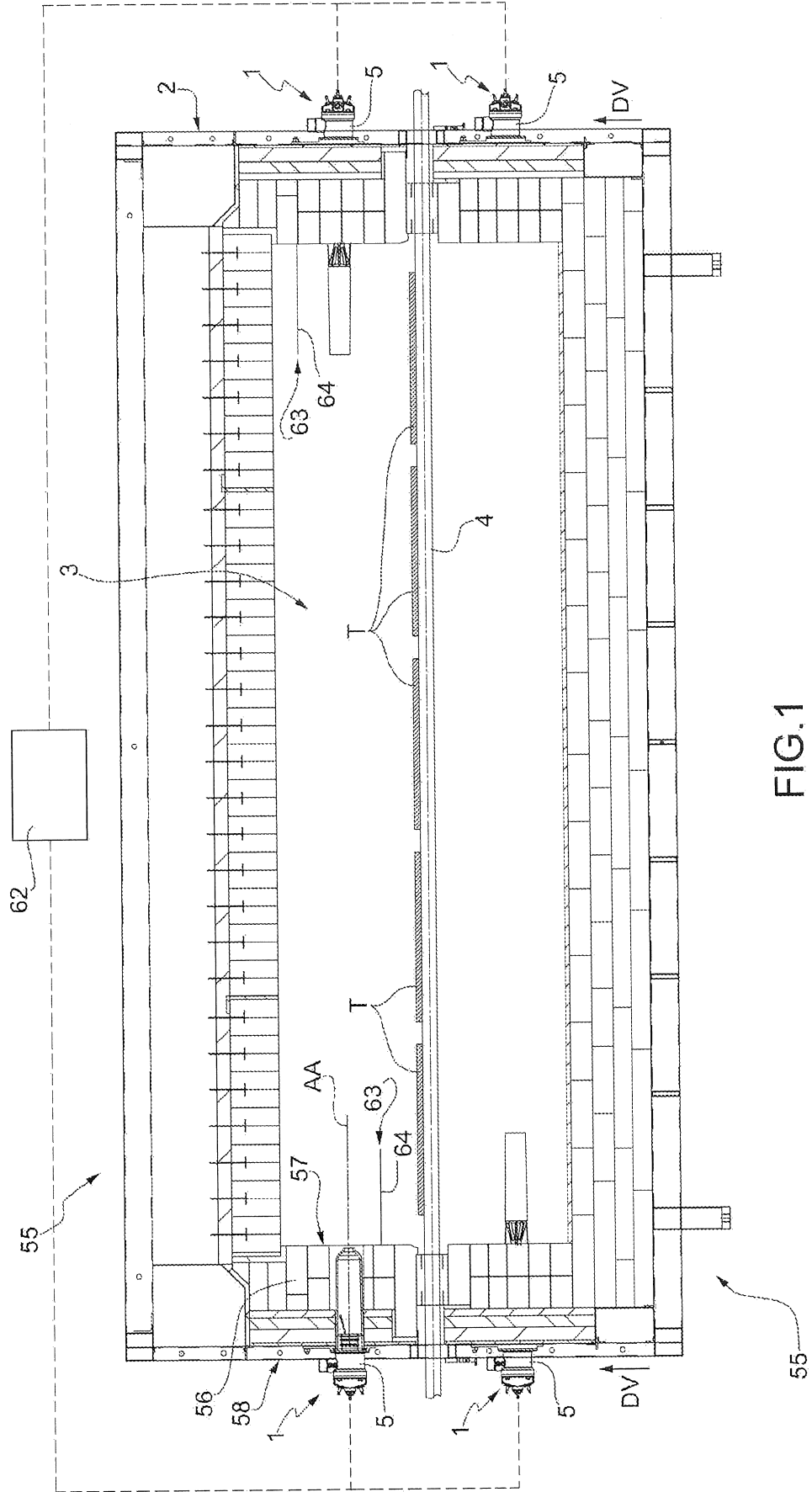
- cung cấp đồng thời bộ đốt với chất oxy hóa và đánh lửa ngọn lửa ít nhất là một phần bên trong bộ đốt và khoang nung của lò nung kiểu đường hầm;

- điều khiển ngọn lửa theo phản hồi.

15. Phương pháp theo điểm 14 và bao gồm, một khi khoang nung của lò nung đã đạt tới nhiệt độ nhất định, các bước khác:

- dập tắt ngọn lửa bằng cách làm giảm việc cấp nhiên liệu và, cụ thể là, chất oxy hóa; và

- khôi phục việc cấp nhiên liệu và, cụ thể là, của chất oxy hóa tạo ra, bên trong lò nung kiểu đường hầm, việc đốt không lửa để nung sản phẩm đồ gốm.



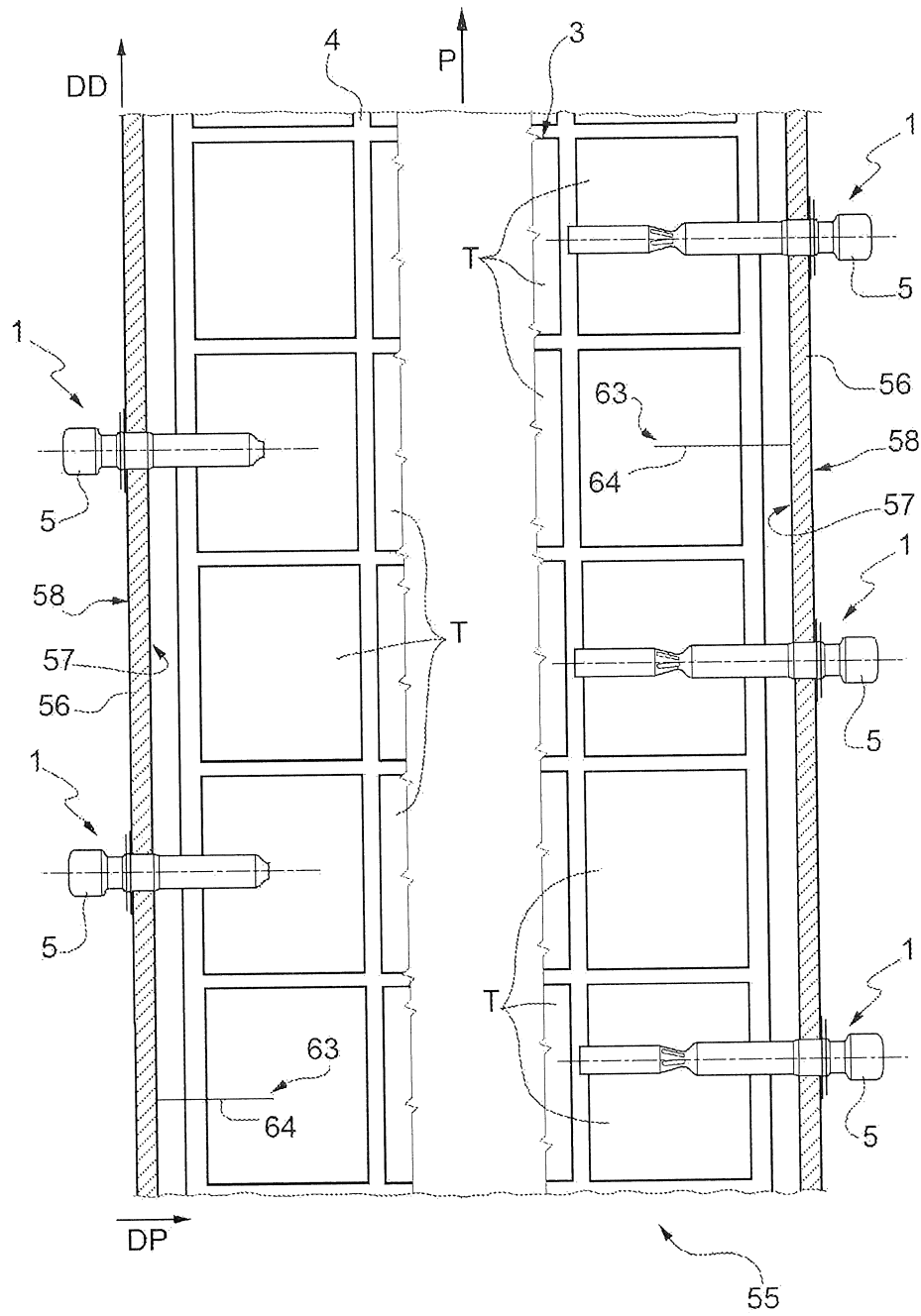


FIG.2

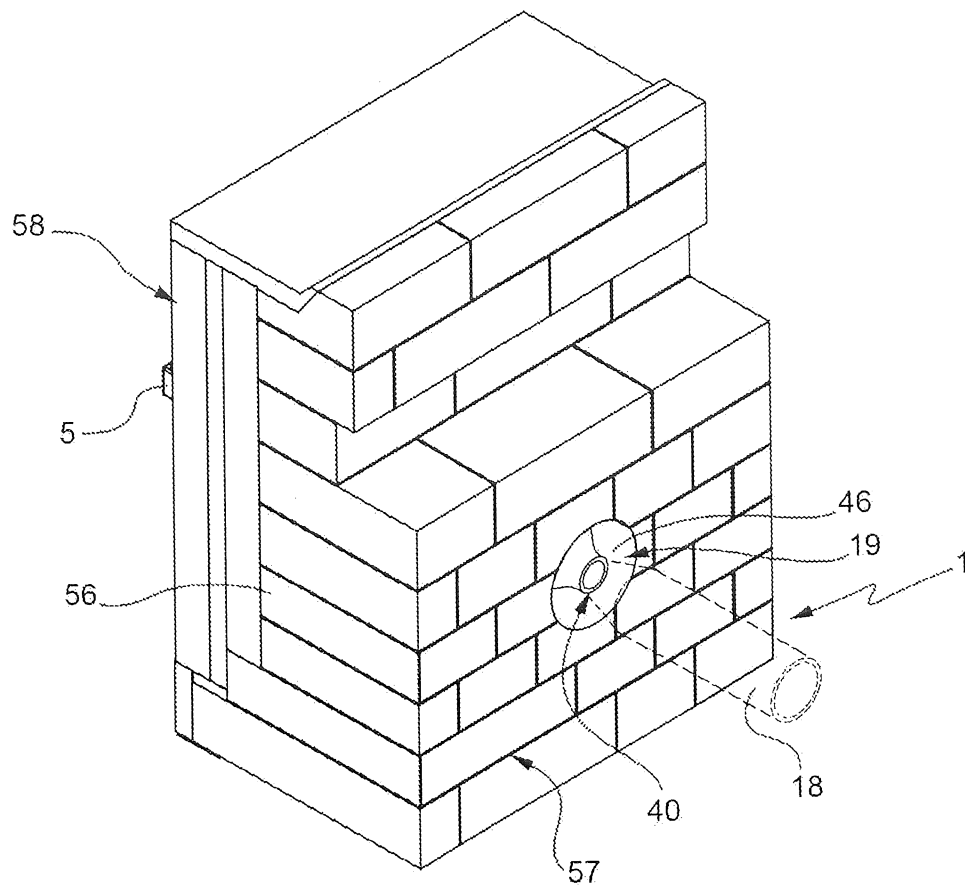


FIG.3

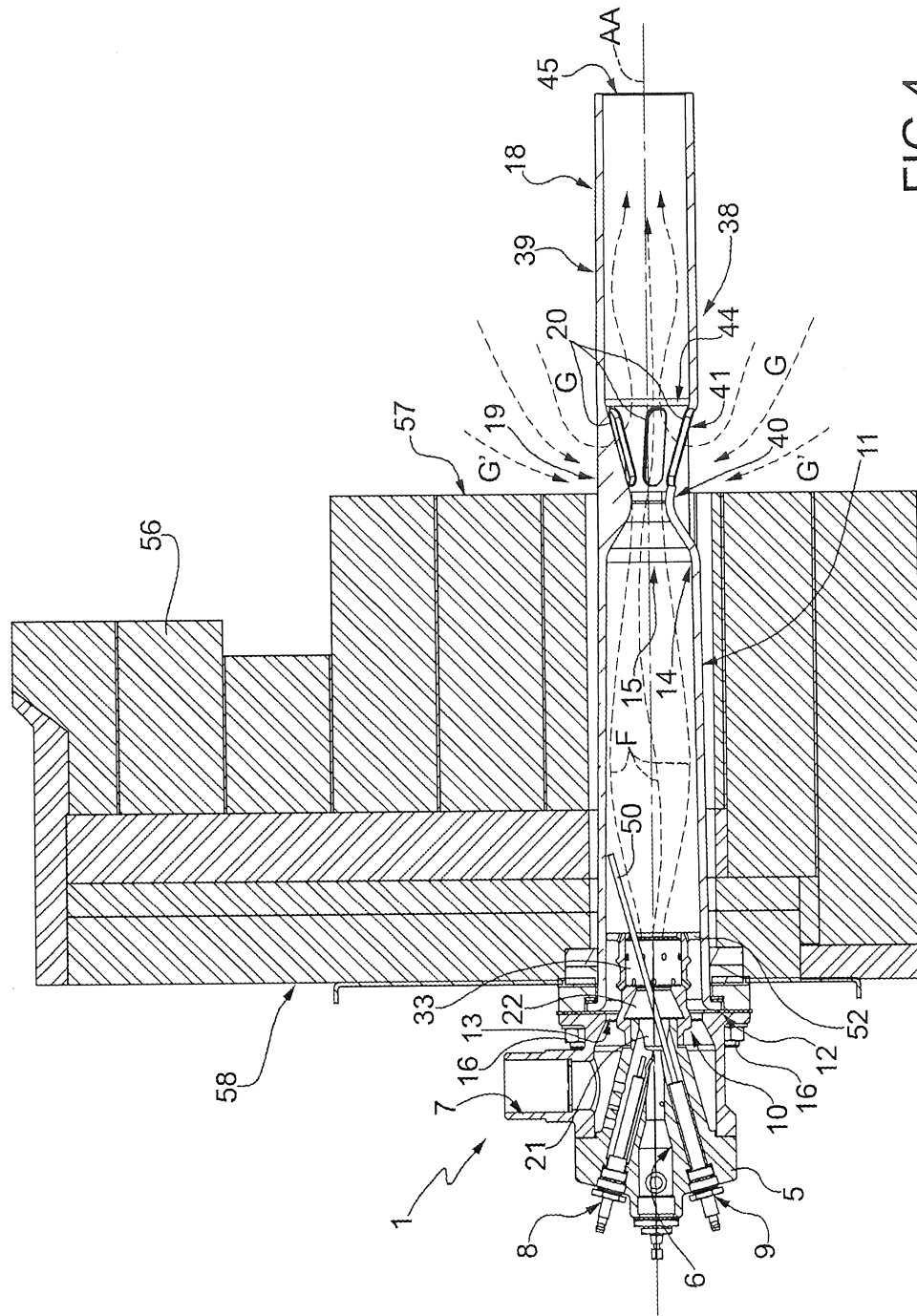
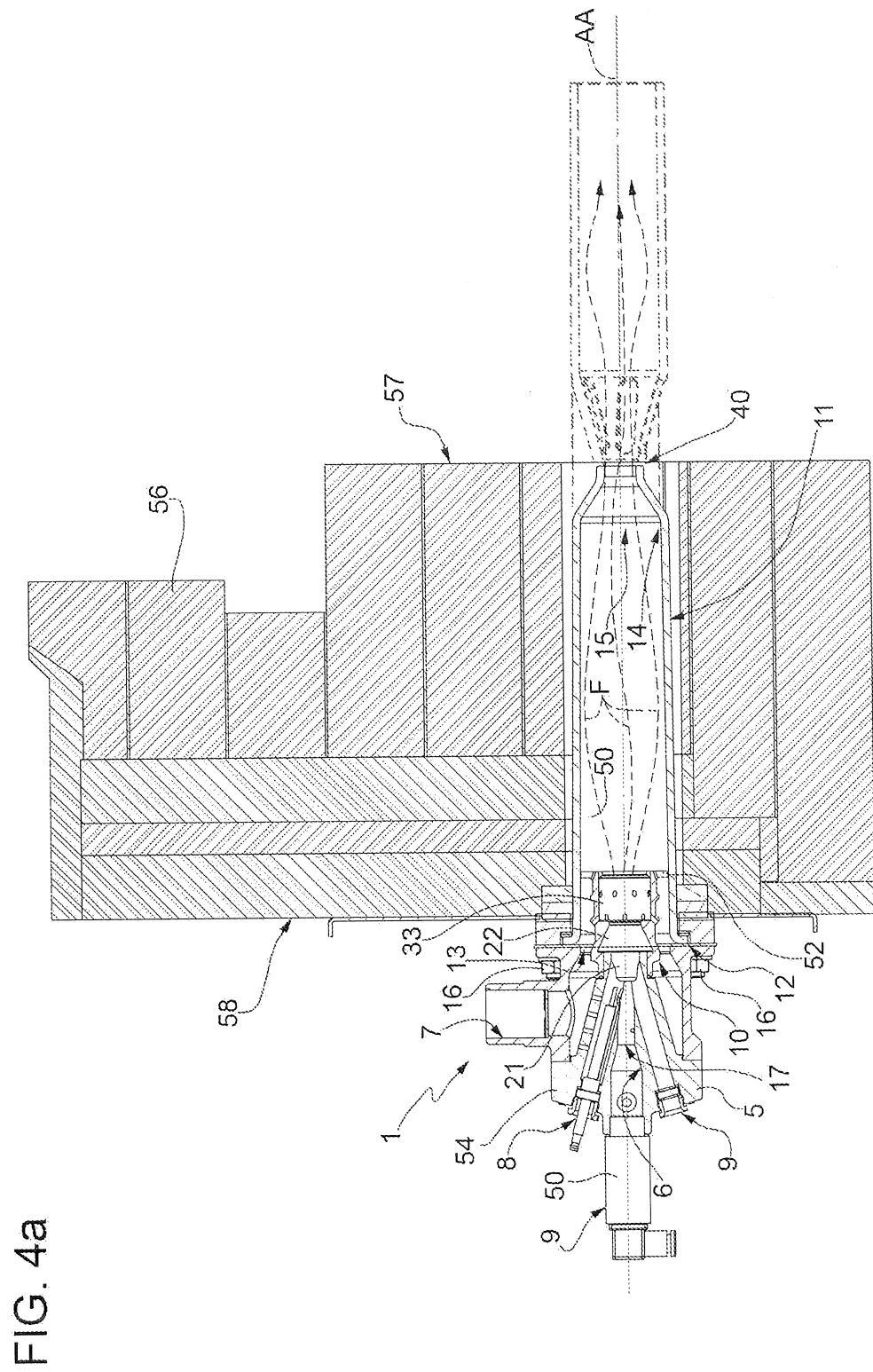


FIG. 4



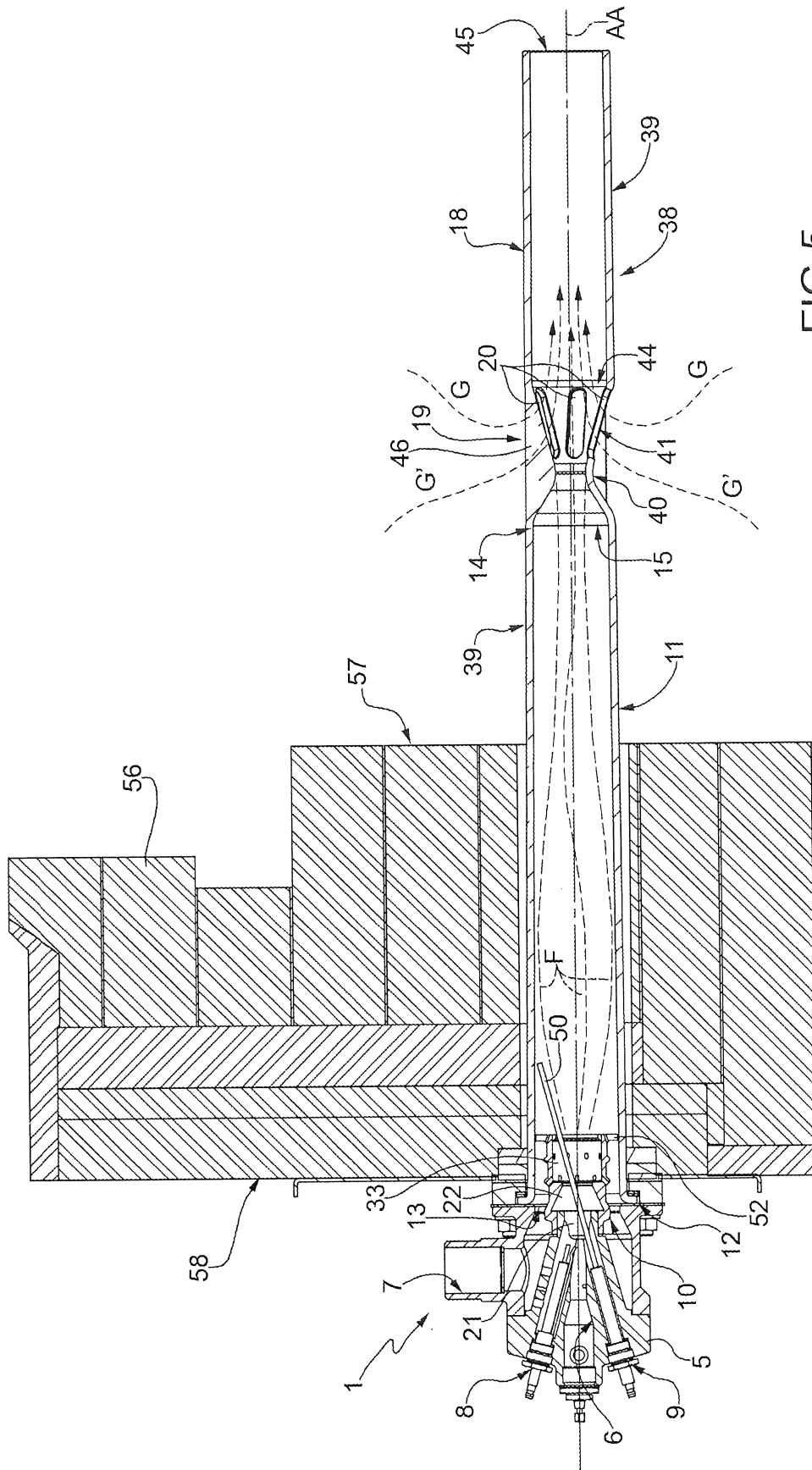
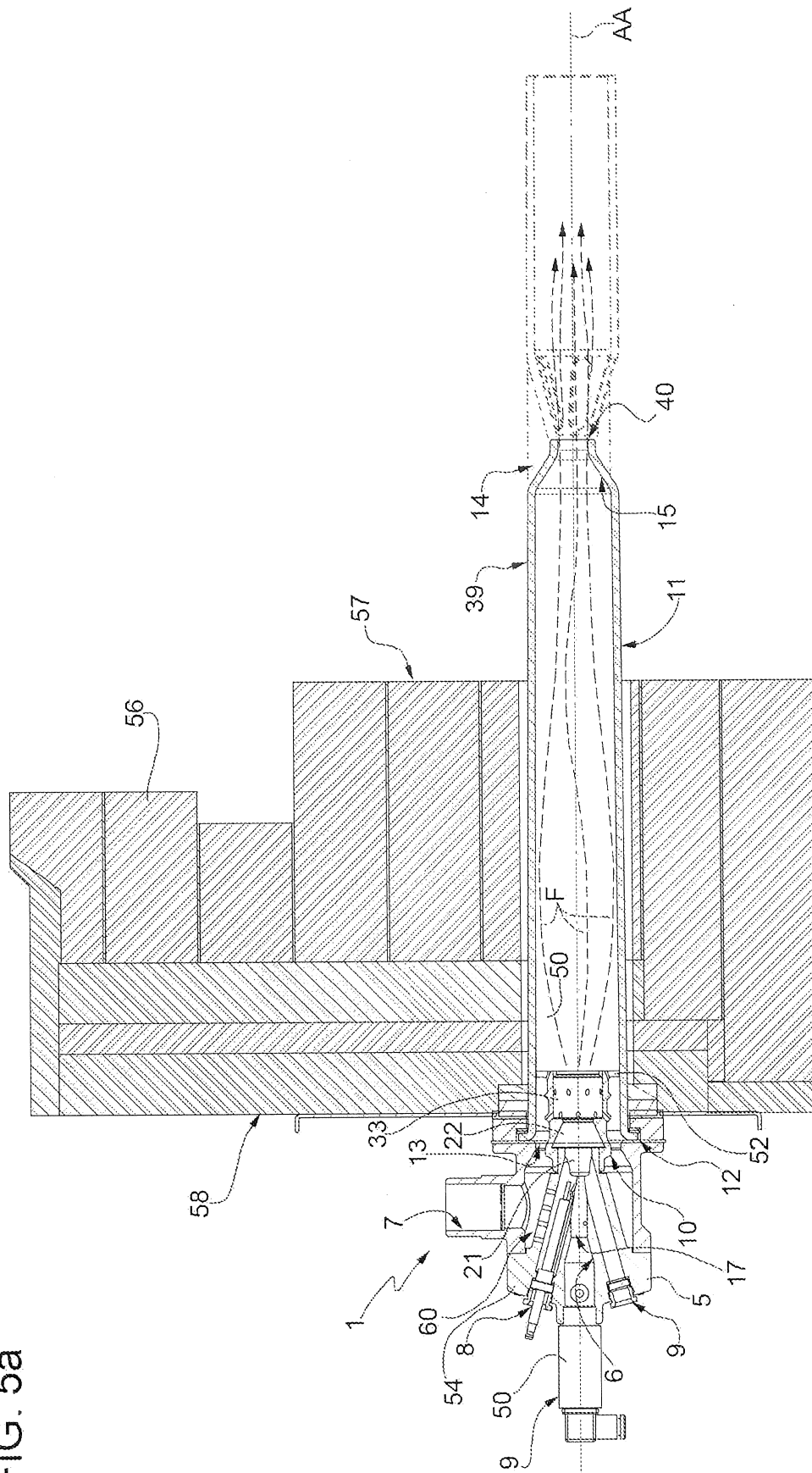


FIG.5

FIG. 5a



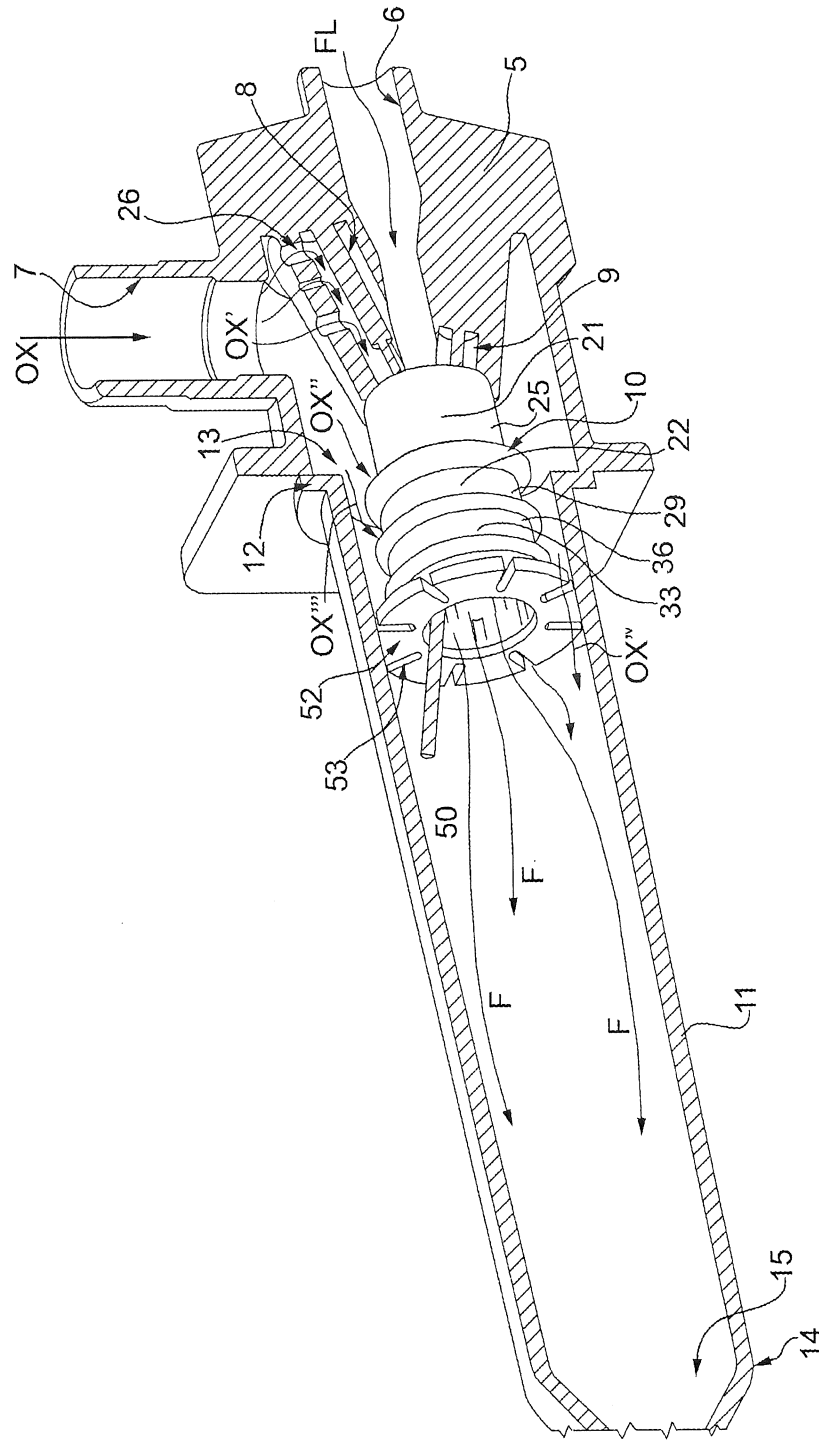
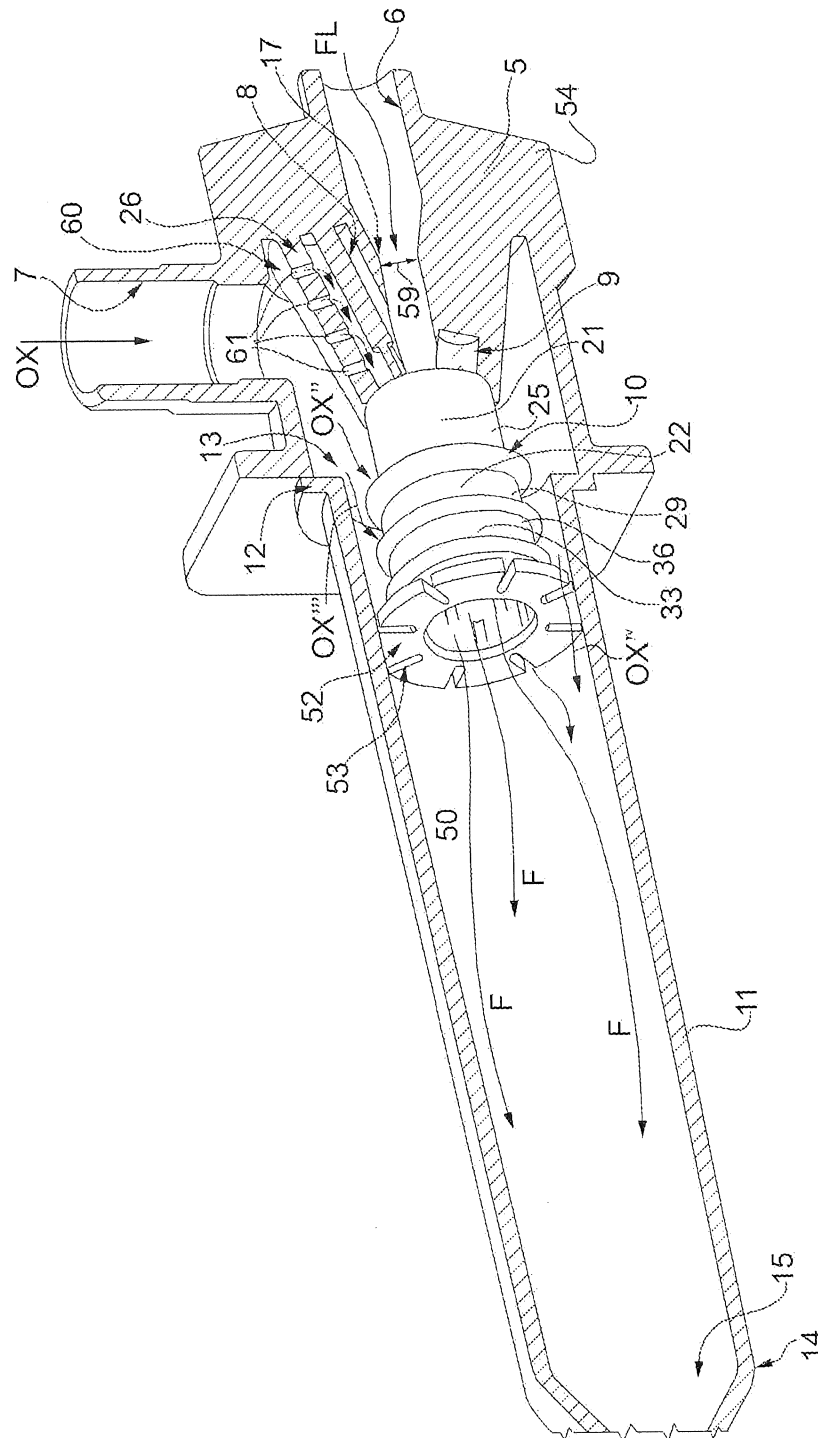


FIG. 6

FIG. 6a



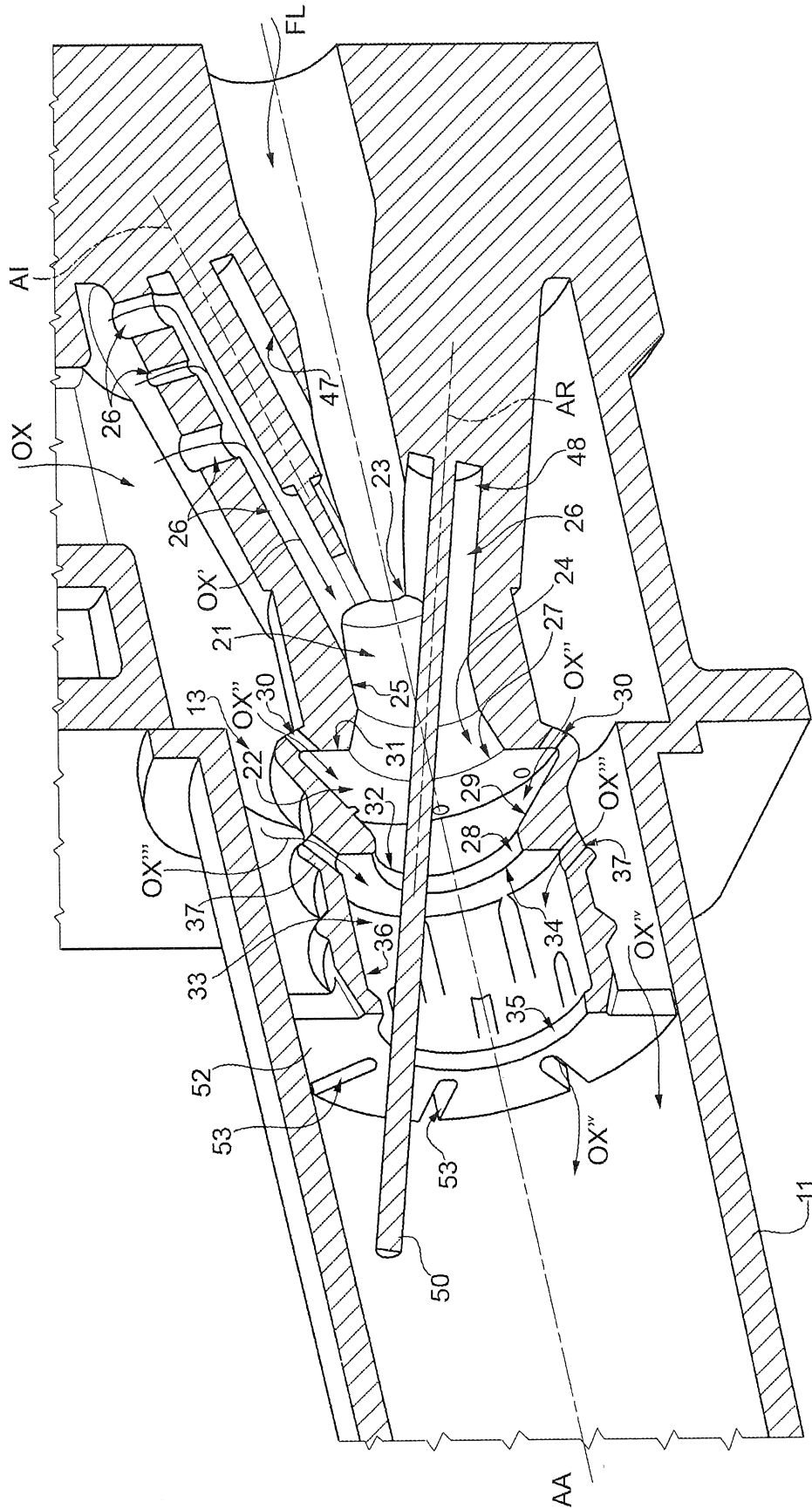
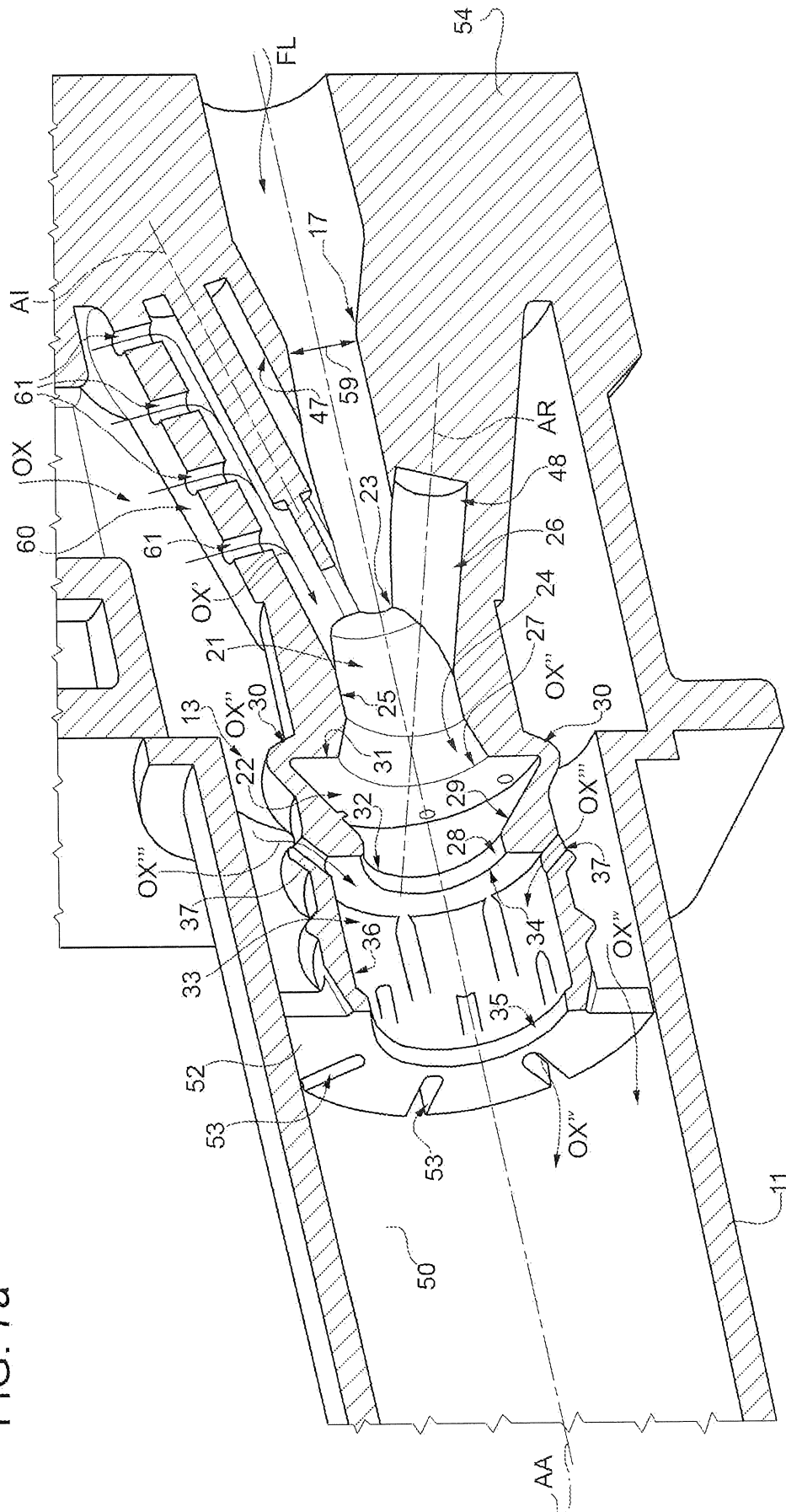


FIG. 7a



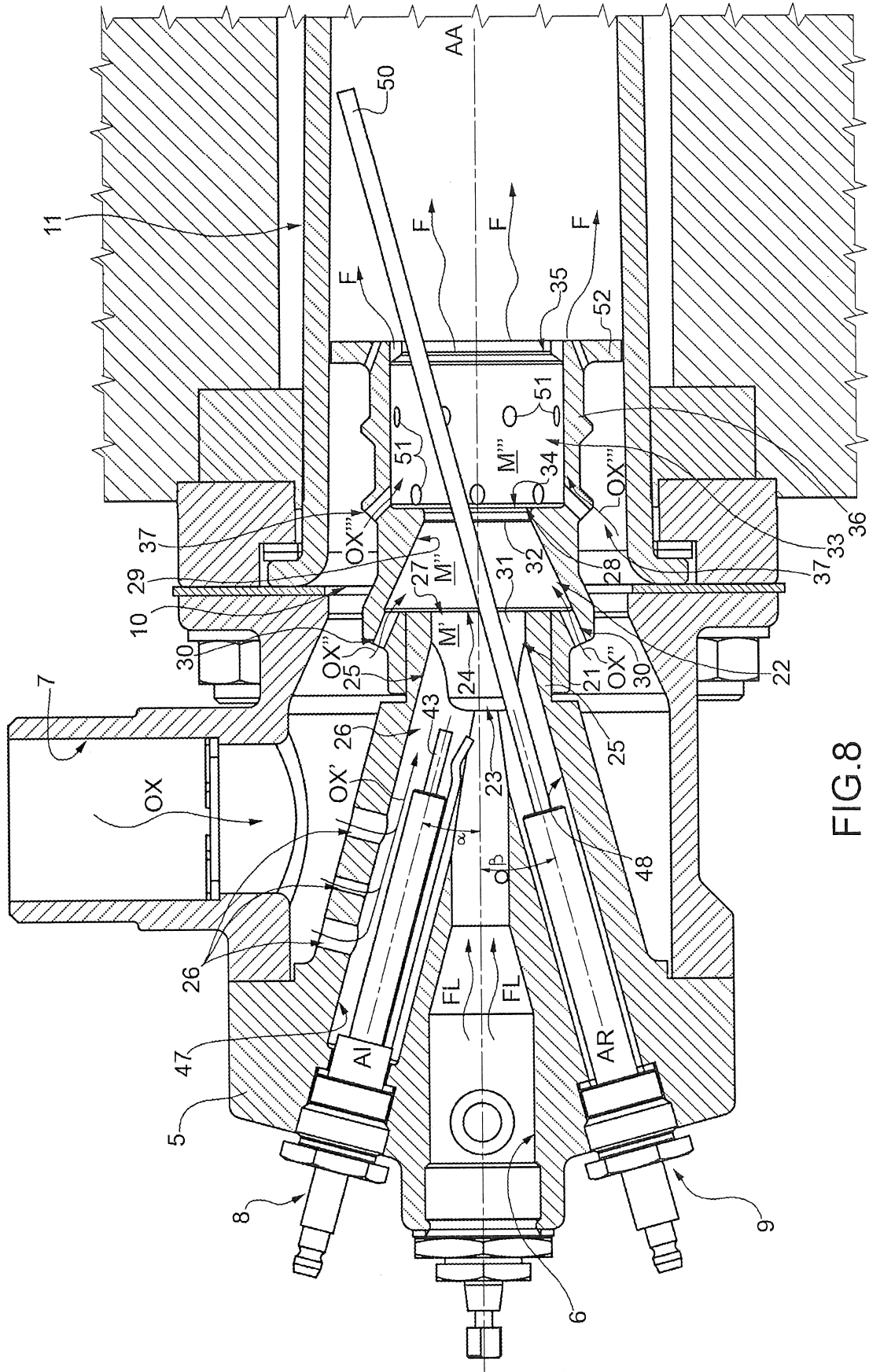
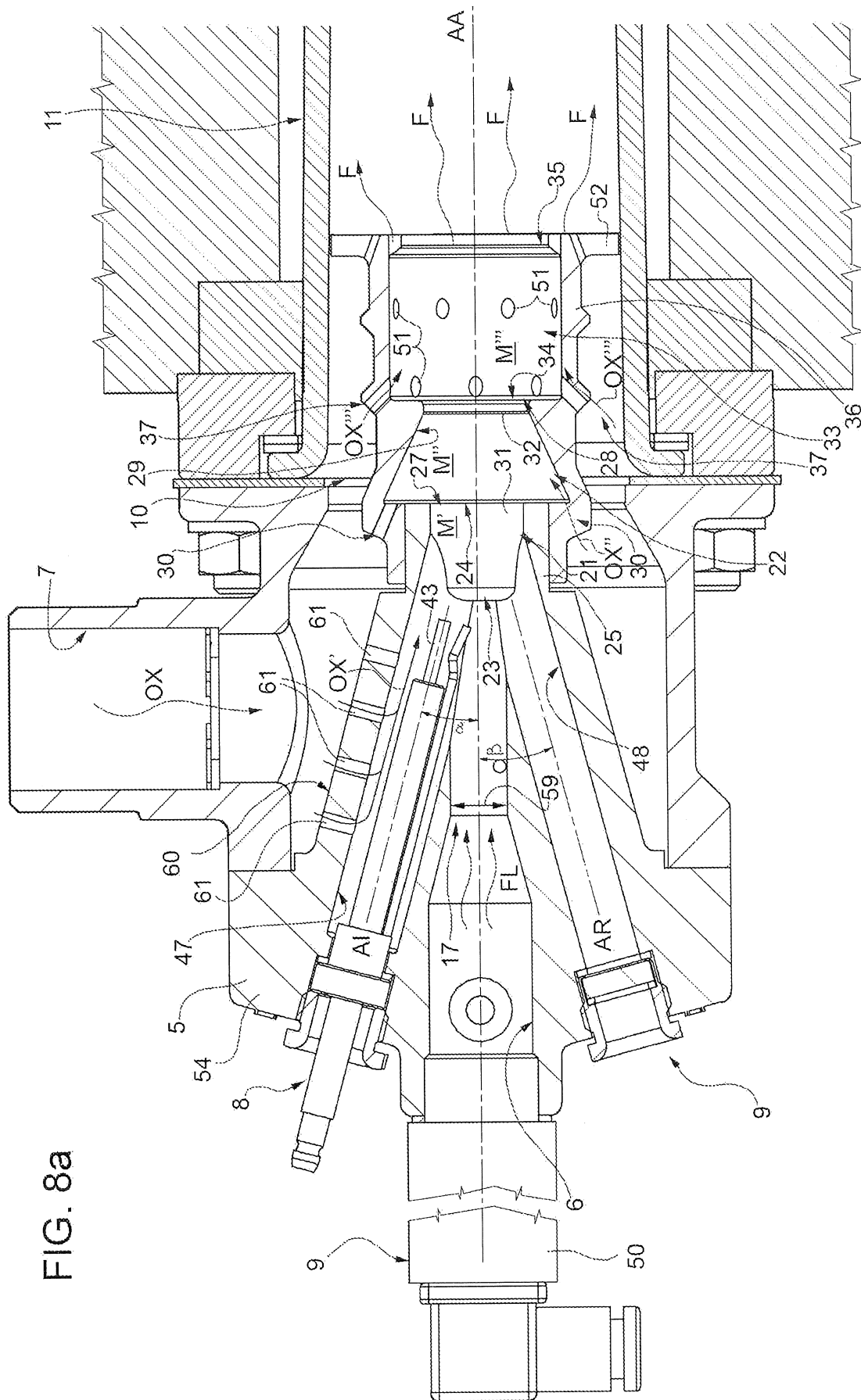


FIG. 8



உள்ளே

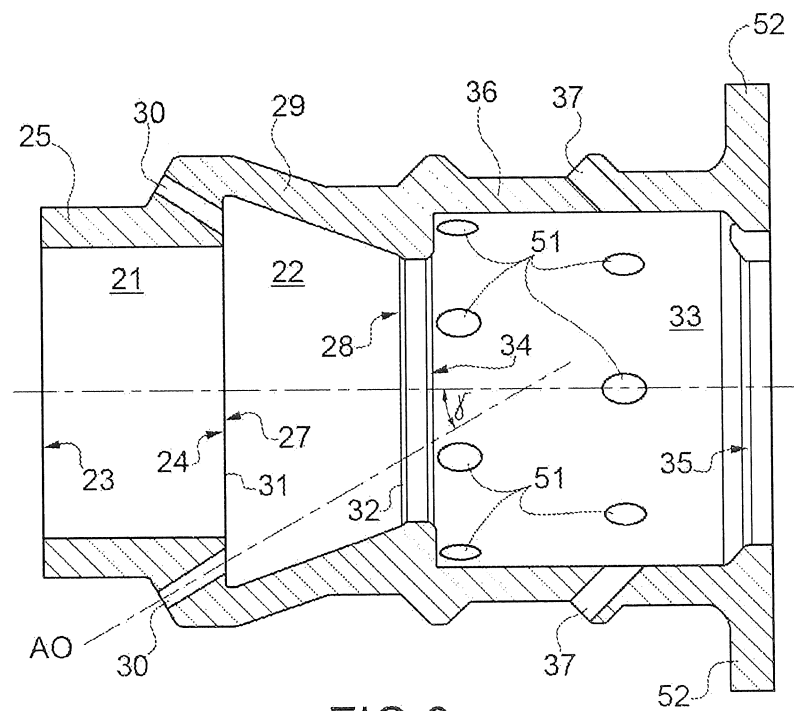


FIG. 9

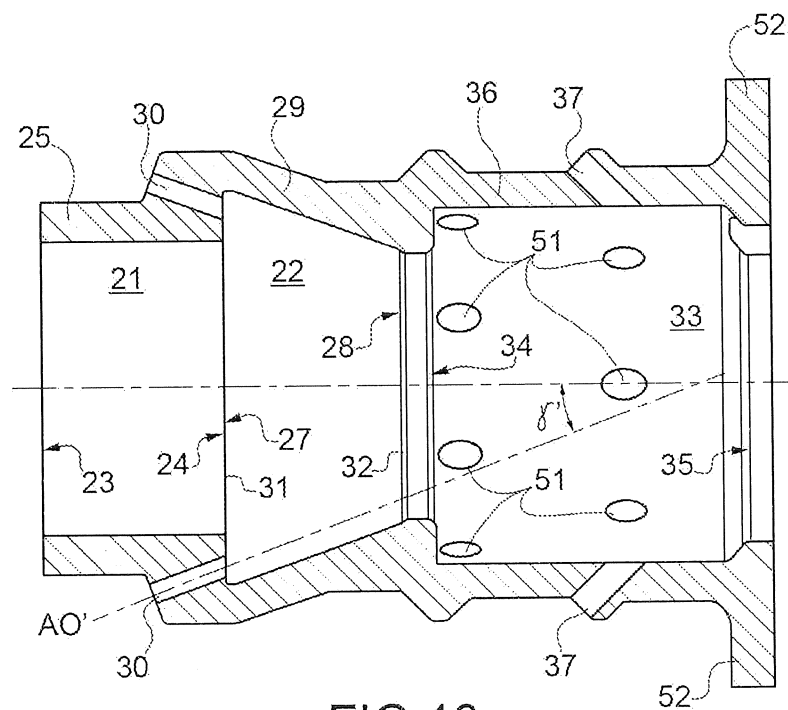


FIG. 10

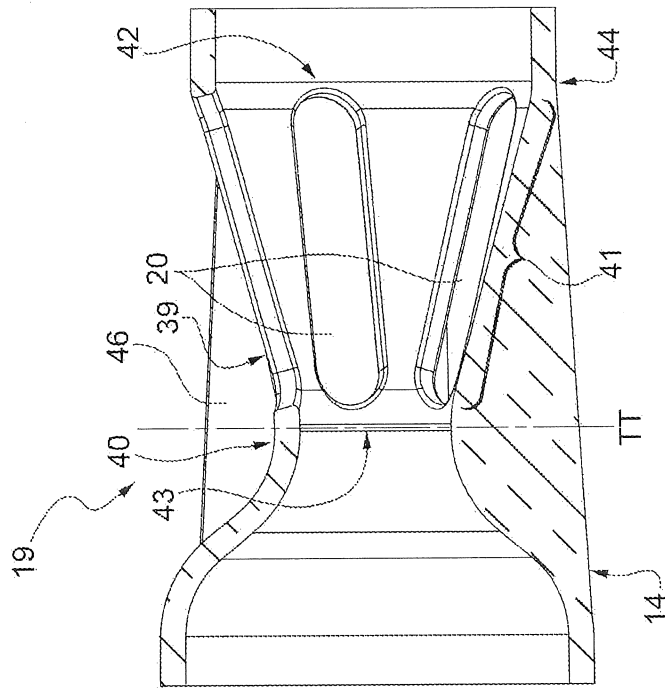


FIG. 12

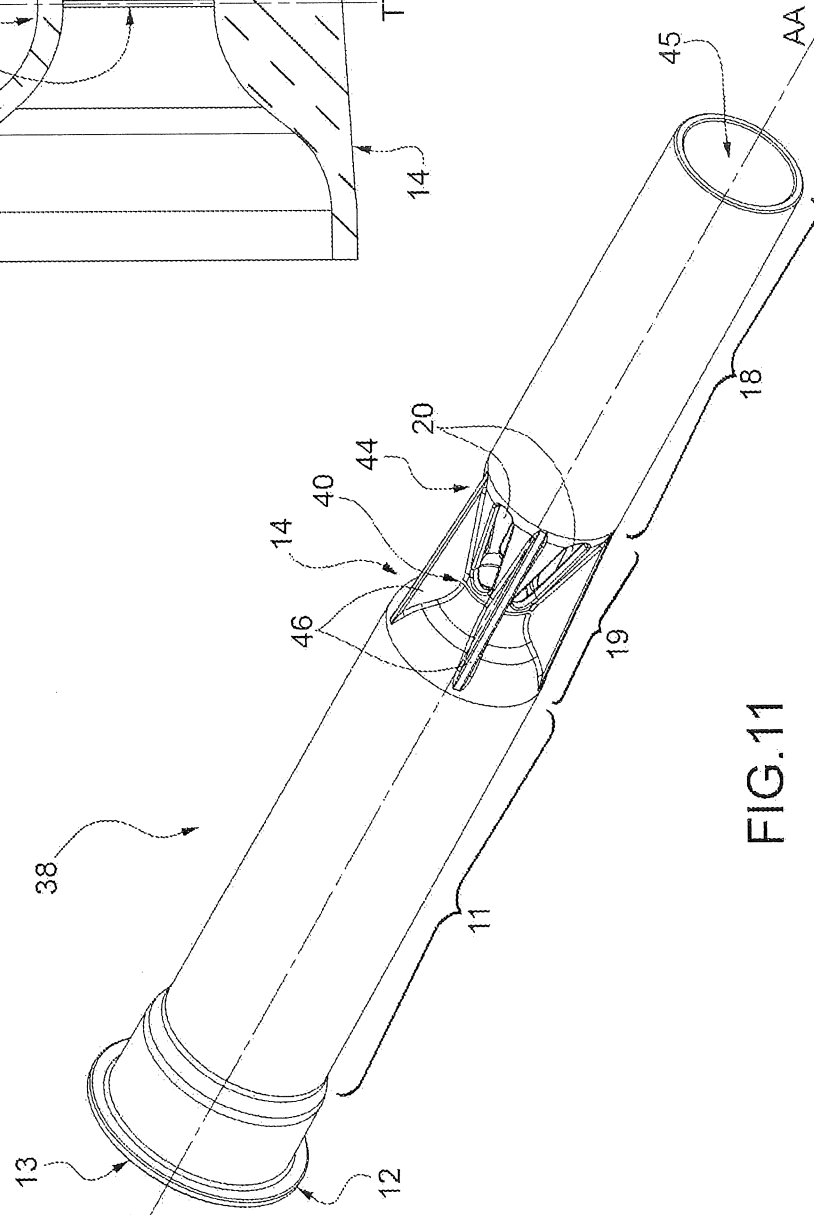


FIG. 11

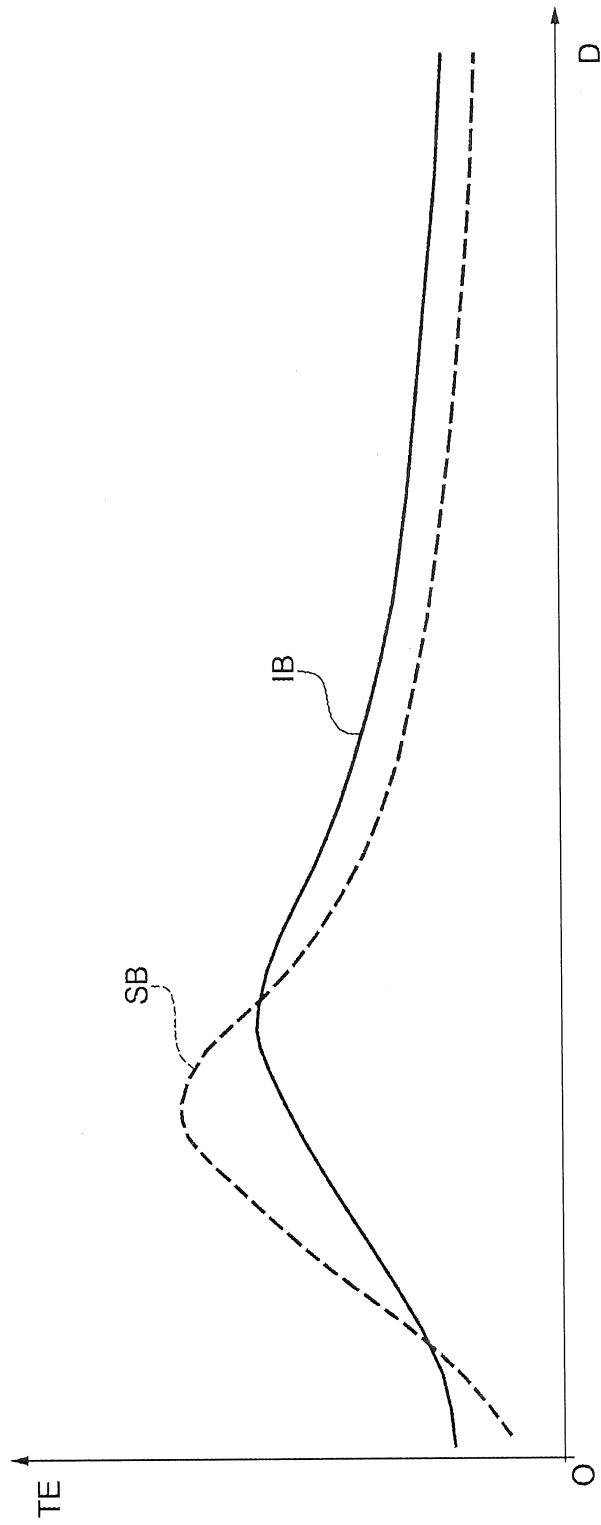


FIG.13

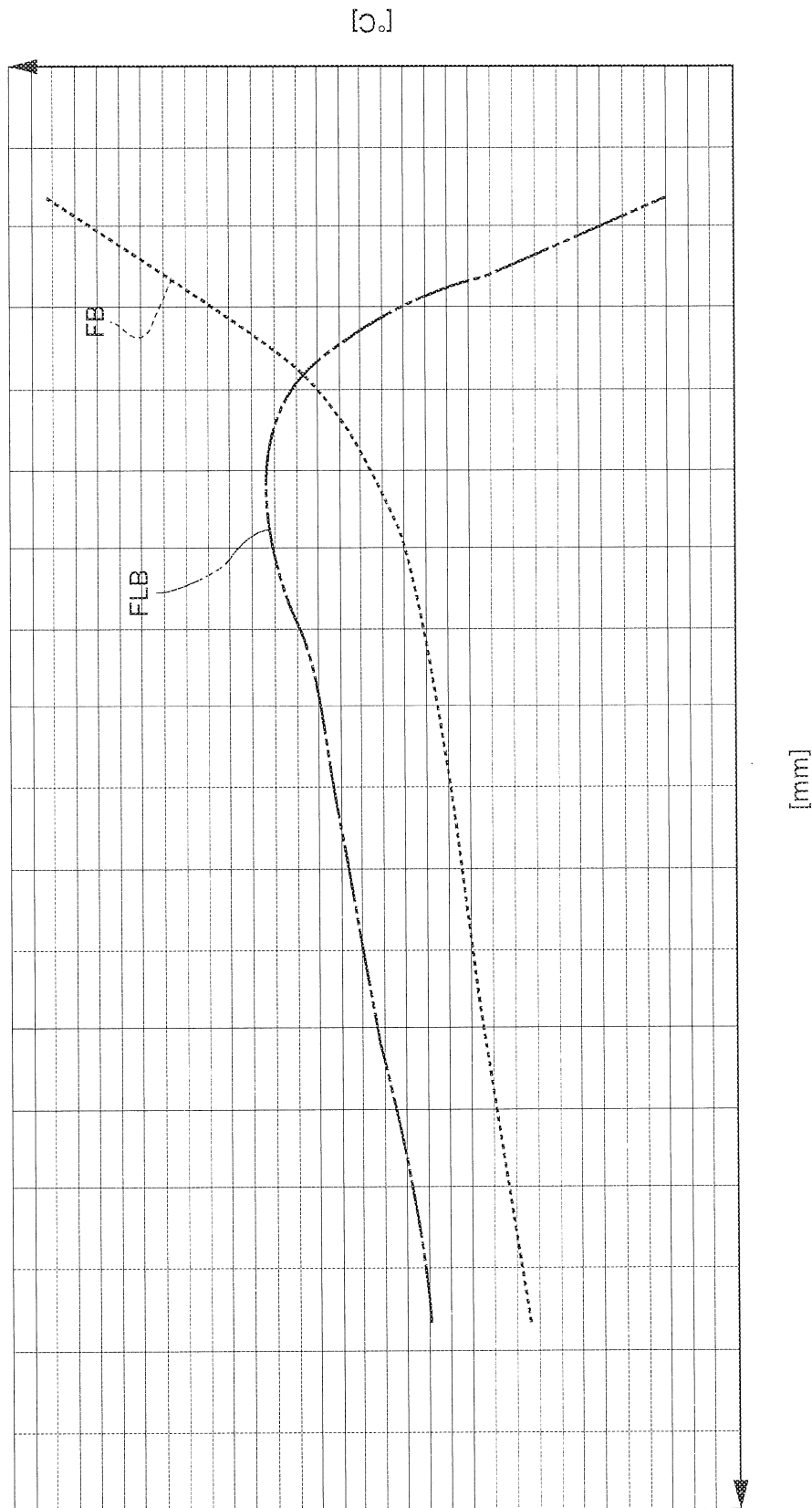


FIG. 13a