



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0050009

(51)^{2020.01} **B08B 7/00; B08B 9/027; B08B 9/043; (13) B**
B08B 9/023

(21) 1-2022-02714

(22) 28/10/2020

(86) PCT/US2020/057698 28/10/2020

(87) WO/2021/091741 14/05/2021

(30) 16/676,922 07/11/2019 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) General Electric Technology GmbH (CH)

Brown Boveri Strasse 8, 5400 Baden, Switzerland

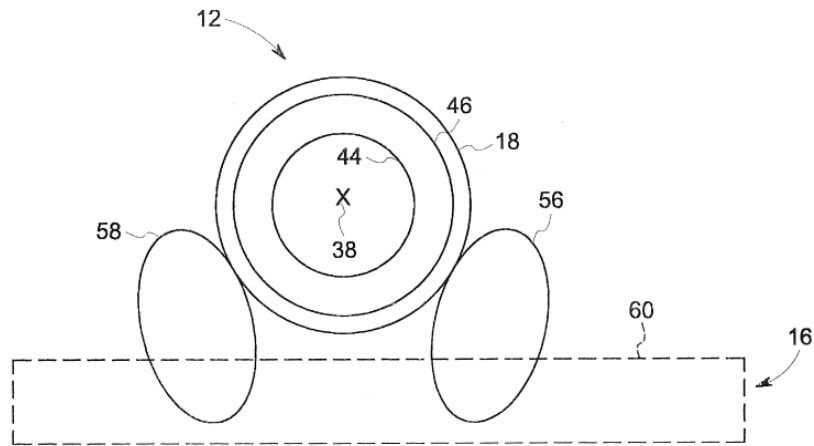
(72) Allan FERRY (US); Ronald KONOPACKI (US).

(74) Công ty TNHH Banca (BANCA)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH ỐNG

(21) 1-2022-02714

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống làm sạch ống. Hệ thống này bao gồm vỏ bọc (28), máy phát tia laze (14), và cơ cấu dẫn động (16). Vỏ bọc tiếp nhận ống. (12) Máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc và có tác dụng cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt của ống. Cơ cấu dẫn động có tác dụng dịch chuyển ống tương đối về phía máy phát tia laze (14) trong khi đang quay ống (12) quanh trục dọc của ống, tức là, ống (12) dịch chuyển theo chuyển động xoắn ốc về phía máy phát tia laze.



HÌNH 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc sản xuất các thành phần của lò hơi, và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống và phương pháp làm sạch ống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hầu hết ống/đường ống được sử dụng trong quá trình chế tạo lò hơi, ví dụ, sản xuất các chi tiết gia nhiệt chẳng hạn như vách hơi, ống nối tắt, chi tiết chèn và/hoặc khớp nối ống chính, yêu cầu phải làm sạch bề mặt ngoài của ống trước khi sử dụng trong một hoặc nhiều quá trình chế tạo, ví dụ, hàn, uốn, rèn khuôn, phân nhánh, v.v. Cụ thể, hầu hết ống được bảo quản ở các lô/bãi bên ngoài nằm tại và/hoặc ở gần địa điểm chế tạo lò hơi. Nhiều ống được bảo quản trong những điều kiện như vậy sẽ tích tụ rỉ sét, bụi bẩn và/hoặc các vật chất khác mà có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình chế tạo lò hơi. Trong khi một số nhà sản xuất ống phủ các bề mặt của ống bằng vật chất bảo vệ, ví dụ, dầu và/hoặc sáp, nhưng nhiều vật chất như vậy cũng có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình chế tạo lò hơi.

Một cách tiếp cận phổ biến để làm sạch ống trước khi sử dụng trong quá trình chế tạo lò hơi là phương pháp phun bi, phương pháp này thường bao gồm bước đẩy các hạt kim loại nhỏ, cát, hoặc các chất thô cứng và/hoặc mài mòn khác, vào bề mặt của ống thông qua khí nén hoặc phương tiện khác. Tuy nhiên, phương pháp phun bi thường yêu cầu các nắp chụp đầu ống phải được lắp và tháo theo cách thủ công ra khỏi các đầu hở của đoạn ống để giảm thiểu cơ hội xâm nhập của các hạt vào bên trong của đoạn ống. Tuy nhiên, việc lắp và tháo các nắp chụp đầu ống theo cách thủ công là một quá trình tốn thời gian. Hơn nữa, phương pháp phun bi cũng thường loại bỏ tất cả thông tin nhận dạng vật liệu ra khỏi ống.

Do đó, cần phải có một hệ thống và phương pháp cải tiến để làm sạch ống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, hệ thống làm sạch ống được đề xuất. Hệ thống này bao gồm: vỏ bọc, máy phát tia laze, và cơ cấu dẫn động. Vỏ bọc tiếp nhận ống. Máy phát tia laze được bố trí ở trong vỏ bọc và có tác dụng cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt

của ống. Cơ cấu dẫn động có tác dụng dịch chuyển ống tương đối so với máy phát tia laze.

Theo phương án khác của sáng chế, phương pháp làm sạch ống được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước tiếp nhận ống tại vỏ bọc; dịch chuyển ống bên trong vỏ bọc tương đối so với máy phát tia laze thông qua cơ cấu dẫn động, và cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt của ống thông qua máy phát tia laze.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, hệ thống làm sạch ống được đề xuất. Hệ thống bao gồm máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc và có tác dụng cắt bỏ vật chất có trên bề mặt ngoài của ống; và băng tải có ít nhất hai bánh tải có tác dụng tạo ra chuyển động của một điểm trên bề mặt ngoài theo hướng xoắn ốc tương đối so với máy phát tia laze sao cho máy phát tia laze loại bỏ vật chất ra khỏi phần lớn bề mặt ngoài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ việc đọc phần mô tả sau đây về các phương án không giới hạn, với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là sơ đồ giản lược minh họa biên dạng bên của hệ thống làm sạch ống, theo phương án của sáng chế;

Hình 2 là sơ đồ giản lược minh họa hình chiếu nhìn từ phía trước được nâng lên của hệ thống thuộc Hình 1, theo phương án của sáng chế;

Hình 3 là sơ đồ giản lược minh họa hình biên dạng bên của ống để sử dụng trong hệ thống thuộc Hình 1, theo phương án của sáng chế;

Hình 4 là sơ đồ giản lược minh họa hình chiếu nhìn từ phía trước của ống thuộc Hình 3, theo phương án của sáng chế;

Hình 5 là sơ đồ giản lược minh họa cơ cấu dẫn động của hệ thống thuộc Hình 1, theo phương án của sáng chế;

Hình 6 là sơ đồ giản lược minh họa chuyển động xoắn ốc của ống khi được tác động bởi cơ cấu dẫn động thuộc Hình 5, theo phương án của sáng chế;

Hình 7 là sơ đồ giản lược minh họa sự cắt bỏ vật chất trên ống bằng máy phát tia laze của hệ thống thuộc Hình 1, theo phương án của sáng chế;

Hình 8 là sơ đồ giản lược minh họa biên dạng bên của một phương án khác của hệ thống thuộc Hình 1, theo phương án của sáng chế;

Hình 9 là sơ đồ giản lược khác minh họa biên dạng bên của hệ thống thuộc Hình 8, theo phương án của sáng chế; và

Hình 10 là sơ đồ giản lược minh họa hình chiếu nhìn từ phía trước được nâng lên của hệ thống thuộc Hình 8, theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc tham chiếu sẽ được thực hiện chi tiết bên dưới đối với các phương án làm mẫu của sáng chế, các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Bất cứ khi nào có thể, các ký tự tham chiếu giống nhau được sử dụng xuyên suốt các hình vẽ đều đề cập đến các bộ phận tương tự hoặc giống nhau, mà không có mô tả trùng lặp.

Như được sử dụng ở trong bản mô tả này, các thuật ngữ “về cơ bản”, “nói chung”, và “khoảng” biểu thị các điều kiện nằm trong phạm vi các sai số trong sản xuất và lắp ráp có thể đạt được một cách hợp lý, tương đối so với các điều kiện mong muốn lý tưởng phù hợp để đạt được mục đích thiết thực của thành phần hoặc cụm chi tiết. Như cũng được sử dụng ở trong bản mô tả này, các thuật ngữ “ở phía ngược dòng” và “ở phía xuôi dòng”, mô tả vị trí và/hoặc thứ tự của các bộ phận trên, và/hoặc các giai đoạn của dây chuyền lắp ráp/hệ thống băng tải theo hướng xác định thứ tự của đối tượng đi qua dây chuyền lắp ráp/hệ thống băng tải gặp phải các bộ phận và/hoặc các giai đoạn này. Như cũng được sử dụng ở trong bản mô tả này, thuật ngữ “tiếp xúc nhiệt” có nghĩa là các đối tượng được tham chiếu ở gần nhau sao cho nhiệt/nhiệt năng có thể truyền giữa chúng. Như được sử dụng ở trong bản mô tả này, thuật ngữ “được ghép nối điện”, “được kết nối điện”, và “giao tiếp điện” có nghĩa là các bộ phận tham chiếu được kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp sao cho dòng điện, hoặc phương tiện giao tiếp khác, có thể chạy từ bộ phận này sang bộ phận khác. Việc kết nối có thể bao gồm việc kết nối dẫn điện trực tiếp, tức là, không có phần tử điện dung, cảm ứng hoặc hoạt động xen giữa, kết nối cảm ứng, kết nối điện dung, và/hoặc bất kỳ kết nối điện phù hợp nào khác. Các thành phần xen giữa có thể có mặt. Thuật ngữ “thời gian thực”, như được sử dụng ở trong bản mô tả này, có nghĩa là mức độ phản hồi xử lý mà người dùng cảm nhận được là đủ ngay lập tức hoặc cho phép bộ xử lý theo kịp với quá trình bên ngoài. Ngoài ra, thuật ngữ “làm

sạch”, như được sử dụng ở trong bản mô tả này đối với vật chất trên bề mặt của ống và/hoặc đường ống, có nghĩa là loại bỏ vật chất đó ra khỏi bề mặt.

Ngoài ra, trong khi các phương án được bộc lộ ở trong bản mô tả này chủ yếu được mô tả liên quan đến việc làm sạch ống được sử dụng trong quá trình chế tạo lò hơi tương tự với quá trình chế tạo được bộc lộ trong đơn đăng ký sáng chế Hoa Kỳ số: 15/335,867, mà được đưa vào bản mô tả để tham chiếu toàn bộ nội dung của tài liệu này, cần phải hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể áp dụng được cho bất kỳ ứng dụng nào mà yêu cầu ống và/hoặc đối tượng khác cần phải được làm sạch vật chất.

Bây giờ, tham chiếu đến Hình 1 và 2, hệ thống 10 để làm sạch ống/đường ống 12 được thể hiện theo một phương án của sáng chế. Theo các phương án của sáng chế, hệ thống 10 bao gồm máy phát tia laze 14 (được quan sát tốt nhất trên các Hình 2 và 7) và cơ cấu dẫn động 16. Như sẽ được giải thích chi tiết hơn dưới đây, máy phát tia laze 14 có tác dụng cắt bỏ vật chất 18 (được quan sát tốt nhất trên các Hình 4 và 7) được bố trí trên bề mặt của ống 12, và cơ cấu dẫn động 16 có tác dụng dịch chuyển ống 12 tương đối so với máy phát tia laze 14. Như được sử dụng ở trong bản mô tả này, thuật ngữ “tương đối” đối với sự dịch chuyển của ống 12 và máy phát tia laze 14 có nghĩa là dịch chuyển tương đối giữa máy phát tia laze 14 và ống 12, ví dụ, ống 12 có thể dịch chuyển trong khi máy phát tia laze 14 vẫn đứng yên hoặc máy phát tia laze 14 có thể dịch chuyển trong khi ống 12 vẫn đứng yên. Theo các phương án của sáng chế, hệ thống 10 có thể còn bao gồm đầu dò 20, một hoặc nhiều bộ cảm biến 22 và 24, thiết bị đánh dấu 26, thiết bị chứa/vỏ bọc 28, lỗ thông hơi 30, và/hoặc bộ điều khiển 32 có ít nhất một bộ xử lý 34 và/hoặc thiết bị nhớ 36.

Tham chiếu ngắn gọn đến các Hình 3 và 4, theo các phương án của sáng chế, ống 12 có trục dọc 38 và một hoặc nhiều lỗ mở 40 và 42 mà định ra độ dài L. Như được thể hiện trên Hình 4, ống 12 có bề mặt trong/bên trong 44 và bề mặt ngoài/bên ngoài 46. Như được mô tả ở trên, trước khi được xử lý bởi hệ thống 10, ống 12 có thể đã tích tụ vật chất 18, ví dụ, lớp oxy hóa (ví dụ, rỉ sét), vảy cặn, lớp phủ bảo vệ, v.v. Trong khi Hình 4 minh họa vật chất 18 khi được bố trí trên bề mặt ngoài 46, nhưng cần phải hiểu rằng vật chất 18 cũng có thể được bố trí trên bề mặt trong 44. Như được minh họa thêm trên Hình 4, ống 12 có độ dày thành 48 được xác định bằng hiệu số giữa bán kính ngoài 50 và bán kính trong 52 của ống 12. Ống 12 cũng có đường kính/chiều rộng 54. Theo các phương án của sáng chế, ống 12 có thể được làm bằng nhiều loại vật chất khác nhau,

bao gồm nhưng không bị giới hạn với sắt, đồng, thiếc, chì, các hợp kim của chúng, chất dẻo và/hoặc sợi cacbon.

Tham chiếu lại các Hình 1 và 2, theo các phương án của sáng chế, cơ cấu dẫn động 16 có thể là băng tải mà có ít nhất hai bánh tải 56 và 58 mà có thể được gắn vào kết cấu đỡ 60. Tham chiếu ngắn gọn đến các Hình 5 và 6, trong các phương án này, các bánh tải 56 và 58 (Hình 5) có thể có tác dụng thực hiện chuyển động của điểm 62 (Hình 6) được bố trí trên bề mặt ngoài 46 theo hướng xoắn ốc tương đối so với máy phát tia laze 14 (các Hình 1, 2 và 6). Ví dụ, theo các phương án của sáng chế, các bánh tải 56 và 58 có thể nghiêng so với kết cấu đỡ 60 và/hoặc quay theo các hướng giống (hoặc khác) nhau để thực hiện chuyển động về phía trước và/hoặc chuyển động quay của ống 12 quanh trục dọc 38 của ống 12. Như sẽ được hiểu rằng, điểm 62 được thể hiện trên Hình 6 dưới dạng những quả cầu đặc và quả cầu đứt đoạn trong đó các quả cầu đặc biểu thị điểm 62 ở một phía của ống 12 hướng ra ngoài tờ hình vẽ và trong đó các quả cầu đứt đoạn biểu thị điểm 62 ở một phía của ống 12 hướng vào trong tờ hình vẽ. Hơn nữa, cần phải hiểu rằng ống 12 được minh họa trên Hình 6 với đường viền đứt đoạn để biểu thị các ranh giới của đường xoắn ốc của điểm 62 khi ống 12 được dịch chuyển bởi băng tải 16. Nói cách khác, trong khi Hình 6 dường như thể hiện rằng điểm 62 chuyển động dọc theo ống 12, cần hiểu rằng điểm 62 chuyển động với ống 12 và đường xoắn ốc được minh họa của điểm 62 là do chuyển động quay của ống 12 quanh trục dọc 38 của nó khi ống 12 được dịch chuyển về phía máy phát tia laze 14 bằng băng tải 16. Nói cách khác, Hình 6 minh họa sự chuyển động của điểm 62 tương đối so với máy phát tia laze 14.

Tham chiếu đến Hình 7, theo các phương án của sáng chế, máy phát tia laze 14 cắt bỏ vật chất 18 bằng cách hướng chùm tia/năng lượng 64 vào bề mặt ngoài 46 của ống 12 sao cho một phần đáng kể của chùm tia 64 bị hấp thụ bởi vật chất 18, do đó, có thể làm cho vật chất 18 hóa hơi và/hoặc chuyển hóa thành plasma. Tốt hơn là, sự hóa hơi và/hoặc sự chuyển hóa của vật chất 18 thành plasma có thể tạo ra các sóng xung kích mà làm nứt và/hoặc phân hủy vật chất 18 trên bề mặt 46 của ống 12. Tốt hơn là, theo các phương án mà ống 12 được làm bằng vật liệu phản xạ, ví dụ, đồng, chùm tia 64 được ngăn chặn không cắt bỏ các phần của ống 12 ở bên dưới vật chất phân lớp 18 do đặc tính phản xạ của ống 12, một khi vật chất 18 đã được làm sạch ra khỏi ống 12, thì phân tán và/hoặc phản xạ chùm tia 64. Nói cách khác, theo các phương án của sáng chế, máy phát tia laze 14 chỉ cắt bỏ vật chất 18. Như vậy, theo các phương án của sáng chế, máy

phát tia laze 14 có thể tạo ra chùm tia 64 có chiều rộng bằng khoảng bốn (4) inch (tương đương 10,16 m) và/hoặc tốc độ loại bỏ vật chất 18 là khoảng ba mươi (30) giây/ft² (tương đương xấp xỉ 0,032 giây/cm²). Theo đó, theo một số phương án, máy phát tia laze 14 có thể theo loại 1000-watt và/hoặc ở bước sóng tia cực tím hoặc tia hồng ngoại. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng, theo các phương án mà ống 12 được làm bằng vật liệu không phản xạ, các cách điều khiển khác có thể được sử dụng để xác định liệu khi nào thì dừng chùm tia 64 để không làm hỏng ống 12, ví dụ, máy dò vật liệu có thể xác định liệu khi nào chùm tia 64 đã bắt đầu cắt bỏ các phần (vật liệu tạo thành) ống 12, thay vì chỉ cắt bỏ vật chất 18 ở bên ngoài của ống 12.

Theo các phương án của sáng chế, hệ thống 10 còn có thể bao gồm thiết bị hút 66 được bố trí tại và/hoặc gần điểm tiếp xúc giữa chùm tia 64 và ống 12 và có tác dụng hút vật chất được hóa hơi 18 và/hoặc plasma.

Trong khi ví dụ nêu trên đã bộc lộ chuyển động xoắn ốc của ống 12 đối với máy phát tia laze 14, nhưng cần phải hiểu rằng các phương án khác có thể sử dụng các chuyển động khác. Ví dụ theo các phương án của sáng chế, cơ cấu dẫn động 16 có thể có chuyển động khác. Ví dụ theo các phương án của sáng chế, cơ cấu dẫn động 16 hiểu rằng các phương án khác có thể sử dụng các e 14 của ngôi nhà. Hơn nữa, trong khi cơ cấu dẫn động 16 đã dịch chuyển ống 12 trong ví dụ nêu trên, nhưng cần phải hiểu rằng, theo các phương án khác, cơ cấu dẫn động 16 có thể dịch chuyển máy phát tia laze 14, ví dụ, cơ cấu dẫn động 16 có thể là một hoặc nhiều cánh tay di động có khả năng tiếp cận tất cả các phần của ống 12 mà được gắn máy phát tia laze 14, đầu dò 20, bộ cảm biến 22 và 24 và/hoặc thiết bị đánh dấu 26.

Tham chiếu lại các Hình 1 và 2, theo các phương án của sáng chế, máy phát tia laze 14 có thể được bố trí bên trong thiết bị chứa 28 mà ngăn chặn vật chất bị hóa hơi và/hoặc được cắt bỏ 18, mà không bị thu gom bởi thiết bị hút 66, khỏi xâm nhập vào bầu không khí xung quanh. Như được thể hiện trên Hình 1, lỗ thông hơi 30 được bố trí trong thiết bị chứa 28 và có tác dụng thông hơi/dẫn vật chất được hóa hơi 18 ra khỏi môi trường xung quanh ngay lập tức và/hoặc đến thiết bị xử lý để xử lý và/hoặc lưu trữ vật chất được hóa hơi 18. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị chứa 28 có thể là buồng được làm kín mít. Theo một số phương án của sáng chế, đoạn ống 12 đơn lẻ có thể được nạp vào trong thiết bị chứa 28 tại một thời điểm, ví dụ, hệ thống 10 xử lý một (1) ống

12 tại một thời điểm. Tuy nhiên, theo các phương án khác, hệ thống 10 có thể xử lý nhiều đoạn ống 12 cùng một lúc.

Theo các phương án của sáng chế, đầu dò 20 có thể có tác dụng xác định một hoặc nhiều vật liệu cấu thành nên ống 12. Ví dụ, theo các phương án của sáng chế, đầu dò 20 có thể là thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze (“LIBS”- laser induced breakdown spectroscopy) mà sử dụng các xung laze ngắn để tạo ra plasma cực nhỏ từ vật liệu đang được phân tích. Như sẽ được hiểu, plasma phát ra ánh sáng với các đỉnh phổ riêng biệt mà có thể được ước lượng bằng máy dò quang phổ/ICCD để xác định một hoặc nhiều vật liệu tạo thành plasma. Theo các phương án của sáng chế, đầu dò 20 có thể là thiết bị huỳnh quang tia X (“XRF”- x-ray fluorescence).

Theo các phương án mà đầu dò 20 là thiết bị quang phổ phá vỡ cảm ứng bằng laze, đầu dò 20 có thể được bố trí ở phía xuôi dòng của máy phát tia laze 14 sao cho đầu dò 20 có thể hóa hơi một lượng nhỏ bề mặt 46 sau khi mới được làm sạch vật chất 18 bằng máy phát tia laze 14. Theo các phương án của sáng chế, đầu dò 20 cũng có thể được bố trí bên trong thiết bị chứa 28.

Theo các phương án của sáng chế, ít nhất một trong số các bộ cảm biến 22 và 24 có thể có tác dụng đo độ dày thành 48 (Hình 4), bán kính trong 52 và/hoặc bán kính ngoài 50, độ dài L của ống 12, độ cứng của ống 12 (ví dụ, xác minh hợp kim ferit đã được tôi) và/hoặc các đặc tính khác của ống 12. Theo các phương án này, các bộ cảm biến 22 và 24 có thể bao gồm bộ cảm biến siêu âm, bộ cảm biến dòng điện xoáy, bộ cảm biến tia X, và/hoặc máy ảnh quang học. Theo các phương án của sáng chế, các bộ cảm biến 22 và/hoặc 24 có thể được bố trí ở bên trong thiết bị chứa 28, ví dụ, bộ cảm biến 22, và/hoặc được bố trí ở bên ngoài thiết bị chứa 28, ví dụ, bộ cảm biến 24. Theo các phương án của sáng chế, môi trường, tức là là, bề nước và/hoặc gel, có thể được sử dụng kết hợp với bộ cảm biến siêu âm để cải thiện sự truyền dẫn của các sóng âm qua ống 12. Theo các phương án này, máy phân phối có thể phân phối gel và/hoặc chất lỏng lên trên bề mặt của ống 12 để ghép nối bộ cảm biến 24 với bề mặt của ống 12.

Như được minh họa tiếp nữa trên Hình 1, thiết bị đánh dấu 26 có thể hoạt động để đánh dấu ống 12, sau khi đã được làm sạch bằng máy phát tia laze 14, với một hoặc nhiều dấu mà tương ứng với thông tin đặc tính, tức là là, thông tin về các đặc tính của ống 12, ví dụ, vật liệu cấu thành nên ống 12, độ dày thành 48 của ống 12, bán kính trong

52 và/hoặc bán kính ngoài 50 của ống 12, độ dài L của ống 12, độ cứng của ống 12, nhà cung cấp/nhà sản xuất ống 12, số đơn đặt hàng, số nhiệt, số đặt hàng của cửa hàng, số lô, số theo dõi vận chuyển mục đích sử dụng ống, ví dụ, vách hơi, ..., và/hoặc các đặc tính khác. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đánh dấu 26 có thể bao gồm máy in phun laze (và/hoặc bất kỳ loại máy in phun nào khác), máy đánh khắc đột, máy in truyền nhiệt ("TTO"-thermal transfer overprinter), máy in và dán nhãn, máy đánh dấu bằng laze, và/hoặc thiết bị khác có khả năng in dấu thông tin về các đặc tính của ống 12 lên trên ống 12. Theo các phương án của sáng chế, thông tin về đặc tính có thể ở dưới dạng mã vạch một chiều (1D) và/hoặc hai chiều (2D), số seri, văn bản có thể đọc được bởi con người và/hoặc các dạng mã hóa khác. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đánh dấu 26 có thể lặp lại các dấu tại các khoảng cách đã được xác định trước trên ống 12 dọc theo trục dọc 38 để gia tăng cơ hội là ít nhất một dấu sẽ còn lại ở trên một khu vực nhất định của ống 12 trong trường hợp ống 12 bị cắt. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đánh dấu 26 có thể được bố trí trên cánh tay di động như được thể hiện trên Hình 1.

Khi hoạt động, theo phương án của sáng chế, ống 12 được nạp lên trên cơ cấu dẫn động 16 và các nắp chụp đầu ống bất kỳ bọc/bịt các lỗ mở 40 và 42 (chưa được tháo ra) có thể được tháo ra. Sau đó, cơ cấu dẫn động 16 dịch chuyển ống 12 tương đối so với máy phát tia laze 14, ví dụ, về phía máy phát tia laze 14 trong khi đang quay ống 12 quanh trục dọc 38, tức là, ống 12 dịch chuyển theo chuyển động xoắn ốc về phía máy phát tia laze 14 giống như đường chuyền về phía trước trong môn bóng đá (kiểu Mỹ). Khi ống 12 đi ngang qua máy phát tia laze 14, chùm tia laze 64 được tạo ra bởi máy phát tia laze 14 làm sạch bề mặt ngoài 46 của ống 12 bằng cách chỉ cắt bỏ vật chất 18. Sau đó, vật chất được hóa hơi 18 được hút lên bởi thiết bị hút 66 và/hoặc lỗ thông hơi 30. Khi ống 12 tiếp tục đi xuống cơ cấu dẫn động 16, đầu dò 20 bao gồm thiết bị, ví dụ, máy phát tia laze và/hoặc thiết bị XRF, để kiểm tra phần đã được làm sạch gần đây của bề mặt 46 để xác định vật liệu cấu thành nên ống 12. Các bộ cảm biến 22 và/hoặc 24 sau đó có thể xác định/xác minh độ dày thành ống, độ dài, và/hoặc các đặc tính khác như được trình bày ở trên, của ống 12. Sau đó, thiết bị đánh dấu 26 có thể in các dấu lên ống 12 để truyền tải thông tin về đặc tính của ống như được thu thập/được xác định bởi đầu dò 20 và/hoặc các bộ cảm biến 22 và 24.

Hơn nữa, trong khi các Hình 1 và 2 thể hiện ống 12 khi đang vừa khít bên trong thiết bị chứa 28, tức là, thiết bị chứa 28 dài hơn so với ống 12, nhưng cần phải hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, thiết bị chứa 28 có thể ngắn hơn so với ống 12. Nói cách khác, theo các phương án của sáng chế, thiết bị chứa 28 có thể có tác dụng làm kín và chỉ xử lý một phần của ống 12 tại bất kỳ thời điểm cụ thể nào, ví dụ, thiết bị chứa 28 có thể từng bước xử lý các độ dài phụ của ống 12.

Ví dụ, bây giờ tham chiếu đến các Hình 8 đến 10, phương án của hệ thống 10 trong đó vỏ bọc/thiết bị chứa 28 ngắn hơn so với độ dài theo chiều dọc của ống 12 được thể hiện. Như sẽ được hiểu rằng, thiết bị chứa 28 đã được vẽ bằng những đường nét đứt trên Hình 9 để cung cấp góc nhìn vào phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28 này, và ống 12 đã được loại bỏ khỏi Hình 10 để tăng sự minh họa rõ ràng. Theo các phương án này, thiết bị chứa 28 có thể có một hoặc nhiều đệm bịt kín 100 (Hình 10), ví dụ, phần chắn bằng cao su và/hoặc chất dẻo, được bố trí xung quanh các lỗ mở 102 mà ống 12 đi qua. Tốt hơn là, các đệm bịt kín 100 có thể tiếp xúc với ống 12 để tạo ra đệm bịt kín với môi trường giữa phía bên trong 104 (được quan sát rõ nhất trên Hình 9) của vỏ bọc 28 và môi trường bên ngoài. Như sẽ được hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, các đệm bịt kín 100 có thể hạn chế luồng không khí giữa phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28 và môi trường bên ngoài. Theo một số phương án, các đệm bịt kín 100 có thể hạn chế luồng không khí giữa bề mặt ngoài của ống 12 và biên của các lỗ mở 102. Theo các phương án của sáng chế, các đệm bịt kín 100 có thể có dạng hình chữ nhật, hình cong và/hoặc hình dạng khác mà nói chung là tuân theo hình dạng của các lỗ mở 102 và/hoặc ống 12.

Như được minh họa thêm trên các Hình 8 đến 10, lỗ thông hơi 30 có thể được bố trí ở một phía của ống 12 thường đối diện với điểm mà tại đó chùm tia laze 64 tiếp xúc với ống 12. Như sẽ được hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, việc định vị lỗ thông hơi 30 theo cách này có thể hạn chế chùm tia 64 đi ra khỏi phía bên trong 104, do đó, có thể làm giảm nguy cơ chùm tia 64 sẽ vô tình tiếp xúc với người và/hoặc các đối tượng ở bên ngoài thiết bị chứa 28.

Như được minh họa tiếp trên các Hình 8 đến 10, theo các phương án của sáng chế, thiết bị chứa có thể có ống dẫn kiểm soát áp suất 106 mà có thể đưa vào và/hoặc loại bỏ không khí để điều áp và hoặc tạo ra chân không ở trong phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28 so với môi trường xung quanh. Như sẽ được hiểu rằng, ống dẫn kiểm soát áp

suất 106 có thể được sử dụng có (hoặc không có) lỗ thông hơi 30 và/hoặc thiết bị hút 66 để kiểm soát dòng chảy và/hoặc loại bỏ vật chất được hóa hơi 18 bên trong và/hoặc xuất phát từ phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28. Theo đó, theo các phương án của sáng chế, lỗ thông hơi 30, thiết bị hút 66 và/hoặc ống dẫn kiểm soát áp suất 106 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc 108 có tác dụng lọc vật chất được hóa hơi 18. Hơn nữa, theo các phương án của sáng chế, không khí đã được lọc có thể được sử dụng cho bước làm mát tiếp theo của máy phát tia laze 14, ống 12, và/hoặc phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28. Hơn nữa, theo các phương án trong đó chân không được tạo ra ở trong phía bên trong 104, đệm bịt kín 100 có thể nhỏ hơn một chút so với khoảng cách giữa ống 12 và các lỗ mở 102 để cho phép không khí từ môi trường bên ngoài đi vào phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28, mà theo các phương án của sáng chế, có thể đóng vai trò hạn chế dòng chảy của chất được hóa hơi 18 thoát ra khỏi phía bên trong 104 và đi vào trong môi trường bên ngoài. Nói cách khác, luồng không khí đi qua các lỗ mở 102 và đi vào phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28 ngăn chặn/hạn chế vật chất được hóa hơi 18 thoát ra khỏi thiết bị chứa 28 theo cách không mong muốn và/hoặc không kiểm soát được.

Ngoài ra, như được quan sát rõ nhất trên Hình 9, theo các phương án của sáng chế, các bề mặt trong 110 của thiết bị 28 có thể bao gồm vật liệu mà hấp thụ, bắt giữ và/hoặc tiêu tán chùm tia laze 64 để hạn chế năng lượng laze được phản xạ thoát ra khỏi phía bên trong 104 của thiết bị chứa 28. Ví dụ, theo các phương án của sáng chế, vật liệu có thể là: sơn tối màu hoặc đen mờ; các phần bị anot hóa tối màu hoặc đen của các bề mặt 110; cách vách ngăn hình vuông, hình lục giác và/hoặc hình dạng khác mà tạo thành kết cấu, ví dụ, dạng bánh tổ ong, để bắt các phần phản xạ; và/hoặc vật chất lỏng, rắn và/hoặc gel mà được hóa hơi có chủ đích trong khi đang hấp thụ năng lượng laze.

Ngoài ra, trong khi các phương án nêu trên đã minh họa việc loại bỏ vật chất 18 ra khỏi bề mặt ngoài 46 của ống 12, cần hiểu rằng theo các phương án khác, hệ thống 10 có thể có tác dụng loại bỏ vật chất ra khỏi bề mặt trong 44 của ống 12. Theo các phương án này, máy phát tia laze 14 có thể được bố trí ở trên cực/cánh tay mà được đặt bên trong ống 12 và cơ cấu dẫn động 16 có thể có tác dụng dịch chuyển hoặc máy phát tia laze 14 hoặc ống 12.

Cuối cùng, cũng nên hiểu rằng hệ thống 10 có thể bao gồm các thiết bị điện tử, phần mềm, bộ nhớ, bộ lưu trữ, các cơ sở dữ liệu, phần sụn, các máy trạng thái/logic, bộ

vi xử lý, các đường liên kết truyền thông, các màn hình hiển thị hoặc các giao diện người dùng dạng hình ảnh hoặc âm thanh khác, các thiết bị in, và bất kỳ giao diện đầu vào/đầu ra cần thiết nào khác để thực hiện các chức năng được mô tả ở trong bản mô tả này và/hoặc để đạt được các kết quả được mô tả ở trong bản mô tả này. Ví dụ, hệ thống 10 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ hệ thống/các cấu trúc lưu trữ dữ liệu, mà có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM-random access memory) và bộ nhớ chỉ đọc (ROM-read-only memory). Ít nhất một bộ xử lý của hệ thống 10 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý thông thường và một hoặc nhiều bộ đồng xử lý bổ sung chẳng hạn như các bộ đồng xử lý toán học hoặc các bộ đồng xử lý tương tự khác. Các cấu trúc lưu trữ dữ liệu được trình bày trong bản mô tả này có thể bao gồm dạng tổ hợp thích hợp của bộ nhớ từ, quang và/hoặc bán dẫn, và có thể bao gồm, ví dụ, RAM, ROM, ổ đĩa nhanh, đĩa quang chẳng hạn như đĩa compact và/hoặc đĩa cứng hoặc ổ đĩa.

Ngoài ra, ứng dụng phần mềm mà điều chỉnh bộ điều khiển, tức là, ít nhất một bộ xử lý, để thực hiện các phương pháp đã được đề xuất trong bản mô tả này có thể được đọc vào trong bộ nhớ chính của ít nhất một bộ xử lý từ phương tiện đọc được bằng máy tính. Thuật ngữ “phương tiện đọc được bằng máy tính”, như được sử dụng ở trong bản mô tả này, đề cập đến phương tiện bất kỳ mà cung cấp hoặc tham gia cung cấp các lệnh đến ít nhất một bộ xử lý của hệ thống 10 (hoặc bất kỳ bộ xử lý nào khác của thiết bị được mô tả ở trong bản mô tả này) để thực thi. Phương tiện như vậy có thể có nhiều dạng, bao gồm nhưng không bị giới hạn với, phương tiện không khả biến và phương tiện khả biến. Phương tiện không khả biến bao gồm, ví dụ, đĩa quang, đĩa từ, hoặc đĩa quang-từ, chẳng hạn như bộ nhớ. Phương tiện khả biến bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (“DRAM”), mà thường cấu thành nên bộ nhớ chính. Các dạng thông thường của phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm, ví dụ, đĩa mềm, đĩa lưu động, đĩa cứng, băng từ, phương tiện từ tính bất kỳ khác, CD-ROM, DVD, phương tiện quang bất kỳ khác, RAM, PROM, EPROM hoặc EEPROM (bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện tử), FLASH-EEPROM, bộ nhớ chip hoặc hộp băng bất kỳ khác, hoặc bất kỳ phương tiện nào khác mà máy tính có thể đọc được.

Trong khi theo các phương án của sáng chế, việc thực thi các chuỗi lệnh trong ứng dụng phần mềm khiến cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các phương pháp/các quy trình được mô tả ở trong bản mô tả này, mạch điện nối dây cứng có thể được sử dụng thay thế cho, hoặc kết hợp với, các lệnh phần mềm để triển khai các phương pháp/các quy

trình của sáng chế. Do đó, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở bất kỳ sự kết hợp cụ thể nào giữa phần cứng và/hoặc phần mềm.

Cần phải hiểu thêm rằng phần mô tả nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa, và không có tính chất hạn chế. Ví dụ, các phương án đã được mô tả ở trên (và/hoặc các khía cạnh của chúng) có thể được sử dụng kết hợp với nhau. Ngoài ra, nhiều biến thể có thể được thực hiện để điều chỉnh tình huống hoặc vật liệu cụ thể cho phù hợp với các diễn giải của sáng chế mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Ví dụ, theo phương án của sáng chế, hệ thống làm sạch ống được đề xuất. Hệ thống này bao gồm vỏ bọc, máy phát tia laze, và cơ cấu dẫn động. Vỏ bọc tiếp nhận ống. Máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc và có tác dụng cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt của ống. Cơ cấu dẫn động có tác dụng dịch chuyển ống tương đối so với máy phát tia laze. Theo một số phương án, hệ thống còn bao gồm đầu dò có tác dụng xác định một hoặc nhiều vật liệu cấu thành nên ống. Theo một số phương án, đầu dò là ít nhất một trong số các thiết bị sau: thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze; và thiết bị huỳnh quang tia X. Theo các phương án nhất định, hệ thống còn bao gồm bộ cảm biến có tác dụng đo độ dày thành ống. Theo các phương án nhất định, bộ cảm biến là ít nhất một trong số các bộ cảm biến gồm: bộ cảm biến siêu âm; bộ cảm biến dòng điện xoáy; bộ cảm biến tia X; và; máy ảnh quang học. Theo các phương án nhất định, hệ thống còn bao gồm bộ cảm biến có tác dụng đo ít nhất một trong các thông số bao gồm: kích thước bán kính của ống; và độ dài của ống. Theo các phương án nhất định, hệ thống còn bao gồm thiết bị đánh dấu có tác dụng tạo ra một hoặc nhiều dấu lên ống mà tương ứng với ít nhất một trong số các thông số gồm: vật liệu cấu thành nên ống; độ dày thành ống; kích thước bán kính của ống; độ dài của ống; nhà sản xuất ống; số lô của ống; số nhiệt của ống; số theo dõi vận chuyển của ống; và mục đích sử dụng ống. Theo các phương án nhất định, vật chất là ít nhất một trong số các vật chất gồm vảy cán, lớp oxy hóa, dầu, và lớp phủ bảo vệ. Theo các phương án nhất định, sự dịch chuyển của ống tương đối so với máy phát tia laze là chuyển động quay quanh trục dọc của ống. Theo các phương án nhất định, cơ cấu dẫn động bao gồm ít nhất hai bánh tải có tác dụng tiếp xúc với bề mặt ngoài của ống để thực hiện chuyển động quay của ống quanh trục dọc. Theo các phương án nhất định, bề mặt là bề mặt ngoài của ống. Theo các phương án nhất định, bề mặt là bề mặt trong của ống.

Một phương án khác nữa đề xuất phương pháp làm sạch ống. Phương pháp này bao gồm các bước tiếp nhận ống tại vỏ bọc; dịch chuyển ống bên trong vỏ bọc tương đối so với máy phát tia laze thông qua cơ cấu dẫn động, và cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt của ống thông qua máy phát tia laze. Theo các phương án nhất định, phương pháp bao gồm thêm bước xác định một hoặc nhiều vật liệu cấu thành nên ống thông qua đầu dò. Theo các phương án nhất định, đầu dò là ít nhất một trong số các thiết bị sau: thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze; và thiết bị huỳnh quang tia X. Theo các phương án nhất định, phương pháp này còn bao gồm thêm bước đo độ dày thành ống thông qua bộ cảm biến. Theo các phương án nhất định, bộ cảm biến là ít nhất một trong số các bộ cảm biến gồm: cảm biến siêu âm; cảm biến dòng điện xoáy; cảm biến tia X; và máy ảnh quang học. Theo các phương án nhất định, phương pháp bao gồm thêm bước đánh dấu lên ống với một hoặc nhiều dấu mà tương ứng với ít nhất một trong số các thông tin gồm: vật liệu cấu thành nên ống; độ dày thành ống; kích thước bán kính của ống; độ dài của ống; nhà sản xuất ống; số lô của ống; số nhiệt của ống; số theo dõi vận chuyển của ống; và mục đích sử dụng ống. Theo các phương án nhất định, sự dịch chuyển ống tương đối so với máy phát tia laze thông qua cơ cấu dẫn động bao gồm việc làm quay ống tương đối so với máy phát tia laze quanh trục dọc của ống.

Vẫn phương án khác nữa đề xuất hệ thống làm sạch ống. Hệ thống bao gồm máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc và có tác dụng cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt ngoài của ống; và băng tải có ít nhất hai bánh tải có tác dụng thực hiện chuyển động của điểm trên bề mặt ngoài theo hướng xoắn ốc tương đối so với máy phát tia laze sao cho máy phát tia laze loại bỏ vật chất ra khỏi phần lớn bề mặt ngoài.

Theo đó, bằng cách đề xuất một quy trình tự động để làm sạch các ống, một số phương án của sáng chế có thể cải thiện hiệu quả của quá trình chế tạo lò hơi. Cụ thể, một số phương án của sáng chế đề xuất quá trình làm sạch ống mà không yêu cầu các nắp chụp đầu ống phải được lắp và tháo theo cách thủ công ra khỏi ống.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng sự cắt bỏ bằng laze để làm sạch ống, một số phương án của sáng chế đề xuất phương pháp làm sạch ống mà không yêu cầu phương pháp phun bi vật chất, ví dụ, các hạt kim loại và/hoặc cát. Theo đó, một số phương án của sáng chế đề xuất quá trình làm sạch ống sạch hơn và thân thiện với môi trường.

Hơn nữa, bằng cách sử dụng sự cắt bỏ bằng laze kết hợp với mẫu hình xoắn ốc, như đã được trình bày ở trên, một số phương án của sáng chế đề xuất khả năng làm sạch và kiểm tra ống gần 100% , thể hiện sự cải thiện vượt trội so với cách kiểm tra thủ công truyền thống và/hoặc các hệ thống chẳng hạn như các hệ thống xác minh ống tự động (“ATVS- Automatic Tube Verification Systems”), mà thường chỉ kiểm tra một phần duy nhất của ống. Theo đó, một số phương án của sáng chế có thể phát hiện các phần mỏng của ống, các phần bị nứt, hoặc các phần có các tạp chất (ví dụ, cát/bụi bẩn), các lỗ hỏng, các bọt không khí, các vết nứt, ..., mà có thể không được phát hiện bởi các hệ thống kiểm tra truyền thống.

Trong khi các kích thước và các loại vật liệu được mô tả ở trong bản mô tả này nhằm mục đích xác định các thông số của sáng chế, nhưng chúng không có nghĩa là giới hạn sáng chế và chỉ là các phương án làm mẫu. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ nhiều phương án khác khi xem xét phần mô tả nêu trên. Do đó, phạm vi của sáng chế nên được xác định với sự tham chiếu đến phần yêu cầu bảo hộ kèm theo, cùng với toàn bộ phạm vi tương đương mà phần yêu cầu bảo hộ này được hưởng. Trong phần yêu cầu bảo hộ kèm theo, các thuật ngữ “bao gồm” và “mà trong đó” được sử dụng như các dạng tương đương bằng tiếng Anh đơn giản của các thuật ngữ “gồm” và “trong đó” tương ứng. Thêm vào đó, trong phần yêu cầu bảo hộ dưới đây, các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “trên”, “dưới”, “đáy”, “đỉnh”, ... chỉ được sử dụng chỉ mang tính biểu thị, và không nhằm mục đích áp đặt các yêu cầu về số lượng hoặc vị trí đối với các đối tượng của chúng. Hơn nữa, những giới hạn của phần yêu cầu bảo hộ dưới đây không được viết dưới định dạng phương tiện kèm chức năng (means-plus-function) và không nhằm mục đích được giải thích như vậy, trừ khi và cho đến khi những giới hạn của phần yêu cầu bảo hộ sử dụng một cách rõ ràng cụm từ “có nghĩa là cho” được theo sau bởi tuyên bố về khoảng trống chức năng của cấu trúc tiếp theo.

Phần mô tả bằng văn bản này sử dụng các ví dụ để bộc lộ một số phương án của sáng chế, bao gồm phương án tốt nhất. và đồng thời cho phép những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hành được các phương án của sáng chế, bao gồm việc chế tạo và sử dụng bất kỳ thiết bị hoặc hệ thống nào và thực hiện bất kỳ phương pháp kết hợp nào. Phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ, và có thể bao gồm các ví dụ khác xảy ra với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

vực kỹ thuật này. Các ví dụ khác được chú ý nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ nếu chúng có các phần tử cấu trúc không khác với cách diễn đạt theo nghĩa đen của các điểm yêu cầu bảo hộ hoặc nếu chúng bao gồm các phần tử cấu trúc tương đương với những khác biệt không đáng kể so với cách diễn đạt theo nghĩa đen của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này, phần tử hoặc bước được nêu ở dạng số ít và được tiếp nối sau mạo từ “a” hoặc “an” nên được hiểu là không loại trừ số nhiều của các phần tử hoặc các bước này, trừ khi sự loại trừ đó được nêu rõ ràng. Hơn nữa, việc tham chiếu đến “một phương án” của sáng chế không có chú ý được hiểu là loại trừ sự tồn tại của các phương án bổ sung mà cũng chứa các đặc điểm đã được nêu. Hơn nữa, trừ khi được trình bày ngược lại, các phương án “bao gồm”, “gồm có”, hoặc “có” phần tử hoặc nhiều phần tử có đặc tính cụ thể có thể gồm có các phần tử bổ sung như vậy nhưng không có đặc tính đó.

Vì những thay đổi nhất định có thể được thực hiện trong sáng chế đã được mô tả ở trên, mà không tách rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế đã được đề cập trong bản mô tả này, nên được dự định là tất cả các đối tượng của phần mô tả nêu trên mà được minh họa trong các hình vẽ kèm theo sẽ được hiểu đơn thuần chỉ là các ví dụ minh họa khái niệm sáng chế ở trong bản mô tả này và sẽ không nên được xem là giới hạn của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống làm sạch ống, hệ thống bao gồm:

vỏ bọc để tiếp nhận ống;

máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc và có tác dụng cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt của ống;

đầu dò được bố trí bên trong vỏ bọc liền kề với máy phát tia laze, trong đó đầu dò có tác dụng xác định một hoặc nhiều vật liệu cấu thành nên ống sau khi cắt bỏ ống bằng máy phát tia laze, trong đó đầu dò là thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze được tạo kết cấu hình để định hướng các xung laze ngắn về bề mặt của ống và nhận ánh sáng được phát ra từ plasma được tạo ra bởi các xung laze tiếp xúc với bề mặt của ống mà có các đỉnh phổ riêng biệt biểu thị các vật liệu tạo thành ống, và

cơ cấu dẫn động có tác dụng dịch chuyển ống về phía máy phát tia laze và đầu dò trong khi quay ống quanh trục dọc của ống.

2. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm:

bộ cảm biến có tác dụng đo độ dày thành ống.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó bộ cảm biến là ít nhất một trong số các bộ cảm biến bao gồm:

bộ cảm biến siêu âm;

bộ cảm biến dòng điện xoáy;

bộ cảm biến tia X; và

máy ảnh quang học.

4. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm:

bộ cảm biến có tác dụng đo ít nhất một trong số các thông số bao gồm:

kích thước bán kính của ống; và

độ dài của ống.

5. Hệ thống theo điểm 1, hệ thống còn bao gồm: thiết bị đánh dấu có tác dụng tạo ra một hoặc nhiều dấu lên ống mà tương ứng với ít nhất một trong số các thông tin bao gồm:

vật liệu cấu thành nên ống;

độ dày thành ống;

kích thước bán kính của ống;

độ dài của ống;

nhà sản xuất ống;

số lô của ống;

số nhiệt của ống;

số theo dõi vận chuyển của ống; và

mục đích sử dụng ống.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó, vật chất là ít nhất một trong số các vật chất bao gồm vảy cán, lớp oxy hóa, dầu, và lớp phủ bảo vệ.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó cơ cấu dẫn động bao gồm:

ít nhất hai bánh tải có tác dụng tiếp xúc với bề mặt ngoài của ống để thực hiện chuyển động quay của ống quanh trục dọc.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bề mặt là bề mặt ngoài của ống.

9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bề mặt là bề mặt trong của ống.

10. Phương pháp làm sạch ống bao gồm các bước:

tiếp nhận ống tại vỏ bọc có máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc mà có tác dụng cắt bỏ vật chất có ở trên bề mặt của ống và đầu dò được bố trí bên trong vỏ bọc liền kề với máy phát tia laze mà bao gồm thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze có tác dụng xác định một hoặc nhiều vật liệu cấu thành nên ống;

dịch chuyển ống trong vỏ bọc tương đối so với máy phát tia laze được bố trí bên trong vỏ bọc, thông qua cơ cấu dẫn động có tác dụng dịch chuyển ống về phía máy tia laze trong khi quay ống quanh trục dọc của ống;

cắt bỏ vật chất ở trên bề mặt của ống thông qua máy phát tia laze trong khi ống quay quanh trục dọc; và

xác định một hoặc nhiều vật liệu tạo thành ống bằng thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze sau khi cắt bỏ ống bằng máy phát tia laze trong khi ống quay quanh trục dọc trong vỏ bọc, trong đó thiết bị quang phổ đánh thủng cảm ứng bằng laze định

hướng các xung laze ngắn về phía bề mặt của ống và nhận ánh sáng phát ra từ plasma được tạo ra bởi các xung laze tiếp xúc với bề mặt của ống mà có các đỉnh phổ riêng biệt biểu thị các vật liệu tạo thành ống.

11. Phương pháp theo điểm 10, còn bao gồm bước:

đo độ dày thành ống thông qua bộ cảm biến.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bộ cảm biến là ít nhất một trong số các bộ cảm biến bao gồm:

bộ cảm biến siêu âm;

bộ cảm biến dòng điện xoáy;

bộ cảm biến tia X; và

máy ảnh quang học.

13. Phương pháp theo điểm 10, còn bao gồm bước:

đánh dấu ống bằng một hoặc nhiều dấu tương ứng với ít nhất một trong số các thông tin bao gồm:

vật liệu cấu thành nên ống;

độ dày thành ống;

kích thước bán kính của ống;

độ dài của ống;

nhà sản xuất ống;

số lô của ống;

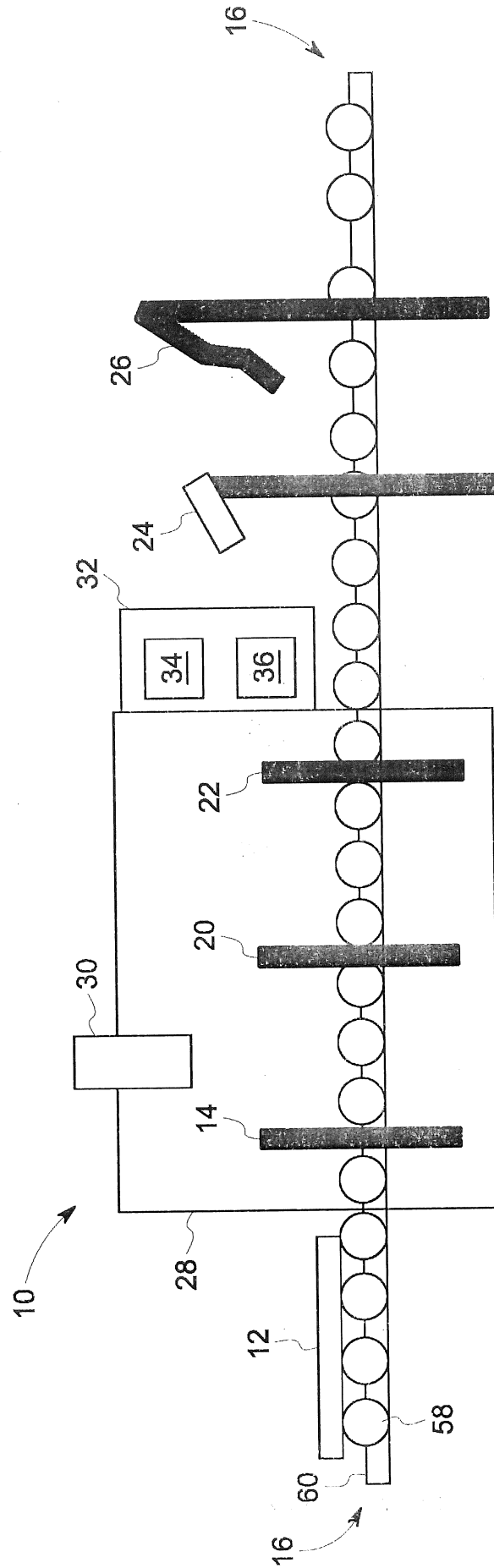
số nhiệt của ống;

số theo dõi vận chuyển của ống; và

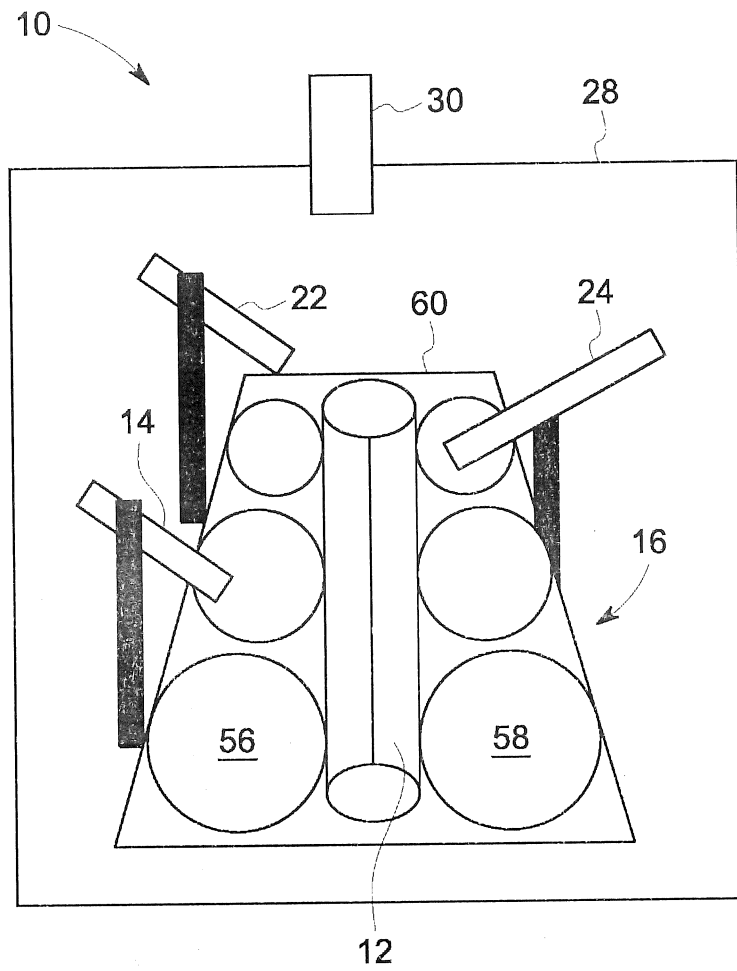
mục đích sử dụng ống.

14. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ dẫn động bao gồm:

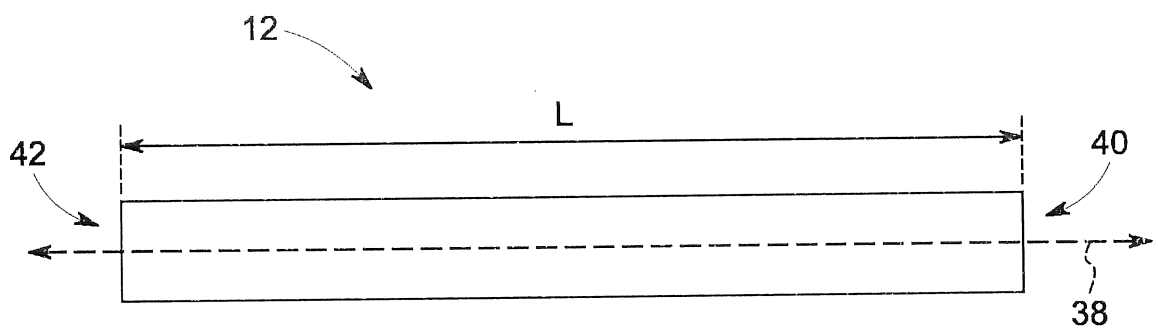
băng tải có ít nhất hai bánh tải có tác dụng thực hiện chuyển động của điểm trên bề mặt ngoài theo hướng xoắn ốc tương đối so với máy phát tia laze sao cho máy phát tia laze loại bỏ vật chất ra khỏi phần lớn bề mặt ngoài.



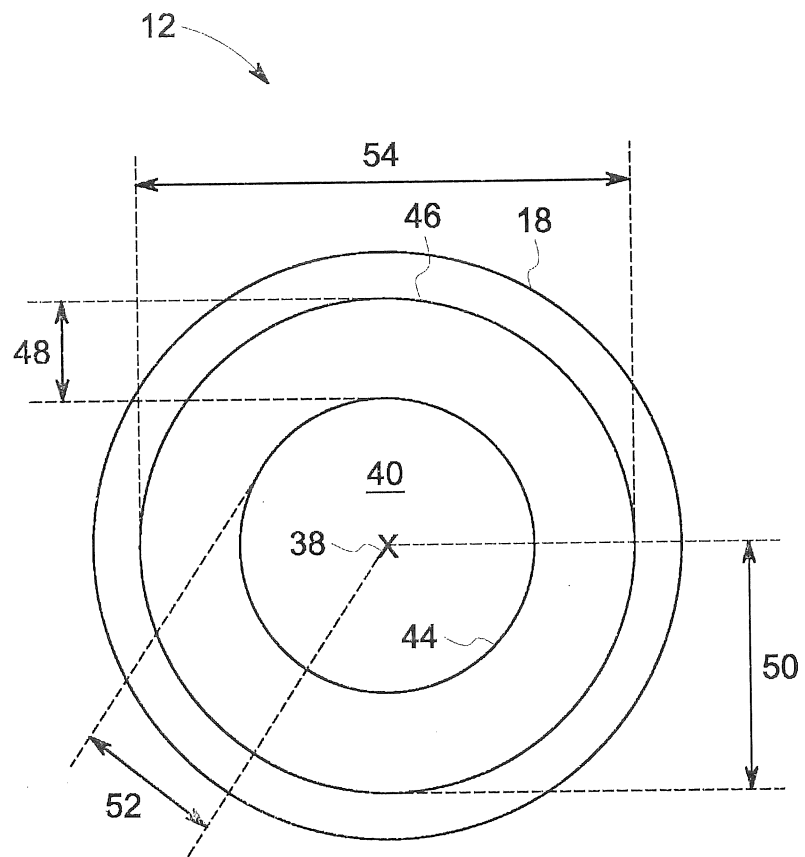
HÌNH 1



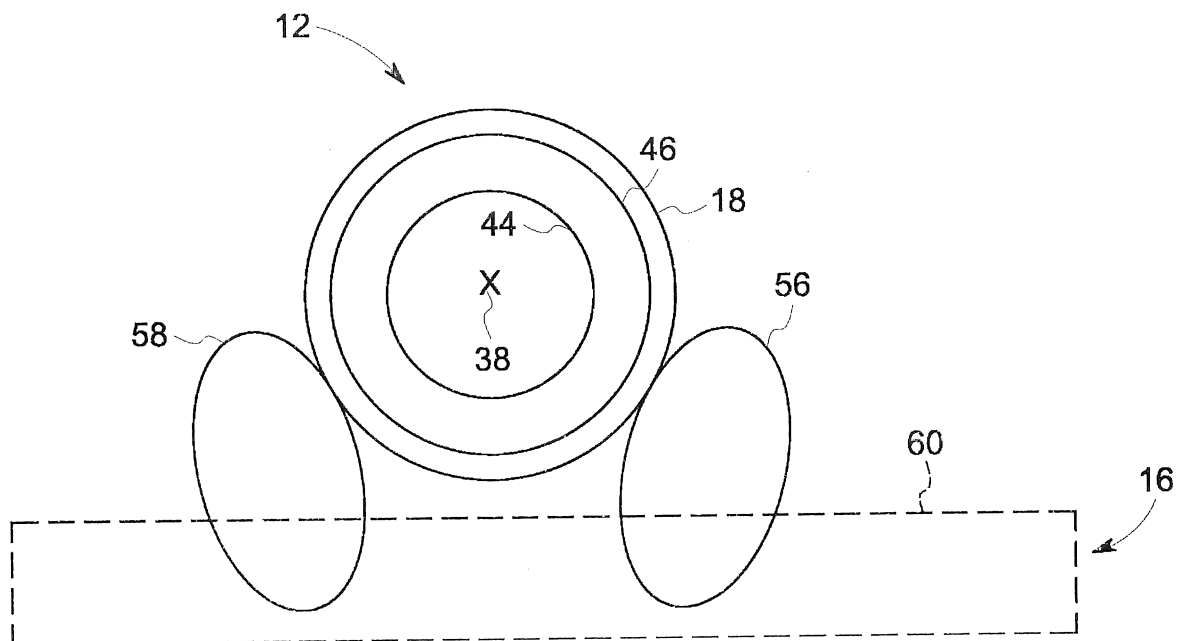
HÌNH 2



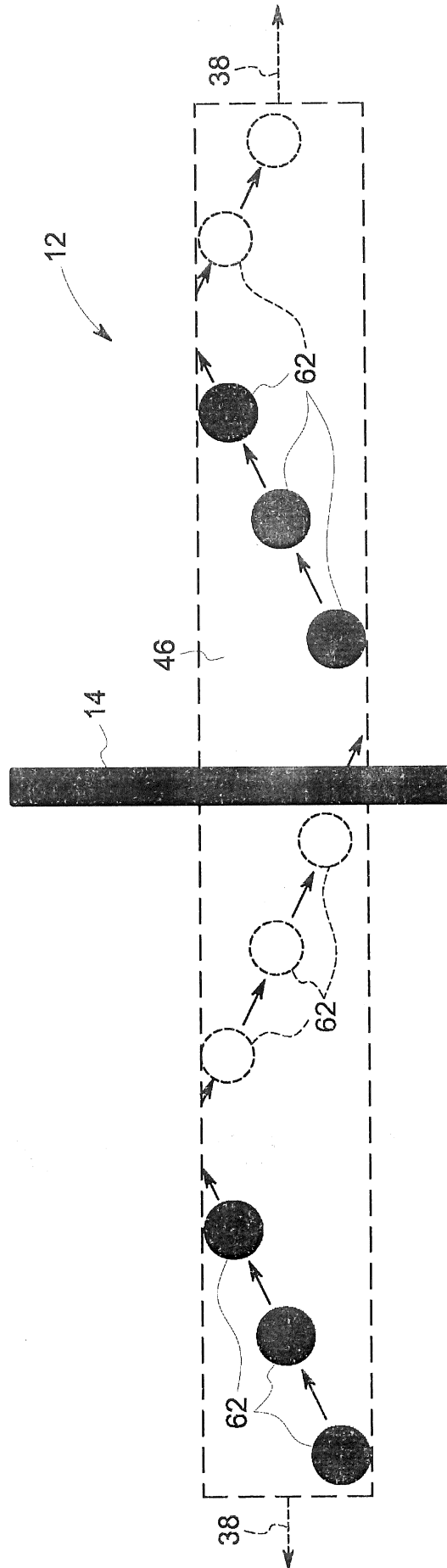
HÌNH 3



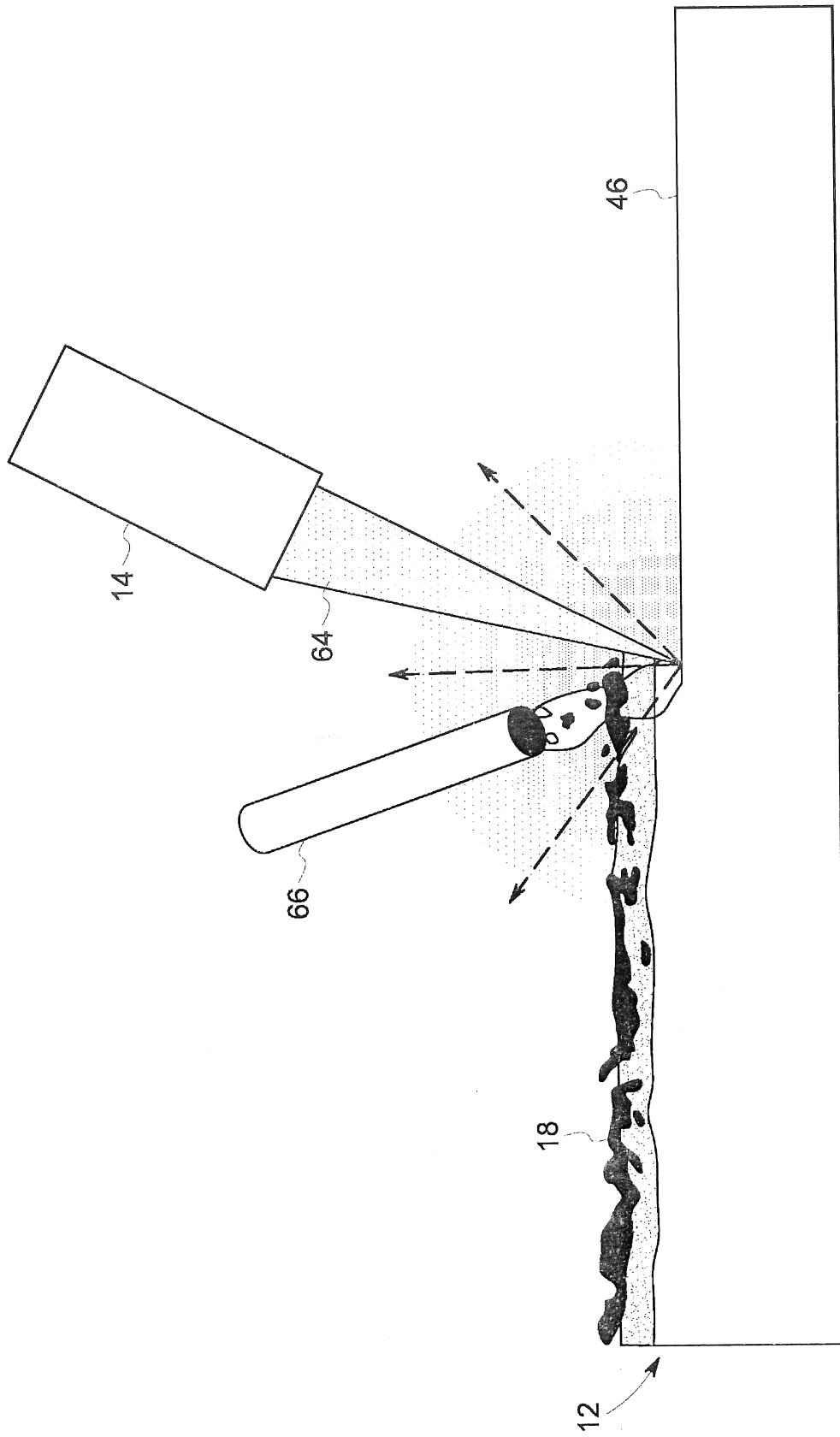
HÌNH 4



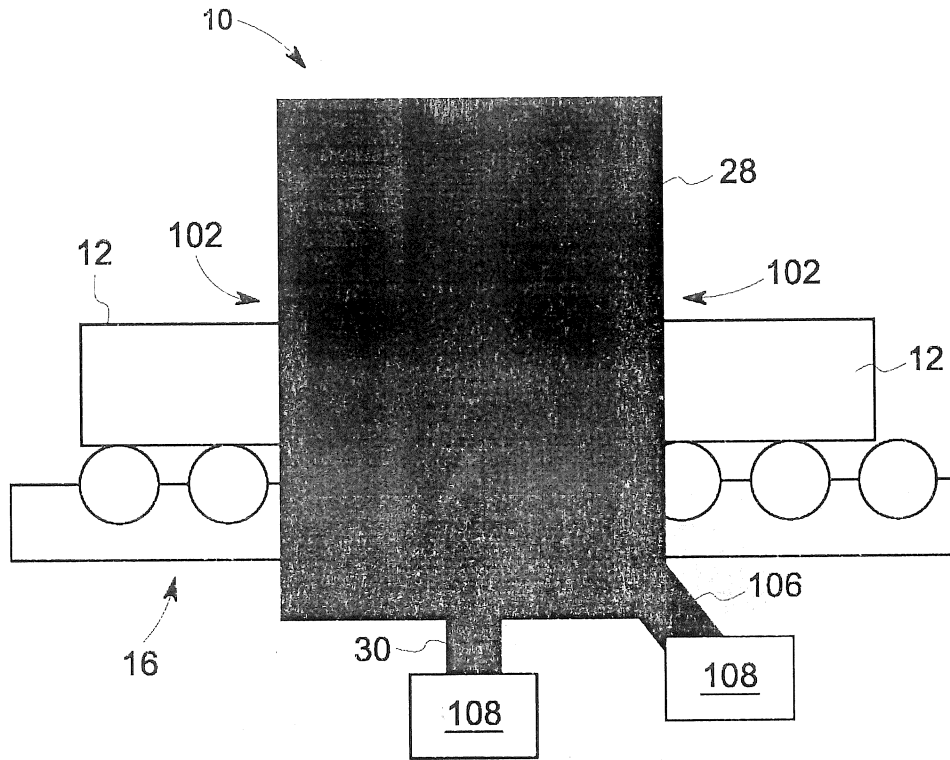
HÌNH 5



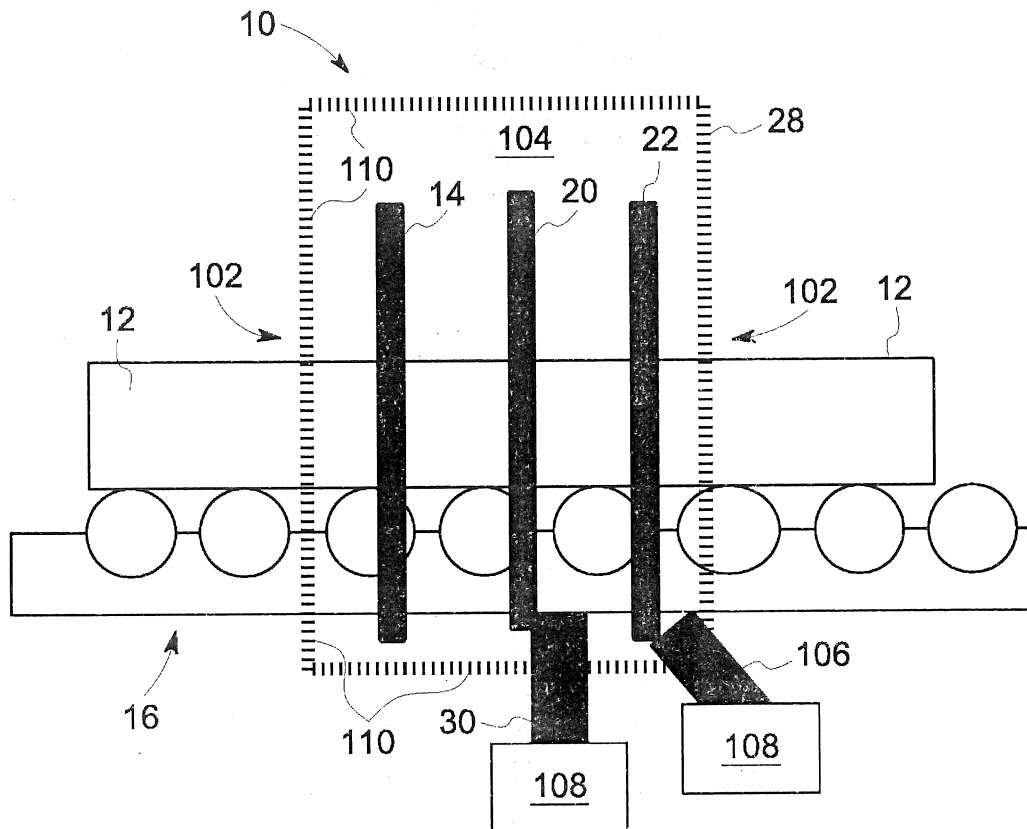
HÌNH 6



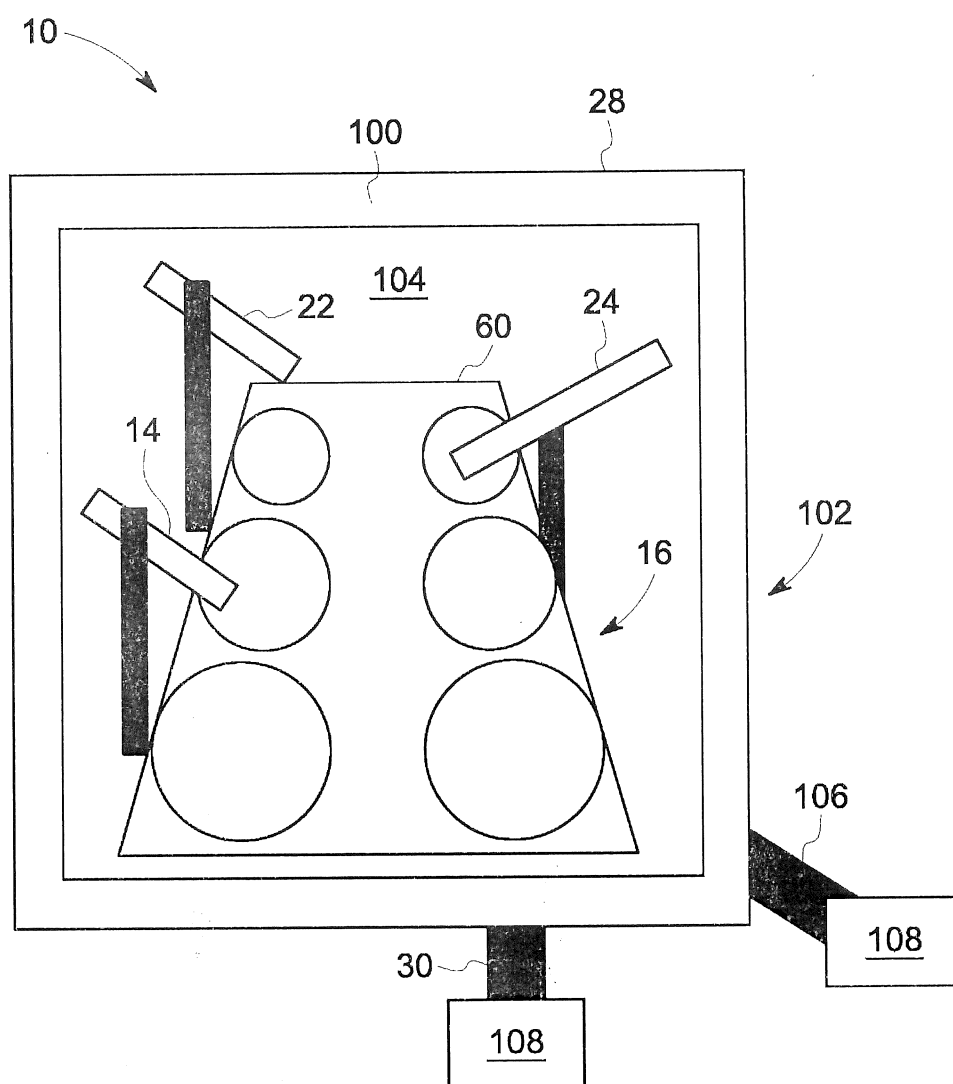
HÌNH 7



HÌNH 8



HÌNH 9



HÌNH 10