



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

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

(11)



1-0044380

(51)^{2020.01} B05B 5/03; B05B 7/04; B05B 5/16

(13) B

(21) 1-2021-03972

(22) 27/11/2019

(86) PCT/US2019/063739 27/11/2019

(87) WO 2020/113093 04/06/2020

(30) 62/773,875 30/11/2018 US

(45) 25/03/2025 444

(43) 27/09/2021 402A

(71) SPRAYING SYSTEMS CO. (US)

P.O. Box 7900, Wheaton, Illinois 60187-7901, United States of America

(72) ACKERMAN, Thomas (US); WEE SIT, Lyndon (US); WEINSTEIN, Donald (US);
HUFFMAN, Dave (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) MÁY PHUN TĨNH ĐIỆN

(21) 1-2021-03972

(57) Sáng chế đề xuất máy phun tĩnh điện hoạt động được ở lưu lượng cao và áp suất thấp đặc biệt phù hợp cho việc sấy phun. Máy phun này bao gồm phần thân kéo dài có cụm vòi phun phía xuôi dòng mà qua đó chất lỏng tích điện được dẫn qua đường ống cấp ở tâm bên trong phần thân vòi phun và khí phun sương được cung cấp qua đường dẫn hình khuyên về đường ống nạp chất lỏng. Theo một phương án, cụm vòi phun là cụm vòi phun có đầu dạng chùm hỗn hợp bên ngoài có nhiều đầu phun kim loại đặt cách nhau theo chu vi. Theo phương án khác, vòi phun là cụm vòi phun trộn bên trong có đầu phun với khoang trộn bên trong cho chất lỏng phun sương trước khi xả ra.

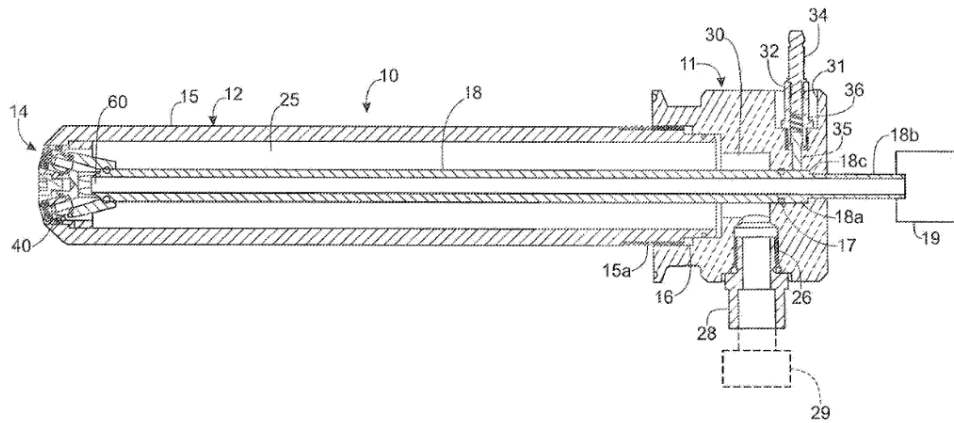


FIG.1

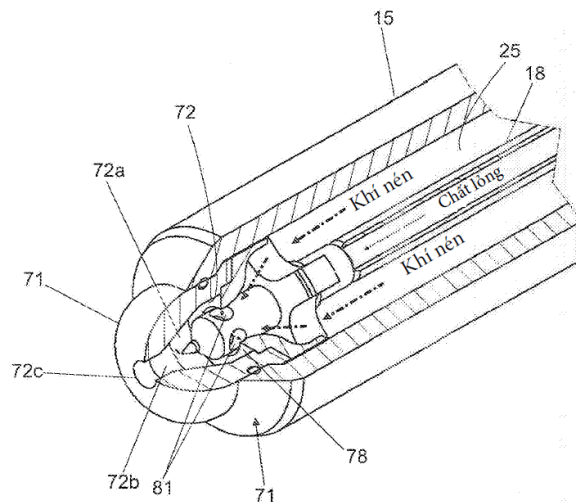


FIG.10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các cụm vòi phun chất lỏng, và cụ thể hơn là, các cụm vòi phun tĩnh điện đặc biệt phù hợp cho việc sấy phun các chất lỏng bằng cách sạc tĩnh điện các dung dịch để tạo điều kiện phá vỡ và phân phối các hạt chất lỏng mịn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, trong ngành công nghiệp sấy phun, các cụm vòi phun tĩnh điện được sử dụng để cải thiện hiệu quả sấy và chất lượng sản phẩm. Mặc dù mong muốn sử dụng các bộ phận bên trong được làm từ vật liệu phi kim, tuy nhiên các dung môi được sử dụng trong nhiều ứng dụng sấy phun sẽ tác động và làm biến chất các vật liệu này. Do đó, thiết bị sấy phun cần được thiết kế để đảm bảo rằng các dung môi ở trạng thái dung dịch của chúng không tiếp xúc với các bộ phận nhựa biến chất được này. Các máy sấy phun tĩnh điện thông thường đã sử dụng các cụm vòi phun hỗn hợp bên ngoài trong đó, chất lỏng nạp và khí phun sương tương tác bên ngoài vòi phun.

Tuy nhiên, các vòi phun hỗn hợp bên ngoài hoạt động ở lưu lượng chất lỏng rất thấp, chẳng hạn như nguyên liệu nạp dưới 10 kg/giờ. Các vòi phun có lưu lượng thấp như vậy tạo ra giọt rất mịn ở áp suất thấp kiểm soát được một cách dễ dàng. Tuy nhiên, để làm tăng lưu lượng cần phải làm tăng đường kính của lỗ xả chất lỏng của vòi phun. Tuy nhiên, khi đường kính lỗ xả chất lỏng được tăng lên để đạt được lưu lượng cao hơn, thì kích thước giọt của tia phun cũng sẽ tăng lên. Nếu kích thước giọt này quá lớn, thì nó sẽ không khô một cách hoàn toàn trong khoang sấy ngay cả khi được nạp tĩnh điện. Các giọt chất lỏng mà không được sấy một cách hoàn toàn còn có thể phủ lên các bộ phận bên trong của máy phun, gây cản trở hoạt động tối ưu và cần phải làm sạch và/hoặc thay thế. Các lỗ xả của vòi phun lớn hơn còn dẫn đến việc xả các tia phun với vận tốc và động lượng lớn hơn. Trong các ứng dụng sấy phun, điều này đòi hỏi các khoang sấy có chiều dài dài hơn và đắt tiền hơn để chứa các tia phun xả như vậy. Để làm tăng khả năng phun trong khi duy trì việc phun sương chất lỏng tối ưu ở lưu lượng thấp, cần phải sử dụng nhiều máy phun tĩnh điện, với nhiều phần thân vòi phun, đường nạp, đường khí nén, bơm, và cáp điện áp cao, điều này gây tốn kém và có thể cồng kềnh để lắp đặt và sử dụng.

Các cụm vòi phun hỗn hợp bên trong đã được biết là có lợi ích phá vỡ chất lỏng nhiều cấp trong quá trình phun sương, cho phép vòi phun tạo ra các hạt chất lỏng xả ra rất mịn. Tuy nhiên, các vòi phun hỗn hợp bên trong hoạt động ở áp suất chất lỏng cao hơn, có thể loại trừ việc sử dụng các bơm nhu động vận hành ở áp suất thấp đặc biệt được ưu tiên cho việc sấy phun trong các ngành công nghiệp dược phẩm và hương liệu. Các vòi phun hỗn hợp bên trong còn sử dụng một lượng nhỏ hơn đáng kể khí phun sương được nén, có thể có lợi khi phun sương các khí không phải không khí, chẳng hạn như hydro là khí mong muốn trong nhiều ứng dụng sấy phun khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất máy phun tĩnh điện có cụm vòi phun tĩnh điện mà có thể tạo ra tia phun giọt chất lỏng mịn kiểm soát được với lưu lượng tương đối cao, đặc biệt có lợi trong các ứng dụng sấy phun.

Mục đích khác là để đề xuất cụm vòi phun tĩnh điện hỗn hợp ngoại vi theo đặc tính nêu trên mà có thể được vận hành ở lưu lượng tương đối cao trong các máy sấy phun có các buồng sấy ngắn hơn và nhỏ gọn hơn.

Mục đích khác là đề xuất cụm vòi phun tĩnh điện thuộc loại cũ trong đó các bộ phận nhựa biến chất được hoặc các bộ phận phi kim khác bên trong của vòi phun được lắp ráp cách ly khỏi chất lỏng được phun.

Mục đích khác nữa là đề xuất máy phun tĩnh điện có cụm vòi phun kiểu trên mà có thể được vận hành ở áp suất tương đối thấp, và do đó, có thể sử dụng một cách kinh tế máy bơm nhu động áp suất thấp.

Vẫn theo mục đích khác là để đề xuất cụm vòi phun tĩnh điện kiểu nêu trên mà có vòi phun hỗn hợp bên trong để tạo ra các giọt chất lỏng mịn kiểm soát được một cách hiệu quả hơn ở các lưu lượng khí phun sương thấp hơn đặc biệt có lợi trong việc sấy phun.

Mục đích khác nữa là đề xuất cụm vòi phun tĩnh điện để sử dụng trong việc sấy phun có cấu tạo tương đối đơn giản và cho phép sản xuất một cách kinh tế.

Các mục đích và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng khi đọc phần mô tả chi tiết dưới đây và khi tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là mặt cắt dọc của máy phun tĩnh điện minh họa có cụm vòi phun hỗn hợp bên ngoài theo sáng chế;

Fig.2 là mặt cắt rời phóng to của cụm vòi phun hỗn hợp bên ngoài của máy phun tĩnh điện được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là mặt cắt rời phóng to của một trong số các cụm đầu phun của cụm vòi phun được thể hiện trên Fig.2;

Fig.4 là hình chiếu bóc tách của cụm vòi phun được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2;

Fig.5 là mặt cắt dọc mô tả sự lắp ráp của cụm vòi phun trong máy phun tĩnh điện được thể hiện trên Fig.1;

Fig.6 là mặt cắt dọc theo phương án khác máy phun tĩnh điện theo sáng chế, trong trường hợp này có cụm vòi phun hỗn hợp bên trong;

Fig.7 là mặt cắt rời phóng to của cụm vòi phun của máy phun được thể hiện trên Fig.6;

Fig.8 là mặt cắt dọc tương tự như Fig.6, nhưng thể hiện các bộ phận của máy phun được lắp ráp;

Fig.9 là hình chiếu bóc tách của cụm vòi phun hỗn hợp bên trong của máy phun tĩnh điện được thể hiện trên Fig.6; và

Fig.10 là mặt cắt riêng phần, phối cảnh rời được phóng to, thể hiện đầu xả của máy phun tĩnh điện được thể hiện trên Fig.6.

Mặc dù sáng chế dễ bị ảnh hưởng bởi các sửa đổi và các kết cấu thay thế khác nhau, nhưng các phương án minh họa cụ thể của nó đã được thể hiện trên các hình vẽ và sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng điều này không nhằm giới hạn sáng chế ở các dạng cụ thể được bộc lộ, mà ngược lại, nhằm bao gồm tất cả các sửa đổi, các cấu trúc thay thế, và các tương đương theo tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, tham chiếu cụ thể hơn đến Fig.1 trong số các hình vẽ, Fig.1 thể hiện máy phun tĩnh điện 10 minh họa theo sáng chế. Máy phun tĩnh điện được minh họa 10 bao gồm phần đầu của đầu vào chất lỏng và điện áp cao 11, phần nòng hoặc phần

thân vòi phun 12 kéo dài kéo dài xuôi dòng từ phần đầu của đầu vào 11, và cụm vòi phun xả 14 ở đầu xuôi dòng của phần thân vòi phun 12 kéo dài. Điều này sẽ được hiểu rằng máy phun tĩnh điện 10 có thể được sử dụng trong các hệ thống sấy phun, chẳng hạn như các hệ thống sấy phun được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent của Mỹ số 15/342,710 được nộp ngày 03/11/2016 được chuyển nhượng cho cùng một người chuyển nhượng như sáng chế, sáng chế này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Phần thân vòi phun 12 có thể có chiều dài tương đối dài so với đường kính của nó để cho phép việc gắn máy phun 10 lên thành của bình xử lý hoặc tương tự với cụm vòi phun xả 14 bên trong bình và phần đầu của đầu vào 11 được đặt từ xa bên ngoài bình. Tốt hơn nếu phần đầu của đầu vào 11 và phần thân vòi phun 12 được làm từ nhựa cứng hoặc vật liệu không dẫn điện khác, chẳng hạn như polyeteimit (polyetherimide, PEI) nhiệt dẻo được bán dưới tên thương mại Ultem1000, mà có thể được gia công thành dạng cuối cùng. Trên thực tế, phần thân vòi phun 12 kéo dài có thể có chiều dài gấp 10 lần hoặc hơn đường kính của phần thân vòi phun 12, lên đến 304,8mm (12 inches) hoặc hơn.

Phần đầu của đầu vào 11 có dạng hình trụ và phần thân kéo dài 12 là bộ phận thân hình trụ 15 có đầu ngược dòng được lắp ren bên trong lỗ khoét có ren của phần đầu của đầu vào 11 với đệm hình chữ O kín 16 được đặt giữa bộ phận thân hình trụ 15 và phần đầu của đầu vào 11. Đường ống nạp chất lỏng 18 được làm từ thép không gỉ hoặc vật liệu dẫn điện khác kéo dài theo chiều trục thông qua bộ phận thân hình trụ 15 bên ngoài với đầu ngược dòng 18a được đỡ bên trong và kéo dài hướng ra ngoài nó để ghép nối với nguồn cấp chất lỏng được nén 19. Trong trường hợp này, đường ống nạp chất lỏng 18 có đường kính phần đầu ngược dòng 18b được giảm mà xác định vai định vị 18c gắn được bên trong lỗ khoét của phần đầu của đầu vào 11. Đệm hình chữ O kín 17 được đặt giữa đường ống nạp chất lỏng 18 và phần đầu của đầu vào 11.

Đường ống nạp chất lỏng 18 kéo dài theo chiều trục thông qua bộ phận thân hình trụ 14 để xác định đường dẫn khí phun sương hình khuyên 25 giữa đường ống nạp chất lỏng 18 và bộ phận thân hình trụ 15 bên ngoài. Phần đầu của đầu vào 11 được tạo thành với đường dẫn đầu vào khí nén hướng kính 26 để nhận đầu vào cấp khí 28 được gắn với nguồn cấp khí nén phù hợp 29. Đường dẫn đầu vào khí 26 nối

thông với khoang khí hình khuyên 30 bao quanh đường ống nạp chất lỏng 18 bên trong phần đầu của đầu vào 11, tiếp theo nối thông với đường dẫn khí phun sương hình khuyên 25 thông qua bộ phận thân hình trụ 15.

Đối với chất lỏng tích tiện được dẫn vào và đi qua đường ống nạp chất lỏng 18, thì phần đầu của đầu vào 11 còn có đường dẫn hướng kính 31, trong trường hợp này là hướng ngược dòng của đường dẫn đầu vào khí 26, nhận khớp nối 32 được giữ chặt vào cáp điện áp cao 34 được kết nối với nguồn điện áp cao. Trong trường hợp này, cáp điện áp cao 34 có đoạn chân đầu dây 35 bị chệnh bởi lò xo 36 tạo thành mối quan hệ dẫn điện chắc chắn với đường ống nạp chất lỏng 18. Với đường ống nạp chất lỏng 18 được tích điện bởi cáp điện áp cao 34, có thể thấy rằng chất lỏng cấp thông qua đường ống nạp 18 được tích điện dọc theo toàn bộ chiều dài di chuyển của nó đến cụm vòi phun 14. Đồng thời, khí được nén được nối thông qua đường dẫn khí hình khuyên 25 giữa đường ống nạp chất lỏng 18 và bộ phận thân hình trụ 15 bên ngoài.

Theo phương án này của sáng chế, cụm vòi phun 14 là cụm vòi phun hỗn hợp bên ngoài hoạt động được để tạo ra tia phun hạt chất lỏng mịn, đặc biệt phù hợp cho các ứng dụng sấy phun, ở lưu lượng chất lỏng tương đối cao và áp suất thấp để hoạt động sấy phun tối ưu và kinh tế. Để đạt được mục đích này, cụm vòi phun 14 có thiết kế đầu dạng chùm gồm có nhiều đầu phun 40 riêng biệt được ghép nối với các nguồn cấp chất lỏng và khí nén chung, trong trường hợp này, từ đường ống nạp chất lỏng 18 và đường dẫn khí nén hình khuyên 25, tương ứng. Cụm vòi phun 14 có đầu dạng chùm được minh họa, được mô tả tốt nhất trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, có phần thân của đầu cụm 39 bao gồm ống góp chất lỏng vòi phun 41 và nắp vòi phun 45. Ống góp chất lỏng vòi phun 41 được tạo thành với nhiều đường dẫn chất lỏng có góc hướng ra ngoài 42, mỗi đường dẫn nối thông giữa đường ống nạp chất lỏng 18 chung và nhiều lỗ mở nhận đầu phun phía xuôi dòng tương ứng 44 mà trong đó đầu phun 40 tương ứng được gắn và được giữ lại (Fig.2 và Fig.4). Nắp vòi phun 45 được gắn trên đầu xuôi dòng của ống góp chất lỏng vòi phun 41 có nhiều lỗ mở hình trụ đặt cách nhau theo chu vi 46 được căn chỉnh với các đầu phun 40. Trong trường hợp này, ống góp chất lỏng vòi phun 41 có đầu ngược dòng hình nón cụt 41a mở rộng ra bên ngoài theo hướng xuôi dòng và đầu xuôi dòng cong ra ngoài 41b mà qua đó đầu phun nhận các lỗ mở 44 kéo dài theo hướng xuôi dòng với một góc nhỏ, chẳng hạn như

trong khoảng từ 12 đến 15 độ, hướng ra ngoài so với trục tâm của ống góp chất lỏng vòi phun 41 và bộ phận thân hình trụ 15.

Khi thực hiện phương án này, mỗi đầu phun 40 được làm từ kim loại dẫn điện và trong trường hợp này có ống lót hình trụ theo hướng ngược dòng 40a, phần kéo dài về phía trước hình côn vào trong 40b có mặt bích hướng kính mở rộng ra bên ngoài 40c bên cạnh đầu xuôi dòng của nó, và mũi có đường kính tương đối nhỏ kéo dài về phía trước 40d (Fig.4). Mỗi đầu phun 40 có ống lót hình khuyên đường kính nhỏ hơn ở phía ngược dòng 40e được bố trí trong lỗ mở nhận đầu phun 44 của ống góp chất lỏng vòi phun 41 với đệm hình chữ O kín 48 được đặt xen giữa (Fig.2). Mỗi đầu phun 40 có phần đường dẫn đầu vào đường kính tương đối lớn 49 mà nối thông với phần đường dẫn hình nón hội tụ vào trong 49a, mà nối thông với đường dẫn chất lỏng đường kính tương đối nhỏ 49b kéo dài thông qua mũi 40d mà xác định lỗ xả tương đối nhỏ 49c, chẳng hạn như khoảng 1,016mm (0,040 inches) (Fig.3). Mỗi phần đường dẫn đầu vào 49 của đầu phun trong số các đầu phun nối thông với một trong số các đường dẫn dòng chất lỏng hội tụ hướng ra ngoài 42 tương ứng trong ống góp chất lỏng vòi phun 41.

Mặt bích hướng kính 49c của mỗi đầu phun 40 được gắn bên trong một lỗ mở 46 hình trụ tương ứng của nắp vòi phun 45 với nắp khí bằng nhựa hình khuyên 50 được bố trí xung quanh mặt bích hướng kính của đầu phun 49c dưới dạng khớp kín xen giữa mặt bích hướng kính 49c và lỗ mở 49 của nắp vòi phun. Trong trường hợp này, nắp khí bằng nhựa 50 có biên dạng mặt cắt ngang hình chữ L được bố trí xung quanh mặt trước và biên dạng ngoài của mỗi mặt bích hướng kính của đầu phun 40c với miệng mở rộng về phía ngược dòng 50a được gắn phủ lên miệng hình khuyên của lỗ mở 49 của nắp vòi phun (Fig.3). Nắp vòi phun 45 được giữ chặt vào ống góp chất lỏng vòi phun 41 bằng vít giữ 52 bằng nylon hoặc vật liệu giống phi kim loại kéo dài chính giữa qua nắp vòi phun 45 vào khớp ren với lỗ mở dọc trục 41a của ống góp chất lỏng vòi phun 41 để giữ chặt các đầu phun 40 và các nắp khí bằng nhựa 50 khi được lắp ráp.

Đối với chất lỏng phun sương xả ra từ các đầu phun 40, ống góp chất lỏng vòi phun 41 và nắp vòi phun 45 xác định đường dẫn khí phun sương hình khuyên 55 (Fig.2) mà nối thông giữa đường dẫn khí hình khuyên 25 giữa đường ống nạp chất

lông 18 bằng kim loại và bộ phận thân vòi phun bên ngoài 15 và đường dẫn khí hình khuyên 56 xung quanh mỗi đầu phun 40 qua đường dẫn đầu vào vuông góc 58 tương ứng. Nhờ đó, khí phun sương được nén có thể được dẫn đồng thời đến nhiều đầu phun 40, thông qua các lỗ mở dẫn khí theo chu vi 40d trên các mặt bích hướng kính của đầu phun 40b tương ứng, và hướng ra ngoài theo chiều trục tương tác phun sương với chất lỏng xả ra từ các lỗ xả của đầu phun 49c (Fig.3).

Khi thực hiện đặc trưng khác của phương án này, chất lỏng được dẫn qua cụm vòi phun 14 có đầu dạng chùm để sạc tĩnh điện nhiều tầng để tăng cường chất lỏng phun sương khi xả từ cụm vòi phun. Để đạt được mục đích này, đầu xuôi dòng của đường ống nạp chất lỏng 18 tích điện bằng kim loại có đầu được vát cạnh sắc 60, tốt hơn nếu được tích đến khoảng 30 kv, đầu tiên tập trung trường tĩnh điện vào nguyên liệu nạp khi nó được xả từ đường ống nạp 18 và trước khi đi vào các đầu phun 40, và tiếp đến, khe hở giữa đầu được vát cạnh sắc 60 của đường ống nạp chất lỏng 18 tích điện và các đầu phun 40 tạo ra điện dung bên trong khe hở mà đã tình cờ phát hiện rằng làm tăng điện tích tĩnh trên chất lỏng khi nó được hướng tới và đi qua các đầu phun 40.

Trong quá trình vận hành, cụm vòi phun 14 có đầu dạng chùm đã được chứng minh là tạo ra hạt chất lỏng mịn chất lượng tối ưu hóa việc phun cho các ứng dụng sấy phun ở lưu lượng chất lỏng tương đối cao lên đến 125 kg/giờ. Tuy nhiên, mỗi đầu phun 40 có các lỗ xả 49c tương đối nhỏ để cho phép vận hành ở áp suất thấp, kiểm soát được, sử dụng các bơm nhu động được ưa chuộng trong các ứng dụng sấy phun. Ngoài ra, cụm vòi phun 14 có đầu dạng chùm, có thể phân phối lưu lượng cao như vậy phun ở chiều dài ngắn hơn nhiều, chẳng hạn như từ 91,44cm đến 152,4cm (từ ba đến năm feet), và do đó, trong các khoang sấy phun tiết kiệm hơn thì đây là điều có thể xảy ra khi sử dụng vòi phun với các lỗ xả và áp suất chất lỏng lớn hơn để làm tăng lưu lượng. Nhiều kiểu phun nạp tĩnh điện xả ra từ cụm vòi phun có đầu dạng chùm trong cùng một khoang đã được phát hiện khiến cho các hạt gắn lại với nhau sau khi chúng đã được sấy khô, nhờ đó làm giảm lượng hạt quá mịn để kiểm soát có thể cản trở hiệu quả lớp phủ. Cuối cùng, có thể thấy rằng tất cả các bộ phận bên trong máy phun tĩnh điện nhằm tiếp xúc với chất lỏng được phun được làm từ Teflon hoặc thép không gỉ có khả năng chống lại hầu hết các chất lỏng sẽ được phun. Bộ phận thân

hình trụ 15 bên ngoài, tốt hơn nếu được làm từ vật liệu polyeteimit cứng hơn mà có thể phân hủy do các dung môi nhất định được sử dụng trong quá trình sấy phun, được duy trì tránh tiếp xúc với nguyên liệu nạp dạng lỏng.

Để tạo điều kiện kinh tế cho việc chế tạo máy phun tĩnh điện 10, cần hiểu rằng cụm vòi phun 14 có đầu dạng chùm có thể được lắp ráp trước để gắn hiệu quả vào phần thân vòi phun 12. Trong trường hợp này, cụm vòi phun 14 ở điều kiện được lắp ráp trước có thể được lắp ráp trong bộ phận thân hình trụ 15 bằng cách định vị vào bộ phận thân hình trụ 15 từ đầu ngược dòng, như được mô tả trên Fig.5. Đầu xuôi dòng của bộ phận thân hình trụ 15 được minh họa được tạo thành với miệng có đường kính nhỏ hơn hình khuyên 59 để đỡ phần ngoại vi còn lại của nắp vòi phun 45 với đệm hình chữ O kín 63 giữa nắp vòi phun 45 và bộ phận thân hình trụ 15. Khi đó, đường ống nạp chất lỏng 18 có thể được lắp vào lỗ mở ở tâm 61 của ống góp chất lỏng vòi phun 41 với vòng đệm hình chữ O hình khuyên 62 được lồng vào giữa chúng. Trong khi cụm vòi phun được minh họa 14 có sáu đầu phun, tùy thuộc vào kích thước của ống góp chất lỏng vòi phun, số lượng đầu phun khác, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ ba đến tám đầu phun, có thể được sử dụng.

Bây giờ, tham chiếu cụ thể hơn đến các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10, các hình vẽ này thể hiện máy phun tĩnh điện 70 có phương án thay thế của cụm vòi phun tĩnh điện 71 phù hợp với sáng chế, trong đó các bộ phận tương tự với các bộ phận được mô tả ở trên sẽ được đánh số tham chiếu giống nhau. Máy phun tĩnh điện 70 bao gồm phần đầu của đầu vào 11 với đường ống nạp chất lỏng 18, đầu vào khí nén 26, và kết nối cáp điện áp cao 34 tương tự như được mô tả ở trên. Máy phun 70 còn bao gồm phần thân vòi phun 12 kéo dài được cố định vào phần đầu của đầu vào 11 với đường ống nạp chất lỏng tích điện được 18 được bố trí ở tâm.

Khi thực hiện phương án này của sáng chế, cụm vòi phun tĩnh điện 71 là cụm vòi phun hỗn hợp bên trong hoạt động được để dẫn tia phun hạt chất lỏng mịn để sử dụng tối ưu trong quá trình sấy phun. Cụm vòi phun 71 được minh họa cơ bản bao gồm đầu phun 72 có cấu tạo vòm, bộ phận dẫn hướng không khí 74 bên trong được gắn trực tiếp theo hướng ngược dòng của đầu phun 72, và bộ định tâm 75 để đỡ đầu xuôi dòng của đường ống nạp chất lỏng 18 nằm ở tâm bên trong bộ phận dẫn hướng không khí 74 và đầu phun 72.

Đầu phun có cấu tạo vòm 71 được minh họa có phần đường dẫn hình trụ theo hướng ngược dòng 72 mà nối thông với khoang trộn hội tụ vào bên trong 72a, thông với phần dẫn hình trụ có đường kính nhỏ hơn 72b mà xác định lỗ xả phun 72c. Đầu phun 71 có mặt bích hướng kính mở rộng ra bên ngoài 74 được đỡ tì vào miệng giữ hình khuyên có đường kính giảm 75 của bộ phận thân vòi phun hình trụ ngoài 18. Đệm hình chữ O kín 76 được đặt giữa phần vòm của đầu phun 71 và cạnh hình khuyên bên trong của miệng giữ 75 của bộ phận thân hình trụ 15.

Bộ phận dẫn hướng không khí 74 có phần thành hình trụ ngoài 74a được gắn bên trong bộ phận thân hình trụ 15 và ống lót hình khuyên kéo dài về phía trước 74b được gắn đồng tâm bên trong lỗ khoét hình khuyên của đầu phun 71. Bộ định tâm 75 có lỗ mở ở tâm 75a trong đó đường ống nạp chất lỏng 15 kéo dài và được đỡ trong nhiều chân đỡ hướng kính 75b. Trong trường hợp này, các chân hướng kính 75b được đỡ liền kề với đầu xuôi dòng của chúng bên trong thành hình trụ 74a của bộ phận dẫn hướng không khí 74. Bộ phận dẫn hướng không khí 74 đã nêu có thành bên trong cong vào trong 74c để dẫn dòng và hội tụ khí phun sương được nén từ đường dẫn khí hình khuyên 25 thông qua đường dẫn khí hình khuyên nhỏ 78 bao quanh đường ống nạp chất lỏng 18.

Khi thực hiện thêm phương án này, thì đường ống nạp chất lỏng 18 bao gồm phần đoạn đầu 18a được nối trực vào đó được tạo thành có phần đường dẫn chất lỏng đường kính giảm 80 mà nối thông với nhiều rãnh chéo 81 để dẫn các luồng dòng chất lỏng nén hướng tâm ra ngoài đường ống nạp chất lỏng 18 để tương tác và phun sương bởi khí phun sương được nén được dẫn qua đường dẫn không khí hình khuyên hẹp 78 trực tiếp qua các rãnh chéo 81. Trong trường hợp này, có bốn rãnh chéo 81 đặt cách nhau theo chu vi mà xác định bề mặt va chạm 82 ở đầu của đoạn đường ống nạp 18a mà chất lỏng được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng 18 không va chạm và hướng tâm ra ngoài mạnh để tương tác với khí phun sương được nén. Cần hiểu rằng đoạn kéo dài 18a của đường ống nạp chất lỏng 18 cũng được làm từ vật liệu kim loại dẫn điện và được cố định theo tiếp xúc điện với đường ống nạp chất lỏng 18.

Để phù hợp với đặc điểm quan trọng khác của phương án này, đoạn đầu của đường ống nạp chất lỏng 18a có điểm đầu nhọn 18b được bố trí bên trong khoang trộn 72b của đầu phun 71 để tập trung trường tĩnh điện từ đó theo cách tăng cường

nạp và phun sương tĩnh điện các hạt chất lỏng bên trong khoang trộn của đầu phun 72b trước khi xả ra từ cụm vòi phun 14. Điểm nhọn đầu cuối 18a của đường ống nạp 18 được bố trí ở tâm bên trong khoang trộn của đầu phun 72b để tập trung trường tĩnh điện vào các hạt chất lỏng được phun sương khi chúng hội tụ và thoát ra đường dẫn xả 72b.

Trong quá trình vận hành, máy phun tĩnh điện 70 hoạt động được để chế tạo hiệu quả hạt chất lỏng mịn chất lượng được phun sương ở tốc độ nguyên liệu nạp dạng lỏng cao lên đến 125 kg/giờ với nhu cầu khí phun sương được nén ít, điều này đặc biệt có lợi khi sử dụng khí phun sương không phải là không khí, chẳng hạn như khí hydro thường được sử dụng trong quá trình sấy phun. Nitơ được sử dụng để bảo vệ chống lại sự cháy nổ do bụi, có nguy cơ cao hơn với phun tĩnh điện, cũng có khả năng hấp thụ lượng lớn độ ẩm. Cũng giống như trong phương án trước đó, chất lỏng được tích điện khi nó được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng 18 bằng kim loại đồng thời với hướng của khí nén thông qua khoang hình khuyên 25 bao quanh đường ống nạp chất lỏng 18. Trong trường hợp này, chất lỏng vỡ ra theo nhiều giai đoạn, trước tiên bằng cách va chạm lên bề mặt va chạm 82 ở đầu xuôi dòng của đoạn ống cung cấp chất lỏng 18a và hướng ngang thông qua các đường dẫn xả hướng kính 81 để tương tác với khí phun sương được nén được hướng qua các đường dẫn xả chất lỏng hướng kính 81. Chất lỏng được phun sương sau đó được dẫn hướng bởi khí phun sương vào trong khoang trộn phía xuôi dòng 72b của đầu phun 71 nơi mà các hạt chất lỏng mịn được tích điện thêm bởi các trường tĩnh điện được hội tụ được phát ra bởi điểm đầu nhọn của đoạn ống cung cấp chất lỏng 18b để tăng cường thêm quá trình phun sương trước khi xả ra từ lỗ xả 72c dưới dạng tia phun hạt chất lỏng rất mịn để sấy phun một cách hiệu quả.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy phun tĩnh điện (10) bao gồm:

phần đầu của đầu vào (11) điện áp cao;

phần thân vòi phun kéo dài (12) được đỡ theo hướng xuôi dòng so với phần đầu của đầu vào (11) này;

đường ống nạp chất lỏng (18) được làm từ vật liệu dẫn điện được bố trí bên trong phần thân vòi phun kéo dài (12) và kéo dài theo hướng xuôi dòng so với phần đầu của đầu vào (11); đường ống nạp chất lỏng (18) gắn được với nguồn cấp chất lỏng được nén (19) để dẫn chất lỏng đi qua đường ống nạp chất lỏng (18);

phần thân vòi phun kéo dài (12) và đường ống nạp chất lỏng (18) xác định đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) bên trong phần thân vòi phun kéo dài (12);

phần đầu của đầu vào (11) có phần đầu vào cấp điện áp cao (34) kết nối điện với đường ống nạp chất lỏng (18) và để kết nối với nguồn điện áp cao để sạc điện đường ống nạp chất lỏng (18) và chất lỏng được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng (18);

phần đầu của đầu vào (11) có đầu vào khí nén (26) nối thông với đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) và để kết nối với nguồn cấp khí phun sương được nén (29) để dẫn khí phun sương được nén thông qua đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25);

cụm vòi phun hỗn hợp bên trong (14) được gắn ở đầu xuôi dòng của phần thân vòi phun kéo dài (12);

cụm vòi phun (14) bao gồm đầu phun (40) được gắn ở đầu xuôi dòng của phần thân vòi phun kéo dài (12) mà xác định khoang trộn bên trong (72) phía xuôi dòng của đường ống nạp chất lỏng (18) mà hội tụ vào bên trong theo hướng xuôi dòng và nối thông với lỗ xả (49c) của đầu phun (40);

đường ống nạp chất lỏng (18) bao gồm phần đầu có đường dẫn chất lỏng có đường kính giảm để gia tốc chất lỏng tích điện được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng (18);

phần đầu có nhiều rãnh chéo (81) để dẫn các luồng chất lỏng tích điện hướng kính ra ngoài đường ống nạp chất lỏng (18) vào trong khoang trộn (72); và

bộ phận dẫn hướng không khí (74) được gắn liền kề đầu ngược dòng của đầu phun (40) bao quanh so với đường ống nạp chất lỏng (18) để xác định đường dẫn khí hội tụ vào trong nối thông với đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) để dẫn dòng và hội tụ khí phun sương được nén từ đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) thông qua đường dẫn khí hình khuyên bao quanh phần đầu đường ống nạp chất lỏng (18) được xác định giữa bộ phận dẫn hướng không khí (74) và phần đầu đường ống nạp chất lỏng (18) trực tiếp qua các rãnh (81) để tương tác và phun sương chất lỏng tích điện xả ra từ các rãnh chéo (81) và để hướng chất lỏng phun sương vào trong khoang trộn (72) để xả tiếp từ lỗ xả của đầu phun (49).

2. Máy phun tĩnh điện (10) theo điểm 1, máy phun tĩnh điện này bao gồm bộ định tâm để đỡ đầu xuôi dòng của đường ống nạp chất lỏng (18) nằm ở tâm bên trong bộ phận dẫn hướng không khí (74) và đầu phun (40), bộ định tâm có lỗ mở ở tâm mà thông qua đó đường ống nạp chất lỏng (18) kéo dài và nhiều chân đỡ hướng kính mà đỡ đường ống nạp chất lỏng (18) ở tâm bên trong phần thân vòi phun kéo dài (12) trong khi cho phép đường dẫn khí phun sương từ đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) và đi qua đường dẫn khí hình khuyên bao quanh đường ống nạp chất lỏng (18) được xác định giữa bộ phận dẫn hướng không khí (74) và phần đầu đường ống nạp chất lỏng.

3. Máy phun tĩnh điện (10) theo điểm 1, trong đó, đầu phun (40) có lỗ xả (49c) ở tâm được căn chỉnh với đường ống nạp chất lỏng (18).

4. Máy phun tĩnh điện (10) theo điểm 1, trong đó đầu phun (40) có mặt bích hướng kính bên ngoài được đỡ từ vào miệng hình khuyên có đường kính giảm của phần thân vòi phun kéo dài (12) liền kề đầu xuôi dòng của nó.

5. Máy phun tĩnh điện (10) theo điểm 1, trong đó các rãnh chéo (81) xác định bề mặt va chạm mà chất lỏng tích điện được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng (18) va chạm và được dẫn hướng tâm ra ngoài thông qua các rãnh chéo (81) để tương tác bởi khí phun sương được nén được dẫn bởi bộ phận dẫn hướng không khí (74).

6. Máy phun tĩnh điện (10) theo điểm 1, trong đó, lỗ xả của đầu phun (49c) được căn chỉnh dọc trục với đầu cuối nhọn của đường ống nạp chất lỏng (18).

7. Máy phun tĩnh điện (10) theo điểm 1, trong đó, khoang trộn (72) bao gồm phần xuôi dòng hình nón cụt mà nối thông với lỗ xả (49).

8. Máy phun tĩnh điện (10) bao gồm:

phần đầu của đầu vào (11) điện áp cao;

phần thân vòi phun kéo dài (12) được đỡ theo hướng xuôi dòng so với phần đầu của đầu vào (11);

đường ống nạp chất lỏng (18) được làm từ vật liệu dẫn điện được bố trí bên trong phần thân vòi phun kéo dài (12) và kéo dài theo hướng xuôi dòng so với phần đầu của đầu vào (11); đường ống nạp chất lỏng (18) gắn được với nguồn cấp chất lỏng được nén (19) để dẫn chất lỏng đi qua đường ống nạp chất lỏng (18);

phần thân vòi phun kéo dài (12) và đường ống nạp chất lỏng (18) xác định đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) bên trong phần thân vòi phun kéo dài (12);

phần đầu của đầu vào (11) có cấp điện áp cao (34) phần đầu vào kết nối điện với đường ống nạp chất lỏng (18) và để kết nối với nguồn điện áp cao để sạc điện đường ống nạp chất lỏng (18) và chất lỏng được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng (18);

phần đầu của đầu vào (11) có đầu vào khí nén (26) nối thông với đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) và để kết nối với nguồn cấp khí phun sương được

nén (29) để dẫn khí phun sương được nén thông qua đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25);

cụm vòi phun hỗn hợp bên trong (14) được gắn ở đầu xuôi dòng của phần thân vòi phun kéo dài (12);

cụm vòi phun (14) bao gồm đầu phun (40) được gắn ở đầu xuôi dòng của phần thân vòi phun kéo dài (12) mà xác định khoang trộn bên trong (72) phía xuôi dòng của đường ống nạp chất lỏng (18) mà hội tụ vào bên trong theo hướng xuôi dòng và nối thông với lỗ xả (49) của đầu phun (40);

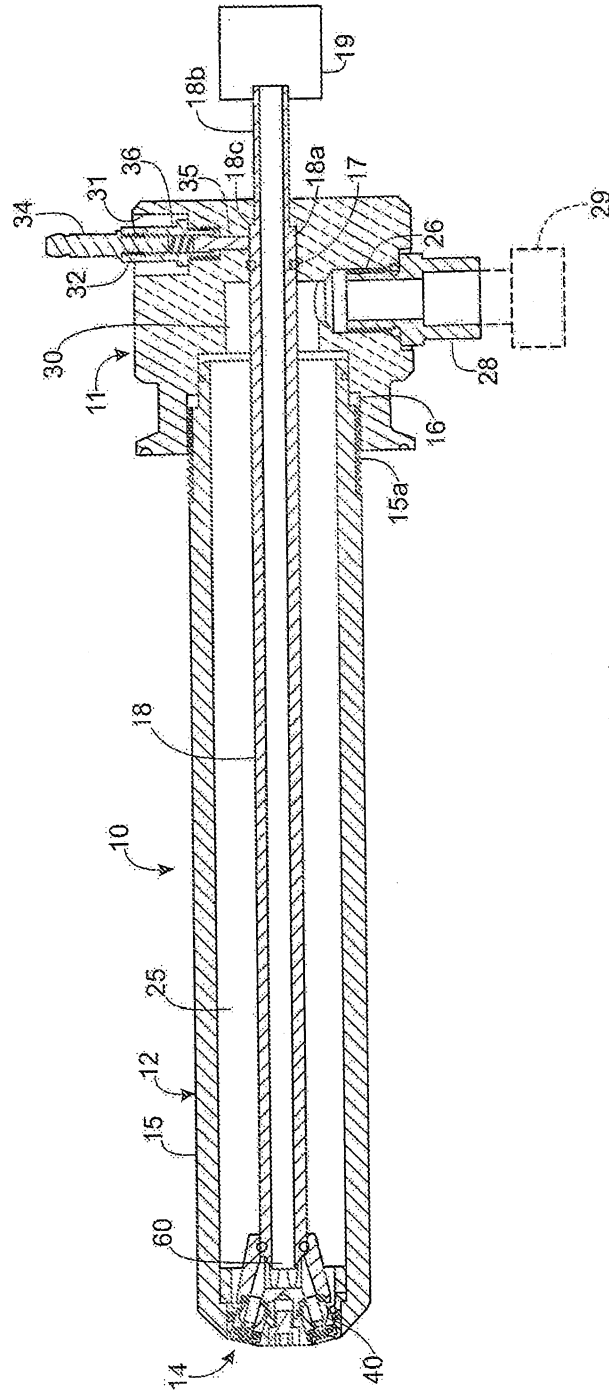
đường ống nạp chất lỏng (18) bao gồm phần đầu có đường dẫn chất lỏng có đường kính giảm để gia tốc chất lỏng tích điện được dẫn qua đường ống nạp chất lỏng (18);

phần đầu có nhiều rãnh chéo (81) để dẫn các luồng chất lỏng được tích điện hướng kính ra ngoài đường ống nạp chất lỏng (18) vào trong khoang trộn (72);

bộ phận dẫn hướng không khí (74) được gắn liền kề đầu ngược dòng của đầu phun (40) bao quanh so với đường ống nạp chất lỏng (18) để xác định đường dẫn khí hội tụ vào trong nối thông với đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) để dẫn dòng và hội tụ khí phun sương được nén từ đường dẫn khí phun sương hình khuyên (25) thông qua đường dẫn khí hình khuyên bao quanh phần đầu đường ống nạp chất lỏng (18) được xác định giữa bộ phận dẫn hướng không khí (74) và phần đầu đường ống nạp chất lỏng (18) trực tiếp qua các rãnh (81) để tương tác và phun sương chất lỏng tích điện xả ra từ các rãnh chéo (81) và để hướng chất lỏng phun sương vào trong khoang trộn (72) để xả tiếp từ lỗ xả của đầu phun (49); và

đường ống nạp chất lỏng (18) có đầu cuối nhọn được bố trí bên trong khoang trộn (72) để dẫn trường tĩnh điện vào trong khoang trộn (72) tích điện thêm cho các hạt chất lỏng phun sương bên trong khoang trộn (72) trước khi xả từ lỗ xả của đầu phun (49).

1/8



3/8

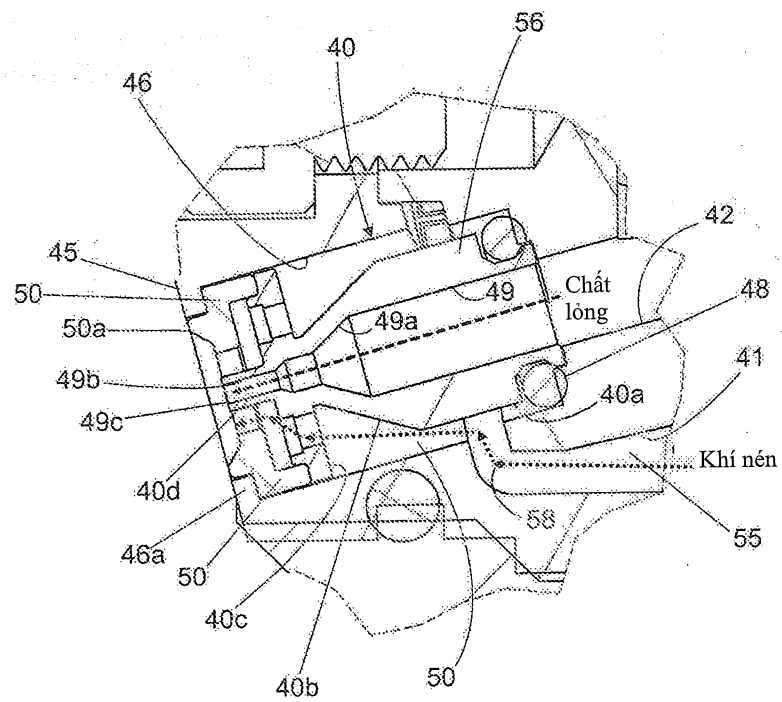


FIG. 3

4/8

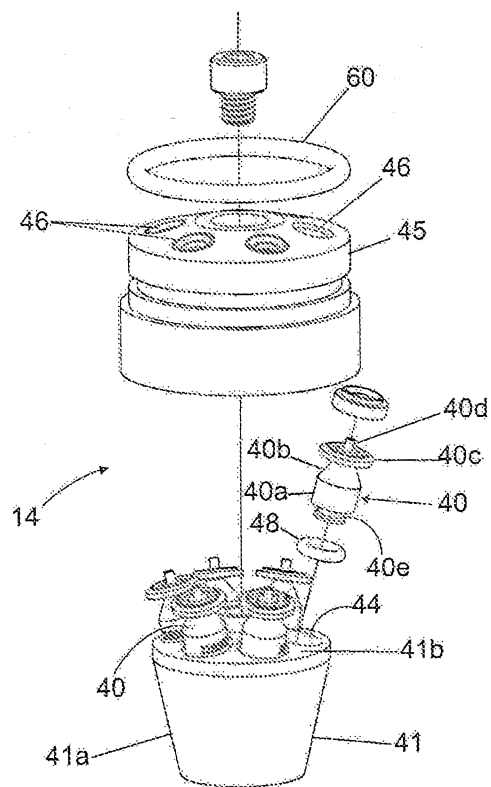


FIG. 4

5/8

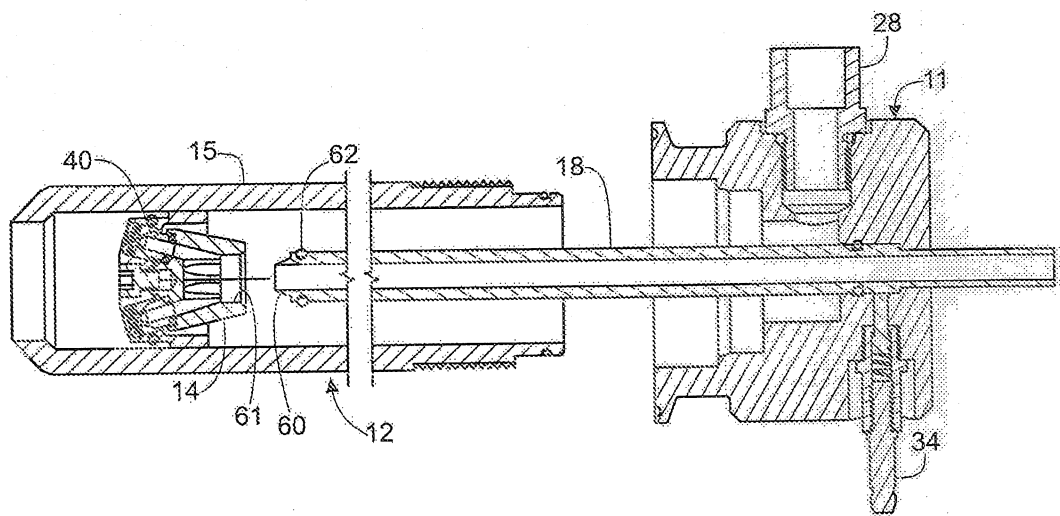


FIG. 5

6/8

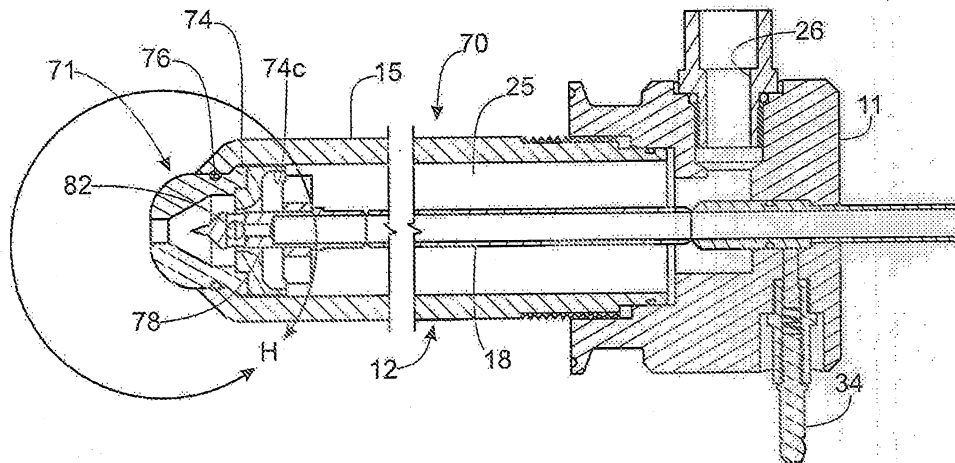


FIG. 6

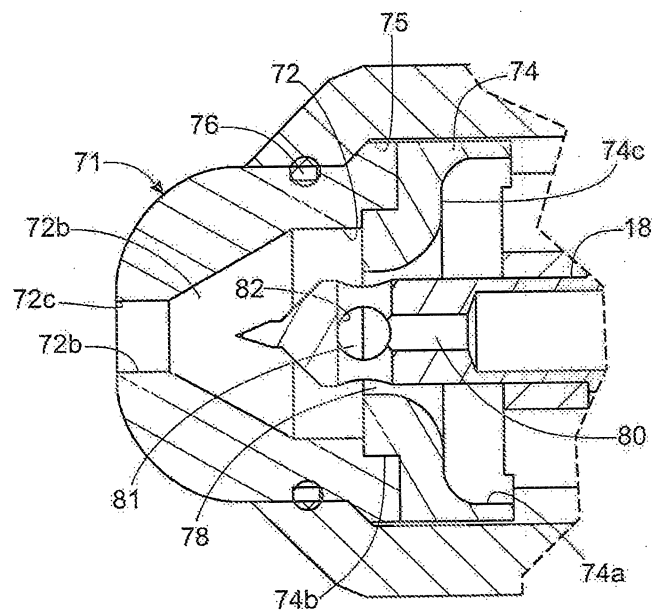


FIG. 7

7/8

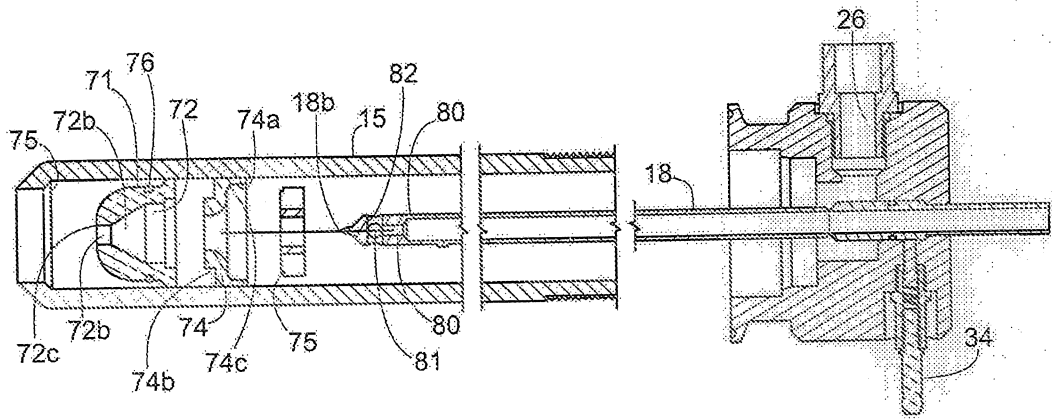


FIG. 8

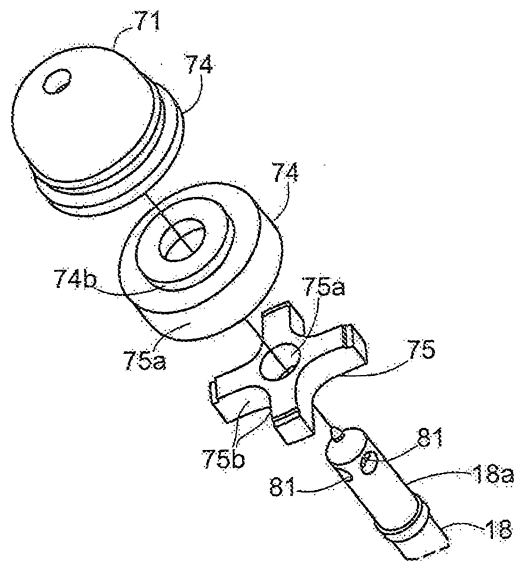


FIG. 9

8/8

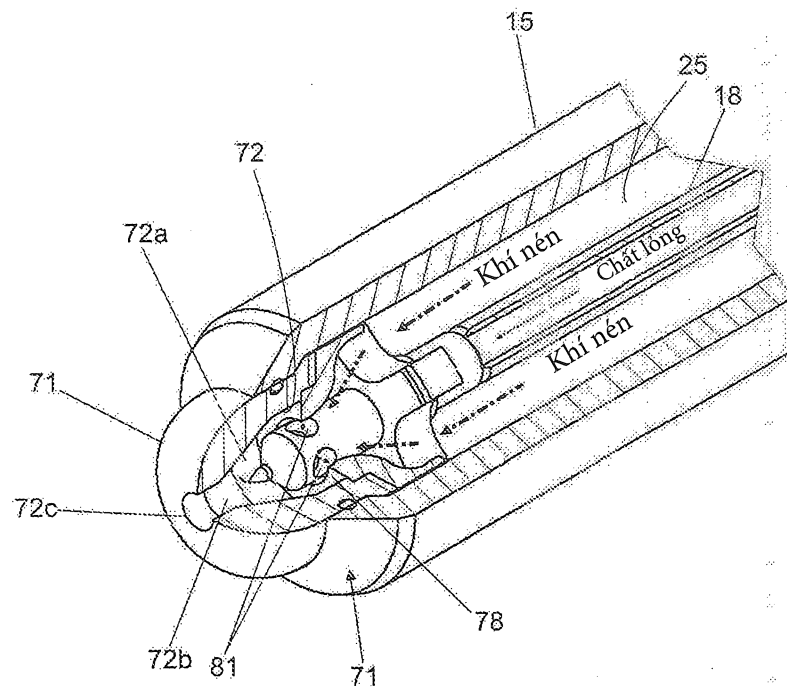


FIG. 10