



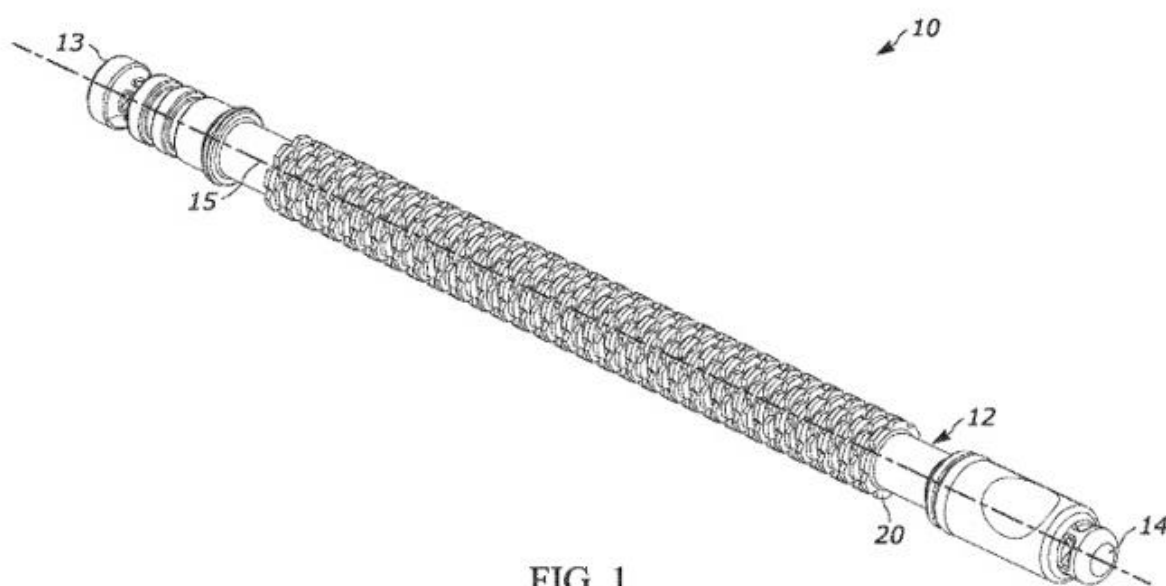
- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0044624
(51)^{2022.01} A47J 43/07; A23G 3/02; A47J 43/04; (13) B
A23G 3/00; A23L 9/20
-

- (21) 1-2022-08070 (22) 26/04/2021
(86) PCT/US2021/029215 26/04/2021 (87) WO 2021/231074 A1 18/11/2021
(30) 63/025,283 15/05/2020 US
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/05/2023 422A
(71) RICH PRODUCTS CORPORATION (US)
One Robert Rich Way, Buffalo, New York 14213, US
(72) CAMPBELL Shawn (CA); REISER Ralf (US); DODDANAARI SHAMAKUMAR
Rakshitha (US); KAISER Alexander (US).
(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)
-

- (54) THANH TRỘN CỦA THIẾT BỊ SỤC ĐÚC PHUN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN
XUẤT THANH TRỘN NÀY

(21) 1-2022-08070

(57) Sáng chế đề xuất thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thân có đầu thứ nhất, đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất và bề mặt ngoài kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Phần thân xác định trục dọc kéo dài qua đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Thanh trộn của thiết bị sục cũng bao gồm nhiều răng kéo dài hướng tâm ra ngoài từ bề mặt ngoài của phần thân, với hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai cách hàng răng thứ nhất một khoảng dọc theo trục dọc. Đường dẫn thứ nhất được hình thành giữa các răng liên kề của hàng răng thứ nhất, và đường dẫn thứ hai được hình thành giữa các răng liên kề của hàng răng thứ hai. Đường dẫn thứ nhất ít nhất là lệch một phần với đường dẫn thứ hai theo hướng song song với trục dọc sao cho đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được tạo kết cấu để tạo thành ít nhất một phần đường xoắn cho chất lỏng chảy dọc theo bề mặt ngoài của phần thân. Thanh trộn của thiết bị sục được hình thành từ vật liệu có thể đúc phun bằng quy trình đúc phun.



THAM CHIẾU CHÉO ĐẾN CÁC ĐƠN CÓ LIÊN QUAN

Đơn này hưởng quyền ưu tiên từ Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ tạm thời số 63/025,283, nộp ngày 15 tháng 5 năm 2020, toàn bộ nội dung của đơn này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐƯỢC ĐỀ CẬP

Sáng chế đề cập đến thanh trộn của thiết bị sục, và cụ thể hơn là thanh trộn của thiết bị sục đúc phun.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Thanh trộn của thiết bị sục là thanh trộn tĩnh để trộn và sục sản phẩm lỏng khi sản phẩm chảy qua hoặc qua thanh trộn. Các thanh trộn của thiết bị sục như vậy có thể được đưa vào các thiết bị phân phối sản phẩm thực phẩm, như thiết bị phân phối sản phẩm được đánh bông lên (ví dụ, kem tươi hoặc các loại nhũ tương được sục khác). Các bình xịt kem tươi thông thường có thể bao gồm khoang chứa sản phẩm chứa sản phẩm lỏng cần được đánh bông lên, bộ phận đánh bông (bao gồm thanh trộn của thiết bị sục), và cơ cấu dẫn động được tạo kết cấu để đưa sản phẩm từ khoang chứa sản phẩm qua bộ phận đánh bông để tạo thành sản phẩm đã được đánh bông. Sau đó, sản phẩm đã được đánh bông được phân phối qua vòi để sử dụng.

Để nhũ hóa sản phẩm lỏng và tạo thành kem tươi từ bộ phận đánh bông, cơ cấu truyền động ép sản phẩm lỏng qua các đường dẫn được hình thành giữa các răng trên bề mặt bên ngoài của thanh trộn của thiết bị sục. Khi sản phẩm lỏng di chuyển qua các đường dẫn trên thanh trộn của thiết bị sục, không khí/khí tăng áp trộn với sản phẩm lỏng để tạo thành một chất giống như bọt khí.

Do hình dạng phức tạp của chúng, các thanh trộn của thiết bị sục đã biết được sản xuất bằng cách sử dụng gia công CNC, máy xung điện (EDM - Electric Discharge Machine) hoặc đúc chảy. Tuy nhiên, các phương pháp thông thường này được chứng minh là tốn kém và tốn nhiều thời gian khi sản xuất thanh trộn của thiết bị sục ở quy mô công nghiệp. Ngoài ra, các phương pháp này có thể tạo ra các thanh trộn của thiết bị sục

có sự không đồng đều về kích thước hoặc bề mặt hoàn thiện tổng thể không đạt yêu cầu, dẫn đến lãng phí và làm tăng chi phí tổng thể.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thân có đầu thứ nhất, đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất và bề mặt ngoài kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Phần thân xác định trục dọc kéo dài qua đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Thanh trộn của thiết bị sục cũng bao gồm nhiều răng kéo dài hướng tâm ra ngoài từ bề mặt ngoài của phần thân, với hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai cách hàng răng thứ nhất một khoảng dọc theo trục dọc. Đường dẫn thứ nhất được hình thành giữa các răng liền kề của hàng răng thứ nhất, và đường dẫn thứ hai được hình thành giữa các răng liền kề của hàng răng thứ hai. Đường dẫn thứ nhất ít nhất là lệch một phần với đường dẫn thứ hai theo hướng song song với trục dọc sao cho đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được tạo kết cấu để tạo thành ít nhất một phần đường xoắn cho chất lỏng chảy dọc theo bề mặt ngoài của phần thân. Thanh trộn của thiết bị sục được hình thành từ vật liệu có thể đúc phun bằng quy trình đúc phun.

Theo một số khía cạnh, mỗi răng của nhiều răng bao gồm mặt thứ nhất và mặt thứ hai thường đối diện với mặt thứ nhất, và mặt thứ nhất và mặt thứ hai hội tụ theo hướng xuyên tâm ra ngoài của thanh trộn của thiết bị sục.

Theo một số khía cạnh, mặt thứ nhất và thứ hai là các mặt hướng trục.

Theo một số khía cạnh, mặt thứ nhất và thứ hai là các mặt đối diện theo chu vi.

Theo một số khía cạnh, mỗi răng của nhiều răng bao gồm chiều rộng bên trong và chiều rộng bên ngoài. Chiều rộng bên trong được xác định liền kề với bề mặt bên ngoài của cơ thể, và chiều rộng bên trong lớn hơn chiều rộng bên ngoài.

Theo một số khía cạnh, chiều rộng bên trong lớn hơn chiều rộng bên ngoài ít nhất 5%.

Theo một số khía cạnh, mỗi răng của nhiều răng bao gồm một điểm ngoài cùng. Các điểm ngoài cùng của nhiều răng cùng xác định đường kính thứ nhất, phần thân xác định đường kính thứ hai, và đường kính thứ hai nằm trong khoảng từ 10% đến 95% đường kính thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, vật liệu có thể đúc phun này là vật liệu nhựa.

Theo một số khía cạnh, vật liệu nhựa bao gồm homopolyme axetat.

Theo một số khía cạnh, mỗi hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai bao gồm 8 răng.

Theo một số khía cạnh, thanh trộn của thiết bị sục bao gồm lõi và vỏ ngoài, vỏ ngoài được đúc trên lõi, và vỏ ngoài bao gồm nhiều răng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất bộ phân phối sản phẩm thực phẩm bao gồm bộ dẫn động và bộ phân phối được ghép nối với bộ dẫn động. Bộ phân phối bao gồm khoang chứa sản phẩm được tạo kết cấu để lưu trữ sản phẩm thực phẩm, vòi phân phối và cụm chuyển sản phẩm bao gồm thanh trộn của thiết bị sục. Bộ chuyển sản phẩm được tạo kết cấu để được dẫn động bởi bộ dẫn động để truyền sản phẩm thực phẩm từ khoang chứa sản phẩm, dọc theo thanh trộn của thiết bị sục, và đến vòi phân phối, và thanh trộn của thiết bị sục được hình thành từ vật liệu có thể trộn được bằng quy trình đúc phun.

Theo một số khía cạnh, thanh trộn của thiết bị sục bao gồm độ dẫn nhiệt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 Watt/Mét-Kelvin.

Theo một số khía cạnh, thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thứ nhất và phần thứ hai được bố trí cạnh nhau trong cụm chuyển sản phẩm.

Theo một số khía cạnh, thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thứ nhất và phần thứ hai được sắp xếp đồng tâm trong cụm chuyển sản phẩm.

Theo một số khía cạnh, vật liệu có thể đúc phun này là vật liệu nhựa.

Theo một số khía cạnh, vật liệu có thể đúc phun bao gồm homopolyme axetat.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thanh trộn của thiết bị sục bằng cách sử dụng phương pháp đúc phun. Phương pháp này bao gồm việc sắp xếp nhiều bộ phận khuôn vào cấu trúc lắp ráp khuôn, cấu trúc lắp ráp khuôn xác định khoang khuôn được tạo hình để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục sao cho thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thân có đầu thứ nhất, đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất, và bề mặt ngoài kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Phần thân xác định trục dọc kéo dài qua đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Nhiều răng kéo dài hướng kính ra ngoài từ bề mặt ngoài của cơ thể, nhiều răng bao gồm hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai cách hàng răng thứ nhất một khoảng dọc theo trục dọc. Đường dẫn thứ nhất được

hình thành giữa các răng liền kề của hàng răng thứ nhất, và đường dẫn thứ hai được hình thành giữa các răng liền kề của hàng răng thứ hai. Đường dẫn thứ nhất ít nhất là lệch một phần với đường dẫn thứ hai theo hướng song song với trục dọc sao cho đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được tạo kết cấu để tạo thành ít nhất một phần đường xoắn cho chất lỏng chảy dọc theo bề mặt ngoài của phần thân. Phương pháp này còn bao gồm gia nhiệt vật liệu có thể đúc phun, bơm vật liệu có thể đúc phun vào cấu trúc lắp ráp khuôn để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục, và, sau một thời gian làm mát, loại bỏ thanh trộn của thiết bị sục khỏi cấu trúc lắp ráp khuôn bằng cách tách nhiều bộ phận khuôn khỏi thanh trộn của thiết bị sục.

Theo một số khía cạnh, việc sắp xếp nhiều bộ phận khuôn vào trong cấu trúc lắp ráp khuôn bao gồm việc lựa chọn giữa nhiều cấu hình nhả khuôn khác nhau để ngăn chặn rãnh cắt.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một trong số các cấu hình giải phóng khuôn là cấu hình đối xứng bao gồm nhiều đường chia giao nhau tại tâm của khoang khuôn, và trong đó việc tách các phần khuôn bao gồm việc tách các phần khuôn dọc theo các đường chia.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một trong số các cấu hình giải phóng khuôn là cấu hình không đối xứng bao gồm bốn đường chia, và trong đó việc tách nhiều phần khuôn bao gồm việc tách các phần khuôn dọc theo các đường chia.

Các dấu hiệu và khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng bằng cách xem xét phần mô tả chi tiết và các hình vẽ kèm theo. (Các) dấu hiệu bất kỳ được mô tả trong tài liệu này liên quan đến một khía cạnh hoặc phương án có thể được kết hợp với (các) dấu hiệu bất kỳ khác được mô tả trong tài liệu này liên quan đến khía cạnh hoặc phương án bất kỳ khác khi thích hợp và có thể áp dụng.

MÔ TẢ VẮN TẮT CÁC HÌNH VẼ

Fig. 1 là hình chiếu phối cảnh của thanh trộn của thiết bị sục theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là hình chiếu mặt cắt ngang theo chiều dọc của thanh trộn của thiết bị sục trên Fig. 1.

Fig.3A là hình chiếu cạnh phóng to minh họa một phần của thanh trộn của thiết bị sục theo Fig.1.

Fig.3B là hình chiếu phối cảnh phóng to minh họa một phần của thanh trộn của thiết bị sục trên Fig.1.

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt ngang của thanh trộn của thiết bị sục trên Fig.1.

Fig.5A là hình vẽ minh họa cụm khuôn đúc có cấu hình nhả đối xứng, có thể được sử dụng để đúc thanh trộn của thiết bị sục như thanh trộn của thiết bị sục trên Fig.1.

Fig.5B là hình vẽ minh họa cụm khuôn đúc có cấu hình nhả khuôn không đối xứng, có thể được sử dụng để đúc thanh trộn của thiết bị sục như thanh trộn của thiết bị sục theo Fig.1.

Fig.6A là hình vẽ minh họa thanh trộn của thiết bị sục minh họa cấu hình nhả khuôn không đối xứng dẫn đến rãnh cắt dưới.

Fig.6B là hình chiếu nhìn từ đầu của thanh trộn của thiết bị sục trên Fig.6A minh họa cấu hình nhả khuôn đối xứng mà loại bỏ phần dưới trên Fig.6A.

Fig.7A là hình chiếu từ đầu của thanh trộn của thiết bị sục có hình dạng răng đầu tiên.

Fig.7B là hình chiếu từ đầu của thanh trộn của thiết bị sục có hình dạng răng thứ hai.

Fig.8 là hình chiếu phối cảnh của thanh trộn của thiết bị sục theo một phương án khác.

Fig.9A là hình vẽ phối cảnh minh họa một phần của thanh trộn của thiết bị sục theo một phương án khác.

Fig.9B là hình chiếu cạnh phóng to minh họa một phần của thanh trộn của thiết bị sục theo một phương án khác.

Fig.9C là hình chiếu cạnh phóng to minh họa một phần của thanh trộn của thiết bị sục theo một phương án khác.

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh của bộ phân phối sản phẩm thực phẩm kết hợp thanh trộn của thiết bị sục.

Fig.11 là hình vẽ phối cảnh của bộ phân phối sản phẩm thực phẩm trên Fig.10, minh họa bộ phân phối được tách ra khỏi bộ dẫn động của bộ phân phối sản phẩm thực phẩm.

Fig.12 là hình chiếu mặt cắt ngang của bộ phân phối trên Fig.11, minh họa đường dẫn dòng sản phẩm qua bộ phân phối.

Fig.13 là hình chiếu mặt cắt minh họa một phần của bộ phân phối theo phương án khác và kết hợp thanh trộn của thiết bị sục.

MÔ TẢ CHI TIẾT SÁNG CHẾ

Trước khi bất kỳ phương án nào của sáng chế được mô tả chi tiết, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn trong việc áp dụng nó cho các chi tiết xây dựng và sự sắp xếp các thành phần được nêu trong phần mô tả sau đây hoặc được minh họa trong các hình vẽ sau đây. Sáng chế có khả năng có các phương án khác hoặc được triển khai hoặc thực hiện theo nhiều cách khác nhau.

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 minh họa thanh trộn bình sục 10 theo một phương án. Thanh trộn bình sục 10, (cũng có thể được gọi là “thanh sục”, “thanh trộn”, hoặc “thanh trộn tĩnh”), bao gồm phần thân kéo dài 12 có đầu thứ nhất 13 và đầu thứ hai 14 đối diện với đầu thứ nhất 13 (Fig.1). Phần thân 12 xác định trục dọc 15, trục này kéo dài vào trung tâm qua đầu thứ nhất 13 và đầu thứ hai 14. Phần thân 12 thường có hình dạng là hình trụ theo phương án được minh họa; tuy nhiên, phần thân 12 có thể được tạo hình khác nhau theo các phương án khác.

Theo Fig.3A và Fig.3B, thanh trộn của thiết bị sục 10 được minh họa bao gồm nhiều răng 20 nhô ra từ bề mặt ngoài 21 của thanh trộn 10. Theo phương án được minh họa, các răng 20 được sắp xếp theo nhiều hàng thứ nhất 22A và nhiều hàng thứ hai 22B. Hàng thứ nhất 22A và hàng thứ hai 22B xen kẽ dọc theo trục dọc 15 của thanh trộn bình sục 10.

Mỗi hàng thứ nhất 22A của răng 20 xác định nên nhiều đường dẫn thứ nhất 30 giữa các răng 20 liền kề của hàng thứ nhất 22A, và mỗi hàng thứ hai 22B của răng 20 xác định nên nhiều đường dẫn thứ hai 32 giữa các răng 20 liền kề của hàng thứ hai 22B. Mỗi hàng thứ nhất 22A của răng 20 và hàng thứ hai 22B của răng 20 được đặt cách nhau

theo trục bằng khoảng cách kẽ G (Fig.3A) sao cho khoảng cách theo trục được xác định giữa các hàng 22A, 22B của răng 20.

Theo Fig.3A và Fig.3B, các đường dẫn thứ nhất 30 ít nhất là lệch một phần theo trục với các đường dẫn thứ hai 32, (nghĩa là, các đường dẫn thứ nhất 30 lệch khỏi các đường dẫn thứ hai 32 theo hướng chu vi của thanh trộn của thiết bị sục 10), để xác định đường dẫn dòng chảy dạng rắn hoặc xoắn (xem ví dụ, Fig.3B) qua các đường dẫn 30, 32 dọc theo mặt ngoài của thanh trộn của thiết bị sục 10. Nói cách khác, không có đường dẫn dòng chảy trực tiếp nào cho phép sản phẩm lỏng chảy trực tiếp qua các đường dẫn thứ nhất 30 và các đường dẫn thứ hai 32 mà không ảnh hưởng đến các răng 20.

Theo Fig.3A và Fig.3B, hàng thứ nhất 22A và hàng thứ hai 22B của răng 20 có thể được tạo kết cấu để có bốn, sáu hoặc tám răng trong mỗi hàng tương ứng 22A, 22B. Ví dụ, mỗi hàng thứ nhất 22A của răng 20 có thể có bốn răng 20, và mỗi hàng thứ hai 22B của răng 20 có thể có tám răng 20. Theo phương án được minh họa, hàng thứ nhất 22A và hàng thứ hai 22B mỗi hàng có cùng số lượng răng 20. Ví dụ, hàng thứ nhất 22A và hàng thứ hai 22B mỗi hàng có thể bao gồm tám răng (Fig.4).

Theo một số phương án, thanh trộn bình sục 10 có thể bao gồm hai mươi hoặc nhiều hàng răng 20 (ví dụ, mười hàng thứ nhất 22A và mười hàng thứ hai 22B). Theo các phương án khác, thanh trộn của thiết bị sục 10 có thể bao gồm ba mươi hoặc nhiều hàng răng 20 (ví dụ, mười lăm hàng thứ nhất 22A và mười lăm hàng thứ hai 22B). Theo các phương án khác, thanh trộn bình sục 10 có thể bao gồm bốn mươi hoặc nhiều hàng răng (ví dụ, hai mươi hàng thứ nhất 22A và hai mươi hàng thứ hai 22B). Theo các phương án khác nữa, thanh trộn của thiết bị sục 10 có thể bao gồm một số lượng lớn các hàng duy nhất (ví dụ, ba hàng, bốn hàng, hoặc nhiều hơn) được sắp xếp theo các kiểu lặp lại khác nhau để tạo ra đường dẫn dòng chảy xoắn với các đặc điểm mong muốn để phù hợp với một sản phẩm hoặc ứng dụng cụ thể.

Khi hoạt động, thanh trộn bình sục 10 được đặt trong đường dẫn dòng chảy lỏng, chẳng hạn như ống. Sản phẩm lỏng được di chuyển qua dòng chảy chất lỏng (ví dụ, bằng bơm, nguồn khí áp suất, hoặc bất kỳ phương tiện nào khác). Khi sản phẩm lỏng gặp phải thanh trộn của thiết bị sục 10, sản phẩm lỏng buộc phải đi qua các đường dẫn 30, 32 giữa các răng 20. Khi sản phẩm lỏng di chuyển dọc theo chiều dài của thanh trộn của thiết bị sục 10, sản phẩm lỏng được cắt bởi răng 20, trộn hiệu quả và, theo một số phương

án, sục và đánh bông sản phẩm lỏng và tạo ra chất khí giống bọt. Mô hình dòng chảy dạng ống xoắn (Fig.3B) tạo điều kiện cho việc tạo ra một sản phẩm đã được đánh bông thích hợp mang lại vẻ ngoài và tính nhất quán mong muốn tổng thể.

Đối với các ứng dụng đánh bông sản phẩm thực phẩm, thanh trộn của thiết bị sục 10 được hình thành trong cụm khuôn đúc từ vật liệu có thể đúc phun an toàn thực phẩm, không xốp. Theo phương án được minh họa, thanh trộn bình sục 10 được tạo ra từ vật liệu nhựa nhiệt dẻo có thể đúc phun, và cụ thể hơn là nhựa nhiệt dẻo kỹ thuật như homopolyme Delrin® axetat, để tạo ra thanh trộn bình sục 10 có đủ độ bền và độ ổn định kích thước. Thanh trộn bình sục 10 có thể được làm theo cách khác từ các vật liệu đúc phun khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở nhôm hoặc thép không gỉ (ví dụ, thông qua khuôn đúc phun kim loại), gốm, các chất dẻo khác (ví dụ, PBT, PET, PTT, PLA, PP, ABS, ASA, PEI), các vật liệu trên cơ sở xenluloza hoặc các vật liệu sinh học khác, các hợp chất trên cơ sở silicon, hoặc các vật liệu tạo bọt (ví dụ, polyuretan, polystyren giãn nở).

Theo một số phương án, thanh trộn bình sục 10 có thể được tạo ra từ sự kết hợp của các vật liệu thông qua nhiều thao tác tạo khuôn và/hoặc phủ. Ví dụ, theo Fig.2 và Fig.4, thanh trộn của thiết bị sục được minh họa 10 bao gồm lõi 40 và vỏ bên ngoài 42 bao quanh lõi 40. Lõi 40 có thể được tạo thành thông qua thao tác đúc thứ nhất, và vỏ bên ngoài 42 sau đó có thể được đúc xung quanh lõi 40 trong thao tác đúc thứ hai. Theo phương án được minh họa, răng 20 được tạo thành như là một phần của vỏ ngoài 42.

Tạo thanh trộn bình sục 10 bằng cách sử dụng quy trình đúc nhiều bước tạo ra lợi thế, bao gồm giảm thể tích khuôn cho mỗi quy trình đúc, từ đó cải thiện độ ổn định kích thước bằng cách giảm sự co rút xảy ra trong quá trình hóa rắn và làm mát. Quy trình đúc nhiều bước cũng cho phép thanh trộn bình sục 10 tùy ý được tạo ra từ nhiều vật liệu khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án, lõi 40 có thể được tạo ra từ vật liệu tạo bọt, và vỏ ngoài 42 có thể được tạo ra từ vật liệu nhựa nhiệt dẻo. Các phương án như vậy có thể cho phép thanh trộn của thiết bị sục 10 có trọng lượng nhẹ hơn và có các đặc tính khác mà có thể mong muốn trong các ứng dụng nhất định, như độ dẫn nhiệt thấp.

Fig.5A và Fig.5B minh họa cụm khuôn mẫu 200, 250 có thể được sử dụng để tạo thanh trộn bình sục 10. Mỗi cụm khuôn được minh họa 200, 250 bao gồm nhiều bộ phận khuôn có thể di chuyển được với các cấu hình nhỏ khác nhau. Ví dụ, cụm khuôn đúc

200 được minh họa có cấu hình nhả đối xứng với bốn bộ phận khuôn đúc phân đoạn 210 được kết cấu để tiếp giáp với nhau tại các đường phân đoạn 215A, 215B tương ứng (Fig.5A). Theo phương án được minh họa, các đường phân đoạn 215a, 215b nằm ngang và giao nhau tại tâm của khoang khuôn được tạo thành bởi các phần khuôn 210 (tương ứng với tâm của thanh trộn của thiết bị sục 10). Cấu hình đối xứng của cụm khuôn 200 cho phép tất cả các phần khuôn 210 được giải phóng khỏi các đường phân cách tương ứng của chúng 215 theo hướng xuyên tâm 220.

Do đó, phương pháp sản xuất thanh trộn của thiết bị sục 10 bằng cách sử dụng khuôn ép phun có thể bao gồm việc sắp xếp các phần khuôn 210 vào cấu trúc lắp ráp khuôn 200 mà xác định khoang khuôn được tạo hình để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục 10. Tiếp theo, phương pháp này còn có thể bao gồm bước gia nhiệt vật liệu có thể tạo khuôn ép, bơm vật liệu có thể tạo khuôn ép vào cấu trúc lắp ráp khuôn ép 200 để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục 10, và, sau một thời gian làm mát, loại bỏ thanh trộn của thiết bị sục 10 khỏi cấu trúc lắp ráp khuôn ép 200 bằng cách tách phần lớn các phần khuôn ép 210 từ thanh trộn của thiết bị sục 10 dọc theo các đường phân đoạn 215. Các phần khuôn 210 di chuyển theo hướng xuyên tâm 220 trong quá trình tách.

Theo Fig.5B, cụm khuôn đúc 250 được minh họa có cấu hình nhả không đối xứng bao gồm hai phần khuôn đúc thứ nhất 260 xác định các đường phân đoạn tương ứng 265a, 265b và hai phần khuôn đúc thứ hai 270 xác định các đường phân đoạn tương ứng 285a, 285b. Theo sự định hướng được minh họa trên Fig.5B, cụm khuôn 250 cho phép các phần khuôn thứ nhất 260 được giải phóng theo chiều dọc (theo chiều mũi tên 280) từ các đường phân cách khuôn 265a, 265b. Đồng thời hoặc theo trình tự, các phần khuôn thứ hai 270 có thể được giải phóng theo chiều ngang (theo hướng mũi tên 275) từ các đường phân cách 285a, 285b.

Do đó, phương pháp sản xuất thanh trộn của thiết bị sục 10 bằng cách sử dụng khuôn ép phun có thể bao gồm việc sắp xếp các phần khuôn 260, 270 vào cấu trúc lắp ráp khuôn 250 mà xác định khoang khuôn được định hình để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục 10. Tiếp theo, phương pháp này còn có thể bao gồm gia nhiệt vật liệu có thể đúc được bằng bơm, bơm vật liệu có thể đúc được bằng bơm vào cấu trúc lắp ráp khuôn 250 để tạo thành thanh trộn bình sục 10, và, sau một thời gian làm mát, loại bỏ thanh trộn bình sục 10 khỏi cấu trúc lắp ráp khuôn 250 bằng cách tách các phần khuôn 260

dọc theo các đường phân cách 265a, 265b theo các hướng hút 280, và tách các phần khuôn 270 dọc theo các đường phân cách 285a, 285b theo các hướng hút 275.

Như được minh họa trên Fig.5A và Fig.5B, cụm khuôn đối xứng 200 bao gồm hai đường chia 215a, 215b, trong khi cụm khuôn đối xứng 250 bao gồm bốn đường chia 265a, 265b, 285a, 285b. Theo các phương án khác, các cấu hình giải phóng khuôn khác có thể được sử dụng. Tức là, thanh trộn bình sục 10 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các cụm khuôn có số lượng và/hoặc cấu hình khác của các phần khuôn để tạo điều kiện cho các cấu trúc khác nhau của thanh trộn bình sục 10. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, cụm khuôn đúc được sử dụng để tạo thanh trộn của thiết bị sục được tạo kết cấu để ngăn chặn các rãnh cắt mà sẽ ức chế việc giải phóng các phần khuôn đúc (ví dụ, 210, 260, 270) từ thanh trộn của thiết bị sục 10 sau khi tạo khuôn. Các rãnh cắt là bất kỳ bề mặt nào không thể nhìn thấy được khi nhìn từ hướng kéo của phần khuôn. Nếu một tính năng cắt dưới được đúc, phần khuôn có thể bắt vào rãnh cắt, điều này ngăn cản phần khuôn rút lại sau khi đúc.

Ví dụ, Fig.6A minh họa một ví dụ về thanh trộn của thiết bị sục 10A, mà không thể được đúc bằng cách sử dụng cụm khuôn không đối xứng 250 trên Fig.5B mà không tạo thành các rãnh cắt. Cụ thể hơn, do hình dạng của thanh trộn của thiết bị sục 10A được minh họa trên Fig.6A, nhiều rãnh cắt 300 tồn tại sẽ ngăn cản các phần khuôn đúc thứ nhất (không được minh họa) thu lại theo hướng của mũi tên 280. Để tránh làm hỏng 300, cùng thanh trộn của thiết bị sục 10A có thể được đúc bằng cách sử dụng cụm khuôn đối xứng 200 trên Fig.5A. Tức là, thanh trộn của thiết bị sục 10A có thể được đúc mà không có bất kỳ rãnh cắt 300 nào bằng cách thả các phần khuôn (không được minh họa) theo hướng mũi tên 220.

Số lượng tối thiểu của các phần khuôn để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục, chẳng hạn như thanh trộn của thiết bị sục 10, có thể tỷ lệ thuận với số lượng tối đa của răng 20 trong một hàng tương ứng 22A, 22B. Ví dụ, theo các phương án trong đó mỗi hàng 22A, 22B có tối đa bốn răng 20, hai phần khuôn được sắp xếp để tách khỏi một đường chia duy nhất có thể được sử dụng để tạo thành cấu trúc mong muốn của thanh trộn của thiết bị sục 10. Theo các phương án trong đó các hàng 22A, 22B mỗi hàng có tối đa sáu răng 20, ba phần khuôn đúc có thể được sử dụng để tạo thành cấu trúc mong muốn của thanh trộn của thiết bị sục 10, và theo các phương án trong đó các hàng 22A, 22B mỗi hàng có tối đa tám răng 20, bốn phần khuôn đúc có thể được sử dụng để tạo

thành cấu trúc mong muốn của thanh trộn của thiết bị sục 10. Như vậy, theo một số phương án, số lượng bộ phận khuôn đúc của bộ phận lắp ráp khuôn đúc có thể bằng hai lần số lượng tối đa của răng 20 trong hàng bất kỳ được chỉ định dọc theo thanh trộn của thiết bị sục 10. Mặc dù mỗi ví dụ được mô tả ở đây bao gồm số răng 20 chẵn trong hàng tương ứng 22A, 22B, theo các phương án khác, thanh trộn bình sục 10 có thể được tạo kết cấu với số răng 20 lẻ trong một hoặc cả hai hàng 22A, 22B.

Thanh trộn bình sục 10 có thể được tạo thành với răng 20 của các hình dạng khác nhau. Ví dụ, Fig.7A và Fig.7B minh họa thanh trộn của thiết bị sục 10B và 10C có hình dạng răng khác nhau. Mặt cắt ngoài 310 của răng 20 xác định đường kính thứ nhất D1 (tức là từ đầu đến đầu), và mặt cắt trong hoặc đế 320 của răng 20 xác định đường kính thứ hai (tức là từ đáy đến đáy) D2. Do đó, chiều cao của răng 20 có thể được biểu thị bằng tỷ lệ giữa đường kính thứ nhất D1 và đường kính thứ hai D2.

Với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.7A và Fig.7B, hình dạng của mỗi răng 20 có thể được xác định thêm bằng một loạt các góc tất cả được đo đối với đường tham chiếu hướng tâm hoặc trục 300 kéo dài qua trung tâm của răng 20. Fig.7A và Fig.7B minh họa góc thứ nhất, α (alpha), được xác định giữa trục 300 và cạnh bên trong của răng 20 liền kề, góc thứ hai, γ (gamma), được xác định giữa trục 300 và cạnh bên trong của răng 20, và góc thứ ba, β (beta), được xác định giữa trục 300 và cạnh bên ngoài của răng 20. Cuối cùng, đề cập đến Fig.3A, mỗi răng 20 xác định độ dày T theo hướng trục (tức là song song với trục 15 của thanh trộn của thiết bị sục 10).

Độ dày T và khoảng cách kẽ G (Fig.3A), và các góc α , γ , β và đường kính D1, D2 (các hình vẽ Fig.7A và Fig.7B), có thể được tối ưu hóa cho ứng dụng hoặc vật liệu trộn mong muốn. Ví dụ, góc α thay đổi thay đổi độ lệch khoảng cách giữa các răng liền kề 20 và do đó các khu vực của các đường dẫn tương ứng 30, 32 giữa các răng liền kề 20. Ngoài ra, thay đổi đường kính D1, D2, và/hoặc góc α , γ , β cho phép sự chồng lấn giữa các hàng răng 20, 22 được tối ưu hóa cho một vật liệu trộn hoặc ứng dụng cụ thể. Ví dụ, bằng cách tăng β , chiều rộng của mỗi răng ở biên dạng bên ngoài 310 sẽ tăng lên, dẫn đến lượng răng chồng lên nhau tăng lên giữa nhiều răng 20 trên thanh trộn của thiết bị sục 10. Sự chồng lấn răng lớn hơn có thể tạo ra đường xoắn nhiều hơn giữa các hàng 22A, 22B của răng 20, tạo ra hiệu ứng trộn và/hoặc sục lớn hơn. Góc γ có thể được tăng để làm cho răng 20 hình chữ v (ví dụ, Fig.7B) hoặc giảm để làm cho răng 20 hình chữ nhật (ví dụ, Fig.7A).

Ngoài việc xác định sự chồng lấn rằng để đảm bảo trộn đúng cách, các góc tham chiếu α , γ , β kiểm soát diện tích bề mặt trục của mỗi răng 20. Lực cắt tác động lên sản phẩm lỏng chảy dọc theo thanh trộn của thiết bị sục 10 phụ thuộc vào diện tích bề mặt của răng 20. Diện tích bề mặt lớn hơn của răng 20 cũng có thể làm tăng lực cản dòng chảy và giảm áp suất tương ứng trên thanh trộn của thiết bị sục 10.

Do đó, hình dạng của thanh trộn của thiết bị sục là phức tạp, và kích thước và góc được mô tả ở trên mỗi đóng một vai trò trong hiệu suất của thanh trộn của thiết bị sục trong một ứng dụng cụ thể. Thông qua thử nghiệm và phân tích sâu rộng, các phạm vi và tỷ lệ sau đây đã được phát hiện để cung cấp hiệu suất tối ưu khi sử dụng thanh trộn của thiết bị sục 10 để sản xuất sản phẩm kem tươi (bao gồm cả kem làm từ sữa và kem không làm từ sữa).

Cụ thể hơn, theo một số phương án, tỷ lệ D1:D2 có thể nằm trong khoảng từ 10:1 đến 20:19, sao cho D2 nằm trong khoảng từ 10% của D1 đến 95% của D1. Theo các phương án khác, tỷ lệ D1:D2 có thể nằm trong khoảng từ 5:1 đến 20:19, sao cho D2 nằm trong khoảng từ 20% của D1 đến 95% của D1. Theo các phương án khác nữa, tỷ lệ D1:D2 có thể nằm trong khoảng từ 3:1 đến 10:9, sao cho D2 nằm trong khoảng từ 33% của D1 đến 90% của D1. Theo các phương án trong đó thanh trộn bình sục 10 được sử dụng cho kem tươi, người ta đã phát hiện ra rằng tỷ lệ D1:D2 nằm trong khoảng từ 14:10 đến 14:13, sao cho D2 nằm trong khoảng từ 71% đến 93% của D1 có thể là đặc biệt thuận lợi.

Theo một số phương án, độ dày T của mỗi răng 20 có thể bằng khoảng cách kẽ G giữa các hàng 22A, 22B của răng 20. Trong các phương án khác, tỷ lệ độ dày T của mỗi răng 20 khoảng cách kẽ G có thể nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 1:2. Nói cách khác, khoảng cách giao nhau G có thể nằm trong khoảng từ một nửa độ dày T đến hai lần độ dày T của mỗi răng 20. Người ta đã phát hiện ra rằng khoảng tỷ lệ này của độ dày T so với khoảng cách giao nhau G có thể đặc biệt thuận lợi cho kem tươi.

Theo một số phương án, góc γ lớn hơn hoặc bằng 12° . Ví dụ, góc γ có thể là 12° , 16° , 20° , $22,5^\circ$, hoặc các góc khác. Góc β có thể là góc bất kỳ nằm trong khoảng từ 0° đến 20° theo một số phương án. Ví dụ, góc β có thể là 5° , $11,25^\circ$, 15° , hoặc các góc khác. Theo một số phương án, góc β có thể là góc bất kỳ nằm trong khoảng từ 0° đến

11,25°. Người ta đã phát hiện ra rằng các giá trị và phạm vi cho các góc γ và β có thể đặc biệt thuận lợi cho kem tươi.

Điều quan trọng là, ngoài việc ảnh hưởng đến việc sục/kết cấu của sản phẩm đã được đánh bông cuối cùng, các góc α , γ , β cũng ảnh hưởng đến việc thanh trộn bình sục 10 có thể đúc được hay không. Đầu tiên, đề cập đến Fig.7B, góc γ phải lớn hơn góc β sao cho chiều rộng bên trong của răng 20 rộng hơn chiều rộng bên ngoài. Nói cách khác, các răng 20 được thuôn nhọn theo hướng xuyên tâm. Điều này cho phép tránh được sự cắt xén. Theo một số phương án, góc γ ít nhất lớn hơn góc β 0,5°. Theo một số phương án, góc γ ít nhất là lớn hơn góc β 2°. Theo một số phương án, góc γ ít nhất 5% lớn hơn góc β . Theo một số phương án, góc γ lớn hơn góc β ít nhất 10%.

Theo một số phương án, răng 20 của thanh trộn bình sục 10 có thể bao gồm các góc dự thảo Θ để làm cho thanh trộn bình sục 10 dễ dàng tháo ra khỏi cụm khuôn đúc hơn. Ví dụ, Fig.9B minh họa thanh trộn của thiết bị sục 10F trong đó các mặt trục của mỗi răng 20 xác định các góc dự thảo Θ so với trục ngang với trục dọc 15 của thanh trộn của thiết bị sục 10F. Theo phương án được minh họa, mỗi góc dự thảo Θ lớn hơn 0° (ví dụ 1° hoặc lớn hơn) để tạo điều kiện thuận lợi cho việc giải phóng thanh trộn 10 từ cụm khuôn. Trong một số phương án, các góc dự thảo Θ trên mỗi mặt trục 20 của răng 20 có thể giống hoặc khác nhau.

Thông thường, các bộ phận được sản xuất bằng phương pháp gia công CNC có góc dự thảo Θ bằng 0 độ, bởi vì gia công CNC sử dụng công cụ cắt để định hình các tính năng cụ thể của bộ phận, chứ không phải là nhựa nóng chảy (hoặc vật liệu đúc phun khác) được bơm vào khuôn, sau đó phải được giải phóng và loại bỏ khỏi khuôn. Khi một bộ phận được lấy ra khỏi khuôn, lực ma sát tồn tại giữa khuôn và bộ phận có thể làm rách hoặc làm biến dạng bộ phận. Với việc bổ sung một góc dự thảo Θ , lực ma sát được giảm do hình dạng "v" thuôn nhọn của bộ phận. Trong một số phương án, góc dự thảo Θ có thể tỷ lệ thuận với chiều cao răng H (Fig.9B). Ví dụ, chiều cao răng H của nhiều răng 20 càng lớn, góc dự thảo Θ càng lớn.

Theo Fig.8, theo một số phương án, thanh trộn bình sục 10 có thể được tạo thành từ nhiều đoạn dọc. Ví dụ, Fig.8 minh họa thanh trộn của thiết bị sục 10D được chia thành phần thứ nhất 60 và phần thứ hai 70 được kết nối với nhau để tạo thành toàn bộ chiều dài của thanh trộn của thiết bị sục 10D. Do mỗi phần 60, 70 chỉ bằng một nửa

chiều dài của thanh trộn của thiết bị sục 10D, tạo khuôn riêng phần thứ nhất 60 và phần thứ hai 70 có thể tạo ra sự xếp chồng dung sai ít hơn và do đó dẫn đến độ chính xác kích thước lớn hơn và/hoặc yêu cầu độ chính xác thấp hơn đối với việc lắp ráp khuôn. Theo một số phương án, phần thứ nhất 60 và phần thứ hai 70 có thể bao gồm các đặc tính gắn kết hợp tác 65, 68 (ví dụ, phần nhô 65 trên phần thứ nhất 60 và hốc tương ứng 68 trên phần thứ hai 70, hoặc ngược lại) để tạo điều kiện cho việc ghép nối phần thứ nhất 60 với phần thứ hai 70. Theo các phương án khác, phần thứ nhất 60 và phần thứ hai 70 có thể là các bộ phận có thể đúc phun được sắp xếp riêng biệt cạnh nhau, thay vì được nối theo hướng trục.

Theo một số phương án, thanh trộn của thiết bị sục 10 có thể bao gồm khe hở giữa các răng liền kề. Ví dụ, Fig.9A minh họa thanh trộn của thiết bị sục 10E bao gồm khe hở giảm áp 400 giữa các răng liền kề 20 theo hướng chu vi. Nói cách khác, các răng 20 trong mỗi hàng 22A, 22B không được kết nối liên tục. Thay vào đó, một phần của bề mặt ngoài 21 của phần thân chính 12 của thanh trộn của thiết bị sục 10e kéo DÀI giữa các răng liền kề 20. Theo các phương án khác, đường kính của khoảng trống phụ áp 400 được đo từ tâm của thanh trộn của thiết bị sục 10 và đường kính của bề mặt ngoài 21 của thanh trộn của thiết bị sục 10 có thể tạo thành tỷ lệ giữa các khoảng 1:1 – 12:9. Tức là, theo một số phương án, các răng liền kề theo hướng chu vi có thể được liên kết với nhau bằng thành nâng lên (không được minh họa) kéo dài qua khoảng trống phụ 400.

Theo một số phương án, răng 20 của thanh trộn của thiết bị sục 10 có thể có chiều cao khác nhau. Ví dụ, Fig.9C minh họa thanh trộn của thiết bị sục 10G có răng 20 được tạo kết cấu sao cho bề mặt ngoài 800 của mỗi răng 20 được tạo góc so với trục dọc 15 của thanh trộn của thiết bị sục 10G. Do đó, các răng 20 tạo thành cạnh nâng 810, xác định chiều cao tối đa H của răng. Bề mặt có góc 800 có thể tạo ra sự nhiễu loạn lớn hơn trong sản phẩm lỏng khi sản phẩm chảy qua răng 20, điều này có thể tăng cường khả năng trộn cho một số sản phẩm nhất định. Theo một số phương án, bề mặt góc 800 có thể được định hướng ở một góc từ 1 độ đến 45 độ so với trục dọc 15. Theo các phương án khác, bề mặt góc 800 có thể được định hướng ở một góc từ 5 độ đến 30 độ so với trục dọc 15.

Fig.10 minh họa bộ phân phối sản phẩm thực phẩm 100. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm 100 có thể được tạo kết cấu để sử dụng thanh trộn của thiết bị sục có thể đúc

phun, chẳng hạn như thanh trộn của thiết bị sục 10. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm được minh họa 100 bao gồm bộ dẫn động 114 và bộ phân phối hoặc mô đun 118 được ghép nối kiểu tháo được với bộ dẫn động 114. Bộ phân phối 118 bao gồm khoang chứa sản phẩm 120 chứa sản phẩm lỏng cần được đánh bông, vòi phân phối 122, và cụm chuyển sản phẩm hoặc cụm đánh bông 126 được tạo kết cấu để được cấp điện bởi bộ dẫn động 114 để đưa sản phẩm từ khoang chứa 120 đến vòi phân phối 122.

Theo Fig.11, bộ dẫn động 114 được minh họa bao gồm trục dẫn động 130 được tạo kết cấu để khớp ổ dẫn động 132 trên bộ phận đánh bông 126 khi bộ phân phối 118 được ghép nối với bộ dẫn động 114. Trục dẫn động 130 được dẫn động bởi động cơ (không được minh họa) nằm trong bộ dẫn động 114 để cung cấp đầu vào quay cho bộ phận đánh bông 126.

Bộ phận đánh bông 126 bao gồm bình sục thông với khoang chứa sản phẩm 120 và cụm bơm 146 (ví dụ, bơm bánh răng, bơm gạt, hoặc tương tự) được dẫn động bởi động cơ (thông qua trục dẫn động 130 và ổ dẫn động 132) để hút sản phẩm từ khoang chứa sản phẩm 120 và ép sản phẩm qua bình sục để tạo thành sản phẩm được sục hoặc được “đánh bông”. Thiết bị sục liên lạc với vòi phân phối 122, được tạo kết cấu để phân phối sản phẩm đã được đánh bông.

Theo một số phương án, bộ phân phối 118 có thể bao gồm động cơ. Trong các phương án như vậy, trục truyền động 130 và ổ cắm truyền động 132 có thể được thay thế bằng các đầu nối điện. Trong các phương án khác, bộ truyền động 114 có thể bao gồm nguồn khí nén, chẳng hạn như bình chứa khí nén có thể nạp lại và/hoặc thay thế cho nhau, và/hoặc máy nén có thể hoạt động để tạo ra khí nén theo yêu cầu. Trong các phương án như vậy, trục dẫn động 130 và ổ dẫn động 132 có thể được thay thế bằng đầu nối khí nén, và tốt hơn là đầu nối khí nén nhả nhanh như đầu nối lười lê. Bộ dẫn động 114 sau đó có thể cung cấp khí nén cho bộ phân phối 118 để ép sản phẩm lỏng từ khoang chứa sản phẩm 120 thông qua thiết bị sục (ví dụ, bằng cách điều áp khoang chứa sản phẩm 120). Ngoài ra, máy bơm có thể bao gồm cánh quạt quay, và khí điều áp có thể dẫn động cánh quạt quay để vận hành máy bơm. Theo các phương án khác nữa, khí áp suất có thể được dẫn qua ống khuếch tán, tạo ra lực hút để hút sản phẩm lỏng từ khoang chứa sản phẩm. Sản phẩm lỏng sau đó có thể bị cuốn vào dòng khí có áp suất và dẫn qua thiết bị sục.

Theo Fig.11, bộ phân phối 118 bao gồm khoang chứa sản phẩm 120, bộ phận đánh bông 126, và vòi phân phối 122 có thể được tháo ra nhanh chóng từ bộ dẫn động 114 dưới dạng cụm đơn, tự chứa. Điều này cho phép người dùng tháo bộ phân phối 118 khi không sử dụng và bảo quản trong tủ lạnh. Do đó, sản phẩm và tất cả các thành phần hạ lưu tiếp xúc với sản phẩm có thể được duy trì ở nhiệt độ an toàn mà không cần hệ thống làm lạnh chuyên dụng. Điều này thuận lợi là làm giảm kích thước, chi phí, độ phức tạp, yêu cầu năng lượng, và tiếng ồn hoạt động của bộ phân phối 100 so với các bộ phân phối hiện có với hệ thống làm lạnh trên tàu.

Khoang chứa sản phẩm 120 của bộ phân phối 118 tốt hơn là được cách nhiệt để giữ sản phẩm được chứa trong đó ở nhiệt độ lạnh thích hợp trong một khoảng thời gian dài khi bộ phân phối ở bên ngoài tủ lạnh. Ví dụ, khoang chứa sản phẩm 120 có thể là thùng chứa hai thành, được cách nhiệt bằng chân không. Khoang chứa sản phẩm 120 có thể được làm bằng thép không gỉ, hoặc bất kỳ vật liệu cách nhiệt, an toàn thực phẩm nào khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở vật liệu nhựa. Theo một số phương án, khoang chứa sản phẩm 120 có thể bao gồm vùng dẫn nhiệt tiếp xúc với thành bên trong của khoang chứa sản phẩm 120 để tăng cường làm mát sản phẩm trong khoang chứa 120 khi bộ phân phối 118 được đặt trong tủ lạnh. Trong các phương án này, vỏ cách điện có thể được cung cấp để bao phủ vùng dẫn nhiệt khi khoang chứa sản phẩm 120 được lấy ra khỏi tủ lạnh để sử dụng. Theo một số phương án, vùng dẫn nhiệt có thể được làm mát bằng đá hoặc thiết bị làm mát (như bộ làm mát nhiệt điện) trong khi bộ phân phối 118 được ghép nối với bộ truyền động 114.

Theo một số phương án, khoang chứa sản phẩm 120 có thể là bao gói sản phẩm dùng một lần, như bao gói gạch vô trùng, túi tráng kim loại hoặc nhựa, hoặc cụm túi trong hộp. Bao bì sản phẩm dùng một lần có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc trao đổi giữa các loại sản phẩm được phân phối bởi bộ phân phối 118 mà không cần phải làm sạch khoang chứa sản phẩm 120. Theo các phương án như vậy bất kỳ, khoang chứa sản phẩm 120 có thể tùy ý được chèn vào ống bọc hoặc vỏ cách điện.

Theo Fig.12, bộ phận đánh bông 126 bao gồm vỏ 152 được nối kiểu tháo được vào khoang chứa sản phẩm 20, với phần vỏ bình sục 170 mở rộng vào khoang chứa sản phẩm 120. Phần vỏ bình sục 170 bao gồm ngăn thứ nhất 172 và ngăn thứ hai 174 được ngăn cách bởi thành phân chia kéo dài 175. Ngăn thứ hai 174 thông với ngăn thứ nhất 172 thông qua đoạn chuyển 176 kéo dài qua thành phân chia 175.

Theo phương án được minh họa, đoạn chuyển 176 bao gồm lỗ tròn thứ nhất 176a và lỗ tròn thứ hai 176b giao với lỗ tròn thứ nhất 176a. Các lỗ tròn 176A, 176B thường có thể có hình dạng hình cầu. Theo một số phương án, lỗ tròn thứ nhất 176A được tạo thành bằng cách chèn đầu cối xay bi qua đầu dưới của phần vỏ thiết bị sục 170 và vào ngăn thứ nhất 172 cho đến khi đầu cối xay bi khớp và loại bỏ vật liệu khỏi thành phân chia 175. Tương tự như vậy, lỗ tròn thứ hai 176b được hình thành bằng cách chèn máy nghiền đầu bi qua đầu dưới của vỏ thiết bị sục và vào ngăn thứ hai 174 cho đến khi máy nghiền đầu bi tham gia và loại bỏ vật liệu khỏi thành phân chia 175 đối diện với lỗ tròn thứ nhất 176a. Gia công đoạn chuyển 176 theo cách này thuận lợi cho phép tạo thành đoạn chuyển 176 mà không cần thêm bất kỳ lỗ mở nào, mà sẽ được yêu cầu khoan ngang qua thành phân chia 175 bằng cách sử dụng mũi khoan thẳng, ví dụ. Ngoài ra, các lỗ tròn 176A, 176B thiếu các góc nhọn và góc mặt phân cách 90 độ, điều này khiến cho sản phẩm không bị kẹt trong đoạn chuyển 176 và do đó tạo thuận lợi cho việc làm sạch. Theo một số phương án, đoạn chuyển 176 (bao gồm các lỗ tròn 176a, 176b) có thể được tạo ra theo những cách khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở ép phun hoặc in 3D.

Theo Fig.12, thanh trộn thứ nhất 178 được đỡ trong ngăn thứ nhất 172 và thanh trộn thứ hai 180 được đỡ trong ngăn thứ hai 174. Trong phương án được minh họa, thanh trộn thứ nhất và thứ hai 178, 180 là các thanh trộn mê cung tĩnh tại, chẳng hạn như thanh trộn có sục khí 10 được mô tả ở trên. Như vậy, các thanh trộn 178, 180, có răng 20 và các đường dẫn 30, 32 (Fig.3A và Fig.3B) để xác định đường chảy quanh co dọc theo mặt ngoài của các thanh trộn 178, 180. Theo các phương án khác, một hoặc Có thể sử dụng thêm các thanh trộn có dạng hoặc hình dạng khác. Theo phương án được minh họa, mỗi thanh trộn 178, 180 được làm bằng nhựa; tuy nhiên, thanh trộn 178, 180 có thể được làm từ vật liệu khác theo các phương án khác.

Khi được sử dụng, bộ truyền động 114 dẫn động cụm bơm 146, đẩy hỗn hợp không khí và sản phẩm vào ngăn thứ nhất 172 của phần vỏ thiết bị sục khí 170. Sau đó, hỗn hợp không khí và sản phẩm sẽ chảy dọc theo thanh trộn thứ nhất 178 trong hướng thứ nhất (tức là hướng của mũi tên A như trên Fig.12), làm thoát một phần sản phẩm. Khi đến cuối thanh trộn thứ nhất 178, sản phẩm được sục khí một phần sẽ chảy qua đoạn chuyển 176 theo hướng thứ hai. Theo phương án được minh họa, hướng thứ hai thường nằm ngang với hướng thứ nhất. Sau đó, sản phẩm được sục khí một phần sẽ chảy theo hướng thứ ba (tức là theo hướng mũi tên B), hướng này thường ngược lại với hướng thứ

nhất và qua thanh trộn thứ hai 180. Điều này hoàn tất quá trình sục khí của sản phẩm và sản phẩm được đánh bông hoặc được sục khí là xả từ ngăn thứ hai 174 qua vòi phân phối 122.

Bằng cách cung cấp hai thanh trộn 178, 180 ở các phần riêng biệt, chiều cao tổng thể của cụm được giảm xuống, do đó cho phép giảm thiểu kích thước tổng thể của bộ phân phối 118. Ngoài ra, dung sai chế tạo cho các thanh trộn 178, 180 có thể giảm xuống, vì chiều dài tương đối ngắn hơn của mỗi thanh 178, 180 (so với thanh một mảnh có chiều dài bằng chiều dài kết hợp của các thanh 178, 180) tạo ra ít dung sai hơn. Tuy nhiên, theo các phương án khác, có thể sử dụng các cấu hình thanh trộn khác, bao gồm thanh trộn một mảnh hoặc bất kỳ số lượng thanh trộn nào khác.

Trong quá trình vận hành, việc cắt hỗn hợp sản phẩm diễn ra khi hỗn hợp sản phẩm chảy qua các thanh trộn 178, 180 sinh ra nhiệt. Bởi vì các thanh trộn 178, 180 được làm bằng vật liệu có độ dẫn nhiệt thấp (ví dụ, nhựa trong phương án được minh họa), một lượng nhiệt tối thiểu được hấp thụ bởi các thanh trộn 178, 180. Thay vào đó, nhiệt sinh ra được mang đi sản phẩm. Trong phương án được minh họa, các thanh trộn 178, 180 có độ dẫn nhiệt từ 0,1 đến 0,5 Watt/Mét-Kelvin. Ngược lại, một thanh trộn thông thường, thường được làm bằng kim loại như thép không gỉ, có thể có độ dẫn nhiệt từ 10 đến 20 Watt/Mét-Kelvin hoặc hơn. Do đó, một thanh trộn thông thường có thể có hệ số dẫn nhiệt lớn hơn ít nhất từ 50 đến 100 lần so với các thanh trộn 178, 180, dẫn đến việc hấp thụ nhiều nhiệt hơn bởi thanh trộn. Khả năng dẫn nhiệt thấp của các thanh trộn 178, 180 trong phương án được minh họa đặc biệt có lợi khi phần vỏ 170 bị ngập trong sản phẩm chứa trong khoang chứa sản phẩm 120, sao cho giảm thiểu sự gia nhiệt của sản phẩm trong khoang chứa sản phẩm 120.

Fig.13 minh họa bộ phân phối 100'' theo một phương án khác. Bộ phân phối 100'' tương tự như bộ phân phối 100 được mô tả ở trên theo các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 nhưng bao gồm một thanh trộn có sục khí 10'' được nhận trong hộp 170'' và có cấu hình lồng vào nhau. Đặc biệt, thanh trộn có sục khí 10'' bao gồm phần thứ nhất 60'' và phần thứ hai 70'' bao quanh và được bố trí đồng tâm với phần thứ nhất 60''. Phần thứ hai 70'' bao gồm nhiều răng (chẳng hạn như răng 20) nằm ở cả mặt trong 71'' và mặt ngoài 72'' của phần thứ hai 70''. Theo một số phương án, răng ở mặt ngoài 72'' của phần thứ hai 70'' có thể nằm trên một bức tường bên trong của vỏ 170''. Theo một số phương

án, rằng ở mặt trong 71" của phần thứ hai 70" có thể nằm ở mặt ngoài 62" của phần thứ nhất 60".

Khi hoạt động, sản phẩm lỏng được ép qua một đường quanh co được xác định giữa phần thứ nhất 60" và phần thứ hai 70". Khi đạt đến đầu dưới cùng 171" của vỏ 170", sản phẩm được đánh bông một phần được chuyển hướng ra bên ngoài phần thứ hai 70'. Sau đó, sản phẩm chảy theo hướng ngược lại, qua đoạn quanh co giữa mặt ngoài 72" của phần thứ hai 70" và thành bên trong của vỏ 170". Điều này hoàn tất việc sục khí sản phẩm và sản phẩm được đánh bông hoặc được sục khí sau đó được xả qua vòi phân phối 122".

Các thanh trộn của thiết bị sục khí được mô tả và minh họa ở đây có thể được sử dụng để sản xuất các hỗn hợp sản phẩm khác nhau, chẳng hạn như không khí và nước, dầu và không khí, chất hòa tan và dung môi, v.v.. Cần hiểu rằng, ngoài các thiết bị phân phối sản phẩm thực phẩm, thuận lợi là thanh trộn của thiết bị sục khí đúc phun có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau. Cuối cùng, mặc dù thanh trộn của thiết bị sục khí được mô tả và minh họa ở đây tốt hơn là được chế tạo bằng cách ép phun, theo các phương án khác, thanh trộn của thiết bị sục khí có thể được sản xuất bằng các phương pháp khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở quy trình in 3D hoặc các quy trình sản xuất phụ gia khác. Sản xuất thanh trộn bằng thiết bị sục khí bằng các phương pháp thay thế như vậy có thể phù hợp với sản xuất khối lượng nhỏ.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan đến một số phương án được ưu tiên nhất định, các biến thể và sửa đổi tồn tại trong phạm vi và tinh thần của một hoặc nhiều khía cạnh độc lập của sáng chế như được mô tả.

Các dấu hiệu và khía cạnh khác nhau của sáng chế sẽ được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thanh trộn của thiết bị sục bao gồm:

phần thân có đầu thứ nhất, đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất và bề mặt ngoài kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, thân xác định trục dọc kéo dài qua đầu thứ nhất và đầu thứ hai; và

nhiều răng kéo dài hướng tâm ra ngoài từ bề mặt ngoài của phần thân, nhiều răng bao gồm hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai cách hàng răng thứ nhất một khoảng dọc theo trục dọc,

trong đó đầu dẫn thứ nhất được hình thành giữa các răng liên kề của hàng răng thứ nhất, và đường dẫn thứ hai được hình thành giữa các răng liên kề của hàng răng thứ hai,

trong đó đường dẫn thứ nhất ít nhất là lệch một phần với đường dẫn thứ hai theo hướng song song với trục dọc sao cho đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được tạo kết cấu để tạo thành ít nhất một phần đường xoắn cho chất lỏng chảy dọc theo bề mặt ngoài của phần thân, và

trong đó thanh trộn của thiết bị sục được hình thành từ vật liệu có thể đúc phun bằng quy trình đúc phun.

2. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 1, trong đó mỗi răng của nhiều răng bao gồm mặt thứ nhất và mặt thứ hai thường đối diện với mặt thứ nhất, và mặt thứ nhất và mặt thứ hai hội tụ theo hướng xuyên tâm ra ngoài của thanh trộn của thiết bị sục.

3. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 2, trong đó mặt thứ nhất và thứ hai là các mặt hướng trục.

4. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 2, trong đó mặt thứ nhất và thứ hai là các mặt đối diện theo chu vi.

5. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 1, trong đó mỗi răng của nhiều răng bao gồm chiều rộng bên trong và chiều rộng bên ngoài, chiều rộng bên trong được xác định liên kề với bề mặt bên ngoài của cơ thể, và chiều rộng bên trong lớn hơn chiều rộng bên ngoài.

6. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 5, trong đó chiều rộng bên trong lớn hơn chiều rộng bên ngoài ít nhất 5%.

7. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 1, trong đó mỗi răng của nhiều răng bao gồm một điểm ngoài cùng, trong đó các điểm ngoài cùng của nhiều răng cùng xác định đường kính thứ nhất, phần thân xác định đường kính thứ hai, và đường kính thứ hai nằm trong khoảng từ 10% đến 95% đường kính thứ nhất.

8. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 1, trong đó vật liệu có thể đúc phun này là vật liệu nhựa.

9. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 8, trong đó vật liệu nhựa bao gồm homopolyme axetat.

10. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 1, trong đó mỗi hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai bao gồm 8 răng.

11. Thanh trộn của thiết bị sục theo điểm 1, trong đó thanh trộn của thiết bị sục bao gồm lõi và vỏ ngoài, vỏ ngoài được đúc trên lõi, và trong đó vỏ ngoài bao gồm nhiều răng.

12. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm bao gồm:

bộ dẫn động;

bộ phân phối được ghép nối với bộ dẫn động, bộ phân phối bao gồm:

khoang chứa sản phẩm được tạo kết cấu để lưu trữ sản phẩm thực phẩm,

vòi phân phối, và

cụm chuyển sản phẩm bao gồm thanh trộn của thiết bị sục,

trong đó bộ chuyển sản phẩm được tạo kết cấu để được dẫn động bởi bộ dẫn động để truyền sản phẩm thực phẩm từ khoang chứa sản phẩm, dọc theo thanh trộn của thiết bị sục, và đến vòi phân phối, và

thanh trộn của thiết bị sục được hình thành từ vật liệu có thể trộn được bằng quy trình đúc phun.

13. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm theo điểm 12, trong đó thanh trộn của thiết bị sục bao gồm độ dẫn nhiệt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 Watt/Mét-Kelvin.

14. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm theo điểm 12, trong đó thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thứ nhất và phần thứ hai được bố trí cạnh nhau trong cụm chuyển sản phẩm.

15. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm theo điểm 12, trong đó thanh trộn của thiết bị sục bao gồm phần thứ nhất và phần thứ hai được sắp xếp đồng tâm trong cụm chuyển sản phẩm.

16. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm theo điểm 12, trong đó vật liệu có thể đúc phun này là vật liệu nhựa.

17. Bộ phân phối sản phẩm thực phẩm theo điểm 16, trong đó vật liệu có thể đúc phun bao gồm homopolyme axetat.

18. Phương pháp sản xuất thanh trộn của thiết bị sục sử dụng phương pháp đúc phun, phương pháp này bao gồm các bước:

sắp xếp nhiều bộ phận khuôn vào cấu trúc lắp ráp khuôn, cấu trúc lắp ráp khuôn xác định khoang khuôn được tạo hình để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục sao cho thanh trộn của thiết bị sục bao gồm:

phần thân có đầu thứ nhất, đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất, và bề mặt ngoài kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, phần thân xác định trục dọc kéo dài qua đầu thứ nhất và đầu thứ hai, và

nhiều răng kéo dài hướng kính ra ngoài từ bề mặt ngoài của cơ thể, nhiều răng bao gồm hàng răng thứ nhất và hàng răng thứ hai cách hàng răng thứ nhất một khoảng dọc theo trục dọc, trong đó đường dẫn thứ nhất được hình thành giữa các răng liền kề của hàng răng thứ nhất, và đường dẫn thứ hai được hình thành giữa các răng liền kề của hàng răng thứ hai, trong đó đường dẫn thứ nhất ít nhất là lệch một phần với đường dẫn thứ hai theo hướng song song với trục dọc sao cho đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được tạo kết cấu để tạo thành ít nhất một phần đường xoắn cho chất lỏng chảy dọc theo bề mặt ngoài của phần thân;

gia nhiệt vật liệu có thể đúc phun;

bơm vật liệu có thể đúc phun vào cấu trúc lắp ráp khuôn để tạo thành thanh trộn của thiết bị sục; và

sau một thời gian làm mát, loại bỏ thanh trộn của thiết bị sục khỏi cấu trúc lắp ráp khuôn bằng cách tách nhiều bộ phận khuôn khỏi thanh trộn của thiết bị sục.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước sắp xếp nhiều bộ phận khuôn vào trong cấu trúc lắp ráp khuôn bao gồm việc lựa chọn giữa nhiều cấu hình nhả khuôn khác nhau để ngăn chặn rãnh cắt.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó ít nhất một trong số các cấu hình giải phóng khuôn là cấu hình đối xứng bao gồm nhiều đường chia giao nhau tại tâm của khoang khuôn, và trong đó việc tách các phần khuôn bao gồm việc tách các phần khuôn dọc theo các đường chia.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó ít nhất một trong số các cấu hình giải phóng khuôn là cấu hình không đối xứng bao gồm bốn đường chia, và trong đó việc tách nhiều phần khuôn bao gồm việc tách các phần khuôn dọc theo các đường chia.

1/14

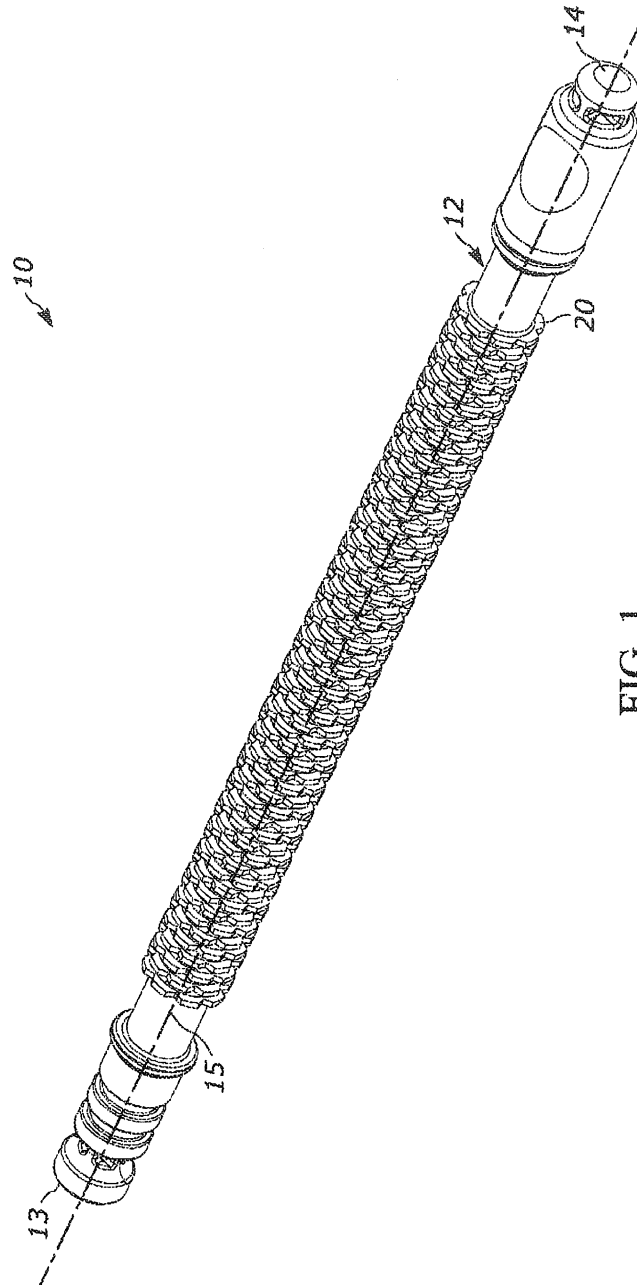


FIG. 1

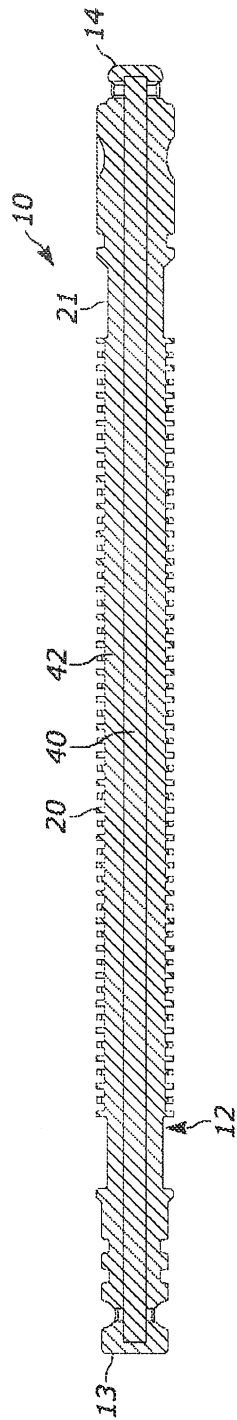


FIG. 2

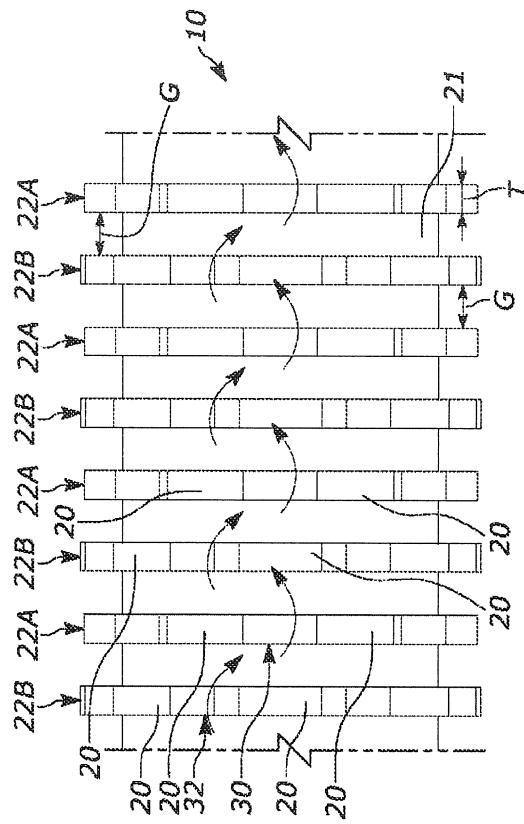
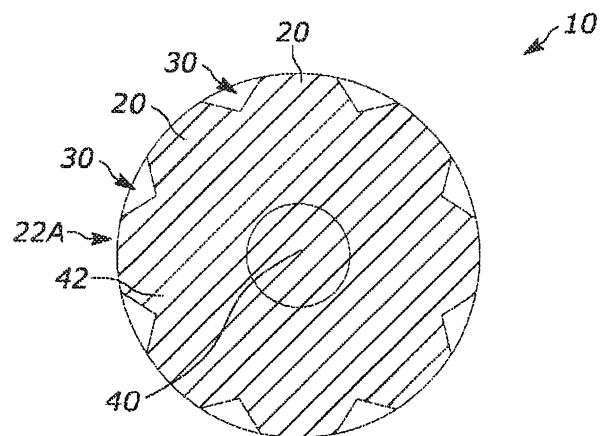
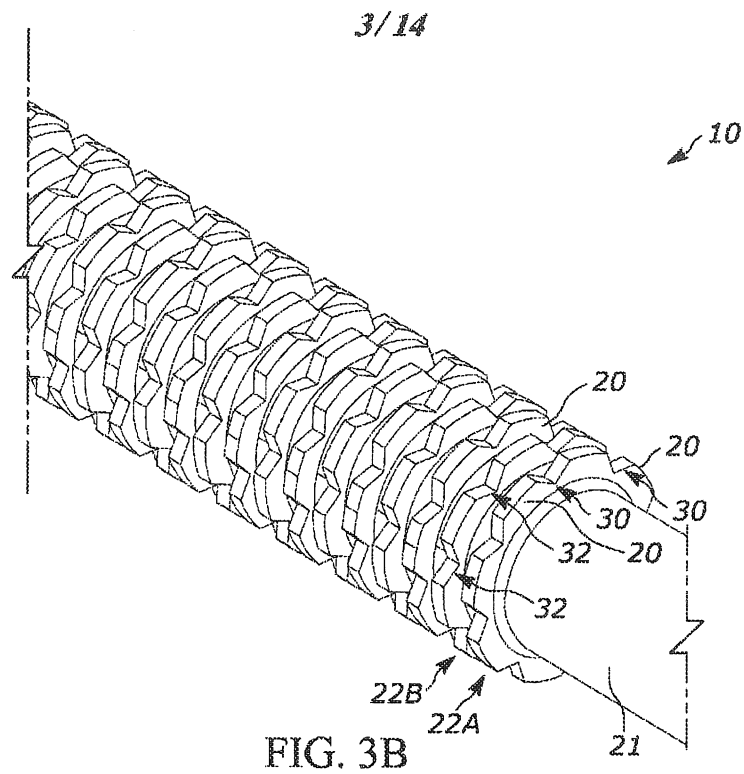


FIG. 3A



4/14

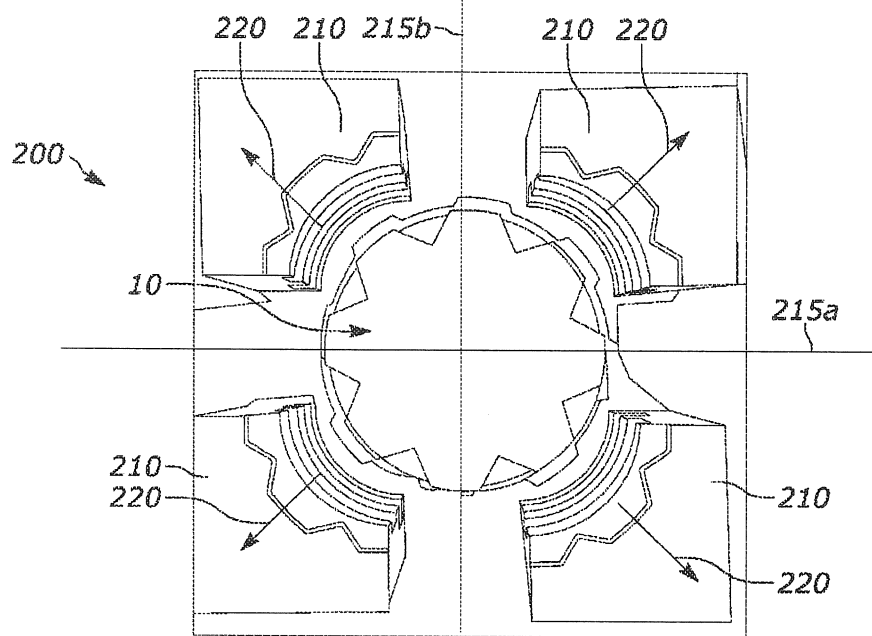


FIG. 5A

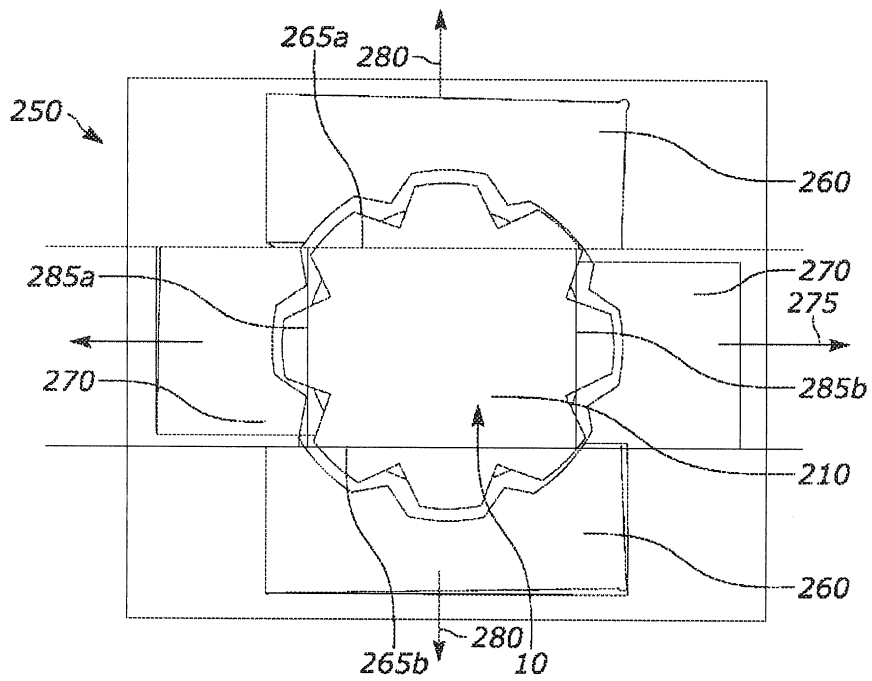


FIG. 5B

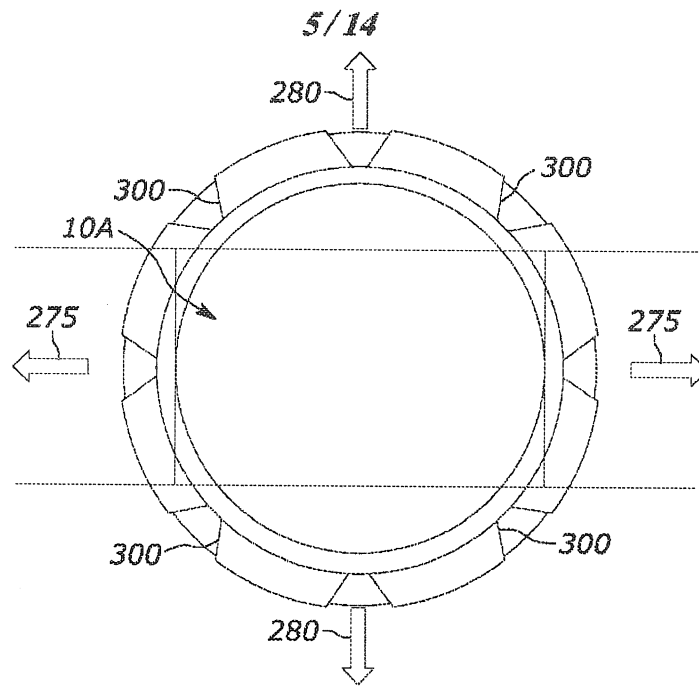


FIG. 6A

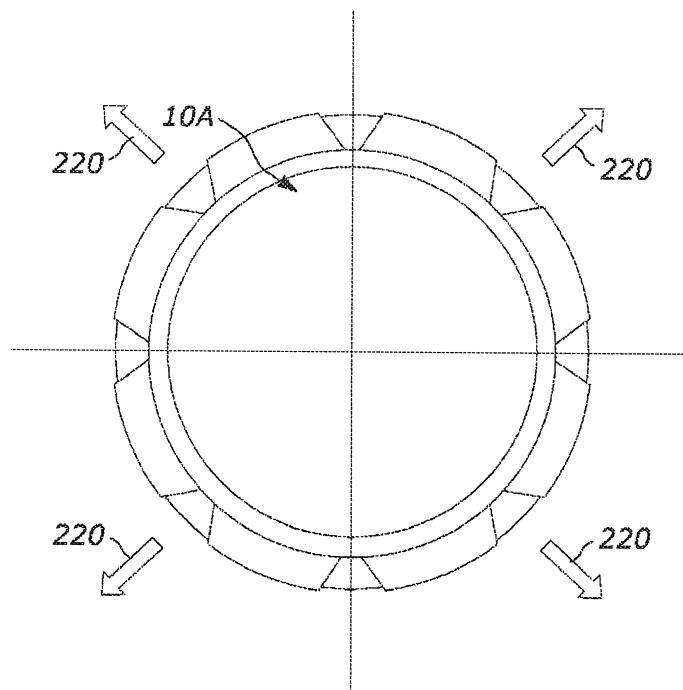


FIG. 6B

6/14

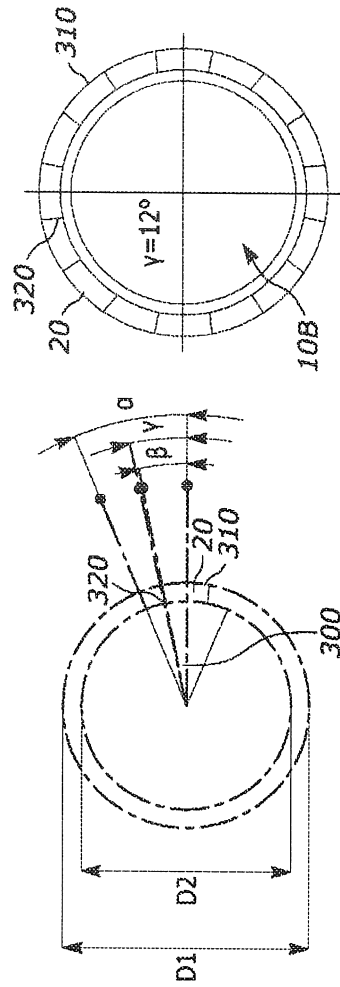


FIG. 7A

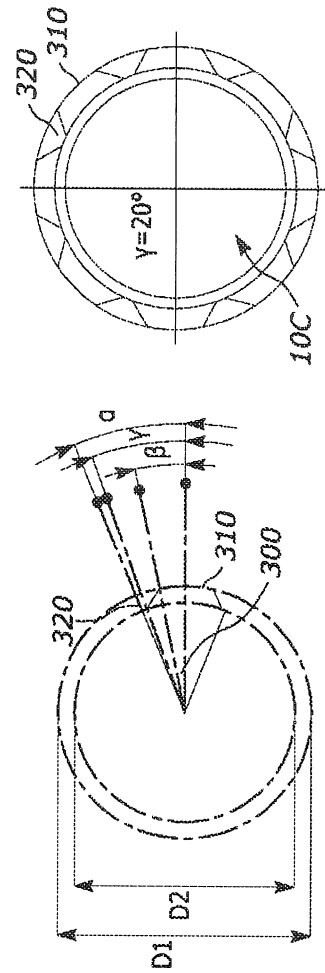
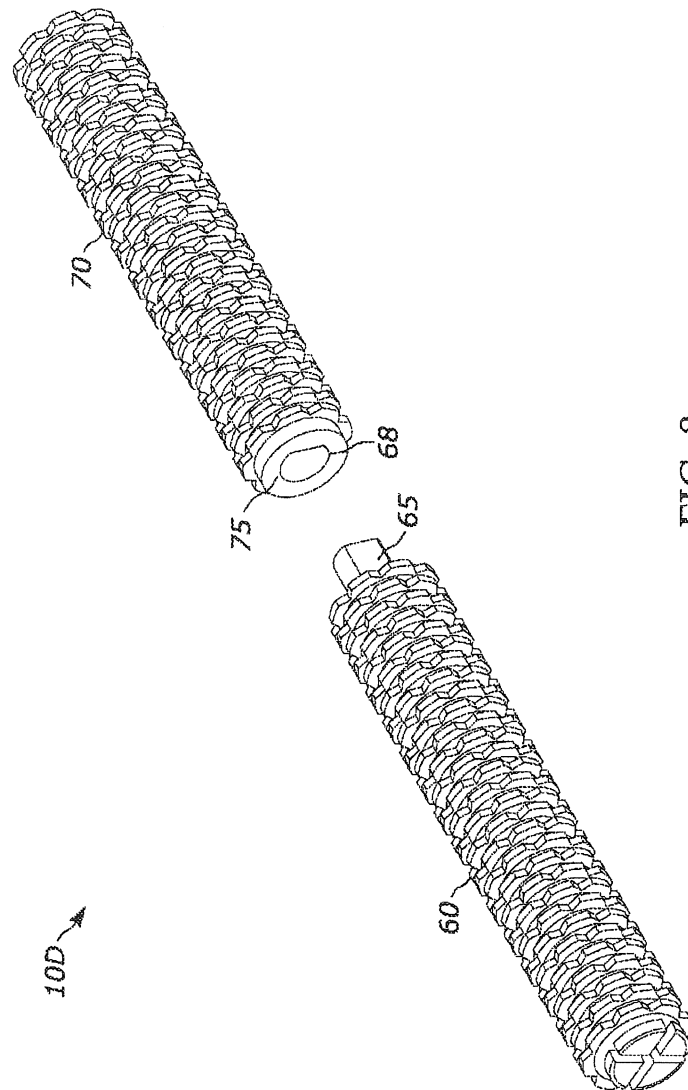


FIG. 7B

7/14



8/14

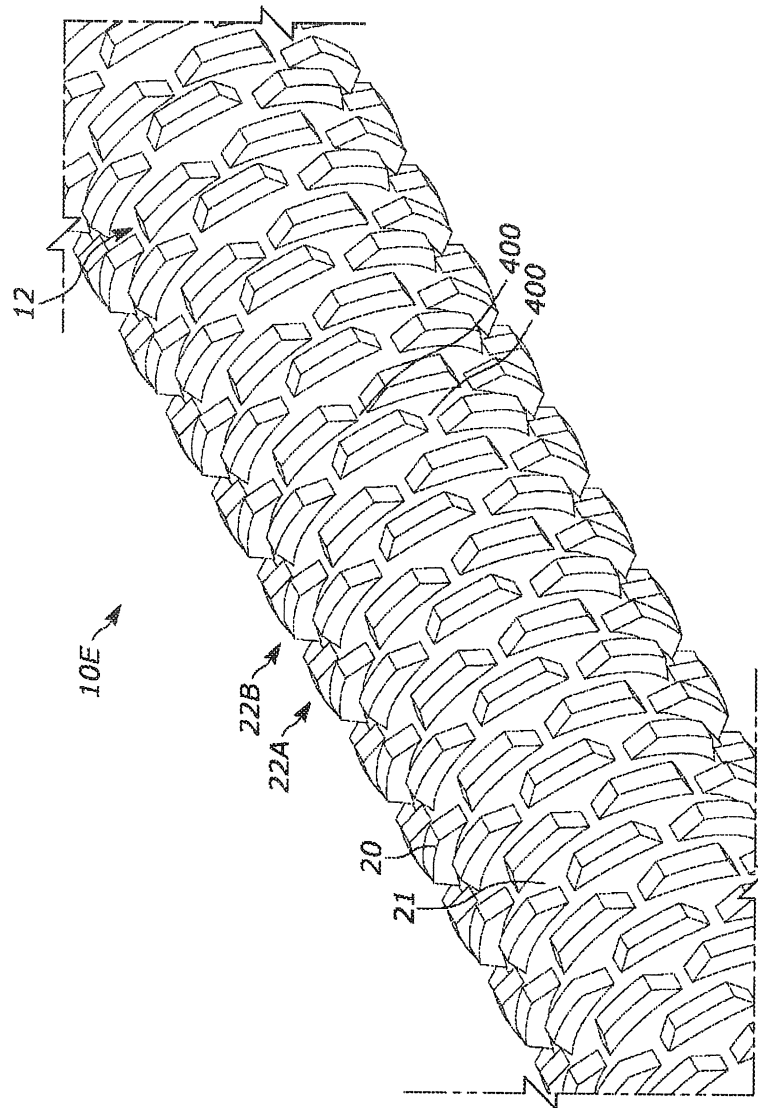


FIG. 9A

9/14

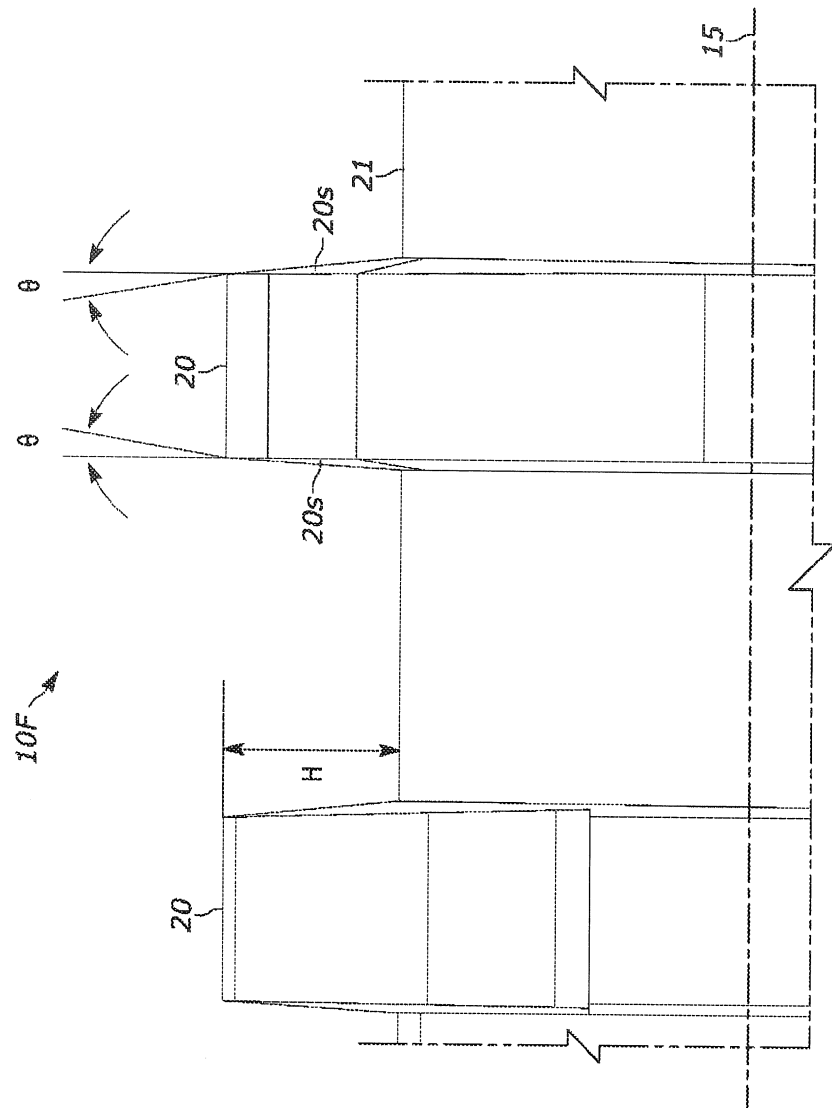


FIG. 9B

10/14

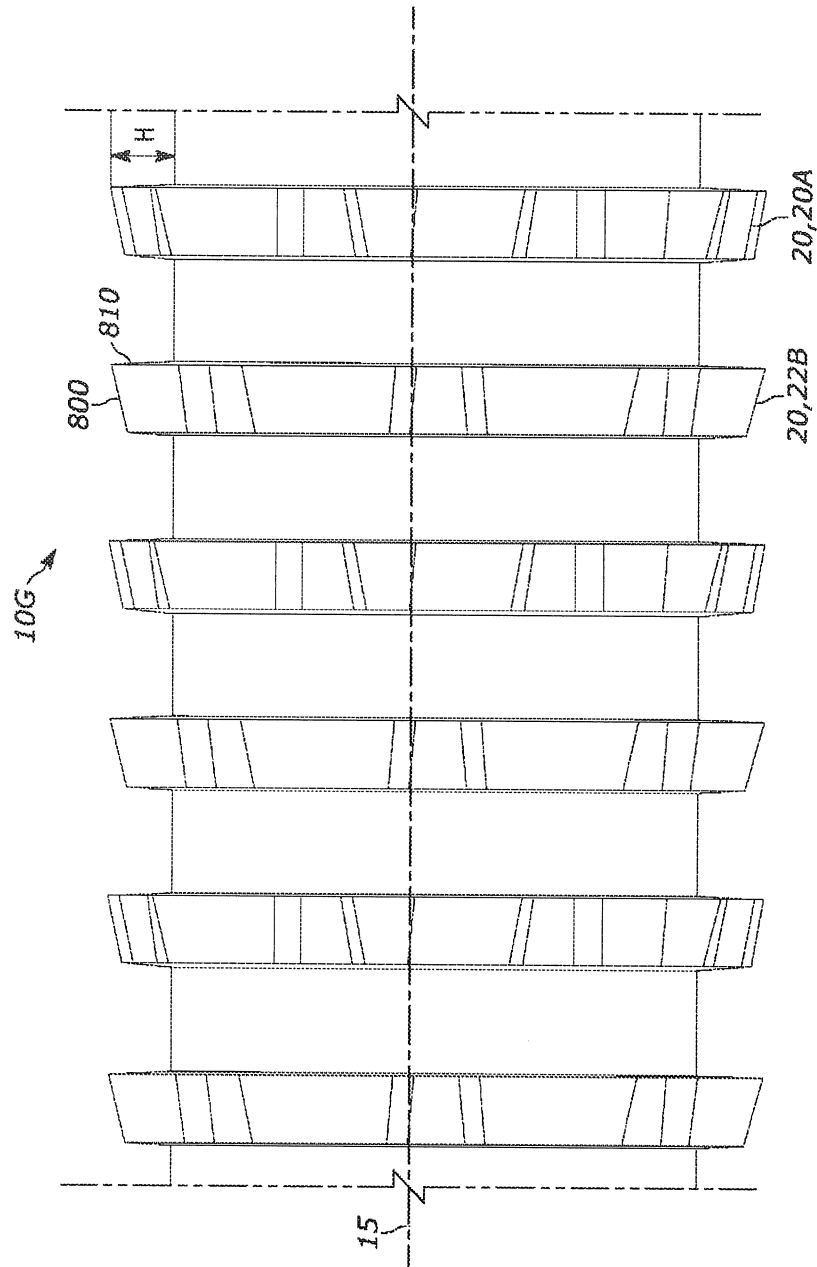


FIG. 9C

11/14

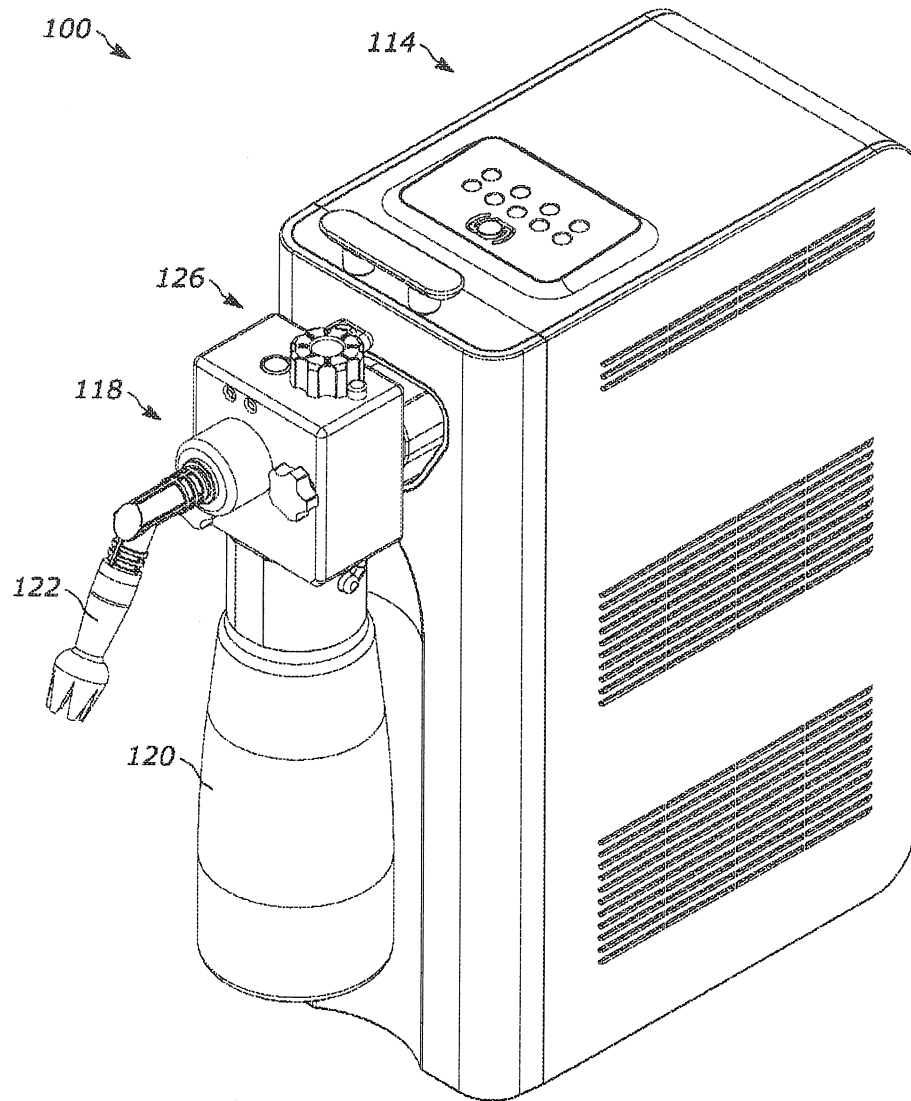
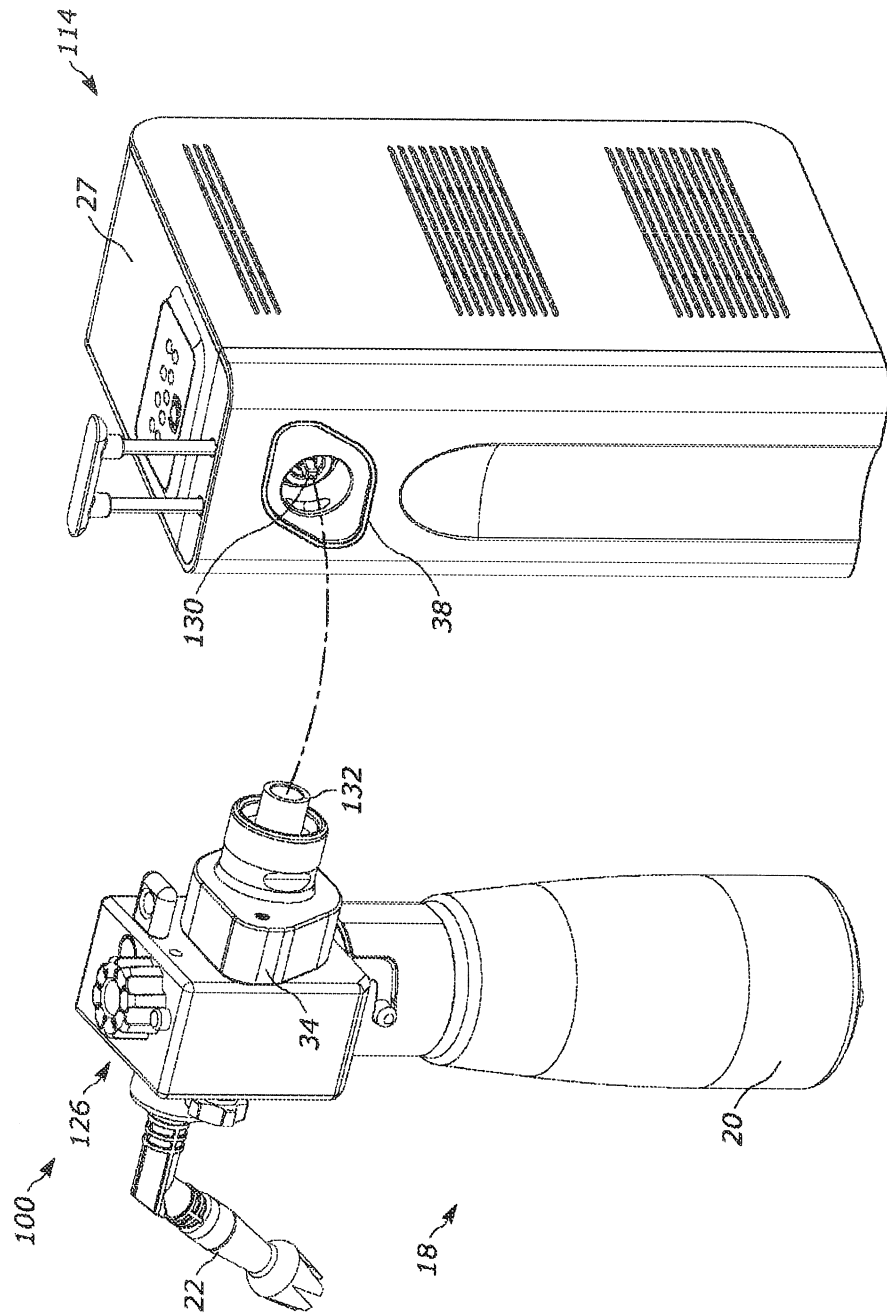


FIG. 10

12/14



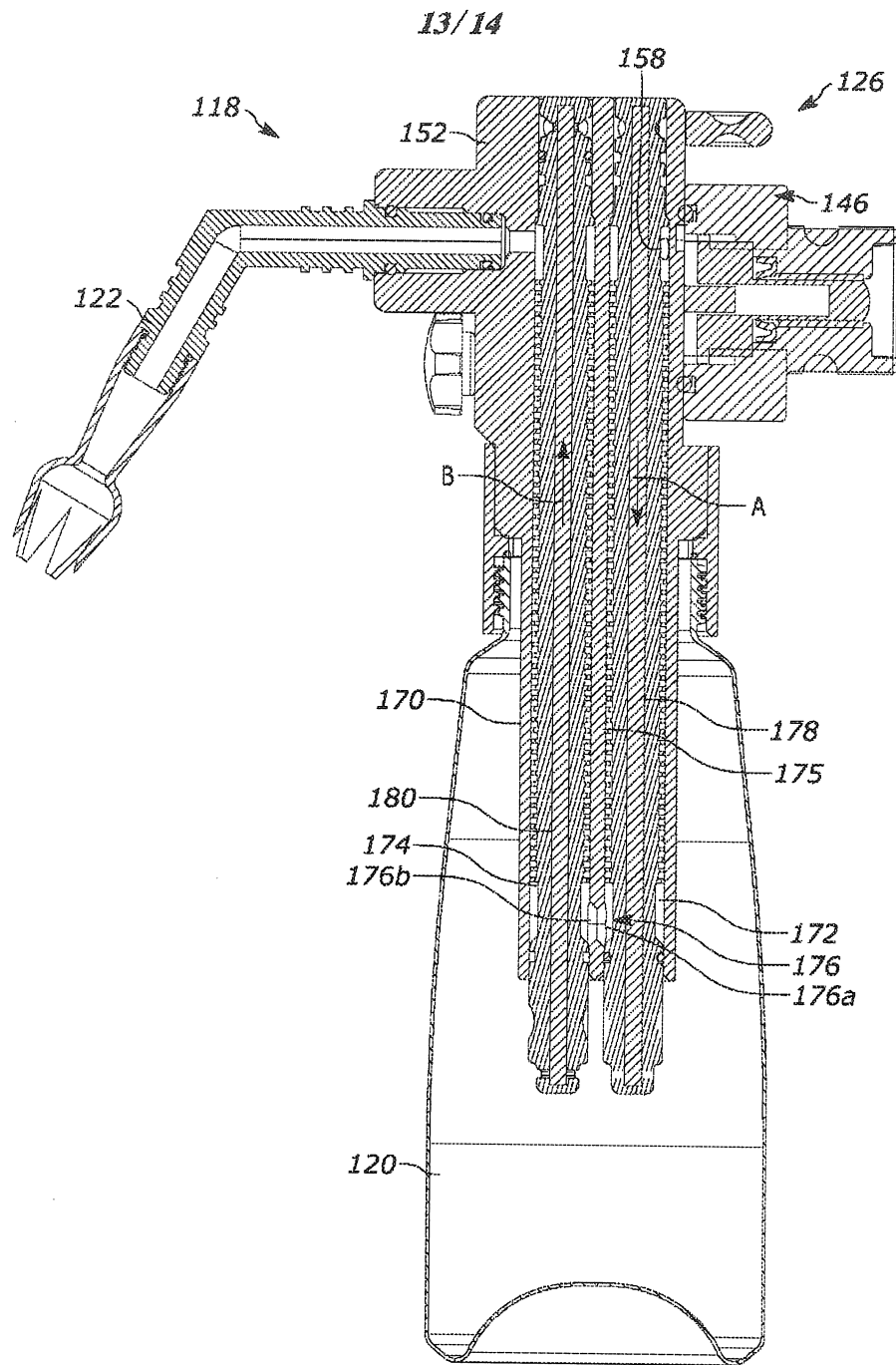


FIG. 12

14/14

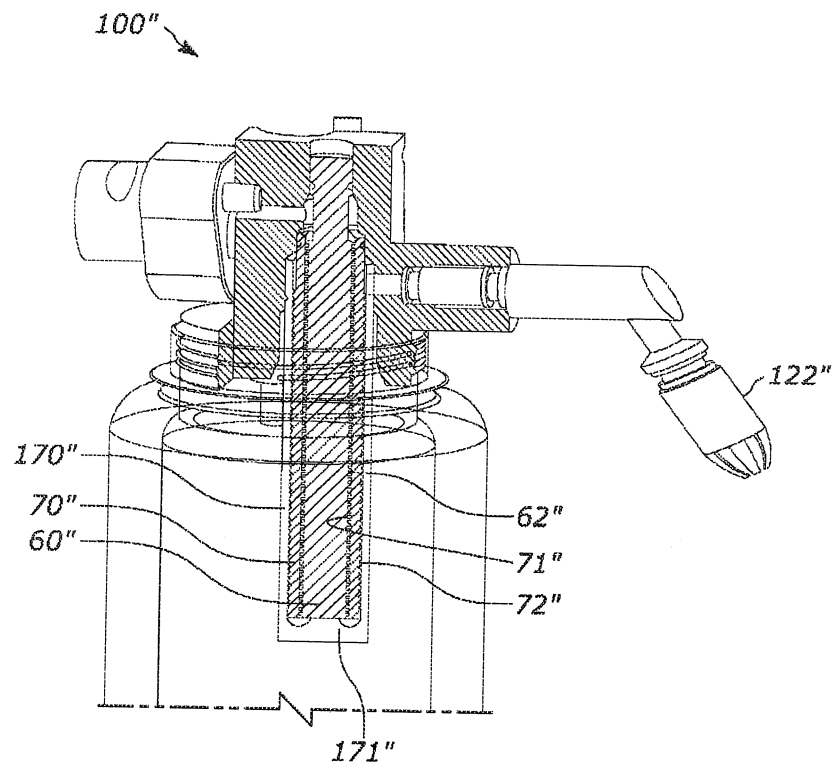


FIG. 13