



(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)



1-0044518

(51)<sup>2020.01</sup> B01F 3/04; B01F 5/06

(13) B

(21) 1-2021-08396

(22) 07/04/2020

(86) PCT/KR2020/004646 07/04/2020

(87) WO2020/242040 03/12/2020

(30) 10-2019-0064273 31/05/2019 KR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2022 408A

(71) YOO, Young Ho (KR)

422-1001 Dangsang-ro 214 Yeongdeungpo-gu Seoul 07214, Republic of Korea

(72) YOO, Young Ho (KR); YOO, Tae Geun (KR); YOO, A Ram (KR).

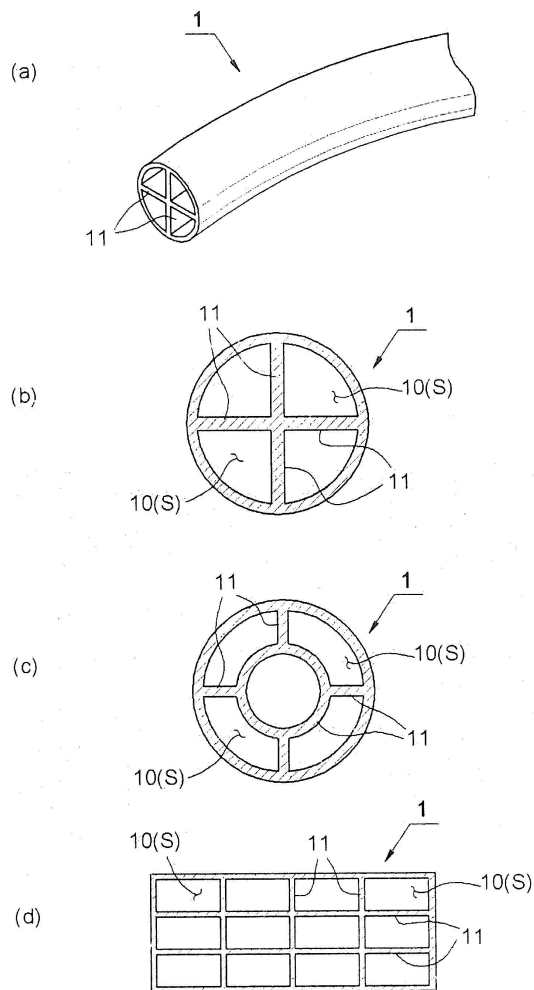
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) BỘ PHẬN ĐƯỜNG DẪN CHẤT LỎNG ĐỂ TẠO THÀNH BONG BÓNG NANO,  
BỘ TÍCH HỢP ĐƯỜNG DẪN CHẤT LỎNG VÀ MÁY TẠO BONG BÓNG NANO  
SỬ DỤNG BỘ PHẬN ĐƯỜNG DẪN CHẤT LỎNG NÀY

(21) 1-2021-08396

(57) Sáng chế đề xuất bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano, và bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng và máy tạo bong bóng nano mà sử dụng đường dẫn này. Bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình để tạo thành bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế bao gồm phần thân được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong, trong đó phần thân được cấu hình sao cho một hoặc nhiều vách ngăn chia không gian đường dẫn chất lỏng bên trong đường dẫn chất lỏng, trong đó phần thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kì vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm, và trong đó phần thân được sản xuất bằng phương pháp ép đùn.

FIG. 1



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề xuất bộ phận đường dẫn chất lỏng, và bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng và máy tạo bong bóng nano mà sử dụng bộ phận đường dẫn chất lỏng này. Bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được cấu hình sao cho độ dài chu vi của mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng là lớn hơn diện tích mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng để có thể tối đa hóa diện tích ma sát trên bề mặt của chất lỏng. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được cấu hình sao cho một đường dẫn chất lỏng duy nhất được tạo thành liên tục trên vài chục mét hoặc hơn mà không cần có mối nối. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được tích hợp với mật độ cao. Theo đó, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể cải thiện đáng kể khả năng tạo thành bong bóng nano.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Thông thường, bong bóng mịn được chia thành bong bóng micro và bong bóng nano tùy theo kích thước của chúng.

Bong bóng micro đề cập đến bong bóng mịn có kích thước 50  $\mu\text{m}$  hoặc thấp hơn. Bong bóng micro nổi lên bề mặt của nước với tốc độ rất chậm cỡ 0,1cm/giây, và do đó biến mất trong vòng 2-3 phút sau khi được tạo ra.

Trái lại, bong bóng nano đề cập đến bong bóng siêu mịn có kích thước vài trăm nanomet (nm) hoặc thấp hơn trong đó bong bóng micro được micro hóa mạnh. Bong bóng nano có một vài đặc tính khác biệt so với bong bóng micro và bong bóng thông thường.

Bong bóng thông thường với đường kính vài milimet hoặc lớn hơn nổi lên nhanh chóng ngay khi chúng vừa được tạo thành, và vỡ ra tại bề mặt của chất lỏng. Trái lại, bong bóng nano có sức nổi nhỏ và do đó có thể tồn tại lên đến hàng chục giờ trong chất lỏng.

Như được mô tả ở trên, khi bong bóng nano ở trong chất lỏng trong một thời gian dài, khí bên trong bong bóng đi xuyên qua bề mặt của bong bóng và hòa tan từ từ vào chất lỏng. Như vậy, kích thước của bong bóng nano dần trở nên nhỏ hơn. Khi kích thước

của bong bóng giảm, tỷ số giữa diện tích bề mặt trên thể tích của khí tăng. Theo đó, khí bên trong bong bóng nano hòa tan vào chất lỏng nhanh chóng và hiệu quả hơn.

Bong bóng nano được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Ví dụ, trong lĩnh vực đánh bắt cá và nông nghiệp, bong bóng nano được sử dụng trong nhiều hình thức nuôi trồng thủy sản và canh tác thủy canh. Trong lĩnh vực y dược, bong bóng nano được sử dụng để chẩn đoán chính xác và vật lý trị liệu. Trong lĩnh vực đời sống thông thường, bong bóng nano được sử dụng, ví dụ, để xử lý lọc/tinh chế, khử trùng, khử độc, khử mùi nước có độ tinh khiết cao, và làm sạch nước thải và dầu thải.

Ví dụ, trong trường hợp xử lý nước, là khả thi để rút ngắn thời gian xử lý để cải thiện chất lượng nước bằng cách bơm không khí vào nước một cách hiệu quả. Trong trường hợp xử lý nước thải hoặc dầu thải, ví dụ, bằng cách bơm một cách hiệu quả khí oxy hóa mạnh như là ozon vào nước thải hoặc dầu thải, là khả thi để phân hủy hoặc loại bỏ hiệu quả các chất độc hại khác nhau có trong nước thải hoặc dầu thải.

Trong khi dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí chảy dưới áp suất trong đường dẫn chất lỏng, dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí tiếp xúc bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng. Do sự tiếp xúc này, ma sát xảy ra giữa bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng và lớp bề mặt của chất lỏng. Dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí được micro hóa để giảm lực cản ma sát chống lại ma sát đó. Bong bóng nano được tạo thành thông qua quá trình micro hóa này.

Máy tạo bong bóng nano thông thường được bộc lộ trong lĩnh vực liên quan, ví dụ, có cấu trúc trong đó, để có thể kéo dài đường dẫn chất lỏng trong đó ma sát xảy ra, đường dẫn chất lỏng được quấn ở dạng ziczac bên trong buồng, hoặc cấu trúc mà sử dụng thân quay dạng lưới cắt để áp dụng áp suất cắt lên chất lỏng.

Máy tạo bong bóng nano thông thường được cấu hình sao cho các chi tiết lớp xen kẽ được đặt ở dạng ziczac trong buồng để có thể tạo thành đường dẫn chất lỏng dạng hình ziczac độ dài cần thiết để tạo ra bong bóng nano, hoặc sao cho nhiều thân quay được đặt. Theo đó, máy tạo bong bóng nano thông thường trở thành một vật thể có trọng lượng lớn với cấu trúc phức tạp.

Theo đó, bởi máy tạo bong bóng nano thông thường là rất phức tạp và đắt đỏ để sản xuất, máy tạo bong bóng nano thông thường có xu hướng có năng suất thấp so với giá thành. Ngoài ra, bởi máy tạo bong bóng nano thông thường chiếm nhiều không gian,

điều này là khó khăn để sử dụng máy tạo bong bóng nano thông thường trong những nơi làm việc nhỏ hoặc nhà thông thường.

Ngoài ra, bởi độ dài của đường dẫn chất lỏng không tránh khỏi bị giới hạn, chất lượng micro hóa và số lượng của bong bóng nano là không đủ.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế này được đề xuất để giải quyết những hạn chế đã được đề cập ở trên.

Sáng chế đề xuất bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano. Bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được cấu hình sao cho độ dài chu vi của mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng là lớn hơn diện tích mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng để có thể tối đa hóa diện tích ma sát trên bề mặt của chất lỏng, trong đó đường dẫn chất lỏng đóng vai trò là cơ sở để tạo thành bong bóng nano. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng được tạo thành như ống đơn có thể uốn cong tùy ý được trong đó đường dẫn chất lỏng có thể được tạo thành liên tục trên vài chục mét hoặc hơn mà không cần có mối nối. Theo đó, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được cải thiện khả năng tạo ra bong bóng nano và cải thiện kinh tế.

Sáng chế còn đề xuất bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano và bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng sử dụng bộ phận đường dẫn này. Ở đây, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được uốn cong tùy ý chỉ bằng lực của người vận hành, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được lắp đặt tùy ý kể cả trong không gian hẹp. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được tích hợp dày đặc. Theo đó, máy tạo bong bóng nano trong đó bộ phận đường dẫn chất lỏng được sử dụng có thể được tạo dưới dạng cấu hình đơn giản.

Sáng chế vẫn còn đề xuất máy tạo bong bóng nano sử dụng bộ phận đường dẫn chất lỏng và bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng. Ở đây, bởi máy tạo bong bóng nano trở nên nhỏ hơn và nhẹ hơn bằng cách sử dụng bộ phận đường dẫn chất lỏng và bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng, chi phí sản xuất của máy tạo bong bóng nano có thể được giảm, và hiệu quả không gian của máy tạo bong bóng nano cũng có thể được cải thiện. Theo đó, máy tạo bong bóng nano có thể dễ dàng được áp dụng không chỉ ở trong các cơ sở lớn, mà còn ở các nơi làm việc nhỏ và nhà thông thường.

Bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano theo sáng chế bao

gồm phần thân được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong. Phần thân có thể được cấu hình sao cho một hoặc nhiều vách ngăn chia không gian đường dẫn chất lỏng bên trong đường dẫn chất lỏng để có thể mở rộng diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối liên tục dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng.

Thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kì vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm để có thể được tùy ý uốn cong và quấn lại, và được sản xuất bằng phương pháp ép đùn sao cho vách ngăn được tạo thành liên tục theo hướng chiều dọc của phần thân.

Ít nhất một trong số một hoặc nhiều phần lõi hoặc phần lõi hai bên mịn để mở rộng thêm diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tạo thành liên khối liên tục với phần thân dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng ở bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng bao gồm vách ngăn.

Mỗi nối ống mà từ đó vách ngăn được loại bỏ để chèn ống kết nối có thể được tạo ở một phần của ít nhất một trong số cả hai đầu của đường dẫn chất lỏng.

Bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế bao gồm phần thân được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong, trong đó phần thân được cấu hình sao cho một hoặc nhiều phần chia không gian chia không gian đường dẫn chất lỏng bên trong đường dẫn chất lỏng để có thể mở rộng diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối liên tục dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng. Đầu trước của phần chia không gian được đặt trong không gian của đường dẫn chất lỏng sao cho toàn bộ không gian của đường dẫn chất lỏng được liên thông. Phần thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kì vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm để có thể được tùy ý uốn cong và quấn lại. Ngoài ra, phần thân được sản xuất bằng phương pháp ép đùn sao cho phần chia không gian được tạo thành liên tục dọc theo hướng chiều dọc của phần thân.

Ít nhất một trong số một hoặc nhiều phần lõi hoặc phần lõi hai bên mịn để mở rộng diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tạo thành liên khối liên tục với phần thân dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng ở bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng bao gồm phần chia không gian.

Đường dẫn chất lỏng được tạo thành như phần thân dạng hình ống, trong đó bộ phận chống giãn nở để ngăn đường kính ngoài của phần thân dạng hình ống khỏi bị giãn

nở và bị biến dạng có thể được tạo trên phần thân dạng hình ống.

Bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng theo sáng chế được cấu hình sao cho bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano được quấn liên tục và sau đó được xếp chồng, qua đó khiến cho đường dẫn chất lỏng cũng được quấn liên tục và sau đó được xếp chồng.

Máy tạo bong bóng nano theo sáng chế bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano.

Bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano theo sáng chế có những hiệu quả sau.

Bởi độ dài chu vi của mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng là lớn hơn diện tích mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng bằng cách tạo thành vách ngăn hoặc phân chia không gian bên trong đường dẫn chất lỏng, diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tăng lên đáng kể. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình dưới dạng một ống đơn được tạo thành từ vật liệu mềm có thể uốn cong được, trong đó đường dẫn chất lỏng có thể được tạo thành liên tục trên vài chục mét hoặc hơn mà không cần có mối nối. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được tích hợp với mật độ cao. Theo đó, khả năng của bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo ra bong bóng nano và tính kinh tế của bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được cải thiện đáng kể.

Ngoài ra, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được uốn cong tùy ý chỉ bằng lực của người vận hành, bộ phận đường dẫn chất lỏng là dễ dàng để lắp đặt kể cả trong một không gian hẹp. Theo đó, phạm vi ứng dụng của bong bóng nano có thể được mở rộng.

Ngoài ra, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng được tích hợp với mật độ cao, cấu trúc của máy tạo bong bóng nano có thể trở nên đơn giản hơn, nhỏ hơn và nhẹ hơn, qua đó giảm chi phí sản xuất. Ngoài ra, bởi máy tạo bong bóng nano đã cải thiện việc sử dụng không gian, máy tạo bong bóng nano có thể được áp dụng không chỉ ở trong các cơ sở lớn, mà còn ở các nơi làm việc nhỏ và nhà thông thường, qua đó mở rộng đáng kể phạm vi ứng dụng của bong bóng nano.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG. 1 (a), (b), (c) và (d) là các hình minh họa cấu hình của bộ phận đường dẫn

chất lỏng để tạo thành bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế, trong đó (a) là hình phối cảnh, (b) là hình mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của (a), và (c) và (d) là các mặt cắt theo chiều dọc theo phương án khác.

FIG. 2 (a), (b), và (c) là các hình chiếu mặt cắt ngang theo chiều dọc của bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano, tương ứng, theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 3 (a) và (b) là các hình minh họa cấu hình của bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế, trong đó (a) là hình chiếu mặt cắt ngang với một phần cấu hình được bỏ qua, và (b) là hình chiếu mặt cắt ngang theo đường A-A của (a).

FIG. 4 (a), (b), và (c) là các hình chiếu mặt cắt ngang theo chiều dọc minh họa cấu hình của bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano, tương ứng, theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 5 là hình chiếu mặt cắt ngang theo chiều dọc minh họa cấu hình của bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 6 (a) và (b) là các hình minh họa cấu hình bao gồm bộ phận chống giãn nở để ngăn sự giãn nở của bộ phận đường dẫn chất lỏng theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 7 (a) và (b) là các hình minh họa bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng theo một số phương án của sáng chế, trong đó (a) là hình chiếu mặt cắt ngang theo chiều dọc của bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng, và (b) là hình chiếu từ trên xuống của (a).

FIG. 8 là hình vẽ sơ lược mặt cắt ngang theo chiều dọc của bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 9 là hình vẽ sơ lược mặt cắt theo chiều dọc của máy tạo bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế.

FIG. 10 minh họa sơ đồ trạng thái ứng dụng sơ lược của máy tạo bong bóng nano theo một số phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, phương án của bộ phận đường dẫn chất lỏng để tạo thành bong bóng



nano theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu với những hình vẽ đi kèm.

Tất cả các vật thể đều sinh ra nhiệt khi chuyển động dưới áp suất. Trong quá trình này, bề mặt ma sát của vật thể bị phá vỡ bởi nhiệt từ thời điểm khi tốc độ và áp suất của vật thể đạt đến điểm cực hạn. Lúc này, hiện tượng giảm lực ma sát của vật thể xảy ra.

Hiện tượng này có thể được quan sát trong hiện tượng trong đó khi nhiệt được tạo ra trên băng tại vị trí nơi mà lưỡi trượt băng đi qua, băng tại vị trí đó tan chảy và trở nên trơn trượt.

Ví dụ, khi lực ma sát được áp dụng lên dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí trong đó nước và khí oxy được trộn lẫn, bong bóng khí oxy chứa trong chất lỏng được chia nhỏ và micro hóa để giảm thiểu lực ma sát. Nước trong đó bong bóng mịn được tạo thành có đặc trưng là trong đó nhiệt độ tăng lên và trở nên trơn trượt so với nước trước khi bong bóng mịn được tạo thành.

Theo nguyên tắc này, dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí gây ra ma sát với bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng trong lớp bề mặt của chất lỏng trong khi đi xuyên qua đường dẫn chất lỏng với tốc độ dòng nhanh hơn tốc độ cực hạn. Lúc này, để giảm áp suất ma sát giữa lớp bề mặt của chất lỏng và bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng, bong bóng chứa trong chất lỏng được micro hóa. Trong quá trình micro hóa như vậy, bong bóng nano được tạo thành khi chất lỏng được di chuyển vượt qua khoảng cách dòng chảy cực đại.

Theo đó, khi một đơn vị thể tích của chất lỏng tiếp xúc bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng, qua diện tích của lớp bề mặt của chất lỏng, hệ số ma sát và tốc độ dòng lên cao hơn, thời gian ma sát là dài hơn, và chất lỏng chứa nhiều khí hơn, bong bóng nano mà có số lượng và chất lượng tốt hơn có thể được tạo ra.

Sáng chế được hình thành dựa trên nguyên tắc tạo ra bong bóng nano theo ma sát của chất lỏng, và hiệu quả ma sát của chất lỏng.

Bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 để tạo thành bong bóng nano theo phương án thứ nhất của sáng chế được cấu hình sao cho phần thân của bộ phận đường dẫn chất lỏng được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong, như được minh họa từ FIG. 1 đến FIG. 3. Phần thân được cấu hình sao cho một hoặc nhiều vách ngăn 11 chia không gian đường dẫn chất lỏng S bên trong đường dẫn chất lỏng 10 để có thể mở rộng diện tích bề

mặt và diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng. Ngoài ra, phần thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kỳ vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm để được tùy ý uốn cong và quấn lại. Ngoài ra, phần thân được sản xuất bằng phương pháp ép đùn sao cho vách ngăn được tạo thành liên tục theo hướng chiều dọc của phần thân.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “không gian đường dẫn chất lỏng (S)” đề cập đến không gian mặt cắt ngang vuông góc với hướng chiều dọc của đường dẫn chất lỏng.

Như được minh họa trong FIG. 2, ít nhất một trong số một hoặc nhiều phần lõi 13 và phần lõi hai bên mịn (không được thể hiện) để mở rộng thêm diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tạo thành liên khối liên tục với phần thân dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng ở bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng 10 bao gồm vách ngăn 11.

Ngoài ra, như được minh họa trong FIG. 3, mỗi nối ống 15 mà từ đó vách ngăn 11 được loại bỏ để chèn ống kết nối có thể được tạo ở ít nhất một trong số cả hai đầu của đường dẫn chất lỏng 10.

Mỗi nối ống 15 được tạo sao cho vách ngăn 11 được loại bỏ theo phần xác định trước để ngăn cản sự can thiệp khi ống kết nối được chèn vào bộ phận đường dẫn chất lỏng 1.

Mặt cắt ngang của bộ phận đường dẫn chất lỏng 10 đã được mô tả ở trên (sau đây, thuật ngữ “mặt cắt ngang” đề cập đến mặt cắt ngang theo chiều dọc vuông góc với hướng dòng chảy của chất lỏng trong phần thân của bộ phận đường dẫn chất lỏng 10 – xem các hình vẽ khác với FIG. 1) có thể khác nhau về hình dạng.

Hình dạng bên ngoài của mặt cắt ngang của bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 được tạo thành như một ống đơn có thể có nhiều hình dạng khác nhau như là hình tròn, hình oval và hình đa giác, và có thể được tạo thành nhiều hình dạng khác nhau bao gồm hình dạng chia cắt hoặc hình dạng xuyên tâm (xem hình từ FIG. 1 đến FIG. 3).

Bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 như được mô tả ở trên được cấu hình sao cho đường dẫn chất lỏng được phân chia dày đặc thành diện tích mặt cắt ngang nhỏ bởi vách ngăn 11. Trong trường hợp đó, bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 có chiều dài chu vi rất lớn trên mỗi đơn vị diện tích trong mặt cắt ngang của không gian đường dẫn chất lỏng S. Ngoài ra, ví dụ, khi phần lõi 13 được tạo thêm trong đường dẫn chất lỏng, diện tích

ma sát giữa dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí và thành bên trong của đường dẫn chất lỏng có thể được tăng lên đáng kể.

Theo đó, khả năng tạo ra bong bóng nano có thể được cải thiện đáng kể. Ngoài ra, độ dài của đường dẫn chất lỏng trên mỗi lượng bong bóng nano được tạo ra có thể được rút ngắn.

Bộ phận đường dẫn chất lỏng 1A để tạo thành bong bóng nano theo phương án thứ hai của sáng chế được cấu hình sao cho phần thân của bộ phận đường dẫn chất lỏng được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong, như được minh họa trong FIG. 4 và FIG. 5. Ngoài ra, phần thân được cấu hình sao cho một hoặc nhiều phần chia không gian 12 chia không gian đường dẫn chất lỏng S bên trong đường dẫn chất lỏng 10A để có thể mở rộng diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng. Bởi đầu trước của phần chia không gian 12 được đặt trong không gian đường dẫn chất lỏng S, toàn bộ không gian của đường dẫn chất lỏng được liên thông. Phần thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kỳ vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm để có thể được tùy ý uốn cong và quán lại. Ngoài ra, phần thân được sản xuất bằng phương pháp ép đùn sao cho phần chia không gian 12 được tạo thành liên tục dọc theo hướng chiều dọc của phần thân.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “không gian đường dẫn chất lỏng S” cũng đề cập đến không gian mặt cắt ngang vuông góc với hướng chiều dọc của đường dẫn chất lỏng.

Như được mô tả ở trên, phần chia không gian 12 được tạo thành để nhô lên từ bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng 10A vào không gian đường dẫn chất lỏng S. Ngoài ra, không gian đường dẫn chất lỏng S của đường dẫn chất lỏng được phân chia dày đặc bằng phần chia không gian 12. Theo đó, độ dài chu vi của mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng, và diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tăng lên đáng kể.

Mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng 10A cũng có thể được tạo thành ở nhiều hình dạng khác nhau. Khi mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng 10A có dạng hình tròn, phần chia không gian 12 tốt hơn là nhô ra đến chiều dài bằng hoặc lớn hơn 1/3 bán kính của đường dẫn chất lỏng, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Khi mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng 10A có dạng hình chữ nhật, phần

chia không gian 12 có thể lần lượt nhô ra từ các bề mặt bên trong đối xứng nhau của đường dẫn chất lỏng (xem FIG. 4 (b)). Tuy nhiên, bất kể hình dạng của mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng 10A, chiều dài nhô ra của phần chia không gian 12 có thể được tạo răng cưa (xem FIG. 4 (c)).

Khi phần chia không gian 12 được tạo dài hơn và dày đặc hơn, phần chia không gian 12 có thể thuận lợi mở rộng diện tích ma sát với chất lỏng.

Ngoài ra, ít nhất một trong số một hoặc nhiều phần lồi 13a (tham chiếu đến FIG. 5) và phần lồi hai bên mịn (không được thể hiện) để mở rộng diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tạo thành liên khối liên tục với phần thân dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng ở bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng 10A bao gồm phần chia không gian 12.

Bộ phận đường dẫn chất lỏng 1A để tạo thành bong bóng nano theo phương án thứ hai của sáng chế có thể được tạo với mỗi nối ống 15 như trong trường hợp của phương án thứ nhất của sáng chế.

Giống như bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 để tạo thành bong bóng nano theo phương án thứ nhất, bộ phận đường dẫn chất lỏng 1A để tạo thành bong bóng nano theo phương án thứ hai cũng được cấu hình sao cho không gian mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng được phân chia dày đặc bởi phần chia không gian 12. Theo đó, khi độ dài chu vi của mặt cắt ngang của không gian đường dẫn chất lỏng trở nên lớn hơn đáng kể so với diện tích mặt cắt ngang của không gian đường dẫn chất lỏng, thì lớp bề mặt của dòng chất lỏng hỗn hợp lỏng-khí, tức là, diện tích ma sát, có thể được mở rộng đáng kể. Trong trường hợp đó, bong bóng nano có thể được tạo ra hiệu quả hơn.

Chất lỏng được sử dụng trong bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A để có thể tạo ra bong bóng nano có thể là hỗn hợp của nước và không khí, hỗn hợp của nước và các loại chất lỏng khác và không khí, hỗn hợp của nước và không khí, ví dụ các loại khí bổ sung như là oxy (O<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), và hiđro (H<sub>2</sub>), và hỗn hợp của dầu công nghiệp và các loại khí bổ sung như là oxy (O<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), và hiđro (H<sub>2</sub>).

Chất lỏng có thể là nước máy chứa bong bóng được tạo ra trong quá trình dẫn nước.

Ngoài ra, như được minh họa trong FIG. 6, đường dẫn chất lỏng 10 và 10A được

tạo thành ở dạng hình ống. Bộ phận chống giãn nở 20 để ngăn đường kính ngoài của phần thân khỏi bị giãn nở và bị biến dạng có thể được tạo trên phần thân của đường dẫn chất lỏng 10 và 10A dạng hình ống.

Bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A được tạo thành từ vật liệu mềm như là silicon, khi áp suất của chất lỏng lên cao, đường kính ngoài của bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A có thể bị mở rộng.

Bộ phận chống giãn nở 20 được bọc khốp lên phía ngoài của phần thân của đường dẫn chất lỏng 10 và 10A dạng hình ống để có thể giữ đường kính ngoài của đường dẫn chất lỏng ổn định. Bộ phận chống giãn nở 20 có thể là, ví dụ, ở dạng lò xo cuộn 21 (xem FIG. 6 (a)) hoặc ở dạng ống lưới 22 (xem FIG. 6 (b)), nhưng không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A là ví dụ được tạo thành từ vật liệu mềm như là silicon, bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A có thể được uốn cong tùy ý ở nhiều hình dạng khác nhau chỉ bằng lực của người vận hành. Ngoài ra, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A được tạo với vách ngăn 11 hoặc phần chia không gian 12 được sản xuất bằng phương pháp ép đùn, bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A có thể được tạo thành liên tục trên vài chục mét hoặc hơn.

Như được minh họa trong FIG. 7, bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 theo một số phương án của sáng chế bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A, trong đó bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A được tạo thành như một ống đơn sử dụng các đặc trưng của bộ phận đường dẫn chất lỏng đã được mô tả ở trên được quấn liên tục và sau đó được xếp chồng, đường dẫn chất lỏng 10 và 10A cũng được cấu hình để được quấn liên tục và sau đó được xếp chồng.

Bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 có thể được tạo thành bằng cách cuộn lại bộ phận đường dẫn chất lỏng sử dụng phương tiện cuộn như là bánh xe cuộn 30. Ngoài ra, một xấp cuộn (W), mà là bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2, trong đó bộ phận đường dẫn chất lỏng được cuộn lại, có thể được cấu hình sao cho chất lỏng có thể chảy trơn tru từ đầu vào 17 đến đầu ra 18.

Bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 được cấu hình sao cho khi một hàng của bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A được tạo thành theo độ dài trên vài chục mét hoặc hơn được cuộn lại, đường dẫn chất lỏng được quấn và sau đó được xếp chồng với mật độ cao. Khi đường dẫn chất lỏng được quấn với mật độ cao, bề mặt ma sát và thời gian

ma sát của chất lỏng với không gian được tăng lên đáng kể, mà có thể cải thiện khả năng tạo ra bong bóng nano.

Ví dụ, khi chất lỏng được bơm vào bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 bằng cách sử dụng một máy bơm áp suất P để truyền dẫn, bong bóng nano có thể dễ dàng được tạo ra kể cả trong một không gian hẹp (xem từ FIG. 8 đến FIG. 10).

Như được minh họa trong FIG. 9, máy tạo bong bóng nano 3 theo sáng chế được cấu hình để bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A, trong đó bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 trong đó bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A được cuộn lại có thể được lắp đặt trong máy tạo bong bóng nano 3.

Máy tạo bong bóng nano 3 theo một số phương án của sáng chế có thể được cấu hình sao cho một hoặc nhiều bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 được nằm trong vỏ 50. Đầu vào 17 và đầu ra 18 của bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được lắp đặt trong một cấu trúc tích hợp đơn giản được kết nối với phía ngoài của vỏ 50.

Ngoài ra, một xấp cuộn (W) của bộ phận đường dẫn chất lỏng, trong đó bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2, có thể được lắp đặt để được kết nối tuần tự sao cho chất lỏng được tuần hoàn liên tục (không được thể hiện).

Như được minh họa trong FIG. 10, trong máy tạo bong bóng nano 3, đầu vào 17 có thể được kết nối trực tiếp với vòi nước máy 71 thông thường, và đầu ra 18 có thể được kết nối trực tiếp với đầu ra nước 73.

Ngoài ra, được đánh giá cao bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực rằng phương tiện 4 để cung cấp các loại khí bổ sung như là oxy (O<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>) và hydro (H<sub>2</sub>) có thể được thêm vào giữa vòi nước máy 71 và đầu vào 17.

Như được mô tả ở trên, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A để tạo thành bong bóng nano theo sáng chế bao gồm, ví dụ, vách ngăn 11 và phần chia không gian 12 mà chia không gian mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng, bề mặt ma sát trên thể tích của chất lỏng có thể đạt cực đại, qua đó tạo ra bong bóng nano bằng lực ma sát theo cách hiệu quả.

Bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng được tạo thành từ vật liệu mềm như là silicon, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được uốn cong tùy ý chỉ bằng lực của người vận hành. Ngoài ra, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được tạo thành liên tục trên vài chục

mét hoặc hơn bằng cách ép đùn. Theo đó, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể được tích hợp với mật độ cao bằng cách cuộn lại và then xếp chồng lên nhiều lần, ví dụ, sử dụng ống cuộn.

Như được mô tả ở trên, bong bóng nano được tạo thành thông qua quá trình trong đó chất lỏng được micro hóa để giảm áp suất ma sát giữa lớp bề mặt của chất lỏng và phần thân tạo thành đường dẫn chất lỏng. Như được mô tả ở trên, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình để tăng đáng kể độ dài chu vi trên mỗi đơn vị diện tích trong mặt cắt ngang của đường dẫn chất lỏng, diện tích ma sát của chất lỏng có thể được mở rộng, qua đó cải thiện khả năng tạo ra bong bóng nano.

Ngoài ra, bởi diện tích ma sát của chất lỏng được mở rộng và ma sát liên tục xảy ra lên đến vài chục mét, không chỉ khả năng tạo ra bong bóng nano, mà còn chất lượng của bong bóng nano được xác định bởi sự thu nhỏ của bong bóng có thể được cải thiện đáng kể.

Ngoài ra, bởi bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 theo sáng chế được tạo thành bằng cách cuộn bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A có đường dẫn chất lỏng 10 và 10A với mật độ cao, bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 có thể trở nên nhỏ hơn và nhẹ hơn. Theo đó, điều này là dễ dàng để xử lý và quản lý bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2. Ngoài ra, việc sử dụng không gian của bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 được cải thiện. Kết quả là, bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 có thể được áp dụng không chỉ ở trong các cơ sở lớn, mà còn ở các nơi làm việc nhỏ và nhà thông thường, qua đó mở rộng đáng kể phạm vi ứng dụng của bong bóng nano.

Ngoài ra, bởi bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 có thể được sản xuất theo cách đơn giản chỉ bằng cách cuộn lại một bộ phận đường dẫn chất lỏng dạng hình ống trên vài chục mét hoặc hơn, là khả thi để tạo ra và sử dụng bong bóng nano với chi phí rất thấp.

Ngoài ra, máy tạo bong bóng nano 3 được cấu hình với bộ phận đường dẫn chất lỏng 1 và 1A và/hoặc bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng 2 có thể rút ngắn độ dài của đường dẫn chất lỏng trên mỗi lượng bong bóng nano được tạo ra. Ngoài ra, không giống như sáng chế trước đây, máy tạo bong bóng nano 3 có thể dễ dàng được sản xuất mà không bị giới hạn bởi buồng chứa đường dẫn chất lỏng, qua đó giảm đáng kể chi phí sản xuất.

Ngoài ra, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng được tạo thành từ vật liệu mềm có thể uốn cong được, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể dễ dàng được lắp đặt trong không gian góc như là máy giặt hoặc bồn tắm gia đình, hoặc kể cả trong không gian cần nhiều kiểu uốn cong khác nhau. Theo đó, bởi bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể mở rộng đáng kể phạm vi ứng dụng của bong bóng nano, bộ phận đường dẫn chất lỏng có thể dễ dàng được áp dụng không chỉ ở trong các cơ sở lớn, mà còn ở các nơi làm việc nhỏ và nhà thông thường.

Như được mô tả ở trên, bởi các đặc tính của bong bóng nano và ứng dụng của chúng đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, sáng chế có thể áp dụng được cho tất cả những lĩnh vực sẵn có và cũng có thể được đề xuất dưới dạng các sản phẩm cho những mục đích khác nhau.

Trong phần mô tả trên, phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm.

Các thuật ngữ hoặc từ ngữ được sử dụng trong bản mô tả và các yêu cầu bảo hộ không nên được hiểu là giới hạn bởi nghĩa thông thường hoặc như trong từ điển, mà nên được hiểu như là mang ý nghĩa và khái niệm tương đương với ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Theo đó, các cấu hình được minh họa trong các phương án và hình vẽ được mô tả trong bản mô tả chỉ là những phương án được ưu tiên của sáng chế và do không đại diện cho tất cả những ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Do đó, tại thời điểm nộp đơn hiện tại, nên hiểu rằng nhiều sửa đổi và tương đương khác nhau có thể tồn tại, mà có thể thay thế các cấu hình được minh họa trong các phương án và hình vẽ đã được mô tả ở trên.

Máy tạo bong bóng nano bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng theo sáng chế có thể cải thiện đáng kể hiệu quả ma sát của chất lỏng, qua đó tạo ra bong bóng nano một cách hiệu quả và giảm đáng kể chi phí sản xuất.

Ngoài ra, máy tạo bong bóng nano bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng theo sáng chế trở nên nhỏ hơn và nhẹ hơn, qua đó khiến cho nó là khả thi để dễ dàng tạo ra bong bóng nano không chỉ ở trong các cơ sở lớn, mà còn ở các nơi làm việc nhỏ và nhà thông thường.

Sáng chế do đó có khả năng áp dụng công nghiệp.



## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình để tạo thành bong bóng nano, bao gồm:

phần thân được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong,

trong đó phần thân được cấu hình sao cho một hoặc nhiều vách ngăn chia không gian đường dẫn chất lỏng bên trong đường dẫn chất lỏng để có thể mở rộng diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối liên tục dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng,

trong đó phần thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kì vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm để có thể được tùy ý uốn cong và quấn lại, và

trong đó phần thân được sản xuất bằng phương pháp ép đùn sao cho một hoặc nhiều vách ngăn được tạo thành liên tục theo hướng chiều dọc của phần thân.

2. Bộ phận đường dẫn chất lỏng theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều phần lồi hoặc phần lõm hai bên mịn để mở rộng thêm diện tích ma sát của chất lỏng có thể được tạo thành liên khối liên tục với phần thân dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng ở bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng bao gồm một hoặc nhiều vách ngăn.

3. Bộ phận đường dẫn chất lỏng theo điểm 1, trong đó mỗi nối ống mà từ đó một hoặc nhiều vách ngăn được loại bỏ để chèn ống kết nối được tạo ở ít nhất một trong số cả hai đầu của đường dẫn chất lỏng.

4. Bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình để tạo thành bong bóng nano, bao gồm:

phần thân được tạo thành như ống đơn có khả năng uốn cong,

trong đó phần thân được cấu hình sao cho một hoặc nhiều phần chia không gian chia không gian đường dẫn chất lỏng bên trong đường dẫn chất lỏng để có thể mở rộng diện tích bề mặt và diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối liên tục dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng,

trong đó đầu trước của một hoặc nhiều phần chia không gian được đặt trong không gian đường dẫn chất lỏng sao cho toàn bộ không gian đường dẫn chất lỏng được liên thông,

trong đó phần thân được tạo thành từ vật liệu mềm từ bất kì vật liệu nào trong số các vật liệu silicon, cao su, và nhựa mềm để có thể được tùy ý uốn cong và quấn lại, và

trong đó phần thân được sản xuất bằng phương pháp ép đùn sao cho một hoặc nhiều phần chia không gian được tạo thành liên tục dọc theo hướng chiều dọc của phần thân.

5. Bộ phận đường dẫn chất lỏng theo điểm 4, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều phần lõi hoặc phần lõi hai bên mịn để mở rộng thêm diện tích ma sát của chất lỏng được tạo thành liên khối liên tục với phần thân dọc theo hướng dòng chảy của chất lỏng ở bề mặt trong của đường dẫn chất lỏng bao gồm một hoặc nhiều phần chia không gian.

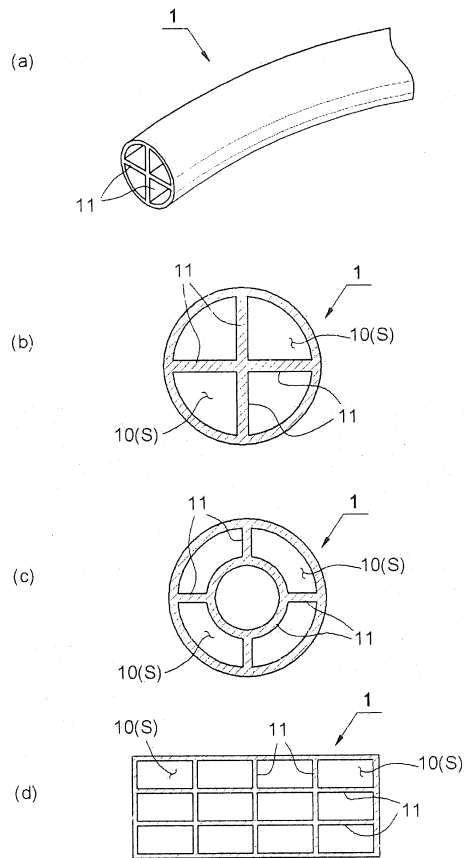
6. Bộ phận đường dẫn chất lỏng theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó đường dẫn chất lỏng được tạo thành như phần thân dạng hình ống, và trong đó bộ phận chống giãn nở để ngăn đường kính ngoài của phần thân dạng hình ống khỏi bị giãn nở và thay đổi được cung cấp trên phần thân dạng hình ống.

7. Bộ tích hợp đường dẫn chất lỏng bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình để tạo ra bong bóng nano theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ phận đường dẫn chất lỏng được quấn liên tục và sau đó được xếp chồng sao cho đường dẫn chất lỏng được quấn liên tục và sau đó được xếp chồng.

8. Máy tạo bong bóng nano bao gồm bộ phận đường dẫn chất lỏng được cấu hình để tạo ra bong bóng nano theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm từ 1 đến 5.

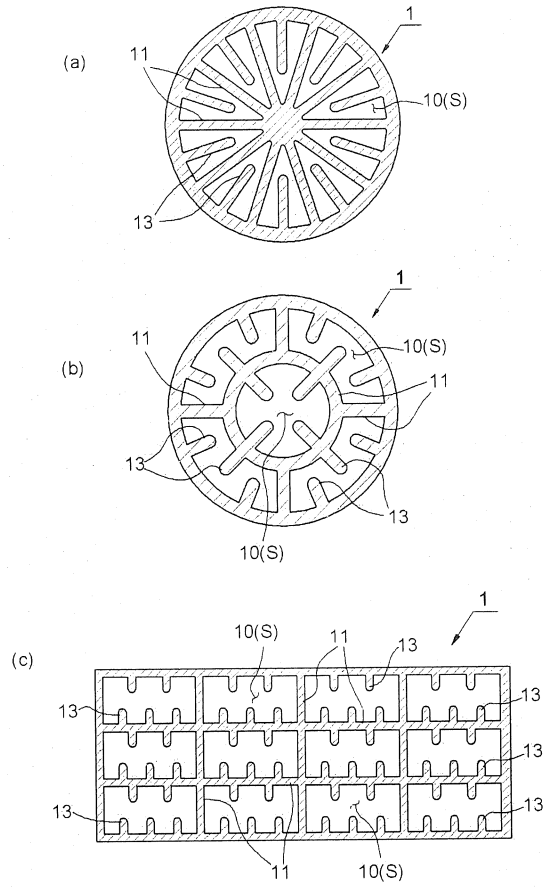
1/7

FIG. 1



2/7

FIG. 2



3/7

FIG. 3

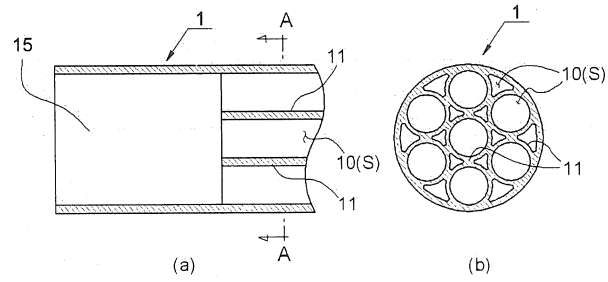
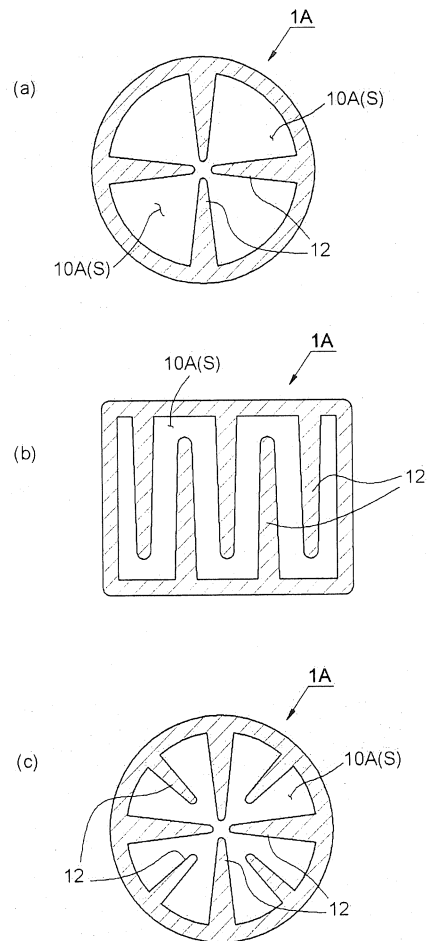


FIG. 4



4/7

FIG. 5

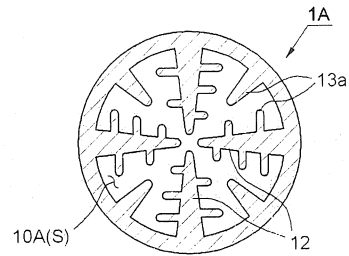


FIG. 6

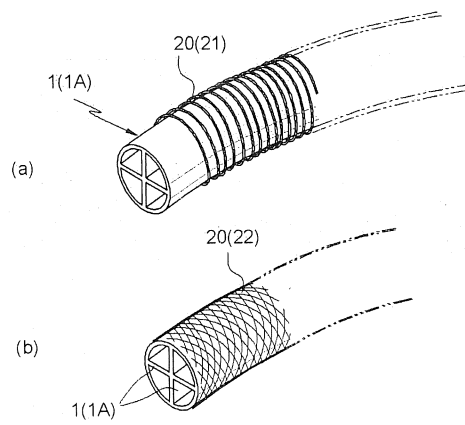
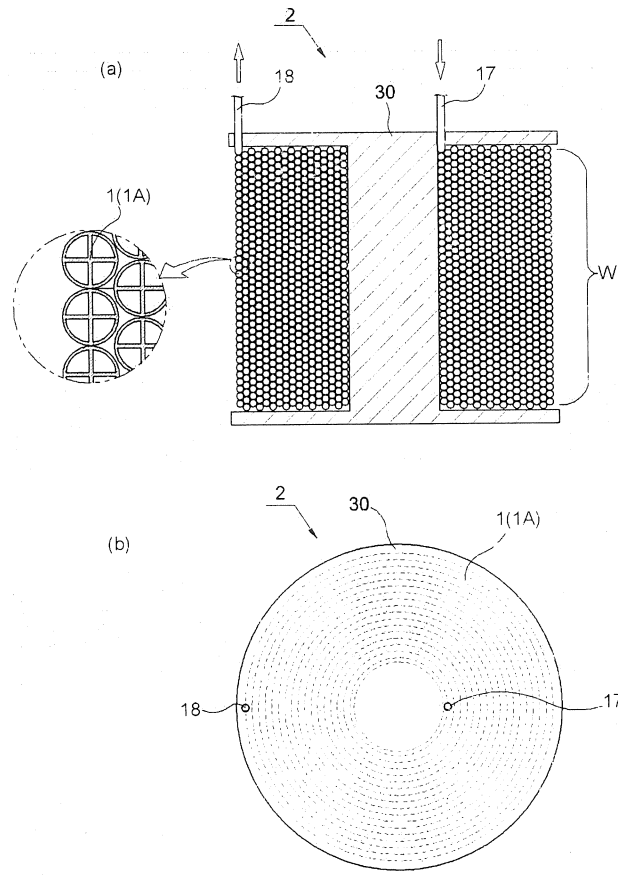


FIG. 7



6/7

FIG. 8

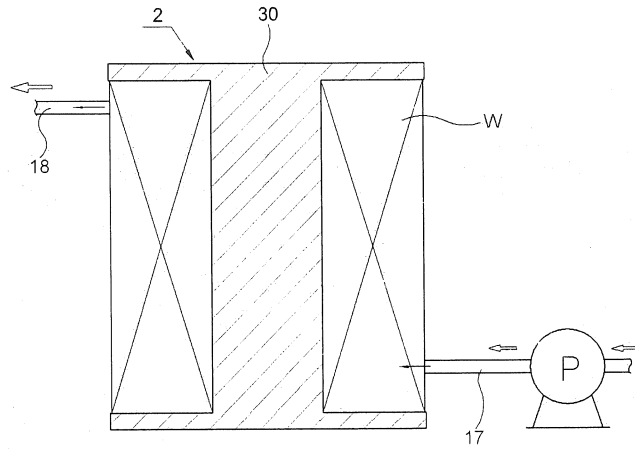


FIG. 9

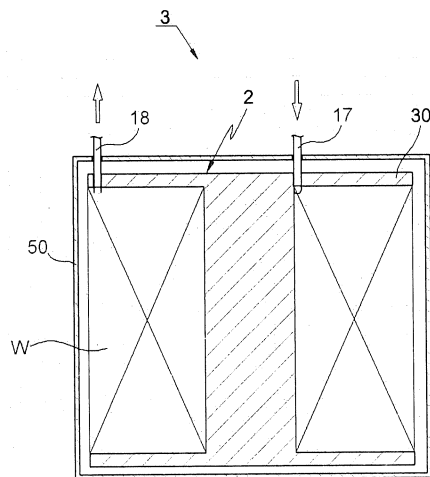




FIG. 10

