



(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



1-0048289

(51)^{2023.01} **B01F 25/10; B01F 25/435; B01F 25/434;** (13) **B**
B01F 23/2373

(21) 1-2023-07857

(22) 14/03/2022

(86) PCT/JP2022/011300 14/03/2022

(87) WO2022/264568 22/12/2022

(30) 2021-099346 15/06/2021 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/06/2024 435

(73) ARAKAWA INDUSTRY CO., LTD. (JP)

226, Kitayama, Komenoki-cho, Nisshin-shi Aichi 4700111, Japan

(72) TSUCHIYA Yukihiisa (JP).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

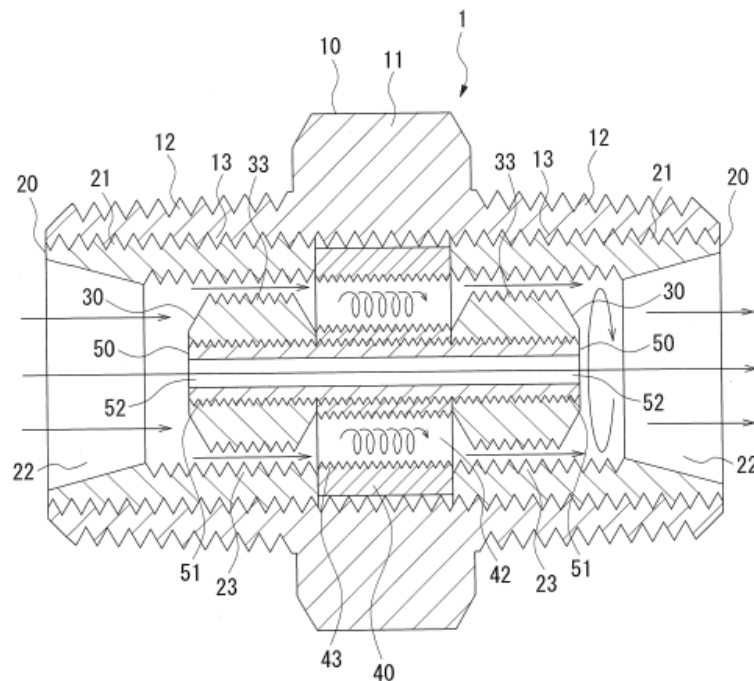
(54) BỘ SINH RA BỘT MỊN

(21) 1-2023-07857

(57)

Sáng chế đề cập đến bộ sinh ra bọt mịn mà có thể sinh ra các bọt mịn trong chất lỏng mà không nạp khí theo bên ngoài. Theo phương án thực hiện, chất lỏng chảy trong khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất (23) được tạo ra trên bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài (20) có hình dạng ống và phần xoắn ốc thứ hai (33) được tạo ra trên bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong (30) được sắp xếp trong bộ phận ở ngoài (20), sao cho sự sủi bọt xảy ra do sự giảm trong áp suất khi chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất (23) và phần xoắn ốc thứ hai (33), và các bọt mịn có thể được sinh ra trong chất lỏng. Trong quá trình này, chất lỏng chảy gần bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài (20) xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ nhất (23), và chất lỏng chảy gần bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong (30) xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ hai (33), sao cho sự sủi bọt có thể được thúc đẩy bởi dòng chảy xoáy, và lượng của các bọt mịn được sinh ra có thể được tăng.

Fig. 7



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ sinh ra bọt mịn, sinh ra bọt mịn trong chất lỏng chảy trong kênh dòng chảy ví dụ cho nước máy, nước công nghiệp hoặc dạng tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các năm gần đây, các bọt mịn được chứa trong chất lỏng, như các vi bọt hoặc các bọt siêu mịn, đã được chú ý, và trở nên thiết thực về mặt thương mại trong các lĩnh vực khác nhau, như các loại khác nhau của việc làm sạch, làm trong, công nghiệp đánh cá, nông nghiệp, y học, mỹ phẩm và chế biến thực phẩm. Trong ứng dụng công nghiệp, ví dụ, các bọt mịn được sử dụng để làm sạch các bộ phận máy móc chính xác, ngăn chặn sự bám dính của các chất lạ trong đường ống, cải thiện chất lượng nước và khử mùi của các công trình nước và hệ thống thoát nước, hồ hoặc dạng tương tự. Trong các ứng dụng thẩm mỹ và chăm sóc sức khỏe, các bọt mịn được biết là có hiệu quả trong việc tắm nước ấm, làm sạch da hoặc dạng tương tự.

Nói chung, các bọt có đường kính bằng hoặc lớn hơn 1 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 100 μm được đề cập đến như là các vi bọt, và các bọt có đường kính nhỏ hơn 1 μm được đề cập đến như là các bọt siêu mịn. Cụ thể, các bọt siêu mịn, vốn là vô cùng mịn, khó nổi lên và còn lại trong chất lỏng trong thời gian dài (vài tuần đến vài tháng). Do đó, các bọt siêu mịn được kỳ vọng là rất hiệu quả trong các ứng dụng của chúng.

Đối với các thiết bị đã biết mà sinh ra các bọt mịn như vậy, có các thiết bị mà sinh ra các bọt mịn trong chất lỏng bằng cách nạp, theo cách bên ngoài, khí vào trong phần đường dẫn chất lỏng được tạo ra trong kênh dòng chảy và trộn khí với chất lỏng chảy trong kênh dòng chảy (xem các tài liệu sáng chế 1, 2 hoặc 3).

Danh sách các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2008-119623

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2008-229516

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2014-121689

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các thiết bị mà nạp, từ bên ngoài, khí vào trong chất lỏng, như các thiết bị trong các ví dụ theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế được mô tả ở trên, có vấn đề là thiết bị như máy nén để cấp khí, sẽ được yêu cầu và cấu trúc phức tạp. Ngoài ra, để nạp, từ bên ngoài, khí vào trong chất lỏng, thì áp suất của chất lỏng thường cần thấp hơn áp suất của khí. Do đó, các thiết bị như vậy còn có vấn đề là khó sinh ra các bọt mịn do giới hạn của áp suất của khí được nạp khi áp suất của chất lỏng là cao.

Sáng chế đã được thực hiện khi xét về các vấn đề được mô tả ở trên, và mục đích của sáng chế là để đề xuất bộ sinh ra bọt mịn mà có thể sinh ra các bọt mịn trong chất lỏng mà không nạp khí theo bên ngoài.

Giải pháp cho vấn đề

Để đạt được mục đích được mô tả ở trên, sáng chế đề xuất bộ sinh ra bọt mịn mà được tạo ra trong kênh dòng chảy mà chất lỏng chảy trong đó, và sinh ra bọt trong chất lỏng chảy trong kênh dòng chảy, chứa: bộ phận ở ngoài có hình dạng ống mà chất lỏng chảy trong đó theo hướng trục, phần xoắn ốc thứ nhất mở rộng, theo cách xoắn ốc, theo hướng theo chu vi đang được tạo thành trên bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài; và bộ phận ở trong được sắp xếp trong bộ phận ở ngoài với bề mặt ở ngoài của nó quay mặt về bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài tại khoảng cách được xác định trước, phần xoắn ốc thứ hai mở rộng, theo cách xoắn ốc, theo hướng theo chu vi đang được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong, trong đó chất lỏng chảy giữa phần xoắn ốc thứ nhất của bộ phận ở ngoài và phần xoắn ốc thứ hai của bộ phận ở trong.

Với cấu hình này, chất lỏng chảy trong khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất của bộ phận ở ngoài và phần xoắn ốc thứ hai của bộ phận ở trong, sự sủi bọt xảy ra do sự giảm trong áp suất khi chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất và phần xoắn ốc thứ hai, và các bọt mịn được sinh ra trong chất lỏng. Trong quá trình này, chất lỏng chảy gần bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ nhất, và chất lỏng chảy

gần bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ hai, và sự sủi bọt được thúc đẩy bởi dòng chảy xoáy. Do đó, các bọt mịn có thể được sinh ra trong chất lỏng mà không nạp không khí với máy nén bên ngoài hoặc dạng tương tự.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, các bọt mịn có thể được sinh ra trong chất lỏng mà không nạp không khí với máy nén bên ngoài hoặc dạng tương tự, sao cho cấu trúc có thể được đơn giản hóa, và bộ sinh ra bọt mịn có thể được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng công nghiệp và gia dụng. Ngoài ra, do sự sủi bọt có thể được thúc đẩy bởi dòng chảy xoáy, nên lượng của các bọt mịn được sinh ra có thể được tăng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình mặt cắt ngang bên của bộ sinh ra bọt mịn theo phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2 là hình mặt cắt ngang được phóng to của các phần thiết yếu của bộ sinh ra bọt mịn.

Fig.3 là hình chiếu từ phía trước của bộ sinh ra bọt mịn.

Fig.4 là hình mặt cắt ngang của bộ sinh ra bọt mịn được lấy dọc theo mũi tên A-A.

Fig.5 là hình phối cảnh được triển khai của bộ sinh ra bọt mịn.

Fig.6 là hình phối cảnh được triển khai thể hiện quá trình lắp ráp cho bộ sinh ra bọt mịn.

Fig.7 là hình mặt cắt ngang bên của bộ sinh ra bọt mịn thể hiện chất lỏng chảy qua đó.

Fig.8 là bảng thể hiện các kết quả thử nghiệm.

Fig.9 là hình chiếu từ phía bên sơ lược của thiết bị thử nghiệm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9 thể hiện bộ sinh ra bọt mịn mà sinh ra các bọt mịn trong chất lỏng chảy trong kênh dòng chảy theo phương án thực hiện của sáng chế.

Bộ sinh ra bọt mịn 1 theo phương án thực hiện này chứa vỏ đơn vị chính 10 để chảy chất lỏng trong đó, cặp bộ phận ở ngoài 20 được bố trí theo hướng trục mà được sắp xếp trong vỏ đơn vị chính 10, cặp bộ phận ở trong 30 được bố trí theo hướng trục mà từng bộ phận trong

số chúng được sắp xếp trong một bộ phận ở ngoài 20, bộ phận ở giữa 40 được sắp xếp giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở một phía và bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở phía khác, và bộ phận cố định 50 mà cố định các bộ phận ở trong 30 với bộ phận ở giữa 40.

Vỏ đơn vị chính 10 là bộ phận có hình dạng của ống hình tròn với các phần mở tại cả hai đầu cuối theo trục, và có phần đai ốc lục giác 11 để giữ chặt với dụng cụ được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của nó tại phần ở giữa theo hướng trục của nó. Các phần được tạo ren ở ngoài 12 để được bắt vít với thành phần đường ống, như phần ghép nối, được tạo ra trên bề mặt ở ngoài của vỏ đơn vị chính 10. Một phần trong số các phần được tạo ren ở ngoài 12 được tạo thành giữa một đầu cuối theo trục của vỏ đơn vị chính 10 và phần đai ốc lục giác 11, và phần được tạo ren ở ngoài khác 12 được tạo thành giữa đầu cuối theo trục khác của vỏ đơn vị chính 10 và phần đai ốc lục giác 11. Phần được tạo ren ở trong 13 để được bắt vít với các bộ phận ở ngoài 20 được tạo ra trên bề mặt ở trong của vỏ đơn vị chính 10. Phần được tạo ren ở trong 13 được tạo thành giữa một đầu cuối theo trục của vỏ đơn vị chính 10 với đầu cuối theo trục khác.

Bộ phận ở ngoài 20 là bộ phận có hình dạng của ống hình tròn với các phần mở tại cả hai đầu cuối theo trục, và có phần được tạo ren ở ngoài 21 để được bắt vít với phần được tạo ren ở trong 13 của vỏ đơn vị chính 10 được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của nó giữa một đầu cuối theo trục và đầu cuối theo trục khác của nó. Bộ phận ở ngoài 20 có phần được vuốt thuôn 22 được tạo thành trên bề mặt ở trong của nó tại một đầu cuối theo trục của nó, và phần được vuốt thuôn 22 được tạo thành sao cho lỗ hở của bộ phận ở ngoài 20 tăng dần từ phía ở trong đến phía ở ngoài theo hướng trục. Bộ phận ở ngoài 20 còn có phần xoắn ốc thứ nhất 23 được tạo thành trên bề mặt ở trong của nó, và phần xoắn ốc thứ nhất 23 được tạo thành trên bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20 giữa đầu cuối theo trục khác và phần được vuốt thuôn 22. Phần xoắn ốc thứ nhất 23 được tạo thành bởi ren bên trong được tạo thành trên bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20, và được tạo thành bởi phần đỉnh ren 23a và phần gốc ren 23b mà mở rộng liên tục một cách xoắn ốc theo hướng theo chu vi trên bộ phận ở ngoài 20.

Bộ phận ở trong 30 là bộ phận có hình dạng của cột hình tròn và được sắp xếp trong bộ phận ở ngoài 20 với bề mặt ở ngoài của nó quay mặt về bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài

20 tại khoảng cách được xác định trước. Bộ phận ở trong 30 có các phần được vuốt thuôn 31 tại cả hai đầu cuối theo trục của chúng, và phần được vuốt thuôn 31 được tạo thành sao cho phần trung tâm theo hướng xuyên tâm của nó nhô hướng ra ngoài theo hướng trục. Lỗ được tạo ren 32 xâm nhập bộ phận ở trong 30 theo hướng trục được tạo ra tại phần trung tâm của bộ phận ở trong 30 theo hướng xuyên tâm, và bộ phận cố định 50 được bắt vít vào trong lỗ được tạo ren 32. Bộ phận ở trong 30 có phần xoắn ốc thứ hai 33 được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của nó, và phần xoắn ốc thứ hai 33 được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 giữa một đầu cuối theo trục và đầu cuối theo trục khác của bộ phận ở trong 30. Phần xoắn ốc thứ hai 33 được tạo thành bởi ren bên ngoài được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30, và được tạo thành bởi phần đỉnh ren 33a và phần gốc ren 33b mà mở rộng liên tục một cách xoắn ốc theo hướng theo chu vi trên bộ phận ở trong 30. Trong trường hợp này, bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 được tạo thành sao cho bước răng P1 của phần xoắn ốc thứ nhất 23 và bước răng P2 của phần xoắn ốc thứ hai là khác nhau. Theo phương án thực hiện này, bước răng P1 của phần xoắn ốc thứ nhất 23 lớn hơn bước răng P2 của phần xoắn ốc thứ hai 33.

Bộ phận ở giữa 40 là bộ phận có hình dạng của cột hình tròn mà ngắn theo hướng trục, và được tạo thành sao cho đường kính ở ngoài của bộ phận ở giữa 40 bằng đường kính ở trong của phần được tạo ren ở trong 13 của vỏ đơn vị chính 10. Lỗ được tạo ren 41 xâm nhập bộ phận ở giữa 40 theo hướng trục được tạo ra tại phần trung tâm của bộ phận ở giữa 40 theo hướng xuyên tâm, và bộ phận cố định 50 được bắt vít vào trong lỗ được tạo ren 41. Nhiều lỗ xuyên 42 xâm nhập bộ phận ở giữa 40 theo hướng trục cũng được tạo ra, và các lỗ xuyên 42 được sắp xếp quanh lỗ được tạo ren 41 tại các khoảng đều đặn theo hướng theo chu vi của bộ phận ở giữa 40. Từng lỗ xuyên 42 có phần xoắn ốc thứ ba 43 được tạo thành trên bề mặt ở trong của nó, và phần xoắn ốc thứ ba 43 được tạo thành trên bề mặt ở trong của lỗ xuyên 42 giữa một đầu cuối theo trục và đầu cuối theo trục khác của nó. Phần xoắn ốc thứ ba 43 được tạo thành bởi ren bên trong được tạo thành trên bề mặt ở trong của lỗ xuyên 42, và được tạo thành bởi phần đỉnh ren và phần gốc ren mà mở rộng liên tục một cách xoắn ốc theo hướng theo chu vi của lỗ xuyên 42.

Bộ phận cố định 50 là bộ phận có hình dạng của cột hình tròn là dài theo hướng trục, và có phần được tạo ren ở ngoài 51, vốn là để được bắt vít với lỗ được tạo ren 41 của bộ phận ở giữa 40, được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của nó giữa một đầu cuối theo trục và đầu cuối theo trục khác của nó. Bộ phận cố định 50 được tạo thành để có độ dài đủ mà bộ phận cố định 50 có thể được chèn trong các bộ phận ở trong 30 và bộ phận ở giữa 40, và lỗ đường dẫn chất lỏng 52 xâm nhập bộ phận cố định 50 theo hướng trục được tạo ra tại phần trung tâm của bộ phận cố định 50 theo hướng xuyên tâm.

Trong cụm của bộ sinh ra bọt mịn 1 được tạo cấu hình như được mô tả ở trên, như được thể hiện trên Fig.6, bộ phận ở giữa 40 trước tiên được bắt vít lên trên bộ phận cố định 50 cho đến khi bộ phận ở giữa 40 được đặt tại phần ở giữa của bộ phận cố định 50 theo hướng trục, và các bộ phận ở trong 30 được bắt vít lên trên cả hai phần đầu cuối theo trục của bộ phận cố định 50 sao cho bộ phận ở giữa 40 đỡ các bộ phận ở trong 30. Cụm của các bộ phận ở trong 30, bộ phận ở giữa 40 và bộ phận cố định 50 sau đó được sắp xếp trong vỏ đơn vị chính 10 tại phần ở giữa của nó theo hướng trục, và các bộ phận ở ngoài 20 sau đó được bắt vít vào trong cả hai phần đầu cuối theo trục của vỏ đơn vị chính 10. Trong quá trình này, các bộ phận ở ngoài 20 làm chặt bộ phận ở giữa 40 từ cả hai phía theo hướng trục, sao cho cụm của các bộ phận ở trong 30, bộ phận ở giữa 40 và bộ phận cố định 50 được cố định trong vỏ đơn vị chính 10 với độ tin cậy.

Tiếp theo, cơ cấu của việc sinh ra bọt mịn bởi bộ sinh ra bọt mịn 1 theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.7.

Trước tiên, chất lỏng chảy vào trong vỏ đơn vị chính 10 tại một đầu cuối theo trục của nó được tăng trong tốc độ dòng chảy và áp suất bởi phần được vuốt thon 22 của một bộ phận ở ngoài 20. Sau đó, phần của chất lỏng chảy vào trong lỗ đường dẫn chất lỏng 52 của bộ phận cố định 50, và chất lỏng khác chảy vào trong khoảng trống giữa bề mặt ở trong của một bộ phận ở ngoài 20 ở một phía theo hướng trục và bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 ở một phía theo hướng trục. Chất lỏng chảy trong khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 được tăng đột ngột trong tốc độ dòng chảy và áp suất. Khi chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30, thì sự sủi bọt xảy ra do sự giảm trong áp suất, và các bọt mịn được sinh ra trong chất lỏng. Ngoài ra, chất lỏng chảy gần bề

mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20 xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ nhất 23, và chất lỏng chảy gần bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ hai 33.

Chất lỏng đã đi xuyên qua khoảng trống giữa một bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở một phía theo hướng trục chảy vào trong các lỗ xuyên 42 của bộ phận ở giữa 40, và chất lỏng chảy trong các lỗ xuyên 42 trong khi xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ ba 43.

Chất lỏng đã đi xuyên qua các lỗ xuyên 42, sau đó chảy giữa bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20 và bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 ở phía khác theo hướng trục. Khi chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30, thì sự sủi bọt xảy ra do sự giảm trong áp suất, và các bọt mịn được sinh ra trong chất lỏng, như với chất lỏng chảy giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở một phía theo hướng trục. Trong quá trình này, chất lỏng chảy gần bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20 xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ nhất 23, và chất lỏng chảy gần bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ hai 33.

Sau đó, chất lỏng đã đi xuyên qua khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở phía khác theo hướng trục hợp nhất với chất lỏng được xả khỏi lỗ đường dẫn chất lỏng 52 của bộ phận cố định 50, và chảy ra phần bên ngoài tại đầu cuối theo trục khác của vỏ đơn vị chính 10. Trong quá trình này, chất lỏng được xả khỏi lỗ đường dẫn chất lỏng 52 là tại tốc độ dòng chảy tối đa, trong khi chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 được giảm trong tốc độ dòng chảy và áp suất. Do đó, sự khác nhau trong tốc độ và áp suất giữa chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 và chất lỏng được xả khỏi lỗ đường dẫn chất lỏng 52 tăng, và sự sủi bọt xảy ra tại biên giữa các dòng chảy chất lỏng này, và các bọt mịn còn được sinh ra. Ngoài ra, trong khi chất lỏng được xả khỏi lỗ đường dẫn chất lỏng 52 là dòng chảy thẳng, chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 là dòng chảy xoáy. Do đó, sự sủi bọt được thúc đẩy bởi việc trộn của các dòng chảy chất lỏng này.

Thử nghiệm đã được thực hiện sử dụng bộ sinh ra bọt mịn 1 theo phương án thực hiện này, và các kết quả được thể hiện trên Fig. 8 đã thu được. Thử nghiệm đã được thực hiện trong các ví dụ từ 1 đến 10 mà khác về đường kính ở ngoài D2 (đường kính ở ngoài của phần đỉnh 33a) của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30, trong độ dài L của bộ phận ở trong

30 và theo hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30, dưới các điều kiện là đường kính ở trong D1 (đường kính ở trong của phần đỉnh 23a) của phần xoắn ốc thứ nhất 23 của bộ phận ở ngoài 20 được thể hiện trên Fig.2 là 10,5 mm, bước răng P1 của phần xoắn ốc thứ nhất 23 của bộ phận ở ngoài 20 là 1,5 mm, hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ nhất 23 của bộ phận ở ngoài 20 là đường xoắn ốc bên phải, và đường kính ở trong D3 của lỗ đường dẫn chất lỏng 52 của bộ phận cố định 50 là 1,5 mm.

Trong trường hợp này, trong ví dụ 1, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 10,0 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 8 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên phải. Trong ví dụ 2, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 10,0 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 12 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên phải. Trong ví dụ 3, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 10,0 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 8 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 4, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 10,0 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 12 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 5, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 9,5 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 8 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 6, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 9,5 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 12 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 7, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 9,0 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 8 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 8, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 9,0 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 12 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 9, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 8,5 mm, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là 8 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái. Trong ví dụ 10, đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 8,5 mm, độ dài L của

bộ phận ở trong 30 là 12 mm, và hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 là đường xoắn ốc bên trái.

Lưu ý rằng khoảng cách S giữa phần xoắn ốc thứ nhất 23 của bộ phận ở ngoài 20 và phần xoắn ốc thứ hai 33 của bộ phận ở trong 30 (khoảng cách giữa phần đỉnh 23a và phần đỉnh 33a theo hướng xuyên tâm) là 0,25 mm khi đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 10,0 mm, 0,5 mm khi đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 9,5 mm, 0,75 mm khi đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 9,0 mm, và 1,0 mm khi đường kính ở ngoài D2 của bộ phận ở trong 30 là 8,5 mm.

Trong thử nghiệm này, thiết bị thử nghiệm được sử dụng mà trong đó bơm chìm 4 được kết nối với một đầu cuối của bộ sinh ra bọt mịn 1 bởi bộ ghép nối 3 được sắp xếp trong bình thứ nhất 2 chứa nước W, và nước W được xả vào trong bình thứ hai 7 qua ống 6 được kết nối với đầu cuối khác của bộ sinh ra bọt mịn 1 bởi bộ ghép nối 5 như được thể hiện trên Fig.9.

Theo phương pháp thử nghiệm, trước tiên, dưới điều kiện mà áp suất xả của bơm chìm 4 là 0,044 MPa, lượng xả, vùng kênh dòng chảy, đường kính hạt trung bình, đường kính phương thức, và nồng độ số hạt được đo cho thiết bị mà không có bộ sinh ra bọt mịn 1 được kết nối với nó (ống 6 được kết nối trực tiếp với bơm chìm 4 bởi bộ ghép nối). Các hạt được đo là các tạp chất trong nước, và do đó, các nồng độ số hạt trong các kết quả đo (các kết quả trong trường hợp mà tại đó bộ sinh ra bọt mịn 1 được kết nối với bơm) được liệt kê ở dưới là các giá trị số thu được bằng cách trừ các phép đo trong trường hợp mà tại đó chỉ bộ ghép nối được sử dụng từ các phép đo tương ứng.

Sau đó, với thiết bị thử nghiệm với bộ sinh ra bọt mịn 1 được kết nối với nó, nước W được hút vào bởi bơm chìm 4 được đi xuyên qua bộ sinh ra bọt mịn 1, và các bọt được chứa trong nước W được thu thập trong bình thứ hai 5 qua ống 6 được đo trong các ví dụ 1 đến 10. Trong phép đo này, lượng xả và vùng kênh dòng chảy được đo, và đường kính hạt trung bình, đường kính phương thức và nồng độ số hạt cũng được đo theo phương pháp phân tích theo dõi hạt, vốn được biết đến như là phương pháp đo cho sự phân bố nồng độ và đường kính của các bọt siêu mịn trong nước.

Kết quả thử nghiệm được thể hiện rằng các đường kính hạt trung bình và các đường kính phương thức trong tất cả các ví dụ 1 đến 10 là nhỏ hơn $1\text{ }\mu\text{m}$ (các bọt siêu mịn), và các bọt siêu mịn được sinh ra trong tất cả các ví dụ 1 đến 10. Ngoài ra, nồng độ số hạt là cao nhất trong ví dụ 10. Trong ví dụ 10, hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ nhất 23 là đường xoắn ốc bên phải, trong khi hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ hai 33 là đường xoắn ốc bên trái. Nghĩa là, các hướng xoắn ốc là các hướng ngược nhau, và do đó, hướng xoáy của chất lỏng chảy dọc theo phần xoắn ốc thứ nhất 23 và hướng xoáy của chất lỏng chảy dọc theo phần xoắn ốc thứ hai 33 cũng là các hướng ngược nhau, sao cho nó có thể được xem là sự sủi bọt được thúc đẩy hiệu quả hơn trong các ví dụ 1 và 2 mà trong đó các hướng xoắn ốc là cùng hướng. Ngoài ra, trong ví dụ 10, độ dài L của bộ phận ở trong 30 là dài nhất, và khoảng cách S giữa phần xoắn ốc thứ nhất 23 và phần xoắn ốc thứ hai 33 là lớn nhất. Theo đó, tốc độ dòng chảy được giảm giữa các phần xoắn ốc 23 và 33, và sự khác nhau trong tốc độ dòng chảy và áp suất giữa chất lỏng đã đi xuyên qua khoảng trống giữa các phần xoắn ốc 23 và 33 và chất lỏng được xả khỏi lỗ đường dẫn chất lỏng 52 của bộ phận cố định 50 được tăng, sao cho nó có thể được xem là sự sủi bọt được tăng cường, và lượng của các bọt được sinh ra bởi dòng chảy xoáy được tăng so với các ví dụ khác từ 1 đến 9. Hơn nữa, trong ví dụ 10, do khoảng cách S giữa phần xoắn ốc thứ nhất 23 và phần xoắn ốc thứ hai 33 là lớn nhất, không chỉ lượng sinh ra bọt mà còn lượng xả chất lỏng là lớn nhất.

Như được mô tả ở trên, theo phương án thực hiện này, chất lỏng chảy trong khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất 23 được tạo ra trên bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20 có hình dạng ống và phần xoắn ốc thứ hai 33 được tạo ra trên bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 được sắp xếp trong bộ phận ở ngoài 20, sao cho khi chất lỏng chảy ra khỏi khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất 23 và phần xoắn ốc thứ hai 33, sự sủi bọt xảy ra do sự giảm trong áp suất, và các bọt mịn có thể được sinh ra trong chất lỏng chảy trong kênh dòng chảy trong vỏ đơn vị chính 10. Trong quá trình này, chất lỏng chảy gần bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài 20 xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ nhất 23, và chất lỏng chảy gần bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong 30 xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ hai 33, sao cho sự sủi bọt có thể được thúc đẩy bởi dòng chảy xoáy, và lượng của các bọt mịn được sinh ra có thể được tăng. Theo cách này, các bọt mịn có thể được sinh ra mà không nạp không khí nhờ máy nén bên ngoài hoặc

dạng tương tự, sao cho cấu trúc có thể được đơn giản hóa, và bộ sinh ra bọt mịn có thể được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng gia dụng và công nghiệp. Hơn nữa, không giống trường hợp mà tại đó khí được nạp theo cách bên ngoài, các bọt có thể được sinh ra dưới áp suất chất lỏng cao, sao cho bộ sinh ra bọt mịn có thể sinh ra, một cách lợi thế cao, các bọt mịn hơn và tăng lượng của các bọt được sinh ra.

Hơn nữa, do bước răng P1 của phần xoắn ốc thứ nhất 23 và bước răng P2 của phần xoắn ốc thứ hai 33 theo hướng trục là khác nhau, nên kích cỡ của khoảng trống giữa các phần xoắn ốc 23 và 33 trong mặt cắt ngang bất kỳ vuông góc với hướng trục là không đồng đều theo hướng theo chu vi, sao cho sự sủi bọt xảy ra dễ dàng hơn so với trường hợp mà tại đó các bước răng là giống nhau và kích cỡ của khoảng trống là đồng đều theo hướng theo chu vi, và lượng của các bọt mịn được sinh ra có thể được tăng.

Hơn nữa, phần được vuốt thuôn 22 được tạo ra tại lõi vào của chất lỏng sao cho đường kính ở trong của bộ phận ở ngoài 20 giảm dần về phía xuôi dòng. Phần được vuốt thuôn 22 có thể tăng tốc độ dòng chảy và áp suất của chất lỏng trước khi chảy vào trong khoảng trống giữa phần xoắn ốc thứ nhất 23 và phần xoắn ốc thứ hai 33, nhờ đó tăng cường hiệu quả sủi bọt.

Hơn nữa, do phần xoắn ốc thứ nhất 23 và phần xoắn ốc thứ hai 33 được tạo thành sao cho các hướng xoắn ốc của chúng là các hướng ngược nhau, nên dòng chảy gần phần xoắn ốc thứ nhất 23 và dòng chảy gần phần xoắn ốc thứ hai 33 là các dòng chảy xoáy theo các hướng ngược nhau. Do đó, sự sủi bọt xảy ra dễ dàng hơn và lượng của các bọt mịn được sinh ra có thể được tăng, so với trường hợp mà tại đó các hướng xoắn ốc của các phần xoắn ốc là giống nhau.

Hơn nữa, do lỗ đường dẫn chất lỏng 52 xâm nhập phần trung tâm theo hướng xuyên tâm của bộ phận ở trong 30 theo hướng trục được tạo ra, nên dòng chảy thẳng có tốc độ dòng chảy lớn hơn dòng chảy xoáy chảy ra khỏi khoảng trống giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 có thể được xả khỏi lỗ đường dẫn chất lỏng 52 đến phần trung tâm của dòng chảy xoáy. Sự sủi bọt có thể được thúc đẩy bởi trộn của dòng chảy xoáy và dòng chảy thẳng mà khác đáng kể về tốc độ và áp suất.

Hơn nữa, cặp bộ phận ở ngoài 20 được tạo ra theo hướng trục trong vỏ đơn vị chính 10, cặp bộ phận ở trong 30 được tạo ra theo hướng trục trong vỏ đơn vị chính 10, và bộ phận ở giữa 40 mà cho phép chất lỏng chảy qua đó theo hướng trục được tạo ra giữa bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở một phía theo hướng trục và bộ phận ở ngoài 20 và bộ phận ở trong 30 ở phía khác theo hướng trục. Và các bộ phận ở ngoài 20, các bộ phận ở trong 30 và bộ phận ở giữa 40 được lắp ráp với vỏ đơn vị chính 10 bằng cách bắt vít các phần được tạo ren ở ngoài 21 của các bộ phận ở ngoài 20 vào trong phần được tạo ren ở trong 13 của vỏ đơn vị chính 10 trong trạng thái mà tại đó bộ phận ở giữa 40 đỡ các bộ phận ở trong 30, và bộ phận ở giữa 40 được giữ giữa các bộ phận ở ngoài 20 theo hướng trục. Do đó, bộ sinh ra bọt mịn có thể được lắp ráp mà không sử dụng việc hàn hoặc phần riêng biệt, như bulông hoặc đai ốc, và có thể được sản xuất rất dễ dàng. Hơn nữa, bộ sinh ra bọt mịn có thể được lắp ráp hoàn toàn chỉ bằng cách làm chặt các bộ phận trong vỏ đơn vị chính 10, vỏ đơn vị chính 10 có thể được làm từ bộ phận đơn không có đường nối hoặc lỗ và có thể cải thiện độ kín và độ bền chống lại áp suất nước.

Hơn nữa, do nhiều lỗ xuyên 42 mà cho phép chất lỏng chảy qua đó theo hướng trục được tạo ra trong bộ phận ở giữa 40 tại các khoảng theo hướng theo chu vi, và phần xoắn ốc thứ ba 43 mở rộng, theo cách xoắn ốc, theo hướng theo chu vi được tạo ra trên bề mặt ở trong của từng lỗ xuyên 42, chất lỏng trong từng lỗ xuyên 42 có thể chảy trong khi xoáy dọc theo phần xoắn ốc thứ ba 43, và việc xoáy có thể thúc đẩy việc sinh ra của các bọt mịn hơn trong chất lỏng.

Phương án thực hiện được mô tả ở trên chỉ là ví dụ của sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở phương án thực hiện được mô tả ở trên.

Danh sách các ký hiệu chỉ dẫn

1	bộ sinh ra bọt mịn
10	vỏ đơn vị chính
11	phần đai ốc lục giác
20	bộ phận ở ngoài
21	phần được tạo ren ở ngoài

22	phần được vuốt thuận
23	phần xoắn ốc thứ nhất
30	bộ phận ở trong
33	phần xoắn ốc thứ hai
40	bộ phận ở giữa
42	lỗ xuyên
43	phần xoắn ốc thứ ba
50	bộ phận cố định
P1, P2	bước răng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ sinh ra bọt mịn, được tạo ra trong kênh dòng chảy mà chất lỏng chảy trong đó, và sinh ra bọt trong chất lỏng chảy trong kênh dòng chảy, bộ sinh ra bọt mịn này bao gồm:

cặp bộ phận ở ngoài được bố trí theo hướng trục và có hình dạng ống mà chất lỏng chảy trong đó theo hướng trục, phần xoắn ốc thứ nhất mở rộng, theo cách xoắn ốc, theo hướng theo chu vi đang được tạo thành trên bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài;

cặp bộ phận ở trong được bố trí theo hướng trục và được sắp xếp trong bộ phận ở ngoài với bề mặt ở ngoài của nó quay mặt về bề mặt ở trong của bộ phận ở ngoài tại khoảng cách được xác định trước, phần xoắn ốc thứ hai mở rộng, theo cách xoắn ốc, theo hướng theo chu vi đang được tạo thành trên bề mặt ở ngoài của bộ phận ở trong; và

bộ phận ở giữa được sắp xếp giữa bộ phận ở ngoài và bộ phận ở trong ở một phía theo hướng trục và bộ phận ở ngoài và bộ phận ở trong ở phía khác theo hướng trục, đỡ các bộ phận ở trong, và có lỗ xuyên mà cho phép chất lỏng đi xuyên qua đó theo hướng trục,

trong đó lỗ đường dẫn chất lỏng được tạo ra xâm nhập các phần trung tâm theo hướng xuyên tâm của các bộ phận ở trong và bộ phận ở giữa từ phía lõi vào của chất lỏng của bộ phận ở trong ở một phía đến phía lõi ra của chất lỏng của bộ phận ở trong ở phía khác theo hướng trục, và

chất lỏng chảy giữa phần xoắn ốc thứ nhất của bộ phận ở ngoài ở một phía và phần xoắn ốc thứ hai của bộ phận ở trong ở một phía và qua lỗ đường dẫn chất lỏng, và chất lỏng đã đi xuyên qua giữa bộ phận ở ngoài ở một phía và bộ phận ở trong ở một phía đi xuyên qua lỗ xuyên trong bộ phận ở giữa, chảy giữa phần xoắn ốc thứ nhất của bộ phận ở ngoài ở phía khác và phần xoắn ốc thứ hai của bộ phận ở trong ở phía khác, và được hợp nhất với chất lỏng đã đi xuyên qua lỗ đường dẫn chất lỏng ở phía lõi ra của chất lỏng của bộ phận ở trong ở phía khác.

2. Bộ sinh ra bọt mịn theo điểm 1, trong đó phần xoắn ốc thứ nhất và phần xoắn ốc thứ hai có các bước răng khác nhau theo hướng trục.

3. Bộ sinh ra bọt mịn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận ở ngoài có phần được vuốt thuôn ở phía đi vào của chất lỏng sao cho đường kính ở trong của bộ phận ở ngoài giảm về phía xuôi dòng.

4. Bộ sinh ra bọt mịn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các hướng xoắn ốc của phần xoắn ốc thứ nhất và phần xoắn ốc thứ hai là ngược nhau.

5. Bộ sinh ra bọt mịn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, bộ sinh ra bọt mịn này còn bao gồm:

bộ phận cố định mở rộng từ phần trung tâm theo hướng xuyên tâm của bộ phận ở giữa theo hướng trục,

trong đó bộ phận cố định đỡ các bộ phận ở trong, và

lỗ đường dẫn chất lỏng được tạo ra trong bộ phận cố định.

6. Bộ sinh ra bọt mịn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, bộ sinh ra bọt mịn này còn bao gồm:

vỏ đơn vị chính có hình dạng ống với các phần mở tại cả hai đầu cuối theo trục của chúng, phần được tạo ren ở trong đang được tạo ra trên bề mặt ở trong của vỏ đơn vị chính,

trong đó các bộ phận ở ngoài, các bộ phận ở trong và bộ phận ở giữa được lắp ráp với vỏ đơn vị chính bằng cách bắt vít phần được tạo ren ở ngoài được tạo ra trên bề mặt ở ngoài của từng bộ phận ở ngoài vào trong phần được tạo ren ở trong được tạo ra trên bề mặt ở trong của vỏ đơn vị chính và giữ bộ phận ở giữa giữa các bộ phận ở ngoài theo hướng trục trong trạng thái mà tại đó bộ phận ở giữa đỡ các bộ phận ở trong được sắp xếp giữa các bộ phận ở ngoài.

7. Bộ sinh ra bọt mịn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nhiều lỗ xuyên được tạo ra trong bộ phận ở giữa tại nhiều địa điểm theo hướng theo chu vi, và

phần xoắn ốc thứ ba mở rộng, theo cách xoắn ốc, theo hướng theo chu vi được tạo ra trên bề mặt ở trong của từng lỗ xuyên.

Fig. 1

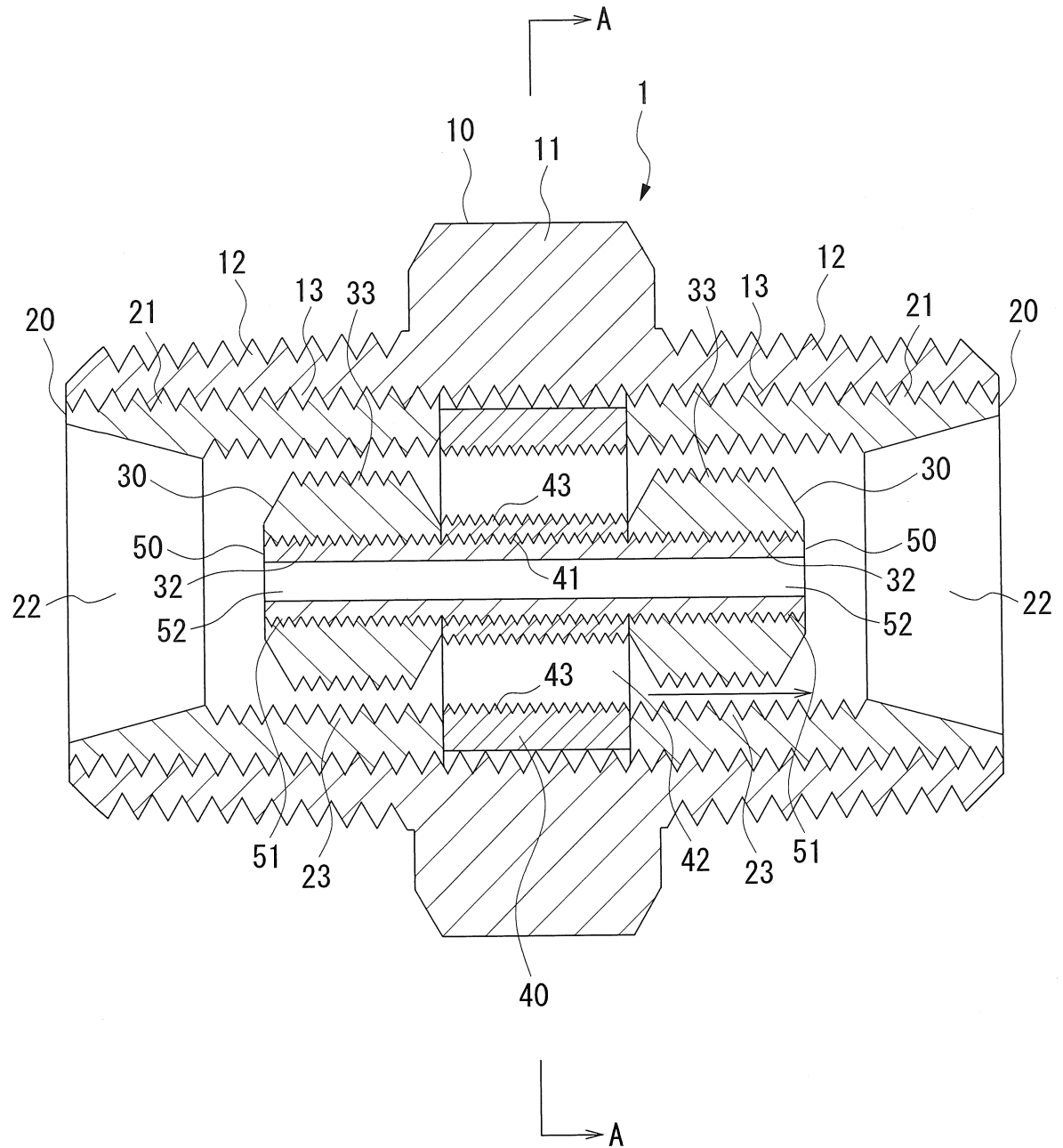


Fig. 2

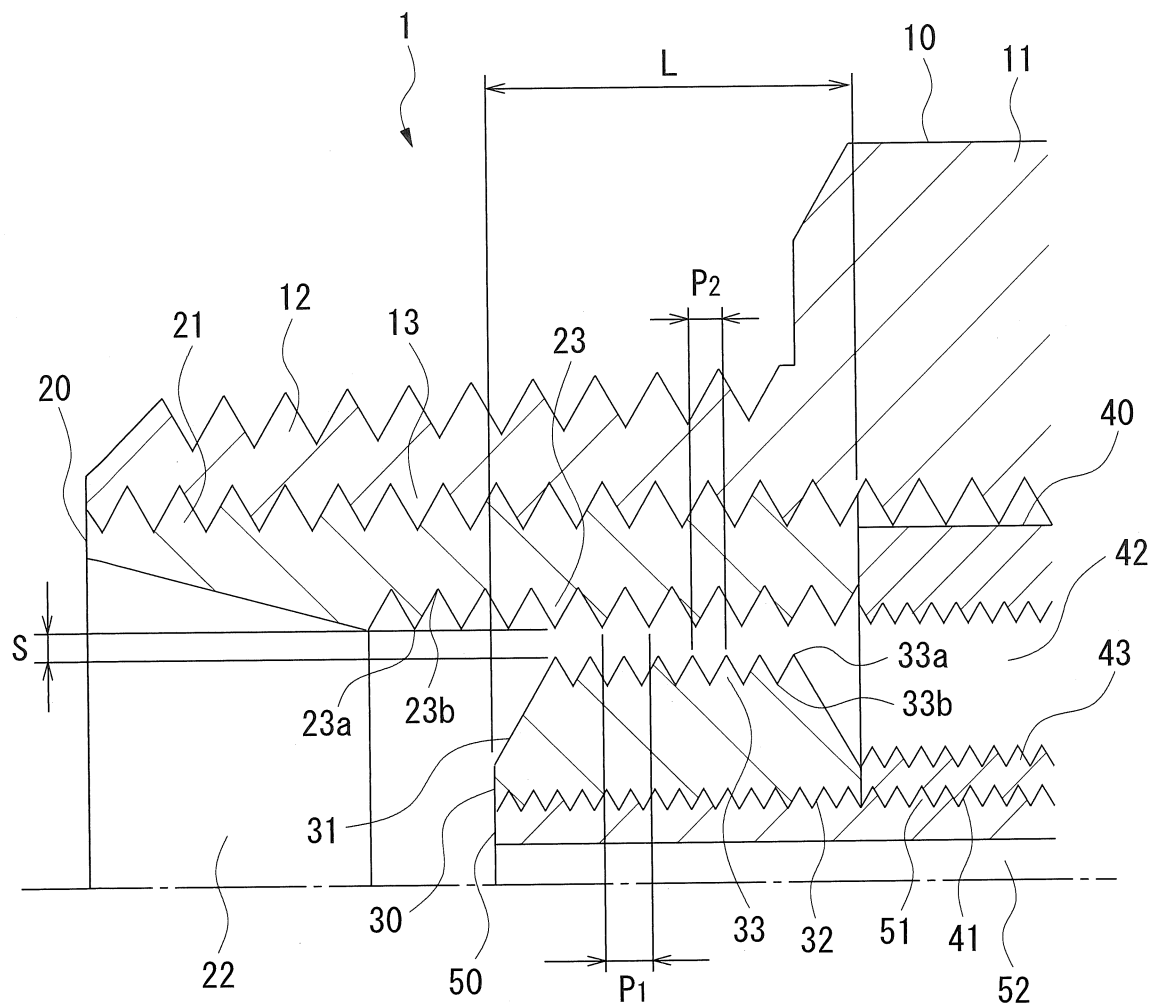


Fig. 3

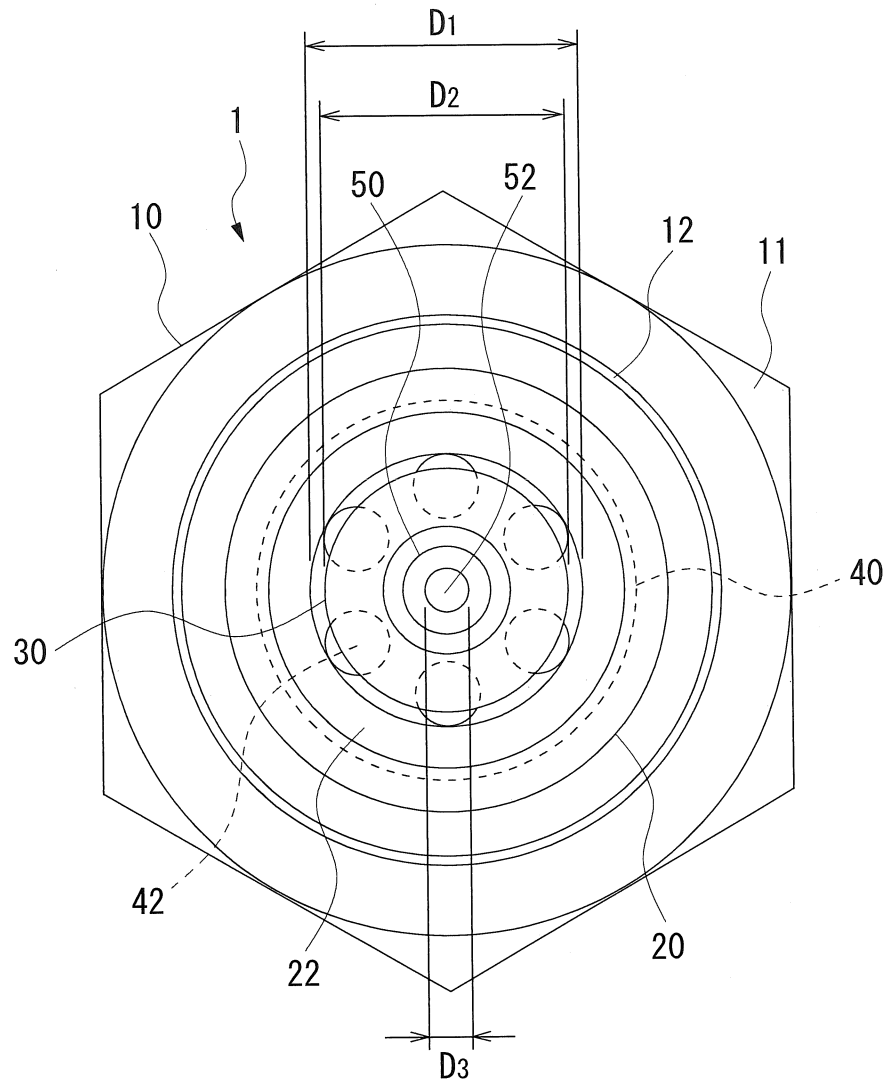


Fig. 4

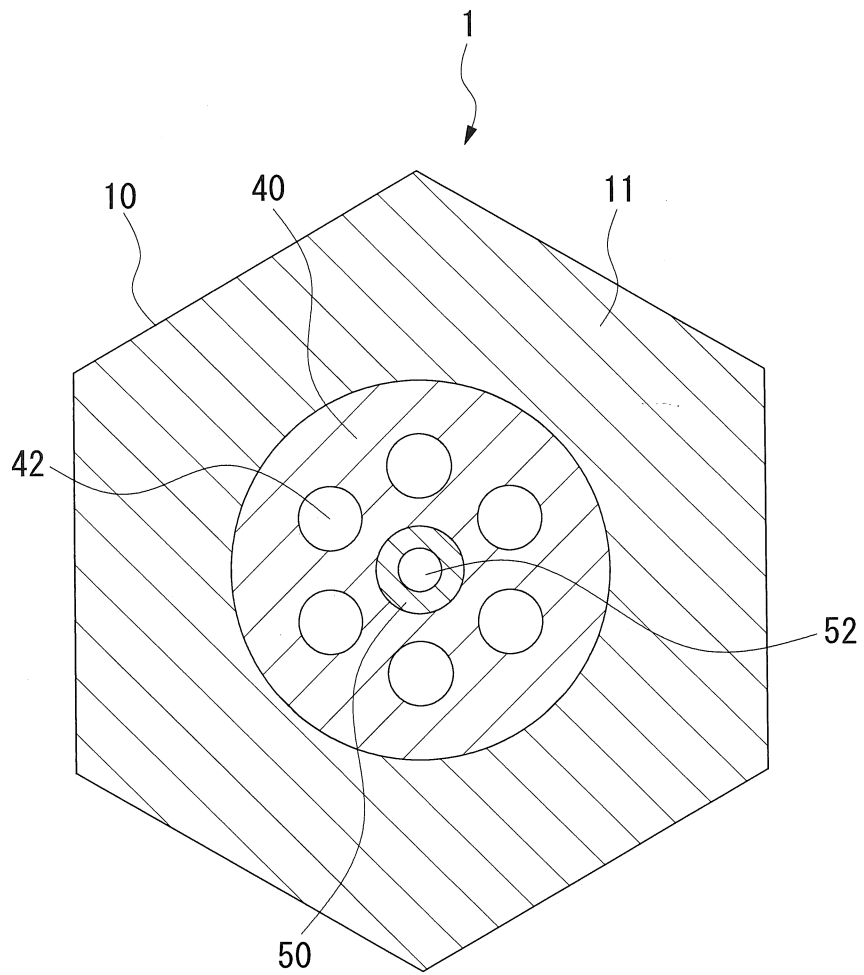


Fig. 5

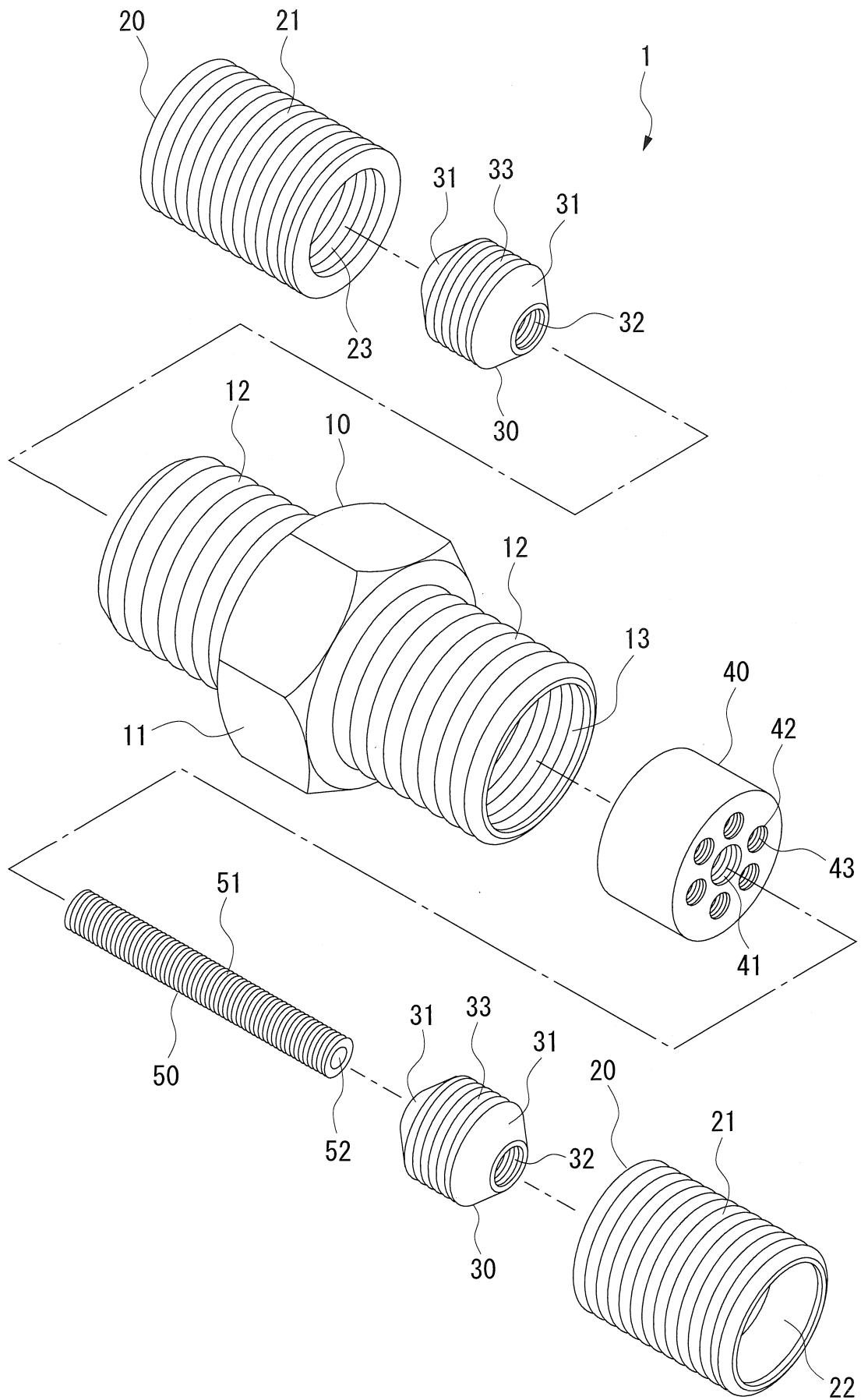


Fig. 6

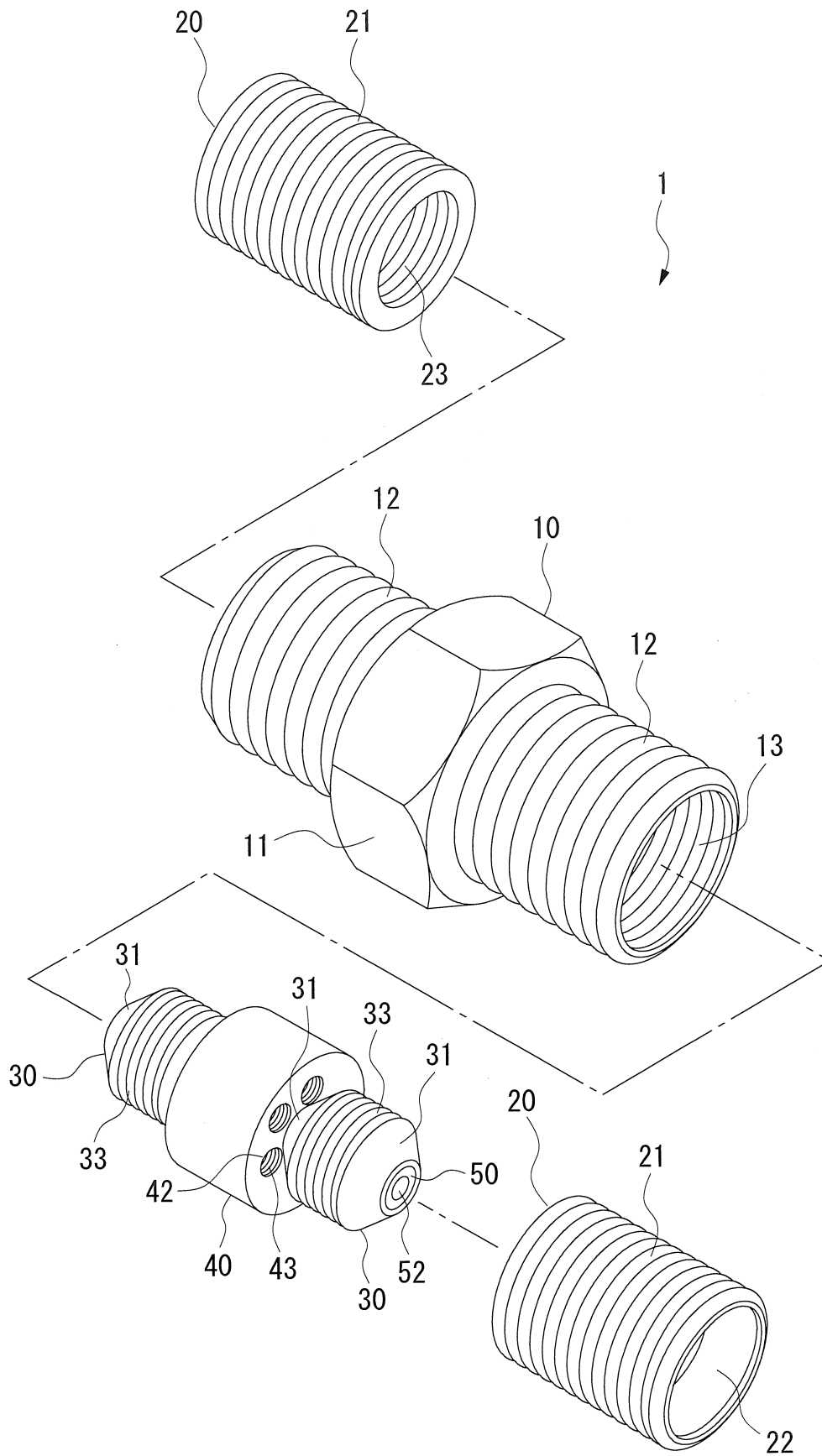


Fig. 7

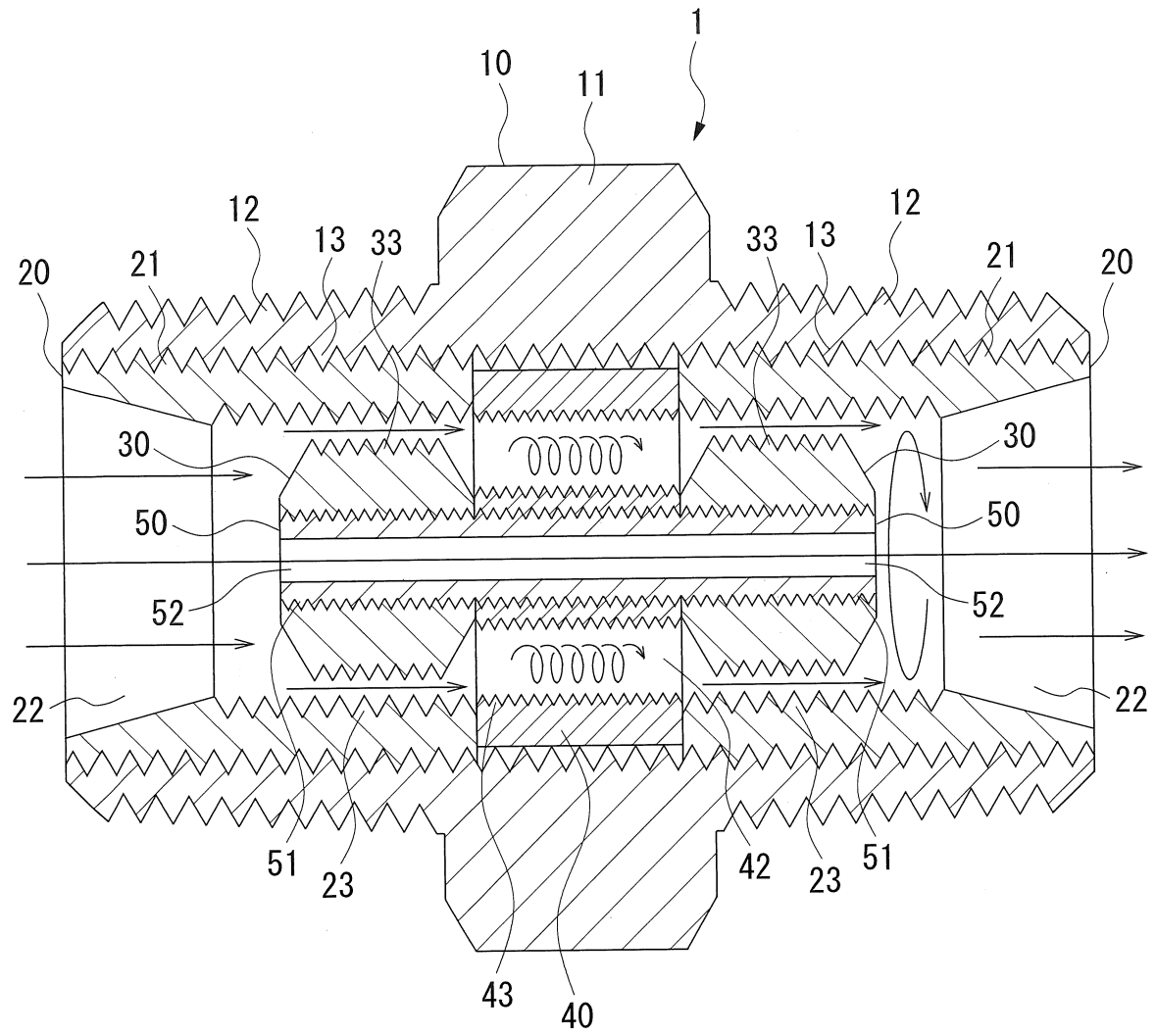


Fig. 8

	BỘ PHẬN Ở TRONG				LƯỢNG XẢ [L/min]	VÙNG KÊNH DÒNG CHẢY [mm ²]	ĐƯỜNG KÍNH HẠT TRUNG BÌNH [nm]	ĐƯỜNG KÍNH PHƯƠNG THỨC [nm]	NỒNG ĐỘ SỐ HẠT [số/ml]
	HƯỚNG XOÁN ỐC	ĐƯỜNG KÍNH Ở NGOÀI [mm]	ĐỘ DÀI [mm]	KHOẢNG CÁCH [mm]					
CHỈ GHÉP NỐI	—	—	—	—	18	176, 71	93, 8	74, 0	$2,33 \times 10^7$
VÍ DỤ 1	PHẢI	10, 0	8, 0	0, 25	4, 5	9, 82	65, 2	64, 2	$5,75 \times 10^7$
VÍ DỤ 2	PHẢI	10, 0	12, 0	0, 25	4, 5	9, 82	109, 5	69, 4	$8,61 \times 10^7$
VÍ DỤ 3	TRÁI	10, 0	8, 0	0, 25	4, 5	9, 82	105, 2	87, 5	$7,33 \times 10^7$
VÍ DỤ 4	TRÁI	10, 0	12, 0	0, 25	4, 5	9, 82	95, 7	81, 8	$9,56 \times 10^7$
VÍ DỤ 5	TRÁI	9, 5	8, 0	0, 5	8, 0	17, 48	102, 5	89, 2	$6,56 \times 10^7$
VÍ DỤ 6	TRÁI	9, 5	12, 0	0, 5	8, 0	17, 48	125, 2	89, 1	$5,92 \times 10^7$
VÍ DỤ 7	TRÁI	9, 0	8, 0	0, 75	9, 2	24, 74	121, 1	111, 4	$5,24 \times 10^7$
VÍ DỤ 8	TRÁI	9, 0	12, 0	0, 75	9, 2	24, 74	93, 1	89, 9	$6,89 \times 10^7$
VÍ DỤ 9	TRÁI	8, 5	8, 0	1, 0	12, 3	31, 61	107, 0	86, 6	$8,52 \times 10^7$
VÍ DỤ 10	TRÁI	8, 5	12, 0	1, 0	12, 3	31, 61	108, 1	80, 1	$1,37 \times 10^8$

Fig. 9

