



(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)



1-0025501

(51)⁷ B07B 1/40; B07B 1/52; B07B 1/50;
B07B 1/42; B07B 1/46

(13) B

(21) 1-2015-01266

(22) 18/04/2013

(86) PCT/EP2013/058129 18/04/2013

(87) WO2014/040762 20/03/2014

(30) 10 2012 108 529.3 12/09/2012 DE

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/08/2015 329A

(73) ARTECH ULTRASONIC SYSTEMS AG (CH)

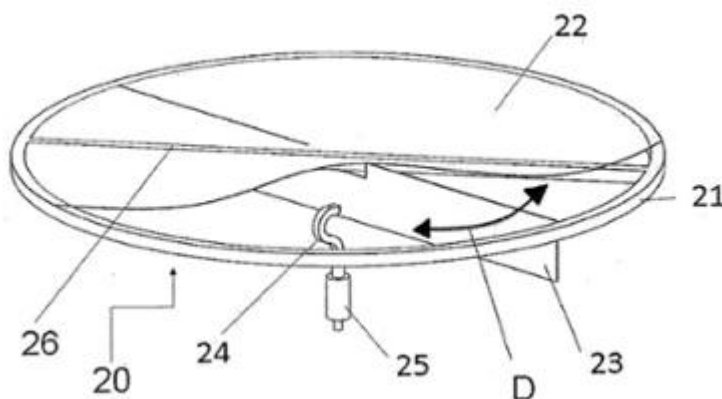
Seestr. 46, CH-8598 Bottighofen, Switzerland

(72) KISING, Jürgen (CH).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP SÀNG LỌC SIÊU ÂM

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị sàng lọc siêu âm (10) với khung lưới (11), với lưới sàng lọc (12), ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm (15), và ít nhất một phương tiện (13) đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc (12), trong đó phương tiện (13) đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc (12) được nối truyền âm với bộ chuyển đổi sóng siêu âm (15), trong đó ít nhất một trong số các phương tiện (13) có thể dịch chuyển theo cách sao cho vị trí của lưới sàng lọc (12) có thể thay đổi bằng cách dịch chuyển phương tiện (13) tương đối với lưới sàng lọc (12), và sáng chế còn đề cập đến phương pháp sàng lọc bằng siêu âm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị sàng lọc bằng siêu âm và phương pháp sàng lọc bằng siêu âm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với nhiều quy trình khác nhau, cụ thể là, các quy trình gồm có bước nạp tải, sử dụng hoặc sản xuất các vật liệu rời, ví dụ như bột, thì thường cần sàng lọc các vật liệu rời cần sản xuất hoặc sử dụng này. Trong trường hợp này, đã biết trước đây rằng sự kích thích siêu âm của lưới sàng lọc có thể cải thiện đáng kể tốc độ thông lượng. Tốc độ thông lượng trong quá trình sàng lọc siêu âm phụ thuộc vào mức độ tắc nghẽn của lưới sàng lọc. Nhờ sử dụng sóng siêu âm, các khe vải được giữ thông thoáng, do ma sát tĩnh được biến đổi thành ma sát trượt yếu bởi dịch chuyển siêu âm và các liên kết của bột được phá bỏ.

Tuy nhiên, theo giải pháp đã biết, việc sử dụng sóng siêu âm cho lưới sàng lọc siêu âm gây ra một số trạng thái. Để đảm bảo dao động siêu âm được truyền ổn định vào lưới sàng lọc, các lưới sàng lọc bằng kim loại cần được sử dụng, và hơn nữa, các lưới sàng lọc này phải hoàn toàn đáp ứng các điều kiện căng lưới cụ thể. Trong thực tế, hiện nay chỉ các lưới sàng lọc có lỗ lưới nhỏ hơn 300 μm có thể được sử dụng.

Các vật liệu rời cụ thể cũng hạn chế việc sử dụng các lưới sàng lọc siêu âm đã biết hoặc hạn chế hiệu suất của chúng. Các vật liệu rời ẩm hoặc ướt làm tăng sự suy giảm âm và do vậy gây tổn hao tác động của sóng siêu âm. Với các vật liệu rời khác có thể là sự tích lũy tĩnh điện, vốn cản trở tốc độ thông lượng.

Trong nhiều năm đã có nhu cầu tìm ra cách đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc theo cách hiệu quả hơn nữa để làm tăng tốc độ thông lượng vốn có thể đạt được nhờ lưới sàng lọc siêu âm. Do vậy, ví dụ, đã biết từ US 5 386 169 cách thực hiện kích thích siêu âm trên khung lưới, sau đó kích thích này được truyền tới lưới sàng lọc căng trên khung lưới. Song phương pháp này chỉ có thể thực hiện cho lưới tương đối nhỏ, bởi càng gia tăng khoảng cách của vùng lưới sàng lọc từ khung lưới

thì càng làm giảm biên độ của dao động siêu âm.

Do đó, chuyển mạch được thực hiện, nhất là với các lưới sàng lọc siêu âm lớn, không cần thực hiện kích thích siêu âm của lưới sàng lọc thông qua các khung lưới, mà thay vào đó thực hiện thông qua các vật dẫn âm hoặc các bộ cộng hưởng, tức là, các vật dẫn âm điều chỉnh tới tần số siêu âm riêng, được bố trí trên lưới sàng lọc, cụ thể là, các vật dẫn âm được gắn vào đúng chỗ. Các hệ thống lưới này là đã biết, ví dụ, từ bằng độc quyền sáng chế Pháp số FR 2 682 050 hoặc bằng độc quyền sáng chế số DE 10 2006 047 592.

Hầu hết các phương pháp khác nhau được lựa chọn trong nỗ lực nhằm đảm bảo đủ lượng âm đưa vào toàn bộ lưới sàng lọc, ví dụ, kích thích thích hợp vật dẫn âm thành sóng cộng hưởng (ví dụ, xem công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Đức số DE 44 18 175 A1) hoặc tần số biến thiên quanh điểm làm việc mà ở đó toàn bộ hệ thống tiếp nhận điện áp cao từ máy phát điện để điều khiển bộ chuyển đổi sóng siêu âm (ví dụ, xem bằng độc quyền sáng chế châu Âu số EP 2 049 274 B1).

Tuy nhiên, đã biết rằng các phương pháp này cũng tiếp tục có các nhược điểm. Một mặt, cần chi phí để gắn các vật dẫn âm hoặc các bộ cộng hưởng và các vấn đề về nối các vật dẫn âm vào khung lưới, vốn được giả sử là ngăn ngừa được sự thất thoát không mong muốn năng lượng sóng siêu âm vào khung lưới, và mặt khác vật dẫn âm phải được đỡ về mặt cơ học, đặc biệt trong trường hợp là các hệ thống lưới sàng lọc trong đó quy trình sàng lọc còn chịu hơn nữa sự dịch chuyển bên ngoài, như sự sàng lọc rời.

Cuối cùng, vẫn có các vấn đề cấp thiết khi tạo ra cường độ sóng siêu âm thích hợp ở tất cả các vị trí của lưới sàng lọc. Các vấn đề này đặc biệt có vấn đề ở chỗ các hạt bị kẹt không thể hiện được loại bỏ bằng kích thích siêu âm ở tất cả các vị trí của lưới sàng lọc. Trong trường hợp các vật dẫn âm được gắn cố định với lưới sàng lọc, mật độ năng lượng và biên độ dao động đạt được thường không đủ để đẩy các hạt bị kẹt ra khỏi các lỗ lưới.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sàng lọc bằng siêu âm và lưới sàng lọc siêu âm nhằm đảm bảo sự phân bố một cách cải thiện kích thích siêu âm trên lưới sàng lọc và do vậy đạt được tốc độ thông lượng cải thiện của vật liệu làm lưới.

Mục đích này đạt được nhờ thiết bị sàng lọc bằng siêu âm với các dấu hiệu theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ và phương pháp sàng lọc bằng siêu âm với các dấu hiệu theo điểm 13 yêu cầu bảo hộ. Các dấu hiệu có lợi khác của thiết bị và phương pháp sẽ được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Thiết bị sàng lọc bằng siêu âm theo sáng chế có khung lưới với lưới sàng lọc bố trí trên khung lưới. Lưới sàng lọc về cơ bản cũng được căng và/hoặc đỡ bởi khung lưới. Theo cách đảm bảo, lưới sàng lọc được bố trí trên khung lưới sao cho nguyên liệu cần sàng lọc chỉ có thể đi qua lỗ sạch của khung lưới sau khi đi qua lưới sàng lọc.

Ngoài ra, thiết bị sàng lọc bằng siêu âm theo sáng chế có ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm để kích thích dao động siêu âm và ít nhất một các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, nối dẫn âm với bộ chuyển đổi sóng siêu âm. Nhiều phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc này là đã biết trong giải pháp đã biết, cụ thể là các tấm, các nêm, các thanh và các dụng cụ tạo siêu âm.

Cần lưu ý rằng ở vị trí này, các bộ chuyển đổi sóng siêu âm, chức năng của nó về cơ bản là chuyển đổi các tín hiệu điện thành dao động siêu âm, về cơ bản được kích thích và điều khiển bởi bộ phát sóng siêu âm, vốn sinh ra các tín hiệu điện tương ứng. Tuy nhiên, các bộ phát sóng siêu âm thường được bán riêng và là thích hợp để kích hoạt và điều khiển các bộ chuyển đổi sóng siêu âm của hầu hết các thiết bị khác nhau, khiến chúng không nhất định được xem là một phần của thiết bị sàng lọc bằng siêu âm, mặc dù về cơ bản chúng là cần thiết cho sự vận hành. Đối với sáng chế cụ thể ở đây, kiểu máy phát điện và nguyên lý điều khiển của máy phát điện là không thích hợp, nếu tần số cố định, biến thiên trên dải tần số đã biết, hoặc khóa pha; nó hoạt động với máy phát điện đã biết bất kỳ và nguyên lý điều khiển đã biết bất kỳ.

Sáng chế khác biệt ở chỗ, ít nhất một trong số các các phương tiện đưa dao

động siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí có thể dịch chuyển tương đối với lưới sàng lọc sao cho vị trí của lưới sàng lọc mà việc đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc nhờ các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc xảy ra ở đó có thể thay đổi bằng cách dịch chuyển các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc tương đối với lưới sàng lọc. Nói theo cách khác, mức dịch chuyển tự do được tạo cho ít nhất một trong số các các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, khiến cho có thể thay đổi vị trí mà ở đó dao động siêu âm được đưa vào lưới sàng lọc.

Do vậy, theo sáng chế, sự phân phối tin cậy và đồng đều dao động siêu âm trên lưới sàng lọc được đảm bảo ở chỗ vị trí mà sóng siêu âm được đưa vào lưới sàng lọc có thể thay đổi nhờ kết cấu có thể dịch chuyển của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc. Thay vì cố gắng tác động theo cách truyền dao động siêu âm lên lưới sàng lọc nhờ tạo kết cấu các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và theo cách mà theo đó sự kích thích đã hoàn thành, sự kích thích siêu âm có thể được đảm bảo nhờ sự dịch chuyển của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, tức là, bằng cách thay đổi vị trí mà ở đó dao động siêu âm được đưa vào lưới sàng lọc, do đó mật độ sóng siêu âm cần thiết có thể được phân phối ở tất cả các vị trí của lưới sàng lọc.

Sự thay đổi này tạo ra một số ưu điểm chính. Theo khía cạnh thứ nhất, không còn cần truyền dao động siêu âm vào lưới sàng lọc. Do vậy, các yêu cầu cũ đối với lưới sàng lọc được loại bỏ. Thứ hai, dạng các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc không còn được định hướng đối với các yêu cầu về sự phân phối đồng đều dao động siêu âm trên lưới sàng lọc. Cụ thể là, điều này cho phép các bề mặt tiếp xúc nhỏ hơn với lưới sàng lọc, vốn khiến cho mật độ bột cao hơn. Ngoài ra, theo một phương án thực hiện có lợi của sáng chế, phương tiện để thay đổi biên độ có thể được tạo ra nhờ cách này ở các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Về cơ bản, có thể lắp các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc bên trên hoặc bên dưới lưới sàng lọc. Bên trên lưới sàng lọc có nghĩa là đầu vào từ lưới sàng lọc nhìn theo hướng đối diện với dòng nguyên liệu rời, tức là, theo dòng nguyên liệu rời không sàng lọc. Do vậy, bên dưới lưới sàng lọc có nghĩa là

đầu ra từ lưới sàng lọc ở dòng nguyên liệu rời, tức là, trên dòng nguyên liệu rời được sàng lọc. Kết cấu sau sẽ được ưu tiên.

Các thuật ngữ “trên” và “dưới” này có thể được áp dụng trực tiếp cho các thuật ngữ mô tả như “bên trên”, “ở dưới”, “mặt trên” hoặc “mặt dưới” trong giải pháp này.

Theo một biến thể có lợi của sáng chế vốn có sự khác biệt bởi hiệu quả cụ thể, ít nhất một trong số các các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí trên hoặc dưới lưới sàng lọc sao cho nó tác động áp lực lên lưới sàng lọc ít nhất khi lưới sàng lọc siêu âm được bố trí ở dòng bột mong muốn. Về cơ bản sẽ có lợi khi áp lực là lớn sao cho xuất hiện biến dạng của lưới sàng lọc căng trên khung lưới.

Cần lưu ý rằng kết cấu trong đó các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc tác động áp lực lên lưới sàng lọc được lộ ra khi các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được lắp hoặc gắn, không phụ thuộc vào lưới sàng lọc, sao cho phương tiện và lưới sàng lọc có thể dịch chuyển tương đối với nhau, cụ thể là còn ở các bề mặt tiếp xúc của chúng.

Hiệu quả có lợi đạt được là một hoặc nhiều phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí bên trên hoặc ở lưới sàng lọc sao cho lưới sàng lọc chịu áp lực đủ lớn sao cho sự thay đổi này kết hợp với các dấu hiệu theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ được tính là một dấu hiệu khác biệt, thể hiện giải pháp thay thế cho các vấn đề nêu trên.

Có một số khả năng khác để đạt được áp lực sử dụng trên lưới sàng lọc bởi các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc. Ví dụ, có thể kéo căng lưới sàng lọc trên khung lưới để chịu áp lực sao cho phương tiện đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí sao cho chúng đi qua mặt phẳng xác định bởi các vùng tiếp xúc giữa khung lưới và lưới sàng lọc trong đó lưới sàng lọc được kéo căng, tức là, chúng nhô bên trên mặt phẳng này theo cả hai hướng. Tùy thuộc cụ thể vào lỗ lưới và chiều dày vật liệu và các đặc tính vật liệu làm lưới sàng lọc, phần nhô này có thể có tác dụng ở chỗ các phần phình là rõ ràng ở các vị trí tiếp xúc giữa các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và lưới sàng lọc ở đầu quay ra xa các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, về cơ bản thể

hiện ở kết cấu cụ thể của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Song điều này không tuyệt đối cần thiết, do về cơ bản khi các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc nằm ở vị trí của chúng, sau khi lưới sàng lọc được kéo căng trên khung lưới, chỉ nhô vài phần mười milimét là hoàn toàn đủ.

Áp lực có thể được tăng bởi dòng bột khi sử dụng lưới sàng lọc siêu âm hoặc được tạo tùy ý chỉ ở thời điểm đó. Ở lưới sàng lọc siêu âm đã biết cho đến nay, trong đó không có giá lắp hoặc gắn độc lập các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và lưới sàng lọc được đảm bảo, cụ thể là, trong trường hợp các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được gắn keo với lưới sàng lọc, dòng bột lớn trên lưới sàng lọc chỉ có nghĩa là lưới sàng lọc được biến dạng cùng với các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc mà được bố trí trên đó. Ngược lại, khi các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được lắp hoặc gắn một cách độc lập với lưới sàng lọc, sao cho các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và lưới sàng lọc có thể dịch chuyển tương đối với nhau, tốt hơn nếu cũng dịch chuyển ở các bề mặt tiếp xúc của chúng, thì chỉ có biến dạng của lưới sàng lọc, làm gia tăng áp lực giữa lưới sàng lọc trên các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, vốn vẫn cố định. Hoàn toàn chỉ nhằm mục đích giải thích, đã nêu rằng áp lực của dòng nguyên liệu trên lưới sàng lọc về cơ bản tuân theo định luật Newton về lực và phản lực sinh ra áp lực ngược giữa các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và lưới sàng lọc ở các vị trí nơi mà biến dạng của lưới sàng lọc được ấn bởi các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Hiệu quả cụ thể theo phương án này là sử dụng các vật dẫn âm dạng tấm có kết cấu dạng sao hoặc lưới làm các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Nguyên lý chung cho cả hai phương án mà mỗi lần thiết bị được lắp cho lưới sàng lọc siêu âm với khung lưới với lưới sàng lọc bố trí trên khung lưới với ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm để tạo ra dao động siêu âm, và với ít nhất một các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, trong đó các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được nối truyền âm với bộ chuyển đổi sóng siêu âm, trong đó phương tiện được lắp để đưa lực vào ít nhất một trong số các

phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, sao cho sự dịch chuyển hoặc áp lực được tạo ra hoặc có thể được tạo ra.

Các phương án ưu tiên mô tả dưới đây có thể áp dụng cho cả hai giải pháp.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc là dịch chuyển được sao cho mỗi vị trí của lưới sàng lọc có thể được đưa đến tiếp xúc với một phần – tức là, phần bất kỳ mà không cần thiết phải giống nhau hoặc thậm chí mỗi phần của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc. Điều này đảm bảo toàn bộ lưới sàng lọc được tiếp xúc hoàn toàn với sóng siêu âm.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, lưới sàng lọc làm bằng vật liệu phi kim, cụ thể là, làm bằng nhựa. Điều này cho phép sử dụng các hệ thống tiết kiệm hơn và có thể có ưu điểm cụ thể khi sàng lọc chất xâm thực, như các chất ăn mòn.

Hơn nữa, có thể sử dụng các lưới có lỗ lưới lớn, cụ thể là, các lưới có kích cỡ lỗ lưới lớn hơn 300 μm . Kích cỡ lỗ lưới biểu thị khoảng cách lớn nhất giữa hai mép của lỗ lưới.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, thiết bị sàng lọc bằng siêu âm còn có cơ cấu dẫn động để dịch chuyển ít nhất một phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc tương đối với lưới sàng lọc. Cụ thể, cơ cấu này có thể là động cơ, để dịch chuyển phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, cụ thể là, trong trường hợp đồ máy sàng lọc, các máy sàng lọc bằng rung và các thiết bị tương tự trong đó lưới sàng lọc tự được dịch chuyển để hỗ trợ quy trình sàng lọc, bộ dẫn động cũng có thể được thực hiện theo kiểu hoàn toàn thuộc cơ khí nhờ sử dụng các thay đổi về thế năng sinh ra từ các thay đổi vị trí của lưới sàng lọc nhằm tạo ra sự dịch chuyển.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, khung lưới có kết cấu đỡ ở phía bên lưới sàng lọc, phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí trên đó, phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được lắp dịch chuyển được trên đó và/hoặc cơ cấu dẫn động được bố ở đó để dịch chuyển phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc. Điều này cho phép thiết kế rất đơn giản theo

sáng chế. Về cơ bản, cơ cấu để thực hiện dịch chuyển phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và/hoặc cụm dẫn động khác bất kỳ cũng có thể được lắp hoặc bố trí trên khung lưới hoặc trên phần giữ riêng biệt trên máy sàng lọc.

Theo phương án có lợi khác của sáng chế, phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc có thể xoay tương đối với lưới sàng lọc. Mức tự do này là đặc biệt có lợi đối với các khung lưới tròn, do khi thiết kế các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc có thể quay quanh đường trục chạy vuông góc với lưới sàng lọc qua điểm giữa của khung lưới tròn và còn thích ứng sự kéo dài của nó theo bán kính hoặc đường kính của khung lưới tròn, thiết kế này có thể rất đơn giản mà vẫn đảm bảo sóng siêu âm có thể được đưa trực tiếp vào mỗi vùng của lưới sàng lọc. Rôto của động cơ sau đó có thể dẫn động trực tiếp.

Theo phương án biến thể khác của sáng chế, phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí tương đối với lưới sàng lọc sao cho phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc hoặc đường trục mà phương tiện có thể xoay quanh đó nằm ở góc nằm trong khoảng từ 90° và 0° so với lưới sàng lọc. Điều này có thể còn hiệu quả ở chỗ góc có thể thay đổi giữa lưới sàng lọc và phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc hoặc đường trục mà phương tiện có thể xoay quanh đó. Các phương pháp này có lợi cụ thể khi bề mặt tiếp xúc của phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được tạo kết cấu thành bề mặt cong, do sau đó mật độ năng lượng cục bộ được tác động có thể thay đổi.

Theo cách lựa chọn hoặc bổ sung cho mức độ quay tự do, phương tiện dịch chuyển được để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc có thể được tạo để dịch chuyển thẳng tương đối với lưới sàng lọc. Mức tự do này đặc biệt quan trọng đối với các khung lưới chữ nhật. Nếu tạo kết cấu các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc để có thể dịch chuyển thẳng theo hướng chạy song song với hai mặt đối diện của khung lưới chữ nhật trên toàn bộ chiều dài của các mặt này và còn thích ứng với sự kích thước của nó theo khoảng cách giữa hai mặt đối diện của khung lưới, thì có thể dễ dàng đảm bảo sóng siêu âm có thể được đưa trực tiếp vào mỗi vùng của lưới sàng lọc. Sau đó sự dẫn động có thể được thực hiện đơn giản

nhờ sự dẫn động thẳng bằng động cơ.

Ở phương pháp theo sáng chế để sàng lọc siêu âm, thiết bị với khung lưới, với lưới sàng lọc bố trí trên khung lưới, ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm để tạo ra dao động siêu âm, và với ít nhất một các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, trong đó các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được nối truyền âm với bộ chuyển đổi sóng siêu âm, được bố trí ít nhất cho một phần thời gian ở dòng nguyên liệu cần sàng lọc trong quy trình sàng lọc và lưới sàng lọc được kích thích bằng dao động siêu âm ít nhất cho một phần thời gian trong quá trình của phương pháp bởi các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Theo sáng chế, vị trí của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc là khác nhau tương đối với lưới sàng lọc theo phương pháp.

Do vậy, thay vì cố gắng tạo kết cấu các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và mà theo cách trong đó nó được kích thích để tác động truyền dao động siêu âm vào lưới sàng lọc theo cách mong muốn, thì đảm bảo rằng mật độ sóng siêu âm cần thiết có thể được tạo ở tất cả các vị trí của lưới sàng lọc nhờ dịch chuyển của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, tức là, bằng cách thay đổi vị trí này ở đó dao động siêu âm được đưa vào lưới sàng lọc. Rõ ràng là lưới sàng lọc siêu âm bị bẩn có thể được làm sạch bằng cùng phương pháp.

Phương pháp là có hiệu quả đáng kể nếu áp lực được dùng trên lưới sàng lọc bởi ít nhất một hoặc nhiều phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc từ bên trên hoặc từ bên dưới. Cụ thể là, sẽ có lợi nếu áp lực là lớn để tạo ra biến dạng lưới sàng lọc căng trên khung lưới.

Hiệu quả có lợi đạt được là áp lực được dùng trên lưới sàng lọc bởi một hoặc nhiều phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc từ bên trên hoặc từ bên dưới là lớn, thể hiện phương án lựa chọn giải quyết được các vấn đề nêu trên. Hiệu quả có lợi theo phương án độc lập này là sử dụng các vật dẫn âm dạng tấm có kết cấu dạng sao hoặc lưới làm các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Nguyên lý chung cho cả hai phương án là mỗi khi phương pháp được sử

dụng để sàng lọc siêu âm, trong đó thiết bị với khung lưới (11, 21, 31, 41), với lưới sàng lọc bố trí trên khung lưới, ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm để tạo ra dao động siêu âm, và với ít nhất một các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, trong đó các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được nối truyền âm với bộ chuyển đổi sóng siêu âm, được bố trí ít nhất cho một phần thời gian trên dòng nguyên liệu cần sàng lọc trong quy trình sàng lọc và lưới sàng lọc được kích thích bằng dao động siêu âm ít nhất cho một phần thời gian trong quá trình của phương pháp nhờ các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, trong khi lực tác động lên ít nhất một trong số các các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, tạo ra sự dịch chuyển hoặc áp lực lên lưới sàng lọc.

Các phương án ưu tiên mô tả dưới đây có thể áp dụng mỗi lần cho cả hai phương pháp.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của phương pháp, ít nhất một hoặc nhiều phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc từ bên trên hoặc từ bên dưới được đưa đến tiếp xúc với lưới sàng lọc và các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được đưa đến tiếp xúc với một hoặc nhiều bộ chuyển đổi sóng siêu âm trực tiếp hoặc gián tiếp qua các vật dẫn âm.

Phương pháp có thể được thực hiện để có hiệu quả cụ thể nếu, ngoài sự dịch chuyển của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc, tần số kích thích siêu âm là khác nhau nhờ chạy qua một hoặc nhiều dải tần số, cụ thể là, dải hoặc các dải tần số trong đó sự cộng hưởng của thiết bị được định vị, hoặc trong đó xuất hiện công suất lớn nhất của thiết bị. Ví dụ, phương tiện này có thể được bố trí sao cho dải tần số lựa chọn được quét qua một lần trên lưới sàng lọc ở vị trí lựa chọn của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc và sau đó vị trí được thay đổi bằng cách dịch chuyển các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc đến vị trí mong muốn tiếp theo. Nhưng tần số biến thiên liên tục cũng có thể được tạo ra trong quá trình dịch chuyển liên tục của các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của phương pháp, tần số kích thích siêu âm nằm trong dải MHz, tức là, nằm trong khoảng từ 1 đến 10 MHz.

Ưu điểm cụ thể là phương pháp trong đó góc giữa lưới sàng lọc và phương tiện dịch chuyển được đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc là khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ thể hiện các phương án để làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm theo phương án thứ nhất để làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhìn nghiêng từ bên trên;

Fig.2 là hình vẽ thiết bị sàng lọc bằng siêu âm theo phương án thứ hai để làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhìn nghiêng từ bên trên;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm theo phương án thứ ba để làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhìn nghiêng từ bên trên;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm phương án thứ tư để làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhìn nghiêng từ bên dưới;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm theo một phương án để làm ví dụ thực hiện sáng chế, trong đó các phương tiện đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc được bố trí trên lưới sàng lọc sao cho áp lực được dùng trên lưới sàng lọc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 10 với khung lưới tròn 11, với lưới sàng lọc 12 được bố trí trên đó. Trong khi trên thực tế, lưới sàng lọc 12 kéo dài qua toàn bộ bề mặt được bao bởi khung lưới tròn 11, song nó chỉ là một phần thể hiện trên Fig.1, để có thể thể hiện rõ ràng hơn các bộ phận cấu thành của thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 10 nằm bên dưới lưới sàng lọc 12. Do cùng lý do, các bề mặt che hoàn toàn lưới sàng lọc 22, 32 và 42 được bao thực tế bởi các khung lưới tương ứng 21, 31, và 41 chỉ được thể hiện một phần trên Fig.2, Fig.3 và Fig.4.

Cụ thể là, lưới sàng lọc 12 có thể được gắn keo với khung lưới tròn 11, chẳng hạn. Để kích thích lưới sàng lọc 12, phương tiện dịch chuyển được 13 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 12 được lắp ở bộ cộng hưởng dạng tấm nằm ngược với lưới sàng lọc 12, mà chiều dài của nó tương ứng với đường kính

của khung lưới tròn 11. Bộ cộng hưởng dạng tấm nằm với phía hẹp trên lưới sàng lọc dọc theo đường tiếp xúc, tương ứng với đường kính của khung lưới tròn 11. Các dao động siêu âm đưa vào lưới sàng lọc bởi bộ cộng hưởng dạng tấm được tạo ra bởi bộ chuyển đổi sóng siêu âm 15 và truyền đến bộ cộng hưởng dạng tấm thông qua vật dẫn âm 14, được tạo kết cấu dạng si phông trong bản mô tả này.

Đặc biệt lưu ý rằng, như được biểu thị bởi mũi tên đôi D trên Fig.1, phương tiện đưa các dao động siêu âm dưới dạng bộ cộng hưởng dạng tấm nằm ngược với lưới sàng lọc 12 có thể xoay quanh đường trục chạy qua điểm giữa của khung lưới tròn vuông góc với lưới sàng lọc 12. Trong chuyển động xoay này, vật dẫn âm 14 và bộ chuyển đổi sóng siêu âm 15 còn được mang theo quá trình đó, tốt hơn nếu được nối cố định với nhau và với bộ cộng hưởng dạng tấm sao cho chúng tạo ra cụm lắp ráp cứng vững dùng chung, vị trí thay đổi trên lưới sàng lọc 12 mà ở đó dao động siêu âm được đưa vào lưới sàng lọc 12. Do vậy, phương tiện dịch chuyển được 13 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 12 được bố trí có thể dịch chuyển tương đối với lưới sàng lọc sao cho vị trí của lưới sàng lọc mà ở đó xảy ra việc đưa dao động siêu âm vào lưới sàng lọc nhờ phương tiện dịch chuyển được 13 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc có thể được thay đổi bằng cách dịch chuyển phương tiện dịch chuyển được 13 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 12 tương đối với lưới sàng lọc 12. Cụ thể là, dạng hình học đã lựa chọn của phương tiện dịch chuyển được 13 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc đảm bảo rằng sóng siêu âm có thể được đưa vào lưới sàng lọc 12 nhờ chuyển động quay ở mỗi điểm của bề mặt của lưới sàng lọc 12, vốn có lợi cụ thể để tránh hoặc loại bỏ một cách tin cậy các hạt bị kẹt.

Fig.1 không thể hiện phương tiện thực tế hiện nay để giữ cụm lắp ráp gồm có bộ chuyển đổi sóng siêu âm 15, vật dẫn âm 14 và bộ cộng hưởng dạng tấm 13 và cụm dẫn động mà nhờ đó chuyển động quay này có thể được tạo ra, do có nhiều khả năng thực hiện. Tương tự, bản chất của chuyển động quay đã thực hiện có thể là khác nhau. Ví dụ, theo phương án thực hiện trên Fig.1, chuyển động quay liên tục theo một chiều có thể được tạo, hoặc cũng có thể thực hiện chuyển động quay 180° theo một chiều, theo sau bởi chuyển động quay 180° theo chiều khác.

Ví dụ, một khả năng của giá lắp và cụm dẫn động là bố trí bộ chuyển đổi

sóng siêu âm 15 trên bề mặt của mâm xoay được vốn có thể được đặt vào chuyển động quay bởi động cơ, xoay quanh đường trục đi qua điểm giữa của khung lưới tròn 11 vuông góc với lưới sàng lọc 12, có tâm ở điểm trên bề mặt mà nó giao nhau với đường trục của chuyển động quay. Cần lưu ý rằng mâm xoay này phải được lắp sao cho nó tuân theo dịch chuyển bất kỳ của khung lưới 11, như trong các máy sàng lọc theo kiểu rơi hoặc rung, tức là, nó vẫn cố định so với khung lưới 11.

Khả năng khác là bộ cộng hưởng dạng tấm được đỡ trong ổ đỡ (không được thể hiện trên các hình vẽ) vốn được lắp dao động được và có thể xoay, chạy dọc theo chu vi trong của khung lưới 11, và để lắp động cơ (không được thể hiện trên các hình vẽ), tạo ra chuyển động quay của bộ cộng hưởng dạng tấm nhờ tương tác với khung lưới 11, ví dụ, bằng cách gài giá động cơ (không được thể hiện trên các hình vẽ) với thanh răng (không được thể hiện trên các hình vẽ) nằm ở chu vi trong của khung lưới 11.

Fig.2 thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 20 theo phương án thực hiện thứ hai với khung lưới 21, lưới sàng lọc 22, phương tiện dịch chuyển được 23 đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 22 dưới dạng bộ cộng hưởng dạng tấm nằm ngược với lưới sàng lọc 22, vốn có thể xoay quanh đường trục chạy qua điểm giữa của khung lưới tròn vuông góc với lưới sàng lọc 22, vật dẫn âm 24 và bộ chuyển đổi sóng siêu âm 25. Thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 20 khác với thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 10 trên Fig.1 ở chỗ giá 26 được bố trí bên dưới lưới sàng lọc 22, vốn chạy dọc theo đường kính của khung lưới 21. Giá 26 này cho phép tạo ra chuyển động đẩy và lắp phương tiện dịch chuyển được 23 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc một cách đơn giản, song về cơ bản giới hạn khả năng góc quay chỉ khoảng 180° , sao cho góc quay này phải được quét lần lượt về phía trước và về phía sau.

Ví dụ, để lắp và tạo điều kiện động cơ (không được thể hiện trên các hình vẽ) có thể được lắp trên giá 26 ở đường trục của chuyển động quay, rôto của động cơ mà bộ cộng hưởng dạng tấm 23 được thay thế bằng vật dẫn âm 24 gắn cố định vào đó, và bộ chuyển đổi sóng siêu âm 25 gắn cố định vào phần sau.

Fig.3 thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 30 theo phương án thực hiện thứ ba với khung lưới 31, lưới sàng lọc 32, hai phương tiện dịch chuyển được 33a,

33b để đưa các dao động siêu âm ở các bộ cộng hưởng dạng tám nằm ngược với lưới sàng lọc 32, vốn có thể xoay quanh đường trục chạy qua điểm giữa của khung lưới tròn vuông góc với lưới sàng lọc 32, vật dẫn âm 34 và bộ chuyển đổi sóng siêu âm 35, cũng như hai giá 36a, 36b. Thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 30 khác với thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 20 trên Fig.2 về số lượng các giá 36a, 36b và số lượng phương tiện dịch chuyển được 33a, 33b để đưa các dao động siêu âm. Nhờ số lượng lớn các giá 36a, 36b, nên có thể cải thiện sự ổn định cơ học của thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 30. Song do các giá này hạn chế phạm vi góc có thể quay của phương tiện dịch chuyển được 33a, 33b để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 33, nên số lượng phương tiện dịch chuyển được 33a, 33b phải được tăng nếu vẫn muốn đảm bảo rằng sóng siêu âm có thể được đưa vào ít nhất ở mỗi vị trí cụ thể của lưới sàng lọc 32.

Fig.4 thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 40 theo phương án thực hiện thứ tư với khung lưới 41, lưới sàng lọc 42, và hai phương tiện dịch chuyển được 43a, 43b đưa các dao động siêu âm ở các bộ cộng hưởng dạng tám nằm ngược với lưới sàng lọc 42, vốn có thể xoay quanh đường trục chạy qua điểm giữa của khung lưới tròn vuông góc với lưới sàng lọc 42 ít nhất trong phạm vi góc cụ thể, và các giá 46a, 46b. Thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 40 khác với thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 30 trên Fig.3 ở chỗ bộ chuyển đổi sóng siêu âm riêng biệt 45a, 45b được lắp cho mỗi một trong số các bộ cộng hưởng dạng tám cắt ngang vật dẫn âm riêng biệt 44a, 44b. Điều này có thể tạo ra các kích thích siêu âm khác nhau trên lưới sàng lọc 42.

Fig.5 thể hiện thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 50 theo một phương án để làm ví dụ thực hiện sáng chế với phần giữ bộ chuyển đổi 61 nằm ở thành ngoài của khung lưới và với bộ chuyển đổi sóng siêu âm 55 lắp ở phần giữ bộ chuyển đổi 61, cắt ngang vật dẫn âm 54 dẫn qua khung lưới 51 theo cách dẫn âm tới phương tiện 53 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 52.

Theo phương án thực hiện trên Fig.5, phương tiện 53 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 52, chỉ được thể hiện một phần, có dạng lưới siêu âm bao gồm một số vòng tròn 53a, được bố trí trên giá hình chữ thập 53b, vốn được bố trí bên dưới lưới sàng lọc 52. Tuy nhiên, các hình dạng khác, cụ thể là, các lưới hình

vuông và hình chữ nhật và các biến thể hoặc kết hợp về kết cấu của nó có thể được thực hiện.

Giá hình chữ thập 53b được lắp trên khung ở mỗi đầu của chữ thập bằng các góc lắp 57 theo cách sao cho phương tiện 53 để đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 52 sẽ tác động áp lực lên lưới sàng lọc 52 ít nhất khi thiết bị sàng lọc bằng siêu âm 50 được bố trí trên dòng nguyên liệu bột cần sàng lọc, theo phương án ưu tiên được thể hiện, nhưng cũng có thể được bố trí bên ngoài dòng bột.

Để thể hiện điều này, Fig.5 thể hiện các phần phình 58, tức là, các đường bao tác động lực qua lưới sàng lọc 52 bởi phương tiện 53 đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc 52, ở dạng các đường ở phần trong đó lưới sàng lọc 52 được mô tả. Các hình dạng dưới đây của phương tiện 53 đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 52, nằm bên dưới và không thể nhìn thấy trực tiếp ở phần này. Nhưng cần lưu ý rằng liệu kết cấu của phương tiện 53 đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 52 theo cách sao cho áp lực được dùng trên lưới sàng lọc 52 có khiến các phần phình 58 ở phía bên lưới sàng lọc 52 đối diện với phương tiện 53 đưa các dao động siêu âm vào lưới sàng lọc 52 có các đặc tính của lưới sàng lọc 52 đã sử dụng hay không. Đặc biệt là với các lưới sàng lọc cứng 52, thậm chí áp lực thích hợp có thể không được tạo ra ở các phần phình 58. Hơn nữa, phần phình 58 của lưới sàng lọc 52 cũng có thể chỉ được nhìn thấy trên dòng bột.

Cụ thể là, các phần phình 58a tuân theo hình dạng của các vòng tròn 53a và các phần phình 58b tuân theo hình dạng của giá hình chữ thập 53b có thể được xác định.

Khả năng ưu tiên để đạt được kết cấu của phương tiện 53 đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc 52 là bố trí phương tiện 53 có sử dụng các góc lắp cố định 57 sao cho chúng nhô bên trên mặt phẳng khung lưới 51 mà lưới sàng lọc 52 được gắn cố định vào đó, tức là, chúng gắn theo hướng hướng đối diện của dòng bột khi đang vận hành. Phần nhô chỉ khoảng vài phần mười milimét là đủ cho nhiều ứng dụng.

Có thể có lợi với góc lắp cố định 57 để phương tiện (không được thể hiện trên các hình vẽ) thích ứng với vị trí của phương tiện 53 đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc 52 tương đối với mặt phẳng khung lưới 51 mà lưới sàng lọc 52 được gắn cố định vào đó. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách tạo ra các lỗ

thuôn hoặc ren ở các góc lắp cố định 57, gài với phương tiện lắp cố định tương ứng của phương tiện 53 đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc 52.

Để tránh dòng năng lượng sóng siêu âm qua các góc lắp cố định 57 vào khung lưới 51, vật liệu cản sóng siêu âm có thể được sử dụng tùy ý giữa các góc lắp cố định 57 và phương tiện gắn cố định của phương tiện 53 đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc 52, như các tấm silicon, cao su hoặc vật liệu dạng đĩa hoặc hình chữ nhật khác, không được thể hiện trên các hình vẽ trên Fig.5.

Theo cách lựa chọn hoặc cách khác, cũng có thể tạo sự liên kết bằng cách sử dụng các chi tiết tháo cơ học nằm giữa các góc lắp cố định 57 và phương tiện 53 đưa sóng siêu âm vào lưới sàng lọc 52 hoặc phương tiện lắp cố định khác, tạo ra bộ lọc đối với các tần số kích thích. Các chi tiết tháo này là đã biết trong giải pháp đã biết.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sàng lọc siêu âm bao gồm:

khung lưới với lưới sàng lọc được bố trí trong khung lưới;

ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm tạo ra sự kích thích các dao động siêu âm;

ít nhất một phương tiện đưa theo kiểu hoạt động các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc, phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được nối truyền âm với bộ chuyển đổi sóng siêu âm;

ít nhất một phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được bố trí di chuyển hoạt động được tiếp xúc trực tiếp liên tục tương đối với lưới sàng lọc sao cho vị trí của lưới sàng lọc mà việc đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc bởi phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc xảy ra tại đó được thay đổi hoạt động bởi sự di chuyển tiếp xúc liên tục của phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc tương đối với lưới sàng lọc trong quá trình hoạt động;

phương tiện đưa các dao động siêu âm bao gồm ít nhất một phương tiện dịch chuyển được, thiết bị sàng lọc siêu âm còn bao gồm:

cơ cấu dẫn động cho sự dịch chuyển của ít nhất một phương tiện dịch chuyển được để đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc tương đối với lưới sàng lọc, sự dịch chuyển bao gồm chuyển động quay tương đối với và tiếp xúc trực tiếp liên tục với lưới sàng lọc và có thể di chuyển để đưa phương tiện đưa các dao động siêu âm tiếp xúc với ít nhất một phần của lưới sàng lọc.

2. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được bố trí ít nhất một trên và dưới lưới sàng lọc sao cho nó tác động áp lực lên lưới sàng lọc.

3. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các phương tiện đưa

các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc là ít nhất một trong số các phương tiện được lắp và gắn một cách độc lập của lưới sàng lọc sao cho các phương tiện và lưới sàng lọc có thể dịch chuyển tương đối với nhau.

4. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc có thể dịch chuyển sao cho mỗi vị trí của lưới sàng lọc có thể được cho tiếp xúc với với một phần của phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc.
5. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lưới sàng lọc làm bằng vật liệu phi kim loại được chọn từ nhóm các vật liệu phi kim loại bao gồm chất dẻo.
6. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lưới sàng lọc có cỡ mắt lưới lớn hơn 300 μm .
7. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khung lưới còn bao gồm: ít nhất một giá trên phía lưới sàng lọc mà trên đó phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được bố trí, mà phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc trên đó được lắp dịch chuyển được và mà tại đó cơ cấu dẫn động được bố trí để dịch chuyển phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc.
8. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được vận hành để quay tương đối với lưới sàng lọc.
9. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện để đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được bố trí tương đối với lưới sàng lọc sao cho phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc hoặc trục mà nó có thể quay quanh đó tạo thành góc từ 90° đến 0° với lưới sàng lọc.

10. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm 9, trong đó góc giữa lưới sàng lọc và phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc hoặc trục mà nó có thể quay quanh đó có thể thay đổi khi hoạt động trong quá trình sử dụng.
11. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc có thể dịch chuyển theo sự dịch chuyển tuyến tính tương đối với lưới sàng lọc.
12. Thiết bị sàng lọc siêu âm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bề mặt tiếp xúc của phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc là bề mặt cong.
13. Phương pháp sàng lọc siêu âm bao gồm các bước:

tạo ra khung lưới với lưới sàng lọc được bố trí trong khung lưới, với ít nhất một bộ chuyển đổi sóng siêu âm để tạo ra các dao động siêu âm, và với ít nhất một phương tiện để đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc, phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc được nối truyền âm trực tiếp với bộ chuyển đổi sóng siêu âm và được bố trí với ít nhất một phần thời gian trong dòng vật liệu được sàng lọc trong quá trình sàng lọc và lưới sàng lọc và trong quá trình sử dụng được kích thích bởi các dao động siêu âm với ít nhất một phần thời gian trong tiến trình của phương pháp bởi phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc; và

thay đổi vị trí của phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc tương đối với lưới sàng lọc, bao gồm quay phương tiện đưa các dao động siêu âm tiếp xúc trực tiếp với lưới sàng lọc trong quá trình sử dụng của nó sao cho các vị trí khác nhau của lưới sàng lọc được kích thích thành các dao động siêu âm và được cho tiếp xúc với ít nhất một phần của phương tiện đưa các dao động siêu âm.
14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tác động áp lực lên lưới sàng lọc bởi ít nhất một hoặc nhiều phương tiện để đưa các

dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc từ ít nhất một trong số từ bên trên và từ bên dưới.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

cho tiếp xúc ít nhất một hoặc nhiều phương tiện để đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc từ ít nhất một trong số từ bên trên và từ bên dưới với lưới sàng lọc;

cho tiếp xúc phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc với ít nhất một trong số các bộ chuyển đổi sóng siêu âm ít nhất một trong số vật dẫn cấp âm thanh qua trực tiếp và gián tiếp.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó phương pháp còn bao gồm bước thay đổi tần số kích thích siêu âm nhờ chạy qua một hoặc nhiều giải tần số mà sự cộng hưởng của thiết bị được đặt ở đó và trong đó xuất hiện công suất lớn nhất của thiết bị.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó tần số kích thích siêu âm nằm trong dải tần MHz.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thay đổi góc giữa lưới sàng lọc và phương tiện đưa các dao động siêu âm vào trong lưới sàng lọc.

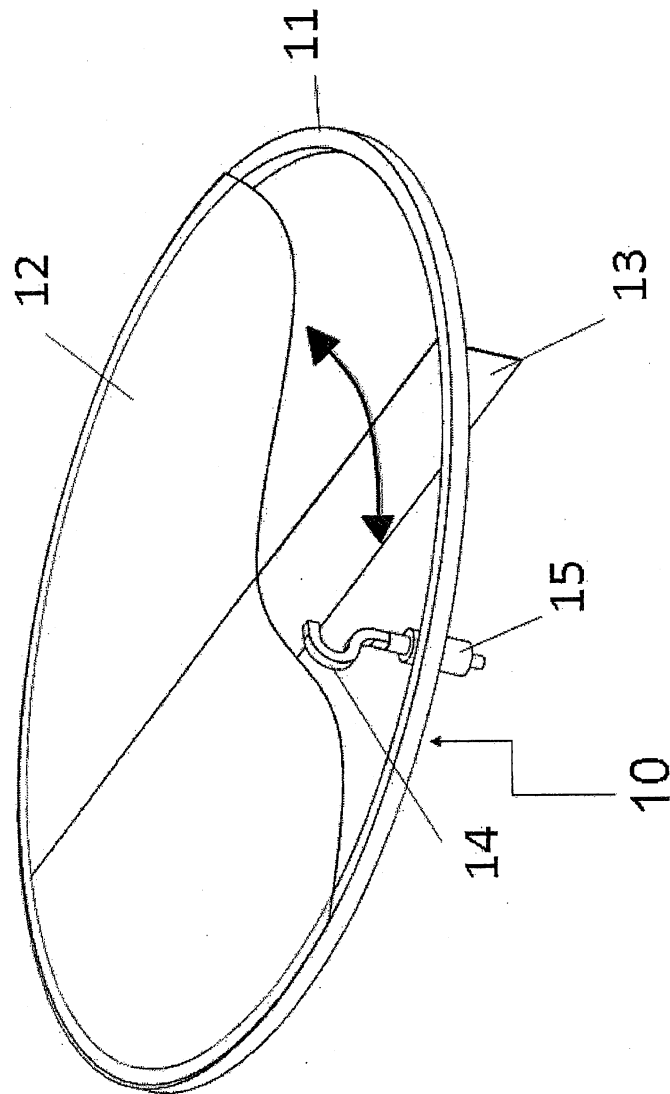


Fig. 1

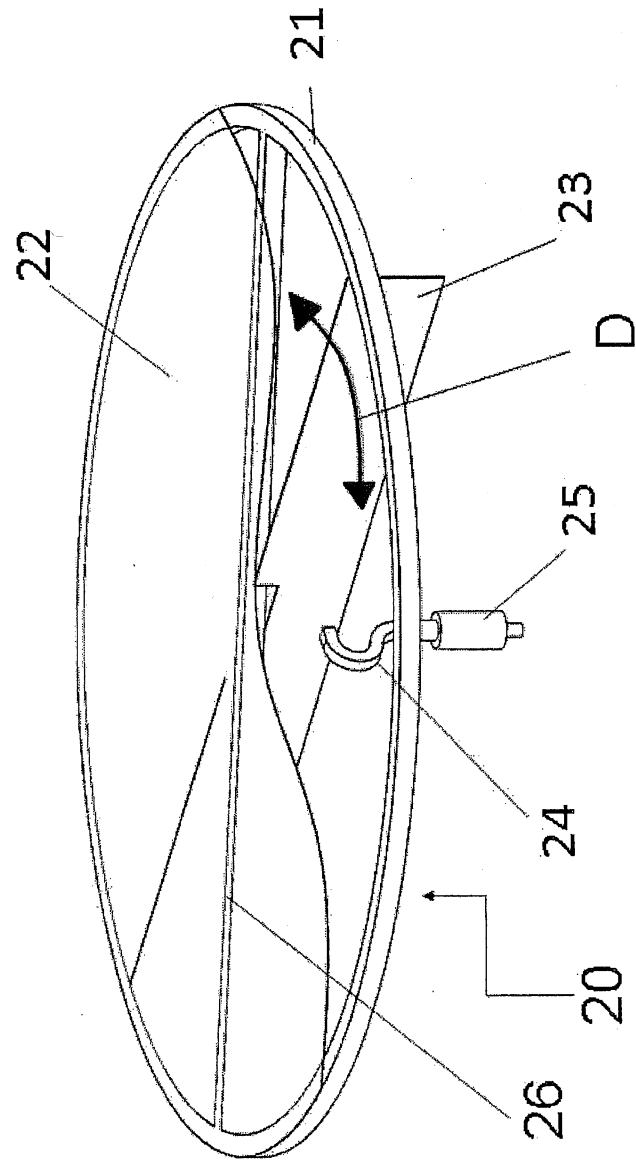


Fig. 2

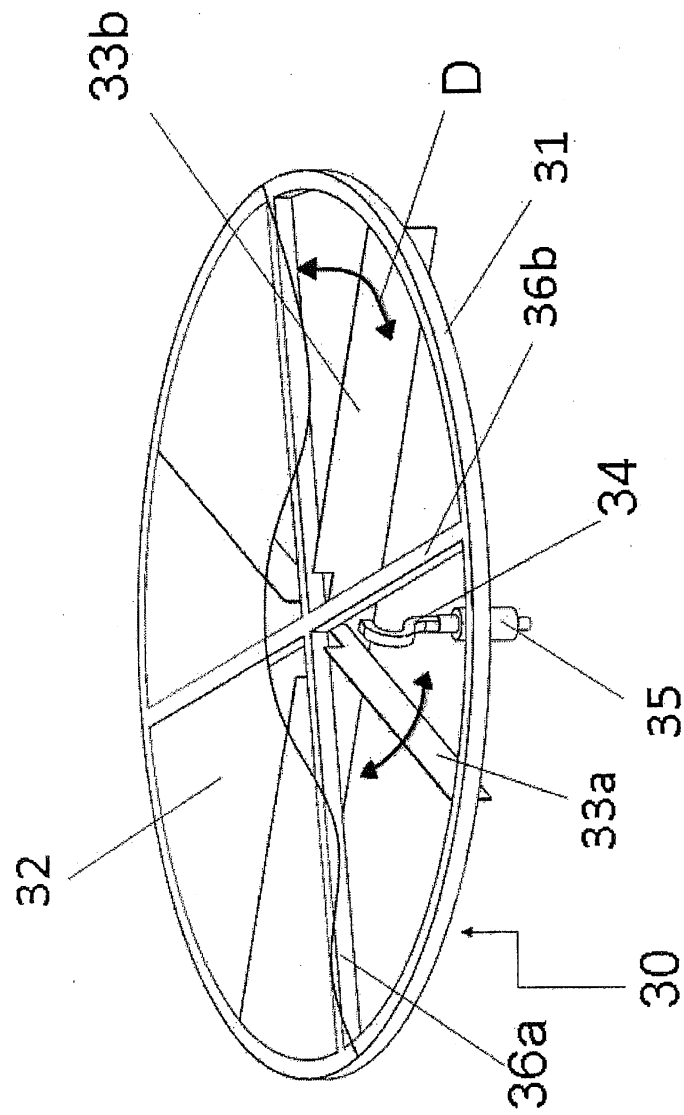


Fig. 3

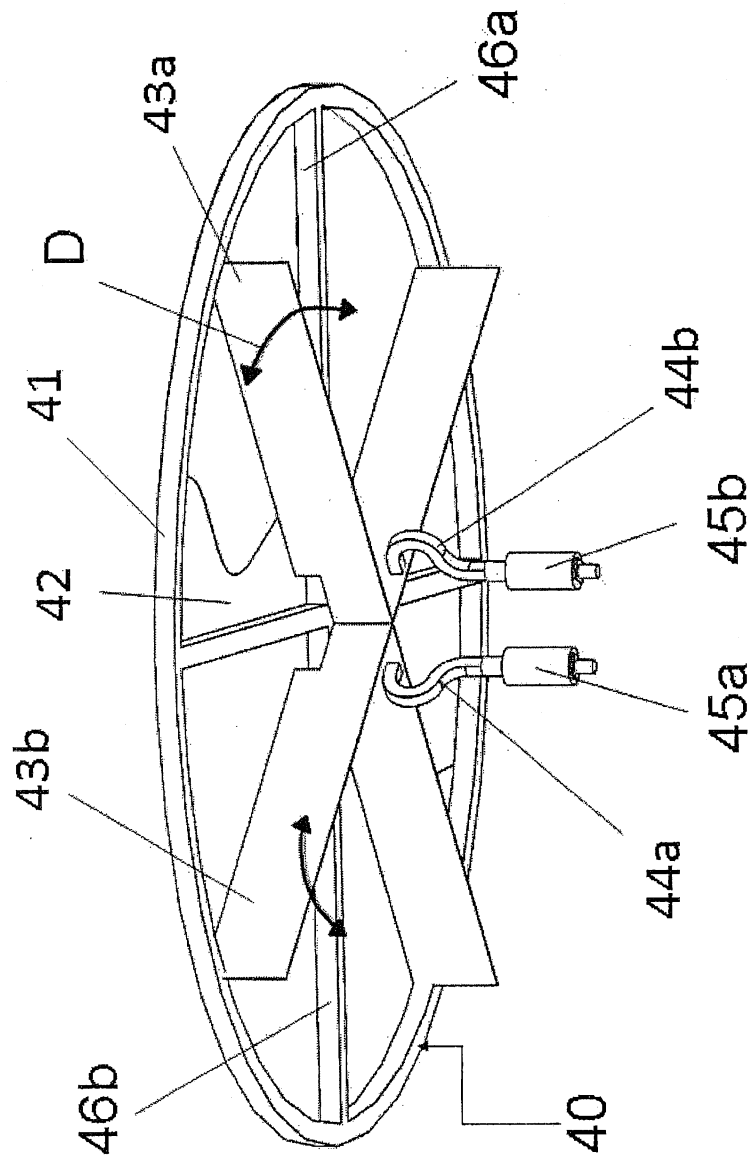


Fig. 4

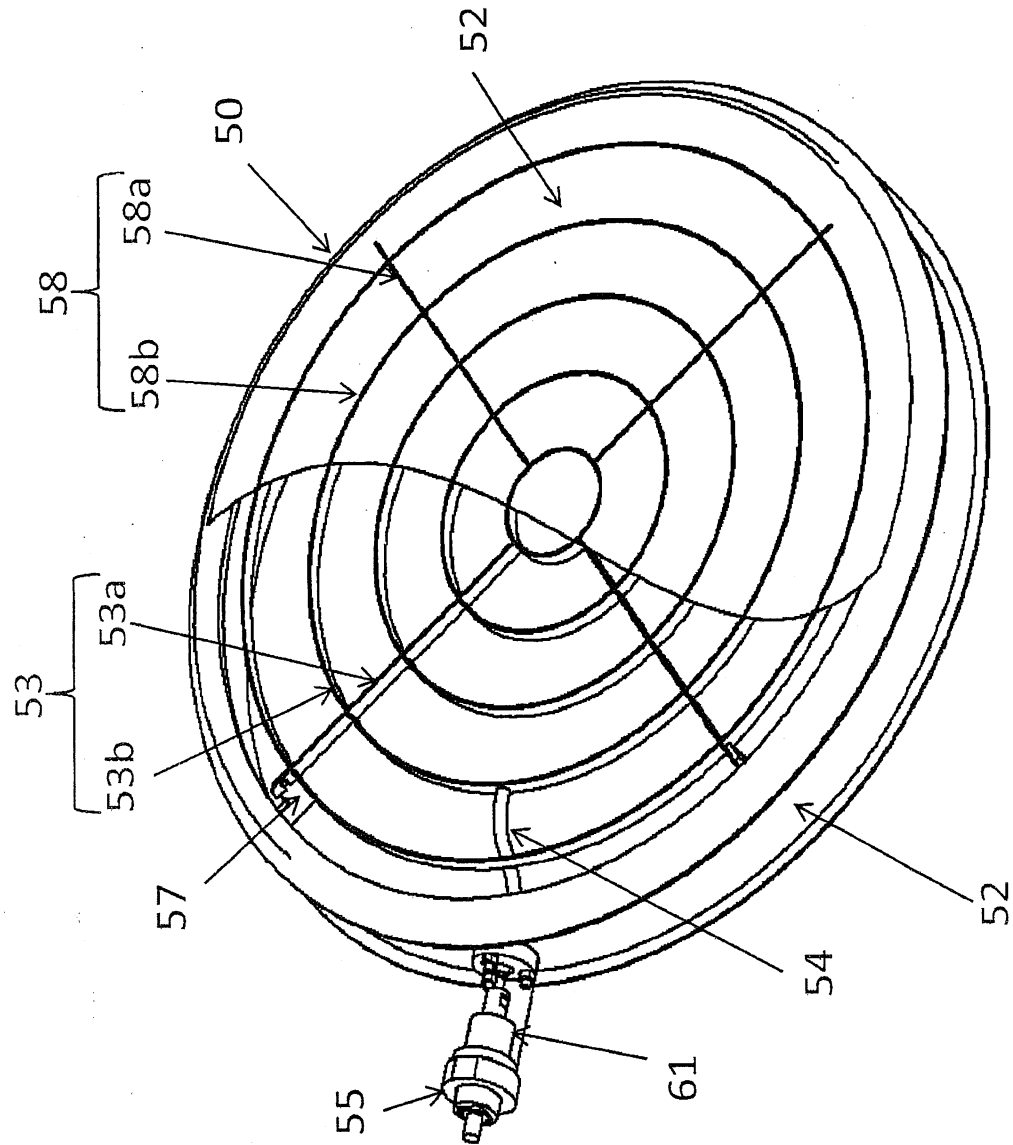


Fig. 5