



(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)



1-0038648

(51)⁷ A61L 2/02; C02F 1/00; C02F 1/28;
A61L 9/16

(13) B

(21) 1-2016-03160

(22) 29/01/2014

(86) PCT/EP2014/000241 29/01/2014

(87) WO 2015/113575 06/08/2015

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/11/2016 344A

(73) Norwegian Water Purification AS (NO)

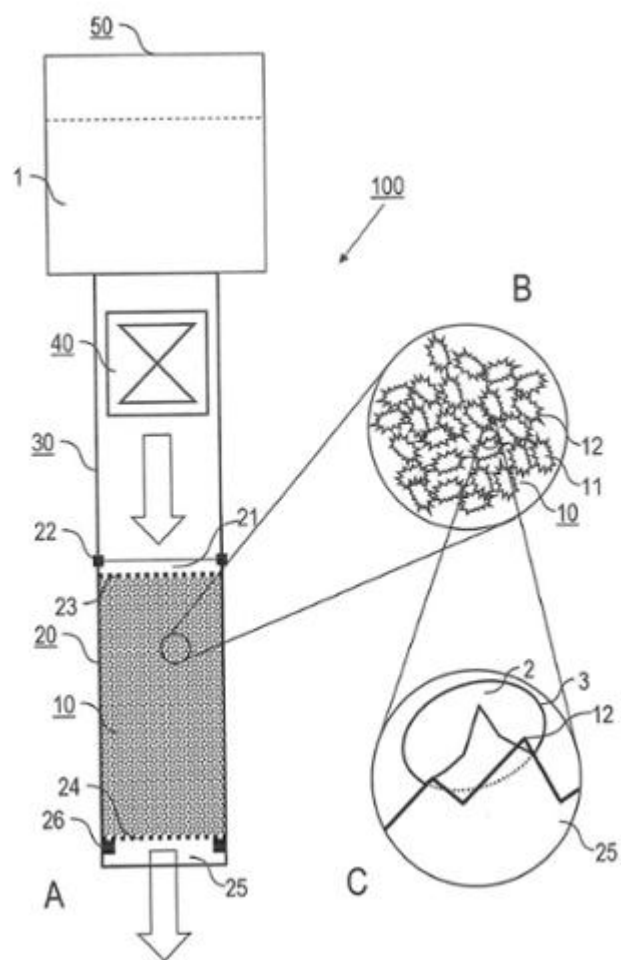
c/o Sentrumsadvokaten, Markeveien 1A, 5012 Bergen, Norway

(72) MASON, Dennis (NO).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP DIỆT VI SINH VẬT TRONG MÔI TRƯỜNG KHÍ HOẶC LỎNG

(57) Thiết bị xử lý (100), thích hợp để diệt vi sinh vật (2) trong môi trường khí hoặc lỏng (1) cần xử lý, bao gồm chất xử lý (10) có cấu trúc rỗng bên trong và nằm trong khoang kín (20) chứa dòng môi trường (1) đi qua cấu trúc rỗng bên trong, trong đó cấu trúc rỗng bên trong có mép cắt bên trong (12) được bố trí để diệt vi sinh vật (2) bằng cách cho vi sinh vật (2) tiếp xúc cơ học với mép cắt (12) của cấu trúc rỗng. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp xử lý môi trường khí hoặc lỏng (1) chứa vi sinh vật (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý, thích hợp để diệt vi sinh vật trong môi trường khí hoặc lỏng cần xử lý, đặc biệt là thiết bị xử lý, được cấu tạo để dòng môi trường đi qua chất xử lý, trong đó vi sinh vật trong môi trường sẽ bị phá hủy (tiêu diệt) nhờ sự tác động qua lại với chất xử lý. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý môi trường khí hoặc lỏng để diệt vi sinh vật có trong đó. Các ứng dụng của sáng chế bao gồm làm sạch nước, ví dụ, nhằm mục đích tẩy trùng, công tác môi trường hoặc cung cấp nước uống, hoặc làm sạch dòng khí, ví dụ trong thiết bị điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp xử lý thông thường để loại bỏ vi sinh vật trong nước thường được dựa trên một trong hai cách tiếp cận sau. Thứ nhất, cách thường được biết để diệt vi sinh vật, ví dụ, bằng cách chiếu xạ UV hoặc sử dụng hóa chất. Vi sinh vật bị phá hủy nhờ tác động của photon năng lượng cao hoặc tác dụng gây chết của hóa chất. Mặc dù các quy trình thông thường cho hiệu quả diệt vi sinh vật cao, nhưng chúng có nhược điểm lớn là thiết bị chiếu xạ có kỹ thuật phức tạp, mà nhất thiết cần nguồn cung cấp điện, và do đó, nước bị nhiễm hóa chất. Thông thường, việc xử lý nước bằng hóa chất chưa cung cấp nước uống, mà còn cần bước làm sạch sau đó để loại bỏ hóa chất.

Cách tiếp cận thứ hai để loại bỏ vi sinh vật ra khỏi nước dựa vào quy trình lọc. Nước chảy qua chất lọc, tại đây vi sinh vật sẽ bám vào chất lọc, ví dụ bằng cách lọc cơ học và/hoặc bằng cách hấp phụ hóa học trên chất lọc. Ví dụ về kỹ thuật lọc được mô tả trong, ví dụ, US 6 818 130 B1, trong đó môi trường lọc có các lỗ nhỏ, ví dụ tấm thủy tinh vi sợi không dệt hoặc môi trường thay đổi điện tích, được sử dụng để bắt, tiêu diệt hoặc làm bất hoạt vi sinh vật. Một kỹ thuật khác đã được sử dụng rộng rãi là dựa vào việc lọc nước trong lớp cát hoặc trong lớp hạt thủy tinh (GB 2 413 124 A). Hạt thủy tinh được sử dụng trong GB 2 413 124 A bao gồm các

hạt thủy tinh có hình dạng hơi góc cạnh, nghĩa là được làm tròn ở mép, và có kích cỡ thường lớn hơn 1 mm. Các hạt thủy tinh này có tác dụng lọc cơ học và tạo ra sự hấp phụ lên bề mặt của chúng. Chúng hoạt động như môi trường lọc xúc tác bề mặt. Các kỹ thuật lọc khác được mô tả trong US 2007/0007213 A1 và US 2002/0104810 A1.

Phương pháp xử lý dựa trên bộ lọc thông thường có các nhược điểm vốn có về yêu cầu đối với áp lực dòng chảy tương đối cao cũng như các yêu cầu về điều kiện tái sinh chất lọc định kỳ. Bộ lọc cát hoặc hạt thủy tinh hoặc ngay cả bộ lọc màng mỏng cũng cần áp suất nước tương đối cao khi chảy qua vật liệu lọc. Có thể tránh được việc phải cung cấp thiết bị tạo áp phức tạp chỉ khi sử dụng các lớp vật liệu lọc mở rộng, ví dụ, trong đất. Việc tái tạo là cần thiết vì vật liệu lọc sẽ bị tắc do vi sinh vật sau một khoảng thời gian sử dụng nhất định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý được cải tiến, thích hợp để diệt vi sinh vật trong môi trường khí hoặc lỏng cần xử lý, trong đó thiết bị xử lý có thể tránh được các nhược điểm về kỹ thuật thông thường. Đặc biệt là tránh được các nhược điểm của cả hai phương pháp tiếp cận phá hủy và lọc thông thường. Đặc biệt, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý, ít phức tạp, hiệu quả cao, không cần xử lý bổ sung và/hoặc có thể hoạt động với mức độ tiêu thụ năng lượng điện giảm hoặc không tiêu thụ. Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp cải tiến dùng để xử lý môi trường khí hoặc lỏng để diệt vi sinh vật có trong môi trường, tránh các nhược điểm của các kỹ thuật thông thường.

Các mục đích nêu trên được giải quyết tương ứng bằng thiết bị xử lý và phương pháp xử lý môi trường khí hoặc lỏng, có các đặc tính kỹ thuật nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập, tương ứng. Các phương án ưu tiên và việc áp dụng sáng chế được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo khía cạnh chung thứ nhất của sáng chế, mục đích nêu trên được giải quyết bằng thiết bị xử lý, mà được làm thích hợp để diệt cơ học (phá hủy, làm bất

hoạt) vi sinh vật trong môi trường khí hoặc lỏng bằng cách cho vi sinh vật tiếp xúc cơ học với chất xử lý. Chất xử lý có cấu trúc rỗng bên trong để dòng môi trường cần xử lý đi qua. Ngoài ra, chất xử lý nằm trong khoang kín chứa chất xử lý và chứa dòng môi trường đi qua cấu trúc rỗng bên trong của chất xử lý. Khoang kín được đổ đầy hoàn toàn hoặc một phần chất xử lý. Theo sáng chế, cấu trúc rỗng bên trong của chất xử lý có các mép trong (mép sắc nhọn), mà được bố trí để diệt vi sinh vật bằng cách tiếp xúc cơ học qua lại giữa chúng. Các mép trong được cấu tạo sao cho vi sinh vật cùng với dòng môi trường đi qua chất xử lý bị phá hủy, cụ thể là bị cắt, xé và/hoặc đâm thủng bởi các mép trong. Các mép trong là các mép cắt, vì chúng có khả năng phân cắt (phân mảnh, cắt) vi sinh vật.

Theo khía cạnh chung thứ hai của sáng chế, mục đích nêu trên được giải quyết bằng phương pháp xử lý môi trường khí hoặc lỏng chứa vi sinh vật, trong đó thiết bị xử lý theo khía cạnh thứ nhất nêu trên được sử dụng. Theo sáng chế, phương pháp này bao gồm bước cho dòng môi trường chảy (đi) qua chất xử lý. Ngoài ra, phương pháp này bao gồm bước diệt vi sinh vật bằng cách phân cắt chúng ở mép cắt của cấu trúc rỗng bên trong của chất xử lý.

Xử lý môi trường thường bao gồm việc diệt vi sinh vật sống có trong môi trường, nghĩa là làm thay đổi vi sinh vật để chúng không thể sống lâu hơn nữa, bằng cách cho vi sinh vật tác động qua lại cơ học với mép cắt bên trong của chất xử lý. Đặc biệt, việc xử lý này bao gồm diệt khuẩn cơ học nước hoặc không khí. Do đó, chất xử lý còn được gọi là chất phá hủy.

Tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng lực chảy (lực đẩy) được tạo ra trong môi trường bằng cách chảy qua cấu trúc rỗng. Đặc biệt là bằng tác động của khoang kín bao chất xử lý, lực chảy có hướng chính song song với hướng chảy qua khoang kín. Vi sinh vật có trong môi trường va đập vào mép cắt của cấu trúc rỗng, trong đó các phần của vi sinh vật, như roi của vi khuẩn, bị cắt và/hoặc màng tế bào của vi sinh vật bị phá hủy. Ngoài ra, lực chảy bao gồm lực chảy rối, mà được tạo ra bởi tác động của mép cắt. Tác động nghiền hoặc cán của các mép được tăng cường nhờ lực chảy rối. Dòng môi trường có tác dụng bổ sung mà các phần còn lại

của vi sinh vật được đi qua chất xử lý, nghĩa là chất xử lý gần như không có tác dụng lọc.

Đối với ưu điểm chính của sáng chế, việc diệt vi sinh vật và do đó loại bỏ các sinh vật sống tiềm ẩn ra khỏi môi trường khí hoặc lỏng chỉ thu được bằng cách cho dòng môi trường đi qua thiết bị xử lý. Môi trường cần xử lý có thể là không chứa hóa chất phân hủy vi sinh vật. Tác dụng phá hủy của mép được hỗ trợ bởi áp suất bên trong của tế bào vi sinh vật, ví dụ, có thể là 2 ở vi khuẩn. Có thể tránh việc cung cấp các thiết bị chiếu xạ phức hợp hoặc hóa chất. Ngoài ra, sáng chế không cần đến thiết bị lắc hoặc rung bổ sung để tạo ra lực chảy trong môi trường. Hơn nữa, thiết bị xử lý có thể được hoạt động ổn định trong thời gian dài.

Đối với ưu điểm khác, tác dụng làm sạch môi trường của thiết bị xử lý không bị hạn chế đối với vi sinh vật cụ thể, nhưng phần nào có thể thu được bằng vi sinh vật sống bất kỳ, mà có thể được bao gồm trong môi trường khí hoặc lỏng. Nói chung, thuật ngữ “vi sinh vật” bao gồm sinh vật đơn bào hoặc đa bào bất kỳ có kích cỡ nhỏ hơn 50 μm , bao gồm tế bào nhân rải rác, như vi khuẩn và vi khuẩn cổ, hoặc tế bào nhân chuỗi, như động vật nguyên sinh, nấm, tảo, tảo lục hoặc động vật rất nhỏ. Tốt hơn, nếu vi khuẩn, đặc biệt là vi khuẩn *Escherichia coli* và *Legionella* và/hoặc tảo được loại bỏ khỏi nước. Thuật ngữ “vi sinh vật” còn bao gồm cả virus.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, chất xử lý chứa các hạt được bố trí trong khoang kín. Các hạt này tạo thành bộ ống phức hợp, mà tạo ra cấu trúc rỗng của chất xử lý trong khoang kín. Mép cắt của cấu trúc rỗng được tạo ra bởi hình dạng bề mặt của hạt. Sử dụng các hạt có mép sắc nhọn làm chất xử lý có thuận lợi đặc biệt liên quan đến việc làm phù hợp hình dạng của chất xử lý với khoảng trống bên trong khoang kín và việc làm sạch tùy ý chất xử lý sau thời gian sử dụng nhất định. Có thể sử dụng các hạt có bán ngoài thị trường, hoặc chúng có thể được tạo ra bằng cách cán nhỏ vật liệu chất xử lý.

Thuận lợi là, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các hạt có thể được tạo thành từ các vật liệu khác nhau, bao gồm kim loại, thủy tinh, gốm hoặc kim cương (bột kim cương) hoặc hỗn hợp của chúng, mỗi vật liệu có các mép trên bề mặt hạt.

Ví dụ được ưu tiên về kim loại bao gồm thép, đồng hoặc ngay cả nhôm. Ví dụ được ưu tiên về gốm là corundum, như thương phẩm Korox (tên thương mại).

Tốt hơn, nếu các hạt chất xử lý có kích cỡ lớn hơn 10 μm , đặc biệt được ưu tiên là lớn hơn 20 μm , ví dụ 50 μm hoặc lớn hơn. Nếu các hạt nhỏ hơn 10 μm , có nguy cơ bị tắc cấu trúc rỗng do vi sinh vật. Ngoài ra, tốt hơn là các hạt có kích cỡ nhỏ hơn 500 μm , đặc biệt được ưu tiên là nhỏ hơn 250 μm , ví dụ, 200 μm hoặc nhỏ hơn. Với các hạt có kích cỡ lớn hơn 500 μm , thì tác dụng phá hủy của chất xử lý có thể giảm đi.

Vi sinh vật có trong môi trường khí hoặc lỏng bị diệt bằng cách phân cắt màng tế bào hoặc thành tế bào của chúng nhờ tác động của mép cắt trong cấu trúc rỗng. Độ ổn định và độ kháng chất xử lý và tác dụng phá hủy có thể được nâng cao nếu chất xử lý có đủ độ cứng để chịu được lực chảy và tác động của vi sinh vật. Tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng chất xử lý được sử dụng để tạo ra các hạt, tốt hơn là có độ cứng Mohs thấp nhất là 5, đặc biệt thấp nhất là 6. Ngoài ra hoặc theo cách khác, độ cứng được chọn sao cho mép sắc nhọn của hạt là không dẹt, và chúng có hình dạng cố định khi đưa vào tiếp xúc cơ học với vi sinh vật trong môi trường dòng chảy.

Theo các phương án được ưu tiên khác của sáng chế, cấu trúc rỗng của chất xử lý có ít nhất một trong số các đặc điểm hình học sau. Tốt hơn, nếu khoảng trống bên trong của cấu trúc rỗng có chiều rộng bằng ít nhất là 30 μm , đặc biệt được ưu tiên là ít nhất 50 μm hoặc ít nhất 100 μm . Tùy thuộc vào vi sinh vật mà các khoảng trống rộng hơn có thể được tạo ra, ví dụ 250 μm hoặc rộng hơn. Vượt quá các giới hạn này thì tác dụng của lực chảy được nâng cao và nguy cơ bị tắc giảm đi. Ngoài ra, chất xử lý được đo kích thước sao cho môi trường chảy với các phần còn lại của vi sinh vật có thể đi qua khoảng trống bên trong.

Ngoài ra, tốt hơn là mép cắt có dạng đầu nhọn hoặc dạng kim và/hoặc dạng lưỡi cưa. Thuận lợi là, dạng kim tạo ra các điểm đâm thủng, trong khi dạng lưỡi cưa có thể hoạt động giống như dao. Tốt hơn là, các mép, đặc biệt là các đầu hoặc các đường lưỡi cưa của nó, có bán kính đường cong nhỏ hơn 1 μm , đặc biệt được ưu tiên là nhỏ hơn 0,5 μm .

Theo các thay đổi của sáng chế, các hạt của chất xử lý có thể bao gồm các vật liệu khác nhau, nghĩa là, chất xử lý có thể bao gồm hỗn hợp các vật liệu, hình dạng và/hoặc kích cỡ khác nhau. Tốt hơn nếu, các hạt được tạo ra bằng cách phá vỡ vật liệu tương ứng, ví dụ, bằng cách đập vỡ thủy tinh.

Theo sáng chế, môi trường cần xử lý được chảy qua thiết bị xử lý. Đến cuối cùng, khoang kín tốt hơn là có ít nhất một cửa vào, mà được làm thích hợp để áp dụng môi trường có áp suất dẫn động cho thiết bị xử lý, ví dụ, để cấp áp suất cao hơn áp suất khí quyển cho môi trường. Theo ví dụ được ưu tiên, cửa vào được tạo ra có đầu nối phù hợp với ống, ống mềm hoặc phễu điều chỉnh môi trường lỏng hoặc khí cần xử lý.

Theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế, thiết bị xử lý có thể được trang bị bộ phận dẫn động, mà được làm thích hợp để dòng môi trường chảy qua chất xử lý, ví dụ, để áp dụng áp suất dẫn động cho môi trường. Thuận lợi là, không có quy định cụ thể về lưu lượng. Theo các ví dụ được ưu tiên, lưu lượng có thể được chọn nằm trong khoảng 0,1 ml/giây đến 10 ml/giây, đặc biệt là 0,3 ml/giây đến 2 ml/giây. Do đó, các loại thiết bị dẫn động khác nhau có thể được sử dụng, mà có thể được chọn phụ thuộc vào việc sử dụng cụ thể của sáng chế. Thiết bị dẫn động có thể được dẫn động bằng điện hoặc bằng tay. Theo sự thay đổi thứ nhất, thiết bị dẫn động bao gồm băng tải guồng xoắn. Thuận lợi là, băng tải guồng xoắn có thể được chứa trong ống hoặc ống mềm được nối với thiết bị xử lý. Băng tải guồng xoắn có thể được dẫn động bằng mô tơ hoặc bằng tay. Theo sự thay đổi thứ hai, thiết bị bơm có thể được đề xuất, mà tạo ra áp dẫn dẫn động trong môi trường cần xử lý. Mặt khác, thiết bị bơm dẫn động bằng điện hoặc bằng tay có thể được sử dụng. Thiết bị bơm được dẫn động bằng tay là, ví dụ, bơm xe đạp hoặc bơm bóng. Theo phương pháp bổ sung hoặc thay thế khác, thiết bị hút có thể được tạo ra ở đầu dưới của thiết bị xử lý. Theo phương án đặc biệt được ưu tiên khác của sáng chế, thiết bị dẫn động có thể bao gồm thiết bị áp suất thủy tĩnh. Đặc biệt là để làm sạch môi trường lỏng, môi trường này có thể được bố trí trong bộ phận chứa ở trên thiết bị xử lý, trong đó bộ phận chứa được nối với khoang kín qua ống kín áp suất. Dòng chảy môi trường chỉ được tạo ra bằng lực hấp dẫn.

Theo phương án thuận lợi khác của thiết bị xử lý theo sáng chế, bộ phận chắn được bố trí ở đầu dưới của chất xử lý, đặc biệt là ở cửa ra của khoang kín. Bộ phận chắn thấm môi trường cần xử lý và không thấm chất xử lý. Theo một ví dụ, bộ phận giữ có thể bao gồm mắt lưới có lỗ mắt lưới nhỏ hơn kích cỡ hạt thông thường của chất xử lý. Việc chuẩn bị bộ phận chắn thuận tiện để giữ việc xử lý trong khoang kín và dùng áp suất dẫn động tăng để tăng lưu lượng đi qua chất xử lý.

Tốt hơn, nếu bộ phận chắn thích hợp làm bộ phận lọc. Bộ phận chắn lọc thấm môi trường cần xử lý, nhưng không thấm chất xử lý và phần còn lại của vi sinh vật, đặc biệt là đối với vi sinh vật bị tiêu diệt. Thuận lợi là, bộ phận chắn lọc tạo ra bước lọc môi trường cuối cùng, do đó làm tăng tác dụng làm sạch của thiết bị xử lý.

Theo một ưu điểm khác của sáng chế, có thể có nhiều ứng dụng của phương pháp xử lý. Theo ứng dụng được ưu tiên, môi trường cần xử lý chứa nước, được làm sạch để cung cấp nước uống. Sáng chế được sử dụng để xử lý vệ sinh làm sạch nước thải. Theo ưu điểm đặc biệt quan trọng của sáng chế, các thử nghiệm kiểm tra của tác giả sáng chế đã chứng minh rằng việc xử lý nước chứa vi khuẩn, vi sinh vật có thể được loại bỏ đến mức không còn nguy hiểm về sức khỏe cho người uống nước. Theo các ứng dụng thay thế của sáng chế, nước dằn tàu trên tàu có thể được làm sạch, hoặc nước trong ao thả cá có thể được làm sạch.

Việc áp dụng theo sáng chế không bị giới hạn ở môi trường lỏng, mà còn có thể áp dụng cho môi trường khí. Ví dụ, dòng khí của thiết bị điều hòa không khí có thể chảy qua thiết bị xử lý để diệt vi sinh vật có trong dòng khí.

Thuận lợi là, hiệu quả của phương pháp xử lý có thể được nâng cao nếu môi trường được chảy qua chất xử lý lặp đi lặp lại nhiều lần. Có thể tạo ra sự nổi tăng các thiết bị xử lý. Việc nổi tăng có thể bao gồm việc bố trí các thiết bị xử lý nhiều giai đoạn song song và/hoặc nối tiếp, trong đó thiết bị xử lý bất kỳ khác có thể được nối với cửa ra của khoang kín của thiết bị xử lý nêu trên, và/hoặc việc bố trí tuần hoàn, trong đó môi trường đổi hướng đi đến cửa vào của khoang kín sau khi

xử lý. Việc bố trí nhiều giai đoạn có thể bao gồm, ví dụ, hai hoặc nhiều, ví dụ 10, 20 thiết bị xử lý hoặc nhiều hơn nữa.

Do đó, hệ thống xử lý bao gồm nhiều thiết bị xử lý theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế thể hiện một đối tượng độc lập của sáng chế.

Theo các thay đổi có lợi khác của phương pháp này, có thể tạo ra bước tái tạo chất xử lý. Chất xử lý, đặc biệt là các hạt có thể được loại bỏ khỏi khoang kín và đưa vào quy trình làm sạch. Thuận lợi là, quy trình làm sạch này có thể bao gồm bước làm sạch trong nước tinh khiết. Không cần thiết bổ sung môi trường làm sạch là hóa chất.

Đối với sự biến đổi có lợi khác của phương pháp theo sáng chế, môi trường cần xử lý có thể được lọc trước hoặc sau khi chảy qua chất xử lý. Bước lọc loại bỏ các hạt lớn hơn hoặc tạp chất ra khỏi môi trường, để tránh làm tắc chất xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả chi tiết và các ưu điểm của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, được thể hiện trên:

Fig. 1: sơ đồ minh họa phương án thứ nhất của thiết bị xử lý và phương pháp xử lý theo sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig. 2 đến Fig. 4: sơ đồ minh họa các phương án khác của thiết bị xử lý theo sáng chế;

Fig. 5: sơ đồ minh họa việc bố trí nhiều thiết bị xử lý; và

Fig. 6 và Fig. 7: sơ đồ minh họa các phương án khác của thiết bị xử lý theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả dưới đây liên quan đến thiết bị xử lý có khoang kín có ống, hình trụ. Được nhấn mạnh là thiết bị xử lý theo sáng chế có thể được tạo thành bởi khoang kín có hình dạng khác, ví dụ, hình khối hoặc phẳng. Ngoài ra, việc thực hiện theo sáng chế không làm giới hạn việc loại bỏ

vi sinh vật ra khỏi nước như được mô tả dưới đây. Môi trường cần xử lý tương ứng có thể bao gồm dung dịch nước chứa vi sinh vật, hoặc khí, đặc biệt là không khí. Theo một ví dụ, để làm sạch không khí, thiết bị xử lý có thể được kết hợp vào nhánh tuần hoàn của hệ thống điều hòa không khí.

Fig. 1 minh họa dưới dạng sơ đồ các đặc điểm của thiết bị xử lý và phương pháp xử lý theo các phương án được ưu tiên của sáng chế. Thiết bị xử lý 100 bao gồm chất xử lý 10, được bố trí trong khoang kín 20. Ngoài ra, theo ví dụ minh họa, thiết bị xử lý 10 bao gồm ống 30, thiết bị dẫn động 40 và bộ phận chứa môi trường 50 (Fig. 1A). Bộ phận chứa 50 có thể là bộ phận chứa kín hoặc hở được làm từ vật liệu không dẻo hoặc dẻo và chứa môi trường 1 cần xử lý. Theo một ví dụ, bộ phận chứa môi trường 50 có thể bao gồm bể chứa nước để cung cấp nước uống. Theo một ví dụ khác, bộ phận chứa môi trường 50 có thể bao gồm túi, có kích cỡ như túi truyền dịch. Phương án này có thể được sử dụng cho thể tích nước tinh khiết là 500 ml hoặc ít hơn.

Chất xử lý 10 chứa các hạt 11 có các mép cắt 12 (Fig. 1B, 1C). Các hạt 11 được minh họa dưới dạng sơ đồ trên các hình vẽ phóng to Fig. 1B và Fig. 1C nhằm mục đích minh họa. Được nhấn mạnh là các hình vẽ Fig. 1B và Fig. 1C chỉ là sơ đồ minh họa. Hình dạng và việc bố trí các hạt 11 có thể đi trệch khỏi việc minh họa phụ thuộc vào vật liệu hạt cụ thể được sử dụng. Theo ví dụ được ưu tiên, các hạt 11 được làm từ corundum có kích thước mặt cắt ngang là khoảng 50 μm hoặc thủy tinh có kích thước mặt cắt ngang là khoảng 100 μm đến 150 μm . Các hạt corundum có các điểm và các đầu trên bề mặt hạt tạo ra mép cắt 12 của chất xử lý.

Khoang kín 20 bao gồm thân hình ống, được làm từ, ví dụ, chất dẻo hoặc kim loại, như thép. Khoang kín 20 được cấu tạo để chứa dòng môi trường 1 chứa vi sinh vật 2 chảy dọc theo chiều dọc (trục) của khoang kín 20 (xem mũi tên lớn trên Fig. 1A). Độ dài dọc theo khoang kín 20 và đệm chất xử lý có thể được chọn phụ thuộc vào việc sử dụng cụ thể, ví dụ, 20 cm. Đường kính trong của khoang kín 20 là, ví dụ, 2,5 cm.

Ở đầu trên của khoang kín 20 bố trí cửa vào 21 có mối nối 22. Mối nối 22 cho phép đính vít nối với ống 30 dẫn môi trường 1 đến chất xử lý 10. Ngoài ra, cửa

vào 21 có thể được bố trí bộ lọc đầu vào thay đổi được 23 mà loại bỏ các hạt hoặc tạp chất ra khỏi môi trường cần xử lý, để làm giảm nguy cơ bị tắc chất xử lý.

Ở đầu dưới của khoang kín 20, bộ phận chắn 24 được bố trí ngay trước cửa ra 25 của khoang kín 20. Bộ phận chắn 24, được hỗ trợ bởi vòng giữ cố định 26, giữ chất xử lý 10 trong khoang kín 20. Theo một ví dụ, mắt lưới thép được sử dụng làm bộ phận chắn 24.

Ống 30 là phần nổi rắn hoặc dẻo giữa bộ phận chứa môi trường 50 và khoang kín 20. Thiết bị dẫn động 40 được thể hiện dưới dạng sơ đồ, bao gồm, ví dụ, bơm, tạo áp suất dẫn động trong môi trường. Thiết bị dẫn động 40 có thể được bỏ qua, và áp suất dẫn động có thể được tạo ra dưới dạng áp suất thủy tĩnh do trọng lực của môi trường 1. Theo cách khác, áp suất dẫn động có thể được tạo ra nhờ bơm môi trường bằng tay, ví dụ, bằng cách ép bộ phận chứa môi trường.

Để xử lý môi trường 1, khoang kín 20 với chất xử lý 10 được nối với bể chứa môi trường 50 qua ống 30. Thiết bị dẫn động 40 được hoạt động để dòng môi trường 1 chảy qua các hạt 11 của chất xử lý 10. Vi sinh vật 2, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên Fig. 1C, va đập vào các mép cắt sắc nhọn 12 của các hạt 11, sao cho màng tế bào 3 hoặc thành tế bào của vi sinh vật 2 bị rách do tác động của các mép 12 và dòng chảy. Các phần còn lại của vi sinh vật chảy cùng với môi trường 1 qua khoảng trống bên trong của chất xử lý 10 hướng theo đầu dưới của nó.

Fig. 2 minh họa dưới dạng sơ đồ phương án được biến đổi của thiết bị xử lý 100 bao gồm chất xử lý 10 chứa trong khoang kín 20. Các phần khác của thiết bị xử lý 100, giống như phần nối với bể chứa, thiết bị dẫn động tùy ý và bể chứa không được thể hiện trên Fig. 2. Để thể hiện rằng độ dài dọc theo thiết bị xử lý 100 có thể được chọn, khoang kín 20 được thể hiện có thiết kế đứt quãng. Sự khác nhau của phương án theo Fig. 2 so với phương án theo Fig. 1 được thể hiện ở thiết kế của bộ phận chắn 24, được bố trí vòng giữ cố định 26 ở đầu dưới của khoang kín 20. Bộ phận chắn 24 là bộ phận lọc và giữ kết hợp. Nó thích hợp để giữ chất xử lý 10 và thu gom phần còn lại của vi sinh vật bị phá hủy. Bộ phận chắn 24 bao gồm, ví dụ, vật liệu xốp.

Sự biến đổi khác của thiết bị xử lý 100 theo sáng chế được thể hiện dưới dạng biểu đồ trên Fig. 3. Theo phương án này, khoang kín 20 chứa cả chất xử lý 10 và thiết bị dẫn động bao gồm băng tải guồng xoắn 41. Đối với băng tải guồng xoắn 41, dòng môi trường chảy qua thiết bị xử lý 10 được dẫn hướng. Đó là một trong số các kết quả quan trọng của sáng chế, ngay cả khi dòng môi trường chảy chậm có lưu lượng, ví dụ, 0,1 ml/giây là đủ để tạo ra lực phá hủy ở các mép 12 của các hạt 11 (xem Fig. 1C). Theo lựa chọn khác của Fig. 3, thiết bị dẫn động có thể bao gồm bơm dẫn động bằng tay, như bơm xe đạp.

Như được thể hiện trên Fig. 3, bộ phận chắn 24 có thể bao gồm lớp cacbon hoạt tính. Lớp cacbon hoạt tính thấm hút được môi trường cần xử lý. Thuận lợi là, mùi hoặc vị bất lợi có thể được loại bỏ khỏi môi trường bằng cách sử dụng cacbon hoạt tính.

Fig. 4 dưới dạng sơ đồ thể hiện hình chiếu phối cảnh của đầu dưới của khoang kín 20 với cửa ra 25. Cửa ra 25 được đóng bởi bộ phận chắn 24, mà chỉ thấm được chất lỏng, ví dụ, nước.

Theo sáng chế, nhiều thiết bị xử lý 100 có thể được kết hợp, ví dụ như ở dạng bó, như được thể hiện trên Fig. 5A, và/hoặc nối tiếp, như được thể hiện trên Fig. 5B. Các phương án này có thể có các thuận lợi để phù hợp với khả năng làm sạch phụ thuộc vào việc áp dụng phương pháp xử lý cụ thể. Mỗi trong số các thiết bị xử lý 100 nằm trong sự liên kết theo bó và/hoặc nối tiếp có thể được cấu tạo như được thể hiện, ví dụ, trên các hình vẽ còn lại. Mũi tên trên Fig. 5A minh họa nhiều thiết bị xử lý 100 có thể được bố trí theo vòng tròn. Môi trường có thể được đổi hướng đến cửa vào của khoang kín sau khi xử lý. Fig. 5B thể hiện thiết bị xử lý 100 trước khi lắp đặt chúng. Các phần cuộn bên trong và bên ngoài 27 được bố trí ở các đầu trục của khoang kín 20, tương ứng, sao cho các thiết bị xử lý 100 có thể được nối bằng cách bắt vít.

Theo phương án có lợi khác của sáng chế, mà được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên Fig. 6, thiết bị xử lý 100 theo sáng chế có thể được nối với vòi nước 60. Vòi nước 60 được nối với, ví dụ, hệ thống cấp nước hoặc bể chứa nước (không được thể hiện). Nhờ tác dụng của áp lực bên trong của hệ thống cấp nước, nước

được dẫn qua thiết bị xử lý 100. Trong khi dòng nước đi qua thiết bị xử lý 100, cuối cùng vi sinh vật có trong nước bị diệt. Nước được cấp ở đầu dưới của thiết bị xử lý 100 đạt chất lượng để uống. Có thể được sử dụng mà không cần thêm bước làm sạch.

Theo lựa chọn khác của Fig. 6, thiết bị xử lý 100 theo sáng chế có thể được tích hợp ở vị trí cấp nước khác, ví dụ, trong ống.

Theo cách khác, nước từ bộ phận chứa môi trường 50 có thể được bơm vào phễu 70 được nối với cửa vào 21 của thiết bị xử lý 100, như được thể hiện trên Fig. 7. Môi trường cần xử lý chảy qua chất xử lý 10 nhờ tác dụng của lực hấp dẫn. Trong khi chảy, vi sinh vật có trong môi trường bị diệt như được mô tả ở trên.

Kết quả thử nghiệm

Tiến hành thử nghiệm thiết bị xử lý theo Fig. 1 bằng cách xử lý nước thải bị ô nhiễm từ nhà máy lọc nước thải thương mại. Nước thải bị ô nhiễm chứa hàm lượng cao vi khuẩn *Escherichia coli*. Một lít nước được đặt trong áp suất 3 kg/cm và được tinh chế trong thiết bị xử lý. Sử dụng bốn cài đặt khác nhau, với 250 ml nước lần lượt được đưa qua độ dài 1, 2, 4 và 8 cm theo chiều dài chất xử lý. Sau mỗi thử nghiệm, hệ thống được làm sạch bằng cách sử dụng 1 lít nước sạch trước khi 250 ml nước thải khác được cho đi qua hệ thống. Sau khi thử nghiệm, chất xử lý và toàn bộ thiết bị xử lý được súc bằng 1 lít nước cất và các mẫu được ghi lại có bao nhiêu vi khuẩn *E. coli* vẫn còn sống.

Nước bị ô nhiễm chứa 1530 *E. coli* /100 ml, và hiệu quả tinh chế qua 1 cm chất phá hủy là 96,2%. Nhân đôi độ dày chất này làm tăng hiệu quả tinh khiết đến 99,8%, và nhân đôi tiếp đến độ dày 4 cm làm tăng độ tinh khiết đến 99,99%. Trong cài đặt cuối cùng, sử dụng độ dày chất phá hủy là 8 cm, không ghi nhận thấy *E. coli* trong 4 mẫu nước tinh khiết.

Ngoài ra, thiết bị xử lý theo sáng chế được nghiên cứu theo hai cách riêng biệt khác: thứ nhất là, bằng cách "rửa" qua hệ thống lọc bằng một lít nước tinh khiết ngay sau khi sử dụng để xem vi sinh vật sống nào có thể được rửa, và thứ hai là, bằng cách kiểm tra các vi sinh vật sống còn trong chất phá hủy sau khi thử

nghiệm. Cả hai thử nghiệm thể hiện rằng phân hoạt động của thiết bị xử lý theo sáng chế không phải là bộ lọc, nhưng trên thực tế diệt lượng lớn vi khuẩn.

Các đặc điểm của sáng chế được bộc lộ trong phần mô tả nêu trên, hình vẽ và yêu cầu bảo hộ có thể là quan trọng để thực hiện sáng chế theo phương án riêng cũng như kết hợp theo các phương án khác nhau của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý (100), thích hợp để diệt vi sinh vật (2) trong môi trường khí hoặc lỏng (1) cần xử lý, trong đó thiết bị này bao gồm:
 - chất xử lý (10) có cấu trúc rỗng bên trong và nằm trong khoang kín (20) chứa dòng môi trường (1) đi qua cấu trúc rỗng bên trong, trong đó:
 - cấu trúc rỗng bên trong có các mép cắt (12) được bố trí để diệt vi sinh vật (2) bằng cách cho vi sinh vật (2) tiếp xúc cơ học với mép cắt (12) của cấu trúc rỗng và
 - chất xử lý (10) chứa các hạt (11) được bố trí trong khoang kín (20) và có các mép cắt (12) và tạo thành cấu trúc rỗng.
2. Thiết bị xử lý theo điểm 1, trong đó:
 - chất xử lý (10) chứa ít nhất một trong số các hạt kim loại, thủy tinh, gốm và kim cương.
3. Thiết bị xử lý theo điểm 2, trong đó:
 - hạt kim loại là hạt thép, đồng hoặc nhôm.
4. Thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó:
 - hạt (11) có kích cỡ lớn hơn 10 μm , và/hoặc nhỏ hơn 500 μm .
5. Thiết bị xử lý theo điểm 4, trong đó:
 - hạt (11) có kích cỡ lớn hơn 20 μm .
6. Thiết bị xử lý theo điểm 4 hoặc 5, trong đó:
 - hạt (11) có kích cỡ nhỏ hơn 250 μm .
7. Thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên, bao gồm ít nhất một trong số các đặc điểm:
 - chất xử lý (10) có độ cứng Mohs thấp nhất là 5, và

- chất xử lý (10) có độ cứng sao cho mép cắt (12) có hình dạng cố định khi tiếp xúc cơ học với vi sinh vật (2).

8. Thiết bị xử lý theo điểm 7, trong đó:

- chất xử lý (10) có độ cứng Mohs thấp nhất là 6.

9. Thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên, bao gồm ít nhất một trong số các đặc điểm:

- mép cắt (12) có ít nhất một hình dạng được chọn từ hình kim và hình lưỡi cưa, và
- mép cắt (12) có bán kính đường cong nhỏ hơn 1 μm .

10. Thiết bị xử lý theo điểm 9, trong đó:

- mép cắt (12) có bán kính đường cong nhỏ hơn 0,5 μm .

11. Thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó:

- khoang kín (20) có ít nhất một cửa vào (21), được cấu tạo để áp dụng áp suất dẫn động cho môi trường (1) cần xử lý.

12. Thiết bị xử lý theo điểm 11, trong đó:

- cửa vào (21) bao gồm mối nối (22) để nối khoang kín (20) với ống (30) để dẫn môi trường (1) cần xử lý.

13. Thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

- bộ phận dẫn động (40), được làm thích hợp để dẫn dòng môi trường (1) đi qua chất xử lý (10).

14. Thiết bị xử lý theo điểm 13, trong đó bộ phận dẫn động (40) bao gồm:

- băng tải guồng xoắn (41),

- thiết bị bơm (42),

- thiết bị hút (43), hoặc

- thiết bị áp suất thủy tĩnh (44).

15. Thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm ít nhất một trong số:

- bộ phận chứa môi trường (50) chứa môi trường (1) cần xử lý và nối thông chất lỏng với khoang kín (20),
- bộ phận chắn (24) được bố trí ở cửa ra của khoang kín (20), trong đó bộ phận chắn thấm môi trường (1) cần xử lý và không thấm chất xử lý (10).

16. Thiết bị xử lý theo điểm 15, trong đó:

- bộ phận chắn (24) không thấm vi sinh vật bị tiêu diệt (2), và/hoặc
- bộ phận chắn (24) bao gồm cacbon hoạt tính.

17. Hệ thống xử lý, thích hợp để diệt vi sinh vật (2) trong môi trường khí hoặc lỏng (1) cần xử lý, bao gồm nhiều thiết bị xử lý theo một trong số các điểm nêu trên.

18. Hệ thống xử lý theo điểm 17, trong đó:

- các thiết bị xử lý được nối song song hoặc nối tiếp nhau.

19. Phương pháp xử lý môi trường khí hoặc lỏng (1) chứa vi sinh vật (2), trong đó sử dụng thiết bị xử lý (100) theo một trong số các điểm nêu trên, phương pháp này bao gồm các bước sau:

- cho môi trường (1) chảy qua chất xử lý (10), và
- diệt vi sinh vật (2) bằng cách cho vi sinh vật (2) tiếp xúc cơ học với mép cắt bên trong (12) của cấu trúc rỗng.

20. Phương pháp theo điểm 19, bao gồm ít nhất một trong số các đặc điểm:

- môi trường (1) được bơm và/hoặc hút đi qua chất xử lý (10), và
- môi trường (1) chảy qua chất xử lý (10) dưới tác động của trọng lực.

21. Phương pháp theo điểm 19 hoặc 20, trong đó việc xử lý môi trường (1) bao gồm ít nhất một trong số các bước:

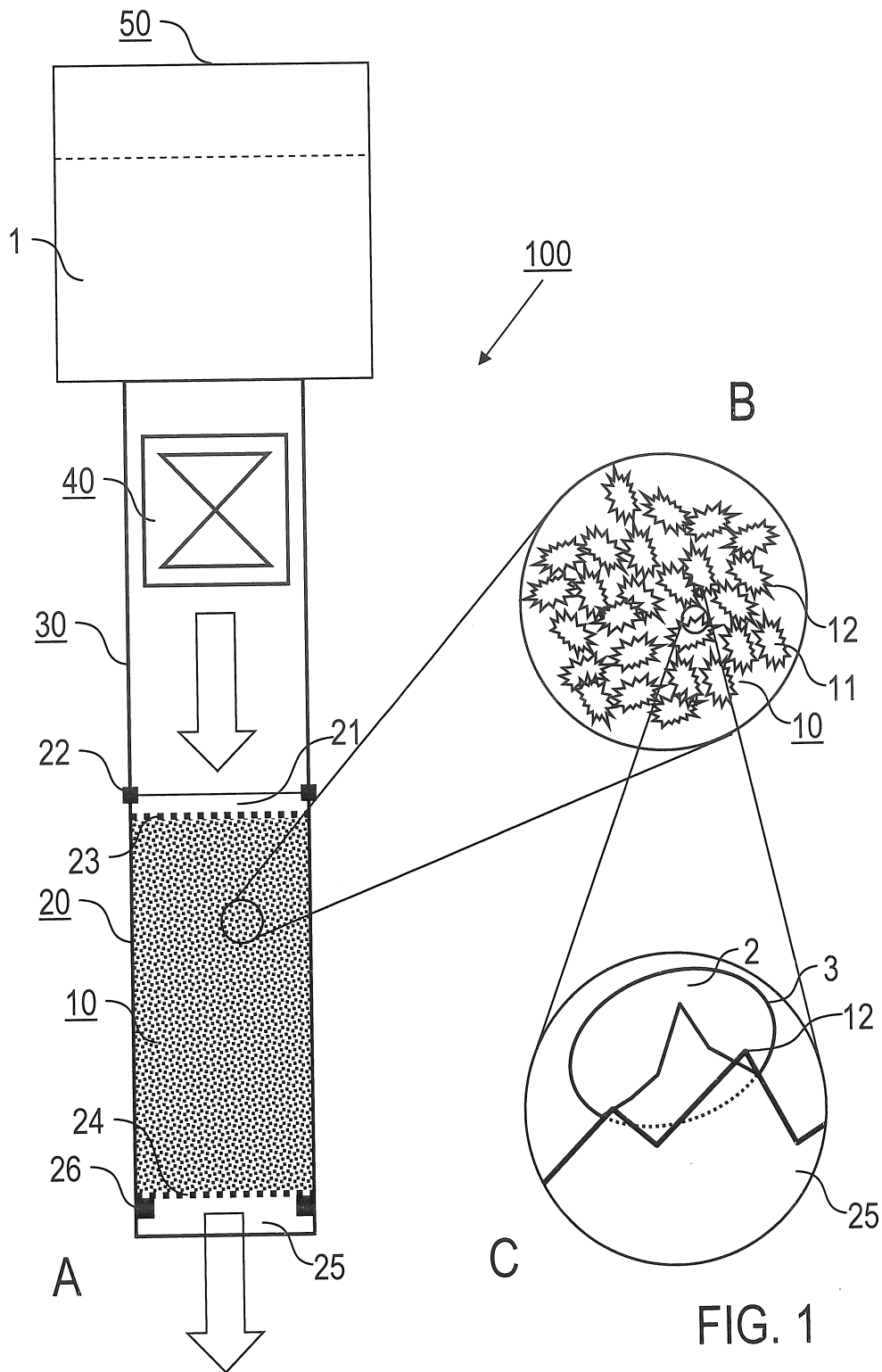
- làm sạch nước để cung cấp nước uống,
- làm sạch nước dẫn tàu trên tàu,
- làm sạch nước ở ao thả cá,
- làm sạch dòng khí được tạo ra từ thiết bị điều hòa không khí, và
- loại bỏ vi khuẩn và/hoặc tảo ra khỏi nước.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó:

- vi khuẩn bao gồm ít nhất một trong số vi khuẩn *Escherichia coli* và *Legionella*.

23. Phương pháp theo một trong số các điểm từ 19 đến 22, phương pháp này bao gồm ít nhất một trong số các bước sau:

- lặp lại bước cho môi trường (1) đi qua chất xử lý (10),
- tái tạo chất xử lý (10) nhờ quá trình rửa, và
- lọc môi trường (1) trước hoặc sau khi cho môi trường (1) đi qua chất xử lý (10).



2/3

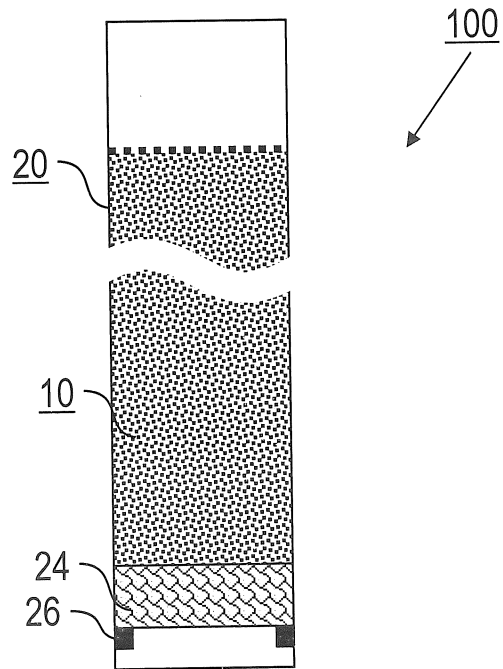


FIG. 2

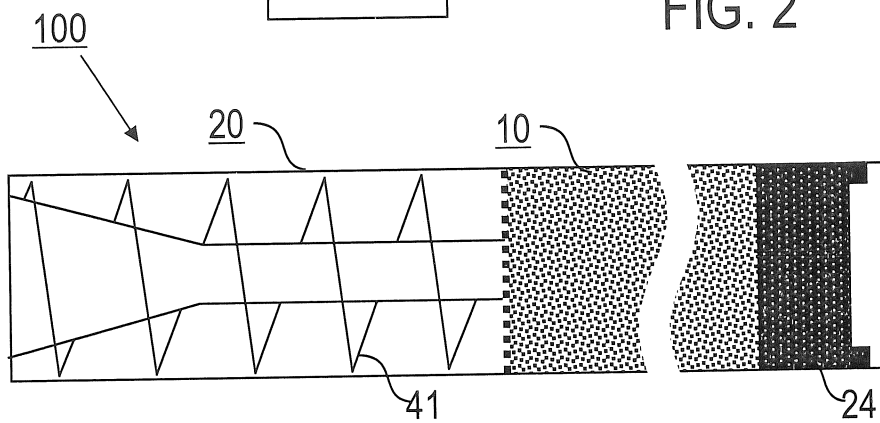


FIG. 3

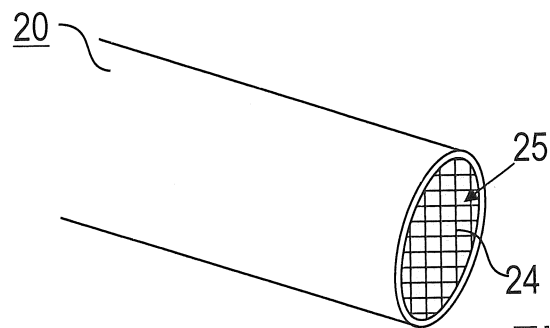


FIG. 4

3/3

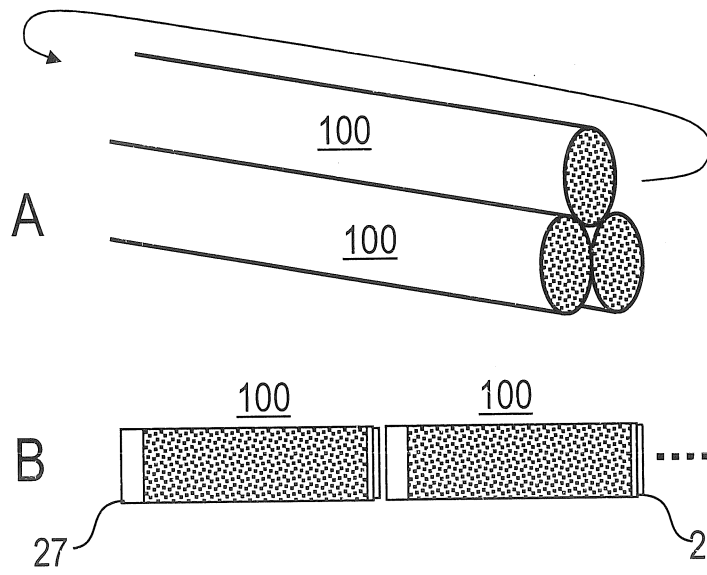


FIG. 5

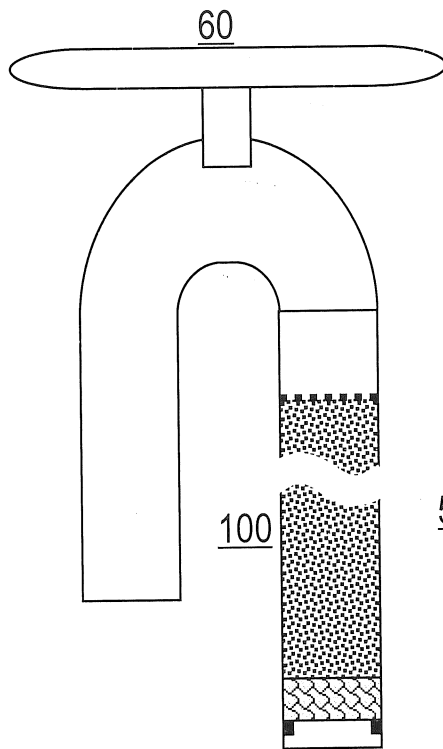


FIG. 6

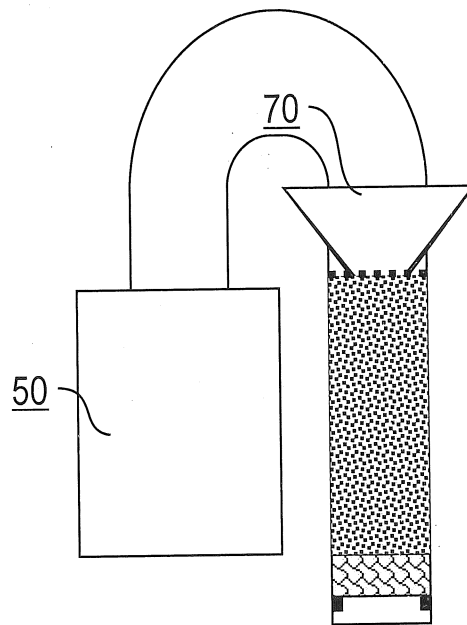


FIG. 7