



(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)



1-0030644

(51)⁷ C02F 3/12; C02F 11/16; C02F 3/30; (13) B
C02F 3/22; C02F 11/12

(21) 1-2014-01109

(22) 07/09/2012

(86) PCT/HU2012/000090 07/09/2012

(87) WO/2013/034942 14/03/2013

(30) P 11 00492 08/09/2011 HU; P 12 00512 06/09/2012 HU

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/06/2014 315A

(76) 1. Anna Krasznói (HU)

2500 Esztergom, Döbönkút dűlő hrsz 10282/5 Hungary

2. Péter Schuster (HU)

2500 Esztergom, Döbönkút dűlő hrsz 10282/5 Hungary

(74) Công ty Luật TNHH ANT (ANT LAWYERS COMPANY LIMITED)

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HỌC CỖ NHỎ HIỆU QUẢ CAO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị cỡ nhỏ để xử lý nước thải sinh học có hiệu suất cao để đảm bảo hoạt động phục vụ cho 3-50 người có tải bùn thấp, cho phép tách và loại bỏ lượng vật liệu khô của bùn cứng đơn giản và dễ dàng sau khi bùn cứng đi qua túi bùn đặt trong phần thích hợp của thiết bị cỡ nhỏ, hoặc cho phép loại bỏ bùn cứng dễ dàng từ khoảng của thiết bị cỡ nhỏ. Thiết bị cỡ nhỏ (1) bao gồm khoảng kỵ khí (2), khoảng thiếu oxi (3), khoảng hiếu khí (4), khoảng lắng phía sau (5), khoảng bùn đặc (6) và thùng bùn (7).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Đối tượng của sáng chế là thiết bị cỡ nhỏ để xử lý nước thải sinh học hiệu quả cao, đảm bảo phục vụ liên tục cho 3-50 người với một tải bùn thấp, cho phép tách và loại bỏ dễ dàng và đơn giản lượng vật chất khô trong bùn cứng sau khi chuyển bùn cứng qua túi bùn đặt trong phần thích hợp của thiết bị, hoặc cho phép loại bỏ bùn cứng dễ dàng từ khoảng trống định sẵn của thiết bị cỡ nhỏ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tách bùn là một yêu cầu quan trọng để đảm bảo xử lý nước thải công nghiệp và nước thải công cộng với lợi ích bảo vệ môi trường. Việc xử lý nước thải công cộng có hiệu quả chủ yếu được thực hiện tại các nhà máy xử lý nước thải lớn sau khi thu gom nước thải gia đình từ các khu dân cư. Các hộ gia đình thường phải tự xử lý nước thải từ các hoạt động sinh hoạt của mình trong khu dân cư nơi không có hệ thống cống thu gom nước thải và không có nhà máy xử lý nước thải liên hợp. Thiết bị xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ có giá trị về tính thương mại, thích hợp cho việc cung cấp các dịch vụ xử lý nước thải cho số lượng người sử dụng vừa phải. Tuy nhiên, những thiết bị xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ đó yêu cầu người sử dụng phải bảo dưỡng nhiều hơn và bùn thu được bị loại bỏ từ tất cả các bộ phận của thiết bị cỡ nhỏ với tần suất ổn định.

Đơn Sáng chế số WO 2007022899 bộc lộ thiết bị xử lý chất thải, hoạt động theo một quy trình bùn hoạt hóa được thay đổi có đầu ra và đầu vào liên tục. Thiết bị bao gồm một khoang bùn hoạt tính nổi khoảng kỵ khí và yếm khí không tiếp xúc với không khí với khoảng oxi được tiếp xúc với không khí, khoang lắng thứ hai có hệ thống tái chế trong được lắp trong thùng giữa khoang bùn hoạt tính và thùng lắng thứ hai. Thùng có bộ, nắp bên ngoài, khoang bùn hoạt hóa được tiếp xúc với không khí, buồng chứa, và nó được chia theo chiều đứng thành hệ thống nhiều ngăn mà không tiếp xúc với không khí. Hệ thống ngăn đã nói được tách từ buồng bùn tiếp xúc với không khí bằng thành ngăn cách kéo dài từ bộ trên mức tối đa, được xác định bởi vị trí của van tràn. Hơn nữa, mục đích của sáng chế là có lỗ trong bộ của thùng hoặc ở một vị trí thấp nhất, được xác định bởi vị trí của cửa xả.

Đơn sáng chế số US2003183572 bộc lộ phương pháp và thiết bị bùn hoạt tính để xử lý nước thải loại bỏ nitơ và phốt pho. Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý nước thải với bùn hoạt tính ở dạng huyền phù, để loại bỏ nitơ và phốt pho và ổn định bùn cùng lúc. Một khoang hoạt hóa được cung cấp với một khoảng lên men, một khoảng khử nitơ và một khoảng nitrat hóa, theo đó khoảng lên men và khoảng khử nitơ trong khoang

hoạt hóa, được ngăn cách bởi các tấm ván và các rào chắn tràn theo hướng dòng chảy, tạo ra dòng chảy tầng dần và các khoang dòng chảy giảm dần trong khoảng lên men kỵ khí và khoảng khử nitơ. Thời gian lưu trú và nồng độ của bùn hoạt hóa trong khoảng lên men kỵ khí, khoảng khử nitơ, khoảng nitrat hóa và thùng lắng có thể được điều khiển bằng cách thay đổi cường độ tuần hoàn của hỗn hợp nước thải-bùn trong khoảng lên men kỵ khí và tuần hoàn của bùn tái chế đến khoảng khử nitơ, hoặc bằng cách thay đổi vận hành liên tục và gián hạn, gián đoạn của quá trình tuần hoàn trong các khoảng thời gian đã định, tuân theo các trình tự thời gian cố định (tương ứng với sự thay đổi hàng ngày của lượng nước thải và tái).

Đơn sáng chế số KR101020593 bộc lộ thiết bị sục khí và phương pháp xử lý nước thải sử dụng thiết bị này. Thiết bị xử lý nước thải được trang bị bộ sục khí hình chữ T và phương pháp xử lý nước thải loại bỏ nitơ-phốt pho sử dụng cùng một phương pháp được cung cấp để đảm bảo vi sinh vật ưu thế bằng cách chuyển chất thải hữu cơ vào bể cô đặc bùn. Bể kỵ khí, bể điều chỉnh lưu lượng, bể phản ứng màng sinh học huyền phù thứ nhất, bể phản ứng màng sinh học huyền phù thứ hai, bể kết tủa, bể sục khí, thiết bị sục khí hình chữ T, bể cô đặc bùn và bể xử lý được chuẩn bị. Bộ phận sục khí hình chữ T bao gồm một đường ống chuyển động của dòng nước, một đường ống bơm khí, một đường ống thẳng đứng thứ nhất, một đường ống thẳng đứng thứ hai và một tấm cố định phía trên. Ống bơm khí cung cấp không khí bằng cách kết nối với đường ống chuyển động của dòng nước. Tấm cố định phía trên bịt kín đường ống thẳng đứng đứng thứ hai.

Do đó, đơn sáng chế số JP2005193236 bộc lộ thiết bị và phương pháp xử lý nước thải được biết đến. Để tạo ra một thiết bị xử lý nước thải, có ưu điểm về khả năng hoạt động mà không phụ thuộc vào kỹ năng hoặc trực giác của người vận hành, và cũng có ưu điểm về sự ổn định của chất lượng nước đã xử lý bằng cách nắm bắt chi tiết các điều kiện trong bể phản ứng và thực hiện kiểm soát theo các điều kiện để dễ dàng thu được nước đã qua xử lý ổn định. Thiết bị xử lý nước thải có bể phản ứng 6 trong đó nước thải được nitrat hóa và khử nitơ thông qua xử lý sinh học, bao gồm một cảm biến huỳnh quang được bố trí trong bể phản ứng để đo lượng huỳnh quang của một tế bào quang sinh học, một cảm biến pH để đo giá trị pH, máy đo oxi hòa tan để đo nồng độ oxi hòa tan, phần cung cấp oxi để cung cấp oxi vào bể phản ứng, phần phân chia giai đoạn phản ứng để quyết định giai đoạn phản ứng của quá trình nitrat hóa và khử nitơ nước thải dựa trên sự thay đổi pH và lượng oxi hòa tan trong một thời gian quy định được tính toán bằng cách sử dụng giá trị pH cũng như sự thay đổi lượng huỳnh quang trong một thời gian quy định được tính bằng cách sử dụng lượng huỳnh quang; và một phần điều khiển để điều khiển phần cung cấp oxi theo phần quyết định-giai đoạn-phản ứng.

Giải pháp mô tả ở trên và được sử dụng trong thực tế có nhược điểm là lượng tải bùn của thiết bị không ổn định, do vậy, cần thiết lấy các mẫu tại khoảng nhất định từ khoảng kỵ khí của các giải pháp trên, và tỉ lệ nước và bùn được xác định bằng cách đo độ lắng, và bùn được bơm ra khỏi hệ thống theo quy tắc. Một nhược điểm nữa là theo giải pháp này bùn được bơm ra nhiều hơn một thùng của các giải pháp trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi thiết kế thiết bị xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ, mục đích của sáng chế là nhằm tạo ra một thiết bị cỡ nhỏ, theo đó chúng ta có thể nâng cao hiệu quả xử lý nước thải của hệ thống, hoạt động tự động phụ thuộc vào công năng, bảo dưỡng và nguồn xả thải của nó, tại đó việc loại bỏ bùn đơn giản, thêm nữa cho phép tách và loại bỏ dễ dàng lượng vật chất khô từ thiết bị và mục đích nữa của sáng chế thiết lập các đặc tính tĩnh có lợi cho thiết bị.

Trong khi tạo ra giải pháp liên quan đến sáng chế, chúng tôi nhận ra rằng nếu một thiết bị cỡ nhỏ để xử lý nước thải sinh học được chuẩn bị bao gồm khoảng yếm khí, khoảng thiếu oxi, khoảng hiếu khí có quạt thổi không khí tạo ra bọt khí siêu mịn, khoảng lắng phía sau, khoảng bùn đặc và (các) bể bùn, khoảng lắng bùn được bố trí với các túi bùn, cũng như nối các đường dẫn giữa các khoảng, các cửa xả, các bơm nâng khí nén với các lỗ tràn phía trên và lỗ tràn phía dưới, tạo ra thiết bị xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ, hoạt động được điều khiển bằng cách luân chuyển nước thải trong thiết bị cỡ nhỏ sao cho nước thải đi từ một khoảng đến đáy của khoảng tiếp theo, và trong trường hợp nước thải đi qua từ đáy của khoảng kỵ khí đến đáy của khoảng thiếu oxi vào cùng một thời điểm, phần bùn cứng được chuyển với sự kiểm soát thích hợp từ bùn đặc vào thùng bùn đặt bên ngoài hoặc bên trong của thiết bị cỡ nhỏ, hoặc dẫn qua túi bùn đặt trong thiết bị cỡ nhỏ, và các khoảng của thiết bị cỡ nhỏ phân định theo cách các thành tách các khoảng để đảm bảo sự ổn định tĩnh của thiết bị cỡ nhỏ để tự nó chống lại áp lực trái đất mà không cần thanh gia cố, sau đó có thể đạt được các mục tiêu đã thiết lập.

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ hiệu quả cao, bao gồm khoảng kỵ khí, khoảng thiếu oxi, khoảng hiếu khí được bố trí máy thổi bọt không khí siêu mịn, khoảng lắng phía sau, khoảng bùn đặc, tại đó các đường dẫn, các cửa xả, các bơm nâng khí nén, các lỗ tràn phía trên và lỗ tràn phía dưới được đặt giữa các khoảng này. Sáng chế khác biệt ở chỗ, nước thải cần được lọc đi vào khoảng kỵ khí của thiết bị cỡ nhỏ theo trọng lực với dòng chảy vào từ bên trên và trong khi nước thải đi qua buồng lọc đặt trong phần phía trên của khoảng kỵ khí, phần hạt của nước thải được phân hủy với sự hỗ trợ của không khí cung cấp bởi bơm nâng khí nén, phần rắn của nó lắng xuống đáy của khoảng kỵ khí, nước thải chảy từ khoảng thiếu oxi đến đáy của khoảng hiếu khí qua các ống dẫn nằm đối xứng có đầu vào phía trên và đầu ra phía dưới, tại đó nước thải di chuyển lên trên trong

khoảng được bão hòa với các bọt khí siêu mịn được tạo ra bởi quạt thổi bọt không khí siêu mịn và chảy qua hai lỗ nạp đặt đối xứng trong các thành nghiêng và qua ống dẫn có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới, và có tiết diện hình tam giác để khớp với hai thành nghiêng của khoảng lắng phía sau, xuống đáy của khoảng lắng phía sau, và trong khoảng lắng phía sau này, bùn có tỷ trọng cao lắng và phần nước nổi lên trên phần bùn, và bùn được hút ra khỏi khoảng lắng phía sau sao cho ống nổi hình chữ T có van điều tiết trên ống xả mà đi vào khoảng lắng phía sau, giảm tốc độ dòng chảy của nước xả đến (khoảng 3 lít/phút), kết quả là độ cao của cột nước trong khoảng lắng phía sau tăng, và vì áp lực của cột nước tăng lên, bơm nâng khí nén chuyển nước vào khoảng kỵ khí chỉ trong trường hợp có lượng nước thấp sau khi phân nhánh theo hai hướng trên bề mặt, trong khi trong trường hợp lượng nước nhiều hơn, nước bùn chảy vào khoảng bùn đặc sau khi chảy qua khuỷu hút bùn có mức điều chỉnh được và tạo ra chỗ chảy tràn cao hơn và từ khoảng bùn đặc, nó có thể chuyển đến khoảng lắng bùn với sự trợ giúp của bơm nâng khí nén hoạt động với công suất tối đa (bằng cách thay đổi thành ngăn không khí) trong khoảng 15 phút trong ngày, với điều kiện là đã tích tụ đủ lượng bùn lỏng tạo ra được tụ lại, tại đó phần chất lỏng của bùn được lọc qua túi bùn có khả năng thấm và chảy vào khoảng kỵ khí qua khay ngưng và thiết bị tách ngưng đã nổi, và lượng bùn khô được thu trong túi bùn, là nơi nó bắt đầu làm khô.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị cỡ nhỏ có đế tròn, khoảng kỵ khí của nó, khoảng thiếu oxi và khoảng bùn đặc được bố trí cạnh nhau sao cho một thành bên theo chiều đứng của mỗi một trong ba khoảng được bố trí bằng mặt bên, và khoảng lắng phía sau có dạng hình tam giác đều dọc theo các góc phía trên, được thiết kế theo cách, thành theo chiều dọc được tạo ra bởi mặt bên, và mỗi trong số hai tấm mặt thêm được tạo ra bởi thành nghiêng hình tam giác, và khoảng hiếu khí được sắp xếp xung quanh khoảng lắng phía sau sao cho khoảng hiếu khí được đặt cạnh hai mặt và dưới khoảng lắng phía sau.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, khoảng bùn đặc và khoảng thiếu oxi của thiết bị theo sáng chế được nối với nhau bằng lỗ tràn phía trên, để đảm bảo rằng khi bơm nâng khí nén bơm quá nhiều bùn vào khoảng bùn đặc do thiết bị cỡ nhỏ vượt tải thì nước chảy ngược trở lại khoảng thiếu oxi thông qua lỗ tràn phía trên.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, trong thiết kế vòng tuần hoàn khép kín bên trong của thiết bị cỡ nhỏ, có đầu ống mở tại điểm cao nhất của ống của bơm nâng khí nén đảm bảo rằng nước thải có thể chảy ngược vào khoảng thiếu oxi từ khoảng hiếu khí, và đảm bảo rằng không khí được đưa ra ngoài.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, tỉ lệ thể tích của các khoảng của thiết bị cỡ nhỏ được xác định sao cho 100% thể tích bao gồm 7% cho khoảng

ky khí, 16,2% cho khoảng thiếu oxi, 54,2% cho khoảng hiếu khí, 15,6% cho khoảng lắng phía sau, 7% cho khoảng bùn đặc, và do vậy thiết bị cỡ nhỏ thiết kế để phục vụ cho 6 người có các thể tích như sau:

khoảng ky khí (2) = $0,1\text{m}^3$, khoảng thiếu oxi (3) = $0,23\text{ m}^3$, khoảng hiếu khí (4) = $0,77\text{ m}^3$, khoảng lắng phía sau (5) = $0,22\text{m}^3$, khoảng bùn đặc (6) = $0,1\text{m}^3$.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, vật liệu của thiết bị cỡ nhỏ là nhựa, tốt hơn là tấm polypropylen dày từ 6-8 mm, được hàn bằng công nghệ hàn nhựa đã biết và vật liệu cũng có thể là thép không gỉ hoặc polyester.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, một phần của bùn cứng được loại bỏ thường xuyên, kết quả là tải bùn của hệ thống thấp đáng kể, và quạt gió thổi bọt khí cực nhỏ yêu cầu trong khoảng hiếu khí có thể có thể tích nhỏ hơn.

Thiết bị cỡ nhỏ theo phương án ưu tiên của sáng chế, nếu yêu cầu, thùng bùn có thể được đặt bên ngoài thiết bị cỡ nhỏ cũng như trong các khoảng lân cận trực tiếp.

Thiết bị cỡ nhỏ theo phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị cỡ nhỏ có sức chứa để phục vụ từ 3 đến 50 người sử dụng bằng cách lọc nước thải vệ sinh từ gia đình, khách sạn hoặc khoảng công cộng.

Thiết bị cỡ nhỏ theo một phương án ưu tiên của sáng chế, vật liệu của túi bùn là vật liệu thấm nước, tốt hơn là sợi dệt polypropylen, sợi dây dệt, tốt hơn là làm bằng vật liệu có thể phân hủy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Giải pháp theo sáng chế được thiết lập dựa trên các hình vẽ sau:

Fig. 1 thể hiện hình vẽ từ trên xuống của thiết bị cỡ nhỏ khả thi ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig. 2 thể hiện sơ đồ hoạt động của phương án được thể hiện ở Fig. 1 của thiết bị cỡ nhỏ ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig. 3 thể hiện mô tả các đường dẫn, các hướng dòng chảy và các bơm nâng khí nén, được sử dụng trong trường hợp phương án được thể hiện trong Fig. 1 của thiết bị cỡ nhỏ ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig. 4 thể hiện phương án khả thi của thiết bị cỡ nhỏ ngoài phạm vi của sáng chế, là nơi kết nối với nhà máy ủ phân.

Fig. 5 thể hiện hình vẽ từ trên xuống của phương án ưu tiên của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế.

Fig. 6 thể hiện sơ đồ hoạt động của các phương án của thiết bị cỡ nhỏ được thể hiện ở Fig. 5.

Fig. 7 thể hiện phương án theo Fig. 5 của thiết bị cỡ nhỏ cùng với đường dẫn đã được áp dụng, hướng dòng chảy và bơm nâng khí nén.

Fig. 8 thể hiện phương án của thiết bị cỡ nhỏ như được thể hiện ở Fig. 5, khi sử dụng thùng bùn bên ngoài.

Fig. 9 thể hiện hình vẽ minh họa chi tiết khoảng kỵ khí của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế.

Fig. 10 thể hiện một phần sơ đồ của phương án của thiết bị cỡ nhỏ đã được thể hiện ở Fig. 5 trong trường hợp phương thức hoạt động cơ bản của thiết bị cỡ nhỏ khi không cấp nước thải.

Fig. 11 thể hiện sơ đồ minh họa chi tiết của phương án đã được thể hiện ở Fig. 5 của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế trong trường hợp phương thức hoạt động cơ bản của thiết bị cỡ nhỏ khi cấp nước thải.

Fig. 12 thể hiện một chi tiết của phương án được thể hiện ở Fig. 5 theo sáng chế, khi thiết bị cỡ nhỏ ở phương thức loại bỏ bùn.

Fig. 13 thể hiện hoạt động của túi bùn được áp dụng trong thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế với hình chiếu bên.

Vòng tuần hoàn bên trong của thiết bị cỡ nhỏ theo Fig. 5 được thể hiện trong Fig. 14.

Fig. 15 thể hiện các chức năng tải bùn so sánh của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế và nhà máy xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ truyền thống.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 thể hiện hình vẽ từ trên xuống của phương án ưu tiên của thiết bị cỡ nhỏ 1 khả thi ngoài phạm vi sáng chế. Khoảng kỵ khí 2 có đế hình chữ nhật có thể nhìn thấy trong hình vẽ, được tạo ra tại phần giữa của thiết bị 1 có đế hình tròn, cùng với khoảng bùn đặc 6 của nó có đế hình chữ nhật. Hình vẽ cũng thể hiện khoảng thiếu oxi 3, có đế dạng nửa hình quạt của thiết bị cỡ nhỏ 1, cũng như khoảng kỵ khí 4, có đế dạng nửa hình quạt và thùng bùn 7, 8 cũng có đế dạng nửa hình quạt, và khoảng lắng phía sau 5 bố trí tại phần giữa thùng bùn 7, 8. Khoảng lắng phía sau 5 có thành nghiêng 9, và đường nổi 10 được lắp trong khoảng dưới thành nghiêng 9, nối liền với bể bùn 7, 8.

Fig. 2 thể hiện sơ đồ hoạt động của phương án được thể hiện ở Fig. 1 của thiết bị cỡ nhỏ ngoài phạm vi sáng chế. Như có thể nhìn thấy trong sơ đồ, nước thải được lọc đi vào dòng trọng lực tại khoảng kỵ khí 2 của thiết bị cỡ nhỏ 1 qua cửa nạp 11 đặt trên đỉnh. Trong

khi nước thải chảy qua buồng lọc 12 đặt trong phần phía trên của khoảng kỵ khí 2 thì phần rắn bị phân hủy và lắng, sau đó nước thải chảy từ đáy của khoảng kỵ khí 2 vào đáy của khoảng thiếu oxi 3. Từ khoảng thiếu oxi 3, nước thải chảy đến đáy của khoảng hiếu khí 4 sau khi chảy qua đường dẫn phía trên và cửa nạp phía dưới. Như được nhìn thấy ở hình vẽ, có quạt thổi bọt khí siêu mịn 13 tại phần dưới của khoảng hiếu khí 4, bọt khí siêu mịn được thổi ra di chuyển lên phía trên.

Từ đáy của khoảng hiếu khí 4, nước thải chảy lên trên trong khoảng được bão hòa với bọt khí siêu mịn, và sau đó chảy qua đường dẫn phía trên và cửa xả phía dưới vào đáy của khoảng lắng phía sau 5 được tạo ra bởi thành nghiêng 9, nơi một phần rắn của nước thải lắng như bùn, và một phần nước nổi trên một phần bùn. Phần bùn tách ra được chuyển từ khoảng lắng phía sau 5 với sự hỗ trợ của bơm nâng khí nén 16 vào khoảng kỵ khí 2 và khoảng bùn đặc 6.

Người ta cũng có thể nhìn thấy trong sơ đồ, phần nước đã điều khiển được xả từ khoảng lắng phía sau 5 qua cửa xả của thiết bị lọc 14. Từ khoảng bùn đặc 6, bùn được chuyển tiếp vào thùng bùn 7, 8 với sự hỗ trợ của bơm nâng khí nén 17, được bố trí với thiết bị điều khiển có thể điều chỉnh, và từ đây bùn được xả trong khoảng thời gian xác định trước.

Fig. 3 thể hiện mô tả các đường dẫn, các hướng dòng chảy và các bơm nâng khí nén, được sử dụng trong trường hợp phương án được thể hiện trong Fig. 1 của thiết bị cỡ nhỏ 1 ngoài phạm vi sáng chế. Hình vẽ minh họa cửa nạp 11 của thiết bị 1, dẫn nước thải được lọc theo trọng lực vào khoảng kỵ khí 2, được thiết lập ở giữa thiết bị cỡ nhỏ 1. Lỗ dẫn phía dưới 18 được đặt giữa khoảng kỵ khí 2 và khoảng thiếu oxi 3, dẫn nước thải từ đáy của khoảng kỵ khí 2 vào phần trên của khoảng thiếu oxi 3, và có một lỗ tràn phía trên 19, để đảm bảo rằng nước thải có thể chảy tự động qua khoảng thiếu oxi 3 khi tràn ở khoảng kỵ khí 2.

Nước thải trong khoảng kỵ khí 2 được làm bằng bơm nâng khí nén 15, chuyển chất lưu từ khoảng hiếu khí 4 vào khoảng kỵ khí 2. Một đường ống 20 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới ở giữa khoảng thiếu oxi 3 và khoảng hiếu khí 4 sẽ chuyển nước thải từ đỉnh của khoảng thiếu oxi 3 vào đáy của khoảng hiếu khí 4. Đường ống chuyển 21 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới được đặt giữa khoảng hiếu khí 4 và khoảng lắng 5 sẽ chuyển nước thải đã lọc một phần từ phần phía trên của khoảng hiếu khí 4 xuống đáy của khoảng lắng phía sau 5. Cửa xả 14 chuyển dòng chảy từ khoảng lắng 5 ra ngoài thiết bị cỡ nhỏ 1.

Bơm nâng khí nén 16 được đặt giữa khoảng lắng phía sau 5, khoảng bùn đặc 6 và khoảng kỵ khí 2 sẽ chuyển bùn từ đáy của khoảng lắng phía sau 5 có cửa xả phía trên vào

phần phía trên của khoảng bùn đặc 6 và khoảng kỵ khí 2. Bơm nâng khí nén 17 được đặt giữa khoảng bùn đặc 6 và thùng bùn 7 sẽ chuyển bùn cứng đã có từ đáy của khoảng bùn đặc 6 đến thùng bùn 7 ở trên. Giữa thùng bùn 7 và thùng bùn 8 được nối liền bằng đường nối 10. Lỗ tràn 22, 24 đảm bảo rằng bùn thô thừa chảy từ thùng bùn qua khoảng thiếu oxi 3 hoặc khoảng hiếu khí 4 từ bể bùn khi tràn.

Fig. 4 thể hiện phương án khả thi của thiết bị cỡ nhỏ 1 ngoài phạm vi sáng chế, là nơi kết nối với nhà máy ủ phân 25. Hình vẽ minh họa thiết bị cỡ nhỏ 1 có khoảng kỵ khí 2, khoảng thiếu oxi 3, khoảng hiếu khí 4, khoảng bùn đặc 6 và thùng bùn 7. Trong trường hợp, thiết bị ủ phân phụ 25 được sử dụng cạnh thiết bị cỡ nhỏ 1. Trong trường hợp này, bùn cứng đã thu được trong thùng bùn 7 của thiết bị cỡ nhỏ 1 được chuyển qua thiết bị ủ phân bằng máy bơm có sự điều chỉnh thích hợp, trong đó các vật liệu hữu cơ khác cũng có thể được chuyển vào.

Fig. 5 thể hiện hình vẽ từ trên xuống của phương tiện ưu tiên của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế. Hình vẽ minh họa thiết bị cỡ nhỏ 1 có đế hình tròn, trong đó, khoảng kỵ khí 2, khoảng thiếu oxi 3 và khoảng bùn đặc 6, mỗi khoảng có dạng nửa hình quạt, được đặt cạnh nhau, mà một thành bên theo chiều đứng của mỗi phần của khoảng được tạo ra bởi thành bên 36.

Khoảng lắng phía sau 5 được đặt trong thiết bị cỡ nhỏ 1 có chu vi tương ứng với một tam giác đều dọc theo các góc phía trên, thành bên theo chiều đứng được tạo ra bởi thành bên 36. Một tấm của hai tấm mặt bổ sung của khoảng lắng phía sau 5 được tạo ra bởi thành nghiêng 9 có dạng hình tam giác. Khoảng hiếu khí 4 được tạo ra trong thiết bị cỡ nhỏ 1 theo một cách mà khoảng hiếu khí 4 được đặt quanh khoảng lắng phía sau 5, ví dụ, đặt cạnh hai mặt của khoảng hiếu khí, và bên dưới khoảng hiếu khí bởi thành nghiêng 9 của khoảng lắng phía sau 5, vì khoảng lắng phía sau 5 không chạm tới đáy của thiết bị cỡ nhỏ 1.

Sự ổn định tĩnh của thiết bị cỡ nhỏ chống lại áp lực trái đất có thể được đảm bảo bằng các thành chia của các khoảng mà không sử dụng thanh giằng bằng cách chia đúng khoảng của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo Fig. 5, cũng như thiết kế một cách hợp lý thành chia và thành nghiêng 9. Tỷ lệ khoảng của thiết bị cỡ nhỏ được thiết kế sao cho 100% thể tích của thiết bị cỡ nhỏ 1 bao gồm 7% cho khoảng kỵ khí 2, 16,2% cho khoảng thiếu oxi 3, 54,2% cho khoảng hiếu khí 4, 15,6% cho khoảng lắng phía sau 5, 7% cho khoảng bùn đặc 6.

Fig. 6 thể hiện sơ đồ hoạt động của các phương án của thiết bị cỡ nhỏ 1 được thể hiện ở Fig. 5. Có thể nhìn thấy trong biểu đồ nước thải đã lọc đi vào khoảng kỵ khí 2 của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo trọng lực thông qua cửa nạp 11 ở trên đỉnh. Trong khi nước thải đi qua bể lọc 12 đặt ở phần phía trên của khoảng kỵ khí 2 thì phần rắn của nước thải bị phân hủy với sự hỗ trợ của không khí chuyển đến từ bơm nâng khí nén 15, và sau khi phân hủy

và lắng xuống thì nước thải chảy từ đáy của khoảng kỵ khí 2 vào đáy của khoảng thiếu oxi 3 qua lỗ dẫn phía dưới 18.

Từ khoảng thiếu oxi 3, nước thải chảy từ đáy của khoảng hiếu khí 4 qua hai đường ống dẫn đặt đối xứng 20 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới. Có thể nhìn thấy trong hình vẽ, quạt thổi bọt khí siêu mịn 13 đặt ở phần dưới của khoảng hiếu khí 4, từ đó bọt khí siêu mịn nổi lên và di chuyển lên trên. Từ đáy của khoảng hiếu khí 4, nước thải di chuyển lên trên trong phần của khoảng bão hòa bọt khí, và sau đó nó chảy xuống đáy của khoảng lắng phía sau 5 qua ống dẫn 21, có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới và một tiết diện hình tam giác được tạo ra bằng cách nổi khí hai thành nghiêng của khoảng lắng phía sau 5, sau khi chảy qua hai lỗ cửa nạp 31 đặt đối xứng trong thành nghiêng 9. Một phần chất rắn của nước thải lắng như bùn trong khoảng lắng phía sau 5, và một phần nước được nổi ở trên một phần bùn. Phần bùn được chuyển bởi bơm nâng khí nén 16 từ khoảng lắng phía sau 5 đến khoảng kỵ khí 2, và phần bùn còn lại được chuyển từ khoảng bùn đặc 6 qua ống hút bùn 29.

Có thể nhìn thấy trong sơ đồ, một lượng nước được xả từ khoảng lắng phía sau 5 qua van điều tiết 32 tạo ra trong ống nổi hình chữ T 30 và qua cửa nạp 14 hoạt động như là một lỗ tràn. Ống nổi hình chữ T 30 được bố trí với van điều tiết 32 có hai chức năng, cho phép loại bỏ chất lỏng thừa, và tạo ra sự bảo vệ chống trộn bùn.

Từ khoảng bùn đặc 6, bùn thô được chuyển tiếp đến khoảng lắng bùn 70 với hỗ trợ của bơm nâng khí nén 17, từ đây lượng vật liệu khô được di chuyển từng lần bằng cơ học từ túi bùn 71 đặt trong khoảng lắng bùn 70 (ví dụ: hàng tháng), trong khi phần chất lỏng chảy ngược lại khoảng kỵ khí 2 qua thiết bị tách ngưng 27.

Lỗ tràn phía trên 19 cũng có thể được nhìn thấy trong sơ đồ, liên kết khoảng bùn đặc 6 và khoảng thiếu oxi 3. Chức năng của lỗ tràn phía trên 19 này là hoạt động như là hoạt động như một thiết bị tràn và để chuyển nước ngược trở lại chu trình khi đầy các bộ phận sau khi bơm nâng khí nén 16 bơm quá nhiều bùn vào khoảng bùn đặc 6 thông qua khuấy hút bùn 29 vì thiết bị cỡ nhỏ 1 vượt tải, mặt khác, bùn lắng xuống trong khi khoảng bùn đặc 6 được lấp đầy. Sau đó, tại quá trình xả tiếp theo, bơm nâng khí nén 17 hút lượng thừa vào trong khoảng lắng bùn 70 hoặc vào trong thùng bùn bên ngoài.

Sơ đồ cũng cho thấy bơm nâng khí nén 28 được thiết kế có đoạn cuối ống mở 35 tại điểm phía trên của bơm nâng khí nén để chuyển bùn từ đáy của khoảng hiếu khí 4 vào đáy của khoảng thiếu oxi 3.

Hai vòng tuần hoàn của thiết bị cỡ nhỏ là dễ dàng nhìn thấy trong sơ đồ. Vòng tuần hoàn bên ngoài hoạt động khi bùn được chuyển từ khoảng lắng phía sau 5 vào khoảng kỵ khí 2 và khoảng bùn đặc 6. Chức năng của vòng này là cho phép phân hủy phát pho đến

một mức độ phù hợp khi bùn được xác định tương ứng cũng đang được lưu thông tuần hoàn. Vòng tuần hoàn bên trong hoạt động khi lượng nước thải được chuyển từ khoảng hiếu khí 4 đến khoảng thiếu oxi 3. Chức năng của vòng này cho phép phân hủy đến một mức độ thích hợp của nước thải đã tuần hoàn tương ứng, ví dụ lượng nitơ được loại bỏ đến mức độ thích hợp.

Fig. 7 thể hiện phương án theo Fig. 5 của thiết bị cỡ nhỏ 1 cùng với đường dẫn đã được áp dụng, hướng dòng chảy và bơm nâng khí nén. Hình vẽ minh họa cửa nạp 11 của thiết bị cỡ nhỏ 1, đưa nước thải được lọc theo trọng lực thông qua buồng lọc 12 vào khoảng kỵ khí 2 tạo ra tại các góc của thiết bị cỡ nhỏ 1, và thêm nữa, bơm nâng khí nén 15 đặt trong khoảng kỵ khí 2 cũng có thể được nhìn thấy trong hình vẽ. Khe dẫn phía dưới 18 được đặt giữa khoảng kỵ khí 2 và khoảng thiếu oxi 3, dẫn nước thải từ đáy của khoảng kỵ khí 2 đến đáy của khoảng thiếu oxi 3.

Hai đường ống dẫn 20 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới được đặt giữa khoảng thiếu oxi 3 và khoảng hiếu khí 4, dẫn nước thải từ đỉnh của khoảng thiếu oxi 3 xuống đáy của khoảng hiếu khí 4. Quạt thổi bọt khí 13 được đặt tại đáy của khoảng hiếu khí 4. Hình vẽ minh họa lỗ cửa nạp 31 trên mỗi thành nghiêng 9 của khoảng lắng phía sau 5, cũng như đường ống dẫn 21 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới, và có tiết diện hình tam giác.

Đường ống dẫn 21 có cửa nạp ở trên và cửa xả ở dưới để dẫn nước thải đã lọc một phần giữa khoảng hiếu khí 4 và khoảng lắng phía sau 5 từ phần phía trên của khoảng hiếu khí 4 xuống đáy của khoảng lắng phía sau 5. Cửa xả 14 được lắp với ống nối hình chữ T 30 được lắp để cho phép xả từ khoảng lắng phía sau 5 ra bên ngoài thiết bị cỡ nhỏ 1.

Hình vẽ cũng minh họa bơm nâng khí nén 28 dùng để đảm bảo liên kết giữa khoảng thiếu oxi 3 và khoảng hiếu khí 4, và minh họa bơm nâng khí nén 16 dùng để bơm bùn từ khoảng lắng phía sau 5 vào khoảng kỵ khí, và trong trường hợp đến khoảng bùn đặc 6 qua ống hút bùn 19. Hình vẽ cũng minh họa hoạt lỗ tràn phía trên 19 giữa khoảng bùn đặc 6 và khoảng thiếu oxi 3.

Bơm nâng khí nén 17 cũng có thể được nhìn thấy trong hình vẽ, đảm bảo kết nối giữa các khoảng bùn đặc 6 và khoảng lắng bùn 70, được đặt trong khoảng lắng bùn 70, cùng với túi bùn 71 đặt trên tấm đỡ có đục lỗ 72, được gắn trên khay ngưng 73. Có thể nhìn thấy, chất lỏng xuất hiện trong khoảng lắng bùn 70 được chuyển vào khoảng kỵ khí qua thiết bị tách ngưng 27. Tốt hơn là, khoảng lắng bùn 70 được đặt trong thiết bị cỡ nhỏ 1 ở trên thành tách biệt các khoảng.

Fig. 8 thể hiện phương án của thiết bị cỡ nhỏ như được thể hiện Fig. 5, khi sử dụng thùng bùn bên ngoài. Thiết bị cỡ nhỏ 1 có thể được thấy ở hình vẽ, được bổ sung thùng bùn

bên ngoài 7. Trong cấu hình này, bơm nâng khí nén 26 được sử dụng để chuyển bùn cứng từ khoảng bùn đặc 6 đến thùng bùn bên ngoài 7, và lượng bùn của thùng bùn 7 được xả theo phương pháp truyền thống khi đầy.

Fig. 9 thể hiện hình vẽ minh họa chi tiết khoảng kỵ khí 2 của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế. Khoảng kỵ khí 2 có thể được nhìn thấy trong hình vẽ, nơi buồng lọc 12 được tạo ra có vành 34 và lỗ 33 được đặt trong phần phía trên của khoảng kỵ khí 2 để che 1/3 khoảng kỵ khí 2. Có thể nhìn thấy rõ trong hình vẽ, khuôn lọc 12 được lắp trong khoảng kỵ khí 2 theo cách mà cửa xả của bơm nâng khí nén 15 được đặt ở khoảng giữa phía dưới khuôn lọc 12.

Với cách bố trí này đảm bảo rằng phần hạt nhỏ của nước thải đi vào khoảng kỵ khí 2 được phân hủy kết quả là bọt khí thoát ra bằng bơm nâng khí nén 15, nhưng không khí thoát ra bằng bơm nâng khí nén 15 không được hấp thụ trong nước thải trong khoảng kỵ khí vì môi trường oxi tự do đặt trong khoảng kỵ khí 2. Quy trình này là được thuận lợi bởi gờ 34 của khuôn lọc 12 bằng cách dẫn không khí đã thoát ra bằng bơm nâng khí nén dưới khuôn lọc 12.

Fig. 10 thể hiện một phần sơ đồ của phương án của thiết bị cỡ nhỏ đã được thể hiện ở Fig. 5 nếu có phương thức hoạt động cơ bản của thiết bị cỡ nhỏ khi không cấp nước thải.. Có thể nhìn thấy trong sơ đồ, dòng nước thải từ khoảng hiếu khí 4 đi qua ống dẫn 21 vào khoảng lắng phía sau 5, khi nước trong khoảng hiếu khí 4 đạt mức hoặc vượt quá mức của hai lỗ nạp 31. Lượng bùn đặc của nước thải trong khoảng lắng phía sau 5 lắng xuống đáy trong khi lượng nước nổi ở trên lớp bùn lắng. Với mục đích loại bỏ bùn từ khoảng lắng phía sau 5, lượng nước xả qua cửa xả 14 bị giảm với sự hỗ trợ của van điều tiết 32 đặt trên ống nổi hình chữ T 30, được gắn trên cửa xả của ống 14, kết quả là mực nước tăng trong khoảng lắng phía sau 5. Áp lực của cột nước đã tăng trong khoảng lắng phía sau 5 gây ra bơm nâng khí nén 16 bơm nhiều bùn đặc hơn.

Dòng chảy từ bơm nâng khí nén phân nhánh theo hai hướng trên bề mặt, cửa xả (tái tuần hoàn) dẫn về phía khoảng kỵ khí 2 được đặt ở mức thấp hơn, trong khi cửa xả dẫn về phía khoảng bùn đặc 6 được đặt ở mức cao hơn, với sự hỗ trợ của khuỷu hút bùn điều chỉnh được 29, mức có thể được điều chỉnh ổn định. Theo cách này, bùn được loại bỏ bằng bơm nâng khí nén 16 từ khoảng lắng phía sau 5 chảy vào khoảng kỵ khí 2 khi thiết bị cỡ nhỏ hoạt động theo phương thức hoạt động cơ bản.

Fig. 11 thể hiện sơ đồ minh họa chi tiết của phương án đã được thể hiện ở Fig. 5 của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế nếu có phương thức hoạt động cơ bản của thiết bị cỡ nhỏ khi cấp nước thải. Nếu tải trọng trên thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế tăng đột ngột thì kết quả là mực nước trong khoảng lắng phía sau 5 tăng, sau đó lượng nước thừa được loại bỏ khỏi

khoảng lắng phía sau 5 qua cửa xả 14 sau đi chảy qua ống nổi hình chữ T 30, được bố trí van điều tiết 32, nhưng bơm nâng khí nén 16 bắt đầu chuyển lượng bùn lớn hơn nên kết quả là áp lực nước tăng lên trong khoảng lắng phía sau 5, sao cho phần bùn không chỉ chảy vào khoảng kỵ khí 2 mà còn chảy vào khoảng bùn đặc 6 qua khuỷu hút bùn 29. Do vậy, bùn chảy vào khoảng bùn đặc 6 chỉ từ khoảng lắng phía sau 5 chỉ sau khi mực nước tăng đủ trong khoảng lắng phía sau 5 sau khi nhận nước thải.

Fig. 12 thể hiện một chi tiết của phương án được thể hiện ở Fig. 5 theo sáng chế, khi thiết bị cỡ nhỏ ở phương thức loại bỏ bùn. Bùn cứng được loại bỏ từ thiết bị cỡ nhỏ 1 theo phương thức cơ bản bằng cách dẫn tất cả không khí từ ống dẫn đến bơm nâng khí nén 17 tối đa là 15 phút một lần trong ngày với sự hỗ trợ của van chuyển vòng gắn ngược hướng với quạt thổi không khí của thiết bị cỡ nhỏ.

Bơm nâng khí nén 17 loại bỏ hầu hết bùn từ khoảng bùn đặc 6, nhưng khi áp lực nước giảm thì ngừng hút. Điều này đảm bảo rằng, bùn cứng và nước không thể bị loại bỏ hoàn toàn từ khoảng bùn đặc 6. Lượng bùn đặc và nước thích hợp luôn luôn duy trì ngăn bùn bị đặc. Quy trình này được tiến hành bằng bộ đồng hồ đo, ngoài ra cột nước, áp lực nước cũng cần thiết cho bơm nâng khí nén để bắt đầu quy trình.

Bơm nâng khí nén 17 được thiết kế chỉ để hút bùn từ khoảng bùn đặc 6 khi có bùn và không hút khi chỉ lượng nhỏ của bùn và nước xuất hiện trong khoảng bùn đặc 6 nếu mực nước không đủ thậm chí cả khi bơm 17 bắt đầu hoạt động. Theo cách này, không thể loại bỏ bùn thừa.

Fig. 13 thể hiện hoạt động của túi bùn được áp dụng trong thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế với hình chiếu bên. Thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế, bùn được loại bỏ từ khoảng bùn đặc 6 qua bơm nâng khí nén 17 vào túi bùn lắng 70, khi bơm nâng khí nén 17 chuyển bùn vào túi bùn 70, được đặt trong bộ phận đỡ đã khoan lỗ 70 gắn trên khay ngưng 73. Trong khi bùn ở trong túi bùn có khả năng thấm 71, lượng chất lỏng của bùn lọc qua túi bùn 71 và bộ phận đỡ có lỗ 72, và chảy qua khay ngưng 73 và thiết bị tách ngưng 27 vào khoảng kỵ khí 2. Lượng tạp chất khô của bùn không thể thấm nước qua túi bùn có khả năng thấm 71, do vậy, bùn lắng trên thành bên trong của túi bùn 71, tại nơi nó bắt đầu để làm khô.

Với việc sử dụng túi bùn 71, thiết bị cỡ nhỏ 1 xả nước “đã lọc” qua cửa xả 14, là phù hợp để tưới cây từ trong lòng đất, và cùng lúc, lượng vật liệu khô của bùn cứng được thu gom liên tục trong túi bùn 71, có lượng thấp, đủ để loại bỏ hai lần mỗi tháng bằng cách thay thế túi bùn 71. Túi bùn 71 cũng có thể được sử dụng trong thiết bị cỡ nhỏ theo Fig. 1, sao cho nó được đặt trên thiết bị cỡ nhỏ 1 hoặc trong thùng bùn 7 theo hệ thống trên, và biện pháp được bố trí để chuyển nước vào khoảng kỵ khí 2.

Vòng tuần hoàn bên trong của thiết bị cỡ nhỏ theo Fig. 5 được thể hiện trong Fig. 14. Bơm nâng khí nén 28 có thể được nhìn thấy ở hình vẽ, chuyển nước thải từ khoảng hiếu khí 4 đến khoảng thiếu oxi 3 theo cách được thiết kế với điểm cuối ống dẫn mở 35 ở điểm trên cùng để không khí có thể thoát từ nước thải mang nhiều không khí từ khoảng thiếu oxi 3, và không khí không thể đi vào khoảng thiếu oxi 3. Vòng tuần hoàn bên trong là cần thiết để chuyển lượng nước thải xác định khoảng hiếu khí 4 vào khoảng thiếu oxi 3, sao cho việc khử nitơ của nước thải với mức độ phù hợp có thể được thực hiện khi nước thải đã tuần hoàn ở một lượng xác định, ví dụ, sao cho nitơ có thể bị loại bỏ tại một mức độ thích hợp.

Fig. 15 thể hiện các chức năng tải bùn so sánh của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế và nhà máy xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ truyền thống. Tải bùn V được thể hiện trong hàm thời gian T với đường nét đứt thể hiện của thiết bị xử lý nước thải nhỏ truyền thống. Nét đứt được thể hiện đó là trong trường hợp tải bùn V của nhà máy tăng dần dần, sau khoảng thời gian T nhất định, đổi theo bùn IU từ nhà máy bị loại bỏ thì tải bùn V của nhà máy giảm đột ngột, sau đó bắt đầu tăng trở lại và tiếp tục như vậy.

Nét liền ở Fig. 15 để chỉ tải bùn V trong hàm thời gian T của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế. Trong trường hợp một lượng bùn đặc thích hợp của thiết bị cỡ nhỏ 1 được loại bỏ hàng ngày với sự điều chỉnh hợp lý, và lượng bùn đã loại bỏ được chuyển vào thùng bùn 7, 8, nghĩa là lượng bùn được tạo ra từ quá trình lọc được thực hiện bằng thiết bị cỡ nhỏ 1. Theo cách này, đảm bảo rằng tải bùn V của thiết bị cỡ nhỏ được giữ ở mức ổn định, ví dụ tải bùn V ngay cả trong hàm của thời gian T, được cải thiện hiệu quả trong thiết bị cỡ nhỏ 1.

Trong phương án ưu tiên của giải pháp theo sáng chế, nước thải được lọc chuyển vào khoảng kỵ khí 2 của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo trọng lực qua buồng lọc 12 đặt ở phần trên của khoảng kỵ khí 2. Trong khoảng kỵ khí 2 phần hạt của nước thải bị phân hủy với sự hỗ trợ của nước bơm bằng bơm nâng khí nén 15 từ khoảng hiếu khí 4, và phần phân hủy lắng ở đáy của khoảng kỵ khí 2, từ nơi nước thải chảy vào khoảng thiếu oxi 3 thông qua lỗ dẫn phía dưới 18. Từ khoảng thiếu oxi 3, nước thải chảy qua ống dẫn 20 đến xuống đáy của khoảng hiếu khí 4, từ đó nước thải di chuyển lên trên và đi qua khoảng bọt khí cực nhỏ được tạo ra bởi quạt thổi bọt khí siêu mịn 13 đặt tại phần dưới của khoảng hiếu khí 4.

Từ khoảng hiếu khí 4, nước thải ngâm khí chảy xuống đáy của khoảng lắng phía sau 5 có thành nghiêng 5, qua đường ống dẫn 21 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới, sau đó một phần chất rắn của nước thải trong khoảng lắng phía sau 5 lắng như bùn ở đáy của khoảng lắng phía sau 5, trong khi một phần nước nổi trên một phần bùn. Với sự hỗ trợ của bơm nâng khí nén 16, một phần của bùn được chuyển từ khoảng lắng phía sau 5 vào khoảng kỵ khí 2, trong khi phần còn lại của bùn được chuyển đến thùng bùn 8, và cùng lúc, nước đã lọc được loại bỏ từ khoảng lắng phía sau 5 và được xả từ thiết bị qua cửa xả 14, hoạt động

như là thiết bị tràn. Nếu lượng nước thải lớn đi vào thiết bị hoặc nếu nước thải đi vào có lượng nước cao hơn, thiết bị được yêu cầu điều chỉnh việc xả nước để ngăn bùn lắng tại đáy của khoảng lắng bùn phía sau 5 bằng việc trộn đều và thải ra ngoài bằng cách xả nước.

Bùn đã tách theo trọng lực trong khoảng lắng phía sau 5 được luân chuyển với sự hỗ trợ của bơm nâng khí nén 16 tối đa là 20 tiếng một ngày sau khi chia thành khoảng bùn đặc 6 và khoảng kỵ khí 2. Bùn trong khoảng bùn đặc 6 trở lên đặc hơn nhờ trọng lực, từ đó chỗ bùn được chuyển vào thùng bùn 7 với sự hỗ trợ của bơm nâng khí nén 17 có thiết bị điều chỉnh phù hợp.

Thiết bị cỡ nhỏ 1 có hai thùng bùn 7, 8 được liên kết bằng đường dẫn nối 10, do vậy một nơi nhận lưu lượng cao hơn là khả dụng để chứa bùn.

Bùn lắng trong thùng bùn 7, 8 bị loại bỏ hay tận dụng theo cách khác phụ thuộc vào số lượng người sử dụng và tải trọng của thiết bị cỡ nhỏ 1. Nước đã lọc từ khoảng bùn đặc 6 cũng được chuyển vào khoảng kỵ khí 2 qua lỗ tràn 23.

Với thiết lập phù hợp của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế cho phép bùn cứng được chuyển liên tục vào thùng bùn 7 với sự hỗ trợ của máy bơm, vì vậy đảm bảo hoạt động là nhẹ nhàng hơn. Với việc kiểm soát đơn giản, người sử dụng có thể theo dõi lượng bùn cứng tích trong thùng bùn 7, 8, cho phép người sử dụng theo dõi hoạt động trống của thùng. Trong trường hợp thiết bị cỡ nhỏ đang được sử dụng hiện nay thì điều này là không thể có vì bùn ở các khoảng khác nhau của thiết bị cỡ nhỏ, lượng bùn trong các khoảng khác nhau có thể được xác định chỉ trên phương pháp lắng, do vậy yêu cầu người sử dụng phải làm việc nhiều hơn.

Kết quả là loại bỏ bùn cứng, có thể thiết kế tỉ lệ thể tích của khoảng hiện có của thiết bị cỡ nhỏ 1 trong sự hài hòa với việc loại bỏ bùn. Theo đó, khối lượng tổng hợp của khoảng thiếu oxi 3 và khoảng kỵ khí 2 là khoảng một nửa khối lượng của khoảng hiếu khí 4.

Phần bùn cứng được loại bỏ thường xuyên trong thiết bị cỡ nhỏ 1, do vậy tải trọng bùn trong hệ thống là thấp hơn đáng kể, và máy thổi bọt khí siêu mịn 13 với công suất nhỏ hơn là đủ trong khoảng hiếu khí 4.

Trong trường hợp phương án ưu tiên của giải pháp theo sáng chế, thiết bị cỡ nhỏ 1 có dạng hình trụ và bên trong hình dạng này các thành phần được bố trí cạnh nhau, bao gồm khoảng kỵ khí 2 có dạng nửa hình quạt, khoảng thiếu oxi 3 và khoảng bùn đặc 6 có hình dạng tương tự, thành bên bên 36 thiết lập thành bên theo chiều đứng cho một trong ba khoảng.

Trong thiết bị cỡ nhỏ 1, khoảng lắng phía sau 5 được thiết lập có chu vi hình tam giác dọc theo các góc phía trên của nó, thành bên theo chiều dọc của nó là thành bên 36.

Một trong hai thành bên của khoảng lắng phía sau 5 được tạo ra bởi thành nghiêng hình tam giác 9. Khoảng hiếu khí 4 được tạo ra trong thiết bị cỡ nhỏ tương tự, khoảng hiếu khí 4 được bố trí quanh khoảng lắng phía sau 5, thực tế là cạnh hai mặt của nó, và kết quả là thành nghiêng 9 của khoảng lắng phía sau 5 cũng được đặt dưới nó, vì khoảng lắng phía sau 5 không mở rộng chạm đáy của thiết bị cỡ nhỏ 1. Với phân bố khoảng của thiết bị cỡ nhỏ 1 phù hợp và thiết kế phù hợp của thành tách và thành nghiêng 9 nên người ta có thể đảm bảo rằng thành tách của khoảng của thiết bị cỡ nhỏ tự chống lại áp lực trái đất mà không cần sử dụng thanh giằng.

Trong trường hợp phương án ưu tiên của giải pháp theo sáng chế, nước thải được lọc chuyển vào khoảng kỵ khí 2 của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo hướng từ trên xuống qua cửa nạp 11. Trong khi chảy qua buồng lọc 12 lắp ở phần trên của khoảng kỵ khí 2, một phần nước thải dạng hạt được phân hủy với sự hỗ trợ của không khí chuyển đến từ bơm nâng khí nén 15, sau khi phân hủy và lắng thì nước thải chảy từ đáy của khoảng kỵ khí 2 qua lỗ dẫn 18 qua đáy của khoảng thiếu oxi 3.

Từ khoảng thiếu oxi 3, bùn chảy xuống đáy của khoảng hiếu khí 4 qua hai ống dẫn đối xứng 20 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới. Quạt thổi bọt không khí siêu mịn 13 được đặt ở phần dưới của khoảng hiếu khí 4, từ đó bọt nổi lên và di chuyển lên trên. Từ đáy của khoảng hiếu khí 4, bùn di chuyển lên trên thông qua khoảng bão hòa bọt khí siêu mịn, sau đó nó chảy qua lỗ cửa nạp 31 bố trí đối xứng với thành nghiêng 9 xuống đáy của khoảng lắng phía sau 5 qua ống dẫn 21 có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới và một tiết diện hình tam giác được tạo ra bằng cách lắp khít nó với hai thành nghiêng của khoảng lắng phía sau 5. Trong khoảng lắng phía sau 5, một phần chất rắn của nước thải lắng như bùn, và một phần nước nổi lên trên một phần bùn. Từ khoảng lắng phía sau 5 phần bùn được chuyển vào khoảng kỵ khí 2 với sự hỗ trợ của bơm nâng khí nén 16, trong khi phần còn lại của bùn được chuyển vào khoảng bùn đặc 6 qua khuỷu hút bùn 29.

Từ khoảng lắng phía sau 5 nước chảy qua ống nổi hình chữ T 30 và van điều tiết 32, và được xả qua cửa xả 14, hoạt động như là lỗ tràn. Ống nổi hình chữ T 30 được bố trí có van điều tiết 32, có hai chức năng, một mặt đảm bảo loại bỏ chất lỏng thừa, và mặt khác nó tạo ra sự bảo vệ chống lại việc trộn bùn.

Từ khoảng bùn đặc 6, bùn thô được chuyển bằng bơm nâng khí nén 17 đến khoảng lắng bùn 70, khi lượng vật liệu khô được loại bỏ thường xuyên (mỗi tháng) bằng cơ học từ túi bùn 71 đặt trong khoảng lắng bùn 70, một phần chất lỏng chảy về phía sau khoảng kỵ khí 2 qua thiết bị tách ngưng 27.

Khoảng bùn đặc 6 và khoảng thiếu oxi 3 được nối bằng lỗ tràn phía trên 19, chức năng của lỗ tràn phía trên 19 này là để hoạt động như khe tràn nếu bơm nâng khí nén 16

chuyển quá nhiều bùn vào khoảng bùn đặc 6 qua ống nổi hút bùn 29, khi thiết bị cỡ nhỏ 1 là quá tải, mặt khác khoảng bùn đặc 6 bắt đầu đưa bùn vào và lắng bùn, thì nước được đưa trở lại để chu trình nếu các khoang đầy. Sau đó, hoạt động xả tiếp, lượng thừa được hút lên bằng bơm nâng khí nén 17 vào khoảng lắng bùn 70 hoặc thùng bùn bên ngoài.

Thiết bị cỡ nhỏ 1 có hai chu kỳ tuần hoàn. Chu kỳ tuần hoàn bên ngoài hoạt động khi bùn chảy từ khoảng lắng phía sau 5 vào khoảng kỵ khí 2 và vào khoảng bùn đặc 6. Chức năng của vòng này là để đảm bảo khử phốt pho đến một mức độ thích hợp trong trường hợp bùn đã tuần hoàn. Chu kỳ tuần hoàn bên trong hoạt động khi lượng bùn định trước chảy từ khoảng hiếu khí 4 vào khoảng thiếu oxi 3. Chức năng của chu kỳ này là để đảm bảo khử nitơ của nước thải đạt đến mức độ thích hợp trong trường hợp nước thải đã luân chuyển, ví dụ để đảm bảo rằng nitơ được loại bỏ đến mức độ thích hợp.

Theo phương án ưu tiên ở Fig. 5, thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế, thiết bị điều khiển lượng bùn tự động và loại bỏ tự động bùn vượt quá sẽ diễn ra như sau:

Thiết bị cỡ nhỏ 1 được thiết kế tương tự, lượng bùn của chất lỏng lưu thông trong quy trình lọc duy trì gần như ổn định ngay cả khi sử dụng. Theo đó, nó không yêu cầu theo dõi liên tục mức bùn trong thiết bị, vì nó ổn định trong quy trình lọc và lượng thêm được chứa riêng. Ưu điểm của giải pháp này là loại bỏ bùn dư mà không làm ảnh hưởng đến quy trình lọc, và hoạt động của thiết bị cỡ nhỏ 1 cũng được đơn giản đáng kể.

Khoảng lắng phía sau 5 của thiết bị cỡ nhỏ 1 là trạm cuối cùng trước khi nước lọc được xả từ thiết bị cỡ nhỏ 1 qua cửa xả 14. Có một ống nổi hình chữ T 30 bố trí van điều tiết 32, lắp ngược hướng với ống xả 14. Chức năng của nó là giảm nước xả khi lượng lớn nước thải được nhận, sao cho bùn ở đáy khoảng lắng phía sau 5 sẽ không bị trộn đều và không bị cuốn vào thiết bị vì dòng chảy tăng. Ống nổi hình chữ T 30 được nối với ống xả 14 theo cách mà đầu mở của nó là quay đối diện nhau theo hướng lên xuống. Van điều tiết 32 được hàn ở đầu thấp hơn, sao cho nó trong cùng đường thẳng với đáy của ống xả 14 theo chiều ngang. Van điều tiết 32 cho phép tốc độ chảy là khoảng 3 lít/ phút trong thiết bị cỡ nhỏ hơn (giá trị có thể bị thay đổi phụ thuộc vào kích thước của thiết bị cỡ nhỏ). Nước đã lọc chảy từ phần phía trên của khoảng lắng phía sau 5 qua đầu thấp dưới cùng của ống nổi T 30 đến van điều tiết 32, và sau khi sỏi bọt qua, nó chảy xuống mực nước dưới đáy của ống xả 14, và sau đó chảy ra khỏi thiết bị.

Nước bùn được nâng lên từ đáy của khoảng lắng phía sau 5 bằng bơm nâng khí nén 16, và nó được đưa đến hai vị trí, đến khoảng kỵ khí 2, tức là buồng lọc 12 và đến khoảng bùn đặc 6. Trong trường hợp thứ hai, mức xả có thể điều chỉnh được, bao gồm ống hút bùn 29, được làm từ khuỷu khuỷu 90 độ, được quay lên trên một chút, ngăn nước chảy qua phần

cuối của ống khuỷu trong trường hợp mực nước bình thường, và chảy vào khoang đặc bùn 6.

Trong trường hợp mực nước thông thường, mực nước trong khoảng lắng phía sau 5 thông thường là cùng một đường thẳng với mực nước dưới đáy của cửa xả 14. Như đã mô tả ở trên, không có bùn được chuyển từ bơm nâng khí nén 16 vào khoảng bùn đặc 6 trong các trường hợp tương tự, vì mực nước quá thấp trong ống để chảy qua gờ của khuỷu hút bùn 29.

Khi lượng nước thải lớn đi vào thiết bị cỡ nhỏ 1 thì mực nước bắt đầu tăng trong khoảng lắng phía sau 5, vì van điều tiết 32 không cho phép đủ chất lỏng đi qua để duy trì mực nước ổn định tại đây. Mực nước có thể tăng cho tới khi nước đến đầu phía trên của ống nổi hình chữ T 30, khi nước chảy qua và vào ống xả 14. Kết quả là, sự tăng mực nước này cũng làm tăng mực nước trong bơm nâng khí nén, do vậy, bùn cũng chảy vào khoảng bùn đặc 6 qua khuỷu hút bùn có thể điều chỉnh được 29, khi nó trở nên đặc hơn nhờ trọng lực. Trong trường hợp mực nước xấp xỉ, nước sạch trên bề mặt chảy từ khoảng này qua lỗ tràn phía trên 19 vào khoảng thiếu oxy 3, do vậy khoảng bùn đặc 6 không thể bị tràn.

Với một sự chuẩn hóa chậm mực nước trong khoảng lắng phía sau 5 được khôi phục, bùn không thể chảy vào khoảng bùn đặc 6 qua bơm nâng khí nén 16. Van chuyển dòng, điều khiển bơm bùn từ khoảng bùn đặc 6 vào khoảng lắng bùn 70 hoặc vào thùng bùn bên ngoài, chuyển lượng không khí đầy chỉ trong 15 phút một ngày từ phần còn lại của thiết bị vào bơm nâng khí nén 17 đặt trong khoảng bùn đặc 6. Trong ¼ giờ, nếu mực nước đủ cao thì bơm nâng khí nén 17 này chuyển một phần bùn thừa từ đáy của khoảng đến khoảng lắng bùn 70 như đã trình bày ở trên, hoặc đến thùng bùn bên ngoài 7.

Trong trường hợp sử dụng liên tục, bùn đủ để chuyển ra ngoài từ khoảng lắng phía sau 5 qua bơm nâng khí nén 16 đến khoảng bùn đặc 6 để giữ mực nước tại đây cao, sao cho bơm nâng khí nén 17 có thể chuyển bùn thừa từ khoảng bùn đặc 6.

Mặt khác, nếu mực nước trong khoảng lắng phía sau 5 không đủ cao trong khoảng thời gian dài vì việc tải thiếu cho phép bơm nâng khí nén 16 để đẩy bùn vào khoảng bùn đặc 6, thì việc cung cấp nước ngừng thực hiện. Tại thời điểm này, lượng bùn tối thiểu được duy trì trong quá trình lọc, và cũng không cho các bơm nâng khí nén dần dần loại bỏ tất cả bùn từ quy trình và vì vậy không thể ngăn quy trình ngay cả khi thiếu tải kéo dài trong một thời gian dài. Với việc xử lý bùn kéo dài trong 15 phút mỗi ngày theo quy trình như vậy, mực nước trong khoảng bùn đặc 6 cũng giảm trong vài ngày đến mức không cho phép bơm nâng khí nén 17 đặc ở đây để chuyển nhiều bùn đến khoảng lắng bùn 70 hoặc thùng bùn bên ngoài 7.

Do đó, mực nước thay đổi trong giới hạn cho phép cũng như trong khoảng bùn đặc 6 và khoảng là không bao giờ trống hoàn toàn.

Thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế có hiệu quả rất tốt, vì thậm chí mật độ bùn gần như không thay đổi trong thiết bị cỡ nhỏ 1, do vậy, môi trường vi khuẩn, cũng như không khí và oxi cần cho thiết bị cỡ nhỏ 1 cũng gần như không thay đổi. Kết quả là, hoạt động của thiết bị cỡ nhỏ không yêu cầu giám sát các thông số này, và việc điều chỉnh nó cũng không yêu cầu vì tải bùn gần như không đổi.

Kết quả là, nguy cơ tắc ống có đường kính nhỏ của thiết bị cỡ nhỏ là thấp hơn, không thể xảy ra tắc hoặc nghẽn bùn trong các bơm nâng khí nén. Nó không yêu cầu để đo nồng độ bùn từng thời điểm, theo đó lượng bùn thừa có thể được xác định, do vậy, nó không cần giảm nồng độ bùn trong khoảng thời gian thích hợp, nghĩa là không cần phải loại bỏ bùn từ khoảng nhất định bằng máy bơm bùn hoặc xe tải chở dầu, và không cần phải chuyển bùn thừa. Điều này có ưu điểm là hoạt động của thiết bị cỡ nhỏ 1 ổn định hơn, yêu cầu kiểm tra ít hơn và không cần phải loại bỏ bùn cứng, khi thiết bị cỡ nhỏ 1 ngừng hoạt động trong thời gian ngắn hoặc hoạt động không liên tục.

Đây là hình thức khác của hệ thống, nơi bùn thừa được lấy ra thường xuyên từ thiết bị cỡ nhỏ. Trong trường hợp này, một rủi ro của việc loại bỏ quá nhiều bùn cứng khiến hệ vi khuẩn phân hủy thực vật của thiết bị cỡ nhỏ giảm đến một mức độ mà thiết bị cỡ nhỏ không thể thực hiện được chức năng của nó.

Trong trường hợp phương án ưu tiên như minh họa ở Fig. 5 của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế, lộ trình của không khí có thể bị thay đổi với sự hỗ trợ của một bơm không khí và van điều tiết. Theo đó, không khí từ đường ống phân phối được dẫn đến các vị trí được yêu cầu, ví dụ khi các bơm nâng khí nén 15, 16, 28 được hoạt động hoặc quạt thổi bột không khí siêu mịn 13.

Ngoài ra, không khí có thể chỉ được chuyển vào bơm nâng khí nén 17, xảy ra một lần một ngày trong khoảng 15 phút. Phương thức phân phối không khí này cần thiết để bơm phồng các túi bùn 17, kết quả là lượng không khí lớn hơn bất ngờ đi vào khi tất cả không khí được dẫn đến bơm nâng khí nén 17, làm cho bùn sảy đã lắng xuống bị đẩy từ mặt bên của túi bùn, vì vậy tạo điều kiện để lọc bùn cứng mới.

Nếu có yêu cầu thì có thể ứng dụng màng sinh học trong thiết bị cỡ nhỏ 1, trong trường hợp thiết bị cỡ nhỏ 1 được sử dụng theo mùa (khu nghỉ dưỡng, cắm trại, địa điểm phục vụ), sao cho thiết bị cỡ nhỏ 1 có thể vẫn hoạt động được trong thời gian không hoạt động khi không có nước thải.

Trong trường hợp của phương án ưu tiên của thiết bị cỡ nhỏ theo sáng chế, thể tích của các khoảng khác nhau của thiết bị cỡ nhỏ 1 được thiết kế để phù hợp với một thiết bị cỡ

nhỏ sử dụng cho 6 người, ở hình vẽ cũng chỉ ra tỷ lệ thể tích của các khoảng liên quan đến một thiết bị khác: khoảng kỵ khí 2 = 0,1 m³, khoảng thiếu oxi 3 = 0,23 m³, khoảng hiếu khí 4 = 0,77 m³, khoảng lắng phía sau 5 = 0,22 m³, khoảng bùn đặc 6 = 0,1 m³.

Trong trường hợp thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế, thùng bùn 7, 8 có thể được đặt bên ngoài thiết bị cỡ nhỏ 1 trong khoảng lân cận tiếp giáp nhau.

Vật liệu của thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế là nhựa, thép không gỉ, tốt hơn là tấm polypropylen dày từ 6-8 mm, trong trường hợp này thiết bị cỡ nhỏ 1 được hàn bằng hàn nhựa đã biết.

Thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế có thể sử dụng tốt hơn đủ để phục vụ từ 1-50 người, để lọc sạch nước thải sinh hoạt từ gia đình, khách sạn và tổ chức công cộng.

Thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế sẽ được lắp trong một hố được chuẩn bị trên mặt đất, sao cho có thể tiếp cận với toàn bộ bề mặt trên của máy từ phía trên, hoặc điểm tiếp cận được lập sao cho lỗ tiếp cận có đường kính nhỏ hơn đường kính hình tròn của thiết bị cỡ nhỏ 1 có kích thước nhỏ gọn. Lỗ tròn tiếp cận nhỏ hơn được thiết kế sao cho một phần của thiết bị cỡ nhỏ 1 yêu cầu phải dễ dàng tiếp cận để bảo dưỡng.

Thiết bị cỡ nhỏ 1 theo sáng chế, túi bùn 71, đặt trong khoảng lắng bùn 70 hoặc tại khoảng khác, có thể được dễ dàng được nâng ra ngoài thiết bị cỡ nhỏ 1 với sự hỗ trợ của bộ phận đỡ có lỗ 72. Nếu yêu cầu, khoảng lắng bùn 70 có thể được mở rộng bằng cách sử dụng túi bùn to hơn 71 hoặc/và sử dụng nhiều túi bùn 71.

Khi túi bùn 71 được sử dụng nhiều hơn, thì đầu của bơm nâng khí nén 17 có thể được phân nhánh tại mức khác nhau, bằng cách trình tự của túi bùn 71 có thể được điều chỉnh (sử dụng túi bùn an toàn).

Vật liệu của túi bùn: vật liệu thấm nước, tốt hơn là sợi dệt polypropylen, sợi dây dệt, tốt hơn là làm bằng vật liệu có thể phân hủy.

Ưu điểm của giải pháp theo sáng chế là quy trình lọc diễn ra với lượng bùn giữ tại mức ổn định, bùn được loại bỏ hàng ngày, khi bùn cứng được đưa đến thùng bùn đặt trong thiết bị cỡ nhỏ.

Một ưu điểm nữa của giải pháp là bùn được bơm ra ngoài từ thùng đơn, ví dụ thùng bùn, đặc biệt là trong trường hợp thùng bùn có kích thước nhỏ (thường là lên đến mật độ dân số tương đương 10 người).

Danh sách số tham khảo

- 1-Thiết bị cỡ nhỏ;
- 2- Khoảng kỵ khí;

- 3- Khoảng thiếu oxi;
- 4- Khoảng hiếu khí;
- 5- Khoảng lắng phía sau;
- 6- Khoảng bùn đặc;
- 7- Thùng bùn;
 - 70- Khoảng lắng bùn;
 - 71- Túi bùn;
 - 72- Bộ phận đỡ có đục lỗ;
 - 73- Khay ngưng;
- 8-Thùng bùn;
- 9-Thành nghiêng;
- 10-Đường dẫn;
- 11-Cửa nạp;
- 12-Buồng lọc;
- 13-Bơm thổi bọt không khí siêu mịn;
- 14-Cửa xả;
- 15-Bơm nâng khí nén;
- 16-Bơm nâng khí nén;
- 17-Bơm nâng khí nén;
- 18- Lỗ dẫn phía dưới;
- 19-Lỗ tràn phía trên;
- 20- Ống dẫn;
- 21-Ống dẫn;
- 22-Lỗ tràn;
- 23-Lỗ tràn;
- 24-Lỗ tràn;
- 25-Nhà máy ủ phân;
- 27-Thiết bị tách ngưng;

28-Bơm nâng khí nén;

29-Khuỷu hút bùn;

30-Ống nối hình chữ T;

31-Lỗ nạp;

32-Van điều chỉnh;

33-Lỗ;

34-Gờ;

35-Đầu ống mở;

36- Thành bên;

IU-Xả bùn

V-Tải bùn

T-Thời gian

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị xử lý nước thải sinh học cỡ nhỏ hiệu quả cao bao gồm khoảng kỵ khí, khoảng thiếu oxi, và khoảng hiếu khí được bố trí có quạt thổi bọt không khí siêu mịn, khoảng lắng phía sau, khoảng bùn đặc nơi mà đường dẫn, các cửa xả, các bơm nâng khí nén, các lỗ tràn phía dưới và phía trên được đặt giữa các khoảng này,

trong đó nước thải cần được lọc đi vào khoảng kỵ khí (2) của thiết bị cỡ nhỏ (1) theo trọng lực với dòng chảy vào từ bên trên và trong khi nước thải đi qua buồng lọc (12) đặt trong phần phía trên của khoảng kỵ khí (2), phần hạt của nước thải được phân hủy với sự hỗ trợ của không khí cung cấp bởi bơm nâng khí nén (15), phần rắn của nó lắng xuống đáy của khoảng kỵ khí (2), và sau khi phân hủy và lắng, nước thải chảy từ đáy của khoảng kỵ khí (2) xuống đáy của khoảng thiếu oxi (3) thông qua một lối đi thấp hơn (18), và sau đó nước thải chảy từ khoảng thiếu oxi (3) đến đáy của khoảng hiếu khí (4) qua các ống dẫn nằm đối xứng (20) có đầu vào phía trên và đầu ra phía dưới, tại đó nước thải di chuyển lên trên trong khoảng được bão hòa với các bọt khí siêu mịn được tạo ra bởi quạt thổi bọt không khí siêu mịn (13) và chảy qua hai lỗ nạp (31) đặt đối xứng trong các thành nghiêng (9) và qua ống dẫn (21) có cửa nạp phía trên và cửa xả phía dưới, và có tiết diện hình tam giác để khớp với hai thành nghiêng (9) của khoảng lắng phía sau (5), xuống đáy của khoảng lắng phía sau (5), và trong khoảng lắng phía sau (5) này, bùn có tỷ trọng cao lắng và phần nước nổi lên trên phần bùn, và

bùn được hút ra khỏi khoảng lắng phía sau (5) sao cho ống nổi hình chữ T (30) có van điều tiết (32) trên ống xả (14) mà đi vào khoảng lắng phía sau (5), giảm tốc độ dòng chảy của nước xả đến khoảng 3 lít/phút, kết quả là độ cao của cột nước trong khoảng lắng phía sau (5) tăng, và vì áp lực của cột nước tăng lên, bơm nâng khí nén (16) chuyển nước vào khoảng kỵ khí (2) chỉ trong trường hợp có lượng nước thấp sau khi phân nhánh theo hai hướng trên bề mặt, trong khi trong trường hợp lượng nước nhiều hơn, nước bùn chảy vào khoảng bùn đặc (6) sau khi chảy qua khuỷu hút bùn (29) có mức điều chỉnh được và tạo ra chỗ chảy tràn cao hơn và từ khoảng bùn đặc (6), nó có thể chuyển đến khoảng lắng bùn (70) với sự trợ giúp của bơm nâng khí nén (17) hoạt động với công suất tối đa trong khoảng 15 phút trong ngày, lượng bùn lỏng tạo ra được tụ lại, tại đó phần chất lỏng của bùn được lọc qua túi bùn có khả năng thấm (71) và chảy vào khoảng kỵ khí (2) qua khay ngưng (73) và thiết bị tách ngưng đã nổi (27), và lượng bùn khô được thu trong túi bùn (71), là nơi nó bắt đầu làm khô,

trong đó thiết bị cỡ nhỏ (1) có đế tròn, khoảng kỵ khí (2) của nó, khoảng thiếu oxi (3) và khoảng bùn đặc (6) được bố trí cạnh nhau sao cho một thành bên theo chiều đứng của mỗi một trong ba khoảng được bố trí bằng mặt bên (36), và khoảng lắng phía sau (5) có

dạng hình tam giác đều dọc theo các góc phía trên, được thiết kế theo cách, thành theo chiều dọc được tạo ra bởi mặt bên (36), và mỗi trong số hai tấm mặt thêm được tạo ra bởi thành nghiêng hình tam giác (9), và khoảng hiếu khí (4) được sắp xếp xung quanh khoảng lắng phía sau (5) sao cho khoảng hiếu khí (4) được đặt cạnh hai mặt và dưới khoảng lắng phía sau (5),

khoảng bùn đặc (6) và khoảng thiếu oxi (3) của thiết bị cỡ nhỏ (1) được nối bằng lỗ tràn phía trên (19), mà đảm bảo rằng nước chuyển đến khoảng thiếu oxi (3) qua lỗ tràn phía trên (19), khi bơm nâng khí nén (16) chuyển quá nhiều bùn vào khoảng bùn đặc (16) vì quá tải trọng của thiết bị cỡ nhỏ (1), trong thiết kế của vòng tái tuần hoàn bên trong của thiết bị cỡ nhỏ (1), có một đầu ống mở (35) tại điểm cao nhất của ống của bơm nâng khí nén (28) đảm bảo rằng nước thải có thể chuyển ngược vào khoảng thiếu oxi (3) từ khoảng hiếu khí (4) và đảm bảo rằng không khí được đưa ra ngoài, khác biệt ở chỗ

nước bùn được nâng lên từ đáy của khoảng lắng phía sau (5) bằng bơm nâng khí nén (16), và nó được đưa đến hai vị trí, đến khoảng kỵ khí (2), tức là đến buồng lọc (12) và đến khoảng bùn đặc (6), trong trường hợp thứ hai, mức xả có thể điều chỉnh, bao gồm khuỷu hút bùn (29), được làm từ ống khuỷu 90 độ, được quay lên trên một chút, ngăn nước chảy qua phần cuối của ống khuỷu trong trường hợp mực nước bình thường và chảy vào khoang đặc bùn (6),

trong trường hợp mực nước bình thường, mực nước trong khoảng lắng phía sau (5) thực tế phù hợp với mực nước dưới đáy của cửa ra (14), như đã mô tả ở trên, không có bùn nào được đưa từ bơm nâng khí nén (16) đến khoảng bùn đặc (6) trong những trường hợp như vậy, do mực nước trong ống quá thấp để chảy qua gờ của khuỷu hút bùn (29),

khi một lượng nước thải lớn hơn đến thiết bị cỡ nhỏ (1), mực nước bắt đầu tăng lên trong khoảng lắng phía sau (5), do van điều tiết (32) không cho phép đủ chất lỏng đi qua để duy trì mực nước ở đây không đổi, mực nước có thể tăng lên cho đến khi nước đến đầu phía trên của ống nổi hình chữ T (30), nơi nước chảy qua và đi vào ống thoát (14), kết quả là, sự tăng mực nước này cũng làm tăng mực nước trong bơm nâng khí nén, do đó, bùn cũng chảy vào khoảng bùn đặc (6) thông qua khuỷu hút bùn có thể điều chỉnh (29), tại đó bùn trở nên đặc hơn nhờ trọng lực, trong trường hợp mực nước thích hợp, nước sạch hơn trên bề mặt chảy từ khoảng này qua lỗ tràn phía trên (19) vào khoảng thiếu oxi (3), do đó, khoảng bùn đặc (6) không thể được lấp đầy.

2. Thiết bị cỡ nhỏ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, tỉ lệ thể tích của các khoảng của thiết bị cỡ nhỏ (1) được xác định sao cho 100% thể tích bao gồm 7% cho khoảng kỵ khí (2), 16,2% cho khoảng thiếu oxi (3), 54,2% cho khoảng hiếu khí (4), 15,6% cho khoảng lắng phía sau

(5), 7% cho khoảng bùn đặc (6), và do vậy thiết bị cỡ nhỏ (1) thiết kế để phục vụ cho 6 người có các thể tích như sau:

khoảng kỵ khí (2) = $0,1\text{m}^3$, khoảng thiếu oxi (3) = $0,23\text{ m}^3$, khoảng hiếu khí (4) = $0,77\text{ m}^3$, khoảng lắng phía sau (5) = $0,22\text{m}^3$, khoảng bùn đặc (6) = $0,1\text{m}^3$.

3. Thiết bị cỡ nhỏ theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ vật liệu của thiết bị cỡ nhỏ (1) là nhựa, tốt hơn là tấm polypropylen dày từ 6-8 mm, được hàn bằng công nghệ hàn nhựa đã biết và vật liệu cũng có thể là thép không gỉ hoặc polyester.

4. Thiết bị cỡ nhỏ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, phần bùn cứng được loại bỏ theo phương pháp thông thường, kết quả là tải trọng bùn của hệ thống thấp đáng kể, và bơm bột không khí siêu mịn (13) yêu cầu trong khoảng hiếu khí (4) có thể có thể tích nhỏ hơn.

5. Thiết bị cỡ nhỏ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ thùng bùn (7, 8) có thể được đặt bên ngoài thiết bị cỡ nhỏ (1) cũng có thể đặt ở bên cạnh, nếu yêu cầu.

6. Thiết bị cỡ nhỏ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ thiết bị cỡ nhỏ (1) có sức chứa để phục vụ từ 3 đến 50 người sử dụng bằng cách lọc nước thải vệ sinh từ gia đình, khách sạn hoặc khoảng công cộng.

7. Thiết bị cỡ nhỏ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6, khác biệt ở chỗ, vật liệu của túi bùn (71) là vật liệu thấm nước, tốt hơn là sợi dệt polypropylen, sợi dây dệt, tốt hơn là làm bằng vật liệu có thể phân hủy.

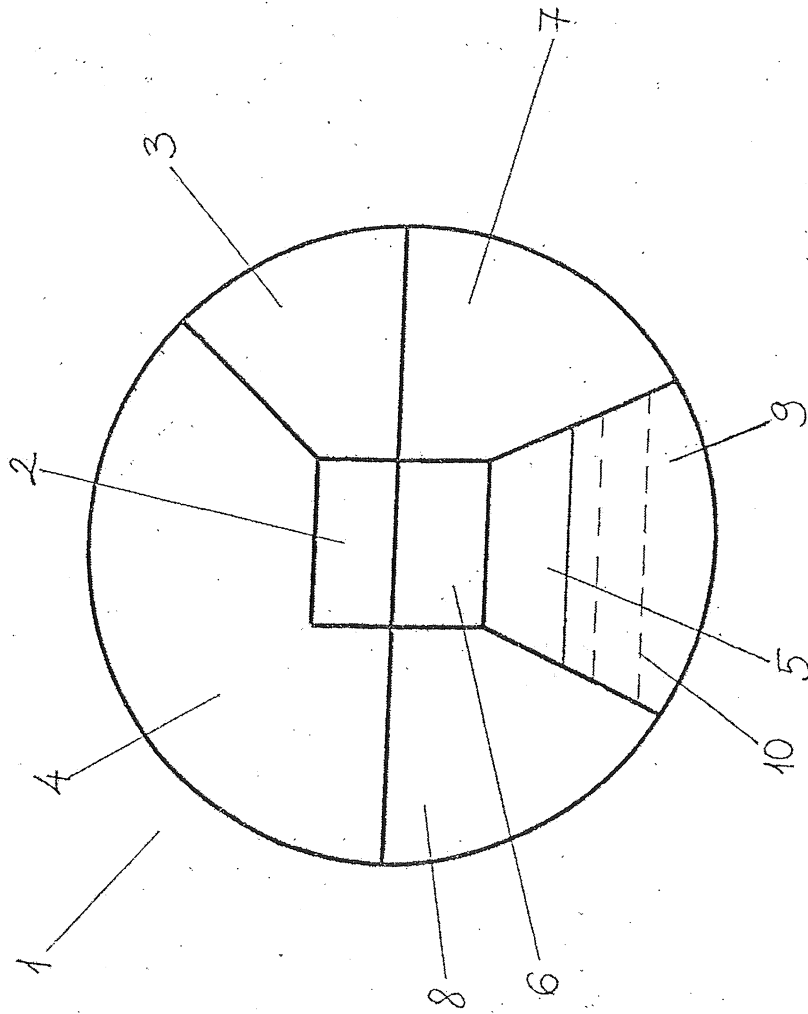


FIG. 1

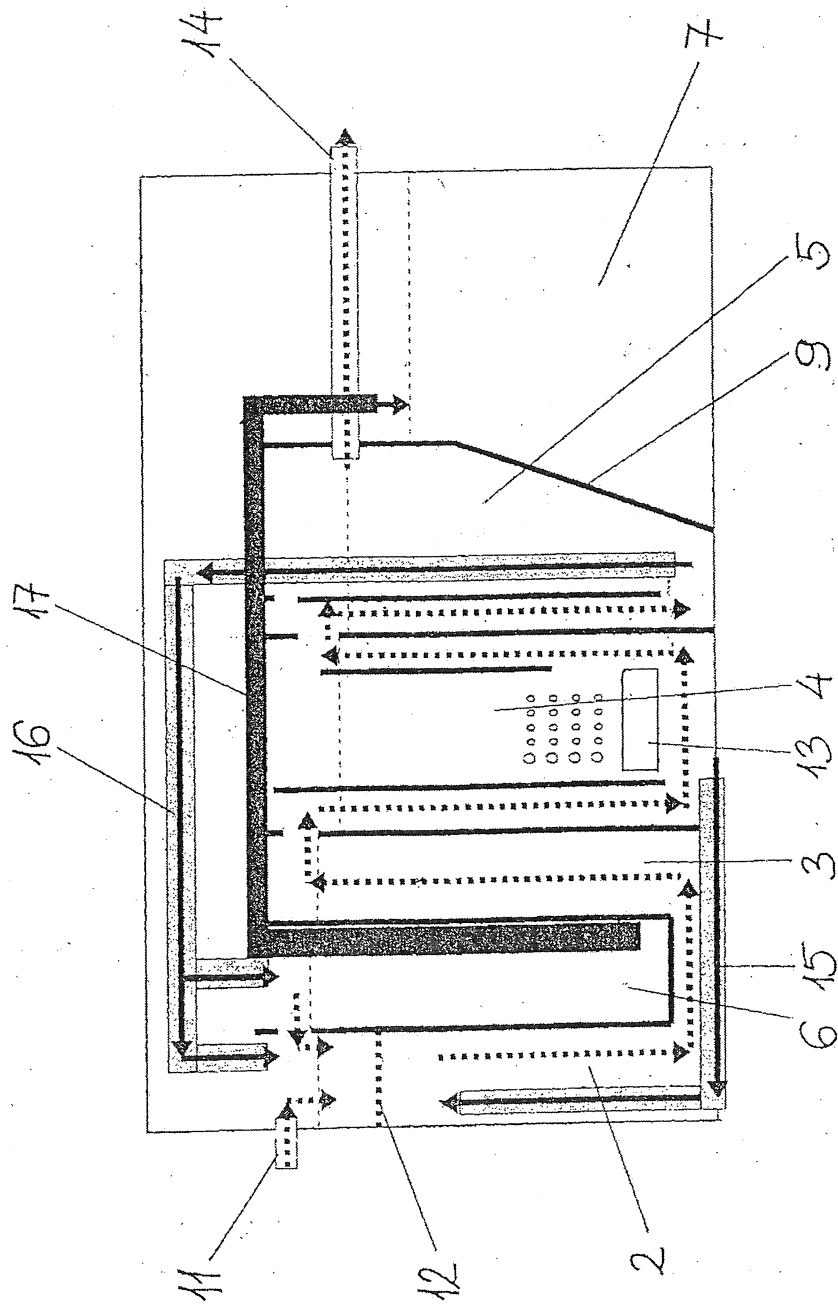


FIG. 2

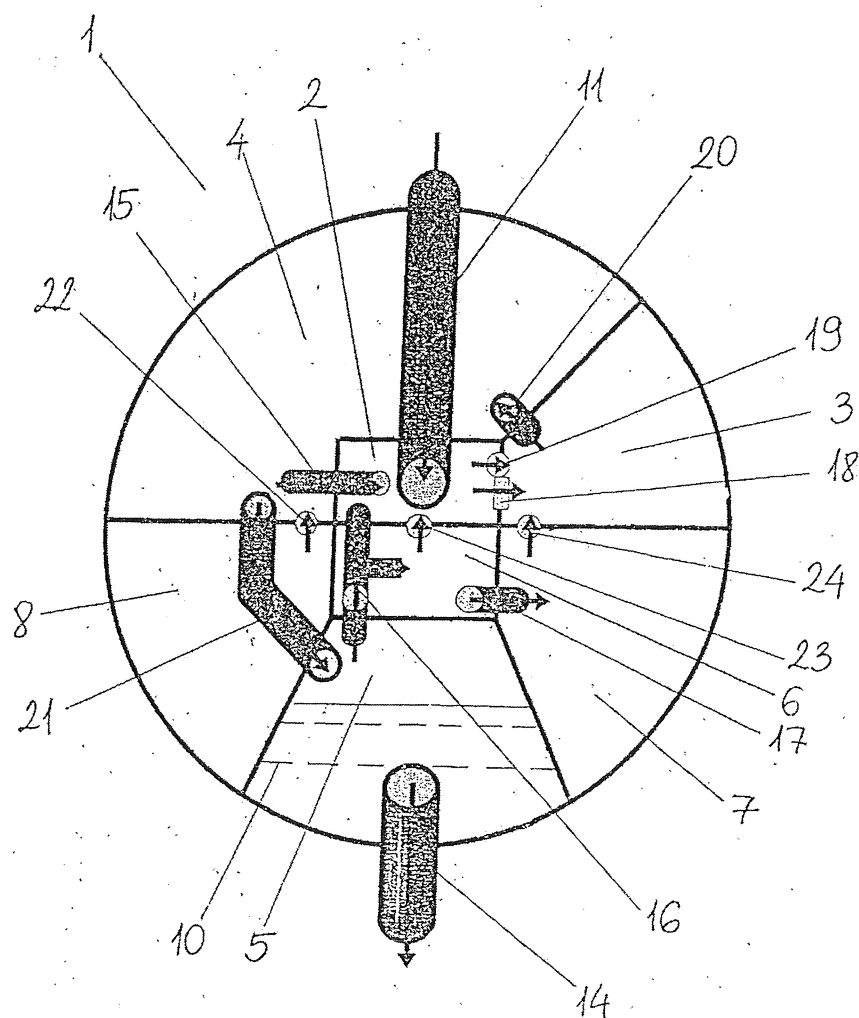


FIG. 3

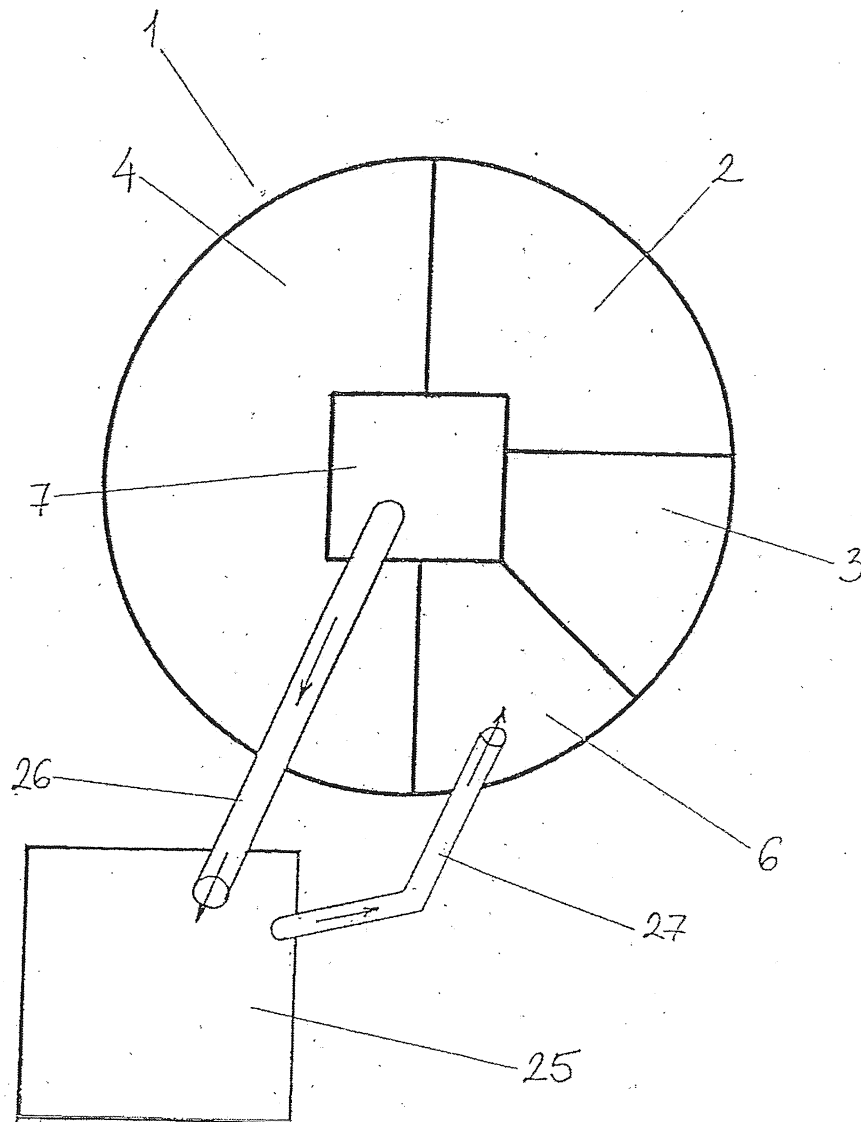


FIG. 4

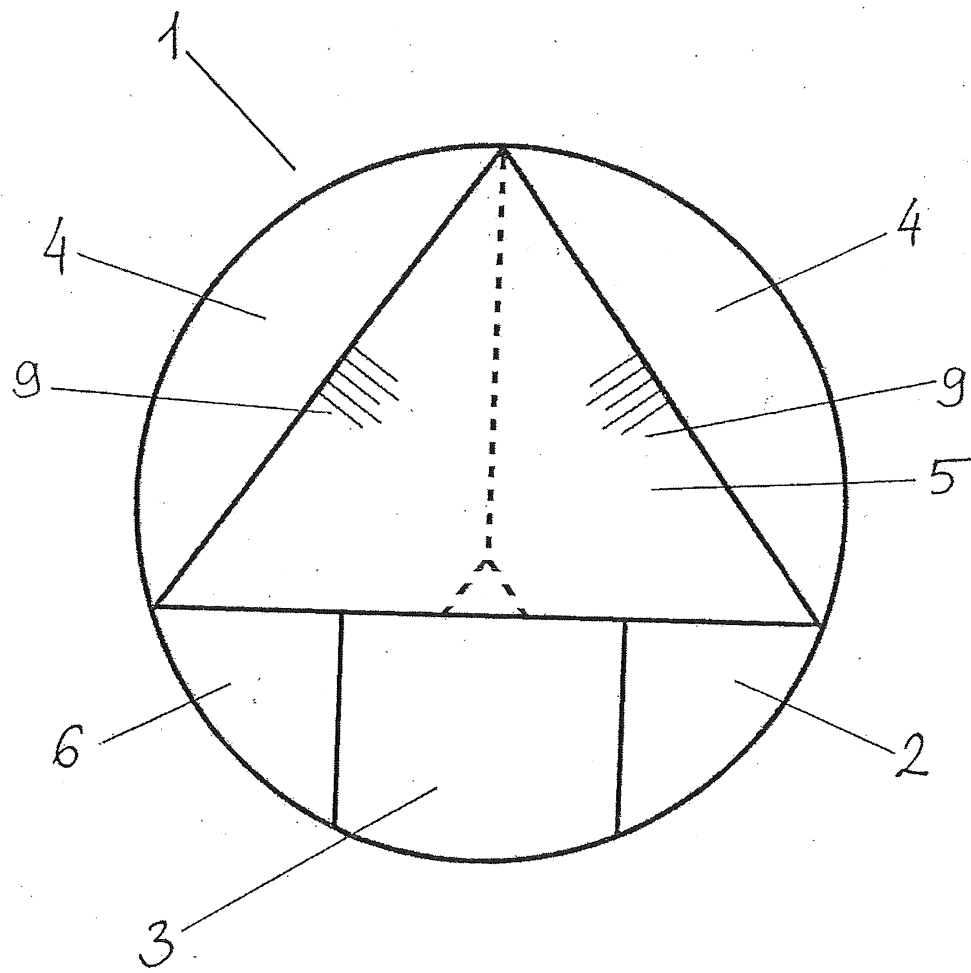


FIG. 5

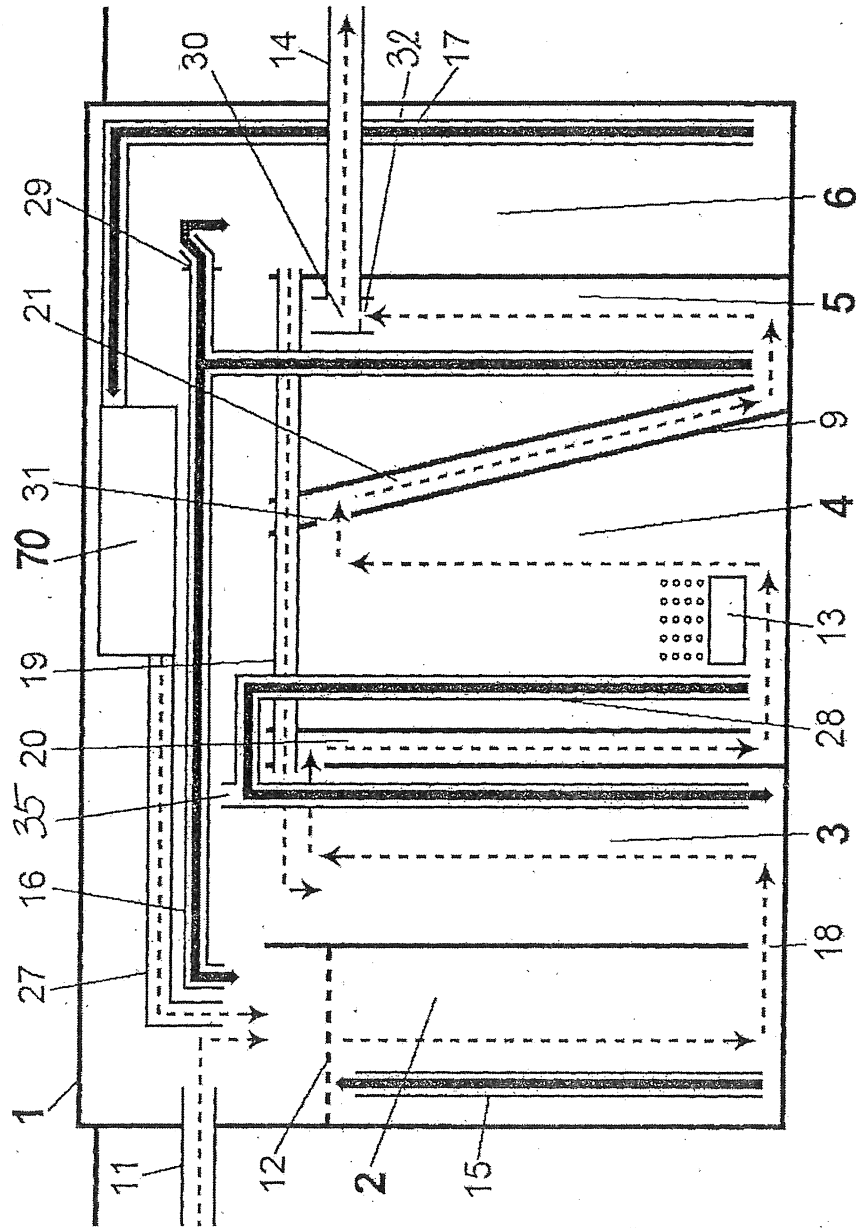


FIG. 6

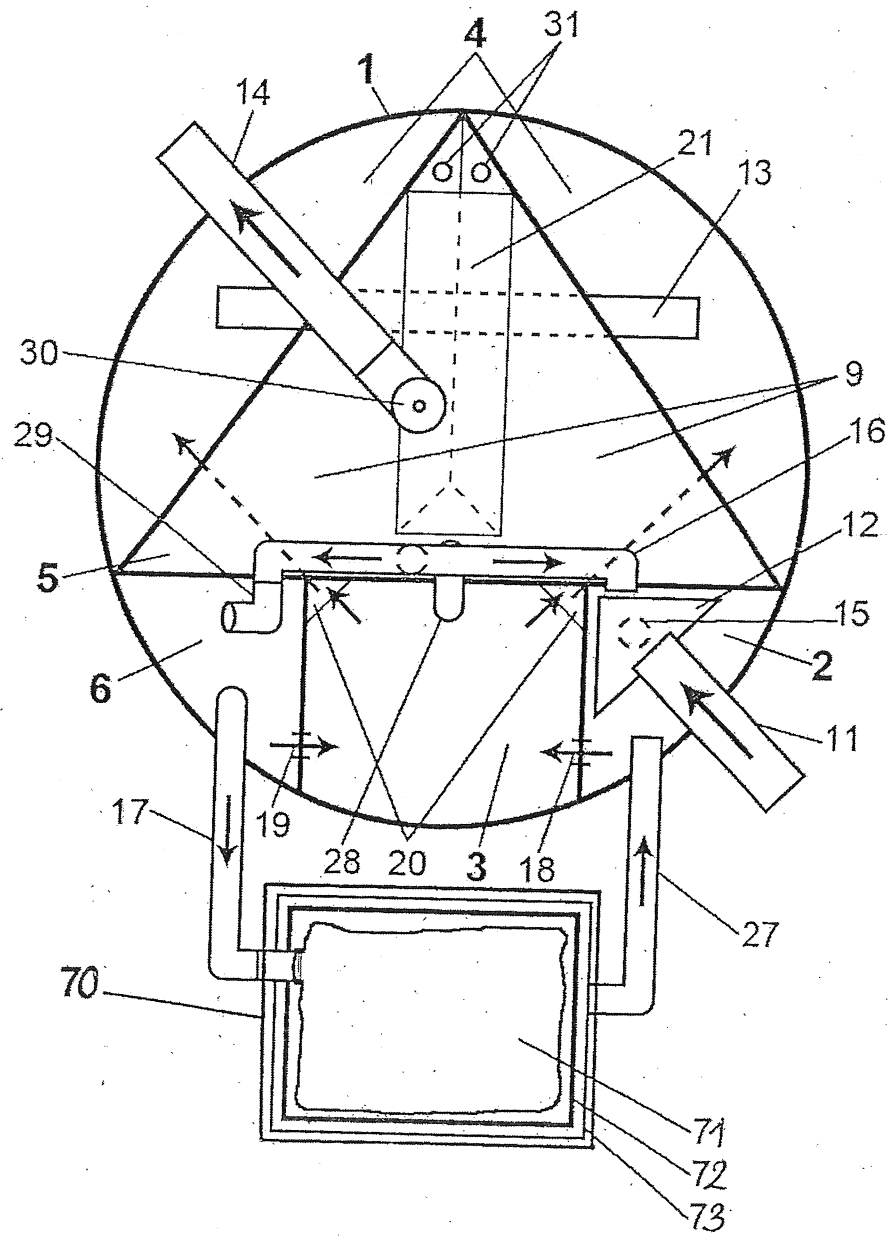


FIG. 7

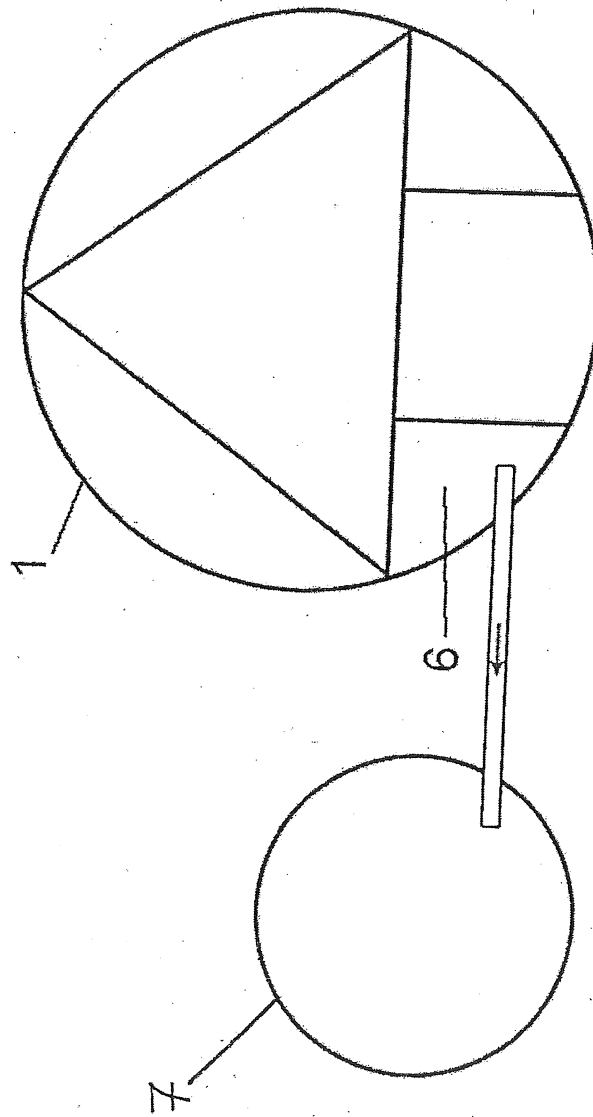


FIG. 8

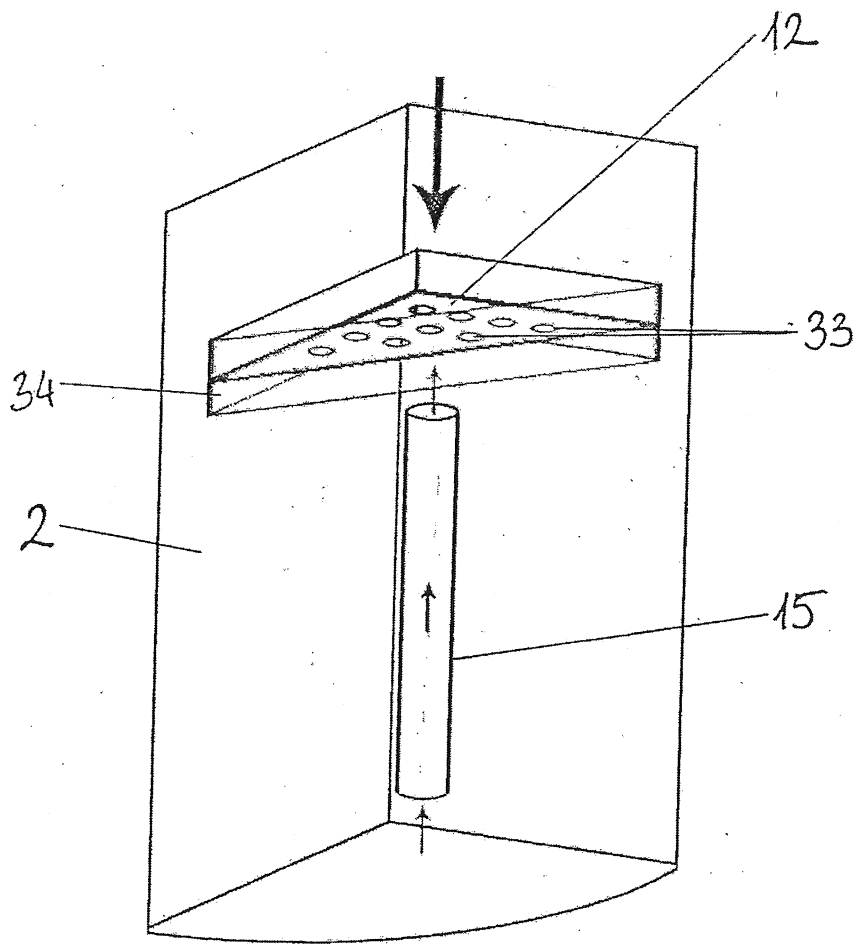


FIG. 9

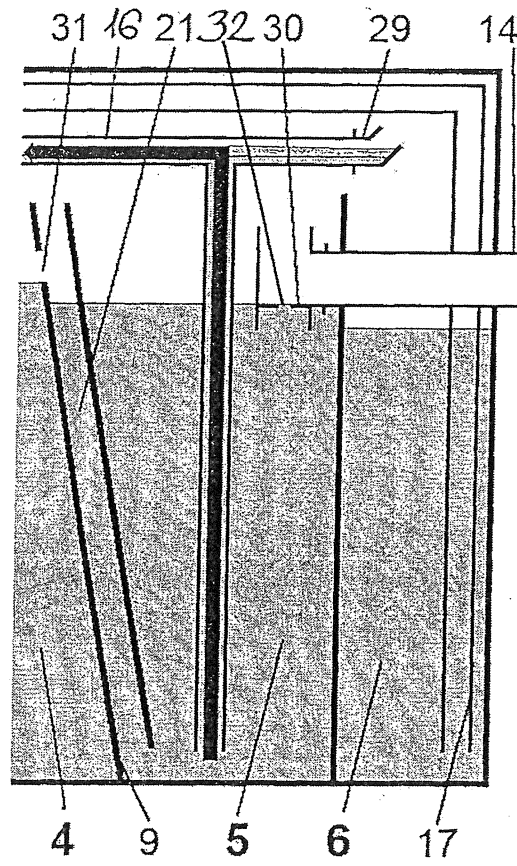


FIG. 10

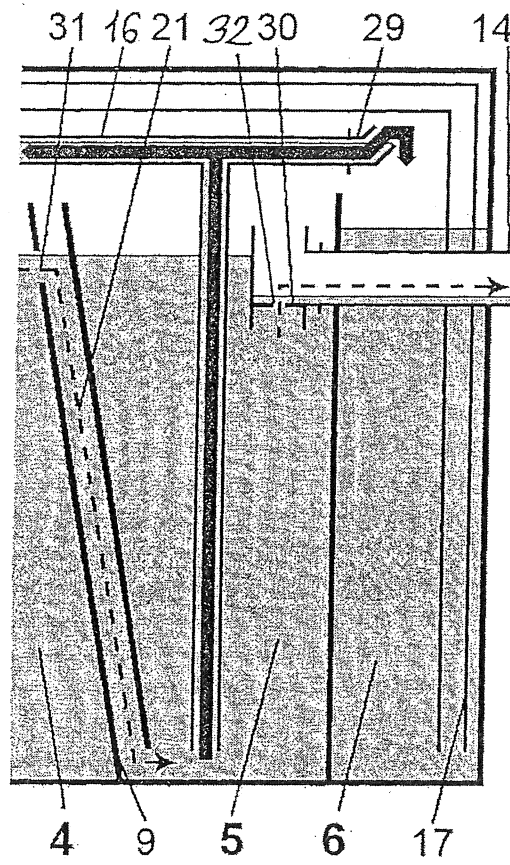


FIG. 11

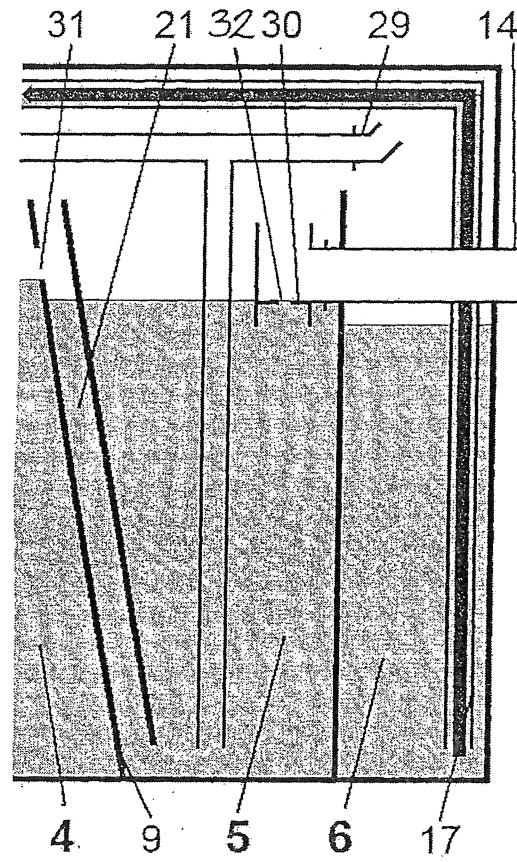


FIG. 12

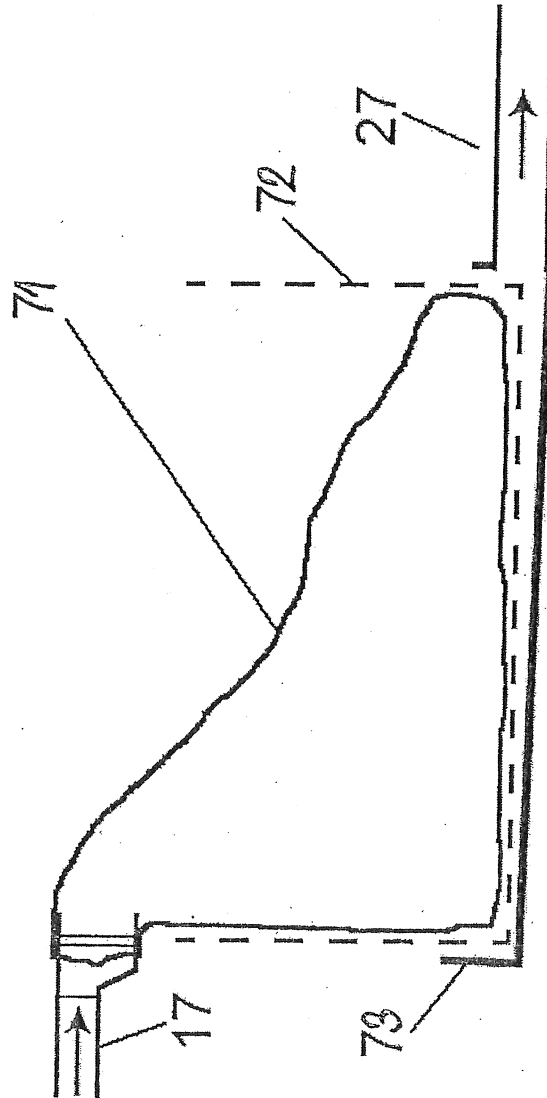


FIG. 13

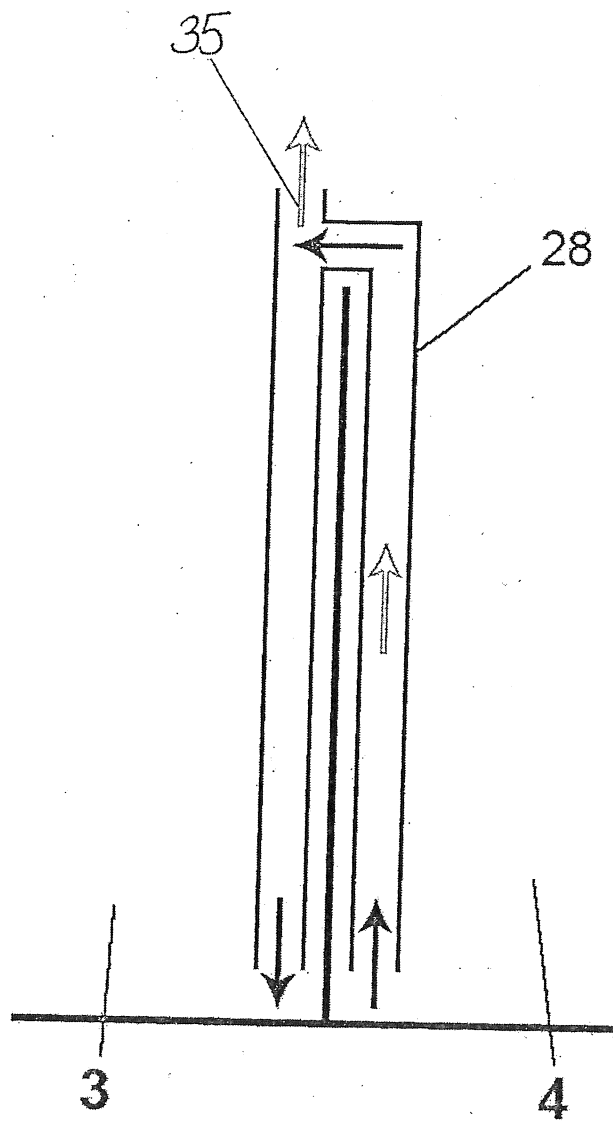


FIG. 14

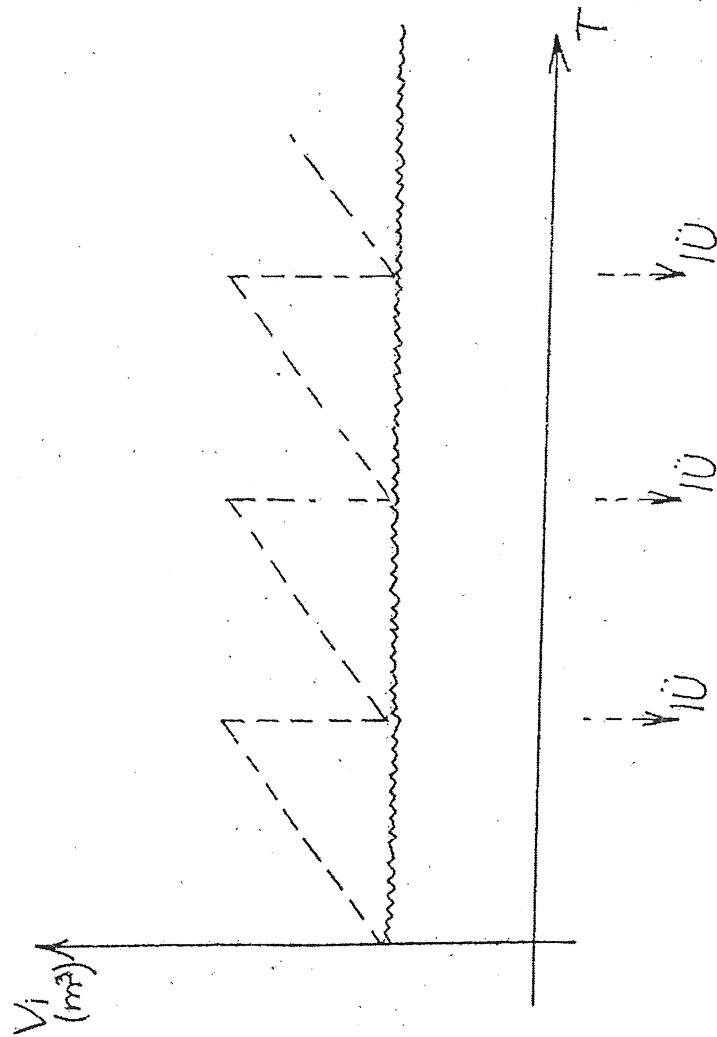


FIG. 15