



(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)



1-0025820

(51)⁷ A47L 9/06; E02F 3/92; E04H 4/16;
E02F 3/88

(13) B

(21) 1-2016-01906

(22) 12/11/2014

(86) PCT/IB2014/065981 12/11/2014

(87) WO 2016/075513 A1 19/05/2016

(30) PCT/IB2014/065981 12/11/2014 CL

(45) 26/10/2020 391

(43) 26/12/2016 345A

(73) CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V. (NL)

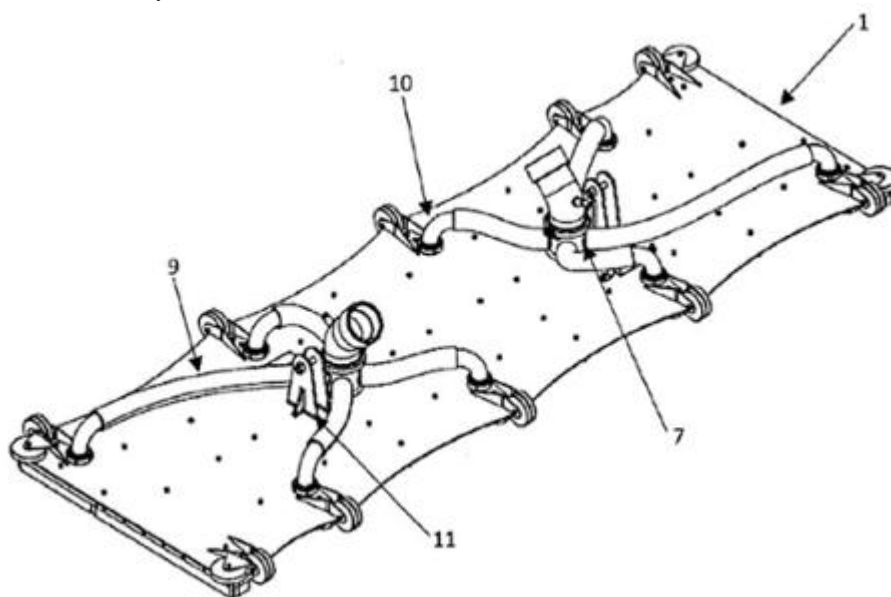
Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, Curacao, Netherlands

(72) Fernando Benjamin Fischmann Torres (CL); Jorge Eduardo PRIETO DOMINGUEZ (CL).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ HÚT ĐỂ HÚT NƯỚC TỪ KHỐI NƯỚC LỚN VÀ HỆ THỐNG DUY TRÌ KHỐI NƯỚC NHÂN TẠO LỚN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hút để hút một thể tích nước từ đáy của khối nước nhân tạo lớn và thiết bị hút để hút các đám kết tụ tạo ra bởi các chất kết tụ hoặc các chất đông tụ ra khỏi đáy của khối nước nhân tạo lớn mà không có các hệ thống lọc trung tâm. Thiết bị hút bao gồm tấm mềm dùng cho khung kết cấu, các chổi khác nhau, các điểm hút, bánh xe an toàn, bộ phận gom, các ống hút bên trong, và bộ phận nổi. Tốc độ của dòng nước đáy đi vào thiết bị hút là bằng hoặc lớn hơn tốc độ dòng nước được hút bởi hệ thống bơm bên ngoài. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành thiết bị hút và hệ thống duy trì khối nước nhân tạo lớn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hút để hút các đám kết tụ từ đáy mềm của khối nước nhân tạo lớn, trong đó bề mặt đáy của khối nước nhân tạo lớn này có thể không đều và nghiêng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay trên thế giới có thể phân biệt hai công nghệ khác nhau để duy trì khối nước.

Thứ nhất là công nghệ xử lý nước bề bơi thông thường mà sẽ được gọi là công nghệ A. Thứ hai là công nghệ xử lý nước mới để xử lý và duy trì khối nước nhân tạo lớn, như các khối nước nhân tạo lớn mà sẽ được gọi là công nghệ B. Hai công nghệ này rất khác nhau về bản chất, việc vận hành, kết cấu, và kích cỡ, và được hướng đến các mục đích và các loại khối nước rất khác nhau, và do đó thiết bị hút dùng cho mỗi công nghệ là hoàn toàn khác nhau.

Công nghệ A, là công nghệ xử lý nước bề bơi thông thường, được dùng trong các khối nước nhỏ và hạn chế có các đặc tính cụ thể và thường được làm bằng bê tông với đáy phẳng, đều và rắn chắc. Vì các bể bơi có kích cỡ nhỏ, nên chúng yêu cầu lọc toàn bộ khối nước từ 1 đến 6 lần mỗi ngày để duy trì chất lượng nước thích hợp cho mục đích giải trí.

Mặt khác, công nghệ B cho phép xử lý và duy trì khối nước lớn mà có đáy không đều và mềm được tạo ra bởi các lớp lót bằng chất dẻo, và trong đó nước như vậy được xử lý bằng cách keo tụ hiệu quả mà cho phép kết tủa các tạp chất, và sau đó loại bỏ tạp chất và mảnh vụn lắng ra khỏi đáy không đều và không rắn chắc, đặc biệt là các đám kết tụ mà được tạo ra trong quy trình xử lý nước, nhờ đó tránh được việc sử dụng các hệ thống lọc trung tâm thông thường và công nghệ xử lý bề bơi thông thường như công nghệ A.

Các bể bơi sử dụng công nghệ A thường sử dụng các thiết bị làm sạch đáy bề bơi thông thường, và có nhiều loại và kiểu thiết bị làm sạch đáy khác nhau có bán trên thị trường, mà đã được thiết kế đặc biệt để làm sạch đáy của các khối nước trong công

trình giải trí tương đối nhỏ như các bể bơi, trong số các ứng dụng khác. Các thiết bị làm sạch bể như vậy được tạo kết cấu để làm sạch các bề mặt nhỏ, và do đó tốc độ làm sạch bề mặt của chúng (tức là, khối lượng bề mặt đáy được làm sạch trong khoảng thời gian định trước) là thấp và sẽ không khả thi để làm sạch đáy của khối nước nhân tạo lớn bằng cách sử dụng công nghệ B do kích cỡ lớn của chúng.

Ngoài ra, các thiết bị làm sạch như vậy được tạo kết cấu để làm sạch các bề mặt nhẵn mà không có tình trạng không đều hoặc chỗ lồi. Ví dụ, các bể bơi thông thường được làm bằng bê tông, sợi thủy tinh, hoặc các vật liệu khác mà có thể được phủ để tạo ra bề mặt rắn chắc, trơn, đều, và nhẵn. Do đó, các bể mặt như vậy có thể được làm sạch một cách dễ dàng bằng các thiết bị làm sạch đáy bể bơi thông thường. Do đó, các thiết bị làm sạch đáy bể bơi thông thường này không được thiết kế để làm sạch các bề mặt mềm và không đều như đáy của khối nước nhân tạo lớn bằng cách sử dụng công nghệ B, vì hoạt động sẽ là rất không hiệu quả và có thể còn làm hư hại đáy.

Cũng cần lưu ý rằng các thiết bị làm sạch bể bơi thông thường có các đầu hút nhỏ, thường có các bàn chải cứng. Các bàn chải cứng thường được di chuyển từ chu vi của bể bơi bởi các thanh hoặc cọc. Điều này có thể là do các bề mặt nhỏ phải được bao quát. Các thiết bị làm sạch thông thường được thiết kế để loại bỏ mảnh vụn bám và vết bẩn được thấy trên đáy và các thành của các bể bơi. Tuy nhiên, mặc dù các đầu hút nhỏ loại bỏ mảnh vụn ra khỏi đáy của bể bơi, hệ thống lọc trung tâm thông thường của bể bơi phải được sử dụng để xử lý chất ô nhiễm lơ lửng trong nước, trong đó hệ thống lọc thông thường lọc toàn bộ khối nước từ 1 đến 6 lần mỗi ngày để làm sạch nước.

Ngoài ra, nhiều thiết bị dùng cho các bể bơi sử dụng công nghệ A dùng các chổi quay, các bàn chải cứng hoặc các hệ thống khác mà có thể làm cho đám kết tụ phân tán và/hoặc tạo huyền phù lại, và cũng có thể bao gồm các bộ lọc gắn với thiết bị hút mà không thể ứng dụng với khối nước nhân tạo lớn sử dụng công nghệ B do thể tích nước lớn mà phải được lọc.

Một ví dụ về công nghệ A là sáng chế nêu trong tài liệu US4240174A. Tài liệu này mô tả thiết bị làm sạch di động dùng cho bể bơi có trang bị bơm, bộ lọc và động cơ điều khiển được lắp trên xe đẩy hàng có bánh xe và có vỏ bọc chống thấm nước mà dễ dàng mở được ra để làm sạch bộ lọc và sửa chữa động cơ và bơm, nếu cần, để đảm bảo thời gian sử dụng lâu dài của thiết bị.

Một ví dụ khác là sáng chế nêu trong tài liệu US3273188A. Sáng chế này đề cập đến đầu chân không để làm sạch đáy của bể bơi bằng cách hút nước qua đầu này từ gần bề mặt đáy của bể để hút theo dòng chảy của nó cát, đất, các hạt nhỏ và tương tự, lắng đọng ở đáy bể.

Các thiết bị làm sạch bể bơi thông thường thường được đỡ cố định bởi dây các bánh xe, mà mặc dù có tác động ít hoặc không có tác động lên bề mặt đáy của các bể bơi thông thường (thường được tạo ra từ bê tông, sỏi thủy tinh, hoặc các vật liệu khác mà có thể được phủ để tạo ra bề mặt rắn chắc, trơn, đều, và nhẵn), có thể làm hư hại lớp lót đáy của khối nước sử dụng công nghệ B vì đáy có bề mặt không đều và do đó các bánh xe có thể tạo ra các tác động không mong muốn bao gồm, ví dụ, căng và gập vật liệu lớp lót. Ngoài ra, nếu vật sắc, như que, đá hoặc mảnh vụn khác được bố trí bên trên hoặc bên dưới các lớp lót bằng chất dẻo, trọng lượng/áp lực gây ra bởi các bánh xe có thể làm thủng lớp lót, gây hư hại và rò rỉ nước.

Hơn nữa, do có bề mặt không đều (tức là, các diện tích hoặc các vùng có độ sâu cao hơn hoặc thấp hơn), nên bề mặt này không thể được làm sạch một cách thích hợp nhờ các thiết bị làm sạch đáy thông thường như vậy.

Ngoài ra, các thiết bị làm sạch đáy thông thường được dùng trong công nghệ A không thể hoạt động ở tốc độ cao. Vì đám cặn lắng được nâng lên bởi các thiết bị như vậy, nên việc hút toàn bộ cặn lắng lớp đáy là gần như không thể thực hiện được. Đám cặn lắng tạo ra sự trộn và dòng hỗn loạn trên lớp đáy của khối nước, làm giảm khả năng lắng và bởi vậy không cho phép xử lý khối nước một cách thích hợp.

Bảng 1: Khác biệt giữa công nghệ A và công nghệ B

Dấu hiệu	Công nghệ A Các bể bơi nhỏ	Công nghệ B Khối nước nhân tạo lớn
Diện tích bề mặt nước trung bình	Thường 80 m ² Bể bơi Olympic: 1250 m ²	Thường 30000 m ² – 400000 m ²
Vật liệu đáy	Bê tông	Địa hình tự nhiên được dùng làm đáy, được che phủ bằng các lớp lót bằng chất dẻo
Bề mặt đáy	Nhẵn, đều, trơn, rắn chắc	Không đều, mềm, có chỗ lồi
Xử lý nước	Nồng độ hóa chất cao cố định	Keo tụ hiệu quả mà cho phép kết tủa các tạp chất ở đáy
Sử dụng chất kết tụ	Tùy ý	Bắt buộc

Lọc	Sử dụng hệ thống lọc trung tâm thông thường	Không yêu cầu hệ thống lọc trung tâm
Sử dụng thiết bị hút để xử lý nước	Không – các thiết bị hút nhỏ chỉ được dùng để loại bỏ mảnh vụn bám và vết bẩn	Có – thiết bị cho phép loại bỏ các tạp chất kết tụ ra khỏi đáy của khối nước nhân tạo
Vận hành thiết bị làm sạch	Vận hành chậm do kích cỡ nhỏ của các bề bơi	Sử dụng thiết bị đẩy nhanh do diện tích lớn phải được bao quát
Thiết bị làm sạch	Các chi tiết quay và các bàn chải cứng để tách mảnh vụn và vết bẩn	Không có các chi tiết quay để tránh tạo huyền phù lại chất đã kết tủa

Khối nước lớn sử dụng công nghệ B có thể được dùng cho mục đích giải trí, như để chơi các môn thể thao dưới nước, tắm, và nhiều hoạt động khác mà cho phép cải thiện lối sống của con người trên thế giới. Khối nước lớn cũng có thể được dùng cho các mục đích công nghiệp, như cho mục đích làm mát, lưu trữ và xử lý nước uống, lưu trữ nước nguyên liệu, xử lý nước biển đối với các ứng dụng thẩm thấu ngược và khai mỏ, và nhiều ứng dụng khác.

Khối nước lớn sử dụng công nghệ B như vậy thường có đáy không đều và mềm. Điều này thường là do việc bố trí lớp lót, thường là chất dẻo, trực tiếp trên bề mặt tự nhiên. Nước chứa trong khối nước lớn thường được xử lý bằng cách keo tụ hiệu quả mà cho phép kết tủa tạp chất, và sau đó loại bỏ tạp chất lắng ra khỏi đáy không đều và mềm, đặc biệt là đám kết tụ mà được tạo ra trong quy trình xử lý nước, bởi vậy không cần đến các hệ thống lọc trung tâm thông thường.

Một ví dụ là sáng chế nêu trong tài liệu US2011108490A1, tài liệu này mô tả quy trình lọc nước hữu ích từ thùng được thực hiện với thể tích nước nhỏ và không phải với toàn bộ khối nước trong thùng. Quy trình này bao gồm bước phát xạ sóng siêu âm vào thùng; và bổ sung chất keo tụ vào nước. Đáy thùng được đặt thiết bị hút để hút dòng nước có các hạt kết tụ, xả ra ống gom đầu ra và dòng nước ra của thiết bị hút được lọc ra từ ống gom đầu ra. Dòng nước đã lọc được đưa trở lại thùng. Thiết bị hút được sử dụng trong quy trình lọc hữu ích này.

Một ví dụ là sáng chế nêu trong tài liệu US2008116142A1, tài liệu này mô tả quy trình lắp đặt và duy trì khối nước lớn hơn 15000 m³ cho mục đích giải trí, như hồ hoặc vũng nhân tạo, với các đặc tính về màu sắc, độ trong và độ sáng tuyệt vời với chi phí thấp, quy trình này bao gồm các bước sau: a. tạo cấu trúc có khả năng chứa khối nước lớn hơn 15000 m³; b. nạp vào cấu trúc này (a) nước có nồng độ sắt và mangan

thấp hơn 1,5 ppm và độ đục thấp hơn 5 NTU; c. độ độ pH của nước, tốt hơn là độ đục này nằm trong khoảng thấp hơn 7,8; d. bổ sung chất oxy hóa vào nước chứa trong cấu trúc của bước (a), nhờ đó ORP tối thiểu 600 mV được kiểm soát trong nước trong khoảng thời gian tối thiểu 4 giờ và chu kỳ tối đa 48 giờ; e. bổ sung chất keo tụ với nồng độ nằm trong khoảng 0,02 đến 1 ppm với tần suất tối đa 6 ngày và làm sạch đáy của cấu trúc ở bước (a) bằng thiết bị hút để loại bỏ các tạp chất kết tủa khỏi đáy của cấu trúc này, cùng với các chất kết tụ bổ sung và; f. tiến hành thay thế nước bề mặt chứa tạo chất và dầu bề mặt bằng cách bơm nước vào theo bước (b), việc thay thế theo cách này loại bỏ nước bề mặt bằng hệ thống loại bỏ tạp chất và dầu bề mặt được bố trí trong cấu trúc ở bước (a), cùng với bước (e) thay thế phương pháp lọc truyền thống. Tài liệu này cũng mô tả cấu trúc chứa khối nước lớn bao gồm hệ thống để loại bỏ tạo chất và dầu bề mặt bằng bộ phận hút bột và thiết bị hút để làm sạch cấu trúc này.

Các thiết bị hút nhỏ thông thường để loại bỏ các mảnh vụn bám và vết bẩn ra khỏi đáy của các bể bơi thông thường sử dụng công nghệ A không được tạo kết cấu để làm sạch các diện tích bề mặt lớn trong thời gian ngắn, và cũng không được tạo kết cấu để được đẩy bởi thiết bị đẩy, như thuyền có động cơ hoặc hệ thống robot được nổi bên trong hoặc bên ngoài với thiết bị, vì chúng được thiết kế cho các cho các diện tích nhỏ mà không khó khăn trong việc làm sạch bề mặt vì đáy của bể bơi thông thường sử dụng công nghệ A thường được làm bằng bê tông và là rất đều và nhẵn.

Một thiết bị hút thông thường dùng cho công nghệ A bao gồm đầu hút mà có thể được di chuyển bằng tay dọc theo mặt dưới của bể bơi bởi thanh có khớp nối (do đó hạn chế diện tích bao quát và tốc độ của quy trình làm sạch). Thiết bị hút như vậy làm tăng thời gian sử dụng của các đầu hút thông thường bao gồm các lông cứng mà được lấy ra dễ dàng để được thay thế trong trường hợp chúng bị mòn. Do đó, mục đích của thiết bị hút như vậy là để thay thế các lông cứng bị mòn bằng các lông cứng không bị mòn sao cho thời gian sử dụng của đầu hút không còn bị giới hạn bởi thời gian sử dụng của các lông cứng đã cứng.

Hệ thống thông thường khác dùng cho công nghệ A bao gồm đầu chân không có các hàng chổi song song có hướng tiến lên định trước và xóp mềm để chứa nước trong thiết bị để được hút. Thiết bị hút này được thiết kế để làm sạch các bể bơi nhỏ và tạo ra sự hút hiệu quả do cửa bao gồm xóp mềm. Tuy nhiên, đầu chân không này được thiết kế để làm sạch đáy đều (tức là, phẳng) của bể bơi, ví dụ được làm bằng bê tông,

và không dùng cho đáy không đều như đáy của khối nước nhân tạo lớn. Thiết bị như vậy bao gồm tấm đỡ để giảm đến mức tối thiểu sự uốn của xốp mềm, và bánh đỡ để tạo độ ổn định cho thiết bị hút khi bánh lăn dọc theo bề mặt cần được làm sạch.

Các thiết bị hút khác bao gồm đầu hút dùng cho các bể bơi thông thường sử dụng công nghệ A, có một miệng hút trung tâm và chổi chính kéo dài và các chổi phụ để đỡ đầu làm sạch, trong đó đầu hút này được tạo kết cấu để di chuyển mảnh vụn vào miệng hút trung tâm. Kết cấu này tạo huyền phù lại mảnh vụn vì nó có nhiều lỗ hở trong đầu hút mà thay vào đó chỉ làm di chuyển và tạo huyền phù lại tạp chất. Đầu hút như vậy được thiết kế để được lắp vào thiết bị làm sạch bể bơi thông thường dùng chân không, có cọc điều khiển bằng tay để di chuyển đầu hút, và hệ thống hút và lọc nước đã hút trong cùng một bể bơi, và do đó không thể được sử dụng cho các ứng dụng lớn hoặc cho việc làm sạch các diện tích bề mặt lớn trong thời gian ngắn.

Các loại đầu chân không khác dùng cho các bể bơi sử dụng công nghệ A bao gồm đầu hút bể bơi được đỡ bởi khối cầu, bao gồm các khối cầu quay được trong các hốc tấm đáy để đỡ tấm đáy bên trên đáy bể. Trong đó, đầu hút được điều khiển từ mép bể bơi cọc dài. Mặc dù tấm đáy là tấm hình chữ nhật và tấm mềm dẻo, nhưng thiết bị hút được đỡ trên các khối cầu quay được để tạo ra ma sát quay thấp nhằm giúp thao tác dễ dàng, mà hoàn toàn nhằm giải quyết các vấn đề điều khiển từ ranh giới của các bể bơi. Vì hệ thống này được dẫn động bằng tay trong chu vi, nên hệ thống này không thể được sử dụng cho các ứng dụng lớn hoặc để làm sạch các diện tích bề mặt lớn trong thời gian ngắn. Ngoài ra, các khối cầu quay được không cho phép xử lý các phần lồi hoặc tình trạng không đều ở đáy của khối nước nhân tạo lớn, vì vậy chúng có thể làm hư hại các lớp phủ từ khối nước nhân tạo lớn như vậy.

Do đó, có thể nhận thấy rằng không một thiết bị làm sạch dạng hút nào dùng trong các bể bơi theo công nghệ A sẽ là hữu dụng hoặc hiệu quả để hút đáy của khối nước nhân tạo lớn sử dụng công nghệ B.

Tuy nhiên, một vài thiết bị hút cụ thể đã được phát triển để dùng trong khối nước nhân tạo lớn theo công nghệ B, trong đó các thiết bị hút như vậy có nhiều hạn chế liên quan đến tốc độ thiết bị hút, tính đảo ngược, khả năng đổi hướng, hiệu suất hút, việc vận hành với bề mặt không đều, và vận hành với đáy nghiêng, trong số các yếu tố khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chung của sáng chế là đề xuất thiết bị hút để hút, không kể những đối tượng khác, các đám kết tụ được tạo ra bởi các chất kết tụ hoặc các chất đông tụ và mảnh vụn được thấy ở đáy của khối nước sử dụng công nghệ B. Theo một phương án thực hiện và theo ví dụ không nhằm giới hạn, thiết bị hút được tạo kết cấu để vận hành với khối nước nhân tạo lớn sử dụng công nghệ xử lý nước mới B mà cho phép xử lý và duy trì khối nước lớn có đáy không đều và mềm được tạo ra bởi các lớp lót bằng chất dẻo, và trong đó nước như vậy được xử lý bằng cách keo tụ hiệu quả mà cho phép kết tủa tạp chất, và sau đó loại bỏ tạp chất lắng ra khỏi đáy không đều và mềm, đặc biệt là đám kết tụ mà được tạo ra trong quy trình xử lý nước, bởi vậy tránh được việc sử dụng các hệ thống lọc trung tâm thông thường và công nghệ xử lý bể bơi thông thường.

Các khía cạnh khác được mô tả trong sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các khía cạnh sau.

sợi thực vật, sợi cacbon, polyeste, polyete ete keton (PEEK), đám kết tụ được tạo ra bởi các chất kết tụ hoặc các chất đông tụ ra khỏi đáy của khối nước nhân tạo lớn sử dụng công nghệ xử lý nước mới B mà cho phép xử lý và duy trì khối nước lớn có đáy không đều và mềm được tạo ra bởi các lớp lót bằng chất dẻo, và trong đó nước như vậy được xử lý bằng cách keo tụ hiệu quả mà cho phép kết tủa tạp chất, và sau đó loại bỏ tạp chất lắng ra khỏi đáy không đều và mềm, đặc biệt là đám kết tụ mà được tạo ra trong quy trình xử lý nước, bởi vậy tránh được việc sử dụng các hệ thống lọc trung tâm thông thường và công nghệ xử lý bể bơi thông thường.

Thiết bị hút thường bao gồm tấm mềm được tạo kết cấu để tạo ra khung kết cấu; các chổi thứ nhất, trong đó theo một phương án các chổi thứ nhất là các chổi có dạng chữ V được tạo kết cấu để hướng dòng nước đáy vào đỉnh của các chổi có dạng chữ V; các chổi giữa được tạo kết cấu để định hướng lại dòng nước đáy vào các chổi thứ nhất; các chổi bên được tạo kết cấu để chứa dòng nước đáy trong thiết bị hút và tránh tạo huyền phù lại dòng nước đáy ở vùng lân cận của thiết bị hút; các điểm hút được tạo kết cấu để tập trung khả năng hút nhằm gia tăng công suất hút ở các điểm hút; các bánh xe an toàn được tạo kết cấu để tạo ra cơ cấu đỡ thứ hai và tránh hư hại cho thiết bị hút khi các chổi thứ nhất, các chổi giữa, và/hoặc các chổi bên bị mòn và có thể tạo ra sự đỡ hoặc chiều cao hút thích hợp của thiết bị hút; các bộ phận thu gom được tạo kết cấu để gom dòng nước đáy đã hút và tập trung dòng nước đáy đã hút

vào một hoặc nhiều ống hút bên ngoài; các ống hút bên trong được tạo kết cấu để dẫn dòng nước đáy đã hút từ các điểm hút đến các bộ phận thu gom; và các bộ nối, nối các ống hút trong và bộ phận thu gom. Thiết bị hút có tốc độ dòng nước đáy đi vào thiết bị hút mà bằng hoặc cao hơn tốc độ dòng nước được hút bởi hệ thống bơm bên ngoài qua thiết bị hút.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh từ trên xuống thể hiện thiết bị hút theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh từ dưới lên thể hiện thiết bị hút trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu từ trên xuống thể hiện thiết bị hút trên Fig.1.

Fig.4 là hình chiếu cạnh của thiết bị hút trên Fig.1.

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh từ trên xuống thể hiện thiết bị hút theo một phương án khác có các bánh bên.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh từ dưới lên thể hiện thiết bị hút trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các chổi dạng chữ V và các chổi bên để làm ví dụ, thể hiện vị trí của đỉnh trong đó điểm hút được bố trí.

Fig.8 thể hiện thiết bị hút được gắn với bộ phận đẩy, hệ thống bơm bên ngoài và hệ thống lọc.

Fig.9 thể hiện hoạt động của thiết bị hút, thể hiện cách dòng nước nạp đi vào thiết bị hút để được hút theo hướng tiến lên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn tương tự biểu thị các chi tiết tương tự và các cụm lắp ráp tương tự trên một số hình vẽ. Các phương án khác nhau này không giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, các ví dụ bất kỳ nêu trong phần mô tả này không được dự định là nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế và chỉ nêu một số phương án có thể có đối với yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong khi các phương án của sáng chế có thể được mô tả, sự cải biến, làm thích ứng, và các phương án thực hiện khác đều có thể nằm trong phạm vi của sáng chế như được xác

định trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, sự thay thế, bổ sung hoặc cải biến có thể được tiến hành với các chi tiết minh họa trên các hình vẽ, và các phương pháp mô tả ở đây có thể được cải biến bằng cách thay thế, sắp xếp lại, hoặc bổ sung các bước vào phương pháp mô tả. Do vậy, phần mô tả chi tiết sau không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Trong khi các hệ thống và phương pháp được mô tả theo thuật ngữ “bao gồm” các thiết bị hoặc các bước khác nhau, các hệ thống và phương pháp này cũng có thể “cơ bản gồm” hoặc “gồm” các thiết bị hoặc các bước khác nhau, trừ khi có quy định khác.

Như nêu trên, hiện nay có thể phân biệt hai công nghệ để duy trì khối nước cho mục đích giải trí, công nghệ thứ nhất được gọi là công nghệ xử lý nước bể bơi thông thường hoặc công nghệ A, mà được sử dụng trong khối nước nhỏ có các đặc tính cụ thể và thường được tạo ra bởi bê tông có đáy trơn, đều, và rắn chắc và yêu cầu hệ thống lọc trung tâm; và công nghệ thứ hai được gọi là công nghệ xử lý nước mới hoặc công nghệ B, mà cho phép xử lý và duy trì khối nước lớn mà có đáy không đều và mềm được tạo ra bởi các lớp lót bằng chất dẻo, và trong đó nước như vậy được xử lý bằng cách keo tụ hiệu quả mà cho phép kết tủa tạp chất, và sau đó loại bỏ tạp chất lắng ra khỏi đáy không đều và mềm, đặc biệt là đám kết tụ được tạo ra trong quy trình xử lý nước, bởi vậy tránh được việc sử dụng các hệ thống lọc trung tâm thông thường.

Khối nước nhân tạo rất lớn thường được tạo ra mà không có các hệ thống lọc trung tâm và sử dụng công nghệ B nêu trên, trong đó khối nước nhân tạo lớn như vậy gia tăng kích cỡ, và do đó có cần tạo ra thiết bị làm sạch đáy có chi phí thấp và hiệu quả dùng cho khối nước lớn, diện tích bề mặt lớn hơn 10000 m². Khối nước nhân tạo lớn có diện tích bề mặt lớn hơn 10000 m² có thể là hồ, ao nhân tạo, các bể bơi, bể, hồ chứa, vũng, và khối nước tương tự. Liên quan đến hệ thống làm sạch đáy để duy trì khối nước nhân tạo lớn sử dụng công nghệ xử lý nước B bằng cách keo tụ hiệu quả và không có các hệ thống lọc trung tâm, có một số loại thiết bị hút hướng đến việc làm sạch đáy của khối nước nhân tạo lớn, lớn hơn so với 10000 m². Cần lưu ý rằng các bể bơi lớn bằng cách sử dụng công nghệ A thường có kích cỡ lên đến 1250 m², tương ứng với các bể bơi có kích cỡ theo tiêu chuẩn Olympic. Các hệ thống xử lý nước mới như vậy, không yêu cầu hệ thống lọc trung tâm, thực hiện việc xử lý bằng cách bổ sung các chất oxy hóa, các chất đông tụ, và các chất kết tụ khác nhau cho phép kết tủa đám kết tụ xuống đáy của khối nước nhân tạo lớn. Do đó, các thiết bị để hút tạp chất kết tủa

như vậy phải có thể tránh tạo huyền phù lại tạp chất lắng và loại bỏ chúng, trong đó đồng thời có thể bao quát các diện tích bề mặt lớn trong thời gian ngắn. Các thiết bị hút như vậy được sử dụng để làm sạch đáy của khối nước nhân tạo, trong đó thường các thiết bị hút di chuyển qua đáy của khối nước nhân tạo hút dòng nước đáy để loại bỏ đám kết tụ, mảnh vụn, và/hoặc chất rắn được thấy trên đáy. Thách thức với các phương pháp như vậy đó là các thiết bị làm sạch đáy được sử dụng để làm sạch khối nước nhân tạo lớn có một số hạn chế liên quan đến tốc độ làm sạch bề mặt, tránh được việc tạo huyền phù lại các hạt lắng, tốc độ, khả năng làm sạch bề mặt không đều, cơ cấu đỡ bánh, khả năng hút, tính đảo ngược, trọng lượng, chi phí, và khả năng đổi hướng, trong số các đặc tính khác.

Trong các thiết bị làm sạch đáy dùng cho khối nước nhân tạo lớn như vậy, công suất hút thường được dàn trải khắp toàn bộ chiều dài của thiết bị nhờ lỗ hút dài liên tục và mỏng mà làm cho các hạt keo tụ thu được từ phương pháp xử lý nước có xu hướng phân tán phân tán và nâng lên, tạo ra đám cặn lắng mà làm cho việc làm sạch và hút không hiệu quả.

Các thiết bị hút dùng cho khối nước nhân tạo lớn như vậy được đỡ trên các bánh xe và rất nặng để tránh nâng chúng lên khỏi đáy khi kéo bởi thiết bị đẩy hoặc để tạo ra độ ổn định và bám vào đáy khi sử dụng các hệ thống đẩy bên trong. Tuy nhiên, trọng lượng lớn như vậy gây khó khăn cho việc bảo trì thiết bị hút, vì thiết bị hút phải được lấy ra khỏi nước và đưa vào trong nước để thực hiện việc bảo trì và thay thế các chi tiết khác nhau trong thiết bị hút, và cũng gây hư hại trên đáy do trọng lượng lớn trên cơ cấu đỡ bánh xe. Ngoài ra, chi phí của thiết bị hút như vậy là đắt tiền, và phải được giảm để cho phép áp dụng chúng với nhiều các dự án hơn trên thế giới.

Nhiều khối nước nhân tạo lớn trên thế giới có đáy không đều mà khó làm sạch do yêu cầu là có thể làm thích ứng thiết bị hút với tình trạng không đều như vậy, như chỗ lồi, lõ, độ nghiêng khác nhau, và các khiếm khuyết khác mà có thể ảnh hưởng đến việc làm sạch đều bề mặt đáy. Ví dụ, các bể bơi nhỏ và bể bơi thông thường sử dụng công nghệ A thường sử dụng phương pháp làm sạch bằng tay đối với bề mặt không đều mà có thể không được sử dụng một cách hiệu quả trong khối nước nhân tạo lớn.

Do đó, thiết bị hút dùng cho khối nước nhân tạo lớn sử dụng công nghệ xử lý nước mới B không có các hệ thống lọc trung tâm có nhiều hạn chế để hút một cách hiệu quả và nhanh chóng đám kết tụ thu được từ quy trình xử lý nước vì lỗ hút được

bổ trí liên tục dọc theo toàn bộ đáy của thiết bị hút, và ngoài ra các thiết bị hút như vậy có xu hướng gây hư hại trên màng đáy do độ cứng, trọng lượng của chúng, khi chúng được đỡ trên các bánh xe và các biến số khác; và do đó cần tạo ra thiết bị hút có thể hút đám kết tụ một cách hiệu quả ở tốc độ cao và trên đáy không đều.

Các thiết bị làm sạch bề bơi thông thường dùng cho công nghệ A, được thiết kế để hút mảnh vụn ra khỏi đáy, không được thiết kế để hút các tạp chất kết tủa nhỏ được tạo ra trong khối nước nhân tạo lớn với đáy được che phủ bằng các lớp lót bằng chất dẻo mà không có các hệ thống lọc trung tâm sử dụng công nghệ B. Dạng hút và các yêu cầu về thiết bị hút dùng cho khối nước nhân tạo lớn là rất khác với các thiết bị làm sạch bề bơi mà vận hành với các hệ thống lọc trung tâm thông thường.

Thiết bị hút theo một phương án của sáng chế cho phép xử lý và duy trì khối nước lớn có diện tích bề mặt lớn hơn 10000 m² với chi phí thấp, sử dụng công nghệ mới B để xử lý nước bằng cách keo tụ hiệu quả và không yêu cầu các hệ thống lọc trung tâm. công nghệ mới này khác với các phương pháp xử lý bề bơi thông thường ở chỗ sự keo tụ hiệu quả cho phép kết tủa tạp chất và loại bỏ tạp chất lắng ra khỏi đáy của khối nước lớn, đặc biệt là đám kết tụ mà được tạo ra trong quy trình xử lý nước. Trái lại, công nghệ xử lý bề bơi thông thường A được áp dụng với các bề bơi mà có kích cỡ tương đối thấp. Ví dụ, các bề bơi Olympic thường là các bề bơi lớn nhất và có diện tích bề mặt bằng 1250 m² và thể tích 2500 m³. Mặt khác, công nghệ mới theo sáng chế được áp dụng với khối nước rất lớn, như khối nước nhân tạo, mà có diện tích bề mặt trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 40 ha – từ 100000 ft² đến khoảng 4000000 ft² hoặc từ 2,5 đến 100 mẫu Anh - (lớn hơn ít nhất 20 lần các bề bơi cỡ lớn). Khối nước nhân tạo rất lớn như vậy có thể có các phương pháp xây dựng khác với các bề bơi thông thường. Ví dụ, khối nước nhân tạo rất lớn thường được tạo ra bằng các lớp lót bằng chất dẻo trên địa hình tự nhiên mà có thể được che phủ bằng cát, đất sét, hoặc được đầm mà tạo ra đáy không đều mà khó được làm sạch.

Sáng chế đề cập đến thiết bị hút linh hoạt để hút các đám kết tụ ra khỏi đáy của khối nước nhân tạo lớn có diện tích bề mặt lớn hơn 10000 m² và có đáy được che phủ bằng các lớp lót bằng chất dẻo mà không có các hệ thống lọc trung tâm, và rằng có thể làm sạch bề mặt đáy của khối nước nhân tạo lớn ở tốc độ làm sạch bề mặt bằng 325000 ft²/24 giờ (30000 m²/24 giờ) hoặc lớn hơn, trong đó bề mặt đáy của khối nước nhân tạo lớn có thể là không đều và nghiêng, và trong đó thiết bị hút đảo ngược được

và được đỡ bằng các chỗi, bao gồm các chỗi thứ nhất, được bố trí để tạo ra cơ cấu đỡ thích hợp cho thiết bị hút và giảm đến mức tối thiểu sự phân tán và tạo huyền phù lại các đám kết tủa lắng. Thiết bị hút được thiết kế để tập trung công suất hút trong một dãy các điểm hút, trong đó thiết bị hút được nối với hệ thống lọc bên ngoài mà không thể được gắn với thiết bị hút. Thuật ngữ “hệ thống lọc” hoặc “bộ phận lọc” thường được sử dụng để biểu thị một hoặc nhiều bộ phận lọc, như bộ lọc, lưới lọc, và bộ phận tương tự hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Hệ thống lọc thường bao gồm bơm để di chuyển nước qua hệ thống.

Fig.1-Fig.7 minh họa thiết bị hút làm ví dụ. Cụ thể, Fig.1 là hình vẽ phối cảnh từ trên xuống của thiết bị hút. Fig.2 là hình vẽ phối cảnh từ dưới lên của thiết bị hút trên Fig.1. Fig.3 là hình chiếu từ trên xuống của thiết bị hút trên Fig.1. Fig.4 là hình chiếu cạnh của thiết bị hút trên Fig.1. Fig.5 là hình vẽ phối cảnh từ trên xuống của thiết bị hút khác có các bánh bên. Fig.6 là hình vẽ phối cảnh từ dưới lên của thiết bị hút trên Fig.5. Fig.7 thể hiện các chỗi dạng chữ V và các chỗi bên, thể hiện vị trí của đỉnh trong đó điểm hút được bố trí.

Thiết bị hút theo sáng chế thường bao gồm tấm mềm 1 mà tạo ra khung kết cấu để gắn hoặc cố định các chi tiết và bộ phận khác nhau của thiết bị hút. Phụ thuộc vào vật liệu của tấm mềm, các chi tiết khác nhau có thể được hàn, treo, bắt vít, đóng đinh hoặc liên kết bằng phương pháp gắn khác mà cho phép tạo độ ổn định cho chi tiết được gắn.

Tấm mềm có thể được tạo ra bởi polycarbonat, polypropylen, sợi cacbon, polyetylen, polystyren, polytetrafloetylen (PTFE), polyvinyl clorua (PVC), acrylic, và các kim loại như thép và composit của chúng. Các vật liệu này thường có tính chịu nước, dưới dạng thiết bị hút được thiết kế và sản xuất để vận hành dưới nước. Ví dụ, trong trường hợp dùng thép, thép không gỉ 316 có thể được sử dụng.

Theo một số phương án, tấm mềm có trọng lượng nhất định để duy trì thiết bị hút dưới nước và tránh bị nâng lên khỏi đáy trong khi được dẫn động bởi thiết bị đẩy. Theo các phương án khác, trọng lượng bổ sung có thể được bổ sung vào thiết bị hút bởi các kiểu cố định khác nhau.

Tấm mềm 1 có các chỗi thứ nhất 2 gắn vào mặt dưới của nó. Theo một số phương án, các chỗi thứ nhất là các chi tiết độc lập mà có thể được tháo ra hoặc thay thế một cách dễ dàng khi cần thay thế do sự mòn của các chỗi. Tuy nhiên, theo các

phương án khác, các chổi thứ nhất được gắn cố định vào tấm 1 để tránh sự tháo rời ngoài dự tính của một hoặc nhiều chổi thứ nhất 2. Theo một phương án ưu tiên, các chổi thứ nhất là các chổi có dạng chữ V. Sáng chế cũng tính đến việc thay đổi hình dạng của các chổi thứ nhất sang các hình dạng khác, ví dụ, dạng chữ H, dạng chữ U hoặc dạng khác nào đó có kiểu hội tụ. Ngoài ra, các chổi này có thể là không liên tục, tức là, không phải là một chổi lớn, mà được tạo ra bởi một số chổi nhỏ. Dạng này cho phép thay thế các chổi nhỏ khi cần. Ngoài ra, tấm mềm có thể có nhiều điểm gắn cho phép điều chỉnh lại hình dạng/sự định hướng của các chổi dọc theo tấm. Hơn nữa, trong khi tất cả các chổi theo sáng chế thường được lắp đặt cố định vuông góc với tấm, các góc khác cũng có thể được thực hiện, ví dụ, 80, 75, 70 hoặc góc bất kỳ xuống đến 45°. Các chổi cũng có thể được nối theo cách di chuyển được với tấm có, ví dụ, khớp nối, cho phép bản thân các chổi (ngoài các lông cứng) thay đổi góc theo chuyển động của thiết bị hút dọc theo bề mặt của khối nước.

Tấm mềm cũng có thể có các chổi giữa 3, lắp đặt ở giữa các chổi thứ nhất. Các chổi giữa thường là xiên hoặc dịch chuyển bên, mà có góc để cho phép phân bố cặn lắng khi cần. Các chổi giữa được thiết kế để cho phép quét và hướng cặn lắng theo đường đến các điểm hút 4 (Fig.2). Các chổi giữa 3 thường được bố trí để tạo ra phần chổi giữa các chổi thứ nhất mà mặt khác không được bao quát và do đó không thể được làm sạch. Các chổi giữa như vậy cho phép định hướng lại dòng nước đáy từ vùng như vậy vào các chổi thứ nhất để cho phép hút hiệu quả dòng nước đáy. Hình dạng và sự bố trí các chổi thứ nhất theo dự tính cho phép hướng dòng nước đáy chứa tạp chất lắng vào các đỉnh 17 (Fig.7) của các chổi thứ nhất.

Việc bố trí các chổi thứ nhất 2 và các chổi giữa 3 cho phép thiết bị hút được vận hành theo cả hai cách 12, tức là, về phía trước và về phía sau dọc theo trục nhỏ xác định bởi tấm mềm 1 (Fig.3). Vì thiết bị hút có thể được vận hành một cách lựa chọn theo mỗi hướng, thời gian cần thiết để lắp đặt và vận hành thiết bị hút được giảm. Hơn nữa, kết cấu như vậy cho phép mài mòn chổi đều hơn, bằng cách xoay thiết bị hút và đổi hướng tiến lên của nó trong khoảng thời gian định trước. Bằng cách đổi hướng thiết bị hút theo khoảng thời gian định trước, các chổi có thể bị mòn đều và do đó tạo ra tác động hiệu quả hơn lên đáy của khối nước nhân tạo lớn.

Thiết bị hút cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều chổi bên 5 bố trí dọc theo một cặp cạnh bên của tấm, tức là, song song với hướng di chuyển 12. Các chổi bên được

tạo kết cấu và bố trí để chứa dòng nước được hút trong thiết bị hút để giúp tránh tạo huyền phù lại dòng nước đáy ở vùng lân cận của thiết bị hút. Vị trí của các chổi bên được chọn để cho phép có dòng hiệu quả giữa đó, nhưng hạn chế sự thoát chất lưu bất kỳ từ bên dưới tấm dọc theo các cạnh.

Thông thường, thiết bị hút hoàn chỉnh được đỡ bởi các chổi nêu trên bao gồm các chổi thứ nhất 2, các chổi giữa 3, và các chổi bên 5, mà được bố trí có chủ ý để tạo ra cơ cấu đỡ đều trọng lượng của thiết bị hút và cho phép vận hành êm ả và di chuyển qua đáy của khối nước. Nói cách khác, tấm được đặt cách khỏi bề mặt đáy của khối nước chủ yếu bởi các chổi, tức là, không có trục lăn, cơ cấu ngăn bất kỳ hoặc bộ phận tạo ma sát khác. Sự phân bố đều trọng lượng của thiết bị hút nhờ các chổi như vậy cũng cho phép thiết bị hút không bị nâng lên khỏi đáy khi được dẫn động bởi bộ phận đẩy bên ngoài.

Vì thiết bị hút được đỡ hoàn toàn bởi các chổi khác nhau, và khung kết cấu là tấm mềm 1, nên thiết bị hút này cho phép làm sạch hiệu quả bề mặt đáy mà có thể có tình trạng không đều, chỗ lồi, lõ, độ nghiêng khác nhau, và các khiếm khuyết khác mà có thể ngăn chặn việc làm sạch đều bề mặt đáy. Tình trạng không đều có thể được tạo ra bởi địa hình tự nhiên bên dưới lớp lót, việc bố trí lớp lót, màng địa, hoặc các lớp phủ có các khiếm khuyết do việc bố trí hoặc chính bản thân vật liệu. Cần lưu ý rằng các khiếm khuyết như vậy có thể gia tăng theo thời gian, vì địa hình có thể lún hoặc tính chất của nó có thể thay đổi. Tình trạng không đều như vậy có thể được khắc phục bằng cách sử dụng các chổi làm cơ cấu đỡ của thiết bị hút, cho phép hướng dòng nước chứa tạp chất vào các đỉnh của các chổi thứ nhất.

Do đó, tính linh hoạt của thiết bị hút đạt được bằng cách sử dụng kết hợp tấm mềm làm khung kết cấu và đỡ bởi các chổi mà cho phép làm sạch linh hoạt khắp đáy của khối nước nhân tạo lớn.

Các lông cứng của các chổi nêu trên có thể được làm bằng các vật liệu có bán trên thị trường, như polypropylen, nylon, lông động vật, sợi thực vật, sợi cacbon, polyeste, polyete ete keton (PEEK), polyetylen, polycacbonat, polystyren, PTFE, PVC, sợi acrylic, cao su, hoặc các lông cứng bằng dây kim loại, trong số các loại khác. Các chổi từ thiết bị hút có thể bao gồm tổ hợp của các loại các lông cứng khác nhau để cho phép làm sạch thích hợp đáy của khối nước nhân tạo lớn. Việc sử dụng các vật liệu khác nhau cho các chổi khác nhau cũng được tính đến trong phạm vi sáng chế, phụ

thuộc vào các thông số đặc tính mong muốn. Ví dụ, theo một phương án, các lông cứng trên các chổi bên có thể được làm bằng PVC, trong khi các lông cứng của các chổi thứ nhất được tạo ra bởi các sợi polyeste. Ngoài ra, tất cả các lông cứng của một chổi cần không được tạo ra từ cùng loại vật liệu.

Thiết bị hút cũng cho phép làm sạch các đáy kết hợp có độ nghiêng khác nhau từ khối nước nhân tạo lớn, mà không thể thực hiện được bằng các thiết bị hiện có bán trên thị trường. Vì khung kết cấu là tấm mềm, nên tấm này có thể được uốn cong để tạo ra sự làm sạch các đáy nghiêng khác nhau.

Tấm mềm bao gồm các điểm hút 4 được tạo kết cấu để tập trung khả năng hút của hệ thống bơm bên ngoài và do đó tạo ra công suất hút cao hơn ở các điểm hút như vậy. Các điểm hút có thể được bố trí ở các đỉnh 17 của các chổi thứ nhất, như các chổi dạng chữ V, để hút một cách hiệu quả dòng nước đáy mà đã được hướng bởi các chổi vào các điểm hút như vậy. Các điểm hút có thể được bố trí bổ sung hoặc theo cách khác trong đỉnh của chổi bên để tạo ra sự hút đều dòng nước đáy. Các chổi thứ nhất có thể hướng cạnh lắng đáy vào điểm hút ở tâm để, đối với công suất hút bên ngoài tương đương, công suất hút này lớn hơn khoảng 3 lần so với các thiết bị làm sạch thông thường.

Như được thể hiện trên Fig.5, tấm mềm cũng có thể có các bánh xe an toàn 6. Theo một số phương án, các bánh xe an toàn được lắp đặt ở mức cao hơn so với mức chổi, tức là, trong đó khoảng cách từ tấm đến đỉnh của các chổi lớn hơn so với khoảng cách từ tấm đến điểm xa nhất của các bánh xe. Theo một số phương án, các bánh xe an toàn là không cần thiết cho sự vận hành cố định thiết bị hút. Các bánh xe an toàn như vậy có thể được sử dụng khi các chổi bị mòn và không thể tạo ra chiều cao đỡ hoặc hút cần thiết của thiết bị hút. Trong trường hợp như vậy, các bánh xe có thể dùng làm cơ cấu đỡ thứ hai trong khi các chổi được cố định hoặc thay thế. Các bánh xe an toàn thường bố trí sao cho mặt dưới của nó cao hơn so với các chổi nhưng thấp hơn so với các điểm hút. Kết quả là trong quá trình hoạt động bình thường của thiết bị hút, chỉ các chổi tiếp xúc với mặt dưới của khối nước. Khi các chổi bị mòn hoặc bị hư hại và thiết bị hút di chuyển gần hơn với bề mặt đang được làm sạch, các bánh xe an toàn đi vào tiếp xúc với bề mặt và ngăn không cho các điểm hút bị kéo lên bề mặt, bị dính lên bề mặt mà mặt khác bị làm hư hại bởi bề mặt. Thông thường, các bánh xe an toàn được bố trí đều trên chu vi của tấm, nhưng việc thay đổi vị trí và khoảng cách cũng được

tính đến trong phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, việc sử dụng các bánh xe lệch tâm, ví dụ, trong đó các bánh xe là không tròn (ví dụ, hình ovan hoặc gần như hình chữ nhật có các mép tròn) hoặc được lắp trên tấm qua trục lệch tâm cũng được tính đến trong sáng chế. Kết cấu này có thể cho phép có được các kết quả hút khác nhau.

Tấm mềm cũng có thể bao gồm các bánh xe bên 21 bố trí quanh chu vi của tấm, với các trục của chúng được bố trí song song với tấm (Fig.5). Các bánh xe bên được thiết kế để bảo vệ nhằm ngăn không cho làm hư hại tấm và/hoặc các thành của khối nước.

Chiều cao hút có thể được xác định cụ thể đối với mỗi khối nước lớn cần được làm sạch, miễn là được thiết kế để cho phép thiết bị hút chứa dòng nước đáy chứa tạp chất đáy và chất rắn lắng, và không chứa nước sạch. Nói cách khác, mặc dù khoảng cách giữa đáy của các chổi và các điểm hút, tức là, chiều cao hút, có thể là giống nhau, nhưng việc thay đổi chiều cao hút, phụ thuộc vào các đặc tính cụ thể của khối nước cần được làm sạch cũng được tính đến trong sáng chế. Điều này có thể được thực hiện bằng cách lắp đặt các chổi có chiều dài khác nhau cùng nhau, hoặc thay đổi chiều dài của các chổi trên cùng một thiết bị hút.

Các bánh xe an toàn thường được làm bằng các vật liệu mà không gây hư hại lớn cho bề mặt đáy của khối nước nhân tạo lớn khi chúng cần được sử dụng. Các ví dụ về vật liệu bao gồm polyetylen, polypropylen, polycacbonat, cao su, chất dẻo, polystyren, PTFE, và PVC, trong số các vật liệu khác.

Như đã mô tả, dòng nước hút được đưa vào các bộ gom 7 nhờ các ống hút bên trong 9. Các ống hút trong và các bộ gom thường được nối qua các cơ cấu nối khác nhau 10 như khuỷu, bích, trục, chi tiết nối kiểu ống bọc, chi tiết nối kẹp, và chi tiết nối chùm, trong số các chi tiết nối cứng hoặc mềm khác. Trong quá trình hoạt động thông thường của thiết bị hút, áp suất âm được tạo ra bởi bơm (không được thể hiện) dẫn đến các bộ gom, tạo ra sự hút trong đó. Vì các bộ gom nối thông dòng với các cơ cấu nối, sự hút này được phân bố đến các điểm hút 4 qua các ống hút trong và các cơ cấu nối. Phụ thuộc vào tác dụng mong muốn của sự hút thu được, các bộ giảm áp và/hoặc bộ giãn khác nhau có thể được sử dụng để điều chỉnh công suất hút áp dụng ở mỗi điểm hút. Công suất hút ở mỗi điểm hút có thể được giống hoặc khác nhau.

Fig.8 thể hiện rằng thiết bị hút có thể được gắn với thiết bị đẩy, hệ thống bơm bên ngoài và/hoặc hệ thống lọc. Như được thể hiện, bộ gom 7 thường được tạo kết cấu

để tập trung dòng nước hút từ một dãy các điểm nổi hút 4 vào một hoặc nhiều ống hút bên ngoài 8 mà được tạo kết cấu để đưa dòng nước hút vào hệ thống bơm bên ngoài. Số lượng ống hút bên ngoài thường nhỏ hơn so với số lượng các ống hút bên trong để tạo ra sự phân phối hiệu quả dòng nước hút và giảm nhu cầu ống hút bên ngoài để nối với hệ thống bơm bên ngoài 14. Dòng nước hút thường được đưa đến hệ thống bơm bên ngoài qua một hoặc nhiều ống hút bên ngoài 8.

Bộ gom 7 có thể bao gồm các bộ phận tập trung khác nhau, như ống góp, ống nhiều cửa nạp, trong số các bộ phận khác.

Việc nối giữa các chi tiết khác nhau của thiết bị hút và tấm mềm có thể được thực hiện bằng công nghệ Bất kỳ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở việc hàn, hàn đồng, hàn thiếc, liên kết bằng chất kết dính, và lắp ráp cơ khí như vít, bu lông và kẹp, trong số các dạng khác.

Tấm mềm có thể bao gồm một hoặc nhiều cơ cấu nổi tay hoặc khớp nổi 11 được tạo kết cấu để gắn thiết bị đẩy ngoài 13 bằng một hoặc nhiều tay nổi 16 để tạo ra lực dẫn động cần thiết và cho phép thiết bị hút di chuyển qua đáy của khối nước nhân tạo lớn.

Fig.9 thể hiện hoạt động thông thường của thiết bị hút, thể hiện cách dòng nước nạp 18 có thể đi vào thiết bị hút để được hút vào theo hướng tiến lên. Thiết bị hút có thể được đẩy bằng thiết bị đẩy. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị hút có thể được nối với thiết bị đẩy bằng một hoặc nhiều tay nổi 16 gắn với cơ cấu nổi tay 11 gắn với tấm mềm. Khi thiết bị hút được đẩy, thiết bị hút này di chuyển theo hướng tiến lên nhất định 19 dọc theo đáy của vũng nhân tạo lớn, để dòng nước nạp 18 đi vào thiết bị hút. Thiết bị hút cho phép hút tạp chất và vật liệu lắng khác 20, nhờ đó cho phép làm sạch hoàn toàn bề mặt đáy.

Thuật ngữ “thiết bị đẩy” thường được sử dụng để mô tả thiết bị đẩy mà tạo ra chuyển động, bằng cách đẩy hoặc kéo thiết bị khác. Theo một số phương án, thiết bị đẩy có thể bao gồm thuyền hoặc kết cấu nổi hoặc được bố trí ở đỉnh bề mặt của khối nước với động cơ, hệ thống rôbot dưới nước, chân vịt, bộ phận tự động hóa, hoặc hệ thống bất kỳ mà cho phép cấp lực dẫn động cần thiết cho thiết bị hút. Theo một số phương án, thiết bị đẩy được chứa trong thiết bị hút, như các đường rãnh. Theo một số phương án, các đường rãnh có thể là đường rãnh kiểu bánh xích. Theo một số phương án, thiết bị đẩy là thuyền kiểu hai thân, có động cơ, trong đó động cơ được bố trí ở

phía trước thuyền để giảm đến mức tối thiểu việc trộn nước bên dưới thuyền và tạo huyền phù lại tạp chất lắng. Theo phương án khác, thiết bị đẩy là bộ phận di chuyển dưới nước được mang trên hệ thống đường rãnh.

Thiết bị hút có thể bao gồm, ngoài ra hoặc theo cách khác, các hệ thống và thiết bị khác nhau để cho phép hoạt động ban đêm và theo dõi, như đèn dưới nước để chiếu sáng đường di chuyển của thiết bị hút. Thiết bị hút có thể còn có camera để cung cấp ảnh tĩnh hoặc video về hoạt động hút của thiết bị hút mà có thể được cố định vào đó hoặc tháo ra khỏi đó.

Do cấu tạo của thiết bị hút, tốc độ lớn hơn đáng kể có thể đạt được khi so sánh với các thiết bị hút thông thường. Thiết bị hút theo sáng chế cho phép bao quát bề mặt lớn không đều trong thời gian ngắn mà không tạo huyền phù lại hoặc phân tán tạp chất đáy hoặc các đám kết tụ, cũng như cho phép làm sạch đáy và loại bỏ dòng nước đáy ở tốc độ cao. Thiết bị hút theo sáng chế cho phép bao quát các diện tích bề mặt lớn trong thời gian ngắn và có thể di chuyển ở tốc độ khoảng 25 ft/phút (7,62 m/phút), 30 ft/phút (9,14 m/phút), 40 ft/phút (12,19 m/phút), 50 ft/phút (15,24 m/phút), hoặc khoảng 60 ft/phút (18,28 m/phút), hoặc khoảng 70 ft/phút (21,33 m/phút). Vì thiết bị hút di chuyển khắp đáy, nên sẽ có thể bao quát diện tích bề mặt tương đương với tốc độ tiến lên nhân với chiều dài của thiết bị hút.

Theo một số phương án, thiết bị hút có thể có chiều dài 9,85 ft (3m) và tốc độ 28,5 ft/phút (8,69 m/phút), và do đó tốc độ làm sạch diện tích bề mặt sẽ là 28,5 ft/phút x 9,85 ft = 281 ft²/phút (26,1 m²/phút). Do đó, tổng tốc độ làm sạch bề mặt sẽ tương đương với khoảng 405000 ft²/24 giờ (khoảng 38000 m²/ngày). Tuy nhiên, dự tính khoảng 20% thời gian cần thiết để làm sạch hoặc bảo trì hoặc giảm tốc để đổi hướng hoặc các lý do khác. Do đó, thiết bị hút có thể làm sạch diện tích khoảng 325000 ft²/24 giờ hoạt động (30000 m²/24 giờ hoạt động) hoặc lớn hơn.

Cần lưu ý rằng các thiết bị làm sạch bề bơi thông thường mà được thiết kế và được tạo kết cấu để được điều khiển bởi người ở chu vi của bể bơi không thể đạt được mục đích làm sạch khối nước nhân tạo lớn như trong sáng chế. Ngoài ra, các thiết bị làm sạch bề bơi thông thường được thiết kế để loại bỏ mảnh vụn được thấy trên đáy của bê tông các bể bơi, đáy này là phẳng, rắn chắc, và trơn mà hoàn toàn khác với đáy không đều của khối nước nhân tạo lớn được che phủ bằng các lớp phủ khác nhau, như các màng địa bằng chất dẻo. Công suất hút thu được của thiết bị hút theo sáng chế

thường lớn hơn khoảng 30 m³/giờ, lớn hơn khoảng 40 m³/giờ, lớn hơn khoảng 50 m³/giờ, lớn hơn khoảng 75 m³/giờ, và thường khoảng 90 m³/giờ.

Thiết bị hút theo sáng chế được tạo kết cấu để xử lý và duy trì khối nước nhân tạo lớn không có hệ thống lọc trung tâm, và khác với công nghệ xử lý nước bể bơi thông thường. Thiết bị hút được sử dụng khi sự lắng chất rắn lơ lửng và chất hữu cơ, trong số các chất khác, được tạo ra, và thiết bị hút hoạt động để loại bỏ tạp chất lắng ra khỏi đáy của khối nước nhân tạo lớn để tránh lọc toàn bộ khối nước. Do đó, thiết bị hút bao gồm các điểm hút để loại bỏ tạp chất lắng ở đáy ra khỏi khối nước để tránh làm phân tán và tạo huyền phù lại đám kết tụ. Đám kết tụ đã lắng là rất dễ vỡ và có thể phân tán dễ dàng mà hoàn toàn khác với tạp chất được loại ra khỏi các bể bơi thông thường, mà thường bao gồm chất bẩn, bụi, canxi cacbonat, hoặc mảnh vụn mà đã bám vào đáy bể và cần được loại bỏ.

Thiết bị hút theo sáng chế có thể đạt được tốc độ cao mà không tạo huyền phù lại hoặc phân tán tạp chất đáy dễ vỡ và chất rắn lắng ở vùng lân cận của thiết bị hút, và do đó không tác động đến chất lượng nước hoặc tạo ra đám cặn lắng mà mặt khác sẽ được tạo ra khi các thiết bị hút thông thường được vận hành ở tốc độ cao. Hơn nữa, thiết bị hút được tạo kết cấu để cho phép tiến lên ở tốc độ khoảng 66 ft/phút (20,1 m/phút) trong khi di chuyển qua đáy không đều, trong khi đồng thời tránh hư hại cho vật liệu đáy. Bằng cách sử dụng thiết bị hút theo sáng chế, tốc độ bề mặt lớn hơn 3 lần so với các thiết bị hút có sẵn khác dùng cho khối nước nhân tạo lớn không có hệ thống lọc trung tâm, và lớn hơn 4 lần so với thiết bị làm sạch bể bơi thông thường.

Ví dụ, nếu các thiết bị hút có các bánh xe gắn cố định để di chuyển qua đáy được lót, tình trạng không đều trên đáy không thể được bỏ qua và các bánh xe này có thể gây hư hại cho lớp lót, làm rách, gấp và kéo dài lớp lót mà tác động trong thời gian hoạt động của nó và sẽ có thể cần được thay thế. Hư hại như vậy với đáy của khối nước nhân tạo lớn cũng có thể gây rò rỉ đáng kể, tạo ra tổn hao nước và có thể làm tổn hại môi trường. Do đó, thiết bị hút theo sáng chế thường được đỡ đều trên các chổi để tránh làm căng hoặc hư hại cho vật liệu đáy. Hơn nữa, vì thiết bị hút theo sáng chế được đỡ trên các chổi, việc đổi hướng thiết bị hút được thực hiện dễ dàng hơn, nhờ đó bảo vệ vật liệu đáy của khối nước nhân tạo lớn khi cần đổi hướng. Trái lại, nếu các bánh xe cố định được sử dụng, việc đổi hướng thiết bị hút làm cho các bánh xe cố định

trượt trên vật liệu đáy, trái với lặn, và do đó có thể làm cho đáy rách hoặc vỡ mà chắc chắn cần phải được tránh.

Thể tích nước hút phụ thuộc vào hệ thống bơm bên ngoài và tổn hao tải do khoảng cách đường ống và dạng hệ thống, trong số các yếu tố khác. Theo một số phương án, hệ thống được thiết kế để thể tích hiệu quả đưa vào thiết bị hút là bằng hoặc cao hơn lượng nước được hút bởi hệ thống bơm bên ngoài. Thiết bị hút theo sáng chế được tạo kết cấu để có tốc độ tiến lên nhất định $\vec{V}_{sc}$, trong đó chiều dài L_{sc} của thiết bị hút là theo hướng di chuyển, và thiết bị hút có chiều cao hút H_{sc} .

Do đó, tổng thể tích nước, hoặc thể tích nước nạp 18 mà sẽ được cấp vào thiết bị hút trong một khoảng thời gian định trước có thể được tính như sau:

$$\dot{Q}_{sc} = \vec{V}_{sc} \times L_{sc} \times H_{sc} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Tổng dòng nước hút do công suất hút của hệ thống bơm bên ngoài được xác định dưới dạng $\dot{Q}_{ps}$. Do đó, phương trình sau có thể được xác định:

$$\dot{Q}_{sc} \geq \dot{Q}_{ps}$$

Quan hệ như vậy có thể được giải thích như sau: để chỉ hút và loại bỏ dòng nước chứa tạp chất và chất rắn lắng, chiều cao của thiết bị hút được xác định để chỉ hút dòng nước đáy như vậy. Khi thiết bị hút tiến lên, tạp chất sẽ được thu giữ trong các chổi và hút qua các điểm hút, vì vậy nước sạch đi qua thiết bị hút và không bị hút. Do đó, dòng nước hút từ hệ thống bơm bên ngoài được bố trí để thấp hơn so với dòng nước đi vào thiết bị hút một cách hiệu quả, tránh hút nước làm sạch mà sẽ được làm sạch và/hoặc lọc sau đó. Nếu công suất hút từ hệ thống bơm bên ngoài lớn hơn so với dòng nước đi vào thiết bị hút, công suất hút có thể làm cho thiết bị hút dính vào đáy, không cho phép di chuyển nó và có thể làm hư hại vật liệu đáy.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một số phương án, dòng nước hút được đưa đến hệ thống làm sạch và/hoặc hệ thống lọc bên ngoài 15, mà cho phép lọc dòng nước hút như vậy. Sau đó, dòng nước đã lọc 16 có thể được tuần hoàn lại khối nước lớn. Theo một số phương án, hệ thống lọc bên ngoài không là một phần của thiết bị hút, vì trên cơ sở thể tích lớn của nước hút do tốc độ tiến lên cao, bộ lọc nhỏ gắn vào thiết bị hút sẽ không đủ để tạo ra sự lọc dòng nước hút cần thiết, hoặc sẽ yêu cầu bộ lọc lớn mà không thể được gắn vào thiết bị hút.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Thiết bị hút theo sáng chế được sản xuất và lắp đặt trong khối nước lớn có diện tích 3,7 mẫu Anh (14970 m²).

Khối nước lớn này bao gồm lớp lót LLDPE (polyetylen mật độ thấp thẳng) được đặt trên đất cát, tạo ra đáy không đều mà phải được làm sạch triệt để nhằm duy trì màu và độ màu nước thích hợp trong khối nước lớn. Các phương pháp khác không thể làm sạch khối nước lớn như vậy, và do đó thiết bị hút theo sáng chế được phát triển và thử nghiệm ở dự án như vậy.

Thiết bị hút bao gồm tấm mềm được tạo ra bởi polycacbonat có chiều dày 10 mm để tạo ra độ mềm dẻo cần thiết. Thiết bị hút có diện tích bề mặt khoảng 3 m², và có kích thước dài 3 m và rộng 1 m. Chiều cao của thiết bị hút khoảng 6 cm, cho phép chỉ hút dòng nước đáy mà chứa tạp chất và mảnh vụn, và không hút nước sạch mà làm cho quy trình này không hiệu quả.

Các chổi được làm bằng polyetylen có các lông cứng polypropylen, không làm hư hại vật liệu đáy và có khả năng đỡ thiết bị hút ở đáy và thích ứng với bề mặt đáy không đều để thực hiện việc làm sạch hoàn toàn.

Các bánh xe an toàn được làm bằng UHMW PE (polyetylen phân tử lượng cực cao), bằng cách sử dụng cùng một vật liệu đối với một số phần của thiết bị hút, cho phép giảm chi phí sản xuất và chi phí vật liệu.

Sáu điểm hút được bố trí ở đỉnh của các chổi thứ nhất, và hai điểm hút bổ sung được bố trí ở các đỉnh của các chổi bên, tạo ra sự hút đều dòng nước đáy. Tổng tám điểm hút được nối vào hai ống góp riêng biệt, trong đó mỗi ống góp cho phép nối bốn điểm hút qua các ống hút bên trong. Các ống nối hút được làm bằng PVC có các khuỷu bằng thép không gỉ 316, tạo ra tính bền dưới nước.

Thiết bị hút được lắp đặt ở đáy của vũng, và hai ống hút bên ngoài được nối với hệ thống bơm bên ngoài bố trí ở chu vi của khối nước lớn. Thiết bị hút được gắn với thuyền có động cơ bằng hai tay kim loại mà cho phép dẫn động thiết bị hút qua đáy của của khối nước lớn.

Thiết bị hút được vận hành với tốc độ làm sạch bề mặt bằng 3,76 ft²/giờ (khoảng 325000 ft²/24 giờ có tính đến tổn hao thời gian 20%), cho phép làm sạch toàn

bộ bề mặt đáy (3,7 mẫu Anh (14970 m²)) của khối nước lớn trong khoảng 12 giờ. Việc giảm thời gian hoạt động cho phép giảm tổng chi phí vận hành.

Tổng dòng nước đi vào thiết bị hút thấp hơn so với dòng nước hút ra khỏi hệ thống bơm bên ngoài, vì nước sạch nào đó đi qua thiết bị hút trong khi tạp chất và chất rắn lắng được thấy trên đáy được giữ lại trong các chổi và sau đó được loại bỏ qua các điểm hút.

Sự so sánh giữa thiết bị hút theo ví dụ 1 của sáng chế và một loại thiết bị hút để làm sạch khối nước nhân tạo lớn được thể hiện trong Bảng 2 có thể được tiến hành, trong đó loại thiết bị hút thứ nhất có các hạn chế liên quan đến tốc độ thiết bị hút, tính đảo ngược, khả năng đổi hướng, hiệu suất hút, việc vận hành trên bề mặt không đều, cơ cấu đỡ trên các bánh xe, và vận hành ở các đáy nghiêng, trong số các yếu tố khác.

Bảng 2: So sánh giữa thiết bị hút thứ nhất dùng trong công nghệ B và thiết bị hút theo sáng chế dùng trong công nghệ B

Thông số	Thiết bị hút thứ nhất dùng cho công nghệ B	Thiết bị hút dùng cho công nghệ B theo sáng chế
Kích thước (dài x rộng x cao)	9,8 ft x 3,3 ft x 0,33 ft (2,99m x 1m x 0,1m)	9,8 ft x 3,3 ft x 0,16 ft (2,99m x 1m x 0,05m)
Tổng trọng lượng	300 kg	160 kg
Tổng công suất hút ¹	32,4 m ³ /giờ	60 m ³ /giờ
Tổng chi phí sản xuất	USD 22000	USD 10000
Tính đảo ngược	Không	Có
Thời gian hoạt động	1 tháng	2 tuần
Khả năng đổi hướng	Hạn chế	Rất tốt
Hiệu suất trong việc hút chất lắng ở đáy	Bình thường, cần nhiều hơn một lần để hút tạp chất lắng	Rất tốt, hút hơn 90% tạp chất lắng trong một lần
Vận hành với bề mặt không đều	Bình thường, có thể làm hư hại vật liệu đáy	Rất tốt, có thể thích ứng với đáy không đều
Cơ cấu đỡ trọng lượng	Được đỡ trên các bánh xe	Được đỡ trên các chổi
Hiệu suất hút	Thấp do phần hút liên tục ở đáy	Cao do việc sử dụng các điểm hút mà tập trung công suất hút
Vận hành trong đáy nghiêng	Bình thường	Rất tốt

¹ Cả hai thiết bị được so sánh bằng cách nối với cùng một hệ thống bơm bên ngoài

Như có thể được thấy, thiết bị hút theo sáng chế rẻ tiền hơn và có thể được lắp đặt dễ dàng trong khối nước nhân tạo lớn sử dụng cho mục đích giải trí hoặc công

nghiệp để làm sạch đáy của khối nước nhân tạo lớn như vậy sử dụng công nghệ B. Bằng cách sử dụng cùng một hệ thống bơm bên ngoài, công suất hút của thiết bị hút được gia tăng do hiệu suất hút dạng kết cấu dùng trong thiết bị hút.

Ví dụ 2

Thiết bị hút theo sáng chế được sản xuất và lắp đặt ở khối nước lớn 20 mẫu Anh (80920 m²). Khối nước lớn này có đáy được che phủ bằng lớp lót LLDPE đặt trên đất cát, tạo ra đáy không đều mà phải được làm sạch hoàn toàn để duy trì màu và độ màu nước thích hợp trong khối nước lớn. Do tính chất giải trí của dự án này, hoạt động làm sạch được thực hiện trong đêm và do đó thiết bị hút và thiết bị đẩy bao gồm thiết bị đặc biệt, như đèn bổ sung và các hệ thống như GPS để đạt được mục đích như vậy.

Thiết bị hút có tấm mềm được tạo ra bởi thép 316 có chiều dày 5 mm để tạo ra độ mềm dẻo cần thiết và cả trọng lượng cần thiết để duy trì thiết bị hút dưới nước và tránh nâng thiết bị lên khỏi đáy trong khi được dẫn động bằng thiết bị đẩy. Bằng cách bố trí tấm thép, trọng lượng được phân bố dọc theo toàn bộ thiết bị hút, làm tăng độ ổn định của nó. Thiết bị hút có bề mặt khoảng 3 m², và có kích thước khoảng dài 3 m và rộng 1 m. Chiều cao của thiết bị hút là khoảng 4 cm, mà chỉ cho phép hút dòng nước đáy chứa tạp chất, và không hút nước sạch mà sẽ làm cho quy trình thiếu hiệu quả.

Các chổi được làm bằng polyetylen có các lông cứng polypropylen mà không làm hư hại vật liệu đáy và có khả năng đỡ thiết bị hút ở đáy và thích ứng với bề mặt đáy không đều để thực hiện việc làm sạch kỹ.

Các bánh xe an toàn được tạo ra từ UHMW PE, bằng cách sử dụng cùng loại vật liệu đối với một số phần của thiết bị hút mà cho phép giảm chi phí sản xuất và chi phí vật liệu.

Sáu điểm hút được bố trí ở các đỉnh của các chổi thứ nhất, trong đó các chổi thứ nhất là các chổi dạng chữ V, và hai điểm hút bổ sung được bố trí ở các đỉnh của các chổi bên, để tạo ra sự hút đều dòng nước đáy. Tổng tám điểm hút được nối vào hai ống góp riêng biệt, trong đó mỗi ống cho phép nối bốn điểm hút qua các ống hút bên trong. Các ống nối hút được làm bằng PVC có các khuỷu bằng thép không gỉ 316 để tạo ra tính bền dưới nước, và được hàn với tấm đáy bằng thép. Thiết bị hút được lắp đặt ở đáy của vũng, và hai ống hút bên ngoài được nối với hệ thống bơm bên ngoài nằm ở chu vi của khối nước lớn. Thiết bị hút được gắn vào thuyền có động cơ bằng hai tay

kim loại, mà cho phép dẫn động thiết bị hút qua đáy của khối nước lớn, và trong đó người vận hành chịu trách nhiệm dẫn động thuyền bằng động cơ.

Hai đèn dưới nước được lắp đặt vào thiết bị hút, để cho phép hoạt động trong đêm. Camera dưới nước được lắp đặt mà cho phép theo dõi hoạt động làm sạch từ vị trí ở xa bên ngoài khối nước và cũng dùng cho hoạt động dẫn động thuyền.

Thiết bị hút được vận hành ở tốc độ làm sạch bề mặt trung bình 500 ft²/phút (46,45 m²), cho phép làm sạch khoảng một nửa đáy trong khoảng 12 giờ, mà được vận hành trong khoảng thời gian từ 21:00 giờ đến 09:00 giờ của ngày tiếp theo. Để có thể hoàn thành việc làm sạch toàn bộ vùng trong một đêm, thiết bị hút thứ hai được sử dụng.

Như có thể được lưu ý, thiết bị hút theo sáng chế rẻ tiền hơn và có thể được lắp đặt dễ dàng trong khối nước nhân tạo lớn được dùng cho mục đích trang trí hoặc công nghiệp để làm sạch đáy của khối nước nhân tạo lớn như vậy. Ngoài ra, thiết bị hút cũng có thể được vận hành trong đêm để tránh làm ảnh hưởng đến các hoạt động giải trí ban ngày.

Các phương án khác nhau nêu trên được đưa ra chỉ để minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các thay đổi và cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hút để hút một thể tích nước từ đáy của khối nước nhân tạo lớn, có bề mặt lớn hơn 10000 m², không có các hệ thống lọc trung tâm, trong đó thiết bị hút này có khả năng làm sạch ở tốc độ bề mặt 325000 ft²/24 giờ (30000 m²/24 giờ) hoặc lớn hơn, thiết bị này bao gồm:

tấm mềm (1) được tạo kết cấu để tạo ra khung kết cấu để gắn hoặc cố định với các chi tiết và bộ phận khác nhau của thiết bị hút;

các chổi thứ nhất (2) treo từ tấm mềm;

các chổi giữa (3) được tạo kết cấu để định hướng lại dòng nước đáy vào các chổi thứ nhất (2);

các chổi bên (5) được tạo kết cấu để chứa dòng nước đáy trong thiết bị hút và tránh tạo huyền phù lại dòng nước đáy ở vùng lân cận của thiết bị hút;

các điểm hút (4) được tạo kết cấu để tập trung khả năng hút để tăng công suất hút tại các điểm hút;

các bánh xe an toàn (6) được tạo kết cấu để tạo ra cơ cấu đỡ thứ hai và tránh hư hại cho thiết bị hút khi các chổi thứ nhất (2), các chổi giữa (3), và/hoặc các chổi bên (5) bị mòn và không thể tạo ra sự đỡ hoặc chiều cao hút thích hợp của thiết bị hút;

các bộ gom (7) được tạo kết cấu để gom dòng nước đáy đã hút và tập trung dòng nước đáy đã hút vào một hoặc nhiều ống hút bên ngoài (8);

các ống hút bên trong (9) được tạo kết cấu để dẫn dòng nước đáy đã hút từ các điểm hút (4) đến các bộ gom (7); và

bộ phận nổi (10) nối các ống hút bên trong (9) và các bộ gom (7), trong đó tốc độ của dòng nước đáy đi vào thiết bị hút là bằng hoặc cao hơn so với tốc độ dòng nước được hút bởi hệ thống bơm bên ngoài (14).

2. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các chổi thứ nhất (2) được tạo hình để có đỉnh.

3. Thiết bị hút theo điểm 2, trong đó các điểm hút (4) được bố trí ở các đỉnh của các chổi thứ nhất (2) và ở các đỉnh của các chổi bên (5).

4. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các chổi thứ nhất (2) là các chổi có hình dạng chữ V.

5. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó dòng nước đáy đi vào thiết bị hút chứa các đám kết tụ được tạo ra bởi các chất kết tụ hoặc các chất đông tụ.

6. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó tốc độ ($\dot{Q}_{SC}$) của dòng nước đáy đi vào thiết bị hút là bằng hoặc cao hơn tốc độ ($\dot{Q}_{PS}$) của dòng nước được hút bởi hệ thống bơm bên ngoài theo phương trình sau:

$$\dot{Q}_{SC} \left[\frac{m^3}{s} \right] \geq \dot{Q}_{PS} \left[\frac{m^3}{s} \right].$$

7. Thiết bị hút theo điểm 6, trong đó tốc độ ($\dot{Q}_{SC}$) của dòng nước đáy đi vào thiết bị hút được xác định là:

$$\dot{Q}_{SC} = \vec{V}_{SC} \times L_{SC} \times H_{SC} \left[\frac{m^3}{s} \right],$$

trong đó $\vec{V}_{SC}$ là tốc độ tiến lên của thiết bị hút, L_{SC} là chiều dài của thiết bị hút theo hướng di chuyển, và H_{SC} là chiều cao của thiết bị hút theo hướng di chuyển.

8. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các chổi thứ nhất (2), các chổi giữa (3), và các chổi bên (5) được tạo kết cấu và bố trí trong tấm mềm (1) để cho phép thiết bị hút vận hành theo cả hướng thứ nhất và hướng thứ hai gần như ngược với hướng thứ nhất.

9. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó thiết bị hút này được đỡ đều bởi các chổi thứ nhất (2), các chổi giữa (3) và các chổi bên (5) để di chuyển qua khối nước và tránh nâng thiết bị hút lên khỏi bề mặt đáy của khối nước.

10. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó tấm mềm (1) được làm bằng vật liệu được chọn từ polycarbonat, polypropylen, sợi cacbon, polyetylen, polystyren, polytetrafloetylen (PTFE), polyvinyl clorua (PVC), acrylic và các vật liệu kim loại.

11. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các lông cứng của các chổi thứ nhất (2), các chổi giữa (3), và các chổi bên (5) được làm bằng vật liệu được chọn từ polypropylen, nylon, lông động vật, sợi thực vật, sợi cacbon, polyeste, polyete ete keton (PEEK), polyetylen, polycarbonat, polystyren, polytetrafloetylen (PTFE), polyvinyl clorua (PVC), cao su, sợi acrylic và các lông cứng bằng dây kim loại.

12. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các bánh xe an toàn (6) được tạo ra bằng vật liệu được chọn từ polyetylen, polypropylen, polycacbonat, cao su, chất dẻo, polystyren, polytetrafloetylen (PTFE) và polyvinyl clorua (PVC).
13. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các bánh xe an toàn (6) tạo ra cơ cấu đỡ thứ hai cho thiết bị.
14. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm các bánh xe bên (21) để tạo ra bộ giảm chấn để tránh hư hại cho các thành bên.
15. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó thiết bị hút này có thể làm sạch các đáy kết hợp có độ nghiêng khác nhau từ khối nước nhân tạo lớn.
16. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó thiết bị này được thiết kế để làm sạch đáy không đều bằng cát hoặc đất được che phủ bằng các lớp lót bằng chất dẻo.
17. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó bộ nổi bao gồm các chi tiết nổi cứng hoặc mềm được chọn từ khuỷu, bích, trục, chi tiết nổi kiểu ống bọc, chi tiết nổi kẹp và chi tiết nổi chùm.
18. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó bộ gom bao gồm các bộ phận tập trung khác nhau như ống góp và ống nhiều cửa nạp.
19. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó các chi tiết của thiết bị hút này được nối với tấm mềm (1) bằng cách hàn, hàn đồng, hàn thiếc, liên kết bằng chất kết dính và/hoặc lắp ráp cơ khí như vít, bu lông và chi tiết kẹp.
20. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó tấm mềm (1) bao gồm một hoặc nhiều cơ cấu nổi tay (11) được tạo kết cấu để gắn một hoặc nhiều tay nổi (16).
21. Thiết bị hút theo điểm 20, trong đó một hoặc nhiều tay nổi (16) được nối với thiết bị đẩy để tạo ra lực dẫn cần thiết và cho phép thiết bị hút di chuyển qua đáy của khối nước nhân tạo lớn.
22. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó tấm mềm (1) bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nổi để nối thiết bị đẩy.

23. Thiết bị hút theo điểm 22, trong đó thiết bị đẩy bao gồm thuyền có động cơ.
24. Thiết bị hút theo điểm 22, trong đó thiết bị đẩy bao gồm hệ thống đường rãnh.
25. Thiết bị hút theo điểm 22, trong đó thiết bị đẩy bao gồm hệ thống tự động được bố trí trong thiết bị hút.
26. Thiết bị hút theo điểm 25, trong đó hệ thống tự động bao gồm hệ thống bánh xích.
27. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó dòng nước đáy đi vào thiết bị hút phụ thuộc vào tốc độ tiến lên, chiều dài tiến lên và chiều cao hút của thiết bị hút.
28. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó dòng nước được hút bởi hệ thống bơm bên ngoài (14) được đưa đến hệ thống lọc (15) và dòng nước đã làm sạch được đưa trở lại khối nước lớn.
29. Thiết bị hút theo điểm 28, trong đó hệ thống lọc (15) không được gắn vào thiết bị hút.
30. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó thiết bị hút này còn bao gồm các đèn dưới nước để chiếu sáng đường di chuyển của thiết bị hút.
31. Thiết bị hút theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm các camera để cung cấp hình ảnh và/hoặc video để theo dõi hoạt động của thiết bị hút.
32. Hệ thống duy trì khối nước nhân tạo lớn ít nhất là 10000 m², hệ thống này bao gồm:
- lớp lót bằng chất dẻo được bố trí dọc theo đáy của khối nước;
 - hệ thống bơm để hút nước từ khối nước; và
 - thiết bị hút theo điểm 1 được nối với hệ thống bơm này.

FIG.1

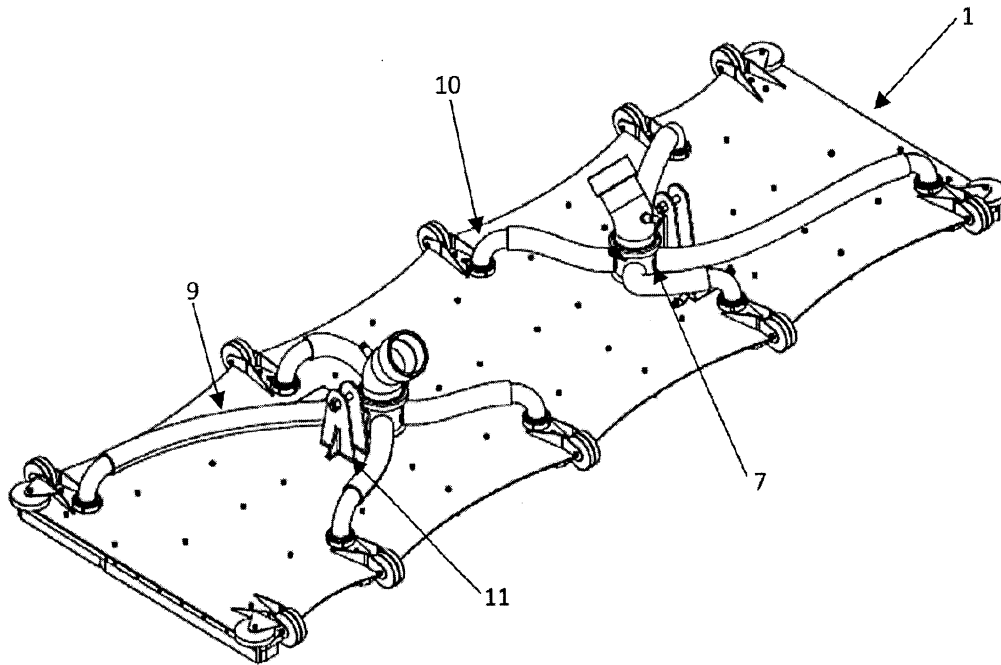


FIG.2

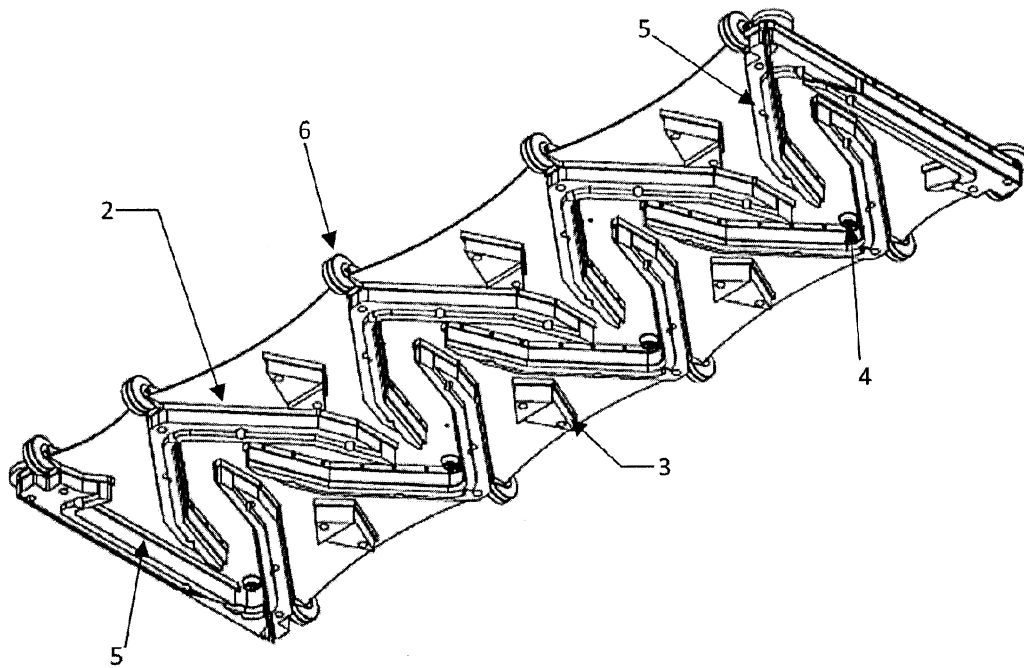


FIG.3

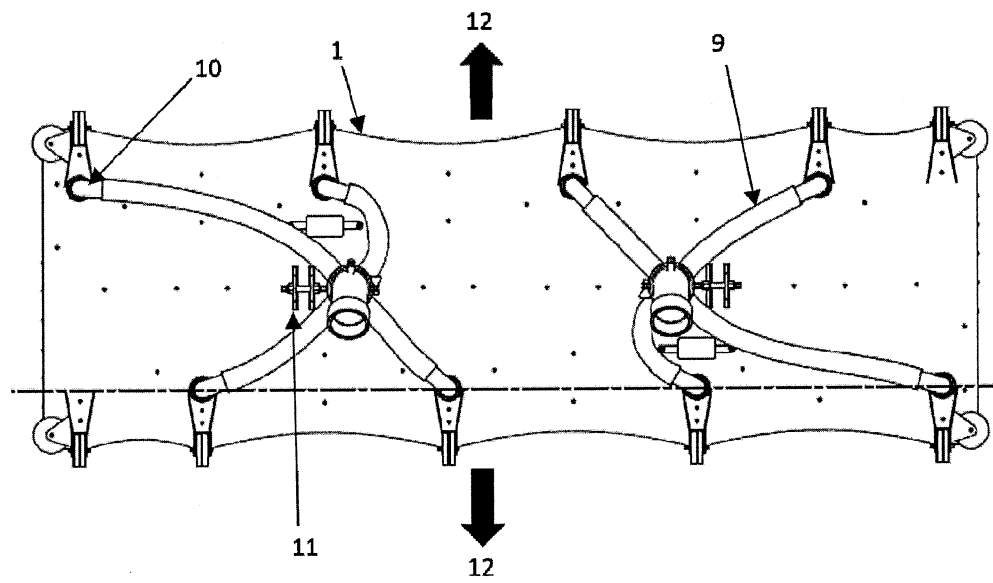


FIG.4

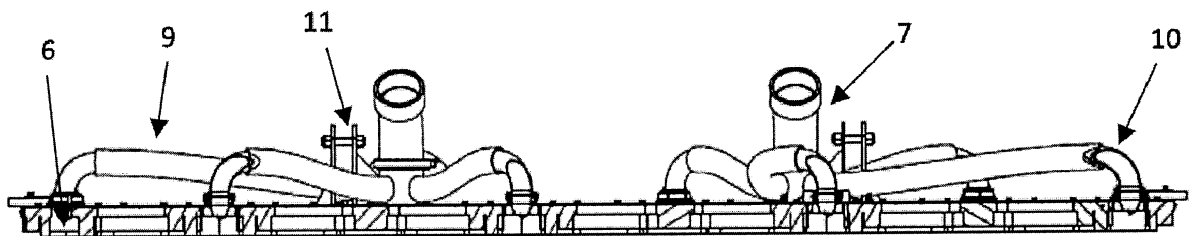


FIG.5

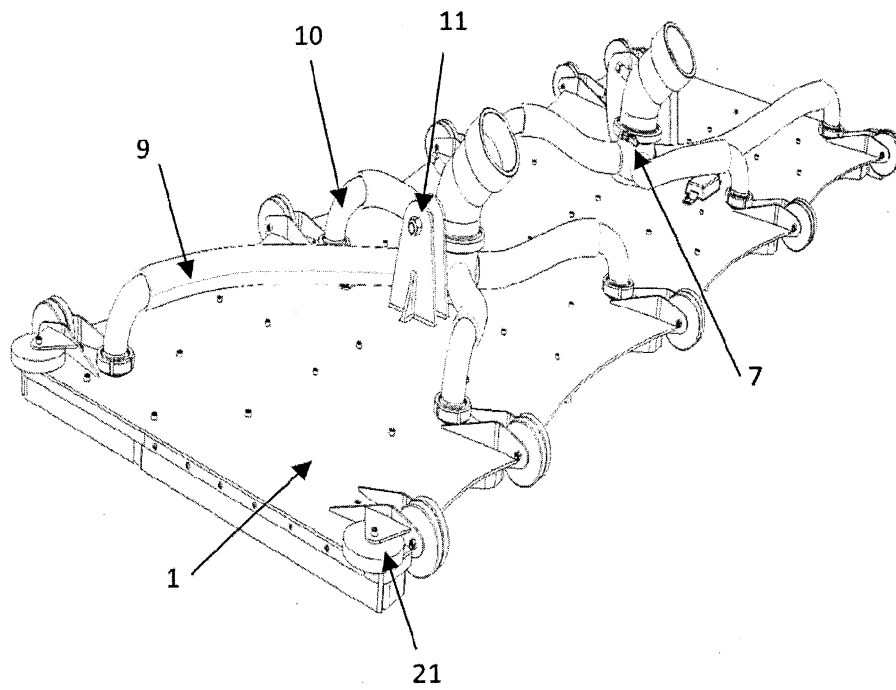


FIG.6

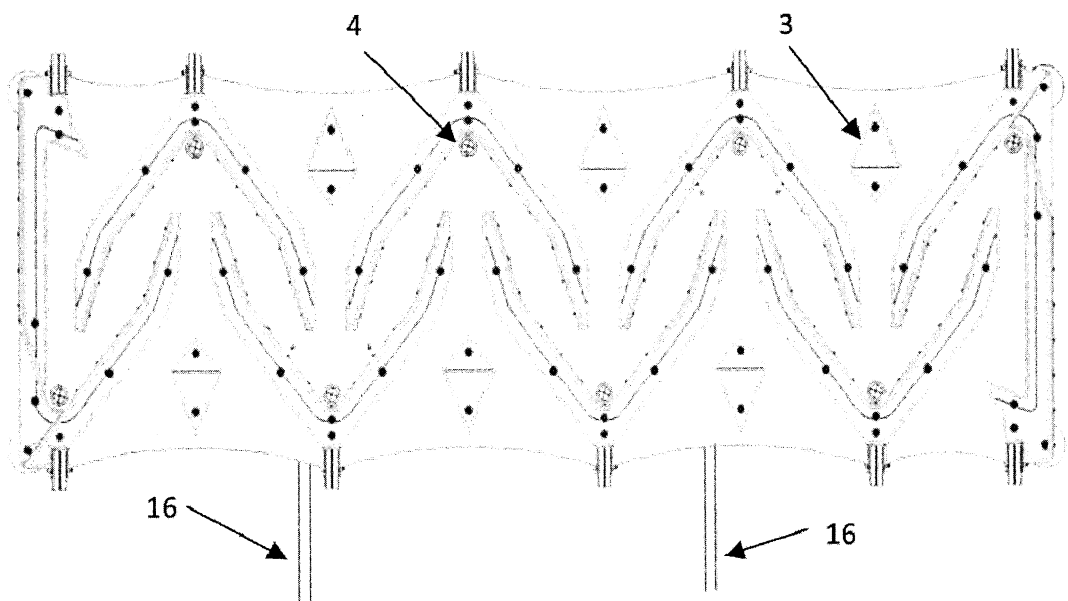


FIG.7

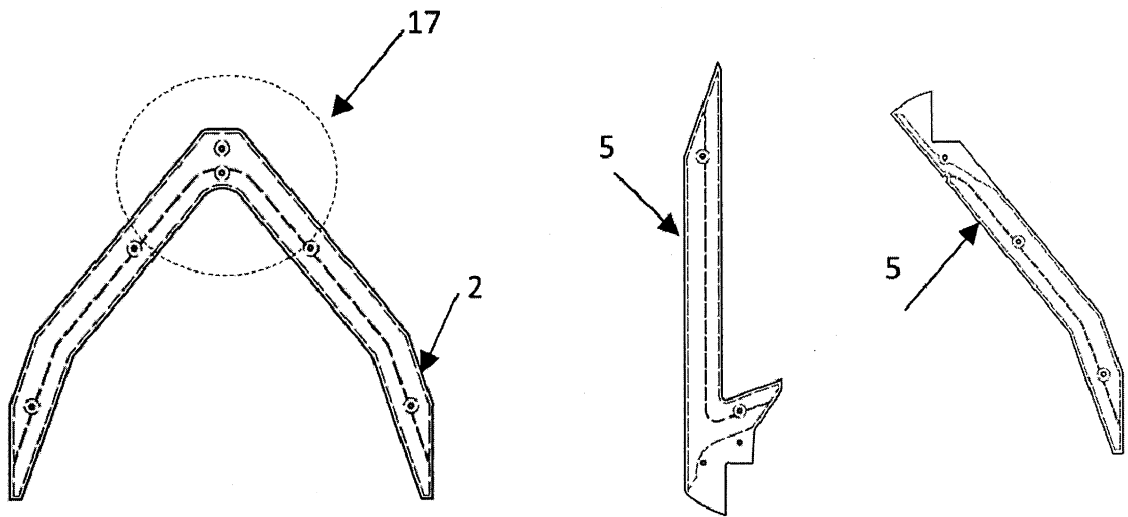


FIG.8

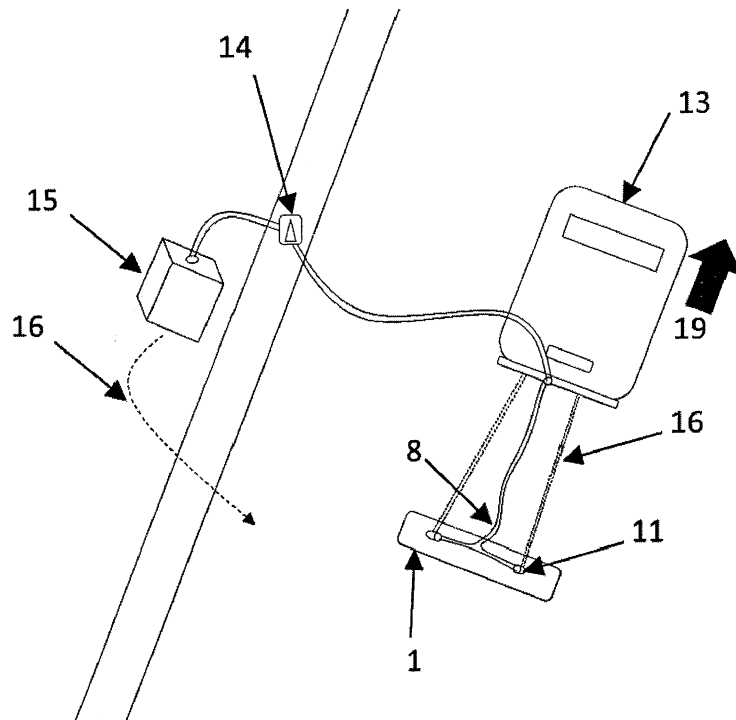


FIG.9

