



(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)



1-0048775

(51)⁷ G06M 7/02

(13) B

(21) 1-2012-00028

(22) 05/06/2009

(86) PCT/JP2009/060375 05/06/2009

(87) WO/2010/140257 09/12/2010

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/04/2012 289A

(73) OSAKA N.E.D. MACHINERY CORPORATION (JP)

5-12, Itachibori 2-chome, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 5500012, Japan

(72) YAMASAKI Hiroshi (JP); MINAMI Tsutomu (JP); SANTOU Akihiro (JP); IRIE Hiroyuki (JP); MARUMOTO Nobuko (JP).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐẾM CÁC CÁ THỂ SINH VẬT BẰNG CÁCH SỬ DỤNG DÒNG CHẤT LỎNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đếm các cá thể sinh vật bằng cách sử dụng dòng chất lỏng có khả năng xác định số lượng của các cá thể sinh vật nhỏ, chẳng hạn như trùng tôm, với độ chính xác cao và có kết cấu đơn giản và kích thước nhỏ, trong khi ít có khả năng làm yếu và làm chết cá thể sinh vật. Thiết bị này bao gồm các kênh dẫn dòng nghiêng (10A và 10B) được làm nghiêng theo các hướng ngược nhau và được bố trí theo hai tầng là tầng trên và tầng dưới, và nước biển trong bể chứa (21) được làm tuần hoàn qua các kênh dẫn dòng nghiêng (10A và 10B). Tập hợp của các cá thể sinh vật (60) cần được đếm được đưa vào phần phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên (10A). Các cá thể sinh vật được đưa vào (60) được làm phân tán trong khi di chuyển từ kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên (10A) tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới (10B) và được đếm bằng cách chụp ảnh nhờ camera (40) và phân tích các ảnh thu được nhờ bộ phận phân tích ảnh (50) nằm ở phần đo (18B) ở giữa kênh dẫn dòng nghiêng (10B). Các phần chứa chất lỏng dạng thân rỗng (14A và 14B) có mặt đáy được làm nghiêng lên trên về phía sau với góc nghiêng tăng dần khi khoảng cách gia tăng từ các cạnh bên đối nhau tới tâm và ở phía sau phần đưa vào cá thể sinh vật (12A) trong kênh dẫn dòng nghiêng (10A) và ở phía trước phần đo (18B) trong kênh dẫn dòng nghiêng (10B) nhằm thúc đẩy trạng thái phân tán của các cá thể sinh vật (60).

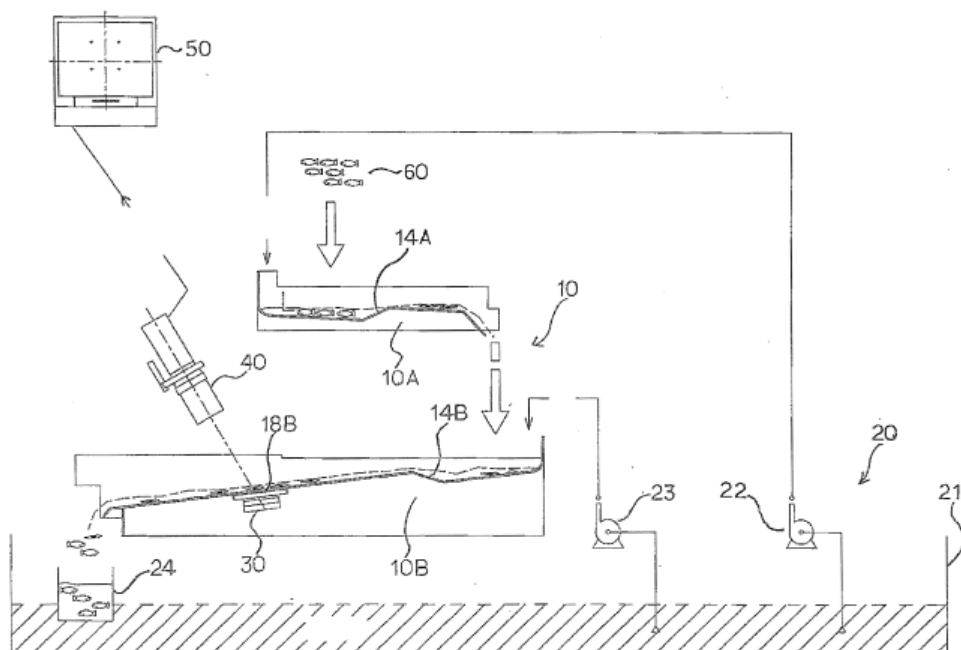


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị đếm các cá thể sinh vật bằng cách sử dụng dòng chất lỏng có khả năng đếm các tài nguyên thủy sản nhỏ (sau đây được gọi là cá bột) như ấu trùng tôm, cá con và cá bột trong khi giữ cho chúng sống và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới thiết bị đếm các cá thể sinh vật có khả năng đếm cá bột với độ chính xác cao trong khi ngăn không cho chúng bị suy yếu bằng cách sử dụng dòng chảy của một chất lỏng như nước biển hoặc nước ngọt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, đã biết đến yêu cầu phải đếm chính xác số lượng của cá thể sinh vật trong khoảng thời gian ngắn trong các giao dịch thương mại liên quan tới cá bột nuôi và do đó, các loại thiết bị đếm tự động khác nhau đã được phát triển. Trong kỹ thuật đã biết hai loại thiết bị sẽ được mô tả dưới đây được xem là các thiết bị thích hợp để đếm các cá thể sinh vật nhỏ như cá bột.

Kiểu thiết bị thứ nhất là thiết bị tách các cá thể sinh vật ra khỏi nước, đưa theo cách phân tán các cá thể sinh vật này lên một băng tải và xác định số lượng các cá thể sinh vật trong quá trình xả chúng từ băng tải (tài liệu patent 1 và tài liệu patent 2). Kiểu thiết bị thứ hai là thiết bị tiếp nhận các cá thể sinh vật cùng với nước trong một hộp, tạo ra các cửa xả nhỏ để cho phép dẫn các cá thể sinh vật từng con một đi qua các cửa xả ở tấm đáy và các thành bên của hộp, và xác định số lượng các cá thể sinh vật đi ra ngoài qua các cửa xả cùng với nước (tài liệu patent 3 và tài liệu patent 4).

Tuy nhiên, thiết bị tự động thứ nhất tách các cá thể sinh vật ra khỏi nước và do vậy, đối với cá bột nhỏ, thiết bị này làm suy yếu đáng kể các cá

thể này và có thể làm chúng chết trong quá trình đếm, điều này gây ra vấn đề là làm giảm hiệu quả của thiết bị. Hơn nữa, do kích thước nhỏ của chúng, cá thể sinh vật có xu hướng bám dính vào băng tải, và một số lượng không nhỏ các cá thể sinh vật có thể ở lại trên băng tải. Điều này cũng tạo ra vấn đề làm giảm hiệu quả của thiết bị và, hơn nữa, tạo ra vấn đề làm giảm chất lượng của hệ thống đếm.

Thiết bị tự động thứ hai xác định số lượng các cá thể sinh vật trong dòng nước chảy và do vậy, ít có nguy cơ làm suy yếu hoặc làm chết các cá thể sinh vật. Hơn nữa, thiết bị tự động thứ hai này đếm số lượng lớn các cá thể sinh vật bằng cách làm phân tán chúng từng con một nhờ sử dụng các cửa xả nhỏ để ngăn chặn sự xuất hiện của sai số đếm do trạng thái chồng nhau của các cá thể sinh vật, nhờ đó tạo ra độ chính xác đếm cao hơn. Mặt khác, cần phải bố trí một camera ở mỗi một trong số các cửa xả, điều này gây ra vấn đề làm gia tăng chi phí của thiết bị.

Các vấn đề nêu trên trở thành nghiêm trọng đặc biệt đối với ấu trùng tôm có độ dài nằm trong khoảng từ 2 tới 5 mm. Cần biết thêm là cá con và cá bột có độ dài nằm trong khoảng từ 5 tới 10 mm. Hơn nữa, nói chung có xu hướng là các cá thể sinh vật có độ dài càng nhỏ thì số lượng các cá thể sinh vật cần được đếm cùng lúc càng lớn, và đây là yếu tố khiến cho các vấn đề nêu trên càng nghiêm trọng hơn.

Các tài liệu patent

Tài liệu patent 1: đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 8-30757.

Tài liệu patent 2: đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 8-329212.

Tài liệu patent 3: đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 7-36643.

Tài liệu patent 4: đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 6-245665.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đếm các cá thể sinh vật có khả năng xác định số lượng các cá thể sinh vật với độ chính xác cao và có kết cấu đơn giản và kích thước nhỏ trong khi ít có khả năng làm yếu và

làm chết cá thể sinh vật, thậm chí khi đếm đồng thời một số lượng lớn các cá thể sinh vật nhỏ, chẳng hạn ấu trùng tôm.

Để đạt được mục đích nêu trên, tác giả sáng chế tập trung nghiên cứu các thiết bị đếm cá thể sinh vật sử dụng dòng nước chảy như được mô tả trong các tài liệu patent 3 và 4. Đối với thiết bị đếm cá thể sinh vật sử dụng dòng nước chảy như vậy, các cá thể sinh vật được đếm trong khi được duy trì ngâm trong nước để ngăn không cho cá thể sinh vật bị suy yếu hoặc chết. Tuy nhiên, đối với thiết bị đếm cá thể sinh vật sử dụng dòng nước chảy, các kỹ thuật để làm phân tán tập hợp của các cá thể sinh vật được đưa vào dòng nước chảy là yếu tố quan trọng. Thiết bị đếm cá thể sinh vật sử dụng dòng nước chảy được mô tả trong các tài liệu patent 3 và 4 được làm thích ứng để đếm số lượng lớn các cá thể sinh vật bằng cách làm phân tán chúng từng con một nhờ sử dụng các cửa xả nhỏ, điều này đòi hỏi nhiều camera và phương tiện tương tự, vì thế gây ra vấn đề liên quan tới sự đắt đỏ của thiết bị như đã được mô tả trên đây.

Do đó, tác giả sáng chế đã dự kiến sử dụng chính dòng nước chảy để tạo ra trạng thái phân tán và đã tiến hành các so sánh và thử nghiệm trên các kết cấu tạo dòng nước khác nhau nhằm mục đích phát triển các phương pháp làm phân tán đơn giản. Kết quả là, đã thấy rằng tốt hơn là bố trí hai hoặc nhiều hơn các kênh dẫn dòng nghiêng được làm nghiêng theo các hướng định trước theo hai hoặc nhiều tầng hơn. Nghĩa là, nếu các kênh dẫn dòng nghiêng được bố trí theo hai hoặc nhiều tầng hơn, dòng chảy xuống ở các phân dạng bậc trong số các tầng tương ứng, cũng như dòng nước lần lượt ở các kênh dẫn dòng nghiêng, sẽ đóng góp hữu hiệu vào trạng thái phân tán để cho phép xác định chính xác số lượng các cá thể sinh vật bằng cách chụp ảnh bằng cách sử dụng một camera duy nhất trong các kênh dẫn dòng và bằng cách xử lý phân tích trên các ảnh thu được.

Ngoài ra, đã thấy rằng trạng thái phân tán như vậy nhờ dòng nước chảy tạo ra số lượng lớn các bọt khí trong nước, điều này cản trở việc thu được số lượng các cá thể sinh vật bằng cách phân tích ảnh nhưng các phân dạng bậc

giữa các tầng tương ứng có thể loại bỏ các bọt khí, điều này cho phép loại bỏ sự cản trở đối với việc phân tích ảnh.

Thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo sáng chế được phát triển dựa trên các nghiên cứu nêu trên, thiết bị này bao gồm: hai hoặc nhiều hơn các kênh dẫn dòng nghiêng được làm nghiêng theo các hướng định trước và được bố trí theo hai hoặc nhiều tầng hơn; trong đó hai hoặc nhiều hơn kênh dẫn dòng nghiêng này có kết cấu sao cho một chất lỏng chảy ra từ phần đầu phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên chảy vào phần đầu phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới để tạo ra kênh dẫn dòng chất lỏng liên tục và, ngoài ra, các cá thể sinh vật cần được đếm được đưa vào kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên được di chuyển tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới nhờ dòng chất lỏng đi qua kênh dẫn dòng chất lỏng, kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới có phần đo được làm bằng một tấm đáy trong mờ và, ngoài ra, phần đo này được kết hợp với bộ phận chiếu sáng để chiếu ánh sáng tới mặt dưới của phần đo, camera để chụp ảnh phần đo từ bên trên, và bộ phận phân tích ảnh để xác định số lượng các cá thể sinh vật đi qua phần đo cùng với chất lỏng dựa trên dữ liệu ảnh thu được từ camera.

Trong thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo sáng chế, một chất lỏng như nước biển hoặc nước ngọt lần lượt chảy từ kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới. Nếu tập hợp của các cá thể sinh vật cần được đếm được đưa vào kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên, chúng được di chuyển từ kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới và, trong quá trình di chuyển này, tập hợp của các cá thể sinh vật được làm phân tán thành các cá thể sinh vật riêng biệt. Cụ thể là, trạng thái phân tán được tạo điều kiện thực hiện ở phần dạng bậc mà tại đó cá thể sinh vật rơi từ phần phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới. Đồng thời, các bọt khí được loại bỏ ở phần dạng bậc này. Các cá thể sinh vật đã được phân tán được chụp ảnh nhờ camera khi đi qua phần đo ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới, và số lượng của chúng được xác định từ dữ liệu ảnh chụp. Trạng thái phân tán của tập

hợp của các cá thể sinh vật được tạo điều kiện thực hiện để loại bỏ trạng thái chồng nhau của các cá thể sinh vật, nhờ đó cho phép xác định chính xác số lượng các cá thể sinh vật thậm chí bằng cách chụp ảnh chúng nhờ một camera duy nhất ở phần đo.

Tốt hơn là, mỗi một trong số các kênh dẫn dòng nghiêng được tạo ra ở phần giữa của nó có phần chứa chất lỏng dạng thân rồng có mặt đáy được làm nghiêng lên trên về phía sau với góc nghiêng tăng dần khi khoảng cách gia tăng từ các cạnh bên đối nhau tới tâm. Bằng cách tạo ra các phần chứa chất lỏng ở phía sau phần đưa vào cá thể sinh vật ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên và ở phía trước phần đo ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới, có thể tạo điều kiện thuận lợi cho trạng thái phân tán của cá thể sinh vật, nhờ đó cải thiện hơn nữa độ chính xác đếm ở phần đo.

Hơn nữa, góc nghiêng của các kênh dẫn dòng nghiêng được chọn để đảm bảo các lưu lượng dòng cần thiết để di chuyển và làm phân tán các cá thể sinh vật và, tốt hơn là, tạo ra góc nghiêng của kênh dẫn dòng tầng dưới lớn hơn so với góc nghiêng của tầng kênh dẫn dòng tầng trên, trong khi thoả mãn điều kiện nêu trên. Điều này làm tăng tốc dòng chất lỏng để tạo điều kiện thuận lợi cho trạng thái phân tán của cá thể sinh vật trong chất lỏng theo hướng di chuyển của nó, nhờ đó cải thiện hơn nữa độ chính xác đếm ở phần đo.

Hơn nữa, liên quan tới các kênh dẫn dòng nghiêng, tốt hơn là, tạo ra tầng kênh dẫn dòng tầng trên ngắn hơn so với kênh dẫn dòng tầng dưới và định vị tầng kênh dẫn dòng tầng trên bên trên phần phía trước của kênh dẫn dòng tầng dưới, làm hở phần đo ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới ở mặt trên của nó và, tốt hơn là, bố trí camera tại đó có xét đến kết cấu thiết bị.

Tốt hơn là, bộ phận chiếu sáng chiếu ánh sáng khuếch tán, cụ thể là ánh sáng khuếch tán trắng. Bằng cách sử dụng bộ phận chiếu sáng, có thể giảm bớt ảnh hưởng của sóng cùng với dòng chất lỏng, nhờ đó cải thiện độ chính xác đếm ở phần đo.

Tốt hơn là, camera có trục quang học được bố trí nghiêng so với đường thẳng vuông góc với mặt đáy của phân đo được tạo ra ở giữa kênh dẫn dòng nghiêng. Bằng cách lắp đặt camera với trạng thái được làm nghiêng như nêu trên, có thể giảm bớt ảnh hưởng của sóng cùng với dòng chất lỏng, nhờ đó cải thiện độ chính xác đếm ở phân đo. Có xét đến kết cấu thiết bị, tốt hơn là, camera có trục quang học được bố trí nghiêng theo hướng về phía sau kênh dẫn dòng nghiêng.

Số lượng của các kênh dẫn dòng nghiêng có thể là ba hoặc nhiều hơn, nhưng kết cấu hai tầng có thể tạo ra đủ hiệu quả. Khi số lượng các tầng gia tăng, quy mô của thiết bị sẽ gia tăng. Do đó, tốt hơn là, tạo ra kết cấu có hai hoặc ba tầng. Trong trường hợp kết cấu có ba tầng, theo cách tương tự, tốt hơn là, tạo ra các kênh dẫn dòng nghiêng ở các tầng thứ nhất và thứ hai ngắn hơn so với kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng thứ ba và, ngoài ra, định vị các kênh dẫn dòng nghiêng ở các tầng thứ nhất và thứ hai bên trên phần phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng thứ ba, làm hở phân đo ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng thứ ba ở mặt trên của nó và tốt hơn là, bố trí một camera tại đó.

Hướng nghiêng của các kênh dẫn dòng nghiêng nằm ở hai hoặc nhiều tầng hơn không bị giới hạn cụ thể, và tất cả có thể là cùng hướng. Trong trường hợp các kênh này được tạo ra theo các hướng ngược nhau xen kẽ, các kênh dẫn dòng nghiêng được bố trí chồng nhau theo hướng lên trên và xuống dưới, điều này có thể giảm bớt độ dài kênh dẫn. Trong trường hợp các hướng này là cùng hướng, các kênh dẫn dòng nghiêng được làm liên tục theo một hướng duy nhất, vì thế gia tăng độ dài kênh dẫn.

Liên quan tới loại chất lỏng được sử dụng, hiển nhiên là nước biển, nước ngọt và nước tương tự có thể được lựa chọn thích hợp theo môi trường sống của các cá thể sinh vật cần được đếm.

Hiệu quả của sáng chế

Thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo sáng chế được làm thích ứng để dẫn một dòng chất lỏng, chẳng hạn nước biển hoặc nước ngọt, qua các kênh

dẫn dòng nghiêng được bố trí theo hai hoặc nhiều tầng hơn và, ngoài ra, được làm thích ứng để di chuyển các cá thể sinh vật cần được đếm bằng cách sử dụng kênh dẫn dòng chất lỏng có phần dạng bậc có thể làm phân tán cá thể sinh vật trong khi ngăn không cho các cá thể sinh vật bị suy yếu hoặc chết. Hơn nữa, có thể giảm bớt ảnh hưởng của sự xuất hiện của các bọt khí vốn gây ra vấn đề trong việc làm khuếch tán chất lỏng. Điều này cho phép xác định chính xác số lượng các cá thể sinh vật bằng cách chụp ảnh chúng nhờ một camera duy nhất ở phần đo cũng như cho phép đơn giản hoá và thu nhỏ kích thước của thiết bị liên quan.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình chiếu cạnh thể hiện sơ lược toàn bộ kết cấu của thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kênh dẫn dòng chất lỏng là bộ phận chính của thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo phương án này;

Fig.3 là một hình vẽ phối cảnh thể hiện kênh dẫn dòng chất lỏng nêu trên;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng trên tạo thành kênh dẫn dòng chất lỏng;

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng dưới tạo thành kênh dẫn dòng chất lỏng nêu trên;

Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện sơ lược chức năng phân tán cá thể sinh vật của các phần chứa chất lỏng được tạo ra ở các kênh dẫn dòng nghiêng trên và dưới;

Fig.7 thể hiện cấu trúc của bộ phận phân tích ảnh trong thiết bị đếm cá thể sinh vật;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện các chức năng của bộ phận phân tích ảnh;

Fig.9 là hình vẽ giải thích thể hiện nguyên lý đếm của bộ phận phân tích ảnh, trong đó thể hiện việc xử lý nhị phân hoá ảnh; và

Fig.10 là hình vẽ giải thích thể hiện nguyên lý đếm của bộ phận phân tích ảnh, trong đó thể hiện quy trình tạo ra một ảnh xác định dùng cho các bước tính toán/xác định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo sẽ mô tả chi tiết về các phương án thực hiện sáng chế, các ví dụ của chúng được minh họa trên các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo phương án này của sáng chế bao gồm kênh dẫn dòng chất lỏng 10 được tạo thành bởi các kênh dẫn dòng nghiêng 10A và 10B được xếp chồng thành hai tầng, cơ cấu tuần hoàn chất lỏng 20 để làm tuần hoàn nước biển giữ vai trò chất lỏng qua kênh dẫn dòng chất lỏng 10, và bộ phận chiếu sáng 30, camera 40 và bộ phận phân tích ảnh 50 được kết hợp với kênh dẫn dòng nghiêng 10B để đếm liên tục cá thể sinh vật trong kênh dẫn dòng chất lỏng 10.

Cả hai kênh dẫn dòng nghiêng trên và dưới 10A và 10B tạo thành kênh dẫn dòng chất lỏng 10 đều là các hộp vát góc kéo dài theo chiều dọc có tiết diện dạng hình chữ U được tạo thành bởi kết hợp của các tấm bên ở các cạnh bên đối nhau và tấm đáy được bố trí để nối bắc cầu giữa các tấm bên ở các cạnh bên đối nhau như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3. Mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng 10A ở tầng trên là phẳng theo chiều rộng ngoại trừ một phần của nó theo chiều dọc và toàn bộ được làm nghiêng xuống dưới từ bên trái sang bên phải trên hình vẽ. Mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng 10B ở tầng dưới cũng phẳng theo chiều rộng ngoại trừ một phần của nó theo chiều dọc và toàn bộ được làm nghiêng xuống dưới từ bên phải sang bên trái trên hình vẽ ngược với kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A.

Hơn nữa, kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A có độ dài gần như bằng một nửa độ dài của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B và được bố trí bên trên phần phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B. Hơn

nữa, góc nghiêng của mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B là lớn hơn so với góc nghiêng của mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A. Các vật liệu để chế tạo các kênh dẫn dòng nghiêng 10A và 10B là nhựa trong suốt.

Kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A được thể hiện chi tiết trên Fig.4, và phần đầu phía trước của nó tạo ra phần cửa nạp chất lỏng 11A. Ở phía sau phần cửa nạp chất lỏng 11A tương ứng với phần đưa vào 12A dùng cho các cá thể sinh vật 60 cần được đếm, và có thành ngăn 13 giữa phần cửa nạp chất lỏng 11A và phần đưa vào cá thể sinh vật 12A. Thành ngăn 13A có tác dụng tập trung chất lỏng được cấp tới phần cửa nạp 11A ở lân cận mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng 10A và được tạo ra trên toàn bộ chiều rộng của kênh dẫn dòng. Thành ngăn 13A có dạng hình chữ L khi được quan sát theo chiều ngang và được bố trí sao cho phần nằm ngang của nó được định vị ở mặt dưới tạo ra một khe hở định trước giữa nó và mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng 10B để thu được trạng thái tập trung.

Ở phía sau phần đưa vào cá thể sinh vật 12A có phần chứa chất lỏng 14A. Phần chứa chất lỏng 14A này có thân dạng lõm hình tam giác có mặt đáy được làm nghiêng lên trên tới phía sau của nó với góc nghiêng tăng dần khi khoảng cách gia tăng từ các cạnh bên đối nhau tới tâm. Ở phía sau phần chứa chất lỏng 14A tương ứng với phần phẳng 15A có mặt đáy được làm nghiêng xuống dưới với góc nghiêng bằng góc nghiêng của cạnh phía trước. Ở phía sau phần phẳng 15A có phần cửa xả chất lỏng 17A sao cho nó được định vị ở phần đầu phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng 10A, và sao cho phần tăng tốc 16A được làm nghiêng xuống dưới với góc nhọn nằm xen giữa.

Bên dưới phần đầu phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A có bố trí phần đầu phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B. Kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B được thể hiện chi tiết trên Fig.5, và phần đầu phía trước của nó tạo ra phần cửa nạp chất lỏng 11B. Ở phía sau phần cửa nạp chất lỏng 11B là bộ phận cửa bên 12B có phần đáy nhô ra theo

dạng hình tam giác. Ở phía sau bộ phận cửa 12B là phần chứa chất lỏng 14B sao cho phần phẳng thứ nhất 13B có mặt đáy được làm nghiêng xuống dưới với góc định trước nằm xen giữa.

Phần chứa chất lỏng 14B có thân dạng lõm hình tam giác có mặt đáy được làm nghiêng lên trên về phía sau với góc nghiêng tăng dần khi khoảng cách gia tăng từ các cạnh bên đối nhau tới tâm, tương tự với phần chứa chất lỏng 14A ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A. Ở phía sau phần chứa chất lỏng 14B tương ứng với phần phẳng thứ hai 15B có mặt đáy được làm nghiêng xuống dưới với góc nghiêng bằng góc nghiêng của cạnh phía trước. Ở phía sau phần phẳng thứ hai 15B có phần cửa xả chất lỏng 17B sao cho phần cửa xả này được định vị ở phần đầu phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng 10B, và sao cho phần tăng tốc 16B được làm nghiêng xuống dưới với góc nhọn nằm xen giữa. Hơn nữa, phần đo 18B được tạo ra ở giữa phần phẳng 15B.

Kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A là ngắn hơn so với kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B và được bố trí bên trên phần phía trước của kênh dẫn dòng tầng dưới 10B và do đó, phần đo 18B là hở ở mặt trên của nó, và camera 40 được bố trí tại đó.

Như được thể hiện trên Fig.1, cơ cấu tuần hoàn chất lỏng 20 để làm tuần hoàn nước biển qua kênh dẫn dòng chất lỏng 10 có bể chứa 21 để chứa nước biển, bơm thứ nhất 22 để bơm nước biển trong bể chứa 21 và cấp nước này tới phần cửa nạp chất lỏng 11A ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A, và bơm thứ hai 23 để bơm nước biển trong bể chứa 21 và cấp nước này tới phần cửa nạp chất lỏng 11B ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B. Bể chứa 21 có kết cấu cho phép thu gom, nhờ rổ bắt cá thể sinh vật 24, nước biển đã đi qua các kênh dẫn dòng nghiêng trên và dưới 10A và 10B và được xả ra khỏi phần cửa xả chất lỏng 17B của kênh dẫn dòng nghiêng 10B.

Tiếp theo sẽ mô tả bộ phận chiếu sáng 30, camera 40 và bộ phận phân tích ảnh 50 được kết hợp với kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B để đếm liên tục cá thể sinh vật trong kênh dẫn dòng chất lỏng 10.

Bộ phận chiếu sáng 30 được bố trí bên dưới phần đo 18B ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B. Tấm đáy của kênh dẫn dòng nghiêng 10B có phần đo 18B được làm bằng nhựa trong suốt. Bộ phận chiếu sáng 30 được tạo thành bởi một nguồn ánh sáng được tạo ra từ các diot phát ánh sáng trắng được định vị theo hai hướng là theo chiều dọc và theo chiều ngang dọc theo mặt sau của phần đo 18B, và tấm khuếch tán nằm gần mặt trước của nguồn ánh sáng. Bộ phận chiếu sáng 30 chiếu ánh sáng khuếch tán trắng tới mặt sau của tấm đáy trong suốt ở phần đo 18B.

Camera 40 là một camera chụp ảnh dạng đường nằm bên trên kênh dẫn dòng nghiêng 10B để chụp ảnh phần đo 18B từ bên trên, chụp ảnh phần đo 18B dọc theo một đường theo chiều ngang định trước với thời khoảng bằng khoảng 100 micro-giây. Hơn nữa, trục quang học của camera 40 được bố trí nghiêng về phía sau so với đường thẳng vuông góc với bề mặt của tấm đáy trong suốt của phần đo 18B. Trạng thái nghiêng này là hữu hiệu để làm giảm ảnh hưởng của sóng do nước biển đi qua phần đo 18B, kết hợp với việc chiếu sáng nhờ ánh sáng khuếch tán trắng từ mặt sau của bộ phận chiếu sáng 30.

Như được thể hiện trên Fig.7, bộ phận phân tích ảnh 50 có bộ phận thu ảnh 51 để thu các ảnh dạng đường từ camera 40, bộ phận tạo ảnh 52 để tạo ra các ảnh xác định (xem Fig.9) từ các ảnh dạng đường thu được, bộ phận tính toán/biến đổi 53 để đếm số lượng các cá thể sinh vật từ các ảnh xác định được tạo ra, bộ phận ghi 54 để ghi thông tin về việc tính toán, bộ phận xây dựng ảnh màn hình giám sát 55, và màn hình 56 để hiển thị ảnh xây dựng được, và các bộ phận tương tự. Chức năng của các bộ phận này sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10.

Trước hết, trong bước S1 trên Fig.8, bộ phận phân tích ảnh 50 lần lượt thu các ảnh dạng đường từ camera 40. Trong bước S2, các ảnh dạng đường thu được lần lượt được đưa vào xử lý nhị phân hoá ảnh. Như được thể hiện

trên Fig.9, việc xử lý nhị phân hoá ảnh xác định xem các ảnh dạng đường là sáng hay tối dựa trên một giá trị ngưỡng theo cách xác định các phần có độ sáng cao hơn so với giá trị ngưỡng có màu trắng (mức 0) và xác định các phần có độ tối cao hơn so với giá trị ngưỡng để có màu đen (mức 1). Fig.9 thể hiện sơ lược dữ liệu ảnh chụp thu được từ việc chụp ảnh dọc theo đường A-A và đường B-B trên phần đo 18B bằng cách sử dụng camera 40, và việc xử lý nhị phân hoá ảnh trên dữ liệu ảnh chụp. "60" ở phần đo 18B biểu thị một cá thể sinh vật cần được đếm, "61" biểu thị một bọt khí là ngoại vật, và "62" biểu thị một vật rắn như bụi. Dữ liệu ảnh chụp có mức bằng 1 (màu đen) ở các phần có các đối tượng này.

Sau khi hoàn thành việc xử lý nhị phân hoá ảnh trên các ảnh dạng đường, các ảnh dạng đường lần lượt được liên kết với nhau để tạo ra ảnh xác định trong bước S3. Ảnh xác định được thể hiện ở tầng trên trên Fig.10. Trong ảnh xác định có thể hiện các ảnh 60' của các cá thể sinh vật 60 cần được đếm, các ảnh 61' của các bọt khí 61, và các ảnh 62' của các chất rắn 62, và các đối tượng tương tự giữa ảnh ma trận 63'.

Sau khi ảnh xác định được tạo ra, trong bước S4, tất cả các ảnh 60', 61' và 62' trong ảnh xác định được trích và tiếp đó được kết hợp với các số. bước xử lý này được gọi là ghi nhãn, và được thể hiện sơ lược ở tầng giữa trên Fig.10. Sau khi hoàn thành việc ghi nhãn, trong bước S5, kích cỡ của các ảnh đã ghi nhãn 60', 61' và 62' được xác định và, sau đó, trong bước S6, hình dạng của các ảnh 60', 61' và 62' được xác định và, như vậy, chỉ có các ảnh 60' của các cá thể sinh vật cần được đếm 60 được trích (được thể hiện ở tầng dưới trên Fig.10). Tiếp đó, trong bước S7, các ảnh trích được 60' của các cá thể sinh vật 60 được đếm, và giá trị số đếm được cập nhật.

Bằng cách thực hiện liên tục quy trình này, số lượng của các cá thể sinh vật được đưa vào 60 được xác định một cách tự động.

Sau đây sẽ mô tả chi tiết các chức năng của thiết bị đếm các cá thể sinh vật có kết cấu như nêu trên trong trường hợp xác định số lượng của các cá thể cá bọt nhỏ, chẳng hạn ấu trùng tôm.

Trong hoạt động đếm, trước hết, bơm thứ nhất 22 trong cơ cấu tuần hoàn chất lỏng 20 được kích hoạt. Như vậy, nước biển trong bể chứa 21 được cấp liên tục tới phần cửa nạp chất lỏng 11A được tạo ra ở phần đầu phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A. Nước biển được cấp tới phần cửa nạp chất lỏng 11A chảy qua kênh dẫn dòng nghiêng 10A từ phía trước tới phía sau của nó và, tiếp đó, được xả từ đó qua phần cửa xả chất lỏng 17A được tạo ra ở phần đầu phía sau. Nước biển được xả qua phần cửa xả chất lỏng 17A sẽ đi vào phần cửa nạp chất lỏng 11B được tạo ra ở phần đầu phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B, tiếp đó chảy qua kênh dẫn dòng nghiêng 10B từ phía trước tới phía sau của nó và, tiếp đó, được xả từ đó vào bể chứa 21 qua phần cửa xả chất lỏng 17B được tạo ra ở phần đầu phía sau.

Như vậy, nước biển được làm tuần hoàn liên tục qua kênh dẫn dòng chất lỏng 10 được tạo thành bởi các kênh dẫn dòng nghiêng trên và dưới 10A và 10B.

Để xác định số lượng của các cá bột nhỏ, chẳng hạn ấu trùng tôm, tập hợp của các cá thể sinh vật 60 được tạo thành bởi các cá bột nhỏ được đưa vào phần đưa vào cá thể sinh vật 12A ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A, ở trạng thái trong đó nước biển được làm tuần hoàn qua kênh dẫn dòng chất lỏng 10. Các cá thể sinh vật được đưa vào 60 được di chuyển qua kênh dẫn dòng nghiêng 10A từ phía trước tới phía sau của nó nhờ nước biển đi qua kênh dẫn dòng chất lỏng 10.

Lúc này, nước biển cấp tới phần cửa nạp chất lỏng 11A được điều chỉnh thành dòng lớp mỏng tốc độ cao dọc theo mặt đáy của kênh dẫn dòng nghiêng 10A nhờ thành ngăn 13A được tạo ra ở phía trước của phần đưa vào cá thể sinh vật 12A. Điều này đảm bảo rằng các cá thể sinh vật được đưa vào 60 được di chuyển tới phần chứa chất lỏng 14A ở phía sau.

Như được thể hiện trên Fig.6, phần chứa chất lỏng 14A được tạo ra ở mặt nghiêng đi lên của nó hướng về phía sau có phần lõm dạng hình tam giác có góc nghiêng tăng dần khi khoảng cách gia tăng từ các cạnh bên đối nhau

tới tâm. Dòng nước biển được tập trung tạm thời ở phần lõm này và do vậy, được phân tán về phía các cạnh bên đối nhau và đi về phía sau theo hướng lên trên và xuống dưới từ phần lõm này. Do đó, các cá thể sinh vật được đưa vào 60 được tập trung tạm thời trên phần lõm dạng hình tam giác khi đi qua phần chứa chất lỏng 14A, nhưng sau khi đi ra khỏi đó, chúng được phân tán về phía các cạnh bên đối nhau và theo hướng lên trên và xuống dưới và, tiếp đó, được di chuyển về phía sau. Tiếp đó, các cá thể sinh vật 60 đi qua phần tăng tốc 16A được tạo ra ở phần đầu phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng 10A và, tiếp đó, được xả qua phần cửa xả chất lỏng 17A. Nước biển được xả chảy xuống và đi vào phần cửa nạp chất lỏng 11B được tạo ra ở phần đầu phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B. Trong quá trình rơi xuống từ phần tăng tốc 16A, trạng thái phân tán của các cá thể sinh vật 60 bên trong nước biển được tạo điều kiện thực hiện.

Các cá thể sinh vật 60 đã đi vào kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B cùng với nước biển được làm phân tán tiếp khi vượt qua bộ phận cửa 12B. Sau đó, các cá thể sinh vật được làm phân tán tiếp ở phần chứa chất lỏng dạng thân rỗng 14B được bố trí ở phía sau, tương tự ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A. Ngoài ra, kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B có góc nghiêng lớn hơn so với góc nghiêng của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A. Do đó, dòng nước biển được tăng tốc ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B, và trạng thái phân tán của các cá thể sinh vật 60 diễn ra chủ yếu theo hướng di chuyển ở phần phẳng thứ hai 15B và vị trí tương tự.

Vì lý do này, mặc dù các cá thể sinh vật 60 đã được đưa vào ở dạng tập hợp, các cá thể sinh vật đã được làm phân tán đầy đủ khi đi qua phần đo 18B ở phần phẳng thứ hai 15B để ngăn không cho dòng thành lớp chảy chồng lên theo chiều ngang, chiều dọc và chiều dày. Do đó, số lượng các cá thể sinh vật 60 có thể được xác định với độ chính xác cao nhờ một camera 40 duy nhất và bộ phận phân tích ảnh 50 nối ư nó.

Ngoài ra, trong thiết bị đếm các cá thể sinh vật theo phương án này của sáng chế, phần đo 18B được chiếu sáng từ bên dưới nhờ bộ phận chiếu sáng

30. Để làm phân tán các cá thể sinh vật 60, nước biển cần phải đi qua kênh dẫn dòng chất lỏng 10 có lượng nước lớn hơn hoặc bằng một lượng nhất định và, ngoài ra, có các dòng chảy rối, trong khi lượng nước lớn hơn hoặc bằng lượng nhất định như vậy và dòng chảy rối tạo ra các dạng dòng của nước biển với trạng thái chiếu sáng của phần đo 18B, và bóng của các dạng dòng này được chụp để được tạo ảnh nhờ camera 40. Các bóng làm giảm độ chính xác đếm của các cá thể sinh vật 60 nhờ camera 40 ở phần đo 18B. Tuy nhiên, nhờ trạng thái chiếu sáng vuông góc của ánh sáng khuếch tán trắng nhờ bộ phận chiếu sáng 30 và trạng thái nghiêng của trục quang học của camera 40 so với bề mặt của tấm đáy của phần đo 18B, bóng của các dạng dòng được loại bỏ ra khỏi các ảnh thu được, nhờ đó cải thiện độ chính xác đếm của các cá thể sinh vật 60 nhờ camera 40 và bộ phận phân tích ảnh 50 ở phần đo 18B.

Hơn nữa, trạng thái tạo bọt được ngăn chặn trong quá trình dẫn các cá thể sinh vật 60 qua thành ngăn 13A ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A, trong quá trình đổ chúng xuống từ phần tăng tốc 16A và trong quá trình đưa chúng đi qua bộ phận cửa 12B ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B. Điều này cho phép gia tăng hơn nữa độ chính xác đếm của các cá thể sinh vật 60 nhờ camera 40 và bộ phận phân tích ảnh 50 ở phần đo 18B.

Hơn nữa, trong khoảng thời gian từ lúc đưa các cá thể sinh vật 60 vào thiết bị đếm các cá thể sinh vật cho đến khi xả chúng, các cá thể sinh vật 60 được ngâm trong nước biển và do vậy, được ngăn không cho bị suy yếu hoặc chết, thậm chí khi chúng là ấu trùng tôm. Các cá thể sinh vật 60 đã được đếm được thu gom nhờ rổ bắt 24 bên trong bể chứa 21.

Nếu bơm thứ hai 23 trong cơ cấu tuần hoàn chất lỏng 20 được kích hoạt cùng với bơm thứ nhất 22, nước biển cũng được cấp tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B để làm gia tăng lượng nước trong kênh dẫn dòng nghiêng 10B, nhờ đó tạo điều kiện thuận lợi hơn nữa cho trạng thái phân tán của các cá thể sinh vật 60.

Thiết bị đếm các cá thể sinh vật như nêu trên được chế tạo hữu hiệu trong thực tế. Kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên 10A được tạo ra có độ dài

bằng khoảng 400 mm và góc nghiêng bằng khoảng 3° , trong khi kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới 10B được tạo ra có độ dài bằng khoảng 800 mm và góc nghiêng bằng khoảng 7° . Hơn nữa, cả hai kênh dẫn dòng nghiêng 10A và 10B được tạo ra có độ rộng theo chiều ngang bằng khoảng 100 mm, và các phân chứa chất lỏng 14A và 14B ở cả hai kênh dẫn dòng nghiêng 10A và 10B được tạo ra có góc nghiêng cực tiểu bằng 18° và góc nghiêng cực đại bằng khoảng 30° . Trong cơ cấu tuần hoàn chất lỏng 20, chỉ có bơm thứ hai 22 được kích hoạt, và nước biển nhân tạo được làm tuần hoàn qua các kênh dẫn dòng nghiêng 10A và 10B với lưu lượng bằng 10 lít/phút. Khi ấu trùng tôm có độ dài bằng khoảng 5 mm được đưa vào tập trung, mỗi thời điểm khoảng 100 ấu trùng tôm, sai số nằm trong khoảng -5 ấu trùng tôm / 100 ấu trùng tôm. Khi khoảng 500 ấu trùng tôm được đưa vào cùng lúc, sai số nằm trong khoảng -5 %. Khi khoảng 1000 ấu trùng tôm được đưa vào cùng lúc, sai số nằm trong khoảng -10 %.

Trong thiết bị theo phương án này của sáng chế, mặc dù các diot phát quang được sử dụng làm nguồn ánh sáng trong bộ phận chiếu sáng 30, còn có thể sử dụng các nguồn ánh sáng khác. Mặc dù camera chụp ảnh dạng đường được sử dụng làm camera 40, còn có thể sử dụng camera CCD và thiết bị tương tự, mặc dù một camera CCD liên quan tới quy trình phân tích ảnh hơi khác. Giá trị tối ưu của góc nghiêng của camera 40 để loại bỏ ảnh hưởng của sóng có thể được xác định bằng cách xem các ảnh, và có thể được thay đổi thích hợp theo kết cấu thiết bị, các điều kiện của dòng chất lỏng và các yếu tố tương tự.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan tới các phương án ưu tiên của nó, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị đếm các cá thể sinh vật bằng cách sử dụng dòng chất lỏng, thiết bị này bao gồm:

hai hoặc nhiều kênh dẫn dòng nghiêng được làm nghiêng theo các hướng định trước và được bố trí theo hai hoặc nhiều tầng;

trong đó, hai hoặc nhiều kênh dẫn dòng nghiêng này có kết cấu sao cho chất lỏng chảy ra từ phần đầu phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên chảy vào phần đầu phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới để tạo ra kênh dẫn dòng chất lỏng liên tục và, ngoài ra, các cá thể sinh vật cần được đếm được đưa vào kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên được di chuyển tới kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới nhờ dòng chất lỏng đi qua kênh dẫn dòng chất lỏng;

kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới có phần đo được làm bằng tấm đáy trong mờ và, ngoài ra, phần đo này được kết hợp với bộ phận chiếu sáng để chiếu ánh sáng tới mặt dưới của phần đo, camera để chụp ảnh phần đo từ bên trên, và bộ phận phân tích ảnh để xác định số lượng các cá thể sinh vật đi qua phần đo cùng với chất lỏng dựa trên dữ liệu ảnh thu được từ camera.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó

ít nhất một trong số hai hoặc nhiều kênh dẫn dòng nghiêng có phần chứa chất lỏng dạng thân rỗng có mặt đáy được làm nghiêng lên trên về phía sau với góc nghiêng tăng dần khi khoảng cách gia tăng từ các cạnh bên đối nhau tới tâm.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó

các phần chứa chất lỏng được bố trí ở phía sau phần đưa vào cá thể sinh vật ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên và ở phía trước phần đo ở kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

kênh dẫn dòng nghiêng tầng trên có góc nghiêng lớn hơn so với góc nghiêng của kênh dẫn dòng nghiêng tầng dưới.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các kênh dẫn dòng nghiêng ở các tầng tương ứng được làm nghiêng theo các hướng xen kẽ ngược nhau.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó

các kênh dẫn dòng nghiêng khác với kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng dưới cùng là ngắn hơn so với kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng dưới cùng và được bố trí bên trên phần phía trước của kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng dưới cùng, và camera được bố trí bên trên phần phía sau của kênh dẫn dòng nghiêng ở tầng dưới cùng.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó

bộ phận chiếu sáng chiếu ánh sáng khuếch tán lên mặt sau của phần đo.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó

camera có trục quang học được bố trí nghiêng so với đường thẳng vuông góc với mặt đáy của phần đo.

Fig.1

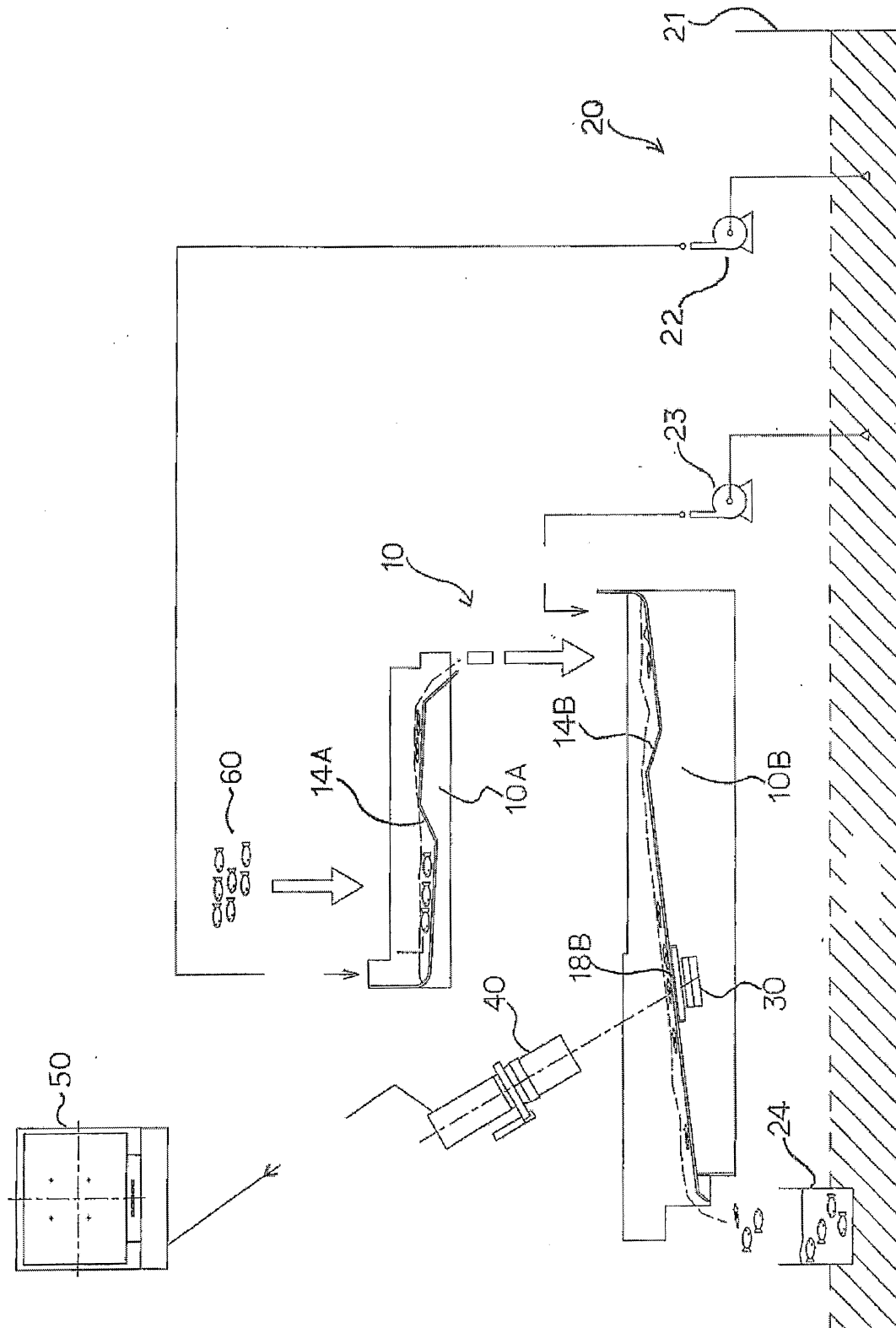


Fig.2

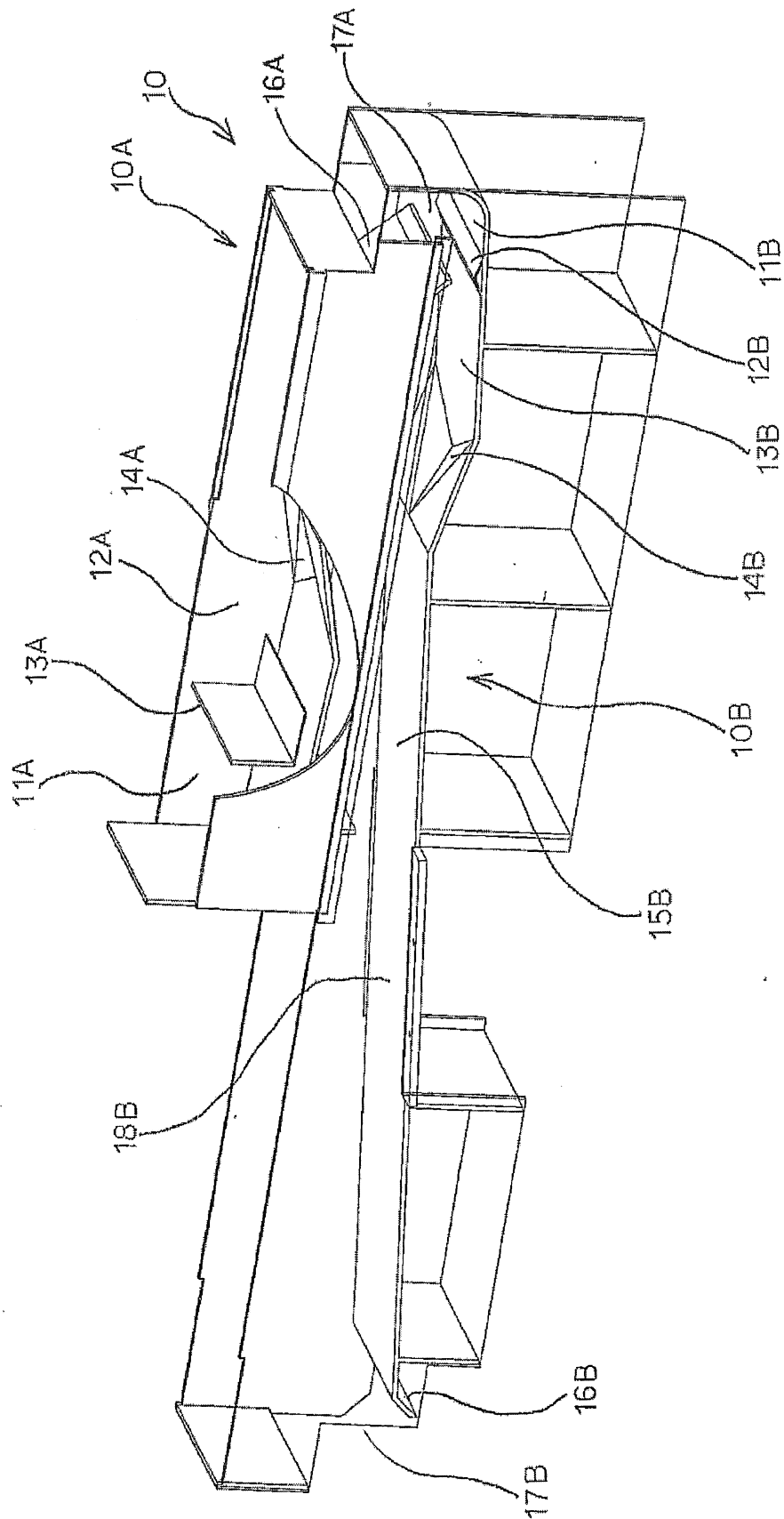


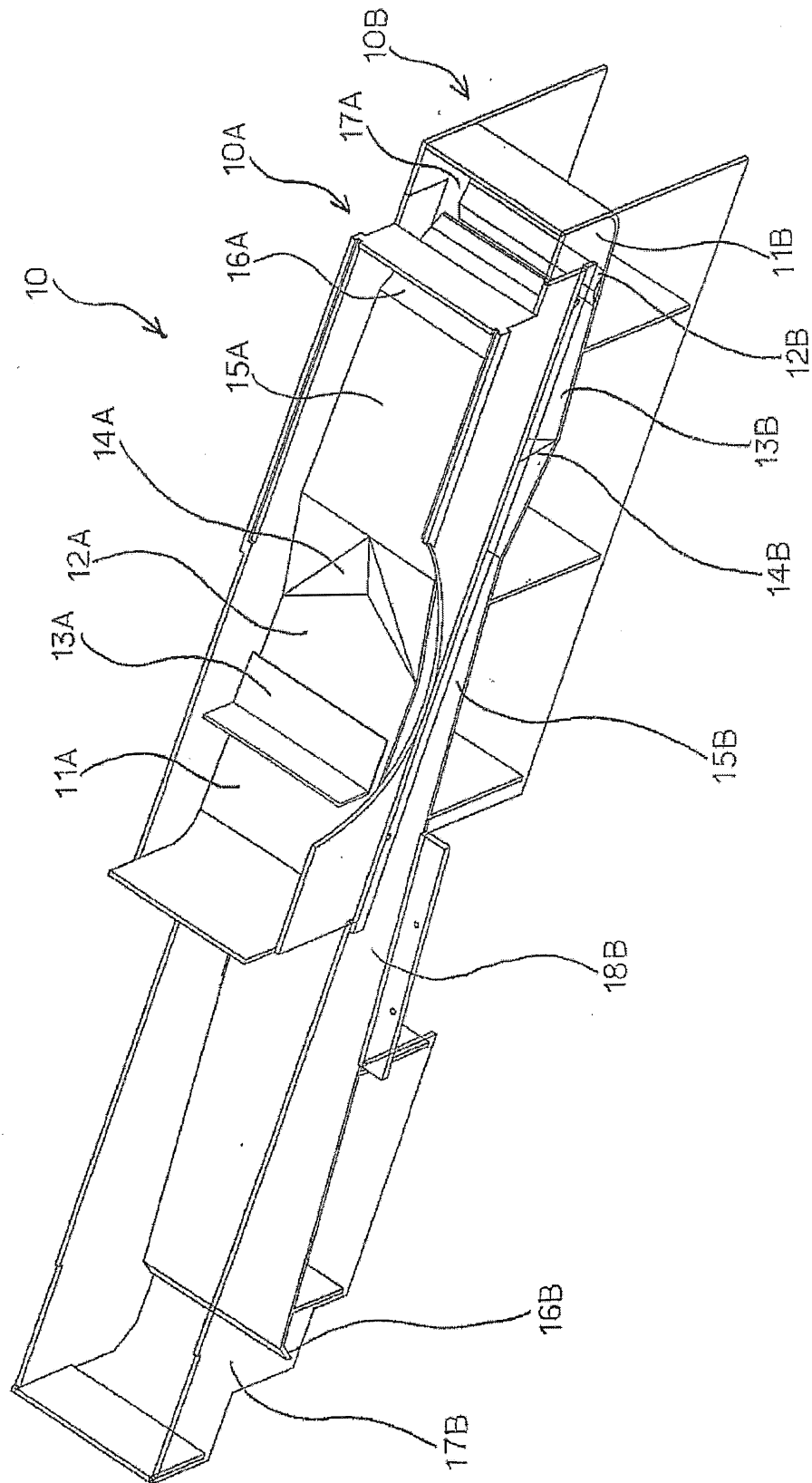
Fig.3

Fig.4

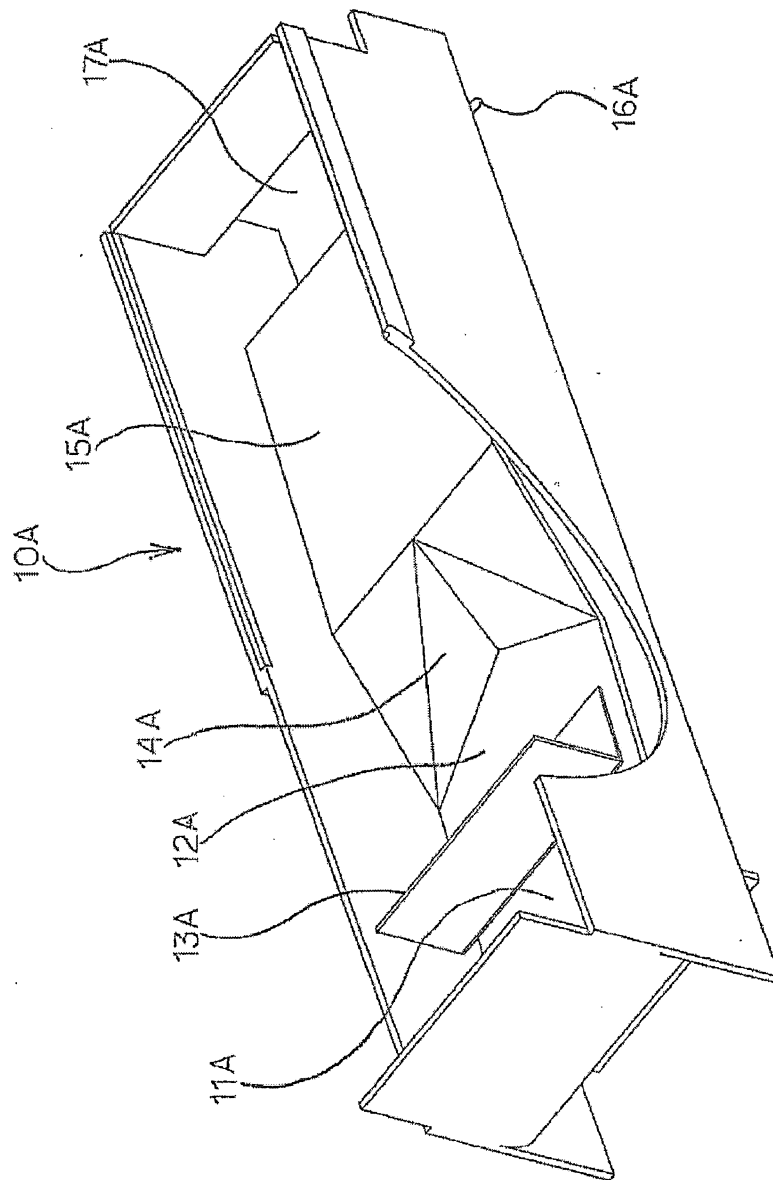


Fig.5

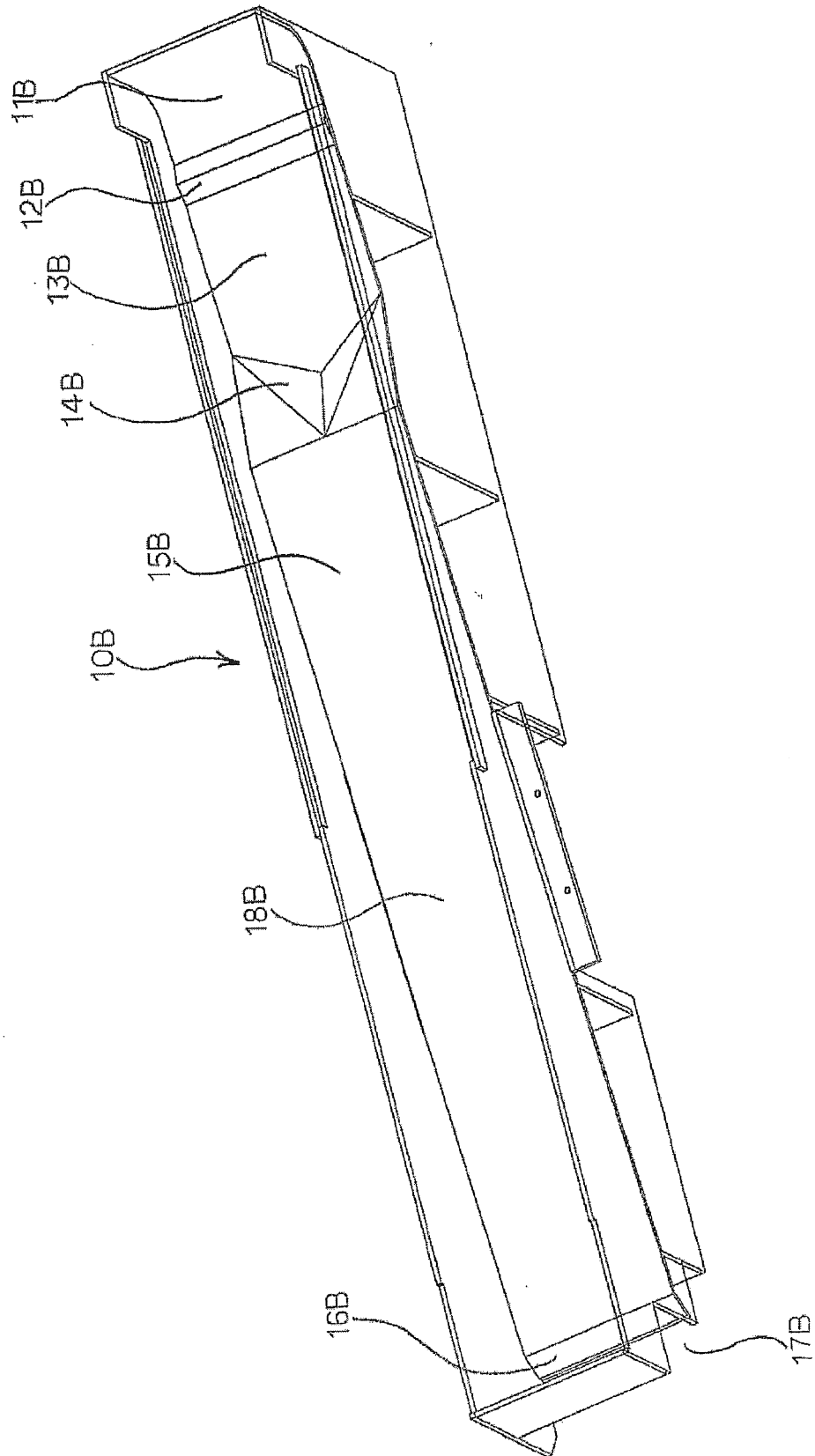


Fig.6

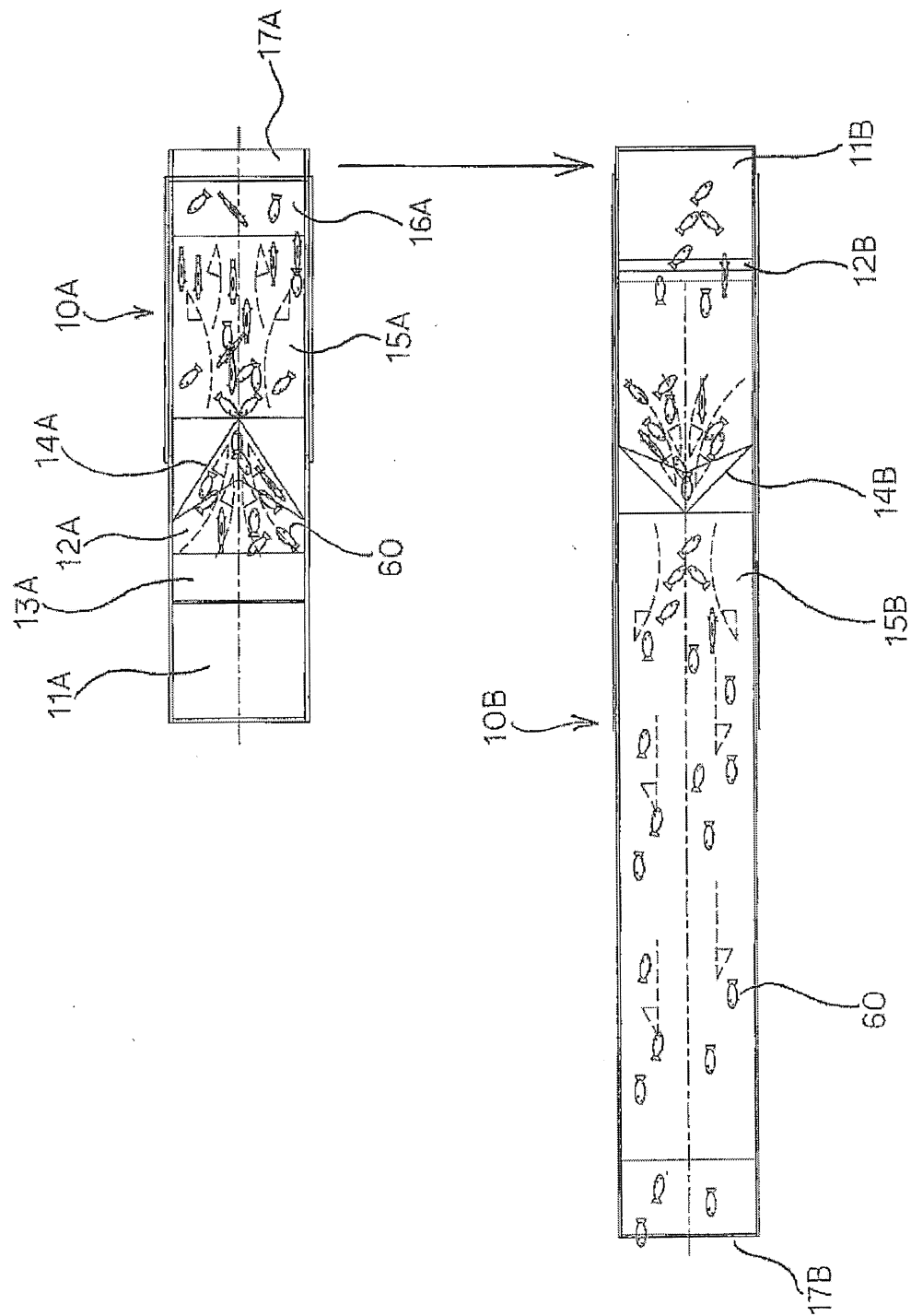


Fig.7

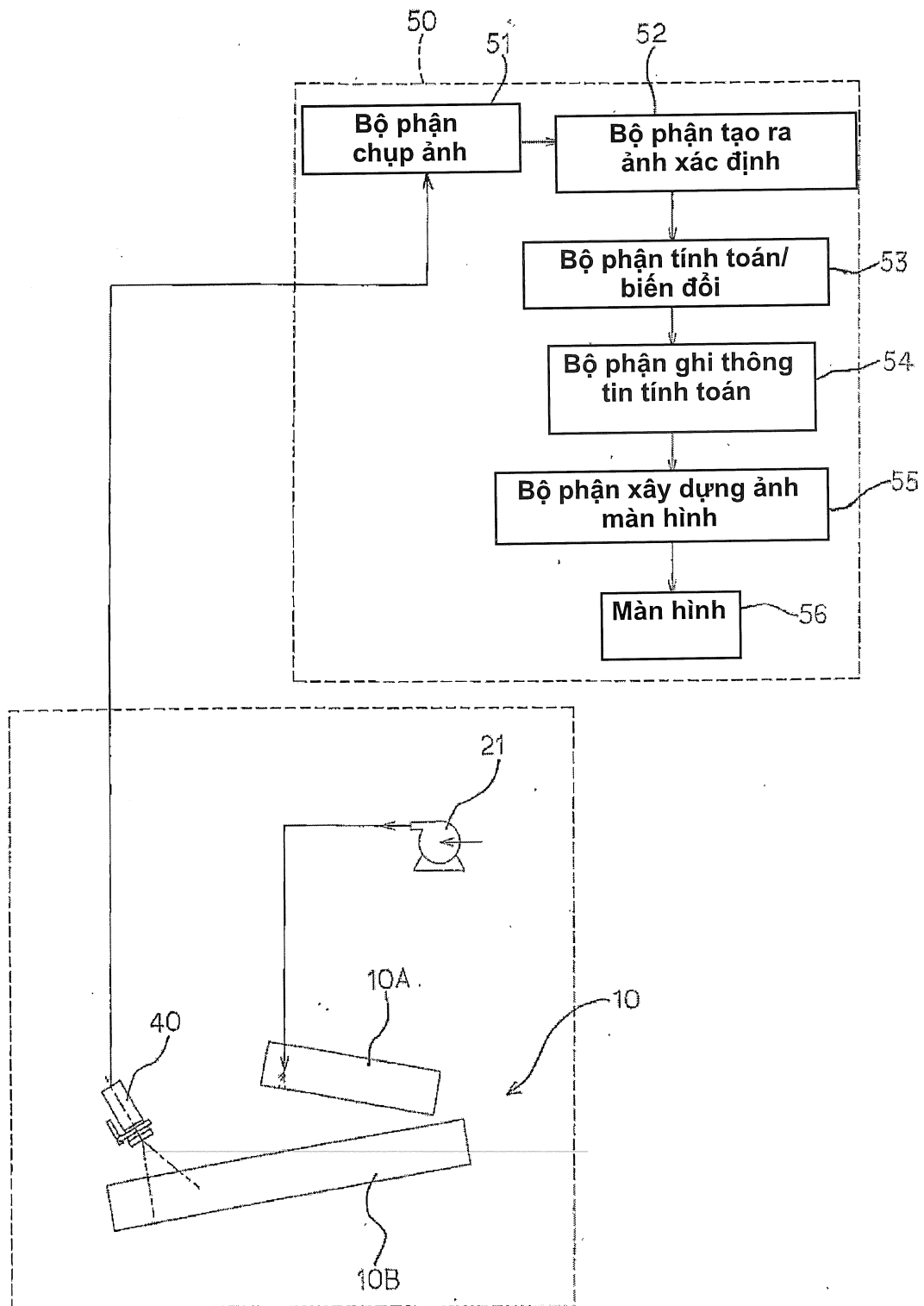


Fig.8

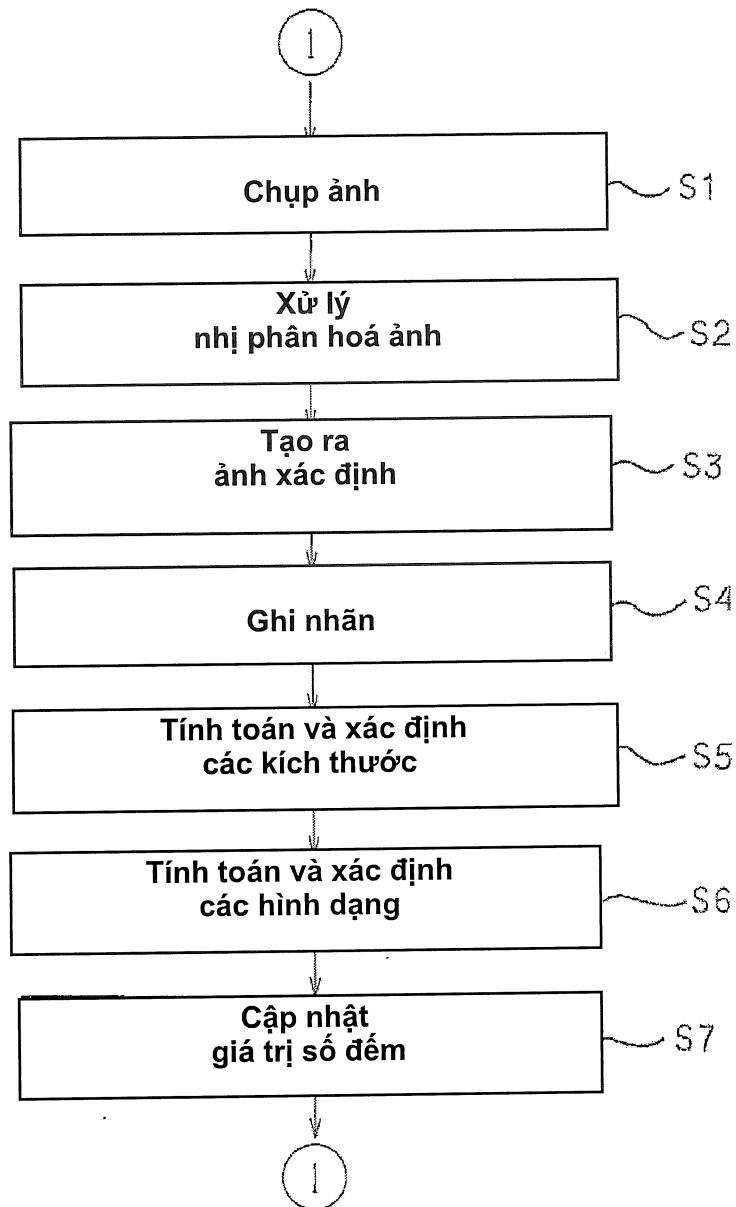


Fig.9

Xử lý nhị phân hoá ảnh

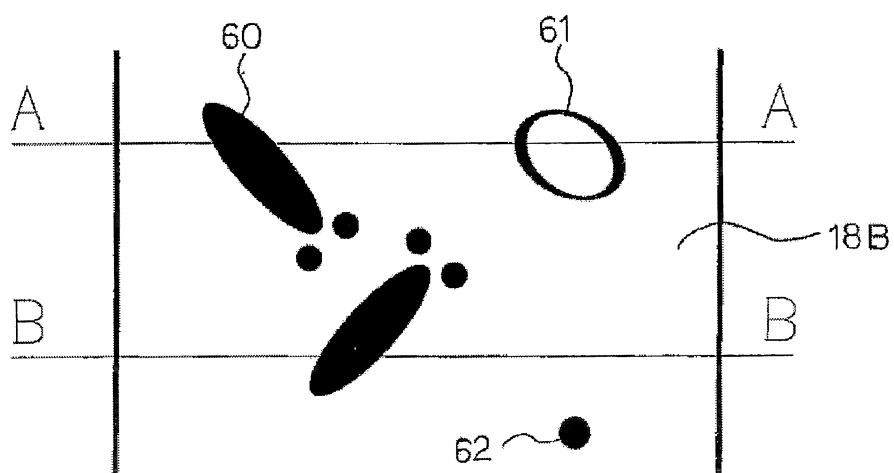
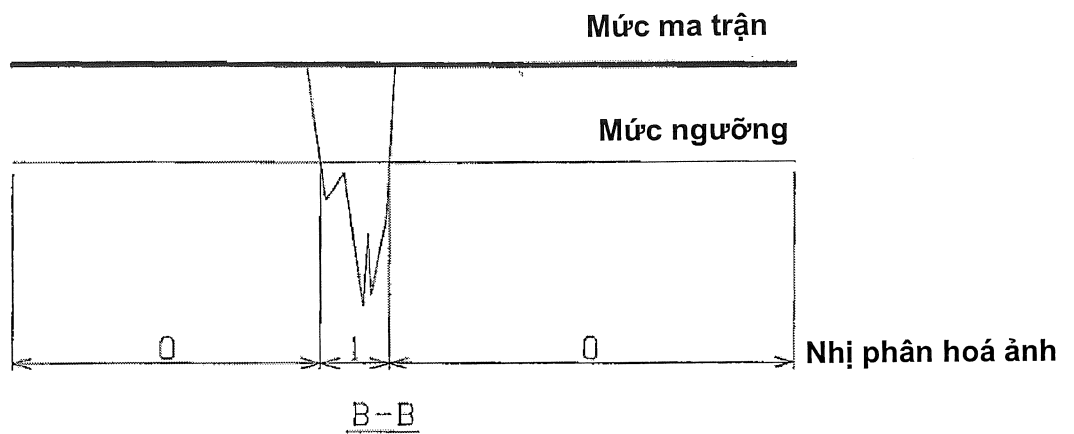
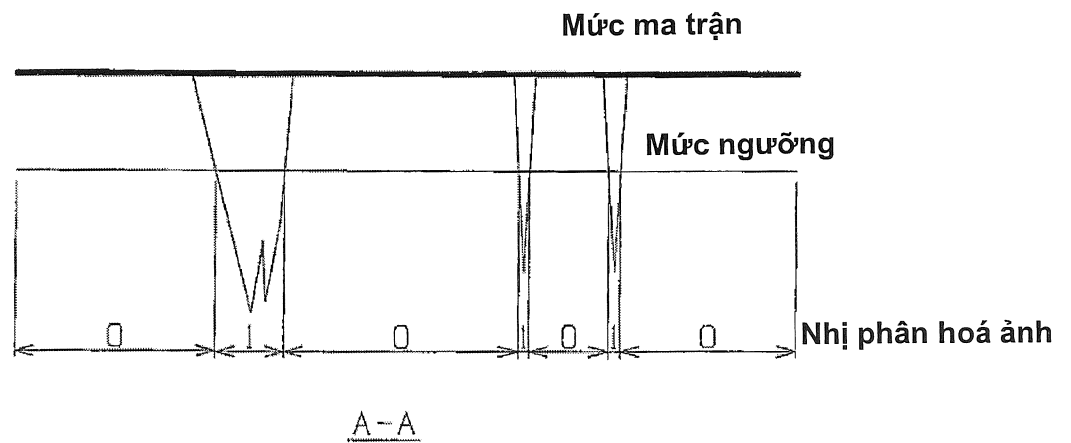


Fig.10

