



(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)



1-0050884

(51)^{2020.01} E03F 5/10; B01D 29/58; B01D 35/02; (13) B
C02F 1/50; C02F 1/52; E03F 5/14; C02F
3/20; C02F 9/00; E03F 1/00; B01D
21/02; C02F 3/12

(21) 1-2021-03988

(22) 30/12/2019

(86) PCT/KR2019/018734 30/12/2019

(87) WO2021/137310 08/07/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/10/2022 415A

(73) P&I HUMAN KOREA CO., LTD. (KR)

(Munjeong-dong, Tera Tower) A-1411, 167, Songpa-daero, Songpa-gu, Seoul 05855,
Republic of Korea

(72) HONG Bong Chang (KR); SHIM In Tae (KR); YUN Young Sik (KR).

(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(21) 1-2021-03988

(57) Hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế là hệ thống xử lý nước thải để xử lý tối đa tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) được thu thông qua hệ thống cống rãnh hỗn hợp. Hệ thống xử lý nước thải gồm có bể lắng lọc hạt vụn nhỏ để loại bỏ chủ yếu các tạp chất có trong nước thải cần được xử lý, ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được thiết kế sao cho nước thải chảy theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để được lọc, bộ lọc màng để lọc nước thải đi qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm sử dụng màng lọc; và bể khử trùng để khử trùng nước thải đã xử lý đi qua thiết bị lọc màng. Hệ thống xử lý nước thải điều chỉnh phù hợp chu kỳ rửa của các thiết bị lọc tùy thuộc vào thời tiết (khô hay ẩm ướt) hoặc lượng nước mưa khi trời mưa, do đó việc ngăn chặn các dòng nước tràn chưa qua xử lý thải trực tiếp vào môi trường ngay cả khi lượng nước thải vượt quá 1Q để có thể duy trì mức chất lượng nước thải xác định trước. Đặc biệt, trong trận mưa mà trong đó lượng nước thải cần xử lý tăng lên 3Q, thì hệ thống xử lý nước thải sử dụng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có thể xử lý nước thải ở mức độ đạt được trong điều kiện bình thường trong khi hệ thống xử lý nước thải thông thường sử dụng bể lắng sơ cấp cho thấy hiệu quả xử lý nước thải bị suy giảm đáng kể.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý nước thải để xử lý một cách tối đa tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) và đặc biệt hơn là hệ thống xử lý nước thải có khả năng xử lý hiệu quả lượng nước thải tăng lên do nước mưa ở các trận mưa khi nước thải được thu bằng hệ thống cống rãnh hỗn hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống cống rãnh chuyển nước thải đến các nhà máy xử lý nước thải phần lớn được chia thành hệ thống cống rãnh hỗn hợp và hệ thống cống rãnh tách riêng. Hệ thống cống rãnh hỗn hợp dẫn nước thải và nước mưa cùng qua một đường cống duy nhất trong khi hệ thống cống rãnh tách riêng dẫn nước thải, nước mưa và nước ngầm qua các đường cống khác nhau.

Ở Hàn Quốc, tỷ lệ chủ yếu của các nguồn gây ô nhiễm nước đang dần chuyển từ nguồn điểm sang nguồn diện. Chất gây ô nhiễm của nguồn điểm chỉ các chất ô nhiễm được thải ra từ một nguồn ô nhiễm duy nhất, có thể xác định được, chẳng hạn như một ngôi nhà, nhà máy hoặc một trang trại cụ thể. Do đó, nước thải sinh hoạt, nước thải nhà máy và nước thải chăn nuôi được xếp vào nhóm chất ô nhiễm của nguồn điểm. Vì các chất gây ô nhiễm này xảy ra tại một điểm cụ thể, nên dễ dàng xác định đường đi hoặc lượng chất thải cũng như xác định điểm mà chất thải được thải ra. Chất gây ô nhiễm của nguồn diện chỉ các chất gây ô nhiễm xảy ra trên một khu vực rộng lớn như các hộ gia đình nói chung, trung tâm mua sắm, trại cá, sân bãi, đất nông nghiệp và mặt đường đô thị. Do các chất ô nhiễm này bắt nguồn từ những điểm không xác định được nên rất khó xác định đường đi hoặc lượng chất thải cũng như xác định điểm mà chất thải được thải ra.

Tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) được phân loại thành chất gây ô nhiễm của nguồn diện có đặc điểm là chúng chứa nồng độ chất gây ô nhiễm cao và xuất hiện với lượng lớn đáng kể. Do đó, trên thực tế rất khó để xử lý toàn bộ lượng CSO được tạo ra trong một trận mưa lớn bởi một lượng lớn lưu lượng của nước mưa đột ngột

chảy vào nhà máy xử lý nước thải cùng với nước thải trong nhà. Mặt khác, vì chức năng chính của các cơ sở quản lý xả thải thứ nhất hiện tại là loại bỏ các chất rắn được làm lơ lửng đơn thuần từ nước mưa đầu trận, nên rất khó để xử lý phù hợp một lượng lớn nước mưa cộng với nước thải trong nhà đến mức đáp ứng các tiêu chuẩn xả thải.

Do đó, khi lượng nước thải vượt quá khả năng xử lý của nhà máy xử lý nước thải, một phần lớn nước thải chưa được xử lý chắc chắn sẽ tràn vào các vùng nước tự nhiên, gây ô nhiễm môi trường. Hơn nữa, dòng chảy nước mưa tốc độ cao bị ô nhiễm cao như vậy cộng với nước thải đi vào nhà máy xử lý nước thải gây ra cát nổi và hoặc bùn lắng đọng trong bể lắng lọc hạt vụn nhỏ hoặc bể lắng, do đó phá vỡ sự cân bằng của các phản ứng vi sinh vật trong bể phản ứng sinh học, dẫn đến việc nước thải đầu ra không đạt tiêu chuẩn chất lượng. Vì vậy, cần phải có giải pháp cho những vấn đề này.

Các tài liệu về kỹ thuật liên quan

Tài liệu bằng sáng chế

(Tài liệu Sáng chế 1) Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1877408.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề xảy ra trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan và đề xuất khái niệm xử lý nước thải mới, trong đó giai đoạn lọc được cung cấp như một giai đoạn xử lý ban đầu của nhà máy xử lý nước thải, thay vì giai đoạn lắng. Với sự sắp xếp này, có thể không chỉ nâng cao hiệu quả xử lý nước thải mà còn giảm đáng kể diện tích của nhà máy xử lý nước thải và tăng đáng kể công suất nhà máy bằng cách tùy chọn tạo một bể phản ứng sinh học ở giai đoạn hạ nguồn.

Tức là, một bể lắng hiện có (được gọi là bể lắng sơ cấp) được thay thế bằng ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được vận hành thường xuyên trong thời tiết khô hạn nhưng được vận hành không thường xuyên để được rửa sạch trong các khoảng thời gian được điều chỉnh thích ứng tùy thuộc vào tải lượng nước thải trong thời tiết ẩm ướt. Với thiết kế này, hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế có thể xử lý nước thải sao cho

nước thải đã qua xử lý có chất lượng nước tốt hơn so với hệ thống xử lý nước thải của các nhà máy xử lý nước thải thông thường.

Hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là hệ thống xử lý nước thải để xử lý một cách tối đa tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) trong hệ thống cống rãnh hỗn hợp, hệ thống xử lý nước thải bao gồm: bể lắng lọc hạt vụn nhỏ được kết cấu để loại bỏ chủ yếu tạp chất khỏi nước thải cần xử lý; ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được thiết kế sao cho nước thải chảy theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để được lọc; thiết bị lọc màng được kết cấu để lọc nước thải đi qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm sử dụng màng lọc; và bể khử trùng được kết cấu để khử trùng nước thải đã qua xử lý thải ra từ thiết bị lọc màng.

Hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là hệ thống xử lý nước thải để xử lý một cách tối đa tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) trong hệ thống cống rãnh hỗn hợp, hệ thống xử lý nước thải bao gồm: bể lắng lọc hạt vụn nhỏ được kết cấu để loại bỏ chủ yếu tạp chất khỏi nước thải cần xử lý; ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được thiết kế sao cho nước thải chảy theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để được lọc; bể phản ứng sinh học được kết cấu để loại bỏ các chất hữu cơ, nitơ và vi sinh vật ra khỏi nước thải đi qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm; thiết bị lọc màng được kết cấu để lọc nước thải đi qua bể phản ứng sinh học sử dụng màng lọc hoặc bể lắng trong đó các chất rắn lơ lửng và các chất hữu cơ trong nước thải đi qua bể phản ứng sinh học được phép lắng xuống đáy; và bể khử trùng để khử trùng nước thải đã qua xử lý thải ra từ thiết bị lọc màng.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, trong hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, khi công suất xử lý nước thải tối đa là 1Q trong điều kiện nước thải được xử lý tuần tự qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, thiết bị lọc màng và bể khử trùng, và khi lượng nước thải được cung cấp cho hệ thống xử lý nước thải vượt quá 1Q, thì thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm sẽ chuyển một phần nước

thải được cung cấp tương ứng với 1Q đến thiết bị lọc màng và chuyển phần còn lại vào bể khử trùng.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, trong hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, khi công suất xử lý làm sạch nước thải tối đa là 1Q trong điều kiện nước thải được xử lý tuần tự qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, bể phản ứng sinh học, một trong hai thiết bị lọc màng và bể lắng, và bể khử trùng, và khi lượng nước thải cung cấp cho hệ thống xử lý nước thải vượt quá 1Q, thì thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm sẽ chuyển một phần nước thải được cung cấp tương ứng với 1Q đi qua bể phản ứng sinh học, thiết bị lọc màng, và bể khử trùng và trực tiếp chuyển phần còn lại đến bể khử trùng.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, trong hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mỗi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm gồm có ít nhất ba lọc có mắt lưới micromesh hình trụ được bố trí đồng tâm và có các đường kính tương ứng khác nhau, trong đó kích thước mắt lưới của lọc có mắt lưới micromesh giảm dần từ bộ lọc lưới nhỏ trong cùng đến bộ lọc lưới nhỏ ngoài cùng.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, trong hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, mỗi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm gồm có ít nhất ba lọc có mắt lưới micromesh hình trụ được bố trí đồng tâm và có các đường kính tương ứng khác nhau, trong đó kích thước mắt lưới của lọc có mắt lưới micromesh giảm dần từ bộ lọc lưới nhỏ trong cùng đến bộ lọc lưới nhỏ ngoài cùng.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, trong hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có cùng công suất lọc hoặc có công suất lọc khác nhau, và, trong cả hai trường hợp, nếu tốc độ lọc của một trong ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị giảm do áp suất trong lỗ chứa nước, thì thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm khác được sử dụng để lọc nước thải trong ít nhất một khoảng thời gian mà trong thời gian đó, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị áp suất trong lỗ chứa nước được rửa sạch.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, trong hệ thống xử lý nước thải theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có cùng công suất lọc hoặc có các công suất lọc khác nhau, và, trong cả hai trường hợp, nếu tốc độ lọc của một trong ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị giảm do áp suất trong lỗ chứa nước, thì thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm khác được sử dụng để lọc nước thải trong ít nhất một khoảng thời gian mà trong thời gian đó, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị áp suất trong lỗ chứa nước được rửa sạch.

Những khía cạnh này và các khía cạnh khác, ưu điểm và đặc điểm nổi bật của sáng chế sẽ được hiểu rõ từ mô tả chi tiết bên dưới, các hình vẽ kèm theo và các yêu cầu bảo hộ bổ sung.

Hiệu quả

Hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế sử dụng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thay vì bể lắng sơ cấp không giống như các hệ thống xử lý nước thải thông thường, do đó làm giảm 35% trở lên diện tích của hệ thống đó và giảm thời gian lưu nước thải xuống 49% trở lên so với hệ thống xử lý nước thải thông thường.

Hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế có thể điều chỉnh một cách thích ứng khoảng thời gian rửa các thiết bị lọc tùy thuộc vào thời tiết (tức là nắng hoặc mưa) hoặc cường độ mưa, do đó luôn duy trì chất lượng nước thải xác định trước và ngăn chặn các dòng chảy tràn chưa qua xử lý từ việc thải trực tiếp ra các vùng nước tự nhiên. Đặc biệt, trong các trận mưa, trong đó lượng nước thải cần xử lý tăng lên 3Q, hệ thống xử lý nước thải sử dụng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có thể xử lý nước thải ở mức độ đạt được trong điều kiện bình thường trong khi hệ thống xử lý nước thải thông thường sử dụng bể lắng sơ cấp cho thấy hiệu quả xử lý nước thải bị suy giảm đáng kể.

Ngoài ra, hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế cho thấy hiệu quả loại bỏ chất rắn lơ lửng cao bằng cách sử dụng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thay vì bể lắng sơ cấp dùng trong các hệ thống xử lý nước thải thông thường. Do đó, hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế có thể tăng hai lần hiệu quả loại bỏ chất rắn lơ lửng và các chất BOD so với

bể lắng sơ cấp. Do đó, hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế có thể ức chế áp suất trong lỗ chứa nước của màng lọc và có thể xử lý nước thải ở mức độ đã đạt được bằng các quy trình xử lý nước cấp ba thông thường, ngay cả khi không sử dụng bể phản ứng sinh học hoặc bể sinh hóa sục khí ở giai đoạn hạ nguồn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là lưu đồ minh họa trình tự các quy trình xử lý nước thải trong hệ thống xử lý nước thải thông thường;

Hình 2 là lưu đồ minh họa trình tự các quy trình xử lý nước thải trong hệ thống xử lý nước thải theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Hình 3 là lưu đồ minh họa trình tự các quy trình xử lý nước thải trong hệ thống xử lý nước thải theo phương án thứ hai của sáng chế;

Hình 4 là sơ đồ minh họa thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm của hệ thống xử lý nước thải theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Hình 5 là hình chiếu phối cảnh minh họa thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm của hệ thống xử lý nước thải theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các mục đích, đặc điểm và thuận lợi trên và các mục đích khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ mô tả chi tiết sau đây được kết hợp cùng với các hình vẽ kèm theo. Tham chiếu nên được thực hiện cho các hình vẽ, trong đó các số tham chiếu giống nhau được sử dụng xuyên suốt các hình vẽ khác nhau để chỉ định các thành phần giống nhau hoặc tương tự. Hơn nữa, sẽ được hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ “một bên”, “bên kia”, “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng trong bản mô tả này để mô tả các yếu tố khác nhau và những yếu tố này không nên bị giới hạn bởi những thuật ngữ này. Hơn nữa, khi xác định rằng phần mô tả chi tiết về kỹ thuật đã biết liên quan đến sáng chế có thể che khuất ý chính của sáng chế, thì phần mô tả chi tiết đó sẽ bị bỏ qua.

Sau đây, các phương án được ưu tiên theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Hình 1 là sơ đồ hệ thống xử lý nước thải thông thường 10, trong đó nước thải được thu qua hệ thống cống rãnh hỗn hợp tuần tự đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1, bể lắng sơ cấp 2, bể phản ứng sinh học hoặc bể sinh hóa sục khí 3, bể lắng thứ cấp 4 hoặc thiết bị lọc màng 4', và bể khử trùng 5, và kết quả là nước thải sau xử lý được thải ra môi trường.

Trong tài liệu này, giả định rằng trong khoảng thời gian thời tiết trong lành hoặc khô ráo, “nước thải cần xử lý” (sau đây, được gọi đơn giản là “nước thải”) với lượng 1Q được đưa vào hệ thống xử lý nước thải 10. Trong trường hợp này, bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 chủ yếu loại bỏ các tạp chất khỏi nước thải cần xử lý. Trong bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1, chất rắn nặng (ví dụ như, chất rắn và cát) có trọng lượng riêng tương đối lớn có thể lắng xuống đáy trong khi chất rắn nhẹ hơn với trọng lượng riêng tương đối nhỏ nổi lên trên bề mặt. Các chất liệu lắng và nổi được đưa ra khỏi bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1. Chỉ riêng bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 không thể xử lý đủ nước thải ở mức độ phù hợp để thải ra môi trường. Bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 chỉ cung cấp chức năng xử lý sơ bộ. Nước thải đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 vẫn chứa các chất gây ô nhiễm dạng hạt. Các chất gây ô nhiễm dạng hạt này có trọng lượng riêng nhỏ hơn trọng lượng riêng được loại bỏ bởi bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 và sau đó được lắng xuống bể lắng sơ cấp 2. Do đó, bể lắng sơ cấp 2 cần có diện tích lớn và thời gian lưu nước lâu. Nước thải đi qua bể lắng sơ cấp 2 chảy vào bể phản ứng sinh học 3 trong đó vi sinh vật được nuôi với nồng độ cao nhằm tăng hiệu quả loại bỏ các chất hữu cơ và nitơ. Quy trình này tạo ra bùn hoạt tính là sản phẩm phụ, và bùn hoạt tính lắng xuống đáy ở bể lắng thứ cấp 4. Phần nổi ở bể lắng thứ cấp 4 đi qua bể khử trùng 5 rồi ra khỏi hệ thống xử lý nước thải.

Để thay thế cho bể phản ứng sinh học 3 hoặc bể lắng thứ cấp 4, màng lọc sinh học (MBR) hoặc thiết bị lọc màng 4' gần đây đã được sử dụng. Bể phản ứng sinh học kết hợp màng lọc 4' là bộ phận xử lý liên quan đến màng được dùng thay cho bể lắng đã được sử dụng ở giai đoạn xử lý cuối cùng của quy trình sinh học thông thường. Trong bể phản ứng sinh học kết hợp màng lọc 4', nồng độ vi khuẩn cao được duy trì để tăng hiệu quả loại bỏ các chất hữu cơ và nitơ, màng lọc được sử dụng để loại bỏ các chất rắn lơ lửng và vi sinh

vật, do đó tăng hiệu quả phân tách chất rắn - lỏng. Do đó, bể phản ứng sinh học kết hợp màng lọc có thể giải quyết các vấn đề đặt ra bởi các quy trình sinh học trước đó.

Thuật ngữ "1Q" được sử dụng trong mô tả của sáng chế đề cập đến lượng nước thải có thể được xử lý thông thường bởi hệ thống xử lý nước thải trong thời gian thời tiết khô ráo hoặc trời quang đãng. Các thuật ngữ "2Q", "3Q", "4Q" có nghĩa là hai lần, ba lần và bốn lần tương ứng với lượng "1Q". Do đó, trong trường hợp hệ thống xử lý nước thải thông thường được minh họa trong Hình 1, lượng nước thải quá mức, là phần dư thừa quá lượng "1Q", chỉ được xử lý bởi bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 và bể lắng sơ cấp 2 và sau đó được thải vào vùng nước tự nhiên. Tức là, nước thải quá mức sẽ bỏ qua bể phản ứng sinh học 3 được đặt ở giai đoạn hạ nguồn để tránh ảnh hưởng đến hoạt động phản ứng của vi sinh vật trong bể phản ứng sinh học 3. Phương pháp này hiện được sử dụng ở hầu hết các quốc gia, trong đó có Hàn Quốc.

Tuy nhiên, nếu các công nghệ mới và sáng tạo được phát triển trong tương lai, tiêu chuẩn nước thải để xử lý nước mưa đầu trận trong khoảng thời gian có thời tiết ẩm ướt hoặc mưa nhiều sẽ trở nên nghiêm ngặt hơn. Đó là, tốt hơn là xử lý liên tục nước mưa đầu trận cộng với nước thải trong nhà với lượng lên đến 4Q trong khoảng thời gian có thời tiết ẩm ướt hoặc mưa nhiều. Tuy nhiên, không có quốc gia nào trên thế giới có hệ thống như vậy.

Ví dụ, để các hệ thống xử lý nước thải thông thường có thể xử lý hoàn toàn nước thải có thể tích trên 1Q đến 4Q, công suất xử lý của mỗi bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 và bể lắng sơ cấp 2 phải tăng lên 4 lần so với công suất xử lý được thiết kế để xử lý nước thải tương ứng với lượng "1Q". Trong trường hợp này, hệ thống xử lý nước thải cần một diện tích mặt bằng rộng đáng kể. Trong điều kiện thời tiết ẩm ướt hoặc mưa nhiều, khi lượng nước đi vào hệ thống xử lý nước thải trên 1Q, lượng nước lớn đi vào hệ thống có thể chứa nồng độ rất cao các chất hữu cơ và chất lơ lửng. Do đó, rất mong muốn nếu nước thải này có thể được chuyển đổi thành nước thải chứa ít chất rắn lơ lửng và nồng độ các chất hữu cơ thấp.

Nói cách khác, khi hơn 1Q lượng nước thải chảy vào hệ thống xử lý nước thải trong khoảng thời gian có thời tiết ẩm ướt hoặc mưa nhiều, vì bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 được thiết kế để xử lý nước thải tương ứng với lượng "1Q", có khả năng bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 chủ yếu không loại bỏ được tất cả các tạp chất từ một lượng nước thải quá lớn có chứa các chất gây ô nhiễm của nguồn diện xảy ra trên các khu vực rộng lớn như khu dân cư, trung tâm mua sắm, trang trại cá, sân vườn, đất nông nghiệp và mặt đường đô thị do tốc độ dòng chảy của nước thải cao. Trong bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1, do dòng nước thải chảy xiết nên các vật chất nặng có khối lượng riêng tương đối lớn như đá, cát không thể chìm trong nước mà có thể nổi lên trên mặt nước. Tức là, bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 có thể không thực hiện được quy trình loại bỏ chính đơn giản.

Trong trường hợp này, nước thải đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 chứa các chất hữu cơ có nồng độ cao như trong nước mưa đầu trận cũng như các chất rắn nặng có trọng lượng riêng lớn, chẳng hạn như đá và cát, được đưa vào từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1. Ngay cả ở bể lắng sơ cấp 2 có công suất xử lý 1Q, các chất rắn nặng có trọng lượng riêng lớn và chất rắn lơ lửng khó lắng xuống đáy do nước thải chảy xiết. Nước thải trong 1Q trải qua quá trình lắng kém chảy vào bể phản ứng sinh học 3, do đó phá vỡ sự cân bằng của các phản ứng của vi khuẩn trong bể phản ứng sinh học 3. Kết quả là hiệu quả phân hủy sinh học trong bể phản ứng sinh học 3 bị giảm sút. Dẫn đến nước thải được xử lý kém có vấn đề là nó không thể đáp ứng các tiêu chuẩn xả thải.

Ngoài ra, lượng nước thải dư thừa, là lượng nước thải vượt quá 1Q, không trải qua tất cả các quy trình của hệ thống xử lý nước thải mà chỉ trải qua các quy trình của bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 và bể lắng sơ cấp 2. Do đó, nước thải có nồng độ chất rắn lơ lửng lớn và nồng độ chất hữu cơ cao được xả trực tiếp ra sông, suối, từ đó làm ô nhiễm sông, suối. Ngay cả trong trường hợp nước thải đã xử lý được thải ra sông hoặc suối qua bể khử trùng 5, do nước thải cần xử lý chứa nồng độ chất rắn lơ lửng và nồng độ chất hữu cơ cao nên nước thải không thể được khử trùng đủ.

Hình 2 là lưu đồ minh họa trình tự các quy trình đơn vị được thực hiện trong hệ thống xử lý nước thải 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, và Hình 3 là lưu đồ minh họa trình tự các quy trình đơn vị được thực hiện trong hệ thống xử lý nước thải theo phương án thứ hai của sáng chế. Hình 4 là biểu đồ minh họa thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 của hệ thống xử lý nước thải 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Hệ thống xử lý nước thải 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế là hệ thống xử lý nước thải 100 được thiết kế để xử lý tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) càng lớn càng tốt khi việc lọc nước thải được thu qua hệ thống cống rãnh hỗn hợp. Đề cập đến Hình 2 và 4, hệ thống xử lý nước thải 100 gồm có bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 để loại bỏ chủ yếu các tạp chất khỏi nước thải cần xử lý, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được kết cấu sao cho nước thải chảy theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để được lọc sạch khi đi qua bộ phận lọc đa dòng chảy hướng tâm 73, thiết bị lọc màng 82 để loại bỏ các chất hữu cơ, nitơ, v.v. khỏi nước thải bằng cách sử dụng màng lọc và bể khử trùng 90 để khử trùng nước thải đã qua xử lý.

Như được minh họa trong Hình 3 và 4, hệ thống xử lý nước thải 100 theo phương án thứ hai của sáng chế là hệ thống xử lý nước thải có khả năng xử lý lượng nước gây ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp lớn được thu qua hệ thống cống rãnh hỗn hợp tốt. Hệ thống 100 gồm có bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 để loại bỏ chủ yếu các tạp chất khỏi nước thải cần xử lý, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 được kết cấu sao cho nước thải chảy theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để đi qua bộ phận lọc đa dòng chảy hướng tâm 73 để được lọc, bể phản ứng sinh học 81 để loại bỏ các chất hữu cơ, nitơ, v.v. khỏi nước thải, thiết bị lọc màng 82 hoặc bể lắng 83, và bể khử trùng 90 để khử trùng nước thải đã qua xử lý.

Hệ thống xử lý nước thải 100 theo sáng chế được sử dụng để xử lý nước thải được thu bằng hệ thống cống rãnh hỗn hợp. Vì nước tràn dễ dàng xảy ra trong hệ thống cống rãnh hỗn hợp trong mùa mưa, nên hệ thống xử lý nước thải 100 theo sáng chế có thể được sử dụng hiệu quả để giải quyết vấn đề này. Hệ thống xử lý nước thải 100 theo sáng chế

được xây dựng bằng cách trang bị thêm hệ thống xử lý nước thải hiện có. Cụ thể là, bể lắng của hệ thống xử lý nước thải hiện có được thay thế bằng ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 71 và 72 để giải quyết vấn đề mà trong đó, công suất xử lý nước thải của hệ thống xử lý nước thải là không đủ do thời gian lưu giữ quá lâu trong bể lắng của hệ thống xử lý nước thải hiện có.

Theo sáng chế, số lượng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có thể là ít nhất hai, ba, bốn, năm, sáu, bảy, tám, chín, mười, mười một, mười hai, mười ba, mười bốn, mười lăm, mười sáu, mười bảy, mười tám, hoặc mười chín. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể dễ dàng xác định số lượng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm phù hợp tùy thuộc vào lượng nước thải trong trận mưa hoặc công suất của hệ thống.

Như đã mô tả ở trên, bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 có chức năng là chủ yếu lọc ra các tạp chất có trong nước thải cần xử lý. Trong bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60, chất rắn nặng (ví dụ như, chất rắn và cát) có trọng lượng riêng tương đối lớn có thể lắng xuống dưới đáy trong khi các chất rắn nhẹ hơn với trọng lượng riêng tương đối nhỏ thì nổi lên trên bề mặt. Các chất liệu lắng và nổi được đưa ra khỏi bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1. Chỉ riêng bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 không thể xử lý đủ nước thải đến mức độ phù hợp để thải ra môi trường. Bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 1 chỉ cung cấp chức năng xử lý sơ bộ.

Thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 theo sáng chế được cấu tạo sao cho, như được chỉ ra trong Hình 4, nước thải chảy vào trung tâm của thiết bị lọc và sau đó di chuyển theo hướng xuyên tâm ra ngoài để đi qua bộ phận lọc đa dòng chảy hướng tâm 73 (tương ứng với mô-đun lọc 39 trong Hình 5). Do đó, nước thải được lọc sạch. Bộ lọc đa dòng chảy hướng tâm 73 gồm có tấm lọc có vách ngăn 74 (tương ứng với bộ phận được ký hiệu bằng số tham chiếu 41 trong Hình 5) có thành dày được xác định trước hình trụ được gói bằng dụng cụ dạng sợi, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 75 (tương ứng với bộ phận được ký hiệu bằng số tham chiếu 43 trong Hình 5) được bố trí bên ngoài tấm lọc có vách ngăn 74 và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 76 (tương ứng với bộ phận được ký hiệu bằng số tham chiếu 45 trong Hình 5) được lắp đặt bên ngoài tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 75.

Tấm lọc có vách ngăn 74, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 75 và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 76 của bộ phận lọc đa dòng chảy hướng tâm 73 được bố trí sao cho kích thước mắt lưới giảm dần từ tấm lọc trong cùng đến tấm lọc ngoài cùng, do đó việc lọc đúng cách thì nước thải chảy xuyên tâm ra ngoài.

Theo phương án được ưu tiên, tấm lọc có vách ngăn 74 có kích thước mắt lưới trong khoảng từ 500 đến 5000 μm , tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 75 có kích thước mắt lưới trong khoảng từ 100 đến 200 μm và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 76 có kích thước mắt lưới trong khoảng từ 40 đến 100 μm . Tuy nhiên, kích thước lưới của các tấm lọc không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, tấm lọc có vách ngăn 74, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 75 và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 76 tốt hơn là được làm từ kim loại như thép không gỉ, nhưng vật liệu của chúng không bị giới hạn. Cấu trúc chi tiết của tấm lọc có vách ngăn 74, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 75 và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 76 sẽ được mô tả chi tiết sau kết hợp với Hình 5.

Thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 cho phép dòng chảy hướng tâm của nước thải khi nước thải được lọc bởi các tấm lọc có mắt lưới nhỏ, do đó làm tăng tốc độ lọc để tăng hiệu quả xử lý so với bể lắng thông thường. Thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 cũng loại bỏ các chất liệu nặng như đá và cát được đưa vào từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60.

Như được minh họa trong Hình 2 và 3, hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế gồm có ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70. Ví dụ như, ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 7 bao gồm các thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất và thứ hai 71 và 72. Khi tốc độ lọc của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 bị giảm do áp suất trong lỗ chứa nước của các tấm lọc có mắt lưới nhỏ của chúng, một nguồn cấp nước thải cho thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 được ngăn ít nhất trong khoảng thời gian mà thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 được rửa sạch. Đồng thời, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai 72 được mở để nhận nguồn cấp nước thải từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60, và thiết bị lọc đa dòng

chảy hướng tâm thứ hai 72 lọc nước thải trong khoảng thời gian mà thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 được rửa sạch.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, khi nước thải tương ứng với lượng “1Q” được cung cấp, thì thời gian vận hành của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 có thể thay đổi trong khoảng từ 3 đến 10 giờ tùy thuộc về công suất lọc của chúng. Ví dụ, khi nước thải tương ứng với lượng “1Q” thường được xử lý bởi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 trong thời gian có thời tiết trong lành hoặc khô ráo, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 có thể được thiết kế sao cho các tấm lọc có mắt lưới nhỏ của chúng sẽ có áp suất trong lỗ chứa nước trong khoảng thời gian khoảng 6 giờ. Do đó, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 cần được rửa sạch trong khoảng thời gian 6 giờ, và quá trình rửa mất khoảng từ 20 đến 40 phút tùy thuộc vào công suất lọc của thiết bị lọc.

Ví dụ, theo phương án được ưu tiên, khi xảy ra áp suất trong lỗ chứa nước của tấm lọc có mắt lưới nhỏ của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 và thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 cần thời gian rửa sạch là khoảng 30 phút, dòng cấp nước thải từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 được chuyển hướng sang thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai 72, và thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai 72 được vận hành để lọc nước thải trong khoảng từ 40 đến 60 phút trong khi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 được rửa sạch. Khi quá trình rửa thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 kết thúc, dòng cấp nước thải từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 được chuyển hướng sang thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71.

Trong trường hợp này, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 và thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai 72 có thể được thiết kế để có cùng công suất lọc hoặc có các công suất lọc khác nhau. Khi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 và thứ hai 72 có công suất lọc khác nhau, thì một trong những thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất và thứ hai 71 và 72 phải có đủ công suất lọc để xử lý nước thải cho một khoảng thời gian cần thiết để rửa sạch thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm khác. Trong

trường hợp một trong hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được thiết kế để chỉ vận hành trong khoảng thời gian cần thiết để rửa sạch thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm kia, vì một trong những thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có đường kính tương đối nhỏ, nên có thể giảm diện tích mặt bằng tổng thể cần thiết cho hệ thống xử lý nước thải.

Khi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất và thứ hai 71 và 72 có công suất lọc khác nhau, có thể xảy ra trường hợp lượng nước thải quá lớn vượt quá lượng “1Q” được cung cấp cho hệ thống xử lý nước thải. Trong trường hợp này, như được minh họa trong Hình 2 và 3, nước thải có thể được thải ra vùng nước tự nhiên thông qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 và bể khử trùng 90.

Mặt khác, theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế, khi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 được thiết kế để xử lý nước thải tương ứng với lượng “1Q” và gây ra áp suất trong lỗ chứa nước sau 6 giờ vận hành, nếu một lượng nước thải quá lớn vượt quá lượng “1Q” được cung cấp, thì thời gian vận hành của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 có thể bị thay đổi và chu kỳ của áp suất trong lỗ chứa nước của các tấm lọc có mắt lưới nhỏ có thể được rút ngắn, tùy thuộc vào lượng nước thải được cung cấp.

Ví dụ như, khi nước thải chảy vào với lượng từ 3Q trở lên, thời gian vận hành của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 sẽ giảm xuống còn khoảng 2 giờ hoặc ít hơn. Nghĩa là, các chất liệu có trọng lượng riêng lớn, chẳng hạn như đá hoặc cát, bắt nguồn từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 do tốc độ dòng của chảy nước thải nhanh, cũng phải được lọc bằng thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 71. Do đó, thời gian vận hành của chúng sẽ được đặt thành khoảng 2 giờ, bằng 1/3 của 6 giờ được yêu cầu đối với thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 để xử lý nước thải tương ứng với lượng “1Q”. Nghĩa là, khi nước thải chảy vào với lượng 3Q, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 được rửa sạch sau mỗi 2 giờ vận hành và khoảng thời gian (thời gian rửa) mà trong đó thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 được rửa sạch có thể là từ 20 đến 40 phút. Ví dụ như: khi mất khoảng 30 phút để rửa, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai 72 được

điều khiển để vận hành trong khoảng từ 40 đến 60 phút, và dòng cấp nước thải từ bể lắng lọc hạt vụn nhỏ 60 sau đó được chuyển hướng vào thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71.

Trong trường hợp này, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất 71 và thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai 72 có thể được thiết kế để có cùng công suất lọc hoặc có các công suất lọc khác nhau. Khi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất và thứ hai 71 và 72 có công suất lọc khác nhau, thì một trong những thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất và thứ hai 71 và 72 phải có đủ công suất lọc để xử lý nước thải cho một khoảng thời gian cần thiết để rửa sạch thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm khác. Trong trường hợp một trong hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được thiết kế để chỉ vận hành trong khoảng thời gian cần thiết để rửa thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm kia, vì một trong những thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có đường kính tương đối nhỏ, thì có thể giảm diện tích mặt bằng tổng thể cần thiết cho hệ thống xử lý nước thải.

Do đó, sáng chế cho phép lọc nước thải ngay cả khi lượng nước thải tăng mạnh trong thời gian mưa bằng cách vận hành linh hoạt chu trình rửa của thiết bị lọc đa dòng chảy, không giống như công nghệ xử lý nước thải hiện có. Ngoài ra, vì thiết bị lọc đa dòng chảy được lắp đặt ở giai đoạn đầu loại bỏ đáng kể chất rắn lơ lửng và làm giảm đáng kể BOD, nên có thể bỏ qua bể phản ứng sinh học thường được lắp đặt ở giai đoạn cuối. Bể phản ứng sinh học sẽ được mô tả chi tiết ở phần sau.

Các ví dụ được ưu tiên về thiết bị lọc đa dòng chảy được sử dụng trong hệ thống theo sáng chế được bộc lộ trong Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1400313 được đăng ký ngày 21 tháng 5 năm 2014 và có tiêu đề “Water Treatment Plant” và Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-0823240 được đăng ký ngày 11 tháng 4 năm 2008 và có tiêu đề “Maintenance Method for First Flush Treatment Plant”, toàn bộ nội dung được kết hợp vào đây cho tất cả các mục đích bằng tài liệu tham khảo này.

Ví dụ, thiết bị lọc đa dòng chảy được bộc lộ trong Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1400313, được minh họa trong Hình 5 trong số các bản vẽ đi kèm. Hình 5 là hình chiếu

phối cảnh cắt bỏ một phần để minh họa cấu trúc bên trong của thiết bị lọc đa dòng chảy 70 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị lọc đa dòng chảy 70 theo phương án này gồm có: cấu trúc bê tông 13 có dạng hình hộp đáng kể và cung cấp không gian bên trong; bộ phận xử lý sơ bộ được bố trí trong cấu trúc bê tông 13 và được kết cấu để xử lý sơ bộ nước thải được đưa qua ống đầu vào 17 trong khi nước thải đi qua đó; mô-đun lọc 39 được lắp đặt trong khu vực xử lý chính 55 được cung cấp trong cấu trúc bê tông 13 và được ngăn cách với bộ phận xử lý sơ bộ bằng vách ngăn 27, mô-đun lọc 39 nhận nước thải qua mặt dưới cùng của nó từ thiết bị xử lý sơ bộ và xử lý thứ cấp nước thải bằng cách cho phép nước thải chảy xuyên tâm; máng tràn thoát nước 53 để xả dịch lọc đi qua mô-đun lọc 39 ra bên ngoài cấu trúc bê tông 13 qua ống thoát nước 19; và thiết bị rửa bộ lọc 51 để rửa mô-đun lọc 39 khi mô-đun bộ lọc 39 không vận hành.

Cấu trúc bê tông 13 bao gồm phần dưới cùng 13 được dựng trên sàn của không gian được đào để tạo ra bề mặt đỡ nằm ngang, phần thành thẳng đứng 13a được lắp đặt ở cạnh của phần dưới cùng 13 và phần trên cùng (không được minh họa) được cung cấp trên đỉnh của phần thành 13a. Bề mặt trên của phần trên cùng của cấu trúc có thể được bao phủ bởi đất do đào.

Cả hai mặt của phần dưới cùng 13b được cung cấp lần lượt các hố 13c và 13d. Các hố 13c và 13d tương ứng là chỗ cho các máy bơm 15a và 15b.

Ống đầu vào 17 được lắp đặt cố định kéo dài từ ngoài vào trong của cấu trúc bê tông 13 xuyên qua phần thành 13a là đường ống dẫn nước bị ô nhiễm từ bên ngoài vào bên trong của cấu trúc 13. Nước bị ô nhiễm là một thuật ngữ chung cho tất cả các loại nước bị ô nhiễm, bao gồm cả dòng chảy nước mưa đầu trận có chứa các chất gây ô nhiễm của nguồn diện, nước thải và nước đã qua sử dụng.

Bộ phận xử lý sơ bộ bao gồm bộ phận xử lý thứ nhất 21 và bộ phận xử lý thứ hai 29 được phân cách bởi vách ngăn 25. Bộ phận xử lý sơ bộ loại bỏ các hạt thô có kích thước xác định trước hoặc lớn hơn trong số các chất gây ô nhiễm có trong nước bị ô nhiễm.

Để đạt được mục tiêu này, bên trong bộ phận xử lý thứ nhất 21 được trang bị lưới chắn mắt lớn 23. Lưới chắn mắt lớn 23 là một bộ phận rỗng hình rổ làm bằng lưới thép và dùng để lọc các loại mảnh vụn khác nhau được đưa vào cùng với nước bị ô nhiễm qua ống đầu vào 17. Các mảnh vụn bao gồm, ví dụ như, tàn thuốc lá, lá cây, rác, v.v. nổi trên bề mặt nước.

Không gian bên trong nơi mà lưới chắn mắt lớn 23 được lắp đặt là một đường dẫn thẳng đứng và mở về phía hố 13c ở dưới cùng của nó, và lưới chắn mắt lớn 23 được đặt cách xa bề mặt thành bên trong của bộ phận xử lý thứ nhất. Vì vậy, mặc dù bên trong lưới chắn mắt lớn 23 được đóng với các mảnh vụn được thu gom và do đó việc thoát nước bị nhiễm bẩn từ lưới chắn mắt lớn 23 không được thông suốt, nhưng không có mối quan tâm về dòng chảy ngược qua ống đầu vào 17 do nước bị nhiễm bẩn chảy qua một khe hở giữa bề mặt ngoài của lưới chắn mắt lớn 23 và bề mặt thành bên trong của cấu trúc bê tông.

Sau khi đi qua lưới chắn mắt lớn 23, nước bị ô nhiễm chảy vào bộ phận xử lý thứ hai 29 bằng cách đi qua mặt dưới của vách ngăn 25.

Bộ phận xử lý thứ hai 29 hướng nước bị ô nhiễm đi qua lưới chắn mắt lớn 23 để chảy lên trên và chắn các chất rắn nhỏ hơn so với các mảnh vụn được loại bỏ bởi lưới chắn mắt lớn. Bộ phận xử lý thứ hai 29 bao gồm ba tấm lưới chắn 31. Các tấm lưới chắn 31 là các bộ phận hình đĩa với một số lỗ thủng (không được minh họa) và được bố trí ở các độ cao khác nhau theo hướng thẳng đứng.

Các tấm lưới chắn 31 được sản xuất bằng phương pháp ép, là quá trình ép tấm thép không gỉ để tạo thành các hình dạng mong muốn. Các tấm lưới chắn 31 được gấp nếp để có các đường gờ và rãnh song song với nhau. Trên cùng của mỗi gờ và dưới cùng của mỗi rãnh có nhiều lỗ thủng (không được minh họa). Ba tấm lưới chắn 31 có các kích thước lỗ thủng khác nhau.

Ví dụ như tấm lưới chắn dưới cùng 31 có lỗ thủng lớn nhất (không được minh họa) và tấm lưới chắn trên cùng 31 có lỗ thủng nhỏ nhất.

Hình dạng gấp nếp của các tấm lưới chắn 31 mang lại một lợi thế là hạn chế sự tắc nghẽn của các lỗ thùng (không được minh họa).

Đường kính của mỗi lỗ thùng (không được minh họa), số lượng lỗ thùng được hình thành trong mỗi tấm lưới chắn 31 hoặc số lượng các tấm lưới chắn 31 có thể khác nhau. Các tấm lưới chắn 31 có thể được sản xuất thông qua quá trình đúc nhựa tổng hợp.

Máy bơm 15a được lắp đặt trong hồ 13c thuộc bộ phận xử lý thứ nhất và thứ hai 21 và 29 có chức năng bơm nước ô nhiễm bị ứ đọng trong bộ phận xử lý thứ nhất và thứ hai 21 và 29 ra bên ngoài cấu trúc bê tông 13 thông qua ống thoát nước ra ngoài 16 khi ngừng cấp nước thải. Máy bơm 15a còn có chức năng bơm nước đã dùng để rửa các bộ phận xử lý thứ nhất và thứ hai 21 và 29 ra bên ngoài.

Nước bị ô nhiễm được xử lý bởi bộ phận xử lý thứ hai 29 chảy qua đập chắn 27a và đi qua ống dẫn hướng 33 để vào khu xử lý chính 55, trong đó đập chắn 27a được hình thành ở trên cùng của vách ngăn 27.

Ống dẫn hướng 33 là một ống dẫn thẳng đứng tiếp nhận nước bị ô nhiễm chảy vào đập chắn 27a và dẫn nước ô nhiễm chảy xuống để nước ô nhiễm có thể được đưa vào đường ống đầu vào 35.

Khu vực xử lý chính 55 là bể chứa nước mà trong đó nước đã qua xử lý đi qua mô-đun lọc 39 được tạm thời thu gom. Nước đã qua xử lý thu được tại khu vực xử lý chính 55 được dẫn chảy qua máng tràn thoát nước 53 và sau đó được thải ra bên ngoài cấu trúc bê tông qua ống thoát nước 19.

Máng tràn thoát nước 53 là bộ phận dẫn nước đã qua xử lý từ khu vực xử lý chính 55 đến ống thoát nước 19. Máng tràn thoát nước 53 được tạo cố định trên thành của khu vực xử lý chính 55.

Máng tràn thoát nước 53 được hình thành ở vị trí thấp hơn đỉnh của tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 được mô tả bên dưới. Nói cách khác, chiều cao của một đường ngang tưởng tượng kéo dài từ đầu của tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 lớn hơn chiều cao của đầu trên của máng tràn thoát nước 53 một giá trị nhất định H. Thiết kế này làm cho nước

đi qua mô-đun lọc 39 dễ dàng chảy qua máng tràn thoát nước 53. Giá trị H phụ thuộc vào quy mô hoặc công suất cần thiết của hệ thống xử lý nước.

Bên trong của khu vực xử lý chính 55 được trang bị ống đầu vào 35 dẫn nước bị ô nhiễm qua ống dẫn hướng 33 và có phần kéo dài theo chiều dọc, tấm khuếch tán dẫn hướng 37 được cố định vào một đầu của phần kéo dài theo chiều dọc của ống đầu vào 35, tấm đỡ 49 được cố định vào đầu trên của tấm khuếch tán dẫn hướng 37, mô-đun lọc 39 được đỡ trên tấm đỡ 49 và thiết bị rửa bộ lọc 51 được lắp đặt phía trên mô-đun lọc 39 để thực hiện việc rửa ngược trên mô-đun lọc 39.

Tấm khuếch tán dẫn hướng 37 là bộ phận hình phễu được gắn chặt vào ống đầu vào 35 ở đầu dưới của nó. Tấm khuếch tán dẫn hướng 37 nhận nước bị ô nhiễm đi qua ống đầu vào 35 và dẫn nước bị ô nhiễm đến mô-đun lọc 39. Đặc biệt, vì ống đầu vào 37 được làm thon nên đường kính trong của chúng tăng từ đầu dưới lên đầu trên của chúng. Do đó, khi nước bị ô nhiễm được dẫn bởi tấm khuếch tán dẫn hướng 37, dòng chảy của nước bị ô nhiễm bị chậm dần trong khi nước bị ô nhiễm di chuyển lên trên trong khu vực xử lý chính. Do đó, nước bị ô nhiễm chuyển sang trạng thái tĩnh trong lớp bề mặt của nó để nước bị ô nhiễm có thể được lọc dễ dàng bằng mô-đun lọc 39.

Tấm đỡ 49 được cố định vào đầu trên của tấm khuếch tán dẫn hướng 37 là bộ phận nằm ngang để đỡ mô-đun lọc 39 trên đó. Tấm đỡ 49 chặn đầu dưới của bộ lọc 39, do đó ngăn nước bị ô nhiễm chảy xuống dưới để nước ô nhiễm có thể chảy xuyên tâm.

Không gian bên trong và không gian bên ngoài giáp với tấm khuếch tán dẫn hướng 37, đầu trên của tấm đỡ 49 và thành bên trong của tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 lần lượt là khu vực bị ô nhiễm và khu vực sạch. Khu vực bị ô nhiễm là không gian chứa nước bị ô nhiễm chưa qua xử lý và các chất gây ô nhiễm, khu vực sạch là không gian chứa nước đã qua xử lý.

Ngoài ra, tấm đỡ 49 được cung cấp hai lỗ thoát nước (không được minh họa) và được trang bị van xả (không được minh họa). Các lỗ thoát nước bị chặn hoặc không bị chặn bởi cửa. Khi rửa mô-đun lọc 39, các lỗ thoát nước không bị chặn.

Mô-đun lọc 39 được cố định vào bề mặt trên cùng của tấm đỡ 49) và được kết cấu để làm sạch nước bị ô nhiễm chảy lên trên qua tấm khuếch tán dẫn hướng 37 bằng cách cho phép nước bị ô nhiễm đi xuyên qua đó.

Mô-đun lọc 39 bao gồm tấm lọc có vách ngăn 41 có hình trụ và độ dày xác định trước, màng lọc hình trụ 47 được lắp đặt trong tấm lọc có vách ngăn 41 và đóng vai trò như bộ khung, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 được lắp đặt bên ngoài tấm lọc có vách ngăn, và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 được lắp đặt bên ngoài tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43.

Màng lọc 47, tấm lọc có vách ngăn 41 và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất và thứ hai 43 và 45 có đường kính khác nhau nhưng có chung tâm. Tức là khi nhìn từ trên xuống, các tấm lọc được sắp xếp để tạo thành một hình tròn đồng tâm. Chiều cao của tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 nhỏ hơn chiều cao của tấm lọc có vách ngăn 41, và chiều cao của tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 nhỏ hơn chiều cao của tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43.

Thiết kế mà trong đó tấm lọc có vách ngăn 41, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 có chiều cao khác nhau là để giải quyết việc tắc nghẽn tấm lọc. Nói cách khác, khi các tấm lọc 41, 43, 45 bị tắc nghẽn ở một khu vực nhất định, nước sẽ tràn qua tấm lọc có vách ngăn 41, sau đó tràn vào tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 và cuối cùng là tràn vào tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 để thải ra bên ngoài thiết bị lọc.

Dụng cụ dạng sợi có thể được lắp đặt trong tấm lọc có vách ngăn 41. Dụng cụ dạng sợi là dụng cụ lọc được làm từ sợi và được sử dụng để lọc các chất gây ô nhiễm có trong nước bị ô nhiễm. Cụ thể, dụng cụ dạng sợi bao gồm vật liệu sợi có mật độ thấp, vật liệu lọc dạng sợi có mật độ trung bình và vật liệu lọc dạng sợi có mật độ cao được xếp theo thứ tự này từ trong ra ngoài và được đặt cách xa nhau. Độ dày tổng thể của tấm lọc có vách ngăn 41 càng dày thì hiệu quả lọc càng tốt.

Tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 có các lỗ nhỏ hơn so với tấm lọc có vách ngăn 41. Tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 lọc các chất gây ô nhiễm đi qua tấm lọc có vách ngăn 41.

Các chất gây ô nhiễm đi qua tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 được lọc ra bởi tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45. Tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 có cấu trúc dày đặc hơn tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43, và cuối cùng lọc các chất gây ô nhiễm. Nước đã đi qua tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 là nước đã qua xử lý, trong đó nồng độ chất gây ô nhiễm dưới giá trị ngưỡng và nước đã xử lý lấp đầy khu vực xử lý chính 55 được thải ra bên ngoài mô-đun lọc 39, chảy qua máng tràn thoát nước 53 và đi vào môi trường qua ống thoát nước 19.

Trong quá trình xử lý nước bị ô nhiễm thông qua các quy trình trên, khi dòng nước thải dừng lại, nước đã xử lý tại khu vực xử lý chính 55 không thể chảy qua máng tràn thoát nước 53 và nằm trong khu vực xử lý chính 55.

Trong trường hợp này, máy bơm (không được minh họa) trong hồ 13c được vận hành để bơm nước đã xử lý được giữ lại trong khu vực xử lý chính 55 ra khỏi cấu trúc bê tông 13 thông qua một ống xả nước đã qua xử lý (không được minh họa). Việc bơm có thể được thực hiện liên tục cho đến khi phần dưới cùng 13b hoàn toàn lộ ra.

Ngoài ra, thiết bị rửa bộ lọc 51 để rửa ngược mô-đun lọc 39 được lắp đặt phía trên mô-đun lọc 39. Thiết bị rửa bộ lọc 51 được vận hành khi khu vực xử lý chính 55 trống. Ví dụ, thiết bị rửa bộ lọc 51 được vận hành khi trận mưa kết thúc hoặc trong mùa khô để rửa mô-đun lọc 39.

Cụ thể, thiết bị rửa bộ lọc 51 quay với sự trợ giúp của phản lực tương ứng với áp suất đẩy của nước rửa được đẩy ra qua vòi phun (không được minh họa), và phun nước rửa vào cấu trúc tổng thể của mô-đun lọc 39 trong khi vòng qua bộ phận mô-đun lọc 39. Nước rửa được cung cấp đến mô-đun lọc qua ống cấp nước rửa 51a.

Theo sáng chế, bề phản ứng sinh học 81 có thể bị loại bỏ như được minh họa trong Hình 2. Trong khi nước thải đi qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 theo sáng chế,

thì chất rắn lơ lửng và các chất BOD được giảm đáng kể. Do đó, có thể loại bỏ các chất rắn lơ lửng và vi sinh vật còn lại bằng màng lọc của thiết bị lọc màng 82, mà không cần sử dụng bể phản ứng sinh học 81.

Theo sáng chế, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm 70 loại bỏ đáng kể chất rắn lơ lửng khỏi nước thải, do vậy làm giảm đáng kể BOD của nước thải. Do đó, dù sử dụng thiết bị lọc màng 82 trong thời gian dài nhưng sự cố tắc nghẽn màng lọc vẫn không xảy ra. Như đã mô tả ở trên, do hệ thống xử lý nước thải sử dụng quy trình vật lý để xử lý nước thải chứ không phải quy trình sinh học nên hệ thống xử lý nước thải có thể hoạt động liên tục và bền vững, do đó liên tục duy trì hiệu quả xử lý ngay cả trong thời tiết mưa.

Ngoài ra, như được minh họa trong Hình 3, hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế có thể là hệ thống xử lý kết hợp trong đó bể phản ứng sinh học 81 và thiết bị lọc màng 82 hoặc bể lắng 83 được kết hợp như quy trình sau giai đoạn. Trong trường hợp duy trì nồng độ vi sinh vật cao trong bể phản ứng sinh học 81, có thể tăng hiệu quả loại bỏ các chất hữu cơ và nitơ. Ngoài ra, chất rắn lơ lửng và vi sinh vật được loại bỏ bởi thiết bị lọc màng 82. Ngoài ra, chất rắn lơ lửng, vi sinh vật và/hoặc bùn được lắng và loại bỏ trong bể lắng 83. Ngoài ra, bể phản ứng sinh học 81 có thể là bể phản ứng sinh học kết hợp màng lọc trong đó bể phản ứng sinh học và thiết bị lọc màng được tích hợp. Trong trường hợp này, bể phản ứng sinh học kết hợp màng lọc là thiết bị để loại bỏ các chất hữu cơ, nitơ và vi sinh vật. Bể phản ứng sinh học 81 có thể được thay thế bằng bất kỳ thiết bị hiện có nào có thể loại bỏ các chất hữu cơ, nitơ và vi sinh vật.

Bể khử trùng 90 dùng để khử trùng nước thải ở giai đoạn cuối cùng của quá trình lọc nước thải. Việc khử trùng có thể đạt được, ví dụ như, thông qua quá trình khử trùng bằng clo, và bể khử trùng 90 thực hiện giai đoạn cuối cùng để làm sạch nước thải.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các Ví dụ và Ví dụ so sánh, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ sau.

Ví dụ so sánh 1

Vào mùa khô, nước thải được giữ lại trong 20 phút trong bể lắng lọc hạt vụn nhỏ của hệ thống xử lý nước thải thông thường bao gồm bể lắng lọc hạt vụn nhỏ, bể lắng sơ cấp, bể phản ứng sinh học, bể lắng thứ cấp và bể khử trùng như minh họa trong Hình 1. Sau đó, nước thải được cấp vào bể lắng sơ cấp. Bể lắng sơ cấp, bể phản ứng sinh học và bể lắng thứ cấp được vận hành trong các điều kiện như trong Bảng 1.

Bảng 1

Thông số		Hệ thống xử lý nước thải hiện có	Tiêu chuẩn đánh giá (tiêu chuẩn công trình thoát nước)
Bể lắng sơ cấp	Thông lượng dòng chảy	Khoảng 100,000 m ³ /ngày	
	Kích thước bộ phận (m)	(W)28,87 x (L)86,61 x (H)4,00	Tỷ lệ LW (3:1 hoặc cao hơn)
	Tải nạp bề mặt	40 m ³ /m ² ·ngày	2,5 đến 4,0 m
	Thời gian lưu	Khoảng 2,4 giờ	2 đến 4 giờ
	Diện tích	2500 m ²	Cống rãnh hỗn hợp: 25 đến 50 m ³ /m ² ·ngày
Bể phản ứng sinh học	Thời gian lưu	Khoảng 7 giờ	6 đến 8 giờ
	Diện tích	6,481 m ²	Độ sâu của nước 4,5 m (4 đến 6 m)
Bể lắng thứ cấp	Tải nạp bề mặt	23 m ³ /m ² ·ngày	20 đến 30 m ³ /m ² ·ngày
	Thời gian lưu	Khoảng 3,8 giờ	3 đến 5 giờ
	Diện tích	4,000 m ²	
Tổng diện tích		12,981 m ²	
Tổng thời gian lưu		Khoảng 12,2 giờ	

Ví dụ 1

Vào mùa khô, nước thải được xử lý trong hệ thống xử lý nước thải khác với hệ thống xử lý nước thải thông thường được sử dụng trong Ví dụ so sánh 1 chỉ ở chỗ bể lắng sơ cấp được thay thế bằng mười sáu thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm và bể lắng thứ cấp được thay thế bằng thiết bị lọc màng. Các yếu tố khác giống như trong Ví dụ so sánh 1, và nước thải được xử lý trong các điều kiện được nêu trong Bảng 2. Tấm lọc có vách ngăn 41 của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được trang bị dụng cụ dạng sợi được nhúng trong đó. Tấm lọc có vách ngăn 41 có kích thước mắt lưới khoảng 1000 μm , tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất 43 có kích thước mắt lưới khoảng 140 μm và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai 45 có kích thước mắt lưới khoảng 74 μm . Trong số mười sáu thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, mười lăm thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được vận hành đồng thời để xử lý nước thải và một thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm được sử dụng trong giai đoạn rửa.

Bảng 2

Thông số		Chi tiết kỹ thuật	Lưu ý
Thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm	Thông lượng dòng chảy	100,000 m ³ /ngày	
	Kích thước bộ phận (m)	(W)20,00 x (L)81,92 x (H)3,11	
	Khu vực lọc	60,02 x 16 = 992,32 m ²	
	Tốc độ lọc	Khoảng 4,2 m mỗi giờ	
	Diện tích	1,638 m ²	
	Thời gian lưu	Khoảng 1,22 giờ	
	Khoảng thời gian rửa	Khoảng 6 giờ	
Bể phản ứng	Thời gian lưu	Khoảng 7 giờ	6 đến 8 giờ

sinh học	Diện tích	6,481 m ²	Độ sâu của nước 4,5 m (4 đến 6 m)
Thiết bị lọc màng	Thông lượng	0,3 m ³ /m ² ·ngày	
	Diện tích	Khoảng 3,000 m ²	
	Thời gian lưu	Khoảng 1,8 giờ	
Tổng diện tích		11,119 m ²	
Tổng thời gian lưu		Khoảng 10,02 giờ	

Như thể hiện trong Bảng 1 và 2, diện tích và thời gian lưu được giảm đáng kể. Tốc độ loại bỏ chất rắn lơ lửng (SS) và tốc độ loại bỏ BOD được đo từ nước đã xử lý được lấy mẫu từ vị trí hạ nguồn của bể lắng sơ cấp trong Ví dụ so sánh 1 và nước đã xử lý được lấy mẫu từ vị trí hạ nguồn của thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm trong Ví dụ 1. Kết quả là, được chứng minh rằng tốc độ loại bỏ SS và tốc độ loại bỏ BOD đã tăng lên đáng kể. Kết quả được tóm tắt trong Bảng 3.

Bảng 3

Thông số	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1	Lưu ý
Diện tích	2,500 m ²	1,638 m ²	Giảm khoảng 35%
Thời gian lưu	2,4 giờ	1,22 giờ	Giảm khoảng 49%
Tổng thời gian lưu	13,2 giờ	10,02 giờ	Tiết kiệm khoảng 23%
Tốc độ loại bỏ SS (%) ¹⁾	Khoảng 40	Khoảng 80	Tăng khoảng 40%P
Tốc độ loại bỏ BOD (%) ²⁾	Khoảng 20	Khoảng 50	Tăng khoảng 30%P

Tốc độ loại bỏ SS¹⁾ được đo bằng phương pháp thử nghiệm quy định tại Đoạn 8, Chương 4 của Phương pháp kiểm tra ô nhiễm nước chính thức (Official Water Pollution

Test Methods) theo Thông báo của Bộ Môi trường Hàn Quốc số 2004-188, và tốc độ loại bỏ BOD²⁾ được đo bằng phương pháp thử nghiệm được quy định tại Đoạn 5, Chương 4 của Phương pháp kiểm tra ô nhiễm nước chính thức theo Thông báo của Bộ Môi trường Hàn Quốc số 2004-188.

Ví dụ so sánh 2

Vào mùa mưa, nước thải đã xử lý trong hệ thống xử lý nước thải thông thường gồm có bể lắng lọc hạt vụn nhỏ, bể lắng sơ cấp, bể phản ứng sinh học, bể lắng thứ cấp và bể khử trùng như minh họa trong Hình 1, trong các điều kiện nêu trong Bảng 4. Trong ví dụ này, lượng nước thải được cung cấp vào bể lắng sơ cấp là 3Q. Trong ví dụ so sánh này, khi 3Q nước thải được cung cấp, 1Q nước thải được cấp vào hệ thống xử lý nước thải và 2Q nước thải được thải ra vùng nước tự nhiên gần đó thông qua bể khử trùng mà không cần trải qua các quy trình xử lý khác.

Bảng 4

Thông số		Hệ thống xử lý nước thải hiện có (nạp 3Q)	Tiêu chuẩn đánh giá (tiêu chuẩn công trình thoát nước)
Bể lắng sơ cấp	Thông lượng dòng chảy	300,000 m ³ /ngày	
	Kích thước bộ phận (m)	(W)28,87 x (L)86,61 x (H)4,00	Tỷ lệ LW (3:1 hoặc cao hơn)
	Tải nạp bề mặt	120 m ³ /m ² ·ngày	2,5 đến 4,0 m
	Thời gian lưu	Khoảng 0,8 giờ	2 đến 4 giờ
	Diện tích	2,500 m ²	Cống rãnh hỗn hợp: 25 đến 50 m ³ /m ² ·ngày
Bể phản ứng sinh học	Thời gian lưu	Khoảng 7 giờ	6 đến 8 giờ
	Diện tích	6,481 m ²	Độ sâu của nước 4,5 m

			(4 đến 6 m)
Bể lắng thứ cấp	Tải nạp bề mặt	25 m ³ /m ² ·ngày	20 đến 30 m ³ /m ² ·ngày
	Thời gian lưu	Khoảng 3,8 giờ	3 đến 5 giờ
	Diện tích	4,000 m ²	
Tổng diện tích		12,981 m ²	
Tổng thời gian lưu		Khoảng 11,6 giờ	

Ví dụ 2

Vào mùa mưa, nước thải được xử lý theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 với các điều kiện nêu trong Bảng 5. Trong ví dụ này, 3Q nước thải được cung cấp vào hệ thống xử lý nước thải. Trong ví dụ này, tốc độ dòng chảy của nước thải được duy trì ở mức 3Q. 1Q nước thải được cấp vào giai đoạn sau của hệ thống xử lý nước thải, và 2Q nước thải được thải ra vùng nước tự nhiên thông qua bể khử trùng. Ví dụ này cho thấy hiệu quả xử lý cao hơn Ví dụ so sánh 2 như được trình bày trong Bảng 5. Trong ví dụ này, chu kỳ rửa của mỗi thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm đã được giảm xuống để xử lý 3Q nước thải.

Bảng 5

Thông số		Chi tiết kỹ thuật	Lưu ý
Thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm	Thông lượng dòng chảy	300000 m ³ /ngày	
	Kích thước bộ phận (m)	(W)20,00 x (L)81,92 x (H)3,11	
	Khu vực lọc	60,02 x 16 = 992,32 m ³	
	Tốc độ lọc	12,6 m mỗi giờ	
	Diện tích	1,638 m ²	
	Thời gian lưu	Khoảng 0,4 giờ	

	Khoảng thời gian rửa	Khoảng 2 giờ	
Bể phản ứng sinh học	Thời gian lưu	Khoảng 7 giờ	6 to 8 giờ
	Diện tích	6,481 m ²	Độ sâu của nước 4,5 m (4 đến 6 m)
Thiết bị lọc màng	Thông lượng	0,3 m ³ /m ² ·ngày	
	Diện tích	Khoảng 3,000 m ²	
	Thời gian lưu	Khoảng 1,8 giờ	
Tổng diện tích		11,119 m ²	
Tổng thời gian lưu		Khoảng 92 giờ	

Như được trình bày trong Bảng 4 và 5, diện tích và thời gian lưu nước cần thiết trong mùa mưa đã giảm đáng kể. Tốc độ loại bỏ SS và tốc độ loại bỏ BOD được đo từ nước đã xử lý được lấy mẫu từ vị trí hạ nguồn của bể lắng sơ cấp của Ví dụ so sánh 2 và từ nước đã xử lý được lấy mẫu từ vị trí hạ nguồn của các thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm của Ví dụ 2. Kết quả được tóm tắt trong Bảng 6.

Bảng 6

Thông số	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 2	Lưu ý
Diện tích	2,500 m ²	1,638 m ²	Giảm khoảng 35%
Thời gian lưu	0,8 giờ	0,4 giờ	Giảm khoảng 50%
Tổng thời gian lưu	Khoảng 11,6 giờ	Khoảng 9,2 giờ	Tiết kiệm khoảng 21%
Tốc độ loại bỏ SS (%)	Khoảng 10	Khoảng 80	Tăng khoảng 70%P
Tốc độ loại bỏ BOD (%)	Khoảng 5	Khoảng 50	Tăng khoảng 45%P

Tốc độ loại bỏ SS¹⁾ được đo bằng phương pháp thử nghiệm quy định tại Đoạn 8, Chương 4 của Phương pháp kiểm tra ô nhiễm nước chính thức theo Thông báo của Bộ

Môi trường Hàn Quốc số 2004-188, và tốc độ loại bỏ BOD²⁾ được đo bằng phương pháp thử nghiệm được quy định tại Đoạn 5, Chương 4 của Phương pháp kiểm tra ô nhiễm nước chính thức theo Thông báo của Bộ Môi trường Hàn Quốc số 2004-188.

Ví dụ 3

Nước thải được xử lý trong các điều kiện nêu trong Bảng 7 để so sánh hệ thống xử lý nước thải của Ví dụ so sánh 1 và hệ thống xử lý nước thải bao gồm bể lắng lọc hạt vụn nhỏ được minh họa trong Hình 3, các thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm giống như các thiết bị được sử dụng trong Ví dụ 1, thiết bị lọc màng và bể khử trùng.

Bảng 7

Thông số		Chi tiết kỹ thuật	Lưu ý
Thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm	Thông lượng dòng chảy	100,000 m ³ /ngày	
	Kích thước bộ phận (m)	(W)20,00 x (L)81,92 x (H)3,11	
	Khu vực lọc	60,02 x 16 = 992,32 m ³	
	Tốc độ lọc	4,2 m mỗi giờ	
	Diện tích	1,638 m ²	
	Thời gian lưu	Khoảng 1,22 giờ	
Thiết bị lọc màng	Thông lượng	0,3 m ³ /m ² ·ngày	
	Diện tích	6000 m ²	
	Thời gian lưu	Khoảng 3,6 giờ	
Tổng diện tích		7,638 m ²	
Tổng thời gian lưu		Khoảng 4,82 giờ	

Diện tích và thời gian lưu nước thải cần thiết được so sánh giữa Ví dụ so sánh 1, Ví dụ so sánh 2 và Ví dụ 3 trên cơ sở dữ liệu được hiển thị trong Bảng 8 và so sánh cho thấy rằng diện tích và thời gian lưu nước thải cần thiết giảm đáng kể.

Bảng 8

Thông số	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1		Ví dụ 3	
Diện tích	12,981 m ²	11,119 m ²	Giảm 14,3%	7,638 m ²	Giảm 41,2%
Thời gian lưu	13,2 giờ	10.02 giờ	Giảm 24,1%	4,82 giờ	Giảm 63,5%

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có liên quan đến các phương án được ưu tiên, nhưng các phương án được ưu tiên được trình bày để mô tả tinh thần kỹ thuật của sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao rằng có thể có các sửa đổi và thay đổi khác nhau, mà không rời khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế.

Tất cả các sửa đổi và thay đổi đơn giản của sáng chế đều nằm trong phạm vi của sáng chế và phạm vi bảo hộ cụ thể của sáng chế sẽ được xác định rõ ràng bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Giải thích các chữ số tham chiếu trong hình vẽ

10, 100: hệ thống xử lý nước thải

1, 60: Bể lắng lọc hạt vụn nhỏ

2: bể lắng sơ cấp

3, 81: bể phản ứng sinh học

4: bể lắng thứ cấp

4', 82: thiết bị lọc màng

5, 90: bể khử trùng

- 70: thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm
- 71: thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ nhất
- 72: thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm thứ hai
- 73: bộ phận lọc đa dòng chảy hướng tâm
- 41 hoặc 74: tấm lọc có vách ngăn
- 43 hoặc 75: tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất
- 45 hoặc 76: tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống xử lý nước thải để xử lý tối đa tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) trong quá trình xử lý CSO, hệ thống xử lý nước thải gồm có:

bể lắng lọc hạt vụn nhỏ được kết cấu để loại bỏ chủ yếu các tạp chất có trong nước thải cần xử lý;

ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, mỗi thiết bị được thiết kế để cho phép nước thải đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ di chuyển theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để được lọc;

thiết bị lọc màng được kết cấu để lọc nước thải đi qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm sử dụng màng lọc; và

bể khử trùng được kết cấu để khử trùng nước thải đã qua xử lý thải ra từ thiết bị lọc màng,

trong đó khi nước thải tuần tự đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, thiết bị lọc màng, và bể khử trùng theo thứ tự này, thì công suất xử lý nước thải tối đa của hệ thống xử lý nước thải là 1Q, và khi lượng nước thải cung cấp vào hệ thống xử lý nước thải vượt quá 1Q, thì thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm cho phép một phần nước thải được cung cấp tương ứng với 1Q được đưa vào thiết bị lọc màng và phần còn lại của nước thải được cung cấp sẽ được đưa vào bể khử trùng.

2. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm 1, trong đó thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bao gồm ít nhất ba tấm lọc có mắt lưới nhỏ hình trụ có đường kính khác nhau và được bố trí đồng tâm, và kích thước mắt lưới của các tấm lọc có mắt lưới nhỏ giảm dần từ tấm lọc có mắt lưới nhỏ trong cùng đến tấm lọc có mắt lưới nhỏ ngoài cùng.

3. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm 1, trong đó ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có cùng công suất xử lý hoặc có công suất xử lý khác nhau, trong đó khi tốc

độ lọc của một trong ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị giảm đi do một tấm lọc có mắt lưới nhỏ bị bít lỗ hỏng, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm khác được sử dụng để lọc nước thải trong ít nhất một khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian đó thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị bít được làm sạch.

4. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm 3, trong đó tấm lọc có mắt lưới nhỏ bao gồm tấm lọc có vách ngăn, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất được bố trí bên ngoài tấm lọc có vách ngăn, và tấm lọc lưới thứ hai được lắp đặt bên ngoài tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất, trong đó tấm lọc có vách ngăn có kích thước mắt lưới từ 500 đến 5000 μm , tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất có kích thước mắt lưới từ 100 đến 200 μm và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai có kích thước mắt lưới từ 40 đến 100 μm .

5. Hệ thống xử lý nước thải để xử lý tối đa tình trạng ngập lụt do tràn hệ cống rãnh hỗn hợp (CSO) trong quá trình xử lý CSO, hệ thống xử lý nước thải gồm có:

bể lắng lọc hạt vụn nhỏ được kết cấu để loại bỏ chủ yếu các tạp chất có trong nước thải cần xử lý;

ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, mỗi thiết bị được thiết kế để cho phép nước thải đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ di chuyển theo hướng xuyên tâm ra ngoài từ tâm của nó để được lọc;

bể phản ứng sinh học được kết cấu để loại bỏ các chất hữu cơ, nitơ và vi sinh vật ra khỏi nước thải đi qua thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm;

thiết bị lọc màng được kết cấu để lọc nước thải đi qua bể phản ứng sinh học bằng cách sử dụng màng lọc hoặc bể lắng được kết cấu để cho phép các chất rắn lơ lửng và các chất hữu cơ lắng xuống đáy; và

bể khử trùng được kết cấu để khử trùng nước thải đã qua xử lý được thải ra từ thiết bị lọc màng hoặc bể lắng,

trong đó khi nước thải tuần tự đi qua bể lắng lọc hạt vụn nhỏ, các thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm, bể phản ứng sinh học, một trong các thiết bị lọc màng và bể lắng, và bể khử trùng theo thứ tự này, thì công suất xử lý nước thải tối đa của hệ thống xử lý nước thải là 1Q, và khi lượng nước thải được cung cấp vào hệ thống xử lý nước thải vượt quá 1Q, thì thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm cho phép một phần nước thải được cung cấp tương ứng với 1Q tuần tự đi qua bể phản ứng sinh học, một trong các thiết bị lọc màng và bể lắng, và bể khử trùng, và phần còn lại của nước thải được cung cấp chảy trực tiếp vào bể khử trùng.

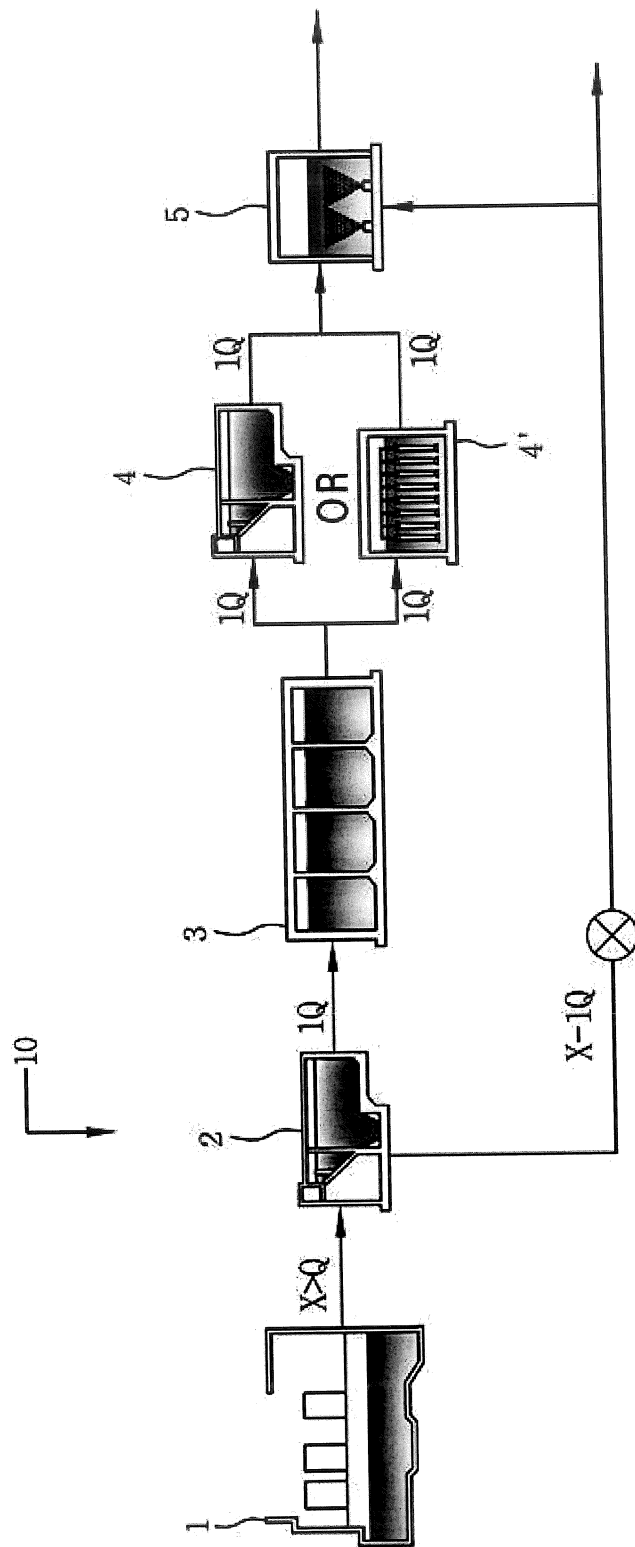
6. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm 5, trong đó thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bao gồm ít nhất ba tấm lọc có mắt lưới nhỏ có đường kính khác nhau và được bố trí đồng tâm, và kích thước mắt lưới của các tấm lọc có mắt lưới nhỏ giảm dần từ tấm lọc có mắt lưới nhỏ ở trong cùng ra đến tấm lọc có mắt lưới nhỏ ở ngoài cùng.

7. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm 5, trong đó ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm có cùng công suất xử lý hoặc có công suất xử lý khác nhau, trong đó khi tốc độ lọc của một trong ít nhất hai thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm giảm do một tấm lọc có mắt lưới nhỏ bị bít lỗ hỏng, thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm khác được sử dụng để lọc nước thải trong ít nhất một khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian đó thiết bị lọc đa dòng chảy hướng tâm bị bít được rửa sạch.

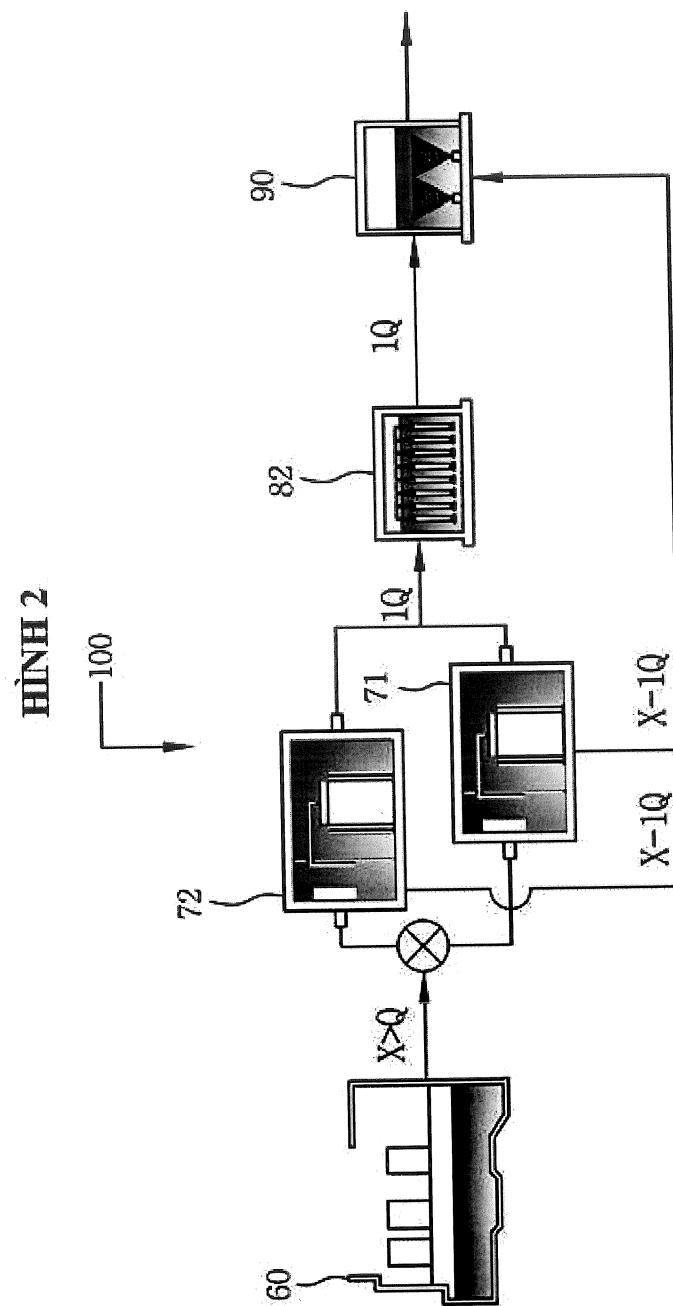
8. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm 7, trong đó tấm lọc có mắt lưới nhỏ bao gồm tấm lọc có vách ngăn, tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất được bố trí bên ngoài tấm lọc có vách ngăn, và bộ lọc lưới thứ hai được lắp đặt bên ngoài tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất, trong đó tấm lọc có vách ngăn có kích thước mắt lưới từ 500 đến 5000 μm , tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ nhất có kích thước mắt lưới từ 100 đến 200 μm và tấm lọc có mắt lưới nhỏ thứ hai có kích thước mắt lưới từ 40 đến 100 μm .

1/5

HÌNH 1

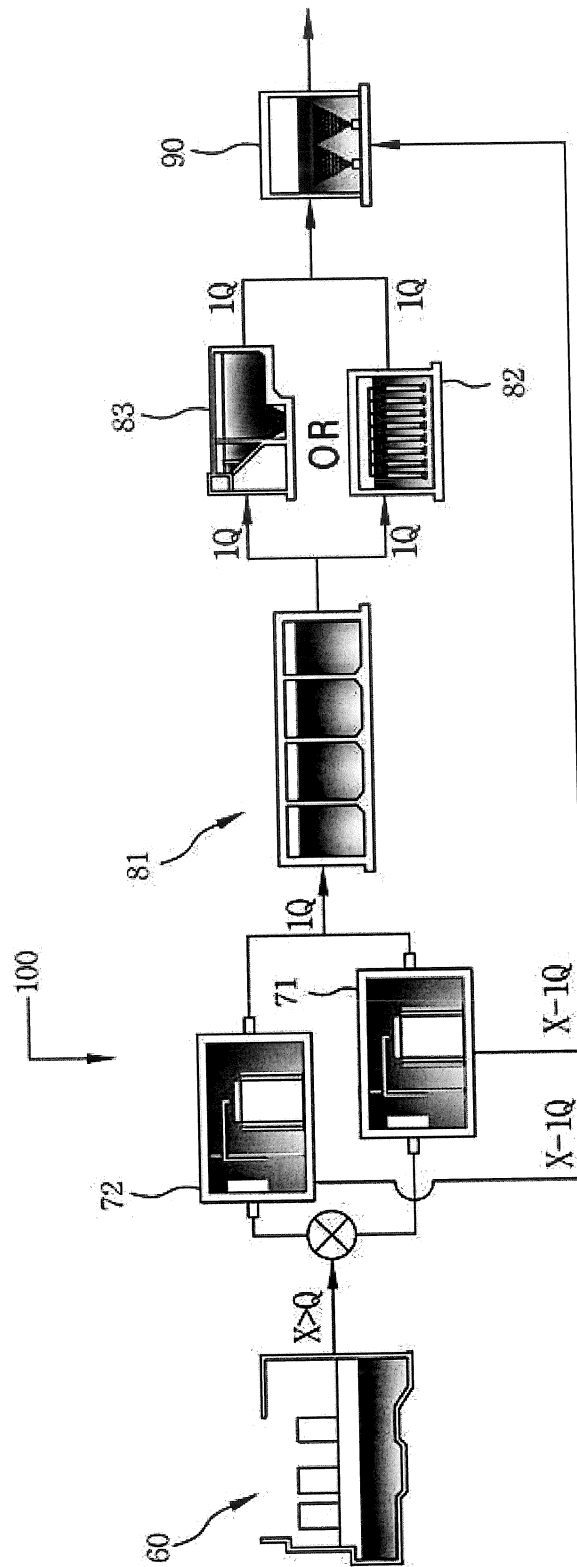


2/5

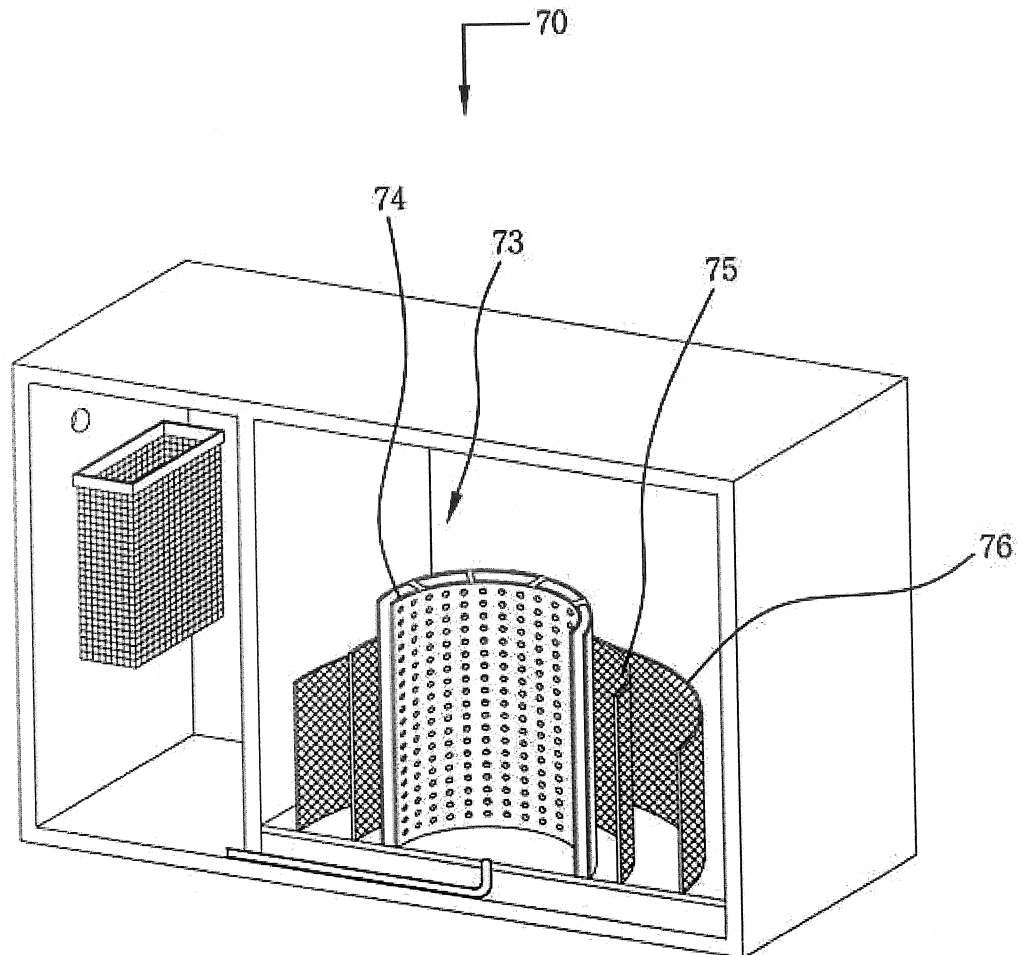


3/5

HÌNH 3



4/5

HÌNH 4

5/5

HÌNH 5