



(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)



1-0027250

(51)⁷ C02F 3/34; C02F 11/04

(13) B

(21) 1-2014-00969

(22) 06/12/2012

(86) PCT/JP2012/081599 06/12/2012

(87) WO 2013/084972 13/06/2013

(30) 2011-270505 09/12/2011 JP

(45) 25/01/2021 394

(43) 27/10/2014 319A

(73) Kubota Corporation (JP)

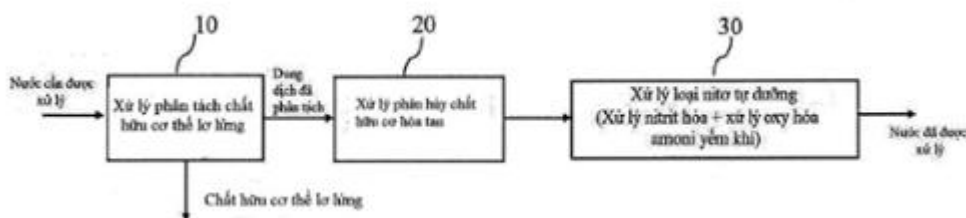
1-2-47, Shikitsuhigashi, Naniwa-ku, Osaka-shi, Osaka 5568601, Japan

(72) Tomoko MATSUZAKI (JP); Shinichiro WAKAHARA (JP); Youichi OKUMURA (JP); Maiho KOBAYASHI (JP).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI HỮU CƠ CHỨA NITƠ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ bao gồm: thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30) thực hiện loại nitơ cho nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng, chất hữu cơ hòa tan, và amoniac bằng cách tiến hành nitrit hóa, nhờ đó amoniac được oxy hóa thành axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện hiếu khí, và oxy hóa amoni yếm khí sử dụng những vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí; hệ thống này bao gồm ở công đoạn trước thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30), một thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng (10) để tách chất hữu cơ thể lơ lửng ra khỏi nước cần được xử lý, và thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan (20) để phân hủy sinh học chất hữu cơ hòa tan trong nước cần được xử lý mà có chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra từ đó, và có khả năng thực hiện một cách hiệu quả quá trình oxy hóa amoniac hiếu khí bằng cách cấp nước cần được xử lý có lượng chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ, cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống và phương pháp xử lý phù hợp với nước thải hữu cơ chứa nitơ có nồng độ amoniac tương đối thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, phương pháp loại nitơ/nitrat hóa sinh học sử dụng những vi sinh vật dị dưỡng, như phương pháp loại nitơ tuần hoàn được áp dụng để xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ. Phương pháp loại nitơ/nitrat hóa sinh học là phương pháp phân hủy nitơ amoni trong nước thải thành khí nitơ thông qua quá trình nitrat hóa, ở đó nitơ amoni trong nước thải được oxy hóa thành nitơ nitrit bằng việc sử dụng các vi khuẩn oxy hóa amoni và tiếp theo nitơ nitrit được oxy hóa thành nitơ nitrat bằng cách sử dụng các vi khuẩn oxy hóa nitrit, và quá trình loại nitơ, ở đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được phân hủy thành khí nitơ bằng cách sử dụng vi khuẩn loại nitơ dị dưỡng.

Tuy nhiên, trong phương pháp loại nitơ/ nitrat hóa sinh học đã biết, vấn đề hạn chế là sự tăng chi phí vận hành ví dụ vấn đề trong đó một lượng lớn oxy cần cho quá trình nitrat hóa được sạc khí và được cung cấp, điều này gây ra sự tăng lên đột ngột chi phí điện năng sử dụng cho các quạt thông gió để thông gió, một vấn đề nữa là metanol và các khí tương tự là nguồn cacbon hữu cơ, cần được bổ sung một lượng lớn trong quá trình loại nitơ khiến cho chi phí các hóa chất tăng lên đột ngột, hơn nữa còn gặp phải vấn đề là một lượng lớn bùn cặn được sinh ra do việc sử dụng những sinh vật dị dưỡng gây ra sự tăng chi phí xử lý bùn cặn thừa.

Theo đó, tài liệu sáng chế 1 đề xuất phương pháp xử lý sinh học BOD và nước thải chứa nitơ, trong đó BOD và nước thải chứa nitơ được xử lý theo trình tự của quá trình xử lý vi khuẩn yếm khí trong đó BOD được loại bỏ bằng phương pháp lên men metan yếm khí, trong quá trình nitrat hóa dạng nitrit thì một phần nitơ amoni được sử dụng làm nguồn nitơ nitrit và trong quá trình loại nitơ thì sự loại nitơ được thực hiện bằng việc cho tiếp xúc với

các sinh vật loại nitơ tự dưỡng trong đó nitơ amoni đóng vai trò là một chất cho electron, còn nitơ nitrit có vai trò như chất nhận electron, và dung dịch kiềm chứa cacbonat/bicacbonat thu được bằng cách cho dung dịch kiềm tiếp xúc với khí sinh học sinh ra trong quá trình xử lý vi khuẩn yếm khí, được sử dụng để điều chỉnh độ pH trong quá trình nitrat hóa dạng nitrit.

Lưu ý rằng, trong bản mô tả, thuật ngữ “waste water - nước thải” được sử dụng để mô tả sáng chế này, và thuật ngữ “sewage - nước cống” được sử dụng trong các tài liệu kỹ thuật đã biết.

Theo phương pháp nêu trên, quá trình loại nitơ được thực hiện bằng cách sử dụng vi khuẩn ANAMMOX là những sinh vật loại nitơ tự dưỡng, cho nên việc bổ sung thêm nguồn cacbon hữu cơ được loại trừ. Hơn nữa, những vi khuẩn ANAMMOX là những sinh vật tự dưỡng có hiệu suất thấp vì vậy giảm đáng kể lượng bùn cặn được tạo ra bằng cách này ngăn chặn lượng cặn dư thừa được sinh ra.

Tiếp theo, dung dịch kiềm chứa (bi)cacbonat thu được bằng cách cho dung dịch kiềm tiếp xúc với khí sinh học sinh ra trong quá trình xử lý yếm khí, được sử dụng làm chất điều chỉnh độ pH nên thực hiện ổn định quá trình nitrat hóa dạng nitrit trong đó quá trình oxy hóa nitơ amoni trong nước bị ngăn chặn đối với nitơ nitrit, thay thế các hóa chất công nghiệp, nhờ đó giảm giá thành các hóa chất.

Tài liệu sáng chế 2 cũng đề xuất một phương pháp xử lý sinh học để xử lý loại bỏ tạp chất trong nước chưa xử lý chứa chất hữu cơ và nitơ amoni, nhằm mục đích xử lý hiệu quả nitơ amoni trong nước thải chứa chất hữu cơ và nitơ amoni nồng độ cao.

Phương pháp xử lý nước thải bao gồm quá trình phân hủy chất hữu cơ trong đó nước chưa xử lý được đổ vào bể chứa vi khuẩn tại đó quá trình xử lý hiếu khí được thực hiện nhờ các vi khuẩn, gần như không có mặt các động vật nguyên sinh, nhờ đó quá trình xử lý bằng vi khuẩn được thực hiện và chất hữu cơ trong nước thải được phân hủy sinh học bởi các vi khuẩn, và bước tách hỗn hợp rắn – lỏng được áp dụng cho các vi khuẩn đa bội, bằng cách này loại bỏ vi khuẩn đa bội, bước oxy hóa trong đó một phần nitơ amoni trong nước cần được xử lý thu được trong quá trình phân hủy chất hữu cơ được oxy hóa thành nitơ nitrit bởi các vi khuẩn oxy hóa amoni dưới các điều kiện hiếu khí và quá trình mà trong đó bước xử

lý loại nitơ được thực hiện cho nước cần được xử lý chứa nitơ nitrit được nitrat hóa và nitơ amoni không được oxy hóa thành nitơ nitrit trong quá trình oxy hóa bởi các vi khuẩn loại nitơ tự dưỡng trong bể loại nitơ dưới các điều kiện yếm khí.

Tuy nhiên, cho tới nay các nghiên cứu tích cực đối với việc xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong nước thải chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan vẫn chưa được thực hiện. Do đó, hệ thống xử lý thực tế và phương pháp xử lý thực tế mà có thể giải quyết hiệu quả việc xử lý oxy hóa amoniac yếm khí đối với nước thải vẫn chưa được phát triển.

Ví dụ, nếu phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 được áp dụng cho nước thải thì lượng BOD hòa tan có thể được giảm đi bằng cách thực hiện bước xử lý phân hủy yếm khí trước bước xử lý nitrit hóa, nhưng BOD dạng huyền phù không thể loại bỏ hoàn toàn, do đó đòi hỏi sự thông khí mạnh để phân hủy liên tục BOD dạng huyền phù trong bước xử lý nitrit hóa và vì vậy chi phí điện năng tăng lên.

Hơn nữa, khi áp dụng phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 để xử lý nước thải thì trong quá trình phân hủy hiếu khí chất hữu cơ, không chỉ đòi hỏi sự thông khí mạnh mà còn sản sinh lượng bùn cặn dư thừa lớn, vì vậy xuất hiện điều bất lợi là đánh mất lợi thế của việc thực hiện bước xử lý oxy hóa amoniac yếm khí bằng cách sử dụng vi khuẩn loại nitơ tự dưỡng.

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật số 4496735

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế chưa xét nghiệm của Nhật Bản số 2010-207785

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các nhược điểm nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống và phương pháp xử lý nước thải để thực hiện hiệu quả việc xử lý oxy hóa amoniac yếm khí bằng cách sử dụng các vi sinh vật tự dưỡng, thậm chí là đối với nước thải chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan, thậm chí hơn nữa là đối với nước thải có nồng độ amoni thấp.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước thải chứa nitơ bao gồm thiết bị loại nitơ tự dưỡng thực hiện xử lý loại nitơ trong nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng, chất hữu cơ hòa tan và amoniac bằng cách thực hiện xử lý nitrit

hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành các axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện hiếu khí và bước xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong đó nitơ amoni đóng vai trò làm chất cho electron và nitơ nitrit đóng vai trò làm chất nhận electron được thực hiện bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí; và ở công đoạn trước của thiết bị loại nitơ tự dưỡng, hệ thống xử lý bao gồm thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng được kết cấu để tách chất hữu cơ thể lơ lửng trong nước cần được xử lý, và thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan được kết cấu để phân hủy sinh học chất hữu cơ hòa tan trong nước cần được xử lý, nhờ thiết bị tách chất hữu cơ thể lơ lửng này chất hữu cơ thể lơ lửng được tách ra, và trong đó nước cần được xử lý có lượng chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm đi bởi sự lắp đặt thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng và thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan, được cấp cho thiết bị loại nitơ tự dưỡng, thiết bị phân hủy bùn được kết cấu để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra bởi thiết bị tách chất hữu cơ thể lơ lửng, và rãnh dẫn thứ nhất được kết cấu để cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng.

Khi một lượng lớn chất hữu cơ hòa tan có trong nước cần được xử lý mà được cấp đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng, lượng oxy cần cho việc xử lý nitrit hóa bị tiêu thụ trong quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ hòa tan, điều này cản trở việc xử lý nitrit hóa. Tuy nhiên, theo hệ thống được mô tả trên, đầu tiên, chất hữu cơ thể lơ lửng được tách khỏi nước cần được xử lý bởi thiết bị tách chất hữu cơ thể lơ lửng, thiết bị này được bố trí ở phía trước thiết bị loại nitơ tự dưỡng, sau đó, chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần được xử lý, mà từ đó chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra, được phân hủy và được xử lý bởi thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan. Sau đó, nước cần được xử lý, trong đó nồng độ của chất hữu cơ hòa tan được giảm đi nhờ thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan, được cấp vào thiết bị loại nitơ tự dưỡng được bố trí ở phía sau, do đó chi phí điện năng dùng cho việc thông khí có thể được giảm đi mà không làm cản trở quá trình xử lý của các vi sinh vật tự dưỡng thực hiện xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành các axit nitơ.

Lưu ý rằng, trong thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan, tốt hơn nếu chất hữu cơ hòa tan được phân hủy, ví dụ bằng xử lý phân hủy yếm khí và xử lý loại nitơ dị dưỡng. Trong trường hợp này, không cần thiết lắp đặt thiết bị thông khí trong thiết bị phân hủy chất hữu

cơ hòa tan, do vậy lượng bùn cặn dư thừa được sinh ra có thể giảm đáng kể mà không làm tăng chi phí điện năng.

Cho đến nay, việc xử lý oxy hóa amoniac yếm khí ổn định và hiệu quả đối với nước thải có nồng độ amoniac thấp vẫn chưa được quan tâm. Trong môi trường có nồng độ amoniac thấp, rất khó khăn điều chỉnh ổn định quá trình xử lý nitrit hóa ammoniac trong khi quá trình xử lý nitrat hóa amoniac bị ức chế, và sự điều chỉnh lượng amoniac còn tồn đọng không thể được thực hiện theo cách bền vững trong quá trình xử lý nitrit hóa một phần trong đó khoảng $\frac{1}{2}$ lượng amoniac được chuyển hóa thành axit nitơ.

Theo kết cấu được mô tả ở trên, chất hữu cơ thể lơ lửng được tách ra bằng thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng được phân hủy yếm khí nhờ thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn, do đó thu được dung dịch phân hủy trong đó có nồng độ nitơ amoni đậm đặc. Dung dịch phân hủy được cung cấp cho thiết bị loại nitơ tự dưỡng, nhờ đó nồng độ amoniac tự do (FA; amoniac tự do) trong thiết bị loại nitơ tự dưỡng tăng lên, và hoạt động của vi khuẩn nitrat bị ngăn cản. Kết quả là, quá trình nitrit hóa bởi các vi khuẩn nitrit được cải thiện đáng kể và quá trình xử lý oxy hóa amoniac được thực hiện hiệu quả. Trong quá trình này, sự ức chế các vi khuẩn nitrat dựa trên sự kiểm soát nhiệt độ và độ pH được loại bỏ, điều này giúp tiết kiệm chi phí điện năng và chi phí hóa chất. Lưu ý rằng, khi nồng độ amoniac tự do (FA) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 ppm thì vi khuẩn nitrat có khả năng bị cản trở hoạt động một cách có chọn lọc, theo báo cáo của Anthonisen và các đồng tác giả.

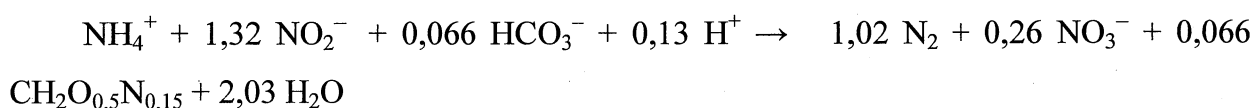
Theo mô tả trong điểm 2, bên cạnh kết cấu thứ nhất được mô tả ở trên thì kết cấu theo phương án thứ hai đó là, thiết bị loại nitơ tự dưỡng được cấu tạo bao gồm: thiết bị nitrit hóa thực hiện xử lý nitrit hóa nước cần được xử lý và thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí thực hiện xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong nước cần xử lý trong đó quá trình xử lý nitrit hóa được thực hiện, và rãnh dẫn thứ nhất là một rãnh qua đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy được cấp cho thiết bị nitrit hóa.

Nếu thiết bị loại nitơ tự dưỡng được cấu tạo bởi hai bể chứa được tạo từ thiết bị nitrit hoá và thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí thì dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn được cung cấp cho thiết bị nitrit hóa thông qua rãnh dẫn thứ nhất.

Như mô tả trong điểm 3, bên cạnh phương án thứ hai được mô tả ở trên thì phương án

thứ ba đề xuất một rãnh dẫn thứ hai được kết cấu để cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn sang thiết bị oxy hóa amoni yếm khí.

Phản ứng oxy hóa amoniac tự dưỡng được trình bày dưới dạng sơ đồ phản ứng dưới đây, là phản ứng loại nitơ hóa bởi các vi khuẩn tự dưỡng trong đó 1 đương lượng nitơ amoni có vai trò làm chất cho electron và khoảng 1,3 đương lượng của nitơ nitrit có vai trò làm chất nhận electron.



Khi nitơ nitrit và lượng nitơ amoni trong dung dịch nitrat hóa, được nitrat hóa một phần bởi thiết bị nitrit hóa, được thể hiện với tỷ lệ mol trong công thức trên, quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí có tiến bộ đáng kể nhưng khi nitơ nitrit và nitơ amoni bị chênh lệch ra khỏi tỷ lệ mol nêu trên thì quá trình xử lý oxy hóa amoni bị đình trệ. Trong trường hợp này, tỷ lệ mol giữa nitơ nitrit và nitơ amoni có thể được điều chỉnh đến giá trị thích hợp, ví dụ, xấp xỉ 1:1,3 đến 1,4, bởi dung dịch phân hủy chứa amoniac nồng độ cao được cung cấp thông qua rãnh dẫn thứ hai và quá trình oxy hóa amoniac yếm khí có thể được tiến hành hiệu quả hơn.

Như mô tả trong điểm 4, bên cạnh phương án thứ ba được mô tả ở trên thì phương án thứ tư đó là thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan là thiết bị loại nitơ dị dưỡng được kết cấu để thực hiện xử lý loại nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị khử thành các phân tử nitơ nhờ các vi sinh vật loại nitơ dị dưỡng, và do vậy thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan bao gồm ít nhất một rãnh dẫn thứ ba để qua đó dung dịch đã được xử lý trong thiết bị nitrit hóa được cung cấp cho thiết bị loại nitơ dị dưỡng và rãnh dẫn thứ tư mà qua đó dung dịch đã được xử lý trong thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí được cung cấp cho thiết bị loại nitơ dị dưỡng.

Một phần các axit nitơ sinh ra trong thiết bị nitrit hóa được dẫn quay trở lại thiết bị loại nitơ dị dưỡng thông qua rãnh dẫn thứ ba, do đó phản ứng loại nitơ có thể được thúc đẩy bởi các vi sinh vật dị dưỡng, chứa trong dung dịch được xử lý của thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng, trong đó chất hữu cơ hòa tan có vai trò làm chất cho electron và nitơ nitrit được dẫn từ thiết bị nitrit hóa đóng vai trò làm chất nhận electron, do đó nồng độ chất

hữu cơ chảy sang thiết bị nitrit hóa có thể bị giảm đi.

Ngoài ra, một phần dung dịch đã được xử lý trong thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí được dẫn quay trở lại thiết bị loại nitơ dị dưỡng thông qua rãnh dẫn thứ tư, do đó nitrat được tạo ra trong phản ứng oxy hóa amoniac yếm khí có thể bị loại nitơ bởi thiết bị loại nitơ dị dưỡng và lượng nitrat chảy từ thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí thoát ra bên ngoài hệ thống có thể bị giảm đi.

Theo mô tả trong điểm 5, bên cạnh phương án thứ tư được mô tả ở trên thì phương án thứ năm đó là nước cần được xử lý là: 1) $\text{NH}_3\text{-N}$ (nồng độ nitơ amoni) < 100 ppm, 2) $\text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N} > 3,0$, và dung dịch được xử lý trong thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan là: 3) $0,5 < \text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N} < 2,0$.

Trong thiết bị loại nitơ tự dưỡng, lượng khí thông gió được điều chỉnh và nồng độ oxy hòa tan được kiểm soát ở một giới hạn thích hợp. Tuy nhiên, khi nồng độ nitơ amoni nhỏ hơn 100 ppm, thì nồng độ oxy hòa tan dao động chủ yếu do sự thay đổi không đáng kể trong luồng không khí dùng để thông khí. Thậm chí trong trường hợp này, $\text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N}$ được điều chỉnh đến giá trị lớn hơn 0,5, do đó sự dao động đáng kể về nồng độ oxy hòa tan có thể bị ngăn cản bởi sự tiêu thụ oxy dựa trên BOD. Lưu ý rằng, khi $\text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N}$ vượt quá 2,0 thì lượng khí để thông khí bị tăng lên là không tốt cho sự bảo toàn năng lượng.

Phương án thứ nhất của phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo sáng chế, theo mô tả trong điểm 6 là phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ thực hiện quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng đối với nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng, chất hữu cơ hòa tan và ammoniac thông qua quá trình xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện hiếu khí, và quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong đó nitơ amoni đóng vai trò như chất cho electron và nitơ nitrit đóng vai trò như chất nhận electron bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí và trước quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng, thực hiện quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng để tách chất hữu cơ thể lơ lửng ra khỏi nước cần được xử lý, và thực hiện quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ hòa tan để phân hủy sinh học chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần được xử lý, từ đó chất hữu cơ thể lơ lửng được tách ra bởi quá trình xử lý tách chất hữu cơ thể lơ lửng; và trong đó nước được xử lý có lượng chất hữu

cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm đi được cung cấp cho quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng và thực hiện quá trình xử lý phân hủy yếm khí bùn cặn để phân hủy sinh học yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra trong quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng, trong đó dung dịch phân hủy trong quá trình phân hủy yếm khí bùn cặn được cấp cho ít nhất một trong số quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình oxy hóa amoniac hiem khí.

Như được mô tả trong điểm 7, bên cạnh phương án thứ nhất được mô tả trên, thì phương án thứ hai được đề xuất là phương án trong đó quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ hòa tan là quá trình xử lý loại nitơ dị dưỡng trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được khử thành nitơ phân tử bởi các vi sinh vật loại nitơ dị dưỡng, và trong đó ít nhất một trong số chất lỏng đã được xử lý qua quá trình xử lý nitrit hóa và chất lỏng đã được xử lý qua quá trình oxy hóa amoniac yếm khí được cấp cho quá trình loại nitơ dị dưỡng.

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế, việc xử lý có thể đạt hiệu quả hơn so với các giải pháp kỹ thuật thông thường, và sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước thải và phương pháp xử lý nước thải thực hiện hiệu quả quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí bằng cách sử dụng các vi sinh vật tự dưỡng, thậm chí đối với nước thải chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan, và thậm chí cả đối với nước thải có nồng độ amoniac thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ minh họa phương án thứ nhất của hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ minh họa phương án thứ hai của hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế.

Hình 3 là sơ đồ minh họa phương án thứ ba của hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế.

Hình 4 là sơ đồ minh họa phương án thứ tư của hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế.

Hình 5 là sơ đồ minh họa phương án thứ năm của hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án của hệ thống xử lý nước thải và phương pháp xử lý nước thải theo

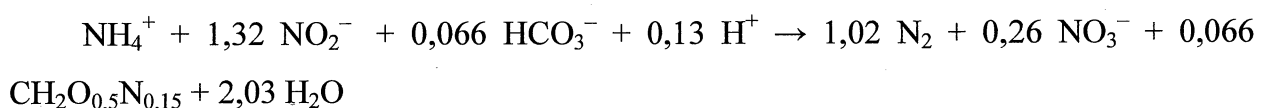
sáng chế sẽ được mô tả. Trên hình 1, hệ thống xử lý nước thải theo phương án thứ nhất được minh họa. Hệ thống xử lý nước thải là hệ thống làm sạch nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac, hệ thống này bao gồm một thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 để tách chất hữu cơ thể lơ lửng chứa trong nước cần xử lý, thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20 để phân hủy và xử lý chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần xử lý và thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30 thực hiện loại nitơ tự dưỡng bằng các biện pháp xử lý nitrit hóa và xử lý oxy hóa amoniac yếm khí. Nước cần xử lý, trong đó có lượng chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm, được cấp cho thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30.

Thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 có thể được kết cấu để lắp thêm một thiết bị phân tách cơ học bất kỳ như thiết bị sa lắng, thiết bị đông tụ-sa lắng, thiết bị tách tuyến nổi, thiết bị sàng, thiết bị tách bằng màng, thiết bị phân ly dòng xoáy, máy ép kiểu vít, thùng lắng gạn. Thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 có thể được cấu tạo bởi sự kết hợp của nhiều thiết bị này.

Tốt hơn là, thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20 được kết cấu, ví dụ một bể phản ứng sinh học để phân hủy chất hữu cơ hòa tan bằng các biện pháp xử lý phân hủy yếm khí, xử lý loại nitơ dị dưỡng, và những biện pháp tương tự. Theo kết cấu này thì không cần thiết lắp thiết bị thông gió trong thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20 nhờ đó giảm được chi phí điện năng.

Xử lý nitrit hóa có nghĩa là xử lý nước chứa amoniac, trong đó nitơ amoni được oxy hóa thành nitơ nitrit bởi các vi sinh vật tự dưỡng (vi khuẩn nitrit tự dưỡng) dưới các điều kiện hiếu khí.

Xử lý oxy hóa amoniac yếm khí là xử lý amoni yếm khí trong đó nitơ amoni đóng vai trò làm chất cho electron, nitơ nitrit đóng vai trò làm chất nhận electron được thực hiện bởi các vi sinh vật tự dưỡng (vi khuẩn loại nitơ tự dưỡng) dưới các điều kiện yếm khí, và như được thể hiện trong sơ đồ hóa học sau đây thì xử lý oxy hóa amoniac yếm khí là xử lý trong đó 1 đương lượng nitơ amoni và khoảng 1,3 đương lượng nitơ nitrit được chuyển đổi bởi phản ứng loại nitơ thành các nitơ phân tử.



Khi một lượng lớn các chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần được xử lý được cung cấp cho thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30 thì oxy cần thiết cho quá trình xử lý nitrit hóa bị tiêu thụ trong quá trình xử lý phân hủy đối với chất hữu cơ hòa tan, điều này cản trở quá trình nitrit hóa.

Theo hệ thống xử lý nước thải thì đầu tiên chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách ra khỏi nước cần xử lý bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10, thiết bị này được bố trí ở công đoạn trước của thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30, tiếp theo, chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần xử lý mà từ đó chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra, được phân hủy và được xử lý bởi thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20, và nước cần xử lý trong đó độ chất hữu cơ hòa tan giảm nhờ thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20, được cấp cho thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30 được bố trí ở công đoạn sau. Kết quả là, quá trình xử lý của vi sinh vật tự dưỡng thực hiện xử lý nitrit hóa trong đó nitơ amoni được oxy hóa thành nitơ nitrit không bị cản trở, nhờ đó chi phí điện năng cho việc thông gió giảm đáng kể.

Để làm thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30, kết cấu dạng gồm hai thùng được bố trí nối tiếp có thể là phù hợp trong đó thùng nitrit ở đó quá trình xử lý nitrit được thực hiện, thùng oxy hóa amoni, trong đó quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí được thực hiện, hoặc kết cấu dạng một thùng như Canon và SNAP có thể được chấp nhận. Phương pháp được gọi là Canon là phương pháp mà một lượng nhỏ oxy được cung cấp cho lò phản ứng trộn liên tiếp (SBR) nhờ đó khoảng một nửa lượng amoni được chuyển hóa thành axit nitơ bởi hoạt động của các vi khuẩn oxy hóa amoni và sự loại bỏ amoni được thực hiện trong một bể chứa. Phương pháp được gọi là SNAP là phương pháp mà nhóm vi khuẩn kể cả vi khuẩn loại nitơ tự dưỡng mà oxy hóa yếm khí amoni, được dính chặt và giữ cố định vào chất mang và tác nhân xử lý amoni trong đó nhóm vi khuẩn kể cả vi khuẩn oxy hóa amoni là được dính chặt và giữ cố định trên mặt ngoài của nhóm vi khuẩn được cho tiếp xúc với nước thải chứa amoni. Do đó loại bỏ amoni.

Ngoài ra đề xuất phương pháp trong đó chất mang được gắn các vi khuẩn oxy hóa amoni và những vi khuẩn loại nitơ tự dưỡng, được chảy trong bể phản ứng, và oxy hòa tan được điều chỉnh trong phạm vi mà phản ứng loại nitơ không bị cản trở, do vậy loại bỏ amoni.

Theo hệ thống xử lý nước thải, đối với nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng, chất hữu cơ hòa tan và amoniac, phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện, trong đó quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng được thực hiện để tiến hành quá trình xử lý loại nitơ thông qua quá trình nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành axit nitro nhờ các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện hiếu khí và quá trình xử lý oxy hóa amoniac hiếu khí trong đó nitơ amoni đóng vai trò làm chất cho electron, và nitơ nitrit đóng vai trò làm chất nhận electron, bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí. Phương pháp bao gồm trước quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng: thực hiện quá trình xử lý tách chất hữu cơ thể lơ lửng để tách chất hữu cơ thể lơ lửng ra khỏi nước cần được xử lý, và thực hiện quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ hòa tan để phân hủy sinh học chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần được xử lý, nước được xử lý trong đó lượng chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm được cung cấp cho quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng.

Trên hình 2, phương án thứ hai của hệ thống xử lý nước thải được minh họa. Bên cạnh phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng được tách ra bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 và rãnh dẫn thứ nhất R1 cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30.

Kết quả của sự phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng bằng thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 là thu được dung dịch phân hủy có nồng độ nitơ amoni đậm đặc. Thậm chí khi nồng độ nitơ amoni trong nước cần xử lý được cấp từ thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20 đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30 là thấp thì dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cấp đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30, do đó quá trình xử lý loại nitơ được tiến hành có hiệu quả.

Trong thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30, nồng độ amoniac tự do (FA, amoniac tự do) tăng lên nên hoạt động của vi khuẩn nitrat bị ngăn cản và quá trình nitrit hóa bởi các vi khuẩn nitrit được thực hiện ưu tiên hơn, kết quả là quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí được thực hiện hiệu quả.

Tốt hơn là, nồng độ amoniac tự do (FA) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 ppm, và hoạt động của vi khuẩn nitrat bị ức chế một cách có chọn lọc, theo cách đó xử lý thuận lợi nước

thải, ngay cả khi nồng độ amoniac ít hơn 100 ppm. Hơn thế nữa, sự ức chế các vi khuẩn nitrat dưới sự kiểm soát nhiệt độ và độ pH được loại bỏ giúp tiết kiệm chi phí điện năng và chi phí hóa chất.

Đối với nồng độ amoniac tự do, một phương pháp có thể được chấp nhận trong đó nồng độ ion amoni trong nước cần xử lý được xác định bằng phương pháp điện cực ion màng chắn và những phương pháp tương tự như được mô tả bởi công thức tính toán 1 sau đây, và thu được dựa trên công thức tính của Anthonisen, và đồng tác giả trong đó phép tính toán được thực hiện dựa trên mối quan hệ giữa nhiệt độ và độ pH.

Công thức tính toán 1:

$$FA = \frac{17}{14} \times \frac{[NH_4^+ - N] \times 10^{pH}}{e^{[6334/(273+T)]} + 10^{pH}}$$

Lưu ý rằng, như minh họa bằng các đường nét đứt trên hình 2, khi nồng độ chất hữu cơ trong dung dịch phân hủy của thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 cao thì một phần dung dịch phân hủy được cung cấp sang thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20, và hỗn hợp BOD chứa trong dung dịch phân hủy được cung cấp đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30 được điều chỉnh, nhờ đó quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí có thể được thực hiện hiệu quả.

Ngoài phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ nêu trên còn có phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện trong đó quá trình xử lý phân hủy yếm khí bùn cặn để phân hủy sinh học yếm khí chất hữu cơ huyền phù được tách ra bởi quá trình phân tách chất hữu cơ huyền phù, dung dịch phân hủy thông qua quá trình xử lý phân hủy yếm khí bùn cặn được cung cấp cho quá trình xử lý nitrit hóa và xử lý oxy hóa amoniac yếm khí.

Hình 3 minh họa phương án thứ ba của hệ thống xử lý nước thải. Hệ thống xử lý nước thải được kết cấu theo dạng thiết bị nitrit hóa 30A gồm hai bể chứa trong đó thiết bị loại nitơ tự dưỡng được mô tả ở trên 30 thực hiện xử lý nitrit hóa nước cần xử lý, và thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí 30B thực hiện xử lý oxy hóa amoniac yếm khí đối với nước thải đã được xử lý nitrit hóa.

Trong trường hợp này, rãnh dẫn mà qua đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy

yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp cho thiết bị nitrit hóa 30A được gọi là rãnh dẫn thứ nhất R1. Ngoài ra, đề xuất kết cấu trong đó rãnh dẫn thứ hai mà thông qua đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp cho thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí 30B.

Nếu nitơ nitrit và nitơ amoni của dung dịch nitrat hóa được nitrat hóa một phần bởi thiết bị nitrit hóa 30A theo tỷ lệ mol của công thức tính trên, quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí được thực hiện hiệu quả trong thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí 30B, nhưng nếu nitơ nitrit và nitơ amoni bị khác biệt đáng kể với tỷ lệ mol của công thức tính toán trên thì quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí bị đình trệ.

Ngay cả trong trường hợp, tỷ lệ mol giữa nitơ nitrit và nitơ amoni được điều chỉnh đến giá trị thích hợp, ví dụ xấp xỉ từ 1:1,3 đến 1,4, nhờ dung dịch phân hủy có nồng độ nitơ amoni cao được cung cấp thông qua rãnh dẫn thứ hai R2, và oxy hóa amoniac yếm khí vẫn có thể được thực hiện hiệu quả.

Ngoài ra, một phần dung dịch đã được xử lý trong thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan được cung cấp cho thiết bị oxy hóa amoni hiêm khí thông qua rãnh dẫn được minh họa bởi đường chấm chấm, nên tỷ lệ mol giữa nitơ nitrit và nitơ amoni có thể được điều chỉnh.

Hình 4 minh họa phương án thứ tư của hệ thống xử lý nước thải. Để làm thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20 được mô tả ở trên, hệ thống xử lý nước thải được lắp một thiết bị loại nitơ dị dưỡng 20 thực hiện xử lý loại nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được khử thành các nitơ phân tử nhờ các vi sinh vật loại nitơ dị dưỡng, và bao gồm ít nhất một rãnh dẫn thứ ba R3 cấp dung dịch đã được xử lý của thiết bị nitrit hóa 30A sang thiết bị loại nitơ dị dưỡng 20 và rãnh dẫn thứ tư R4 cấp dung dịch đã được xử lý của thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí 30B sang thiết bị loại nitơ dị dưỡng 20.

Một phần axit nitơ được sinh ra trong thiết bị nitrit hóa 30A được chuyển sang thiết bị loại nitơ dị dưỡng 20 thông qua rãnh dẫn thứ ba R3, nhờ đó phản ứng loại nitơ có thể được thực hiện bởi các vi sinh vật dị dưỡng, chứa trong dung dịch đã xử lý của thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10, trong đó chất hữu cơ hòa tan chủ yếu đóng vai trò như chất cho electron và nitơ nitrit được dẫn từ thiết bị nitrit hóa đóng vai trò làm chất nhận electron.

Ngoài ra, một phần dung dịch đã được xử lý của thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí

30B được chuyển sang thiết bị loại nitơ tự dưỡng 20 thông qua rãnh dẫn thứ tư R4, nhờ đó nitrat được sinh ra trong phản ứng oxy hóa amoniac yếm khí có thể bị loại nitơ bởi thiết bị loại nitơ tự dưỡng 20, và lượng nitrat thoát ra từ thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí 30B ra bên ngoài hệ thống có thể giảm.

Như minh họa trên hình 5, nếu nồng độ nitơ amoni trong nước cần được xử lý được đưa vào hệ thống xử lý nước thải ít hơn 100 ppm, thì tốt hơn nếu tỷ lệ BOD so với nồng độ nitơ amoni trong nước cần xử lý là lớn hơn 3,0. Đặc biệt, tốt hơn nữa nếu tỷ lệ nồng độ chất hữu cơ thể lơ lửng lớn. Bởi vì khả năng thu hồi amoni trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cải thiện nên sự điều chỉnh nồng độ amoniac tự do có thể được thực hiện dễ dàng trong thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30. Sau đó, quá trình nitrit hóa có thể ổn định nhờ điều chỉnh tỷ lệ BOD so với nồng độ nitơ amoni của nước cần xử lý trong thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan 20 nằm trong phạm vi cao hơn 0,5 và nhỏ hơn 2,0.

Trong thiết bị loại nitơ tự dưỡng 30, lượng khí thông gió được điều chỉnh và nồng độ oxy hòa tan được kiểm soát trong một giới hạn thích hợp. Tuy nhiên, khi nồng độ nitơ amoni nhỏ hơn 100 ppm thì nồng độ oxy hòa tan về chủ yếu dao động theo sự thay đổi nhẹ trong luồng khí thông gió. Thậm chí trong trường hợp, BOD/NH₃-N được điều chỉnh tới giá trị lớn hơn 0,5; sự dao động cơ bản về nồng độ oxy hòa tan có thể được triệt tiêu bằng sự tiêu thụ oxy dựa trên BOD. Lưu ý rằng, khi BOD/NH₃-N vượt quá 2,0 thì lượng khí thông gió tăng lên do đó không tốt cho việc tiết kiệm năng lượng.

Sự điều chỉnh lượng khí thông gió có thể được thực hiện bằng phương pháp dựa trên các giá trị đo được về nồng độ ion amoni hoặc nồng độ ion nitrit, bên cạnh phương pháp dựa trên giá trị đo được về nồng độ oxy hòa tan hoặc bằng cách kết hợp những phương pháp này.

Theo sáng chế, việc xử lý oxy hóa amoniac yếm khí có thể được áp dụng cho nước thải có nồng độ amoniac thấp ví dụ như nước cống, điều này cho tới nay vẫn chưa được biết đến.

Lượng điện năng được sử dụng cho các nhà máy xử lý nước thải là khoảng 6,3 tỷ kWh (năm tài khóa 2004) chiếm khoảng 0,7% lượng điện năng sinh hoạt được sử dụng và tương ứng với lượng điện tiêu thụ của một quốc gia như Uruguay và Jamaica. Trong số chúng, sự

tiêu thụ năng lượng quạt thông gió chiếm khoảng 25 đến 30%. Theo sáng chế, quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trên lý thuyết đòi hỏi lượng oxy chỉ bằng 43% của quá trình xử lý nitrat hóa thông thường được áp dụng để xử lý nước thải, nhờ đó đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng đáng kể và góp phần đáng kể giảm lượng khí thải nhà kính.

Phương án bất kỳ được mô tả trên đây chỉ là một ví dụ của sáng chế, và sáng chế không giới hạn ở những phương án được mô tả ở đây. Không cần phải nói, kết cấu cụ thể của mỗi bộ phận có thể được thay đổi phù hợp miễn là có chức năng và đạt được hiệu quả của sáng chế.

Ý nghĩa của các ký hiệu

10: Thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng

20: Thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan

30: Thiết bị loại nitơ tự dưỡng

30A: Thiết bị nitrit hóa

30B: Thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí

40: Thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn

R1: rãnh dẫn thứ nhất

R2: rãnh dẫn thứ hai

R3: rãnh dẫn thứ ba

R4: Rãnh dẫn thứ 4

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ bao gồm thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30) thực hiện xử lý loại nitơ đối với nước cần được xử lý có chứa chất hữu cơ thể lơ lửng, chất hữu cơ hòa tan, và amoniac, bằng cách thực hiện xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện hiếu khí, và xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong đó nitơ amoni đóng vai trò làm chất cho electron, nitơ nitrit đóng vai trò làm chất nhận electron, bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí, hệ thống xử lý này bao gồm:

ở công đoạn trước của thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30);

một thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng (10) được kết cấu để tách chất hữu cơ thể lơ lửng ra khỏi nước cần được xử lý;

một thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan (20) được kết cấu để phân hủy sinh học chất hữu cơ hòa tan chứa trong nước cần được xử lý, nước cần được xử lý trong đó lượng chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm trong nước sẽ được cung cấp cho thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30);

thiết bị phân hủy yếm khí bùn (40) được kết cấu để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra bằng thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng (10); và

rãnh dẫn thứ nhất (R1) được kết cấu để cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn (40) đến thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30).

2. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 1, trong đó thiết bị loại nitơ tự dưỡng (30) có kết cấu bao gồm:

một thiết bị nitrit hóa (30A) thực hiện xử lý nitrit hóa cho nước cần được xử lý; và

một thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí (30B) thực hiện xử lý oxy hóa amoniac yếm khí cho nước cần được xử lý trong đó việc xử lý nitrit hóa được thực hiện, và

trong đó rãnh dẫn thứ nhất (R1) là một rãnh mà qua đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn (40) được cung cấp đến thiết bị nitrit hóa (30A).

3. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 2, trong đó hệ thống này còn bao gồm thêm một rãnh dẫn thứ hai (R2) được kết cấu để cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn (40) đến thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí (30B).

4. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 3,

trong đó thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan (20) là một thiết bị loại nitơ dị dưỡng được kết cấu để thực hiện xử lý loại nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được khử thành các nitơ phân tử nhờ các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng, và

trong đó thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan (20) bao gồm ít nhất một rãnh dẫn thứ ba (R3) thông qua đó dung dịch đã được xử lý của thiết bị nitrit hóa (30A) được cung cấp đến thiết bị loại nitơ dị dưỡng và rãnh dẫn thứ tư (R4) thông qua đó dung dịch đã được xử lý của thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí (30B) được cung cấp tới thiết bị loại nitơ dị dưỡng.

5. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nước cần được xử lý là nước có:

1) $\text{NH}_3\text{-N}$ (nồng độ nitơ amoni) < 100 ppm;

2) $\text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N} > 3,0$ và

trong đó dung dịch đã được xử lý trong thiết bị phân hủy chất hữu cơ hòa tan là:

3) $0,5 < \text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N} < 2,0$.

6. Phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ dùng cho nước cần được xử lý có chứa chất hữu cơ thể lơ lửng, chất hữu cơ hòa tan, và amoniac, quá trình xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành các axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện hiếu khí, và quá trình xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong đó nitơ amoni đóng vai trò làm chất cho electron, và nitơ nitrit đóng vai trò làm chất nhận electron, bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí, phương pháp xử lý này bao gồm:

trước quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng;

thực hiện quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng để tách chất hữu cơ thể lơ lửng ra khỏi nước cần được xử lý;

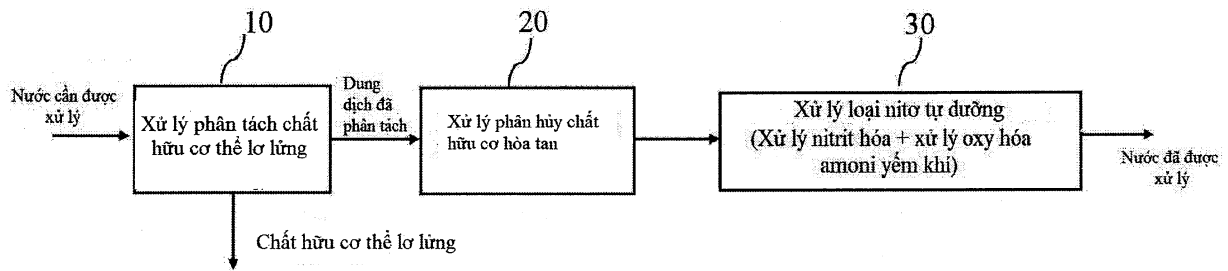
thực hiện quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ hòa tan để phân hủy sinh học chất hữu cơ hòa tan trong nước cần được xử lý, nước cần được xử lý trong đó lượng chất hữu cơ thể lơ lửng và chất hữu cơ hòa tan giảm xuống được cung cấp cho quá trình xử lý loại nitơ tự dưỡng; và

thực hiện xử lý phân hủy yếm khí bùn để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng đã được tách ra trong quá trình phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng,

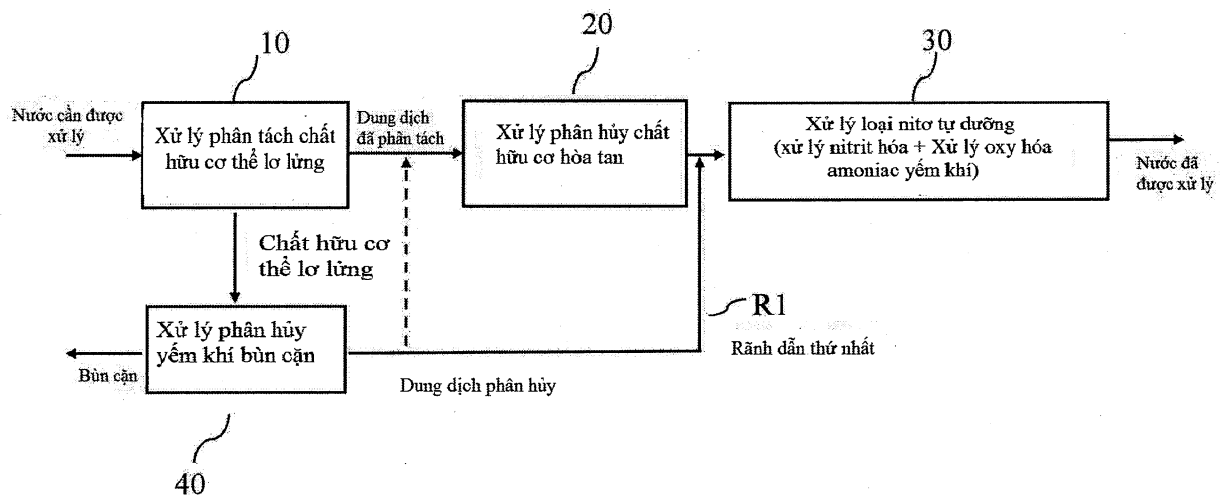
trong đó dung dịch phân hủy trong quá trình xử lý yếm khí bùn được cấp tới ít nhất một trong số các quá trình nitrit hóa và quá trình oxy hóa amoniac yếm khí.

7. Phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 6, trong đó quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ hòa tan là quá trình xử lý loại nitơ dị dưỡng trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được khử thành các nitơ phân tử bởi các vi sinh vật loại nitơ dị dưỡng, và

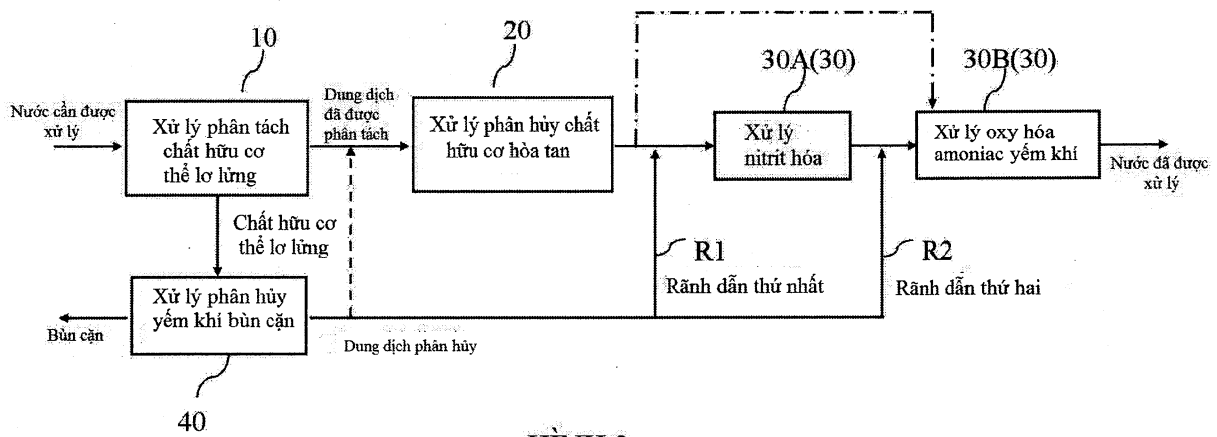
trong đó ít nhất một trong số các dung dịch đã được xử lý qua quá trình xử lý nitrit hóa và dung dịch đã được xử lý qua quá trình oxy hóa amoniac yếm khí được cung cấp cho quá trình xử lý loại nitơ dị dưỡng.



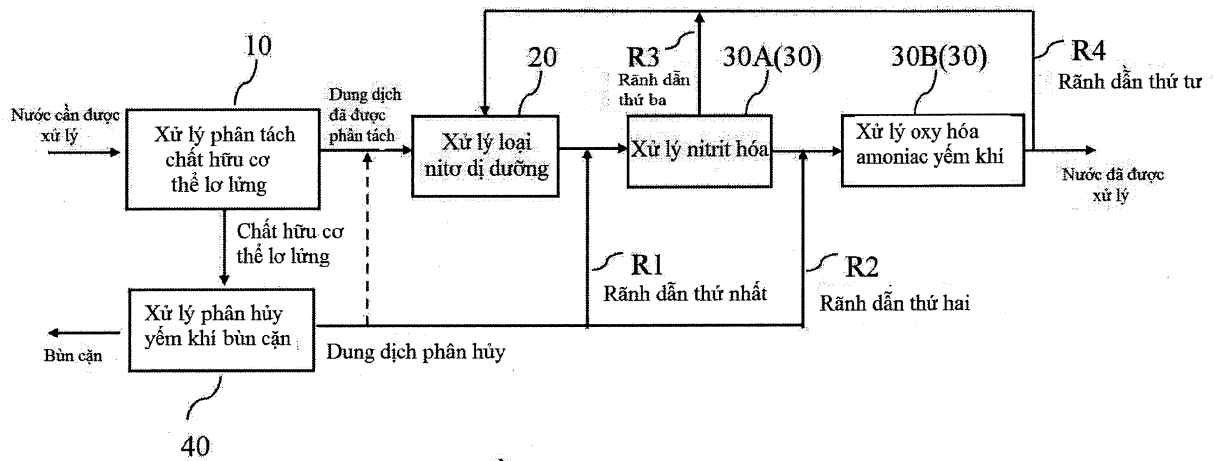
HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4

