



(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)



1-0027290

(51)⁷ C02F 3/34; C02F 11/04

(13) B

(21) 1-2014-00970

(22) 06/12/2012

(86) PCT/JP2012/081600 06/12/2012

(87) WO/2013/084973 13/06/2013

(30) 2011-270506 09/12/2011 JP

(45) 25/02/2021 395

(43) 27/10/2014 319A

(73) Kubota Corporation (JP)

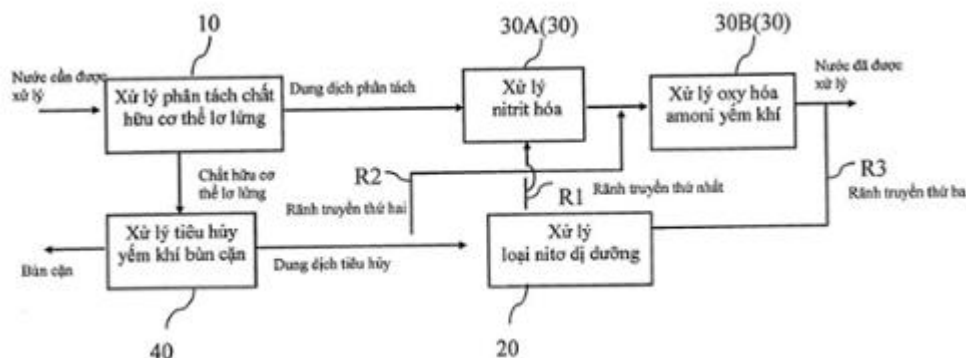
1-2-47, Shikitsuhigashi, Naniwa-ku, Osaka-shi, Osaka 5568601, Japan

(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 được cấu tạo bởi: thiết bị khử nitơ tự dưỡng (30) khử nitơ bằng việc thực hiện nitrit hóa, do vậy amoniac chứa trong nước được xử lý được oxy hóa thành axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện hiếu khí, và oxy hóa amoni yếm khí sử dụng những vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện yếm khí; sử dụng nitơ amoni như chất cho electron và nitơ nitrit như chất nhận electron, bao gồm trong quá trình trước thiết bị khử nitơ tự dưỡng (30), một thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng (10) thực hiện phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng từ nước được xử lý, và một thiết bị tiêu hủy yếm khí bùn cặn (40) thực hiện tiêu hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng (10), và bao gồm rãnh truyền thứ nhất (R1) cung cấp dung dịch tiêu hủy từ thiết bị tiêu hủy yếm khí bùn cặn (40) sang thiết bị khử nitơ tự dưỡng (30). Hệ thống xử lý nước thải chứa nitơ thực hiện hiệu quả quá trình oxy hóa amoni yếm khí sử dụng các vi sinh vật tự dưỡng, thậm chí là khi nước thải có nồng độ amoniac thấp và bao gồm chất hữu cơ thể lơ lửng.



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 thích hợp với nước thải hữu cơ chứa nitơ có nồng độ amoniac tương đối thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết, phương pháp khử nitơ/nitrat hóa sinh học sử dụng những vi sinh vật dị dưỡng, như phương pháp khử nitơ tuần hoàn được áp dụng để xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ. Phương pháp khử nitơ/nitrat hóa sinh học là phương pháp phân giải nitơ amoniac trong nước thải thành phân tử nitơ thông qua quá trình nitrat hóa, ở đó nitơ amoniac trong nước thải được oxy hóa thành nitơ nitrit bằng việc sử dụng các vi khuẩn oxy hóa nitrit, và tiếp theo, nitơ nitrit được oxy hóa thành nitơ nitrat bằng cách sử dụng các vi khuẩn oxy hóa nitrit, và quá trình khử nitơ, ở đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được phân giải thành phân tử nitơ bằng cách sử dụng vi khuẩn khử nitơ dị dưỡng.

Tuy nhiên, trong phương pháp khử nitơ/ nitrat hóa sinh học đã biết, vấn đề hạn chế là sự tăng chi phí vận hành ví dụ như vấn đề ở chỗ một lượng lớn oxy cần cho quá trình nitrat hóa được sục khí và được cung cấp gây ra sự tăng lên đột ngột chi phí điện sử dụng cho các quạt thông gió để thông gió, một hạn chế nữa là metanol và các khí tương tự là một nguồn cacbon hữu cơ cần thêm một lượng lớn trong quá trình khử nitơ đã khiến cho chi phí các chất hóa học tăng lên đột ngột, hơn thế nữa vấn đề hạn chế ở chỗ một lượng lớn bùn cặn được sinh ra do việc sử dụng những sinh vật dị dưỡng gây ra sự tăng chi phí trong quá trình 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 bằng phương pháp lên men metan vi khuẩn yếm khí để loại bỏ BOD, trong quá trình nitrat hóa nitơ thì một phần nitơ amoniac được sử dụng như nitơ nitrit và trong quá trình khử nitơ thì sự khử nitơ được thực hiện bằng việc tương tác với các vi sinh vật khử 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 vào phản ứng với khí sinh học được sinh ra trong quá trình xử lý yếm khí, được sử dụng để điều chỉnh độ pH của 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 đồng nghĩa “sewage - nước thải” được sử dụng trong các tài liệu kỹ thuật đã biết.

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

Tiếp theo, dung dịch kiềm chứa (bi)cacbonat thu được bằng cách dung dịch kiềm được cho vào phản ứng với khí sinh học sinh ra trong quá trình xử lý yếm khí, được sử dụng như chất điều chỉnh độ pH mà thực hiện ổn định nitrat hóa dạng nitrit trong đó quá trình oxy hóa nitơ amoni trong nước chưa được xử lý được dùng đối với nitơ nitrit, thay cho các hóa chất thương mại, nhờ đó làm giảm giá thành của các hóa chất.

Bên cạnh đó, Tài liệu sáng chế 2 đề xuất hệ thống loại bỏ nitơ sinh học bao gồm quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí đối với nước được xử lý chứa thành phần amoni và thành phần BOD, trong đó nitơ amoni và nitơ nitrit được chuyển hóa thành các phân tử nitơ dưới những điều kiện yếm khí.

Hệ thống loại bỏ nitơ sinh học bao gồm thiết bị phân tách BOD, trong đó dung dịch được xử lý chứa hàm lượng nitơ được chảy, bể oxy hóa amoni hiếm khí trong đó dung dịch chứa amoni được phân tách trong thiết bị phân tách BOD được chảy nhằm thu được dung dịch đã được xử lý chứa nitơ nitrit là chủ yếu, bể oxy hóa amoni hiếm khí trong đó dung dịch đã được xử lý chứa nitơ nitrit được chảy, bể khử nitơ hiếm khí trong đó dung dịch đã được xử lý được xả ra khỏi bể oxy hóa amoni hiếm khí được chảy khử nitơ, và bể thông khí lại trong đó dung dịch đã được xử lý từ bể khử nitơ hiếm khí được chảy, và bao gồm một ống dẫn đưa dung dịch chứa BOD được phân tách trong thiết bị phân tách BOD sang bể khử nitơ hiếm khí. Bên cạnh đó, thiết bị tái xử lý như một tấm chắn và một bể lắng cặn được đề

xuất ở phía đầu nguồn của thiết bị phân tách BOD nhằm loại bỏ các chất bẩn chứa trong dung dịch đã được xử lý.

Tài liệu sáng chế được viện dẫn trong tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4496735

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 4632356

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, khi phương pháp được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 được áp dụng đối với nước thải thì chất hữu cơ thể lơ lửng được loại bỏ, nhưng một vấn đề hạn chế là các axit nitơ không được sinh ra ổn định trong bể oxy hóa amoni hiếu khí do nồng độ amoni thấp, và quá trình xử lý không được thực hiện đầy đủ trong bể oxy hóa amoni hiếu khí ở quá trình tiếp theo gây ra sự rò rỉ các axit nitơ.

Đối với các vấn đề được mô tả ở trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ hiệu quả hơn so với các hệ thống kỹ thuật thông thường và thực hiện hiệu quả việc xử lý oxy hóa amoni yếm khí sử dụng các vi sinh vật tự dưỡng, thậm chí là cho nước thải có nồng độ amoni thấp và chứa chất hữu cơ thể lơ lửng.

Để đạt được mục đích nêu trên, hệ thống xử lý nước thải chứa nitơ theo sáng chế như được mô tả trong điểm 1 của yêu cầu bảo hộ bao gồm một thiết bị khử nitơ tự dưỡng thực hiện xử lý khử nitơ trong nước được xử lý có chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac bằng việc 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 amoni yếm khí trong đó nitơ amoni là chất cho electron và nitơ nitrit là chất nhận electron được thực hiện bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới các điều kiện yếm khí, và hệ thống xử lý bao gồm thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng được bố trí ở giai đoạn trước của thiết bị khử nitơ tự dưỡng và thiết lập để phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng từ nước để xử lý, thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn được lắp đặt để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng, và một rãnh truyền được lắp đặt để cung cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn sang thiết bị khử nitơ tự dưỡng.

Cho đến nay, việc xử lý oxy hóa amoni yếm khí bền vững và hiệu quả đối với nước

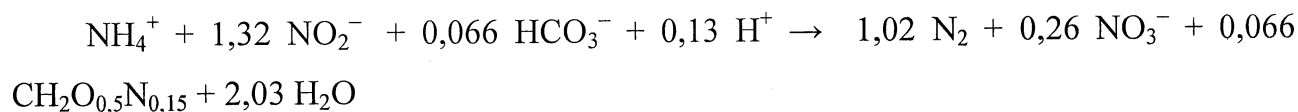
thải có nồng độ amoniac thấp vẫn chưa được quan tâm. Giả định rằng, trong môi trường có nồng độ amoniac thấp, rất khó để điều chỉnh ổn định việc xử lý nitrit hóa amoniac trong khi đó xử lý nitrat hóa amoniac bị ngăn cản, và sự điều chỉnh lượng amoniac còn tồn đọng không thể được thực hiện theo cách bền vững trong quá trình xử lý nitrit hóa một phần trong đó khoảng $\frac{1}{2}$ lượng amoniac được chuyển thành axit nitơ.

Theo cấu tạo được mô tả ở trên, chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách bằng thiết bị phân tách được phân hủy yếm khí nhờ thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn, nhờ đó thu được dung dịch phân hủy trong đó nitơ amoni được cô đặc. Dung dịch phân hủy này được cung cấp cho thiết bị khử nitơ tự dưỡng, nhờ đó nồng độ amoniac tự do (FA; amoniac tự do) trong thiết bị khử 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 nitrat được cải thiện đáng kể và quá trình xử lý oxy hóa amoni được thực hiện hiệu quả. Trong quá trình này, không còn sự cản trở của các vi khuẩn nitrat dựa trên nhiệt độ và kiểm soát độ pH nữa, điều này giúp tiết kiệm chi phí điện năng và chi phí cho các chất hóa học. Lưu ý rằng, khi nồng độ amoniac tự do (FA) được sắp xếp từ 0,1 đến 10 ppm thì vi khuẩn nitrat có khả năng bị cản trở hoạt động, theo báo cáo của Anthonisen.

Theo mô tả trong điểm 2, bên cạnh cấu tạo đặc trưng thứ nhất được mô tả ở trên thì cấu tạo đặc trưng thứ hai, thiết bị khử nitơ tự dưỡng được cấu tạo gồm: thiết bị nitrit hóa thực hiện xử lý nitrit hóa nước được xử lý và thiết bị oxy hóa yếm khí thực hiện xử lý oxy hóa amoniac yếm khí trong nước bị xử lý trong đó quá trình xử lý nitrit hóa được thực hiện, và rãnh truyền thứ nhất được cấu tạo bởi một rãnh để truyền dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn tới thiết bị nitrit hóa, và rãnh truyền thứ hai được đề xuất thêm nữa được lắp đặt để cung cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn tới thiết bị oxy hóa amoni yếm khí.

Khi thiết bị khử nitơ tự dưỡng được cấu tạo bởi loại hai bồn chứa được tạo từ thiết bị nitrit hóa và thiết bị oxy hóa amoni 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 truyền thứ nhất và cung cấp thêm tới thiết bị oxy hóa amoni yếm khí thông qua rãnh truyền thứ hai. Với cấu tạo này, nồng độ amoniac và nitrit trong thiết bị oxy hóa amoni yếm khí có thể điều chỉnh đến một tỷ lệ thích hợp và sự oxy hóa amoni yếm khí có thể diễn ra hiệu quả.

Phản ứng oxy hóa amoni yếm khí được trình bày dưới dạng công thức hóa học dưới đây, là phản ứng nitơ hóa bởi các vi khuẩn tự dưỡng trong đó 1 tương đương trọng lượng nitơ amoni được coi như chất cho electron và khoảng 1,3 tương đương trọng lượng của nitơ nitrit được coi là 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 trình bày bởi tỷ lệ phân tử trong công thức trên, quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí diễn ra hiệu quả nhưng khi nitơ nitrit và nitơ amoni bị lệch đáng kể với tỷ lệ phân tử thì quá trình xử lý oxy hóa amoni bị đình trệ. Thậm chí, trong trường hợp, tỷ lệ phân tử giữa nitơ nitrit và nitơ amoni có thể đạt tới giá trị thích hợp, ví dụ, xấp xỉ 1:1,3 đến 1,4; bằng phương pháp này dung dịch phân hủy bao gồm amoniac có nồng độ cao được cung cấp thông qua rãnh truyền thứ hai và quá trình oxy hóa amoni yếm khí có thể được tiến hành hiệu quả hơn.

Theo mô tả trong điểm 3, bên cạnh cấu tạo đặc trưng thứ nhất được mô tả ở trên thì cấu tạo đặc trưng thứ ba gồm thiết bị phân hủy chất hữu cơ được hòa tan là thiết bị khử nitơ dị dưỡng được thiết lập để thực hiện xử lý khử nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị khử thành các phân tử nitơ thông qua các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng, và do vậy dung dịch được xử lý trong thiết bị nitrit hóa thông qua rãnh truyền thứ ba được đề xuất để cung cấp cho thiết bị khử nitơ dị dưỡng.

Theo cấu tạo được mô tả ở trên, một phần dung dịch được xử lý trong thiết bị khử nitơ được chuyển cho thiết bị khử nitơ dị dưỡng thông qua rãnh truyền thứ ba, và quá trình xử lý khử nitơ được thực hiện bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng do đó chất hữu cơ được hòa tan chứa trong bùn cặn phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn được đề xuất như chất cho electron, và nitơ nitrat chứa trong dung dịch được xử lý của thiết bị khử nitơ tự dưỡng được đề xuất như chất nhận electron, nhờ đó lượng nitrat bị rò rỉ khỏi thiết bị khử nitơ tự dưỡng ra ngoài hệ thống được giảm đi.

Như được mô tả trong điểm 4, bên cạnh cấu tạo đặc trưng thứ hai được mô tả bên trên, cấu tạo đặc trưng thứ tư là một thiết bị khử nitơ dị dưỡng được lắp đặt để thực hiện xử lý khử nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được giảm trở thành các phân tử nitơ bởi các vi

sinh vật dị dưỡng được đề xuất trong rãnh truyền thứ nhất, do đó rãnh truyền thứ ba được đề xuất thông qua đó dung dịch được xử lý trong thiết bị oxy hóa amoni hiêm khí được cung cấp tới thiết bị khử nitơ dị dưỡng

Theo cấu tạo được mô tả ở trên, một phần dung dịch được xử lý trong thiết bị oxy hóa amoni yếm khí được chuyển đến thiết bị khử nitơ dị dưỡng thông qua rãnh truyền thứ ba, và quá trình xử lý khử nitơ được thực hiện bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng trong đó chất hữu cơ được hòa tan chứa trong dung dịch tiêu hủy ủa của thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được đề xuất như chất cho electron và nitơ nitrat chứa trong dung dịch được xử lý của thiết bị oxy hóa amoni yếm khí được đề xuất như chất nhận electron, do đó lượng nitrat bị rò rỉ khỏi thiết bị oxy hóa amoni yếm khí ra bên ngoài hệ thống được giảm đi.

Như được mô tả trong điểm 5, bên cạnh một số những cấu tạo đặc trưng từ thứ nhất đến thứ 4 được mô tả ở trên, cấu tạo đặc trưng thứ năm mà nước được xử lý là: 1) $\text{NH}_3\text{-N}$ (nồng độ nitơ amoni) < 100 ppm, 2) $\text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N} > 3,0$, do đó dung dịch được phân tách trong thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng là: 3) $0,5 < \text{BOD}/\text{NH}_3\text{-N} < 2,0$.

Trong thiết bị khử nitơ tự dưỡng, lượng khí thông được điều chỉnh và nồng độ oxy được hòa tan được kiểm soát ở một giới hạn thích hợp. Tuy nhiên, khi nồng độ nitơ amoni ít hơn 100 ppm, thì nồng độ oxy được hòa tan dao động do sự thay đổi nhẹ trong luồng không 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 trong nồng độ oxy được 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 thông tăng lên không tốt cho sự bảo toàn năng lượng.

Cấu tạo đặc trưng thứ nhất của phương pháp xử lý đối với nước thải hữu cơ chứa nitơ theo sáng chế, theo mô tả trong Điểm 6 là quá trình khử nitơ tự dưỡng được tiến hành đối với nước được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac bao gồm quá trình xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện hiếu khí, và quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí trong đó nitơ amoni được coi như chất cho electron và nitơ nitrit được coi là chất nhận electron do các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện yếm khí, phương pháp xử lý gồm có: trước quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng, thực hiện quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng được thiết lập để phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng từ nước được xử lý, và quá trình xử lý phân hủy yếm khí

để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách trong quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng do đó dung dịch phân hủy trong quá trình xử lý phân hủy yếm khí được cung cấp tới quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng.

Như được mô tả trong điểm 7, bên cạnh cấu tạo đặc trưng thứ nhất được mô tả ở trên, cấu tạo đặc trưng thứ hai là quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình xử lý oxy hóa amoni hiem khí là hai quá trình độc lập, dung dịch tiêu hủy được phân phối và cung cấp tới quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình xử lý oxy hóa amoni hiem khí.

Theo mô tả trong điểm 8, bên cạnh cấu tạo đặc trưng thứ nhất được mô tả ở trên thì cấu tạo đặc trưng thứ ba là quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị loại thành các phân tử nitơ thông qua các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng được tiến hành cho dung dịch phân hủy, và do vậy nước được xử lý sau quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng được cung cấp tới quá trình khử nitơ tự dưỡng và nước được xử lý sau quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng được cung cấp tới quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng.

Theo mô tả trong điểm 9, bên cạnh cấu tạo đặc trưng thứ hai được mô tả ở trên thì cấu tạo đặc trưng thứ tư là quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị loại thành các phân tử nitơ thông qua các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng được tiến hành cho dung dịch phân hủy, và do vậy nước được xử lý sau quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng được cung cấp tới quá trình xử lý nitrit hóa và nước được xử lý sau quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí được cung cấp tới quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng.

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế thì một hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ có thể được đề xuất hiệu quả hơn so với những hệ thống kỹ thuật thông thường, và thực hiện hiệu quả xử lý oxy hóa amoni yếm khí bởi các vi sinh vật tự dưỡng, thậm chí đối với nước thải có nồng độ amoniac thấp và chứa chất hữu cơ thể lơ lửng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

Hình 5 là sơ đồ minh họa hệ thống xử lý theo sáng chế.

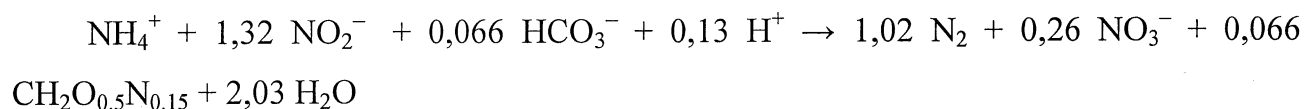
Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án cho hệ thống xử lý nước thải và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo sáng chế sẽ được mô tả. Trong hình 1, hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo khía cạnh thứ nhất được minh họa. Hệ thống xử lý nước thải là hệ thống để làm sạch nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac, và hệ thống bao gồm: thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 để phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng chứa trong nước cần được xử lý; thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10; thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 thực hiện xử lý nitrit hóa và xử lý oxy hóa amoni yếm khí để loại bỏ nitơ khỏi dung dịch đã phân tách của thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10; và rãnh truyền thứ nhất R1 qua đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp cho thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30.

Thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 có thể được cấu tạo bởi việc lắp thêm một số thiết bị phân tách cơ khí như thiết bị đóng cặn, thiết bị đóng cặn kết tủa, thiết bị tách dãi, thiết bị màn chắn, thiết bị màng chắn, thiết bị chiết tách, thiết bị ép, máy ly tâm tách ly. Thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 có thể được cấu tạo bởi sự kết hợp các thiết bị này.

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 những điều kiện hiếu khí.

Xử lý oxy hóa amoni yếm khí là xử lý trong đó nitơ amoni được đề xuất như một chất cho electron, nitơ nitrit là chất nhận electron được thực hiện bởi các vi sinh vật tự dưỡng (vi khuẩn khử nitơ tự dưỡng) dưới những điều kiện yếm khí, và như thể hiện trong công thức hóa học sau đây thì xử lý oxy hóa amoni yếm khí là xử lý mà 1 tương ứng trọng lượng nitơ amoni và khoảng 1,3 tương ứng trọng lượng nitơ nitrit được chuyển đổi bởi phản ứng khử nitơ thành các phân tử nitơ.



Cho đến nay, việc xử lý oxy hóa amoni yếm khí bền vững 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 để điều chỉnh ổn định việc xử lý nitrit hóa amoniac trong khi đó xử lý nitrat hóa amoniac bị ngăn cản, 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 thành axit nitơ.

Theo hệ thống xử lý thì dung dịch được phân tách trong đó chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách từ nước được xử lý nhờ thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 được đề xuất ở giai đoạn trước của thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30, được cung cấp tới thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30. Chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách từ nước được xử lý nhờ thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 được phân hủy yếm khí bởi thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40, do đó thu được dung dịch phân hủy trong đó nitơ amoni được cô đặc.

Thậm chí, khi nồng độ nitơ amoni trong dung dịch được phân tách sau khi phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng 10 là thấp thì nồng độ amoniac tự do (FA, amoniac tự do) tăng lên trong thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 bởi việc cung cấp dung dịch phân hủy ở đó nitơ amoni được cô đặc, sang thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 thông qua rãnh truyền thứ nhất R1. Kết quả là hoạt động của vi khuẩn nitrat bị ngăn cản, quá trình nitrit hóa bởi vi khuẩn nitrit được thực hiện hiệu quả hơn, và quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí được thực hiện hiệu quả.

Tốt hơn là, nồng độ amoniac (FA) phù hợp trong giới hạn từ 0,1 đến 10 ppm, và hoạt động của vi khuẩn nitrat bị ngăn cản một cách có chủ ý, theo cách đó xử lý thuận lợi nước thải, ngay cả khi nồng độ amoniac ít hơn 100 ppm. Hơn thế nữa, sự ngăn cản 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 các chất hóa học.

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

(Phép toán 1)

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

Theo thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30, cấu tạo của loại chuỗi 2 bể chứa có thể được chấp nhận gồm một bể nitrit, trong đó xử lý nitrit hóa được thực hiện, và một bể oxy hóa ammoniac, trong đó xử lý oxy hóa amoni yếm khí được thực hiện, được bố trí trong các chuỗi, hoặc cấu tạo của loại một bể chứa như Canon và SNAP có thể được chấp nhận. Một phương pháp được đề cập đến như Canon là phương pháp mà một lượng nhỏ oxy được cung cấp cho lò phản ứng trộn liên tiếp (SBR), do đó khoảng một nửa lượng amoniac được chuyển thành axit nitơ bởi hoạt động của các vi khuẩn oxy hóa amoni, và việc loại bỏ amoniac được ưu tiên trong bể chứa. Một phương pháp được đề cập đến như SNAP là phương pháp mà nhóm vi khuẩn bao gồm có vi khuẩn khử nitơ tự dưỡng để amoni oxy hóa yếm khí được dính chặt và giữ cố định vào chất mang, và một tác nhân xử lý ammoniac trong đó nhóm vi khuẩn bao gồm vi khuẩn oxy hóa amoni được dính chặt và giữ cố định trên mặt ngoài của nhóm vi khuẩn được đưa vào tiếp xúc với nước thải chứa ammoniac, do đó loại bỏ amoniac.

Bên cạnh đó, phương pháp mà những vi khuẩn oxy hóa amoni và những vi khuẩn khử nitơ tự dưỡng đều không chuyển động trong chất mang được chảy trong bể phản ứng, và oxy đã được hòa tan là phù hợp trong giới hạn phản ứng khử nitơ không bị cản trở, do vậy loại bỏ amoniac.

Theo hệ thống xử lý nước thải, trên khía cạnh nước được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac, phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện trong đó quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng được thực hiện gồm quá trình xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành axit nitơ nhờ các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện hiếu khí và quá trình xử lý oxy hóa amoni hiếu khí do các vi sinh vật tự dưỡng thực hiện dưới những điều kiện yếm khí trong đó nitơ amoni được coi là chất cho electron, nitơ nitrit được coi như chất nhận electron.

Chi tiết hơn, phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện trong đó quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng trong đó chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách khỏi nước được xử lý, và quá trình xử lý phân hủy yếm khí để phân hủy yếm khí chất

hữu cơ thể lơ lửng được phân tách trong quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng được thực hiện trước quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng, do đó dung dịch phân hủy trong quá trình xử lý phân hủy yếm khí được cung cấp tới quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng.

Hình 2 minh họa khía cạnh thứ hai của hệ thống xử lý. Hệ thống xử lý nước thải được cấu tạo là thiết bị nitrit hóa 30A loại hai bể chứa trong đó thiết bị khử nitơ tự dưỡng được mô tả ở trên 30 thực hiện xử lý nitrit hóa nước được xử lý. Và thiết bị oxy hóa amoniac yếm khí 30B thực hiện xử lý oxy hóa amoni yếm khí đối với nước thải đã được xử lý nitrit hóa.

Trong trường hợp này, thông qua rãnh truyền mà 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 truyền thứ nhất R1. Ngoài ra, một rãnh truyền 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 được gọi là rãnh truyền thứ hai R2.

Thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 được cấu tạo bởi loại hai bể chứa cấu thành thiết bị nitrit hóa 30A và thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B, do đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp tới thiết bị nitrit hóa 30A thông qua rãnh truyền thứ nhất R1 và cung cấp đến thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B thông qua rãnh truyền thứ hai R2.

Thậm chí khi nitơ nitrit và lượng nitơ amoni trong dung dịch nitrat hóa, được nitrat hóa một phần bởi thiết bị nitrit hóa 30A bị lệch đáng kể với tỷ lệ phân tử thì dung dịch phân hủy có nồng độ nitơ amoni cao trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp tới thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B thông qua rãnh truyền thứ hai R2, do đó nồng độ amoniac và nồng độ nitrit trong thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B có thể được điều chỉnh tới giá trị thích hợp, ví dụ, xấp xỉ 1:1,3 đến 1,4 và quá trình oxy hóa amoni yếm khí có thể được tiến hành hiệu quả hơn.

Bên cạnh phương pháp xử lý được mô tả ở trên cho nước thải hữu cơ chứa nitơ thì phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện trong đó quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình xử lý oxy hóa amoni là hai quá trình độc lập và dung dịch phân hủy được phân phối và cung cấp tới quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí.

Hình 3 minh họa khía cạnh thứ tư của hệ thống xử lý nước thải. Hệ thống xử lý này có

thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 thực hiện xử lý khử nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị khử thành các phân tử nitơ nhờ các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng, được bố trí trong rãnh truyền thứ nhất R1 của khía cạnh thứ nhất được mô tả ở trên của hệ thống xử lý, hệ thống xử lý bao gồm một rãnh truyền thứ ba R3 cung cấp dung dịch được xử lý của thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 sang thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20.

Dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp cho thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 thông qua rãnh truyền thứ nhất R1, và một phần của dung dịch được xử lý trong thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 được chuyển sang thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 thông qua rãnh truyền thứ ba R3. Với cấu tạo này, quá trình xử lý khử nitơ được thực hiện dễ dàng bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng trong đó chất hữu cơ đã được hòa tan chứa trong dung dịch phân hủy của thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được đề xuất là chất cho electron và nitơ nitrat chứa trong nước được xử lý của thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 được đề xuất là chất nhận electron và lượng nitrat bị rõ rĩ khỏi thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30 có thể được giảm đi.

Khi một lượng lớn chất hữu cơ đã được hòa tan chứa trong nước để xử lý ứng dụng thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30, lượng oxy yêu cầu cho việc xử lý nitrit hóa được dùng trong quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ đã được hòa tan giảm hiệu suất xử lý nitrit hóa.

Chất hữu cơ đã được hòa tan chứa trong dung dịch phân hủy của thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được phân hủy bởi thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20, và nước để xử lý trong đó nồng độ chất hữu cơ được hòa tan giảm đi bởi thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 được cung cấp cho thiết bị khử nitơ dị dưỡng 30, do vậy việc xử lý của các vi sinh vật tự dưỡng thực hiện quá trình xử lý nitrit hóa trong đó nitơ amoni được oxy hóa thành nitơ nitrit có thể thực hiện hiệu quả mà không gặp cản trở nào.

Bên cạnh khía cạnh thứ nhất được mô tả ở trên thì đối với phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ về dung dịch phân hủy, phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện trong đó quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng mà nitơ nitrit và nitơ nitrat được giảm thành các phân tử nitơ bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng được thực hiện, và dung dịch được xử lý sau quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng, dung dịch được xử lý sau quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng lại được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng.

Trong Hình 4, hệ thống xử lý ở khía cạnh thứ tư được minh họa. Hệ thống xử lý có thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 thực hiện xử lý khử nitơ trong đó nitơ nitrit và nitơ nitrat được loại thành các phân tử nitơ bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng, được bố trí trong rãnh truyền thứ nhất của hệ thống xử lý ở khía cạnh thứ hai được mô tả ở trên, và hệ thống xử lý bao gồm rãnh truyền thứ ba R3, thông qua đó một phần dung dịch được xử lý của thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B được cung cấp cho thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20.

Dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cung cấp cho thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 thông qua rãnh truyền thứ nhất R1, và một phần dung dịch được xử lý của thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B được chuyển sang thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 thông qua rãnh truyền thứ nhất R3. Với cấu tạo này, quá trình xử lý khử nitơ được thực hiện bởi các vi sinh vật khử nitơ tự dưỡng trong đó chất hữu cơ được hòa tan chứa trong dung dịch phân hủy của thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được đề xuất là chất cho electron và nitơ nitrat chứa trong nước được xử lý của oxy hóa amoni yếm khí được đề xuất là chất nhận electron và lượng nitrat bị rò rỉ từ thiết bị oxy hóa amoni yếm khí 30B ra ngoài hệ thống có thể được giảm đi.

Khi một lượng lớn chất hữu cơ đã được hòa tan chứa trong nước để xử lý ứng dụng thiết bị nitrit hóa 30A, lượng oxy yêu cầu cho việc xử lý nitrit hóa được dùng trong quá trình xử lý phân hủy chất hữu cơ đã được hòa tan giảm hiệu suất xử lý nitrit hóa. Tuy nhiên, chất hữu cơ đã được hòa tan chứa trong dung dịch phân hủy của thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được phân hủy bởi thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20, và nước để xử lý trong đó nồng độ chất hữu cơ được hòa tan giảm đi bởi thiết bị khử nitơ dị dưỡng 20 được cung cấp cho thiết bị nitrit hóa 30A, do vậy việc xử lý của các vi sinh vật tự dưỡng thực hiện quá trình xử lý nitrit hóa trong đó nitơ amoni được oxy hóa thành nitơ nitrit có thể thực hiện hiệu quả mà không gặp cản trở nào.

Ngoài khía cạnh thứ hai được mô tả ở trên thì đối với phương pháp xử lý về dung dịch phân hủy, phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ được thực hiện trong đó quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng mà nitơ nitrit và nitơ nitrat được giảm thành các phân tử nitơ bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng được thực hiện, và dung dịch được xử lý sau quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng được cung cấp cho quá trình xử lý nitrit hóa, dung dịch được xử lý sau quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ dị

đường.

Như minh họa trong Hình 5, khi nồng độ nitơ amoni trong nước được xử lý được đưa vào hệ thống xử lý nước thải ít hơn 100 ppm, tỷ lệ BOD đối với nồng độ nitơ amoni trong nước được xử lý lớn hơn 3,0 là thích hợp hơn. Đặc biệt, tỷ lệ nồng độ chất hữu cơ thể lơ lửng lớn sẽ là tốt hơn. Bởi vì khả năng phục hồi amoni trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn 40 được cải thiện nên sự phù hợp trong nồng độ amoni tự do có thể được thực hiện dễ dàng trong thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30. Sau đó, quá trình nitrit hóa có thể ổn định nhờ sự phù hợp tỷ lệ BOD với nồng độ nitơ amoni của nước được xử lý trong dung dịch được phân tách của thiết bị phân hủy chất hữu cơ thể lơ lửng 10 trong giới hạn lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 2,0.

Trong thiết bị khử nitơ tự dưỡng 30, lượng khí thông là phù hợp và nồng độ oxy đã được hòa tan được kiểm soát trong một giới hạn thích hợp. Tuy nhiên, khi nồng độ nitơ amoni ít hơn 100 ppm thì nồng độ oxy đã được hòa tan về căn bản dao động do sự thay đổi nhẹ trong luồng khí thông. Thậm chí trong trường hợp, BOD/NH₃-N phù hợp tới giá trị lớn hơn 0,5; sự dao động cơ bản trong nồng độ oxy đã được hòa tan có thể bị ngăn cản bởi sự phân hủy oxy dựa trên BOD. Lưu ý rằng, khi BOD/NH₃-N vượt quá 2,0 thì lượng khí thông tăng lên do đó không tốt cho việc bảo toàn năng lượng.

Sự phù hợp giữa lượng khí thông có thể được thực hiện bằng phương pháp giá trị đo lường nồng độ ion amoni hoặc nồng độ ion nitrit, ngoài ra là phương pháp dựa trên giá trị đo lường nồng độ oxy đã được hòa tan hoặc bằng cách kết hợp những phương pháp này.

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

Lượng điện năng được sử dụng cho các lò 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 amoni yếm khí trên lý thuyết bắt buộc lượng oxy chỉ là 43% trong quá trình xử lý nitrat hóa hoàn toàn thông thường được áp dụng cho việc xử lý nước thải, nhờ đó đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng đáng kể và có đóng góp lớn giảm lượng khí nhà kính.

Một trong số bất kỳ những phương án được mô tả trên đây chỉ là ví dụ của sáng chế, và sáng chế không giới hạn ở những mô tả này. Không cần phải nói, cấu tạo chi tiết của mỗi phần có thể được thay đổi phù hợp trong phạm vi chức năng và hiệu quả của sáng chế được đề xuất.

Mô tả các ký hiệu

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

20: Thiết bị phân hủy chất hữu cơ đã được hòa tan

30: Thiết bị khử nitơ tự dưỡng

30A: Thiết bị nitrit hóa

30B: Thiết bị oxy hóa amoni yếm khí

40: Thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn

R1: Rãnh truyền thứ nhất

R2: Rãnh truyền thứ hai

R3: Rãnh truyền thứ ba

R4: Rãnh truyền thứ tư

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ bao gồm thiết bị khử nitơ tự dưỡng thực hiện xử lý khử nitơ đối với nước cần được xử lý chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac, bằng việc thực hiện xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện hiếu khí, và xử lý oxy hóa amoni yếm khí trong đó nitơ amoni được coi là chất cho electron, nitơ nitrit là chất nhận electron, bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện yếm khí, hệ thống xử lý này bao gồm:

thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng được bố trí ở giai đoạn trước của thiết bị khử nitơ tự dưỡng và được lắp đặt để phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng từ nước cần được xử lý;

thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn để phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách bởi thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng; và

rãnh truyền thứ nhất được lắp đặt để cung cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn sang thiết bị khử nitơ tự dưỡng.

2. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 1, trong đó thiết bị khử nitơ tự dưỡng bao gồm:

thiết bị nitrit hóa thực hiện xử lý nitrit hóa cho nước cần được xử lý; và

thiết bị oxy hóa amoni yếm khí thực hiện xử lý oxy hóa amoni yếm khí cho nước cần được xử lý trong đó việc xử lý nitrit hóa được thực hiện, và

trong đó rãnh truyền thứ nhất là rãnh mà qua đó dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn được cung cấp cho thiết bị nitrit hóa, và

trong đó rãnh truyền thứ hai được lắp đặt để cung cấp dung dịch phân hủy trong thiết bị phân hủy yếm khí bùn cặn tới thiết bị oxy hóa amoni yếm khí được bố trí bổ sung.

3. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 1,

trong đó thiết bị khử nitơ dị dưỡng được lắp đặt để thực hiện xử lý khử nitơ ở đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị khử thành các phân tử nitơ do các vi sinh vật dị dưỡng được cung cấp trong rãnh truyền thứ nhất, và

trong đó bố trí rãnh truyền thứ ba thông qua đó dung dịch được xử lý trong thiết bị khử nitơ tự dưỡng được cung cấp đến thiết bị khử nitơ dị dưỡng.

4. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 2,

trong đó thiết bị khử nitơ dị dưỡng được lắp đặt để thực hiện xử lý khử nitơ ở đó nitơ nitrit và nitơ nitrat bị khử thành các phân tử nitơ do các vi sinh vật dị dưỡng được cung cấp trong rãnh truyền thứ nhất, và

trong đó bố trí rãnh truyền thứ ba thông qua đó dung dịch được xử lý trong thiết bị oxy hóa amoni yếm khí được cung cấp đến thiết bị khử 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 được xử lý 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 được phân tách trong thiết bị phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng có:

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

6. Phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ, mà thực hiện quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng cho nước cần được xử lý có chứa chất hữu cơ thể lơ lửng và amoniac, thông qua quá trình xử lý nitrit hóa trong đó amoniac được oxy hóa thành các axit nitơ bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện yếm khí, và quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí trong đó nitơ amoni được coi là chất cho electron, và nitơ nitrit là chất nhận electron, được thực hiện bởi các vi sinh vật tự dưỡng dưới những điều kiện yếm khí, phương pháp xử lý này bao gồm:

trước quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng, thực hiện quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng để phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng từ nước cần được xử lý và phân hủy yếm khí chất hữu cơ thể lơ lửng được phân tách trong quá trình xử lý phân tách chất hữu cơ thể lơ lửng, và

trong đó dung dịch phân hủy được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng.

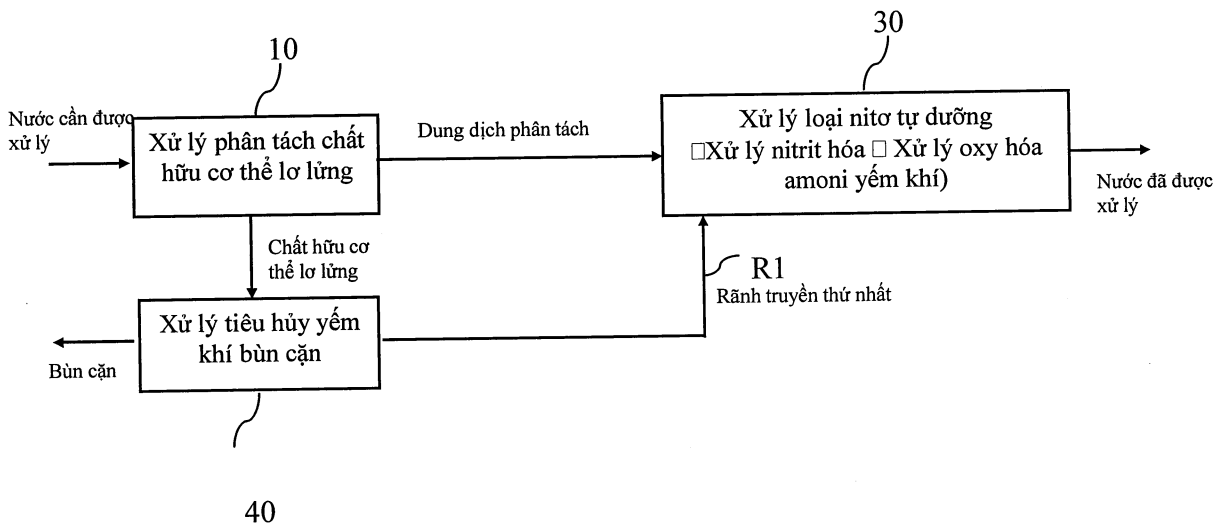
7. Phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 6, trong đó quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí là hai quá trình xử lý độc lập, và dung dịch phân hủy được phân phối và cung cấp cho quá trình xử lý nitrit hóa và quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí.

8. Phương pháp xử lý nước thải hữu cơ chứa nitơ theo điểm 6,

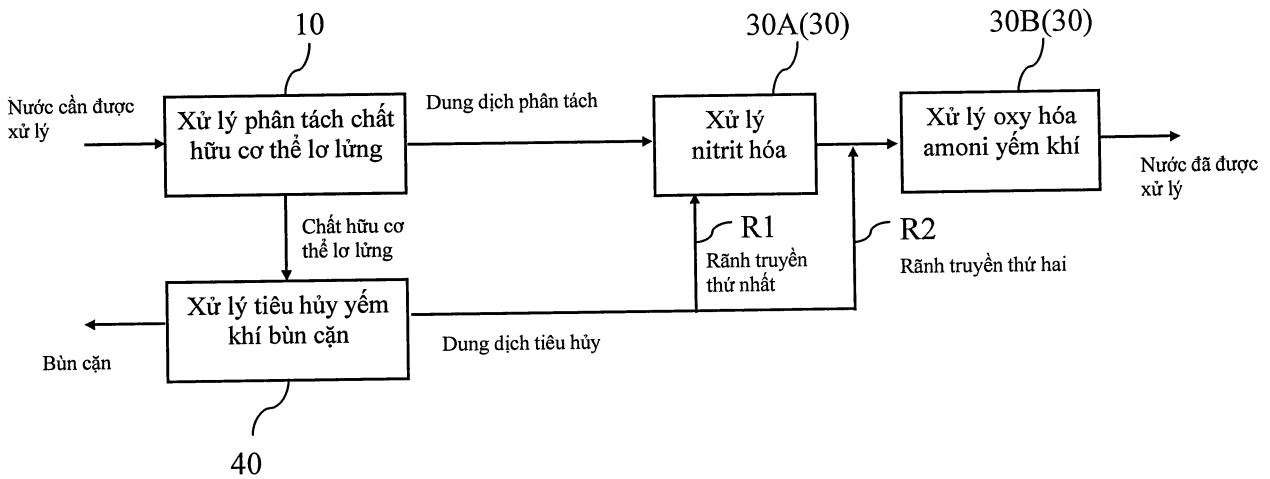
trong đó quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng mà nitơ nitrit và nitơ nitrat được khử thành các phân tử nitơ bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng được thực hiện đối với dung dịch phân

hủy, và dung dịch đã được xử lý trong quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng, và dung dịch được xử lý trong quá trình xử lý khử nitơ tự dưỡng được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng.

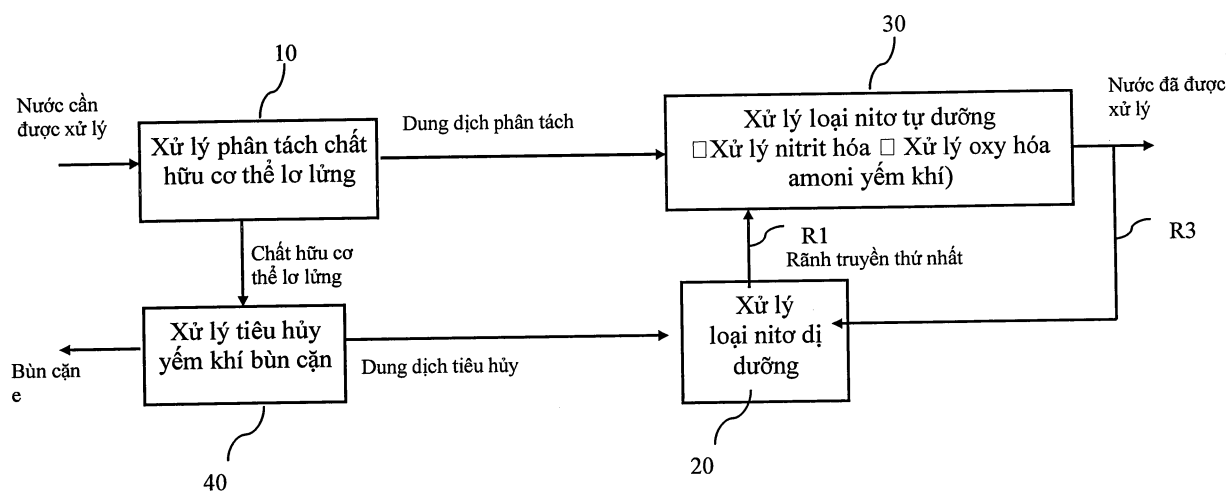
9. Phương pháp xử lý nước thải chứa nitơ theo điểm 7, trong đó quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng mà nitơ nitrit và nitơ nitrat bị khử thành các phân tử nitơ bởi các vi sinh vật khử nitơ dị dưỡng được thực hiện cho dung dịch phân hủy, và dung dịch đã được xử lý trong quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng được cung cấp cho quá trình xử lý loại nitrit hóa, và dung dịch đã được xử lý trong quá trình xử lý oxy hóa amoni yếm khí được cung cấp cho quá trình xử lý khử nitơ dị dưỡng.



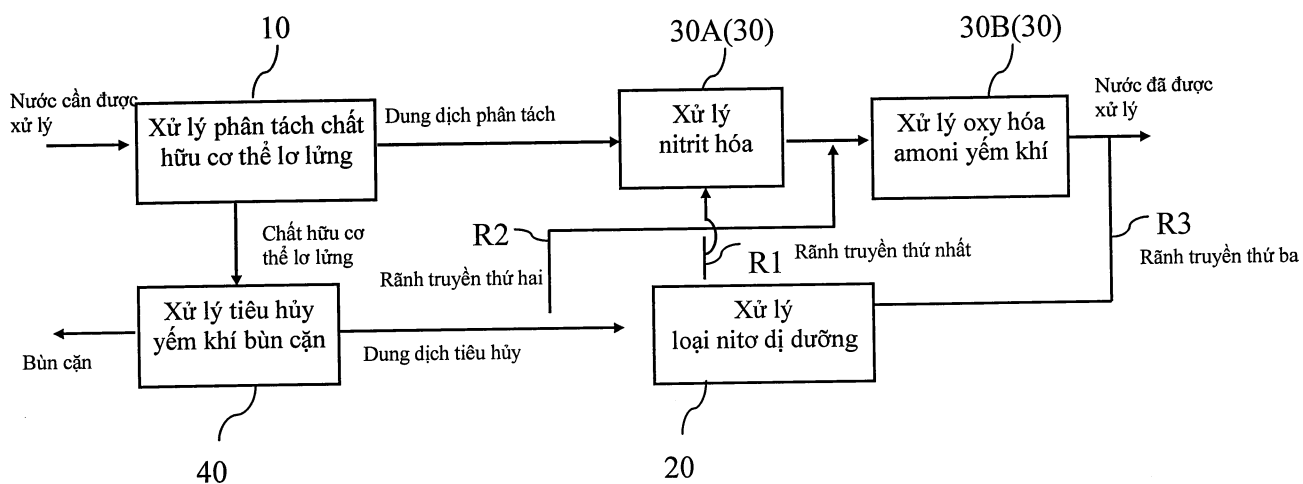
Hình 1



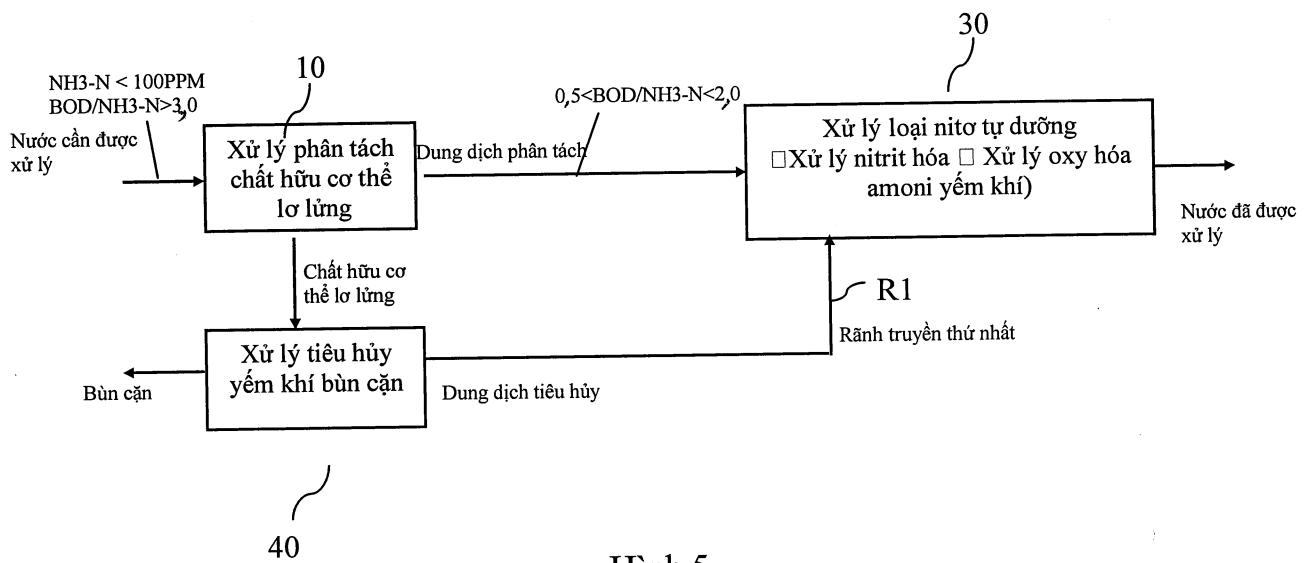
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5