

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất hoạt hóa hệ vi sinh vật, chất kháng vi sinh vật đối với các vi khuẩn dạng sợi chứa chất hoạt hóa hệ vi sinh vật này làm thành phần hoạt tính, và phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự bằng cách sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nước thải chứa dầu, mỡ và đường, cụ thể là nước thải và chất thải được xả ra từ nhà hàng, nhà bếp của khách sạn và nhà máy chế biến thực phẩm (dưới đây, được gọi là “nước thải chứa mỡ, dầu và các chất béo tương tự”), thông thường được xử lý bằng bùn hoạt tính thông qua quy trình sau đây.

Trong quá trình xử lý, đầu tiên, dòng nước thải từ quá trình xử lý thực phẩm và dòng nước thải từ quá trình rửa được chảy qua lưới chắn rác để loại bỏ rác có kích thước lớn. Sau đó, dòng nước thải này được thu gom vào trong bể chứa nước thải. Tiếp theo, nước thải được dẫn vào bể điều hòa được sục khí. Ở đây, dòng nước thải được tạo ra trong khi làm sạch cũng chứa chất loại bỏ hoặc chất phân tán mỡ và dầu, như chế phẩm tẩy rửa trung tính và chế phẩm tẩy rửa kiềm hiện có, hoặc hỗn hợp của các chế phẩm này.

Sau đó, dòng nước thải tích tụ được chuyển sang bể sinh học có kiểm soát tốc độ chảy đồng thời sục khí liên tục, để các chất ô nhiễm hữu cơ trong nước thải được phân hủy bằng vi sinh vật. Ngoài ra, nước đã xử lý, trong đó lượng dầu, mỡ, và chất gây ô nhiễm hữu cơ tan được trong nước không lớn hơn giá trị cho phép được chuyển sang bể lắng hoặc bể lọc tách bằng màng. Tiếp theo, sau khi loại bỏ chất lơ lửng không tan có kích thước hiển vi bằng cách lọc qua màng hoặc dựa vào sự khác biệt về tỷ trọng riêng, nước đã xử lý được xả ra ngoài.

Kỹ thuật xử lý nước thải nêu trên đã được đề cập trong đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-235384 (dưới đây, gọi là ‘giải pháp kỹ thuật 1’), và đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-259673 (dưới đây, gọi là ‘giải pháp kỹ thuật 2’).

Phương pháp xử lý nước thải điển hình nhất để phân hủy chất hữu cơ bằng cách sử dụng vi sinh vật hiếu khí là phương pháp sử dụng bùn hoạt tính. Sau khi thổi khí vào dòng nước thải trong thời gian dài, thì ngừng sục khí và để lắng, vật liệu bùn hoạt tính đã kết tủa được lắng xuống bằng cách sa lắng. Vật liệu bông bùn nâu xốp bao gồm vi khuẩn hiếu khí và động vật nguyên sinh với nguồn dinh dưỡng là các vật liệu hữu cơ, nitơ, và phospho và vật liệu bùn này hòa tan được trong nước. Vì thế, vật liệu này được gọi là bùn hoạt tính. Quy trình sử dụng bùn hoạt tính là phương pháp xử lý nước trong đó bùn hoạt tính được bổ sung vào dòng nước thải, sau đó được sục khí định kỳ và để sa lắng. Do quy trình sử dụng bùn hoạt tính có lịch sử lâu đời, cũng đã được cải tiến nhiều và có hiệu quả cao trong việc loại bỏ các chất hữu cơ trong dòng thải, nên quy trình này được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải đô thị, nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp hữu cơ.

Trong vài năm gần đây, phương pháp xử lý nước thải để tách rắn-lỏng bằng cách sử dụng màng (dưới đây, được gọi là 'giải pháp kỹ thuật 2') cũng được sử dụng.

Các tài liệu sáng chế:

Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-235384

Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-259673

Công bố đơn patent Nhật Bản số 3200314

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật 1, vi sinh vật được cố định trên chất mang được tạo ra bằng cách làm rối ngẫu nhiên các sợi polypropylen có thể nóng chảy bởi nhiệt, và đưa vi sinh vật lên trên các sợi có thể nóng chảy bởi nhiệt này. Giải pháp kỹ thuật 1 có ưu điểm vượt trội ở chỗ nó giữ được lượng vi sinh vật thích hợp đồng thời vẫn giữ lại khả năng làm sạch bằng nước, bằng cách sử dụng chất mang được cấu thành từ các sợi nóng chảy bởi nhiệt có độ dày nằm trong khoảng từ 50 đonitê đến 3.000 đonitê, và mật độ sợi nằm trong khoảng từ 750g/m³ đến 2.000g/m³.

Tuy nhiên, trong trường hợp xử lý nước thải chứa mỡ và dầu nêu trên, các hạt mỡ và dầu có kích thước lớn được tạo ra trong nước thải được thể hiện là sẽ lại bám lên chất mang và gây tắc nghẽn. Vì thế, các hạt dầu và mỡ cần ở trạng thái không dính với nhau, bằng cách phân tán dầu và mỡ đến mức độ nhất định, và làm

cho các hạt này có đường kính hạt đồng đều. Nếu không sẽ không cải thiện được hiệu quả phân hủy của vi sinh vật được cố định trên chất mang này.

Ngoài ra, kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật 2 vượt trội ở chỗ, khả năng xử lý dầu của nó được cải thiện đáng kể xét trên các khía cạnh sau: ít nhất 80% thể tích dầu đã nhũ hóa được điều chỉnh để có đường kính hạt nằm trong khoảng 1µm đến 100µm, và ngay cả trong nước thải có nồng độ dầu tương đối cao là 200mg/L hoặc lớn hơn, thì nồng độ dầu trong nước thải đã được xử lý trong thiết bị xử lý nước thải vẫn được giảm xuống.

Khi xử lý nước thải chứa lượng lớn dầu và mỡ, việc bổ sung chất phân tán dầu và mỡ nêu trên vào bể chứa nước thải sẽ làm phân tán một lần nữa dầu và mỡ trong dòng nước thải. Tuy nhiên, các hạt dầu và mỡ sau khi phân tán thường tạo ra các cục dầu có đường kính hạt lớn, và tiếp tục dính vào nhau, tích tụ lên thành trong của máng dẫn nước thải trong quy trình sau đó. Cụ thể, khi các hạt dầu và mỡ đã phân tán được kết hợp lại với nhau dần dần sẽ tạo thành các cục dầu có kích thước lớn. Sau đó, nước thải sẽ tách ra thành pha nước và pha dầu.

Trong quá trình kết hợp lại, cục dầu được tạo ra do việc kết hợp của chất rắn lơ lửng trong nước (dưới đây, được gọi là ‘SS: suspended solids), chất vô cơ hoặc hữu cơ lơ lửng, có thể được tách ra bằng cách lọc hoặc ly tâm. Các cục dầu này không những cần thời gian dài để phân hủy bằng vi sinh vật, trong khi chúng vẫn tiếp tục bám và tích tụ lên thành trong của máng dẫn nước thải.

Vì thế, các cục dầu được tạo ra do việc bổ sung chất làm phân tán dầu và mỡ vào bể nước thải, sẽ bám dính lên cả thành trong của bể nước thải lẫn đường ống vận chuyển nước thải từ bể nước thải sang bể sục khí, gây tắc nghẽn đường ống. Vì vậy, khi sử dụng chế phẩm tẩy rửa kiềm, dầu và mỡ trong chất thải sẽ chuyển thành dạng rắn và kết hợp với chất rắn để tạo ra lớp váng. Khi lớp váng này được nổi lên bề mặt thiết bị tuyển nổi và trong bể tách dầu-nước, thì lớp váng này chuyển đổi thành xà phòng kim loại có chứa các ion kim loại để kết tủa trong nước. Chất kết tủa này rất khó loại bỏ được bằng cách làm sạch.

Giải pháp kỹ thuật 3 vượt trội ở chỗ bùn hoạt tính sẽ không bị lắng một cách tự nhiên do hiện tượng trương nở bùn; không bị chảy ra ngoài (cuốn theo) dòng nước đang xử lý; và lượng bùn hoạt tính được giữ lại trong bể phản ứng không phụ thuộc vào đặc tính lắng tự nhiên của bùn và kích thước của bể lắng. Trong bản mô tả này, thuật ngữ, “trương nở bùn” là hiện tượng trong đó chỉ số thể tích bùn (SVI:

sludge volume index) tăng lên đến khoảng 300 do hoạt tính trương lên của bùn, do đó việc phân tách bằng cách lắng tự nhiên trở nên khó khăn. Nói cách khác, điều đó có nghĩa là bùn hoạt tính khi trương lên sẽ không thể tách ra khỏi nước bằng cách lắng tự nhiên, do đặc tính lắng của bùn hoạt tính bị giảm. Ngoài ra, SVI là chỉ số thể hiện đặc tính hóa lắng của bùn.

Bùn hoạt tính không bị tách ra trong bể lắng sẽ nổi tràn ra khỏi bể do bùn bị trương lên và “trôi theo dòng ra”.

Tuy nhiên, khi nước thải chứa lượng dầu lớn, thì cần phải thường xuyên thay màng lọc. Ngoài ra, khi hiện tượng tắc nghẽn màng xảy ra mà không được xử lý sẽ gây ra vấn đề mất thời gian để bảo dưỡng màng.

Trong vài năm gần đây, chế phẩm tẩy rửa được dán nhãn là có thể làm sạch dầu và mỡ cũng đã được bán trên thị trường. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, hiệu quả xử lý bằng vi sinh vật trong thiết bị xử lý nước thải vẫn chưa được xem xét, do các hạt dầu và mỡ đã lọc sẽ kết hợp lại với nhau trong thời gian ngắn. Ngoài ra, phương pháp kiểm soát phù hợp với sự thay đổi do dòng dầu và mỡ đã lọc chảy vào trong thiết bị xử lý bằng vi sinh vật chưa được xác minh.

Vì thế, bùn đáy (chất lắng nặng mùi chứa các chất hữu cơ có xu hướng phân hủy trong quá trình xử lý nước thải, xử lý nước thải công nghiệp) lắng xuống cùng với dầu trong bước xử lý nước thải được bong ra, và chúng chảy vào trong bể xử lý bằng vi sinh vật với lượng lớn. Đây là vấn đề cần giải quyết.

Ngoài ra, còn có vấn đề là không thể xử lý thỏa đáng, do không thể đối phó với sự thăng giáng về lượng oxy hòa tan (dưới đây, được gọi là “DO: dissolved oxygen”) và chất rắn lơ lửng trong bùn lỏng (dưới đây, được gọi là “MLSS: mixed liquor suspended solid”) do sự thay đổi hoạt tính sinh học. Do bùn hoạt tính là bùn chứa vi sinh vật để làm sạch, MLSS là chỉ số cho biết về khả năng làm sạch, giả sử rằng đó là lượng vi sinh vật. Việc giữ ổn định MLSS trong khoảng thích hợp là cơ sở để quản lý chất lượng nước.

Do đó, hiện nay xã hội có nhu cầu mạnh mẽ về việc xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự bằng quy trình thích hợp thông qua việc ngăn chặn sự lắng đọng của bùn, đối phó với sự tăng nhanh tải trọng do bùn lắng đọng gây ra và sự thăng giáng lượng oxy hòa tan.

Trong bản mô tả này, DO chỉ lượng oxy hòa tan trong nước (oxy hòa tan), và

lượng oxy hòa tan trong nước tinh khiết ở nhiệt độ 20°C dưới áp suất 1atm là khoảng 9mg/L. Lượng oxy hòa tan được tiêu thụ nhiều trong nước bị ô nhiễm nặng, khi lượng oxy hòa tan giảm thì nước càng sạch, nước càng ô nhiễm thì oxy hòa tan càng nhiều. Nồng độ oxy hòa tan giảm khi tăng nhiệt độ nước, giảm áp suất không khí và tăng nồng độ muối. Khi tảo sinh trưởng đáng kể, hiệu quả đồng hóa cacbon trở nên tích cực hơn, sẽ dẫn đến oxy hòa tan trở nên quá bão hòa. Nếu lượng oxy hòa tan thiếu, sẽ đe dọa đến sự sống của cá và động vật có vỏ. Do nước trong môi trường kỵ khí sẽ tạo ra metan và hydro sulfua, gây ra mùi hôi.

Để cải thiện hiệu quả xử lý nước thải, việc bổ sung chế phẩm vi sinh vật và sục khí oxy đã được thực hiện. Tuy nhiên, khi nước thải chứa cục dầu chứa dầu và mỡ nêu trên, thì hiệu quả phân hủy của các cục dầu này thấp. Vi khuẩn sử dụng dầu và mỡ không thể phân hủy hết dầu và mỡ trong bể xử lý thực tế trong thời gian xử lý trung bình (khoảng 1 ngày), do dầu và mỡ đã phân tán sẽ kết hợp lại với nhau, v.v..

Trong tình huống này, trong hệ thống xử lý bùn hoạt tính tiêu chuẩn, việc phân tách rắn-lỏng gặp trở ngại, và mức độ lắng bùn trở nên kém do sự sinh ra của vi khuẩn dạng sợi, trong đó vi khuẩn này được liên kết với nhau tạo thành hình sợi. Kết quả là phải tăng lượng nước loại bỏ. Ngoài ra, khi sử dụng nhiều chất kết tụ tạo bông sẽ làm tăng lớp váng trong thiết bị tuyển nổi, mà sẽ dẫn đến tăng lượng chất thải công nghiệp được tạo ra trong quá trình xử lý nước thải. Khi đó, việc bảo dưỡng và quản lý thiết bị trở nên khó khăn.

Hơn nữa, ngay cả với hệ thống sử dụng bùn hoạt tính và màng, việc tắc nghẽn màng do sự phân tách rắn-lỏng, sự sinh trưởng của vi khuẩn dạng sợi, và sự bám dính của bùn thải chứa dầu và vi khuẩn dạng sợi lên bề mặt của màng làm cho áp suất kháng màng trở nên cao hơn. Ngoài ra, hiện tượng này cũng làm tăng lượng bùn hoạt tính khiến cho việc bảo dưỡng cần nhiều thời gian hơn.

Trong hệ thống xử lý sử dụng chất mang, việc dầu và mỡ không được xử lý bám lên chất mang không chỉ làm cho chất mang không thực hiện được vai trò của nó, mà còn làm giảm đáng kể dung tích xử lý của bể.

Như đã đề cập ở trên, xã hội vẫn có nhu cầu về chất hoạt hóa hệ vi sinh vật có khả năng ngăn chặn việc liên kết lại của dầu và mỡ đã phân tán, đồng thời hoạt hóa vi sinh vật trong hệ thống xử lý bùn hoạt tính.

Phương thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu kỹ lưỡng nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên, và đã hoàn thành sáng chế.

Cụ thể, khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất chất hoạt hóa hệ vi sinh vật chứa các thành phần chính là polyoxyalkylen alkylete, có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 13 đến 22, với lượng nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 8% khối lượng, và axit béo dialkanolamit với lượng nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 2% khối lượng, và phần còn lại là nước. Ở đây, hệ vi sinh vật là cụm vi sinh vật được chứa trong bùn hoạt tính được sử dụng trong phương pháp bùn hoạt tính.

Ngoài ra, tốt hơn là polyoxyalkylen alkylete có mạch nhánh, và số mol etylen oxit được bổ sung vào nằm trong khoảng từ 8 đến 10 hoặc từ 16 đến 20.

Hơn nữa, tốt hơn là polyoxyalkylen alkylete có mạch nhánh. Ngoài ra, tốt hơn polyoxyalkylen alkylete là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyoxyalkylen tridexylete, polyoxyalkylen tetradexylete, polyoxyalkylen pentadexylete, polyoxyalkylen isoxetylđexylete, polyoxyalkylen hexylđexylete, polyoxyalkylen heptylđexylete, polyoxyalkylen octylđexylete, polyoxyalkylen octylđodexylete, polyoxyalkylen nonyl- đexylete, polyoxyalkylen đexylđexylete, polyoxyalkylen undexylđexylete và polyoxyalkylen behenylete.

Hơn nữa, tốt hơn là polyoxyalkylen alkylete là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các polyoxyetylen ete và các polyoxypropylen ete. Ngoài ra, tốt hơn là axit béo dialkanolamit là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit béo dietanolamit dầu dừa và axit béo dipropanolamit dầu dừa.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến chất kháng vi khuẩn dạng sợi chứa thành phần hoạt tính là chất hoạt hóa hệ vi sinh vật nêu trên.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề cập đến chế phẩm làm sạch đường ống chứa thành phần hoạt tính là chất hoạt hóa hệ vi sinh vật nêu trên.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự bao gồm các bước: (a) nạp chất hoạt hóa hệ vi sinh vật vào nước thải; (b) loại bỏ dầu và mỡ phân tán trong nước thải cùng với chất gây ô nhiễm hữu cơ khác cần được xử lý bằng cách sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật; và (c) tách bùn hoạt tính một cách ổn định dựa vào trọng lực bằng cách cải thiện đặc tính lắng của bùn hoạt tính trong bể sục khí mà không bổ sung các chất đông tụ kết bông,

hoặc phân tách bằng màng.

Theo sáng chế, trong bước nạp, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật và dầu và mỡ trong nước thải được khuấy để phân tán dầu và mỡ để lọc dầu và mỡ. Sau đó, dầu và mỡ đã phân tán và lọc với thành phần chất gây ô nhiễm hữu cơ được phân hủy sinh học một cách hiệu quả bằng cách sục khí. Ngoài ra, đặc tính lắng của bùn được cải thiện bằng cách hoạt hóa hệ vi sinh vật, và số lượng lớn vi sinh vật động vật nguyên sinh và vi sinh vật đa bào được tạo ra, nhờ đó tạo điều kiện thuận lợi cho sự tự phân của bùn, và thúc đẩy quá trình phân hủy bằng vi sinh vật.

Tiếp theo, trong bước kết tủa bùn hoạt tính, đặc tính lắng của bùn hoạt tính được cải tiến để bùn được tách ra mà không cần bổ sung chất đông tụ kết bông. Ngoài ra, trong bước tách màng, bùn hoạt tính và nước thải được tách ra bằng cách sử dụng màng. Hơn nữa, trong bước loại bỏ nước, bùn dư thừa được chiết ra để loại bỏ nước.

Trong bước nạp, tốt hơn là nạp chất hoạt hóa hệ vi sinh vật vào nước thải được lưu giữ trong bể nước thải hoặc bể điều hòa nước thải.

Ngoài ra, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được nạp trong bước nạp với lượng nằm trong khoảng từ 0,0003% đến 0,02% (thể tích/thể tích) so với thể tích của nước thải được chảy vào bể nước thải hoặc bể điều hòa nước thải. Tốt hơn nữa, lượng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 0,01% (thể tích/thể tích). Ở đây, trong quá trình xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự, tốt hơn là bước xử lý tuyển nổi nhờ áp suất được thực hiện giữa bước xử lý bằng vi sinh vật và bước sa lắng bùn hoạt tính.

Tuy nhiên, theo sáng chế, việc xử lý trong bước xử lý bằng vi sinh vật được xử lý trôi chảy, do dầu và mỡ đã được lọc. Vì thế, nước thải có thể được chuyển sang bước xử lý sau đó mà không cần loại bỏ phần lớn lượng dầu trong bước tuyển nổi nhờ áp suất. Do đó, thành phần SS chủ yếu được loại bỏ trong bước tuyển nổi nhờ áp suất.

Hơn nữa, tốt hơn là nồng độ oxy hòa tan trong nước ô nhiễm trong bể sục khí nằm trong khoảng từ 0,1mg/L đến 5mg/L, và nồng độ của chất lơ lửng (MLSS) nằm trong khoảng 4.000 đến 10.000mg/L. Tốt hơn nữa là nồng độ oxy hòa tan nằm trong khoảng từ 0,5mg/L đến 3mg/L, và nồng độ của chất lơ lửng (MLSS) nằm trong khoảng 5.000 đến 9.000mg/L.

Ngoài ra, trong sáng chế, còn ưu tiên hơn là phương pháp xử lý còn bao gồm bộ phận tách bằng màng để tách bùn hoạt tính, và đơn vị màng tốt hơn là được cấu thành từ sợi rỗng.

Ưu điểm của sáng chế

Sáng chế đề xuất chất hoạt hóa hệ vi sinh vật có khả năng duy trì trạng thái phân tán của các hạt có đường kính nằm trong khoảng nhất định được cấu thành từ dầu, mỡ và các chất béo tương tự để hoạt hóa hệ vi sinh vật, ngay cả khi mỡ, dầu và các chất béo tương tự có mặt trong nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự với lượng lớn.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng phương pháp xử lý nước thải theo sáng chế, trong đó sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật, nước thải được xử lý hiệu quả trong thời gian ngắn, đồng thời ngăn chặn sự bám dính của chất kết bám lên thành trong của bể xử lý, lên chất mang, và bên trong đường ống. Do đó, phương pháp theo sáng chế có thể giảm được lượng lớp váng, bọt nổi nhờ áp suất, và bùn dư thừa được tạo ra.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật đã pha loãng theo sáng chế làm chế phẩm tẩy rửa hoặc chế phẩm làm sạch đường ống, có thể ngăn chặn được hiện tượng tắc đường ống nước thải và các rãnh bên, và sự trục trặc của thiết bị xử lý nước thải do dầu, mỡ và các chất béo tương tự gây ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về quy trình xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự;

Fig.2 là ảnh thể hiện sự thay đổi theo thời gian trạng thái phân tán của dầu và mỡ, khi bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế trong khi khuấy. (A) là trạng thái phân tán ngay sau khi bắt đầu khuấy (0 phút), (B) đến (D) là trạng thái phân tán tương ứng sau 30 phút, 60 phút và 120 phút từ khi bắt đầu khuấy, và (E) là trạng thái phân tán của dầu, mỡ và các chất béo tương tự tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy;

Fig.3 là ảnh thể hiện sự thay đổi theo thời gian trạng thái phân tán của dầu và mỡ, khi bổ sung XL-70. (A) là trạng thái phân tán ngay sau khi bắt đầu khuấy (0 phút), (B) và (C) là trạng thái phân tán tương ứng sau 30 phút và 60 phút từ khi bắt đầu khuấy. (D) là trạng thái phân tán của dầu, mỡ và các chất béo tương tự tại thời điểm 60 phút

sau khi ngừng khuấy;

Fig.4 là ảnh thể hiện sự thay đổi theo thời gian trạng thái phân tán của dầu và mỡ, khi bổ sung DAPE-0220. (A) là trạng thái phân tán ngay sau khi bắt đầu khuấy (0 phút), (B) và (C) là trạng thái phân tán tương ứng sau 30 phút và 60 phút từ khi bắt đầu khuấy. (D) là trạng thái phân tán của dầu, mỡ và các chất béo tương tự tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy;

Fig.5 là ảnh thể hiện sự thay đổi theo thời gian trạng thái phân tán của dầu và mỡ, khi bổ sung OD-10. (A) là trạng thái phân tán ngay sau khi bắt đầu khuấy (0 phút), (B) và (C) là trạng thái phân tán tương ứng sau 30 phút và 60 phút từ khi bắt đầu khuấy. (D) là trạng thái phân tán của dầu, mỡ và các chất béo tương tự tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy;

Fig.6 là ảnh thể hiện sự thay đổi theo thời gian trạng thái phân tán của dầu và mỡ, khi bổ sung TDS-80. (A) là trạng thái phân tán ngay sau khi bắt đầu khuấy (0 phút), (B) và (C) là trạng thái phân tán tương ứng sau 30 phút và 60 phút từ khi bắt đầu khuấy. (D) là trạng thái phân tán của dầu, mỡ và các chất béo tương tự tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy;

Fig.7 là ảnh chụp hiển vi (độ phóng đại mỗi ảnh là 1000 lần) thể hiện sự thay đổi về mức độ sự sinh trưởng của vi sinh vật trong bể điều hòa nước thải. (A) là tình trạng của hệ vi sinh vật trước khi bắt đầu thử nghiệm, và (B) đến (D) là các tình trạng của hệ vi sinh vật sau 12 ngày từ khi bắt đầu thử nghiệm;

Fig.8 là ảnh thể hiện sự thay đổi về trạng thái của bể phân tách dầu-nước trước và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. (A) là trạng thái trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7), (B) là trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (giữa 10 tháng 8 đến 12 tháng 9), và (C) là trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10);

Fig.9 bao gồm các ảnh thể hiện sự thay đổi về trạng thái của bể điều hòa nước thải trước và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. (A) là trạng thái trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7), (B) là trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (giữa 10 tháng 8 đến 12 tháng 9), và (C) là trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10);

Fig.10 là ảnh thể hiện sự thay đổi về trạng thái của bể sục khí chứa chất mang thứ nhất trước và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. (A) là

trạng thái trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7), (B) là trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (giữa 10 tháng 8 đến 12 tháng 9), (C) là trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10). (D) là ảnh thể hiện trạng thái của chất mang sau khi bắt đầu thử nghiệm (giữa 10 tháng 8 đến 12 tháng 9), và (E) là ảnh chất mang sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10). (F) là ảnh chụp hiển vi thể hiện trạng thái của hệ vi sinh vật trước khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, và (G) là ảnh của hệ vi sinh vật 91 ngày (khoảng ba tháng) sau khi bắt đầu sử dụng;

Các Fig.11 bao gồm các ảnh thể hiện sự thay đổi về trạng thái của bể sục khí chứa chất mang thứ hai trước và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. (A) là ảnh thể hiện trạng thái tại thời điểm trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7), (B) là ảnh thể hiện trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (từ giữa 10 tháng 8 đến 12 tháng 9), (C) là ảnh thể hiện trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10). (D) là ảnh thể hiện trạng thái của nước thải sau khi bắt đầu thử nghiệm (từ 10 tháng 8 đến 12 tháng 9). (E) là ảnh thể hiện trạng thái sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10). (F) là ảnh chụp hiển vi thể hiện trạng thái của hệ vi sinh vật trước khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, và (G) là ảnh thể hiện hệ vi sinh vật 180 ngày (khoảng 6 tháng) sau khi bắt đầu dùng;

Các Fig.12 bao gồm các ảnh của camera CCD thể hiện trạng thái dầu được bám lên đường ống nước thải trước và sau khi nạp chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. (A) là hình ảnh thể hiện trạng thái bám dầu ở gần cửa vào của đường ống nước thải trước khi đưa vào chất hoạt hóa hệ vi sinh vật, mỗi (B) và (C) thể hiện trạng thái bám dầu ở bên trong đường ống nước thải trước khi nạp chất hoạt hóa hệ vi sinh vật, và (D) đến (F) là hình ảnh thể hiện trạng thái bám dầu tại thời điểm 1 tháng sau khi sử dụng tại cùng một vị trí như được đề cập ở trên;

Fig.13 là đồ thị thể hiện sự thăng giáng giá trị BOD, SS, và n-Hex trước và sau khi nạp chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế vào bể nước thải của thiết bị xử lý nước thải của nhà máy 4;

Các Fig.14 mô tả các đồ thị thể hiện sự thay đổi về lượng nước được khử khỏi bùn trong thiết bị xử lý nước thải của nhà máy thực phẩm 5, và tốc độ lọc bùn hoạt tính trong bể sục khí màng (màng mỏng) khi sử dụng giấy lọc 5C;

Các Fig.15 mô tả các đồ thị thể hiện sự thay đổi về tổng chất rắn (TS) của bùn hoạt tính trong bể sục khí màng của thiết bị xử lý nước thải trong nhà máy thực phẩm 5, và lượng được loại bỏ nước từ xỉ nổi nhờ áp suất. (A) và (B) là sơ đồ thể hiện sự

thay đổi về TS và lượng được loại bỏ nước từ xỉ nổi nhờ áp suất tương ứng, và (C) và (D) là các ảnh chụp hiển vi, mỗi ảnh thể hiện trạng thái của hệ vi sinh vật trước và sau khi được sử dụng;

Fig.16 là biểu đồ thể hiện thiết bị bán mẽ sử dụng bùn hoạt tính, mà được sử dụng trong phần ví dụ;

Fig.17 là đồ thị thể hiện kết quả nghiên cứu sự thăng giáng SVI của nước được xử lý bằng thiết bị, bằng cách sử dụng nước thải từ nhà máy thực phẩm;

Fig.18 là đồ thị thể hiện kết quả thay đổi T-BOD của nước thải (nước thải nhà máy) sau khi bắt đầu thử nghiệm được đo bằng phương pháp JIS K0102 21;

Fig.19 là đồ thị so sánh hệ thống tương ứng của S-BOD, n-Hex, thành phần dầu và mỡ trong bùn, lượng bùn được tạo ra, và DO, khi sử dụng nước thải nhân tạo (lượng dầu và mỡ = 1007mg/L) chứa nước thải GT;

Fig.20 là ảnh thể hiện trạng thái bùn trong mỗi lần;

Fig.21 là biểu đồ của thiết bị được sử dụng để nghiên cứu hiệu quả của chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế so với thiết bị bùn hoạt tính tách màng;

Fig.22 là đồ thị thể hiện sự khác biệt giữa lưu lượng dòng thấm qua / áp suất xuyên màng và số ngày sau khi bắt đầu vận hành; và

Fig.23 là ảnh thể hiện trạng thái của đơn vị màng được dùng làm đối chứng và được dùng trong ví dụ, sau khi hoàn tất thử nghiệm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế có các thành phần chính là polyoxyalkylen alkylete, có số nguyên tử cacbon trong khoảng 13 đến 22, với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 8% khối lượng và axit béo đialkanolamitdầu dừa với lượng nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 8% khối lượng, và phần còn lại là nước. Trong bản mô tả, tốt hơn là polyoxyalkylen alkylete có mạch nhánh, và số mol etylen oxit được bổ sung nằm trong khoảng từ 8 đến 10, hoặc nằm trong khoảng từ 16 đến 20, do chúng có thể phân tán hạt dầu và mỡ trong nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự thành hạt có kích thước định trước, và duy trì các hạt ở trạng thái này trong thời gian định trước.

Trong bản mô tả, cỡ hạt được định trước để chỉ các hạt có đường kính nằm trong

khoảng từ 0,001 đến 100 μ m, và thời gian định trước để chỉ thời gian nằm trong khoảng từ 12 giờ đến 24 giờ.

Tốt hơn là polyoxyalkylen alkylete có mạch nhánh. Ngoài ra, tốt hơn là polyoxyalkylen alkylete là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyoxyalkylen tridexylete, polyoxyalkylen tetradexylete, polyoxyalkylen pentadexylete, polyoxyalkylen isoxetylđexylete, polyoxyalkylen hexylđexylete, polyoxyalkylen heptylđexylete, polyoxyalkylen octylđexylete, polyoxyalkylen octyldodexylete, polyoxyalkylen nonylđexylete, polyoxyalkylen đexylđexylete, polyoxyalkylen undexylđexylete, và polyoxyalkylen behenylete, do các hợp chất này có thể phân tán hạt dầu và mỡ trong nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự thành các hạt có kích thước định trước, và duy trì các hạt ở trạng thái này trong thời gian dài, cũng như cải thiện được hiệu quả phân hủy hạt mỡ và dầu.

Tốt hơn nữa, polyoxyalkylen alkylete là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyoxyetylen ete và polyoxypropylen ete, do các hợp chất này có thể hoạt hóa hệ vi sinh vật để làm tăng hiệu quả phân hủy dầu, mỡ và các chất béo tương tự. Trong sáng chế, kích thước và thời gian định trước là như được đề cập ở trên.

Ngoài ra, tốt hơn nữa, axit béo đialkanolamitdầu dừa là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm dietanolamit axit béo dầu dừa và dipropanolamit axit béo dầu dừa, từ quan điểm hoạt hóa hệ vi sinh vật.

Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế có thể được bằng cách trộn nước, polyoxyalkylen alkylete, có số nguyên tử cacbon trong khoảng 13 đến 22, với lượng trong khoảng từ 0,0005% đến 8% khối lượng (thể tích/thể tích), và axit béo đialkanolamit với lượng trong khoảng từ 0,0005% đến 2% khối lượng (thể tích/thể tích).

Cụ thể, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật có thể được tạo ra bằng cách trộn nước, ít nhất một polyoxyetylen ete và polyoxypropylen ete với lượng trong khoảng từ 0,0005% đến 8% khối lượng, và ít nhất một dietanolamit axit béo dầu dừa và dipropanolamit axit béo dầu dừa với lượng trong khoảng từ 0,0005% đến 8% khối lượng.

Các sản phẩm có bán trên thị trường có thể được sử dụng làm các hợp chất và sản phẩm này, ví dụ có thể kể đến TDX-80D và TDX-100D do Daiichi Kogyo Co., Ltd. sản xuất, EG-2025G do Kao Corporation sản xuất, và 1615, 1620, 2420, OD16,

OD20, và BHA-20 do Nihon Emulsion Co., Ltd sản xuất.

Bằng cách sử dụng chế phẩm như được đề cập ở trên, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, MAA, các hạt dầu và mỡ trong nước thải chứa dầu và mỡ (dưới đây, đôi khi được gọi là “nước thải”), được chảy vào bể nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25 như được thể hiện trên Fig.1, được phân tán đến kích thước sao cho chúng dễ dàng được phân hủy bằng vi sinh vật trong hệ vi sinh vật, khi chất hoạt hóa hệ vi sinh vật này được bổ sung vào trong nước thải với nồng độ nằm trong khoảng từ 0,0003% đến 0,02% (thể tích/thể tích). Nồng độ này cho phép vi sinh vật phân hủy hiệu quả các hạt dầu và mỡ trong nước thải. Ngoài ra, tốt hơn nữa, lượng bổ sung của chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 0,01% (thể tích/thể tích). Trong bản mô tả, trong quá trình xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự, bước xử lý tuyển nổi nhờ áp suất có thể được thực hiện giữa bước xử lý bằng vi sinh vật và bước sa lắng bùn hoạt tính.

Ngoài ra, cũng có thể trộn chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế với chế phẩm tẩy rửa trung tính thành hỗn hợp để làm sạch vật chứa được sử dụng để chế biến thực phẩm trong nhà máy thực phẩm WKS v.v. Khi nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự được rửa sạch bằng chế phẩm tẩy rửa trung tính chứa chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được chảy vào trong bể nước thải 24 (dưới đây, đôi khi được gọi là “đường ống dẫn nước thải”) hoặc bể điều hòa nước thải 25 qua các đường ống nước thải 21 và 23, hệ vi sinh vật được hoạt hóa ngay cả khi không bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật một lần nữa.

Trong một ví dụ, quy trình xử lý nước thải bằng phương pháp đã mô tả ở trên được thể hiện trên Fig.1. Quy trình này bao gồm, (a) bể chứa nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25 (dưới đây, được gọi là “bể điều hòa 25” trong một số trường hợp), (b) thiết bị tuyển nổi 26, và (c) bể sục khí 31. Khi xử lý lượng nước thải lớn; tốt hơn là bố trí bể nước thải 24 và bể điều hòa nước thải 25 riêng biệt. Các bể này được lắp thanh khuấy, và ngoài ra, tốt hơn là được lắp thiết bị sục khí. Nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự được thải ra khỏi nhà máy thường được chứa trong các bể này trong khoảng 1 ngày.

Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế được nạp vào bể nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25 để phân hủy dầu, mỡ và các chất béo tương tự. Trong nhiều trường hợp, dầu và mỡ được lọc trong quy trình này (a) được phân hủy bằng hệ vi sinh vật (vi khuẩn) trong bể nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25, và từ 50% đến

90% dầu và mỡ được chứa trong nước ô nhiễm chưa được xử lý bao gồm chất gây ô nhiễm được phân hủy và loại bỏ, khi chúng được cho qua bể điều hòa nước thải 25. (b) Trong thiết bị tuyển nổi 26, các hạt mịn không tan trong nước được chứa trong nước thải phần lớn được hấp phụ lên bọt được tạo ra bằng áp suất được nổi lên, và được tách ra để loại bỏ. Mặt khác, dầu và mỡ đã lọc, và vật liệu hữu cơ khác được đi qua thiết bị tuyển nổi 26 mà không cần loại bỏ. (c) Trong bể sục khí 31, khí nén được thổi vào bùn hoạt tính để phân hủy chất gây ô nhiễm chứa dầu và mỡ đã lọc theo cách hiệu khí. (d1) Trong bể lắng 32, vi sinh vật (bùn hoạt tính) được sinh trưởng trong bể sục khí 31 được kết tủa. Sau đó, dịch nổi thu được trong bể lắng 32 được xả ra sông và các khu vực tương tự là nước thải đã qua xử lý.

Trong quy trình này, song chắn rác SCR22 cũng được bố trí trước bể nước thải 24, và (d2) bể lưu giữ bùn 33 và (d3) thiết bị loại nước 34.

Trong bản mô tả này, song chắn rác SCR22 được lắp để loại bỏ chất lơ lửng có kích thước lớn trong nước thải từ nhà máy, do đó để ngăn chặn sự tắc đường ống dẫn gây ra bởi chất lơ lửng này, và ngăn chặn trọng tải nặng gây ra bởi chất lơ lửng trong bước xử lý sinh học. Ngoài ra, (d2) trong bể lưu giữ bùn 33, bùn hoạt tính được kết tủa và được đông đặc trong bể lắng 32 được chiết, và được lưu giữ trong khi sục khí. Trong bể lưu giữ bùn 33, thông thường, việc được sục khí và việc lưu giữ được thực hiện trong khoảng từ 12 giờ đến 24 giờ. Sau đó, (d3) bằng cách sử dụng thiết bị loại nước 34, lượng nước trong bùn hoạt tính được giảm từ khoảng 98%, là lượng nước khi chiết, xuống khoảng 85%.

Bùn hoạt tính với lượng nước giảm được tái sử dụng, khi nó có thể tái sử dụng được, và nếu không thì nó sẽ được thải bỏ như vật liệu thải.

Thông thường, khi thể tích chất lỏng trong bể nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25 cho trước là 650m^3 , lượng bùn hoạt tính được chiết mỗi ngày là khoảng từ 15% đến 25% (thể tích/thể tích) thể tích.

Nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự từ nhà máy WKS được xử lý theo quy trình nêu trên.

Đầu tiên, trong bước nạp chất, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được nạp vào bể nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25. Nước thải trong bể được sục khí và được khuấy trong khoảng 12 đến 48 giờ để thu được nước thải được xử lý sơ bộ. Tốt hơn nữa là sục khí và khuấy nước thải trong thời gian khoảng từ 24 đến 40 giờ. Khi bể nước thải

24 và bể điều hòa nước thải 25 được bố trí riêng biệt, nước thải được sục khí và được khuấy liên tục ít nhất là khoảng từ 12 đến 48 giờ trong bể điều hòa nước thải 25. Do đó, nếu thời gian khuấy không nhiều hơn 12 giờ, thì dầu và mỡ và các chất béo tương tự trong nước thải chưa được phân tán thích hợp, và nếu thời gian khuấy không nhỏ hơn 48 giờ, sẽ làm tăng chi phí mà không hề cải thiện hiệu quả.

Nếu thời gian khuấy không nhỏ hơn 24 giờ, không những đạt hiệu quả lọc và phân tán, mà còn cải thiện hiệu quả phân hủy bằng vi sinh vật trong các bể này. Do đó, tải lượng được đưa vào bước tiếp theo được giảm đáng kể, và cũng có hiệu quả đáng kể trong việc làm ổn định sự vận hành của thiết bị xử lý và giảm lượng vật liệu thải tạo ra.

Khi dầu, mỡ, và bùn và các chất béo tương tự được bám lên thành trong của bể nước thải 24 hoặc bể điều hòa nước thải 25, khi dầu, mỡ, và bùn đã lắng này được bong ra, thì các cục dầu dầu, mỡ, và bùn này cũng được phân tán theo cách tương tự. Do đó, trong khoảng thời gian cần để loại bỏ các chất lắng, thì tải lượng được chuyển sang bước tiếp theo vẫn tiếp tục tăng lên. Vì thế, cần phải điều chỉnh sự vận hành để cân đối tải lượng cần được xử lý trong bước tiếp theo.

Tiếp theo, thành phần ổn định trong quá trình xử lý bằng vi sinh vật được loại bỏ sơ bộ ra khỏi nước thải xử lý sơ bộ để thu được nước thải xử lý lần hai. Việc loại bỏ này được tiến hành trong thiết bị tuyển nổi 26, khi thiết bị tuyển nổi 26 được sử dụng. Cụ thể, chất làm kết tụ được bổ sung vào bước xử lý sơ bộ để kết tụ các hạt mịn bên không tan trong nước để hấp phụ chúng lên trên bề mặt của các bọt khí mịn được tạo ra bằng áp suất nhất định để loại bỏ các hạt này.

Trong phương pháp thông thường, dầu và mỡ không được lọc một cách thích hợp tại thời điểm đi qua bể điều hòa 25. T, nếu nước thải (nước thải) được trộn với nước thải xử lý lần hai, thì quá trình xử lý sinh học đối với nước thải bị cản trở mạnh. Để ngăn ngừa hiện tượng này, cần phải cho các thành phần ổn định như dầu, mỡ, và SS phản ứng với chất làm kết tụ để loại bỏ chúng dưới dạng các bông kết tủa.

Ngược lại, dầu và mỡ trong nước thải được lọc một cách thích hợp trong bể điều hòa 25 theo sáng chế để cho phép nó chảy vào nước thải xử lý lần hai nguyên dạng. Vì thế, không cần phải loại bỏ dầu và mỡ, mà là một trong các thành phần bên trước đây, ở dạng các bông kết tủa. Vì thế, có thể giảm lượng chất làm kết tụ được sử dụng, hoặc không cần phải sử dụng chất làm kết tụ, do đó lượng cục dầu tạo ra được giảm mạnh.

Ngoài ra, như đã đề cập ở trên, khi dầu, mỡ và các chất béo tương tự được phân tán trong bể điều hòa 25, thì lượng nước thải rõ ràng được giảm. Vì thế, khi dầu và mỡ được đi qua thiết bị tuyển nổi 26, thì nồng độ dầu, mỡ và các chất béo tương tự trong nước thải xử lý sơ bộ được giảm mạnh so với lượng dầu và mỡ trong nước thải. Dầu và mỡ trong đó cũng được lọc. Do đó, không có tải lượng quá mức tác động lên việc xử lý bằng vi sinh vật trong các bước tiếp theo.

Như đã mô tả ở trên, khi dầu, mỡ và các chất béo tương tự đôi khi được bám vào thiết bị, một phần dầu, mỡ và các chất béo tương tự đã được phân hủy tại thời điểm khi các chế phẩm theo sáng chế được bắt đầu sử dụng. Trong trường hợp này, lượng dầu và mỡ trong nước thải đôi khi được tăng đột ngột tại thời điểm nước thải đi qua bể điều hòa trong thời gian ngắn, và đôi khi tăng MLSS. Trong trường hợp này, trong khoảng thời gian cần để các lượng này được giảm đến mức nhất định, việc tăng mức phân cách trong bể lắng kèm theo việc tăng MLSS có thể được ngăn chặn bằng cách bổ sung chất làm kết tụ có bán trên thị trường vào bể sục khí hoặc bể lắng. Để tránh rủi ro trong quá trình vận hành thiết bị xử lý nước thải, giảm chi phí xử lý chất làm kết tụ cục dầu, và giảm chi phí vận hành thiết bị xử lý nước thải, tốt hơn là từ từ giảm lượng chất làm kết tụ được nạp, và cuối cùng là không sử dụng chất làm kết tụ, sau khi lượng dầu và mỡ trong nước thải đã giảm.

Nước thải đã xử lý sơ bộ được đưa vào bể sục khí 31 chứa bùn hoạt tính. Trong bể sục khí 31, chất gây ô nhiễm như dầu và mỡ được phân hủy theo cách hiếu khí bằng các vi sinh vật trong bùn hoạt tính. Nói cách khác, bể sục khí 31 có vai trò quan trọng nhất trong quy trình xử lý.

Để phân hủy chất gây ô nhiễm trong nước thải một cách hiệu quả, dung tích của bể sục khí 31 cũng quan trọng. Dung tích này thường được tính bằng tải lượng thể tích BOD. Trong bản mô tả này, tải lượng thể tích BOD được thể hiện bằng lượng BOD theo kilogam mỗi ngày trên 1m^3 thể tích bể sục khí 31. BOD có nghĩa là nhu cầu oxy sinh hóa (Biochemical Oxygen Demand - nhu cầu oxy sinh hóa), và để chỉ lượng oxy (thường sử dụng đơn vị mg/L) được tiêu thụ khi vật liệu hữu cơ trong nước được oxy hóa theo cách sinh hóa hoặc được phân hủy khi có mặt oxy hòa tan. Khi giá trị BOD trở nên cao hơn, cho biết nước bị ô nhiễm.

Trong thiết bị xử lý nước thải điển hình, trong nhiều trường hợp thiết bị được vận hành ở tải lượng thể tích BOD bằng khoảng $0,4\text{kg}/\text{m}^3/\text{ngày}$. Tải lượng thể tích BOD càng lớn, thì dung tích xử lý càng cao. Tuy nhiên, do điều này dẫn đến việc kém

ổn định do tải lượng thay đổi bất thường, nên cần quan tâm đến việc kiểm soát và bảo dưỡng thiết bị. Ngược lại, khi chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế được sử dụng, có thể xử lý ổn định ngay cả khi tải lượng thể tích BOD vượt quá $1\text{kg/m}^3/\text{ngày}$.

Trong bản mô tả này, SS thu được bằng cách cân khối lượng giấy lọc, mà đã lọc một lượng nước nhất định và sau đó được thử. Nếu giá trị đo được (mg/L) cao hơn; tức là độ đục của nước lớn hơn.

Để giảm BOD, quan trọng là giảm đến mức mà các vi sinh vật sống được trong khi sục khí. Như là chỉ số của nó, nồng độ MLSS (chất rắn lơ lửng trong bùn lỏng) (mg/L) được sử dụng. Nói cách khác, MLSS để chỉ lượng bùn hoạt tính nổi trong nước thải bên trong bể thông khí, và chính xác, bao gồm các thành phần khác ngoài vi sinh vật, như chất rắn vô cơ lơ lửng. Tuy nhiên, trong quá trình xử lý nước thải thông thường, nó được sử dụng là chỉ số cho nồng độ bùn hoạt tính. Nồng độ MLSS thường được thiết lập trong khoảng khoảng 3.000 đến 6.000mg/L, nhưng trong phương pháp theo sáng chế, nồng độ MLSS có thể nằm trong khoảng 4.000 đến 10.000mg/L. Nếu MLSS nhỏ hơn 4.000mg/L hoặc lớn hơn hoặc bằng 10.000mg/L, đặc tính lắng của bùn hoạt tính bị hư hại do hiện tượng cuốn đi được mô tả dưới đây làm cho không thể thu được nước chứa dịch nổi.

Trong phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự theo sáng chế, nồng độ MLSS có thể được tăng tối đa đến khoảng 10.000mg/L, miễn là môi trường hiếu khí trong bể sục khí 31 được duy trì, và không có nguy cơ cuốn đi. Tốt hơn là nồng độ này được giữ ở giá trị cao hơn để đảm bảo hiệu quả xử lý nước thải. Tuy nhiên, do cần phải tăng lượng được sục khí yêu cầu, nên cần phải cân đối chi phí của toàn bộ quá trình xử lý và chi phí của quá trình này.

Khi phương pháp bùn hoạt tính được sử dụng, để cải thiện chất lượng nước được xử lý trong bể làm sạch, quan trọng là tiến hành phân tách rắn-lỏng nước được xử lý và vi sinh vật một cách hiệu quả, mà sử dụng vật liệu hữu cơ trong nước thải được chảy vào trong bể nuôi vi sinh vật, trong bể lắng. Tuy nhiên, khi vi sinh vật dạng sợi như vi khuẩn dạng sợi được gia tăng nghiêm trọng làm cho bùn hoạt tính trương lên và SVI (chỉ số thể tích bùn) thể hiện sự hóa cứng của bùn, lên đến khoảng 300. Hiện tượng này làm phá vỡ đặc tính lắng của bùn hoạt tính, và khiến cho bùn khó có thể tự kết tủa. Hiện tượng này được gọi là “trương nở”.

Sau đó, khi hiện tượng trương nở diễn ra trong quá trình xử lý nước thải, bùn hoạt tính không được tách ra trong bể lắng, và tràn ra. Hiện tượng này được gọi là

“cuốn đi”. Nguyên nhân của hiện tượng trương phần lớn là do sự sinh trưởng bất thường của vi khuẩn dạng sợi và các vi sinh vật khác.

Trong một hiện tượng trương điển hình, vi khuẩn dạng sợi được sinh trưởng bất thường bị vướng vào trong bề lắng làm ngăn chặn sự kết tủa của chúng, do đó không thể thu được dịch nổi. Lưu ý rằng hiện tượng trương có thể là do nguyên nhân khác ngoài sự sinh trưởng bất thường của vi khuẩn dạng sợi như: vi sinh vật ở trạng thái được phân tán, mà lẽ ra chúng nên được kết tụ từ đầu do lượng khí sục dư; sự kết khối giữa các vi khuẩn bị cản trở do việc tạo ra sản phẩm tiết có độ nhớt cao, và sự sa lắng không thích hợp của phao có nguồn gốc là các cuộn bùn hoạt tính khiến cho dầu, mỡ và các chất béo tương tự được phân hủy sinh học không thích hợp được hấp phụ.

Khi hiện tượng trương nở như đã mô tả ở trên diễn ra, lượng bùn được đưa trở lại bể sục khí 31 trở nên không đủ, do đó việc giảm nồng độ bùn hoạt tính trong bể thông khí cũng làm giảm hiệu quả xử lý. Không chỉ vậy, khi bùn được loại nước quá mức cần thiết, thì cần phải xử lý bùn thừa và việc sử dụng nhiều chất sa lắng kết bông làm tăng chi phí.

Trong bản mô tả này, bùn hoạt tính được để yên trong thời gian nhất định, và lượng bùn được kết tủa được thể hiện theo tỷ lệ % được gọi là thể tích bùn (SV). Ngoài ra, chỉ số cho biết mức độ sa lắng của bùn hoạt tính là chỉ số thể tích bùn (SVI), và để chỉ thể tích (mL) được chiếm bởi 1g bùn khi bùn hoạt tính ở trạng thái tĩnh trong 30 phút.

$$SVI = SV \times 10000 / MLSS$$

SVI=100 cho biết rằng 1g bùn hoạt tính chiếm thể tích 100mL. Trong bể sục khí thông thường, thích hợp khi bùn có thể tích từ khoảng 50 đến 150mL, và khi giá trị thể tích lớn hơn hoặc bằng 200mL, khi đó bùn được gọi là ở trạng thái trương.

Trong phương pháp xử lý nước theo sáng chế, DO được điều chỉnh trong khoảng 0,1mg/L đến 4mg/L, và trong khi quan sát giá trị này và lượng bùn hoạt tính được loại nước, MLSS được điều chỉnh trong khoảng từ 4.000 đến 10.000mg/L.

Như đã đề cập ở trên, khi xử lý nước thải bằng cách sử dụng phương pháp xử lý nước thải chứa dầu và mỡ theo sáng chế, thì số lượng lớn động vật nguyên sinh và vi sinh vật đa bào được tạo ra trong bùn, và tốc độ tạo thành các giọt bùn hoạt tính tăng lên do sự hô hấp nội sinh. Vì thế, có thể duy trì lượng nước yêu cầu được giải phóng trong khi khử lượng nước dư ra khỏi bùn.

Các ví dụ của sáng chế được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ được mô tả dưới đây. Ngoài ra, tỷ lệ % trong các ví dụ, trừ khi được quy định khác, là được tính theo khối lượng (trên cơ sở khối lượng).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế không bị giới hạn theo cách bất kỳ bởi phần mô tả các phương án và các ví dụ của sáng chế. Các phương án được cải biến khác nhau mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dễ dàng thực hiện được, không trệch khỏi phạm vi của sáng chế yêu cầu bảo hộ, được bao gồm trong sáng chế. Dưới đây sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ.

Ví dụ 1: Đánh giá thành phần của chất hoạt hóa hệ vi sinh vật

Các thành phần có thể được dùng làm chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được nghiên cứu. Các chế phẩm được thể hiện trong các bảng 1 và 2 được tạo ra bằng cách trộn polyoxyalkylen alkylete hoặc polyoxyalkylen 0,056% với nước, và đường kính của các hạt dầu và mỡ được phân tán và các đặc tính như ái lực để tạo thành cụm, đặc tính liên kết lại (kết hợp lại), tốc độ phân tán được nghiên cứu. Kết quả được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

Bảng 1

Ví dụ của sáng chế								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
POE*1								
Loại chất hoạt hóa								
Nhà sản xuất	Daiichi Kogyo Seiyaku		Nihon Emulsion		Kao		Nihon Emulsion	
Tên sản phẩm	TDX-80D	TDX-100D	1620	520	EG-2025G	OD16	OD20	BHA-20
Tên đăng ký cụ thể từng loại*2	POATED		IsSe	OI	OcDd	OcDd	OcDd	Bh
Số nguyên tử cacbon của nhóm alkyl (Cn)	13*3	13*3	16	18	20	20	20	24
(EO)n	OA*3 ; Khoảng 8	OA*3 ; Khoảng 10	20	20	25	16	20	20
(EO)n/Cn	0,61	1,3	0,80	0,90	0,80	1,25	1,00	1,10
Sự có mặt của chuỗi mạch nhánh	Không biết	Không biết	Có mặt	Mạch thẳng	Có mặt	Có mặt	Có mặt	Có mặt
HLB	131	-	14	13	15,7	12	13	12
Sự phân bố cỡ hạt được phân tán	Đồng đều	Đồng đều	Đồng đều	Đồng đều	Đồng đều	Đồng đều	Đồng đều	
Kích thước của giọt dầu	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Thô
Liên kết lại (dầu nổi)	Không	Có (trong thời gian dài)	Không	Không	Không	Không	Không	Liên kết
Tốc độ phân tán	Thấp	Cao	Hơi thấp	Hơi thấp	Tốt	Tốt	Tốt	Hơi thấp
Đánh giá độ phân tán	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Hơi kém
Ái lực để tạo cụm	Tốt	Tốt	Hơi tốt	Tốt	Tốt	-	-	Khó kết luyện
Đánh giá chung	Không hoàn toàn chấp nhận được	Không hoàn toàn chấp nhận được	Không hoàn toàn chấp nhận được	Chấp nhận được	Chấp nhận được	Chấp nhận được	Không hoàn toàn chấp nhận được	Không hoàn toàn chấp nhận được

Bảng 2

Ví dụ so sánh												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Loại chất hoạt hóa	PO	POE*1										
Nhà sản xuất	Daiichi Kogyo Seiyaku	Nihon Emulsion				Daiichi Kogyo Seiyaku	Nihon Emulsion					
Tên sản phẩm	XL-70	DAPE -0215	DAPE -0220	DAPE -0230	ET-135	CD10	HC-40	HC-50	HC-60	2425	TDS-80	
Tên đăng ký cụ thể từng loại*2	POAD	POPDE			Ar	OcDd	Dầu thầu dầu được hydro hóa POE					TrDe
Số nguyên tử cacbon của nhóm alkyl (Cn)	10	10	10	10	12~15*3	20	53	53	53	24	13*3	
(EO)n	OA; Khoảng 7	15	20	30	9	10	40	50	60	25	8	
(EO)n/Cn	–	0,67	0,50	0,33	1,33~1,66	2,00	1,33	1,06	0,88	0,96	1,62	
Phân tử bổ sung; số mol	–	PO*4; 2	PO*4; 2	PO*4; 2	–	–	–	–	–	–	–	
Phân nhánh	Phân nhánh	–	–	Mạch thẳng	Không biết	Phân nhánh	Phân nhánh	Phân nhánh	Phân nhánh	Phân nhánh	Không biết	
HLB	13,2	Không biết	Không biết	16	13,3	10	12	13	14	13	13,3	
Sự phân bố cỡ hạt được phân tán	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Không đồng đều	Đồng đều	Đồng đều	
Cỡ hạt giọt dầu	Thô	Thô	Thô	Thô	Thô	Thô	Thô	Thô	Thô	Mịn	Mịn	
Liên kết lại (dầu nổi)	Có	Có	Có	Có	Liên kết lại	Liên kết	Có	Có	Có	Không	Liên kết lại ở mức độ nhỏ	
Tốc độ phân tán	Thấp	Cao	Cao	Thấp	Cao	Cao	Thấp	Thấp	Thấp	Thấp	Cao	
Đánh giá độ phân tán	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém*6	
Ái lực tạo cụm	–	–	–	–	Tốt	–	–	–	–	–	Hơi tốt	
Đánh giá chung	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	Không chấp nhận được	

Trong bảng 1 và bảng 2, *1 đến *5 có nghĩa như sau.

*1: polyoxypropylen alkylen-ete

*2: POATED: polyoxyalkylen tridexylete

OcDd: polyoxyalkylen octylđodexylete

IsSe: polyoxyalkylen isoxetylete

DeTd: polyoxyalkylen đexyltetradexylete

TrDe: polyoxyalkylen tridexylete

Ol: polyoxyalkylen oleylete

Bh: polyoxyalkylen behenylete

Ar: polyoxyalkylen alkylete

OA: polyoxyalkylen oxyalkylen-ete

POAD: polyoxyalkylen đexylete

POPDE: polyoxypropylen đexylete

*3: PRTR (đăng ký giải phóng và vận chuyển chất gây ô nhiễm: hệ thống đăng ký thể tích xả và di chuyển vật liệu hóa học: cam kết phải giữ dấu vết của lượng vật liệu thải và chất thải được thải ra môi trường, và lượng được chuyển ra bên ngoài là như lượng vật liệu thải và chất thải đã đăng ký, và báo cáo với cơ quan hành chính mỗi năm một lần.

*4: PO = propylen oxit

*5: khả năng liên kết lại trong một khoảng thời gian.

Từ các kết quả này, trong trường hợp polyoxyetylen alkylete, các hợp chất có số nguyên tử cacbon (C_n) của nhóm alkyl trong khoảng từ 13 đến 24, số mol etylen oxit $((EO)_n)$ được bổ sung nằm trong khoảng từ 8 đến 20, số lượng etylen oxit/số nguyên tử cacbon $((EO)_n/C_n)$ nằm trong khoảng từ 0,6 đến 1,62, cụ thể có độ phân tán và đặc tính tạo bông kết tủa tốt (các ví dụ 1 đến 10). Trong số các thành phần, thì thành phần có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 13 đến 22, và $(EO)_n$ trong khoảng 16 đến 20 đã chứng tỏ khả năng phân tán và đặc tính tạo bông kết tủa tốt hơn.

Các hợp chất có số nguyên tử cacbon không lớn hơn 10 và không nhỏ hơn 50 có tốc độ phân tán chậm, và phần lớn các hợp chất này có khả năng phân tán kém (các ví

dụ so sánh 1 đến 4, và 7 đến 9). Ngay cả với hợp chất có số nguyên tử cacbon là 20, khi $(EO)_n/Cn$ không nhỏ hơn 2, thì tốc độ phân tán cao nhưng khả năng phân tán trở nên kém (ví dụ so sánh 6). Ngoài ra, khi $(EO)_n$ nhỏ hơn 8 hoặc bằng 25 hoặc lớn hơn 25, khả năng phân tán trở nên kém (ví dụ so sánh 1). Trong ví dụ so sánh 5, polyoxyetylen alkylete, tốc độ phân tán cao nhưng khả năng phân tán trở nên kém.

Do đó, trong các ví dụ sau, chế phẩm trong ví dụ 7 chứa alkanolamit axit béo dầu dừa với lượng nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 2% trọng lượng được sử dụng.

Ví dụ 2: Thử nghiệm phân tán dầu và mỡ

1. Vật liệu và phương pháp

Trong 1L nước máy, 1g dầu trộn salat (do Nisshin Oillio Group, Ltd. sản xuất) và 1ml chế phẩm trong ví dụ 7 theo sáng chế được bổ sung vào cốc mỏ. Que khuấy được cho vào trong cốc mỏ và khuấy ở tốc độ 500 vòng/phút, dầu trộn salat được phân tán và được nhũ hóa được chuẩn bị. Thay vì sử dụng chế phẩm trong ví dụ 7 của sáng chế, các mẫu đối chứng 1 đến 4 được pha chế bằng cách sử dụng XL-70 (do Daiichi Kogyo Co., Ltd. sản xuất, ví dụ so sánh 1), DAPE-0220 (do Nihon Emulsion Co., Ltd. sản xuất, ví dụ so sánh 3), OD-10 (do Nihon Emulsion Co., Ltd. sản xuất, ví dụ so sánh 6), hoặc TD-80 (do Nihon Emulsion Co., Ltd sản xuất, ví dụ so sánh 11), và khuấy tương tự như mẫu 1.

2. Các thông số đo và phương pháp đo

Với mẫu 1, và các mẫu đối chứng từ 1 đến 4, các trạng thái phân tán của các chế phẩm được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi (độ phóng đại x 100) ở 30 phút và 60 phút sau khi bắt đầu khuấy, ở 0 phút ngay sau khi bắt đầu thử nghiệm. Với mẫu 1, trạng thái phân tán ở 120 phút sau khi bắt đầu khuấy cũng được quan sát bằng kính hiển vi. Trạng thái phân tán tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy cũng được quan sát sơ bộ. Các kết quả được thể hiện trong các sơ đồ từ Fig.2 đến Fig.6D.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 (A) đến Fig.2(E), trong mẫu 1, ngay cả ở 120 phút sau khi bắt đầu khuấy, dầu vẫn duy trì được trạng thái phân tán mịn. Ngay cả ở thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy, không quan sát thấy có hiện tượng liên kết lại của các hạt dầu đã phân tán. Các hạt dầu mịn được phân tán trong nước khiến cho nước vẫn đục, nhưng hầu như không thấy dầu nổi trên bề mặt nước.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3(A) đến Fig.3(E), trong mẫu đối

chứng 1 (XL-70), dầu duy trì trạng thái đã phân tán thành các hạt mịn trước, nhưng dầu sẽ liên kết lại sau khi khuấy trong 60 phút, và quan sát thấy các hạt dầu có đường kính lớn (xem Fig.3(C)). 60 phút sau khi ngừng khuấy, dầu lại liên kết lại, và quan sát thấy có màng dầu nổi trên bề mặt nước. Số lượng các hạt dầu được phân tán trong nước cực ít, độ trong của nước cao (xem Fig.3(D)).

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4(A) đến Fig.4(D), trong mẫu đối chứng 2 (DAPE-0220), hạt dầu hầu như không thay đổi kích thước, và chứng tỏ rằng dầu không được lọc bằng DAPE-0220. Tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy, dầu lại liên kết lại, và kết tụ để nổi lên trên bề mặt nước. Các hạt dầu được phân tán trong nước cực ít, độ trong của nước cao (xem Fig.4(D)).

Như được thể hiện trong các hình vẽ từ Fig.5(A) đến Fig.5(D), trong mẫu đối chứng 3 (OD-10), quan sát thấy dầu phân tán tốt, và dầu về cơ bản được lọc. Tại thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy, các hạt dầu được kết tụ và nổi trên bề mặt nước. Số hạt dầu được phân tán trong nước cực ít, độ trong của nước cao (xem Fig.5(D)).

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6(A) đến Fig.6(D), trong mẫu đối chứng 4 (TDS-80), ở thời điểm 30 phút sau khi bắt đầu khuấy, quan sát thấy dầu được phân tán đều thành các hạt mịn. Tuy nhiên, ở thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy, dầu đã lọc trước đó đã liên kết lại, và tạo thành hạt dầu có đường kính lớn. Ở thời điểm 60 phút sau khi ngừng khuấy, hạt dầu được kết tụ và nổi trên bề mặt nước. Hạt dầu được phân tán trong nước cực ít, độ trong của nước cao (xem Fig.6 (D)).

Từ các kết quả quan sát này cho thấy rằng, trong mẫu 1, tại thời điểm 120 phút sau khi bắt đầu khuấy, không thấy có sự liên kết lại của hạt dầu đã phân tán trước đó, các hạt dầu vẫn duy trì trạng thái phân tán, mà trạng thái phân tán này được duy trì đến 60 phút sau khi ngừng khuấy.

Ngược lại, trong các mẫu đối chứng 1 đến 4, các hạt dầu đã liên kết lại trong khi khuấy, hoặc các hạt dầu không liên kết lại trong khi khuấy nhưng liên kết lại và kết tụ sau khi ngừng khuấy.

Ví dụ 3: Sự thay đổi chất lượng nước trong bể điều hòa nước thải trong nhà máy thực phẩm

1. Các mẫu đo được và các thông số đo

4L chất lỏng được mức bằng gàu từ bể điều hòa nước thải tại thời điểm đang được sục khí và khuấy, trước khi bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế

vào bể của nhà máy thực phẩm, và tại thời điểm 20 ngày sau khi bắt đầu bổ sung chất hoạt hóa để đo các thông số được thể hiện trong bảng 3 sau đây. Lượng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật bổ sung vào bể điều hòa nước thải so với lượng dòng nước thải chảy vào là 0,001%. Thời gian lưu của nước thải trong bể điều hòa nước thải là 18 giờ. Thiết bị tuyển nổi bất kỳ không được sử dụng.

Bảng 3

Các thông số đo	Ngày lấy mẫu	
	Trước khi bổ sung	20 ngày sau khi bổ sung
Nhiệt độ nước (°C)	14	7,5
Độ pH	5,1	4,5
SS (mg/L)	770 (100)	435 (56,5)
n-Hex (mg/L)	66,4 (100)	7,9 (11,9)
BOD-5 (mg/L)	1520 (100)	790 (52,0)
BOD-20 (mg/L)	2690 (100)	1280 (47,6)

Trong bảng 3, các số trong dấu ngoặc đơn là tỷ lệ % của giá trị trước khi bổ sung là 100. Ngoài ra, BOD-5 cho biết mức tiêu thụ oxy khi được nuôi cấy trong 5 ngày ở nhiệt độ 20°C. BOD-20 là mức tiêu thụ oxy khi được nuôi cấy trong 20 ngày ở nhiệt độ 20°C. BOD được đo theo phương pháp JIS K0102 21.

Theo phương pháp JIS K0102 24, n-Hex (chất chiết hexan bình thường) được đo. Độ pH được đo bằng cách sử dụng điện cực thủy tinh để đo độ pH, theo JIS Z8805. SS được đo theo JIS K0102 14,1. MLSS được xác định trong JIS B9944 được đo tương tự như SS.

Ở thời điểm 20 ngày sau khi bắt đầu bổ sung, mặc dù nhiệt độ giảm mạnh, mỗi giá trị SS, BOD-5, và BOD-20 được giảm xuống gần một nửa. Hơn nữa, lượng n-Hex được giảm khoảng 90%, và kết quả này đã cho thấy rằng dầu và mỡ đã được loại bỏ một cách thích hợp.

Từ kết quả trên, cho thấy rằng nước thải đã được làm sạch, chất lượng nước về cơ bản được cải thiện ở giai đoạn bể điều hòa nước thải, và tải lượng dòng vào bể sục khí trong giai đoạn sau đó được giảm mạnh.

Ví dụ 4: Sự thay đổi giá trị SS và thông số tương tự trong nước thải từ nhà máy thực phẩm 2 trong bể điều hòa nước thải

Khi bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật nồng độ 0,0015% theo sáng chế vào bể

điều hòa nước thải và điều chỉnh, 3L nước thải, mà đã được đi qua thiết bị tuyển nổi nhờ áp suất không bổ sung chất làm kết bông, từ một nhà máy thực phẩm khác, được lấy mẫu tương tự như trong ví dụ 3. Các giá trị SS, BOD, và n-Hex trong mẫu được đo tương tự như phương pháp được mô tả ở trên. Khi tiến hành thử nghiệm, mực nước trong bể điều hòa nước thải được thiết lập để cao hơn mực nước thải thông thường. Thời gian lưu của nước thải trong bể điều hòa nước thải được thiết lập đến 12 giờ, và DO được điều chỉnh trong khoảng từ 1,0 đến 2,0mg/L. Kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4

Các thông số đo	Ngày lấy mẫu				
	Trước khi bổ sung	Ngày 6	Ngày 12	Ngày 19	Ngày 30
SS (mg/L)	110 (100)	110 (100)	170 (154,5)	220 (200,0)	110 (100,0)
n-Hex (mg/L)	101 (100)	93 (92,1)	54 (53,5)	21 (20,8)	27 (26,7)
BOD (mg/L)	428 (100)	380 (89,8)	400 (93,5)	200 (46,7)	110 (25,7)

Như được thể hiện trong bảng 4, giá trị SS được tăng lên một lần và sau đó hạ xuống, nhưng lượng n-Hex giảm phụ thuộc vào thời gian. BOD cũng giảm phụ thuộc vào thời gian.

Tình trạng sinh trưởng của vi sinh vật trong bể điều hòa nước thải được thể hiện trên Fig.7. Các giọt dầu không được xử lý và một ít vi khuẩn được quan sát trên Fig.7(A) thể hiện tình trạng trước khi nạp mẫu 1. Khi 3 mẫu thử được lấy từ các vị trí khác nhau trong cùng một bể xử lý lúc 12 ngày sau khi bổ sung mẫu 1, sự sinh trưởng của vi khuẩn và sự hình thành khuẩn lạc được khẳng định, nhưng không thấy có các giọt dầu lớn không được xử lý (các hình vẽ từ Fig.7(B) đến Fig.7(D)).

Từ kết quả trên cho thấy rằng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế đã phân tán dầu, mỡ và các chất béo tương tự để nuôi các vi sinh vật, và giảm tải lượng nước thải.

Ví dụ 5: Sự thay đổi giá trị SS và thông số tương tự trong nước thải của nhà máy thực phẩm 3

Trong thiết bị xử lý nước thải (loại tuyển nổi nhờ áp suất) của nhà máy thực phẩm 3, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật với nồng độ 0,0036% (thể tích/thể tích) theo sáng

chế được sử dụng để quan sát sự thay đổi của bể tách dầu-nước, bể điều hòa nước thải, bể khuấy, bể sục khí chứa chất mang thứ nhất, bể sục khí chứa chất mang thứ hai, và bể chứa dòng nước thải đã xử lý ở tình trạng trước khi và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật tương ứng. Trong số các bể này, các bể thể hiện sự thay đổi, bể phân tách dầu-nước, bể điều hòa nước thải, bể sục khí chứa chất mang thứ nhất, và bể sục khí chứa chất mang thứ hai, được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11.

1. Sự thay đổi trong bể phân tách dầu-nước

Các hình vẽ từ Fig.8(A) đến Fig.8(C) thể hiện tình trạng trước và sau khi thử nghiệm nước thải trong bể phân tách dầu-nước. Trước khi thử nghiệm, dầu được nổi lên trên bề mặt (Fig.8(A)). 20 ngày sau khi thử nghiệm, lượng dầu nổi trên bề mặt nước thải trong bể phân tách dầu-nước được giảm (Fig.8(B)). Sau khoảng 50 ngày, dầu trên bề mặt biến mất (Fig.8(C)). Sau 80 ngày thử nghiệm, không thấy dầu nổi lên trên bề mặt nước thải trong bể phân tách dầu-nước.

2. Sự thay đổi trong bể điều hòa nước thải

Các hình vẽ từ Fig.9(A) đến Fig.9 (C) thể hiện tình trạng trước và sau khi thử nghiệm nước thải trong bể điều hòa nước thải. Trước khi bắt đầu thử nghiệm, dầu sủi bọt màu nâu được nổi lên trên bề mặt nước thải (Fig.9 (A)). Để bắt đầu thử nghiệm, chế phẩm theo sáng chế được nạp vào bể điều hòa nước thải với nồng độ 0,0036% (thể tích/thể tích). Sau khoảng 20 ngày thử nghiệm, lượng dầu nổi trên bề mặt nước thải trong bể điều hòa nước thải được giảm (Fig.9 (B)). Sau khoảng 50 ngày, lượng dầu nổi trên bề mặt của nước thải vẫn ở trạng thái giảm, màu của nước thải được thay đổi từ trắng đục đến xám nhạt (Fig.9 (C)).

3. Sự thay đổi trong bể khuấy

Trong bể khuấy, bề mặt của nước thải được phủ bởi màng dầu trước khi bắt đầu thử nghiệm, và ngay cả 20 ngày từ khi bắt đầu thử nghiệm, vẫn thấy có màng dầu. Sau 50 ngày từ khi bắt đầu thử nghiệm, màng dầu đã biến mất. Sau 80 ngày từ khi bắt đầu thử nghiệm, không thấy còn màng dầu, và màu của nước thải được thay đổi từ trắng đục đến xám nhạt.

4. Bể sục khí chứa chất mang thứ nhất

Các hình vẽ từ Fig.10 (A) đến Fig.10 (C) thể hiện tình trạng của bể sục khí chứa chất mang thứ nhất trước và sau khi thử nghiệm nước thải. Trong bể sục khí thứ nhất, chất mang màu be có lỗ rỗng được đưa vào để thúc đẩy sự phân hủy của chất gây ô

nhiễm hữu cơ bằng vi sinh vật.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, dầu và vi khuẩn dạng sợi trong nước thải được bám lên chất mang. Không có môi trường để vi sinh vật hiếu khí sinh trưởng ngay cả khi được sục khí (Fig.10 (A)). 20 ngày sau khi bắt đầu thử nghiệm, dầu bám lên bề mặt của chất mang đã biến mất, và ngoài ra, hầu như không còn vi khuẩn dạng sợi quấn vào chất mang (Fig.10 (B)). Trong khoảng thời gian này, cũng quan sát thấy dầu kết tụ màu trắng được bong ra khỏi bể điều hòa trong bể sục khí chứa chất mang thứ nhất. Tình trạng chất mang tại thời điểm này được thể hiện trên Fig.10 (D).

Sau 80 ngày từ khi bắt đầu thử nghiệm, các điều kiện của nước thải trong bể sục khí được thay đổi (Fig.10 (C)), và quan sát thấy rằng các vi sinh vật được bám lên chất mang được quan sát (Fig.10 (E)).

Các trạng thái của vi sinh vật trong bùn hoạt tính trước và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế được thể hiện trên Fig.10 (F) và Fig.10 (G). Bùn trước khi sử dụng có đặc tính kết tụ kém do sự phát tán của vi khuẩn dạng sợi, và lượng bùn dư thừa được tạo ra khá lớn.

Tuy nhiên, 91 ngày (khoảng ba tháng) sau khi bắt đầu sử dụng chất hoạt hóa, vi khuẩn dạng sợi khó quan sát được, và lượng động vật nguyên sinh được tăng lên, do đó cải thiện đặc tính kết bông, do đó đặc tính lắng của bùn được cải thiện đáng kể. Lượng bùn dư thừa được tạo ra được giảm nhanh.

5. Bể sục khí chứa chất mang thứ hai

Các hình vẽ từ Fig.11 (A) đến Fig.11 (C) thể hiện tình trạng của bể sục khí chứa chất mang thứ hai trước và sau khi bắt đầu thử nghiệm nước thải. Chất mang màu be có lỗ rỗng được đưa vào bể sục khí chứa chất mang thứ hai để thúc đẩy sự phân hủy chất gây ô nhiễm hữu cơ bởi các vi sinh vật, tương tự như bể sục khí chứa chất mang thứ nhất.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, dầu trong nước thải được bám lên chất mang và nổi trên bề mặt nước thải trong bể nước (Fig.11 (A)). Sau 50 ngày thử nghiệm, dầu bám dính lên chất mang đã biến mất (Fig.11 (B)), và nước thải cũng tỏ ra trong suốt (Fig.11(D)). Tuy nhiên, so với nồng độ oxy hòa tan (DO) ở trạng thái ưu tiên là 2,0, thì nồng độ oxy hòa tan của bể vẫn ở giá trị cao là 5,0.

Sau 80 ngày thử nghiệm, các điều kiện của nước thải trong bể sục khí rõ ràng đã thay đổi (Fig.11(C)), và chất mang được thu hồi hoàn toàn cũng được quan sát

(Fig.11(E)).

Các trạng thái của vi sinh vật trong bùn hoạt tính trước và sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế được thể hiện trên Fig.11(F) và Fig.11(G). Bùn trước khi sử dụng có đặc tính kết tụ kém do sự tràn lan của vi khuẩn dạng sợi, và lượng bùn dư thừa được tạo ra khá lớn.

Ngược lại, 180 ngày (khoảng 6 tháng) sau khi bắt đầu sử dụng, đặc tính kết tụ của các bông kết tủa được cải thiện, do đó đặc tính lắng cũng được cải thiện đáng kể. Bùn dư thừa tạo ra được giảm mạnh.

6. Bể chứa nước xả đã xử lý

Trong bể chứa nước xả đã xử lý tại các thời điểm trước và sau khi bắt đầu thử nghiệm, nước đã xử lý vẫn đục, giá trị n-Hex đo được là 91mg/L. Khoảng 50 ngày sau khi bắt đầu thử nghiệm, nước đã xử lý được chuyển thành màu nâu nhạt. Giá trị n-Hex được hạ xuống 27mg/L.

80 ngày sau khi bắt đầu thử nghiệm, nước đã xử lý trở nên trong. Giá trị n-Hex tiếp tục hạ xuống 12mg/L.

Tương tự như trong bể sục khí chứa chất mang thứ nhất, chất mang màu be có lỗ rỗng được đưa vào để thúc đẩy sự phân hủy chất gây ô nhiễm hữu cơ bởi vi sinh vật.

7. Đường ống dẫn

Đánh giá sự thay đổi của lượng dầu bám bên trong đường ống dẫn khi bổ sung chế phẩm làm sạch đường ống chứa 1% chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế vào đường ống nước thải bằng cách chụp bằng camera CCD được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12(A) đến Fig.12(F).

Các hình vẽ từ Fig.12(A) đến Fig.12(C) là các ảnh thể hiện tình trạng bên trong đường ống và xung quanh cửa vào của đường ống nước thải trước khi bắt đầu sử dụng chế phẩm làm sạch. Các hình ảnh cho thấy lớp dầu dày bám lên toàn bộ bên trong đường ống.

Các hình vẽ từ Fig.12(D) đến Fig.12(F) là các ảnh thể hiện tình trạng bên trong đường ống và tình trạng xung quanh cửa vào của đường ống nước thải sau 1 tháng sử dụng chế phẩm làm sạch. Phần lớn dầu bám lên toàn bộ bên trong đường ống được bong ra như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12(D) đến Fig.12(F).

Từ kết quả quan sát này cho thấy rằng việc bổ sung chế phẩm tẩy rửa chứa chất

hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế vào bên trong đường ống nước thải đã loại bỏ dầu được bám vào bên trong đường ống nước thải.

8. Kết quả

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, dầu nổi lên nên được thu hồi mỗi ngày, nhưng sau đó việc thu hồi dầu này trở nên không cần thiết. Do vùng xung quanh bề phân tách dầu-nước trở nên sạch, nên tần suất làm sạch được giảm xuống từ mỗi tuần một lần đến mỗi sáu tháng một lần. Dầu tồn tại trong thùng chứa nước thải trước khi bắt đầu thử nghiệm cũng đã biến mất.

Hơn nữa, lớp dầu được bám sâu vào bên trong bề điều hòa nước thải được từ từ bong ra được chuyển sang bể xử lý cùng với nước thải. Do đó, việc làm sạch vùng bên trong của bể điều hòa nước thải trở nên không cần thiết. Lớp dầu được tích tụ bên trong đường ống cũng được bong ra và được loại bỏ, do đó hiện tượng tắc đường ống dẫn đã được giải quyết.

Sau khi để yên bể sục khí qua ngày cuối tuần, một ít bọt được tạo ra do sự có mặt của thành phần dầu trong bể sục khí tại thời điểm vận hành ở đầu tuần tiếp theo. Tuy nhiên, lượng bọt này được giảm sau khi bắt đầu thử nghiệm.

Từ kết quả quan sát này cho thấy rằng bằng cách sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, dầu bám vào bên trong bể bao gồm bể nước thải, và đường ống được giảm, và nước thải được xử lý một cách hiệu quả. Kết quả này được xem là do dầu trong nước thải được phân tán, từ đó tạo ra môi trường để vi sinh vật hiếu khí sinh trưởng.

Bằng quy trình xử lý dầu theo sáng chế, chi phí cần để loại bỏ dầu từ các bể xử lý có thể được giảm đáng kể.

Ví dụ 6: Liên quan đến sự thăng giáng giá trị BOD và thông số tương tự trong thiết bị xử lý nước thải của nhà máy thực phẩm 4

Trong thiết bị xử lý nước thải của nhà máy thực phẩm 4, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật (dung dịch gốc) theo sáng chế được nạp liên tục với tốc độ 2,5ml/phút trong 24 giờ (nồng độ 0,0036% trong bể nước thải), việc lấy mẫu được thực hiện định kỳ trước và sau khi nạp để đo giá trị BOD, SS, và n-Hex nhằm đánh giá sự thăng giáng trong khoảng thời gian dài.

BOD được đo theo JIS K0102 21, SS được đo theo JIS K0102 14,1, và n-Hex

được đo theo phụ lục 4 trong Thông báo số 64 của Cơ Quan Bảo Vệ Môi Trường.

Phương pháp đo n-Hex như sau. Một lượng mẫu định trước được chuyển từ vật chứa mẫu vào bình chiết. Một vài giọt dung dịch metyl màu cam được bổ sung vào bình làm chất chỉ thị, và axit clo hydric (1 + 1) được bổ sung cho đến khi màu của dung dịch được chuyển thành màu đỏ để điều chỉnh độ pH=4. Vật chứa mẫu được rửa hai lần bằng 25ml hexan, và chất tẩy rửa được bổ sung vào bình để kết hợp với mẫu.

Dung dịch trong bình chiết được khuấy trong khoảng 10 phút, và sau đó được để yên để tách lớp hexan. Tiếp theo, mao quản được chèn vào đáy của bình chiết để chuyển hầu hết pha nước sang phễu tách. 25ml hexan được bổ sung vào bình và được lắc, do đó thu được nước rửa. Công đoạn này được lặp lại hai lần. Pha hexan còn lại và lượng nước nhỏ được chuyển sang phễu tách (thể tích 250ml), và nước rửa thu được như đã mô tả ở trên được kết hợp.

20ml nước được bổ sung vào pha hexan được lắc trong 1 phút, sau đó dung dịch được để yên để tách pha hexan và pha nước. Sau khi loại bỏ pha nước, các bước trên được lặp lại vài lần. Cuối cùng, 3g natri sulfat khan được bổ sung vào pha hexan thu được, hỗn hợp này được lắc để loại bỏ nước.

Giấy lọc được rửa qua bằng hexan để loại bỏ nguyên liệu đã chiết, và sau đó được sử dụng để lau chân phễu tách. Sau đó, giấy lọc được xử lý tương tự để lọc pha hexan thu được. Phần lọc được thu gom trong cốc nhỏ. Mỗi giấy lọc đã sử dụng được rửa hai lần bằng 5ml hexan, và nước rửa được kết hợp với phần lọc.

Hexan được làm bay hơi trên đĩa nóng được làm nóng đến 80°C. Đầu tiên, bên ngoài cốc nhỏ được lau bằng vải ướt, sau đó được lau sạch bằng vải khô. Sau đó, cốc nhỏ được cho vào lò được giữ ở nhiệt độ 80°C, và được làm khô trong 30 phút. Cốc nhỏ được chuyển vào trong tủ sấy để làm lạnh trong 30 phút. Sau đó, khối lượng được cân đến hàng số 0,1mg.

Quy trình tương tự được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu trống. Nồng độ chiết hexan bình thường (Y) trong mẫu được tính bằng phương trình sau:

$$Y \text{ (mg/L)} = (a - b) \times (1,000 / \text{lượng mẫu (ml)})$$

Trong phương trình này, a và b là như sau.

a là sự chênh lệch khối lượng của cốc nhỏ trong đó mẫu được đặt vào (mg) trước khi và sau khi thử nghiệm, và

b là sự chênh lệch khối lượng của cốc mẫu trống (mg) chứa mẫu trống trước khi và sau khi thử nghiệm.

Kết quả được thể hiện trong bảng 5 và Fig.13.

Bảng 5

Ngày	Số ngày	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)
15 tháng 1	-212	1,030	690	52
31 tháng 1	-196	710	610	57
15 tháng 2	-181	770	990	84
28 tháng 2	-168	555	640	67,5
15 tháng 3	-153	340	290	51
31 tháng 3	-137	450	470	58
15 tháng 4	-122	680	500	85
30 tháng 4	-107	650	570	110
15 tháng 5	-92	120	110	22
31 tháng 5	-76	500	660	71
15 tháng 6	-61	1,490	1,150	92
30 tháng 6	-46	680	1,210	130
15 tháng 7	-31	580	590	94
31 tháng 7	-15	570	370	75
10 Tháng 8	0	590	410	72
15 Tháng 8	5	760	720	91
31 Tháng 8	21	260	460	24
15 tháng 9	36	730	890	34
29 tháng 9	50	740	540	22
15 tháng 10	66	390	510	21
31 tháng 10	81	380	–	18
15 tháng 11	96	370	–	15
30 tháng 11	111	360	–	12

Giá trị BOD trung bình trước thử nghiệm là $649,8 \pm 308,3$ (mg/mL), nhưng sau thử nghiệm, giá trị BOD này được giảm khoảng 23% là $498,7 \pm 206,6$ (mg/L). SS thể hiện xu hướng giảm. n-Hex được giảm khoảng 60%, từ $74,9 \pm 27,3$ (mg/L) xuống $29,6 \pm 25,6$ (mg/L).

Sau khi bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, cả hai giá trị SS và BOD đo được đều được tăng lên, và sau đó hai giá trị này được giữ ở giá trị cao hơn tương đối trong một tháng, và sau đó được giảm xuống. Điều này có thể là do thành phần dầu, đã bám vào trong bể xử lý và đường ống trước khi sử dụng chế phẩm theo

sáng chế, từ từ được bong ra, và trộn vào trong nước thải.

Ngoài ra, do nồng độ n-Hex được giảm khoảng 80% sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, có thể là do hỗn hợp dầu được phân hủy nhanh bởi vi sinh vật được hoạt hóa.

Từ kết quả quan sát này cho thấy rằng thành phần dầu trong nước thải được giảm do được phân hủy thích hợp bằng cách sử dụng chế phẩm theo sáng chế, và ngoài ra, thành phần dầu trong nước thải được phân hủy ngay lập tức bởi hệ vi sinh vật được hoạt hóa.

Ví dụ 7: Sự thay đổi lượng bùn được loại nước trong thiết bị xử lý nước thải có thiết bị tách màng bùn được hoạt hóa

Lượng bùn được loại nước ($\text{m}^3/\text{ngày}$) trong thiết bị xử lý nước thải của nhà máy thực phẩm 5, tốc độ lọc ($\text{mL}/5$ phút) của bùn hoạt tính được đánh giá bằng cách sử dụng giấy lọc số 5C, và tổng chất rắn (%) được đo để quan sát định kỳ sự thăng giáng của chúng. Kết quả được thể hiện trên Fig.14 và Fig.15.

Như được thể hiện trên Fig.14(A), lượng bùn được loại nước được duy trì ở mức cao bằng $50\text{m}^3/\text{ngày}$ trên trung bình 35 ngày từ khi bắt đầu sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế, nhưng sau đó giảm xuống. Sau ngày 60, lượng bùn được loại nước được giảm từ 20% đến 40% đến $30\text{m}^3/\text{ngày}$ đến $40\text{m}^3/\text{ngày}$. Mặc dù vậy, nồng độ bùn được duy trì hầu như không đổi mà không tăng lên (xem Fig.15(A)).

Điều này cho thấy rằng lý do của việc lượng bùn được duy trì ở mức cao hơn cho đến ngày 35 sau khi sử dụng là do việc bong ra của thành phần dầu được bám vào các bể xử lý bao gồm bể chứa nước thải, và đường ống khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.14(B), tốc độ lọc được đánh giá bằng cách sử dụng giấy lọc số 5 (dưới đây, đôi khi được gọi là “lọc 5C”) được duy trì ở mức khoảng 20 mL trong vài ngày ngay sau khi bắt đầu dùng. Sau đó, tốc độ này được tăng lên và hầu như là khoảng $30\text{mL}/5$ phút. Do đó, khẳng định được rằng lý do tắc nghẽn màng được loại bỏ. Ngoài ra, mùi hôi cũng được giảm đáng kể sau 60 ngày sử dụng, và không cảm thấy có mùi khó chịu (xem Fig.15(A)). Như được thể hiện trên Fig.15(B), lượng được loại bỏ nước của bọt tuyển nổi nhờ áp suất được giảm mạnh ngay sau khi bắt đầu sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật, và hầu như bằng 0 sau đó.

Ngoài ra, tình trạng vi sinh vật trong bùn hoạt tính sau khi bắt đầu sử dụng chất

hoạt hóa hệ vi sinh vật được thể hiện trên Fig.15(C) và Fig.15(D). Trước khi sử dụng, số lượng vi sinh vật như động vật nguyên sinh và sinh vật đa bào ít hơn, và mặt phân cách rắn-lỏng của các bông bùn hoạt tính là không rõ ràng, và đặc tính kết tụ của bùn cũng kém. Lượng bùn dư thừa tạo ra cực lớn.

Ngược lại, trong thời gian 8 tháng từ khi bắt đầu sử dụng, đặc tính kết tụ trở nên tốt hơn, và mặt phân cách rắn-lỏng của các bông bùn trở nên trong/rõ ràng. Do đặc tính lắng của bùn hoạt tính được cải thiện, nên lượng bùn dư thừa tạo ra cũng được giảm mạnh.

Ví dụ 8: Xử lý dầu và mỡ trong nước thải từ nhà máy thực phẩm

1. Các chất xử lý được sử dụng

Các chất được thể hiện trong bảng 6 được bổ sung vào nước thải của nhà máy thực phẩm (thành phần dầu và mỡ trong nước thải = 215mg/L). Các thông số đo và phương pháp thử nghiệm như được thể hiện trong bảng 7.

Bảng 6

Hệ thống	Chất xử lý
1	Nil (đối chứng)
2	Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế (chế phẩm trong ví dụ 7 của sáng chế)
3	Noigen TDS-80 (polyoxyetylen triđexylete) ($C_{13}H_{27}O(CH_2CH_2O)_nH$) (do Daiichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. sản xuất)
4	DAPE 0220 (EMALEX DAPE 0220 (polyoxyetylen polyoxypropylen đexylete (20E.O.)) (do Nihon Emulsion Co., Ltd. sản xuất)

Bảng 7

Các thông số đo	Phương pháp đo
Thành phần dầu và mỡ	n-Hex (phương pháp thử nghiệm nước thải) – Tương đương với JIS K0102-24
T-BOD & S-BOD	Phương pháp pha loãng chung – Tương đương với JIS K0102-21
T-COD & S-COD	Thiết bị đo nhiệt độ nước đã được xử lý di động (pHoto Flex WTW Co.) – Tương đương với JIS K0102-20
SS · VSS	Phương pháp giấy lọc sợi thủy tinh (phương pháp thử nghiệm nước thải) – Tương đương với JIS K0102-14, 14.4.1
MLSS · MLVSS	Phương pháp tách ly tâm (phương pháp thử nghiệm nước thải) – không mô tả trong JIS K0102-24
Nồng độ oxy hòa tan	Phương pháp điện cực (phương pháp thử nghiệm nước thải) – Tương đương với JIS K0102-32.3

2. Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị thử nghiệm 50 được sử dụng trong ví dụ này là thiết bị bán mẻ sử dụng bùn hoạt tính. Lược đồ của thiết bị này được thể hiện trên Fig.16.

Thiết bị này bao gồm bể nước thải RWT, bể nước áp lực HDT để cung cấp nước thải vào mỗi dòng, bể phản ứng RET_i ($i = 1$ đến 4) có thiết bị sục khí. Nước thải trong bể nước thải được chuyển sang bể nước áp lực bằng bơm 41, và mỗi bể phản ứng RET_i ($i = 1$ đến 4) còn được bố trí bơm 42_i ($i = 1$ đến 4). Mỗi dòng được đặt tên là RES_j ($j = 1$ đến 4).

Dòng 1 là dòng đối chứng (RES_1) không bổ sung chất bất kỳ. Dòng 2, dòng 3, và dòng 4 là các dòng (RES_2 , RES_3 , và RES_4) để đánh giá hiệu quả của các chất. Mỗi dòng trong số đó bao gồm bể cung cấp chất ATA, ATB, và ATC tương ứng. Không khí được cung cấp vào bể phản ứng RET_1 bằng bơm 43₁. Các bể phản ứng khác được bố trí tương tự.

Trong dòng 2, chất A (chế phẩm trong ví dụ 7 của sáng chế) được chuyển từ bể cung cấp chất ATA vào bể phản ứng bằng bơm 45. Trong dòng 3, chất B (TDS-80) được cung cấp vào bể phản ứng, và trong dòng 4, chất C (DAPE-0220) được cung cấp vào bể phản ứng.

Để ngăn ngừa sự kết tụ của chất rắn, và dầu và mỡ, bể nước thải RWT được giữ ở nhiệt độ 35°C trong khi khuấy. Tương tự, chiều cao của bể nước áp lực HDT được cố định, và bố trí sao cho cung cấp được lượng nước thải đồng nhất trong toàn bộ thời gian cho mỗi dòng, mà không phụ thuộc vào mực nước trong bể nước thải RWT.

Nước thải và chất xử lý tương ứng được bổ sung vào các bể phản ứng RET_1 , RET_2 , RET_3 , và RET_4 . Đến thời điểm 12 tuần từ lúc bắt đầu thử nghiệm, bùn được sục khí trong 6 giờ, sau đó được phân tách theo cách sa lắng trong 2 giờ. Sau đó, 3.000ml dịch nổi được chiết bằng cách sử dụng bơm 44_i ($i = 1$ đến 4). Lượng chất hoạt động bề mặt được đưa vào trong khoảng thời gian này là 0,33mg/L là nồng độ được pha loãng bằng cách sử dụng nước thải trong mỗi dòng. Không có chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào dòng 1, dòng đối chứng.

Từ 12 tuần đến 19 tuần bắt đầu thử nghiệm, bùn được sục khí trong 6 giờ và sau đó được phân tách theo cách sa lắng trong 2 giờ. Sau đó, 2.000mL dịch nổi được chiết bằng cách sử dụng bơm 44_i ($i = 1$ đến 4). Lượng chất hoạt động bề mặt được đưa vào trong khoảng thời gian này là 0,33mg/L là nồng độ được pha loãng bằng cách sử dụng

nước thải trong mỗi dòng. Không có chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào dòng 1, dòng đối chứng.

Sau 19 tuần từ lúc bắt đầu thử nghiệm, bùn được sục khí trong 6 giờ và được phân tách theo cách sa lắng trong 2 giờ. Sau đó, 2.000mL dịch nổi được chiết bằng cách sử dụng bơm 44_i (i = 1 đến 4).

Lượng chất hoạt động bề mặt được đưa vào trong khoảng thời gian này là 0,33mg/L là nồng độ được pha loãng bằng cách sử dụng nước thải trong mỗi dòng. Không có chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào dòng 1, dòng đối chứng. Lượng chất hoạt động bề mặt được đưa vào trong khoảng thời gian này là 1,0mg/L là nồng độ được pha loãng bằng cách sử dụng nước thải trong mỗi dòng. Không có chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào dòng 1, dòng đối chứng. Thể tích hữu hiệu của bể phản ứng trong thử nghiệm là 6L. Kết quả đo được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8

Các thông số đo	Kết quả đo			
	Đối chứng	Dòng 2	Dòng 3	Dòng 4
S-BOD (mg/L)	49 (100,0)	53 (108,2)	43 (87,7)	59 (120,4)
n-Hex (mg/L)	17,9 (100,0)	14,4 (80,4)	2,3 (158,1)	12,9 (72,1)
Thành phần dầu và mỡ trong bùn (mg/g)	23,4 (100,0)	10,6 (45,3)	13,0 (55,4)	22,4 (95,7)
Lượng bùn được tạo ra (g/ngày)	1,49 (100,0)	1,27 (85,2)	1,46 (98,0)	1,51 (101,3)

Như được thể hiện trên Fig.8, trong dòng 3, cho thấy rằng nồng độ n-Hex cao, và thành phần dầu và mỡ trong bùn thấp. Điều này có nghĩa là dầu và mỡ trong nước thải được phân tán, và chỉ bám dính mà không kết hợp vào bùn một cách thích hợp; và dầu và mỡ đã phân tán không được phân hủy. Ngoài ra, trong dòng 4, nồng độ n-Hex trong nước thải thấp, nhưng lượng bùn lớn. Do đó, hầu như dầu và mỡ được bám dính lên bùn, nhưng không được phân hủy bằng vi sinh vật. Kết quả này cũng được khẳng định bằng thực tế là dòng 4 có bùn loại hạt. Do đó, cho thấy rằng khả năng phân hủy chất gây ô nhiễm hữu cơ khác ngoài dầu và mỡ giảm, và lượng bùn được tạo ra tăng, khi bùn được chiết tích cực để loại bỏ dầu và mỡ.

Ngược lại, trong dòng 2, cả nồng độ n-Hex và thành phần dầu và mỡ trong bùn hoạt tính thấp, và lượng bùn được tạo ra giảm. Vì thế, trong dòng 2, thể hiện rằng

thành phần dầu và mỡ trong nước thải được phân tán tốt, và dầu và mỡ đã phân tán không chỉ được hấp phụ đơn giản trong bùn, mà được phân hủy bằng vi sinh vật. Tuy nhiên, sự sinh trưởng của các vi sinh vật không quan sát được.

Hơn nữa, lượng bùn được tạo ra (mỗi ngày) trong dòng 2 ít hơn khoảng 15% so với đối chứng. Đây là hiệu quả của việc phân hủy bằng vi sinh vật như đã mô tả ở trên, và có thể giảm được lượng bùn phải chiết. Sau đó, do hiệu quả xử lý có thể được giữ ở mức cao, dẫn đến giảm chi phí xử lý bùn thừa.

3. Sự biến đổi hàng ngày của SVI trong nước được xử lý

Sự biến đổi chỉ số thể tích bùn (SVI) phụ thuộc vào loại và lượng được bổ sung được đánh giá. Kết quả được thể hiện trên Fig.17.

Chỉ số thể tích bùn (SVI) được tính bằng phương trình sau (I):

$$SVI = SV \times 10,000 / MLSS \dots (I)$$

Trong phương trình này, SV để chỉ tỷ lệ sa lắng của bùn hoạt tính, và MLSS để chỉ chất rắn lơ lửng (SS) trong dung dịch hỗn hợp. Nó để chỉ các chất lơ lửng của bùn hoạt tính (mg/L) trong bể thông khí. SVI thể hiện thể tích được chiếm bởi 1g bùn, được tính bằng ml, giá trị SVI cao có nghĩa là bùn hoạt tính có các đặc tính kết tụ và đặc tính lắng kém.

Thời gian lưu của nước thải trong bể phản ứng trong khoảng thời gian thử nghiệm là khoảng 24 giờ. Như được thể hiện trên Fig.18, từ khi bắt đầu thử nghiệm đến tuần 19, nồng độ nước thải từ nhà máy thực phẩm, nước thải, hoàn toàn cao, và nồng độ này có sự thay đổi lớn. Tải lượng thể tích BOD tối đa trong khoảng thời gian này đạt đến 5,85kg/m³/ngày, nhiều hơn 7 lần tải lượng được nêu trong hướng dẫn thiết kế đường ống nước thải.

Mặt khác, sau tuần 19, nồng độ nước thải từ nhà máy thực phẩm hoàn toàn thấp, và nồng độ có sự thay đổi nhỏ. Tải lượng thể tích BOD tối đa trong khoảng thời gian này bằng 1,42kg/m³/ngày, nhỏ hơn hai lần tải lượng được mô tả trong hướng dẫn thiết kế đường ống nước thải.

Như được thể hiện trên Fig.17, tất cả các dòng ngoại trừ dòng 4 đã thể hiện giá trị SVI cao trong khoảng thời gian từ 7 tuần đến 13 tuần. Như đã đề cập ở trên, đây được coi là nồng độ nước thải đã có sự biến đổi lớn, cùng với sự biến đổi liên tục của vùng sinh vật tương ứng với sự biến đổi. Chỉ có dòng 4 chứng tỏ được giá trị SVI nhỏ

hơn trong khoảng thời gian này. Kết quả này là do bùn loại hạt trong dòng 4 với đường kính trong khoảng 0,5 đến 1mm. Như được thể hiện trên Fig.8, do thành phần dầu và mỡ trong bùn trong dòng 4 lớn, nên có thể coi là quy trình xử lý sinh học không diễn ra trong dòng 4.

Mặt khác, sau 19 tuần, giá trị SVI của dòng 2 thấp, trong khoảng 50 đến 150, và đặc tính lắng của bùn được duy trì. Ngược lại, giá trị SVI trong các dòng còn lại cao đã cho thấy rằng đặc tính lắng của bùn trở nên kém đi. Lý do có thể là do nồng độ dòng vào thấp hơn tương đối, và có sự thay đổi nhỏ, và nồng độ chất hoạt động bề mặt bổ sung ở giai đoạn mà dòng ra được pha loãng bằng nước thải tăng lên đến 1,0mg/L đã đem lại hiệu quả này.

Từ kết quả quan sát này cho thấy trong khoảng tải lượng BOD thích hợp, thì việc bổ sung chất hoạt động bề mặt theo sáng chế với nồng độ thích hợp có hiệu quả trong việc cải thiện đặc tính lắng của bùn.

Ví dụ 9: Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chứa dầu

Sự biến đổi giá trị BOD của nước thải (nước thải nhà máy) sau khi bắt đầu thử nghiệm được đánh giá bằng cách đo BOD theo phương pháp JIS K0102 21, kết quả đo được thể hiện trên Fig.18. Kết quả này cho thấy rằng khoảng biến đổi lớn hơn 10 lần. Để loại bỏ sự ảnh hưởng của sự biến đổi BOD, nước thải nhân tạo được pha chế để thử nghiệm, trong ví dụ sau.

1. Pha chế nước thải nhân tạo và các tác nhân xử lý được sử dụng

Thành phần nước thải nhân tạo được thể hiện như trong bảng 9 (lượng so với 1000ml nước). Bốn dòng như được thể hiện trong bảng 8 được pha chế, và đánh giá hiệu quả xử lý nước thải.

Bảng 9

Thành phần	Nồng độ (g/L)
Glucosa	0,56
Polypepton	1,68
Natri hydro cacbonat	0,60
Kali dihydro phosphat	0,10
Natri clorua	0,40
Amoni clorua	0,40
Cao lanh	0,012

Canxi clorua	0,004
Nước thải GT	80 ml/L
Dầu và mỡ (dầu cải dầu)	1,0
Chất xử lý	$3,3 \times 10^{-3}$

2. Hoạt động xử lý dầu và mỡ trong nước thải nhân tạo chứa nước thải GT (thiết bị chắn mỡ của cống xả của nhà ăn trường đại học)

Quy trình được thực hiện theo các điều kiện nêu trên, bằng cách sử dụng nước thải nhân tạo chứa nước thải GT (thành phần dầu và mỡ của nước thải GT= 7mg/L, nồng độ thực tế của thành phần dầu và mỡ trong nước thải là 1,007mg/L, do nó chứa dầu cải dầu). Các thông số sau đây được đo. Kết quả đo được thể hiện trong bảng 10 và Fig.19.

Các đặc tính của nước thải, là hỗn hợp của nước thải và bùn hoạt tính, trong mỗi hệ thống vào ngày thứ 10 từ khi bắt đầu thử nghiệm được quan sát hiện vi để đánh giá loại bùn (lớp váng) được tạo ra. Kết quả được thể hiện trên Fig.20. Trong các dòng ngoài dòng 2, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế được bổ sung, lớp váng với tỷ lệ % thành phần dầu cao được tạo ra. Điều này đã cho thấy rằng dầu trong nước thải không được phân hủy và nổi trên bề mặt của nước thải bằng cách tách. Do đó, rõ ràng là cần chi phí để xử lý lớp váng này.

Bảng 10

Các thông số đo	Kết quả đo			
	Đối chứng	Dòng 2	Dòng 3	Dòng 4
S-BOD (mg/L)	48 (100,0)	94 (195,8)	21 (43,7)	37 (77,1)
n-Hex (mg/L)	153 (100,0)	173 (113,1)	86 (56,2)	20 (13,1)
Dầu và mỡ trong bùn (mg/g)	17,5 (100,0)	8,0 (45,7)	15,4 (88,0)	13,2 (75,4)
Sự tạo ra bùn (g/ngày)	1,27 (100,0)	0,97 (76,3)	0,97 (76,3)	1,03 (81,1)
Oxy hòa tan nồng độ (mg-O/L)	4,17-8,24 (100,0)	0,50-4,22 (38,0)	5,52-8,44 (112,4)	5,40-8,40 (111,1)

Trong bản mô tả, S-BOD là chữ viết tắt của BOD hòa tan, và để chỉ giá trị BOD đo được sau khi lọc bằng dụng cụ lọc có kích thước lỗ bằng 1µm, cụ thể, để chỉ BOD mà không có chất rắn.

Trong nước thải nhân tạo có thành phần dầu cao, dòng 3 và dòng 4 thể hiện

lượng mỡ và dầu cao. Tuy nhiên, nồng độ S-BOD thấp, và nồng độ oxy hòa tan cao. Điều này cho biết rằng các vi sinh vật không thể hoạt động hiệu quả trong điều kiện này, do có mặt thành phần dầu và mỡ. Do đó, thể hiện rằng hệ vi sinh vật đã kết hợp với dầu và mỡ, nhưng không phân hủy được dầu và mỡ. Ngoài ra, lượng bùn được tạo ra trong dòng 4 được tăng lên.

Ngược lại, dòng 2 thể hiện cả tỷ lệ % thành phần dầu lẫn nồng độ oxy hòa tan trong bùn thấp. Tỷ lệ % thành phần dầu trong bùn thấp cho biết rằng dầu đã được phân tán tốt, và được phân hủy nhanh bởi vi sinh vật trong bùn. Nồng độ oxy hòa tan thấp cũng cho biết rằng các vi sinh vật hoạt động tích cực. Lượng bùn tạo ra ít.

Cả hai giá trị S-BOD và n-Hex trở nên cao, có nghĩa rằng thành phần dầu được phân tán tốt, và được phân hủy nhanh bởi các vi sinh vật. Điều này cũng cho thấy rằng vi sinh vật được hoạt hóa cũng đã phân hủy nhanh các chất hữu cơ khác ngoài dầu. Điều này có thể là do vi sinh vật đã kết hợp với một lượng dầu, nhưng vẫn còn dầu dư, và làm cho giá trị S-BOD cao, và kết quả là sự phân tán dầu và xử lý dầu bởi các vi sinh vật không được cân bằng.

Như được đề cập ở trên, số liệu cho thấy rằng cả tỷ lệ % thành phần dầu trong bùn hoạt tính và lượng bùn tạo ra giảm, và nồng độ oxy hòa tan trở nên thấp khi bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. Do đó, kết quả cho thấy rằng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế có tác dụng phân tán dầu trong nước thải đến kích thước thích hợp để các vi sinh vật sử dụng chúng.

Ví dụ 10: Thử nghiệm làm sạch mẫu nhiễm bẩn

1. Vật liệu và phương pháp

Lườn cá da trơn, được cắt từ cá đã mổ và được làm khô, được rạch bằng lưới dao nhỏ để tạo ra mẫu nhiễm bẩn.

Mẫu nhiễm bẩn được chà xát thích hợp trên thớt đã bị làm hỏng bằng dao làm bếp. Sau đó, chất gây ô nhiễm được lau sạch bằng giấy lau cho đến khi không còn thấy chất nhiễm bẩn trên thớt. Thớt được làm khô trong 3 phút để chuẩn bị mẫu trước khi làm sạch.

Tiếp theo, thớt đã chà xát mẫu nhiễm khuẩn được rửa sạch bằng bàn chải bằng cách sử dụng chế phẩm tẩy rửa trên cơ sở clo có bán trên thị trường, chế phẩm tẩy rửa chứa 0,01% chế phẩm của mẫu 1, hoặc chế phẩm tẩy rửa chứa 0,1% chế phẩm của mẫu 1, tất cả các chế phẩm này đều sử dụng với lượng tương đương. Sau đó, thớt được

rửa bằng nước chảy cho đến khi chế phẩm tẩy rửa hoặc chế phẩm 7 theo sáng chế được rửa sạch hoàn toàn. Thốt được để yên trong 3 phút để chuẩn bị mẫu sau khi làm sạch.

Tất cả mẫu được tiến hành thử nghiệm quét bằng cách sử dụng Lumitester (được sản xuất bởi Kikkoman Corporation).

2. Kết quả

Kết quả được thể hiện trong bảng 11. Tỷ lệ giảm nhiễm khuẩn sau khi rửa là 82,5% trong trường hợp rửa bằng nước, trong khi tỷ lệ nhiễm khuẩn trước khi rửa là 100%. Ngược lại, tỷ lệ giảm nhiễm khuẩn khi rửa bằng chế phẩm tẩy rửa trên cơ sở clo là 95,4%.

Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế đã thể hiện rằng nó loại bỏ được chất gây ô nhiễm tốt hơn chế phẩm tẩy rửa trên cơ sở clo. Tỷ lệ nhiễm khuẩn giảm 98,0%, khi được sử dụng ở nồng độ bằng 1%, và 97,5%, khi được sử dụng ở nồng độ 0,1%. Do đó, hiệu quả tẩy rửa hầu như không có sự khác biệt giữa hai nồng độ này.

Bảng 11

	Loại chất tẩy rửa			
	Nước	Chế phẩm tẩy rửa trên cơ sở clo	Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật	
			0,1%	0,01%
Trước khi rửa	80,470 (100)	39,843 (100)	80,470 (100)	42,171 (100)
Sau khi rửa	14,126 (17,5)	2,640 (6,63)	1,587 (1,97)	1,064 (2,52)
Tỷ lệ giảm (%)	82,5	95,4	98,0	97,5

Từ kết quả trên cho thấy rằng chế phẩm theo sáng chế có khả năng tẩy rửa tốt hơn so với chế phẩm tẩy rửa trên cơ sở clo. Khi so sánh lượng nhiễm khuẩn còn lại, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế đã thể hiện khả năng tẩy rửa mạnh hơn hai đến ba lần khả năng tẩy rửa của chế phẩm tẩy rửa trên cơ sở clo.

Từ kết quả này cho thấy rằng chế phẩm theo sáng chế có khả năng phân tán chất nhiễm bẩn dầu và mỡ tốt hơn.

Ví dụ 11: Làm sạch nước thải trong nhà máy thực phẩm 3

Đầu tiên, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật 0,0006% theo sáng chế được bổ sung vào bể điều hòa nước thải, và 1L nước thải đã đi qua thiết bị tuyển nổi mà không bổ sung

chất kết tụ được thu gom tương tự như phương pháp trong ví dụ 3. Các mục được thể hiện trong bảng 12 được đo theo JIS-K0102. Thời gian lưu của nước ô nhiễm trong bể điều hòa nước thải là 24 giờ, và DO và MLSS trong bể sục khí tương ứng là trong khoảng từ 1mg/L đến 3mg/L và trong khoảng từ 5.500mg/L đến 6.500mg/L.

Bảng 12

Các thông số đo		Ngày lấy mẫu	
		Giữa tháng tư	Giữa tháng 6 và tháng 7
Nước thải (PM) (COD (mg/L))	áp suất trước	94,5 (100,0)	66,0 (69,8)
	áp suất sau	31,6 (100,0)	31,7 (100,3)
Dòng nước thải (PM) (COD (mg/L))		2,7 (100,0)	2,8 (103,7)
PAC (L/tháng)		5215 (100,0)	2290 (43,9)
Anion (kg/tháng)		61,62 (100,0)	37,08 (60,1)
Cation (kg/tháng)		125,52 (100,0)	75,34 (60,0)
NaOH (l/tháng)		770,0 (100,0)	510,0 (66,2)
Khối lượng bùn (kg/tháng)		51847 (100,0)	37812 (72,9)

Như được thể hiện trong bảng 12, COD chảy vào thiết bị tuyển nổi sau khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được giảm so với COD trong thiết bị tuyển nổi trước khi sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật. Kết quả này cho thấy rằng tải lượng của bể điều hòa nước thải được giảm.

Ngoài ra, sau khi đi qua đơn vị tuyển nổi, COD khó bị thay đổi. Do đó, có thể thấy rằng hiệu quả loại bỏ tải lượng trong thiết bị tuyển nổi giảm. Lý do là do việc đi qua của dầu và mỡ đã lọc và loại tương tự. Kết quả này được hỗ trợ bằng việc giảm đáng kể lượng PAC, anion, và cation đã sử dụng.

Mặt khác, theo giá trị COD (mg/L) của dòng nước thải, giữa tháng tư là 3,4, trong tháng 6 và tháng 7 là 3,1. Giá trị BOD (mg/L), giữa tháng tư là 3,1, và trong tháng 6 và tháng 7 là 2,3. Giá trị n-Hex (mg/L), giữa tháng tư là 1,8, và trong tháng 6 và tháng 7 là 1,4. Vì thế, chất lượng nước hầu như không thay đổi. Hơn nữa, số lượng lớn động vật nguyên sinh đã sinh trưởng trong bể thông khí, và lượng bùn tạo ra được giảm mạnh do sự hô hấp nội sinh. Do đó, chi phí xử lý nước thải có thể được giảm đáng kể.

Từ kết quả này cho thấy rằng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế có hiệu quả tuyệt vời trong việc hoạt hóa hệ vi sinh vật.

Ví dụ 12: Ảnh hưởng của chất hoạt hóa hệ vi sinh vật trên thiết bị xử lý bùn hoạt tính loại thiết bị tách màng

Ảnh hưởng của chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế trong quá trình xử lý nước thải được kiểm tra bằng cách sử dụng thiết bị xử lý bùn hoạt tính loại thiết bị tách màng.

1. Thiết bị và tương tự

Hai dòng thiết bị xử lý bùn hoạt tính loại thiết bị tách màng (dung tích bể phản ứng = 4,5L), có cấu trúc như được thể hiện trên Fig.21, được tạo ra. Màng của đơn vị màng 65 được sử dụng trong thử nghiệm có sợi rỗng được làm từ PVDF. Máy đo áp suất 67 được sử dụng có chỉ số bằng 0 ở áp suất không khí. Do đó, áp suất hút khi sử dụng bơm 62 và 64 có giá trị âm, thang tuyệt đối dẫn đến máy đo áp suất 67 được thiết lập cho sự chênh lệch áp suất xuyên màng.

Để cung cấp oxy cho bể phản ứng 61 và rửa bề mặt màng, việc được sục khí được thực hiện bằng cách sử dụng bơm 63 qua máy khuếch tán 66 từ trực tiếp dưới màng. Lượng khí thổi vào là 5l/phút tương ứng.

Không có chất nào được nạp vào mẫu đối chứng, và tác nhân hệ vi sinh vật theo sáng chế được nạp ở nồng độ 3,3mg/L trong ví dụ. Nhiệt độ nước trong bể phản ứng 61 nằm trong khoảng từ 20°C đến 23°C.

2. Bùn hoạt tính và chất tương tự

Bùn hoạt tính thu được từ thiết bị xử lý nước thải của nhà máy thực phẩm được điều hòa trong khoảng 1 tháng bằng cách sử dụng nước thải nhân tạo, có thành phần được thể hiện trong bảng 13. Bùn này được sử dụng làm bùn làm nhân ban đầu (bùn hoạt tính được đưa vào nước thải khi bắt đầu là để chỉ “bùn làm nhân ban đầu”). Nước thải nhân tạo bao gồm 0,5g dầu cải dầu trong 1 L nước thải được sử dụng để thử nghiệm.

Nồng độ dầu và mỡ trong nước thải nhân tạo là 507mg/L, là tổng của lượng dầu và mỡ bổ sung là 500mg/L, và lượng dầu và mỡ ban đầu được chứa trong nước thải nhân tạo là 7mg/L.

Bảng 13

Chất phản ứng	Nồng độ (g/L)
Glucosa	0,56
Polypepton	1,68
Natri hydro cacbonat	0,6
Kali dihydro phosphat	0,1
Natri clorua	0,4
Amoni clorua	0,228
Cao lanh	0,012
Canxi clorua (đihydrat)	0,004
nước thải GT*(ml/L)	80

*: Dòng ra của thiết bị lắng mỡ trong hệ thống xử lý nước thải căng tin trường đại học

3. Phương pháp thử nghiệm

Đầu tiên, nước tinh khiết được chạy qua thiết bị để khẳng định rằng mối quan hệ giữa áp suất và lưu lượng dòng thấm qua là tương đương, và tính năng thiết bị của hai dòng là tương đương.

Tiếp theo, 4,5L bùn làm nhân ban đầu được pha chế như được mô tả ở trên được nạp vào bể phản ứng 61. Thiết bị được khởi động bằng cách sử dụng chu trình lặp lại là nạp nước thải - được sục khí trong 24 giờ - chiết nước đã xử lý trong 30 phút. Lượng nước thải nhân tạo được chiết và nạp trong mỗi lần tương ứng là 1,5L.

Lượng nước xử lý (lượng nước xuyên màng) và áp suất được đo 10 phút sau khi bắt đầu chiết. Với áp suất, giá trị đọc của máy đo áp suất 67 ở vị trí được thể hiện trên Fig.21, và sự chênh lệch áp suất xuyên màng được tính. Áp suất bên ngoài với màng là áp suất không khí + áp suất sâu. Do độ sâu của màng không sâu, nên áp suất bên ngoài màng hầu như giống với áp suất không khí. Vì thế, giá trị đọc trên máy đo áp suất được ghi nhận nguyên trạng. BOD được đo theo phương pháp pha loãng chung (phương pháp thử nghiệm chất thải).

Kết quả được thể hiện trên Fig.22. Trên Fig.22, trục hoành là số ngày thử nghiệm, và trục tung là giá trị thu được bằng cách chia lưu lượng dòng thấm qua cho chênh lệch áp suất xuyên màng.

Trong ví dụ này, tỷ lệ của lưu lượng / áp suất bằng từ 2 đến 4 lần tỷ lệ của dòng đối chứng, và thể hiện hiệu quả của việc bổ sung chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế. Sau khi kết thúc thử nghiệm, các đơn vị màng được dùng làm đối chứng hoặc mẫu được lấy ra khỏi bể phản ứng tương ứng để quan sát tình trạng của màng. Kết quả

được thể hiện trên Fig.23. Có sự khác biệt lớn về lượng bùn chứa dầu được bám lên đơn vị màng 65 được sử dụng trong mẫu đối chứng, và được sử dụng trong ví dụ này, và lượng bùn trên đơn vị màng 65 được dùng làm mẫu thử nghiệm trong ví dụ này là khá nhỏ.

Từ kết quả trên thể hiện rằng việc sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo sáng chế tạo ra tỷ lệ lưu lượng dòng thấm qua/áp suất cao với áp suất thấp. Như được chứng tỏ trong các ví dụ từ 1 đến 11, điều này là do bùn không dính, do sự phân hủy nhanh của thành phần dầu trong nước thải.

Theo cách như vậy, khi lưu lượng dòng thấm qua/chênh lệch áp suất xuyên màng cao, thì không chỉ giảm năng lượng để vận hành bơm hút, mà còn giảm được phần lớn năng lượng tiêu thụ của màng tách bùn hoạt tính, nhưng vẫn xử lý được lượng nước tương đương bằng cách sử dụng thiết bị cỡ nhỏ. Nói cách khác, không cần xây dựng nhà máy cỡ lớn, do đó có nhiều ưu điểm trong việc xây dựng nhà máy xử lý.

Trong thiết bị tách màng, ngoài việc rửa bề mặt màng bằng cách được sục khí thông thường, thì cũng cần phải làm sạch định kỳ bằng cách thay đơn vị màng và làm sạch bằng chế phẩm làm sạch. Tuy nhiên, việc đạt được tỷ lệ của lưu lượng dòng thấm qua/chênh lệch áp suất xuyên màng cao, có thể giảm chi phí làm sạch, do có thể kéo dài chu kỳ làm sạch định kỳ (bằng cách làm giảm tần số làm sạch).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế hữu dụng trong các lĩnh vực như xử lý nước thải.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật, trong đó chất hoạt hóa này chứa:

các thành phần chính là polyoxyalkylen alkylete có số nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 13 đến 22, trong đó etylen oxit được bổ sung vào với số mol nằm trong khoảng từ 8 đến 10 hoặc từ 16 đến 20, với lượng nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 8% khối lượng, và axit béo dialkanolamit với lượng nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 2% khối lượng;

và phần còn lại là nước.

2. Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo điểm 1, trong đó polyoxyalkylen alkylete là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyoxyalkylen tridexylete, polyoxyalkylen tetradexylete, polyoxyalkylen pentadexylete, polyoxyalkylen isoxetylđexylete, polyoxyalkylen hexylđexylete, polyoxyalkylen heptylđexylete, polyoxyalkylen octylđexylete, polyoxyalkylen octylđodexylete, polyoxyalkylen nonylđexylete, polyoxyalkylen đexylđexylete, polyoxyalkylen undexylđexylete và polyoxyalkylen behenylete.

3. Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo điểm 1, trong đó polyoxyalkylen alkylete là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyoxyetylen ete và polyoxypropylen ete.

4. Chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo điểm 1, trong đó axit béo dialkanolamit là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit béo dietanolamit từ dầu dừa và axit béo dipropanolamit từ dầu dừa.

5. Chất kháng vi khuẩn dạng sợi, trong đó chất kháng vi khuẩn dạng sợi chứa thành phần hoạt tính là chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2 và 4.

6. Chế phẩm làm sạch đường ống, trong đó chế phẩm làm sạch đường ống chứa thành phần hoạt tính là chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2 và 4.

7. Phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

(a) nạp chất hoạt hóa hệ vi sinh vật theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2 và 4 vào nước thải;

(b) loại bỏ dầu và mỡ phân tán trong nước thải cùng với các chất gây ô nhiễm hữu cơ khác cần được xử lý bằng cách sử dụng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật; và

(c) tách bùn hoạt tính một cách ổn định dựa vào trọng lực bằng cách cải thiện đặc tính lắng của bùn hoạt tính trong bể sục khí mà không cần bổ sung chất đông tụ kết bông hoặc tách bằng màng.

8. Phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự theo điểm 7, trong đó trong bước nạp, chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được nạp vào nước thải được lưu giữ trong bể chứa nước thải hoặc bể điều hòa nước thải, và sau đó được khuấy.

9. Phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự theo điểm 7, trong đó lượng chất hoạt hóa hệ vi sinh vật được nạp vào trong bước nạp nằm trong khoảng từ 0,0003% đến 0,02% (thể tích/thể tích) so với thể tích của nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự trong bể chứa nước thải hoặc bể điều hòa.

10. Phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự theo điểm 7, trong đó nồng độ oxy hòa tan trong dòng xả trong bể sục khí nằm trong khoảng từ 0,1mg/L đến 5mg/L, và nồng độ của chất rắn lơ lửng (MLSS) nằm trong khoảng từ 4.000 đến 10.000mg/L.

11. Phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự theo điểm 7, trong đó màng được dùng để tách bùn hoạt tính trong bước tách bùn hoạt tính bằng màng.

12. Phương pháp xử lý nước thải chứa dầu, mỡ và các chất béo tương tự theo điểm 11, trong đó màng được cấu thành từ sợi rỗng.

Fig. 1

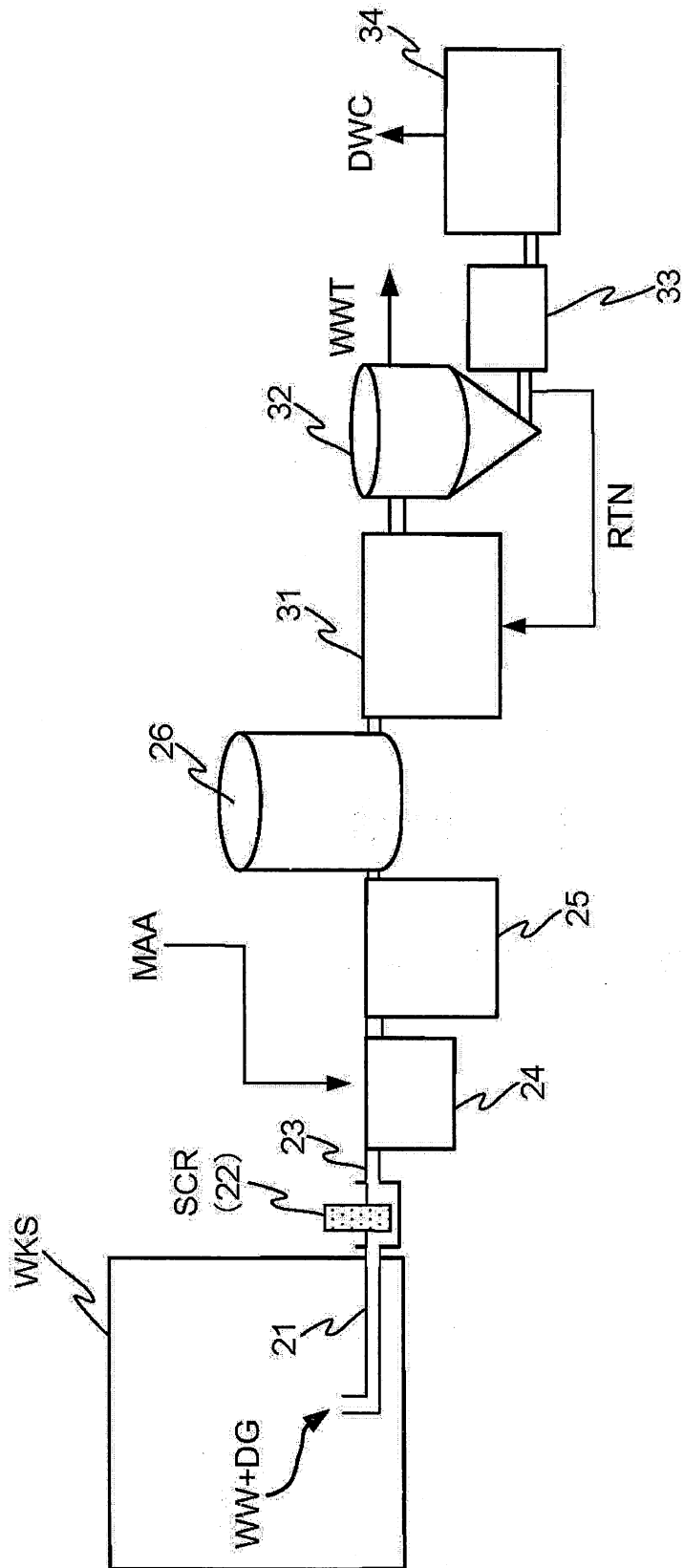


Fig. 2

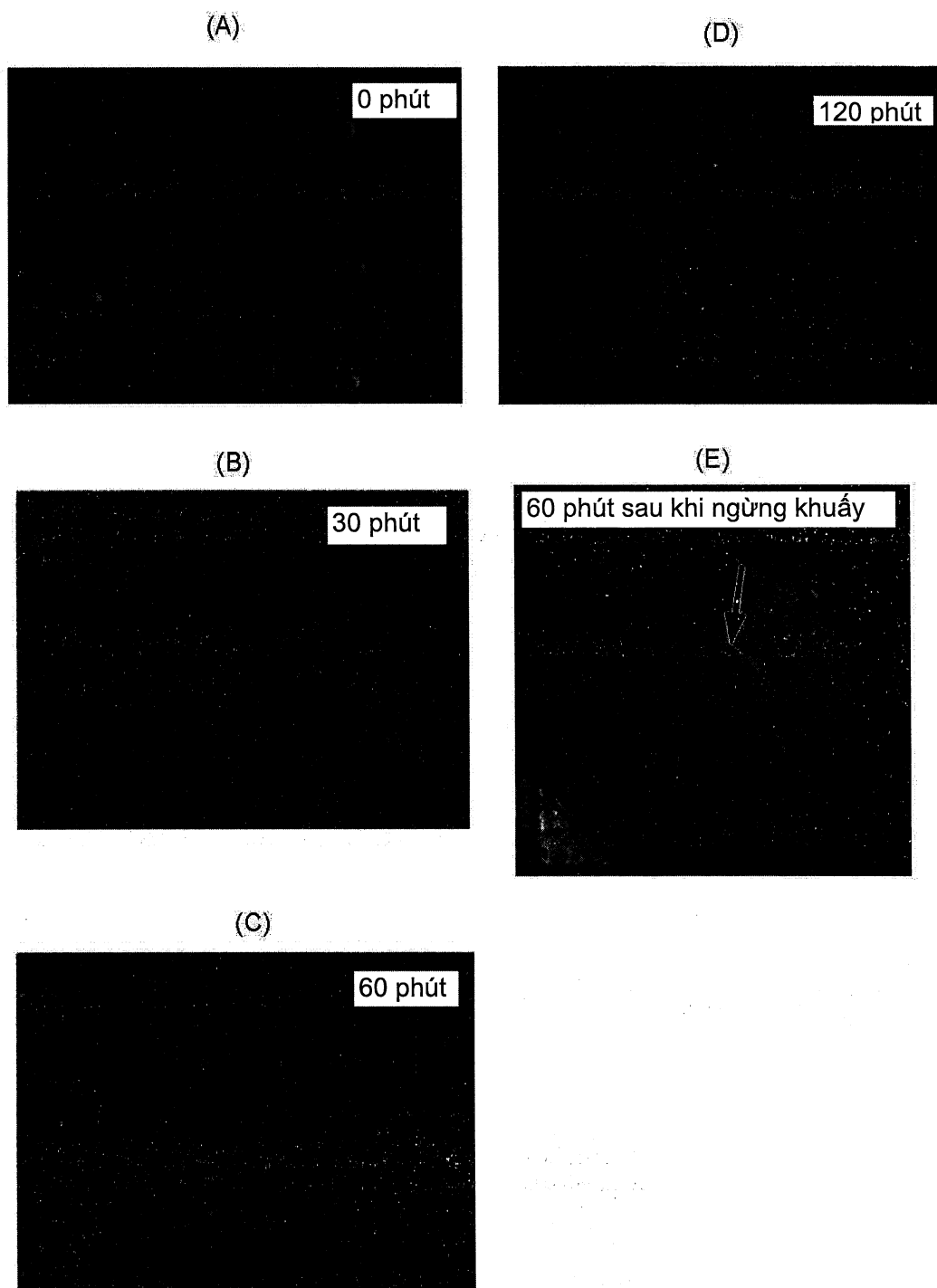


Fig. 3

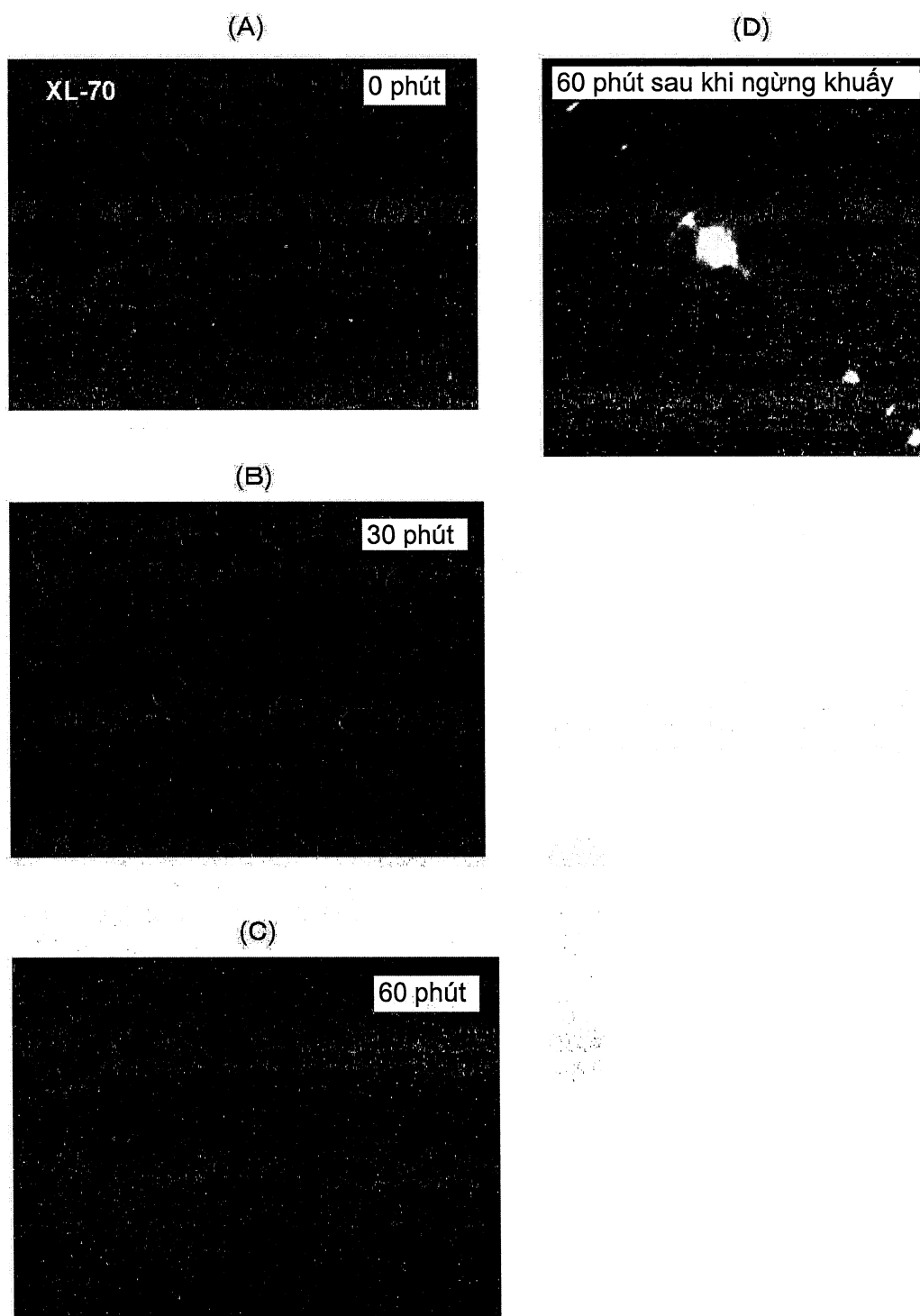


Fig. 4

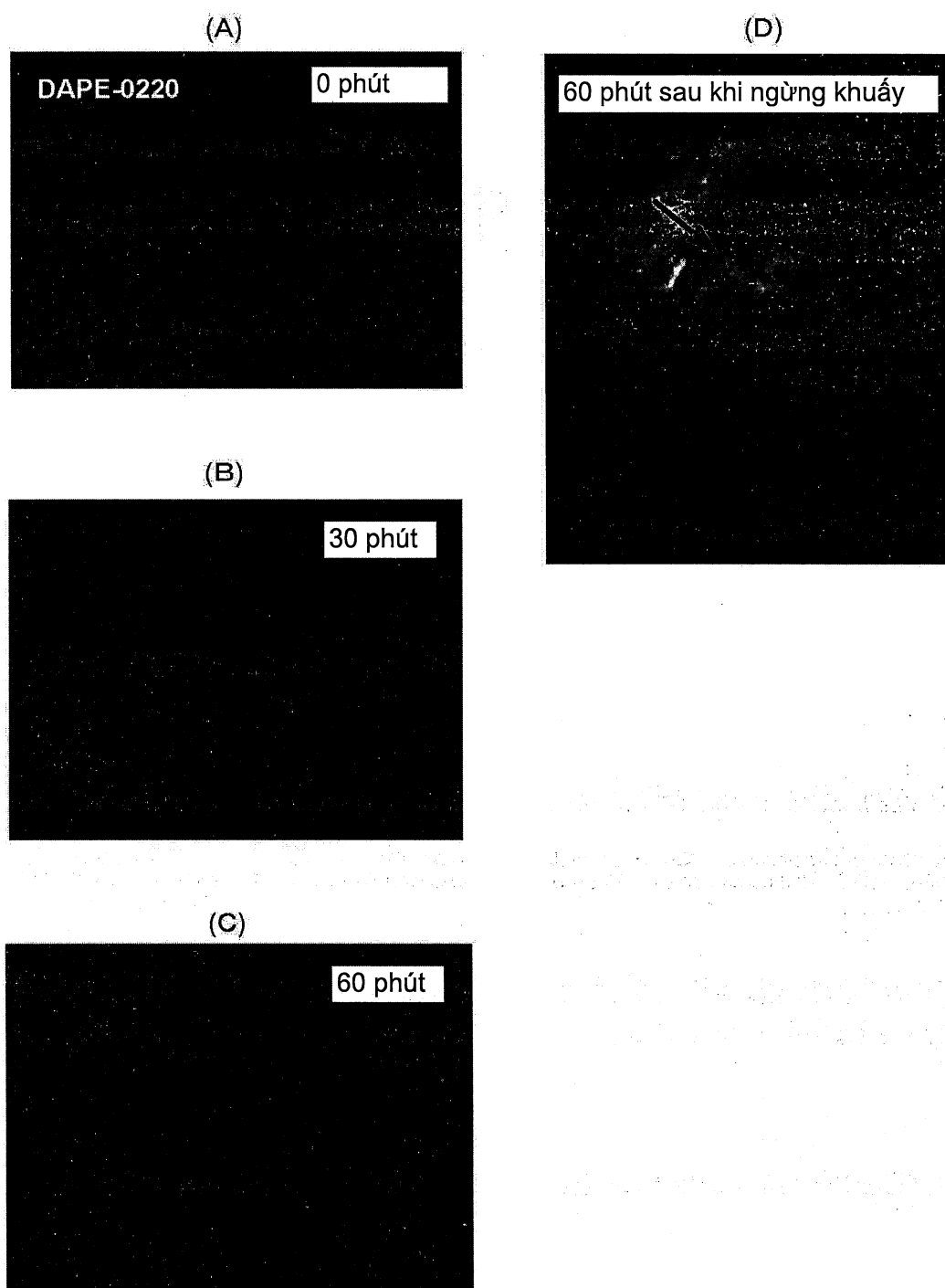


Fig. 5

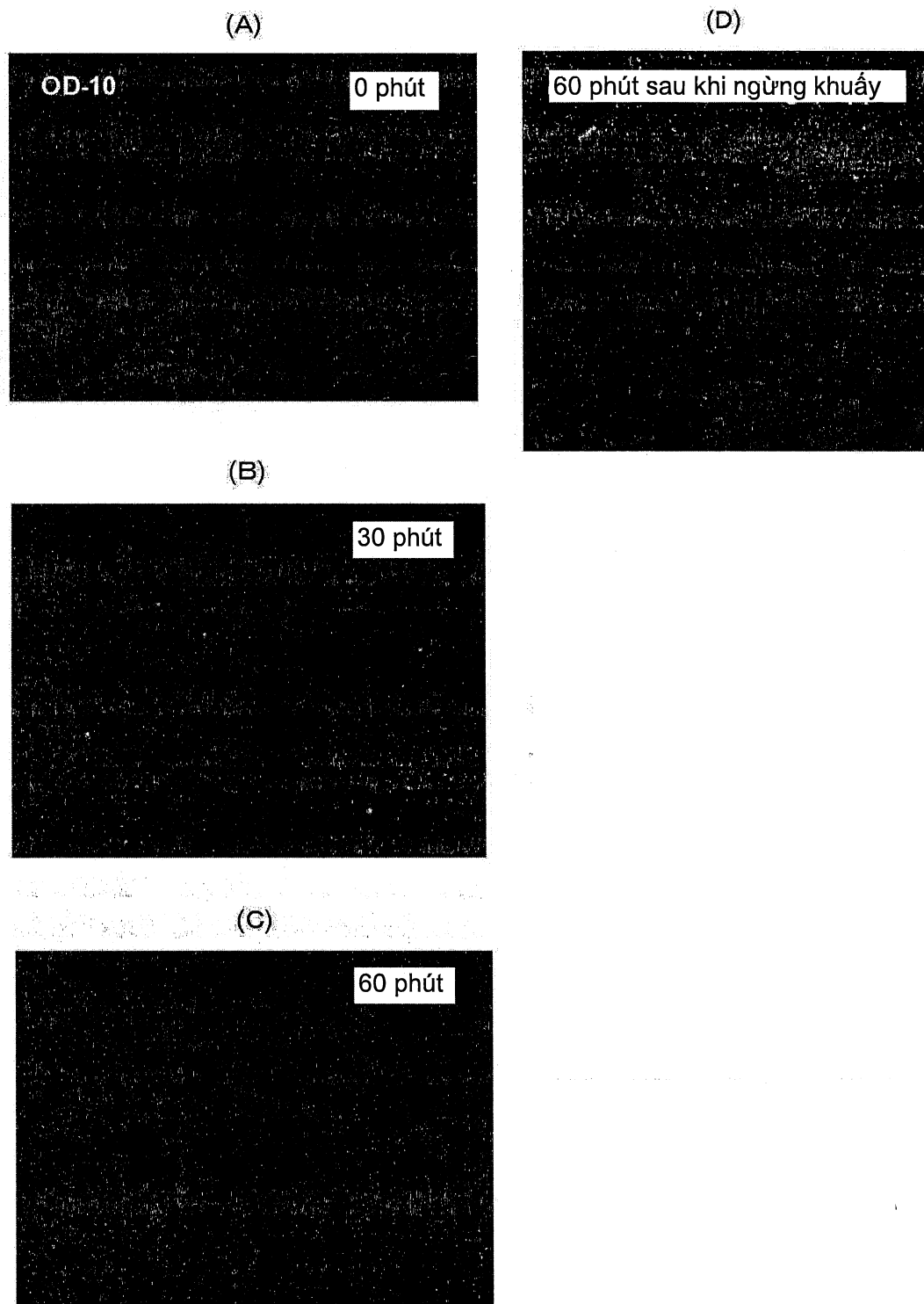


Fig. 6

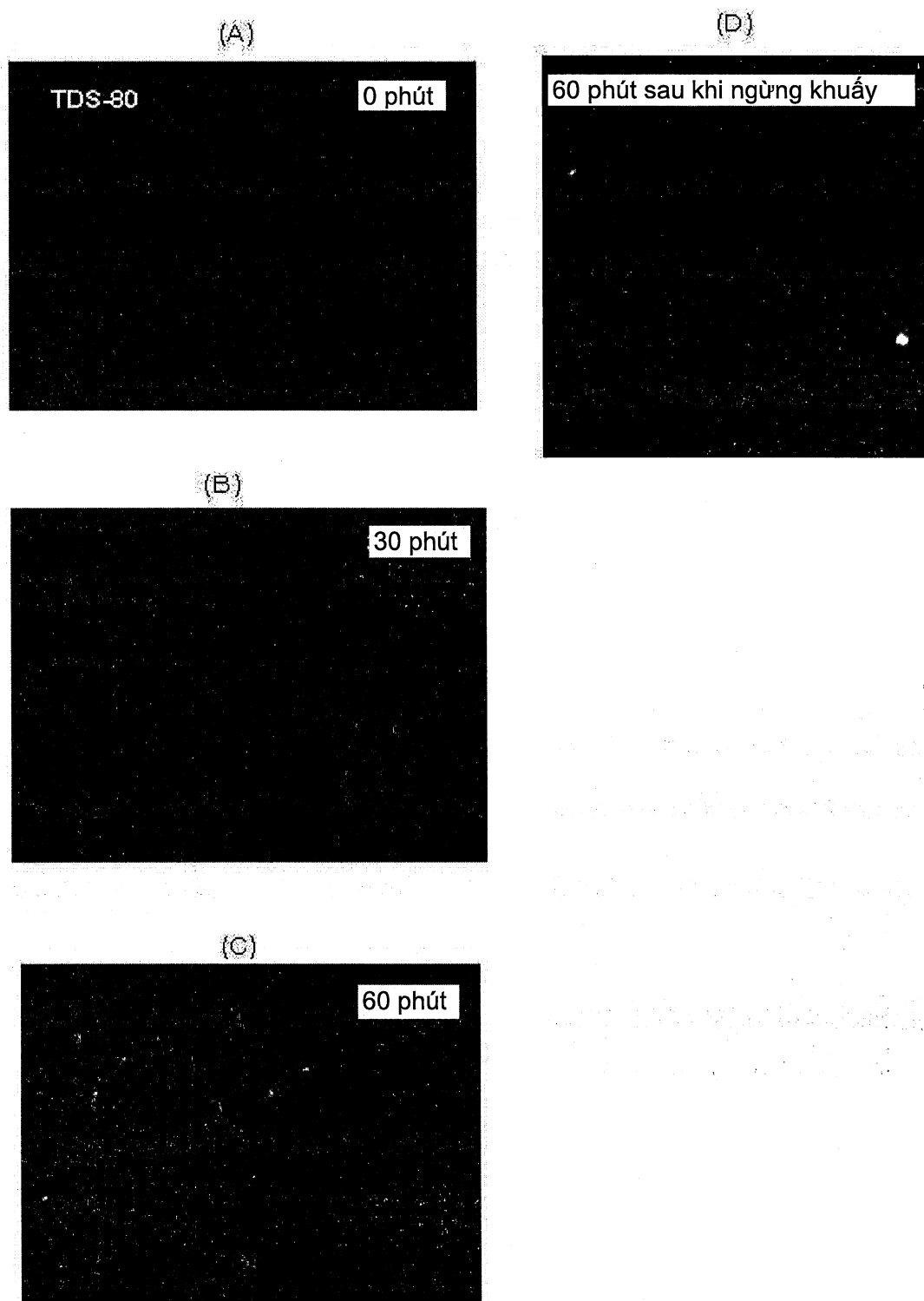


Fig. 7

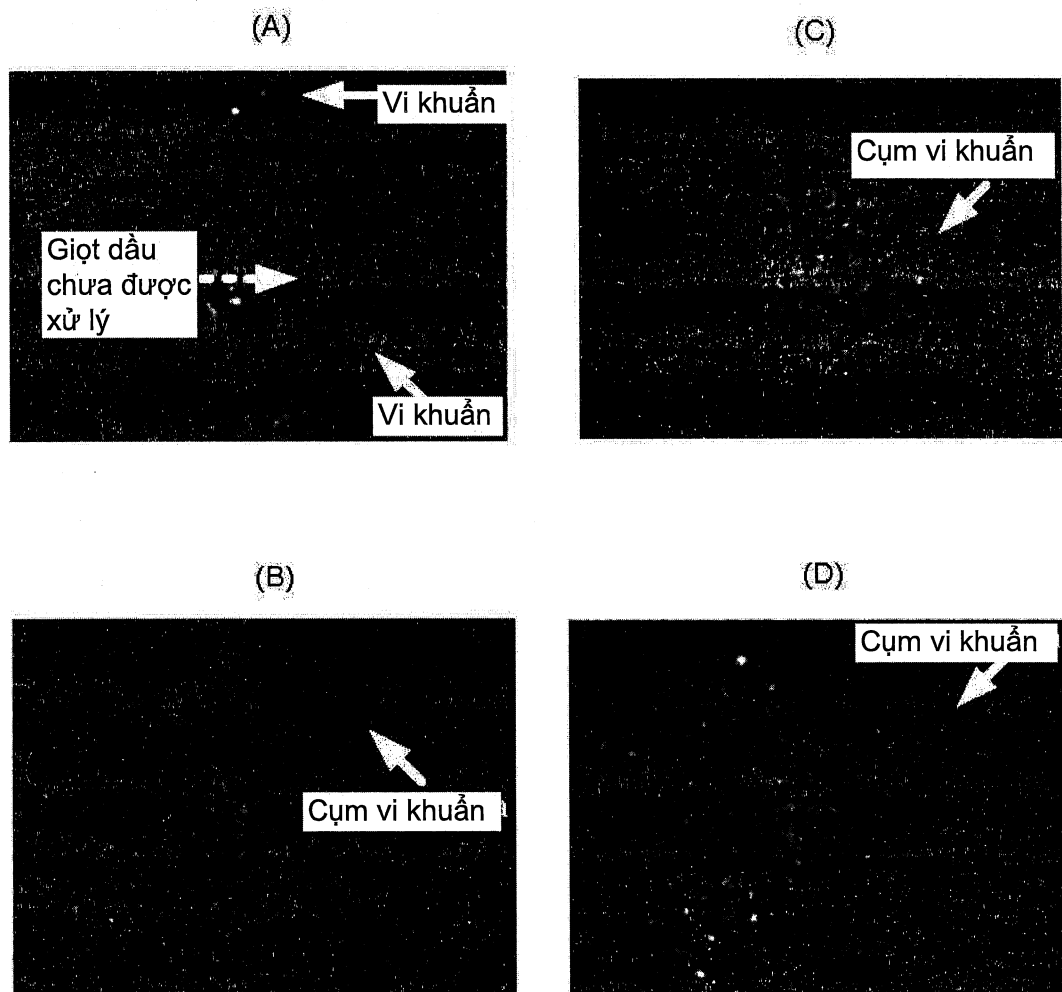
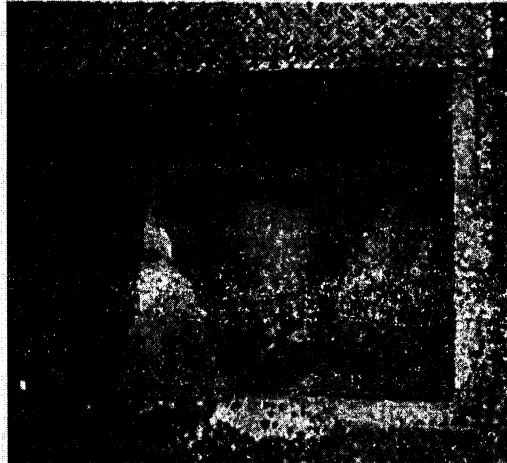


Fig. 8

(A) Trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7)



(B) Sau khi bắt đầu thử nghiệm (10 tháng 8 - 12 tháng 9)



(C) Sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10)

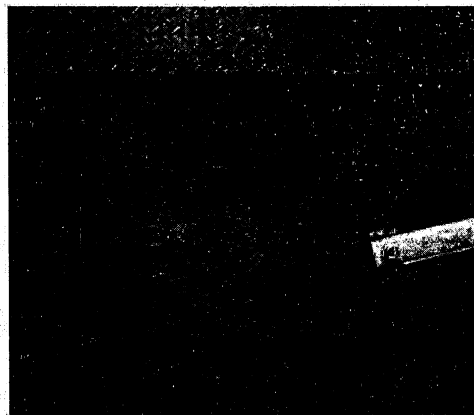


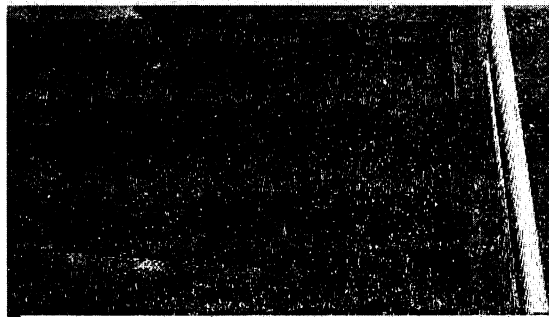
Fig. 9

(A)



Trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7)

(B)



Sau khi bắt đầu thử nghiệm (10 tháng 8 đến 12 tháng 9)

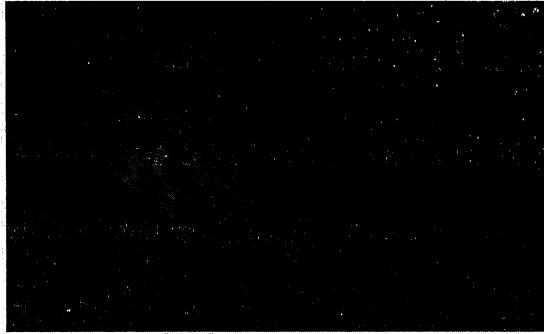
(C)



Sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10)

Fig. 10

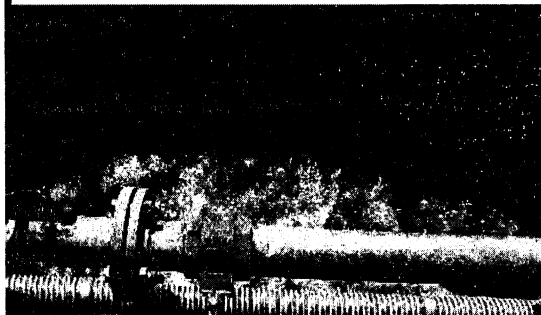
(A)



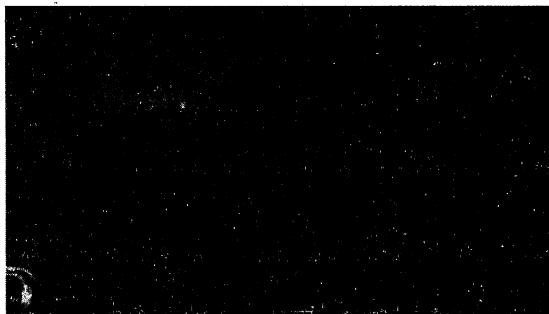
Trước khi bắt đầu thử nghiệm (20 tháng 7)

(B)

Sau khi bắt đầu thử nghiệm (10 tháng 8 đến 12 tháng 9)



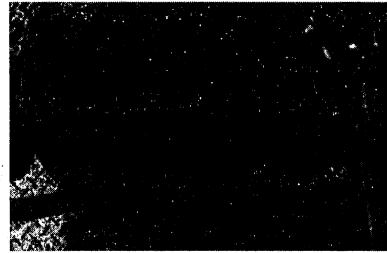
(C)



Sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10)

(D)

Tình trạng chất mang sau khi bắt đầu thử nghiệm (10 tháng 8 - 12 tháng 9)

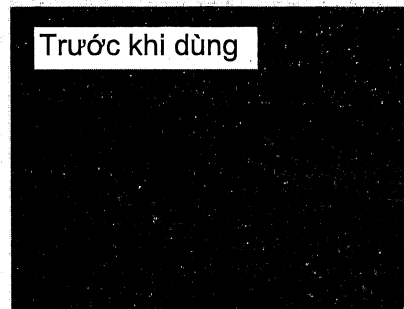


(E)



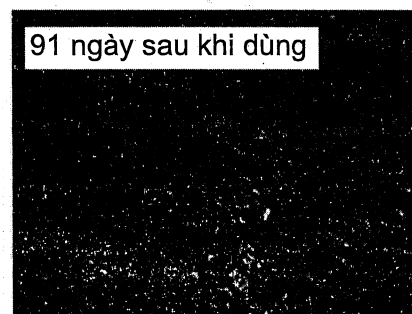
Tình trạng chất mang sau khi bắt đầu thử nghiệm (11 tháng 10)

(F)



Trước khi dùng

(G)



91 ngày sau khi dùng

Fig. 11

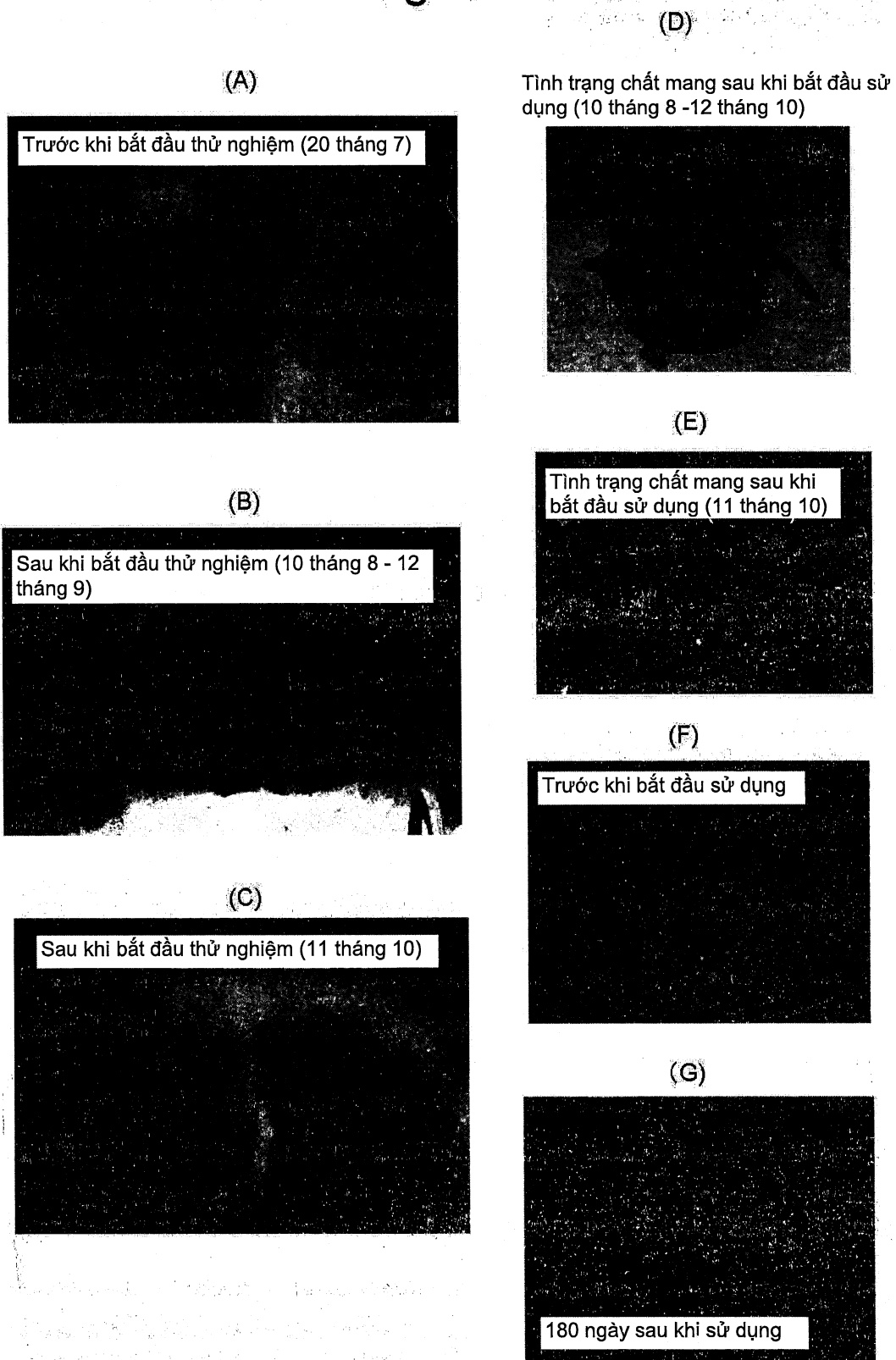
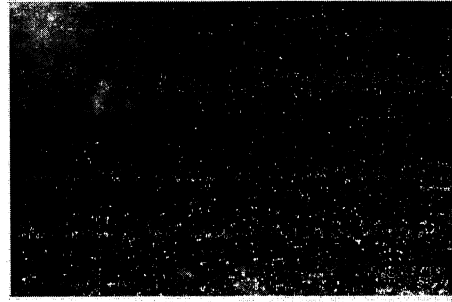


Fig. 12

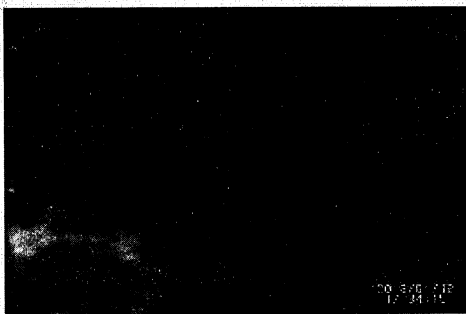
(A) Gân đầu vào của ống nước thải trước khi dùng



(D) Gân đầu vào của ống nước thải 1 tháng sau khi dùng



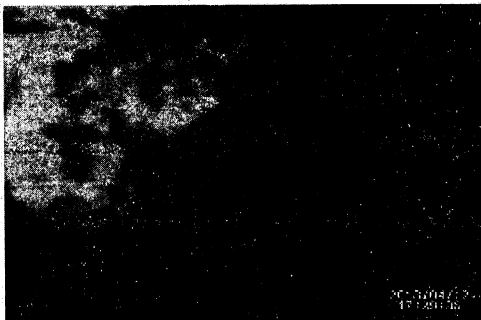
(B) Bên trong ống nước thải trước khi dùng



(E) Bên trong ống nước thải 1 tháng sau khi dùng



(C) Vị trí khác bên trong ống nước thải trước khi dùng



(F) Vị trí khác bên trong ống nước thải 1 tháng sau khi dùng

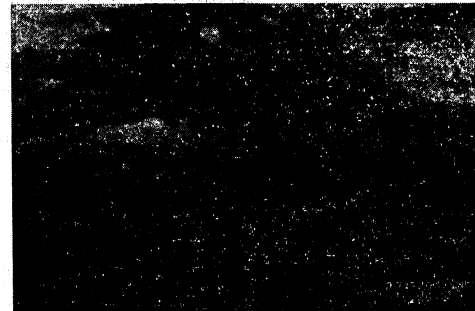
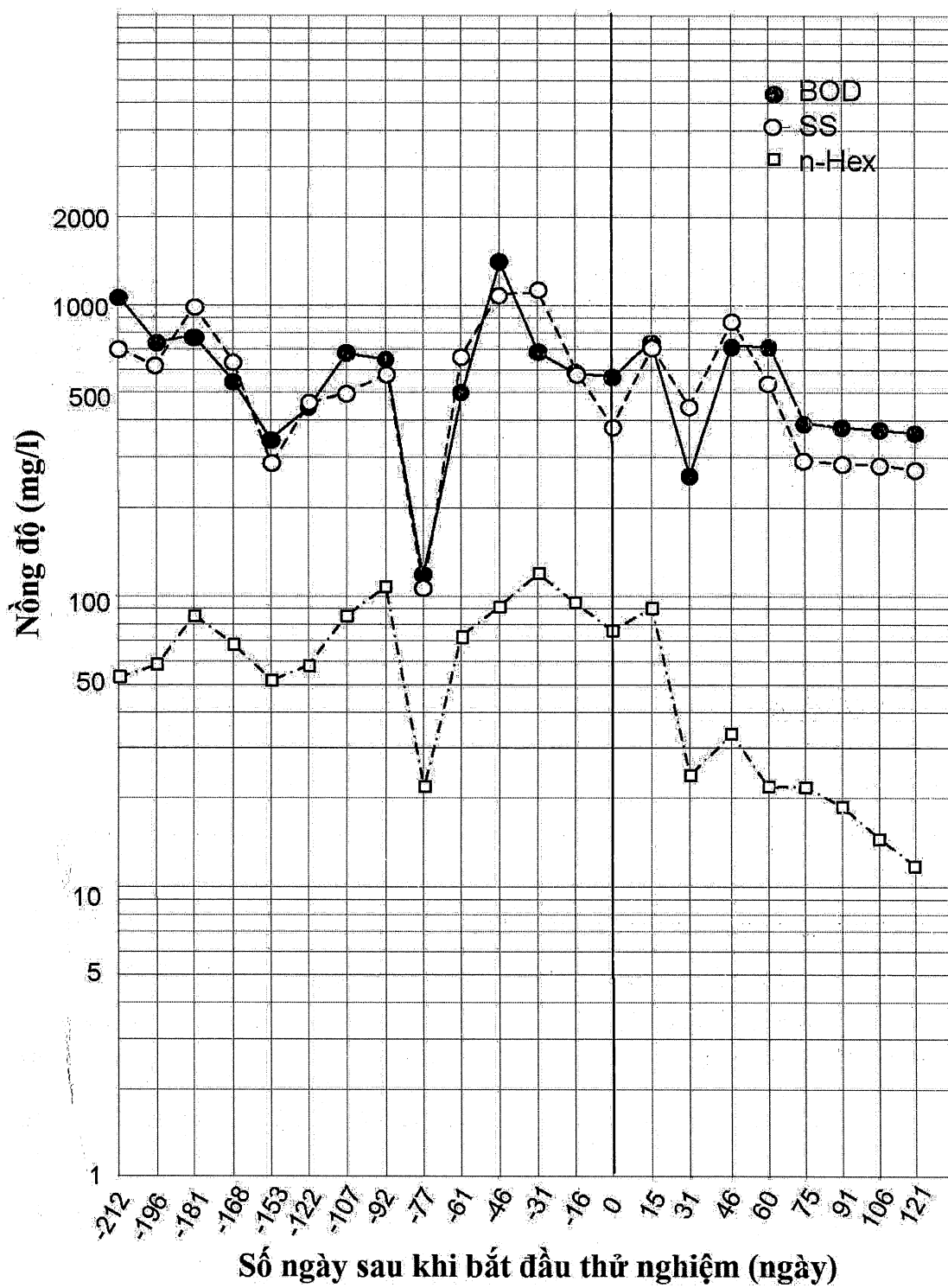


Fig. 13



0= bắt đầu ngày thử nghiệm

Fig. 14

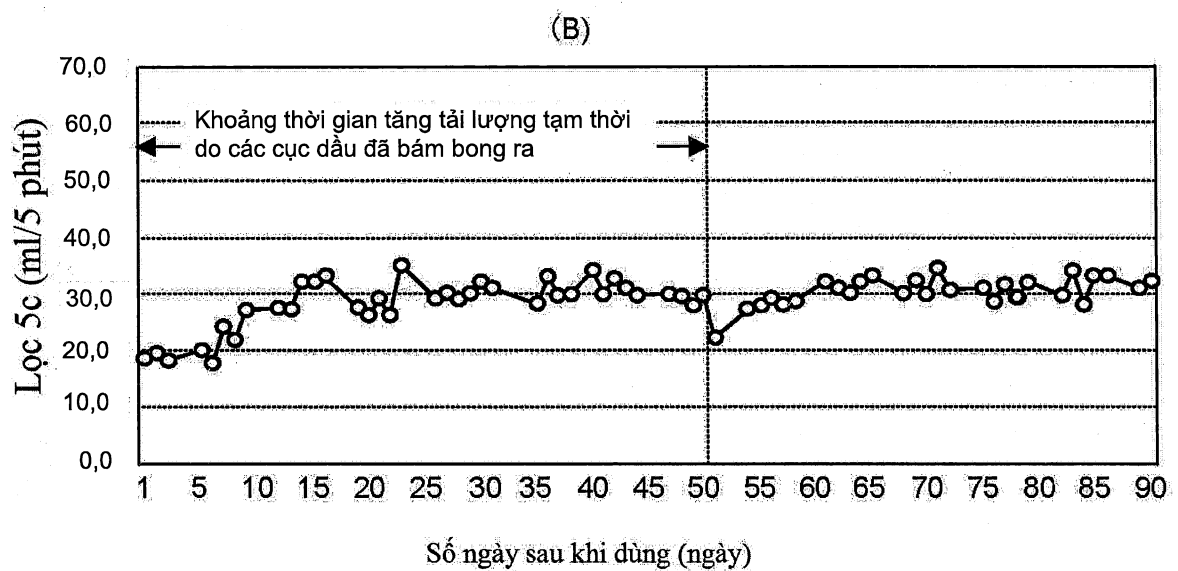
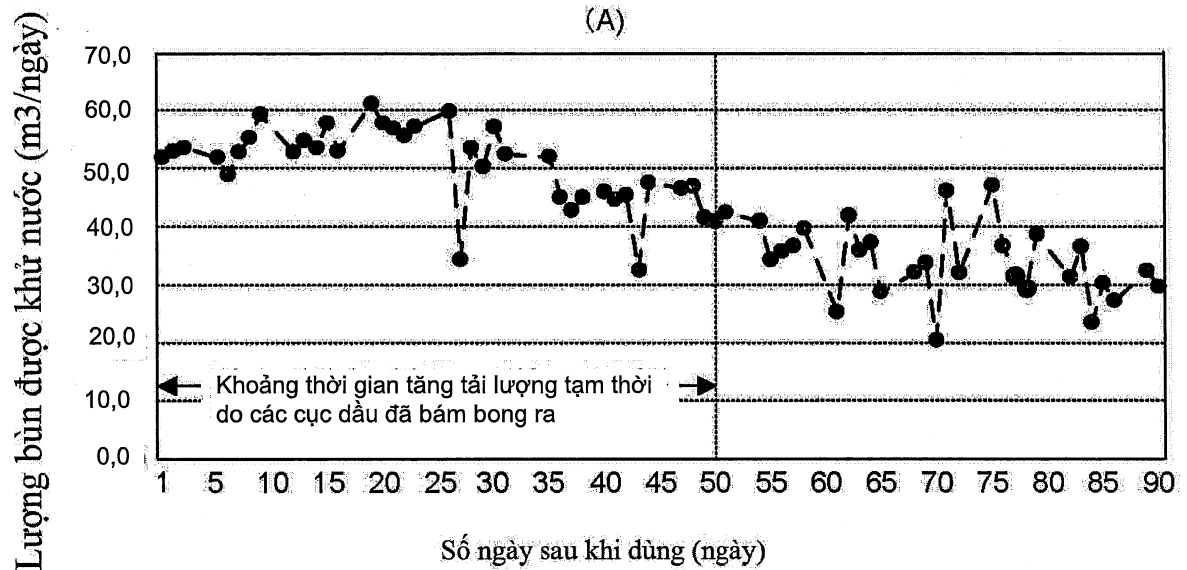
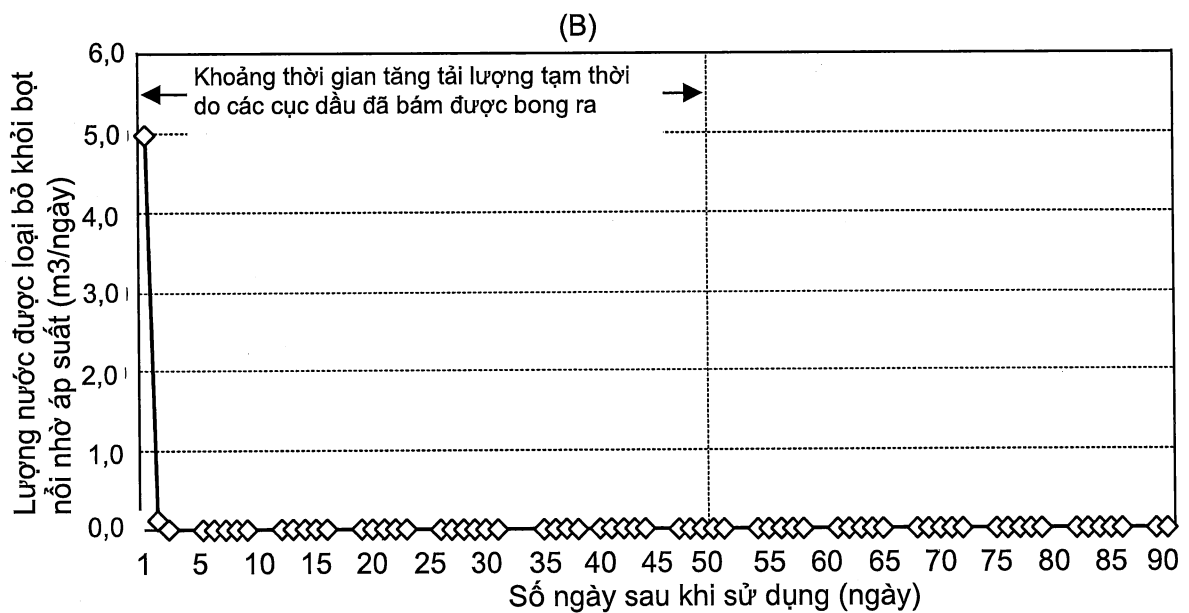
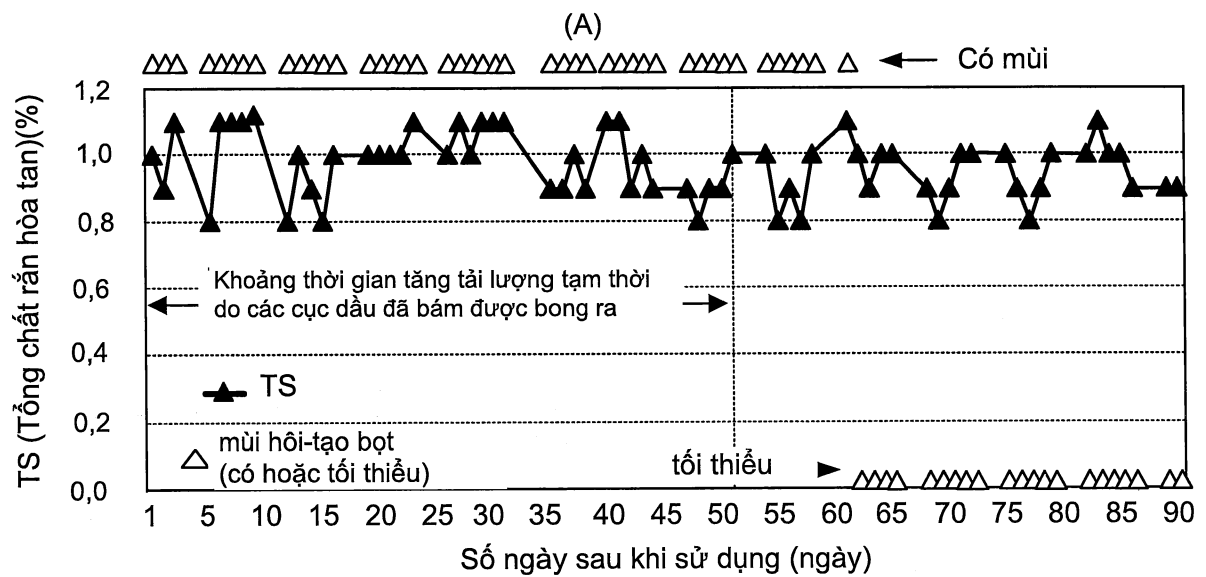
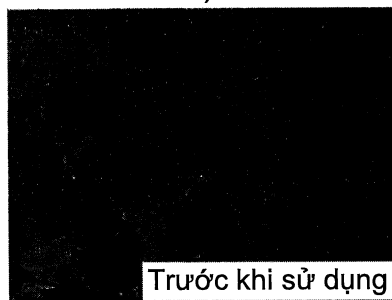


Fig. 15



(C)



(D)



Fig. 16

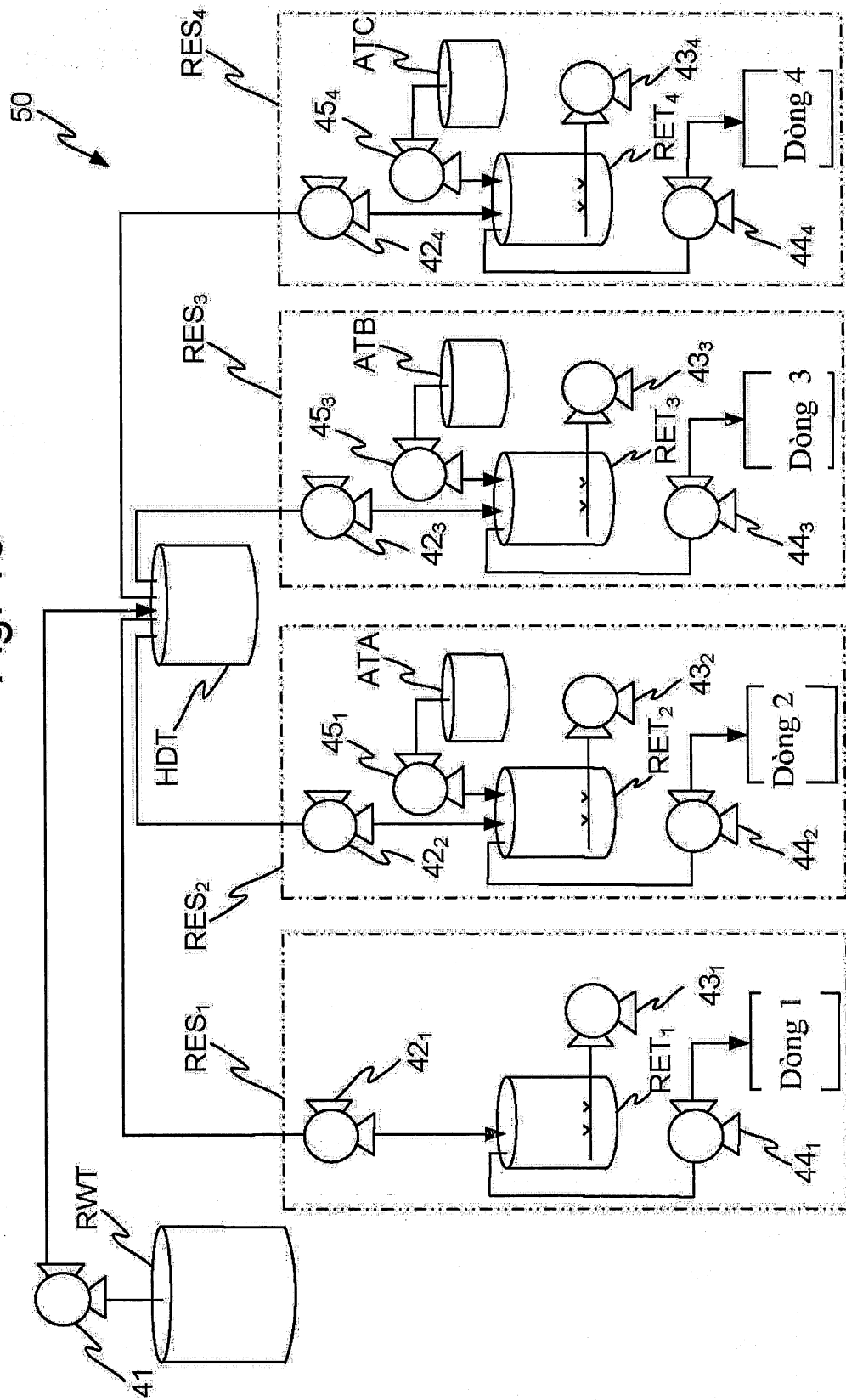


Fig. 17

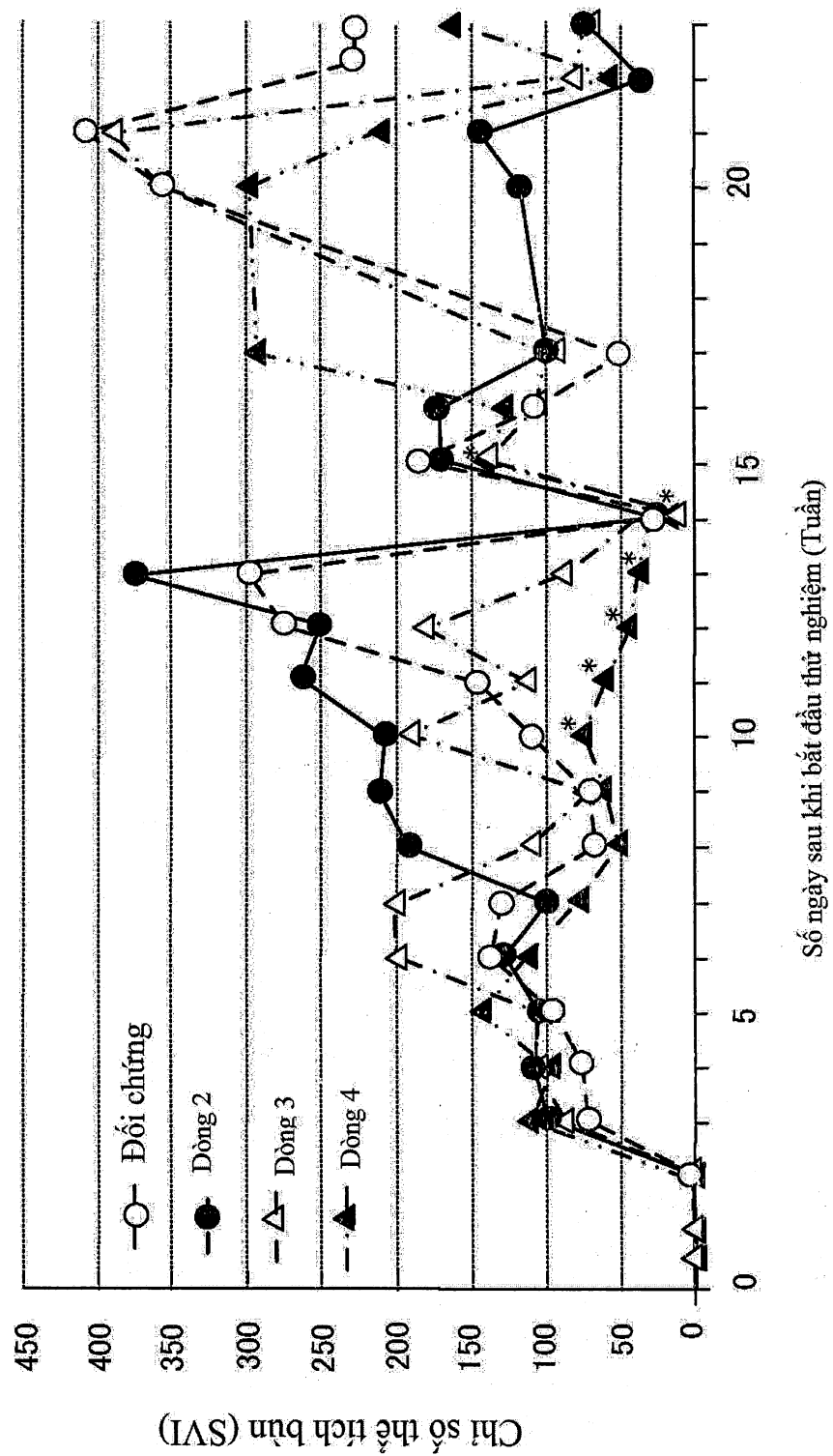


Fig. 18

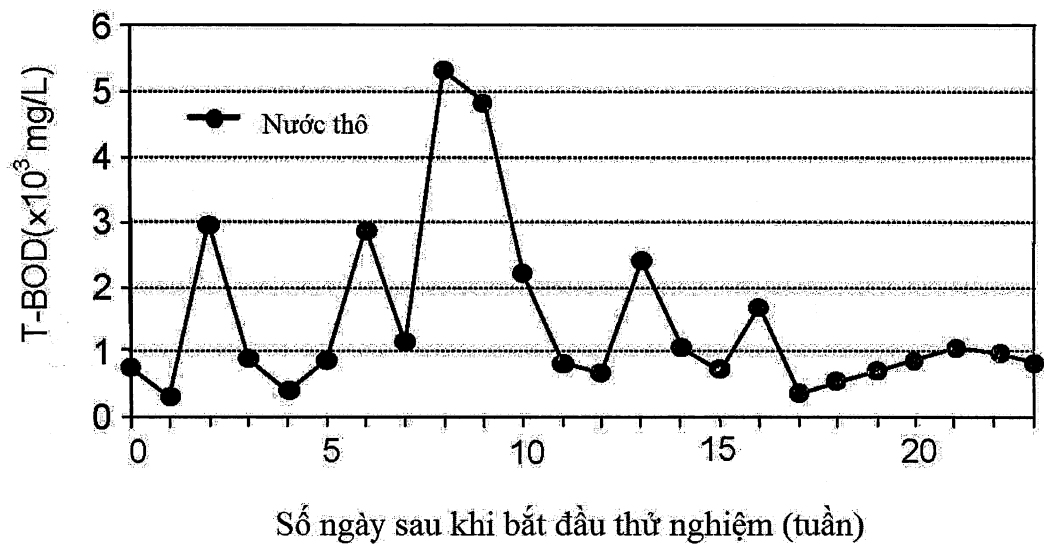


Fig. 19

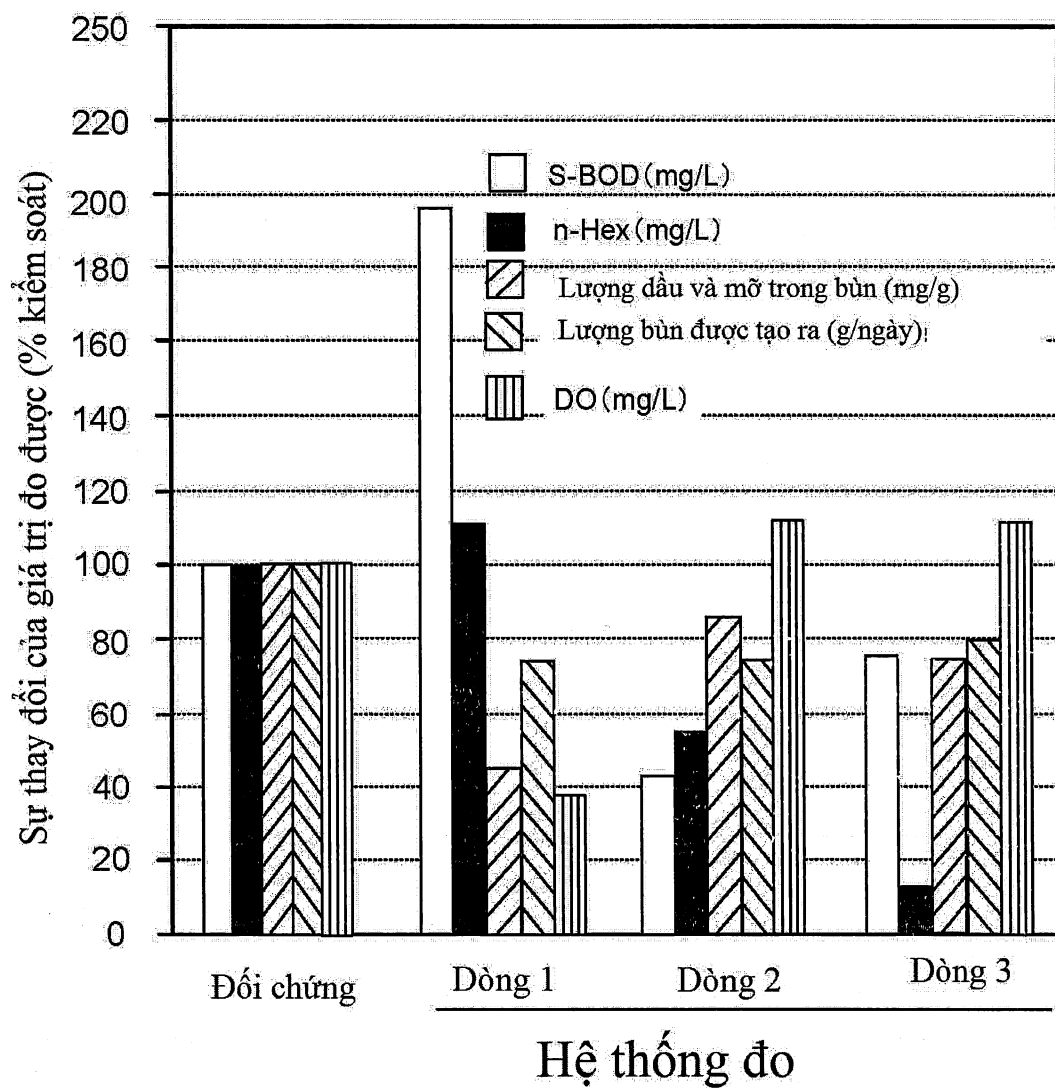


Fig. 20

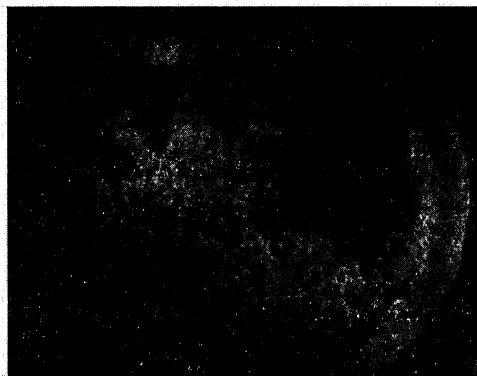
A. Đối chứng



B. Dòng 2



C. Dòng 3



D. Dòng 4

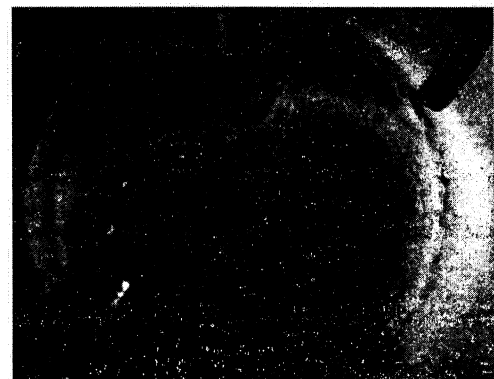


Fig. 21

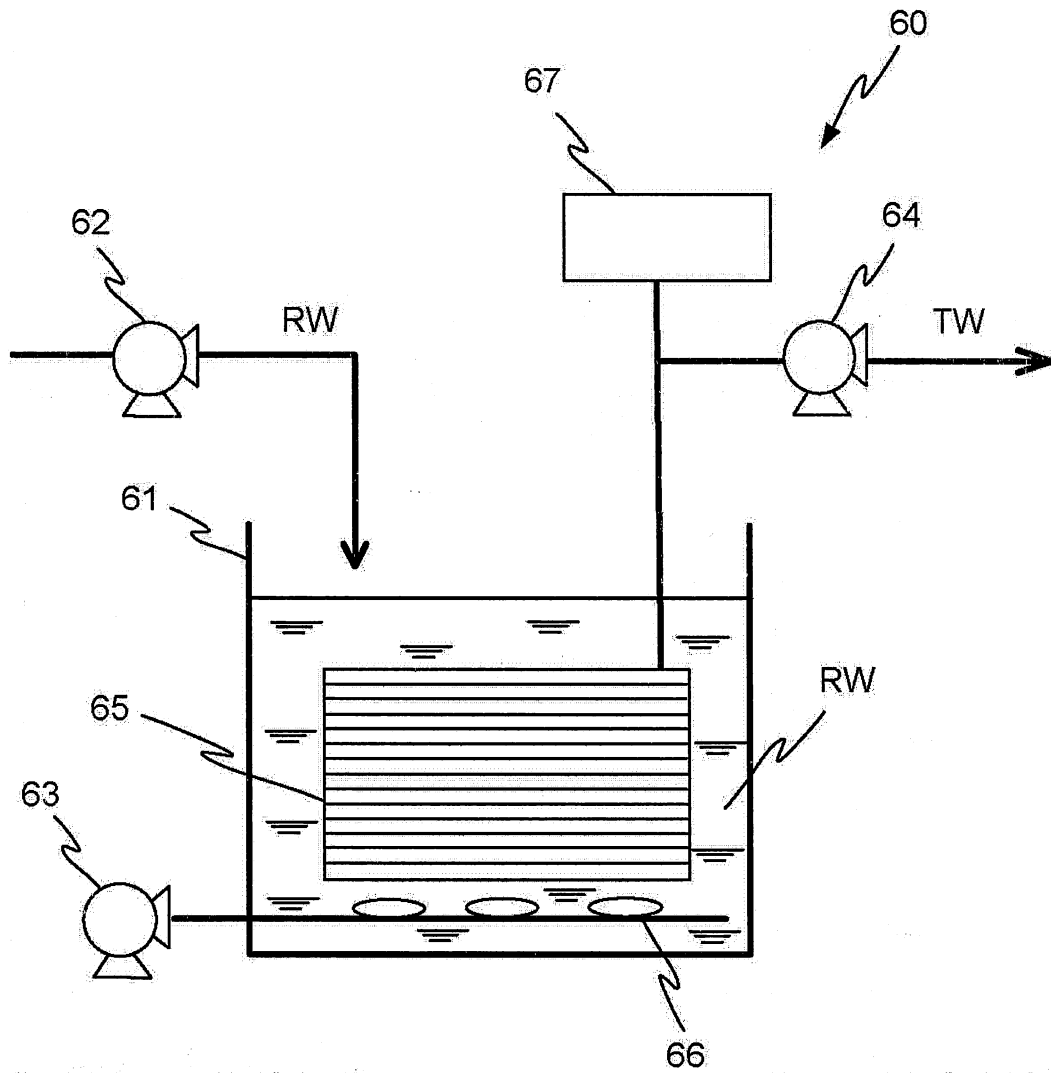


Fig. 22

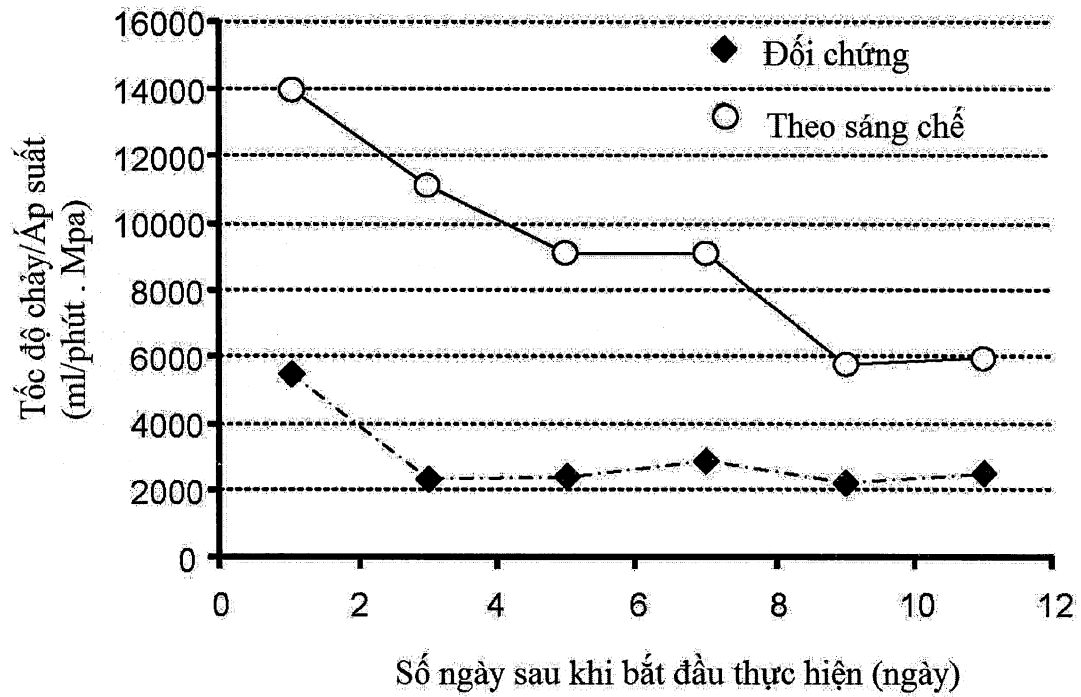
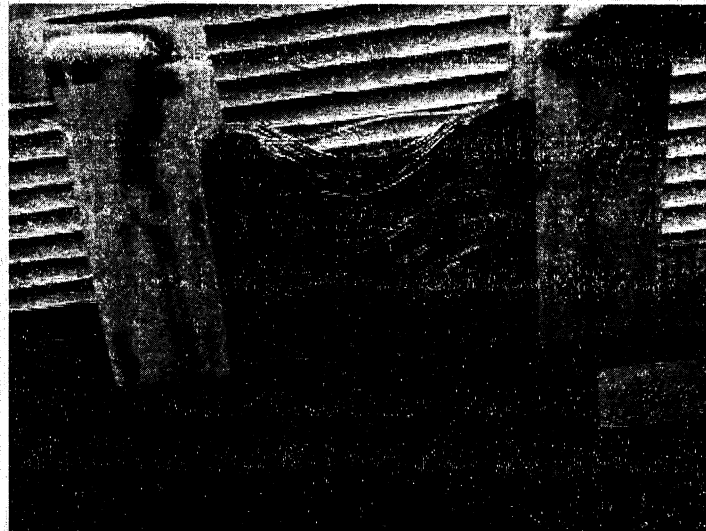


Fig. 23

(A)



(B)

