



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0029310

(51)⁷ C02F 1/52

(13) B

(21) 1-2015-03532

(22) 15/03/2014

(86) PCT/US2014/030016 15/03/2014

(87) WO 2014/145282 18/09/2014

(30) 61/799,432 15/03/2013 US

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/02/2016 335A

(73) E3WATER, LLC (US)

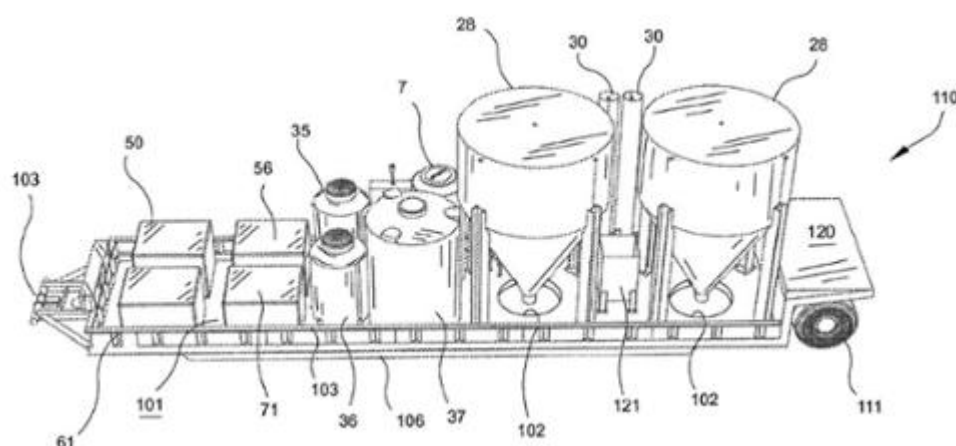
600 North Carroll Avenue, Suite 100, Southlake, Texas 76092 (US)

(72) SMITH, Daniel R. (US); ROBERSON, Kenneth A. (US).

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI DI ĐỘNG VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢI TIẾN ĐỂ XỬ LÝ PHI SINH HỌC NƯỚC THẢI CHƯA ĐƯỢC XỬ LÝ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý nước thải di động và phương pháp cải tiến để xử lý phi sinh học nước thải chưa được xử lý, bao gồm: (a) giai đoạn biến chất trong đó, trước tiên, nước thải thô được lắng thành hạt có thể lơ lửng, độ pH của nó trước hết được hạ xuống để diệt vi sinh vật nhạy cảm với axit, sau đó được nâng lên để diệt vi sinh vật nhạy cảm với bazơ sau đó trung hòa; (b) giai đoạn làm trong sử dụng bể làm trong hình nón ngược (28) để lưu thông dung dịch sau khi phun với hóa chất để kết tụ các hạt nhỏ để thu lại thành một lớp để hút bằng xi phong; và (c) giai đoạn khử bỏ chất thải, trong đó nước được làm trong đi qua bộ lọc giữa (35), (36) để loại bỏ các chất rắn và mùi còn lại, dòng nước được làm sạch ở mức độ đủ để tưới cho các loài thủy sinh và xả ra sông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nhìn chung đề cập đến các trạm và phương pháp xử lý chất thải đô thị và cụ thể là đề cập đến máy xử lý chất thải thích hợp với dịch vụ ngắn hạn ở các địa điểm tạm thời để giảm bớt sự thiếu hụt tạm thời về khả năng xử lý nước thải. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý chất thải phi sinh học, đơn nguyên, di động thích hợp để di chuyển mà không cần tháo rời trên đường quốc lộ hoặc cao tốc giữa các khu vực tạm thời, và các thiết bị và phương pháp được sử dụng làm cho trạm xử lý chất thải di động được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần lớn nhà máy xử lý nước thải được sử dụng hiện nay để xử lý chất thải đô thị thuộc kiểu sinh học. Được biết đến rộng rãi là chất thải lỏng từ các nhà máy này không phù hợp để tái sử dụng mà không có xử lý nâng cao hoặc xử lý cấp ba đòi hỏi thêm không gian đất và thiết bị. Chất thải rắn cũng yêu cầu không gian và công sức xử lý đáng kể, hoặc để tiêu hủy hoặc để xử lý nhằm tái sử dụng làm phân bón hoặc nhiên liệu. Đòi hỏi về diện tích đất và kích thước thiết bị cho những nhà máy này do vậy khá lớn, dẫn đến khoản đầu tư bất động sản đáng kể khi xây dựng hay mở rộng kiểu nhà máy này. Tồn tại nhu cầu về nhà máy xử lý nước thải di động, đơn nguyên và gọn nhẹ mà không đòi hỏi không gian tiền xử lý hay không gian xử lý nguyên liệu rộng lớn.

Lưu huỳnh đioxit đã được biết đến rộng rãi là chất khử trùng nhanh và hiệu quả đối với cả chất lỏng và chất rắn, và nó là lựa chọn khả dĩ về mặt kinh tế. Các thiết kế trước đây về hệ thống khử trùng hóa học và khử nước đã thất bại trong việc thu được sự chấp nhận rộng rãi, chủ yếu do giảm kích thước thiết bị không đủ, hoặc các hạn chế gây ra do hệ thống được thiết kế để vận hành theo mẻ. Do đó tồn tại nhu cầu về hệ thống xử lý nước thải mà liên tục khử trùng cả chất lỏng và chất rắn theo cách thức nhanh chóng trong không gian hạn chế.

Các khu vực xây dựng tạm thời có thể phát triển khu trại rất lớn do người lao động và đôi khi là cả gia đình của họ sử dụng trong nhiều tháng và thậm chí nhiều năm. Do các trại thường đặt tại các khu vực nông thôn, vùng sâu vùng xa hoặc gần các khu dân cư nhỏ hiện có, nhu cầu về việc xử lý nước thải từ các trại này dễ vượt quá

năng suất xử lý của địa phương, bất kể nó có tồn tại hay không. Điều này cũng đòi hỏi chính quyền đô thị bỏ sung nhiều hơn năng suất mà họ cần khi khu trại bị giải thể sau khi xây dựng. Do đó tồn tại nhu cầu về các trạm xử lý nước thải tạm thời mà có thể dễ dàng lắp đặt để tăng năng suất tạm thời và tháo bỏ và định vị lại nhanh chóng và hiệu quả khi không còn cần thiết. Ngoài ra, tồn tại nhu cầu về nhà máy xử lý nước thải mà có thể di chuyển trên các đường quốc lộ và tỉnh lộ từ vị trí này đến vị trí khác mà không hoặc ít phải tháo lắp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống xử lý nước thải di động để triển khai nhanh nhằm tăng cường cho hệ thống xử lý nước thải hiện có và/hoặc cung cấp dịch vụ tạm thời thay cho các trạm cố định, bao gồm: (a) giai đoạn biến chất trong đó, trước tiên, chất thải thô được lắng thành hạt có thể lơ lửng, độ pH của nó trước tiên được hạ xuống để diệt vi sinh vật nhạy cảm với axit, sau đó được nâng lên để diệt vi sinh vật nhạy cảm với bazơ, sau đó trung hòa; (b) giai đoạn làm trong sử dụng bể làm trong hình nón ngược để tuần hoàn dung dịch sau khi phun hóa chất để kết tụ các hạt nhỏ để thu lại trong một lớp để hút xi phông; và (c) giai đoạn khử trong đó nước được làm trong đi qua bộ lọc trung gian để loại bỏ các chất rắn và mùi còn lại, dòng nước được làm sạch đủ để tưới, phù hợp các loài thủy sinh và xả ra sông; và trong đó bùn vô trùng được nén thành dạng chất rắn bán khô, sau đó được làm khô, nghiền, tạo bột và đóng gói để sử dụng như phân bón sinh khối giàu nitrat hoặc sử dụng cho các ứng dụng hợp sinh năng lượng với nhiên liệu hóa thạch.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước thải di động bao gồm công cụ lấy nước thải để tiếp nhận nước thải chưa được xử lý và dẫn nước thải chưa được xử lý vào hệ thống xử lý vào dòng nước thải; bộ làm trong được gắn với công cụ lấy nước thải có bể chứa có trục thẳng đứng kéo dài giữa đỉnh và đáy; thành bể bao quanh trục thẳng đứng và tạo ra phần bên trong bộ làm trong, thành bể còn tạo ra buồng giữ được bố trí liền kề đỉnh, buồng giữ có các cạnh hình trụ cơ bản thẳng đứng, kéo dài khoảng cách quãng bên dưới đỉnh; và buồng lưu thông được bố trí bên dưới buồng giữ và kéo dài đến đáy, buồng lưu thông có thành cơ bản hình nón từ chỗ liền kề buồng giữ đến chỗ liền kề đáy, hội tụ ở góc lựa chọn so với trục thẳng đứng;

cổng phun nước thải gắn với buồng lưu thông liền kề đáy và thông chất lỏng với phần bên trong bộ làm trong; và công cụ ống góp bên trong buồng giữ và thích hợp để hút bằng xi phong dòng nước thải đã xử lý của nước thải đã xử lý từ bộ làm trong; công cụ khử trùng gắn giữa công cụ lấy nước thải và bộ làm trong để khử trùng phi sinh học nước thải; công cụ keo tụ gắn giữa công cụ khử trùng và bộ làm trong để gây kết tủa vật liệu rắn lơ lửng trong nước thải ra khỏi dung dịch và vón cục cùng nhau để loại bỏ; công cụ xử lý polyme để xử lý nước thải để ngăn vật liệu rắn kết tụ dính vào thành bể bên trong phần bên trong bộ làm trong; và công cụ lọc để lọc nước thải đã xử lý.

Ở một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp cải tiến để xử lý phi sinh học nước thải chưa được xử lý, phương pháp này bao gồm hệ thống xử lý nước thải có công cụ lấy nước thải để tiếp nhận nước thải chưa được xử lý và dẫn nó vào hệ thống xử lý trong dòng nước thải; bộ làm trong được gắn với công cụ lấy nước thải, bộ làm trong có bể có trục thẳng đứng kéo dài giữa đỉnh và đáy; thành bể bao quanh trục thẳng đứng và tạo ra phần bên trong bộ làm trong, thành bể còn tạo ra buồng giữ được bố trí liền kề đỉnh, buồng giữ có các cạnh cơ bản hình trụ, thẳng đứng, kéo dài khoảng cách quãng bên dưới đỉnh; và buồng lưu thông được bố trí bên dưới buồng giữ và kéo dài đến đáy, buồng lưu thông có thành cơ bản hình nón từ chỗ liền kề buồng giữ đến chỗ liền kề đáy, hội tụ ở góc lựa chọn so với trục thẳng đứng; cổng phun nước thải gắn với buồng lưu thông liền kề đáy và thông chất lỏng với phần bên trong bộ làm trong; và công cụ ống góp được bố trí bên trong buồng giữ và thích hợp để hút bằng xi phong dòng nước thải được xử lý của nước thải được xử lý từ bộ làm trong; công cụ khử trùng gắn với công cụ lấy nước thải và bộ làm trong nói để khử trùng phi sinh học nước thải; công cụ keo tụ gắn giữa công cụ khử trùng nói và bộ làm trong; công cụ xử lý polyme để đưa polyme vào nước thải; công cụ lọc để lọc nước thải được xử lý; công cụ giám sát để kiểm soát hệ thống xử lý nước thải; sau đó dẫn nước thải chưa được xử lý vào công cụ lấy nước thải; sau đó khử trùng nước thải chưa được xử lý bằng công cụ khử trùng; sau đó vận hành công cụ keo tụ để gây kết tủa vật liệu rắn lơ lửng trong nước thải ra khỏi dung dịch và vón cục cùng nhau; sau đó đưa polyme từ công cụ xử lý polyme vào nước thải để ngăn vật liệu rắn dính vào thành bể trong phần bên trong bộ làm trong; sau đó làm trong nước thải bằng cách sử dụng bộ làm trong để loại bỏ vật liệu rắn khỏi nước thải bằng cách thực hiện các bước gồm; phun nước thải thành dòng nước thải liên tục vào cổng phun nước thải; sau đó hút bằng xi phong nước thải được

xử lý thành dòng nước thải được xử lý liên tục từ buồng chứa sử dụng công cụ ống góp; sau đó dẫn dòng nước thải được xử lý nói đến công cụ lọc; sau đó lọc nước thải được xử lý bằng công cụ lọc; sau đó xả nước thải được xử lý nói từ hệ thống xử lý nước thải.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước thải di động bao gồm thiết bị lấy nước thải có bể chứa thích hợp để tích trữ nước thải hạ lưu từ các nguồn nước thải khác nhau; bơm tuần hoàn thích hợp để tạo ra dòng nước thải tuần hoàn trong bể chứa; bộ lọc vật liệu đặc gắn ở phía sau bơm tuần hoàn bên trong dòng nước thải; ít nhất một máy nghiền được gắn ở phía sau bộ lọc vật liệu đặc và thích hợp để nghiền vật liệu rắn có kích thước bất định bên trong dòng nước thải thành các hạt vật liệu rắn với kích thước cơ bản tương tự; ít nhất một bơm thấm ướt thích hợp để giảm hơn nữa kích thước vật liệu rắn thành các hạt với kích thước cơ bản tương tự; bơm dẫn được gắn ở phía sau bơm thấm ướt và thích hợp để dẫn dòng nước thải bên trong hệ thống xử lý nước thải di động; và bể điều áp được gắn ở phía sau bơm dẫn và thích hợp để cân bằng áp lực dòng nước thải bên trong hệ thống xử lý nước thải di động; công cụ làm trong được gắn với thiết bị lấy nước thải để làm trong nước thải thành nước thải được xử lý; công cụ khử trùng được gắn giữa thiết bị lấy nước thải và công cụ làm trong để khử trùng phi sinh học nước thải; công cụ keo tụ được gắn giữa công cụ khử trùng và bộ làm trong để gây kết tủa vật liệu rắn lơ lửng trong nước thải ra khỏi dung dịch và vón cục cùng nhau để loại bỏ; công cụ xử lý polyme để xử lý nước thải để ngăn vật liệu rắn keo tụ dính vào bộ làm trong; và công cụ lọc để lọc nước thải được xử lý.

Trong toàn bộ bản mô tả, từ “bao gồm”, hoặc các biến thể của nó, sẽ được hiểu là bao gồm bộ phận, tổng thể hoặc bước, hoặc nhóm các bộ phận, tổng thể hoặc bước, nhưng không loại trừ các bộ phận, tổng thể hoặc bước, hoặc nhóm bộ phận, tổng thể hoặc bước khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc tính được cho là dấu hiệu mới của sáng chế được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm. Tuy nhiên, bản thân sáng chế, cũng như cách sử dụng được ưu tiên, mục tiêu và ưu điểm khác của nó, sẽ được hiểu rõ cùng với sự tham

chiều đến mô tả chi tiết sau đây về các phương án minh họa, khi đọc cùng với các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế.

Fig.2 thể hiện chi tiết bình phản ứng của hệ thống xử lý nước thải theo Fig.1.

Fig.3 thể hiện hình chiếu bằng bên dưới của bình phản ứng theo Fig.2.

Fig.4A - 4B lần lượt mô tả hình phối cảnh và hình chiếu mặt trước của bình phản ứng theo Fig.2.

Fig.5A - 7 thể hiện chi tiết các phương án thay thế của ống góp thể hiện trong Fig.4A.

Fig.8A - 8B thể hiện sơ đồ vật lý của phiên bản di động của hệ thống xử lý nước thải theo Fig.1.

Fig.9 thể hiện hình phối cảnh cạnh bên phía trên của xe rơ-moóc bình phản ứng của hệ thống xử lý nước thải theo Fig.1 và Fig.8B.

Fig.10 thể hiện xe rơ-moóc bể tiền xử lý của hệ thống xử lý theo Fig.1.

Fig.11A - 11H mô tả màn hình hiển thị của môđun điều khiển hệ thống theo Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu đến các hình vẽ, và cụ thể là đến Fig. 1 - 7, hệ thống xử lý nước thải di động theo sáng chế bao gồm cả phương pháp và thiết bị thích hợp để tạo ra hệ thống triển khai nhanh chóng, đơn nguyên, di động trên hai xe rơ-moóc mà có thể được thiết lập để cung cấp xử lý nước thải và nước đã qua sử dụng tại nơi cố định hoặc tạm thời. Trước tiên, hệ thống sẽ được thảo luận như là phương pháp, hoặc quy trình và sau đó thảo luận sơ đồ vật lý mà cho phép triển khai và di động nhanh.

Quy trình

Phương pháp được sử dụng theo sáng chế bao gồm xử lý hóa chất nước thải trước tiên với axit chẳng hạn như lưu huỳnh đioxit (SO_2), và sau đó là với kiềm chẳng hạn như vôi (canxi hydroxit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), để khử trùng chất lỏng và chất rắn của cả vi khuẩn chịu pH cao hay thấp, sau đó trung hòa độ pH của chất lỏng thu được và xử lý nó để kết tủa và tách chất rắn khỏi nước lỏng, cả hai phần này sau đó có thể được đưa trở lại môi trường.

Fig.1 thể hiện sơ đồ của hệ thống. Nước thải thô được đưa vào hệ thống qua đường dẫn 1 tại đó nó đi vào giai đoạn thấm ướt, được thể hiện trong Fig.1 bởi bơm thấm ướt 20, mà làm giảm chất rắn lơ lửng trong nước thải đến khoảng kích thước từ 30-200 micrômet. Trong phương án ưu tiên được thảo luận chi tiết sau đây, giai đoạn tiền xử lý riêng biệt 130 giảm chấn dòng nước thải chảy vào và cấp nó ổn định vào trong hệ thống xử lý ở đường dẫn 1. Giai đoạn tiền xử lý 130 bao gồm các lưới (không được thể hiện) để lọc các vật thể rắn lớn và hệ thống thấm ướt 20A làm giảm các chất rắn còn lại đến khoảng chỉ ra ở trên. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận ra rằng các công cụ khác nhau để xử lý nước thải thô thành nước thải chảy vào phù hợp để cấp vào trong hệ thống ở đường dẫn 1 có thể được sử dụng mà không đi chệch khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Nước thải tiền xử lý chảy vào trong hệ thống qua van kiểm tra 22 và tiếp tục chảy trực tiếp vào bể điều áp chảy vào 7, mà tại đó nước thải được khử trùng một phần. Ngay đầu dòng của bể điều áp chảy vào 7, nước thải được phun axit chẳng hạn như lưu huỳnh đioxit (SO_2) mà hạ độ pH của nó để diệt vi sinh vật nhạy cảm với axit. Tốt hơn là, axit được phun với lượng đủ để giảm độ pH của nước thải đến khoảng từ 2 đến 2,5, tạo ra hàm lượng lưu huỳnh đioxit dư đạt ít nhất 20 ppm đến 100 ppm, tốt hơn là khoảng 75 ppm.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận ra rằng các axit hữu cơ khác, chẳng hạn như hợp chất của brom và clo, hợp chất halogen, cloramin và ozon có thể phục vụ mục đích hạ độ pH của nước thải chảy vào. Cũng như vậy, nước thải có thể được xử lý với thiết bị ánh sáng tia cực tím, mặc dù khử trùng UV bằng công nghệ hiện nay khá đắt. Do đó, lưu huỳnh đioxit được ưu tiên, do nó dồi dào, rẻ, tương đối an toàn để xử lý, không gây ung thư và dễ dàng được bố trí theo nhiều cách, tùy theo ưu tiên của người vận hành hệ thống.

Hệ thống phun axit

Axit sunfuro (H_2SO_3) lỏng, khi trộn với nước, ion hóa thành lưu huỳnh đioxit và nước. Phương án được ưu tiên của hệ thống phun axit sẽ bao gồm bể chứa gắn kèm 50 chứa axit sunfuro lỏng mà, khi được cấp bởi bơm dẫn hóa chất 52 qua các

đường dẫn cấp 15, 15A, 15B, được phun trực tiếp vào dòng của nước thải ở cả phía trước (qua van cấp hóa chất 54) và phía sau (qua van cấp hóa chất 55) của bể điều áp chảy vào 7. Sự bố trí này cho phép người vận hành (không được thể hiện) chọn điểm phun lưu huỳnh đioxit mong muốn dựa trên sự vận hành của hệ thống và bản chất của nước thải chảy vào.

Phương án thay thế cho hệ thống phun lưu huỳnh đioxit bao gồm sử dụng khí lưu huỳnh đioxit trong xi lanh thương mại. Các xi lanh này thay thế cho bể chứa hóa chất 50, van bể chứa hóa chất 51, và bơm hóa chất 52 với xi lanh khí và van phun (không được thể hiện), theo sau các đường dẫn cấp hóa chất 15, 15A, 15B, và các van cấp hóa chất 54, 55 cho sự bố trí bể chứa hóa chất gắn kèm đề cập ở trên.

Phương án thay thế khác cho hệ thống phun lưu huỳnh đioxit bao gồm bộ tạo lưu huỳnh đioxit (không được thể hiện) được lắp ở phía sau của van kiểm tra chảy vào 22, nhờ đó nước thải chảy vào chảy qua buồng khi có mặt lưu huỳnh và oxy đốt nóng, qua đó hấp thụ lưu huỳnh đioxit cần thiết được tạo ra trong quá trình cháy. Trong bố trí này, bể chứa hóa chất 50, van bể chứa hóa chất 51, bơm cấp hóa chất 52, van cấp hóa chất 53, các đường dẫn cấp hóa chất 15, 15A, 15B và các van cấp hóa chất 54, 55 có thể được loại bỏ.

Sau khi dùng ít hơn hai (2) phút trong bước khử trùng độ pH thấp bên trong bể điều áp chảy vào 7, nước thải ra khỏi bể điều áp 7 qua đường dẫn ra 2, bị đẩy bởi bơm áp lực 23 hướng về điểm phân nhánh 2A, tại đó phần đầu tiên tuần hoàn trở lại bể điều áp chảy vào 7 thông qua đường dẫn tuần hoàn 3. Việc tuần hoàn của phần nước thải tạo ra thời gian tiếp xúc trung bình đạt ít nhất năm (5) phút với môi trường axit và cho phép lưu huỳnh đioxit hoàn tất quy trình khử trùng. Phần thứ hai của nước thải tiếp tục hướng về bộ trộn tĩnh 27 qua đường dẫn cấp làm trong 4. Bộ trộn tĩnh 27 sẽ được thảo luận chi tiết hơn sau đây.

Khử trùng độ pH cao

Phía sau của điểm phân nhánh 2A nhưng là phía trước của bộ trộn tĩnh 27, nước thải được phun với dung dịch kiềm sao cho tăng độ pH của nó trên mức trung tính và khử trùng các vi sinh vật mà phát triển tốt khi độ pH thấp song lại bị chết khi độ pH cao. Hệ thống phun kiềm bao gồm bể chứa kiềm 61 tại đó bơm dẫn kiềm

63 cấp hóa chất qua đường dẫn cấp kiềm 17 vào điểm phun kiềm ngay phía sau của điểm phân nhánh 2A. Tốt hơn là, dung dịch kiềm là hợp chất hydroxit mạnh chẳng hạn như vôi (canxi hydroxit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)), natri hydroxit (NaOH) hoặc kali hydroxit (KOH), tùy theo nước thải được xử lý. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận ra rằng bất kỳ dung dịch bazơ phù hợp nào cũng có thể được chọn để nâng độ pH của nước thải mà không đi chệch khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Phun keo tụ

Phía sau của điểm phun kiềm nhưng là phía trước của bộ trộn tĩnh 27, nước thải được phun với chất keo tụ để tăng sự vón cục và kết tủa của các hạt rắn trong giai đoạn làm trong. Hệ thống phun keo tụ bao gồm bể chứa keo tụ tại đó bơm dẫn keo tụ 58 cấp hóa chất qua đường dẫn keo tụ 16 đến điểm phun trong dòng nước thải ngay phía trước của bộ trộn tĩnh 27.

Các thành phần nước thải khác nhau đòi hỏi xử lý keo tụ khác nhau. Chất thải đô thị, mặc dù nhất quán đáng ngạc nhiên, cũng bao gồm các hệ thống nhiễm khuẩn chẳng hạn như nhà vệ sinh di động mà chứa mật độ bioxit cao, có hợp chất hữu cơ và vi khuẩn mà được nuôi bởi chúng cao. Chất thải nông nghiệp cũng có thể có lượng vi sinh vật cao nhưng cũng bao gồm nồng độ nitrat và nitrit cao từ sự rò phân bón. Chất thải công nghiệp có thể khác nhau lớn, nhưng thường chứa cả vi sinh vật và nitrat. Cả ba loại có thể yêu cầu hợp chất keo tụ khác nhau.

Các chất keo tụ nền kim loại chẳng hạn như các hợp chất sắt sẵn sàng hấp dẫn các hạt này và khiến chúng vón cục để kết tủa tốt hơn và loại bỏ như bùn. Tốt hơn là, đối với dòng chảy vào nước thải đô thị đặc trưng, chất keo tụ là chất lỏng, nền sắt, hóa chất vô cơ chẳng hạn như sắt III clorua (FeCl_3), sắt II sunfat (FeSO_4) hoặc nhôm sunfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), tùy theo nước thải được xử lý.

Phun polyme

Cũng được bố trí để phun ngay phía trước của bộ trộn tĩnh 27 khi cần thiết, dựa trên nước thải thực tế được xử lý, là polyme chịu độ pH cao. Polyme có thể hỗ trợ quy trình vón cục kích hoạt bởi chất keo tụ, và có thể ngăn sự bám dính của bùn

vào thành bên của giai đoạn làm trong, được thảo luận chi tiết hơn dưới đây. Hệ thống phun polyme bao gồm bể chứa polyme 66 tại đó bơm dẫn polyme 68 cấp hóa chất qua đường dẫn cấp polyme 18 để được phun vào trong dòng nước thải ngay phía trước của bộ trộn tĩnh 27.

Các loại nước thải chảy vào khác nhau có thể đòi hỏi sử dụng loại polyme khác nhau. Polyme chính xác cho mỗi ứng dụng được xác định bằng cách kiểm tra nước thải chảy vào. Một số polyme mà có thể được sử dụng với hệ thống bao gồm, nhưng không giới hạn ở: CAT FLOC, CAT FLOC+HI, CAT FLOC+LO, CAT CO HI, AN FLOC HI, AN FLOC MED, và AN CO. Tất cả đều được sản xuất và phân phối bởi PFP Technology tại Houston, Texas.

Bộ trộn tĩnh

Bộ trộn tĩnh 27 bao gồm bể có đường kính nhỏ, một foot (30,48 cm) để trộn hóa chất được phun vào trong nước thải ngay phía trước của nó. Đóng vai trò là một thiết bị tĩnh, tốt hơn là máy khuấy thay vì cánh quạt vốn có thể bị kẹt và hỏng theo thời gian. Khi nước thải đi vào bộ trộn tĩnh 27, thiết bị giảm chấn và tạo ra dòng chảy rối trong dòng nước thải, khiến hóa chất được phun vào được trộn hoàn toàn. Bộ trộn tĩnh 27 không chứa bộ phận chuyển động nào, và thực hiện việc trộn bằng cách dẫn dòng tiếp tuyến trong và ngoài bể nhỏ. Sự vào và ra theo tiếp tuyến khiến dung dịch chuyển động theo chuyển động tròn bên trong bể nhỏ, nhờ đó gây ra dòng chảy rối cần thiết để trộn. Sau đó nước thải ra khỏi bộ trộn tĩnh 27, và di chuyển tiếp qua đường dẫn cấp làm trong 4 đến bình phản ứng 28, tại đó chất rắn bị loại bỏ.

Kết tủa và loại bỏ chất rắn

Như có thể quan sát rõ nhất trong các Fig. 2 - 4B, bộ làm trong, hoặc bình phản ứng 28 bao gồm buồng hình nón ngược có phần đỉnh hình trụ tại đó nước lỏng được khử trùng tích tụ chờ được lọc. Nước thải đi vào điểm thấp nhất 82 của bình phản ứng 28 (Fig. 2 - 3) và chảy mạnh hướng lên theo đường xoáy, quay để đi qua ống góp 85 được bố trí ở đỉnh của phần bể hình trụ của bình phản ứng 28. Ý nghĩa của mô hình dòng chảy này được thảo luận chi tiết hơn dưới đây.

Bình phản ứng 28 được thiết kế sao cho nước thải đi vào bình phản ứng 28 theo tiếp tuyến ở đáy qua cổng phun 82. Điều này khiến nước thải chảy theo chuyển động tròn (ngược chiều kim đồng hồ ở bắc bán cầu và theo chiều kim đồng hồ ở nam bán cầu) khi chảy hướng lên qua bề. Sự bố trí độc đáo này hỗ trợ làm lắng chất rắn bằng cách sử dụng tác dụng trọng lực kết hợp với lực ly tâm hướng mạnh ra ngoài gây ra bởi chuyển động tròn.

Phần hình nón thấp hơn của bình phản ứng 28 có thành mà nghiêng theo góc không lớn hơn 29 độ theo phương thẳng đứng. Ở độ dốc này, sự vón cục của vật liệu rắn lơ lửng, bị keo tụ bị ngăn khỏi dính vào bề mặt bên trong của bình phản ứng 28 bởi trọng lực. Điều này hỗ trợ làm lắng chất rắn, và khiến lớp nổi của bùn (không được thể hiện) được bố trí ở một phần ba thấp hơn của bình phản ứng 28. Lớp bùn này được duy trì ở độ dày từ ba đến bốn feet (91,4 đến 122 cm) bằng cách loại bỏ định kỳ bùn từ bình phản ứng 28 thông qua van thoát bùn 41 và đường dẫn bùn 12 đến bể chứa bùn 42. Hệ thống xử lý bùn được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Ống góp

Ở đỉnh của bình phản ứng 28, công cụ ống góp để hút bằng xi phong nước thải được khử trùng và giải keo tụ dẫn nước thải hướng đến các bộ lọc hoàn tất 35, 36. Công cụ ống góp cho phép dòng đủ để đi ra khỏi bộ làm trong 28 do đó không có áp suất chênh được tạo ra. Công cụ ống góp cho phép thu thập chất lỏng dọc theo toàn bộ bề mặt bên trên của bình phản ứng 28, qua đó tăng cường dòng chảy tầng, êm hướng đến các bộ lọc 35, 36, mà được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Trong phương án được ưu tiên, công cụ ống góp bao gồm ống góp 85 được mô tả trong Fig. 4A. Ống góp 85 có cấu trúc hình cây, nằm ngang có bộ góp trung tâm 86 với các nhánh gom song song 87 được bố trí song song và trải rộng bề mặt nước trong đỉnh của bình phản ứng 28. Xem Fig. 5A - 5C. Các phương án thay thế đối với ống góp 85 cho công cụ ống góp bao gồm thiết kế tỏa tròn 185 (Fig. 6A - 6B) và thiết kế bộ gom phía trên 285 (Fig. 7). Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận thấy rằng tất cả biến thể của ống gom nước được xem là nằm trong nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Nước thải được khử trùng ra khỏi bình phản ứng 28 qua đường dẫn nước 5

và di chuyển đến giếng cát 30. Giếng cát 30 bao gồm bể tích trữ dạng cột đơn giản để giảm dòng và chảy rối, qua đó cho phép có thêm thời gian cho các hạt chưa lắng, nhỏ còn lại lắng khỏi tình trạng lơ lửng. Nước thải sau đó ra khỏi giếng cát 30 qua đường dẫn 6, 7A tại đó nó bị áp lực trở lại bởi bơm áp lực 33 đến áp lực đường dẫn khoảng từ 40 đến 60 psi (pao trên inơ vuông).

Lọc hoàn tất

Từ bơm 33, nước thải đi vào bộ lọc sâu 35, bộ lọc đa môi trường thông thường sử dụng môi trường bao gồm các lớp luân phiên gồm cát, ngọc hồng lựu và antraxit. Khi nước thải đi theo đường hướng xuống qua bộ lọc sâu 35, nó loại bỏ bất kỳ hạt nào còn lại lớn hơn khoảng 15 đến 20 micrômet. Khi các hạt bị loại bỏ tăng lên trong bộ lọc, sự rửa ngược đôi khi được yêu cầu. Điều này được thực hiện sử dụng nước từ bể chứa nước hoàn tất 37, sử dụng đường dẫn rửa ngược 10, và bơm áp lực 33.

Khi nước thải được khử trùng, lọc ra khỏi bộ lọc sâu 35, nó có thể giữ lại lượng dư lưu huỳnh đioxit. Lưu huỳnh đioxit tự nó khử mùi dòng nước thải, nhưng nó có mùi riêng mà có thể nhận thấy khi xả dòng nước chảy ra. Do vậy, nước thải được dẫn qua đường dẫn lọc 8A đến bộ lọc hoàn tất 36. Bộ lọc hoàn tất 36 là bộ lọc cacbon thông thường sử dụng môi trường cacbon hoạt tính dạng hạt. Khi nước thải được khử trùng, lọc đi theo đường hướng xuống qua bộ lọc hoàn tất 36, bất kỳ màu hay mùi nào mà có thể hiện diện (dù không dễ xảy ra) bị loại bỏ.

Đối với cả hai bộ lọc áp lực 35, 36, hệ thống chảy ngầm cho phép chất lỏng đủ để đi ra khỏi các bộ lọc trong khi duy trì áp suất chênh lệch trong khoảng giữa 0,5 psi đến 3 psi. Điều này tạo ra áp suất ngược trong các bộ lọc 35, 36 mà giữ chất lỏng chảy đều và khắp khu vực diện tích của bình.

Hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế điều khiển quy trình khử trùng bằng lượng điều chỉnh tự động H_2SO_3 (axit sunfuro), hoặc SO_2 (lưu huỳnh đioxit), dựa trên đầu ra của bộ phân tích sunfit dư (không được thể hiện). Bộ phân tích được đặt ở đầu ra của các bộ lọc hoàn tất và cung cấp vòng phản hồi đến môđun điều khiển hệ thống, được mô tả dưới đây. Bộ phân tích sunfit dư phù hợp là Model số A15/66-2-1, sản xuất bởi Analytical Technology Incorporated.

Từ bộ lọc hoàn tất 36, nước thải được khử trùng, lọc được vận chuyển qua đường dẫn nước hoàn tất 9 đến bể chứa nước hoàn tất 37. Từ bể chứa nước hoàn tất 37, nước thải được xử lý có thể được xả để tái sử dụng theo mong muốn qua bơm xả 38 và đường dẫn xả 11, mặc dù một vài trong số chúng sẽ được sử dụng cho chảy ngược bộ lọc qua đường dẫn chảy ngược 10, như thảo luận ở trên. Nước hoàn tất có thể được dùng trực tiếp làm nước tưới, xả vào đường nước hoặc xử lý thêm làm nước uống.

Xử lý và chứa bùn

Hệ thống lưu trữ bùn tiếp nhận các hạt lắng xuống, hoặc bùn, từ bình phản ứng 28 qua van thoát bùn 41 và đường dẫn bùn 12. Bộ phận lưu trữ bùn bao gồm bể chứa bùn 42 và bộ trộn bùn 43. Bộ trộn bùn 43 giữ các hạt trong bùn trong trạng thái lơ lửng chờ xử lý qua bộ ép lọc 48.

Bùn ra khỏi bể chứa bùn 42 qua bơm màng kiểu khí 44 và được dẫn vào bể chứa bùn 42. Bùn sau đó được bơm qua đường dẫn bộ ép lọc 13 và vào trong bộ ép lọc 48 để khử nước. Bộ ép lọc 48 tích tụ bùn và nén chúng, chiết vật liệu lỏng khỏi bùn và trả nó về bể điều áp chảy vào 7 qua đường dẫn trả chất lỏng 14. Mô đun bộ ép lọc 48 phù hợp cho mục đích này có sẵn là Model FP00456-FP630G32L-22-7AXC, từ M.W. Watermark, LLC, ở Holland, Michigan.

Khi bộ ép lọc 48 đã được làm đầy, dòng bùn bị dừng lại và bộ ép lọc 48 được cho phép xả trong xấp xỉ 5 phút. Sau đó, bộ ép lọc 48 được mở, và chất rắn bị ép được loại bỏ để làm khô và xử lý khác để tái sử dụng. Chất rắn này có thể được dùng như chất cải tạo đất, phụ gia chăn nuôi, hoặc đốt như nhiên liệu để tạo ra nhiệt hay điện khả dụng.

Năng lượng tiêu thụ, công suất và điều khiển

Hệ thống nước thải mô tả ở trên có thể có nhiều kích thước, nhưng vì khả năng di chuyển được mô tả dưới đây, nó được giới hạn trong kích thước xử lý từ 14.400 gallon đến 57.600 gallon (54.509,9 lít đến 218040 lít) nước thải trong thời gian 24 giờ. Đó là đủ đáp ứng cho hầu hết các ứng dụng, và có thể phục vụ hệ thống đô thị với hàng trăm ngôi nhà tiêu chuẩn kết nối vào. Nếu thể tích lớn hơn được yêu

cầu, nhiều đơn vị có thể được sắp xếp song song với số lượng đủ để xử lý dòng yêu cầu.

Theo phương án kích thước được ưu tiên này, năng lượng yêu cầu nguồn cấp chỉ 240 vôn, một pha hoặc ba pha, với công suất mười lăm kilowatt (15kw) hoặc ít hơn.

Fig. 11A - 11H mô tả bản in màn hình của các mô đun điều khiển khác nhau cho người vận hành để điều khiển xử lý nước thải theo sáng chế. Trong phương án được ưu tiên, ảnh trong Fig. 11A - 11F thể hiện các nút điều khiển thời gian thực để vận hành thiết bị được mô tả.

Khả năng vận chuyển

Xem xét lần nữa tới Fig. 8A - 10, hệ thống xử lý nước thải di động theo sáng chế được thể hiện được chứa hoàn toàn trên hai rơ-moóc 100, 200 nối dài thích hợp để kéo bởi máy kéo 91 dọc theo đường cao tốc địa phương và quốc lộ từ vị trí này đến vị trí khác. Toàn bộ hệ thống ở lại trên rơ-moóc 100, 200 và vận hành mà không cần lắp đặt trước hay tháo để vận chuyển. Để thu được thành công này, sự bố trí cẩn thận các bộ phận khác nhau của thiết bị được thảo luận riêng trên đây phải được thực hiện.

Rơ-moóc 100 bao gồm sàn kéo dài 101 bao quanh bởi thanh ray bên 105 và có trục dọc kéo dài giữa chốt trước 103 và toa sau 110. Toa 110 bao gồm trụ nằm ngang gắn với rơ-moóc 100 theo cách thông thường và khớp với hai bánh và lốp với kích thước và độ chịu lực phù hợp để đỡ trọng lượng của rơ-moóc 100 và tất cả thiết bị được lắp đặt trên sàn 101. Chốt 103 bao gồm thiết bị móc kéo thông thường (không được thể hiện) thích hợp để ghép với phần buộc rơ-moóc ở mâm móc hậu của máy kéo 91 để vận chuyển an toàn trên đường cao tốc. Như quan sát rõ nhất trên Fig. 8A, khi rơ-moóc 100 trong chế độ vận chuyển, được kéo bởi máy kéo 91, chốt 103 được nâng cao trên bánh sau của máy kéo 91 với bánh sau của rơ-moóc 100 tiếp đất 93.

Như quan sát rõ nhất trên Fig. 8B, khi rơ-moóc 100 được lắp đặt và chuẩn bị để vận hành như hệ thống xử lý chất thải theo sáng chế, chốt 103 ở vị trí thấp hơn

rất nhiều so với thể hiện trên Fig. 8A, và thanh ray nền 106 tiếp đất 93 để đỡ rơ-moóc 100. Bánh 111 của toa 110 được nâng khỏi đất 93 và không tiếp tục chịu trọng lượng của rơ-moóc 100. Dĩ nhiên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận ra rằng đất 93 tốt hơn là bao gồm đệm bê tông bằng phẳng ít nhất ở chiều dài và chiều rộng của rơ-moóc 100 nhờ đó hệ thống xử lý chất thải theo sáng chế được giữ bằng phẳng và ổn định so với điều kiện đất dịch chuyển. Do đã biết trọng lượng của hệ thống xử lý chất thải và thiết bị của nó, tải trọng nước thải và hóa chất, bản này tốt hơn là ít nhất dày mười hai inơ (12 in. = 30,48 cm) và được gia cố bằng các thanh thép gia cố phù hợp để chịu các lực uốn có xu hướng bẻ cong và làm gãy nó.

Như quan sát rõ nhất trên Fig. 9, thiết bị nặng nhất được mang bởi rơ-moóc 100 là bình phản ứng 28, được bố trí ở phía sau sàn 101 gần nhất với toa 110. Bình phản ứng 28 cũng là thành phần lớn nhất, và đứng cao nhất trong tất cả các thiết bị trên rơ-moóc 100. Bằng cách đặt chúng ở phía sau rơ-moóc 100, gần nhất với toa 100, chúng phải chuyển động lượng nhỏ nhất theo chiều thẳng đứng khi chốt 103 được nâng trên xe kéo 91 để kéo. Ngoài ra, bằng cách nâng bình phản ứng 28 ít nhất cần thiết đối với các khổ đường phía dưới thanh nền 106, thu được chiều cao thấp nhất của rơ-moóc 100 trong chế độ vận chuyển. Điều này có thể là cực kỳ quan trọng khi rơ-moóc 100 phải đi qua các khổ đường thấp chẳng hạn như đường hầm hoặc tương tự. Nếu cần thiết, giếng 102 có thể được bố trí như phần lõm cho đáy của bình phản ứng 28 kéo dài bên dưới sàn 101 để thu được khổ đủ thấp để rơ-moóc vận chuyển 100 trên đường cao tốc địa phương hoặc quốc lộ với lượng cấp phép điều chỉnh và giám sát thấp nhất. Khoang 102 có thể sâu như chiều cao của thanh ray nền 106.

Được bố trí trên sàn 101 gần ở vị trí giữa theo chiều dài của rơ-moóc 100 và ngay trước của bình phản ứng 28, bể điều áp chảy vào 7 thể hiện điểm vào rơ-moóc 100 của dòng nước thải chảy vào, như thảo luận ở trên kết hợp với Fig.1. Ngay trước bể điều áp chảy vào 7 là các bộ lọc 35, 36 mà là giai đoạn xử lý cuối cùng của nước được khử trùng và keo tụ trước khi nó được xả khỏi hệ thống qua bể chứa nước hoàn tất 37, cũng được bố trí ngay trước bình phản ứng 28. Thiết bị nhẹ và dễ nâng nhất trên rơ-moóc 100 là các bể hóa chất 50, 56, 61, 71 chứa axit, kiềm, chất

keo tụ và dẫn xuất polyme được đưa vào trong dòng nước thải như thảo luận ở trên. Được bố trí thuận tiện giữa bình phản ứng 28, bể chứa bùn 42 được đặt để thu lấy bùn từ cả hai bình 28. Bộ ép lọc 48 (không được thể hiện) có thể được lắp đặt ở đỉnh sàn toa 120 phía sau bình phản ứng 28 và bên trên toa 110.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận ra rằng các đường dẫn, đường ống và van (không được thể hiện) là cần thiết được lắp đặt để kết nối các thiết bị theo chuỗi các giai đoạn được thảo luận ở trên kết hợp với Fig. 1. Các đường dẫn, đường ống và van này được chứa hoàn toàn trong biên giới của thanh ray 105 xung quanh sàn 101.

Xem xét đến Fig. 10, bể chứa tiền xử lý 130 được bố trí trên rơ-moóc thứ hai 200 và phù hợp để được kéo bởi chốt 203 của nó, được đỡ bởi toa 210 của nó, và được lắp đặt trên bản bê tông thứ hai 93 như được thảo luận ở trên cho hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế. Bể chứa tiền xử lý 130 bao gồm bể nước và nước thải lớn, kín khí 131 để nhận nước thải thô từ các hệ thống đường ống vệ sinh đô thị, các toa bể phốt và các nguồn nước thải khác dự kiến được xử lý bởi sáng chế. Bể chứa tiền xử lý 130 cũng cung cấp hệ thống giảm chấn qua đó dòng ổn định nước thải chảy vào được cấp vào trong bể điều áp chảy vào 7, giữ hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế vận hành trôi chảy ở công suất cực đại bất chấp sự đến bất ổn định khả dĩ của nước thải thô, đặc biệt là đến từ các toa bể phốt.

Nước thải đến trước hết đi qua máy nghiền (không được thể hiện) để giảm kích thước của chất rắn thành các hạt nằm trong khoảng 200 micrômet (định danh). Khi bể 130 được nạp nước thải được lưu trữ trong giai đoạn trước xử lý, nước thải được tuần hoàn liên tục qua máy nghiền sử dụng cặp bơm tăng áp 20A vận hành song song. Khi nước thải tái tuần hoàn vào bể 131, nó đi qua cặp bộ trộn/dẫn hướng mà gây ra đủ dòng chảy rối trong bể 131 để giữ chất rắn lơ lửng trong dung dịch. Như thể hiện trong Fig. 10, bàn chốt 204 cung cấp nền tảng cho thiết bị nêu trên, bao gồm bơm thấm ướt 20 và các thiết bị khác phù hợp để thực hiện công việc chuẩn bị, nhờ đó nó không cần thiết được chứa trong nước thải hệ thống xử lý rơ-moóc 100. Van 22 gắn với đường dẫn 1 để cấp nước thải từ bể chứa tiền xử lý 130 vào trong bể điều áp chảy vào 7 bố trí trên xe rơ-moóc 100.

Máy nghiền thích hợp cho ứng dụng mô tả ở trên là “Muffin Monster” mẫu 30004T-1204-DI, có sẵn từ JWC Environmental ở Costa Mesa, California, USA. Máy mài cần được cung cấp với “Bẫy đá” để ngăn vật liệu siêu đặc chẳng hạn đá, đinh ốc, đai ốc... chạm vào máy mài. Các bơm thích hợp cho ứng dụng tiền xử lý mô tả ở trên có sẵn như mẫu AC8SJS1V800B012104 từ Finish Thompson, Inc., ở Erie, Pennsylvania, USA. Các van phù hợp cho hệ thống tiền xử lý có thể được dẫn động bằng tay hoặc tự động, các van bướm bằng thép không gỉ có sẵn như mẫu 4-396-967-000 từ ABZ, Inc., ở Chantilly, Virginia, USA. Các van kiểm tra thích hợp được yêu cầu trong hệ thống tiền xử lý nêu trên có sẵn như Center Line Valve Company mẫu 04R1644D1X từ MCC HOLDINGS, Inc., ở Stamford, Connecticut, USA.

Được nạp đầy với hệ thống xử lý nước thải mô tả ở trên và được thể hiện trong Fig. 8A, rơ-moóc 100 nặng khoảng 25,000 cân Anh (11.339,8 kg). Rơ-moóc 100 tốt hơn là rộng khoảng tám một phần hai feet (8 1/2 ft.) (2,59 mét), dài bốn mươi lăm feet (45 ft.) (13,72 mét), và với thiết bị thể hiện trong Fig. 8A trên rơ-moóc, không cao hơn mười ba một phần hai feet (13 1/2 ft.) (4,12 mét). Xe rơ-moóc 200, mặc dù có các kích thước ngang cơ bản như vậy, không cần phải cao như vậy, tốt hơn là cao khoảng mười feet (10 ft.) (3,1 mét).

Do đó, xe rơ-moóc 100, 200 như được mô tả và thể hiện là nhỏ và nhẹ phù hợp mà toàn bộ hệ thống có thể di chuyển trên đường cao tốc và đường địa phương ở hầu hết các bang của Mỹ mà không cần thu lấy giấy phép thiết bị nặng và công kênh và không cần hộ tống và giám sát khoảng an toàn cho cầu vượt, cầu và tương tự. Điều này cho phép sáng chế sẵn sàng vận chuyển từ nơi này đến nơi khác chỉ với chi phí và thời gian đòi hỏi để kết nối và ngắt nối nó và để di chuyển giữa các khu vực.

Mặc dù sáng chế đã được minh họa và mô tả cụ thể với sự tham chiếu đến các phương án thay thế và ưu tiên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng các sự thay đổi khác nhau về hình thức hay chi tiết có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý nước thải di động bao gồm:

công cụ lấy nước thải để tiếp nhận nước thải chưa xử lý và dẫn nước thải chưa xử lý vào trong hệ thống xử lý theo dòng nước thải;

bộ làm trong (28) được gắn với công cụ lấy nước thải, trong đó bộ làm trong (28) có:

bể có:

trục thẳng đứng kéo dài từ đỉnh đến đáy;

thành bể bao quanh trục thẳng đứng và tạo ra phần bên trong của bộ làm trong, thành bể còn tạo ra:

buồng giữ được bố trí liền kề đỉnh, buồng giữ có các cạnh cơ bản là thẳng đứng, hình trụ kéo dài một khoảng cách cách quãng bên dưới đỉnh; và

buồng lưu thông được bố trí bên dưới buồng giữ và kéo dài đến đáy, buồng lưu thông có thành cơ bản là hình nón (81) từ chỗ liền kề buồng giữ tới chỗ liền kề đáy, hội tụ theo góc lựa chọn so với trục thẳng đứng;

cổng phun dòng nước thải (82) được gắn với buồng lưu thông liền kề đáy và thông chất lỏng với phần bên trong bộ làm trong; và

công cụ ống góp (85) được bố trí bên trong buồng giữ và thích hợp để hút bằng xi phong dòng nước thải được xử lý của nước thải được xử lý từ bộ làm trong (28);

công cụ khử trùng được gắn giữa công cụ lấy nước thải và bộ làm trong (28) để khử trùng phi sinh học nước thải;

công cụ keo tụ được gắn giữa công cụ khử trùng và bộ làm trong để làm kết tủa vật liệu rắn lơ lửng trong nước thải ra khỏi dung dịch và vón cục cùng nhau để loại bỏ;

công cụ xử lý polyme để xử lý nước thải để ngăn vật liệu rắn keo tụ dính vào thành bể bên trong phần bên trong bộ làm trong; và

công cụ lọc để lọc nước thải được xử lý.

2. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm 1, trong đó công phun dòng nước thải (82) thích hợp để phun dòng nước thải vào trong bộ làm trong (28) theo hướng tiếp tuyến với thành hình nón.

3. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm 1 hoặc 2, trong đó góc lựa chọn không lớn hơn 29 độ.

4. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó công cụ khử trùng bao gồm:

công cụ phun axit được gắn ở phía sau bể điều áp (7) để hạ độ pH của dòng nước thải bằng cách phun vào dòng nước thải hợp chất lựa chọn được chọn từ nhóm gồm các hợp chất axit bao gồm:

lưu huỳnh, brom, clo, halogen, cloramin và ozon;

công cụ phun kiềm được gắn ở phía sau công cụ phun axit để tăng độ pH của dòng nước thải bằng cách phun vào trong dòng nước thải hợp chất kiềm lựa chọn được chọn từ nhóm các hợp chất kiềm bao gồm:

canxi hydroxit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), natri hydroxit (NaOH) và kali hydroxit (KOH); và

công cụ phun chất trung hòa được gắn ở phía sau công cụ phun kiềm để phun chất trung hòa độ pH vào dòng nước thải để đưa độ pH của dòng nước thải về giá trị cơ bản là bằng 7,0.

5. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm 4, trong đó hợp chất lựa chọn ion hóa bên trong dòng nước thải để tạo ra lưu huỳnh đioxit (SO_2) hòa tan.

6. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm 4 hoặc 5, trong đó hợp chất lựa chọn

là ozon (O_3).

7. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm 5, trong đó hợp chất lựa chọn ion hóa để tạo ra nồng độ lưu huỳnh đioxit lơ lửng trong dòng nước thải nằm trong khoảng từ 20 ppm đến 100 ppm theo thể tích.

8. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm 7, trong đó nồng độ của lưu huỳnh đioxit là 75 ppm.

9. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 8, trong đó công cụ phun axit bao gồm:

bộ tạo lưu huỳnh đioxit được gắn bên trong dòng nước thải ở phía trước bể điều áp (7) và có:

buồng giữ nước thải;

nguồn oxy; và

lò đốt lưu huỳnh gắn với buồng này,

qua đó lò đốt lưu huỳnh khiến cho lưu huỳnh phản ứng với oxy từ nguồn oxy để tạo ra khí lưu huỳnh đioxit (SO_2) bên trong buồng giữ nước thải và khi có mặt nước thải; và

qua đó nước thải hấp thụ lượng lựa chọn khí lưu huỳnh đioxit.

10. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó công cụ keo tụ bao gồm hợp chất keo tụ chọn từ nhóm hợp chất sắt bao gồm sắt III clorua ($FeCl_3$), sắt II sunfat ($FeSO_4$) và nhôm sunfat ($Al_2(SO_4)_3$).

11. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó công cụ xử lý polyme bao gồm:

hợp chất polyme được chọn từ nhóm hợp chất bao gồm:

các chất hóa học thuộc sở hữu riêng có tên thương mại là CAT FLOC, CAT FLOC+HI, CAT FLOC+LO, CAT CO HI, AN FLOC HI, AN FLOC MED, và AN CO, có sẵn của PFP Technology ở Houston, Texas.

12. Hệ thống xử lý nước thải di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó hệ thống này còn bao gồm hệ thống xử lý bùn được gắn với bộ làm trong (28) và có:

cổng thoát bùn được bố trí bên trong thành hình nón;

van thoát bùn (41) được gắn với cổng thoát bùn;

bể bùn (42) được gắn với van thoát bùn (41);

bộ trộn bùn (43) được gắn với bể bùn (42); và

bộ ép lọc bùn (48) được gắn với bể chứa bùn (42).

13. Hệ thống xử lý nước thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó hệ thống này còn bao gồm ít nhất một rơ-moóc (100) thích hợp để chở hệ thống xử lý chất thải di động trên đường công cộng, trong đó rơ-moóc (100) có:

sàn cơ bản bằng phẳng (101) có:

trục dọc kéo dài giữa đầu chốt và đầu toa;

bề mặt đỉnh về cơ bản cùng kéo dài với trục dọc và bề mặt đáy đối diện;

nhiều thanh (106) được bố trí trên bề mặt đáy song song với và cách quãng xa khỏi các cạnh đối diện của trục dọc, các thanh (106) này thích hợp để đối tiếp bề mặt chịu lực (93) để đỡ hệ thống xử lý chất thải di động khi hệ thống chất thải di động trong trạng thái vận hành;

công cụ chốt (103) được gắn với đầu chốt và thích hợp để gắn vào máy kéo (91) để kéo ít nhất một rơ-moóc (100) trên đường công cộng; và

toa (110) được bố trí trên đầu toa và có nhiều bánh của toa (111) thích hợp để

đổi tiếp đường và để đỡ rơ-moóc (100) khi công cụ chốt (103) được gắn với máy kéo (91); và

treo bề mặt chịu lực khi hệ thống xử lý nước thải đang vận hành.

14. Phương pháp cải tiến để xử lý phi sinh học nước thải chưa được xử lý, trong đó phương pháp này bao gồm:

tạo ra hệ thống xử lý chất thải có:

công cụ lấy nước thải để tiếp nhận nước thải chưa xử lý và dẫn nước thải chưa xử lý vào trong hệ thống xử lý theo dòng nước thải;

bộ làm trong (28) được gắn với công cụ lấy nước thải, trong đó bộ làm trong (28) có:

bể có:

trục thẳng đứng kéo dài từ đỉnh đến đáy;

thành bể bao quanh trục thẳng đứng và tạo ra phần bên trong của bộ làm trong, thành bể còn tạo ra:

buồng giữ được bố trí liền kề đỉnh, buồng giữ có các cạnh cơ bản thẳng đứng, hình trụ kéo dài khoảng cách quãng bên dưới đỉnh; và

buồng lưu thông được bố trí bên dưới buồng giữ và kéo dài đến đáy, buồng lưu thông có thành hình nón (81) từ chỗ liền kề buồng giữ đến chỗ liền kề đáy, hội tụ theo góc lựa chọn so với trục thẳng đứng từ buồng giữ;

cổng phun dòng nước thải (82) gắn với buồng lưu thông liền kề đáy và thông chất lỏng với phần bên trong bộ làm trong; và

công cụ ống góp (85) được bố trí bên trong buồng giữ và thích

hợp để hút xi phong dòng nước thải được xử lý của nước thải được xử lý từ bộ làm trong (28);

công cụ khử trùng được gắn giữa công cụ lấy nước thải và bộ làm trong (28) để khử trùng phi sinh học chất thải;

công cụ keo tụ được gắn giữa công cụ khử trùng và bộ làm trong (28);

công cụ xử lý polyme để đưa polyme vào trong nước thải;

công cụ lọc để lọc nước thải được xử lý;

công cụ giám sát để điều khiển hệ thống xử lý nước thải; sau đó

dẫn nước thải chưa được xử lý vào trong công cụ lấy nước thải; sau đó

khử trùng nước thải chưa được xử lý sử dụng công cụ khử trùng; sau đó

vận hành công cụ keo tụ để gây kết tủa vật liệu rắn lơ lửng trong nước thải ra khỏi dung dịch và vón cục cùng nhau để loại bỏ; sau đó

đưa polyme từ công cụ xử lý polyme vào trong nước thải để ngăn vật liệu rắn keo tụ dính vào thành bể bên trong phần bên trong bộ làm trong; sau đó

làm trong nước thải sử dụng bộ làm trong (28) để loại bỏ vật liệu rắn khỏi nước thải bằng cách tiến hành các bước:

phun nước thải theo dòng nước thải liên tục vào trong công phun dòng nước thải (82); sau đó

hút bằng xi phong nước thải được xử lý trong dòng nước thải được xử lý liên tục từ buồng giữ sử dụng công cụ ống góp (85); sau đó

dẫn dòng nước thải được xử lý đến công cụ lọc; sau đó

lọc nước thải được xử lý bằng công cụ lọc; sau đó

xả nước thải được xử lý từ hệ thống xử lý chất thải.

15. Hệ thống xử lý nước thải bao gồm:

thiết bị lấy nước thải có:

bể chứa (130) thích hợp để tích trữ nước thải chảy vào từ các nguồn chất thải khác nhau;

bơm tuần hoàn thích hợp để tạo ra dòng nước thải tuần hoàn bên trong bể chứa (130);

bộ lọc vật liệu đặc được gắn ở phía sau bơm tuần hoàn bên trong dòng nước thải;

ít nhất một máy nghiền được gắn ở phía sau bộ lọc vật liệu đặc và thích hợp để nghiền vật liệu rắn có kích thước bất định bên trong dòng nước thải thành các hạt vật liệu rắn với kích thước cơ bản là tương tự;

ít nhất một bơm thấm ướt (20) thích hợp để giảm hơn nữa kích thước vật liệu rắn thành các hạt với kích thước cơ bản tương tự;

bơm dẫn được gắn ở phía sau bơm thấm ướt (20) và thích hợp để dẫn dòng nước thải bên trong hệ thống xử lý nước thải di động; và

bể điều áp (7) được gắn ở phía sau bơm dẫn và thích hợp để cân bằng áp lực dòng nước thải bên trong hệ thống xử lý nước thải di động;

công cụ làm trong được gắn với thiết bị lấy nước thải để làm trong nước thải thành nước thải được xử lý;

công cụ khử trùng được gắn giữa thiết bị lấy nước thải và công cụ làm trong để khử trùng phi sinh học nước thải;

công cụ keo tụ được gắn giữa công cụ khử trùng và bộ làm trong (28) để gây kết tủa vật liệu rắn lơ lửng trong nước thải ra khỏi dung dịch và vón cục cùng nhau để loại bỏ;

công cụ xử lý polyme để xử lý nước thải để ngăn vật liệu rắn keo tụ dính vào bộ làm trong; và

công cụ lọc để lọc nước thải được xử lý.

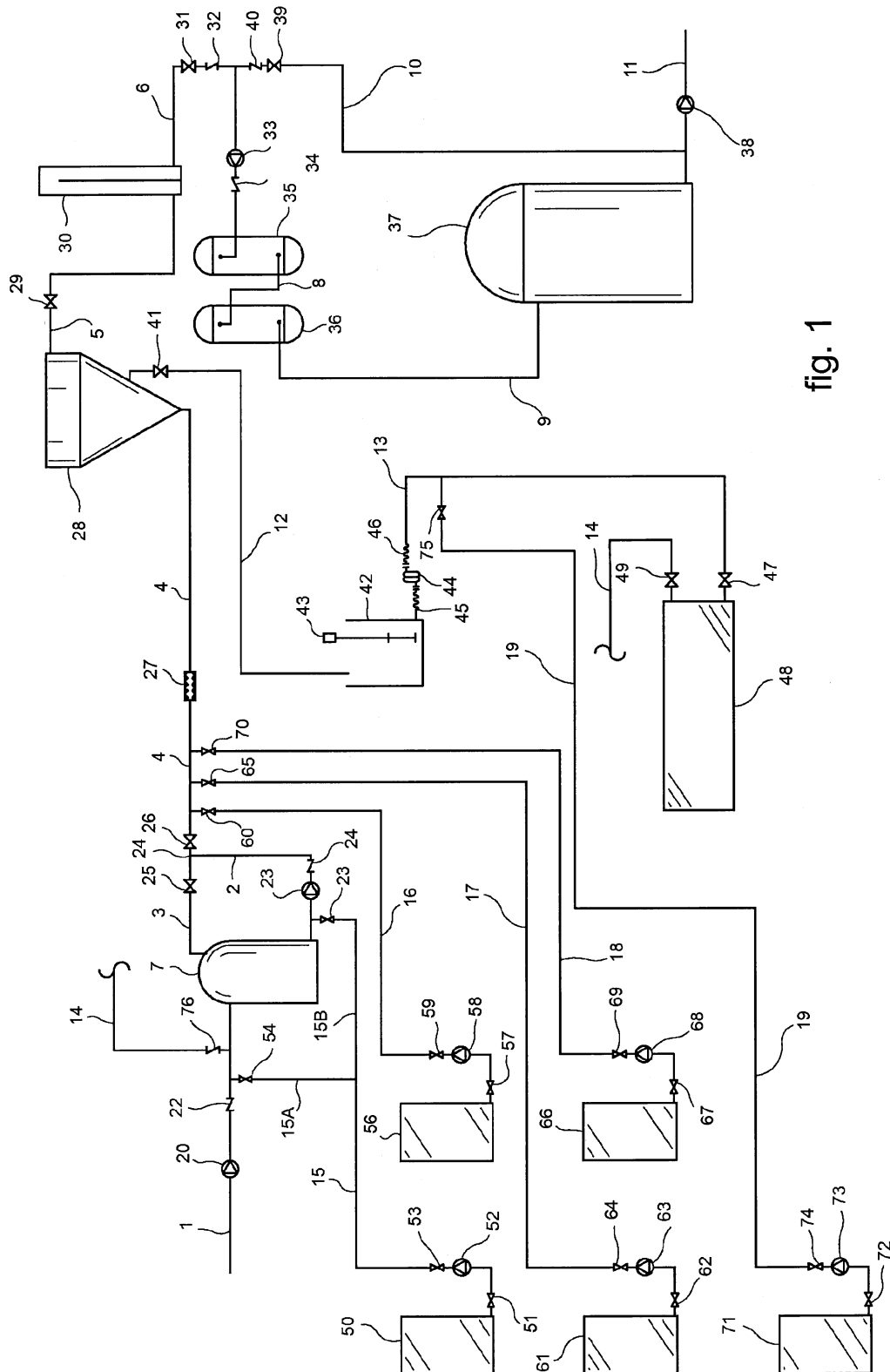


fig. 1

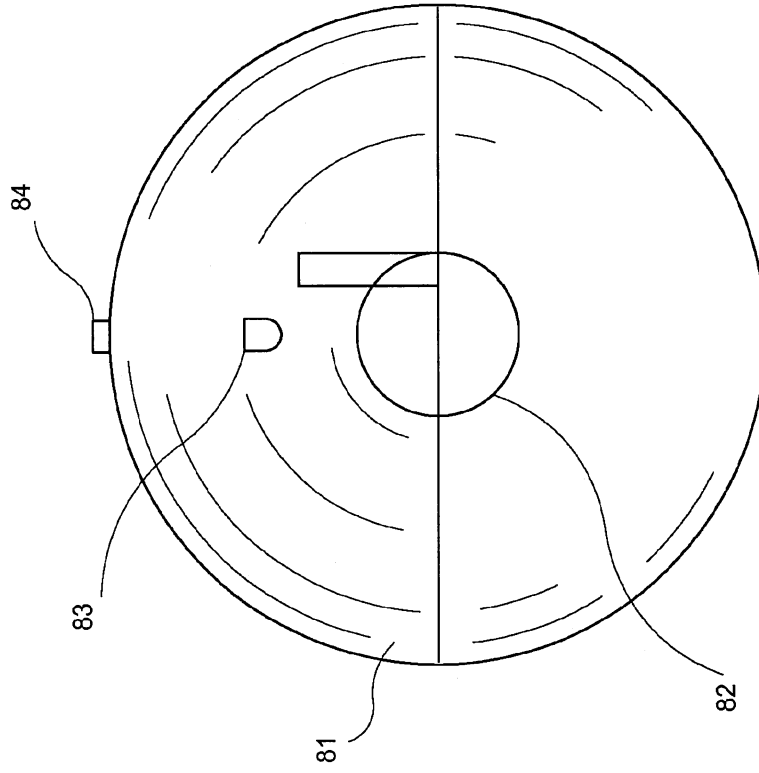


fig. 3

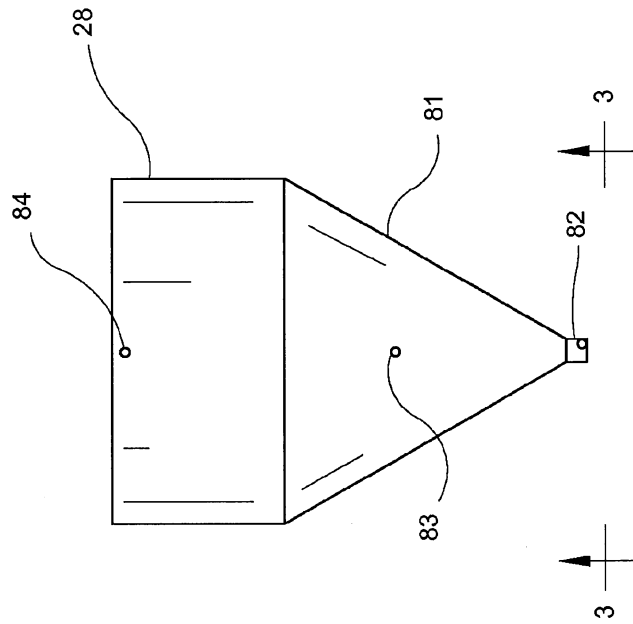


fig. 2

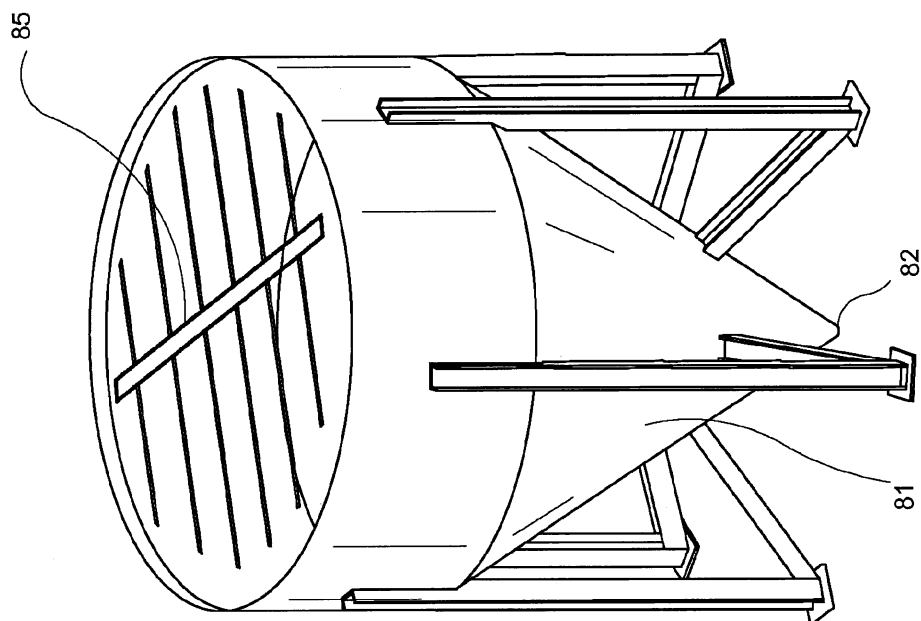


fig. 4A

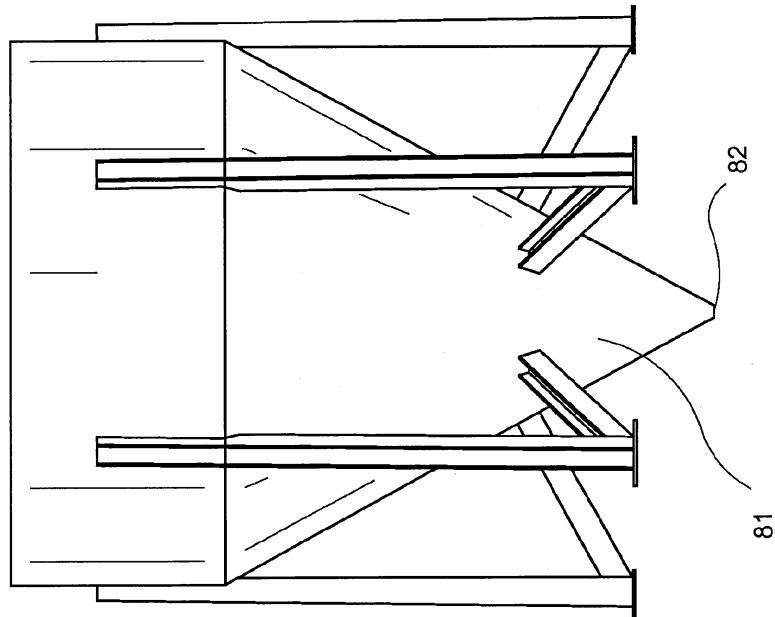
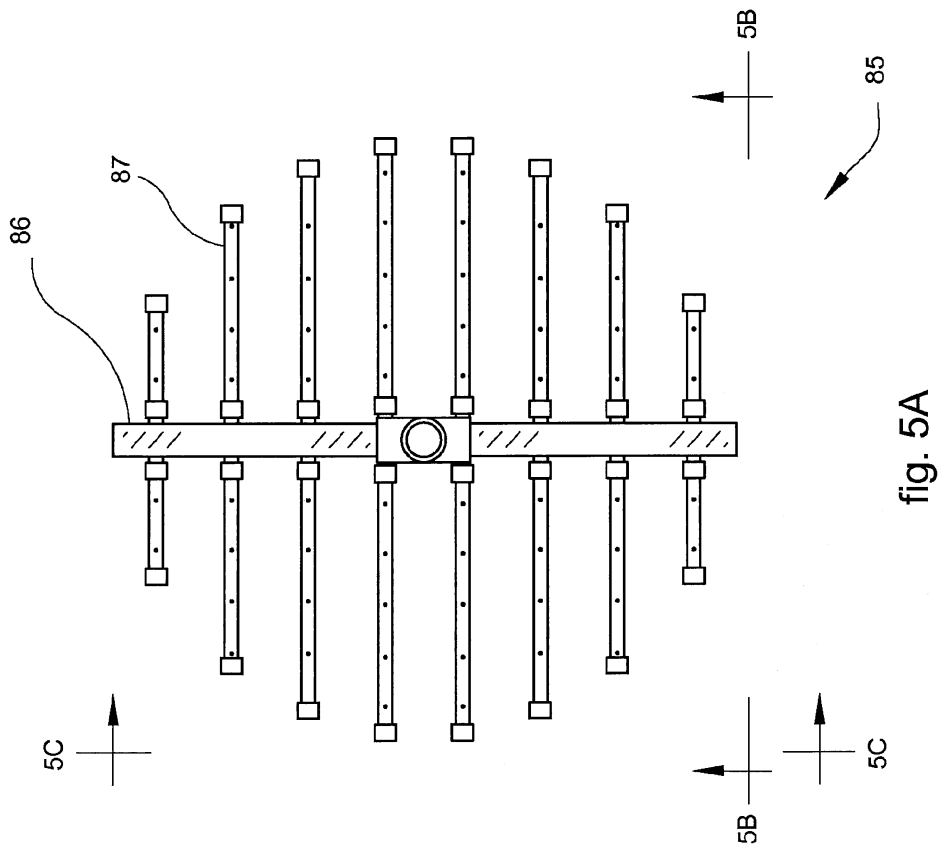
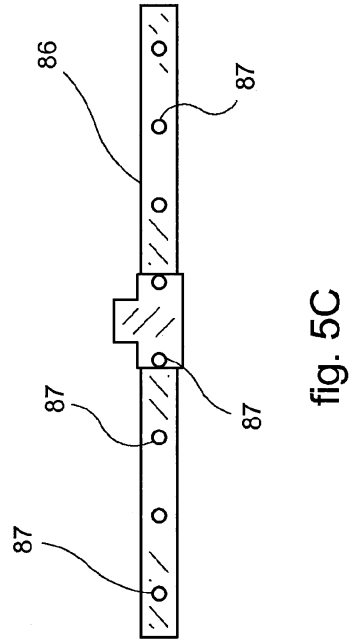
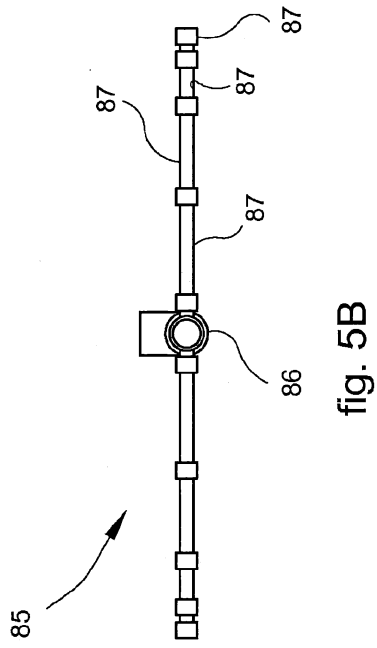


fig. 4B



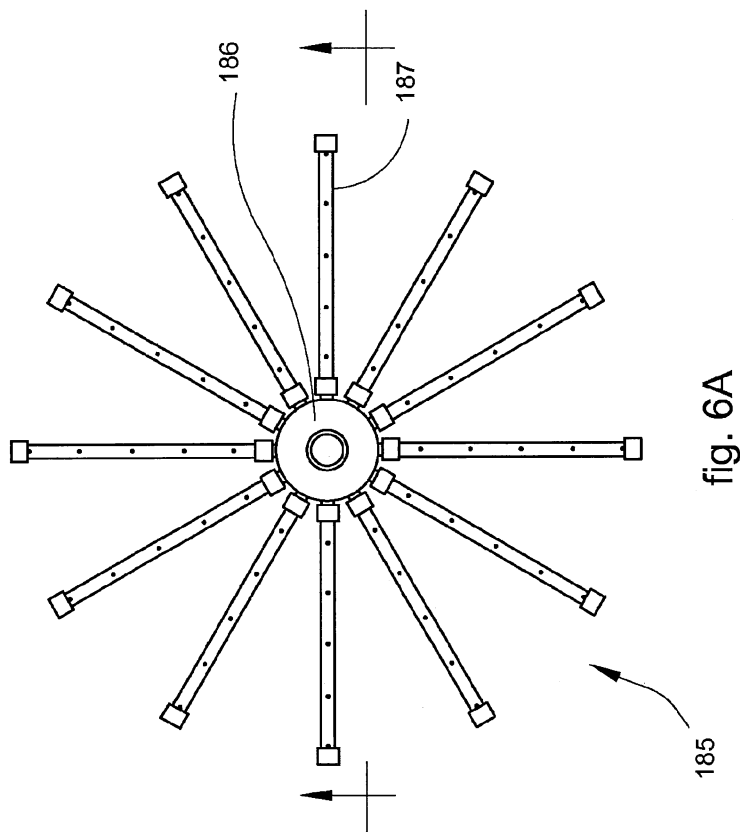


fig. 6A

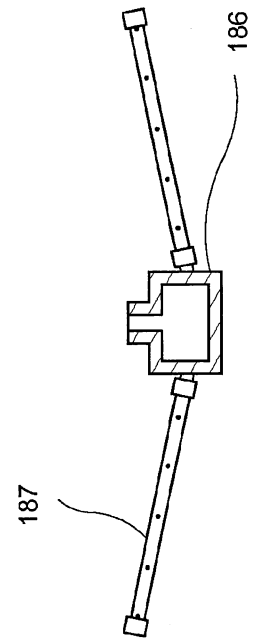


fig. 6B

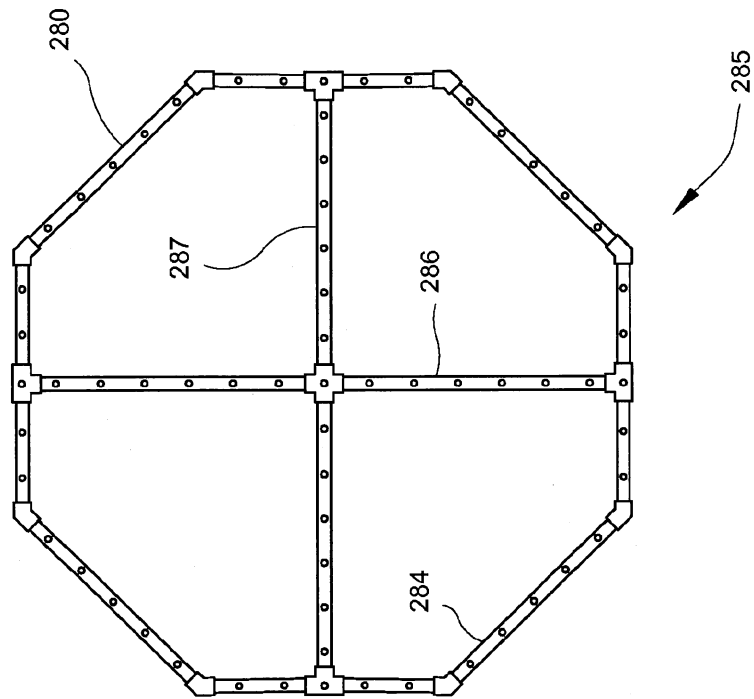


fig. 7

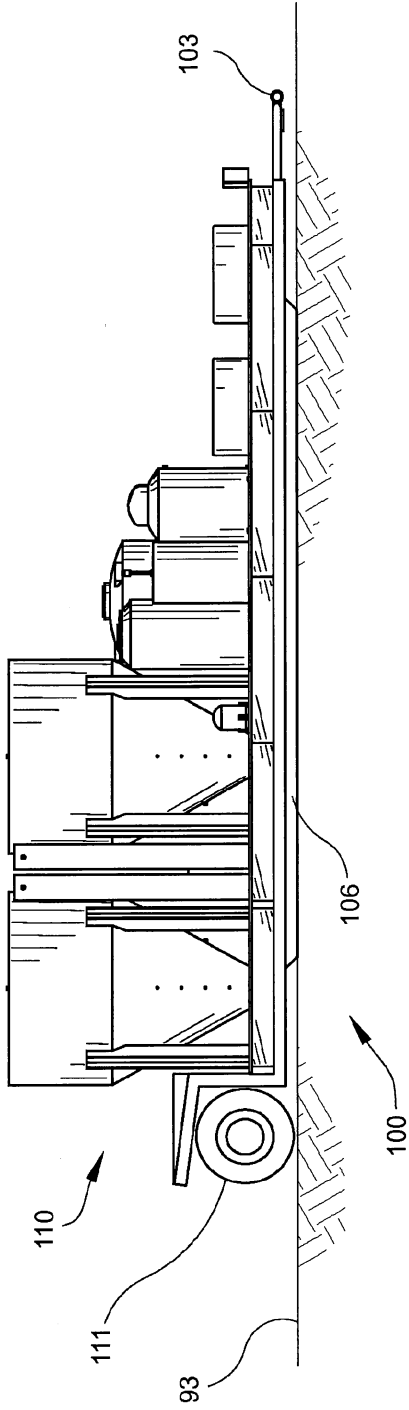


fig. 8B

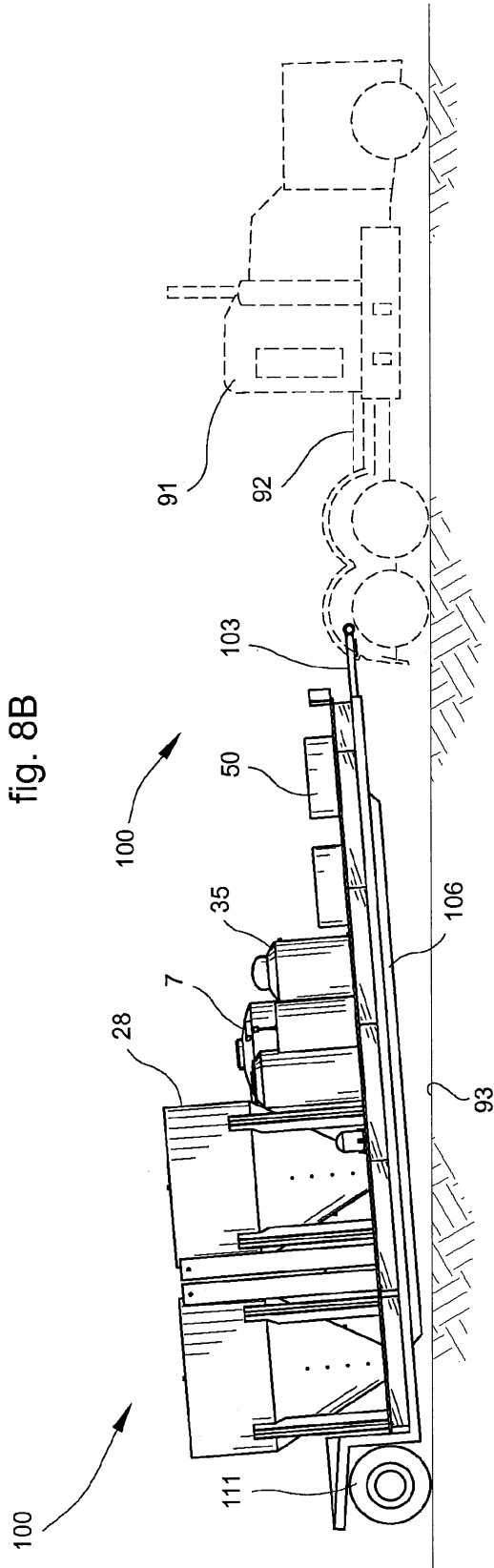


fig. 8A

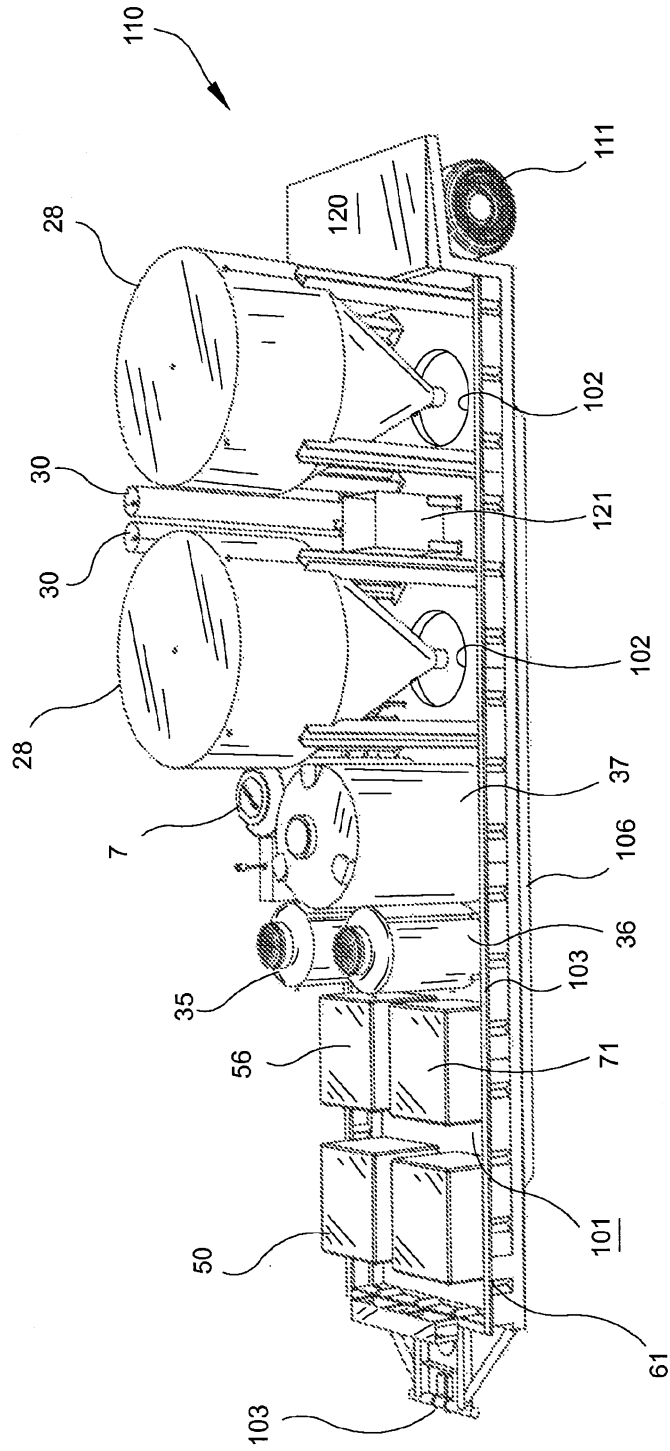
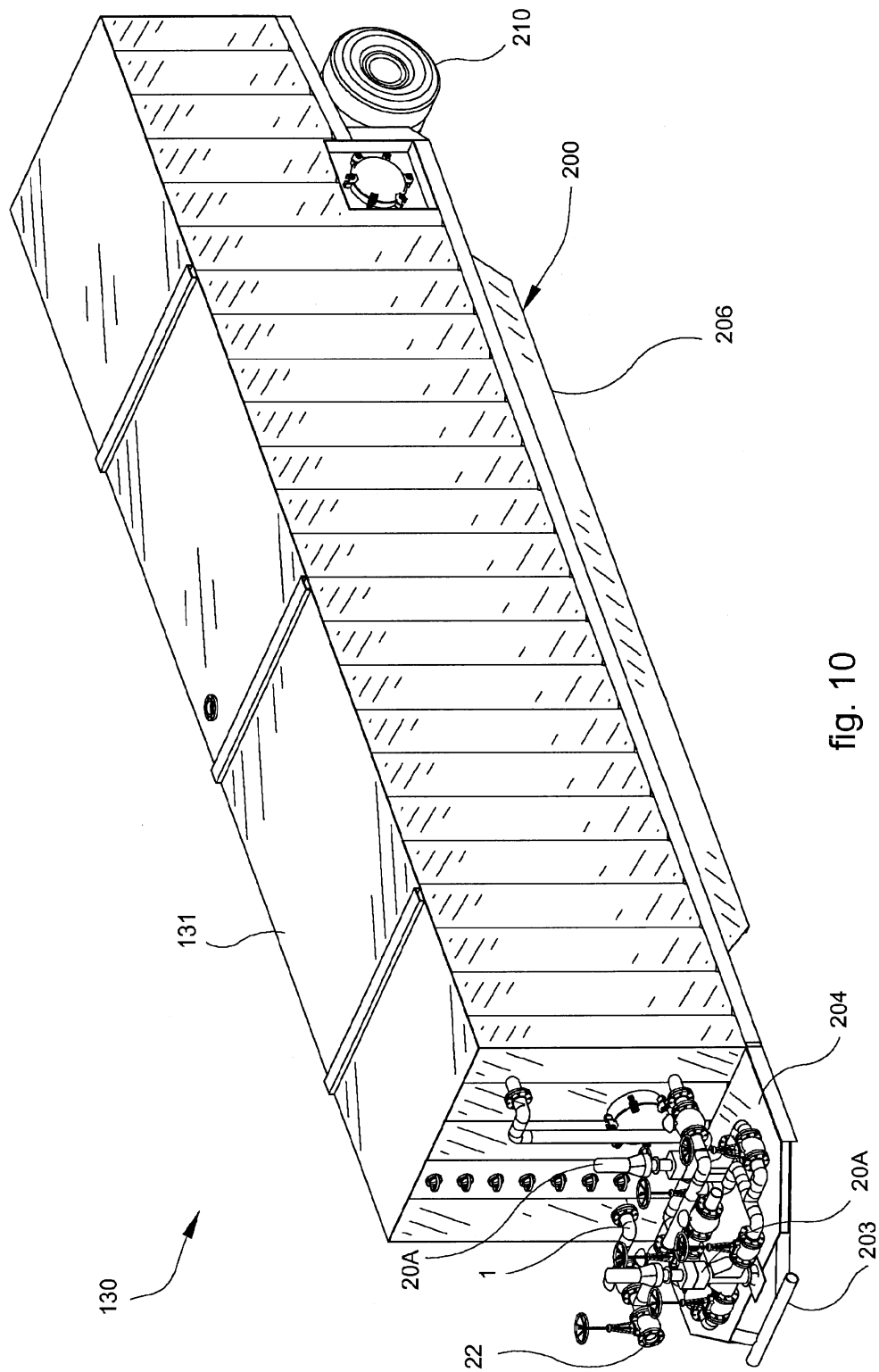


fig. 9



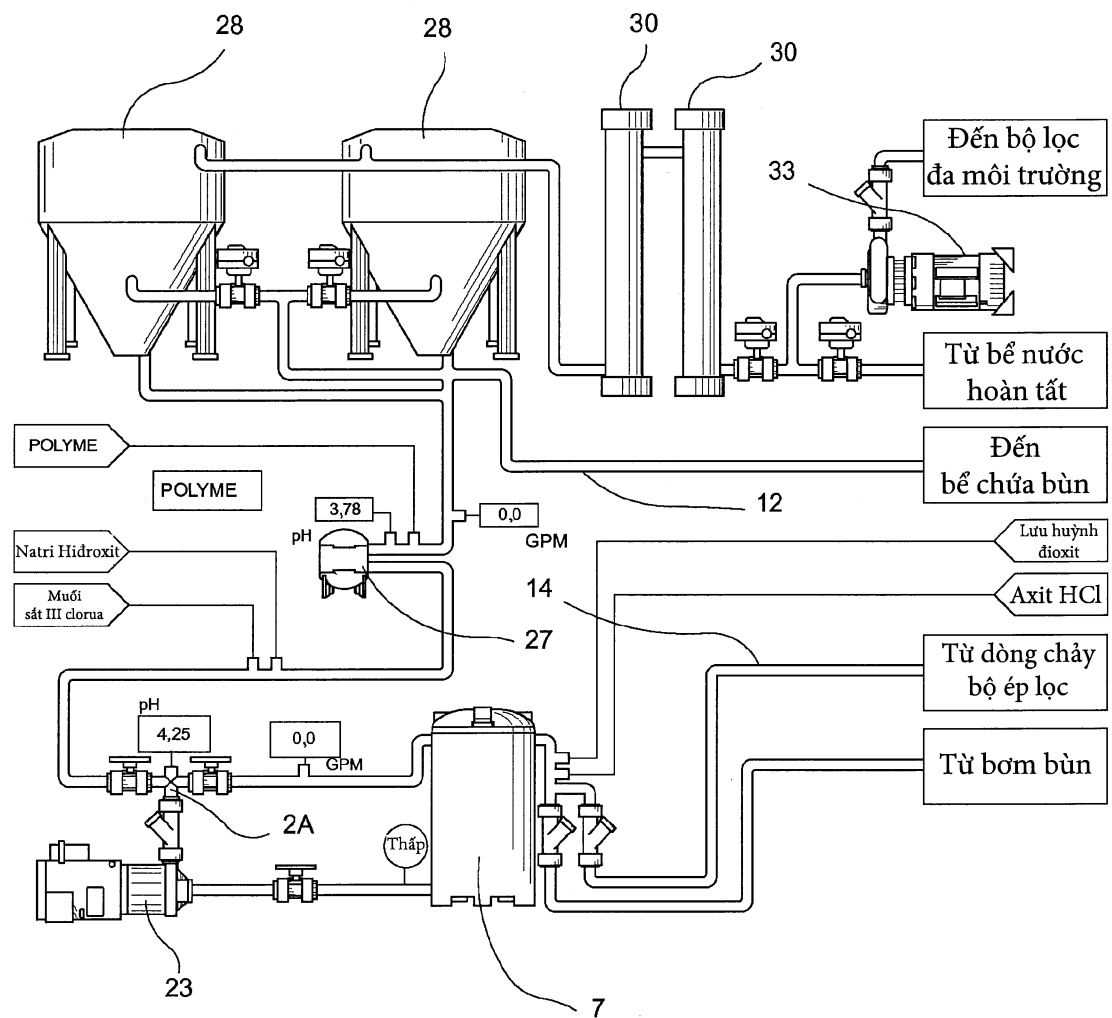


fig. 11A

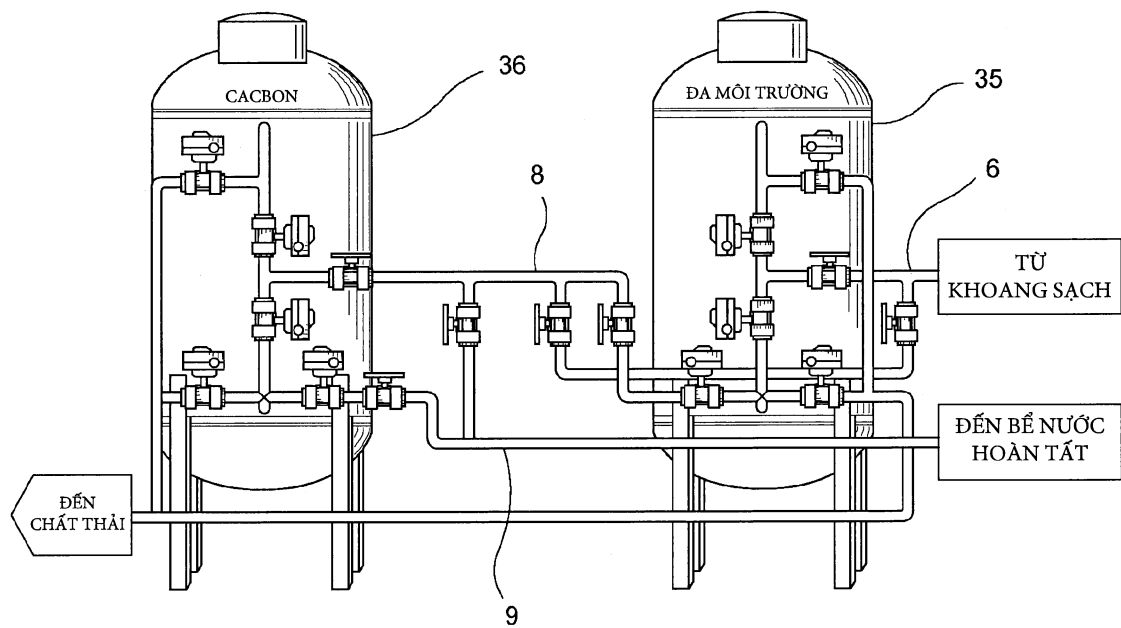


fig. 11B

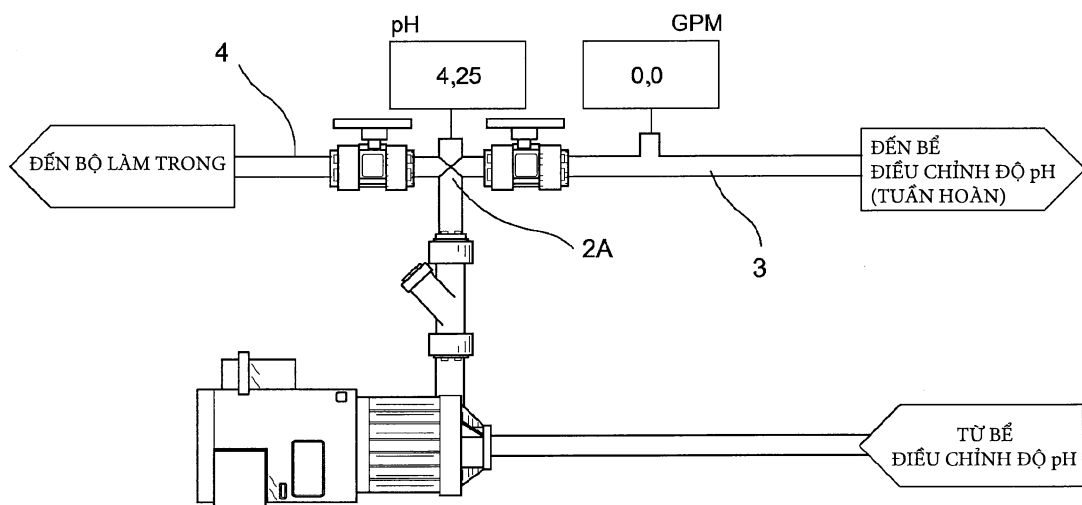
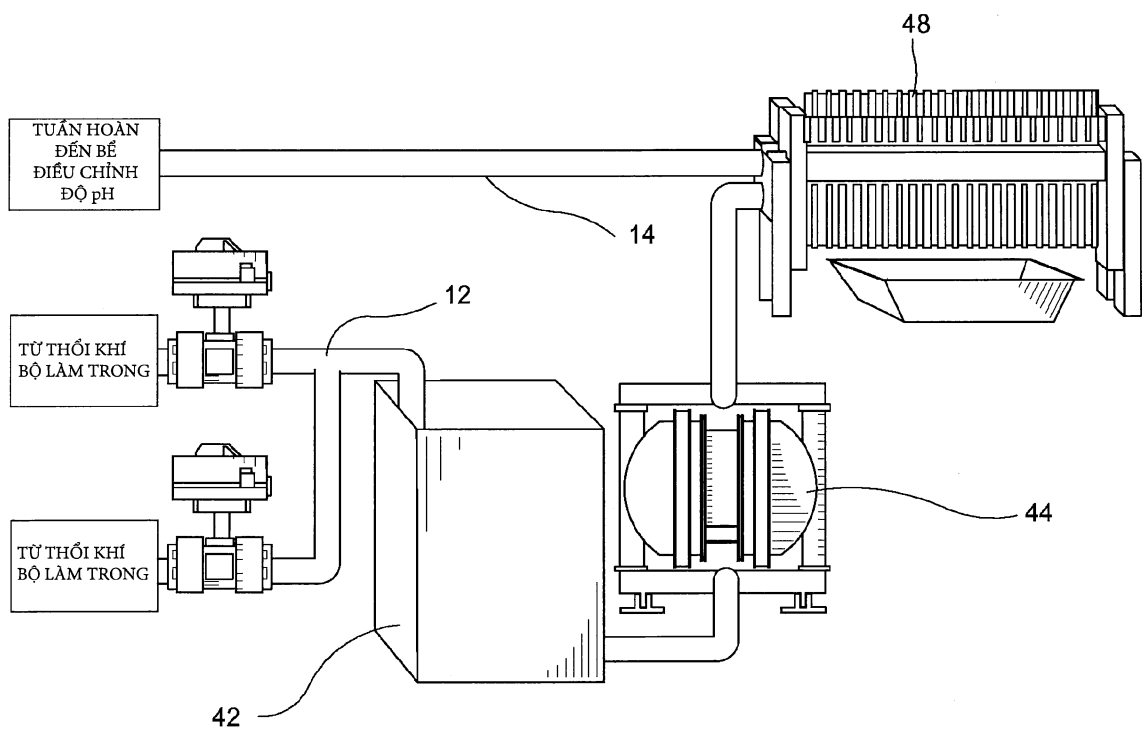
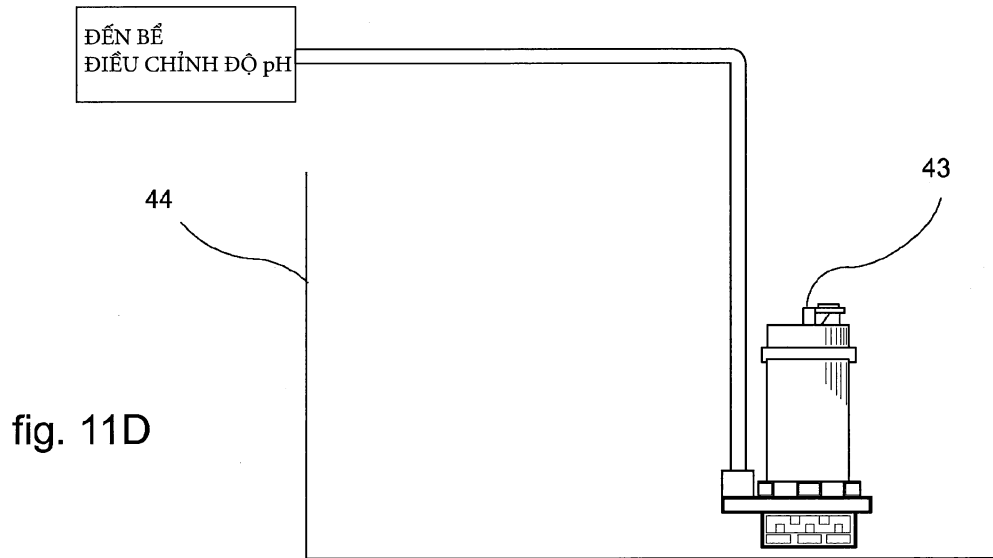


fig. 11C



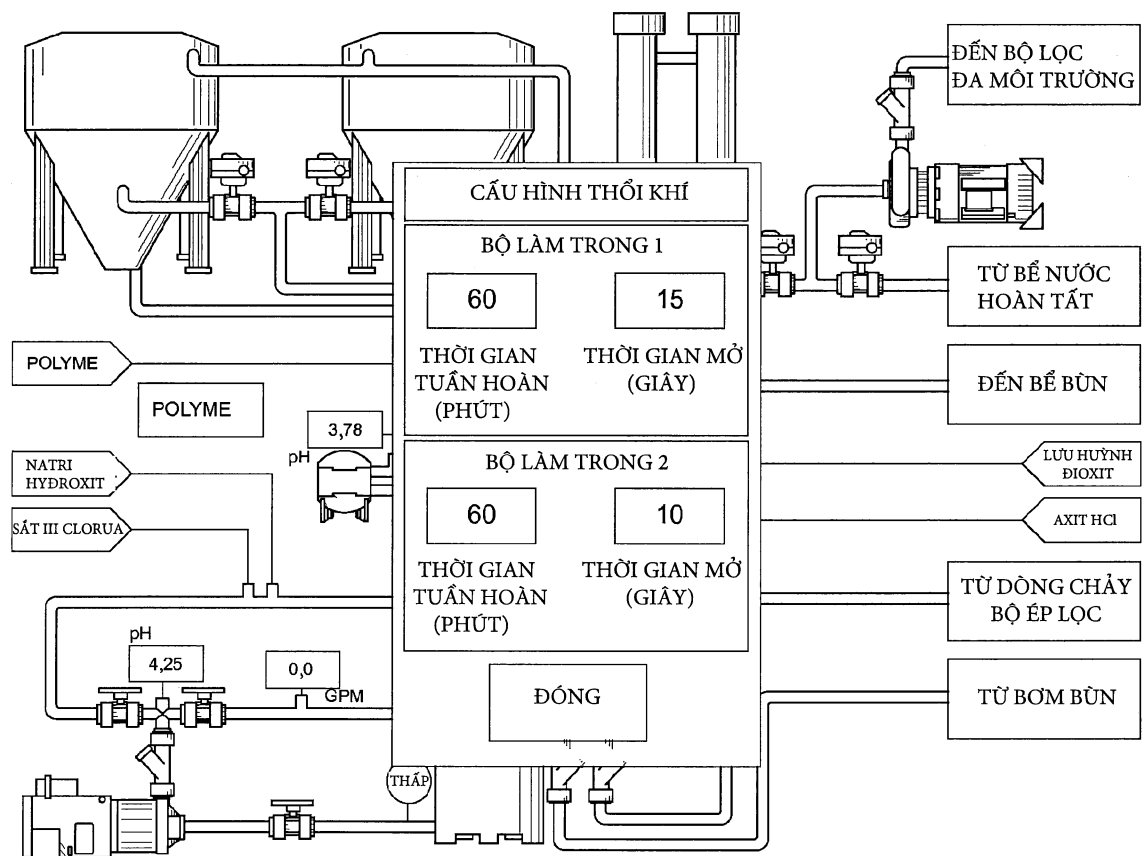


fig. 11F

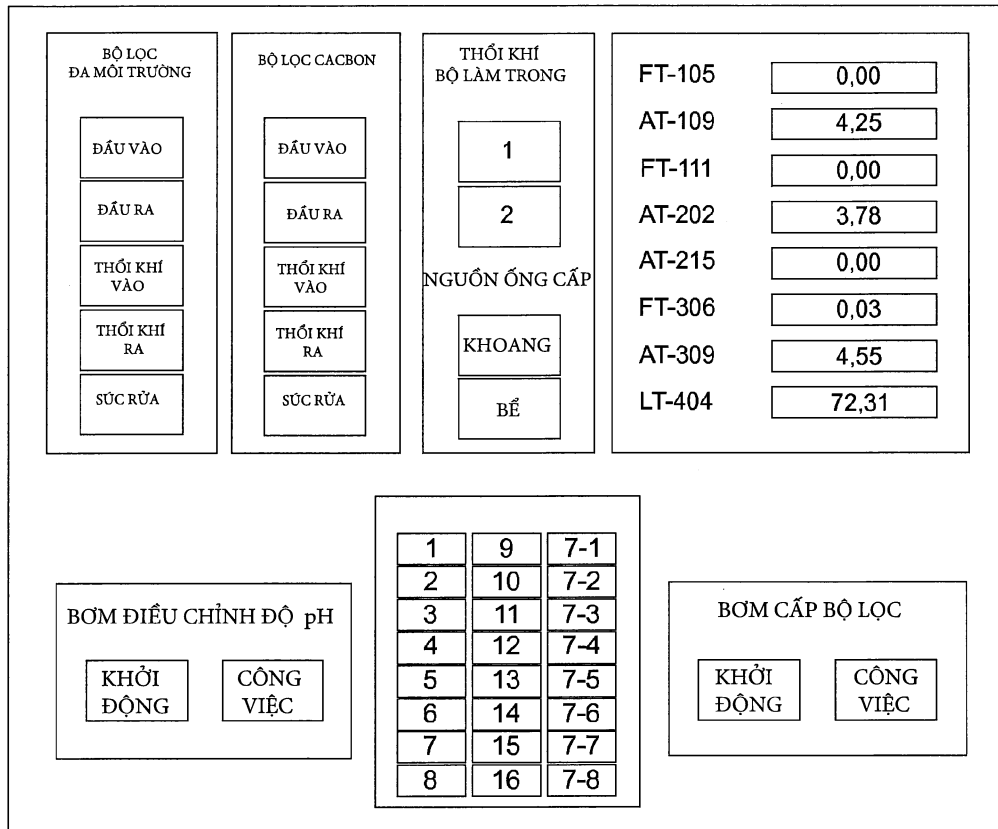


fig. 11G

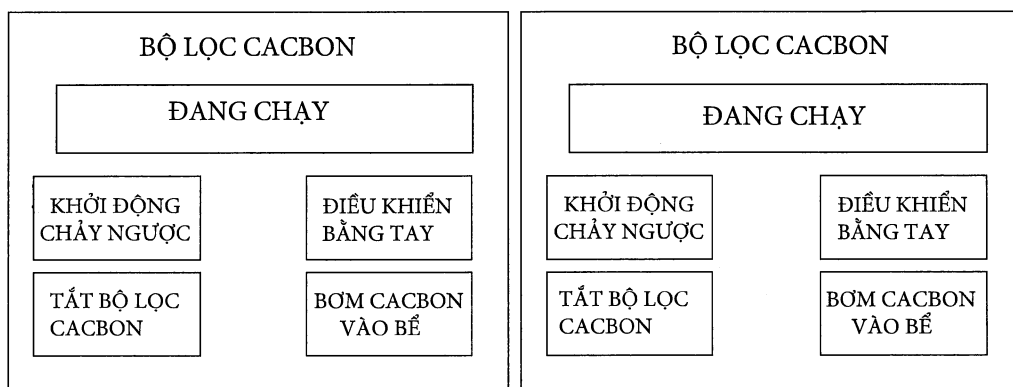


fig. 11H