



(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)



1-0027040

(51)⁷ B01F 7/04; C05F 17/02; B09B 3/00;
B01F 7/00

(13) B

(21) 1-2015-02519

(22) 10/12/2013

(86) PCT/SG2013/000524 10/12/2013

(87) WO2014/092648 19/06/2014

(30) 1222641.1 14/12/2012 GB

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/09/2015 330A

(73) BIOMAX HOLDINGS PTE LTD (SG)

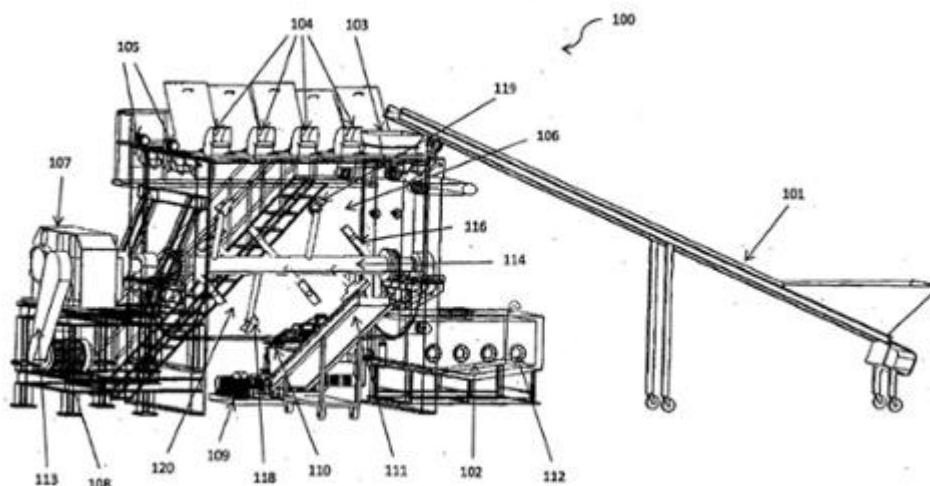
Block 4 Kaki Bukit Ave 1, #05-07/08, Singapore 417939, Singapore

(72) SIM Eng Tong (SG); CHUA Siok Lui (SG); PUAH Chum Mok (SG).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ KHỐI HỮU CƠ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý khối hữu cơ. Thiết bị này bao gồm buồng xử lý và phương tiện khuấy tạo ra trong buồng để khuấy khối hữu cơ. Phương tiện khuấy có trục quay kéo dài qua buồng, các cần khuấy kéo dài từ trục, và cánh khuấy nối với mỗi cần khuấy. Cánh khuấy được bố trí để tạo ra góc thứ nhất so với trục dọc của cần khuấy và góc thứ hai so với trục dọc của trục. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ khối hữu cơ đã được xử lý bởi thiết bị.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý khối hữu cơ. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các lượng chất thải hữu cơ lớn được sinh ra hàng năm từ các nông trại, trang trại nuôi động vật, xưởng máy, nhà máy xử lý thực phẩm và xí nghiệp công nghiệp. Lượng chất thải hữu cơ sinh ra đã tăng dần mỗi năm do các ngành công nghiệp thực phẩm nông nghiệp mở rộng. Do vậy, việc vứt bỏ các chất thải này đã là mối quan tâm lớn trong những năm gần đây.

Việc ủ phân đã được công nhận là cách có hiệu quả để giải quyết vấn đề vứt bỏ chất thải hữu cơ. Việc ủ phân biến đổi chất thải hữu cơ thành các phân bón bởi quy trình vi sinh. Tuy nhiên, việc ủ phân tự nhiên chất thải hữu cơ nhờ xảy ra một cách tự nhiên bởi các vi sinh vật có thể mất đến vài tháng và thậm chí vài năm để ngấu, và thường tạo ra sản phẩm có các trị số nitơ, photpho và kali (NPK) tương đối thấp vì các lượng lớn amoniac, các ion amoni, photpho, kali và các nguyên tố vi lượng thiết yếu bị thất thoát vào môi trường trong suốt khoảng thời gian ủ phân. Các thất thoát này làm giảm lượng các nguyên tố thiết yếu trong sản phẩm đã được ủ phân cuối cùng. Các phân bón hữu cơ với các trị số NPK thấp thường kém hữu ích hơn và có giá trị thương mại kém hơn.

Để tăng tốc độ ủ phân, các chất thải hữu cơ được thông khí bằng cách khuấy chất thải hoặc bằng cách cấp không khí vào chất thải. Có một số hệ thống ủ phân trong gia đình đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này bao gồm các thùng khuấy hoặc quay được cấp bằng việc thông khí tự nhiên hoặc các quạt gió. Ngoài ra, cũng có các hệ thống trong gia đình khác có bổ sung giun hoặc vi khuẩn để tăng tốc độ ủ phân. Việc thông khí hỗ trợ cho việc phân hủy ưa khí chất thải hữu cơ, nhờ đó ngăn không cho tạo ra các mùi hôi khi các điều kiện kỵ khí bắt đầu. Trong khi khoảng thời gian ủ phân được giảm xuống đến vài tuần, tuy nhiên các hệ thống này không thể bảo đảm việc thông khí đồng đều và có xu hướng cần có các hốc môi trường vi mô kỵ khí.

Về mặt thương mại, có một số hệ thống ủ phân thương mại đã biết có các thiết bị ủ phân vụn thành luống và các thiết bị ủ phân trong đường hầm. Mặc dù các hệ thống ủ phân vụn thành luống và xếp thành đồng cố định có thể xử lý các lượng chất thải hữu cơ lớn, song chúng cần lượng diện tích đất lớn tương ứng và do đó việc áp dụng chúng bị giới hạn ở các vùng ngoại ô của các đô thị.

Mặt khác, các hệ thống ủ phân trong đường hầm và các hệ thống trong bể chứa không thể đạt được hoạt động với quy mô lớn. Ngay cả khi các hệ thống này thường có thể cho phép triển khai với quy mô trung bình trong không gian kín, thì chúng yêu cầu mức tiêu thụ năng lượng cao, điều này khiến cho chúng có chi phí tương đối lớn. Hơn nữa, các phân bón hữu cơ được tạo ra có chất lượng không nhất quán. Các hệ thống ủ phân trong bể chứa đã biết có thể tạo ra khả năng trộn tốt trong các thể tích nhỏ 3 tấn. Tuy nhiên, việc mở rộng quy mô sẽ gặp vấn đề do việc tăng các hốc môi trường vi mô kỵ khí trong các bể chứa lớn hơn 3 tấn. Các không gian chết này không chỉ dẫn đến việc tạo ra các mùi hôi, mà còn làm giảm chất lượng của các phân bón hữu cơ được tạo ra.

Thiết bị ủ phân đã biết khác có các cánh khuấy nhằm hỗ trợ cho việc trộn nguyên liệu ủ phân. Tuy nhiên, các thiết bị ủ phân này tiêu thụ các lượng năng lượng lớn và không kinh tế.

Do đó, có nhu cầu tạo ra thiết bị và hệ thống xử lý chất thải hữu cơ nhằm khắc phục, hoặc ít nhất là cải thiện, một hoặc nhiều nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề nêu trên và khác được giải quyết và việc cải tiến trong lĩnh vực kỹ thuật này được thực hiện nhờ thiết bị cải tiến để ủ phân khối hữu cơ, như chất thải hữu cơ. Hệ thống tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ bởi thiết bị cũng được đề xuất.

Các lợi ích của thiết bị và hệ thống có, nhưng không bị giới hạn ở, các dấu hiệu sau. Thiết bị tạo ra phương tiện để mở rộng quy mô các hoạt động ủ phân. Tuy nhiên, thiết bị theo sáng chế không cần các lượng không gian lớn để tăng năng suất. Thiết bị cho phép việc thông khí đồng đều trong toàn bộ chất thải hữu cơ, nhờ đó giảm các mùi hôi. Chất thải hữu cơ có thể được xử lý để ngấu tốt trong khoảng thời gian tương đối

ngăn, ví dụ ít hơn một ngày. Thiết bị và hệ thống tạo ra các phân bón hữu cơ với các trị số NPK tăng, ví dụ trị số NPK lớn hơn 6. Thiết bị và hệ thống ngăn không cho thất thoát các chất dinh dưỡng ra khỏi khối hữu cơ. Thiết bị và hệ thống tạo ra giải pháp cho vấn đề vứt bỏ chất thải bằng cách biến đổi chất thải hữu cơ thành các phân bón hữu cơ hữu ích.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý khối hữu cơ. Thiết bị này bao gồm buồng để chứa hỗn hợp gồm khối hữu cơ và một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn để thoái hóa khối hữu cơ; và phương tiện khuấy tạo ra trong buồng để khuấy hỗn hợp. Phương tiện khuấy có trục quay kéo dài qua lỗ khoan tâm của buồng; các cần khuấy kéo dài từ trục; và cánh khuấy nối với mỗi cần khuấy. Cánh khuấy được bố trí để tạo ra góc thứ nhất so với trục dọc của cần khuấy được nối và góc thứ hai so với trục dọc của trục. Các cần khuấy với mỗi cần nối với cánh khuấy nghiêng góc theo các góc thứ nhất và thứ hai cho phép trộn đồng đều hỗn hợp mà không chảy tràn ra khỏi buồng tương ứng với chuyển động quay của trục.

Phương tiện khuấy cho phép trộn đồng đều khối hữu cơ, nhờ đó tăng diện tích bề mặt của khối hữu cơ tiếp xúc với oxy. Do đó, tốc độ thoái hóa ưa khí của khối hữu cơ có thể được tăng, và tốc độ thoái hóa kỵ khí của khối hữu cơ có thể được giảm theo cách có lợi. Việc giảm tốc độ thoái hóa kỵ khí sẽ giảm theo cách có lợi việc sinh ra các mùi hôi trong quá trình xử lý khối hữu cơ.

Chất lượng của khối hữu cơ đã được xử lý phụ thuộc vào lượng các nguyên tố thiết yếu gồm nitơ (N), photpho (P) và kali (K) (hoặc viết tắt là NPK) có trong sản phẩm cuối cùng. Nói chung, trị số NPK cao càng hơn, chất lượng của khối hữu cơ đã được xử lý càng tốt, tức là nhiều chất dinh dưỡng hơn trong khối hữu cơ đã được xử lý. Ví dụ, khối hữu cơ đã được xử lý với các trị số NPK khoảng 6 và cao hơn có thể thu được trong khoảng một ngày theo sáng chế.

Tốt hơn là, góc thứ hai của cánh khuấy nằm trong khoảng từ 0° đến 180° . Tốt hơn là, góc thứ hai của cánh khuấy của mỗi cần khuấy được bố trí theo góc khác để hướng hỗn hợp theo các hướng khác nhau. Tốt hơn là, góc thứ hai của cánh khuấy của mỗi cần khuấy chạy liên tục từ 0° đến 180° . Tốt hơn là, góc thứ hai của cánh khuấy của mỗi cần khuấy chạy liên tục từ 0° , 45° , 90° , 135° đến 180° .

Tốt hơn là, góc thứ nhất nằm trong khoảng từ 70° đến 110° . Tốt hơn là, góc thứ nhất của cánh khuấy của mỗi cần khuấy được bố trí theo góc khác.

Tốt hơn là, phương tiện khuấy còn có bộ phận nối với cánh khuấy nhằm tạo ra phương tiện để hướng hỗn hợp. Tốt hơn là, bộ phận được bố trí gần như vuông góc với cánh khuấy trong mặt phẳng tạo ra kết cấu gần như hình chữ T. Tốt hơn là, bộ phận được bố trí tại cạnh của cánh khuấy trong mặt phẳng tạo ra kết cấu gần như hình chữ L.

Tốt hơn là, các cần khuấy được đặt cách đều dọc theo chiều dài của trục. Tốt hơn là, lỗ khoan tâm của buồng nằm gần như song song với mặt đất.

Tốt hơn là, buồng được làm từ vật liệu có khả năng chịu được hỗn hợp. Tốt hơn là, buồng có dung tích nằm trong khoảng từ 4000L đến 80000L. Tốt hơn là, thành trong của buồng có các kết cấu dạng chốt.

Tốt hơn là, cánh khuấy được tạo ra liền khối với mỗi cần khuấy. Tốt hơn là, mỗi cần khuấy được tạo ra liền khối với trục.

Tốt hơn là, phương tiện khuấy còn có các cánh khuấy nối với mỗi cần khuấy.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị còn bao gồm phương tiện để điều khiển môi trường bên trong buồng. Phương tiện điều khiển môi trường có phương tiện điều khiển nhiệt độ, phương tiện điều khiển độ pH, phương tiện điều khiển độ ẩm và/hoặc phương tiện thông khí. Tốt hơn là, phương tiện điều khiển nhiệt độ có dầu làm nóng bao quanh ít nhất một phần của chu vi của buồng.

Tốt hơn là, một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., vi sinh vật *Lactobacillus* sp., vi sinh vật *Streptomyces* sp., vi sinh vật *Corynebacterium* sp. và các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, thiết bị còn bao gồm hệ thống tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ. Hệ thống này bao gồm phương tiện để thu gom amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ; và phương tiện để phân phối amoniac đã được thu gom bởi phương tiện thu gom, trong đó phương tiện phân phối được nối thông chất lỏng với phương tiện thu gom.

Tốt hơn là, amoniac đã được thu gom được tái tuần hoàn ngược lại vào buồng. Tốt hơn là, amoniac đã được thu gom được tái tuần hoàn vào khối hữu cơ đã được xử

lý bên ngoài thiết bị. Tốt hơn là, phương tiện thu gom là ống có khả năng chịu được amoniac. Tốt hơn là, phương tiện phân phối là ống có khả năng chịu được amoniac.

Amoniac tái tuần hoàn làm tăng lượng nitơ thiết yếu có trong sản phẩm cuối cùng. Khối hữu cơ đã được xử lý có trị số NPK cao, và do đó có lượng các chất dinh dưỡng cao. Do đó, khối hữu cơ đã được xử lý có thể được dùng theo cách có lợi làm phân bón hữu cơ chất lượng cao.

Các định nghĩa

Các từ và thuật ngữ sau được dùng ở đây sẽ có nghĩa biểu thị: Từ "gần như" không loại trừ "hoàn toàn", ví dụ, hợp phần "gần như không có" Y có thể được hoàn toàn không có Y. Khi cần, từ "gần như" có thể được bỏ qua khỏi định nghĩa theo sáng chế.

Trừ khi chỉ rõ theo cách khác, các thuật ngữ "bao gồm" và "có", và các biến thể ngữ pháp của nó, được dùng để biểu thị ngôn ngữ "mở" hoặc "bao hàm" sao cho chúng có các yếu tố nêu ra mà còn cho phép bao gồm các yếu tố chưa nêu ra, bổ sung.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "khoảng", dùng để chỉ nồng độ của các thành phần của các chế phẩm, thường nằm trong khoảng $\pm 5\%$ trị số đã nêu, thường hơn nữa nằm trong khoảng $\pm 4\%$ trị số đã nêu, thường hơn nữa nằm trong khoảng $\pm 3\%$ trị số đã nêu, thường hơn nữa nằm trong khoảng, $\pm 2\%$ trị số đã nêu, thậm chí thường hơn nữa nằm trong khoảng $\pm 1\%$ trị số đã nêu, và thậm chí thường hơn nữa nằm trong khoảng $\pm 0,5\%$ trị số đã nêu.

Trong toàn bộ phạm vi mô tả này, các phương án thực hiện nhất định có thể mô tả trong cỡ khoảng. Cần hiểu rằng phần mô tả trong cỡ khoảng chỉ để cho tiện lợi và ngắn gọn và không nên coi là sự giới hạn cố định đối với phạm vi của khoảng đã nêu. Do vậy, phần mô tả về khoảng cần được coi là đã mô tả cụ thể tất cả các khoảng phụ có thể có cũng như các trị số bằng số cụ thể trong khoảng đó. Ví dụ, phần mô tả về khoảng như từ 1 đến 6 cần được coi là đã mô tả cụ thể các khoảng phụ đã nêu như từ 1 đến 3, từ 1 đến 4, từ 1 đến 5, từ 2 đến 4, từ 2 đến 6, từ 3 đến 6 v.v., cũng như các số cụ thể trong khoảng đó, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, và 6. Điều này áp dụng không phụ thuộc vào độ rộng của khoảng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo minh họa các phương án thực hiện được mô tả và dùng để giải thích các nguyên lý của các phương án thực hiện được mô tả. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các hình vẽ chỉ dùng cho mục đích minh họa, và không dùng để giới hạn sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía trong của thiết bị xử lý khối hữu cơ theo phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2a là hình vẽ phối cảnh của thiết bị xử lý khối hữu cơ theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Fig.2b là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía trong của thiết bị được thể hiện trên Fig.2a.

Fig.3a là hình vẽ phối cảnh nhìn phía đối diện của thiết bị được thể hiện trên Fig.2a.

Fig.3b là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía trong của thiết bị được thể hiện trên Fig.3a.

Fig.4a là hình vẽ phối cảnh của phương tiện khuấy theo phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.4b là hình chiếu cạnh nhìn từ phía bên của phương tiện khuấy được thể hiện trên Fig.4a.

Fig.4c là hình chiếu bằng của phương tiện khuấy được thể hiện trên Fig.4a.

Fig.4d là các hình vẽ phóng to của cần khuấy được thể hiện trên Fig.4a với cánh khuấy và bộ phận nối với nó.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống tái tuần hoàn amoniac theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khối hữu cơ, có thể được xử lý bởi thiết bị theo sáng chế có, nhưng không giới hạn ở, chất thải nông nghiệp, chất thải thực phẩm, phế liệu hữu cơ, nước thải nhà máy, chất thải thành phố, nước thải, bùn, chất thải động vật, và chất thải công nghiệp. Các chất thải nông nghiệp làm ví dụ có, nhưng không giới hạn ở, xơ quả cây cọ dầu (EFB - empty fruit bunch), vỏ quả ôliu, lõi ngô, vỏ hạt cà phê, trấu, rơm rạ, phế phẩm sau khi

ủ nấm, tán lá cọ, thân cây cọ, vỏ hạt cọ, xơ cây cọ, nước thải trang trại, chất thải lò giết mổ, bùn biôga, bùn nước thải, chất thải thuộc da, phần cắt bỏ của hoa, phế phẩm sau khi ủ hoa, rơm lúa mỳ, chất thải hoa quả, chất thải rau, và các chất thải tương tự. Các chất thải động vật làm ví dụ có, nhưng không giới hạn ở, các xác chết động vật, lông động vật, và phân động vật như phân gia cầm, phân bò, phân dê, phân ngựa, phân cừu và phân lợn. Phân gia cầm có thể là phân gà. Các chất thải động vật cũng có thể có nước thải sinh hoạt của người. Nước thải nhà máy có thể là, ví dụ, nước thải nhà máy dầu cọ (POME - palm oil mill effluent) và bùn cặn POME.

Khối hữu cơ cần được xử lý có thể được chọn trên cơ sở các tiêu chuẩn như độ khả dụng do, ví dụ, mức biến đổi theo địa lý hoặc mùa, chi phí, khả năng thích hợp, các tính chất sản phẩm và sản phẩm mong muốn, và các thứ tương tự. Ví dụ, trong các vùng tạo ra dầu cọ, khoảng 8 triệu tấn xơ quả cây cọ dầu (EFB) được sinh ra hàng năm, và do vậy cung cấp nguồn lớn chất thải hữu cơ, vốn có thể được xử lý để biến đổi ít nhất một phần EFB thành phân bón hữu cơ hữu ích. Tương tự, nhà máy xử lý thực phẩm điển hình có thể tạo ra vào khoảng từ 1,5 đến 2 tấn bùn mỗi ngày trong khi lò giết mổ gia cầm có thể tạo ra nước thải khoảng 300m³/ngày, điều này tạo ra các nguồn lớn chất thải hữu cơ để dùng trong hệ thống theo sáng chế.

Như có thể thấy được, khối hữu cơ có thể ẩm ướt và/hoặc chặt sít. Do vậy, các nguyên liệu rời có thể được bổ sung vào hỗn hợp trong vùng xử lý của thiết bị nhằm làm giảm tỷ trọng của hỗn hợp và cho phép không khí thấm vào hỗn hợp. Do các nguyên liệu rời thường khô và xốp, nên chúng ngăn theo cách có lợi không cho sự lên men kỵ khí xảy ra trong vùng xử lý. Các ví dụ về các nguyên liệu rời có, nhưng không giới hạn ở, hạt cưa, trấu, EFB, bã cà phê, thân cây mỳ và rơm rạ, phế phẩm sau khi ủ nấm và lá cây khô.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía trong của thiết bị 100 để xử lý khối hữu cơ theo phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị 100 có buồng 106 để chứa hỗn hợp gồm khối hữu cơ và một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn để thoái hóa khối hữu cơ. Buồng 106 còn được gọi là vùng xử lý do đó là nơi mà khối hữu cơ sẽ được xử lý. Tốt hơn là, buồng 106 là thùng hình trụ dạng hình chữ U. Hỗn hợp được khuấy bởi phương tiện khuấy 120 tạo ra trong buồng 106. Phương tiện khuấy 120 có trục quay 114, các cần khuấy 116, và cánh khuấy 118 nối với mỗi cần khuấy 116. Trục 4 kéo dài qua lỗ

khoan tâm của buồng 106 và quay được quanh trục dọc x1 được dẫn động bởi động cơ 108. Tốt hơn là, lỗ khoan tâm của buồng 106 nằm gần như song song với mặt đất. Tốc độ quay của trục 114 có thể được điều chỉnh qua hộp số 107. Động cơ 108 và hộp số 107 được nối với nhau bởi đai hình thang 113. Cánh khuấy 118 có thể có bộ phận 119 nhằm tạo ra phương tiện để hướng hỗn hợp bên trong buồng 106.

Khối hữu cơ cần được xử lý được đưa vào trong buồng 106 bởi băng chuyền 101. Băng chuyền 101 chuyển khối hữu cơ đến đầu vào 103 và vào trong buồng 106. Các vi sinh vật dùng để thoái hóa khối hữu cơ cũng được đưa vào trong buồng 106 qua đầu vào 103. Thiết bị 100 có thể có một hoặc nhiều quạt gió 105, quạt gió này cấp oxy cho hỗn hợp để tăng tốc sự thoái hóa ưa khí của khối hữu cơ. Các khí thừa hoặc sản phẩm phụ bất kỳ sinh ra trong quá trình xử lý khối hữu cơ có thể được đẩy ra khỏi buồng 106 qua lỗ thông khí 104. Hỗn hợp trong buồng 106 được làm nóng bằng dầu làm nóng, dầu này bao quanh toàn bộ hoặc ít nhất một phần của chu vi của buồng 106 bởi bơm dầu tuần hoàn 109. Nhiệt độ của dầu làm nóng được duy trì trong bình dầu nóng 102 bởi chi tiết làm nóng 112. Khối hữu cơ đã được xử lý được xả ra khỏi buồng 106 qua đầu ra 110, đầu ra này có thể được vận hành bởi van khí nén. phân bón đã được xả ra (khối hữu cơ đã được xử lý) được chuyển ra xa khỏi thiết bị 100 bởi băng chuyền 111.

Như được thể hiện trên Fig.1 (hoặc Fig.4a và Fig.4c), các cần khuấy 116 kéo dài từ trục dọc x1 của trục 114. Các cần khuấy 116 có thể kéo dài theo các góc thích hợp bất kỳ so với trục dọc x1 của trục 114. Tốt hơn là, các cần khuấy 116 nằm gần như vuông góc với trục dọc x1 của trục 114. Theo một số phương án thực hiện, cần khuấy 116 có thể kéo dài từ trục 114 theo góc nằm trong khoảng từ khoảng 70° đến 110° , hoặc từ khoảng 70° đến 100° , hoặc từ khoảng 70° đến 90° , hoặc từ khoảng 80° đến 110° , hoặc từ khoảng 90° đến 110° , so với trục dọc x1 của trục 114. Có thể có hai hoặc nhiều cần khuấy 116 kéo dài từ trục 114. Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4a, mười cần khuấy 116 kéo dài từ trục 114.

Cánh khuấy 118 được nối với mỗi cần khuấy 116 để khuấy và đảo hỗn hợp trong buồng 106. Cánh khuấy 118 có thể có các hình dạng và kích thước bất kỳ, ví dụ, nó có thể là cánh phẳng gần như hình chữ nhật. Theo một số phương án thực hiện, mỗi cần khuấy 116 có thể có nhiều hơn một cánh khuấy 118 nối với nó. Ví dụ, mỗi cần khuấy

116 có thể có hai cánh khuấy 118. Cánh khuấy 118 có thể được nối với mỗi cần khuấy 116 tại phần bất kỳ của cánh khuấy 118, phần này thích hợp để khuấy hoặc đảo hỗn hợp. Ví dụ, cánh khuấy 118 được nối với cần khuấy 16 tại khoảng phần giữa của cánh khuấy 118 (xem Fig.4d). Hơn nữa, cánh khuấy 118 có thể được nối với phần bất kỳ dọc theo trục dọc x2 của cần khuấy 116. Tốt hơn là, cánh khuấy 118 được nối liền kề với phần đầu của cần khuấy 116 đối diện với đầu nối với trục 114. Cánh khuấy 118 nối với phần đầu của cần khuấy 6 và nằm gần với thành trong của buồng 106 làm tăng việc trộn đồng đều. Khe hở giữa cánh khuấy 118 và thành trong của buồng 106 có thể vào khoảng 15mm.

Cánh khuấy 18 (hoặc 318 như được thể hiện trên Fig.4c và Fig.4d) được bố trí để tạo ra góc thứ nhất α so với trục dọc x2 của cần khuấy 116 (hoặc 316) và góc thứ hai β so với trục dọc x1 của trục 114 (hoặc 314). Góc thứ nhất α của cánh khuấy 118 nằm trong khoảng từ 70° đến 110° . Tốt hơn là, góc thứ nhất α vào khoảng 90° , tức là cánh khuấy 118 nằm gần như vuông góc với trục dọc x2 của cần khuấy 116. Theo một số phương án thực hiện, góc thứ nhất α có thể có trị số từ khoảng 70° đến 110° , hoặc từ khoảng 70° đến 100° , hoặc từ khoảng 70° đến 90° , hoặc từ khoảng 80° đến 110° , hoặc từ khoảng 90° đến 110° . Góc thứ nhất α của cánh khuấy 118 của mỗi cần khuấy 116 có thể được nghiêng góc theo góc như nhau hoặc góc khác nhau.

Góc thứ hai β của cánh khuấy 118 nằm trong khoảng từ 0° đến 180° . Khi góc thứ hai β vào khoảng 0° , thì trục dọc của cánh khuấy 118 nằm gần như song song với trục dọc x1 của trục 114. Mỗi cánh khuấy 118 có thể được nghiêng góc theo góc thứ hai β khác sao cho hỗn hợp được hướng theo các hướng khác nhau nhằm cho phép trộn kỹ lưỡng. Theo một số phương án thực hiện, góc thứ hai β của cánh khuấy 118 của mỗi cần khuấy 116 có thể được nghiêng góc theo góc như nhau. Theo một số phương án thực hiện, góc thứ hai β chạy liên tục từ 0° đến 180° . Theo một số phương án thực hiện, góc thứ hai β chạy liên tục từ 0° , 45° , 90° , 135° đến 180° . Như vậy, hỗn hợp hướng dọc theo đường di chuyển bởi một cánh khuấy có thể được xúc lên bởi cánh khuấy nghiêng góc liên tục tiếp theo. Do vậy, các cánh khuấy nghiêng góc liên tục bảo đảm theo cách có lợi rằng hỗn hợp được khuấy liên tục.

Cánh khuấy 118 có thể có bộ phận 119 nối với nó nhằm tạo ra phương tiện để hướng hỗn hợp bên trong buồng 106. Bộ phận 119 có thể có các hình dạng và kích

thước bất kỳ, ví dụ có kết cấu phẳng gần như hình chữ nhật. Bộ phận 19 có thể được liền khối với cánh khuấy 118 để tạo thành một chi tiết, hoặc được nối/gắn vào cánh khuấy 118. Khi sử dụng, cánh khuấy 118 và bộ phận 119 quay theo chuyển động cùng với trục quay 114 để hướng một phần của hỗn hợp dọc theo hướng di chuyển. Bộ phận 119 được bố trí trên cánh khuấy 118 trong mặt phẳng và nghiêng góc so với mặt phẳng của cánh khuấy 118 sao cho hỗn hợp được móc bởi cánh khuấy 118 và bộ phận 119 và hướng dọc theo hướng di chuyển. Do vậy, bộ phận 119 tạo ra hiệu quả xúc tăng cho cánh khuấy 118. Bộ phận 119 có thể được bố trí trên cánh khuấy 118 trong mặt phẳng, theo góc nằm trong khoảng từ khoảng 70° đến 110° , hoặc từ khoảng 70° đến 100° , hoặc từ khoảng 70° đến 90° , hoặc từ khoảng 80° đến 110° , hoặc từ khoảng 90° đến 110° , so với cánh khuấy 118. Tốt hơn là, bộ phận 119 nằm gần như vuông góc với cánh khuấy 118 trong mặt phẳng sao cho cánh khuấy 118 và bộ phận 119 tạo ra Kết cấu dạng gần như hình chữ T (xem Fig.4d). Theo một số phương án thực hiện, bộ phận 119 được bố trí trên cạnh của cánh khuấy 118 trong mặt phẳng, tạo ra kết cấu dạng gần như hình chữ L.

Tốt hơn là, cánh khuấy 118 nằm gần với bề mặt trong (thành) của buồng 106 nhằm hỗ trợ cho việc đảo các hốc chưa được trộn của hỗn hợp nằm gần với các thành bên của buồng 106. Cánh khuấy 118 ngăn không cho hỗn hợp bị đẩy vào các thành bên hoặc phía trên buồng 106. Do đó, cánh khuấy 118 có thể ngăn theo cách có lợi không cho hỗn hợp chảy tràn ra khỏi buồng 106 trong quá trình trộn. Cánh khuấy 118 có thể được tạo ra liền khối với cần khuấy 116, và cần khuấy 116 có thể được tạo ra liền khối với trục quay 114. Theo một số phương án thực hiện, trục quay 114, cần khuấy 116 và cánh khuấy 118 có thể được nối với nhau. Ví dụ, cần khuấy 116 có thể được hàn lên trên trục quay 114, và cánh khuấy 118 được hàn lên trên cần khuấy 116.

Khối hữu cơ trong buồng 106, như chất thải động vật và bùn, có thể có dạng nhớt và/hoặc chặt sít. Do đó, có thể khó đạt được việc trộn đủ khối hữu cơ chặt sít như vậy để đạt đến mức tối đa diện tích bề mặt của khối hữu cơ tiếp xúc với các vi sinh vật và các điều kiện tối ưu cho việc xử lý khối hữu cơ trong buồng 106. Do vậy, phương tiện khuấy 120 được tạo ra từ nguyên liệu có khả năng chịu được việc trộn hoặc khuấy nguyên liệu chặt sít. Ví dụ, phương tiện khuấy 120 có thể được tạo ra từ thép không gỉ, như thép không gỉ loại SUS 304.

Các cần khuấy 116 có thể được đặt cách đều nhau/cách đều hoặc bố trí tại các khoảng cách định trước ở dọc theo chiều dài của trục quay 114. Kết cấu này cho phép theo cách có lợi trộn hỗn hợp trong buồng 106 để đạt đến mức tối đa. Khoảng cách giữa mỗi cần khuấy 116 bố trí dọc theo chiều dài của trục quay 114 tùy thuộc vào dung tích của buồng 106 của thiết bị 100. Thông thường, khoảng cách ở giữa mỗi cần khuấy 116 có thể nằm trong khoảng từ 200mm đến 450mm. Ví dụ, buồng 106 có dung tích khoảng 4000 lít, khoảng cách giữa mỗi cần khuấy vào khoảng 252,5mm. Ví dụ khác, buồng 106 có dung tích khoảng 22000 lít hoặc 80000 lít, khoảng cách giữa mỗi cần khuấy 116 vào khoảng 415mm. Theo các phương án thực hiện khác, khoảng cách ở vào khoảng 277mm dùng cho buồng khoảng 22000 lít, và khoảng 367mm dùng cho buồng khoảng 22000 lít. Chiều dài dọc của trục 114 có thể nằm trong khoảng từ khoảng 3,8m (ví dụ, dùng cho buồng khoảng 22000 L) đến 5m (ví dụ, dùng cho buồng khoảng 80000L). Đường kính của trục 114 có thể nằm trong khoảng từ khoảng 26cm (ví dụ, dùng cho buồng khoảng 22000 L) đến 35cm (ví dụ, dùng cho buồng khoảng 80000L).

Các cần khuấy 116 có thể được đặt cách đều nhau quanh chu vi của trục quay 114 để đạt đến mức tối đa việc trộn hỗn hợp trong buồng 106. Theo một số phương án thực hiện, khi nhìn theo mặt cắt ngang của trục quay 114 vuông góc với lỗ khoan tâm, hai cần khuấy 116 có thể nằm lệch so với nhau theo góc nằm trong khoảng từ 70° đến 110° . Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4b, các cần khuấy 116 nằm lệch so với nhau theo góc khoảng 90° .

Cần khuấy 116 có thể có các hình dạng và kích thước bất kỳ đủ để đảo hoặc khuấy hỗn hợp trong buồng 106. Ví dụ, như được thể hiện trên các hình vẽ, cần khuấy 116 có hình dạng giống như thanh. Theo các phương án thực hiện khác, cần khuấy 116 có hình dạng giống như cánh. Theo một số phương án thực hiện, các cạnh của cần khuấy 116 là các cạnh sắc hoặc được làm tròn và có thể cắt qua khối hữu cơ để đạt đến mức tối đa việc trộn hỗn hợp. Có lợi, nếu việc trộn làm tăng diện tích bề mặt của khối hữu cơ, cần tiếp xúc với các vi sinh vật, và do đó làm tăng sự tiếp xúc của khối hữu cơ với các vi sinh vật.

Trục quay 114 có thể được quay bởi phương tiện bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, như động cơ. Động cơ cần có đủ công suất để quay trục 114 nhằm khuấy

hoặc trộn đủ hỗn hợp trong buồng 106. Khối hữu cơ có thể có dạng nhớt và/hoặc chất sít và do đó có thể khó trộn. Do vậy, tốc độ quay của trục 114 cần được tạo kết cấu để bảo đảm việc khuấy đủ hỗn hợp. Tốc độ quay điều chỉnh được tùy thuộc vào loại khối hữu cơ được dùng.

Có lợi là, phương tiện khuấy 120 (phương tiện này có trục quay 114, các cần khuấy 116 và các cánh khuấy 118) sẽ có chi phí hiệu quả hơn khi có các bộ phận khuấy hoặc cánh khuấy độc lập bố trí trong vùng xử lý. Có lợi là, chi phí chế tạo thiết bị 100 sẽ ít hơn chi phí chế tạo thiết bị có các bộ phận khuấy hoặc cánh khuấy độc lập. Hơn nữa, chi phí vận hành của thiết bị 100 có thể thấp hơn chi phí vận hành của thiết bị có các bộ phận khuấy hoặc cánh khuấy độc lập do mức tiêu thụ năng lượng thấp hơn và chi phí bảo dưỡng ít hơn do các chi tiết chuyển động ít hơn trong thiết bị 100.

Fig.1 và Fig.2a thể hiện buồng 106 là buồng hình trụ kín. Tuy nhiên, buồng 106 có thể có các hình dạng thích hợp khác bất kỳ. Có lợi, nếu buồng hình trụ có thể giảm khả năng có các không gian chết, tức là các hốc chưa được trộn, chúng có thể có trong buồng tại các góc. Buồng 106 có thể có dung tích bất kỳ nằm trong khoảng từ khoảng 4000 lít (L) đến 80000 lít (L). Ví dụ, buồng 106 có thể có dung tích vào khoảng 4000L, 22000L, 60000L hoặc 80000L. Việc xử lý khối hữu cơ có thể được thực hiện trên quy mô công nghiệp nhờ sử dụng thiết bị 100, và không cần lượng không gian dư thừa. Hơn nữa, các mùi hôi hoặc thoát khí bất kỳ có thể được ngăn không cho thoát ra môi trường xung quanh. Do đó, các mùi hôi hoặc thoát khí bất kỳ, vốn có thể gây ra các vấn đề về hô hấp hoặc dị ứng đối với con người, có thể được giảm hoặc ngăn ngừa. Việc sử dụng thiết bị 100 không bị giới hạn về vị trí đặt nó. Ví dụ, thiết bị 100 có thể được đặt ở vị trí gần với nơi sinh ra chất thải để tăng sự thuận tiện và khả năng tiếp cận đến sinh khối hữu cơ. Theo cách khác, thiết bị 100 có thể được đặt ở vị trí tại các khu đã được xây dựng. Dung tích của thiết bị 100 có thể được thu hẹp quy mô đến mức thấp khoảng 10 lít, và mở rộng quy mô đến mức cao khoảng 400000 lít.

Buồng 106 có thể được chế tạo từ vật liệu thích hợp bất kỳ có khả năng chịu được các hỗn hợp axit hoặc kiềm, như độ pH của xơ quả cây cọ dầu (EFB) vào khoảng pH 6, độ pH của vỏ cam quýt vào khoảng pH 4, và độ pH của gà phân vào khoảng pH 9. Ví dụ, buồng 106 có thể được tạo ra từ thép không gỉ, như thép không gỉ loại SUS 304. Theo cách khác, buồng 106 có thể được tạo ra từ vật liệu polyme có, nhưng không

giới hạn ở, epoxy, các vinyl este, chất dẻo nhiệt cứng polyeste hoặc nhựa phenol formaldehyt. Vật liệu polyme có thể là compozit được gia cường các sợi. Các ví dụ về các sợi có thể được dùng có, nhưng không giới hạn ở, các sợi thủy tinh, cacbon, aramit, giấy, gỗ hoặc amiăng. Theo một số phương án thực hiện, buồng 106 được tạo ra từ chất dẻo được gia cường sợi.

Thành trong của buồng 106 có thể có các kết cấu dạng chót nhô vào trong vùng xử lý. Các kết cấu dạng chót có thể là các đỉnh nhọn. Các kết cấu dạng chót có thể phá vỡ khối hữu cơ được khuấy bởi phương tiện khuấy 120 trong buồng 106 và do đó làm tăng diện tích bề mặt của khối hữu cơ tiếp xúc với các vi sinh vật. Do vậy, sự tiếp xúc tối đa của khối hữu cơ với các vi sinh vật được bảo đảm.

Thiết bị 100 có thể còn có phương tiện để điều khiển môi trường bên trong buồng 106. Phương tiện điều khiển môi trường có thể có phương tiện điều khiển nhiệt độ, phương tiện điều khiển độ pH, phương tiện điều khiển độ ẩm và/hoặc phương tiện thông khí. Thiết bị 100 cũng có thể có bộ điều khiển để điều khiển môi trường bên trong buồng 106. Phương tiện điều khiển nhiệt độ nối thông nhiệt với buồng 106 để điều khiển nhiệt độ của hỗn hợp. Phương tiện điều khiển nhiệt độ có thể được tạo kết cấu để điều khiển nhiệt độ của hỗn hợp gồm khối hữu cơ và các vi sinh vật nằm trong buồng 106. Thông thường, phương tiện điều khiển nhiệt độ có khả năng điều khiển nhiệt độ của hỗn hợp đến khoảng các nhiệt độ, như từ khoảng 20°C đến 150°C. Có lợi, nếu phương tiện điều khiển nhiệt độ tạo ra mức điều khiển nhiệt độ chính xác của buồng 106. Mức điều khiển nhiệt độ chính xác của buồng 106 bảo đảm rằng hoạt động chuyển hóa của các vi sinh vật hoạt động tại mức tối ưu để xử lý khối hữu cơ. Theo một số phương án thực hiện, khối hữu cơ đã được xử lý, tức là phân bón hữu cơ, với các trị số NPK cao (ví dụ, 6 và cao hơn) có thể đạt được theo cách có lợi trong khoảng thời gian ít hơn 48 giờ, hoặc ít hơn 36 giờ, hoặc ít hơn 24 giờ, hoặc ít hơn 12 giờ.

Phương tiện điều khiển nhiệt độ có thể có phương tiện làm nóng và phương tiện làm nguội. Phương tiện làm nóng có thể là phương tiện thích hợp bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, phương tiện làm nóng có thể có một hoặc nhiều chi tiết làm nóng bằng điện, hoặc một hoặc nhiều bộ trao đổi nhiệt, mà dầu làm nóng được luân chuyển qua đó. Phương tiện làm nóng cũng có thể có bộ làm nóng bằng điện hoặc khí, hoặc các vòi phun không khí nóng, các vòi phun này có thể được hướng riêng biệt

vào buồng 106. Phương tiện làm nóng có thể là lò sinh hơi. Phương tiện làm nóng cũng có thể là a nguồn nhiệt của chất thải, nguồn nhiệt mặt trời hoặc nguồn địa nhiệt. Các nguồn nhiệt của chất thải làm ví dụ có các khí xả từ các tuabin khí trong các nhà máy điện và lò thiêu, các khí quy trình của các hoạt động hóa học và luyện kim và nhiệt thải từ các quy trình công nghiệp khác. Phương tiện làm nóng có thể còn được cách ly nhờ sử dụng các kỹ thuật cách ly thích hợp bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này nhằm giảm đến mức tối thiểu sự thất thoát nhiệt. Thông thường, phương tiện làm nóng có khả năng làm nóng khối hữu cơ đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 150°C.

Phương tiện làm nguội có thể là phương tiện thích hợp bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Phương tiện làm nguội có thể là dòng khí nitơ làm lạnh. Phương tiện làm nguội cũng có thể có một hoặc nhiều bộ trao đổi nhiệt. Thông thường, phương tiện làm nguội có khả năng giảm nhiệt độ của khối hữu cơ nằm trong khoảng từ 35°C đến 75°C.

Phương tiện điều khiển độ pH có thể điều chỉnh độ pH của hỗn hợp. Độ pH có thể được điều khiển theo các trị số nằm trong khoảng từ 3 đến 10. Nếu độ pH cao hơn hoặc thấp hơn trị số mong muốn, dung dịch đệm pH thích hợp như dung dịch đệm phosphat, dung dịch đệm axetat, dung dịch đệm Tris, và các dung dịch tương tự, có thể được bổ sung.

Phương tiện điều khiển độ ẩm duy trì mức độ ẩm của hỗn hợp gồm khối hữu cơ và các vi sinh vật tại mức thích hợp. Việc thoái hóa khối hữu cơ bởi các vi sinh vật được tăng bởi sự có độ ẩm trong hỗn hợp tại các mức nằm trong khoảng từ 10% theo trọng lượng đến 22% theo trọng lượng. Các mức độ ẩm của hỗn hợp có thể được điều chỉnh bởi các phương tiện đã biết đối với các chuyên trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, nếu hàm lượng ẩm của hỗn hợp quá cao, thì không khí nóng có thể được thổi vào hỗn hợp nhờ các quạt gió. Theo cách khác, khối hữu cơ có thể được trộn với khối hữu cơ khác, khối này có hàm lượng ẩm thấp hơn như trấu, rơm rạ, mặt cưa, và các nguyên liệu tương tự, để đạt được mức hàm lượng ẩm mong muốn. Trái lại, nếu hàm lượng ẩm của hỗn hợp quá thấp, thì nước có thể được phun lên trên hỗn hợp qua các thanh phun.

Sự thoái hóa kỵ khí của khối hữu cơ sinh ra mùi hôi. Hơn nữa, hoạt động chuyển hóa của các vi sinh vật giảm khi nồng độ cacbon dioxit tăng. Do vậy, thiết bị

100 có thể có phương tiện thông khí để thông khí buồng 106 trong quá trình xử lý khối hữu cơ. Việc thông khí khối hữu cơ trong buồng 106 làm tăng tốc độ thoái hóa ura khí và giảm tốc độ thoái hóa kỵ khí của khối hữu cơ. Có lợi, nếu các điều kiện phần lớn là ura khí sẽ gia tăng tốc độ thoái hóa của khối hữu cơ nhờ sự tác động của các vi sinh vật. Hơn nữa, có lợi nếu sự thoát của các sản phẩm phụ có mùi hôi ra khỏi quy trình thoái hóa kỵ khí, như metan, được giảm. Do khí thoát metan thường được quy định bởi các cơ quan môi trường quốc gia, việc giảm khí thoát metan hỗ trợ cho việc đáp ứng các tiêu chuẩn quy định khí thoát.

Phương tiện thông khí có thể là quạt gió. Quạt gió có thể cấp không khí ở áp suất đủ để bảo đảm rằng không khí đi đến khối hữu cơ một cách nhanh chóng và dễ dàng. Như có thể thấy được, áp suất không khí yêu cầu phụ thuộc vào dung tích của thiết bị 100. Để đạt được áp suất không khí yêu cầu, số lượng quạt gió được dùng có thể nằm trong khoảng từ hai đến tám. Hơn nữa, không khí có thể được cấp liên tục trong quá trình xử lý, hoặc có thể được cấp một cách định kỳ theo chế độ định trước. Theo phương án thực hiện cụ thể, thiết bị 100 có thể có bốn quạt gió 105 với mỗi quạt tạo ra áp suất không khí vào khoảng 37 milimet nước (mmAq). Ví dụ, các quạt gió 105 có thể được bố trí để vận hành trong khoảng thời gian 10 phút với khe hở khoảng 20 phút giữa mỗi lần hoạt động. Thiết bị 100 cũng có thể có một hoặc nhiều lỗ thông khí 104 để đẩy khí thừa ra khỏi thiết bị 100.

Thiết bị 100 có đầu vào 103 để tiếp nhận khối hữu cơ cần được xử lý. Khối hữu cơ có thể được đưa bằng tay vào trong buồng 106 hoặc được đưa tự động vào trong buồng 106 bởi băng chuyền 101. Thiết bị có đầu ra 110, mà khối hữu cơ đã được xử lý, tức là phân bón hữu cơ, được dỡ tải qua đó. Khối hữu cơ đã được xử lý có thể được dỡ tải bằng tay ra khỏi thiết bị 100 hoặc được dỡ tải tự động và truyền ra khỏi thiết bị 100 bởi băng chuyền 111.

Các vi sinh vật hữu ích để xử lý và/hoặc làm thoái hóa khối hữu cơ là các vi sinh vật có khả năng thoái hóa các hợp chất cacbon hoặc hãm các hợp chất nitơ. Có lợi, nếu nuôi cấy trộn lẫn các vi sinh vật được dùng để thu được phổ rộng thoái hóa hoặc hãm. Việc chọn các vi sinh vật phụ thuộc vào loại khối hữu cơ, vốn cần được xử lý. Các vi sinh vật được chọn để thoái hóa khối hữu cơ có thể được chọn từ nhóm bao gồm các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium*

sp., vi sinh vật *Lactobacillus* sp., vi sinh vật *Streptomyces* sp. và vi sinh vật *Corynebacterium* sp.. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., vi sinh vật *Lactobacillus* sp., vi sinh vật *Streptomyces* sp., vi sinh vật *Corynebacterium* sp. và các hỗn hợp của chúng.

Khối hữu cơ đã được xử lý, hoặc phân bón hữu cơ, có thể có trị số NPK lớn hơn 6. Trị số NPK xác định lượng nitơ (N), photpho (P) và kali (K) có trong phân bón hữu cơ. Các chất dinh dưỡng này thường bị thất thoát vào môi trường khi các phương pháp và hệ thống ủ phân thông thường được sử dụng. Do đó, các trị số NPK cao biểu thị phân bón hữu cơ có lượng các chất dinh dưỡng cao và do đó phân bón có chất lượng cao. Có lợi, nếu thiết bị 100 có thể tạo ra phân bón hữu cơ ngẫu nhiên với các trị số NPK cao (6 và cao hơn) trong một ngày.

Thiết bị 100 có thể được bố trí trên chi tiết đỡ nâng cao lên, như các chân hoặc giá đỡ. Chi tiết đỡ có thể được thiết kế để mang trọng lượng của toàn bộ thiết bị. Do vậy, kích thước của chi tiết đỡ phụ thuộc vào kích thước của thiết bị. Thiết bị 100 có thể có thang và sàn điều khiển để dễ dàng tiếp cận đến, ví dụ, đầu vào 103. Thiết bị 100 có thể còn có các dấu hiệu an toàn như thiết bị dừng khẩn cấp. Thiết bị dừng khẩn cấp có thể ngắt điện đến thiết bị 100 trong trường hợp khẩn cấp, ví dụ, phản ứng chạy quá mức hoặc khi phương tiện khuấy bị mắc kẹt. Các dấu hiệu an toàn khác có thể có các tay vịn an toàn dọc theo thang và sàn điều khiển.

Thiết bị 100 có thể còn có hệ thống tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ khối hữu cơ đã được xử lý. Hệ thống này có phương tiện để thu gom amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ và phương tiện để phân phối amoniac đã được thu gom. Phương tiện phân phối được nối thông chất lỏng với phương tiện thu gom để phân phối amoniac đã được thu gom. Do vậy, hệ thống ngăn không cho thất thoát nitơ dưới dạng amoniac. Do các khí thoát amoniac thường được quy định bởi các cơ quan môi trường quốc gia, việc giảm các khí thoát amoniac hỗ trợ theo cách có lợi cho việc đáp ứng các tiêu chuẩn quy định khí thoát.

Amoniacc đã được thu gom có thể được tái tuần hoàn ngược lại vào buồng 106 để làm tăng trị số NPK của khối hữu cơ đã được xử lý. Theo cách khác, amoniacc đã được thu gom có thể được tái tuần hoàn vào khối hữu cơ đã được xử lý bên ngoài thiết

bị 100. Có lợi, nếu amoniac tái tuần hoàn làm tăng trị số NPK của khối hữu cơ. Có lợi hơn nữa, nếu sản phẩm phụ amoniac thoát ra được tái sử dụng. Phương tiện thu gom và phương tiện phân phối có thể là các phương tiện thích hợp bất kỳ. Ví dụ, phương tiện thu gom và phương tiện phân phối là các ống. Các ống cần được tạo ra từ vật liệu có khả năng chịu được amoniac. Ví dụ, các ống được tạo ra từ thép không gỉ, như thép không gỉ loại SUS 304. Theo cách khác, các ống có thể được tạo ra từ vật liệu polyme có, nhưng không giới hạn ở, epoxy, các vinyl este, chất dẻo nhiệt cứng polyeste hoặc nhựa phenol formaldehyt. Vật liệu polyme có thể là compozit được gia cường các sợi. Các ví dụ về các sợi có thể được dùng có, nhưng không giới hạn ở, các sợi thủy tinh, cacbon, aramit, giấy, gỗ hoặc amiăng. Theo một số phương án thực hiện, các ống được tạo ra từ chất dẻo được gia cường sợi. Hệ thống có thể còn có phương tiện kiểm tra để giám sát việc thu hồi amoniac theo tỷ lệ phần trăm. Phương tiện kiểm tra có thể là phương tiện thích hợp bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, hệ thống có thể có bộ lọc sinh học. Bộ lọc sinh học này có thể là bộ lọc đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Hệ thống thu hồi nhiều hơn 80% amoniac thoát ra từ việc thoái hóa khối hữu cơ.

Thiết bị 100 có thể là môđun trong đó nó có hai hoặc nhiều buồng 106. Hai hoặc nhiều buồng 106 có thể được bố trí song song với nhau hoặc theo các cách bố trí khác bất kỳ. Việc sử dụng hai hoặc nhiều buồng có thể tăng năng suất của khối hữu cơ cần được xử lý. Fig.2a, Fig.2b, Fig.3a và Fig.3b thể hiện thiết bị 200 có hai buồng 206 bố trí song song với nhau để tăng năng suất của khối hữu cơ cần được xử lý. Các chi tiết có trong thiết bị 200 là tương tự như các chi tiết có trong thiết bị 100. Khối hữu cơ cần được xử lý được đưa vào trong các buồng tương ứng 206 của thiết bị 200 bởi băng chuyền 201. Băng chuyền 201 có hai đầu bên trên các đầu vào 203 của các buồng tương ứng 206 để cấp khối hữu cơ vào trong các buồng 206. Băng chuyền 201 có kết cấu dạng hình chữ T. Có thể có các hình dạng và phương tiện thích hợp khác để truyền khối hữu cơ vào trong các đầu vào 203. Mỗi buồng 206 có phương tiện khuấy 220. Tương tự như phương tiện khuấy 120, phương tiện khuấy 220 có trục quay 214, các cần khuấy 216 và các cánh khuấy 218. Trục quay 214 được quay quanh trục dọc của nó bởi động cơ 208 tại một đầu của buồng 206 và được giữ cố định tại đầu kia của buồng 206 bởi ổ trục 217 (xem Fig.3a và Fig.3b). Hỗn hợp gồm khối hữu cơ và các vi sinh vật trong buồng 206 được làm nóng bằng dầu làm nóng bao quanh toàn bộ hoặc ít

nhất một phần của chu vi của buồng 206. Dầu làm nóng được làm nóng bằng bình dầu nóng (không được thể hiện trên hình vẽ). Khối hữu cơ đã được xử lý được đỡ tải qua đầu ra 215 và chuyển ra xa bởi băng chuyền 211.

Fig.4a, 4b và 4c lần lượt là các hình vẽ khác nhau thể hiện phương tiện khuấy 320 theo phương án thực hiện của sáng chế. Fig.4a thể hiện phương tiện khuấy 320 có mười cần khuấy 316 kéo dài từ trục quay 314. Phương tiện khuấy 320 có thể có số lượng cần khuấy 316 thích hợp bất kỳ, tùy thuộc vào dung tích của buồng xử lý. Ví dụ, buồng khoảng 22000 L có thể có từ 10 đến 14 cần khuấy 316, và buồng khoảng 80000L có thể có từ 14 đến 16 cần khuấy 316. Cánh khuấy 318 được nối với mỗi cần khuấy 316. Mỗi cần khuấy 316 kéo dài gần như vuông góc từ trục dọc của trục quay 314. Các bích 324 nối hai đầu của trục quay 314 với bên ngoài vùng xử lý.

Hình chiếu cạnh nhìn từ phía bên của phương tiện khuấy 320 được thể hiện trên Fig.4b. Có thể thấy được trên Fig.4b là các cần khuấy 316 nằm lệch so với nhau một góc khoảng 90° . Kinh chiếu bằng của phương tiện khuấy 320 được thể hiện trên Fig.4c. Khoảng cách ở giữa hai cần khuấy 316 dọc theo chiều dài của trục quay 314 tùy thuộc vào dung tích của thiết bị. Ví dụ, khi thiết bị được mô tả có buồng có dung tích khoảng 4000L, khoảng cách ở vào khoảng 252,5mm. Theo ví dụ khác, khoảng cách ở vào khoảng 415mm khi thiết bị có buồng có dung tích khoảng 22000 L hoặc 80000L.

Các hình vẽ phóng to phóng của cánh khuấy 318 bố trí tại phần đầu của cần khuấy 316 được thể hiện trên Fig.4d. Bộ phận 319 được nối với cánh khuấy 318 để tạo ra kết cấu dạng hình chữ T nhằm hướng hỗn hợp. Bộ phận 319 cũng có thể được nối với cạnh của cánh khuấy 318 để tạo ra kết cấu dạng hình chữ L.

Hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống 500 để tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ bởi thiết bị như được mô tả trên đây được thể hiện trên Fig.5. Các ống 502, 504 và 506 nối buồng 106 (hoặc 206) của thiết bị 100 (hoặc 200) với các vùng khác. Ví dụ, ống 502 nối vùng xử lý 106 với phương tiện kiểm tra 400, ống 504 nối buồng 106 với sản phẩm phân bón đã hoàn thành 300, và ống 506 tái tuần hoàn amoniac sinh ra ngược lại vào buồng 106.

Amoniac thoát ra từ việc xử lý khối hữu cơ đi ra khỏi buồng 106 dọc theo các ống 502, 504 và 506. Ống 502 hướng amoniac đến phương tiện kiểm tra 400 khiến cho lượng amoniac thu hồi có thể được giám sát. Ống 504 hướng amoniac đến sản phẩm

phân bón đã hoàn thành 300 để làm tăng trị số NPK của sản phẩm 300. Ông 506 tái tuần hoàn amoniac ngược lại vào buồng 106 như nguồn các chất dinh dưỡng để xử lý khối hữu cơ.

Rõ ràng là, các cải biến và biến thể khác theo sáng chế sẽ được hiểu rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sau khi đọc phần mô tả trên đây mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế và dự định rằng các cải biến và biến thể như vậy nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị (100) xử lý khối hữu cơ bao gồm:

buồng (106) để chứa hỗn hợp gồm khối hữu cơ và một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn để thoái hóa khối hữu cơ; và

phương tiện khuấy (120) tạo ra trong buồng để khuấy hỗn hợp, phương tiện khuấy này có:

trục quay (114) kéo dài qua lỗ khoan tâm của buồng,

các cần khuấy (116) kéo dài từ trục, và

cánh khuấy (118) nối với mỗi cần khuấy, cánh khuấy được bố trí để tạo ra góc thứ nhất so với trục dọc của cần khuấy được nối và được bố trí theo góc thứ hai so với trục dọc của trục;

trong đó các cần khuấy (116) với mỗi cần được nối với cánh khuấy (118), mà được nghiêng góc theo các góc thứ nhất và thứ hai, cho phép trộn đồng đều hỗn hợp mà không chảy tràn ra khỏi buồng (106) tương ứng với chuyển động quay của trục, khác biệt ở chỗ, góc thứ hai của cánh khuấy (118) của mỗi cần khuấy (116) được bố trí theo góc khác nhau để hướng hỗn hợp theo các hướng khác nhau, và góc thứ hai của cánh khuấy (118) của mỗi cần khuấy (116) chạy liên tục trong khoảng từ 0° đến 180° .

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó góc thứ hai của cánh khuấy (118) của mỗi cần khuấy (116) chạy liên tục trong khoảng từ 0° , 45° , 90° , 135° đến 180° .

3. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó góc thứ nhất nằm trong khoảng từ 70° đến 110° .

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó góc thứ nhất của cánh khuấy (118) của mỗi cần khuấy (116) được bố trí theo góc khác nhau.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện khuấy (120) còn có bộ phận (119) nối với cánh khuấy (118) để tạo ra phương tiện để định

hướng hỗn hợp.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó bộ phận (119) được bố trí gần như vuông góc với cánh khuấy trong mặt phẳng tạo ra kết cấu gần như hình chữ T.

7. Thiết bị theo điểm 5, trong đó bộ phận (119) được bố trí trên cạnh của cánh khuấy trong mặt phẳng tạo ra kết cấu gần như hình chữ L.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó buồng có dung tích nằm trong khoảng từ 4000L đến 80000L.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện khuấy (120) còn có các cánh khuấy nối với mỗi cần khuấy.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm: phương tiện để điều khiển môi trường bên trong buồng, trong đó phương tiện điều khiển môi trường có phương tiện điều khiển nhiệt độ, phương tiện điều khiển độ pH, phương tiện điều khiển độ ẩm và/hoặc phương tiện thông khí.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó phương tiện điều khiển nhiệt độ có dầu làm nóng bao quanh ít nhất một phần của buồng.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., vi sinh vật *Lactobacillus* sp., vi sinh vật *Streptomyces* sp., vi sinh vật *Corynebacterium* sp. và các hỗn hợp của chúng.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm hệ thống tái tuần hoàn amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ, hệ thống này có:
phương tiện để thu gom amoniac sinh ra từ việc xử lý khối hữu cơ; và
phương tiện để phân phối amoniac đã được thu gom trong đó phương tiện phân

phối được nối thông chất lỏng với phương tiện thu gom.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó amoniac đã được thu gom được tái tuần hoàn ngược lại vào buồng.

15. Thiết bị theo điểm 13 hoặc 14, trong đó amoniac đã được thu gom được tái tuần hoàn vào khối hữu cơ đã được xử lý bên ngoài thiết bị.

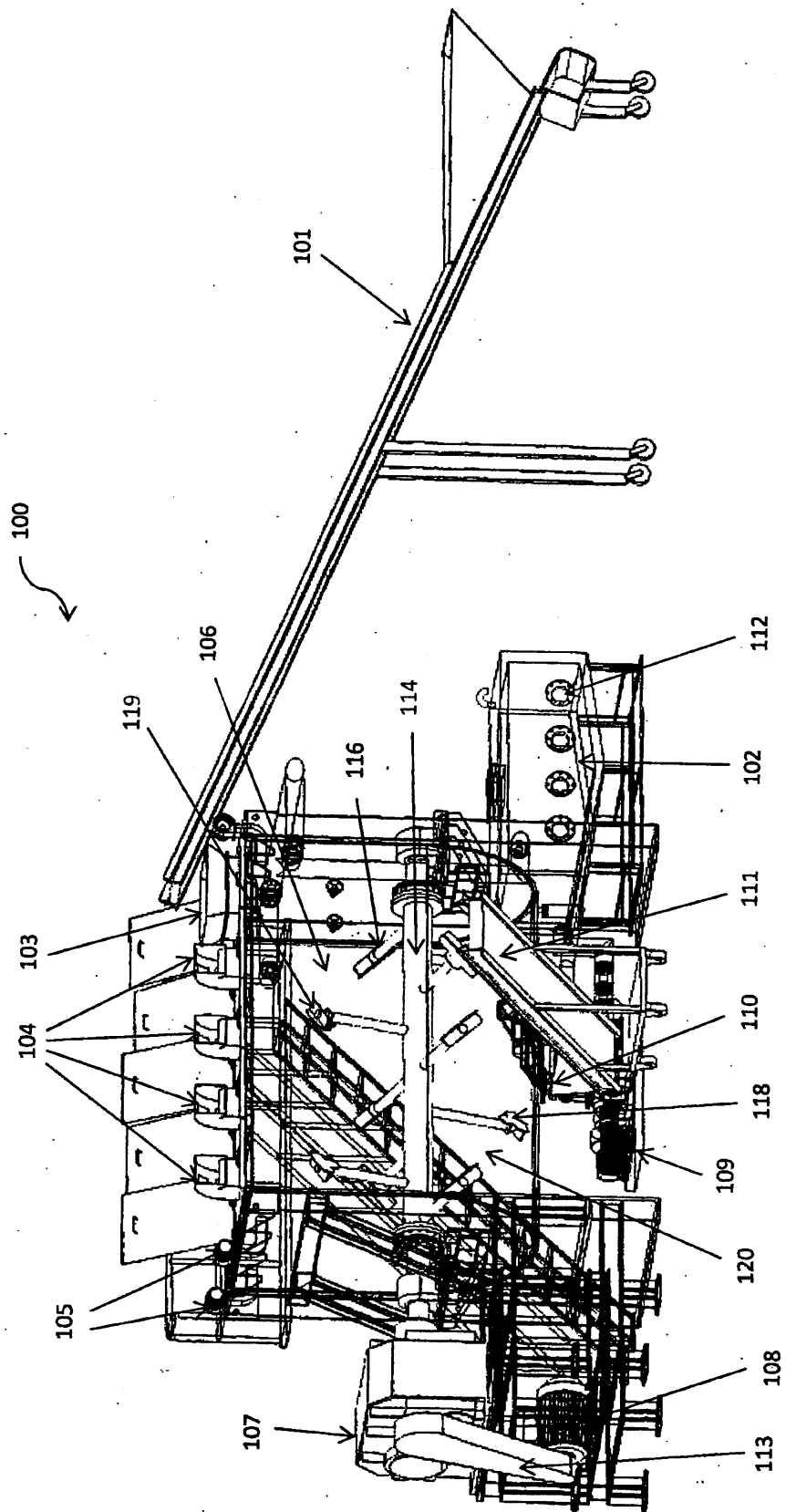


FIG. 1

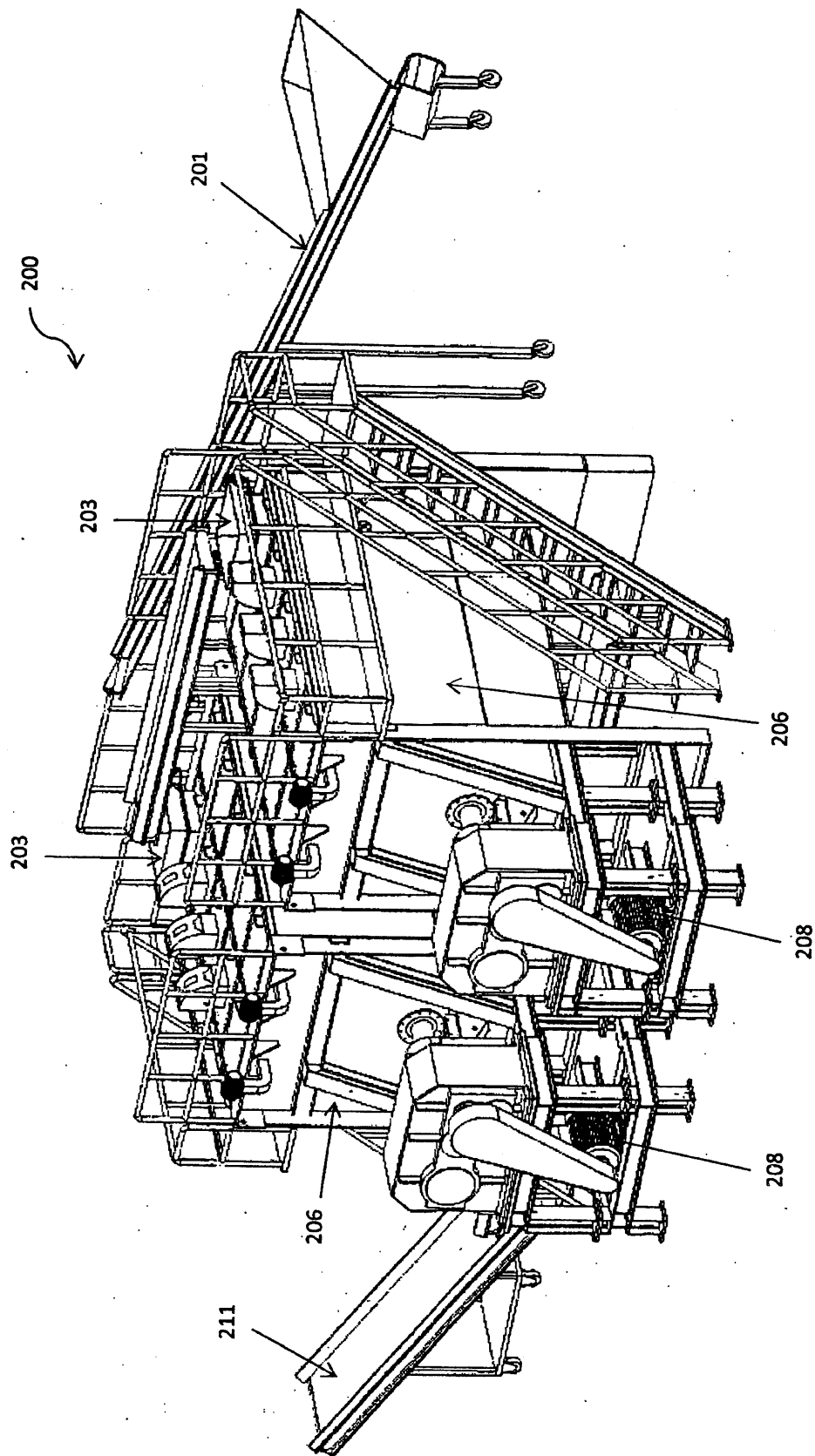


FIG. 2A

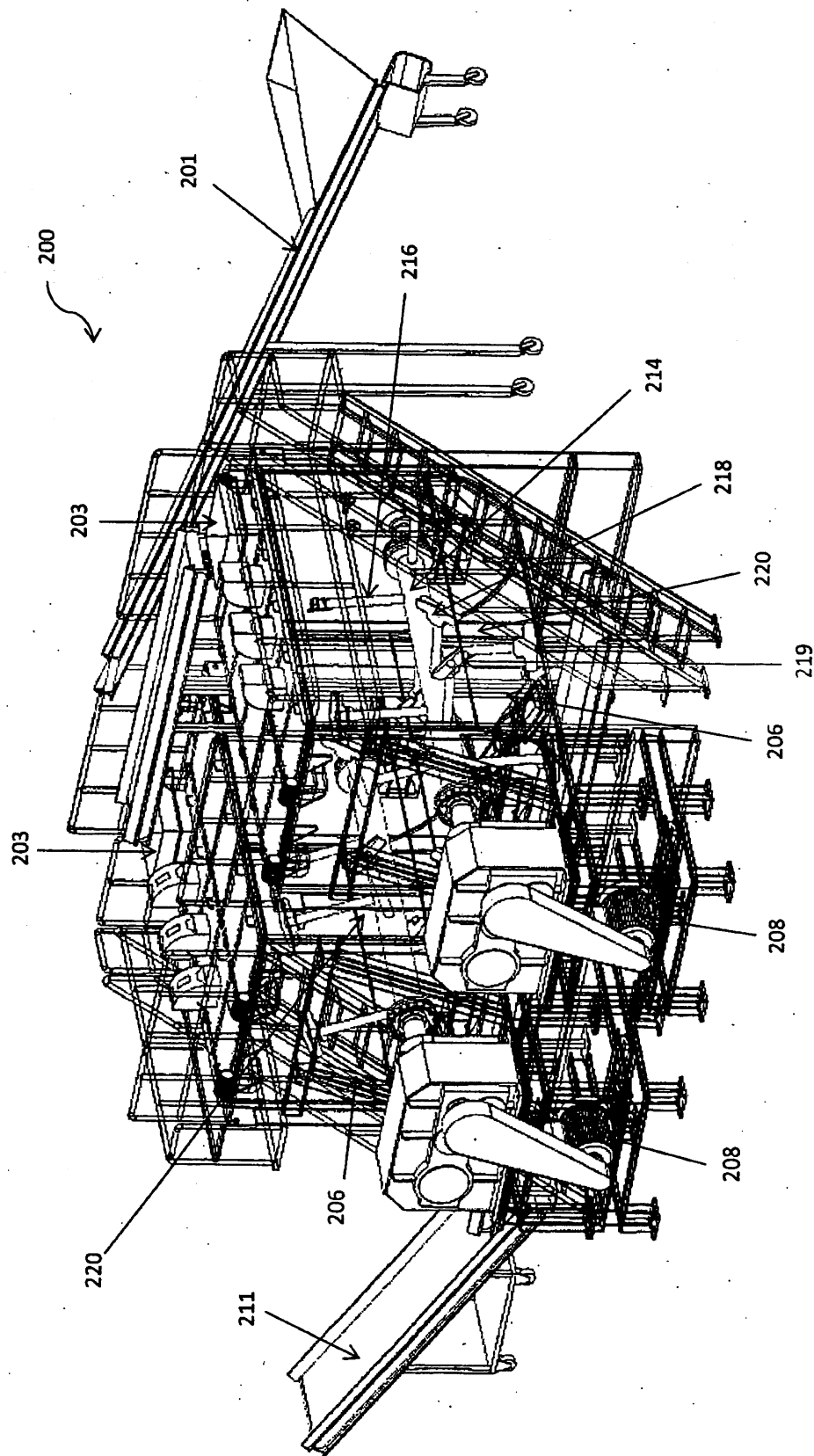


FIG. 2B

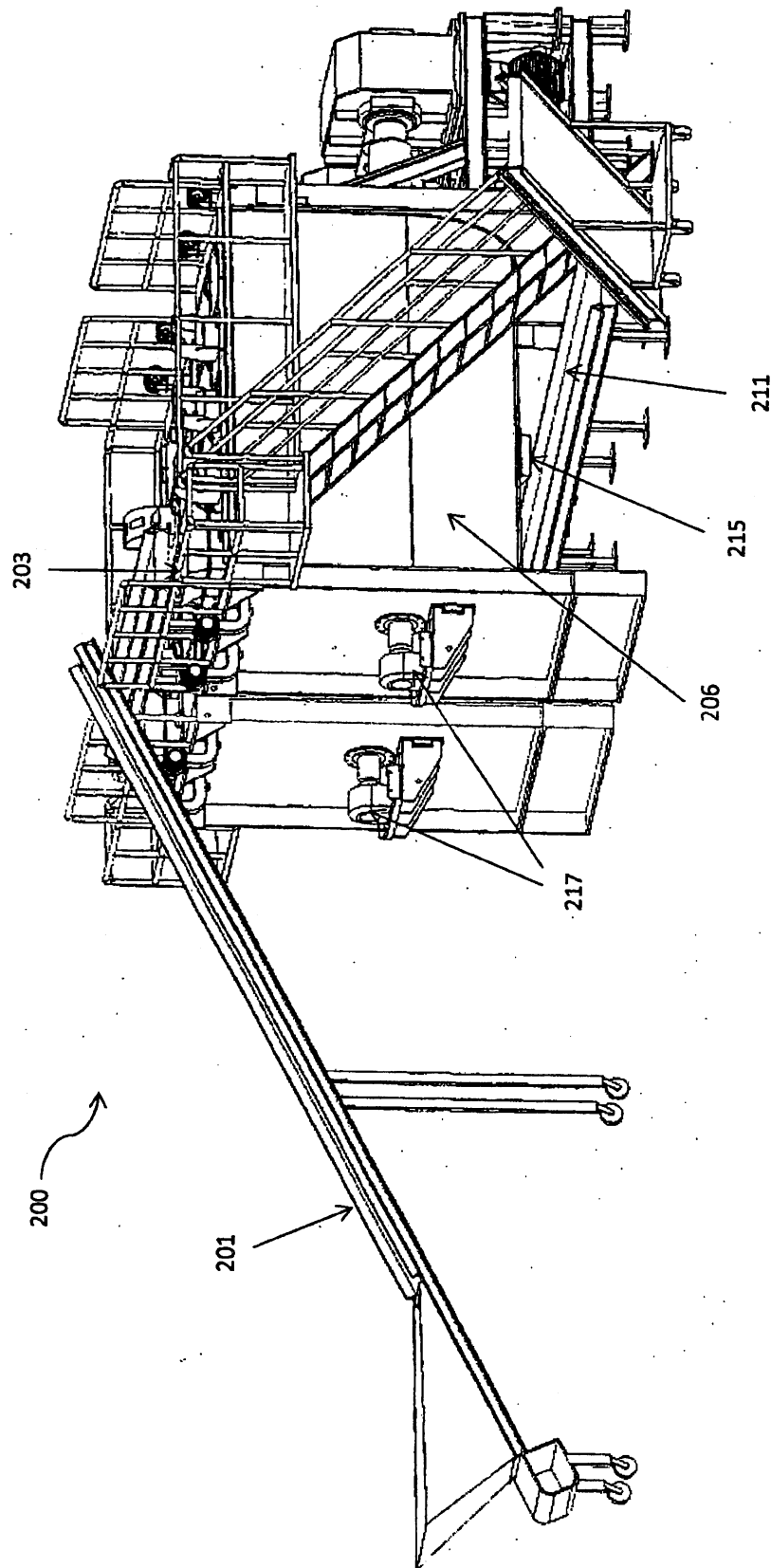


FIG. 3A

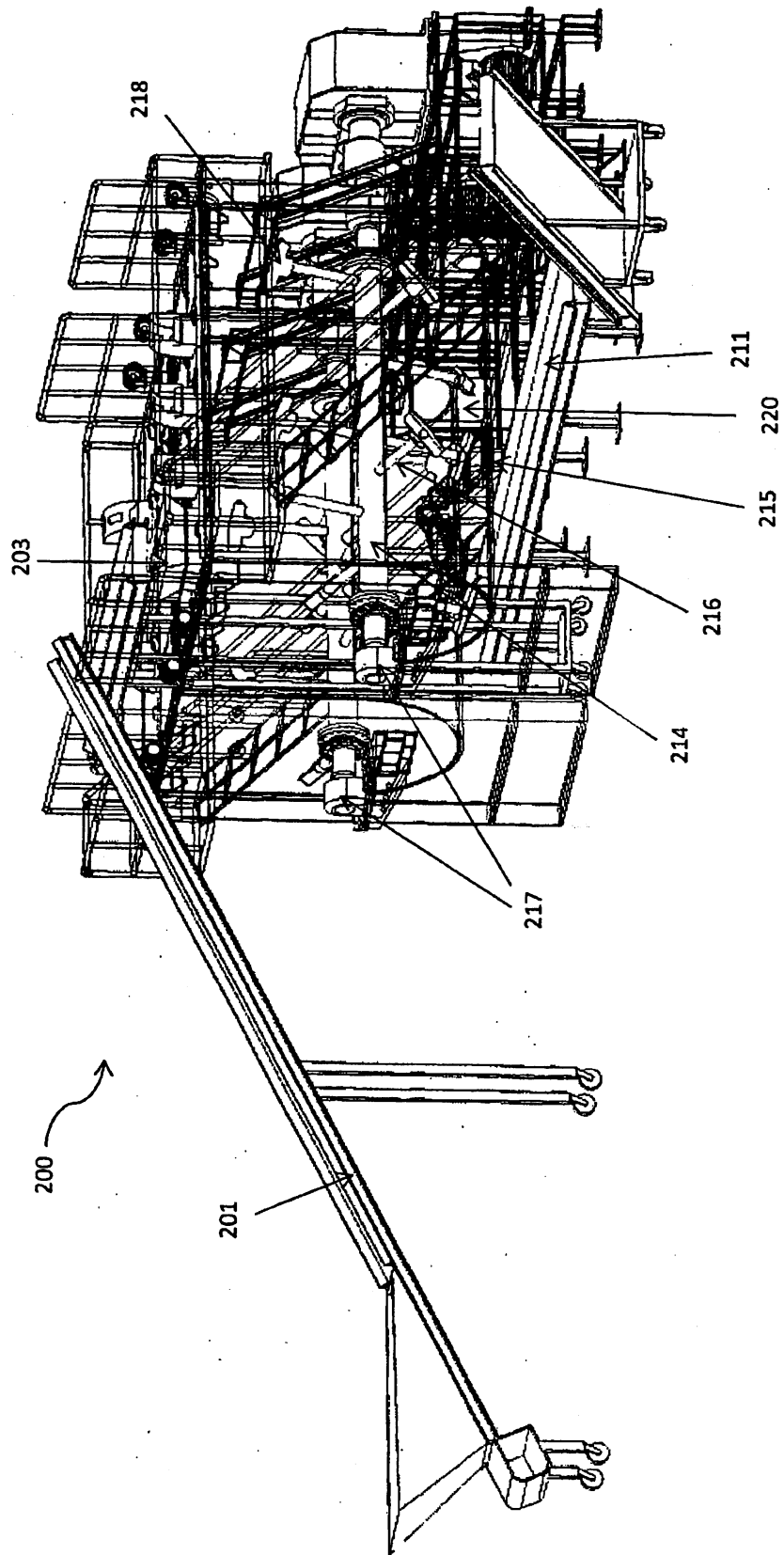


FIG. 3B

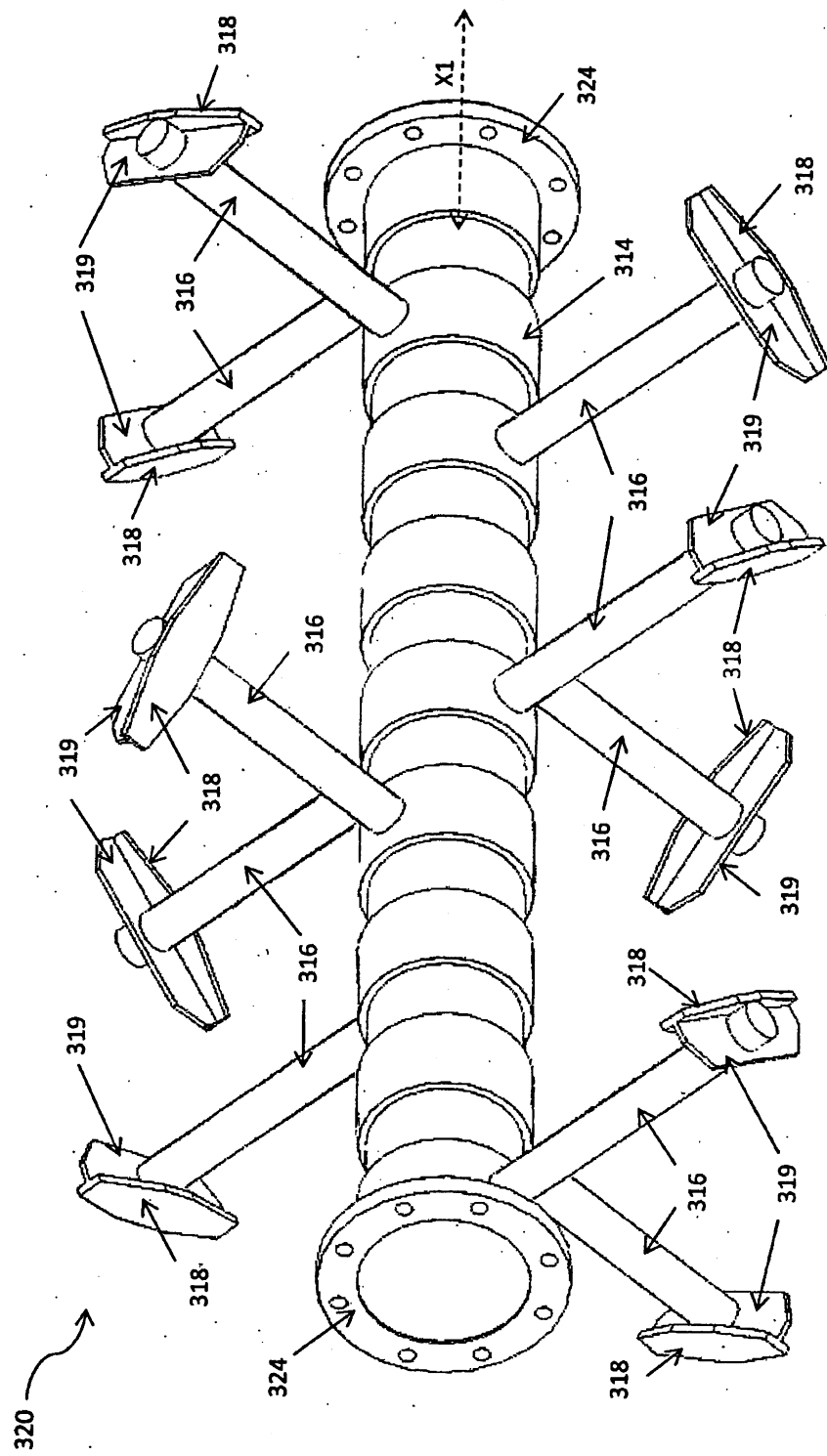


FIG. 4A

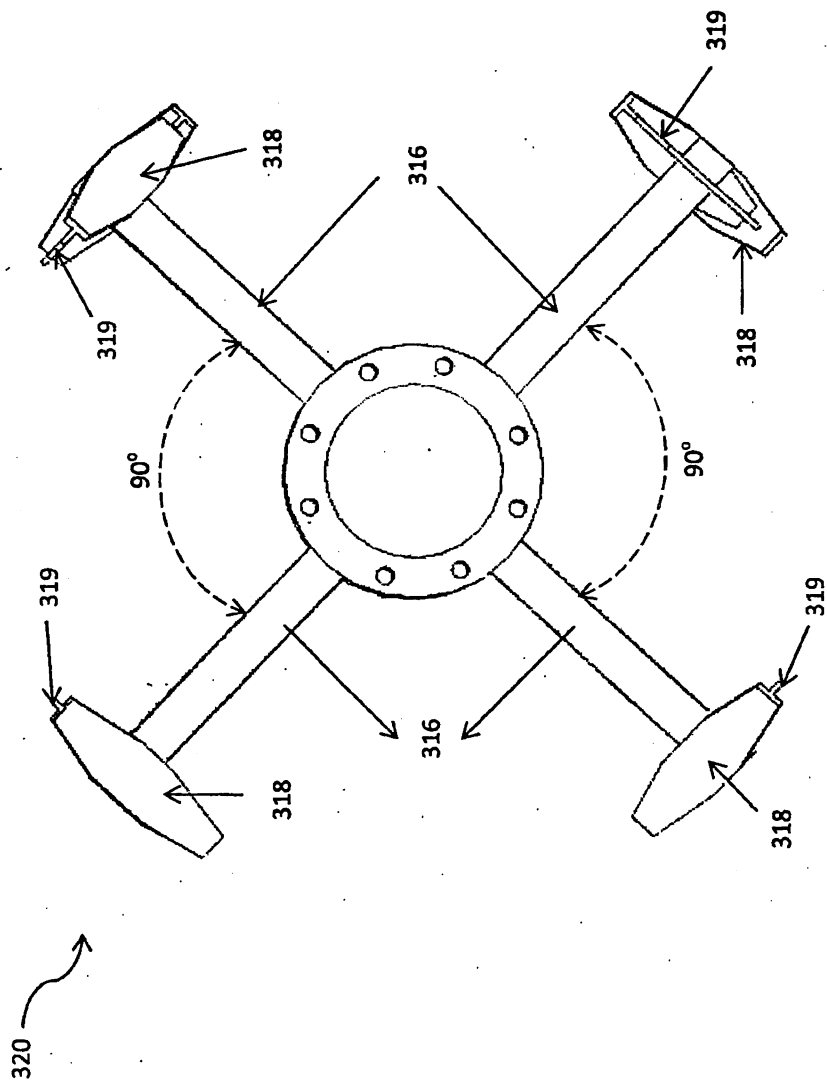


FIG. 4B

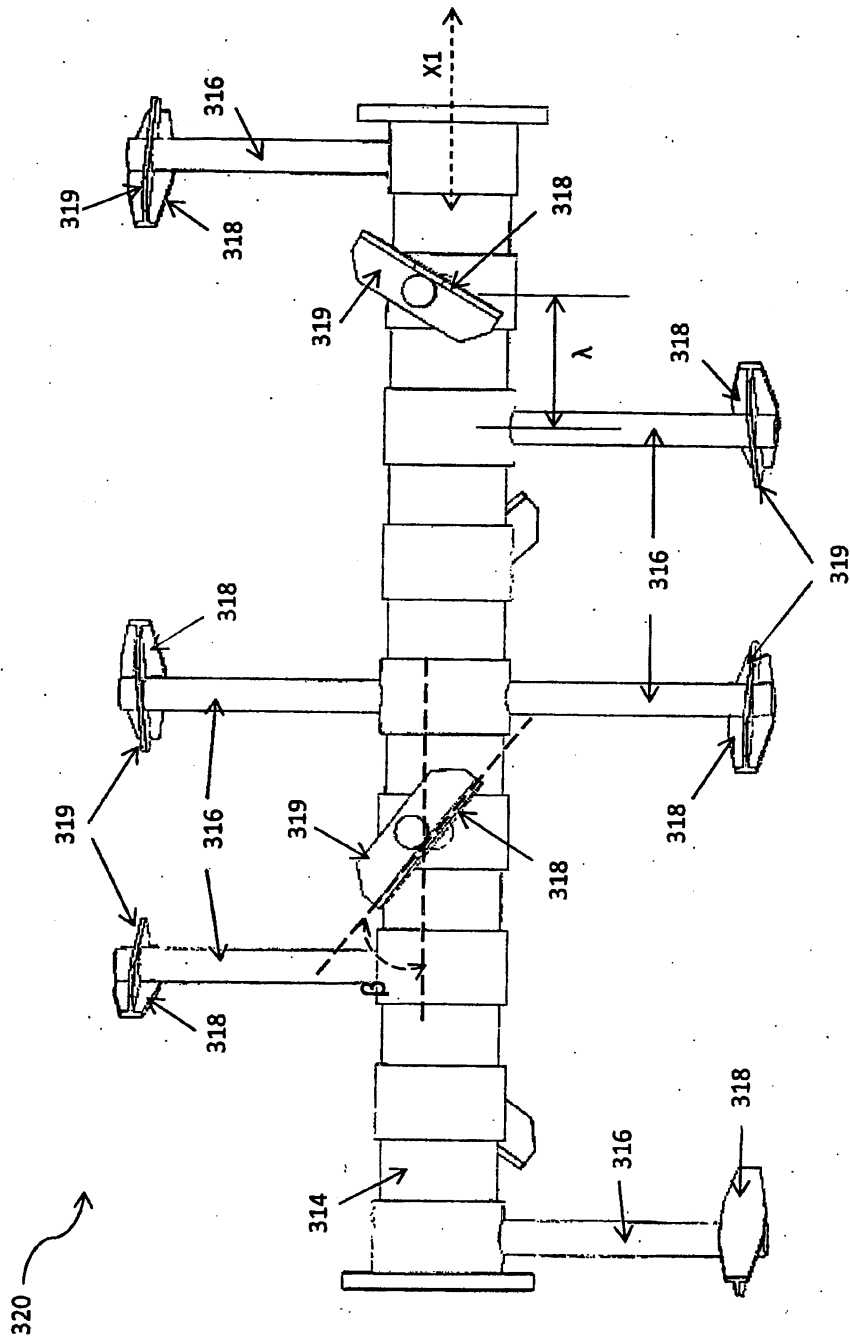


FIG. 4C

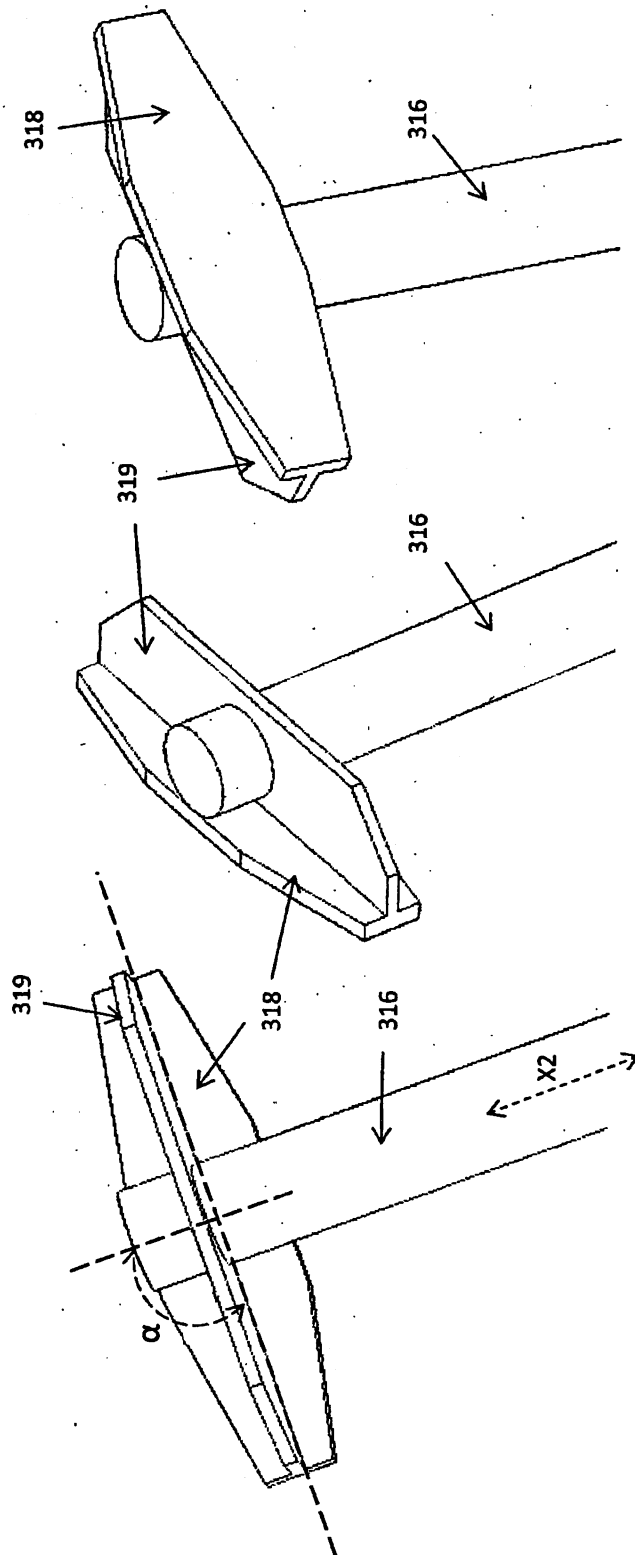


FIG. 4D

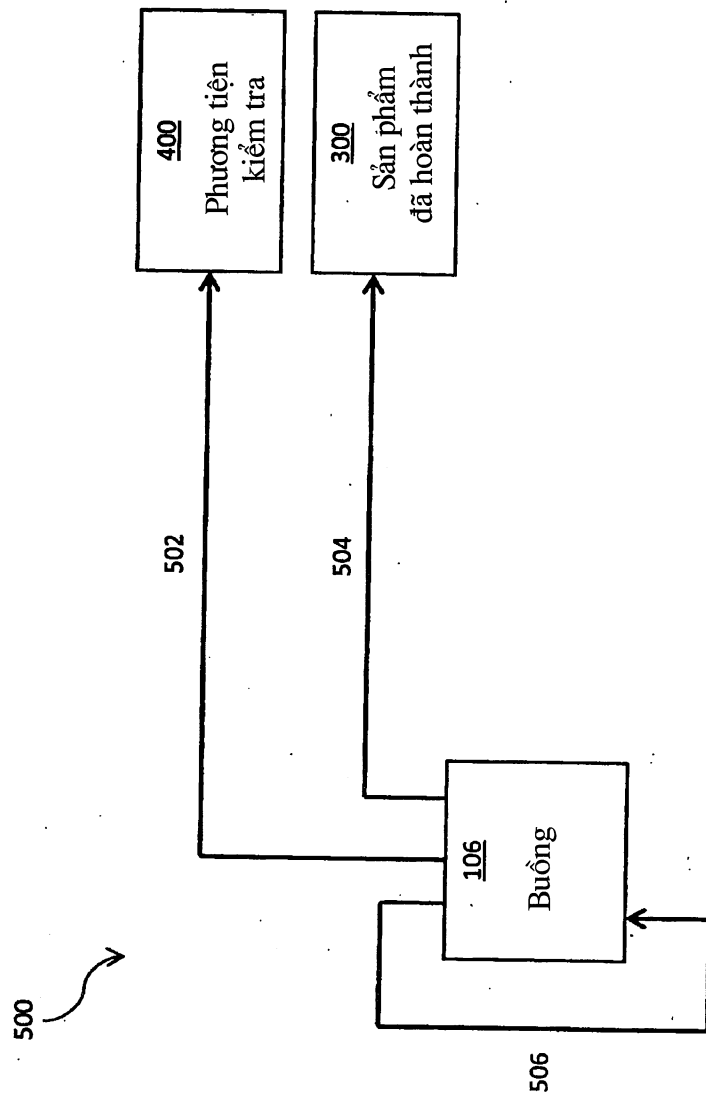


FIG.5