



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

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

(11) 
1-0020468

(51)⁷ C02F 11/04

(13) B

(21) 1-2013-01068

(22) 05.04.2013

(45) 25.02.2019 371

(43) 25.11.2013 308

(76) NGUYỄN HỒNG SƠN (VN)

15 Nguyễn Kiệm, khối 9, phường Trường Thi, thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An.

(54) THIẾT BỊ SẢN XUẤT KHÍ SINH HỌC TỪ PHẾ PHỤ PHẨM NÔNG NGHIỆP, SINH KHỐI VÀ RÁC THẢI SINH HOẠT HỮU CƠ

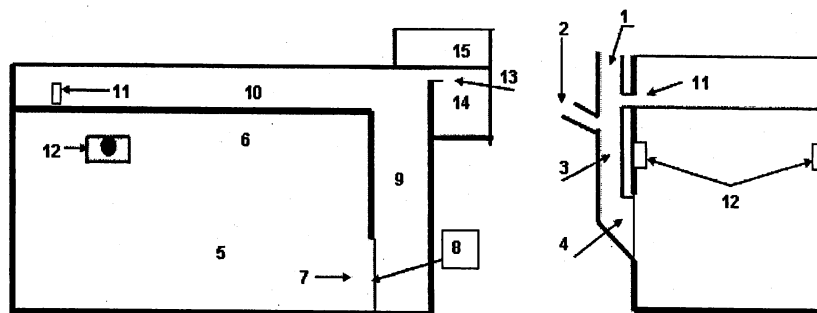
(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất khí sinh học từ phế, phụ phẩm nông nghiệp, sinh khối và rác thải sinh hoạt bao gồm:

a) Cụm thiết bị nạp nguyên liệu gồm có đầu nạp (1) ở đầu trên cùng của ống dẫn nạp (3) thẳng đứng; cửa nạp hố xí (2) thông vào thành bên của ống dẫn nạp (3); cửa hoàn lưu (11) nối thông bể điều áp với ống dẫn nạp (3); bầu nạp (4) nối với đầu dưới cùng của ống dẫn nạp (3) và công cụ hỗ trợ nạp cưỡng bức (40);

b) Cụm bể lên men kỵ khí gồm buồng lên men kỵ khí (5); buồng chứa khí gas (6) là khoảng trống phía trên của buồng lên men kỵ khí (5); giàn phá váng cưỡng bức và giàn phá váng sinh học;

c) Cụm cửa xả và bể điều áp gồm cửa xả (7) ở đáy bên của buồng lên men kỵ khí (5), thông với buồng dâng (9) giáp với một mặt bên của buồng lên men kỵ khí (5) và buồng chứa khí (6), và ngăn cách với buồng dâng (9) bởi tấm chắn bùn (8); bể điều áp (10) thông với buồng dâng (9) và bao lấy toàn bộ mặt trên của buồng lên men kỵ khí (5) và buồng chứa khí (6); bể điều áp (10) có cửa hoàn lưu (11) ở một đầu và ống xả thải (13) ở đầu còn lại; và

d) Cụm thiết bị xử lý dịch thải gồm có bể chứa dịch thải (14) nhận dịch thải từ ống xả thải (13), và bể xử lý làm khô dịch thải (15) kề với bể chứa dịch thải (14).



Lĩnh vực kỹ thuật đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực công nghệ môi trường. Cụ thể, sáng chế đề cập đến công nghệ sản xuất khí sinh học và xử lý môi trường trong nông nghiệp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất khí sinh học từ phế phụ phẩm nông nghiệp, sinh khối và rác thải sinh hoạt hữu cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “thiết bị (hầm) sinh (sản xuất) khí sinh học”, “thiết bị (hầm) biogas”, “bể sinh khí” hoặc “BSK” được sử dụng thay thế nhau thể hiện cùng một ý nghĩa.

Hiện nay, trong nông nghiệp đang tồn tại 3 vấn đề lớn, là: (1) Đưa chăn nuôi - sinh kế quan trọng nhất của nông dân, lên thành ngành chính. Vấn đề được đặt ra từ rất lâu, đã hàng chục năm, đến nay vẫn chưa giải quyết được. Nhưng, mỗi khi nói đến chăn nuôi, người ta thường nghĩ ngay đến vấn nạn ô nhiễm môi trường; (2) Khủng hoảng năng lượng và nền kinh tế xanh trong nông nghiệp; (3) Xây dựng nông thôn mới trong toàn cục phát triển nông nghiệp, nông dân, nông thôn.

Với khái niệm: Kinh tế xanh là nền sản xuất không có phế thải.

Nút thắt cần tháo gỡ ở đây là giải quyết tốt mối quan hệ giữa phát triển chăn nuôi – sinh kế chính của người dân, với vấn đề năng lượng, vấn đề môi trường thông qua việc “Xanh hóa” ngành chăn nuôi nói riêng, sản xuất nông nghiệp nói chung.

Trên quan điểm xem phế thải chăn nuôi, phế phụ phẩm nông nghiệp, rác thải sinh hoạt hữu cơ là tài nguyên/ là “vốn”, nguyên liệu đầu vào cho các hoạt động sản xuất tiếp theo, như năng lượng tái tạo, phân hữu cơ (compost) .v.v..

Để tháo gỡ nút thắt trên, việc nghiên cứu phát triển công nghệ biogas mới, tiên tiến phải được xem là chìa khóa vàng, nếu không có nó thì vòng xoáy luẩn quẩn đưa chăn nuôi lên thành ngành chính, vẫn còn tồn tại như lâu nay.

Quan niệm xem khí sinh học (biogas) là vật/cái chạy theo (ở thể bị động) để giải quyết các vấn nạn ô nhiễm môi trường, do ngành chăn nuôi, hay các sinh kế của nông dân thải ra các chất thải bã. Việc nghiên cứu các mẫu thiết bị sinh khí biogas chưa được đặt đúng chỗ.

Việc nghiên cứu/phân loại, đánh giá 23 mẫu thiết bị sản xuất khí sinh học (bể biogas - BSK) cỡ nhỏ và vừa của thế giới và khu vực, đang phổ biến và được biết tại Việt Nam, trong đó có 3 mẫu thiết kế BSK phổ biến hiện nay của Việt Nam là KT, VACVINA cải tiến và Compuzite. Dựa vào Bộ tiêu chí đánh giá hầm biogas tốt, bằng công cụ SWOT, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, bên cạnh các ưu điểm, các mẫu BSK đang phổ biến, còn nhiều nhược điểm về thiết kế cửa nạp, cửa xả, và bể điều áp v.v.. Nổi bật nhất là hoạt động không liên tục (khi đầy bã thải, phải ngừng hoạt động để nạo vét), phá váng là vấn đề nan giải, kén chọn nguyên liệu để nạp vào hầm (chỉ dùng được phân nguyên của lợn, trâu, bò), việc lấy bã thải để làm phân bón khi cần thiết là không thể, phải ngừng hoạt động, năng suất khí thấp, giá thành xây dựng cao, vận hành phức tạp, nhất là bã thải của hầm biogas chưa đảm bảo vệ sinh môi trường và điều nông dân sợ nhất là khi làm biogas thì không còn phân để bón ruộng v.v..

Sau đây là một số nhược điểm của các BSK đang phổ biến tại Việt Nam, cụ thể:

Các dạng hầm biogas hình vòm nắp cố định KT (Hình 1):

Có thiết kế phức tạp; tốn đất xây dựng, ví dụ, cần 10 mét vuông cho hầm 7,5 mét khối. Còn nhiều nhược điểm trong việc nạp nguyên liệu. Sau một thời gian, cặn lắng đáy làm giảm công năng bể phân hủy, chất thải bán phân hủy và phân tươi dễ dàng bị đẩy lên bể điều áp, tràn ra ngoài, gây ô nhiễm thứ cấp trầm trọng.

Nguyên nhân:

Cửa nạp nhỏ, đặt nghiêng, nên rất khó nạp nguyên liệu;

Cửa xả đặt cao hơn và đối diện cửa nạp, đặt ở lớp trên tầng bán phân hủy, lớp dưới tầng đang lên men (phân tươi);

Lý thuyết tính thời gian lưu nguyên liệu trong bể phân hủy, của hầm KT, Compuzite, VACVINA cải tiến, không thể thực hiện được, do cách đặt cửa nạp, cửa xả không phù hợp, làm phân tươi chưa vào đã bị đẩy ra ngoài.

Mẫu hầm KT 31 (Hình 2a và Hình 2b):

Thiết kế cửa nạp và cửa xả theo kiểu cũ của hầm KT, nên nguyên lý hoạt động không có gì đổi mới.

Do cửa xả nằm ngay tầng phân tươi, nên khi có áp suất khí gas cao, phân tươi bị đẩy lên bể điều áp, quá trình lên men kỵ khí vẫn được thực hiện ngay ở bể điều áp gây nên: (1) ô nhiễm môi trường thứ cấp, (2) hiệu suất sử dụng, hiệu quả bể sinh khí không cao;

Các nhược điểm khác giống hầm KT1 và KT2.

Hầm Compuzite (Hình 3):

Không thể phá văng hoàn toàn. phân tươi vừa đưa vào đã bị đẩy ra ngoài.

Tổn đất và không hợp vệ sinh môi trường.

Nguyên nhân là do cửa nạp và cửa xả đặt trên cùng bình độ, với khoảng cách gần (chỉ 1,1 - 1,6 m) nên phân còn tươi, chưa hoai đã bị tống ra ngoài, gây ô nhiễm môi trường thứ cấp.

Các nhược điểm khác giống với mẫu hầm KT nêu ở trên.

Hầm VACVINA cải tiến (Hình 4a và Hình 4b):

Nhược điểm: Nạp nguyên liệu rất khó khăn; dễ bị tắc nghẽn;

Nguyên nhân: Cửa xả thải đặt cao giống các mẫu hầm KT nêu trên; Không có bể điều áp, nên áp suất thấp là vấn đề; phải dùng máy hút khí khi đun nấu, lúc mất điện thì không thể dùng được.

Các nhược điểm khác giống các mẫu hầm trên.

Tóm lại, các mẫu hầm biogas đã biết có một số nhược điểm chung là phân tươi, bán hoai dễ bị đẩy ra ngoài; vận hành khó, công năng thấp; không lấy được bã làm phân bón khi cần thiết.

Lý do: Các thiết bị này chưa áp dụng nguyên lý hoàn lưu và cửa nạp, cửa xả đặt ở các vị trí không phù hợp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục những nhược điểm nêu trên.

Để khắc phục những nhược điểm của các mẫu BSK hiện có, nhiệm vụ phải thiết kế được mẫu BSK đa năng, vận hành liên hoàn, có năng suất và áp suất khí cao, hoạt động hiệu quả, sử dụng được các phế phụ phẩm nông nghiệp, rác thải sinh hoạt hữu cơ, sinh khối làm nguyên liệu để sản xuất năng lượng tái tạo (biogas), và phân hữu cơ (compost) vi sinh, góp phần xử lý tốt môi trường chất thải chăn nuôi, tham gia chương trình xây dựng nông thôn mới. Tác giả đã dựa trên Bộ tiêu chí 7 điểm, nguyên lý hoàn lưu và kết quả SWOT các mẫu hầm biogas đã biết. Dựa trên các cơ sở khoa học của chu trình phân hủy yếm khí chất hữu cơ để thiết kế mẫu BSK đa năng mới.

Dựa vào nghiên cứu “Vòng kinh tế khép kín”, tác giả Nguyễn Hồng Sơn (1995) đã thiết kế thiết bị sản xuất khí sinh học (BSK) với chức năng, nhiệm vụ: (1) Sử dụng được các phế phụ phẩm nông nghiệp, rác thải sinh hoạt hữu cơ để

sản xuất năng lượng tái tạo, (2) kết hợp tốt với làm hồ xí tự hoại, (3) nâng cao giá trị gia tăng của Chuỗi giá trị các sinh kế của người nông dân, (4) giải quyết các vấn đề ô nhiễm môi trường, và (5) tham gia xây dựng nông thôn mới.

Bản chất kỹ thuật của BSK đa năng theo sáng chế là sử dụng công nghệ hoàn lưu. Đây là một bước cách mạng, đột phá trong việc thiết kế luôn ưu tiên lựa chọn giải pháp thiết kế đơn giản, thi công đơn giản, vận hành đơn giản, hiệu quả và tiện lợi cho nông dân; thiết bị sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp, sinh khối, rác thải sinh hoạt hữu cơ để sản xuất năng lượng tái tạo (biogas), nhằm nâng cao giá trị gia tăng của chuỗi giá trị các sinh kế cho nông dân, tiện lợi trong vận hành, bảo vệ môi trường và góp phần xây dựng nông thôn mới.

Thiết bị biogas mới sản xuất năng lượng tái tạo, hoạt động theo nguyên lý hoàn lưu, được thiết kế dạng hình hộp chữ nhật, gồm các bộ phận công tác có chức năng gần giống nhau được thiết kế thành 4 cụm công tác liên kết tối ưu với nhau, trong đó:

a) Cụm thiết bị nạp nguyên liệu (gọi tắt là cửa nạp) gồm đầu nạp, cửa nạp hồ xí, cửa hoàn lưu, ống dẫn nạp, bầu nạp và công cụ hỗ trợ nạp cưỡng bức.

b) Cụm bể lên men kỵ khí gồm buồng lên men kỵ khí, buồng chứa khí gas, giàn phá váng cưỡng bức, giàn phá váng sinh học.

c) Cụm cửa xả và bể điều áp gồm các bộ phận cửa xả, tấm chắn bùn, buồng dâng, bể điều áp, cửa hoàn lưu và ống xả thải.

d) Cụm thiết bị xử lý dịch thải gồm bể chứa dịch thải, và bể xử lý làm khô dịch thải.

Thiết bị biogas mới có các cụm công tác, gồm các bộ phận công tác riêng rẽ, có chức năng gần giống nhau, được liên kết thành các cụm công tác được tối ưu hóa, đơn giản hóa, hoạt động theo trình tự: Nguyên liệu nạp qua cửa nạp, nhờ công cụ nạp cưỡng bức đưa vào ống dẫn nạp, đẩy mạnh vào bầu nạp, rồi tống vào buồng lên men kỵ khí. Quá trình đó, tạo thành dòng xoáy gây nên các hiệu ứng: (a) nguyên liệu được trộn đều với dịch bã thải, (b) phân từ hồ xí tự hoại được kéo xuống tống vào buồng lên men kỵ khí, (c) lực dòng xoáy dòng nguyên liệu được trộn đều, đẩy/tống mạnh vào buồng lên men kỵ khí, ép các bọt khí gas phải thoát ra khỏi khối dịch lên men, (d) đồng thời đẩy xoáy ngược lên, góp phần phá váng bề mặt, (e) dòng dịch xoáy trong buồng lên men, cộng với áp lực khí gas cao, đẩy bã thải đã phân hủy (và cặn rắn không phân hủy) ra bể điều áp qua cửa xả. Do mức chênh lệch cột áp, dịch bã thải từ bể điều áp chảy qua cửa hoàn lưu vào chiếm chỗ (lúc này tấm chắn cửa hoàn lưu đã mở), trộn lẫn nguyên liệu tại cửa ống nạp nguyên liệu. Kết thúc một vòng hoàn lưu.

Áp lực cao trong buồng chứa khí đẩy trực tiếp lên bề mặt khối dịch đang lên men (phần váng/ phân tươi), đến lớp bán phân hủy, đẩy khối dịch đã phân hủy ở đáy bể/ phân hoại qua cửa xả và tấm chắn bùn, ra buồng dâng đẩy lên bề mặt điều áp. Dịch đã phân hủy tiếp tục bị đẩy ra khỏi BSK qua ống xả thải, được chứa trong bể/ hồ đựng dịch thải. Dịch thải được đưa lên bể lọc khô, tại đây dịch thải được phân tách làm 2 phần: (a) nước dư thừa được hồi lưu trở lại bể điều áp, để tiết kiệm nước và không làm ô nhiễm môi trường; (b) phần bã khô được chuyển đi sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh (compost), hoặc nuôi giun đất v.v.. Hết một chu kỳ, đường đi của nguyên liệu trong thiết bị BSK mới.

Bản chất kỹ thuật cốt lõi của thiết bị biogas mới khác biệt với các mẫu biogas khác là ở chỗ: hoạt động theo nguyên lý hoàn lưu, có các cụm công tác được thiết kế luôn ưu tiên lựa chọn giải pháp thiết kế đơn giản, thi công đơn giản, vận hành đơn giản, hiệu quả và tiện lợi cho nông dân, khác biệt so với các loại biogas khác, ví dụ: bể điều áp được thiết kế ngay trên bể lên men kỵ khí và buồng chứa khí, giảm thiểu diện tích xây dựng tối đa, trung hòa lực nén của áp suất gas lên sàn chứa khí, tăng được áp suất khí gas và tạo điều kiện dễ dàng bố trí cửa hoàn lưu. Từ bể điều áp, có cửa hoàn lưu chạy trực tiếp sang cửa nạp, tạo nên những ưu điểm vượt trội mà các mẫu hầm biogas khác không có.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ:

Hình 1 là sơ đồ mặt cắt đứng của hầm biogas hình vòm nắp cố định KT đã biết.

Hình 2a và Hình 2b là sơ đồ mặt cắt đứng của hầm KT 31 đã biết.

Hình 3 là hình chiếu đứng của thiết bị biogas Compuzite đã biết.

Hình 4a và Hình 4b là các mặt cắt một phần của cửa nạp và cửa xả của thiết bị biogas VACVINA cải tiến đã biết.

Hình 5a, Hình 5b và Hình 5c lần lượt là các sơ đồ mặt cắt hình chiếu đứng, hình chiếu cạnh và hình chiếu bằng của thiết bị biogas theo sáng chế.

Hình 6a và Hình 6b lần lượt thể hiện mặt cắt ngang và mặt cắt đứng của bầu nạp nguyên liệu của thiết bị biogas theo sáng chế.

Hình 7a, Hình 7b và Hình 7c lần lượt là ảnh chụp nhìn từ trên xuống và mặt cắt đứng của công cụ nạp cưỡng bức ở trạng thái ép xuống và trạng thái kéo lên.

Hình 8 là hình vẽ thể hiện cấu tạo của cửa hoàn lưu có tấm chắn kéo lên, kéo xuống.

Hình 9 là hình vẽ thể hiện hệ thống phá váng cưỡng bức.

Hình 10 là hình vẽ thể hiện hệ thống phá váng sinh học.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị biogas mới sản xuất năng lượng tái tạo từ phế phụ phẩm nông nghiệp, sinh khối và rác thải sinh hoạt hữu cơ, hoạt động theo nguyên lý hoàn lưu, được thiết kế dạng hình hộp chữ nhật, gồm các bộ phận công tác riêng rẽ, có chức năng gần giống nhau, được liên kết thành các cụm công tác lấy ưu tiên lựa chọn giải pháp thiết kế đơn giản, thi công đơn giản, vận hành đơn giản, hiệu quả và tiện lợi cho nông dân, được tối ưu hóa hoạt động, gồm 4 cụm công tác liên kết với nhau (các Hình 5a, 5b và 5c):

a) Cụm thiết bị nạp nguyên liệu (gọi tắt là cửa nạp) gồm có đầu nạp 1 ở đầu trên cùng của ống dẫn nạp 3 thẳng đứng; cửa nạp hố xí 2 thông vào thành bên của ống dẫn nạp 3; cửa hoàn lưu 11 nối thông bể điều áp với ống dẫn nạp 3; bầu nạp 4 nối với đầu dưới cùng của ống dẫn nạp 3 và công cụ hỗ trợ nạp cưỡng bức;

b) Cụm bể lên men kỵ khí gồm buồng lên men kỵ khí 5; buồng chứa khí gas 6 là khoảng trống phía trên của buồng lên men kỵ khí 5; giàn phá váng cưỡng bức và giàn phá váng sinh học;

c) Cụm cửa xả và bể điều áp gồm các bộ phận liên kết là: cửa xả 7 ở đáy bên của buồng lên men kỵ khí 5, thông với buồng dâng 9 giáp với một mặt bên của buồng lên men kỵ khí 5 và buồng chứa khí 6, và ngăn cách với buồng dâng 9 bởi tấm chắn bùn 8; bể điều áp 10 thông với buồng dâng 9 và bao lấy toàn bộ mặt trên của buồng lên men kỵ khí 5 và buồng chứa khí 6; bể điều áp 10 có cửa hoàn lưu 11 ở một đầu và ống xả thải 13 ở đầu còn lại; và

d) Cụm thiết bị xử lý dịch thải gồm có: bể chứa dịch thải 14 nhận dịch thải từ ống xả thải 13, và bể xử lý làm khô dịch thải 15 kề với bể chứa dịch thải 14.

Cụm thiết bị nạp nguyên liệu được liên kết với buồng lên men kỵ khí 5 ở phần bầu nạp nguyên liệu 4. Buồng chứa khí gas 6 là khoảng trống bên trên buồng lên men kỵ khí 5. Phía trên buồng lên men kỵ khí 5 có gắn giàn phá váng cưỡng bức đặt trên các mấu đỡ 12 ở hai thành bên của buồng chứa khí gas 6; trên các mấu đỡ 12 gắn giàn phá váng sinh học.

Sát đáy, ở đầu cuối buồng lên men kỵ khí 5 là cửa xả bã thải đã phân hủy 7 sau quá trình lên men kỵ khí. Phía sau cửa xả 7 là buồng dâng 9 ngăn cách bởi tấm chắn bùn 8. Buồng dâng 9 nối giữa cửa xả 7 với bể điều áp 10 không chỉ là nơi dẫn thải, tạo áp mà còn là nơi để thực hiện nạo vét lấy bã thải khi cần. Nối giữa bể điều áp 10 với cửa nạp nguyên liệu 1 và ống dẫn nạp 3 là cửa hoàn lưu

11. Đầu cuối bể điều áp 10 có ống xả thải 13 thông với bể chứa dịch thải 14. Dịch thải được chứa trong bể chứa 14, được đưa lên bể lọc khô 15, tại đây dịch thải được phân tách làm 2 phần: nước dư thừa được đưa trở lại bể điều áp, để tiết kiệm nước và không làm ô nhiễm môi trường, và phần bã khô được chuyển đi nuôi giun, làm phân bón hữu cơ vi sinh.

Thiết bị biogas mới có lắp bộ công cụ hỗ trợ phá váng, gồm: giàn phá váng cưỡng bức và giàn phá váng sinh học. Giàn phá váng cưỡng bức có trục quay 27 được định vị bởi hai tai đỡ/ ổ trục 12 bằng gạch đối diện nhau. Trên trục ngang đó, gắn các cây tre dọc 28, được liên kết lỏng (khớp mềm) bằng dây cước to. Ở đầu kia, liên kết cứng với trục đỡ 29 có phần giữa được gắn với khớp của thanh dẫn truyền động 31 hình chữ U, ra bên ngoài qua cửa xả 7 và rãnh trượt 30 lên mặt sàn của thiết bị có tay cầm 32 ở đầu cuối để điều khiển giàn phá váng cưỡng bức (Hình 9).

Theo Hình 10, bộ công cụ hỗ trợ phá váng sinh học được treo phía dưới gầm sàn trên 18 của buồng chứa khí gas 6. Giàn phá váng sinh học được làm bằng ống nhựa, đường kính 21mm, trên đó gắn 4 cụm bec phun 34 cũng bằng nhựa, treo dưới sàn 18 của buồng chứa khí 6 bằng các mẫu treo 33; ống nhựa này xuyên qua lớp dịch lên men kỵ khí, dẫn truyền ra ngoài bằng cơ cấu ống nhựa hình chữ U 35. Để đảm bảo an toàn, phía trên cùng có gắn một khóa 36.

Do thiết kế đặc biệt, nên việc phá váng của thiết bị biogas theo sáng chế được giải quyết bằng 4 phương thức: (1) khi nạp cưỡng bức, dòng xoáy vật chất mạnh trong bể lên men kỵ khí, cuộn lên giúp phá váng, (2) phá váng cưỡng bức theo phương pháp “cắt”, lớp váng bị phá dễ hơn phương pháp quay tròn (kiểu hàm EQ), (3) khi sử dụng giàn phá váng sinh học, chế phẩm sinh học được đưa vào phía trên qua đường nạp, làm ẩm bề mặt váng, được các thanh công tác của giàn phá váng cưỡng bức trộn đều trong lớp váng, sẽ kích thích vi sinh vật lên men kỵ khí hoạt động tốt hơn, phá váng triệt để hơn; (4) khi sử dụng gas, dòng nước hồi lưu của bể điều áp, đẩy lớp váng “cắt” qua các thanh công tác của giàn phá váng cưỡng bức thành các mảnh.

Khi kéo lên, đập xuống liên tục, nhiều lần, các thanh công tác (là các cây tre) sẽ đập/cắt qua chiều dày lớp váng, tạo nên các xung lực sóng mạnh, đủ để phá váng đóng chặt, thành lớp váng lỏng. Khí gas dễ dàng thoát qua lớp váng lỏng đó.

Phá váng của biogas giải quyết theo 4 phương thức trên, là có cơ sở khoa học, cơ sở “năng lượng” và thực tiễn. Giàn phá váng cưỡng bức, còn là nơi/giá bám của các vi sinh vật lên men kỵ khí. Kiểu giá bám vi sinh vật lên men kỵ khí,

được một số loại bể lên men kỵ khí biogas tiên tiến áp dụng, để nâng cao hiệu quả hoạt động của vi sinh vật.

Nhờ có hệ thống hoàn lưu, việc nạp đa nguyên liệu được tiến hành dễ dàng, tiện lợi. Các loại BSK khác như KT, VACVINA cải tiến, Compuzite không thể nạp cưỡng bức được, vì (a) áp suất trong buồng phân hủy lớn, (b) không có dòng hoàn lưu. Cho nên việc nạp nguyên liệu nhờ chênh lệch cột áp, diễn ra từ từ, tuy nói là nạp được các nguyên liệu thô nhưng thực tế là không thể.

Các phế phụ phẩm chăn nuôi nói riêng, của nông nghiệp nói chung, sinh khối, rác thải sinh hoạt hữu cơ, sau khi sơ chế, đều nạp vào bể sinh khí một cách dễ dàng nhờ cụm công tác nạp nguyên liệu hoàn hảo. Thiết bị có thể sử dụng tất cả các sinh khối (trừ phần hóa gỗ), rác thải sinh hoạt hữu cơ đến gia súc, gia cầm chết, v.v., cứ cho vào bể là cho gas. Vì thế, khi do điều kiện nào đó, không còn chăn nuôi nữa, thiết bị biogas mới vẫn được sử dụng để sản xuất biogas; còn các loại BSK biogas đã biết khác thì phải bỏ hoang, rất lãng phí tiền bạc và công sức của nhân dân.

Thiết bị biogas theo sáng chế có 3 biến số (cao x dài x rộng), trong khi các mẫu hàm KT, Compuzite chỉ có một biến số (bán kính xây dựng), nên thiết bị biogas có thể xây dựng bất kỳ nơi nào, kể cả trong khu vực chuồng trại chăn nuôi có sẵn. Mặt khác, thiết bị biogas theo sáng chế có cụm công tác nạp nguyên liệu hoàn hảo, cửa thải hố xí 2 được bố trí nạp sâu vào ống dẫn nạp 3, vừa đảm bảo vệ sinh tốt, xả hố xí dễ dàng, và chống được tắc nghẹt đường nạp hố xí. Sở dĩ như vậy là do trong cụm công tác nạp nguyên liệu có bố trí bộ nạp cưỡng bức 40.

Theo các Hình 7a, 7b và 7c, bộ nạp cưỡng bức 40 có dạng như pit-tông, tốt hơn là được làm bằng gỗ, di chuyển trong ống dẫn nạp 3 (như là xi-lanh). Bộ nạp cưỡng bức 40 có cấu tạo bao gồm phần cán 41 có đầu dưới gắn liền với phần đỡ 42 nằm ngang thành dạng chữ T lộn ngược. Hai cạnh bên của phần đỡ 42 được liên kết với hai tấm 43 hình bán nguyệt sao cho các tấm 43 này kết hợp với phần đỡ 42 tạo thành hình tròn, có tiết diện vừa khít với lòng trong của ống dẫn nạp 3 và có thể chuyển dịch trượt trong đó được. Các tấm 43 được liên kết với phần đỡ 42 bằng bản lề sao cho các tấm này xoay dễ dàng một góc 90° giữa phương ngang và phương thẳng đứng, hướng xuống dưới. Nghĩa là các tấm 43 có thể được treo tự do xuống dưới, chuyển động xoay lên trên, nhưng không thể vượt qua vị trí nằm ngang.

Nhờ kết cấu như vậy, khi bộ nạp cưỡng bức 40 di chuyển lên xuống trong ống dẫn nạp 3, các tấm 43 sẽ xòe ra hay cụp xuống tùy theo tải và hành trình di chuyển. Cụ thể, khi cấp nạp cưỡng bức nguyên liệu, ép mạnh vào cán 41 để bộ

nạp cưỡng bức 40 di chuyển xuống, do sự cản trở của nguyên liệu, các tấm 43 xòe ra, cùng với phần đỡ 42 choán lấy toàn bộ mặt cắt của ống dẫn nạp, ép nguyên liệu đi xuống, nạp cưỡng bức vào buồng lên men 5 qua bầu nạp 4. Khi kéo cán 41 lên, do không có sự tác động của nguyên liệu cùng với trọng lượng riêng, các tấm 43 sụp xuống, tạo ra hai khe hở giữa bộ nạp cưỡng bức 40 và ống dẫn nạp 3 (tức là giữa pit-tông và xi-lanh) để nguyên liệu đi lọt qua xuống phía mặt dưới của bộ nạp 40. Khi nguyên liệu đã thâm nhập vào đủ, tiếp tục ép bộ nạp 40 xuống để nạp nguyên liệu vào buồng lên men 5. Cứ như vậy cho đến khi nạp đủ thì dừng.

Còn các mẫu BSK khác, thì cho thẳng chất thải vào buồng phân hủy (như KT, VACVINA cải tiến), rất khó xả và hay bị tắc nghẹt, do áp suất buồng phân hủy lớn, đẩy dịch thải trào ngược lên. Còn Compuzite cho thải phân hổ xí lên bề mặt cửa nạp rất mất vệ sinh.

Thiết bị biogas theo sáng chế thiết kế cụm cửa xả sát đáy bể phân hủy, cuối chu trình phân giải yếm khí chất hữu cơ, chỉ cho các bã mùn đã phân hủy, khi COD, BOD₅ đã giảm sâu, ra ngoài và để quản trị tốt thời gian lưu trong bể phân hủy một cách nghiêm ngặt, khắc phục nhược điểm của các thiết bị biogas đã biết. Trong khi các biogas đã biết có cửa xả đặt giữa (1/2) chiều cao bể phân hủy, giữa chu trình phân giải kỵ khí chất hữu cơ, khi áp suất gas đạt P max, theo quy tắc bình thông nhau, sẽ đẩy phân tươi và phân bán hoại ra ngoài, gây ô nhiễm môi trường thứ cấp. Thiết bị biogas theo sáng chế đã khắc phục được các nhược điểm đó.

Thiết bị biogas theo sáng chế có thiết kế cụm xử lý dịch thải, để xử lý các chất thải bã do bể sinh khí thải ra ngoài. Đây cũng là điểm khác biệt, vượt trội so với các loại hầm biogas khác, dịch thải tràn chảy ra ngoài, gây ô nhiễm môi trường thứ cấp, rất nguy hại.

Với thiết bị biogas theo sáng chế, nguyên liệu sau thời gian lưu 60 ngày, 70 hay 90 ngày, dịch thải tràn ra, được chứa trong bể chứa 14, sau đó, được đưa lên bể lọc khô 15, tại đây dịch thải được phân tách thành hai phần: phần nước dư thừa được đưa trở lại bể điều áp, để tiết kiệm nước và không làm ô nhiễm môi trường và phần bã khô được chuyển đi nuôi giun đất, làm phân bón hữu cơ vi sinh, v.v..

Tóm lại: Từ các mô hình hầm biogas đã xây dựng theo sáng chế, vận hành gần hai năm nay, cho thấy các phần nguyên lý trình bày ở trên hoàn toàn phù hợp, ăn khớp với thực tế, được nông dân đánh giá tốt và chấp nhận. Mẫu biogas mới cũng đã được ông Ts Lê Hưng Quốc, Chủ tịch Hiệp hội khí sinh học Việt Nam, vào tận hiện trường xem xét, đánh giá tốt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hiện Trung tâm Vĩ Nông đã phát triển được hàng chục mô hình hầm khí sinh học mới, tại huyện Thanh Chương và Đô Lương (Nghệ An). Sau đây là ví dụ về các mô hình thiết bị biogas, cụ thể:

Ví dụ 1: Thiết bị biogas theo sáng chế đã được lắp đặt tại gia đình ông Lê Hồ Cát, tại xã Thanh Liên, huyện Thanh Chương, Nghệ An sau khi được xây dựng, cải tạo lại từ hầm VACVINA cải tiến, trước đó bị hư hỏng, bỏ hoang gần 2 năm. Các hoạt động được tiến hành và kết quả cụ thể như sau:

- Khảo sát, đo đạc lấy các chỉ số kỹ thuật của hầm cũ:

Kích thước hầm: Dài: 3,1 m (2,3 m + chiều dài bể điều áp 0,8 m);
Rộng: 1,9 m; Sâu/Cao: 1,8 m; Bể điều áp: 0,8 m x 1,9 m x 1,0 m.

- Vẽ lại thiết kế hầm biogas VACVINA cải tiến của gia đình ông Cát

Thể tích toàn bể: $9,39 \text{ m}^3$, trong đó thể tích buồng phân hủy: $7,87 \text{ m}^3$; thể tích bể điều áp: $1,52 \text{ m}^3$.

- Thiết kế cải tạo theo biogas mới:

Thể tích toàn bể: $10,73 \text{ m}^3$, trong đó: Thể tích buồng phân hủy: $7,87 \text{ m}^3$; Thể tích bể điều áp: $2,86 \text{ m}^3$.

Kết quả vận hành:

Sau khi được hướng dẫn quy trình vận hành, bảo dưỡng biogas mới, gia đình ông Cát đã tuân thủ nghiêm túc quy trình, nên năng suất, áp suất khí gas luôn cao trên 20 – 25 Kpa. Nguyên liệu sử dụng là lượng phân của 15 con heo, 1 con trâu, 1 con bò. Phân trâu bò có độ ẩm ướt, và rác sinh hoạt hữu cơ. Lượng nguyên liệu nạp hàng ngày 35 - 38 kg. Tỷ lệ pha loãng 1/1.

Với điều kiện nhiệt độ tự nhiên, kể cả lúc thời tiết xuống đến $11 - 12^\circ \text{C}$ về mùa đông, thiết bị vẫn hoạt động bình thường, do buồng lên men kỵ khí 5 nằm chìm sâu dưới đất. Sản lượng gas đủ đun nấu ngày ba bữa, thắp sáng 4 bóng đèn gas, nấu cám heo, đun bình nóng lạnh để tắm giặt mà vẫn còn dư. Vào những ngày trời rét, gia đình còn đốt lửa gas lên để sưởi. Áp suất gas luôn đạt trên 20 Kpa.

Mô hình biogas mới của gia đình ông Lê Hồ Cát được Tiến sỹ Lê Hưng Quốc, Chủ tịch Hiệp hội Khí sinh học Việt Nam (VBA) đến khảo sát và đánh giá tốt. Đặc biệt, do duy trì tốt trạng thái vận hành, áp suất gas luôn cao, nên bã thải được tự động đẩy ra ngoài, không phải bơm/múc gì cả. Đó là điểm khác biệt với các loại hầm biogas KT, Compuzite, VACVINA cải tiến, v.v..

Ví dụ 2: Thiết bị biogas theo sáng chế đã được lắp đặt tại gia đình ông Trần Xuân Độ, xã Thanh Lâm, huyện Thanh Chương, Nghệ An:

- Thiết kế:

Thể tích toàn bể: $12,77 \text{ m}^3$, trong đó thể tích buồng phân hủy: $9,50 \text{ m}^3$; thể tích bể điều áp: $3,02 \text{ m}^3$

Thiết kế chuồng heo ngay trên thiết bị biogas mới.

- Kết quả vận hành:

Thiết bị biogas của gia đình ông Độ sử dụng chất thải của 25 con heo, lượng phân hàng ngày tới 40 – 42 kg. Tỷ lệ pha loãng là 1/1. Trong điều kiện nhiệt độ tự nhiên, áp suất gas luôn trên 20 – 25 Kpa, dẫn đi xa trên 300 m để sử dụng cho hai gia đình 11 người, mà vẫn thừa gas đun nấu ngày 3 bữa.

Vì điều kiện diện tích chật (khu chăn nuôi có sẵn), ông Độ không xây bể xử lý dịch thải, nên cứ sau 2 – 3 tháng, khi đến vụ trồng trọt, gia đình ông lại mở nắp bể thải, lấy phân cho sản xuất. Xây dựng thiết bị biogas theo sáng chế, không những giải quyết tốt vấn đề môi trường, mà còn có chất đốt sạch, thêm thu nhập, công việc nội trợ của quý bà nhẹ nhàng hơn, mà vẫn có rất nhiều phân hữu cơ để sản xuất nông nghiệp sạch.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Thiết bị biogas theo sáng chế có nhiều ưu điểm nổi trội, như sau:

- Áp suất khí gas cao, vượt trội, có thể đạt trên 15 – 25 KPa, chứa được lượng khí gas lớn để dùng cho các nhu cầu hàng ngày, v.v..

- Tiết kiệm diện tích đất so với các mẫu BSH khác.

Có thể xây dựng ngay dưới nền chuồng và mở rộng quy mô hầm khi cần thiết.

- Kết hợp xây nhà xí vệ sinh và hiện đại, phân không bị dội ngược và không mất thêm tiền xây bể xí tự hoại.

- Dùng được nhiều loại nguyên liệu đầu vào như phế thải chăn nuôi, phế phụ phẩm nông nghiệp, rác thải sinh hoạt hữu cơ, sinh khối.

- Công nghệ phá váng hiệu quả, vượt trội: Vừa dùng phá váng cưỡng bức kết hợp phá váng sinh học.

- Hoạt động liên hoàn, vận hành, bảo dưỡng dễ dàng, giản tiện.

- Công năng hoạt động cao: Cùng thể tích nhưng xử lý được lượng chất thải nhiều hơn các loại bể khác.

- Bã thải đảm bảo vệ sinh môi trường tốt hơn, vì chỉ cho phân hoại ra ngoài.
- Dễ xây dựng với các nguyên, vật liệu tại chỗ.
- Dễ áp dụng trong mọi trường hợp, ngay cả khi khu vực chăn nuôi của gia chủ đã xây dựng hoàn chỉnh.
- Chi phí thấp, hợp lý so với các loại hầm khác.
- Lấy bã mùn để làm phân bón theo yêu cầu, dễ dàng và giản tiện.
- Nâng cao được giá trị gia tăng chuỗi giá trị các sinh kế của người nông dân.
- Mỹ quan đẹp, có giá trị trong xây dựng nông thôn mới.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất khí sinh học từ phế, phụ phẩm nông nghiệp, sinh khối và rác thải sinh hoạt bao gồm:

a) Cụm thiết bị nạp nguyên liệu gồm có đầu nạp (1) ở đầu trên cùng của ống dẫn nạp (3) thẳng đứng; cửa nạp hồ xí (2) thông vào thành bên của ống dẫn nạp (3); cửa hoàn lưu (11) nối thông bể điều áp với ống dẫn nạp (3); bầu nạp (4) nối với đầu dưới cùng của ống dẫn nạp (3) và công cụ hỗ trợ nạp cưỡng bức (40);

b) Cụm bể lên men kỵ khí gồm buồng lên men kỵ khí (5); buồng chứa khí gas (6) là khoảng trống phía trên của buồng lên men kỵ khí (5); giàn phá váng cưỡng bức và giàn phá váng sinh học;

c) Cụm cửa xả và bể điều áp gồm cửa xả (7) ở đáy bên của buồng lên men kỵ khí (5), thông với buồng dâng (9) giáp với một mặt bên của buồng lên men kỵ khí (5) và buồng chứa khí (6), và ngăn cách với buồng dâng (9) bởi tấm chắn bùn (8); bể điều áp (10) thông với buồng dâng (9) và bao lấy toàn bộ mặt trên của buồng lên men kỵ khí (5) và buồng chứa khí (6); bể điều áp (10) có cửa hoàn lưu (11) ở một đầu và ống xả thải (13) ở đầu còn lại;

d) Cụm thiết bị xử lý dịch thải gồm có bể chứa dịch thải (14) nhận dịch thải từ ống xả thải (13), và bể xử lý làm khô dịch thải (15) kề với bể chứa dịch thải (14);

trong đó:

cụm thiết bị nạp nguyên liệu được liên kết với buồng lên men kỵ khí (5) ở phần bầu nạp nguyên liệu (4);

phía trên buồng lên men kỵ khí (5) có gắn giàn phá váng cưỡng bức đặt trên các mấu đỡ (12) ở hai thành bên của buồng chứa khí gas (6);

bộ công cụ hỗ trợ phá váng sinh học được treo phía dưới gầm sàn trên (18) của buồng chứa khí gas (6); và

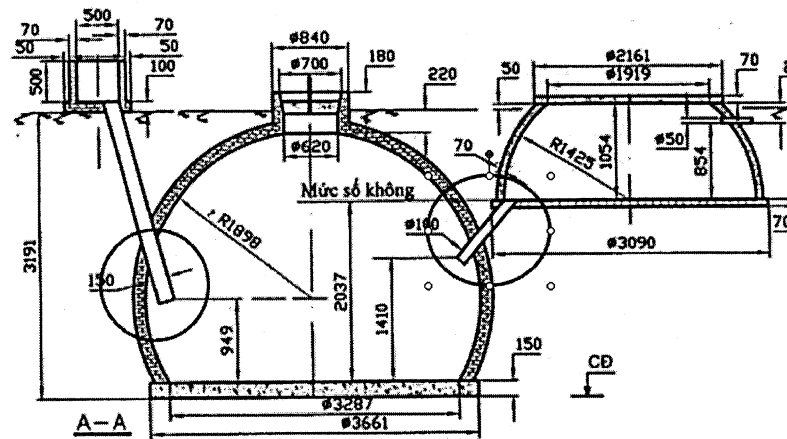
công cụ hỗ trợ nạp cưỡng bức (40) có dạng như pit-tông, tốt hơn là được làm bằng gỗ, di chuyển trong ống dẫn nạp (3).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó công cụ hỗ trợ nạp cưỡng bức (40) có cấu tạo bao gồm: phần cán (41) có đầu dưới gắn liền với phần đỡ (42) nằm ngang thành dạng chữ T lộn ngược; hai cạnh bên của phần đỡ (42) được liên kết với hai tấm (43) hình bán nguyệt sao cho các tấm (43) này kết hợp với phần đỡ (42) tạo thành hình tròn; các tấm (43) được liên kết với phần đỡ (42) bằng bản lề sao cho

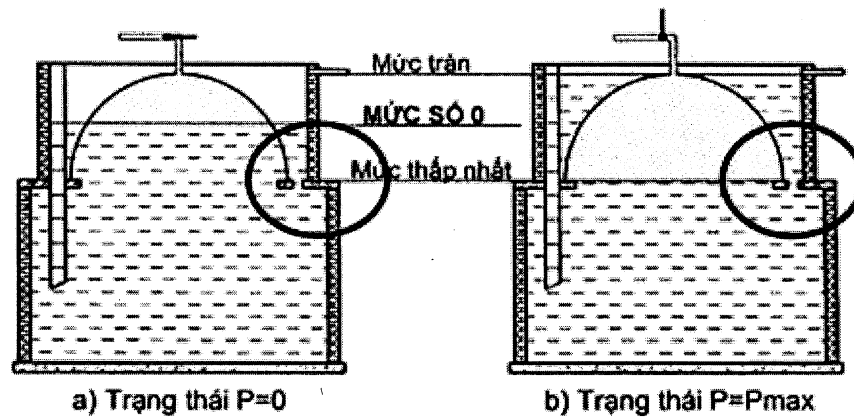
các tấm này xoay dễ dàng một góc 90° giữa phương ngang và phương thẳng đứng, hướng xuống dưới.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó giàn phá váng cưỡng bức có trục quay (27) được định vị bởi hai tai đỡ (12) đối diện nhau; trên trục ngang này gắn các cây tre dọc (28), được liên kết lỏng bằng dây; ở đầu kia, liên kết cứng với trục đỡ (29) có phần giữa được gắn với khớp của thanh dẫn truyền động (31) hình chữ U, ra bên ngoài qua cửa xả (7) và rãnh trượt (30) lên mặt sàn của thiết bị có tay cầm (32) ở đầu cuối để điều khiển giàn phá váng cưỡng bức.

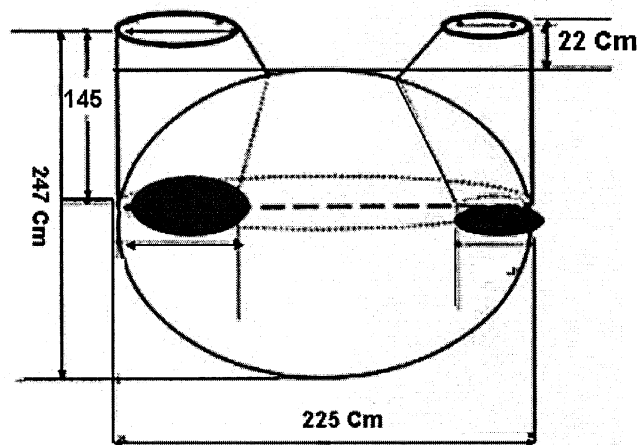
4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó giàn phá váng sinh học được làm bằng ống nhựa, đường kính 21mm, trên đó gắn 4 cụm béc phun (34) cũng bằng nhựa, treo dưới sàn (18) của buồng chứa khí (6) bằng các mấu treo (33); ống nhựa này xuyên qua lớp dịch lên men kỵ khí, dẫn truyền ra ngoài bằng cơ cấu ống nhựa hình chữ U (35).



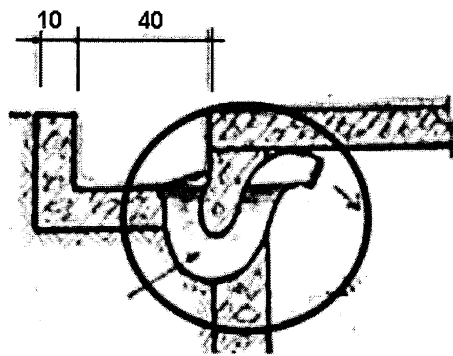
Hình 1

Hình 2^a

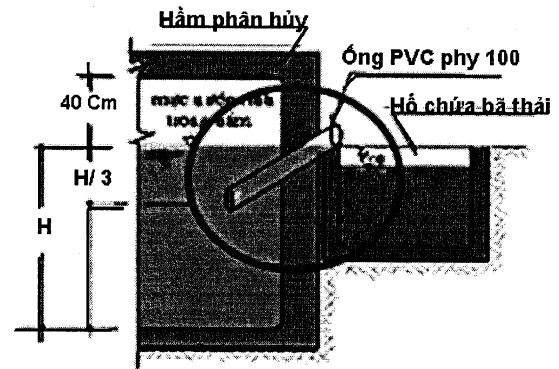
Hình 2 b



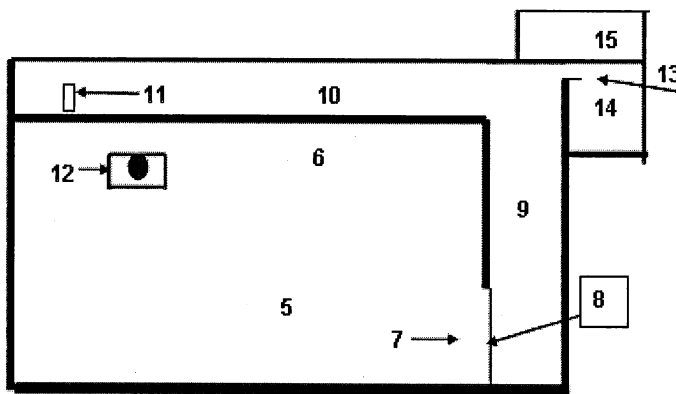
Hình 3



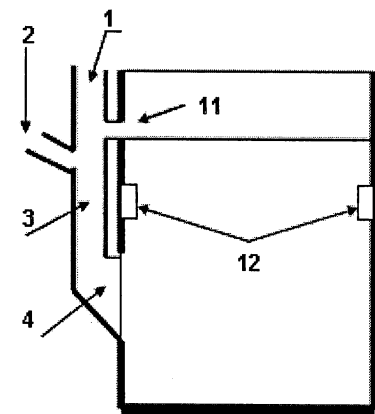
Hình 4.a



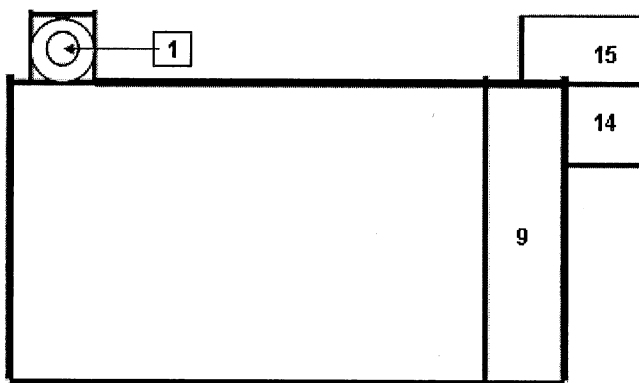
Hình 4.b



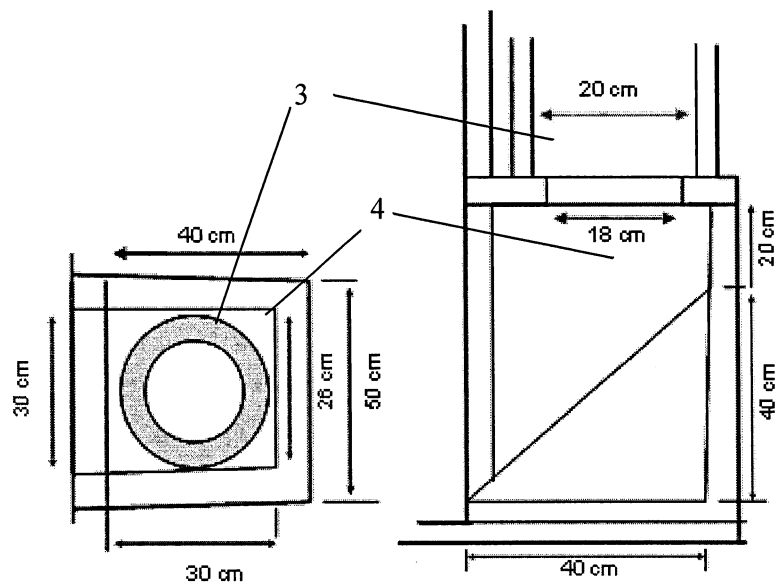
Hình 5a



Hình 5b

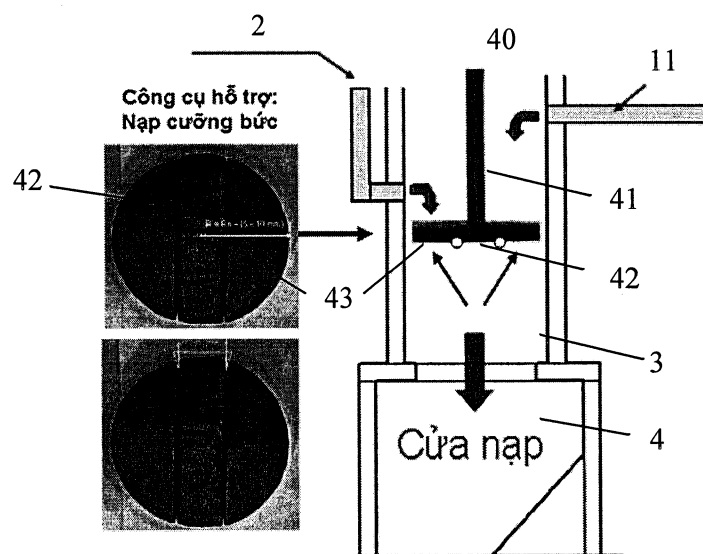


Hình 5c



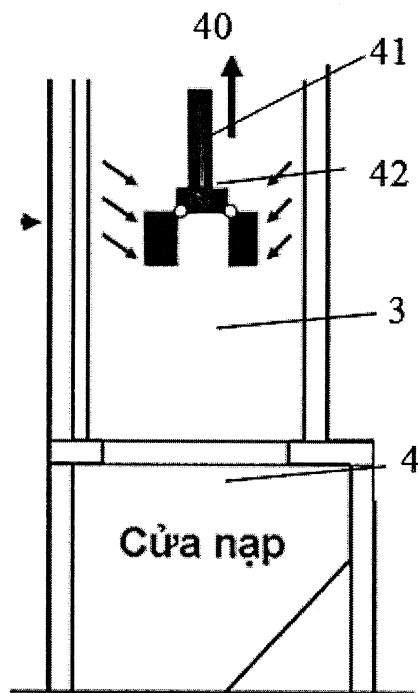
Hình 6a

Hình 6b

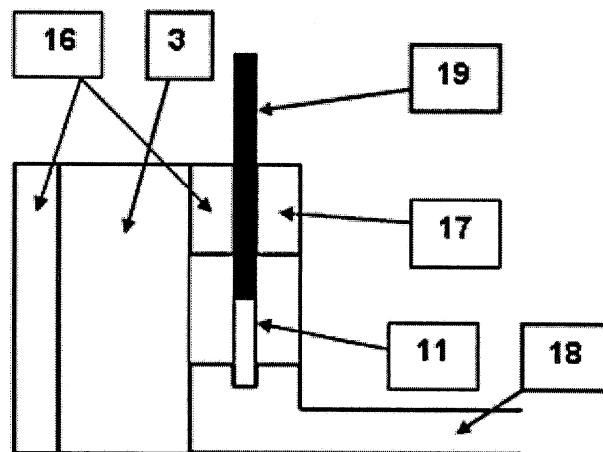


Hình 7a

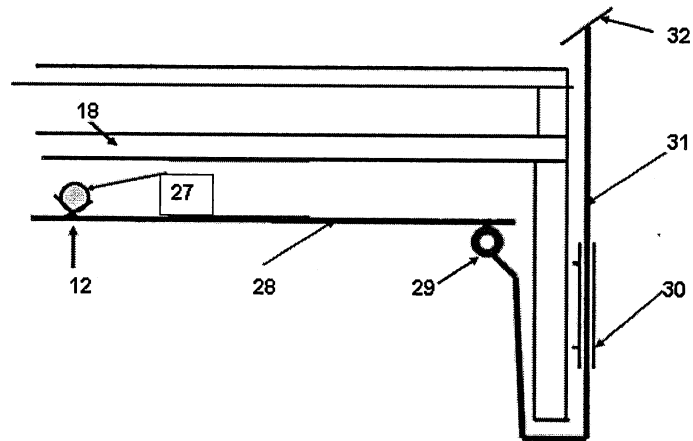
Hình 7b



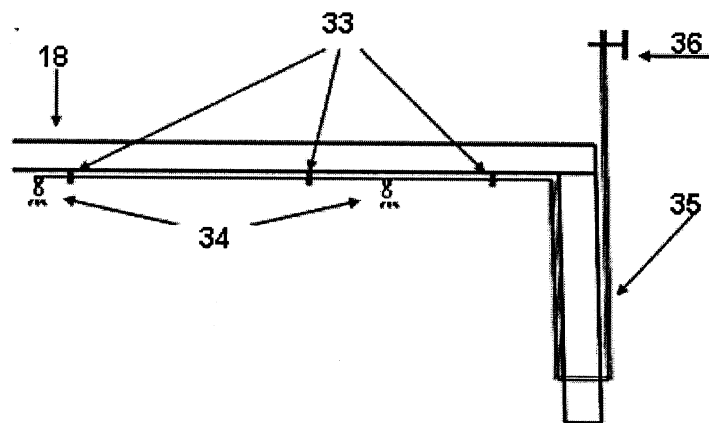
Hình 7c



Hình 8



Hình 9



Hình 10