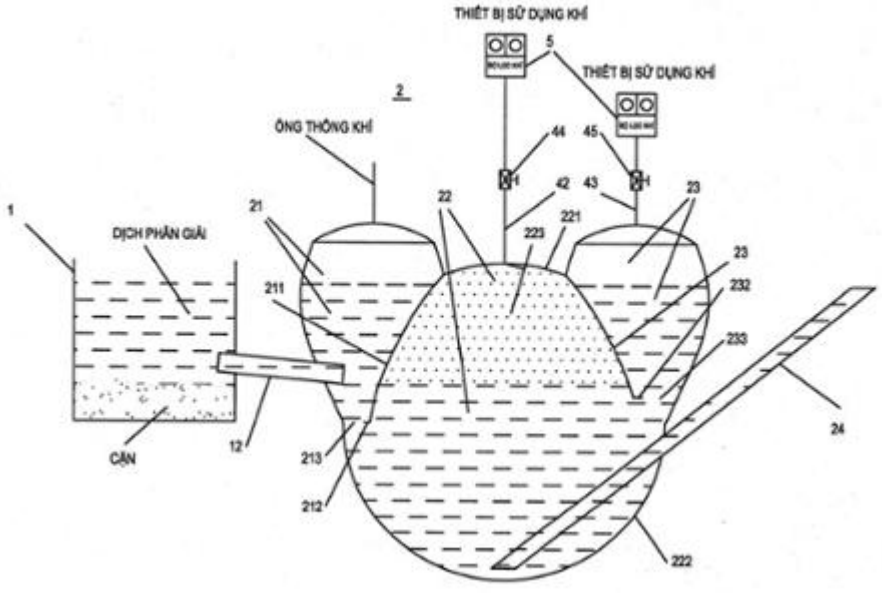
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(11) **1-0025313**
(51)[7] **C02F 11/04**; C12M 1/107
(13) **B**

(21) 1-2017-00822
(22) 06/03/2017
(45) 25/09/2020 390
(43) 25/09/2018 366A
(73) 1. CÔNG TY TNHH SẢN XUẤT XÂY DỰNG BIOGA VIỆT (VN)
109 ấp Tân Hội, xã Tân Thành, huyện Bù Đốp, tỉnh Bình Phước
2. NGỌ VĂN NGUYÊN (VN)
109 ấp Tân Hội, xã Tân Thành, huyện Bù Đốp, tỉnh Bình Phước
(72) NGỌ VĂN HOẠT (VN).
(74) Công ty Luật TNHH Gia Phạm (GIA PHAM LAW CO.,LTD)

# (54) THIẾT BỊ TẠO KHÍ SINH HỌC CÓ TÍCH KHÍ DƯ TỰ ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo khí sinh học nhằm giải quyết ít nhất là vấn đề thoát khí sinh học dư ra môi trường không khí bên ngoài ở các thiết bị tạo khí sinh học đã biết. Thiết bị theo sáng chế có ngăn tích khí dư (23), ngăn này ít nhất có lỗ khí dư hoặc lỗ đáy (232) nối thông thủy với ngăn phân giải (22) tạo khí sinh học ở vị trí nhất định cao hơn mức dịch phân giải thấp nhất của ngăn phân giải (22) tạo khí sinh học. Nhờ ngăn tích khí dư (23), nếu có khí dư và mức dịch phân giải gần đạt đến mức thấp nhất thì khí sinh học dư có thể đi sang ngăn tích khí dư (23) qua lỗ khí dư hoặc lỗ đáy (232), nhờ đó khí dư không thể thoát ra môi trường không khí, gây ô nhiễm và giảm hiệu quả thu khí sinh học của thiết bị. Ngoài ra, thiết bị theo sáng chế còn được tạo kết cấu khiến dịch thải và các chất cặn lắng sau quá trình phân hủy có thể được thiết bị tự đẩy gần như hoàn toàn, hoặc có thể được hút bỏ theo cách dễ dàng, ra khỏi thiết bị.



**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo khí sinh học (biogas), cụ thể là thiết bị tạo khí sinh học có khả năng tích khí dư tự động.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Thiết bị tạo khí sinh học hoạt động theo nguyên tắc bình thông nhau nói chung là thiết bị có khả năng tạo ra khí sinh học từ các nguồn chất thải hữu cơ. Các thiết bị này chủ yếu hoạt động theo nguyên tắc tạo ra các điều kiện môi trường thuận lợi, thường là môi trường yếm khí, để dịch phân giải gồm chủ yếu là nước và các chất thải hữu cơ, như phân người, phân động vật nuôi, v.v., được phân hủy dưới tác dụng của các vi khuẩn và vi sinh vật yếm khí và quá trình phân hủy này sẽ tạo ra hỗn hợp khí gồm nhiều loại khí trong đó có một lượng lớn là khí mêtan ($CH_4$) cháy được, hỗn hợp khí này thường được gọi là khí sinh học (biogas) hoặc khí đốt sinh học. Các chất còn lại sau quá trình phân hủy tạo khí sinh học là dịch thải sẽ được thiết bị tạo khí sinh học tự đẩy ra ngoài nhờ chính áp suất của khí tạo ra trong thiết bị và mỗi khi có lượng chất thải được đưa vào thiết bị.

Các thiết bị tạo khí sinh học sử dụng chất thải hữu cơ có khả năng phân hủy và tạo ra khí sinh học thường được tạo ra nhằm xử lý chất thải, bảo vệ môi trường và thu khí đốt sinh học dùng cho đun nấu, thắp sáng hoặc chạy các máy phát điện, v.v.. Các thiết bị này sẽ đặc biệt có lợi đối với các hộ gia đình nông thôn, các trang trại chăn nuôi, v.v..

Hiện nay, ở Việt Nam cũng như trên thế giới đã có khá nhiều giải pháp kỹ thuật về thiết bị tạo khí sinh học, ví dụ như các giải pháp được bộc lộ hoặc được đề cập đến trong các công bố đơn sáng chế nêu dưới đây.

Công bố đơn sáng chế Việt Nam số VN24617833A

Công bố đơn sáng chế Việt Nam số VN28801951A

Công bố đơn sáng chế Việt Nam số VN30835713A

Công bố đơn sáng chế Việt Nam số VN31839105A

Công bố đơn sáng chế Việt Nam số VN32040055A

Công bố đơn sáng chế Việt Nam số VN32842875A

Công bố đơn sáng chế Trung Quốc số CN201102959Y

Công bố đơn sáng chế Trung Quốc số CN201284331Y

Công bố đơn sáng chế Trung Quốc số CN101445781A

Các giải pháp kỹ thuật về thiết bị tạo khí sinh học luôn được tạo ra nhằm xử lý chất thải hữu cơ, bảo vệ môi trường không khí, thu khí đốt. Tuy nhiên các giải pháp kỹ thuật đã biết vẫn còn tồn tại một số vấn đề cần giải quyết.

Vấn đề thứ nhất là cần giảm lượng khí dư (khí sinh học dư) thoát ra môi trường không khí bên ngoài. Khí dư này sinh ra do trong một số điều kiện sử dụng nhất định, lượng khí sinh học tạo ra quá nhiều vượt quá khả năng tích của thiết bị và khí này thường sẽ tự thoát ra khỏi thiết bị qua đường thoát dịch thải và đi vào môi trường không khí. Thực tế lượng khí dư thoát ra này là đáng kể, làm thất thoát lượng khí sinh học tạo ra, giảm hiệu quả thu khí sinh học của thiết bị, gây ô nhiễm môi trường và có thể dẫn đến nguy cơ cháy nổ nguy hiểm. Vấn đề này tồn tại là do các giải pháp đã biết thường chỉ có một bộ phận (hoặc là ngăn) để chứa khí sinh học tạo ra. Khi thiết bị tạo khí sinh học đã biết được sử dụng một cách đều đặn với lượng và chất của các chất thải hữu cơ đưa vào thiết bị một cách ổn định và đều đặn thì trạng thái sinh ra lượng khí dư quá mức khó có thể xảy ra. Thực tế, trong quá trình khai thác vận hành, lượng và chất của các chất thải hữu cơ đưa vào thiết bị rất khó kiểm soát, chẳng hạn như phụ thuộc vào thời vụ chăn nuôi gia súc, v.v., điều kiện của môi trường yếm khí trong thiết bị không ổn định, như nhiệt độ, chất lượng vi sinh vật, dẫn đến tình trạng đôi khi lượng khí sinh học tạo ra quá nhiều trong thiết bị và dẫn đến tình trạng khí dư thoát ra môi trường không khí bên ngoài.

Vấn đề thứ hai là, các thiết bị tạo khí sinh học đã biết thường được tạo kết cấu để có thể tự đẩy các dịch thải ra bên ngoài. Tuy nhiên, các chất thải hữu cơ thường lẫn cả các thành phần tạp chất và các chất vô cơ không phân hủy. Sau quá trình vận hành nhất định các chất này tích tụ đáng kể trong thiết bị tạo khí sinh học làm giảm thể tích chứa dịch phân giải hiệu quả, giảm hiệu quả tạo khí sinh học, chất thải không được xử lý tốt đã bị đẩy ra môi trường ngoài làm ô nhiễm môi trường, gây ảnh hưởng xấu đến thiết bị.

Vấn đề thứ ba là, cho dù thiết bị tạo khí sinh học có khả năng tự đẩy tối đa các chất dịch thải ra bên ngoài thì khả năng lắng đọng các chất cặn nặng như cát sỏi, bùn đất, v.v., vẫn có thể xảy ra, dẫn đến sau một khoảng thời gian nhất định, tùy thuộc vào môi trường khai thác vận hành thiết bị, lượng chất cặn nặng trở nên đầy cũng làm giảm thể tích chứa dịch phân giải hiệu quả, gây ảnh hưởng xấu đến thiết bị, như đã nêu trên đây. Do đó, thiết bị tạo khí sinh học cũng cần có khả năng lấy các chất cặn nặng cần được lấy ra khỏi thiết bị theo cách chủ động và dễ dàng.

Ngoài các vấn đề nêu trên, thiết bị tạo khí sinh học là thiết bị cần có độ bền hóa, chịu áp lực, kín khí và thường được lắp đặt dưới mặt đất, khai thác ở các vùng nông thôn, do đó thiết bị tạo khí sinh học tốt nhất là được làm bằng các vật liệu có thể đáp ứng được các yêu cầu này và có thể tạo được kết cấu để dễ dàng chế tạo, vận chuyển và khai thác được lâu dài, dễ dàng hút cặn nặng nếu cần.

Ngoài các vấn đề đã nêu, thiết bị tạo khí sinh học cũng cần giải quyết các vấn đề khác nữa, ví dụ như vấn đề về đảo trộn các chất dịch và phá váng tự động theo cách có hiệu quả, v.v..

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Từ các vấn đề kỹ thuật cần khắc phục như nêu trên, sáng chế có mục đích là tạo ra thiết bị tạo khí sinh học có thể tích khí dư tự động để hạn chế sự phát thải khí sinh học, là khí có hại, ra môi trường, tăng hiệu quả thu khí đốt của thiết bị và giải quyết vấn đề về xử lý các chất cặn lắng theo cách đơn giản và hiệu quả.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo khí sinh học bao gồm bể lắng và điều áp đầu vào và hầm tạo khí sinh học.

Bể lắng và điều áp đầu vào để tiếp nhận và xử lý sơ bộ chất thải hữu cơ tươi, như chất thải của người, vật nuôi, chất thải chuồng trại. Bể này có dung tích đủ để chất thải hữu cơ tươi được giữ ở bể này trong một khoảng thời gian nhất định tạo ra dịch phân giải sơ bộ chứa chất thải hữu cơ đã phân hủy sơ bộ ở thể lơ lửng và khiến đất, cát và tạp chất bẩn bám lẫn vào chất thải hữu cơ tươi sẽ tách ra và chìm xuống đáy bể thành cặn lắng sơ bộ được giữ lại để hút bỏ khi cần. Bể này có miệng hở thông thủy với môi trường không khí hoặc có thể có nắp và ống thông khí giúp hạn chế phát tán mùi hôi vào không khí.

Hầm tạo khí sinh học tiếp nhận dịch phân giải sơ bộ từ bể lắng và điều áp đầu vào. Dịch phân giải sơ bộ được xử lý tiếp ở hầm tạo khí sinh học để tạo ra khí sinh học. Hầm này gồm ngăn điều áp, ngăn phân giải, ngăn tích khí dư, ống đầu ra và hệ thống ống và van thu khí.

Ngăn điều áp có dạng gần như hình lục bình hoặc gần như hình quả trứng với một phần thân lõm được làm lõm đến đầu nhỏ, đầu to là đầu trên có nắp đậy kín với lỗ và/hoặc ống thông khí để hạn chế mùi phát tán vào môi trường không khí bên ngoài và đầu nhỏ là đầu dưới có đáy có lỗ đáy. Ngăn này để điều áp cho thiết bị tạo khí sinh học, được nối thông thủy với bể lắng và điều áp đầu vào bằng ống nối thứ nhất, trong đó cao độ của đầu ống ở phía ngăn điều áp thấp hơn cao độ của đầu ống ở phía bể lắng và điều áp đầu vào. Đầu ống ở phía bể lắng và điều áp đầu vào được bố trí ở vị trí thích hợp để chất thải hữu cơ tươi không thể đi vào và cặn lắng sơ bộ khi tích tụ đến mức đáng kể cũng không thể đi vào, chỉ dịch phân giải sơ bộ có thể đi vào ống nối thứ nhất để sang ngăn điều áp.

Ngăn phân giải có dạng hình cầu được tạo ra từ nửa cầu dưới và nửa cầu trên. Nửa cầu trên có hai phần khuyết, một trong hai phần khuyết này được lắp vừa khít với phần thân lõm của ngăn điều áp. Đáy của ngăn điều áp nằm trong mặt phẳng chứa miệng của nửa cầu trên. Lỗ đáy của ngăn điều áp nối thông thủy

ngăn điều áp với ngăn phân giải. Ngăn phân giải tiếp nhận dịch phân giải sơ bộ thông qua lỗ đáy của ngăn điều áp để phân hủy, tạo khí sinh học và dịch phân giải, trong đó nếu tính từ đáy lên thì dịch phân giải trong ngăn phân giải cơ bản gồm: các chất cặn nặng, tầng dịch thải là dịch sau phân hủy tạo khí sinh học, tầng sinh khí và phần váng. Khí sinh học tạo ra ở ngăn phân giải sẽ tích tụ ở phía trên dịch phân giải và ở trong không gian của nửa cầu trên.

Ngăn tích khí dư có dạng hình lục bình hoặc gần như hình quả trứng với một phần thân lõm được làm lõm đến đầu nhỏ, đầu to là đầu trên kín khí, đầu nhỏ là đầu dưới có đáy có lỗ đáy. Phần thân lõm của ngăn này được lắp vừa khít với phần khuyết còn lại của nửa cầu trên ở vị trí sao cho đáy của ngăn tích khí dư cao hơn đáy của ngăn điều áp một khoảng nhất định để tạo ra khả năng tích khí dư và tăng khả năng đảo trộn dịch phân giải cho hầm tạo khí sinh học.

Ống đầu ra là ống trụ tròn thẳng được bố trí theo cách xuyên ở một góc so với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong và đến gần sát phần tâm đáy của ngăn phân giải. Đầu trong của ống này được cắt vát để tăng khả năng tự đẩy hoàn toàn dịch thải và cặn nặng ra khỏi ngăn phân giải, đầu ngoài có cao độ hoặc được nối dẫn đến cao độ bằng độ cao vận hành của bể lắng và điều áp đầu vào. Đầu ngoài có thể được nối vào hệ thống cống rãnh chung hoặc nối vào thiết bị xử lý dịch thải khác nếu cần.

Hệ thống ống và van thu khí sinh học, trong đó ít nhất một đường ống khí có một van được lắp ở đỉnh nửa cầu trên để thu khí sinh học tạo ra ở ngăn phân giải và một đường ống khí có một van khác được lắp ở đỉnh của ngăn tích khí dư để có thể thu khí sinh học trực tiếp từ ngăn tích khí dư nếu cần. Các đầu còn lại của các đường ống khí này được nối đến các thiết bị sử dụng khí sinh học. Thiết bị sử dụng khí sinh học có thể là bếp gas, bóng đèn, thiết bị lọc khí sinh học, v.v..

Hầm tạo khí sinh học được tạo kết cấu như nêu trên có thể thực hiện phân hủy chất thải hữu cơ để tạo khí sinh học và có thể tự đẩy gần như hoàn toàn dịch thải và các chất cặn lắng sau quá trình phân hủy ra khỏi hầm tạo khí sinh học. Ở trạng thái ban đầu, ngăn phân giải chưa có khí sinh học, mức dịch phân giải ở bể

lắng và điều áp đầu vào và ở hầm tạo khí sinh học sẽ có cùng cao độ là cao độ của đầu ra của ống đầu ra. Khi khí sinh học được tạo ra và tích ở nửa cầu trên của ngăn phân giải, lượng khí này tăng dần và đẩy dần dịch phân giải ra khỏi ngăn phân giải thông qua ống đầu ra. Khi khí sinh học được sử dụng khiến áp suất khí ở ngăn phân giải giảm dẫn đến dịch phân giải ở các ngăn khác của hầm tạo khí sinh học và đặc biệt là ở ngăn điều áp sẽ dịch chuyển vào ngăn phân giải do sự chêch lệch mức dịch phân giải của ngăn phân giải với các ngăn khác, do đó khí sinh học trong ngăn phân giải có thể được nén, đi vào hệ thống ống và van thu khí sinh học. Trong trường hợp lượng khí sinh học tạo ra quá nhiều ở ngăn phân giải khiến mức dịch phân giải trong ngăn phân giải giảm đến mức đáy của ngăn tích khí dư, lúc này khí sinh học sẽ tự dịch chuyển từ ngăn phân giải sang ngăn tích khí dư, do đáy của ngăn tích khí dư cao hơn đáy của ngăn điều áp. Như vậy, khí sinh học dư sẽ được tích trữ tự động ở ngăn tích khí dư và không thoát ra môi trường không khí bên ngoài. Mỗi khi dịch phân giải dịch chuyển từ các ngăn khác về ngăn phân giải sẽ tạo ra tác dụng đảo trộn dịch phân giải, hỗ trợ phá váng và tạo ra môi trường thuận lợi cho quá trình phân hủy và tạo khí sinh học.

Kết cấu của hầm tạo khí sinh học theo sáng chế còn tạo ra không gian chứa dịch phần giải ở mỗi ngăn có tiết diện thay đổi đáng kể theo phương thẳng đứng để tạo ra khả năng phá váng (phần váng) hiệu quả, tạo điện kiện thuận lợi cho quá trình phân hủy của tầng sinh khí dẫn đến tăng khả năng tạo khí sinh học, chất thải hữu cơ được phân hủy triệt để.

Theo sáng chế, bể lắng và điều áp đầu vào có thể được xây bằng gạch tại nơi thi công thiết bị tạo khí sinh học. Bể lắng và điều áp đầu vào có thể được chế tạo dưới dạng môđun và tốt hơn là bể lắng và điều áp đầu vào được làm bằng vật liệu compozit.

Theo sáng chế, bể lắng và điều áp đầu vào có thể còn có nắp đậy kín miệng với lỗ và/hoặc ống thông khí để thông thủy với môi trường không khí và hạn chế mùi phát tán vào môi trường không khí. Bể lắng và điều áp đầu vào có

thể còn có ít nhất là một cụm nạp chất thải tươi bất kỳ, như cụm xí bệt, cụm xí xổm, ống dẫn nạp chất thải tươi từ chuồng trại.

Theo sáng chế, phần đỉnh ngăn phân giải có thể được tạo là phần nhô dạng nón và đường ống khí được lắp ở đỉnh của phần nhô này, nhờ đó có thể giảm lượng hơi nước có trong khí sinh học thu được.

Theo sáng chế, phần đỉnh ngăn tích khí dư có thể được tạo là phần nhô dạng nón và đường ống khí được lắp ở đỉnh của phần nhô này, nhờ đó có thể giảm lượng hơi nước có trong khí sinh học thu được.

Theo sáng chế, ống đầu ra có thể được bố trí theo cách xuyên ở một góc với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong và tiếp xúc với phần tâm đáy của ngăn phân giải, đầu trong của ống này được cắt vát tạo ra miệng dài 35 cm tính từ đầu ống.

Theo sáng chế, ống đầu ra có thể được bố trí theo cách xuyên ở một góc với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong ngăn phân giải với đầu trong của ống được cắt vát theo mặt phẳng nằm ngang và miệng của đầu trong nằm gần phần tâm đáy của ngăn phân giải.

Theo sáng chế, phần tâm đáy của ngăn phân giải có thể được tạo là phần lõm dạng lòng chảo để tăng khả năng thu dịch thải và chất cặn nặng đến vùng đầu trong của ống đầu ra.

Theo sáng chế, phần tâm đáy của ngăn phân giải có thể được tạo là phần lõm dạng lòng chảo để tăng khả năng thu dịch thải và chất cặn nặng đến vùng đầu trong của ống đầu ra và miệng của đầu trong của ống đầu ra nằm trong cùng mặt phẳng chứa miệng của phần lõm dạng lòng chảo, đường kính của phần lõm dạng lòng chảo lớn hơn chiều dài miệng của đầu trong của ống đầu ra.

Theo sáng chế, ống đầu ra có thể được tạo với phương thẳng đứng một góc 45 độ để tạo thuận lợi cho việc thi công và giảm không gian chiếm chỗ của hầm tạo khí sinh học.

Theo sáng chế, ống thu khí ở ngăn phân giải và ống thu khí ở ngăn tích khí dư có thể được nối với nhau thông qua van một chiều để khí sinh học ở ngăn tích khí dư có có thể tự đi sang ngăn phân giải khi áp suất khí ở ngăn tích khí dư cao hơn áp suất khí ở ngăn phân giải.

Theo sáng chế, tốt hơn là nửa cầu trên có thể được tạo hai phần khuyết đối xứng nhau, ngăn tích khí dư có hình dạng và kích thước ngoài giống như ngăn điều áp, để ngăn tích khí dư và ngăn điều áp được chế tạo gần như nhau khiến thuận lợi trong việc chế tạo và lắp ráp các bộ phận của hầm tạo khí sinh học, ngăn tích khí dư có đầu trên kín khí, đầu dưới có đáy có lỗ đáy, đáy này được bố trí ở vị trí sao cho khi lắp vào nửa cầu trên thì đáy này cao hơn đáy của ngăn điều áp một khoảng nhất định để khí dư chỉ dịch chuyển sang ngăn tích khí dư mà không dịch chuyển sang ngăn điều áp.

Theo sáng chế, tốt hơn là đáy của ngăn tích khí dư cao hơn 3 cm so với đáy của ngăn điều áp.

Theo sáng chế, tốt hơn là nửa cầu trên được tạo hai phần khuyết đối xứng nhau, ngăn tích khí dư có hình dạng, kích thước và kết cấu đáy giống như ngăn điều áp với đầu trên kín khí, đầu dưới có lỗ khí dư được bố trí ở phần vách chung giữa ngăn phân giải và ngăn tích khí dư, lỗ khí dư được bố trí cao hơn lỗ đáy của ngăn tích khí dư một khoảng nhất định để khi mức dịch phân giải trong ngăn phân giải giảm đến lỗ khí dư thì khí dư sẽ chỉ dịch chuyển sang ngăn tích khí dư qua lỗ khí dư này mà không dịch chuyển sang ngăn điều áp.

Theo sáng chế, tốt hơn là lỗ khí dư cao hơn 3 cm so với đáy của ngăn tích khí dư.

Theo sáng chế, hai phần khuyết của nửa cầu trên có thể được tạo theo cách làm lõm thay vì cắt khuyết, các phần thân lõm của các ngăn điều áp, ngăn tích khí dư được tạo ra theo cách cắt khuyết thay vì làm lõm.

Theo sáng chế, đầu dưới của ngăn điều áp và ngăn tích khí dư có thể không cần đáy, có nghĩa là để hở hoàn toàn.

Theo sáng chế, tốt hơn là nửa cầu dưới còn bao gồm bích lắp quanh vùng miệng của nó, mỗi trong số nửa cầu trên, ngăn điều áp và ngăn tích khí dư còn bao gồm bích lắp để khi nửa cầu trên, ngăn điều áp và ngăn tích khí dư được kết hợp thành một khối thì tạo ra bích lắp tương ứng với bích lắp của của nửa cầu dưới.

Theo sáng chế, đầu ngoài của ống đầu ra có thể còn bao gồm bích lắp để ghép nối với các ống dẫn mềm và đầu ngoài chỉ kéo dài ra khỏi mặt ngoài của ngăn phân giải một khoảng đủ để dễ dàng thao tác ghép nối ống dẫn mềm với bích lắp này. Theo phương án này, kích thước của thiết bị có thể được thu gọn và khả năng chôn lấp thiết bị khi thi công lắp đặt được thuận lợi, giảm các ảnh hưởng bất lợi so với ống đầu ra để dài, nguy cơ rạn nứt ngăn phân giải do lực thi công chôn lấp, v.v..

Theo sáng chế, tốt hơn là hầm tạo khí sinh học được làm bằng vật liệu compozit, do vật liệu này có tính bền hóa, chịu áp lực tốt và dễ dàng, thuận tiện trong việc chế tạo, thi công lắp đặt hầm tạo khí sinh học.

Theo sáng chế, đáy của bể lắng và điều áp đầu vào có thể được tạo kết cấu có phần lõm để cặn lắng sơ bộ có thể được dồn tập trung về phần lõm khiến việc hút cặn lắng được thuận lợi.

**Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt của thiết bị tạo khí sinh học theo một phương án thực hiện sáng chế, trong đó ống đầu ra xuyên qua nửa cầu dưới.

Hình 2 là hình vẽ sơ lược thể hiện hầm tạo khí sinh học dưới dạng phối cảnh có thể hiện nét khuất của thiết bị tạo khí sinh học trên Hình 1, trong đó ống đầu ra được bố trí xuyên qua nửa cầu trên.

Hình 3 là hình vẽ tách rời chi tiết, thể hiện ngăn tích khí dư dưới dạng phối cảnh có thể hiện nét khuất của thiết bị tạo khí sinh học trên Hình 1.

Hình 4 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt của thiết bị tạo khí sinh học trên Hình 1, trong đó phần đỉnh nửa cầu trên và phần đáy của nửa cầu dưới tương ứng có phần nhô dạng nón và phần lõm dạng lòng chảo.

Hình 5 là hình vẽ sơ lược thể hiện hầm tạo khí sinh học dưới dạng phối cảnh có thể hiện nét khuất của thiết bị tạo khí sinh học trên Hình 4, trong đó ống đầu ra được bố trí xuyên qua nửa cầu trên.

Hình 6 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt của thiết bị tạo khí sinh học theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, trong đó đáy của ngăn điều áp và đáy của ngăn tích khí dư có cùng cao độ, ống đầu ra xuyên qua nửa cầu dưới.

Hình 7 là hình vẽ sơ lược thể hiện hầm tạo khí sinh học dưới dạng phối cảnh có thể hiện nét khuất của thiết bị tạo khí sinh học trên Hình 6, trong đó ống đầu ra được bố trí xuyên qua nửa cầu trên.

Hình 8 là hình vẽ tách rời chi tiết, thể hiện ngăn tích khí dư dưới dạng phối cảnh có thể hiện nét khuất của thiết bị tạo khí sinh học trên Hình 7.

**Mô tả chi tiết sáng chế**

Thiết bị tạo khí sinh học theo sáng chế, với các dấu hiệu kỹ thuật nêu trên, các dấu hiệu kỹ thuật khác và hiệu quả đạt được sẽ được mô tả chi tiết sau đây dựa vào các hình vẽ.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, như được thể hiện trên Hình 1, thiết bị tạo khí sinh học bao gồm bể lắng và điều áp đầu vào 1, hầm tạo khí sinh học 2.

Bể lắng và điều áp đầu vào 1 để tiếp nhận và xử lý sơ bộ chất thải hữu cơ tươi, như chất thải của người, vật nuôi, chất thải chuồng trại. Bể này có dung tích đủ để chất thải hữu cơ tươi được giữ ở bể này trong một khoảng thời gian nhất định tạo ra dịch phân giải sơ bộ chứa chất thải hữu cơ đã phân hủy sơ bộ ở thể lơ lửng và khiến đất, cát và tạp chất bẩn bám lẫn vào chất thải hữu cơ tươi sẽ tách ra và chìm xuống đáy của bể thành cặn lắng sơ bộ 1 và được giữ lại để hút bỏ khi cần. Bể này có miệng hở thông thủy với môi trường không khí hoặc có

thể có nắp và ống thông khí, không được thể hiện trên hình vẽ, giúp hạn chế phát tán mùi hôi vào không khí.

Hầm tạo khí sinh học 2 tiếp nhận dịch phân giải sơ bộ từ bể lắng và điều áp đầu vào 1. Dịch phân giải sơ bộ được xử lý tiếp ở hầm tạo khí sinh học 2 để tạo ra khí sinh học 223. Hầm này gồm ngăn điều áp 21, ngăn phân giải 22, ngăn tích khí dư 23, ống đầu ra 24 và hệ thống ống và van thu khí.

Ngăn điều áp 21 có dạng gần như hình lục bình hoặc gần như hình quả trứng với một phần thân lõm được làm lõm đến đầu nhỏ, đầu to là đầu trên có nắp đậy kín với lỗ và/hoặc ống thông khí để hạn chế mùi phát tán vào môi trường không khí bên ngoài và đầu nhỏ là đầu dưới có đáy 212 có lỗ đáy 213. Ngăn này để điều áp cho thiết bị tạo khí sinh học, được nối thông thủy với bể lắng và điều áp đầu vào 1 bằng ống nối thứ nhất 12, trong đó cao độ của đầu ống ở phía ngăn điều áp thấp hơn cao độ của đầu ống ở phía bể lắng và điều áp đầu vào. Việc bố trí ống nối thứ nhất theo cách này khiến cho một phần chất thải hữu cơ ở dạng vật lơ lửng dễ dàng đi từ bể lắng và điều áp đầu vào 1 sang ngăn điều áp 21. Đầu ống ở phía bể lắng và điều áp đầu vào 1 được bố trí ở vị trí thích hợp để chất thải hữu cơ tươi không thể đi vào và cặn lắng sơ bộ khi tích tụ đến mức đáng kể cũng không thể đi vào, chỉ dịch phân giải sơ bộ có thể đi vào ống nối thứ nhất để sang ngăn điều áp 21.

Ngăn phân giải 22 có dạng hình cầu được tạo ra từ nửa cầu dưới 222 và nửa cầu trên 221. Nửa cầu trên 221 có hai phần khuyết, một trong hai phần khuyết này được lắp vừa khít với phần thân lõm của ngăn điều áp 21. Đáy 212 của ngăn điều áp 21 nằm trong mặt phẳng chứa miệng của nửa cầu trên 221. Lỗ đáy 213 của ngăn điều áp 21 nối thông thủy ngăn điều áp 21 với ngăn phân giải 22. Ngăn phân giải 22 tiếp nhận dịch phân giải sơ bộ thông qua lỗ đáy 213 của ngăn điều áp 21 để phân hủy, tạo khí sinh học 223 và dịch phân giải, trong đó nếu tính từ đáy lên thì dịch phân giải trong ngăn phân giải cơ bản gồm: các chất cặn nặng, tầng dịch thải là dịch sau phân hủy tạo khí sinh học, tầng sinh khí và

phần váng (không thể hiện trên hình vẽ). Khí sịnh học 223 tạo ra ở ngăn phân giải tích tụ ở phía trên dịch phân giải và ở trong không gian của nửa cầu trên 221.

Ngăn tích khí dư 23 có dạng hình lục bình hoặc gần như hình quả trứng với một phần thân lõm được làm lõm đến đầu nhỏ, đầu to là đầu trên kín khí, đầu nhỏ là đầu dưới có đáy 231 có lỗ đáy 232. Phần thân lõm của ngăn này được lắp vừa khít với phần khuyết còn lại của nửa cầu trên ở vị trí sao cho đáy 232 của ngăn tích khí dư 23 cao hơn đáy 212 của ngăn điều áp 21 một khoảng nhất định để tạo ra khả năng tích khí dư và tăng khả năng đảo trộn dịch phân giải cho hầm tạo khí sinh học 2.

Ống đầu ra 24 là ống trụ tròn thẳng được bố trí theo cách xuyên ở một góc so với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong và đến gần sát phần tâm đáy của ngăn phân giải 22. Đầu trong của ống này được cắt vát để tăng khả năng tự đẩy hoàn toàn dịch thải và cặn nặng ra khỏi ngăn phân giải 22, đầu ngoài có cao độ hoặc được nối dẫn đến cao độ bằng độ cao vận hành của bể lắng và điều áp đầu vào. Đầu ngoài có thể được nối vào hệ thống cống rãnh chung hoặc nối vào thiết bị xử lý dịch thải khác nếu cần.

Hệ thống ống và van thu khí sinh học, trong đó ít nhất một đường ống khí 42 có một van 44 được lắp ở đỉnh nửa cầu trên để thu khí sinh học tạo ra ở ngăn phân giải 22 và một đường ống khí 43 có một van 45 khác được lắp ở đỉnh của ngăn tích khí dư 23 để có thể thu khí sinh học trực tiếp từ ngăn tích khí dư 23 nếu cần. Các đầu còn lại của các đường ống khí này được nối đến các thiết bị sử dụng khí sinh học 5. Thiết bị sử dụng khí sinh học có thể là bếp gas, bóng đèn, thiết bị lọc khí sinh học, v.v..

Hầm tạo khí sinh học 2 được tạo kết cấu như nêu trên có thể thực hiện phân hủy chất thải hữu cơ để tạo khí sinh học 223 và có thể tự đẩy gần như hoàn toàn dịch thải và các chất cặn lắng sau quá trình phân hủy ra khỏi hầm tạo khí sinh học 2. Ở trạng thái ban đầu, ngăn phân giải 22 chưa có khí sinh học 223, mức dịch phân giải ở bể lắng và điều áp đầu vào 1 và ở hầm tạo khí sinh học 2 sẽ có cùng cao độ là cao độ của đầu ra của ống đầu ra 24. Khi khí sinh học 223

được tạo ra và tích ở nửa cầu trên 221 của ngăn phân giải 22, lượng khí này tăng dần và đẩy dần dịch phân giải ra khỏi ngăn phân giải 22 thông qua ống đầu ra 24. Khi khí sinh học được sử dụng khiến áp suất khí ở ngăn phân giải 22 giảm dẫn đến dịch phân giải ở các ngăn khác của hầm tạo khí sinh học 2 và đặc biệt là ở ngăn điều áp 21 sẽ dịch chuyển vào ngăn phân giải 22 do sự chêch lệch mức dịch phân giải của ngăn phân giải 22 với các ngăn khác, do đó khí sinh học trong ngăn phân giải có thể được nén, đi vào hệ thống ống và van thu khí sinh học. Trong trường hợp lượng khí sinh học 223 tạo ra quá nhiều ở ngăn phân giải 22 khiến mức dịch phân giải trong ngăn phân giải 22 giảm đến mức đáy của ngăn tích khí dư 23, lúc này khí sinh học sẽ tự dịch chuyển từ ngăn phân giải 22 sang ngăn tích khí dư 23, do đáy của ngăn tích khí dư 23 cao hơn đáy của ngăn điều áp 21. Như vậy, khí sinh học dư sẽ được tích trữ tự động ở ngăn tích khí dư 23 và không thoát ra môi trường không khí bên ngoài. Mỗi khi dịch phân giải dịch chuyển từ các ngăn khác về ngăn phân giải 22 sẽ tạo ra tác dụng đảo trộn dịch phân giải, hỗ trợ phá váng và tạo ra môi trường thuận lợi cho quá trình phân hủy và tạo khí sinh học.

Kết cấu của hầm tạo khí sinh học theo sáng chế còn tạo ra không gian chứa dịch phân giải ở mỗi ngăn có tiết diện thay đổi đáng kể theo phương thẳng đứng để tạo ra khả năng phá váng phần váng hiệu quả, tạo điện kiện thuận lợi cho quá trình phân hủy của tầng sinh khí dẫn đến tăng khả năng tạo khí sinh học, chất thải hữu cơ được phân hủy triệt để.

Theo sáng chế, bể lắng và điều áp đầu vào có thể được xây bằng gạch tại nơi thi công thiết bị tạo khí sinh học. Bể lắng và điều áp đầu vào có thể được chế tạo dưới dạng môđun và tốt hơn là bể lắng và điều áp đầu vào 1 được làm bằng vật liệu compozit.

Thiết bị tạo khí sinh học theo sáng chế hoạt động theo nguyên tắc bình thông nhau trong môi trường không khí, có nghĩa là bể lắng và điều áp đầu vào 1 và ngăn điều áp 21 bắt buộc luôn được thông thủy với môi trường không khí bên ngoài. Để đảm bảo nguyên tắc này, bể lắng và điều áp đầu vào có thể có nắp

đậy kín miệng với lỗ và/hoặc ống thông khí để thông thủy với môi trường không khí và hạn chế mùi phát tán vào môi trường không khí. Bể lắng và điều áp đầu vào có thể còn có ít nhất là một cụm nạp chất thải tươi bất kỳ, như cụm xí bệt, cụm xí xổm, ống dẫn nạp chất thải tươi từ chuồng trại.

Quá trình phân hủy chất thải hữu cơ tạo khí sinh học luôn luôn tỏa nhiệt và để tạo điều kiện phân hủy được thuân lợi, có hiệu quả, các thiết bị tạo khí sinh học luôn được xem xét thiết kế để có nhiệt độ hoạt động ổn định trong một khoảng nhất định. Nhiệt độ hoạt động của thiết bị tạo khí sinh học khiến cho nước ở dịch phân giải bay hơi dẫn đến khí sinh học tạo ra luôn có lẫn hơi nước. Hơi nước này thường ngưng tụ và bám ở thành trong của không gian chứa khí sinh học 223 của ngăn phân giải 22, do đó tốt hơn là đường ống thu khí sinh học luôn bố trí ở điểm cao nhất của không gian chứa khí sinh học, có nghĩa là đỉnh của nửa cầu trên 221, như được thể hiện trên Hình 1. Để hạn chế hơn nữa hơi nước có trong khí sinh học thu được, tốt hơn nữa là phần đỉnh ngăn phân giải 22 có thể được tạo là phần nhô 224 dạng nón và đường ống khí được lắp ở đỉnh của phần nhô 224 này, như phương án được thể hiện trên Hình 4 và Hình 5.

Như nêu trên, tốt hơn là phần đỉnh ngăn tích khí dư 23 có thể được tạo là phần nhô 224 dạng nón, như được thể hiện trên Hình 4, Hình 5. Khi đó, đường ống khí được lắp ở đỉnh của phần nhô 224 này, nhờ đó có thể giảm lượng hơi nước có trong khí sinh học thu được.

Thiết bị tạo khí sinh học theo sáng chế có thể đẩy được gần như hoàn toàn dịch thải và chất cặn lắng ra khỏi thiết bị từ phần đáy thiết bị là nhờ ống đầu ra 24 luôn được bố trí với đầu trong ở vùng điểm thấp nhất của đáy của ngăn phân giải 22, có nghĩa là vùng điểm thấp nhất của nửa cầu trên 221. Ống đầu ra được bố trí theo kết cấu này còn tạo ra hiệu quả phân hủy tốt cho thiết bị, cụ thể là nếu chất thải hữu chưa phân hủy thành dịch thải và chuyển xuống tầng đáy của ngăn phân giải 22 thì chất thải hữu cơ không thể được đẩy ra ngoài. Kết cấu này cũng giải quyết được một trong những vấn đề của một số giải pháp đã biết, đó là ở một số giải pháp đã biết, có thể xuất hiện trạng thái vận hành trong đó chất thải

hữu cơ vừa nạp vào thiết bị tạo khí sinh học thì đã được đẩy ra bên ngoài, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Như vậy, ống đầu ra 24 theo sáng chế có thể được bố trí theo cách xuyên ở một góc bất kỳ với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong và đến vùng điểm thấp nhất của đáy của ngăn phân giải 22. Hiển nhiên rằng ống đầu ra 24 có thể xuyên qua nửa cầu trên 221 hoặc nửa cầu dưới 223 và ở những vị trí không cản trở hay can thiệp đến các phần bố trí ngăn điều áp 21 và ngăn tích khí dư 23. Như thể hiện trên Hình 1, ống đầu ra 24 được bố trí xuyên qua nửa cầu dưới 223. Như thể hiện trên Hình 2, ống đầu ra 24 được bố trí xuyên qua nửa cầu trên 221. Theo sáng chế, tốt hơn là ống đầu ra 24 tiếp xúc với phần tâm đáy của ngăn phân giải 22, đầu trong của ống này được cắt vát tạo ra miệng dài 35 cm tính từ đầu ống, điều này tạo thuận lợi cho việc lắp ráp ống đầu ra 24 và đảm bảo tạo ra hiệu quả đẩy dịch thải tốt và thông tắc nếu cần.

Theo sáng chế, ống đầu ra 24 có thể được bố trí theo cách xuyên ở một góc với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong ngăn phân giải 22 với đầu trong của ống được cắt vát theo mặt phẳng nằm ngang và miệng của đầu trong nằm gần phần tâm đáy của ngăn phân giải 22.

Theo sáng chế, phần tâm đáy của ngăn phân giải 22 có thể được tạo là phần lõm 225 dạng lòng chảo, như thể hiện trên Hình 4 và Hình 5, để tăng khả năng thu dịch thải và chất cặn nặng đến vùng đầu trong của ống đầu ra 24. Trong trường hợp này, có thể bố trí miệng của đầu trong của ống đầu ra 24 nằm trong cùng mặt phẳng chứa miệng của phần lõm dạng lòng chảo, đường kính của phần lõm dạng lòng chảo lớn hơn chiều dài miệng của đầu trong của ống đầu ra, nhờ đó có thể tăng hiệu quả đẩy dịch thải.

Theo sáng chế, tốt hơn là ống đầu ra 24 được tạo với phương thẳng đứng một góc 45 độ để tạo thuận lợi cho việc thi công và giảm không gian chiếm chỗ của hầm tạo khí sinh học.

Theo sáng chế, ống thu khí 42 ở ngăn phân giải 22 và ống thu khí 43 ở ngăn tích khí dư 23 có thể được nối với nhau thông qua van một chiều, không

thể hiện trên hình vẽ, để khí sinh học ở ngăn tích khí dư 23 có có thể tự đi sang ngăn phân giải 22 khi áp suất khí ở ngăn tích khí dư 23 cao hơn áp suất khí ở ngăn phân giải 22.

Theo sáng chế, như được thể hiện trên Hình 1 và Hình 2 và Hình 3, nửa cầu trên 221 có thể được tạo hai phần khuyết đối xứng nhau, ngăn tích khí dư 23 có hình dạng và kích thước ngoài giống như ngăn điều áp 21, để ngăn tích khí dư 23 và ngăn điều áp 21 được chế tạo gần như nhau khiến thuận lợi trong việc chế tạo và lắp ráp các bộ phận của hầm tạo khí sinh học 2, ngăn tích khí dư 23 có đầu trên kín khí, đầu dưới có đáy 232 có lỗ đáy 233, đáy 232 này được bố trí ở vị trí sao cho khi lắp vào nửa cầu trên 221 thì đáy 232 này cao hơn đáy 212 của ngăn điều áp 21 một khoảng nhất định để khí dư chỉ dịch chuyển sang ngăn tích khí dư 23 mà không dịch chuyển sang ngăn điều áp 21. Trong trường hợp này, ngăn tích khí dư 23 có thể được tạo kết cấu như được thể hiện trên Hình 3. Dung tích của ngăn điều áp 21 và ngăn tích khí dư 23 có thể giống nhau có thể khác nhau, ít nhất phụ thuộc các tính toán về lượng khí sinh học vận hành, lượng khí sinh học dư, quy mô của thiết bị, v.v..

Theo sáng chế, tốt hơn là đáy 232 của ngăn tích khí dư 23 cao hơn 3 cm so với đáy của ngăn điều áp 21, độ chênh lệch 3 cm này đủ để phần váng không gây tắc lỗ đáy 233 và tăng được không gian chứa khí dư của ngăn tích khí dư 23 so với trường hợp độ chênh lệch lớn hơn 3 cm.

Theo sáng chế, như được thể hiện trên Hình 6 và Hình 7, tốt hơn là nửa cầu trên 221 được tạo hai phần khuyết đối xứng nhau, ngăn tích khí dư 23 có hình dạng, kích thước và kết cấu đáy giống như ngăn điều áp 21 với đầu trên kín khí, đầu dưới có lỗ khí dư 234 được bố trí ở phần vách chung 231 giữa ngăn phân giải 22 và ngăn tích khí dư 23, lỗ khí dư 234 được bố trí cao hơn lỗ đáy của ngăn tích khí dư 23 một khoảng nhất định để khi mức dịch phân giải trong ngăn phân giải 22 giảm đến lỗ khí dư 234 thì khí dư sẽ chỉ dịch chuyển sang ngăn tích khí dư 23 qua lỗ khí dư 234 này mà không dịch chuyển sang ngăn điều áp 21. Hình 8 là hình vẽ tách rời chi tiết, thể hiện ngăn tích khí dư 23 dưới dạng

phối cảnh có thể hiện nét khuất, như thể hiện trên hình vẽ này, lỗ khí dư 234 cao hơn lỗ đáy 233. Như đã phân tích trên đây, tốt hơn là lỗ khí dư 234 cao hơn 3 cm so với đáy 232 của ngăn tích khí dư 23.

Theo sáng chế, hai phần khuyết của nửa cầu trên 221 có thể được tạo theo cách làm lõm thay vì cắt khuyết. Trong trường hợp này, các phần thân lõm của các ngăn điều áp 21, ngăn tích khí dư 23 sẽ được tạo ra theo cách cắt khuyết thay vì làm lõm. Có nghĩa phần vách chung 211, như thể hiện trên Hình 1, giữa ngăn phân giải 22 và ngăn điều áp 21 có thể được làm liền khối từ trước ở ngăn phân giải 22 hoặc ngăn điều áp 21 và tương ứng với việc này, ngăn điều áp 21 hoặc ngăn phân giải 22 sẽ được cắt khuyết để thuận tiện cho việc chế tạo, giảm vật liệu và kích thước thiết bị tạo khí sinh học theo sáng chế. Việc tạo vách chung 231 giữa ngăn phân giải 22 và ngăn tích khí dư 23, tốt hơn là cũng được tạo ra theo cách này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, đầu dưới của ngăn điều áp 21 và ngăn tích khí dư 23 có thể không cần đáy, có nghĩa là để hở hoàn toàn. Phương án này có thể được lựa chọn tùy theo quy mô chế tạo thiết bị tạo khí sinh học và loại chất thải hữu cơ.

Hiển nhiên là các thành phần cấu thành của hầm tạo khí sinh học 2 có thể được liên kết với nhau theo nhiều cách khác nhau, như có bích lắp hoặc không bích lắp, bằng bu lông, bằng chất kết dính, v.v.. Tuy nhiên, tốt hơn là nửa cầu dưới còn bao gồm bích lắp quanh vùng miệng của nó, mỗi trong số nửa cầu trên, ngăn điều áp 21 và ngăn tích khí dư 23 còn bao gồm bích lắp để khi nửa cầu trên, ngăn điều áp 21 và ngăn tích khí dư 23 được kết hợp thành một khối thì tạo ra bích lắp tương ứng với bích lắp của của nửa cầu dưới.

Theo sáng chế, đầu ngoài của ống đầu ra có thể còn bao gồm bích lắp để ghép nối với các ống dẫn mềm và đầu ngoài chỉ kéo dài ra khỏi mặt ngoài của ngăn phân giải 22 một khoảng đủ để dễ dàng thao tác ghép nối ống dẫn mềm với bích lắp này. Theo phương án này, kích thước của thiết bị có thể được thu gọn và khả năng chôn lấp thiết bị khi thi công lắp đặt được thuận lợi, giảm các ảnh

hưởng bất lợi so với ống đầu ra để dài, nguy cơ rạn nứt ngăn phân giải 22 do lực thi công chôn lấp, v.v..

Theo sáng chế, tốt hơn là hầm tạo khí sinh học được làm bằng vật liệu compozit, do vật liệu này có tính bền hóa, chịu áp lực tốt, thuận tiện và dễ dàng trong việc chế tạo, liên kết, ghép nối và thi công lắp đặt hầm tạo khí sinh học.

Theo sáng chế, đáy của bể lắng và điều áp đầu vào 1 có thể được tạo kết cấu có phần lõm để cặn lắng sơ bộ có thể được dồn tập trung về phần lõm khiến việc hút cặn lắng được thuận lợi.

Mặc dù thiết bị tạo khí sinh học theo sáng chế đã được mô tả chi tiết như trên đây nhưng cần hiểu rằng thiết bị này có thể được thực hiện theo các phương án án khác mà thuộc bản chất và phạm vi của sáng chế. Chẳng hạn, ngăn điều áp 21, ngăn phân giải 22 và ngăn tích khí dư 23 có thể được tạo ra là các môđun hay bộ phận hoàn chỉnh độc lập và được liên kết với nhau theo cách để vẫn tạo ra thiết bị tạo khí sinh học có ngăn tích khí dư, ngăn này ít nhất có lỗ khí dư và/hoặc lỗ đáy nối thông thủy với ngăn phân giải tạo khí sinh học ở vị trí nhất định cao hơn mức dịch phân giải thấp nhất của ngăn phân giải tạo khí sinh học. Mức dịch phân giải thấp nhất là mức dịch xuất hiện khi có khí dư hay khí sinh học tạo ra quá nhiều ở ngăn phân giải và dẫn đến việc khí sinh học thoát ra môi trường không khí bên ngoài theo các đường thoát không mong muốn. Theo sáng chế, nhờ ngăn tích khí dư, nếu có khí dư và mức dịch phân giải gần đạt đến mức thấp nhất thì khí sinh học dư đã có thể đi sang ngăn tích khí dư qua lỗ khí dư hoặc lỗ đáy, nhờ đó khí dư không thể thoát ra môi trường không khí, gây ô nhiễm và giảm hiệu quả thu khí sinh học của thiết bị. Ngoài ra, thiết bị theo sáng chế còn được tạo kết cấu khiến dịch thải và các chất cặn lắng sau quá trình phân hủy có thể được thiết bị tự đẩy gần như hoàn toàn, hoặc có thể được hút bỏ theo cách dễ dàng, ra khỏi thiết bị.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo khí sinh học, thiết bị này bao gồm:

bể lắng và điều áp đầu vào (1) để tiếp nhận và xử lý sơ bộ chất thải hữu cơ tươi, như chất thải của người, vật nuôi, bể này có dung tích đủ để chất thải hữu cơ tươi được giữ ở bể này trong một khoảng thời gian nhất định tạo ra dịch phân giải sơ bộ chứa chất thải hữu cơ đã phân hủy sơ bộ ở thể lơ lửng và khiến đất, cát và tạp chất bẩn bám lẫn vào chất thải hữu cơ tươi sẽ tách ra và chìm xuống đáy bể thành cặn lắng sơ bộ được giữ lại để hút bỏ khi cần, bể này có miệng hở thông thủy với môi trường không khí;

hầm tạo khí sinh học gồm có:

ngăn điều áp (21) có dạng gần như hình lục bình hoặc gần như hình quả trứng với một phần thân lõm được làm lõm đến đầu nhỏ, đầu to là đầu trên có nắp đậy kín với lỗ và/hoặc ống thông khí để hạn chế mùi phát tán vào môi trường không khí bên ngoài và đầu nhỏ là đầu dưới có đáy có lỗ đáy, ngăn này để điều áp cho thiết bị tạo khí sinh học, ngăn này được nối thông thủy với bể lắng và điều áp đầu vào bằng ống nối thứ nhất, trong đó cao độ của đầu ống ở phía ngăn điều áp thấp hơn cao độ của đầu ống ở phía bể lắng và điều áp đầu vào, đầu ống ở phía bể lắng và điều áp đầu vào được bố trí ở vị trí thích hợp để chất thải hữu cơ tươi không thể đi vào và cặn lắng sơ bộ khi tích tụ đến mức đáng kể cũng không thể đi vào, chỉ dịch phân giải sơ bộ có thể đi vào ống nối thứ nhất để sang ngăn điều áp (21);

ngăn phân giải (22) có dạng hình cầu được tạo ra từ nửa cầu dưới và nửa cầu trên, nửa cầu trên có hai phần khuyết, một trong hai phần khuyết này được lắp vừa khít với phần thân lõm của ngăn điều áp (21), đáy của ngăn điều áp (21) nằm trong mặt phẳng chứa miệng của nửa cầu trên, lỗ đáy của ngăn điều áp (21) nối thông thủy ngăn điều áp (21) với ngăn phân giải (22), ngăn phân giải (22) tiếp nhận dịch phân giải sơ bộ thông qua lỗ đáy của ngăn điều áp (21) để phân hủy, tạo khí sinh học và dịch phân giải, trong đó nếu tính từ đáy lên thì dịch phân giải trong ngăn phân giải cơ bản gồm: các chất cặn nặng, tầng dịch thải là

dịch sau phân hủy tạo khí, tầng sinh khí và phần váng, khí sinh học tạo ra ở ngăn phân giải sẽ tích tụ ở phía trên dịch phân giải và ở trong không gian của nửa cầu trên;

ngăn tích khí dư (23) có dạng hình lục bình hoặc gần như hình quả trứng với một phần thân lõm được làm lõm đến đầu nhỏ, đầu to là đầu trên kín khí, đầu nhỏ là đầu dưới có đáy có lỗ đáy, phần thân lõm của ngăn này được lắp vừa khít với phần khuyết còn lại của nửa cầu trên ở vị trí sao cho đáy của ngăn tích khí dư (23) cao hơn đáy của ngăn điều áp (21) một khoảng nhất định để tạo ra khả năng tích khí dư và tăng khả năng đảo trộn dịch phân giải cho hầm tạo khí sinh học (2);

ống đầu ra (24) là ống trụ tròn thẳng được bố trí theo cách xuyên ở một góc so với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong và đến gần sát phần tâm đáy của ngăn phân giải (22), đầu trong của ống này được cắt vát để tăng khả năng tự đẩy hoàn toàn dịch thải và cặn nặng ra khỏi ngăn phân giải (22), đầu ngoài có cao độ hoặc được nối dẫn đến cao độ bằng độ cao vận hành của bể lắng và điều áp đầu vào, đầu ngoài có thể được nối vào hệ thống cống rãnh chung hoặc nối vào thiết bị xử lý dịch thải khác nếu cần;

hệ thống ống và van thu khí sinh học, trong đó ít nhất một đường ống khí có một van được lắp ở đỉnh nửa cầu trên để thu khí sinh học tạo ra ở ngăn phân giải (22), một đường ống khí có một van khác được lắp ở đỉnh của ngăn tích khí dư (23) để có thể thu khí sinh học trực tiếp từ ngăn tích khí dư (23) nếu cần, các đầu còn lại của các đường ống khí này được nối đến các thiết bị sử dụng khí sinh học;

trong đó ở trạng thái ban đầu, ngăn phân giải (22) chưa có khí sinh học, mức dịch phân giải trong bể lắng và điều áp đầu vào (1) và hầm tạo khí sinh học (2) sẽ có cùng cao độ là cao độ của đầu ra của ống đầu ra (24), khi khí sinh học được tạo ra và tích ở nửa cầu trên của ngăn phân giải (22), lượng khí này tăng dần và đẩy dần dịch phân giải ra khỏi ngăn phân giải (22) thông qua ống đầu ra (24), khi khí sinh học được sử dụng khiến áp suất khí ở ngăn phân giải (22)

giảm khiến dịch phân giải ở các ngăn khác của hầm tạo khí sinh học (2) và đặc biệt là ở ngăn điều áp (21) sẽ dịch chuyển vào ngăn phân giải (22) do sự chêch lệch mức dịch phân giải của ngăn phân giải (22) với các ngăn khác, nhờ đó khí sinh học trong ngăn phân giải được nén, đi vào hệ thống ống và van thu khí sinh học, khi lượng khí sinh học tạo ra quá nhiều trong ngăn phân giải (22) khiến mức dịch phân giải trong ngăn phân giải (22) giảm đến mức đáy của ngăn tích khí dư (23) sẽ khiến khí sinh học tự dịch chuyển từ ngăn phân giải (22) sang ngăn tích khí dư (23) thông qua lỗ đáy (233), do đó khí sinh học dư sẽ được tích trữ tự động ở ngăn tích khí dư (23) và không thoát ra môi trường không khí bên ngoài, mỗi khi dịch phân giải dịch chuyển từ các ngăn khác về ngăn phân giải (22) sẽ tạo ra tác dụng đảo trộn dịch phân giải, hỗ trợ phá váng và tạo ra môi trường thuận lợi cho quá trình phân hủy và tạo khí sinh học.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bể lắng và điều áp đầu vào (1) được xây bằng gạch tại nơi thi công thiết bị tạo khí sinh học.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bể lắng và điều áp đầu vào (1) được chế tạo dưới dạng môđun.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó bể lắng và điều áp đầu vào (1) được làm bằng vật liệu compozit.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bể lắng và điều áp đầu vào (1) có nắp đậy kín miệng với lỗ và/hoặc ống thông khí để thông thủy với môi trường không khí và hạn chế mùi phát tán vào môi trường không khí.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bể lắng và điều áp đầu vào có ít nhất là một cụm nạp chất thải tươi bất kỳ, như cụm xí bệt, cụm xí xổm, ống dẫn nạp chất thải tươi từ chuồng trại.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó phần đỉnh của ngăn phân giải (22) được tạo là phần nhô dạng nón và đường ống khí được lắp ở đỉnh của phần nhô này, nhờ đó có thể giảm lượng hơi nước có trong khí sinh học thu được.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó phần đỉnh ngăn tích khí dư (23) được tạo là phần nhô dạng nón và đường ống khí được lắp ở đỉnh của phần nhô này, nhờ đó có thể giảm lượng hơi nước có trong khí sinh học thu được.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó ống đầu ra được bố trí theo cách xuyên ở một góc với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong và tiếp xúc với phần tâm đáy của ngăn phân giải (22), đầu trong của ống này được cắt vát tạo ra miệng dài 35 cm tình từ đầu ống.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó ống đầu ra được bố trí theo cách xuyên ở một góc với phương thẳng đứng từ bên ngoài vào bên trong ngăn phân giải (22) với đầu trong của ống được cắt vát theo mặt phẳng nằm ngang và miệng của đầu trong nằm gần phần tâm đáy của ngăn phân giải (22).

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó phần tâm đáy của ngăn phân giải (22) được tạo là phần lõm dạng lòng chảo để tăng khả năng thu dịch thải và chất cặn nặng đến vùng đầu trong của ống đầu ra (24).

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó phần tâm đáy của ngăn phân giải (22) được tạo là phần lõm dạng lòng chảo để tăng khả năng thu dịch thải và chất cặn nặng đến vùng đầu trong của ống đầu ra (24) và miệng của đầu trong của ống đầu ra (24) nằm trong cùng mặt phẳng chứa miệng của phần lõm dạng lòng chảo, đường kính của phần lõm dạng lòng chảo lớn hơn chiều dài miệng của đầu trong của ống đầu ra.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó ống đầu ra tạo với phương thẳng đứng một góc 45 độ để tạo thuận lợi cho việc thi công và giảm không gian chiếm chỗ của hầm tạo khí sinh học.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó ống thu khí ở ngăn phân giải (22) và ống thu khí ở ngăn tích khí dư (23) được nối với nhau thông qua van một chiều để khí sinh học ở ngăn tích khí dư (23) có có thể tự đi

sang ngăn phân giải (22) khi áp suất khí ở ngăn tích khí dư (23) cao hơn áp suất khí ở ngăn phân giải (22).

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó nửa cầu trên được tạo hai phần khuyết đối xứng nhau, ngăn tích khí dư (23) có hình dạng và kích thước ngoài giống như ngăn điều áp (21), để ngăn tích khí dư (23) và ngăn điều áp (21) được chế tạo gần như nhau khiến thuận lợi trong việc chế tạo và lắp ráp các bộ phận của hầm tạo khí sinh học (2), ngăn tích khí dư (23) có đầu trên kín khí, đầu dưới có đáy có lỗ đáy, đáy này được bố trí ở vị trí sao cho khi lắp vào nửa cầu trên thì đáy này cao hơn đáy của ngăn điều áp (21) một khoảng nhất định để khí dư chỉ dịch chuyển sang ngăn tích khí dư (23) mà không dịch chuyển sang ngăn điều áp (21).

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó đáy của ngăn tích khí dư (23) cao hơn 3 cm so với đáy của ngăn điều áp (21).

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó nửa cầu trên được tạo hai phần khuyết đối xứng nhau, ngăn tích khí dư (23) có hình dạng, kích thước và kết cấu đáy giống như ngăn điều áp (21) với đầu trên kín khí, đầu dưới có lỗ khí dư được bố trí ở phần vách chung giữa ngăn phân giải (22) và ngăn tích khí dư (23), lỗ khí dư được bố trí cao hơn lỗ đáy của ngăn tích khí dư (23) một khoảng nhất định để khi mức dịch phân giải trong ngăn phân giải (22) giảm đến lỗ khí dư thì khí dư sẽ chỉ dịch chuyển sang ngăn tích khí dư (23) qua lỗ khí dư này mà không dịch chuyển sang ngăn điều áp (21).

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó lỗ khí dư cao hơn 3 cm so với đáy của ngăn tích khí dư (23).

19. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó hai phần khuyết của nửa cầu trên được tạo theo cách làm lõm thay vì cắt khuyết, các phần thân lõm của các ngăn điều áp (21), ngăn tích khí dư (23) được tạo ra theo cách cắt khuyết thay vì làm lõm.

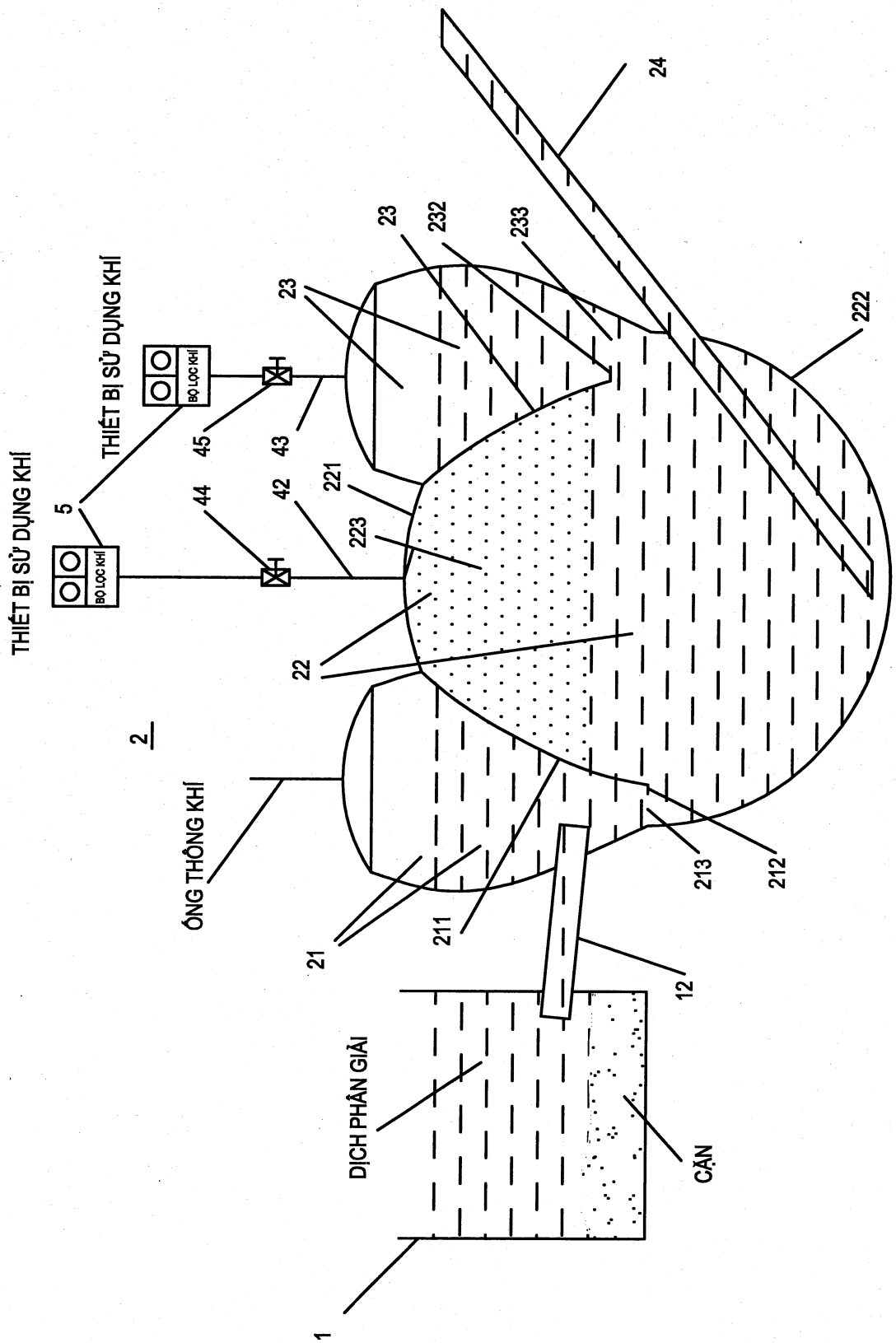
20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó đầu dưới của ngăn điều áp (21) và ngăn tích khí dư (23) không có đáy.

21. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20, trong đó nửa cầu dưới còn bao gồm bích lắp quanh vùng miệng của nó, mỗi trong số nửa cầu trên, ngăn điều áp (21) và ngăn tích khí dư (23) còn bao gồm bích lắp để khi nửa cầu trên, ngăn điều áp (21) và ngăn tích khí dư (23) được kết hợp thành một khối thì tạo ra bích lắp tương ứng với bích lắp của của nửa cầu dưới.

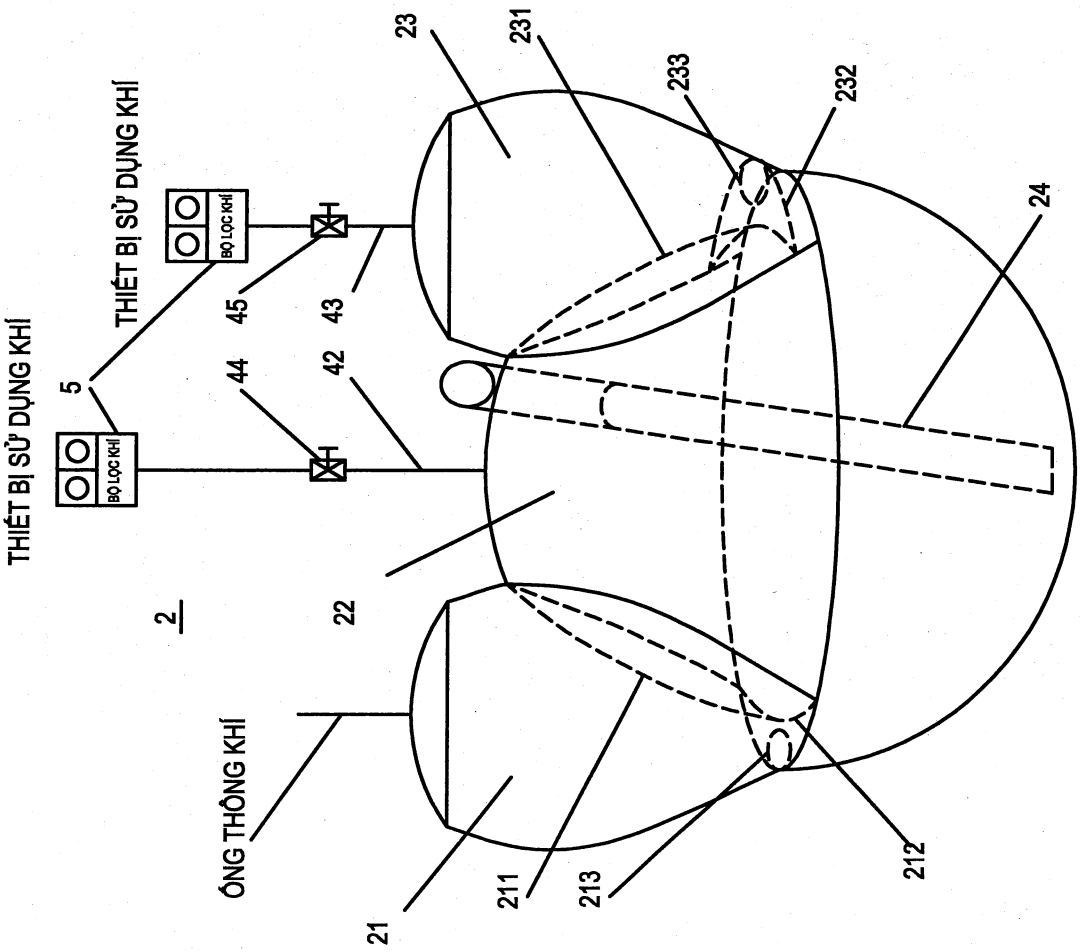
22. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21, trong đó đầu ngoài của ống đầu ra còn bao gồm bích lắp để ghép nối với các ống dẫn mềm và đầu ngoài chỉ kéo dài ra khỏi mặt ngoài của ngăn phân giải (22) một khoảng đủ để dễ dàng thao tác ghép nối ống dẫn mềm với bích lắp này.

23. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 22, trong đó hầm tạo khí sinh học được làm bằng vật liệu compozit.

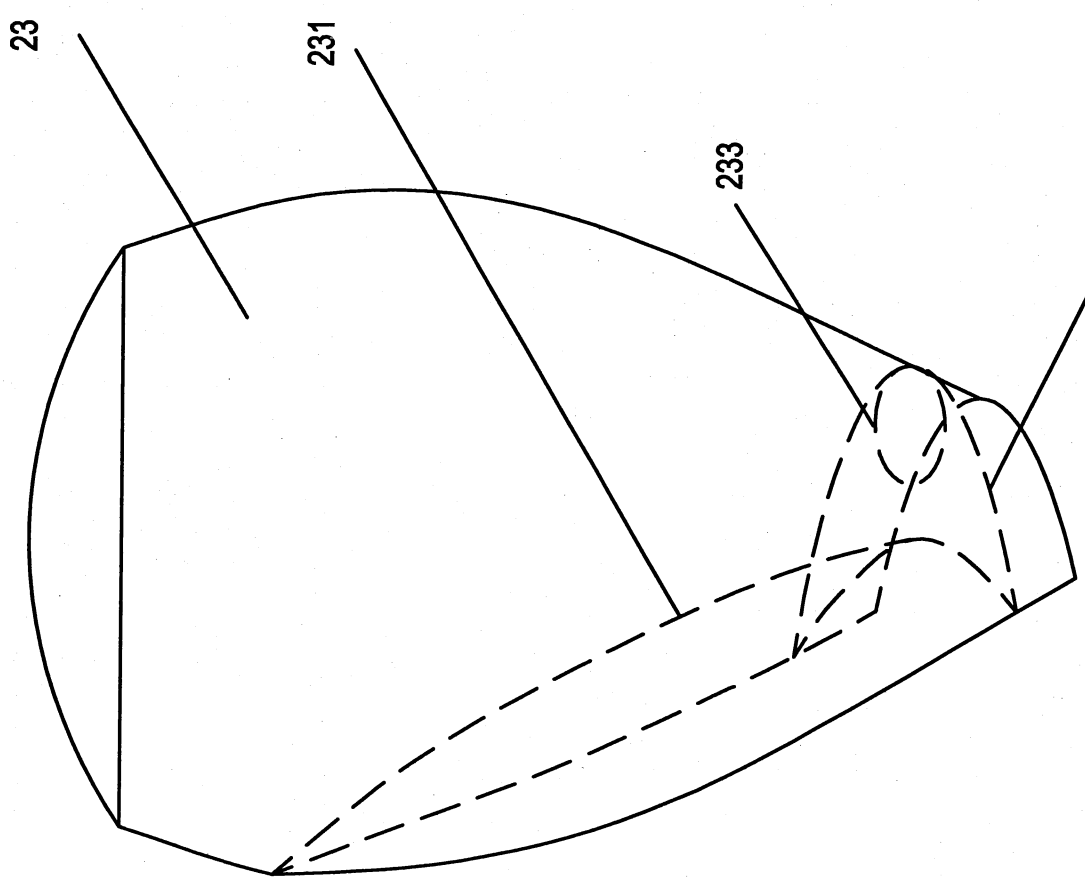
24. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 23, trong đó đáy của bể lắng và điều áp đầu vào (1) được tạo kết cấu có phần lõm để cặn lắng sơ bộ có thể được dồn tập trung về phần lõm khiến việc hút cặn lắng được thuận lợi.


THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
5
45
44
43
42
23
23
232
233
24
222
221
223
22
2
ỐNG THỔNG KHÍ
21
211
213
212
12
DỊCH PHÂN GIẢI
CẶN
1

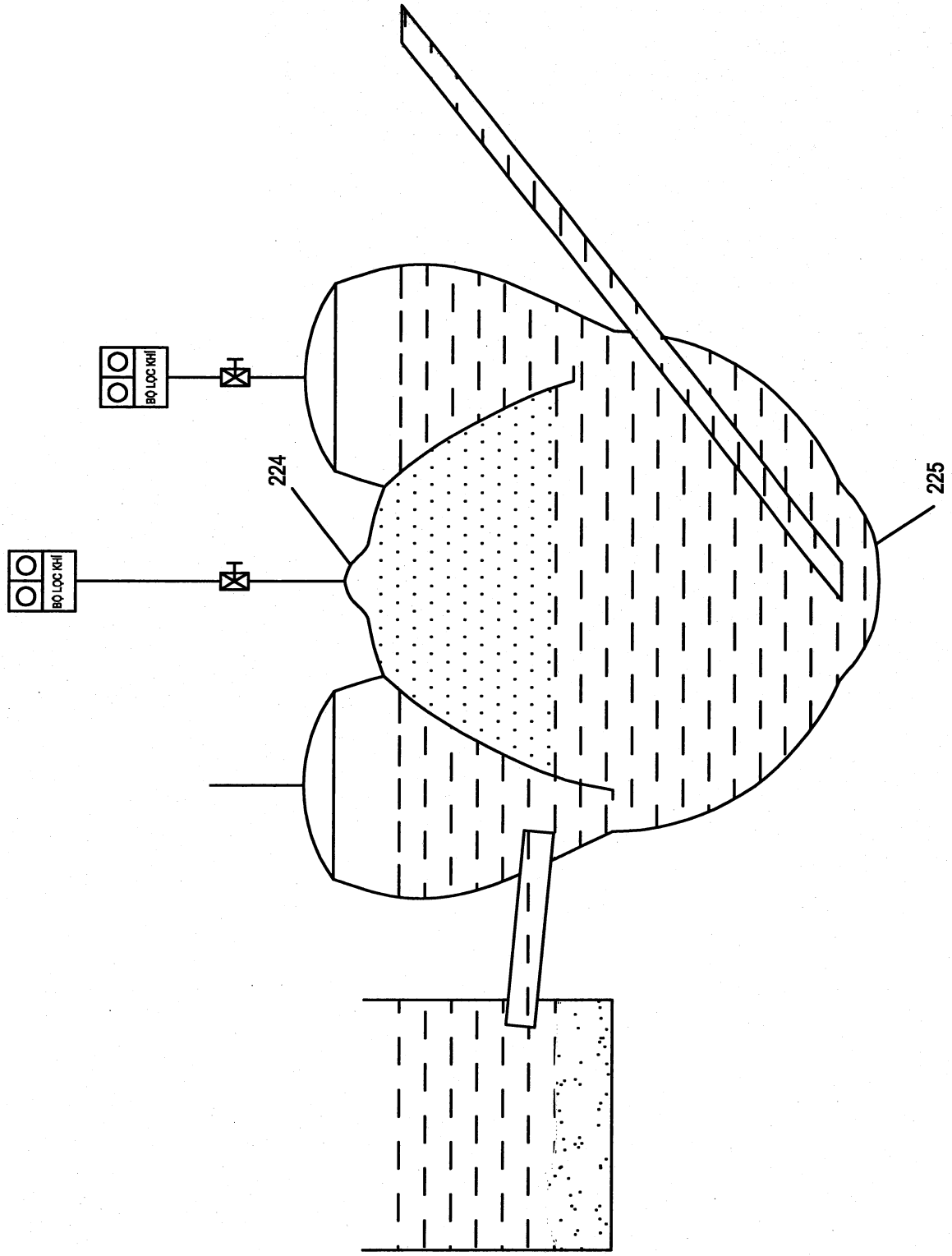
Hình 1


THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
5
THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
45
44
43
42
2
22
ỐNG THÔNG KHÍ
21
211
213
212
23
231
233
232
24

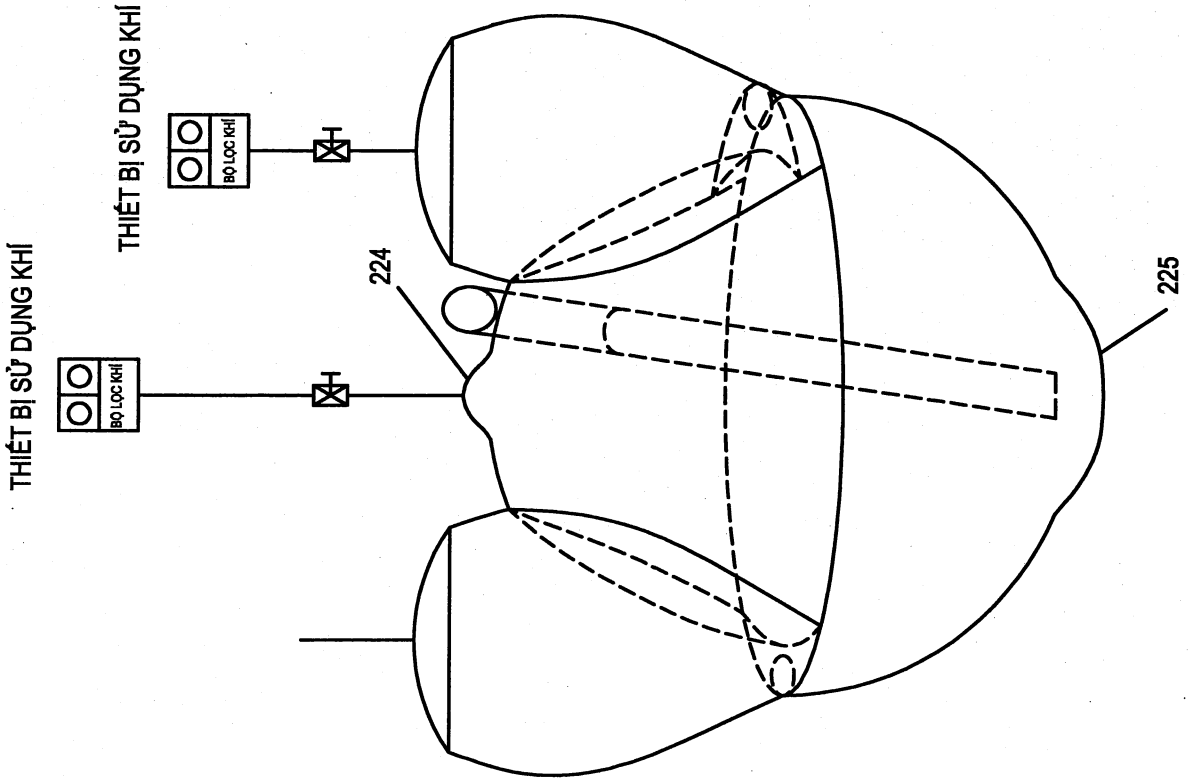
Hình 2



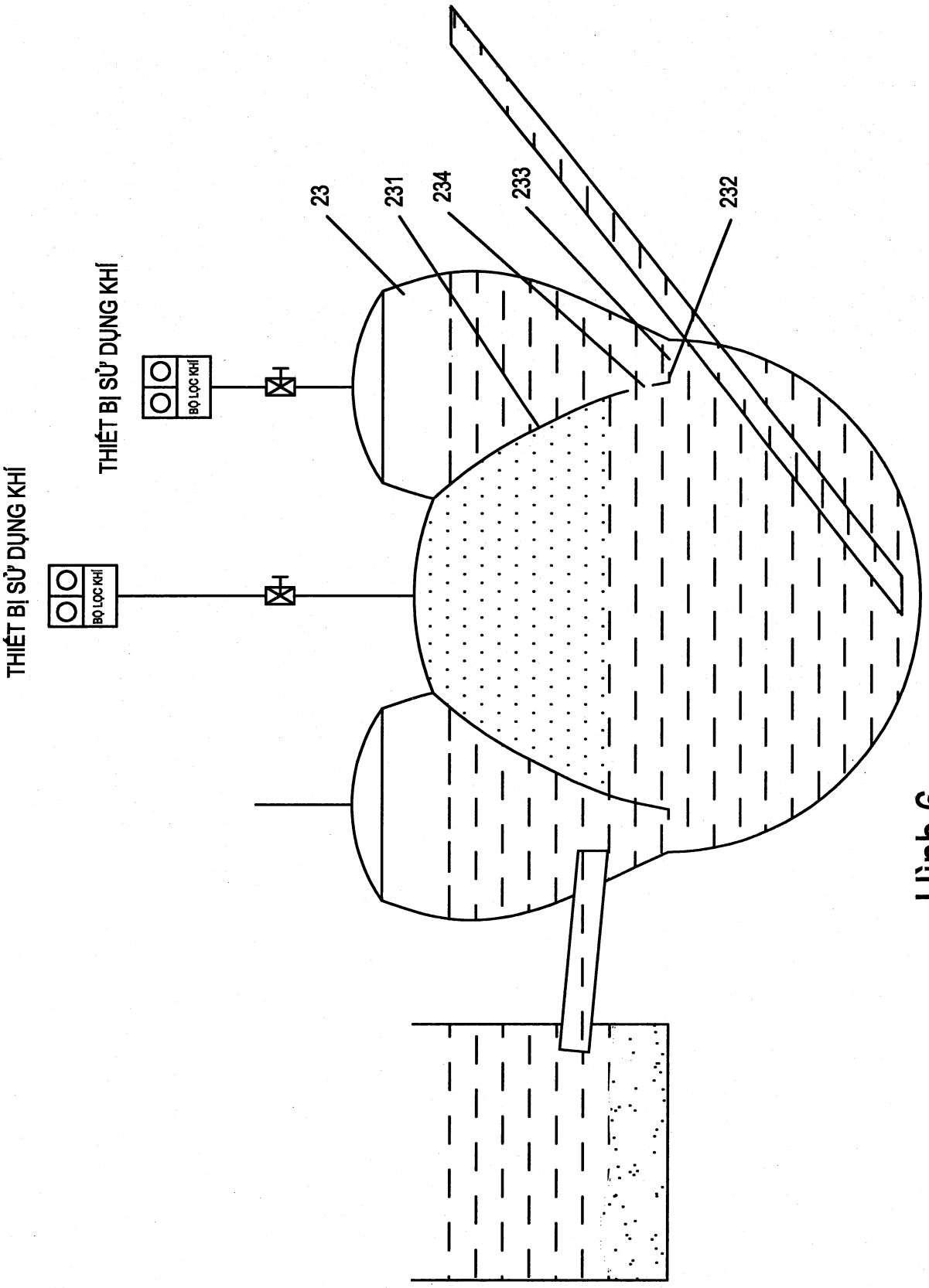

Hình 3



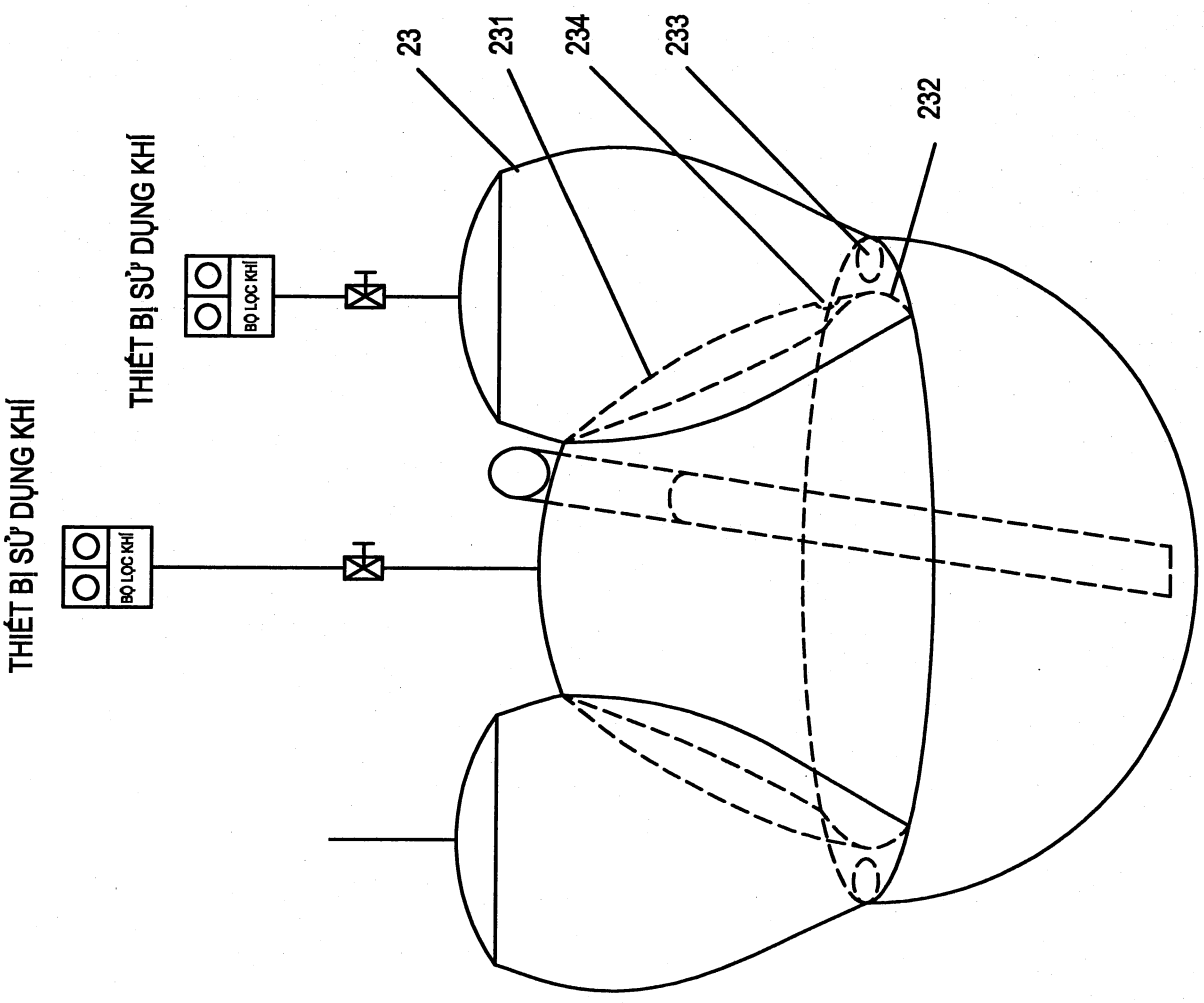

Hình 4


THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
224
225

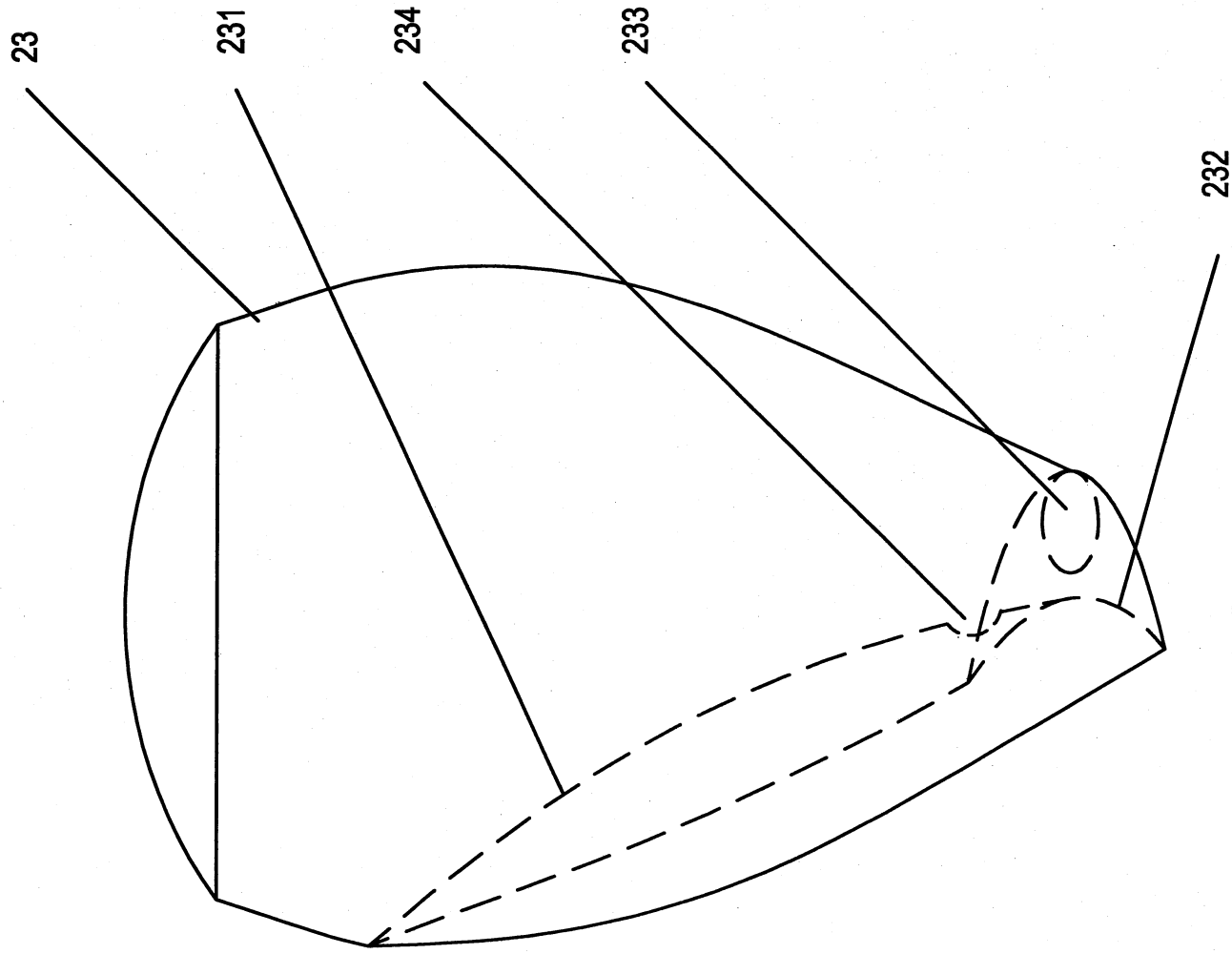
Hình 5


THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
23
231
234
233
232

Hình 6


THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ
BỘ LỌC KHÍ
23
231
234
233
232

Hình 7




Hình 8