



(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)



1-0043719

(51)<sup>2020.01</sup> A01K 1/00; A01K 67/033

(13) B

(21) 1-2021-07866

(22) 03/06/2020

(86) PCT/EP2020/065293 03/06/2020

(87) WO2020/245158 10/12/2020

(30) 19 17 7861.2 03/06/2019 EP

(45) 25/03/2025 444

(43) 27/06/2022 411A

(73) Bühler Insect Technology Solutions AG (CH)

Gupfenstrasse 5, 9240 Uzwil, Switzerland

(72) SCHMITT, Eric Holland (US); JANSEN, Jaco (NL); AARTS, Kees Wilhelmus Petrus (NL); JANSEN, Maurits Petrus Maria (NL); DE GELDER, Vincent (NL).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG CUNG CẤP KHÔNG KHÍ ĐIỀU HÒA CHO PHÒNG NUÔI ẤU TRÙNG CÔN TRÙNG

(21) 1-2021-07866

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống cung cấp không khí điều hòa cho phòng nuôi ấu trùng côn trùng. Hệ thống bao gồm thùng để đựng ấu trùng côn trùng, trong đó các thùng có thể xếp chồng lên nhau để tạo thành cột thẳng đứng và trong đó các thùng có các hình dạng cắt bên được bố trí ở các mặt đối diện. Ống đưa không khí vào để cung cấp không khí điều hòa cho các thùng được bố trí theo hướng thẳng đứng và bao gồm ít nhất một vòi cho mỗi thùng trong cột. Vị trí của ít nhất một vòi phun ứng với vị trí của hình dạng cắt bên của thùng tương ứng. Hệ thống này còn bao gồm thêm ống thoát khí, trong đó ống thoát khí được bố trí theo hướng thẳng đứng và trong đó ống thoát khí được bố trí trên mặt của các thùng được xếp chồng lên nhau đối diện với ống đưa không khí vào.

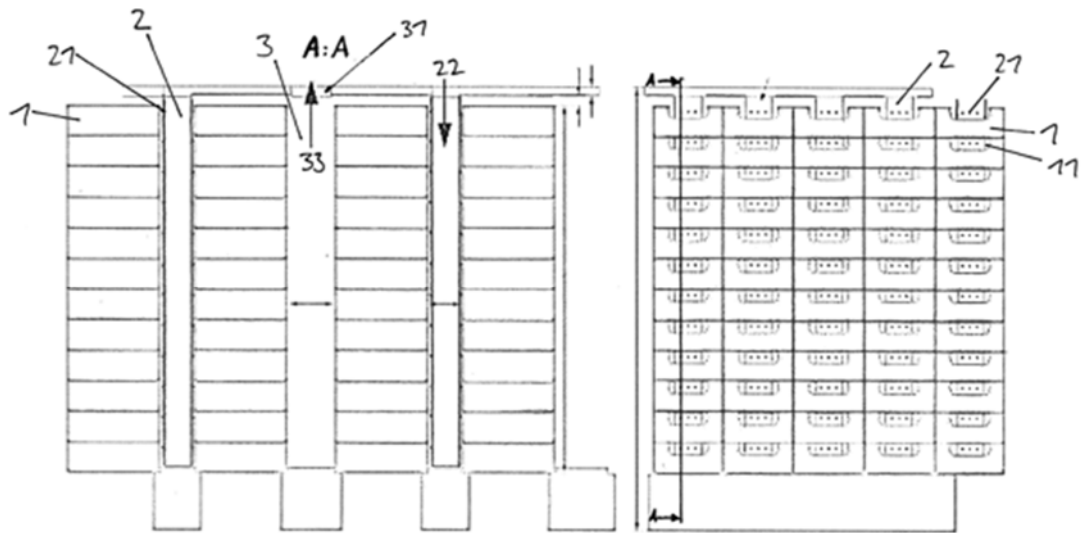


FIG. 4

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hệ thống cung cấp không khí điều hòa cho phòng nuôi ấu trùng của côn trùng.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Khi nuôi ấu trùng côn trùng, điều quan trọng là phải cung cấp không khí điều hòa trong lành đồng nhất nghĩa là không khí có nhiệt độ, độ ẩm, hàm lượng  $O_2$  và  $CO_2$  được thiết lập cho tất cả các ấu trùng côn trùng, cụ thể là do nhiệt, độ ẩm và sự sản xuất  $CO_2$  của ấu trùng và chất nền và thiết lập môi trường sinh trưởng tối ưu. Trong các cơ sở nuôi thông thường, ấu trùng côn trùng phát triển trên lớp nền trong thùng. Nói cách khác, bên trong thùng có sinh khối bao gồm ấu trùng và lớp nền, có thể bao gồm thức ăn cho ấu trùng, phân côn trùng, các bộ phận da côn trùng, vi sinh vật, ... Không khí được lưu thông nhờ quạt. Tuy nhiên, điều này chỉ khả thi đối với trường hợp mật độ thấp. Nếu sử dụng nhiều thùng hơn cho mỗi phòng, hiệu quả của quá trình lưu thông không khí sẽ giảm và tại một số thời điểm, có thể đạt đến giới hạn của hệ thống. Trong các hệ thống thông thường, thùng được sử dụng tuy nhiên không cung cấp điều kiện môi trường đồng nhất tối ưu cho tất cả các trường hợp.

Do đó, khả năng cung cấp hệ thống giúp nuôi số lượng lớn ấu trùng ở mật độ cao bằng cách cải thiện tình trạng lưu thông khí trong phòng là điều mong muốn. Cụ thể, dòng không khí được định hướng qua từng thùng riêng biệt và không khí được điều hòa nhằm tối ưu hóa sinh khối để chuyển năng lượng không khí sẽ được cung cấp. Hơn nữa, không khí phải được hút ra khỏi phòng mà không để nhiệt và độ ẩm tích tụ để có môi trường sinh trưởng tối ưu cho ấu trùng côn trùng.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các mục tiêu này được giải quyết bởi sáng chế như được định nghĩa trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống cung cấp không khí điều hòa cho phòng nuôi ấu trùng côn trùng. Hệ thống bao gồm thùng để đựng ấu trùng côn trùng, trong đó các thùng

có thể xếp chồng lên nhau để tạo thành cột thẳng đứng và trong đó các thùng có các hình dạng cắt bên được bố trí ở các mặt đối diện. Ống đưa không khí vào để cung cấp riêng không khí điều hòa cho các thùng được bố trí theo hướng thẳng đứng và bao gồm ít nhất một vòi cho mỗi thùng trong cột. Vị trí của ít nhất một vòi ứng với vị trí của hình dạng cắt bên của thùng tương ứng. Hệ thống này còn bao gồm thêm ống thoát khí, trong đó ống thoát khí được bố trí theo hướng thẳng đứng và trong đó ống thoát khí được bố trí trên mặt của các thùng được xếp chồng lên nhau đối diện với ống đưa không khí vào.

Tốt hơn là không khí được điều hòa để có nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ/áp suất và/hoặc tỷ lệ CO<sub>2</sub> cụ thể. Ống đưa không khí vào có thể có hình dạng ống thổi để cung cấp áp suất không khí đồng đều cho mỗi thùng. Ống đưa không khí vào có thể bao gồm ba hoặc năm vòi trên mỗi thùng. Ống đưa không khí vào có thể cung cấp không khí được điều hòa cho hai cột thùng xếp chồng lên nhau, được đặt đối diện với nhau so với ống đưa không khí vào.

Tốt hơn là ống thoát khí được tạo bởi khoảng trống giữa hai cột thùng liền kề. Hai cột thùng xếp chồng lên nhau, mỗi cột có thể có một ống đưa không khí vào để cung cấp không khí được điều hòa ở giữa và hai ống thoát khí ở bên ngoài tương ứng của các cột. Có thể cung cấp lực hút để hút không khí thải qua các ống thoát khí. Tốt hơn là tạo khoảng trống phía trên các ống thoát khí để cung cấp lực hút đồng đều cho tất cả các ống thoát khí.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế sẽ được mô tả theo các hình đi kèm.

Hình 1 minh họa mô phỏng CFD của dòng không khí đi qua thùng

Hình 2 minh họa mô phỏng CFD của dòng không khí đi qua thùng

Hình 3 minh họa các cấu trúc ví dụ của hệ thống xả

Hình 4 minh họa hình chiếu mặt cắt ví dụ của hệ thống theo sáng chế

Hình 5 minh họa hình chiếu ví dụ của phòng có điều hòa theo sáng chế

Hình 6 minh họa sơ đồ hệ thống gián đồ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế đề cập đến hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC) nhằm mục đích cung cấp môi trường phù hợp để nuôi ấu trùng côn trùng. Ấu trùng có thể phát triển trên lớp nền cung cấp dinh dưỡng, nghĩa là môi trường dinh dưỡng. Môi trường có thể bao gồm chất thải hữu cơ hoặc các loại dinh dưỡng khác phù hợp cho ấu trùng côn trùng và giúp chúng phát triển.

Bằng cách đó, chính lớp nền chứa vi sinh vật cũng phát triển và tạo nhiệt và CO<sub>2</sub>. Ấu trùng cùng với lớp nền được đựng trong các thùng 1 có thể xếp chồng lên nhau, có thể là hình chữ nhật. Bản thân các vách của thùng 1 tốt hơn là phải kín khí. Các thùng 1 được xếp chồng lên nhau để tạo thành một cột và nhiều cột được đặt liền kề nhau để tạo thành hàng. Nhiều hàng có thể được bố trí liền kề với nhau, vì thế tạo thành các vách và hành lang. Đạt được khả năng xếp chồng, ví dụ: bằng các phần tử tự định tâm trên vách thùng giúp xếp chồng các thùng lên nhau theo chiều dọc và do đó giúp làm kín các thùng này theo phương thức kín khí. Tuy nhiên, cách thức khác giúp xếp chồng các thùng 1 lên nhau theo chiều dọc có thể được đề xuất. Tốt hơn là, cột thùng 1 bao gồm từ ba đến ba mươi thùng 1. Nhờ đó đạt được mật độ ấu trùng cao và sản lượng lớn.

Vì phải cung cấp không khí trong lành cho ấu trùng, các hình dạng cắt 11 được hình thành trong các thùng 1 để không khí đi qua. Hình dạng cắt 11 được tạo thành ở các mặt đối diện, tốt hơn là ở các mặt ngắn hơn, nhưng cũng có thể được tạo ở cả bốn mặt. Vì vậy, hình dạng cắt 11 có thể được bố trí theo chiều ngang.

Tốt nhất là các thùng 1 cao khoảng 290 mm và có chiều cao từ đáy thùng 1 đến hình dạng cắt 11 ít nhất là 150 mm, để cho phép lớp nền hoặc chiều cao môi trường dinh dưỡng là 100 mm. Tốt hơn là chiều cao từ đáy thùng 1 đến hình dạng cắt 11 là 160 mm, dẫn đến chiều cao hình dạng cắt 11 là 130 mm. Chiều rộng của hình dạng cắt 11 do đó tốt nhất là 450 mm. Do đó, diện tích của hình dạng cắt 11 có thể là khoảng 58500 mm<sup>2</sup>. Tốt hơn là các thùng có chiều dài 300 – 1200 mm, rộng 200 – 800 mm và cao 100 – 500 mm. Các thùng 1 có thể có các đặc điểm cấu trúc, chẳng hạn như các rãnh và phần nhô ra, giúp xếp chồng các thùng lên nhau. Hơn nữa, mỗi thùng 1 có thể bao gồm chip RFID, mã vạch, mã QR hoặc những thứ tương tự cho phép nhận dạng thùng 1 và xử lý tự động.

Tuy nhiên, khi các thùng 1 chỉ đơn giản được xếp chồng lên nhau trong phòng để tạo thành các hàng và cột và phòng được thông gió bằng quạt thông thường, rất khó để cung cấp dòng không khí đồng đều qua các thùng 1, đặc biệt nếu số lượng các thùng 1 được tăng lên theo thứ tự để mở rộng quy mô nuôi ấu trùng. Do đó, sáng chế đề xuất dòng không khí được đưa vào mỗi thùng riêng lẻ 1. Hơn nữa, không khí có thể được điều hòa cẩn thận để bảo đảm nhiệt độ, độ ẩm và hàm lượng CO<sub>2</sub> trong không khí tối ưu. Do đó, mỗi thùng 1 có thể có nguồn cấp không khí riêng.

Theo sáng chế, ống đưa không khí vào 2 được tạo thành liên kết với cột thùng được xếp chồng lên nhau 1 để cung cấp không khí được điều hòa. Ống đưa không khí vào 2 có thể được bố trí theo hướng thẳng đứng, trong đó phương thẳng đứng mô tả hướng vuông góc với mặt đất. Ống đưa không khí vào 2 cũng có thể được bố trí theo hướng ngang, trong đó phương ngang mô tả hướng song song với mặt đất. Các ống thoát khí, có thể được thiết kế dưới dạng lỗ hoặc vòi 21 trong ống đưa không khí vào 2, được tạo thành theo các khoảng tương ứng với các hình dạng cắt 11 của thùng 1 khi được xếp chồng lên nhau. Tốt nhất là các vòi được bố trí trong khoảng từ 10-80 mm trên đường dưới cùng của hình dạng cắt 11. Ít nhất một lỗ và tối đa mười lỗ được cung cấp cho mỗi thùng 1, nhưng có thể ưu tiên một đến năm lỗ trên mỗi thùng 1. Bằng cách thiết kế các lỗ dưới dạng vòi 21, có thể bảo đảm dòng không khí được định hướng và nhiệt có thể được phân phối tối ưu. Nghĩa là, các vòi 21 dùng để định hướng và/hoặc điều hòa dòng không khí. Đường kính của lỗ hoặc vòi 21 có thể thích ứng được.

Các thùng 1 có thể được đặt phía các thùng và các vòi 21 có thể cung cấp không khí được điều hòa cho nhiều thùng 1. Do đó, nhiều cột của thùng 1 có thể tạo thành một hàng theo hướng của dòng không khí và không khí sẽ tuần tự đi qua các thùng theo hướng ngang. Do đó, vòi 21 và bố trí các vòi 21, tương ứng có thể phục vụ từ một đến tám thùng 1, tốt hơn là một đến bốn thùng 1 và tốt nhất là chỉ một thùng 1. Nói cách khác, diện tích được phục vụ bởi một vòi 21 hoặc bố trí các vòi 21, tương ứng có thể nhỏ hơn 2 m<sup>2</sup>, tốt hơn là nhỏ hơn 1 m<sup>2</sup> và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 0,5 m<sup>2</sup>.

Để bảo đảm áp suất không khí đồng nhất và tốc độ dòng không khí điều hòa đến mỗi thùng 1, ống đưa không khí vào 2 thẳng đứng có thể là ống bọc mềm đưa không khí vào, ví dụ: có hình dạng ống thổi hoặc vòi chỉ gió (sock). Ví dụ, ống thổi có thể chứa đầy không khí bị nén, sau đó được phân phối đến thùng 1 thông qua các vòi 21. Ống thổi có thể có mặt cắt ngang hình tròn. Nếu sử dụng ống thổi có tiết diện tròn thì có thể tránh được sự phát triển của các xoáy bên trong thùng 1 bằng cách bố trí các vòi 21 có độ lệch góc so với nhau. Nhưng cũng có thể sử dụng các cấu trúc khác có thể phân phối không khí đều đến từng thùng 1 với áp suất và tốc độ dòng đồng nhất cho mục đích này. Có thể có buồng áp lực được cung cấp phía trên ngăn xếp thùng để bảo đảm phân phối không khí đồng đều về áp suất, dòng không khí và các thông số không khí cho tất cả các ống đưa không khí vào 2. Trong trường hợp ống

đưa không khí vào 2 thẳng đứng, có thể treo ống thổi trên trần nhà. Các vòi 21 có thể được bố trí ở các mặt đối diện của ống đưa không khí vào 2 để có thể cung cấp không khí điều hòa cho hai cột của thùng 1 xếp chồng lên nhau đồng thời. Dòng không khí trên mỗi thùng có thể nhỏ hơn  $40 \text{ m}^3/\text{giờ}$ , tốt hơn là nhỏ hơn  $30 \text{ m}^3/\text{giờ}$ , tốt hơn nữa là nhỏ hơn  $20 \text{ m}^3/\text{giờ}$ . Các mô phỏng cho thấy dòng không khí thể tích phù hợp trên mỗi thùng có thể là  $13 \text{ m}^3/\text{giờ}$ .

Để tìm ra cấu hình tối ưu, mô phỏng tính toán động lực học chất lưu (CFD) được thực hiện. Việc sử dụng một vòi 21 hướng vuông góc với hình dạng cắt 11 của thùng 1 làm cho có dòng trực tiếp từ đầu vào đến đầu ra nhưng dường như có ít tương tác với sinh khối. Mô phỏng CFD khác sử dụng ba vòi 21, trong đó một vòi vuông góc với hình dạng cắt 11 của thùng 1 và hai vòi còn lại đặt lệch nhau  $30^\circ$  lần lượt về bên trái và bên phải. Điều này giúp phân phối đồng đều và dòng không khí đi qua thùng 1 mà không bị rò rỉ dòng ở hình dạng cắt 11 của thùng đối diện vòi 21. Do đó, đạt được sự tương tác với sinh khối trong thùng 1. Cũng bằng cách tăng số lượng vòi 21 lên năm vòi được đặt lệch nhau lần lượt là  $30^\circ$  và  $45^\circ$ , đã quan sát thấy sự phân bố dòng không khí tốt trong thùng 1. Một lần nữa, không có rò rỉ nào xảy ra ở hình dạng cắt 11 của thùng và do đó có thể mong đợi sự tương tác giữa không khí được điều hòa với sinh khối. Tuy nhiên, vòi bên ngoài 21 có thể tạo ra một số hiện tượng tuần hoàn. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở một, ba hoặc năm vòi 21, mà còn có thể sử dụng các số và góc khác.

Hình 1 minh họa kết quả của mô phỏng CFD sử dụng mô hình thùng 1 và ba vòi 21 đơn giản từ hai hình chiếu phối cảnh khác nhau. Như có thể thấy từ các đường dòng 22, không khí điều hòa được phân phối trên phần lớn thể tích của thùng 1 và do đó cung cấp môi trường sinh trưởng đồng nhất. Hình 2 là hình chiếu từ trên của ống đưa không khí vào 2, thùng 1 và ống thoát khí 3. Trong mô phỏng này, ống thổi có ba vòi 21, như mô tả ở trên, được sử dụng. Một lần nữa, có thể quan sát thấy sự phân bố đều của không khí được điều hòa khi nhìn vào các đường dòng không khí 22.

Một khía cạnh quan trọng của điều hòa và lưu thông không khí hiệu quả là vận chuyển khí thải, nghĩa là nhiệt, độ ẩm và  $\text{CO}_2$ , ra khỏi phòng. Do đó, ống thoát khí 3 được hình thành bởi khoảng trống giữa hai cột và các hàng thùng 1 xếp chồng lên nhau ở một bên của thùng 1 đối diện với ống đưa không khí vào 2. Vì hình dạng cắt 11 được cung cấp ở ít nhất

hai mặt của thùng 1, không khí đi qua có thể thoát ra khỏi thùng 1 thông qua hình dạng cắt 11 đối diện với ống đưa không khí vào 2.

Trên trần của phòng điều hòa không khí có ít nhất một lỗ 31 được tạo thành trong ống xả 32 được cung cấp để hút không khí thải ra khỏi phòng. Dòng không khí tương ứng 33 được minh họa ở hình 3a) và b). Lỗ 31 có thể được tạo thành một lỗ xả trung tâm đơn 31 như minh họa ở hình 3 b). Trong trường hợp nhiều lỗ được tạo thành chứ không chỉ là một lỗ trung tâm 31, thì vị trí của lỗ 31 tốt hơn là tương ứng với ống thoát khí 3. Tham chiếu đến hình 3a), mô phỏng cho thấy nhiều ống thoát khí 3 và các lỗ tương ứng 31, tốt hơn là một cho hai cột thùng 1 liền kề, mang lại kết quả ưu tiên. Để hút không khí ra khỏi phòng một cách hiệu quả, có thể tạo ra lực hút. Tuy nhiên, vấn đề là chân không phải được phân bố đồng đều trên tất cả các ống thoát khí 3.

Để tránh phải cung cấp các lỗ riêng biệt cho từng cặp cột, nghĩa là đối với mỗi ống thoát khí 3, hàng ống đưa không khí vào 3 có thể được kết nối và cung cấp một lỗ duy nhất. Tuy nhiên, để cung cấp lực hút tương tự cho tất cả các ống thoát khí 3 trong hàng và do đó đối với tất cả các thùng, ống xả phía trên các thùng, nghĩa là không gian phía trên các thùng dẫn không khí từ các ống thoát khí đến lỗ, có thể được tạo thành ở dạng thuôn nhọn. Nói cách khác, ống thoát khí 3 được tạo thành bởi khoảng trống giữa các cột thùng 1 trong khi các ống xả 32 được tạo thành phía trên các cột thùng 1 và được giới hạn bởi trần của phòng lưu trữ nơi để các thùng 1. Do đó, các lỗ 31 tốt hơn là được tạo trên trần của phòng lưu trữ. Nếu sử dụng một lỗ trung tâm 31, thì sự phân bố chân không giữa tất cả các ống thoát khí 3 có thể được cải thiện bằng cách nâng chiều cao của ống xả 32, nghĩa là mở rộng không gian phía trên các thùng. Qua đó, có thể thống nhất lực hút tại các điểm thoát khí trong một ngăn nuôi được tạo thành từ các hàng và cột thùng 1. Do đó, có thể đạt được tốc độ dòng không khí đồng nhất cho mỗi thùng, vì tất cả các lỗ thoát khí từ kênh thoát khí đều có lực hút như nhau.

Tốt hơn là, không khí thải đã đi qua bên trong thùng 1 được hút ra ngoài bằng lực hút cung cấp áp suất âm cho ống thoát khí 3. Ngoài ra, ống thoát khí 3 được tạo thành do các thùng 1 xếp chồng lên nhau có thể rộng hơn ống đưa không khí vào 2. Ví dụ, ống thoát khí 3 có thể rộng từ 200 - 1000 mm, tốt hơn là rộng 300 - 500 mm.

Do đó, ống thoát khí 3 có thể được tạo thành từ không gian lần lượt giữa các thùng xếp chồng 1 và các vách thùng, tạo thành kênh, cũng như các ống dẫn phía trên kênh để cung cấp lực hút đồng đều cho kênh thoát khí.

Có thể được thực hiện các phép đo không khí đưa vào và không khí thải liên quan đến nhiệt độ, độ ẩm và CO<sub>2</sub> để kiểm soát điều hòa không khí và thu thập thông tin về sự phát triển của ấu trùng côn trùng.

Hình 4 minh họa hai hình chiếu mặt cắt thông qua phòng điều hòa không khí lệch nhau 90°. Theo phương án ví dụ này, không gian giữa các cột tạo thành ống đưa không khí vào 2 và ống thoát khí 3, lần lượt là 300 mm và 400 mm. Tùy thuộc vào kích thước và tổng số thùng 1 và vị trí thùng bên trong phòng có điều hòa, các biện pháp khác cũng có thể phù hợp.

Hình 5 minh họa sự bố trí ví dụ của các thùng trong phòng điều hòa không khí theo các phương án ví dụ theo sáng chế gồm ba ngăn riêng biệt với sáu dòng thùng 1, mỗi ngăn có ba ống đưa không khí vào 2 và bốn ống thoát khí 3. Do đó, trình tự trong mỗi ngăn có thể như sau: ống thoát khí 3, thùng 1, ống đưa không khí vào 2, thùng 1, ống thoát khí 3, theo cách thức lặp lại sao cho mỗi ống đưa không khí vào 2 được dùng chung bởi hai cột thùng 1.

Hình 5 từ a) đến c) minh họa ba phương án ví dụ của sáng chế khác nhau về cấu trúc của ống xả 32. Hình 5 a) và b) đều minh họa ống xả hình thuôn nhọn 32 như đã giải thích ở trên. Trong ngăn của hình 5 c) trần được nâng cao của ống xả 32 được mô tả. Hơn nữa, ba cấu trúc khác nhau hệ thống cấp không khí mới được minh họa ở hình 5.

Hiệu quả và hiệu suất của sáng chế sẽ không bị ảnh hưởng nếu một số hàng hoặc cột thùng 1 không đúng vị trí. Do đó, mặc dù mật độ thùng 1 cao hơn và vì vậy số lượng ấu trùng côn trùng lớn hơn vẫn có thể được cung cấp không khí điều hòa đồng thời, hệ thống không cần thiết phải hoạt động đúng cách để phòng luôn chứa đầy hoàn toàn các thùng 1.

Hình 6 là sơ đồ hệ thống giản đồ minh họa dòng không khí theo phương án sáng chế. Không khí hồi từ phòng nuôi có điều hòa có thể được trộn với không khí trong lành và được điều hòa theo các thông số khác nhau như nhiệt độ (sưởi/ làm mát), hàm lượng CO<sub>2</sub>, hàm

lượng O<sub>2</sub> và độ ẩm. Không khí điều hòa được cung cấp vào phòng dưới dạng không khí được đưa vào, nơi cung cấp môi trường sinh trưởng khỏe mạnh cho ấu trùng côn trùng. Không khí hồi từ phòng nuôi có thể được tuần hoàn một phần và một phần thải ra môi trường dưới dạng khí thải. Tỷ lệ tuần hoàn có thể nằm trong khoảng từ 0-100 %, tùy thuộc vào điều kiện của không khí bên trong và bên ngoài. Nguồn điện được cung cấp để điều khiển hệ thống điều hòa không khí. Dữ liệu đo được về tình trạng của không khí, như là nhiệt độ, độ ẩm và hàm lượng CO<sub>2</sub>, được trả về từ hệ thống điều hòa và được sử dụng để kiểm soát hệ thống nói trên và điều chỉnh các thông số nếu cần thiết để luôn có môi trường tối ưu trong phòng. Các điểm đo hoặc cảm biến có thể được bố trí trong ống đưa không khí vào 2, ống thoát khí 3 hoặc trong chính thùng 1. Bộ điều khiển có thể được cung cấp để phân tích các thông số của không khí vào và hoặc ra và điều chỉnh không khí được điều hòa tương ứng.

Tóm lại, theo sáng chế, có thể cung cấp môi trường sinh trưởng tối ưu đồng nhất cho một số lượng lớn ấu trùng côn trùng một cách hiệu quả. Nâng cấp lưu thông không khí bằng cách sử dụng quạt thông thường chỉ khả thi khi có một số mật độ thùng trong phòng. Bằng cách hướng dòng không khí trực tiếp qua từng thùng riêng lẻ thay vì luân chuyển không khí bằng quạt thông thường và điều hòa không khí một cách cẩn thận, lớp nền để chuyển năng lượng không khí được tối ưu hóa và việc nuôi ấu trùng côn trùng với mật độ cao là khả thi. Hơn nữa, hệ thống hút không khí ra khỏi phòng để ngăn nhiệt và độ ẩm tích tụ. Do đó, ấu trùng côn trùng có thể sinh trưởng đồng đều và khỏe mạnh đồng thời giảm lượng năng lượng sử dụng. Trong trường hợp một số động vật bị bệnh, chỉ có thể tách các thùng đơn ra mà không ảnh hưởng đến các thùng còn lại, vì có dòng không khí riêng lẻ đến và đi từ mỗi thùng. Bằng cách thiết kế ống đưa không khí vào dưới dạng ống thổi hoặc vòi chỉ gió, dòng không khí đều và đồng nhất qua mỗi thùng được bảo đảm. Cũng có thể điều hòa thùng bằng cách sử dụng chất lỏng. Ví dụ, vòng tuần hoàn nước được kết nối với từng thùng riêng lẻ có thể được cung cấp.

#### Danh sách các dấu hiệu chuẩn

- 1 Thùng
- 11 Hình dạng cắt

- 2 Ống đưa không khí vào
- 21 Vòi
- 22 Dòng không khí trong lành
- 3 Ống thoát khí
- 31 Lỗ xả
- 32 Ống xả
- 33 Dòng không khí thải

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống cung cấp không khí điều hòa cho phòng nuôi ấu trùng côn trùng, hệ thống bao gồm:

thùng (1) để đựng ấu trùng côn trùng, trong đó các thùng (1) được xếp chồng bên trong phòng để tạo thành cột thẳng đứng các thùng có thể xếp chồng (1) và trong đó các thùng (1) có các hình cắt bên (11) được bố trí ở các mặt đối diện;

ống đưa không khí vào (2) để cung cấp không khí được điều hòa cho các thùng (1), trong đó ống đưa không khí vào (2) bao gồm ít nhất một vòi (21) cho mỗi thùng (1) trong một cột, trong đó vị trí của ít nhất một vòi (21) tương ứng với vị trí của hình dạng cắt bên (11) của các thùng tương ứng (1) trong cột các thùng xếp chồng lên nhau (1); và

trong đó nhiều cột thùng (1) được đặt để tạo thành hàng và ít nhất một hàng thùng (1) theo hướng nằm ngang được ít nhất một vòi tương ứng cung cấp không khí điều hòa;

ống thoát khí (3), trong đó ống thoát khí (3) được tạo thành bởi khoảng trống giữa hai cột thùng (1) liền kề và được bố trí trên mặt của cột thùng xếp chồng (1) đối diện với ống đưa không khí vào (2); và

trong đó lực hút được cung cấp để hút không khí thải qua các ống thoát khí (3); và

trong đó khoảng trống phía trên được bố trí phía trên trần của phòng được tạo ra phía trên các ống thoát khí (3) và phía dưới trần của ngăn để cung cấp lực hút đồng đều cho tất cả các ống thoát khí (3), ngăn này bao gồm phòng và khoảng không phía trên; và

ống thoát khí (3) bao gồm ít nhất một lỗ (31) được tạo ra trên trần của phòng để hút không khí thải từ phòng đến khoảng không phía trên.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó không khí được điều hòa để có nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ/áp suất và/hoặc tỷ lệ  $O_2$  và hoặc tỷ lệ  $CO_2$  cụ thể.

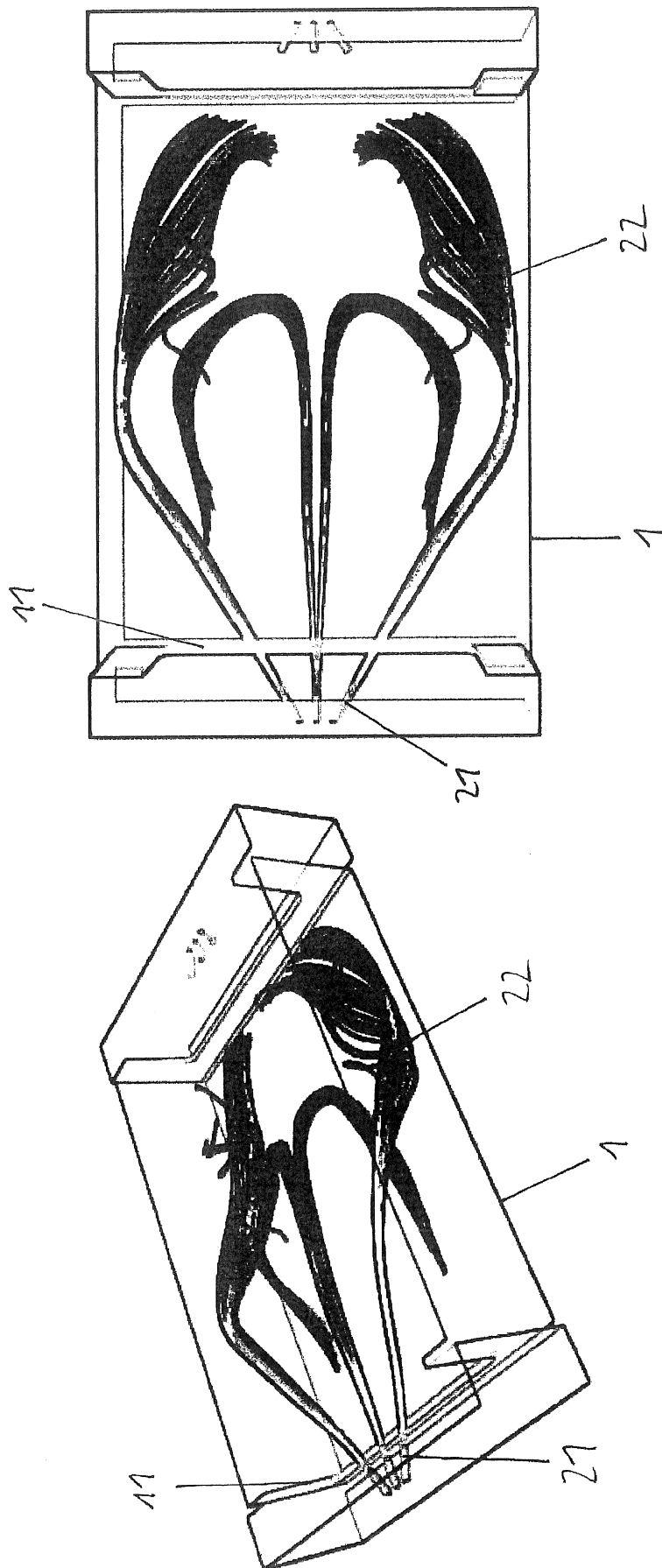
3. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2 trong đó, ống đưa không khí vào (2) được tạo thành có dạng ống thổi để cung cấp áp suất không khí đồng đều cho mỗi thùng (1).

4. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ống đưa không khí vào (2) bao gồm ba hoặc năm vòi (21) trên mỗi thùng (1).

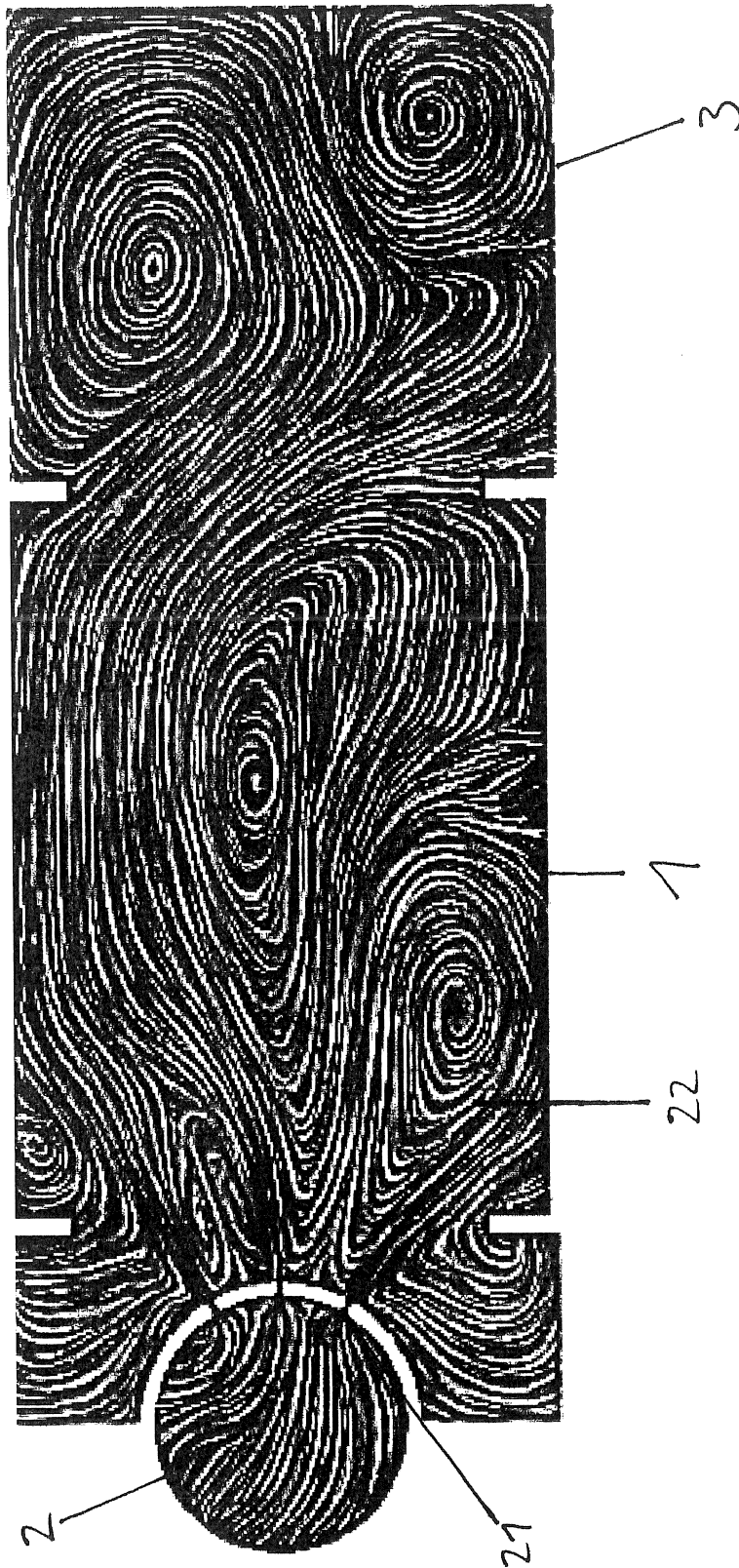
5. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ống đưa không khí (2) vào cung cấp không khí được điều hòa cho hai cột thùng (1) xếp chồng lên nhau, được đặt đối diện với nhau so với ống đưa không khí vào (2).

6. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hai cột thùng xếp chồng lên nhau (1), mỗi cột có một ống đưa không khí vào chung (2) để cung cấp không khí được điều hòa ở giữa hai cột và hai ống thoát khí (3) ở mặt ngoài tương ứng của các cột.

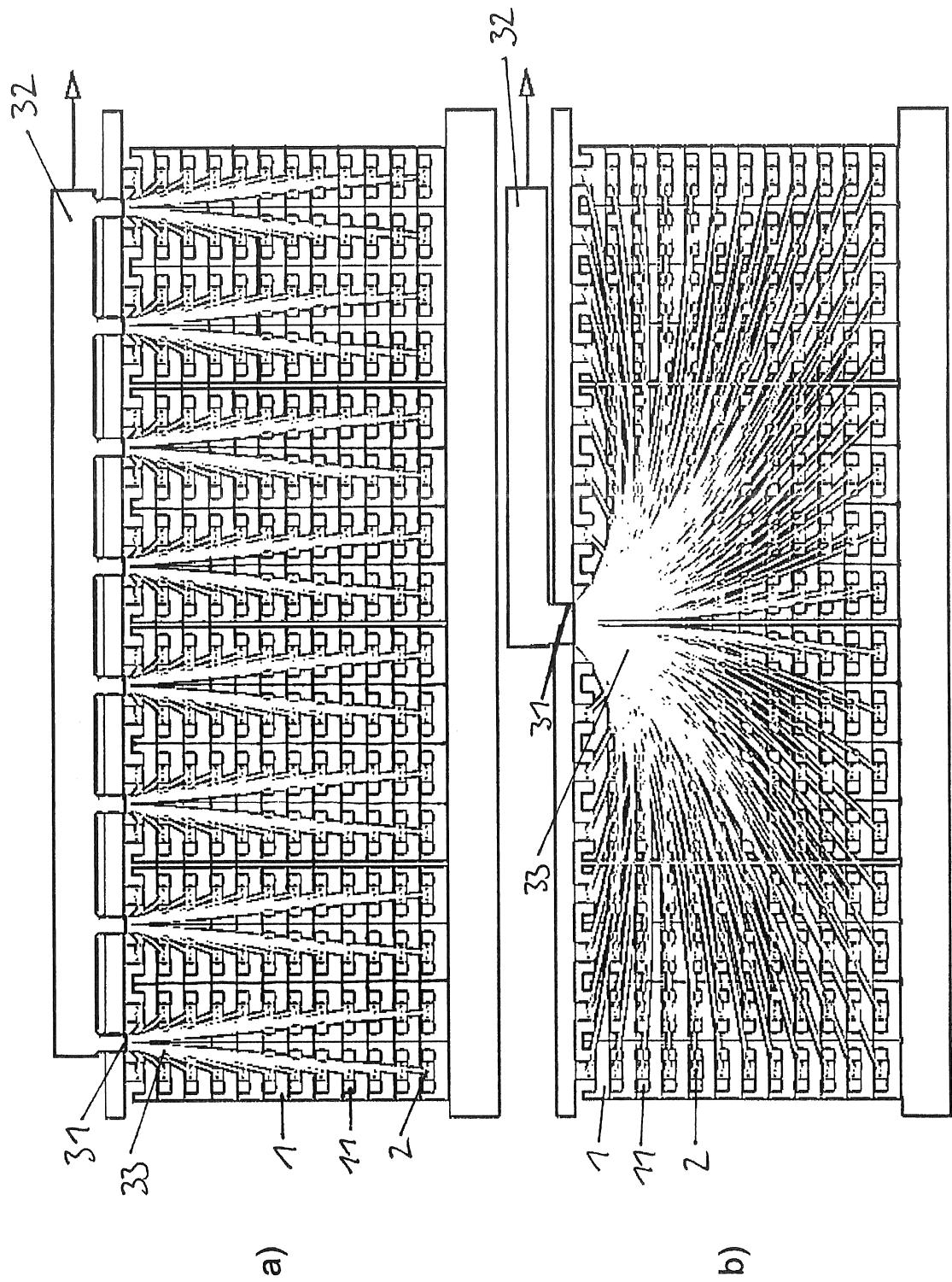
1/6



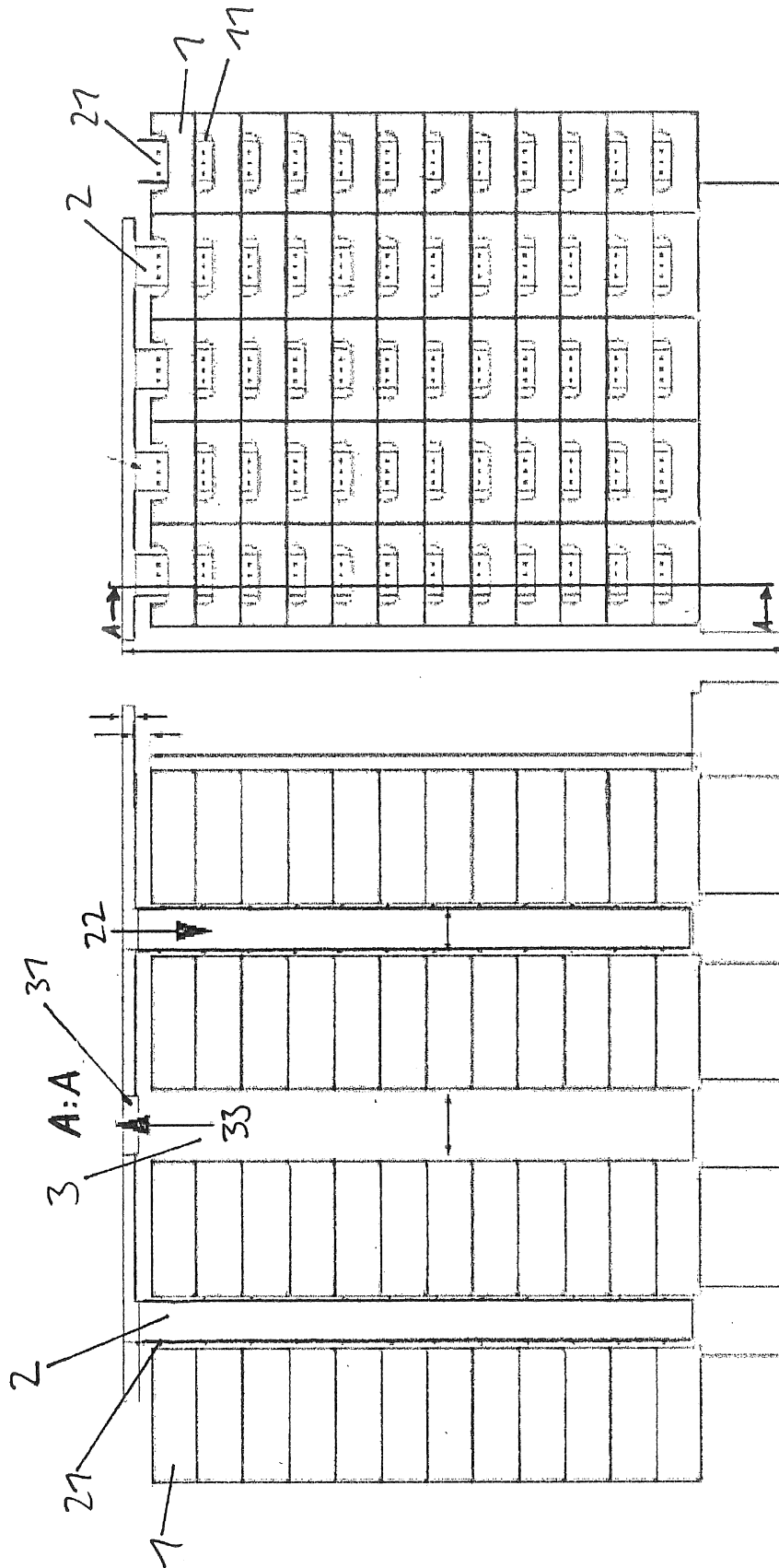
Hình 1



Hình 2

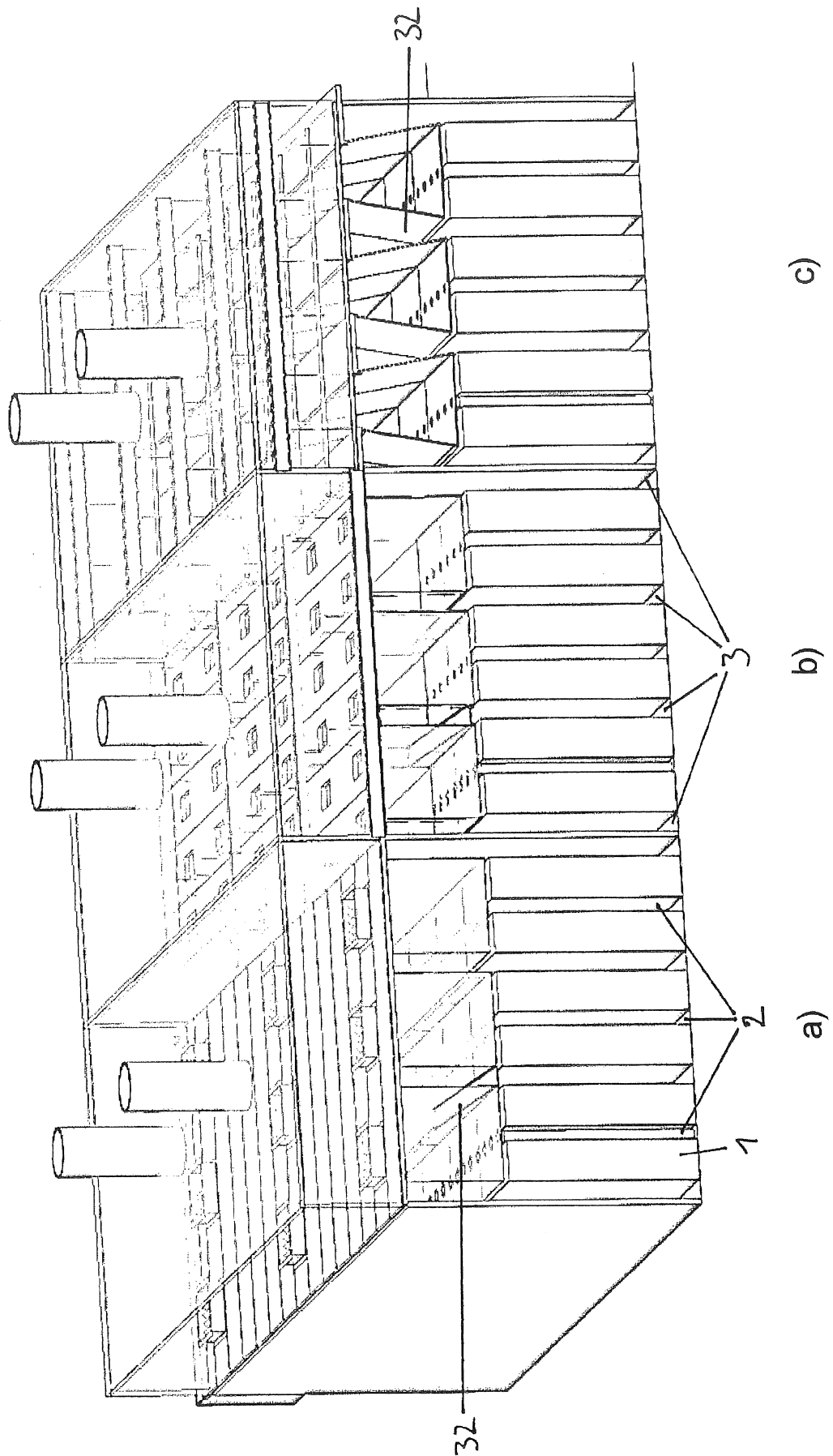


Hình 3

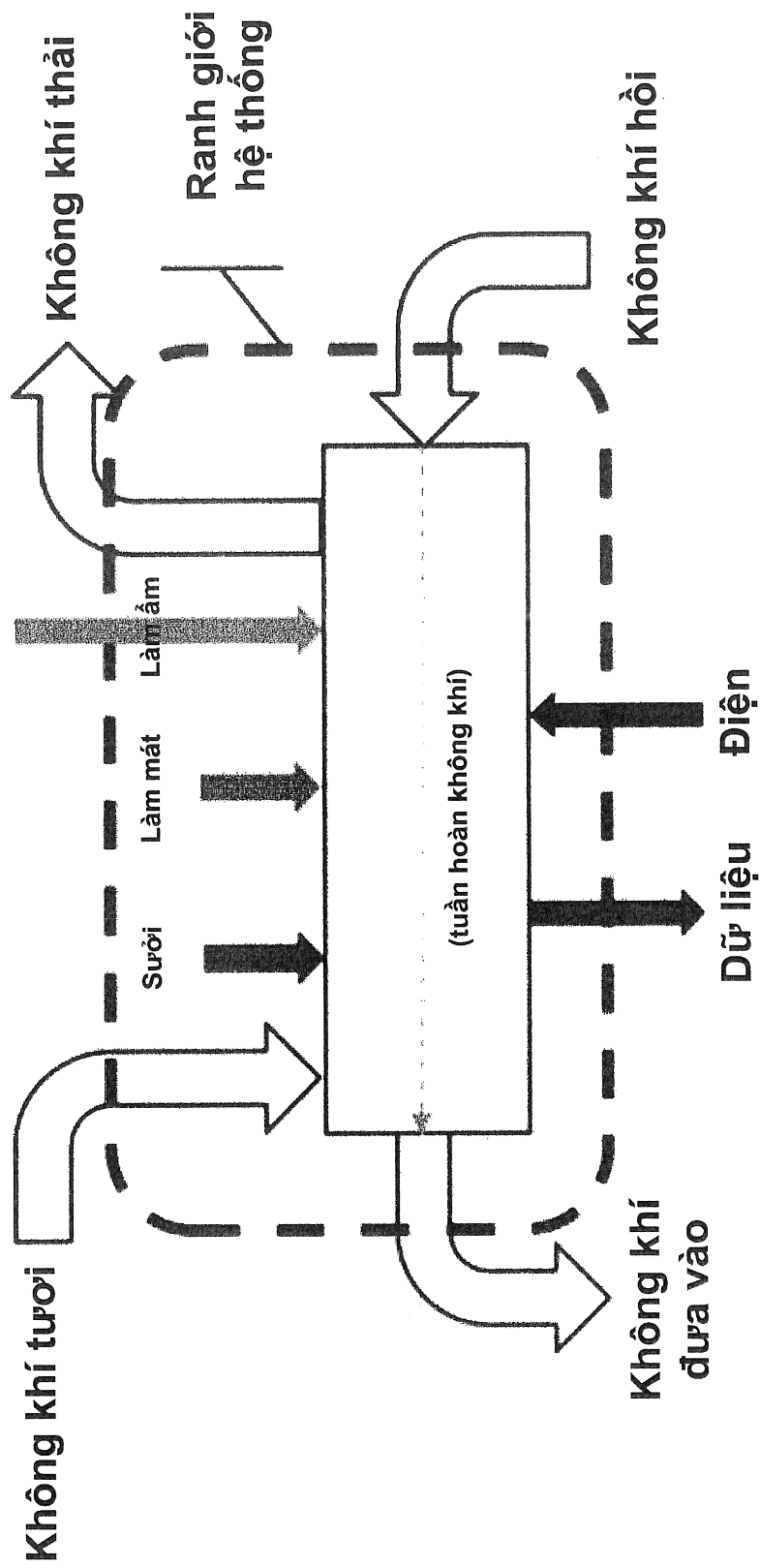


Hình 4

5/6



Hình 5



Hình 6