



(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) 
1-0021432

(51)⁷ **A61P 35/00, A23L 27/24**

(13) **B**

(21) 1-2017-02039

(22) 31.05.2017

(45) 26.08.2019 377

(43) 25.08.2017 353

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN KHOA HỌC KỸ THUẬT BÁCH KHOA (VN)**
Số 1B, nhà 42, phường Bách Khoa, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) **Phí Văn Toàn (VN)**

(54) **THIẾT BỊ LÊN MEN VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT TỎI ĐEN**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lên men, trong đó thiết bị theo sáng chế cho phép lên men tiệt trùng nguyên liệu, lên men, ủ và sấy đồng thời mà không cần phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng khác nhau. Ngoài ra, thiết bị theo sáng chế có khả năng cấp nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước riêng rẽ hoặc đồng thời giúp điều chỉnh chế độ dễ dàng. Sáng chế còn đề cập đến quy trình lên men tỏi đen bằng thiết bị theo sáng chế, trong đó bằng cách sử dụng ozon để tiệt trùng và tối ưu hoạt chất, quy trình theo sáng chế giúp thu được tỏi đen có hàm lượng hoạt chất tối ưu.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực công nghệ lên men và công nghệ sau thu hoạch, cụ thể là sáng chế đề cập đến thiết bị lên men và quy trình sản xuất tỏi đen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tỏi đen đã được biết đến rộng rãi như một loại thực phẩm chức năng giúp điều hòa huyết áp, tiểu đường, giảm cholesterol, bảo vệ cơ thể chống nhiễm trùng. Tỏi đen thường được sản xuất từ tỏi tươi, được ủ trong điều kiện nóng ẩm ở nhiệt độ khoảng 70-80°C trong thời gian khoảng 15 ngày để tạo ra tỏi lên men có màu đen, mùi thơm, ngọt đặc trưng. Trong quá trình lên men, tinh dầu trong tỏi được chuyển hóa, các hợp chất polyphenol được tích tụ để tạo ra các hoạt chất chống oxy hóa như các cơ chất tetrahydro carboline có tác dụng dọn các gốc tự do và ức chế quá trình peroxy hóa lipid, ngăn ngừa lão hóa, phòng chống bệnh ung thư. Ngoài ra, các hợp chất sulfite có trong tỏi đen có tác dụng giảm mỡ máu, giảm độ nhớt của máu giúp máu lưu thông dễ dàng, trợ giúp điều hòa huyết áp.

Có nhiều thiết bị và quy trình sản xuất tỏi đen, trong đó các thiết bị thường được sử dụng là dạng tủ hấp hoặc thiết bị gia nhiệt. Ví dụ, CN 10389222A đã đề cập đến phương pháp sản xuất tỏi đen, trong đó tỏi tươi được đưa vào trong thiết bị gia nhiệt, trải qua 7 bước điều chỉnh nhiệt độ và ẩm độ với nhiệt độ từ 50 đến 90°C, hàm ẩm từ 30 đến 90%, thời gian lên men khoảng 15 đến 20 ngày. Các tài liệu US 2011/293803, KR20080074473 A cũng đã đề cập đến thiết bị và quy trình sản xuất tỏi đen, trong đó thiết bị này là một tủ có khả năng gia nhiệt và tăng ẩm độ để giữ nhiệt và độ ẩm sao cho tỏi có thể lên men chuyển hóa tạo ra sản phẩm tỏi đen.

Tuy nhiên, các thiết bị và phương pháp nêu trên có một nhược điểm đó là khi vận hành, hơi nước được sử dụng nên áp suất trong tủ tăng cao hơn so với môi trường, điều này gây ra hiện tượng ngưng tụ hơi nước và sản phẩm tỏi thu được thường bị móp, méo vò. Điều này ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan cũng như chất lượng tỏi lên men.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã bất ngờ phát hiện ra rằng, với phương pháp lên men thông thường, quá trình lên men được thực hiện trong điều kiện nhiệt độ từ 70 đến 90°C trong khoảng 15 ngày thì hàm lượng polyphenol tăng, tuy nhiên lại giảm

hàm lượng S-ally-L-cystein (SAC). SAC là một loại hợp chất bị phân hủy khi ở nhiệt độ cao, chúng có tác dụng ngăn ngừa bệnh tiểu đường và điều hòa huyết áp, tuy nhiên, hàm lượng SAC trong tỏi đen thấp hơn hoặc bằng với tỏi tươi nên với quy trình hiện tại, chủ yếu thu được tỏi đen có hàm lượng polyphenol cao, nhưng hàm lượng SAC giảm. Hơn nữa, thiết bị trên thị trường sử dụng hệ bù hoặc tách ẩm khá phức tạp khiến thiết bị cồng kềnh, phức tạp. Việc sử dụng thiết bị dạng tủ, với các khay đặt chiếm toàn bộ lòng tủ lên men nên quá trình thông khí không được đồng đều dẫn đến chất lượng lên men tỏi thay đổi theo vị trí của tỏi trong tủ lên men. Ngoài ra, quá trình sấy tỏi được thực hiện độc lập, nghĩa là sau khi lên men, tỏi được chuyển sang thiết bị sấy để sấy, điều này khiến tỏi bị móp, méo và tổn nhân công thực hiện.

Do đó, vẫn cần có nhu cầu cải tiến về thiết bị và quy trình sản xuất tỏi đen để có thể khắc phục được các hạn chế của các loại thiết bị lên men tỏi đen hiện có trên thị trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị lên men và quy trình sản xuất tỏi đen.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến thiết bị lên men, trong đó thiết bị này bao gồm tủ lên men được gắn với cụm điều khiển để điều khiển cơ cấu thông khí kiểm soát quá trình lên men sản phẩm trong khay trên cụm giá đỡ, trong đó:

Tủ lên men bao gồm các mặt bên, mặt lưng, nắp tủ và đáy tủ được ghép với nhau tạo thành khối hình hộp, cửa tủ được gắn với mặt bên bởi bản lề và khóa để cửa có thể mở bởi bản lề hoặc khóa kín bởi khóa tạo thành không gian kín bên trong tủ, trong tủ có lắp các cảm biến để theo dõi nhiệt độ và độ ẩm của tủ, trên nắp tủ có bố trí các van điều áp ở gần các góc của tủ lên men;

Cụm điều khiển có kết cấu bao gồm tủ điều khiển được đặt bên dưới tủ lên men, phía dưới tủ điều khiển có lắp bánh xe để có thể di chuyển được thiết bị lên men, mặt trước của tủ điều khiển bố trí bảng điều khiển có gắn bảng mạch điện tử và vi xử lý, các mặt bên có các khe thoáng, trong tủ điều khiển này lắp bộ phận cấp nhiệt, bộ phận cấp ozon, bộ phận cấp nước để cấp nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước cho tủ lên men theo quạt cấp nhiệt, đầu phun ozon và đầu phun sương theo tín hiệu của cảm biến;

Cơ cấu thông khí bao gồm các quạt cấp nhiệt được lắp trên phía trên bộ phận cấp nhiệt để cấp nhiệt cho tủ lên men, các quạt thông khí được gắn trên tấm đỡ được lắp vào đáy tủ để tạo ra vùng không khí tuần hoàn giữa các hàng khay; và

Cụm giá đỡ được lắp bên trong tủ lên men bao gồm các thanh đỡ được dựng thành khung trong lòng tủ lên men sát với các mặt bên hoặc mặt lưng, trên giá đỡ này có bố trí cơ cấu đỡ để đỡ khay đựng nguyên liệu;

theo đó, nguyên liệu đựng trong các khay được đưa vào trong tủ lên men và được cố định trên cơ cấu đỡ dạng thanh trượt hoặc máng đỡ, thông qua cụm điều khiển, nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước được cấp vào trong tủ lên men thông qua quạt cấp nhiệt, đầu cấp ozon và/hoặc đầu phun sương, quạt thông khí có nhiệm vụ tạo ra vùng không khí tuần hoàn giữa các hàng khay bên trong tủ lên men trong quá trình lên men.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó tủ điều khiển còn bố trí bơm hút chân không để xả khí ẩm ra bên ngoài và tạo áp suất chân không cho tủ lên men thông qua lỗ hút chân không trên đáy tủ.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó tủ lên men và cụm điều khiển được bố trí chồng lên nhau tạo thành một khối với tủ lên men ở trên và cụm điều khiển ở dưới với đáy tủ là nóc của tủ điều khiển.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó quạt cấp nhiệt bao gồm hai quạt được bố trí ở hai góc phía đáy tủ trên bộ phận cấp nhiệt để cấp khí nóng từ bộ phận cấp nhiệt cho tủ lên men theo chiều dọc sát với mặt lưng của tủ.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó đầu phun sương bao gồm một hoặc nhiều đầu phun được bố trí hành một hàng gần sát với cạnh đáy của tủ lên men để phun hơi nước dọc theo mặt lưng của tủ lên men.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó đầu phun sương được bố trí thành nhiều đầu trên mặt lưng của tủ lên men nằm dưới các quạt thông khí để phun hơi nước theo chiều ngang của tủ lên men.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó đầu cấp ozon bao gồm một hoặc nhiều đầu phun được bố trí hành một hàng gần sát với cạnh đáy của tủ lên men để cấp ozon dọc theo mặt lưng của tủ lên men.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó đầu cấp ozon được bố trí thành các đầu trên mặt lưng của tủ lên men và nằm phía dưới của mỗi quạt thông khí để cấp ozon theo chiều ngang của tủ lên men.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó đầu phun sương hoặc đầu cấp ozon được sử dụng để cấp ozon hoặc phun sương hoặc đồng thời vừa cấp ozon vừa phun sương.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó quạt thông khí được bố trí trên mặt lưng của tủ để thông khí giữa các khay theo chiều từ mặt lưng của tủ ra phía cửa tủ.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất tỏi đen bằng thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

a) Chuẩn bị nguyên liệu bằng cách lựa chọn củ tỏi tươi, già, loại bỏ cuống, rễ và tạp chất, sấy sơ bộ để giảm còn 60% trọng lượng, sau đó tỏi được rửa và ngâm sục bằng ozon trong thời gian từ 15 đến 20 phút, sau đó vớt ra để ráo nước;

b) Xử lý nguyên liệu trước khi lên men bằng cách chuyển tỏi vào các khay của thiết bị lên men, đóng kín cửa và sục khí ozon vào trong tủ lên men thông qua đầu cấp ozon trong thời gian 45 phút để tiệt trùng và ức chế quá trình sinh hóa của tỏi;

c) Lên men tỏi bằng cách tăng nhiệt độ trong tủ lên men lên 50°C, độ ẩm 50% trong 120 giờ, tiếp đó tăng nhiệt độ lên 80°C, độ ẩm duy trì 90-100% trong 288 giờ, trong quá trình lên men có hỗ trợ thông khí giúp tỏi lên men được đồng đều;

d) Tối ưu hoạt chất trong tỏi bán thành phẩm bằng cách xả hơi ẩm trong tủ qua bơm hút chân không để giảm nhiệt độ trong tủ lên men xuống 55°C và duy trì độ ẩm 50% đồng thời sục khí ozon trong thời gian 129 giờ để tăng hàm lượng S-allyl L-cystein trong tỏi đen; và

e) Thu sản phẩm tỏi đen bằng cách xả khí ozon và tạo áp suất giảm trong tủ lên men bằng bơm hút chân không, sau đó tăng nhiệt độ trong tủ lên men lên 60°C, giảm độ ẩm về khoảng 35% trong 240 giờ, tiếp đó giảm nhiệt độ về 45°C, độ ẩm giữ khoảng 30% trong 12 giờ rồi sục ozon trong 45 phút để thu được sản phẩm tỏi đen.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó sau bước xử lý nguyên liệu còn có bước cấp men giống cho tỏi ở dạng dịch lên bề mặt củ tỏi và ủ trong 2,5 giờ ở 30°C trước khi tiến hành lên men.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó ozon được cấp vào tủ lên men dưới dạng khí hoặc phun sương để tiệt trùng hoặc tối ưu hoạt chất có trong tỏi thành phẩm.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó tỏi đen được sấy trong điều kiện áp suất giảm trong khoảng từ 80.000 đến 98.000 Pa để thu được sản phẩm có hàm ẩm khoảng 30%.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả vị trí tương quan về kết cấu của các bộ phận của thiết bị lên men theo sáng chế.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện hình chiếu trực đo của thiết bị lên men theo sáng chế.

Hình 3 là hình chiếu nhìn từ phía bên phải của thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó không có cửa tủ để thể hiện kết cấu bên trong tủ.

Hình 4 là hình chiếu nhìn từ phía bên trái của thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó không có cửa tủ để thể hiện kết cấu bên trong của tủ.

Hình 5 là hình chiếu thể hiện kết cấu của thiết bị lên men theo sáng chế nhìn từ mặt trước.

Hình 6 là mặt cắt A-A của thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó thể hiện vị trí của khay đựng nguyên liệu được lắp trong tủ lên men.

Hình 7 là mặt cắt B-B của thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó thể hiện sơ đồ bố trí thiết bị trên mặt đáy của tủ lên men theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả chi tiết với các phương án thực hiện có viện dẫn đến hình vẽ, tuy nhiên, các phương án này chỉ là các ví dụ thực hiện cụ thể nhằm mục đích bộc lộ các phương án thực hiện sáng chế mà không nhằm hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện kết cấu của các bộ phận tạo nên thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó thiết bị lên men này được làm bằng vật liệu không gỉ bao gồm tủ lên men 1 được gắn trên cụm điều khiển 2 để điều khiển cơ cấu thông khí 3 kiểm soát quá trình lên men sản phẩm trong khay trên cụm giá đỡ 4, các thành phần được kết cấu như sau:

Tủ lên men 1 bao gồm các mặt bên 11, mặt lưng 12, nắp tủ 13 và đáy tủ 14 được ghép với nhau tạo thành khối hình hộp. Phần cửa tủ 15 được gắn với các mặt bên 11 bởi bản lề 16 và khóa 17 để cửa có thể mở bởi bản lề 16 hoặc khóa kín bởi khóa 17 tạo thành không gian kín bên trong tủ. Trong tủ này có lắp các cảm biến 18 (không thể hiện) để theo dõi nhiệt độ và độ ẩm của tủ. Tốt hơn là các cảm biến 18 này được lắp ở góc phía trên của tủ lên men 1. Trên nắp tủ 13 có bố trí các van điều áp 19 ở gần các góc của tủ lên men 1.

Các thành phần của tủ lên men được sản xuất từ vật liệu là thép không gỉ hoặc inox, các mặt bên 11, mặt lưng 12, nắp tủ 13 và cửa tủ 15 có kết cấu hai lớp nhằm giảm tổn thất nhiệt trong quá trình lên men. Giữa hai lớp được nhồi vật liệu cách nhiệt. Các mặt bên 11, mặt lưng 12, nắp tủ 13 và đáy tủ 14 có thể được lắp ghép hoặc gắn với nhau bằng các khớp nối hoặc bằng vít hoặc hàn, tùy ý, miễn sao các mặt này tạo với nhau thành một khung vững chắc. Phần bản lề 16 được gắn với mặt bên 11 và cửa tủ 15 để có thể đóng mở cửa tủ 15 này yêu cầu. Để khóa tủ, khóa 17 được bố trí ở phía còn lại trên cửa tủ 15 và mặt bên 11 còn lại. Theo đó, các thành phần trên khi được lắp ghép, sẽ tạo ra một tủ lên men 1 hoàn chỉnh với không gian kín bên trong tủ thích hợp để lên men sản phẩm (Fig. 2). Các van điều áp 19 được bố trí trên nóc tủ 13, các van này được mở khi cần cân bằng áp suất trong tủ lên men 1 với áp suất môi trường hoặc được đóng lại khi cần giảm hoặc tăng áp suất trong tủ lên men 1.

Cụm điều khiển 2 có kết cấu bao gồm tủ điều khiển 21 được đặt bên dưới tủ lên men 1. Phía dưới tủ điều khiển 21 có lắp bánh xe 23 để có thể di chuyển được thiết bị lên men. Mặt trước của tủ điều khiển này có bố trí bảng điều khiển 24 có gắn bảng mạch điện tử và vi xử lý để nhận tín hiệu điều khiển từ các nút điều khiển 242 trên bảng điều khiển và tín hiệu từ các cảm biến 18 để điều khiển các thành phần như van điều áp 19, bộ phận cấp nhiệt 25, bộ phận cấp ozon 262, bộ phận cấp nước 272, quạt cấp nhiệt 31, quạt thông khí 32 và/hoặc bơm hút chân không 282 để điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm và áp suất trong tủ lên men 1 theo chương trình được lập trình từ trước. Trên bảng điều khiển 24 còn có các công tắc 141 để bật hoặc tắt nguồn điện cho thiết bị hoặc bật hoặc tắt một hoặc nhiều thành phần thiết bị điện của thiết bị lên men như bộ phận cấp nhiệt 25, bộ phận cấp ozon 262, bộ phận cấp nước 272 cũng như các quạt cấp nhiệt 31 hoặc quạt thông khí 32, tùy ý. Các mặt bên của tủ điều khiển còn bố trí các khe thoáng 22 để thoát nhiệt và làm mát cụm điều khiển. Bên trong tủ điều khiển 21 này có lắp các bộ phận cấp nhiệt 25, bộ phận cấp ozon 262, bộ phận cấp nước 272 để cấp nhiệt theo quạt cấp nhiệt 31, cấp ozon theo đầu phun ozon 261 và/hoặc cấp hơi nước theo đầu phun sương 271 cho tủ lên men 1. Do đó, tùy theo tín hiệu của cảm biến 18, mạch điều khiển sẽ căn cứ vào chương trình thiết lập từ trước, điều chỉnh việc cấp nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước cho tủ lên men một cách tự động. Ngoài ra, trong cụm điều khiển 2 có thể có bộ chuyển đổi điện để chuyển điện lưới thành điện có cường độ

mong muốn để vận hành các thiết bị điện có trong thiết bị lên men. Bộ chuyển đổi điện này, tùy ý, có thể được bố trí bên trong tủ điều khiển 21 để cấp điện cho thiết bị.

Ngoài ra, theo một phương án ưu tiên, bơm hút chân không 282 được bố trí trong tủ điều khiển 21 để xả khí ẩm từ trong tủ lên men ra bên ngoài và tạo áp suất âm cho tủ lên men 1 thông qua lỗ hút chân không 281 được bố trí trên đáy tủ 14. Bằng cách bố trí lỗ hút chân không 281 trên đáy tủ, trong trường hợp tủ có ngưng tụ, nước ngưng sẽ theo lỗ hút chân không thoát ra ngoài một cách hiệu quả.

Fig.1 thể hiện một phương án ưu tiên của tủ điều khiển 21, trong đó tủ được kết cấu bao gồm các mặt bên 11, mặt lưng 12 của tủ lên men được kéo dài, phần đáy tủ 14 trở thành mặt trên của tủ điều khiển 21, các bộ phận cấp nhiệt 25, bộ phận cấp ozon 262 và bộ phận cấp nước 272 được bố trí gọn bên trong tủ điều khiển này. Với kết cấu này, thiết bị trở nên gọn gàng, dễ lắp đặt, giảm được diện tích tủ và tăng tính thẩm mỹ của thiết bị lên men. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hoàn toàn hiểu rằng, tủ điều khiển 21 có thể được thiết kế độc lập với tủ lên men 1 và có thể đặt chồng lên nhau, đặt so le hoặc đặt rời với nhau miễn sao có thể bố trí được các đường ống dẫn ozon, hơi nước hoặc ống hút chân không tương ứng.

Bộ phận cấp nhiệt 25, bộ phận cấp ozon 262 và bộ phận cấp nước 272 là các thiết bị tạo nhiệt, tạo ozon hoặc bơm tạo sương mù bất kỳ đã biết, miễn là có kích thước và công suất thích hợp để sử dụng trong thiết bị lên men theo sáng chế. Bộ phận cấp nhiệt 25 ưu tiên được sử dụng là điện trở do chúng dễ lắp đặt và vận hành. Các bộ phận cấp ozon 262 và bộ phận cấp nước 272 có các đầu ra gắn với các đầu phun ozon 261 hoặc đầu phun sương 271.

Theo một phương án, tủ lên men 1 được bố trí trên tủ điều khiển 21, quạt cấp nhiệt 31 bao gồm hai quạt được bố trí ở hai góc phía đáy tủ 14 trên bộ phận cấp nhiệt 25 để cấp khí nóng cho tủ lên men 1 theo chiều dọc sát với mặt lưng 12 của tủ.

Theo một phương án, tủ lên men 1 được bố trí trên tủ điều khiển 21, bộ phận cấp nhiệt 25 và bộ phận cấp ozon 262 có thể bố trí trên nóc của tủ điều khiển 21 (nghĩa là nằm bên trong tủ lên men). Bộ phận cấp nước 272 và bộ phận cấp ozon 262 có thể là thiết bị phun mù hoặc thiết bị tạo ozon có trên thị trường. Các thiết bị này có thể được bố trí tách rời hoặc được bố trí sát nhau hoặc phối trộn giữa bộ phận cấp nước 272 với bộ phận cấp ozon 262 để tạo ra hơi nước chứa ozon để cấp vào bên trong tủ lên men 1 thông qua đầu phun ozon 261 hoặc đầu phun sương 271.

Theo một phương án, đầu phun sương 271 được nối với bộ phận cấp nước 272 bao gồm một hoặc nhiều đầu phun được bố trí hành một hàng gần sát với cạnh đáy của tủ lên men 1 để phun hơi nước dọc theo mặt lưng 12 của tủ lên men 1. Theo phương án khác, đầu phun sương 271 được bố trí thành nhiều đầu trên mặt lưng 12 của tủ lên men và nằm dưới các quạt thông khí 32 để phun hơi nước theo chiều ngang của tủ lên men 1.

Theo một phương án ưu tiên, đầu cấp ozon 261 bao gồm một hoặc nhiều đầu phun được bố trí thành một hàng gần sát với cạnh đáy của tủ lên men 1 để cấp ozon dọc theo mặt lưng 12 của tủ lên men 1.

Theo một phương án ưu tiên đầu cấp ozon 261 được bố trí thành các đầu trên mặt lưng 12 của tủ lên men và nằm phía dưới của mỗi quạt thông khí 32 để cấp ozon theo chiều ngang của tủ lên men 1.

Theo một phương án ưu tiên, đầu phun sương 271 hoặc đầu cấp ozon 261 được sử dụng để cấp ozon hoặc phun sương hoặc đồng thời vừa cấp ozon vừa phun sương.

Thiết bị lên men theo sáng chế có các quạt thông khí 32 được bố trí trên đáy tủ 14 để thông khí giữa các khay 43 theo chiều từ đáy tủ 14 ra phía cửa tủ 15.

Theo đó, tùy theo yêu cầu, tủ điều khiển có thể điều khiển để cung cấp ozon dạng khí hoặc nước dạng phun sương không khí nóng vào trong tủ lên men tùy theo yêu cầu của quá trình sản xuất. Ví dụ, trong trường hợp khử trùng, ozon được cấp vào tủ lên men dưới dạng khí, trong trường hợp làm chín nguyên liệu, hơi nước bão hòa được cấp vào tủ lên men, trong trường hợp sấy khô, không khí nóng khô được cấp vào tủ, v.v..

Cơ cấu thông khí 3 bao gồm các quạt cấp nhiệt 31 được lắp trên phía trên bộ phận cấp nhiệt 25. Theo Fig. 1 thể hiện một phương án ưu tiên, trong đó quạt cấp nhiệt 31 bao gồm hai quạt được bố trí ở góc phía đáy tủ 14 để hút không khí qua bộ phận cấp nhiệt để cấp nhiệt ở dạng khí nóng cho tủ lên men 1 theo chiều dọc sát với mặt lưng 12 của tủ lên men. Theo phương án ưu tiên, bộ phận cấp nước 272 được bố trí sao cho nước được cấp qua bộ phận cấp nhiệt 25 để tạo ra hơi nước cấp vào tủ lên men 1 thông qua quạt cấp nhiệt 31.

Theo sáng chế, các quạt thông khí 32 được lắp vào mặt lưng 12 giữa các hàng khay 43 bên trong tủ lên men 1 để thông khí cả bên trên và bên dưới nguyên liệu trên khay 43. Theo các phương án ưu tiên, quạt thông khí 32 được lắp tám đỡ 33 để tạo ra

một khoảng không gian giữa cánh quạt và mặt lưng 12 giúp không khí luân chuyển từ phía sau ra phía trước quạt thông khí 32 này.

Tấm đỡ 33 có cấu tạo dạng hộp hoặc dạng chữ C, trong đó phần giữa các quạt thông khí 32 có đục các lỗ nhỏ. Theo đó, tấm đỡ 33 này được gắn lên mặt lưng 12 của tủ lên men, trên các tấm đỡ này có gắn hai hoặc nhiều quạt thông khí 32, khi vận hành, không khí được đẩy từ phía sau ra phía trước tủ, khi đó không khí cấp được hút qua các lỗ tạo ra vùng không khí tuần hoàn. Ngoài ra, với cách thiết kế này, không khí nóng được đốt nóng bởi bộ phận cấp nhiệt 25, hoặc ozon hoặc hơi nước cấp dọc theo mặt lưng 12 của tủ lên men 1 được hút qua các lỗ nhỏ bố trí trên tấm đỡ 33 trước khi cấp cho nguyên liệu trên các khay 43.

Cụm giá đỡ 4 được lắp bên trong tủ lên men 1, cụm giá đỡ này bao gồm các thanh đỡ 41 được dựng thành khung trong lòng tủ lên men 1 sát với các mặt bên 11 hoặc mặt lưng 12. Theo đó, giá đỡ này có thể tháo lắp dễ dàng thông qua cửa tủ 15 để thích hợp trong việc hoán cải công năng của tủ. Trên cụm giá đỡ 4 này có bố trí cơ cấu đỡ 42. Theo các phương án ưu tiên, cơ cấu đỡ 42 này có thể là thanh trượt để đưa khay 43 từ phía cửa vào trong tủ lên men hoặc đơn giản hơn chỉ là các mẫu đỡ có thể tháo lắp được để đỡ các khay 43 và điều chỉnh chiều cao giữa hai khay 43 đựng nguyên liệu.

Các thanh đỡ 41 có thể được gắn hoặc không gắn với mặt bên 11 và mặt lưng 12 bằng các vít để tăng độ ổn định cho thiết bị lên men. Theo một phương án ưu tiên, các tấm đỡ 33 gắn quạt thông khí 31 có hai đầu được gắn lên thanh đỡ 41 ở góc trong được cố định lên mặt lưng 12 của tủ lên men 1.

Theo Fig.5, thể hiện mặt cắt bố trí các khay đựng nguyên liệu 43 trong tủ lên men, trong đó các khay đựng nguyên liệu 43 có cấu tạo dạng lưới hoặc tấm đục lỗ để tăng độ thông khí cho tủ lên men 1. Các khay này được bố trí cách mặt lưng 12 một khoảng sao cho không chạm vào quạt thông khí 32 tạo ra khoảng không gian để không khí từ quạt cấp nhiệt 31 hoặc ozon từ đầu cấp ozon 261 hoặc hơi nước từ đầu phun sương 271 có thể dịch chuyển dọc theo mặt lưng 12 của tủ lên men.

Theo cách đó, nguyên liệu được đựng trong các khay 43 đưa vào trong tủ lên men 1 theo cửa tủ 15 và được cố định trên cơ cấu đỡ 42 trong suốt quá trình vận hành tủ và thông qua cụm điều khiển 2, nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước được cấp vào trong tủ

lên men 1 thông qua quạt cấp nhiệt 31. Quạt thông khí 32 có nhiệm vụ tuần hoàn không khí giữa các khay lên men 43 trong tủ lên men 1 trong quá trình lên men.

Theo đó, thiết bị lên men theo sáng chế có thể sử dụng để lên men, nhưng người có trình độ trung khứ trùng, ức chế quá trình lên men nội sinh của nguyên liệu, hấp chín nguyên liệu, lên men hoặc sấy nguyên liệu cũng như thành phẩm tùy theo yêu cầu bằng cách điều chỉnh hoạt động của bộ phận cấp nhiệt 25, bộ phận cấp ozon 262, bộ phận cấp nước 272 cũng như các quạt cấp nhiệt 31, quạt thông khí 32 và/hoặc quạt hút chân không 282 một cách độc lập.

Theo một phương án ưu tiên, thiết bị theo sáng chế được sử dụng để khử trùng nguyên liệu trước khi lên men, theo một phương án ưu tiên, thiết bị theo sáng chế được sử dụng để làm chín nguyên liệu bằng hơi nước, theo một phương án ưu tiên khác, thiết bị theo sáng chế được sử dụng để sấy nguyên liệu cũng như thành phẩm sau quá trình hấp chín và/hoặc lên men.

Theo các Fig.2-Fig.4 mô tả thiết bị lên men theo sáng chế có tủ lên men 1 và cụm điều khiển 2 được bố trí chồng lên nhau tạo thành một khối với tủ lên men ở trên và cụm điều khiển ở dưới tạo thành một cụm với đáy tủ 14 là nóc của tủ điều khiển 21.

Theo Fig.5, quạt cấp nhiệt 31 bao gồm hai quạt được bố trí ở góc phía đáy tủ 14 để cấp nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước cho tủ lên men 1 với bộ phận cấp nước 272, bộ phận cấp ozon 262 được bố trí bên trong tủ điều khiển với các đầu cấp ozon, đầu phun sương được bố trí trên bề mặt đáy tủ 14.

Theo Fig.6, khay 43 được bố trí cách mặt lưng 12 một khoảng để không khí từ quạt cấp nhiệt 31 có thể dịch chuyển dọc theo mặt lưng 12 của tủ lên men 1.

Fig.7 thể hiện một phương án, bố trí, trong đó bộ phận cấp ozon 262 được bố trí sát trên bề mặt trong của đáy tủ 14 (trên nóc tủ điều khiển 21).

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất tỏi đen bằng thiết bị lên men theo sáng chế, trong đó quy trình này bao gồm các bước: a) chuẩn bị nguyên liệu; b) xử lý nguyên liệu trước khi lên men; c) lên men tỏi; d) tối ưu hoạt chất trong tỏi bán thành phẩm; và e) thu sản phẩm tỏi đen.

Trong bước chuẩn bị nguyên liệu, lựa chọn củ tỏi tươi, già, loại bỏ cuống, rễ và tạp chất, sấy sơ bộ để giảm còn 60% trọng lượng, sau đó tỏi được rửa, ngâm sục bằng ozon trong thời gian từ 15 đến 20 phút, vớt ra để ráo nước.

Trong bước xử lý nguyên liệu trước khi lên men, tỏi nguyên liệu được chuyển vào các khay của thiết bị lên men, đóng kín cửa và sục khí ozon vào tủ lên men dưới dạng khí hoặc phun sương thông qua đầu cấp ozon trong thời gian 45 phút để tiệt trùng và ức chế quá trình sinh hóa của tỏi.

Trong bước lên men tỏi, tiến hành điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong tủ lên men bằng cách tăng nhiệt độ lên 50°C, độ ẩm 50% trong 120 giờ, tiếp đó tăng nhiệt độ lên 80°C, độ ẩm duy trì trong khoảng từ 90 đến 100% trong 288 giờ, trong quá trình lên men có hỗ trợ thông khí giúp tỏi lên men được đồng đều.

Trong bước tối ưu hoạt chất trong tỏi bán thành phẩm, tiến hành xả hơi ẩm trong tủ qua bơm hút chân không để giảm nhiệt độ trong tủ lên men xuống 55°C và duy trì độ ẩm 50% đồng thời sục khí ozon trong thời gian 129 giờ để tăng hàm lượng S-allyl L-cystein trong tỏi đen. Ozon được cấp vào tủ lên men dưới dạng khí hoặc phun sương để tối ưu hoạt chất có trong tỏi thành phẩm.

Trong bước thu sản phẩm tỏi đen, tiến hành xả khí ozon và tạo áp suất giảm trong tủ lên men bằng bơm hút chân không, sau đó tăng nhiệt độ trong tủ lên men lên 60°C, giảm độ ẩm về khoảng 35% trong 240 giờ, tiếp đó giảm nhiệt độ về 45°C, độ ẩm giữ khoảng 30% trong 12 giờ rồi sục ozon trong 45 phút để thu được sản phẩm tỏi đen.

Quy trình sản xuất tỏi đen theo sáng chế có thể có bước cấp men giống sau bước xử lý nguyên liệu bằng cách cấp men giống cho tỏi ở dạng dịch lên bề mặt củ tỏi và ủ trong 2,5 giờ ở 30°C trước khi tiến hành lên men.

Theo đó, sản phẩm tỏi thu được có thành phần S-allyl L-cystein và polyphenol cao, tỷ lệ cân đối, ổn định, tỏi thu được có chất lượng đồng đều, phần thịt mềm, có vị ngọt, không bị nhão hoặc cứng, phần vỏ không bị giòn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1. Lên men sản xuất tỏi đen bằng thiết bị theo sáng chế

Tỏi tươi được thu hoạch, loại bỏ tạp chất, chọn củ già, kích thước 50-60 củ/kg, cắt bỏ cuống, rễ và tạp chất, sấy sơ bộ để giảm còn 60% trọng lượng, sau đó tỏi được rửa, ngâm sục bằng ozon trong 20 phút, vớt ra để ráo nước.

Cân 100 kg tỏi đã xử lý, đưa lên các khay và chuyển vào thiết bị lên men như được mô tả theo Hình 1, đóng kín cửa và sục khí ozon vào tủ trong 45 phút. Tiếp đó điều chỉnh lần lượt nhiệt độ và độ ẩm của tủ lên men bằng cách tăng nhiệt độ lên 50°C, độ ẩm 50% trong 120 giờ, sau đó tăng đến 80°C, độ ẩm 95% trong 288 giờ thông qua

bộ phận cấp nhiệt, bộ phận cấp nước, bật quạt thông khí và điều chỉnh van điều áp sao cho áp suất trong tủ bằng áp suất môi trường để tỏi lên men được đồng đều.

Sau đó, bật bơm hút chân không, xả nhanh hơi ẩm trong tủ đến khi nhiệt độ trong tủ giảm xuống 55°C, tiếp tục và duy trì độ ẩm 50%, trong thời gian này tiến hành sục khí ozon trong 129 giờ để tăng hàm lượng S-allyl L-cystein (SAC) trong tỏi đen. Sau quá trình tích lũy SAC, đóng van điều áp và xả khí ozon thông qua bơm hút chân không rồi gia nhiệt trong tủ lên men đến 60°C, duy trì độ ẩm 35% trong 240 giờ. Sau đó giảm nhiệt độ về 45°C, độ ẩm 30% trong 12 giờ. Trước khi kết thúc, sục ozon trong 45 phút thu được sản phẩm tỏi đen. Toàn bộ quá trình được thực hiện bởi vi xử lý điều khiển tự động.

Tỏi thành phẩm có bề ngoài căng, bóng, sáng màu, không bị tóp hoặc giòn, phần thịt mềm, bóc vỏ, vị ngọt, thơm đặc trưng.

Ví dụ 2. Xác định thành phần hoạt chất có trong tỏi đen

Để xác định các thành phần hoạt chất có trong tỏi đen, tỏi đen thành phẩm thu được từ Ví dụ 2 được kiểm tra theo các tiêu chuẩn về vi sinh vật, độ ẩm, hàm lượng tro tổng số, hàm lượng protein, hàm lượng carbohydrat, hàm lượng polyphenol, hàm lượng S-ally-L-cystein (SAC) v.v.. Các phương pháp thử được thực hiện theo TCVN.

Kết quả được thể hiện trong bảng sau:

stt	Thành phần	Đơn vị	Phương pháp thử	Kết quả
1	Polyphenol tổng số	%		2,04
2	SAC	%		0,039
3	Độ ẩm	%	TCVN 4295:2009	35,43
4	Hàm lượng tro tổng	%	TCVN 4295:2009	3,01
5	Hàm lượng protein	%	TCVN 8125:2009	10,82
6	Hàm lượng carbohydrat	%	TCVN 8125:2009	50,6
7	Vi khuẩn tổng	CFU/g	ISO 4833-1:2003	<1x10 ¹
8	Coliform	MPN/g	ISO 4831:2006	Nd
9	E.coli	MPN/g	ISO 7251:2005	Nd
10	C.perfringens	CFU/g	ISO 7937:2004	Nd
11	S.aurea	MPN/g	ISO 6888-3:2003	Nd
12	B.cereus	MPN/g	TCVN 7903:2008	Nd
13	Salmonella/25g		ISO 6579:2002	Nd

14	Nấm tổng số	CFU/g	ISO 21527- 1/2:2008	$<1 \times 10^1$
15	Aflatoxin tổng số	$\mu\text{g/kg}$	AOAC 990.33+ISO16053	Nd
16	Camidi	mg/kg	AOAC 999.10:2012	Nd
17	Pd	mg/kg	AOAC 999.10:2012	Nd
18	Hg	mg/kg	AOAC 971.21:2012	Nd

Theo kết quả trên cho thấy, các thành phần vi khuẩn, nấm đều dưới ngưỡng phát hiện theo TCVN và thành phần vi khuẩn tổng số, nấm tổng số dưới 1×10^1 CFU/g, điều này cho thấy bằng phương pháp theo sáng chế, sản phẩm tỏi đen thu được đáp ứng các tiêu chuẩn cao về vệ sinh an toàn thực phẩm.

Kết quả trên cho thấy, hàm lượng polyphenol tổng số và SAC trong tỏi đen thu được so với tỏi tươi tăng gấp 5 lần đạt 2,04% và 0,039% trọng lượng khô tương ứng. Điều này cho thấy phương pháp theo sáng chế có hiệu quả chuyển hóa và cân bằng hoạt chất có lợi. Ngoài ra, kết quả kiểm tra còn cho thấy hàm lượng axit glucotamin tăng 1,9 lần, enzym SOD tăng 18 lần, DPPH tăng gấp 14 lần so với tỏi tươi.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Thiết bị lên men theo sáng chế được thiết kế đơn giản và hiệu quả, bằng cách bố trí tủ lên men trên cụm tủ điều khiển cho phép giảm được kích thước, dễ vận hành và có khả năng ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, nhiều công đoạn của quá trình sản xuất như sơ chế nguyên liệu, lên men và sấy sản phẩm theo hướng tự động hóa hoàn toàn và không cần thay thế thiết bị.

Thiết bị lên men theo sáng chế có khả năng thích ứng tốt với các điều kiện lên men phức tạp yêu cầu xử lý nguyên liệu, tăng hoặc giảm hàm ẩm trong nguyên liệu, bằng cách thông khí và bố trí các van điều áp cũng như sử dụng bơm hút chân không và các cảm biến nhiệt độ và độ ẩm giúp cho quá trình lên men không xảy ra hiện tượng ngưng tụ hơi nước khi chuyển chế độ lên men, đảm bảo cho quá trình lên men triệt để và hiệu quả.

Quy trình theo sáng chế sử dụng ozon để tiệt trùng nguyên liệu và tối ưu hóa hoạt chất có trong tỏi cho phép thu được sản phẩm tỏi có hoạt chất cân bằng. Bằng quy trình theo sáng chế, tỏi được lên men đồng đều, tăng chất lượng tỏi đen thành phẩm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị lên men bao gồm tủ lên men (1) được gắn với cụm điều khiển (2) để điều khiển cơ cấu thông khí (3) kiểm soát quá trình lên men sản phẩm trong khay trên cụm giá đỡ (4), trong đó:

- Tủ lên men (1) bao gồm các mặt bên (11), mặt lưng (12), nắp tủ (13) và đáy tủ (14) được ghép với nhau tạo thành khối hình hộp, cửa tủ (15) được gắn với mặt bên (11) bởi bản lề (16) và khóa (17) để cửa có thể mở bởi bản lề (16) hoặc khóa kín bởi khóa (17) tạo thành không gian kín bên trong tủ, trong tủ có lắp các cảm biến (18) để theo dõi nhiệt độ và độ ẩm của tủ, trên nắp tủ (13) có bố trí các van điều áp (19) ở gần các góc của tủ lên men (1);

- Cụm điều khiển (2) có kết cấu bao gồm tủ điều khiển (21) được đặt bên dưới tủ lên men (1), phía dưới tủ điều khiển (21) có lắp bánh xe (23) để có thể di chuyển được thiết bị lên men, mặt trước của tủ điều khiển bố trí bảng điều khiển (24) có gắn bảng mạch điện tử và vi xử lý, các mặt bên có các khe thoáng (22), trong tủ điều khiển (21) này lắp bộ phận cấp nhiệt (25), bộ phận cấp ozon (262), bộ phận cấp nước (272) để cấp nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước cho tủ lên men (1) theo quạt cấp nhiệt (31), đầu phun ozon (261) và đầu phun sương (271) theo tín hiệu của cảm biến (18);

- Cơ cấu thông khí (3) bao gồm các quạt cấp nhiệt (31) được lắp trên phía trên bộ phận cấp nhiệt (25) để cấp nhiệt cho tủ lên men (1), các quạt thông khí (32) được gắn trên tấm đỡ (33) được lắp vào đáy tủ (14) để tạo ra vùng không khí tuần hoàn giữa các hàng khay (43); và

- Cụm giá đỡ (4) được lắp bên trong tủ lên men (1) bao gồm các thanh đỡ được dựng thành khung trong lòng tủ lên men (1) sát với các mặt bên (11) hoặc mặt lưng (12), trên giá đỡ (4) này có bố trí cơ cấu đỡ (42) để đỡ khay (43) đựng nguyên liệu;

theo đó, nguyên liệu đựng trong các khay (43) được đưa vào trong tủ lên men (1) và được cố định trên cơ cấu đỡ (42) dạng thanh trượt hoặc mẫu đỡ, thông qua cụm điều khiển (2), nhiệt, ozon và/hoặc hơi nước được cấp vào trong tủ lên men (1) thông qua quạt cấp nhiệt (31), đầu cấp ozon (261) và/hoặc đầu phun sương (271), quạt thông khí (32) có nhiệm vụ tạo ra vùng không khí tuần hoàn giữa các hàng khay bên trong tủ lên men (1) trong quá trình lên men;

trong đó khác biệt ở chỗ:

- Tủ điều khiển (21) có bơm hút chân không (282) để xả khí ẩm ra bên ngoài và tạo áp suất âm cho tủ lên men (1) thông qua lỗ hút chân không (281) trên đáy tủ (14);
- Tủ lên men (1) và cụm điều khiển (2) được bố trí chồng lên nhau tạo thành một khối với tủ lên men ở trên và cụm điều khiển ở dưới với đáy tủ (14) là nóc của tủ điều khiển (21);
- Quạt cấp nhiệt (31) bao gồm hai quạt được bố trí ở hai góc phía đáy tủ (14) trên bộ phận cấp nhiệt (25) để cấp khí nóng cho tủ lên men (1) theo chiều dọc sát với mặt lưng (12) của tủ;
- Đầu phun sương (271) được bố trí thành nhiều đầu trên mặt lưng (12) của tủ lên men và nằm dưới các quạt thông khí (32) để phun hơi nước theo chiều ngang của tủ lên men (1);
- Đầu cấp ozon (261) được bố trí thành các đầu trên mặt lưng (12) của tủ lên men và nằm phía dưới của mỗi quạt thông khí (32) để cấp ozon theo chiều ngang của tủ lên men (1).
- Quạt thông khí (32) được bố trí trên mặt lưng (12) để thông khí giữa các khay (43) theo chiều từ mặt lưng (12) ra phía cửa tủ (15).

2. Thiết bị lên men theo điểm 1, trong đó đầu phun sương (271) hoặc đầu cấp ozon (261) được sử dụng để cấp ozon hoặc phun sương hoặc đồng thời vừa cấp ozon vừa phun sương.

3. Quy trình sản xuất tỏi đen bằng thiết bị lên men theo điểm 1 hoặc 2, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

- a) chuẩn bị nguyên liệu bằng cách lựa chọn củ tỏi tươi, già, loại bỏ cuống, rễ và tạp chất, sấy sơ bộ để giảm còn 60% trọng lượng, sau đó tỏi được rửa và ngâm sục bằng ozon trong thời gian từ 15 đến 20 phút, sau đó vớt ra để ráo nước;
- b) Xử lý nguyên liệu trước khi lên men bằng cách chuyển tỏi vào các khay của thiết bị lên men, đóng kín cửa và sục khí ozon vào trong tủ lên men thông qua đầu cấp ozon trong thời gian 45 phút để tiệt trùng và ức chế quá trình sinh hóa của tỏi;
- c) Lên men tỏi bằng cách tăng nhiệt độ trong tủ lên men lên 50°C, độ ẩm 50% trong 120 giờ, tiếp đó tăng nhiệt độ lên 80°C, độ ẩm duy trì 90-100% trong 288 giờ, trong quá trình lên men có hỗ trợ thông khí giúp tỏi lên men được đồng đều;
- d) Tỏi ưu hoạt chất trong tỏi bán thành phẩm bằng cách xả hơi ẩm trong tủ qua bơm hút chân không để giảm nhiệt độ trong tủ lên men xuống 55°C và duy trì độ ẩm 50%

đồng thời sục khí ozon trong thời gian 129 giờ để tăng hàm lượng S-allyl L-cystein trong tỏi đen; và

e) Thu sản phẩm tỏi đen bằng cách xả khí ozon và tạo áp suất giảm trong tủ lên men bằng bơm hút chân không, sau đó tăng nhiệt độ trong tủ lên men lên 60°C, giảm độ ẩm về khoảng 35% trong 240 giờ, tiếp đó giảm nhiệt độ về 45°C, độ ẩm giữ khoảng 30% trong 12 giờ rồi sục ozon trong 45 phút để thu được sản phẩm tỏi đen.

4. Quy trình sản xuất tỏi đen theo điểm 3, trong đó quy trình này sau bước xử lý nguyên liệu còn có bước cấp men giống cho tỏi ở dạng dịch lên bề mặt củ tỏi và ủ trong 2,5 giờ ở 30°C trước khi tiến hành lên men.

5. Quy trình sản xuất tỏi đen theo điểm 3 hoặc 4, trong đó ozon được cấp vào tủ lên men dưới dạng khí hoặc phun sương để diệt trùng hoặc tối ưu hoạt chất có trong tỏi thành phẩm.

6. Quy trình sản xuất tỏi đen theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó tỏi đen được sấy trong điều kiện áp suất giảm trong khoảng từ 80.000 đến 98.000 Pa để thu được sản phẩm có hàm ẩm khoảng 30%.

FIG.1

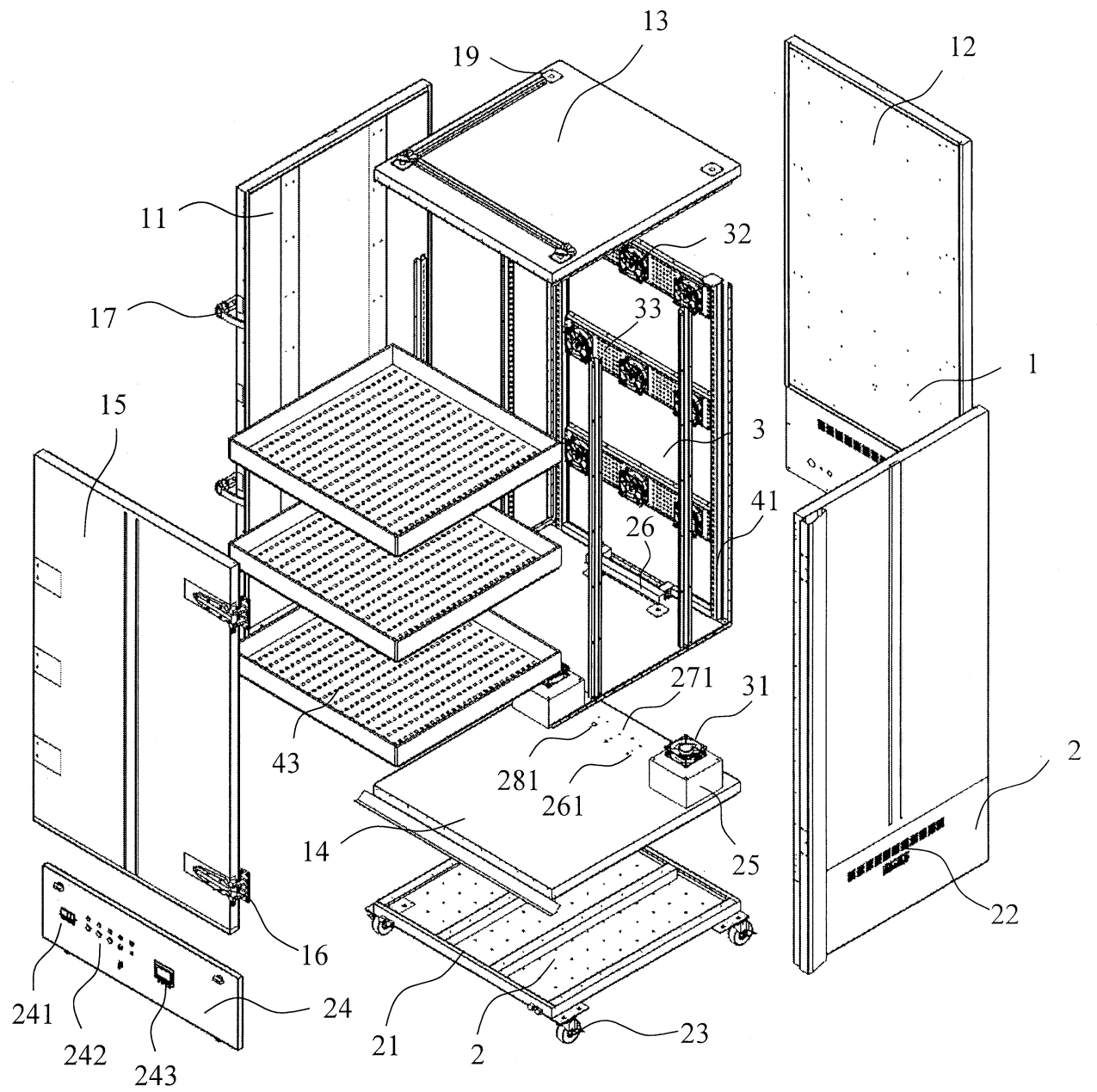


FIG. 2

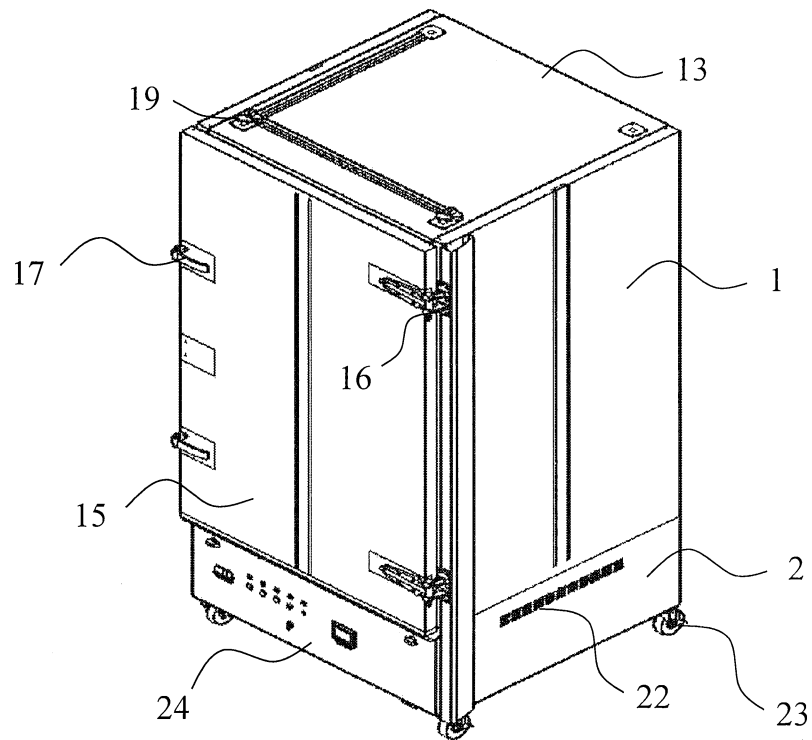


FIG. 3

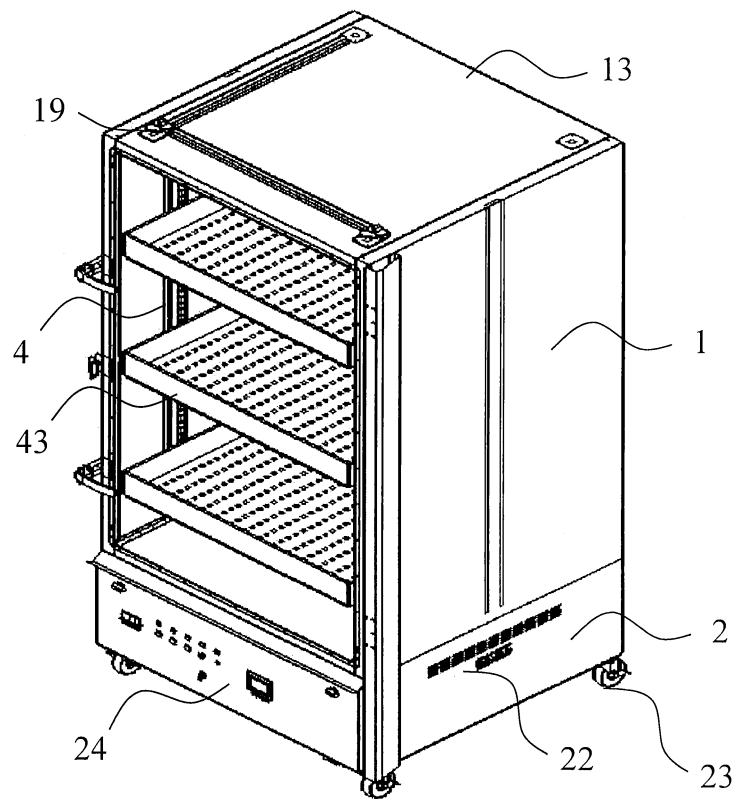


FIG.4

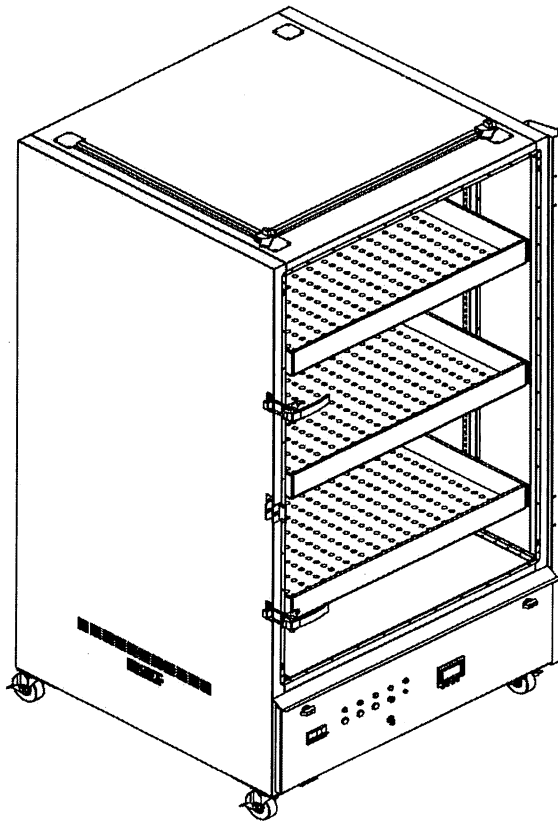


FIG.5

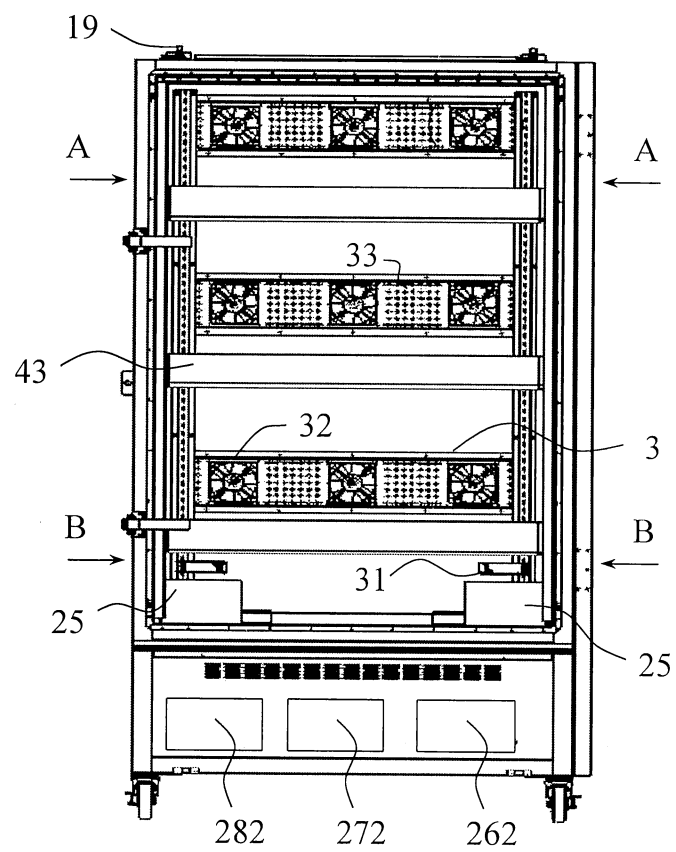


FIG.6

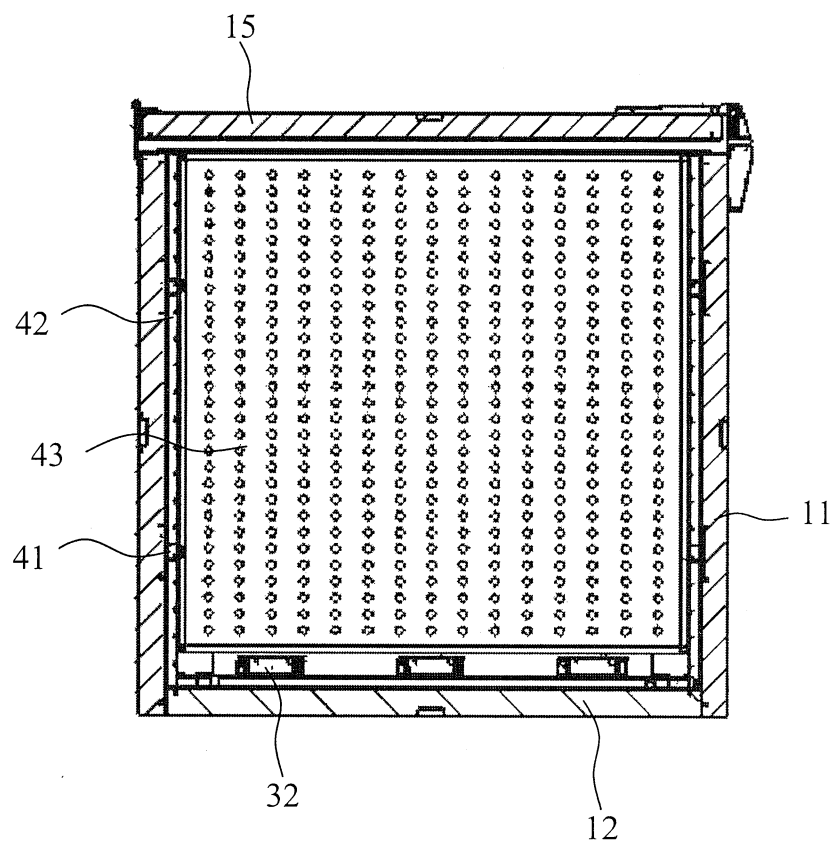


FIG.7

