



(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) 
1-0020786

(51)⁷ **A23N 15/00**

(13) **B**

(21) 1-2013-00031

(22) 04.01.2013

(45) 25.04.2019 373

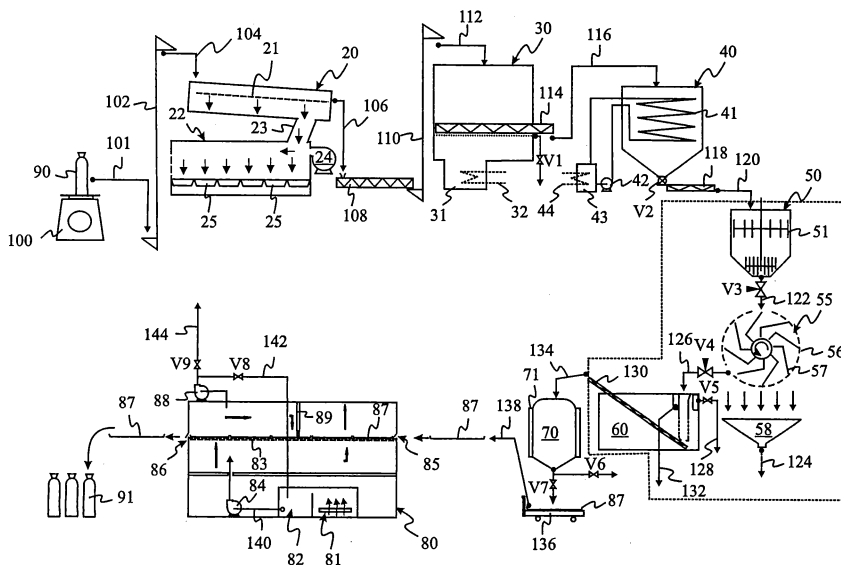
(43) 25.07.2014 316

(73) **PHÂN VIỆN CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH (VN)**
58 Nguyễn Bình Khiêm, phường ĐaKao, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Nguyễn Mạnh Thảo (VN), Lưu Thị Lệ Thủy (VN), Phạm Thanh Hải (VN)

(54) **HỆ THỐNG SẢN XUẤT TIÊU SỌ TỪ TIÊU ĐEN BẰNG PHƯƠNG PHÁP ƯỚT CÓ SỬ DỤNG ENZYM**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất tiêu sọ từ tiêu đen bằng phương pháp ướp có sử dụng enzym, hệ thống bao gồm lần lượt các thiết bị: máy sàng (20), bồn xử lý nhiệt (30), bồn xử lý enzym (40), cụm xát đãi rửa liên hợp (50, 55 và 60), thiết bị tẩy trắng (70), và lò sấy (80), nhờ đó tiêu đen được lần lượt sàng phân loại, xử lý nhiệt và xử lý enzym, sau đó tách vỏ, tẩy trắng và sấy thành tiêu sọ thành phẩm. Hệ thống theo sáng chế hoạt động đồng bộ và liên tục, giảm thời gian, chi phí sản xuất và giảm ô nhiễm môi trường, đồng thời đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm với chất lượng sản phẩm được cải thiện, đạt tiêu chuẩn xuất khẩu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất tiêu sọ (tiêu trắng) từ tiêu đen theo phương pháp ướt có sử dụng enzym.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình sản xuất tiêu sọ, có nhiều phương pháp được áp dụng như ngâm nước dài ngày, ủ ầm với các chủng vi sinh vật như nấm mốc và xạ khuẩn. Về cơ bản, các phương pháp này đều là các phương pháp thủ công hoặc bán cơ giới nhằm mục đích là tách vỏ khỏi nhân để thu lấy tiêu sọ nhưng chất lượng sản phẩm chưa tốt do sản phẩm có dư lượng vi sinh vật cao và thời gian sản xuất dài. So với các phương pháp này, quá trình sản xuất tiêu sọ bằng phương pháp ướt với việc sử dụng enzym trên một hệ thống các thiết bị liên tục mang lại nhiều lợi ích như rút ngắn thời gian và giảm chi phí sản xuất, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đảm bảo các tiêu chí về chất lượng sản phẩm và an toàn vệ sinh thực phẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống sản xuất tiêu sọ (tiêu trắng) từ nguyên liệu tiêu đen bằng cách ngâm ủ với enzym trong các điều kiện thích hợp.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống thiết bị đồng bộ và liên tục cho phép giảm thời gian và chi phí sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm tiêu sọ, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm để sản phẩm đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, từ đó nâng cao giá trị thương phẩm của tiêu sọ và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Sáng chế đạt được các mục đích trên đây bằng cách đề xuất hệ thống sản xuất tiêu sọ theo phương pháp ướt có sử dụng enzym, hệ thống bao gồm các thiết bị được bố trí lần lượt như sau: máy sàng, bồn xử lý nhiệt, bồn xử lý enzym, cụm xát đãi rửa liên hợp, thiết bị tẩy trắng, và lò sấy, trong đó:

- máy sàng là sàng bằng có độ dốc khoảng 12°, lỗ lưới $\Phi 5$ và lắc dọc với tần số khoảng 300 lần/phút có kết hợp buồng quạt để phân loại tiêu đen thứ phẩm;
- bồn xử lý nhiệt là bồn có đun nóng, đáy có gắn vít tải;

- bồn xử lý enzym là bồn ngâm có đun nóng bằng ống xoắn ruột gà;
- cụm xát đãi rửa liên hợp bao gồm:
 - + thùng khuấy có đáy hình nón và cánh khuấy kiểu cào;
 - + thùng xát nằm ngang với các cánh xát cao su quay bên trong lồng xát;
 - + bể đãi rửa thủy động có vít tải;
- thiết bị tẩy trắng là bồn có vỏ áo để đun nóng, đáy có van xả nước và van xả liệu; và
- lò sấy là loại bán liên tục, đốt nóng bằng khí đốt có buồng trộn khí hồi lưu để sấy thành tiêu sọ thành phẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, các lợi ích nêu trên cũng như các dấu hiệu, các lợi ích khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả sau đây với các hình vẽ minh họa kèm theo, trong đó:

Hình 1 là sơ đồ minh họa hệ thống sản xuất tiêu sọ từ nguyên liệu tiêu đen theo phương pháp ướt có sử dụng enzym theo phương án ưu tiên của sáng chế;

Hình 2 là sơ đồ minh họa máy sàng trong hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế;

Hình 3 là sơ đồ minh họa bồn xử lý nhiệt trong hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế;

Hình 4 là sơ đồ minh họa bồn xử lý enzym trong hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế;

Hình 5 là sơ đồ minh họa thùng khuấy trong cụm xát đãi rửa liên hợp của hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế;

Hình 6 là sơ đồ minh họa thùng xát trong cụm xát đãi rửa liên hợp của hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế;

Hình 7 là sơ đồ minh họa bể đãi rửa thủy động trong cụm xát đãi rửa liên hợp của hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế; và

Hình 8 là sơ đồ minh họa lò sấy của hệ thống sản xuất tiêu sọ theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được minh họa trên Hình 1, hệ thống sản xuất tiêu sọ theo phương pháp ướn có sử dụng enzym theo sáng chế bao gồm lần lượt các thiết bị: máy sàng 20, bồn xử lý nhiệt 30, bồn xử lý enzym 40, cụm xát đãi rửa liên hợp 50, 55 và 60, thiết bị tẩy trắng 70, và lò sấy 80, trong đó:

- máy sàng 20 là sàng bằng có độ dốc khoảng 12° , lỗ lưới $\Phi 5$ và lắc dọc với tần số khoảng 300 lần/phút có kết hợp buồng quạt 22 để phân loại tiêu đen thứ phẩm;
- bồn xử lý nhiệt 30 là bồn có đun nóng, đáy có gắn vít tải 114;
- bồn xử lý enzym 40 là bồn ngâm có đun nóng bằng ống xoắn ruột gà;
- cụm xát đãi rửa liên hợp bao gồm:
 - + thùng khuấy 50 có đáy hình nón và cánh khuấy kiểu cào 51;
 - + thùng xát 55 nằm ngang với các cánh xát cao su 57 quay bên trong lồng xát 56;
 - + bể đãi rửa thủy động 60 có vít tải 130 từ đáy của nó;
- thiết bị tẩy trắng 70 là bồn có vỏ áo để đun nóng, đáy có van xả nước V6 và van xả liệu V7; và
- lò sấy 80 là loại bán liên tục, đốt nóng bằng khí đốt có buồng trộn khí hồi lưu.

Trong hệ thống nêu trên, nguyên liệu và sản phẩm của các công đoạn xử lý, cũng như nước, không khí, năng lượng (nhiệt) được vận chuyển/cung cấp cho các thiết bị bởi các cơ cấu thông thường đã biết tương ứng như vít tải, bơm và quạt cùng các đường ống và van, hơi nước, điện, khí đốt hoặc không khí nóng.

Các đường tiếp liệu 104, 106, 116, 120, 122, 134, 138 tùy trường hợp có thể là ống dẫn, băng tải hoặc đường vận chuyển thủ công (mang, vác), và có thể có thêm phễu, máng hứng hoặc tương tự.

Phương thức hoạt động của hệ thống được mô tả chi tiết sau đây:

Tiêu đen trong bao 90 được cân 100 cân, sau đó được đưa vào gầu tải bằng tuyến vận chuyển 101, có thể là băng tải hoặc thủ công, để được gầu tải 102 nâng lên và đưa vào đường tiếp liệu 104 để rót vào máy sàng 20.

Như được minh họa trên Hình 2, trong máy sàng 20 hạt tiêu đen rơi xuống trên mặt lưới sàng 21 và chuyển dịch dần xuống cuối sàng, các hạt bé có đường kính $D < 5$ mm sẽ lọt qua lỗ lưới xuống dưới và đi vào buồng quạt 22 qua cửa 23.

Quạt 24 được lắp ngang cửa 23 để thổi và phân loại hạt tiêu thứ phẩm (có $D < 5$ mm) dựa vào tỉ trọng của chúng thành các loại thứ phẩm lần lượt rơi xuống các khay phân loại 25 được đặt trong buồng quạt 22 dọc theo chiều thổi khí của quạt 24.

Trong khi đó, các hạt có $D > 5$ mm còn lại mặt sàng theo ống 106 đi đến vít tải 108 và từ đó đi vào gàu tải 110 để được nâng lên và đổ vào bồn xử lý nhiệt 30 qua đường tiếp liệu 112.

Như được minh họa trên Hình 3, bồn xử lý nhiệt 30 là bồn nước nóng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 80°C, có gắn vít tải 114 và hệ thống gia nhiệt ở đáy, chẳng hạn như ống xoắn để dùng hơi nước hoặc điện trở 32 được bố trí ở phần đáy 31 của bồn xử lý nhiệt 30.

Tiêu đen có $D > 5$ mm được ngâm ngập trong nước trong bồn xử lý nhiệt 30 khoảng 2 giờ để vỏ ngoài hút nước và trương nở tối đa. Sau đó nước đen được xả bỏ qua van V1. Cuối cùng, vít tải 114 được vận hành để đẩy tiêu hạt vào đường tiếp liệu 116 của bồn xử lý enzym 40.

Như được minh họa trên Hình 4, bồn xử lý enzym 40 được chế tạo bằng vật liệu chịu axit nhẹ, bên trong có ống xoắn ruột gà 41 để đun nóng và duy trì nhiệt độ dung dịch enzym trong bồn trong phạm vi từ 40 đến 40 - 50°C.

Trong một phương án cụ thể, bồn xử lý enzym 40 được cung cấp năng lượng nhiệt bởi nước nóng được bơm tuần hoàn 42 bơm qua ống xoắn ruột gà 41 và bộ điều nhiệt tự động 43, tại đây nước được đun nóng bằng điện trở 44 dưới sự kiểm soát của rơle nhiệt.

Với hệ thống thiết bị theo sáng chế, xử lý enzym sau khi xử lý nhiệt có nghĩa là ngâm trong dung dịch enzym 48 giờ. Dưới tác động thúc đẩy phân hủy của enzym, lớp vỏ đen bên ngoài hạt tiêu trở nên mềm nhũn. Tiêu đen được tháo ra ngoài qua van V2 vào vít tải 118 có lỗ cho nước thoát ra, và đi vào đường tiếp liệu 120 của cụm xát đãi rửa liên hợp 50, 55 và 60.

Như được minh họa trong khung bằng đường nét đứt trên Hình 1, cụm xát đãi rửa liên hợp 50, 55 và 60 trong hệ thống theo sáng chế bao gồm:

- + thùng khuấy 50 có đáy hình nón và cánh khuấy kiểu cào 51,
- + thùng xát 55, và
- + bể đãi rửa thủy động 60 có vít tải 130 từ đáy của nó.

Sau khi xử lý nhiệt và enzym, nguyên liệu đi vào có dạng các hạt dính nhau trong nước được khuấy trong thùng khuấy 50. Với cánh khuấy dạng cào 51 được bố trí gần mặt

thoáng và gần đáy như được minh họa trên Hình 5, thùng khuấy 50 khiến các hạt rời nhau, nhờ đó chúng đi qua được van điều lượng V3 và đường tiếp liệu 122 vào thùng xát 55.

Như được minh họa trên Hình 6, thùng xát 55 là thùng hình trụ nằm ngang với các cánh xát cao su 57 quay bên trong lồng xát 56 làm bằng lưới thép không gỉ có mật độ lỗ khoảng 16 lỗ/m². Bên dưới thùng xát 55 có phễu 58 để hứng nước thải, từ đó đưa vào đường dẫn 124 đến nơi xử lý nước thải, chẳng hạn như lắng, lọc để thu hồi bột vò và tái sử dụng nước.

Các cánh xát cao su 57 được chế tạo từ cao su lõi sợi vải. Khi guồng bao gồm các cánh xát cao su 57 liên tục quay tròn bên trong lồng xát 56, hạt tiêu còn dính vỏ bị chúng chà xát lên mặt trong lồng xát và chà xát với nhau và kết quả là lớp vỏ đen bên ngoài, vốn mềm nhũn nhờ công đoạn xử lý nhiệt và công đoạn xử lý enzym, bị xé nát thành các mảnh lớn trộn lẫn với các mảnh vụn nhỏ lẫn trong nước tạo thành bùn sệt.

Nước được phun liên tục vào bên trong lồng xát qua vòi phun (không thể hiện trên các hình vẽ) để pha loãng bùn sệt thành nước thải chảy ra ngoài qua các lỗ của lồng xát 56 xuống phễu 58.

Trong khoảng 7 phút, hạt tiêu được liên tục chà tách vỏ trong lồng xát 56 và chuyển dần dần tới cuối lồng xát 56 để đi vào bể đãi rửa thủy động 60 qua đường tiếp liệu 126 có gắn van điều lượng V4.

Sau khi rửa, các mảnh vỏ lớn và nhỏ còn lẫn trong khối hạt tiêu trắng ướt được loại bỏ bởi bể đãi rửa thủy động 60.

Như được minh họa trên Hình 7, bể đãi rửa thủy động 60 có ống đãi rửa 61 với đoạn dưới bằng lưới 62. Ống gạn vỏ 63 được bố trí kề với ống đãi rửa 61 và nối thông với đường dẫn nước thải 132. Trong bể đãi rửa thủy động 60 còn có ống điều chỉnh mực nước 64 gắn liền với van điều chỉnh V5 và đường ống dẫn 128.

Trong ống đãi rửa 61, nước được đưa vào bể dâng lên qua đoạn dưới bằng lưới 62 trong khi hạt và vỏ tiêu rơi xuống. Do có tỉ trọng khác nhau, vỏ bị nước cuốn theo đi theo chiều từ dưới lên trên và nước mang theo vỏ thoát ra ngoài bể dưới dạng nước thải qua ống gạn vỏ 63, trong khi hạt tiêu sạch đi theo chiều từ trên xuống vào miệng vít tải 130.

Để quá trình đãi rửa xảy ra liên tục, lưu lượng dòng nước được điều chỉnh bằng cách thay đổi lưu lượng nước đi vào bể đãi rửa thủy động 60, và thay đổi mức tràn và lưu lượng tràn của ống điều chỉnh mực nước 64 và van điều chỉnh V5.

Như vậy so với các thiết bị xát và đãi rửa tách vỏ tiêu đen để sản xuất tiêu trắng khác phổ biến hiện nay, cụm xát đãi rửa liên hợp trong hệ thống theo sáng chế có các khác biệt về cấu tạo và tác động tạo ra nhiều ưu điểm, khắc phục được khuyết điểm ở các thiết bị khác cùng chức năng hiện nay.

Hiện nay, các thiết bị xát tách vỏ tiêu hoạt động theo nguyên lý ma sát nén. Vỏ hạt được bóc tách bởi lực ma sát (P) có cường độ phụ thuộc tỷ lệ thuận vào lực nén N và hệ số ma sát (f) của mặt chà xát lên hạt ($P=f.N$).

Trong khi đó, cụm xát đãi rửa liên hợp theo sáng chế có lồng xát bên ngoài bằng lưới sàng thép không gỉ 16 lỗ ($\Phi 2\text{mm}$)/ cm^2 và cánh xát đối diện bên trong là cao su ruột vải bố nên cả 2 đều có hệ số ma sát bề mặt (f) lớn. Vì vậy, chỉ cần lực nén N rất nhỏ ($N=0,0114\text{kg/cm}^2$) và không cần tới lực nén (N) lớn tốn nhiều năng lượng như ở các máy xát khác (có lồng xát và cánh xát đều làm bằng tấm sắt mạ phẳng nên hệ số ma sát (f) rất nhỏ).

Mặt khác kiểu lồng sát bằng lưới sàng có nhiều lỗ và các cánh xát bên trong bằng cao su có tính đàn hồi cao nên còn có các ưu điểm sau:

- Trên lồng xát có nhiều lỗ nên dễ dàng thực hiện vừa xát vừa rửa trôi các mảnh vỏ kích thước bé và nát vụn ra ngoài để sự chà xát lẫn nhau giữa hạt với hạt diễn ra tốt hơn.
- Cánh xát bằng cao su đàn hồi rất tốt nên được áp sát vào mặt trong lồng xát bảo đảm chà xát tốt với tất cả hạt lớn/ nhỏ và không phát sinh lực nén lớn làm vỡ hạt.
- Việc đãi rửa vỏ được thực hiện trong dòng nước ngược chiều, thiết bị đơn giản, tiêu thụ điện/nước thấp so với các thiết bị xát rửa đãi khác đều đang đãi rửa bằng cách đổ nguyên hỗn hợp sọ tiêu và vỏ ở máy xát ra lên mặt sàng phẳng của một máy sàng lắc dọc, liên tục dội một khối lượng lớn từ trên xuống khắp mặt sàng để rửa trôi vỏ qua các lỗ sàng xuống dưới một bể chứa lớn, thiết bị cồng kềnh tốn nhiều điện/nước.
- Bán sản phẩm tiêu trắng ra ở máy xát đãi rửa liên hợp hoàn toàn sạch vỏ không có hạt đen (hạt sót vỏ) và hạt vỡ, màu sắc hạt tương đối sáng.

Tùy theo yêu cầu của thị trường, hạt tiêu có thể được tẩy màu đạt độ trắng cao. Do đó, trong phương án khác của sáng chế, hệ thống có thêm thiết bị tẩy trắng 70 là bồn có vỏ áo 71 để đun nóng, đáy có van xả nước V6 và van xả liệu V7 để tẩy trắng tiêu bán thành phẩm trước khi sấy.

Trong hệ thống sản xuất tiêu sọ theo sáng chế, tiêu sọ đã sạch vỏ từ cụm xát rửa đài liên hợp 50, 55 và 60 được vít tải 130 đưa vào đường tiếp liệu 134 của thiết bị tẩy trắng 70.

Trong thiết bị tẩy trắng 70, sọ tiêu (ướt) được ngâm trong dung dịch oxy già H_2O_2 có nồng độ trong phạm vi từ 1,5 đến 2,5% ở 65-70°C trong thời gian khoảng 1,5-2 giờ. Khi sọ tiêu đạt được độ trắng yêu cầu, van đáy V5 được mở để xả bỏ nước, sau đó van tháo liệu V7 được mở ra để sọ tiêu ướt rơi vào các khay sấy 87.

Nếu không tẩy trắng, có thể bố trí để đường tiếp liệu 134 đưa sọ tiêu ướt lên khay sấy 87.

Khay sấy 87 được chế tạo bằng lưới thép không gỉ lỗ $\Phi 2$, hoặc tấm thép không gỉ có đục lỗ.

Sọ tiêu ướt được rải đều trên các khay sấy 136 với độ dày khoảng 4cm để đưa vào lò sấy 80 qua đường vận chuyển 138, có thể là với sự trợ giúp của xe đẩy tay 136, hoặc theo phương thức thủ công (khiêng vác), hoặc bằng tải.

Như được minh họa trên Hình 8, trong phương án ưu tiên của hệ thống sản xuất tiêu sọ theo sáng chế, lò sấy 80 có các cửa vào 85 và cửa ra 86, các khay sấy 87 được di chuyển liên tục hoặc bán liên tục trên các ray dẫn 83 từ cửa vào 85 đến cửa ra 86 trong thời gian định trước, chẳng hạn khoảng 2 giờ.

Khí đốt được đốt trong buồng đốt 81 thành khí nóng được hòa trộn trong buồng trộn khí hồi lưu 82 thành không khí nóng (được minh họa bằng mũi tên trắng). Quạt 84 nhận khí nóng từ đường cấp khí nóng 14 và đưa khí nóng lưu chuyển trong lò sấy với nhiệt độ vào và ra lần lượt được kiểm soát ở 70 và 55°C.

Lò sấy 80 còn có thêm quạt hoàn lưu 88 hút khí ẩm ở phần cuối của buồng sấy đến đường dẫn khí thải ra ngoài 144 qua van V9. Một phần khí ẩm được đưa trở lại buồng đốt 81 qua ống dẫn hoàn lưu 142 có van điều chỉnh V8.

Với hai quạt kết hợp với vách ngăn 89, không khí nóng được lưu chuyển trong buồng sấy theo hình chữ chi theo hướng ngược chiều và/hoặc vuông góc với chiều chuyển động của các khay sấy 87.

Sau 2 giờ sấy, độ ẩm của tiêu trắng giảm đến 12-13% từ độ ẩm 35-40% ban đầu, đồng thời, H_2O_2 còn lại trong tiêu ướt cũng phân hủy (thành khí oxy và nước) và hóa hơi hoàn toàn, nhờ đó không còn dư lượng H_2O_2 trong sản phẩm.

Sản phẩm tiêu sọ từ khay sấy 87 được đóng vào các bao thành phẩm 91.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Hệ thống sản xuất tiêu sọ từ tiêu đen theo sáng chế bao gồm các thiết bị tiêu chuẩn như bồn xử lý có gia nhiệt bằng vỏ áo hoặc ống xoắn ruột gà, quạt, máy sàng, và kết hợp với các máy móc, thiết bị có cấu tạo đơn giản nên dễ chế tạo, lắp đặt và vận hành, nhờ đó tiết kiệm vốn đầu tư ban đầu. Ngoài ra, hệ thống sản xuất tiêu sọ theo sáng chế đạt hiệu quả cao trong khi chi phí vận hành thấp.

Hiệu quả đáng kể nhất của hệ thống sản xuất tiêu sọ từ tiêu đen theo sáng chế là cải thiện chất lượng sản phẩm một cách cơ bản và gia tăng đáng kể giá trị thương mại của nông sản này.

Cần lưu ý là phần mô tả trên đây thể hiện bản chất của sáng chế và trên cơ sở những điểm đã được bộc lộ trên đây, một người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế có thể dễ dàng tính toán các phương án khác. Chẳng hạn như, thay đổi các máy móc, thiết bị, bộ phận bằng các thiết bị, máy móc hoặc bộ phận có chức năng tương đương.

Ngoài ra, có thể bố trí các thiết bị trong hệ thống với các độ cao khác nhau, chẳng hạn như bố trí các máy móc thiết bị trong tòa nhà nhiều tầng để tận dụng trọng lực thay vì sử dụng vít tải hoặc gầu tải, hoặc bố trí đun nóng trực tiếp thay vì đun nóng gián tiếp bằng hơi nước.

Những biến đổi như vậy vẫn nằm trong phạm vi bản chất của sáng chế và do đó vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống sản xuất tiêu sọ từ tiêu đen bằng phương pháp ướt có sử dụng enzym, có kết cấu bao gồm các thiết bị được bố trí lần lượt như sau: máy sàng (20), bồn xử lý nhiệt (30), bồn xử lý enzym (40), cụm xát đãi rửa liên hợp (50, 55 và 60), thiết bị tẩy trắng (70), và lò sấy (80), khác biệt ở chỗ:

máy sàng (20) là sàng bằng có độ dốc khoảng 12° , lỗ lưới $\Phi 5$ và lắc dọc với tần số khoảng 300 lần/phút có kết hợp buồng quạt (22) để phân loại tiêu đen thứ phẩm;

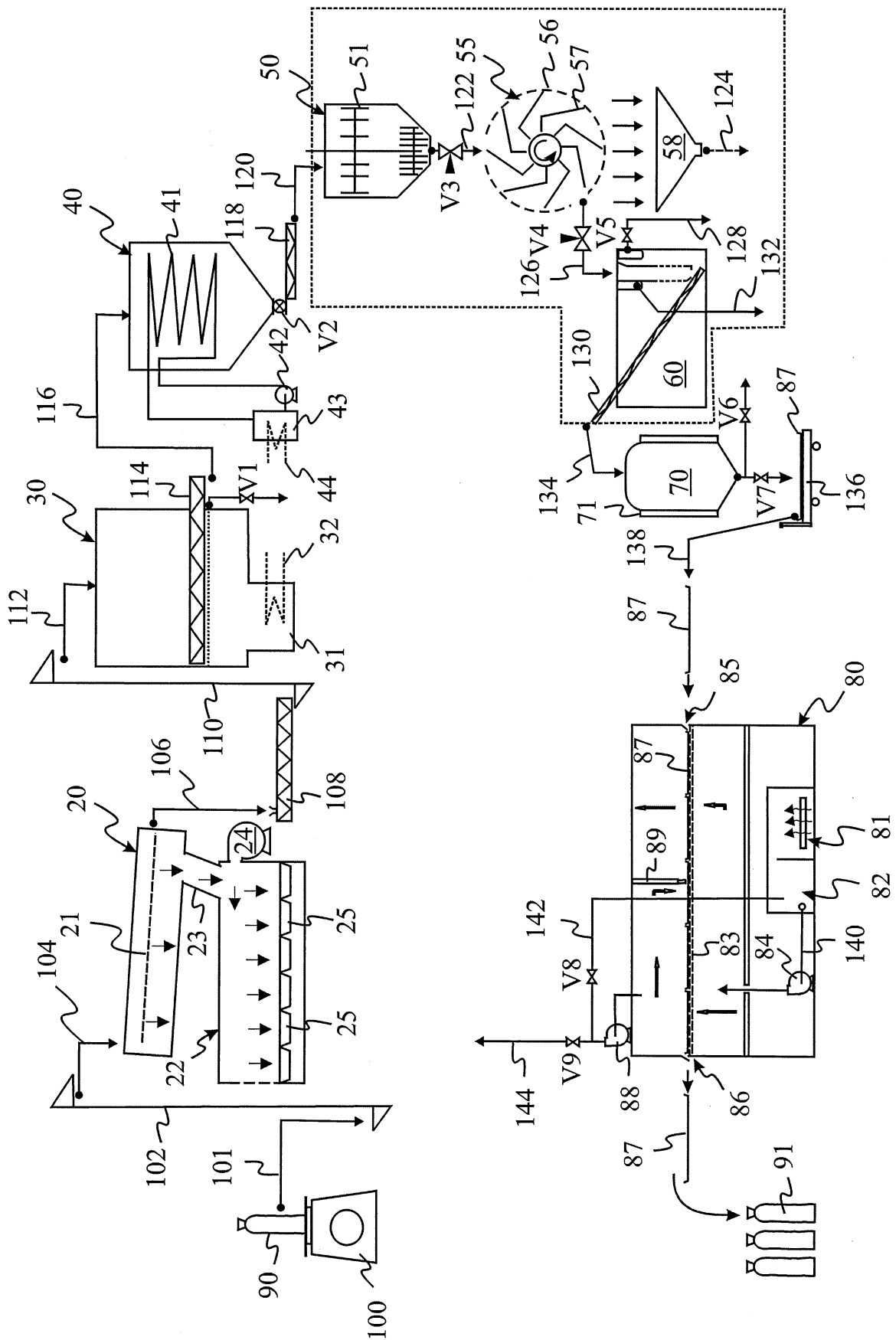
bồn xử lý nhiệt (30) là bồn có đun nóng, đáy có gắn vít tải (114);

bồn xử lý enzym (40) là bồn ngâm có đun nóng bằng ống xoắn ruột gà;

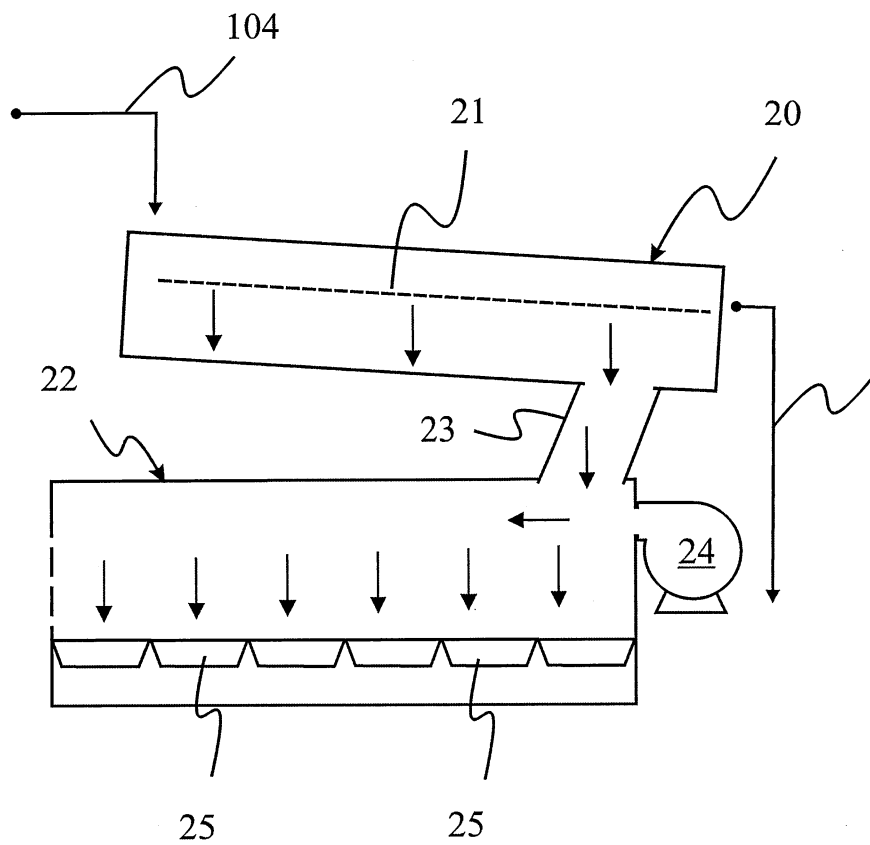
cụm xát đãi rửa liên hợp bao gồm thùng khuấy (50) có đáy hình nón và cánh khuấy kiểu cào (51), thùng xát (55) nằm ngang với các cánh xát cao su (57) quay bên trong lồng xát (56), và bể đãi rửa thủy động (60) có vít tải (130) từ đáy của nó;

thiết bị tẩy trắng (70) là bồn có vỏ áo để đun nóng, đáy có van xả nước (V6) và van xả liệu (V7) để tẩy trắng tiêu bán thành phẩm trước khi sấy; và

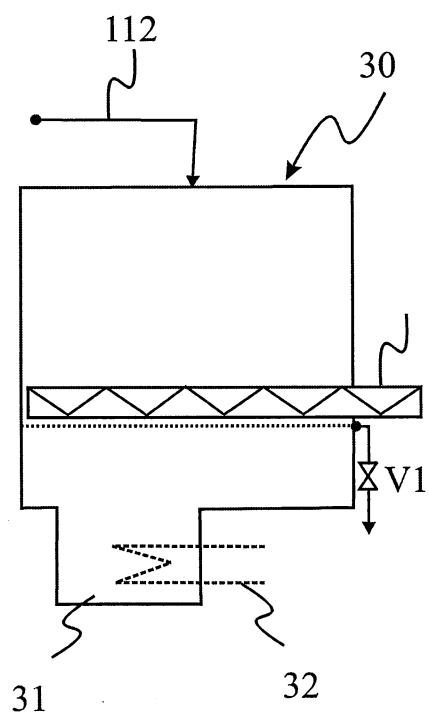
lò sấy (80) là loại bán liên tục, đốt nóng bằng khí đốt có buồng trộn khí hồi lưu để sấy tiêu sọ ướt thành tiêu sọ thành phẩm.



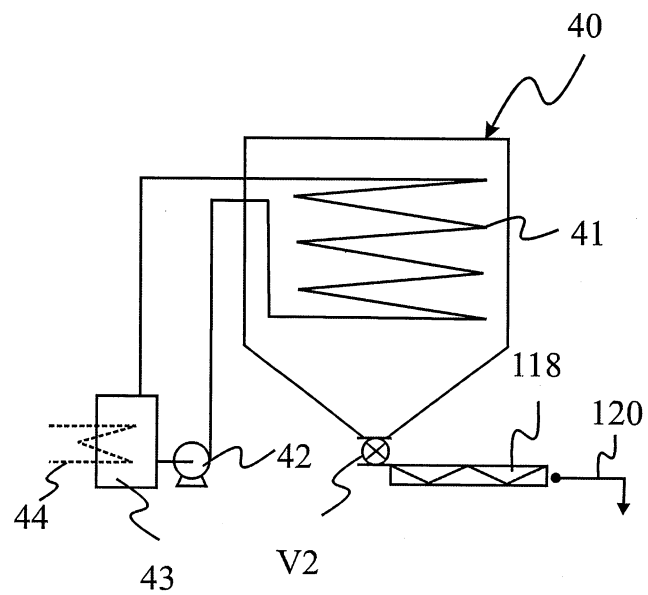
Hình 1



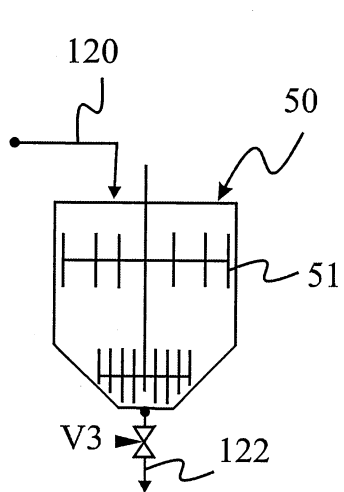
Hình 2



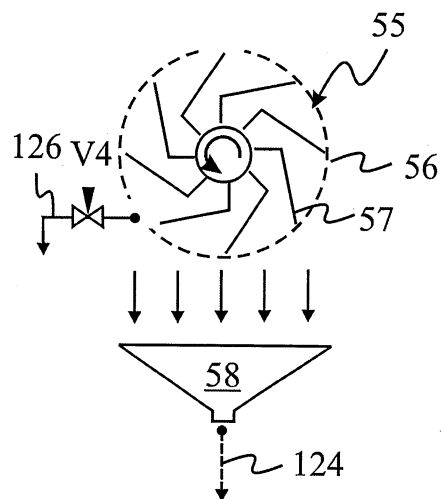
Hình 3



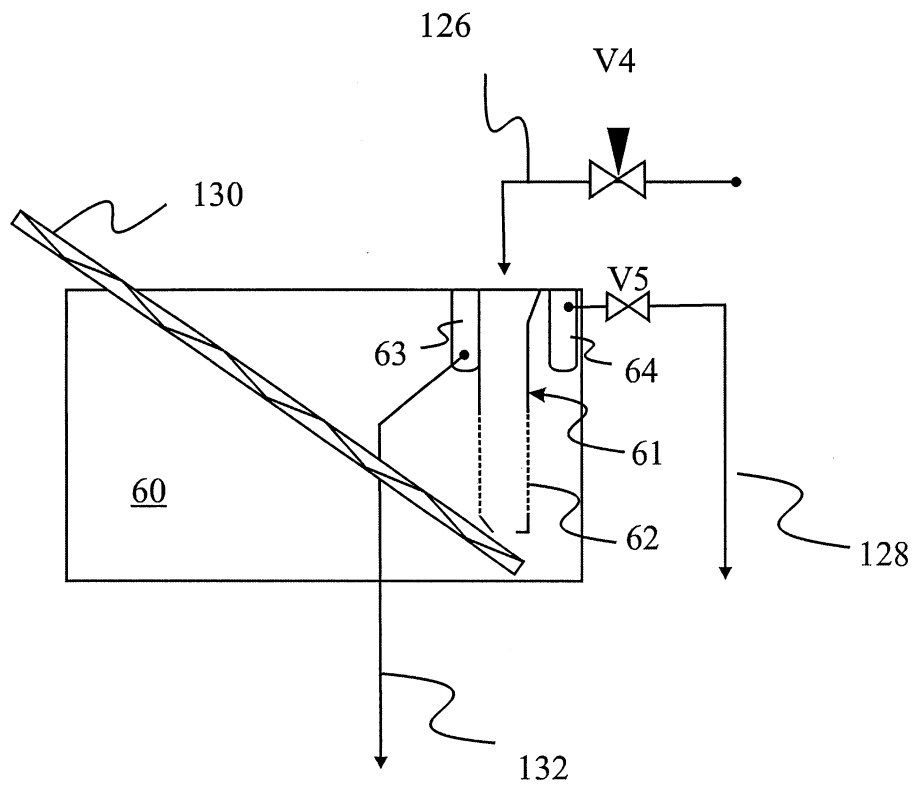
Hình 4



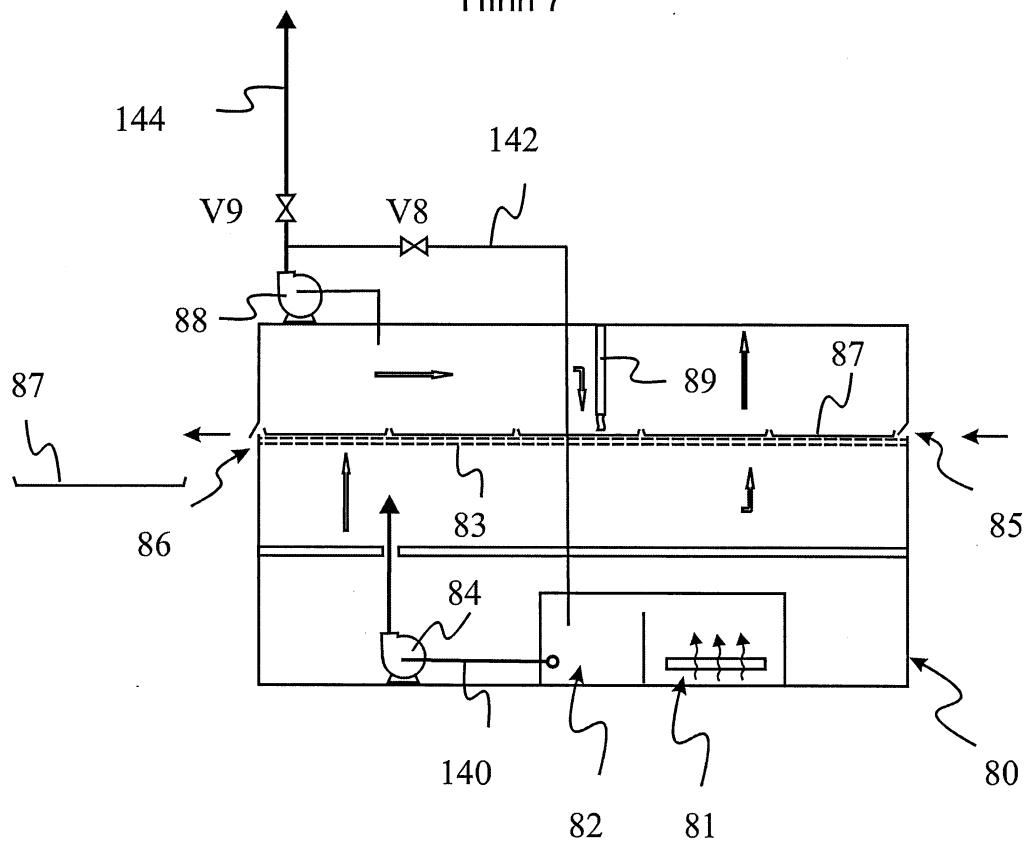
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8