



(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)



1-0053603

(51)<sup>2020.01</sup> A23G 1/02

(13) B

(21) 1-2022-02006

(22) 28/08/2020

(86) PCT/JP2020/032647 28/08/2020

(87) WO2021/039974 A1 04/03/2021

(30) 2019-158345 30/08/2019 JP

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/06/2022 411A

(73) 1. MICROWAVE CHEMICAL CO., LTD. (JP)

6-1, Hirabayashiminami 1-chome, Suminoe-ku, Osaka-shi, Osaka 5590025 Japan

2. DARI K CO., LTD. (JP)

72-2, Shichiku Nishitakanawa-cho, Kita-ku, Kyoto-shi, Kyoto 6038205 Japan

(72) Kanako KAIHARA (JP); Keiichi YOSHINO (JP); Toshiki SHIMIZU (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HẠT CACAO

(21) 1-2022-02006

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hạt cacao. Hạt cacao rang thu được bằng cách rang hạt cacao sống ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất khí quyển bằng cách gia nhiệt trong khoảng thời gian quy định sử dụng các vi sóng sao cho nhiệt độ bề mặt của hạt đạt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 90°C. Thời gian gia nhiệt bằng vi sóng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phút.

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hạt cacao.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hạt cacao là hạt của quả cacao thường được lên men sau khi thu hoạch và được làm khô bằng cách làm khô tự nhiên hoặc phương pháp tương tự để thu được hạt cacao sống, và sau đó hạt cacao sống được rang lên. Hạt cacao rang được nghiền nát, ví dụ, thành khối cacao, và khối cacao này được sử dụng làm nguyên liệu thô cho sô cô la, đồ uống cacao, và sản phẩm tương tự. Các ví dụ về phương pháp rang hạt cacao sống bao gồm phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1. Trong phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, hạt cacao sống được gia nhiệt trong 30 phút ở 130°C bằng không khí nóng để thu được hạt cacao rang. Hơn thế nữa, trong phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, để làm giảm vị đắng và vị tương tự, vỏ của hạt cacao sống được loại bỏ trước khi rang và hạt cacao sống có vỏ đã được loại bỏ sẽ được xử lý bằng kiềm.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H11-318338

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Hạt cacao chứa lượng lớn polyphenol có tác dụng chống oxy hóa và tác dụng tương tự mà hữu ích đối với cơ thể con người. Tuy nhiên, trong phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, vấn đề nảy sinh ở chỗ tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao bị giảm đáng kể với một trong số các nguyên nhân chính là do việc gia nhiệt hạt cacao ở nhiệt độ cao 130°C. Do đó, ví dụ, có thể chấp nhận hạ nhiệt độ của quá trình gia nhiệt bằng không khí nóng, tuy nhiên lần này, vấn đề nảy sinh là bên trong hạt cacao không thể được gia nhiệt đủ, gây ra hiện tượng rang không đủ hoặc phải kéo dài thời gian rang. Ngoài ra, trong phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, ngay từ

đầu, vị đắng và vị tương tự được cho rằng xuất hiện trong quá trình rang trừ khi việc xử lý trước để loại bỏ vỏ của hạt cacao sống và xử lý hạt cacao sống bằng kiềm được thực hiện trước khi rang, và vấn đề nảy sinh ở chỗ không chỉ việc xử lý trước rất phức tạp, mà việc xử lý này là xử lý hóa học khác so với chế biến thực phẩm thông thường, mà không nhất thiết phải được ưu tiên đối với người tiêu dùng.

Vấn đề cần được giải quyết của sáng chế là đề xuất hạt cacao rang có tổng hàm lượng polyphenol lớn và vị đắng và vị tương tự được giảm, và phương pháp rang hạt cacao.

Cách thức giải quyết vấn đề

Hạt cacao rang theo một khía cạnh của sáng chế thu được bằng cách rang hạt cacao sống bằng cách gia nhiệt trong thời gian định trước bằng vi sóng ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất thông thường sao cho nhiệt độ bề mặt của chúng đạt đến nhiệt độ trong khoảng từ 50°C đến 90°C.

Phương pháp rang hạt cacao theo một khía cạnh khác của sáng chế gồm bước rang hạt cacao sống bằng cách gia nhiệt trong thời gian định trước bằng vi sóng ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất thông thường sao cho nhiệt độ bề mặt của chúng đạt đến nhiệt độ trong khoảng từ 50°C đến 90°C.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, tổng hàm lượng polyphenol lớn hơn so với trong phương pháp rang thông thường nên có thể thu được hạt cacao rang với vị đắng và vị tương tự được giảm. Có thể thu được hạt cacao rang mà không cần tăng các bước xử lý.

**Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa một ví dụ về cấu hình của thiết bị rang được sử dụng trong phương pháp rang hạt cacao sống theo một phương án.

Fig.2 là đồ thị thể hiện sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ rang và công suất vi sóng trong ví dụ 1.

Fig.3 là đồ thị thể hiện sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ bên trong và nhiệt độ bề mặt của hạt cacao sống được gia nhiệt bằng vi sóng.

## Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án được ưu tiên theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ đi kèm. Lưu ý rằng, kích thước và tỷ lệ của các bộ phận tương ứng trên hình vẽ khác một cách thích hợp với chúng trên thực tế và một số bộ phận được minh họa bằng sơ đồ để dễ hiểu. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này miễn là không có phần mô tả nào giới hạn cụ thể sáng chế chỉ ở phần mô tả sau đây.

### 1. Hạt cacao rang

Hạt cacao rang là hạt cacao được rang bằng cách gia nhiệt hạt cacao sống. “Hạt cacao sống” là hạt cacao ở trạng thái trong đó hạt cacao là hạt của quả cacao đã thu hoạch được lên men và sau đó được làm khô bằng cách phơi nắng hoặc phương pháp tương tự. Hơn nữa, “hạt cacao sống” ở trạng thái trong đó nhân hạt là phần nội nhũ được bao phủ bởi vỏ và vỏ này tiếp xúc gần với nhân hạt. Mặt khác, “hạt cacao rang” ở trạng thái trong đó hàm lượng nước nhỏ hơn so với hàm lượng nước trong hạt cacao, và khoảng trống giữa vỏ và nhân hạt được sinh ra. Nói chung, trong hạt cacao sống, rất khó bóc vỏ ra khỏi nhân hạt ngay cả khi tác động một ngoại lực theo hướng nghiền nát vào hạt cacao sống, nhưng trong hạt cacao đã rang, có thể dễ dàng bóc vỏ ra khỏi nhân hạt khi tác động một ngoại lực theo hướng nghiền nát vào hạt cacao đã rang. Việc đánh giá cảm quan và xác định xem liệu hạt cacao đã được rang hay chưa thường được tiến hành dựa trên sự khác biệt nêu trên và trạng thái biểu hiện của thành phần hương vị được mô tả bên dưới.

Dưới đây, khi hạt cacao sống và hạt cacao rang không được phân biệt cụ thể thì hạt cacao sống và hạt cacao rang cũng được gọi chung đơn giản là “hạt cacao” hoặc “hạt”.

Trong sáng chế, hạt cacao rang thu được bằng cách gia nhiệt hạt cacao sống trong thời gian định trước bằng vi sóng ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất thông thường sao cho nhiệt độ bề mặt của chúng đạt đến nhiệt độ trong khoảng từ 50°C đến 90°C. Từ ngữ “gia nhiệt bằng vi sóng” biểu thị rằng đối tượng cần gia nhiệt được hoạt hoá vật lý bằng cách chiếu xạ bằng vi sóng để sinh ra nhiệt. Vì việc gia nhiệt bằng vi sóng được tiến hành bằng cách sinh nhiệt của chính hạt cacao sống mà là đối tượng cần gia nhiệt nên việc gia nhiệt bằng vi sóng có thể được thực hiện

nhANH hơn so với việc gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt chẳng hạn như gia nhiệt bằng không khí nóng. Hơn nữa, khi hạt cacao sống được gia nhiệt ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất thông thường, thời gian cần để rang hạt cacao sống có thể được rút ngắn so với trường hợp gia nhiệt hạt cacao sống ở áp suất thông thường. Hơn nữa, bằng cách thiết lập nhiệt độ gia nhiệt trong khoảng từ 50°C đến 90°C, có thể làm giảm được sự phân hủy của polyphenol trong hạt cacao sống hoặc sinh ra thành phần hương vị trong hạt cacao rang một cách thích hợp đồng thời ngăn chặn việc rang không đủ. Do đó, tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang theo sáng chế lớn hơn so với trong hạt cacao rang thông thường mà được rang bằng cách sử dụng việc gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt, và vị đắng và vị tương tự được làm giảm. Thuật ngữ "áp suất thông thường" trong bản mô tả này chỉ áp suất khí quyển nằm trong khoảng thay đổi áp suất khí quyển thông thường tùy thuộc vào độ cao và các môi trường khác trên cơ sở áp suất khí quyển tiêu chuẩn (101,325 kPa), và chỉ áp suất khí quyển tại đó việc thao tác đối với áp suất khí quyển chẳng hạn như giảm áp chủ động không được thực hiện. Dưới đây, hạt cacao sống và hạt cacao rang sẽ được mô tả ngắn gọn.

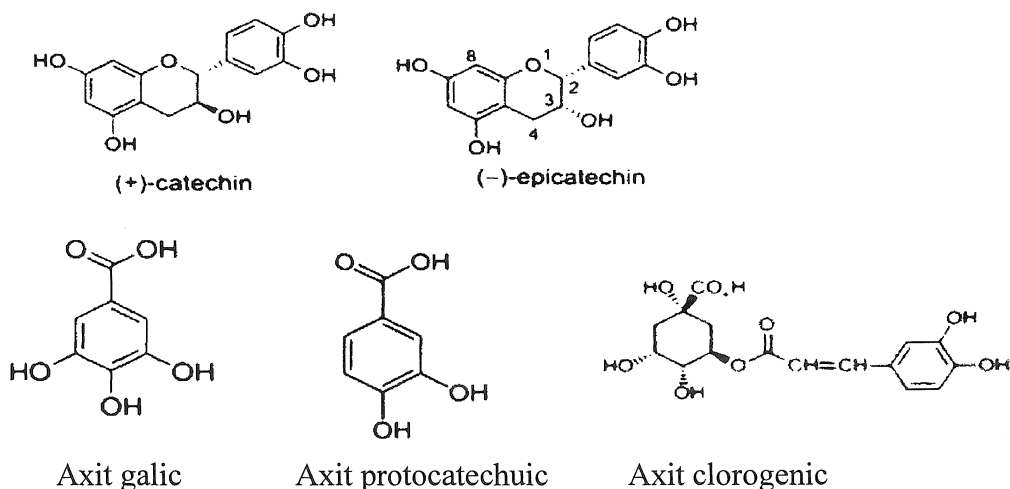
Hàm lượng nước trong hạt cacao sống không bị giới hạn cụ thể, và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 8% khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6% khối lượng đến 7% khối lượng. Giống, vùng sản xuất, hoặc yếu tố tương tự của hạt cacao không bị giới hạn cụ thể.

Tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao sống không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, nằm trong khoảng từ 3,0% khối lượng đến 5,0% khối lượng. Tổng hàm lượng polyphenol được đo theo phương pháp Folin Ciocalteu. "Phương pháp Folin Ciocalteu" là phương pháp sử dụng thực tế là thuốc thử Folin (Folin Ciocalteu, thuốc thử phenol) được khử bởi nhóm phenolic hydroxyl để tạo ra màu xanh lam. Trong phương pháp này, độ hấp thụ ở 765nm được đo và định lượng sử dụng polyphenol chẳng hạn như axit galic hoặc axit chlorogenic làm chất tương đương. Lưu ý rằng, tất cả các thuật ngữ "tổng hàm lượng polyphenol" được mô tả bên dưới được tính trên lượng đo được theo phương pháp Folin Ciocalteu. "Tổng hàm lượng polyphenol" được mô tả bên dưới tốt hơn là giá trị thu được bằng cách trừ đi lượng nước trong hạt.

Ở đây, "tổng polyphenol" trong hạt cacao chỉ polyphenol (cũng được gọi là

các polyphenol) được chứa trong hạt cacao. Các ví dụ điển hình về polyphenol gồm catechin, epicatechin, axit clorogenic, axit galic và axit procatechuic mà được mô tả bên dưới, và các polyme (dime, trime, tetrame, polyme, hoặc dạng tương tự) thu được bằng cách kết hợp một hoặc nhiều loại với nhau.

[Hợp chất hoá học 1]



Hàm lượng nước trong hạt cacao rang không bị giới hạn cụ thể, nhỏ hơn hàm lượng nước trong hạt cacao sống, và ví dụ, nằm trong khoảng từ 3,0% khối lượng đến 6,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4,5% khối lượng đến 6,0% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5,0% khối lượng đến 5,5% khối lượng.

Như được mô tả ở trên, trong trường hợp thu được hạt cacao rang bằng cách gia nhiệt hạt cacao sống trong thời gian định trước bằng vi sóng ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất thông thường sao cho nhiệt độ bề mặt của chúng nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C, tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang có thể được thiết lập bằng với tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao sống. Trong trường hợp này, khi tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao sống được ký hiệu là A [% khối lượng] và tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang được ký hiệu là B [% khối lượng] thì (A - B) nhỏ hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng. Trong trường hợp này, tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang cụ thể là lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng, và cụ thể hơn nữa là 3,0% khối lượng đến 4,0% khối lượng.

Mặt khác, trong trường hợp thu được hạt cacao rang bằng phương pháp gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt thông thường, nói chung, tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang nhỏ hơn hoặc bằng 2,5% khối lượng, mà nhỏ hơn nhiều so với tổng hàm

lượng polyphenol trong hạt cacao sống được mô tả ở trên.

Như được mô tả ở trên, tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang theo sáng chế lớn hơn trong hạt cacao rang mà được rang bằng phương pháp gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt thông thường. Lý do cho điều này được suy đoán là sự phân hủy của polyphenol khi rang được giảm hơn nữa so với trường hợp thông thường.

Vị đắng và vị tương tự được làm giảm trong hạt cacao rang theo sáng chế so với trong hạt cacao mà được rang bằng phương pháp gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt thông thường. Lý do cho điều này được suy đoán là quá trình sinh ra thành phần hương vị do phản ứng Maillard trong hạt cacao được thúc đẩy bằng cách khử nước trong điều kiện áp suất giảm so với trường hợp thông thường; mặt khác, quá trình sinh ra sản phẩm cuối cùng, melanoidin, của phản ứng Maillard, mà là một trong số thành phần có vị đắng, được ngăn chặn nhờ nhiệt độ thấp.

“Phản ứng Maillard” là phản ứng nhiều giai đoạn được quan sát khi đường khử và hợp chất amin (axit amin, peptit và protein) được gia nhiệt, và là phản ứng mà cuối cùng sinh ra chất màu nâu (melanoidin). Thành phần hương vị của hạt cacao được biểu thị dưới dạng chất trung gian của phản ứng Maillard. Các ví dụ về chúng gồm sản phẩm phản ứng của đường khử sucroza và phenylalanin, và sản phẩm phản ứng của đường khử glucoza và valin, leuxin, threonin hoặc glutamin.

## 2. Phương pháp rang hạt cacao sống

Trong phương pháp để rang hạt cacao sống theo sáng chế, cụ thể, đầu tiên, hạt cacao sống được chuẩn bị, hạt cacao sống sau đó được đựng trong vật chứa có áp suất được làm giảm, áp suất trong vật chứa được làm giảm sau đó, hạt cacao sống được gia nhiệt bằng cách chiếu xạ hạt cacao sống bằng vi sóng sao cho nhiệt độ bề mặt của chúng nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C, và năng lượng bức xạ của vi sóng được kiểm soát bằng công suất để duy trì nhiệt độ trong thời gian định trước. Dưới đây, ví dụ về thiết bị rang được sử dụng trong phương pháp rang sẽ được mô tả.

### 2-1. Thiết bị rang

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa một ví dụ về cấu hình của thiết bị rang 10 được sử dụng trong phương pháp rang hạt cacao sống. Thiết bị rang 10 là để rang nhiều



hạt cacao sống B bằng cách gia nhiệt bằng vi sóng trong khi khuấy dưới áp suất được làm giảm. Thiết bị rang 10 gồm buồng 20, bơm 30, vật chứa 40, cơ cấu dẫn động 50, bộ tạo vi sóng 60, cảm biến nhiệt độ 70, và bộ điều khiển 80. Dưới đây, mỗi bộ phận của thiết bị rang 10 sẽ được mô tả ngắn gọn theo trình tự.

Buồng 20 là vật chứa có tính phản xạ với vi sóng (Microwave, MW) và tạo thành khoảng không S1 để không làm rò vi sóng (MW). Ví dụ, buồng 20 được làm từ vật liệu kim loại phi từ tính chẳng hạn như thép không gỉ, nhôm hoặc đồng. Buồng 20 được cung cấp lỗ dẫn vi sóng 22 để dẫn vi sóng (MW) vào khoảng không S1. Hình dạng, kích thước hoặc thông số tương tự của buồng 20 là tùy ý.

Vật chứa 40 được bố trí trong khoảng không S1 của buồng 20 và đựng nhiều hạt cacao sống B. Vật chứa 40 được minh họa trên Fig.1 có thân chính của vật chứa 41 và thân nắp 42. Thân chính của vật chứa 41 là chi tiết có đáy dạng trụ có khoảng không S2 để đựng nhiều hạt cacao sống B. Thân chính của vật chứa 41 được làm từ vật liệu có thể truyền vi sóng (MW), ví dụ, vật liệu thủy tinh, vật liệu nhựa, hoặc vật liệu tương tự. Thân nắp 42 đáy kín cửa đối diện với phần đáy của thân chính của vật chứa 41. Thân nắp 42 được làm từ, ví dụ, vật liệu có thể truyền vi sóng (MW), tương tự với thân chính của vật chứa 41. Một đầu của ống đỡ 45 được cố định vào thân nắp 42 ở trạng thái hở với khoảng không S2 để đỡ theo cách quay vật chứa 40 xung quanh trục ở tâm AX. Đầu còn lại của ống đỡ 45 kéo dài ra ngoài buồng 20, được đỡ theo cách quay, và được nối với cơ cấu dẫn động 50. Ống đỡ 45 cũng được làm từ, ví dụ, vật liệu có thể truyền vi sóng MW, tương tự với thân chính của vật chứa 41. Thân chính của vật chứa 41 theo phương án này được cung cấp phần nhô ra dạng thanh 43 nhô vào khoảng không S2 ở vị trí lệch so với trục ở tâm AX.

Bơm 30 là bơm giảm áp được nối với đầu còn lại của ống đỡ 45 và giảm áp khoảng không S2 trong vật chứa 40. Loại, dung tích, hoặc yếu tố tương tự của bơm 30 không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể thực hiện trạng thái giảm áp cần thiết. Trạng thái giảm áp cần thiết sẽ được mô tả bên dưới.

Trong vật chứa 40 được mô tả ở trên, bằng cách quay thân chính của vật chứa 41 xung quanh trục ở tâm AX, nhiều hạt cacao sống B trong thân chính của vật chứa 41 được khuấy. Tại thời điểm này, việc khuấy được thúc đẩy bằng phần nhô ra 43 được mô

tả ở trên. Trục ở tâm AX nghiêng một góc nghiêng  $\theta$  so với mặt phẳng nằm ngang H. Nhờ việc đặt nghiêng này, việc khuấy được mô tả ở trên được tiến hành một cách hiệu quả so với trường hợp trong đó trục ở tâm AX song song hoặc vuông góc với mặt phẳng ngang H. Góc nghiêng cụ thể  $\theta$  bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, nằm trong khoảng từ  $10^\circ$  đến  $80^\circ$ .

Cấu hình của vật chứa 40 không bị giới hạn ở cấu hình được minh họa trên Fig.1. Ví dụ, cấu hình trong đó phần đáy của thân chính của vật chứa 41 được đỡ theo cách quay xung quanh trục ở tâm AX có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, một hoặc cả hai thân nắp 42 và ống đỡ 45 có thể được loại bỏ. Hình dáng, kích thước hoặc yếu tố tương tự của thân chính của vật chứa 41 cũng là tùy ý. Hình dạng của phần nhô ra 43 không bị giới hạn ở hình dạng thanh, và có thể là, ví dụ, hình dạng vây cá. Số lượng phần nhô ra 43 có thể là nhiều. Cấu hình trong đó hạt cacao được khuấy nhờ bề mặt gồ ghề của vật chứa thay cho phần nhô ra 43 có thể được sử dụng, và phần nhô ra 43 có thể được loại bỏ miễn là việc khuấy được tiến hành một cách thích hợp chỉ bằng cách quay.

Cơ cấu dẫn động 50 quay vật chứa 40 xung quanh trục ở tâm AX. Cơ cấu dẫn động 50 được minh họa trên Fig.1 có động cơ 51 và các bánh răng 52 và 53. Động cơ 51 không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, các động cơ DC khác nhau hoặc các động cơ AC khác nhau. Bánh răng 52 được gắn vào trục quay của động cơ 51. Bánh răng 53 ăn khớp với bánh răng 52 và được gắn vào ống đỡ 45 được mô tả ở trên. Cơ cấu dẫn động 50 được mô tả ở trên truyền lực dẫn động của động cơ 51 đến ống đỡ 45 thông qua bánh răng 52 và 53 để làm quay vật chứa 40 xung quanh trục ở tâm AX. Cấu hình của cơ cấu dẫn động 50 được xác định phụ thuộc vào dạng hoặc yếu tố tương tự của vật chứa 40 và cấu hình bất kỳ được sử dụng mà không giới hạn ở cấu hình được minh họa trên Fig.1. Ví dụ, lực dẫn động của động cơ 51 có thể được truyền đến ống đỡ 45 thông qua cơ cấu không phải là bánh răng, chẳng hạn như đai truyền. Tốc độ ở đó cơ cấu dẫn động 50 làm quay vật chứa 40 xung quanh trục ở tâm AX được xác định phụ thuộc vào quy mô hoặc yếu tố tương tự của vật chứa 40, và không bị giới hạn cụ thể.

Bộ tạo vi sóng 60 được nối với lỗ dẫn vi sóng 22 của buồng 20 và gia nhiệt hạt cacao sống B bằng cách chiếu xạ hạt cacao sống B bằng vi sóng (MW). Ví dụ, bộ tạo vi

sóng 60 là magnetron, klystron, gyrotron, bộ dao động bán dẫn, hoặc loại tương tự. Tần số của vi sóng (MW) không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, 915 MHz hoặc 2,45 GHz. Công suất của vi sóng (MW) được xác định theo quy mô của thiết bị rang 10, hoặc yếu tố tương tự, và không bị giới hạn cụ thể.

Cảm biến nhiệt độ 70 phát hiện nhiệt độ của nhiều hạt cacao sống B trong vật chứa 40. Ví dụ, cảm biến nhiệt độ 70 là dụng cụ đo nhiệt độ chẳng hạn như loại sợi quang, loại nhiệt kế bức xạ, hoặc loại cặp nhiệt điện.

Bộ điều khiển 80 kiểm soát công suất của bộ tạo vi sóng 60 dựa trên kết quả phát hiện của cảm biến nhiệt độ 70. Ví dụ, bộ điều khiển 80 là thiết bị máy tính gồm bộ xử lý chẳng hạn như bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) và bộ nhớ chẳng hạn như bộ nhớ bán dẫn. Cụ thể hơn, bộ điều khiển 80 kiểm soát công suất của bộ tạo vi sóng 60 bằng cách thực thi chương trình điều khiển được lưu trữ trong bộ nhớ bằng bộ xử lý sao cho nhiệt độ được phát hiện bởi cảm biến nhiệt độ 70 đạt đến nhiệt độ đích (nhiệt độ rang được mô tả bên dưới).

Trong thiết bị rang 10 với cấu hình sau đây, đầu tiên, nhiều hạt cacao sống B được đựng trong khoảng không S2 của vật chứa 40. Tiếp theo, bằng cách vận hành bơm 30, áp suất của khoảng không S2 trong vật chứa 40 được giảm xuống nhỏ hơn 30 kPa, ví dụ, 23 đến 27 kPa. Hạt cacao sống B được gia nhiệt bằng cách chiếu xạ mỗi hạt cacao sống B bằng vi sóng (MW) từ bộ tạo vi sóng 60 trong khi vẫn duy trì trạng thái được giảm áp này. Tại thời điểm này, bộ điều khiển 80 kiểm soát công suất của bộ tạo vi sóng 60 trên cơ sở nhiệt độ được phát hiện bởi cảm biến nhiệt độ 70 để nhiệt độ của mỗi hạt cacao sống B được duy trì nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C. Đối với thời gian này, vật chứa 40 được quay xung quanh trục ở tâm AX nhờ việc vận hành cơ cấu dẫn động 50 để khuấy toàn bộ hạt cacao sống B. Toàn bộ hạt cacao sống B được gia nhiệt theo cách này và rang để thu được hạt cacao rang, và sau đó hạt cacao rang được lấy ra khỏi vật chứa 40.

Phần mô tả ở trên được đưa ra cho thiết bị rang 10. Cấu hình của thiết bị rang 10 không bị giới hạn ở cấu hình được mô tả ở trên miễn là các điều kiện rang được mô tả bên dưới có thể được thực hiện. Ví dụ, mặc dù thiết bị rang 10 được mô tả ở trên được tạo cấu hình để rang nhiều hạt cacao sống B ở quy mô nhỏ theo phương pháp theo mẻ

nhưng trong phương pháp rang hạt cacao theo sáng chế, ví dụ, hạt cacao sống B có thể được rang bằng phương pháp trong đó hạt cacao sống B được đặt trong vật chứa hình trống quay được chẳng hạn như máy rang nói chung dùng để gia nhiệt thông thường, truyền vi sóng (MW), và hạt cacao sống B được chiếu xạ bằng vi sóng (MW) từ ngoài vật chứa trong khi áp suất trong vật chứa được làm giảm, hoặc phương pháp trong đó vật chứa, ví dụ, vật chứa giảm áp hình trụ chứa hạt cacao sống B được phép liên tục đi qua bên trong buồng. Phương pháp rang các hạt cacao theo sáng chế có thể sử dụng, ví dụ, thiết bị gia nhiệt đã biết (MW) hoặc thiết bị sử dụng cơ chế tương tự.

## 2-2. Các điều kiện rang

Nhiệt độ rang của hạt cacao sống B, nghĩa là, nhiệt độ gia nhiệt của hạt cacao sống B bằng vi sóng (MW) có thể nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70°C đến 80°C. Khi nhiệt độ gia nhiệt thấp hơn hoặc bằng giới hạn trên trong khoảng này, sự phân hủy của polyphenol trong hạt cacao có thể được làm giảm. Ở đây, khi nhiệt độ rang thấp hơn giới hạn dưới trong khoảng ở trên, việc rang không đủ xuất hiện ngay cả trong các điều kiện áp suất được làm giảm được mô tả bên dưới. Mặt khác, khi giới hạn trên của khoảng ở trên bị vượt quá, polyphenol trong hạt cacao có khả năng bị phân hủy ngay cả trong điều kiện áp suất được làm giảm sau đây, và kết quả là, tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang có xu hướng giảm đáng kể, và đồng thời, thành phần có vị đắng không thích hợp cho cacao rang hạt lại tăng lên.

Ở đây, nhiệt độ gia nhiệt là nhiệt độ tại bề mặt của hạt cacao. Các tác giả sáng chế bằng thí nghiệm đã xác nhận rằng nhiệt độ bên trong của hạt cacao gần như bằng nhiệt độ ở bề mặt của hạt cacao mặc dù có thời gian trễ nhỏ so với sự thay đổi của nhiệt độ ở bề mặt của hạt cacao trong quá trình gia nhiệt bằng vi sóng (MW). Nhiệt độ gia nhiệt tốt hơn là được duy trì trong khoảng ở trên trong toàn bộ khoảng thời gian rang, nhưng có thể tạm thời nằm ngoài khoảng ở trên miễn là nó không tác động bất lợi đến đặc tính của hạt cacao rang.

Áp suất khí quyển của hạt cacao sống B trong quá trình rang, nghĩa là, áp suất trong khoảng không S2 được làm giảm chủ động từ áp suất thông thường (xấp xỉ 101 kPa), và ví dụ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 kPa đến 50 kPa và tốt hơn nữa là nằm

trong khoảng từ 10 kPa đến 30 kPa. Khi áp suất nằm trong khoảng này, có ưu điểm là quá trình rang diễn ra mà không thể hiện vị đắng và vị tương tự của hạt cacao rang. Mặt khác, khi áp suất cao hơn khoảng ở trên, phụ thuộc vào trạng thái nạp đầy hoặc yếu tố tương tự của hạt cacao sống B trong vật chứa 40, một số trong số nhiều hạt cacao sống B có khả năng được rang không đủ. Mặt khác, khi áp suất quá thấp, không chỉ việc cải thiện hơn nữa ưu điểm ở trên không thể được mong đợi, mà còn có nhược điểm chẳng hạn như tăng chi phí cho thiết bị.

Thời gian rang của hạt cacao sống B, nghĩa là, thời gian gia nhiệt bằng cách gia nhiệt sử dụng vi sóng (MW) phụ thuộc vào nhiệt độ của hạt cacao và áp suất trong vật chứa mà phụ thuộc vào công suất vi sóng, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 phút đến 10 phút và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 phút đến 7,5 phút. Khi thời gian gia nhiệt nằm trong khoảng này, dễ dàng đạt được cả vị tốt khi rang lẫn làm giảm vị đắng và vị tương tự trong hạt cacao rang. Mặt khác, khi thời gian gia nhiệt quá ngắn, phụ thuộc vào công suất vi sóng (MW) hoặc yếu tố tương tự, có xu hướng là việc rang không đủ có thể xảy ra. Mặt khác, khi thời gian gia nhiệt quá dài, phụ thuộc vào công suất vi sóng (MW) hoặc yếu tố tương tự, có xu hướng là hiện tượng cháy xém, cháy thành than hoặc hiện tượng tương tự có thể xảy ra do rang quá mức, hoặc vị đắng và vị tương tự của hạt cacao rang tăng lên.

Ở đây, thời gian gia nhiệt là khoảng thời gian trong đó nhiệt độ của hạt cacao sống B được duy trì ở nhiệt độ gia nhiệt được mô tả ở trên. Do đó, khoảng thời gian trước khi nhiệt độ của hạt cacao sống B đạt đến nhiệt độ gia nhiệt được mô tả ở trên không được bao gồm trong thời gian gia nhiệt. Tuy nhiên, từ quan điểm cải thiện hiệu quả rang và giảm ảnh hưởng không chủ đích của nhiệt đối với hạt cacao sống B (giảm tổng lượng polyphenol, biểu hiện thành phần có vị đắng, hoặc yếu tố tương tự), khoảng thời gian trong đó nhiệt độ của hạt cacao sống B đạt đến nhiệt độ gia nhiệt được mô tả ở trên (nhiệt độ đích) từ nhiệt độ bình thường tốt hơn là lâu hơn hoặc bằng 4 phút. Từ cùng quan điểm, tốc độ tăng nhiệt độ cho đến khi nhiệt độ của hạt cacao sống B đạt đến nhiệt độ gia nhiệt được mô tả ở trên (nhiệt độ đích) tốt hơn là 10°C/phút đến 50°C/phút và tốt hơn nữa là 15°C/phút đến 30°C/phút.

Ở bên trên, hạt cacao rang và phương pháp để rang hạt cacao theo sáng chế đã

được được mô tả trên cơ sở là các phương án được minh họa trên các hình vẽ; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Dưới đây, các ví dụ cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả. Lưu ý rằng, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ sau đây.

#### **1. Rang**

##### **1-1. Hạt cacao sống**

Đầu tiên, hạt cacao sống được chuẩn bị. Hàm lượng nước của hạt cacao sống đã chuẩn bị là 7,10% khối lượng (7,10g trên 100g hạt cacao sống). Tổng hàm lượng polyphenol của hạt cacao sống đã chuẩn bị là 3,45% khối lượng (3,45g trên 100g hạt cacao sống). Lưu ý rằng, trong mỗi trong số các ví dụ, các ví dụ tham chiếu, và các ví dụ so sánh được mô tả bên dưới, cùng lô hạt cacao sống có hàm lượng nước và tổng hàm lượng polyphenol nêu trên được sử dụng. Khi Tổng hàm lượng polyphenol của hạt cacao sống thu được bằng cách trừ đi lượng nước trong hạt cacao sống, tổng hàm lượng polyphenol là 3,71% khối lượng (3,71g trên 100g hạt cacao sống đã loại bỏ nước).

##### **1-2. Các điều kiện rang**

###### **(Ví dụ 1)**

Tiếp theo, hạt cacao sống đã chuẩn bị được rang bằng cách gia nhiệt bằng vi sóng trong các điều kiện rang sau đây. Cùng thiết bị như thiết bị rang 10 được mô tả ở trên được sử dụng cho việc rang này.

Công suất vi sóng: 0 đến 700W

Tần số vi sóng: 2,45 GHz

Nhiệt độ rang: 80°C

Tốc độ tăng nhiệt độ: 18 đến 21°C

Thời gian rang: 7,5 phút

Áp suất khí quyển: 25 đến 30 kPa

Nhiệt kế loại sợi quang được sử dụng làm cảm biến nhiệt độ. Công suất vi sóng

được kiểm soát theo cơ chế tỷ lệ-tích phân-vi phân (Proportional-Integral-Differential, PID) sao cho nhiệt độ đo được đạt đến nhiệt độ rang đích. Nhiệt độ ở bề mặt hạt trước khi gia nhiệt là nhiệt độ bình thường (25°C). Thời gian rang là khoảng thời gian trong đó thời gian rang đích được duy trì từ thời điểm ở đó nhiệt độ đo được đạt đến nhiệt độ rang đích làm điểm bắt đầu. Các thay đổi theo thời gian của nhiệt độ rang T1 và công suất vi sóng PW trong ví dụ 1 được thể hiện trên Fig.2. Trên Fig.2, nhiệt độ rang đích được thể hiện bằng đường gạch chấm là nhiệt độ đích T0, nhiệt độ đo được được thể hiện bằng đường nét liền là nhiệt độ rang T1, và công suất vi sóng PW được thể hiện bằng đường nét đứt.

(Ví dụ 2)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút. Các thay đổi theo thời gian của nhiệt độ bên trong và nhiệt độ bề mặt của hạt cacao sống được gia nhiệt bằng vi sóng được đo bằng thí nghiệm khác. Các kết quả của chúng được trình bày trên Fig.3. Trên Fig.3, nhiệt độ rang đích được thể hiện bằng đường gạch chấm là nhiệt độ đích T0, nhiệt độ bề mặt của hạt cacao sống được thể hiện bằng đường nét liền là nhiệt độ rang T1, và nhiệt độ bên trong của hạt cacao sống được thể hiện bằng đường gạch hai chấm là nhiệt độ rang T2.

(Ví dụ 3)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 10 phút.

(Ví dụ 4)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến 90°C.

(Ví dụ 5)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 4 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút.

(Ví dụ 6)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên,

ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến 50°C.

(Ví dụ 7)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 6 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút.

(Ví dụ 8)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 6 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 10 phút.

(Ví dụ 9)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến 60°C.

(Ví dụ 10)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 9 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút.

(Ví dụ 11)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 9 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 10 phút.

(Ví dụ 12)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến 70°C.

(Ví dụ 13)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 12 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút.

(Ví dụ 14)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 12 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 10 phút.

(Ví dụ tham chiếu 1)



Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến  $100^{\circ}\text{C}$ .

(Ví dụ tham chiếu 2)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ tham chiếu 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút.

(Ví dụ tham chiếu 3)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến  $120^{\circ}\text{C}$  và thời gian rang được thiết lập đến 1 phút.

(Ví dụ tham chiếu 4)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến  $40^{\circ}\text{C}$ .

(Ví dụ tham chiếu 5)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ tham chiếu 4 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 5 phút.

(Ví dụ tham chiếu 6)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ tham chiếu 4 được mô tả ở trên, ngoại trừ thời gian rang được thiết lập đến 10 phút.

(Ví dụ tham chiếu 7)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ việc rang được tiến hành ở áp suất bình thường ( $\approx 101\text{ kPa}$ ).

(Ví dụ so sánh 1)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ việc gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt được sử dụng thay cho việc gia nhiệt bằng vi sóng. Việc gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt được thực hiện bằng cách gia nhiệt vật chứa với bộ gia nhiệt gồm từ bên ngoài.

(Ví dụ so sánh 2)

Hạt cacao sống được rang theo cùng cách như trong ví dụ so sánh 1 được mô tả ở trên, ngoại trừ nhiệt độ rang được thiết lập đến 150°C, thời gian rang được thiết lập đến 40 phút, và việc rang được tiến hành ở áp suất bình thường.

## 2. Đánh giá

### 2-1. Trạng thái rang và vị

Đối với mỗi trong số các ví dụ, các ví dụ tham chiếu, và các ví dụ so sánh sử dụng việc gia nhiệt bằng vi sóng trong quá trình rang, trạng thái rang và vị của hạt cacao sau khi rang được đánh giá theo tiêu chí đánh giá sau đây.

#### · Tiêu chí đánh giá

A: Trạng thái rang và vị đều rất tốt.

B: Trạng thái rang và vị kém hơn so với A nhưng cả hai đều tốt.

C: Trạng thái rang và vị kém hơn so với B nhưng cả hai đều không vấn đề.

D: Việc rang không được tiến hành hoặc các hạt bị cháy thành than.

Trạng thái rang được đánh giá bằng cách nghiền nát và làm vỡ các hạt bằng tay và sau đó quan sát bằng mắt thường trạng thái tiếp xúc giữa vỏ và nhân hạt, và những thứ tương tự. Vị được đánh giá về vị đắng, vị khó chịu, hoặc vị tương tự thông qua việc bầu chọn của 10 chuyên viên kiểm tra chất lượng. Các kết quả đánh giá về trạng thái rang và vị được trình bày trên bảng 1. Lưu ý rằng, trong bảng 1, “MW” thể hiện việc gia nhiệt bằng vi sóng, và “CH” thể hiện việc gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt bằng bộ gia nhiệt gồm.

[Bảng 1]

|                    | Các điều kiện rang    |               |                  |               | Đánh giá                      |                                                   |                                                      | Trạng thái rang/vị |   |
|--------------------|-----------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|---|
|                    | Phương pháp gia nhiệt | Nhiệt độ [°C] | Thời gian [phút] | Áp suất [kPa] | Hàm lượng nước [% khối lượng] | Tổng polyphenol                                   |                                                      |                    |   |
|                    |                       |               |                  |               |                               | Hàm lượng [% khối lượng] *Các hạt đã loại bỏ nước | Chênh lệch (A - B) với hạt cacao sống [% khối lượng] |                    |   |
| Hạt cacao sống     | –                     | –             | –                | –             | 7,10                          | 3,71                                              | –                                                    | –                  |   |
| Hạt cacao rang     | Ví dụ 1               | MW            | 80               | 7,5           | 25–30                         | 5,08                                              | 3,72                                                 | -0,01              | A |
|                    | Ví dụ 2               | MW            | 80               | 5             | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | A |
|                    | Ví dụ 3               | MW            | 80               | 10            | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | C |
|                    | Ví dụ 4               | MW            | 90               | 7,5           | 25–30                         | 5,33                                              | 3,44                                                 | 0,27               | B |
|                    | Ví dụ 5               | MW            | 90               | 5             | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | A |
|                    | Ví dụ 6               | MW            | 50               | 7,5           | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
|                    | Ví dụ 7               | MW            | 50               | 5             | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
|                    | Ví dụ 8               | MW            | 50               | 10            | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
|                    | Ví dụ 9               | MW            | 60               | 7,5           | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
|                    | Ví dụ 10              | MW            | 60               | 5             | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
|                    | Ví dụ 11              | MW            | 60               | 10            | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
|                    | Ví dụ 12              | MW            | 70               | 7,5           | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | A |
|                    | Ví dụ 13              | MW            | 70               | 5             | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | A |
|                    | Ví dụ 14              | MW            | 70               | 10            | 25–30                         | –                                                 | –                                                    | –                  | B |
| Ví dụ tham chiếu 1 | MW                    | 100           | 7,5              | 25–30         | 2,83                          | 3,40                                              | 0,31                                                 | D                  |   |
| Ví dụ tham chiếu 2 | MW                    | 100           | 5                | 25–30         | –                             | –                                                 | –                                                    | D                  |   |
| Ví dụ tham chiếu 3 | MW                    | 120           | 1                | 25–30         | –                             | –                                                 | –                                                    | D                  |   |
| Ví dụ tham chiếu 4 | MW                    | 40            | 7,5              | 25–30         | –                             | –                                                 | –                                                    | D                  |   |
| Ví dụ tham chiếu 5 | MW                    | 40            | 5                | 25–30         | –                             | –                                                 | –                                                    | D                  |   |
| Ví dụ tham chiếu 6 | MW                    | 40            | 10               | 25–30         | –                             | –                                                 | –                                                    | D                  |   |
| Ví dụ tham chiếu 7 | MW                    | 80            | 7,5              | 101           | –                             | –                                                 | –                                                    | D                  |   |
| Ví dụ so sánh 1    | CH                    | 80            | 7,5              | 25–30         | 6,07                          | 3,44                                              | 0,27                                                 | D                  |   |
| Ví dụ so sánh 2    | CH                    | 150           | 40               | 101           | 2,80                          | 2,49                                              | 1,22                                                 | D                  |   |

## 2-2. Đo tổng hàm lượng polyphenol

Tổng hàm lượng polyphenol của mỗi trong số các ví dụ 1 và 4, ví dụ tham chiếu 2, và các ví dụ so sánh 1 và 2 được mô tả ở trên được đo. Phép đo này được thực hiện theo phương pháp Folin Ciocalteu. Các kết quả đo của tổng hàm lượng polyphenol được trình bày trên bảng 1. Ở đây, tổng hàm lượng polyphenol trong bảng 1 chỉ lượng thu được bằng cách trừ đi lượng nước trong hạt cacao sống. Cũng liên quan đến các ví dụ khác, thí nghiệm khác đã khẳng định rằng tổng hàm lượng polyphenol là tương tự.

Từ các kết quả ở trên, đã phát hiện thấy rằng tổng hàm lượng polyphenol lớn hơn trong hạt cacao rang của mỗi ví dụ so với trong hạt cacao rang trong mỗi ví dụ tham chiếu và mỗi ví dụ so sánh, và vị đắng và vị tương tự được làm giảm trong mỗi ví dụ. Mặt khác, trong ví dụ so sánh 1, tổng hàm lượng polyphenol tương đương với mỗi ví dụ, nhưng mức độ rang chưa đủ. Trong ví dụ so sánh 2, các hạt được rang lên, nhưng tổng hàm lượng polyphenol thấp hơn đáng kể so với tổng hàm lượng polyphenol của mỗi ví dụ.

Mô tả các số chỉ dẫn

B: Hạt cacao

MW: Vi sóng

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất hạt cacao, phương pháp này bao gồm các bước:

rang hạt cacao sống bằng cách gia nhiệt trong thời gian định trước bằng vi sóng ở trạng thái trong đó áp suất được làm giảm xuống dưới áp suất thông thường sao cho nhiệt độ bề mặt của chúng nằm trong khoảng từ 50°C đến 90°C.

2. Phương pháp sản xuất hạt cacao theo điểm 1, trong đó thời gian gia nhiệt đối với việc gia nhiệt bằng vi sóng nằm trong khoảng từ 5 phút đến 10 phút.

3. Phương pháp sản xuất hạt cacao theo điểm 1 hoặc 2, trong đó áp suất nằm trong khoảng từ 1kPa đến 50kPa.

4. Phương pháp sản xuất hạt cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

khi tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao sống được ký hiệu là A [% khối lượng] và tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang được ký hiệu là B [% khối lượng] thì:

$(A - B)$  nhỏ hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng.

5. Phương pháp sản xuất hạt cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khi tổng hàm lượng polyphenol trong hạt cacao rang được đo theo phương pháp Folin Ciocalteu, tổng hàm lượng polyphenol này lớn hơn hoặc bằng 3,0% khối lượng.

6. Phương pháp sản xuất hạt cacao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hàm lượng nước trong hạt cacao rang nằm trong khoảng từ 3,0% khối lượng đến 6,0% khối lượng.

Fig.1

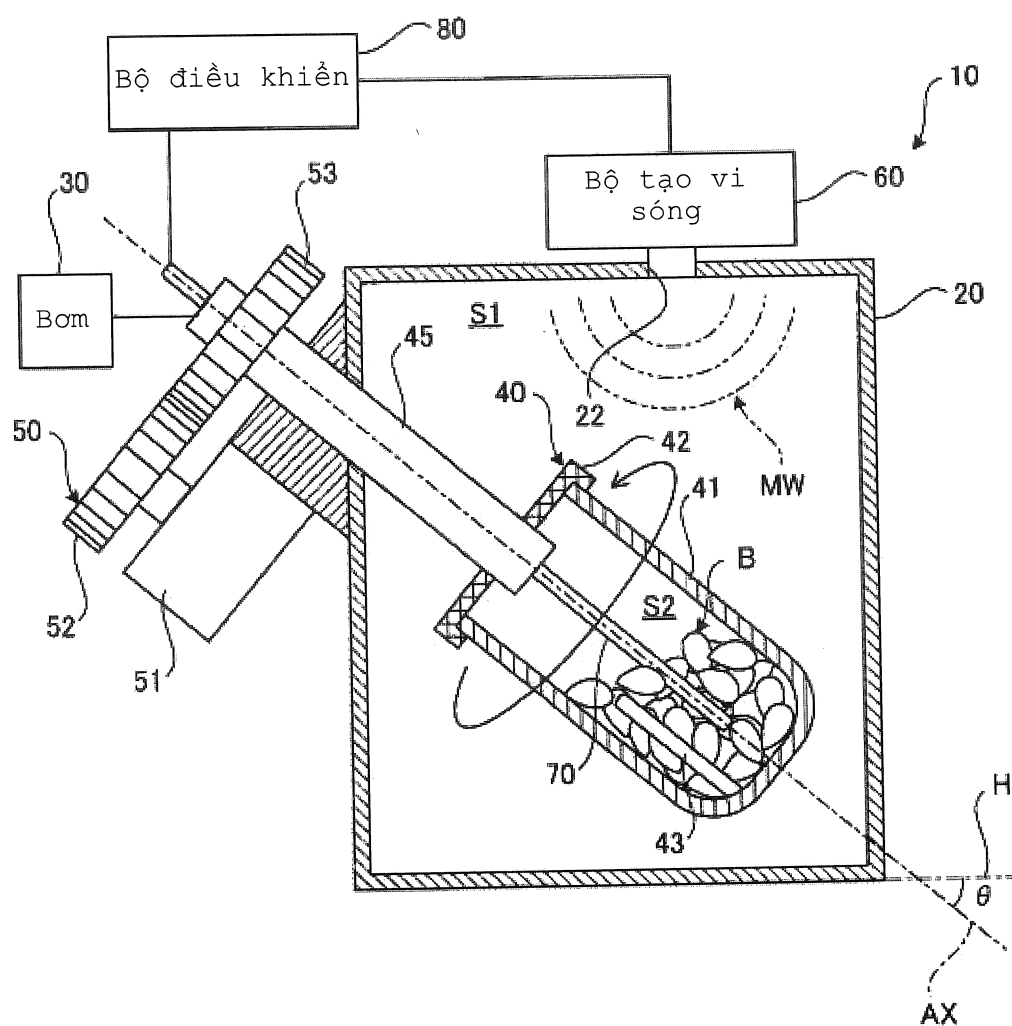


Fig.2

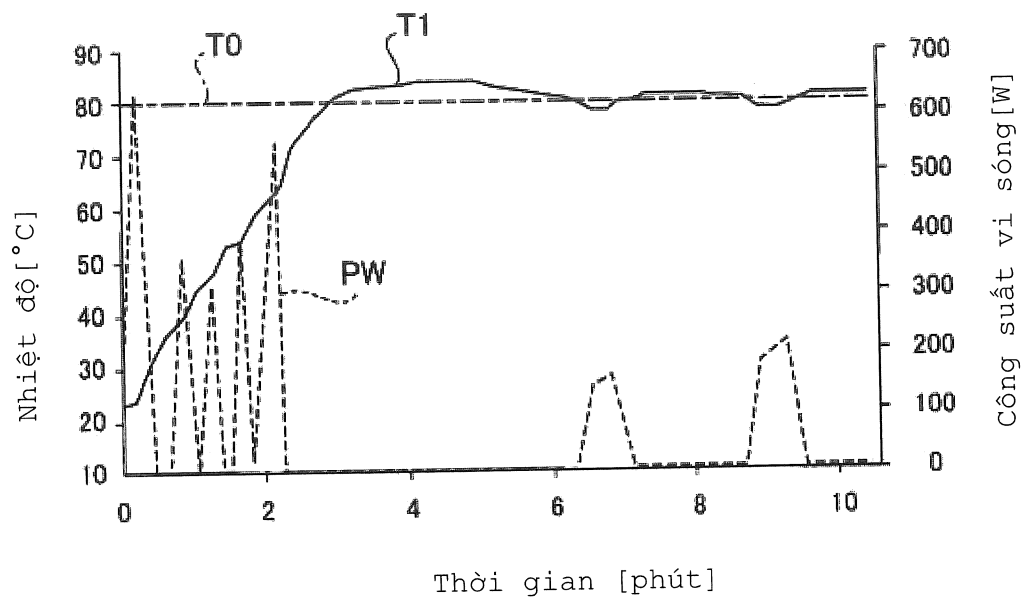


Fig.3

