



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2022.01} A23F 5/24; A23F 5/50; A23F 5/32; (13) B
A23F 5/34; A23F 5/28; A23F 5/30



1-0053308

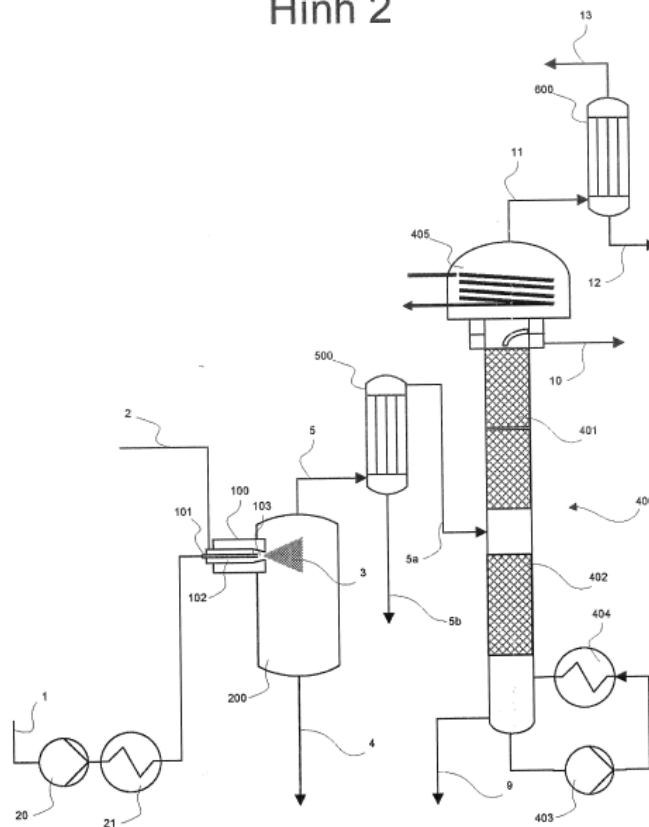
-
- (21) 1-2023-05988 (22) 09/03/2021
(86) PCT/DK2021/050073 09/03/2021 (87) WO 2022/188933 15/09/2022
(45) 25/11/2025 452 (43) 26/02/2024 431
(73) GEA PROCESS ENGINEERING A/S (DK)
Gladsaxevej 305, 2860 Søborg, Denmark
(72) OLDRUP, Jesper (DK); DAM, Preben (DK).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP THU HỒI MÙI THƠM TỪ PHẦN CHIẾT CÀ PHÊ VÀ HỆ
THỐNG ĐỂ THU HỒI CÁC HỢP CHẤT MÙI THƠM TỪ PHẦN CHIẾT CÀ PHÊ

(21) 1-2023-05988

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê, trong đó phần chiết cà phê và dòng hơi được cung cấp vào vòi phun hai chất lưu, để tạo ra tia phun của phần chiết cà phê trong hơi, mà tia phun được tách để tạo ra khí giàu mùi thơm và phần chiết cà phê đã tách.

Hình 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các sản phẩm cà phê hòa tan được sử dụng để pha chế các đồ uống cà phê và được yêu thích trên toàn thế giới. Cà phê hòa tan còn được gọi là cà phê uống liền. Việc sản xuất các sản phẩm cà phê hòa tan bắt đầu với hạt cà phê xanh được rang để tạo ra cà hương vị và mùi thơm. Sau đó hạt cà phê đã được rang được xay và chiết bằng nước để tạo ra phần chiết cà phê. Sau đó phần chiết cà phê được chế biến thành các sản phẩm cà phê hòa tan thường bằng cách sấy thăng hoa hoặc sấy phun, thường theo sau bước cô đặc phần chiết cà phê bằng cách bay hơi. Hương vị và mùi thơm cà phê là các phần quan trọng của sản phẩm cà phê hòa tan cuối cùng và việc thiếu chúng sẽ ảnh hưởng xấu đến khả năng thương mại của sản phẩm. Mùi thơm cà phê là tập hợp phức tạp của nhiều hợp chất hữu cơ mà tạo ra mùi thơm của cà phê. Tuy nhiên, một số hợp chất này vừa dễ bay hơi vừa dễ vỡ, tức là có thể bị phân hủy hoặc nếu không thì mất đi khi tiếp xúc với nhiệt độ cao. Do đó, một số bước trong quy trình sản xuất có thể dẫn đến việc mất các hợp chất mùi thơm, chẳng hạn như bước bay hơi khi mà nhiệt độ cao và/hoặc điều kiện chân không thường được sử dụng. Do đó, người ta thường thu hồi mùi thơm trong quá trình sản xuất để sau đó tái hợp mùi thơm đã được thu hồi vào sản phẩm ở các bước sản xuất sau hoặc vào sản phẩm cà phê hòa tan cuối cùng. Hiện có một số chiến lược để thu hồi mùi thơm cà phê hoặc duy trì mùi thơm trong quá trình sản xuất, chẳng hạn như sản xuất phần chiết cà phê với hàm lượng chất rắn cao bằng cách sử dụng ví dụ như kỹ thuật chiết ngược dòng, giảm nhu cầu cô bằng bay hơi; kỹ thuật cất bớt, trong đó một lượng nhỏ phần chiết mùi thơm nồng độ cao được bổ sung vào phần chiết sau khi cô đặc bằng cách bay hơi; tách hơi của mùi thơm cà phê từ hạt cà phê và bổ sung chất ngưng tụ của nó vào sản phẩm cà phê hòa tan; và thu hồi mùi thơm bằng cách tách nó ra khỏi phần chiết cà phê lỏng trước khi bay hơi và bổ sung nó vào chất cô đặc trong thiết bị bay hơi hoặc sản phẩm cà phê hòa tan cuối cùng. Sáng chế đề cập đến việc tách các hợp chất mùi thơm này từ phần chiết cà phê lỏng.

Một phương pháp đã biết cho việc tách phần chiết cà phê được mô tả trong

EP0240067, trong đó phần chiết cà phê có nhiệt độ 100 °C được cho bay hơi nhanh vào buồng chân không ở áp suất 20 torr (xấp xỉ 0,03 bar), tạo ra pha hơi mà sau đó được ngưng tụ bằng cách làm mát. Chất ngưng tụ thu được sau đó có thể được trộn trở lại vào chất cô đặc của cà phê đã được tách. Lượng hơi mà có thể tạo ra trong quy trình này bị giới hạn bởi nhiệt độ và áp suất của phần chiết xuất và trong buồng chân không vì nhiệt độ phần chiết cao hơn sẽ ảnh hưởng bất lợi đến mùi thơm của cà phê, từ đó hạn chế lượng hợp chất mùi thơm mà được thu hồi từ phần chiết. Hơn nữa, các hợp chất dễ bay hơi hơn, mà do đó khó ngưng tụ hơn, có thể bị mất qua bơm chân không. Việc sử dụng chân không còn đặt ra yêu cầu tiện ích cao đối với quy trình.

Phương pháp khác để tách các chất dễ bay hơi được bộc lộ trong US3469617, trong đó nguyên liệu cần tách được bơm vào dòng khí trong đó dòng khí chảy nhanh chảy qua, để tạo thành dòng chảy rối nhiều pha mà được truyền qua đường quanh co, trong đường quanh co đó về cơ bản toàn bộ quá trình tách đã được thực hiện, và đi ra khỏi dòng chảy nhiều pha từ đường quanh co đến thiết bị tách để tách chất lỏng và khí. Phương pháp này có ưu điểm là có diện tích tiếp xúc lớn giữa chất khí và chất lỏng trong dòng chảy rối. Tuy nhiên, phương pháp yêu cầu việc sử dụng của đường quanh co, được thiết kế để duy trì dòng chảy rối và sự cuốn theo của chất lỏng và tạo ra sự phân mảnh hơn nữa của chất lỏng, để tách các chất dễ bay hơi khỏi chất lỏng, làm kéo dài sự tiếp xúc của chất lỏng với nhiệt độ cao, mà ảnh hưởng đến mùi thơm cà phê, và làm tăng thêm độ phức tạp và chi phí cho quy trình.

Phương pháp khác là quét hơi ngược dòng của phần chiết cà phê, chẳng hạn như được mô tả trong US20040026800 trong đó cột tiếp xúc hơi-lỏng được sử dụng để thu hồi mùi thơm từ phần chiết cà phê. Khí nóng và phần chiết cà phê được nạp ngược dòng vào cột có các khay quay tạo ra màng mỏng chất lỏng để tăng diện tích bề mặt nhằm cải thiện sự truyền khối lỏng-khí. Mặc dù các cột như vậy có thể hiệu quả trong việc cải thiện diện tích tiếp xúc truyền khối, chúng là các thiết bị lớn, phức tạp mà yêu cầu chi phí đầu tư và vận hành đáng kể.

Trong phương pháp đã biết khác, được thiết kế bởi tác giả sáng chế, phần chiết cà phê được gia nhiệt đến nhiệt độ khoảng từ 100 đến 140 °C và sau đó được bay hơi nhanh ở áp suất môi trường, tạo ra phần hơi và phần lỏng được tách rời. Trong bước bay hơi nhanh, các hợp chất mùi thơm dễ bay hơi bay hơi vào pha hơi nhờ đó hàm lượng

hợp chất mùi thơm dễ bay hơi trong phần chất lỏng được tách rời ít hơn so với trong phần chiết cà phê đầu vào. Sau đó phần hơi được ngưng tụ và được chưng cất để tinh chế và cô đặc hơn nữa các hợp chất mùi thơm dễ bay hơi, mà được rút ra trong sản phẩm chưng cất. Mặc dù phương pháp này đã được chứng minh là hoạt động tốt, lượng hơi được tạo ra được xác định bằng nhiệt độ của phần chiết cà phê, và vì nhiệt độ cao ảnh hưởng bất lợi đến các hợp chất mùi thơm, việc tạo thành hơi và các hợp chất mùi thơm bị giới hạn bởi nhiệt độ của phần chiết cà phê.

Do đó, người ta vẫn mong muốn tạo ra phương pháp khác hoặc phương pháp được cải thiện để thu hồi mùi thơm cà phê mà đơn giản, không tốn kém và cải thiện hoặc gia tăng lượng hợp chất mùi thơm thu hồi được từ phần chiết cà phê.

Do đó mục tiêu của sáng chế là để tạo ra phương pháp khác và được cải thiện để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê mà cải thiện bất kỳ vấn đề nào ở trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu này và các mục tiêu khác đạt được bằng phương pháp thu hồi hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê, phương pháp bao gồm các bước:

- cung cấp phần chiết cà phê vào vòi phun hai chất lưu;
- cung cấp dòng hơi vào vòi phun hai chất lưu;
- cho tiếp xúc phần chiết cà phê và dòng hơi trong vùng trộn của vòi phun hai chất lưu, từ đó phun sương phần chiết cà phê để tạo ra tia phun;
- tách tia phun, từ đó tạo ra phần chiết đã tách và khí giàu mùi thơm; và
- thu được khí giàu mùi thơm là mùi thơm được thu hồi hoặc xử lý tiếp khí giàu mùi thơm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bằng việc cho tiếp xúc phần chiết cà phê với dòng hơi sử dụng vòi phun hai chất lưu, phần chiết cà phê được phun sương thành giọt, tạo thành tia phun của phần chiết cà phê lỏng trong hơi. Các hợp chất mùi thơm được tách từ các giọt phần chiết cà phê vào pha khí, được hỗ trợ bởi diện tích tiếp xúc khí-lỏng lớn trong tia phun và, người ta tin rằng, được thúc đẩy bởi sự chưng cất hơi của phần chiết cà phê. Tác giả sáng chế

bất ngờ phát hiện ra rằng thời gian tiếp xúc ngắn giữa phần chiết cà phê và hơi trong tia phun được tạo ra bởi vòi phun hai chất lưu là đủ để tách các hợp chất mùi thơm khỏi phần chiết cà phê. Lượng hợp chất mùi thơm được tách khỏi phần chiết cà phê tối thiểu là ở mức của các phương pháp đã biết. Do đó, khi sử dụng vòi phun hai chất lưu, không cần thiết bị được thiết kế để tăng thời gian tiếp xúc giữa hai pha, tức là không cần thiết bị có thể biểu thị thời gian giữ lại của hệ thống hai pha. Hơn nữa, bước tách tia phun có thể được thực hiện ngay sau bước tạo ra tia phun. Pha khí và pha lỏng của tia phun sau đó được tách, tạo ra khí giàu mùi thơm và phần chiết đã tách tương ứng. Khí giàu mùi thơm sau đó thu được là mùi thơm được thu hồi, hoặc nó có thể được xử lý tiếp ví dụ như tinh chế hoặc cô đặc thêm mùi thơm được thu hồi. Thu được khí giàu mùi thơm là mùi thơm được thu hồi được hiểu là sự thu thập của khí giàu mùi thơm.

Tia phun của giọt phần chiết cà phê trong hơi có thể cũng được biểu thị là sol khí. Sử dụng vòi phun hai chất lưu để phun sương và tách các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê là giải pháp hữu hiệu về chi phí và không gian, vì vòi phun hai chất lưu là thiết bị đơn giản, có chi phí thấp mà không cần diện tích sản xuất lớn hoặc sự tiêu thụ tiện ích cao, trong khi vẫn cung cấp sự tách hiệu quả của các hợp chất mùi thơm, tức là hiệu suất cao của các hợp chất mùi thơm.

Bằng cách phun sương phần chiết cà phê với hơi sử dụng vòi phun hai chất lưu, phần chiết cà phê không cần phải được làm nóng trước đến nhiệt độ cao trước khi tách và thời gian tiếp xúc giữa phần chiết cà phê và hơi trong tia phun trước khi tách là ngắn, tạo ra tác động nhiệt thấp lên phần chiết cà phê, mà có thể có lợi cho sự bảo quản các hợp chất mùi thơm dễ vỡ hoặc nhạy cảm. Tác động nhiệt ở đây được hiểu là khoảng thời gian phần chiết cà phê tiếp xúc với nhiệt độ cao.

Việc thu hồi các hợp chất mùi thơm như được sử dụng trong bản mô tả này được hiểu là sự tách các hợp chất mùi thơm khỏi phần chiết cà phê với mục đích để sử dụng mùi thơm được thu hồi cho ví dụ như sản xuất cà phê hòa tan. Các hợp chất mùi thơm được hiểu là các thành phần dễ bị bay hơi mà có mùi và góp phần tạo nên mùi thơm của cà phê. Một số trong các hợp chất mùi thơm dễ bị bay hơi này có thể thường bị mất trong các quy trình sản xuất cà phê hòa tan thương mại chẳng hạn như trong bước bay hơi của phần chiết trong đó phần chiết cà phê được cô đặc trước khi sấy thành sản phẩm cà phê hòa tan. Mùi thơm cà phê là tập hợp phức tạp của nhiều hợp chất hữu cơ

mà tạo ra mùi thơm của cà phê, mà có thể phụ thuộc vào nguyên liệu thô hạt cà phê cụ thể và quá trình chế biến chúng. Các hợp chất mùi thơm mà có thể được quan tâm trong sản xuất cà phê có chứa nhưng không giới hạn ở các hợp chất sau đây furfurylthiol, furfurylmethyl sulfit, dimethyl sulfit, 3-methylbutanal, 2,3-diethyl-5-methylpyrazin, 2-ethyl-3,5-methylpyrazin, 2-ethylpyrazin, trimethylpyrazin, furfural, metional, ethylguaiacol, 2-axetylpyrazin, guaiacol, skatol, vinylguaiacol, 2-phenyletanol, pyridin, 2-axetylpyridin, indol và vanilin.

Phần chiết cà phê như được sử dụng trong bản mô tả này được hiểu là chất lỏng thu được từ quá trình chiết của hạt cà phê, chẳng hạn như quá trình chiết rắn-lỏng, quá trình chiết rắn-khí hoặc chất cô của hơi thu được từ các quá trình chiết này. Nhiều loại phần chiết cà phê khác nhau thường thu được trong quy trình sản xuất cà phê hòa tan, chẳng hạn như phần chiết cà phê thơm, phần chiết cà phê thủy phân và phần chiết cà phê có tiềm năng enzym. Phần chiết cà phê thơm như được sử dụng trong bản mô tả này biểu thị chiết xuất thu được từ hạt cà phê bằng cách chiết ở nhiệt độ thấp, thường là từ 100 đến 120 °C, trong khi phần chiết cà phê thủy phân là chiết xuất thu được từ hạt cà phê bằng cách chiết ở nhiệt độ cao hơn, khi xảy ra sự thủy phân, thường lên đến khoảng 190 °C. Phần chiết cà phê thơm được biểu thị như là chẳng hạn như phần chiết này thường có hàm lượng hợp chất mùi thơm cao hơn so với ví dụ như phần chiết thủy phân. Khi thu hồi mùi thơm bằng phương pháp theo sáng chế, phần chiết cà phê thường là phần chiết cà phê thơm, nhưng các phần chiết cà phê khác cũng có thể được sử dụng nếu những loại này được thấy rằng có hàm lượng hợp chất mùi thơm mà mong muốn thu hồi. Các phần chiết cà phê này có chứa, phần chiết cà phê thủy phân, phần chiết cà phê enzym, và các chất cô đặc mùi thơm mà thu được bằng cách tách hơi hạt cà phê hoặc bằng cách bay hơi phần chiết cà phê. Vòi phun hai chất lưu là loại vòi phun thường được sử dụng trong công nghiệp sấy phun. Vòi phun hai chất lưu phân tán chất lỏng thành các giọt mịn và tạo ra tia phun hoặc sol khí, bằng cách cho tiếp xúc chất lỏng với khí tốc độ cao. Kích thước giọt trong tia phun được tạo ra bởi vòi phun hai chất lưu có thể nhỏ hơn 100 μm và thậm chí nhỏ hơn 10 μm về đường kính hạt trung bình, d_{50} , trên cơ sở thể tích, như được đo bằng nhiễu xạ laze. Mức độ phun sương đạt được phụ thuộc vào cấu trúc cụ thể của vòi phun được sử dụng và tỷ lệ của khí phun sương so với chất lỏng được nạp, loại khí phun sương, áp suất và đặc tính của chất lỏng được nạp, chẳng hạn như độ nhớt. Vòi phun hai chất lưu thường được lắp đặt sao cho tia phun được tạo

ra đi vào không gian có đủ thể tích để chứa tia phun. Nói chung, vòi phun hai chất lưu có chứa kênh thứ nhất và kênh thứ hai để dẫn chất lỏng và khí phun sương tương ứng. Kênh thứ nhất và thứ hai được cấu hình sao cho chất lỏng và khí chảy trong kênh thứ nhất và thứ hai tương ứng được tiếp xúc trong vùng trộn của vòi phun hai chất lưu, trong đó sự tương tác của khí và chất lỏng phân tán chất lỏng để tạo thành tia phun hoặc sol khí. Một số vòi phun hai chất lưu được biểu hiện là trộn bên trong vì vùng trộn ở trong vòi phun và lỗ xả, hoặc lỗ mở, của vòi phun hai chất lưu được cung cấp xuôi dòng của vùng trộn. Các vòi phun hai chất lưu khác được gọi là trộn bên ngoài vì vùng trộn nằm ngoài vòi phun hai chất lưu, ví dụ như khi các đầu ra của kênh thứ nhất và kênh thứ hai trùng với lỗ xả của vòi phun. Cả hai loại đều có thể được sử dụng trong phương pháp này, nhưng vòi phun hai chất lưu trộn bên trong có thể được ưu tiên ở tỷ lệ hơi so với phần chiết thấp hơn và/hoặc khi phần chiết có hàm lượng chất rắn cao. Vòi phun hai chất lưu có sẵn trên thị trường, và một số thiết kế là có sẵn. Ví dụ về vòi phun hai chất lưu thích hợp được bộc lộ trong WO2005061119A1; ví dụ khác về vòi phun hai chất lưu thích hợp là dòng vòi phun Swirl-Air từ Delavan. Cần phải hiểu rằng vòi phun hai chất lưu như được sử dụng trong bản mô tả này biểu thị vòi phun sương trong đó khí phun sương được sử dụng để phun sương đầu vào chất lỏng. Do đó, vòi phun được cấu hình để các chất lưu khác cũng có thể được sử dụng theo hình dung, chẳng hạn như vòi phun ba chất lưu mà ngoài dòng hơi và phần chiết cả phê còn được cung cấp không khí phun sương được nén.

Bằng cách tách tia phun được hiểu rằng tia phun, mà được tạo thành bởi các giọt chất lỏng được phân tán trong hơi, được để phân tách thành các pha cấu thành của nó, tức là pha lỏng và pha khí, mà sau đó được thu hồi hoặc được thu thập dưới phần chiết xuất đã tách và khí giàu mùi thơm tương ứng. Các phương pháp khác nhau để tách hỗn hợp khí-lỏng và các thiết bị tách hơi-lỏng là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Giải pháp phổ biến là thùng tách hoặc bay hơi nhanh trong đó tốc độ dòng chảy được giảm xuống, cho phép pha lỏng lắng xuống khi các giọt không bị cuốn bởi dòng khí. Một loại thiết bị tách hơi-lỏng khác mà có thể được sử dụng là thiết bị tách xyclon.

Dòng hơi được cung cấp cho vòi phun hai chất lưu là dòng nước khí. Dòng hơi của nước tinh khiết hiện đang được ưu tiên, vì hơi dễ dàng được ngưng tụ và vì sự chưng cất hơi được tin rằng thúc đẩy ít nhất một phần sự tách các hợp chất mùi thơm. Có thể hình dung là dòng hơi có chứa các khí khác có thể được sử dụng, chẳng hạn như một

phần khí N_2 .

Thích hợp là, phần chiết cà phê được cung cấp cho vòi phun hai chất lưu ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 140 °C. Phần chiết cà phê có thể được làm nóng trước để cung cấp cho nó nhiệt độ nhất định. Việc làm nóng trước phần chiết cà phê đến nhiệt độ cao hơn có thể tăng hiệu suất của các hợp chất mùi thơm được tách từ phần chiết cà phê do áp suất giảm ở quá trình tạo tia phun gây ra sự phân tách nhanh. Để giảm thiểu tác động nhiệt của quá trình làm nóng trước phần chiết cà phê; thời gian giữ lại của phần chiết cà phê được làm nóng trước trước khi phun sương phải ngắn, tức là độ dài của đường chảy của phần chiết cà phê giữa thiết bị làm nóng trước và vòi phun hai chất lưu phải ngắn. Thời gian giữ lại ngắn của phần chiết cà phê trong ngữ cảnh của sáng chế có thể tính bằng giây, chẳng hạn như 10 giây hoặc ít hơn. Thời gian giữ lại đối với phần chiết cà phê có thể được định lượng dưới dạng tỷ lệ giữa chiều dài của đường chảy và tốc độ của cà phê chảy trong đó. Phần chiết cà phê có thể tốt hơn là được cung cấp ở nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn 100 °C, chẳng hạn như trong khoảng từ 40 °C đến 100 °C, trong đó sự thay đổi mùi thơm gây ra bởi nhiệt độ là thấp. Trong một số ứng dụng, sự làm nóng trước có thể được mong muốn để thay đổi mùi thơm ví dụ như bằng cách làm nóng trước đến nhiệt độ cao hơn ở khoảng 140 °C từ đó tạo ra mùi thơm caramen hoặc mùi cháy, mà có thể được một số người tiêu dùng mong muốn.

Thích hợp là phần chiết cà phê có tổng hàm lượng chất rắn ít hơn 18% khối lượng/khối lượng, tốt hơn là trong khoảng từ 4 đến 10% khối lượng/khối lượng. Hàm lượng chất rắn này thường là tổng hàm lượng chất rắn trong phần chiết cà phê theo sáng chế. Tổng hàm lượng chất rắn được xác định là tỷ lệ khối lượng của mẫu trước và sau khi sấy.

Thích hợp là, dòng hơi được cung cấp ở áp suất trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 MPa (1 đến 5 bara). Áp suất của dòng hơi ảnh hưởng đến sự phun sương của phần chiết cà phê bằng vòi phun hai chất lưu, trong đó áp suất dòng hơi cao hơn làm giảm kích thước giọt trong tia phun, có khả năng làm tăng sự truyền khối, trong khi áp suất hơi cao hơn cũng đưa đến nhiệt độ hơi cao hơn mà có thể ảnh hưởng bất lợi đến các hợp chất mùi thơm. Áp suất của dòng hơi nước (tức là nước dạng khí) cần thiết để đạt được sự phun sương vừa đủ có thể khác so với khi sử dụng không khí làm khí phun sương như là điển hình trong ví dụ như sấy phun. Áp suất hơi là khoảng từ 0,1 đến 0,5 MPa (1 đến

5 bara), chẳng hạn như 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 hoặc 0,5 MPa, đã được phát hiện là có khả năng tách hiệu quả các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê.

Phần chiết cà phê có thể được cung cấp một cách thích hợp đến vòi phun hai chất lưu ở áp suất trong khoảng từ 0,1 đến 0,6 MPa (1 đến 6 bara), ví dụ như khoảng 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 hoặc 0,5 MPa. Việc tăng áp suất mà tại đó phần chiết cà phê được cung cấp đến vòi phun hai chất lưu có thể cũng cải thiện sự phun sương của phần chiết cà phê và do đó cải thiện quy trình tách. Việc lựa chọn áp suất của phần chiết cà phê có thể bị ảnh hưởng bởi áp suất dòng hơi, ví dụ như áp suất dòng hơi cao hơn yêu cầu áp suất của phần chiết cà phê cao hơn.

Thích hợp là phần chiết cà phê được cung cấp đến vòi phun hai chất lưu ở áp suất ở trên điểm sôi. Ví dụ, phần chiết cà phê được cung cấp đến vòi phun hai chất lưu ở 100 °C có thể được cung cấp ở áp suất 0,2 MPa (2 bara), để tránh làm sôi phần chiết cà phê.

Ngoài ra, phần chiết cà phê có thể được cung cấp ở nhiệt độ và áp suất mà tại đó nó sôi, do đó tạo ra pha hơi trong phần chiết cà phê trong thiết bị làm nóng trước, mà làm tăng tốc độ dòng chảy, do đó làm giảm thời gian giữ lại giữa thiết bị làm nóng trước và vòi phun hai chất lưu.

Thích hợp là tỷ lệ hơi-phần chiết là ít nhất 2 %, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 %, tốt hơn nữa là từ 5 đến 15 %, tỷ lệ hơi-phần chiết là tỷ lệ khối lượng của dòng hơi so với phần chiết cà phê. Tức là tỷ lệ hơi-phần chiết là tỷ lệ của dòng khối của dòng hơi so với dòng khối của phần chiết cà phê.

Người ta phát hiện ra rằng tỷ lệ hơi-phần chiết ảnh hưởng đến lượng hợp chất mùi thơm được tách ra khỏi quá trình chiết xuất cà phê, trong đó việc tăng lượng hơi làm tăng lượng hợp chất mùi thơm được tách từ phần chiết. Giới hạn thấp hơn của tỷ lệ hơi-phần chiết có thể là lượng hơi cần thiết để cung cấp đủ sự phun sương của phần chiết cà phê. Việc tăng tỷ lệ hơi-phần chiết làm tăng lượng hợp chất mùi thơm được tách từ phần chiết cà phê nhưng cũng tạo ra khí giàu mùi thơm với hàm lượng nước tăng, có khả năng pha loãng khí giàu mùi thơm và làm tăng sự tiêu thụ tiện ích của quá trình ngưng tụ tiếp theo. Tỷ lệ hơi-phần chiết là ít nhất 2 %, tốt hơn là trong khoảng từ 5 đến 30 %, tốt hơn nữa là từ 5 đến 15 % đã được phát hiện là tạo ra sự tách mong muốn của các hợp chất mùi thơm. Tỷ lệ hơi-phần chiết tốt hơn là được tính toán dưới dạng tỷ lệ

của dòng khối của hơi so với dòng khối của phần chiết cà phê, ví dụ như dòng hơi là 8 kg/giờ và dòng phần chiết cà phê là 70 kg/giờ, tạo ra tỷ lệ hơi-phần chiết là khoảng 11,4 %. Trong quy mô công nghiệp, quy trình thu hồi mùi thơm theo sáng chế có thể có tốc độ dòng cấp của phần chiết cà phê trong khoảng từ 700 đến 7000 kg/giờ, và tốc độ dòng hơi trong khoảng từ 70 đến 1400 kg/giờ. Trong các quy trình quy mô công nghiệp, một số vòi phun hai chất lưu có thể được cung cấp ở cấu hình song song. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận ra rằng tỷ lệ hơi-phần chiết có thể được thể hiện trên cơ sở các đơn vị khác, chẳng hạn như cơ sở mol hoặc thể tích.

Theo cách này, phương pháp cho phép sự vận hành linh hoạt vì lượng hợp chất mùi thơm được tách từ phần chiết bị ảnh hưởng bởi lượng hơi được cung cấp cho vòi phun hai chất lưu. Do đó, quy trình tách có thể được điều chỉnh dễ dàng bằng cách điều chỉnh dòng hơi, trái ngược với sự bay hơi nhanh đã biết trong đó sự phân tách bị giới hạn bởi ví dụ như nhiệt độ tối đa của phần chiết cà phê, do ảnh hưởng bất lợi của nhiệt độ cao lên các hợp chất mùi thơm.

Thích hợp là, vòi phun hai chất lưu là vòi phun hai chất lưu trộn bên trong. Vòi phun hai chất lưu trộn bên trong có thể phun sương hiệu quả phần chiết cà phê và tách hợp chất mùi thơm ở tỷ lệ hơi-phần chiết thấp hơn so với vòi phun hai chất lưu trộn bên ngoài. Vòi phun trộn bên trong được sử dụng thích hợp cho tỷ lệ hơi-phần chiết là khoảng từ 2 % đến 100 %, trong khi vòi phun hai chất lưu trộn bên ngoài có thể thích hợp hơn đối với tỷ lệ hơi-phần chiết cao hơn.

Thích hợp là, tia phun được tách ra trong thiết bị tách khí-lông và khí giàu mùi thơm và phần chiết đã tách được thu hồi từ thiết bị tách khí-lông. Thiết bị tách khí-lông là thiết bị trong đó tia phun được phép phân tách thành pha lỏng, phần chiết cà phê đã tách, và pha khí, khí giàu mùi thơm. Phần chiết đã tách và khí giàu mùi thơm có thể được rút ra riêng rẽ. Ví dụ điển hình của thiết bị tách khí-lông là thùng bay hơi nhanh hoặc thiết bị tách xyclon.

Thích hợp là, phần chiết cà phê được phun sương trực tiếp vào thiết bị tách khí-lông. Vòi phun hai chất lưu được cung cấp một cách thuận lợi sao cho tia phun được tạo ra trong thiết bị tách khí-lông. Theo cách này, thời gian giữ lại của tia phun trước khi phân tách là ngắn, góp phần tạo ra tác động nhiệt thấp. Thời gian giữ lại đối với tia phun như được sử dụng trong bản mô tả này là khoảng thời gian trong đó tia phun được duy

trì trước khi bắt đầu bước phân tách. Khi tia phun được tạo thành trong thiết bị tách khí-lông, thời gian giữ lại trước khi phân tách có thể nói là vài mili giây. Trong thực tế, các giọt phần chiết cà phê và hơi cũng sẽ tiếp xúc trong thiết bị tách khí-lông vì thiết bị tách khí-lông sẽ có thời gian lưu trú trong đó hai pha tiếp xúc với nhau.

Việc phun sương phần chiết cà phê trực tiếp vào thiết bị tách khí-lông có thể đạt được một cách thích hợp bằng cấu hình trong đó vòi phun hai chất lưu hoặc lỗ xả của vòi phun hai chất lưu được cung cấp trong thiết bị tách khí-lông. Bằng cách đặt vòi phun hai chất lưu hoặc lỗ xả của nó trong thiết bị tách khí-lông, phần chiết cà phê sẽ được phun sương trực tiếp vào thiết bị tách khí-lông và hai pha sẽ được phân tách trong đó. Vòi phun hai chất lưu có thể được cấu hình để phun theo hướng tiếp tuyến vào thiết bị tách khí-lông ví dụ như trong trường hợp của xyclon. Vòi phun hai chất lưu được cấu hình để phun theo hướng về cơ bản dọc trục cũng có thể được xem xét trong một số ứng dụng. Khi hướng tiếp tuyến và dọc trục như được sử dụng ở đây, nó dùng để chỉ hình dạng của thiết bị tách chất lỏng. Các đĩa làm lệch hướng có thể được cung cấp trong thiết bị tách khí-lông.

Cần được hiểu rằng bằng cách sử dụng vòi phun hai chất lưu để tách các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê, sáng chế cho phép phân tách khí giàu mùi thơm và phần chiết đã tách ngay sau khi tạo ra tia phun, vì thời gian tiếp xúc hoặc thời gian giữ lại nhất định của hỗn hợp nhiều pha là không cần thiết. Do đó, vòi phun hai chất lưu có thể được cung cấp một cách thuận lợi trong thiết bị tách khí-lông, tạo ra thiết bị nhỏ gọn và với tác động nhiệt thấp.

Trong một số ứng dụng sẽ có thể thiết thực khi cung cấp vòi phun hai chất lưu riêng biệt với thiết bị tách khí-lông, với đường kết nối được cung cấp ở giữa. Trong trường hợp như vậy, tốt hơn là thời gian giữ lại của tia phun trước khi phân tách được giữ ngắn, mà trong ngữ cảnh của sáng chế có thể theo giây, chẳng hạn như 10 giây hoặc ít hơn.

Thích hợp là tia phun xuôi dòng của vòi phun được cung cấp ở nhiệt độ trong khoảng từ 60 đến 120°C, tốt hơn là khoảng 100 °C và/hoặc ở áp suất từ 0,02 MPa đến 0,2 MPa (0,2 bara đến 2 bara), tốt hơn là khoảng 0,1 MPa (1 bara). Phương pháp theo sáng chế cho phép thu hồi hiệu quả các hợp chất mùi thơm ở các điều kiện nhiệt độ và áp suất vừa phải này, thậm chí ở khoảng 0,1 MPa (1 bara) và 100°C. Áp suất và nhiệt

độ mà ở đó tia phun được cung cấp được hiểu là điều kiện phổ biến xuôi dòng của vòi phun hai chất lưu.

Thích hợp là tia phun được cung cấp ít nhất là ở áp suất môi trường. Phương pháp theo sáng chế cho phép tách hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê mà không sử dụng áp suất chân không, cung cấp quy trình đơn giản về mặt thiết bị và vận hành. Áp suất môi trường được hiểu là áp suất khí quyển ở môi trường xung quanh trong đó phương pháp theo sáng chế được thực hiện, sao cho áp suất bên trong và bên ngoài thiết bị được đề cập là như nhau.

Tia phun có thể được phân tách ở cùng điều kiện như điều kiện mà tại đó tia phun được cung cấp, tức là tia phun có thể được phân tách ở nhiệt độ trong khoảng từ 60 đến 120°C, tốt hơn là ở khoảng 100°C và/hoặc ở áp suất là từ 0,02 MPa đến 0,2 MPa (0,2 bara đến 2 bara), tốt hơn là khoảng 0,1 MPa (1 bara). Đây sẽ là trường hợp khi vòi phun hai chất lưu được cung cấp trong thiết bị tách khí-lòng trong đó tia phun được tách ra.

Thích hợp là khí giàu mùi thơm có thể được xử lý tiếp, trong đó việc xử lý tiếp khí giàu mùi thơm bao gồm bước:

- chưng cất khí giàu mùi thơm, từ đó tạo ra sản phẩm chưng cất và phần đáy, sản phẩm chưng cất có chứa các hợp chất mùi thơm; và
- thu được sản phẩm chưng cất là mùi thơm được thu hồi.

Trong một số ứng dụng có thể có lợi nếu cô đặc khí giàu mùi thơm thu được từ tia phun. Điều này có thể đạt được bằng cách chưng cất trong đó sản phẩm chưng cất thu được là mùi thơm được thu hồi. Phần đáy của quá trình chưng cất về cơ bản sẽ là nước tinh khiết. Sản phẩm chưng cất sẽ có nồng độ hợp chất mùi thơm cao hơn so với khí giàu mùi thơm, điều này có lợi khi mùi thơm được thu hồi được tái hợp lại vào quá trình sản xuất cà phê hòa tan vì sẽ có ít nước hơn được bổ sung vào cùng với mùi thơm được thu hồi. Việc chưng cất có thể được thực hiện trong thiết bị chưng cất thông thường, mà có thể có bộ phận tách và tinh cất. Việc chưng cất có thể được thực hiện ở áp suất môi trường, trong đó sản phẩm chưng cất được ngưng tụ ở khoảng 100°C. Theo một số phương án, một số hợp chất mùi thơm dễ bay hơi nhất sẽ không ngưng tụ vào sản phẩm chưng cất, và sau đó một thiết bị ngưng tụ thêm có thể được cung cấp để ngưng tụ các hợp chất mùi thơm còn lại này ở nhiệt độ thấp, chẳng hạn như từ 0 đến

20°C, tốt hơn là từ khoảng từ 0 đến 5°C, và sau đó sản phẩm ngưng tụ nhiệt độ thấp này có thể được bổ sung vào sản phẩm chưng cất để cải thiện hiệu suất của mùi thơm được thu hồi.

Thiết bị chưng cất có nồi đun lại có thể có chứa bơm tuần hoàn, bộ trao đổi nhiệt và buồng đun lại. Chất lỏng chảy xuống qua thiết bị chưng cất đi vào buồng đun lại. Một phần của chất lỏng trong buồng đun lại được rút ra từ buồng bay hơi nhanh của nồi đun lại dưới dạng phần đáy và phần khác, biểu thị dòng tuần hoàn, được tuần hoàn bằng bơm tuần hoàn đến bộ trao đổi nhiệt, theo đó áp suất và nhiệt độ của dòng tuần hoàn được gia tăng. Sau đó dòng tuần hoàn được đưa nhanh vào buồng đun lại, từ đó tạo ra hơi. Hơi sẽ chảy lên qua cột chưng cất từ buồng đun lại để thúc đẩy sự chưng cất. Các thiết kế nồi đun lại khác là đã biết đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực. Sự hồi lưu của một phần sản phẩm chưng cất trở lại vào thiết bị chưng cất có thể được sử dụng.

Việc điều chỉnh tỷ lệ của phần đáy và/hoặc hơi được tạo ra trong nồi đun lại so với dòng nạp vào thiết bị chưng cất, tức là khí giàu mùi thơm, có thể làm tăng độ tinh khiết của phần đáy. Phần đáy của khoảng từ 70 đến 90 % của tỷ lệ dòng nạp vào thiết bị chưng cất trên cơ sở khối lượng có thể thích hợp, chẳng hạn như khoảng từ 80 đến 90 %. Nồi đun lại có thể được thiết lập một cách thích hợp để tạo ra dòng hơi khoảng từ 10 đến 30 % tỷ lệ dòng nạp vào thiết bị chưng cất, chẳng hạn như khoảng từ 10 đến 20 %, trên cơ sở khối lượng.

Khí giàu mùi thơm có thể được xử lý tiếp một cách thích hợp bằng cách ngưng tụ ít nhất một phần khí giàu mùi thơm. Sự ngưng tụ trung gian này có thể được thực hiện trước khi chưng cất khí giàu mùi thơm. Bằng cách ngưng tụ một phần khí giàu mùi thơm, một số nước có thể được loại bỏ khỏi khí giàu mùi thơm dưới dạng phần nước trung gian của nước về cơ bản là tinh khiết. Sự ngưng tụ trung gian này trong một số ứng dụng cũng có thể loại bỏ các hợp chất mùi thơm không mong muốn, tức là do các hợp chất mùi thơm không mong muốn này có mặt trong phần nước trung gian. Sự ngưng tụ trung gian có thể được thực hiện bằng cách làm mát đến nhiệt độ từ 5 đến 100 °C ở áp suất môi trường. Nhiệt độ là 80 °C đối với sự ngưng tụ trung gian có thể là thích hợp để loại bỏ nước khỏi khí giàu mùi thơm. Khí giàu mùi thơm cũng có thể được ngưng tụ để tạo ra mùi thơm được thu hồi ở dạng lỏng, ví dụ như bằng cách ngưng tụ ở nhiệt độ

thấp chẳng hạn như dưới 20 °C, ví dụ như ở 15 °C. Mùi thơm được thu hồi ở dạng lỏng trong ngữ cảnh này được hiểu là hỗn hợp của nước và các hợp chất mùi thơm ở trạng thái lỏng. Nhiều giai đoạn ngưng tụ ở các nhiệt độ thấp hơn liên tiếp có thể được sử dụng để đầu tiên loại bỏ nước và sau đó để tạo ra mùi thơm được thu hồi ở dạng lỏng.

Thích hợp là phần chiết đã tách được xử lý tiếp thành sản phẩm cà phê hòa tan, và mùi thơm được thu hồi được đưa vào sản phẩm cà phê hòa tan. Tiếp theo việc phân tách của tia phun, phần chiết đã tách được xử lý tiếp để tạo ra sản phẩm cà phê hòa tan. Điều này có thể bao gồm bước cô đặc phần chiết cà phê đã tách để thu được phần chiết cà phê được cô đặc, tùy ý bằng cách bay hơi chân không, và sấy phun hoặc sấy thăng hoa phần chiết cà phê được cô đặc để tạo ra sản phẩm cà phê hòa tan. Mùi thơm được thu hồi được đưa vào sản phẩm cà phê hòa tan bằng cách bổ sung nó vào phần chiết cà phê được cô đặc trước khi sấy phun hoặc sấy thăng hoa hoặc vào sản phẩm cà phê hòa tan.

Mùi thơm được thu hồi như thu được bằng phương pháp theo sáng chế cũng có thể được bổ sung vào các sản phẩm cà phê khác, chẳng hạn như sản phẩm cà phê lỏng, để cải thiện hàm lượng hợp chất mùi thơm. Sản phẩm cà phê lỏng có thể là sản phẩm cô của cà phê lỏng.

Sáng chế cũng đề xuất hệ thống để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê, hệ thống có chứa:

- thiết bị tách khí-lỏng có đầu ra chất lỏng và đầu ra khí;
- vòi phun hai chất lưu được cấu hình để tạo ra tia phun vào thiết bị tách khí-lỏng;
- trong đó vòi phun hai chất lưu có chứa kênh thứ nhất và kênh thứ hai, kênh thứ nhất và thứ hai được nối thông chất lưu ở vùng trộn của vòi phun hai chất lưu, và kênh thứ nhất được kết nối với nguồn cấp phần chiết cà phê và kênh thứ hai được kết nối với nguồn cấp hơi.

Bằng cách cung cấp thiết bị tách khí-lỏng cùng với đầu ra chất lỏng và đầu ra khí, và vòi phun hai chất lưu được cấu hình để tạo ra tia phun trong thiết bị tách khí-lỏng, hệ thống được cấu hình để thực hiện phương pháp theo sáng chế. Đầu ra chất lỏng là đầu ra được cấu hình để rút chất lỏng khỏi thiết bị tách khí-lỏng. Đầu ra chất lỏng có

thể được kết nối với bơm để rút chất lỏng khỏi thiết bị tách khí-lỏng.

Thích hợp là hệ thống còn có chứa:

- tùy ý thiết bị ngưng tụ trung gian nối thông chất lưu với đầu ra khí của thiết bị tách khí-lỏng;

- thiết bị chưng cất có đầu nạp, đầu ra sản phẩm chưng cất và đầu ra ở đáy, đầu nạp được nối thông chất lưu với đầu ra khí của thiết bị tách khí-lỏng, tùy ý thông qua thiết bị ngưng tụ trung gian.

Hệ thống này được cấu hình để thực hiện phương pháp theo sáng chế, trong đó khí giàu mùi thơm được thu hồi từ thiết bị tách khí-lỏng được xử lý tiếp bằng việc chưng cất. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp để sản xuất sản phẩm cà phê hòa tan từ hạt cà phê, bao gồm các bước:

- cung cấp phần chiết cà phê;

- thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê bằng cách sử dụng phương pháp để thu hồi các hợp chất mùi thơm như được bộc lộ trong bản mô tả này, từ đó tạo ra mùi thơm được thu hồi và phần chiết cà phê đã tách;

- cô đặc phần chiết cà phê đã tách bằng sự bay hơi nước, do đó tạo ra phần chiết cà phê được cô đặc;

- bổ sung mùi thơm được thu hồi vào phần chiết cà phê được cô đặc;

- sấy phun hoặc sấy thăng hoa phần chiết cà phê được cô đặc để thu được sản phẩm cà phê hòa tan.

Sáng chế cũng đề xuất việc sử dụng vòi phun hai chất lưu để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê, và hơn nữa trong đó việc sử dụng này được nêu chi tiết ở trên trong bản mô tả này.

Chi tiết về cách thực hiện các bước cô đặc phần chiết cà phê đã tách và bước sấy phun hoặc sấy thăng hoa phần chiết cà phê được cô đặc là đã biết đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong phần sau đây, sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các phương án được lấy làm ví dụ được thể hiện trong các hình, trong đó

Hình 1 thể hiện quy trình để thu hồi các hợp chất mùi thơm theo sáng chế;

Hình 2 thể hiện phương án khác của quy trình để thu hồi các hợp chất mùi thơm, trong đó khí giàu mùi thơm được xử lý tiếp bằng cách chưng cất,

Hình 3 thể hiện hàm lượng các hợp chất mùi thơm được lựa chọn trong quy trình như được thể hiện trong Hình 2 so với phương pháp đã biết;

Hình 4 thể hiện hàm lượng các hợp chất mùi thơm được lựa chọn trong quy trình như được thể hiện trong Hình 2 ở tỷ lệ hơi-phân chiết được chọn; và

Hình 5 thể hiện lưu đồ của quy trình sản xuất cà phê hòa tan trong đó mùi thơm được thu hồi.

Hình 1 thể hiện sơ đồ quy trình của phương án theo sáng chế, trong đó các hợp chất mùi thơm được thu hồi từ phần chiết cà phê 1. Không phải tất cả các thiết bị và dụng cụ mà có thể là một phần của quy trình đều được thể hiện. Phần chiết cà phê 1 được cung cấp cho vòi phun hai chất lưu 100 bằng bơm 20. Thiết bị trao đổi nhiệt 21 được cung cấp để làm nóng trước phần chiết cà phê 1, việc làm nóng trước này là tùy ý nhưng được thể hiện để minh họa. Phần chiết cà phê 1 được cung cấp cho kênh thứ nhất 101 của vòi phun hai chất lưu và dòng hơi 2 được cung cấp cho kênh thứ hai 102 của vòi phun hai chất lưu. Vòi phun hai chất lưu 100 được thể hiện ở đây theo phương thức sơ đồ và theo phương án này là vòi phun hai chất lưu trộn bên trong, do đó vùng trộn 103 được cung cấp bên trong vòi phun hai chất lưu. Phần chiết cà phê 1 và dòng hơi 2 được tiếp xúc ở vùng trộn 103 theo đó phần chiết cà phê được phun sương để tạo ra tia phun 3 của giọt phần chiết cà phê trong hơi. Vòi phun hai chất lưu 100 phun trực tiếp vào thiết bị tách khí-lỏng 200, mà ở đây được thể hiện là buồng bay hơi nhanh. Khi phun sương, các hợp chất mùi thơm được tách từ các giọt phần chiết cà phê vào pha khí. Trong thiết bị tách khí-lỏng 200, tốc độ dòng chảy là sao cho các giọt chất lỏng của tia phun 3 được phép lắng xuống và phần chiết cà phê đã tách 4 được thu hồi, tức là được rút ra, từ đáy của thiết bị tách khí-lỏng 200, ví dụ như bằng máy bơm (không được thể hiện). Pha khí của thiết bị tách khí-lỏng 200 được thu hồi, tức là được rút ra, dưới dạng khí giàu mùi thơm 5. Theo cách thông thường, thiết bị ngăn sương (không được thể hiện) có thể được cung cấp trong hoặc trong sự liên hợp với thiết bị tách khí-lỏng 200 để bắt giữ các giọt nhỏ bị cuốn vào pha khí. Phần chiết cà phê đã tách 4 có hàm lượng hợp chất mùi thơm thấp hơn so với phần chiết cà phê 1. Khí giàu mùi thơm 5 thu được

là mùi thơm được thu hồi.

Hình 2 thể hiện sự phát triển của phương án của Hình 1 trong đó mùi thơm được thu hồi trong khí giàu mùi thơm 5 được xử lý tiếp bằng cách tinh chế và cô đặc trong cột chưng cất 400. Trước khi chưng cất, khí giàu mùi thơm 5 được ngưng tụ một phần để loại bỏ nước trong thiết bị ngưng tụ trung gian 500 tạo ra khí giàu mùi thơm được cô đặc 5a và sản phẩm ngưng tụ trung gian 5b. Thiết bị ngưng tụ trung gian ngưng tụ khí giàu mùi thơm 5 bằng cách làm mát bằng nước làm mát (không được thể hiện). Khí giàu mùi thơm được cô đặc 5a được nạp vào cột chưng cất 400 ở vị trí giữa bộ phận tinh cất 401 và bộ phận tách 402 của cột chưng cất. Cột chưng cất 400 có nồi đun lại mà ở đây là thiết bị gia nhiệt 404 và bơm tuần hoàn 403. Bơm tuần hoàn 403 gia tăng áp suất và bơm chất lỏng vào thiết bị gia nhiệt 404 ở đó nó được gia nhiệt. Chất lỏng sau đó được chuyển nhanh vào cột chưng cất, ví dụ như bằng van chớp (không được thể hiện), tạo ra hơi bốc lên vào bộ phận tách 402. Phần đáy 9 được rút ra từ cột chưng cất gồm có nước hoặc về cơ bản là nước. Dòng khí từ bộ phận tinh cất được ngưng tụ bằng thiết bị làm mát 405 để tạo ra sản phẩm chưng cất mà được hồi lưu một phần trở lại thiết bị chưng cất và được rút ra một phần dưới dạng sản phẩm chưng cất 10. Sự hồi lưu ở đây được tạo ra bởi sự tràn chất lỏng từ chất lỏng được thu thập trong thiết bị làm mát 405. Sản phẩm chưng cất 10 chứa mùi thơm được thu hồi. Theo phương án của Hình 2, thiết bị ngưng tụ thêm 600 được cung cấp để ngưng tụ chất dễ bay hơi bất kỳ không được ngưng tụ vào sản phẩm chưng cất. Do đó, phần khí trên cùng 11 được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ 600 để tạo ra sản phẩm ngưng tụ khí trên cùng 12 và khí thải 13. Thiết bị ngưng tụ 600 có thể sử dụng chất làm mát ở khoảng 0 °C để ngưng tụ các hợp chất mùi thơm không được ngưng tụ bởi thiết bị làm mát 405. Sản phẩm ngưng tụ khí trên cùng 12 chứa các hợp chất mùi thơm được thu hồi và nước và có thể được bổ sung vào sản phẩm chưng cất 10.

Hình 3 thể hiện kết quả của phân tích GC-MS của các hợp chất mùi thơm được chọn trong phần chiết cà phê được nạp và phần chiết cà phê đã tách của Ví dụ I.

Hình 4 thể hiện kết quả của phân tích GC-MS của các hợp chất mùi thơm được chọn trong phần chiết cà phê được nạp và phần chiết cà phê đã tách của Ví dụ II.

Hình 5 thể hiện lưu đồ của quy trình sản xuất cà phê hòa tan trong đó mùi thơm được thu hồi theo sáng chế. Quy trình có bốn bước, chiết, thu hồi mùi thơm, cô đặc phần

chiết và sấy. Ở bước chiết ban đầu, hạt cà phê xay 1000 được chiết bằng nước 1001 tạo ra phần chiết cà phê 1 và nguyên liệu hạt cà phê đã chiết 1002. Quy trình chiết có thể là nhiều bước chiết riêng biệt ở các nhiệt độ khác nhau. Phần chiết cà phê 1 được đưa vào quy trình thu hồi mùi thơm theo sáng chế, mà tạo ra phần chiết đã tách 4 và mùi thơm được thu hồi 1003. Phần chiết đã tách được đưa vào bước cô đặc trong đó nước được loại bỏ khỏi phần chiết cà phê đã tách để tạo ra phần chiết cà phê được cô đặc 1005 và dòng hơi nước 1004. Sự cô đặc thường là sự bay hơi tùy ý ở áp suất chân không, mà ngoài nước cũng sẽ loại bỏ các hợp chất mùi thơm nếu các hợp chất này chưa được thu hồi trong bước trước. Mùi thơm được thu hồi 1003 được đưa vào phần chiết cà phê được cô đặc 1005 và hỗn hợp tạo thành được đưa vào bước sấy, thường là sấy phun hoặc sấy thăng hoa, tạo ra sản phẩm cà phê hòa tan 1007 và dòng hơi nước 1006.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ I – vòi phun hai chất lưu so với sự bay hơi nhanh trong môi trường.

Các hợp chất mùi thơm dễ bay hơi được thu hồi theo phương án của sáng chế bằng cách sử dụng quy trình như được thể hiện trong Hình 2 ở hai tỷ lệ hơi-phần chiết được chọn là 6 % và 11 %. Ví dụ so sánh được thực hiện dưới dạng quy trình thu hồi mùi thơm sử dụng phân tách nhanh của phần chiết cà phê để so sánh.

Mùi thơm được thu hồi từ phần chiết cà phê thơm với nồng độ chất rắn tổng (TS) là 7 % trong quy trình như được thể hiện trong Hình 2. Phần chiết cà phê thơm được bơm ở tốc độ 70 kg/giờ và 3 barg vào thiết bị làm nóng trước ở đó nó được gia nhiệt đến 98 °C. Từ thiết bị làm nóng trước phần chiết cà phê được đưa vào vòi phun hai chất lưu Delavan Swirl-Air SL-1 và được trộn với hơi bão hòa ở tốc độ 4 kg/giờ (tỷ lệ hơi-phần chiết là 6 %) và được phun vào buồng bay hơi nhanh. Phần chiết cà phê đã tách được bơm ra khỏi đáy của buồng bay hơi nhanh và hơi, tức là khí giàu mùi thơm, được nạp vào cột chưng cất ở điểm nạp nằm giữa bộ phận tách và tinh cất. Bộ phận tinh cất có chiều dài xấp xỉ 80 cm và đường kính xấp xỉ 50 mm và được trang bị sợi thép không gỉ. Bộ phận tách có chiều dài xấp xỉ 60 cm đường kính xấp xỉ 30 mm và cũng được trang bị sợi thép không gỉ. Nồi đun lại được thiết lập để làm bay hơi 1 kg/giờ nước, phần đáy thừa tràn với tốc độ khoảng 3 kg/giờ. Hơi từ bộ phận tinh cất được ngưng tụ trong thiết bị trao đổi nhiệt hình ống được làm mát bằng nước, và khoảng 0,7 kg/giờ sản phẩm chưng cất được rút ra, và phần còn lại được hồi lưu về cột chưng cất. Các mẫu của

phần chiết cà phê thơm đầu vào, phần chiết cà phê đã tách, sản phẩm chưng cất và phần đáy được lấy đồng thời và các mẫu được phân tích bằng GC-MS.

Đối với thí nghiệm thứ hai ở tỷ lệ hơi-phần chiết là 11 %, cùng quy trình được lặp lại với tốc độ dòng hơi là 8 kg/giờ.

Đối với thí nghiệm bay hơi nhanh so sánh, sử dụng cùng thiết lập và điều kiện, nhưng nguồn cung cấp hơi cho vòi phun hai chất lưu được tắt và nguyên liệu nạp được làm nóng trước đến 140 °C và áp suất cao hơn hẳn điểm sôi. 140 °C thường là nhiệt độ tối đa tại đó quy trình bay hơi nhanh sẽ được tiến hành để không ảnh hưởng bất lợi đến mùi thơm của cà phê đến mức độ không chấp nhận được. Áp suất của buồng bay hơi nhanh là áp suất môi trường, và kết quả là phần chiết cà phê được bay hơi nhanh tạo ra xấp xỉ 5 kg hơi tạo thành bởi hơi nước và các chất dễ bay hơi. Hơi được tạo thành được xử lý tiếp và được phân tích như ở trên. 5 kg hơi tương ứng với khoảng 7 % nguyên liệu nạp, so với 4 và 8 kg/giờ hơi tương ứng với tỷ lệ hơi-phần chiết lần lượt là 6 và 11 %.

Kết quả GC-MS đối với các hợp chất mùi thơm được chọn trong phần chiết cà phê thơm đầu vào và phần chiết cà phê đã tách được thể hiện trong Hình 3 trong đó đơn vị là mg hợp chất mùi thơm trên mỗi kg chất rắn hòa tan trong phần chiết cà phê đầu vào. Các kết quả được sắp xếp theo độ bay hơi, trên cùng bên trái là hợp chất dễ bay hơi nhất và dưới cùng bên phải là hợp chất ít bay hơi nhất.

Như có thể thấy lượng mùi thơm được tách từ phần chiết cà phê, như được chỉ ra bằng lượng còn lại trong phần chiết cà phê đã tách, tăng theo lượng hơi được cung cấp. Tỷ lệ hơi so với phần chiết 6 % tách xấp xỉ cùng lượng từ phần chiết cà phê như khi phân tách nhanh trong khi việc gia tăng lượng hơi lên 11 % làm tăng lượng mùi thơm được tách từ phần chiết cà phê.

Do đó, phương pháp theo sáng chế có thể đạt được ít nhất cùng lượng hợp chất mùi thơm được tách như quy trình bay hơi nhanh, mà không cần gia nhiệt phần chiết cà phê lên trên 100 °C.

Ví dụ II – Tỷ Lệ Hơi-Phần Chiết

Một loạt thí nghiệm được thực hiện theo cùng quy trình và thiết lập như trong Ví dụ I sử dụng phần chiết cà phê thơm khác so với phần chiết cà phê trong Ví dụ I và sử dụng các tỷ lệ hơi-phần chiết lần lượt là 11 %, 14 % và 22 % .

Đối với thí nghiệm ở tỷ lệ hơi-phần chiết là 11 %, mùi thơm được thu hồi từ phần chiết cà phê thơm với nồng độ chất rắn tổng (TS) là 7 %. Phần chiết cà phê được bơm ở tốc độ 70 kg/giờ và 3 barg vào thiết bị làm nóng trước và được gia nhiệt đến 98 °C. Từ thiết bị làm nóng trước phần chiết cà phê được đưa vào vòi phun hai chất lưu Delavan Swirl-Air SL-1 và được trộn với hơi bão hòa ở tốc độ 8 kg/giờ (tỷ lệ hơi-phần chiết là 11 %) và được phun vào buồng bay hơi nhanh. Phần chiết cà phê đã tách được bơm ra khỏi đáy của buồng bay hơi nhanh và hơi, tức là khí giàu mùi thơm, được nạp vào cột chưng cất. Nồi đun lại được thiết lập để làm bay hơi 1 kg/giờ nước, phần đáy thừa tràn với tốc độ khoảng 7 kg/giờ. Hơi từ bộ phận tinh cất được ngưng tụ trong thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống được làm mát bằng nước và khoảng 0,7 kg/giờ sản phẩm chưng cất được rút ra, và phần còn lại được hồi lưu về cột. Các mẫu của phần chiết cà phê đầu vào, phần chiết cà phê đã tách, sản phẩm chưng cất và phần đáy được lấy đồng thời và các mẫu được phân tích bằng GC-MS.

Đối với các thí nghiệm ở tỷ lệ hơi-phần chiết là 14 và 22 %, cùng quy trình được lặp lại với tốc độ dòng hơi tương ứng là 10 và 16 kg/giờ.

Kết quả GC-MS đối với các hợp chất mùi thơm được chọn trong phần chiết cà phê thơm đầu vào và phần chiết cà phê đã tách được thể hiện trong Hình 4 trong đó đơn vị là mg hợp chất mùi thơm trên mỗi kg chất rắn hòa tan trong phần chiết cà phê đầu vào. Các kết quả được sắp xếp theo độ bay hơi, trên cùng bên trái là chất dễ bay hơi nhất và dưới cùng bên phải là chất ít bay hơi nhất.

Như có thể thấy lượng mùi thơm được tách từ phần chiết cà phê, như được chỉ ra bằng lượng còn lại trong phần chiết cà phê đã tách, tăng theo lượng hơi được cung cấp.

Lưu ý rằng các kết quả của Ví dụ I và II phải được đọc bằng cách so sánh hàm lượng của phần chiết cà phê đã tách với hàm lượng của phần chiết cà phê đầu vào và các Ví dụ này không cần thiết phải được so sánh với nhau, vì phần chiết cà phê đầu vào là khác nhau trong hai Ví dụ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê (1), phương pháp bao gồm các bước:

- cung cấp phần chiết cà phê (1) vào vòi phun hai chất lưu (100);
- cung cấp dòng hơi (2) vào vòi phun hai chất lưu (100);
- cho tiếp xúc phần chiết cà phê (1) và dòng hơi (2) trong vùng trộn của vòi phun hai chất lưu (100), từ đó phun sương phần chiết cà phê để tạo ra tia phun (3);
- tách tia phun (3), từ đó tạo ra phần chiết đã tách (4) và khí giàu mùi thơm (5);

và

- thu được khí giàu mùi thơm (5) là mùi thơm được thu hồi hoặc xử lý tiếp khí giàu mùi thơm (5).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần chiết cà phê (1) được cung cấp vào vòi phun hai chất lưu (100) ở nhiệt độ trong khoảng từ 40 đến 140 °C.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần chiết cà phê (1) có hàm lượng chất rắn tổng là nhỏ hơn 18% khối lượng/khối lượng, tốt hơn là trong khoảng từ 4 đến 10% khối lượng/khối lượng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dòng hơi (2) được cung cấp ở áp suất trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 MPa (1 đến 5 bara).

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ lệ hơi-phần chiết là ít nhất 2 %, tốt hơn là trong khoảng từ 5 đến 30 %, tốt hơn nữa là từ 5 đến 15 %, tỷ lệ hơi-phần chiết là tỷ lệ khối lượng của dòng hơi (3) so với phần chiết cà phê (1).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tia phun (3) được tách trong thiết bị tách khí-lỏng (200) và khí giàu mùi thơm (5) và phần chiết đã tách (4) được thu hồi từ thiết bị tách khí-lỏng (200).

7. Phương pháp theo điểm 6 trong đó phần chiết cà phê (1) được phun sương trực tiếp vào thiết bị tách khí-lỏng (200).

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc điểm 7, trong đó vòi phun hai chất lưu (100) hoặc lỗ xả (104) của vòi phun hai chất lưu được cung cấp trong thiết bị tách khí-lỏng (200).

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tia phun (3) xuôi

dòng của vòi phun được cung cấp ở nhiệt độ trong khoảng từ 60 đến 120°C, tốt hơn ở khoảng 100°C và/hoặc ở áp suất từ 0,02 MPa đến 0,2 MPa (0,2 bara đến 2 bara), tốt hơn là khoảng 0,1 MPa (1 bara).

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tia phun (3) được tách ở nhiệt độ trong khoảng từ 60 đến 120°C, tốt hơn là ở khoảng 100°C và/hoặc ở áp suất từ 0,02 MPa đến 0,2 MPa (0,2 bara đến 2 bara), tốt hơn là khoảng 0,1 MPa (1 bara).

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó việc xử lý tiếp khí giàu mùi thơm (5) bao gồm bước:

- chưng cất khí giàu mùi thơm (5), từ đó tạo ra sản phẩm chưng cất (10) và phần đáy (9), sản phẩm chưng cất (10) có chứa các hợp chất mùi thơm; và

- thu được sản phẩm chưng cất (10) là mùi thơm được thu hồi.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần chiết đã tách (4) được xử lý tiếp thành sản phẩm cà phê hòa tan, và mùi thơm được thu hồi được đưa vào trong sản phẩm cà phê hòa tan.

13. Hệ thống để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê, hệ thống có chứa:

- thiết bị tách khí-lỏng (200) có đầu ra lỏng và đầu ra khí;

- vòi phun hai chất lưu (100) được cấu hình để tạo ra tia phun (3) vào thiết bị tách khí-lỏng (200);

- trong đó vòi phun hai chất lưu có chứa kênh thứ nhất (101) và kênh thứ hai (102), kênh thứ nhất và thứ hai (101, 102) được nối thông chất lưu ở vùng trộn (103) của vòi phun hai chất lưu,

và kênh thứ nhất (101) được kết nối với nguồn cấp phần chiết cà phê (1) và kênh thứ hai (102) được kết nối với nguồn cấp hơi (2).

14. Hệ thống để thu hồi hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê theo điểm 13, còn có chứa:

- tùy ý thiết bị ngưng tụ trung gian (500) nối thông chất lưu với đầu ra khí của thiết bị tách khí-lỏng (200);

- thiết bị chưng cất (400) có đầu nạp, đầu ra sản phẩm chưng cất và đầu ra đáy, đầu nạp được nối thông chất lưu với đầu ra khí của thiết bị tách khí-lỏng, tùy ý thông

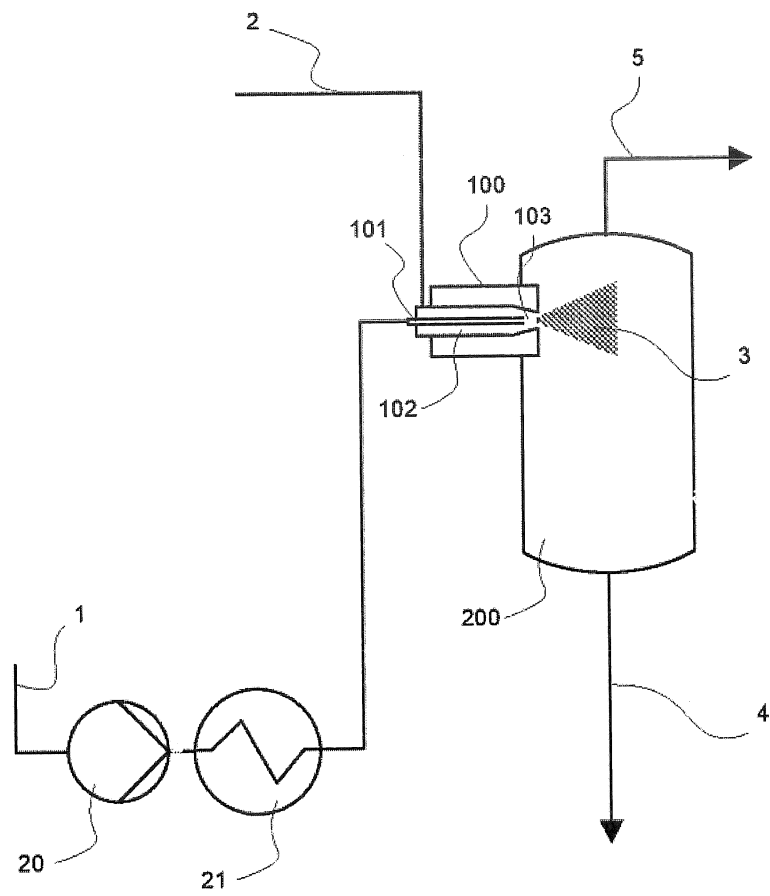
qua thiết bị ngưng tụ trung gian (500).

15. Hệ thống để thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó đầu ra chất lỏng được kết nối với bơm để rút chất lỏng từ thiết bị tách khí-lỏng.

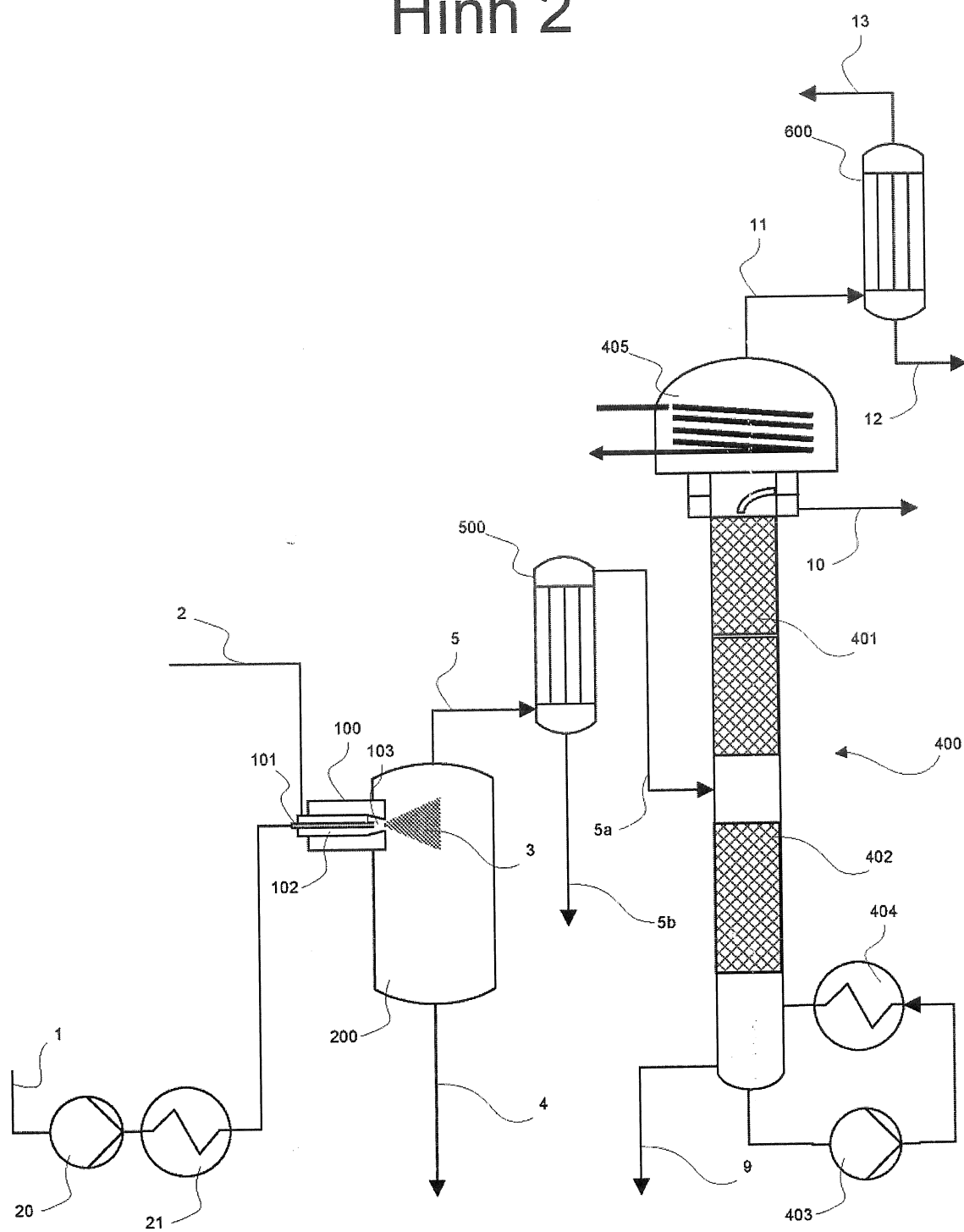
16. Phương pháp để sản xuất sản phẩm cà phê hòa tan từ hạt cà phê, bao gồm các bước:

- cung cấp phần chiết cà phê;
- thu hồi các hợp chất mùi thơm từ phần chiết cà phê bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, từ đó tạo ra mùi thơm được thu hồi và phần chiết cà phê đã tách;
- cô đặc phần chiết cà phê đã tách bằng cách bay hơi nước, từ đó tạo ra phần chiết cà phê được cô đặc;
- bổ sung mùi thơm được thu hồi vào phần chiết cà phê được cô đặc;
- sấy phun hoặc sấy thăng hoa phần chiết cà phê được cô đặc để thu được sản phẩm cà phê hòa tan.

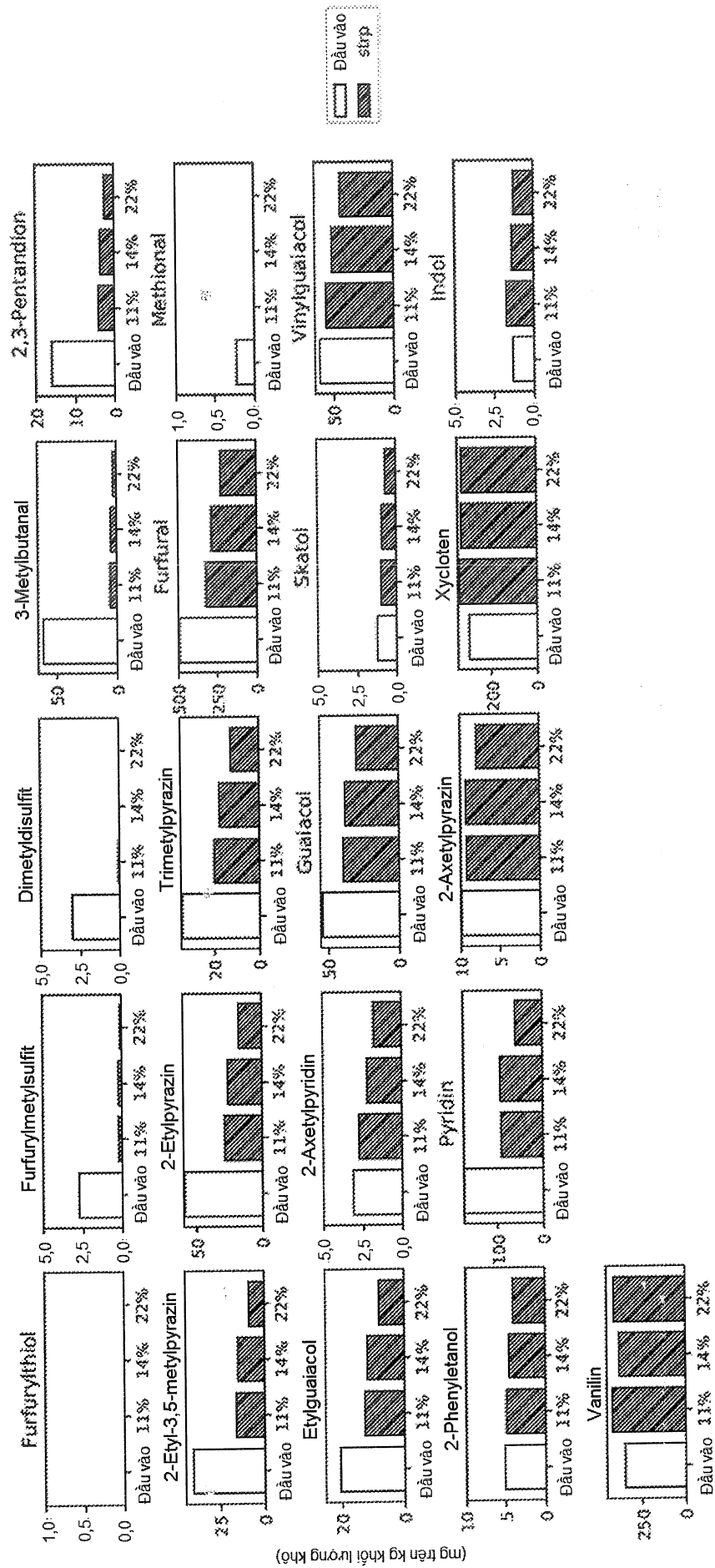
Hình 1



Hình 2







Hinh 4

Hình 5

