



(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)



1-0042583

(51)^{2020.01} A23L 2/14; A23L 2/06; A23L 2/60; (13) B
A23P 30/10; A23L 33/135; A23N 1/00;
A23N 1/02; A23L 2/04; A23L 29/30

(21) 1-2021-04317

(22) 15/07/2021

(30) 16/947,369 30/07/2020 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/10/2021 403

(73) VINAMIT USA LLC (US)

12210 SW Kelly Lane, Tigard, OR 97223, United States of America

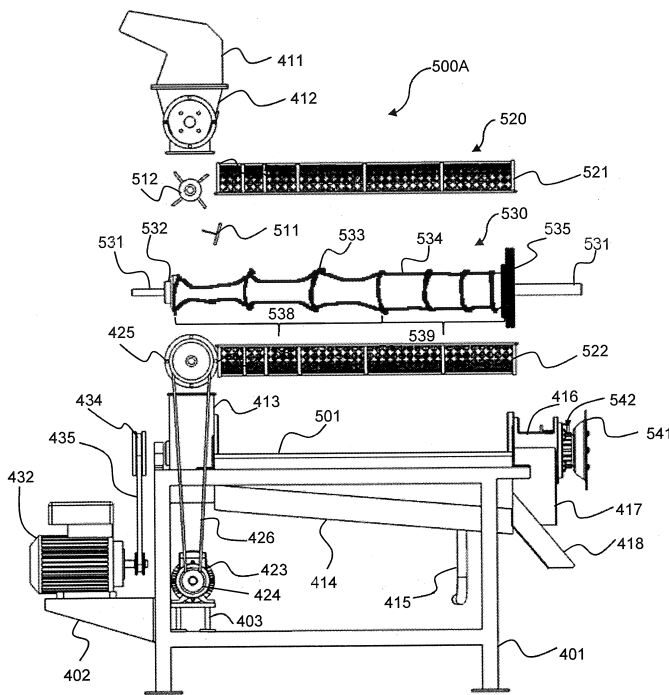
(72) Nguyễn Lâm Viên (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn công nghệ và Sở hữu trí tuệ IP GROUP (IP GROUP CO.,LTD.)

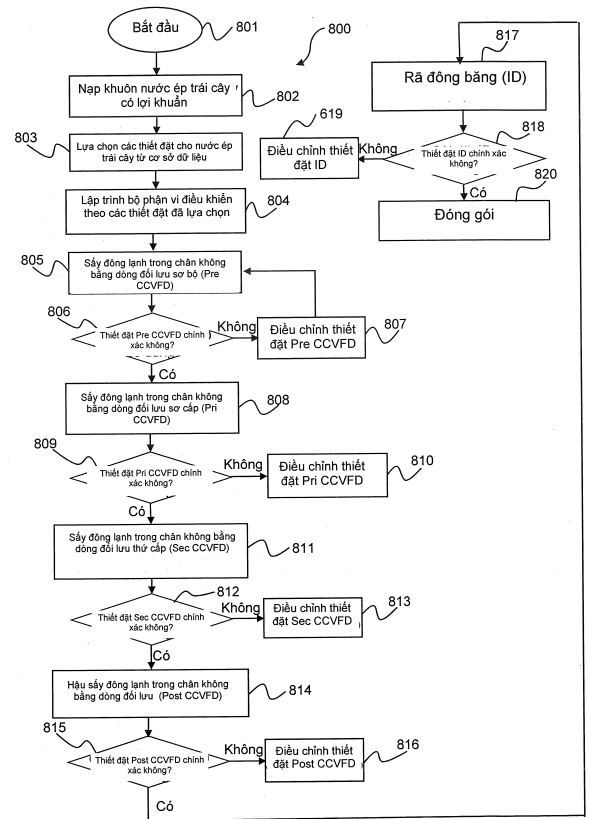
(54) BỘT NƯỚC ÉP TRÁI CÂY CÔ ĐẶC VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU CHẾ BỘT NƯỚC ÉP TRÁI CÂY CÔ ĐẶC BẰNG CÁCH SỬ DỤNG THIẾT BỊ TẠO NƯỚC ÉP BẰNG CƠ CẤU ÉP TRỰC VÍT PHI TUYẾN TÍNH VÀ THIẾT BỊ SẤY ĐÔNG LẠNH BẰNG DÒNG ĐỔI LƯU

(21) 1-2021-04317

(57) Sáng chế đề cập đến bột nước ép trái cây cô đặc thu được bằng quy trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu bao gồm các bước: lựa chọn và chuẩn bị trái cây theo hướng dẫn chất lượng xác định trước; chiết nước ép trái cây bằng cách đưa trái cây vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân thay đổi phi tuyến tính, mà được cấu hình để đạt được hiệu quả chiết suất tối đa; thêm lợi khuẩn vào nước ép trái cây đã chiết; làm đông lạnh nước ép trái cây đã trộn với lợi khuẩn trong khuôn bằng cách sử dụng máy làm lạnh nhanh sản phẩm rời (Individual Quick Freezer, viết tắt là IQF) để thu được các khối nước ép trái cây đông lạnh; và làm đông lạnh trong chân không các khối nước ép trái cây đông lạnh bằng cách sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu.



HÌNH 5



HÌNH 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến phương pháp chiết nước ép từ trái cây và bảo quản nước ép trái cây. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc chiết và sấy đông lạnh nước ép trái cây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trái cây và thực vật là khẩu phần ăn quan trọng có lợi cho sức khỏe của chúng ta. Trái cóc, rau má (*Centella asianatica*), dưa, quýt, sầu riêng, hỗn hợp gồm củ cải đường, táo và chanh dây, chanh dây, và măng cầu xiêm không chỉ là những loại trái cây và thực vật có thể ăn được mà còn được biết đến với những lợi ích dùng làm thuốc. Nước ép được chiết từ các trái cây và thực vật này không chỉ là nước giải khát thơm ngon mà còn có nhiều lợi ích dùng làm thuốc sau khi uống. Một khẩu phần trái cóc cung cấp 48Kcal năng lượng, 1 gam protein, 12 gam hydrat cacbon, 233 IU vitamin A, 30mg vitamin C, 15mg canxi, 3mg sắt và 22 mg phospho. Trái cóc cũng chứa chất xơ thực chế và các thành phần vitamin B tổng hợp như thiamin và riboflavin. Các lợi ích dùng làm thuốc khác của trái cóc bao gồm: tăng cường hệ miễn dịch, cải thiện sức khỏe của da, điều trị ho, điều trị các vấn đề về tiêu hóa, cải thiện thị lực, cung cấp năng lượng và giúp giảm cân. Đặc biệt hơn, trái cóc rất giàu vitamin C giúp cải thiện chức năng của hệ miễn dịch. Loại quả này cũng cải thiện sự hình thành collagen và đẩy nhanh quá trình lành vết thương. Chất chống oxy hóa trong trái cóc giúp ngăn ngừa tổn thương gốc tự do. Ngoài ra, hàm lượng vitamin C trong trái cây giúp phục hồi mô và nuôi dưỡng da. Trái cóc là một nguồn cung cấp vitamin A đáng kể. Vitamin này đóng vai trò quan trọng đối với thị giác. Hợp chất của vitamin A mà được biết đến là retinol giúp phân phối hình ảnh mà võng mạc mắt nhận được. Những lợi ích khác của trái cóc bao gồm: các chất chống oxy hóa có trong trái cây chống lại bệnh ung thư. Điều này giúp tái tạo các mô và bảo vệ cơ thể chống lại các bệnh tim mạch.

Rau má - được tìm thấy ở hầu hết các nước nhiệt đới và cận nhiệt đới mọc ở các vùng đầm lầy - là cây leo thân thảo vô tính, lâu năm thuộc họ hoa tán (*Umbellifere/Apiceae*).

Thành phần hoạt tính chính của rau má là saponin (còn được gọi là triterpenoit), bao gồm asiaticosit, trong đó một hợp chất trisacarit được liên kết với axit aglycon asiatic, madecassosit và axit madasiatic. Các saponin triterpen và sapogenin của chúng chủ yếu chịu trách nhiệm cho các tác dụng làm lành vết thương và các tác dụng lên mạch máu hiệu quả bằng cách ức chế sản xuất collagen tại vị trí vết thương. Ngoài việc làm lành vết thương, thảo dược này còn được khuyến dùng để điều trị các bệnh về da như bệnh phong, bệnh luput, bệnh loét giãn tĩnh mạch, bệnh chàm, bệnh vẩy nến, bệnh tiêu chảy, sốt, chứng không có kinh nguyệt, các bệnh về đường tiết niệu ở nữ, giúp giảm lo âu và cải thiện nhận thức. Rau má cũng củng cố các tĩnh mạch yếu, có tác dụng chống trầm cảm và chống động kinh: nó làm tăng mức GABA trong não, đặc tính nhận thức và chống oxy hóa, chống loét dạ dày, kháng nhận cảm đau, kháng viêm và chống bức xạ có hại.

Nước dừa rất giàu canxi (Ca), magie (Mg) và kali (K). Kali giúp giữ cân bằng chất lỏng và chất điện giải trong cơ thể, đặc biệt là trong khi tập thể dục. Vì trong nước dừa có nhiều kali hơn natri, nên kali có thể giúp cân bằng hiệu ứng natri đối với huyết áp và thậm chí có thể giúp hạ huyết áp. Canxi có vai trò quan trọng giúp xương và răng chắc khỏe. Nó giúp cơ bắp co lại và hoạt động thích hợp. Khi tập thể dục, cơ bắp của người tập kéo xương và phá vỡ chúng một chút. Khi cơ thể trở lại trạng thái cũ, xương sử dụng canxi để sửa chữa cho xương vững chắc hơn. Magie giúp vận chuyển canxi và kali vào cơ bắp để hỗ trợ sự co và giãn cơ. Nó cũng giúp sản sinh năng lượng và hỗ trợ chức năng của các cơ quan. Tập luyện quá mức có thể khiến người tập bị cạn kiệt magie và dễ bị chuột rút, cơ bắp không yên và co thắt. Ngoài tất cả các lợi ích cung cấp nước của nó, nước dừa còn chứa chất chống oxy hóa giúp trung hòa ứng suất oxy hóa và các gốc tự do do quá trình thể dục tạo ra.

Bromelain là enzym có trong nước ép dứa. Enzym này giúp cơ thể phân hủy và tiêu hóa protein. Ở dạng viên nang, bromelain có thể làm giảm sưng, vết bầm tím, thời gian lành và chứng đau sau phẫu thuật. Nước ép dứa từ lõi, cuống và thịt dứa ngăn chặn sự phát triển của tế bào ung thư ở buồng trứng và đại tràng. Dứa cũng cung cấp lượng beta caroten đáng kể có thể giúp giảm nguy cơ ung thư đại tràng. Nước ép dứa chứa vitamin C và beta caroten. Các chất chống oxy hóa này có thể giúp giảm nếp nhăn, cải thiện toàn bộ kết cấu da và giảm thiểu tổn thương da do tiếp xúc ánh nắng mặt trời và ô nhiễm. Vitamin C cũng giúp hình thành collagen, một loại protein phổ biến trong cơ thể mang lại độ bền và cấu trúc cho

da. Hàm lượng vitamin C của dứa có thể giúp duy trì sức khỏe của mắt. Vitamin C có thể làm giảm một phần ba nguy cơ tiến triển bệnh đục thủy tinh thể.

Trái quất chứa một số flavonoid chống oxy hóa độc đáo (như DGPP, margariten, isomargariten, fortunelin và poncirin). Nước ép quất có thể phá vỡ các gốc tự do và tăng hoạt tính chống oxy hóa của chúng nhờ vào hàm lượng flavonoid. Vitamin C là chất chống oxy hóa mạnh khác được tìm thấy với lượng tương đối cao trong trái quất (khoảng 12 mg/quả). Nước ép trái quất có thể có thể tạo ra PPAR-a, một loại protein giúp tăng tốc độ trao đổi chất và đốt cháy chất béo. LDL bị tổn thương bởi gốc tự do gây ra đáp ứng viêm làm cho cholesterol tích tụ bên trong động mạch. Trái quất cũng chứa phytosterol (amyirin, lupenon và sitosterol) gây cản trở sự hấp thu cholesterol trong ruột. Ngoài ra, trái quất cũng là một nguồn canxi, một khoáng chất cần thiết cho sự hình thành xương và sự mạnh khỏe của xương. Thật vậy, flavonoid poncirin thúc đẩy sự hình thành các tế bào tạo ra xương và khôi phục xương (nguyên bào xương), đồng thời ngăn ngừa sự mất khoáng chất do bệnh loãng xương gây ra. Beta-cryptoxanthin là carotenoid được tìm thấy trong trái quất. Cơ thể có thể sử dụng chất này để tạo ra sự bảo vệ chống oxy hóa và tạo ra vitamin A. Nước ép dứa dào beta-cryptoxanthin làm tăng sự hình thành xương và giảm sự phân hủy xương bằng cách phong bế các tế bào làm thoái hóa xương (tế bào hủy xương). Các loại đường phức được phân lập từ trái quất đã phong bế enzyme tuyến tụy giúp tiêu hóa chất béo trong ruột.

Việc uống nước ép sàu riêng giúp ngăn ngừa táo bón và cải thiện sức khỏe tiêu hóa. Thiamin trong trái cây này có thể cải thiện sự thèm ăn và sức khỏe nói chung ở người cao tuổi. Chất xơ trong trái sàu riêng cũng kích thích chuyển động nhu động. Chất xơ này có thể tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tiêu hóa trong ruột. Nó cũng giúp điều trị các vấn đề như chướng bụng, đầy hơi quá mức, ợ chua và chuột rút. Lru huỳnh hữu cơ có trong sàu riêng có thể điều hòa các enzyme gây viêm và làm giảm nguy cơ mắc các bệnh tim mạch. Việc uống nước ép trái cây giàu chất xơ thực chế hòa tan có thể giúp làm giảm mức cholesterol lipoprotein tỷ trọng thấp (low-density lipoprotein cholesterol, viết tắt là LDL-C) và giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch vành. Nước ép sàu riêng là thực phẩm có lợi cho tim vì có hàm lượng chất xơ cao. Mangan (Mg) trong sàu riêng có thể giúp duy trì lượng đường trong máu. Các chất chống oxy hóa trong sàu riêng cũng giúp giảm ứng suất oxy hóa mà có thể làm trầm trọng thêm các triệu chứng tiểu đường. Sàu riêng cũng có chỉ số đường huyết (glycemic index, viết tắt là GI) thấp hơn. Do đó, trái cây này sẽ không dẫn đến sự tăng đột

biến lượng đường trong máu. Sầu riêng là một nguồn cung cấp kali (K) đáng kể giúp hạ huyết áp, hoạt động như một chất làm giãn mạch. Sầu riêng rất giàu vitamin C. Chất dinh dưỡng này là chất chống oxy hóa mạnh làm giảm ứng suất oxy hóa do các gốc tự do gây ra. Mức ứng suất oxy hóa càng thấp, thì quá trình lão hóa càng chậm. Sầu riêng rất giàu các chất chống oxy hóa khác có thể giúp làm giảm nguy cơ ung thư. Trái cây này chứa polyphenol ức chế sự phát triển ung thư và thậm chí còn tiêu diệt các tế bào ung thư. Vì các chất chống oxy hóa của sầu riêng chống lại các gốc tự do, chúng cũng có thể giúp làm giảm nguy cơ ung thư. Sầu riêng rất dồi dào kali (K) và magie (Mg). Hai khoáng chất này góp phần vào sự khỏe mạnh của xương. Sầu riêng là một nguồn dồi dào folat mà có thể thúc đẩy số lượng hồng cầu được sinh ra. Các khoáng chất khác trong sầu riêng cũng có thể kích khởi quá trình tạo ra các tế bào hồng cầu (red blood cell, viết tắt là RBC). Sầu riêng có thể giúp sản xuất serotonin giúp làm giảm các triệu chứng trầm cảm, lo lắng và căng thẳng.

Chanh dây là một loại cây leo nhiệt đới có hoa, được biết đến là chi Lạc tiên (*Passiflora*), mọc ở vùng khí hậu ẩm áp. Nó chứa phần thịt quả mềm màu vàng và rất nhiều hạt bên trong vỏ cứng. Những lợi ích sức khỏe cho việc dùng chanh dây bao gồm: các chất dinh dưỡng chính như vitamin A, kali (K), magie (Mg), vitamin C, canxi (Ca), sắt (Fe) và chất xơ; giàu chất chống oxy hóa; nguồn chất xơ đáng kể; chỉ số đường huyết (GI) thấp; nguồn insulin như piceatannol; tăng cường hệ miễn dịch; và hỗ trợ sức khỏe của tim.

Củ cải đường có thể giúp hạ huyết áp vì nó chứa các hợp chất kháng viêm được gọi là betalain có tác dụng ức chế các con đường truyền tín hiệu đặc hiệu mà đóng vai trò trong các bệnh viêm. Một betalain được gọi là phenetylamin-betaxanthin làm giảm 32% hoạt tính của enzym gây viêm. Củ cải đường giàu chất sắt (Fe), một thành phần thiết yếu của các tế bào hồng cầu. Không có sắt, các tế bào hồng cầu không thể vận chuyển oxy đi khắp cơ thể. Những người có hàm lượng sắt thấp đôi khi có thể phát triển tình trạng gọi là thiếu máu do thiếu sắt. Việc bổ sung sắt vào chế độ ăn uống có thể làm giảm nguy cơ mắc bệnh này. Nước ép củ cải chứa chất chống oxy hóa, vitamin A, vitamin B-6, và sắt. Những hợp chất này giúp bảo vệ gan khỏi viêm và ứng suất oxy hóa trong khi tăng cường khả năng loại bỏ độc tố ra khỏi cơ thể. Một số hợp chất nhất định trong nước ép củ cải đường, chẳng hạn như nitrat và betalain, có thể cải thiện thành tích thể thao. Nitrat trong củ cải đường có thể làm tăng thành tích thể thao của một người bằng cách tăng lưu lượng máu và oxy đến các cơ bắp.

Do hàm lượng chất xơ cao, nước ép mãng cầu xiêm có thể hỗ trợ tốt cho tiêu hóa. Nước ép trái cây này cũng có thể hoạt động như chất lợi tiểu và làm sạch đường dạ dày-ruột non bằng cách loại bỏ lượng natri thừa ra khỏi cơ thể. Chiết xuất từ mãng cầu xiêm đã được cho thấy là giúp làm lành vết loét dạ dày ở động vật thí nghiệm. Giống như hầu hết các loại trái cây và rau quả, mãng cầu xiêm là một nguồn cung cấp dồi dào chất chống oxy hóa, có thể giúp cơ thể khôi phục sự thương tổn tế bào và chống lại tình trạng viêm.

Với rất nhiều lợi ích sức khỏe được liệt kê ở trên, các loại nước ép và hỗn hợp trái cây này thực tế có nhu cầu sử dụng cao vì là dạng lỏng (a) là cách dễ nhất để dùng và có vị rất ngon, (b) rất dễ bảo quản và có độ khả dụng cao. Hơn nữa, nhu cầu của người tiêu dùng đối với nước ép trái cây chưa tiệt trùng đã tăng lên vì chúng có hàm lượng natri, cholesterol và chất béo thấp hơn và nồng độ vitamin C, polyphenol, khoáng chất và chất chống oxy hóa cao hơn so với trái cây có chất bảo quản. Tuy nhiên, nước ép trái cây bị hỏng chủ yếu do sự tăng sinh của hệ vi thực vật ưa thâm thấu và chịu axit. Ngoài ra còn có nguy cơ nhiễm vi sinh vật sinh ra trong thực phẩm có liên quan đến việc dùng nước ép trái cây. Nếu để ngoài tủ lạnh trong thời gian 15 phút, các loại nước ép trái cây này sẽ có tác dụng bất lợi đối với dạ dày và ruột. Nếu được chế biến trong điều kiện không hợp vệ sinh, các loại nước ép trái cây này có thể dẫn đến bệnh tiêu chảy và các bệnh khác. Nấm men, vi khuẩn phân hủy và vi khuẩn gây bệnh như salmonella có thể nhiễm vào nước ép trái cây trong quá trình gọt vỏ và chiết. Để làm giảm tỷ lệ mắc bệnh bùng phát, nước ép trái cây cần được bảo quản bằng nhiều kỹ thuật khác nhau.

Việc bảo quản nước ép trái cây truyền thống bằng cách đun sôi ở nhiệt độ cao sẽ khiến nó mất rất nhiều chất dinh dưỡng, màu sắc và hương vị tinh tế. Trên thực tế, việc đun sôi nước ép trái cây tạo ra đường, khác với nước ép trái cây ban đầu. Việc thêm chất axit hóa và chất bảo quản để bảo quản nước ép trái cây khỏi vi sinh vật sẽ ảnh hưởng đến màu sắc và vị của nước ép, khiến cho người tiêu dùng cuối từ chối tiêu thụ.

Hầu hết nông dân đều gọt vỏ trái cây, loại bỏ hạt, cắt phần thịt quả thành miếng, nghiền chúng trong cơ cấu ép trực vít tạo nước ép, và sau đó rây chúng để loại bỏ bã. Cơ cấu ép trực vít tạo nước ép thông thường gồm ít nhất một trục vít để di chuyển trái cây từ vùng có sức ép thấp đến vùng có sức ép cao, tách nước ép và bã. Để bảo quản, nước ép trái cây đã chiết sẽ được đun sôi trong chảo để mở ở nhiệt độ cao nằm trong khoảng từ 89°C đến 92°C cho đến khi đạt hàm lượng chất rắn hòa tan gần 70 Brix. Nồng độ chất rắn hòa tan

trong nước ép làm tăng nhiệt độ vượt quá 100°C . Ngay trước khi hóa rắn xi rô, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 118°C đến 125°C và hàm lượng chất rắn hòa tan của xi rô cao hơn 88 Brix.

Thanh trùng bằng nhiệt được sử dụng ở quy mô thương mại trong các ngành công nghiệp nước ép trái cây để bảo quản nước ép trái cây nhưng dẫn đến sự mất các chất dinh dưỡng thiết yếu và làm thay đổi các tính chất lý hóa và cảm quan. Các phương pháp thanh trùng không qua nhiệt như áp suất thủy tĩnh cao, điện trường xung, siêu âm và bức xạ cũng đã được sử dụng trong nước ép trái cây để khắc phục các tác động tiêu cực của quá trình thanh trùng bằng nhiệt. Tuy nhiên, một số trong số các kỹ thuật này chỉ ở quy mô nghiên cứu hoặc thí nghiệm. Một số trong số đó đã được thương mại hóa nhưng rất đắt tiền.

Một phương pháp phổ biến khác để bảo quản nước ép trái cây dạng lỏng là sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không thông thường. Trong phương pháp sấy đông lạnh trong chân không truyền thống (đông khô nhanh), nhiệt độ và độ chân không được điều khiển để đạt được sự thăng hoa và sự giải hấp hơi nước ra khỏi sản phẩm. Ngoài việc tránh những thay đổi về hình dạng và đặc tính của sản phẩm sấy, việc sấy bằng cách thăng hoa có thể tạo ra sản phẩm có thời gian hoàn nguyên ngắn với mức chất lượng chấp nhận được. Tuy nhiên, phương pháp sấy đông lạnh trong chân không truyền thống thường làm giảm tính ổn định hóa học của các sản phẩm có hàm lượng nước cao như trái cây.

Tuy nhiên, các phương pháp đã biết rõ để chiết, vệ sinh và bảo quản nước ép trái cây này lại không hiệu quả và cần phải cải tiến. Trước tiên, máy tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít đã biết trong lĩnh vực không có hiệu suất chiết cao do thiết kế cơ cấu ép trực vít. Hiệu suất chiết của máy tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít đã biết trong lĩnh vực nằm trong khoảng 34%-80%. Trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 4.323.007 của Hunt (sau đây gọi là bằng sáng chế 007), trục vít 20 bao gồm đế 22 được gắn đồng tâm với trục truyền động 26. Trục truyền động 26 có đường kính nhỏ ở đầu trước và đường kính lớn ở đầu sau với bề mặt của nó tạo ra hình nón cụt có độ dốc liên tục. Các ren vít xoắn ốc 24 được gắn vào bề mặt của phần thân 22 và có đường kính không đổi với độ hở vừa đủ để xoay với các vách của buồng 40. Hiệu suất của cơ cấu ép trực vít của bằng sáng chế '007 là 80%. Hơn nữa, phương pháp và thiết bị của bằng sáng chế '007 tạo cơ hội cho vi sinh vật làm nhiễm bẩn nước ép được chiết.

Do đó, cần có phương pháp và hệ thống mà có thể chuyển hóa nước ép trái cây được chiết thành bột cô đặc ổn định về mặt hóa học, có thời gian bảo quản lâu, thời gian hoàn

nguyên ngấn với các mức độ chất lượng tuyệt vời - hương vị, chất dinh dưỡng, vitamin, màu sắc ban đầu được bảo toàn.

Điều cần thiết là có hệ thống bao gồm thiết bị ép trực vít quy mô công nghiệp có hiệu suất chiết cao và công suất đầu ra cao.

Điều cần thiết nữa là có hệ thống hoàn toàn tự động, tức là, được điều khiển và theo dõi bởi bộ phận điều khiển hoặc máy tính có thể tạo ra các điều kiện sấy đông lạnh tối ưu cho trái cây.

Điều cần thiết nữa là có hệ thống có thể cung cấp mức độ làm lạnh cao để các cấu trúc vi mô của trái cây được bảo toàn.

Điều cần thiết thêm nữa là có hệ thống có thể cung cấp các thiết đặt riêng bao gồm nhiệt độ eutectic (T_{eu}), nhiệt độ tối ưu (T_{opt}), áp suất và tốc độ làm lạnh cho trái cây sao cho có thể tránh được sự phá vỡ cấu trúc.

Cuối cùng, điều cần thiết nữa là có bột chế phẩm nước ép trái cây bao gồm lợi khuẩn (probiotics) sao cho bột này dễ tiêu hóa sau khi hoàn nguyên bằng cách trộn với nước.

Phương pháp và hệ thống được bộc lộ trong sáng chế giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục tiêu của sáng chế là đề xuất bột nước ép trái cây cô đặc thu được bằng quy trình bao gồm các bước: lựa chọn và chuẩn bị trái cây theo hướng dẫn chất lượng xác định trước; chiết nước ép trái cây bằng cách đưa trái cây vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân thay đổi phi tuyến tính dọc theo chiều dài của cơ cấu ép trực vít; thêm lợi khuẩn vào nước ép trái cây đã chiết; làm đông lạnh nước ép trái cây đã trộn với lợi khuẩn trong khuôn bằng cách sử dụng máy làm lạnh nhanh sản phẩm rời (Individual Quick Freezer, viết tắt là IQF) để thu được các khối nước ép trái cây đông lạnh; và làm đông lạnh trong chân không các khối nước ép trái cây đông lạnh bằng cách sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu.

Một mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc bao gồm các bước: lựa chọn và chuẩn bị trái cây theo hướng dẫn chất lượng xác định trước; chiết nước ép trái cây bằng cách đưa trái cây vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân thay đổi phi tuyến tính dọc theo chiều dài của cơ cấu ép trực vít; thêm lợi khuẩn vào nước ép trái cây đã chiết; làm

đông lạnh nước ép trái cây đã trộn với lợi khuẩn trong khuôn bằng cách sử dụng máy làm lạnh nhanh sản phẩm rời (IQF) để thu được các khối nước ép trái cây đông lạnh; và làm đông lạnh trong chân không các khối nước ép trái cây đông lạnh bằng cách sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu.

Một mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất hệ thống để sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc bao gồm: thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân thay đổi phi tuyến tính dọc theo chiều dài của cơ cấu ép trực vít, máy làm lạnh nhanh sản phẩm rời (IQF), và thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu với bộ ngưng tụ có tốc độ làm lạnh cao bằng cách sử dụng sự truyền nhiệt của các dòng đối lưu tự nhiên giữa bộ phận ngưng tụ và nhiều ống dài có cánh tản nhiệt bao quanh.

Một mục tiêu khác của sáng chế là đạt được thiết bị sấy đông lạnh trong chân không và quy trình hoàn toàn tự động, tức là được điều khiển và theo dõi bởi bộ phận điều khiển hoặc máy tính có thể tạo ra điều kiện sấy đông lạnh tối ưu cho mỗi loại nước ép trái cây.

Một mục tiêu khác của sáng chế là đạt được thiết bị và phương pháp sấy đông lạnh trong chân không có thể cung cấp mức độ làm lạnh cao bằng cách sử dụng sự truyền nhiệt của các dòng đối lưu tự nhiên giữa bộ phận ngưng tụ và nhiều ống dài có cánh tản nhiệt bao quanh.

Hơn nữa, một mục tiêu khác của sáng chế là đạt được thiết bị và quy trình sấy đông lạnh trong chân không có thể cung cấp vùng làm lạnh sâu và đồng đều ở cùng một nhiệt độ và áp suất để chất lượng của nước ép trái cây được sấy đông lạnh là đồng nhất.

Một mục tiêu khác nữa của sáng chế là đạt được thiết bị và quy trình sấy đông lạnh trong chân không có thể cung cấp các thiết đặt riêng bao gồm nhiệt độ, áp suất và tốc độ làm lạnh cho nước ép trái cây sao cho có thể tránh được sự phá vỡ cấu trúc.

Một mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất bột nước ép trái cây cô đặc trộn với lợi khuẩn với lượng được xác định trước để cải thiện sức khỏe tiêu hóa, và các lợi ích quan trọng cho cơ thể và não bộ.

Cuối cùng, một mục tiêu khác của sáng chế là đạt được chương trình phần mềm máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ không tạm thời có thể thực hiện quy trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu tối ưu cho nước ép trái cây khi chương trình phần mềm máy tính này được thực thi bởi bộ phận điều khiển.

Không còn nghi ngờ gì nữa, các ưu điểm này và các ưu điểm khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sau khi đọc phần mô tả chi tiết sau đây về các phương án ưu tiên, mà được minh họa trên các hình vẽ khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đi kèm, vốn được kết hợp và tạo ra một phần của bản mô tả, sẽ minh họa các phương án thực hiện sáng chế, và cùng với phần mô tả, sẽ phục vụ cho việc giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Hình 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu và thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính theo một phương án của sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ sơ lược thể hiện thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu được sử dụng để sấy các khối nước ép trái cây đông lạnh trộn với lợi khuẩn theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 3 là hình vẽ phối cảnh ba chiều thể hiện cấu trúc bên trong của bộ phận ngưng tụ băng của thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu được sử dụng để sấy các khối nước ép trái cây đông lạnh trộn với lợi khuẩn theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 4 là hình vẽ phối cảnh ba chiều (3D) thể hiện thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 5 là hình vẽ phối cảnh ba chiều (3D) minh họa các bộ phận khác nhau của thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 6A là hình vẽ phối cảnh ba chiều (3D) minh họa dao cắt sơ bộ của thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 6B là hình vẽ phối cảnh ba chiều (3D) minh họa hình dạng hình học của cơ cấu ép trực vít theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 6C là hình vẽ phối cảnh ba chiều (3D) minh họa lưới lọc của cơ cấu ép trực vít theo phương án ví dụ của sáng chế;

Hình 7 là lưu đồ minh họa quy trình sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc bằng cách sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu theo phương án ví dụ của sáng chế.

Hình 8 là lưu đồ minh họa quy trình vận hành thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu để sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc theo phương án ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây sẽ xem xét chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, các ví dụ về chúng được minh họa trên các hình vẽ đi kèm. Trong khi sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng các phương án này không được dự định làm giới hạn sáng chế. Ngược lại, sáng chế được dự định bao trùm các dạng thay thế, các dạng cải biến và các dạng tương đương, mà có thể được bao gồm trong tinh thần và phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng sáng chế có thể được thực hành mà không cần có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp, quy trình, chi tiết và mạch đã được biết rõ thì không được mô tả chi tiết để không làm các khía cạnh của sáng chế trở nên khó hiểu một cách không cần thiết.

Một phương án của sáng chế giờ đây sẽ được mô tả có dựa vào Hình 1. Hình 1 minh họa sơ đồ khối về hệ thống 100 để sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu và thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính theo một phương án của sáng chế. Hệ thống 100 bao gồm trạm lựa chọn và chuẩn bị trái cây 110, thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít 120, máy làm đông lạnh nhanh sản phẩm rời (IQF) để làm đông lạnh sơ bộ 130, và thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, trạm chuẩn bị 110 thực hiện việc kiểm tra trực quan bởi người thao tác kết hợp với việc đo độ Brix bằng khúc xạ kế. Trong một số phương án ví dụ khác, trạm chuẩn bị 110 bao gồm hệ thống lựa chọn và đóng gói trái cây và rau quả được tùy chỉnh và tích hợp đối với hơn 35 loại trái cây khác nhau với bộ phận đo độ Brix được thiết lập sẵn cùng với các thông số và các hướng dẫn về trái cây. Hệ thống lựa chọn và đóng gói trái cây và rau quả được tùy chỉnh và tích hợp còn được trang bị camera độ phân giải cao và phân loại từng trái cây với hiệu quả và độ chính xác cao nhất, đảm bảo độ chính xác lựa chọn chưa từng có. Trong khi tránh được các quá trình xâm lấn, công nghệ này có thể tính đến và kết nối các

thông số với độ phức tạp đặc biệt, bao gồm kích thước, màu sắc, hình dạng, độ nguyên vẹn, mức độ chín, các khuyết tật bên trong và bên ngoài, độ chua và độ Brix. Các hướng dẫn và thông số lựa chọn xác định trước đối với các trái cây ví dụ được bộc lộ trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Hướng dẫn chuẩn bị được xác định trước đối với các trái cây ví dụ

Sản phẩm	Hướng dẫn lựa chọn trước	Chất phụ gia
Trái cóc (<i>Spondias Durcis</i>)	Trái chín, màu bên ngoài xanh, phân loại và chỉ lựa chọn những trái không có vết đen hoặc quá chín. Rửa sạch, tách phần thịt quả và hạt; giữ phần thịt quả và vớt bỏ hạt. Đưa phần thịt quả vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính để thu được nước ép trái cóc.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Trái chanh dây (<i>Passiflora edulis</i>)	Tươi và thịt quả màu vàng, vỏ chắc màu nâu sẫm; không bị lõm hoặc nứt bề mặt; không bị sâu bệnh hoặc hư hại; rửa, cắt đôi, cạo lấy phần thịt quả màu vàng, bỏ vỏ. Đưa phần thịt quả màu vàng vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính để thu được nước ép chanh dây.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Củ cải đường (<i>Beta vulgaris</i>)	Tươi, nặng 4 - 5 củ/kg, không bị sâu bệnh và hư hại cũng như thối rữa. Rửa, cắt bỏ phần trên, phần dưới, và cuống.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.

	Đưa củ cải đường vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính để thu được nước ép củ cải đường.	
Rau má (<i>Centella asianatica</i>)	Tươi, màu xanh đậm, không bị thối vàng hoặc hư hại. Đưa cây hoặc thân cây rau má vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính để thu được nước ép rau má.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Nước cốt dừa (<i>Cocos nucifera</i>)	Chỉ lựa chọn những trái dừa già không có nước dừa; cắt đôi, nạo lấy cùi dừa; đưa cùi dừa vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính để thu được nước cốt dừa.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Táo (<i>Malus domestica</i>)	Tươi, không bị lõm bề mặt, thối rữa; chỉ lựa chọn quả mọng. Cắt rời vỏ táo trong hoặc lõi, loại bỏ hạt. Đưa phần thịt quả ở giữa và các phần ăn được vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyến tính để thu được nước ép táo.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Dứa (<i>Ananas comosus</i>)	Tươi, mọng, chín, không bị nhũn và thối. Gọt vỏ, cắt bỏ mắt và lõi. Đưa vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.

	tuyển tính để thu được nước ép dứa.	
Sầu riêng (<i>Durio zibethinus</i>)	Tươi, chín ở mức chưa được sử dụng sớm, được chọn từ giống Thai TM hoặc Sau Ri TM ; Lưu kho cho đến khi chín có mùi thơm dịu; mở trái để lấy áo hạt và loại bỏ hạt; đưa phần thịt quả vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyển tính để thu được nước ép sầu riêng.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Trái quất (<i>Fortunella japonica</i>)	Tươi, chín, vỏ mỏng, không bị hư hại hoặc thối. Rửa, cắt đôi. Đưa trái quất vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyển tính để thu được nước ép trái quất.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.
Mãng cầu xiêm (<i>Annona muricata</i>)	Tươi, không chín. Lưu kho cho đến khi chín và mềm, rửa, gọt bỏ vỏ, cắt mở để thu được phần thịt quả, bỏ hạt và lõi. Đưa phần thịt quả vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít phi tuyển tính để thu được nước ép măng cầu xiêm.	Lợi khuẩn (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bifidobacterium</i>), xi rô mạch nha 10% - 20%; đường tùy theo độ ngọt và độ chua.

Tiếp tục với Hình 1, trong nhiều phương án ví dụ của sáng chế, thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200 còn bao gồm bộ phận buồng sấy 210, bộ phận

ngưng tụ băng 220, bộ phận làm lạnh 230, bộ phận tháp làm mát 240, bộ phận bơm chân không 250, và bộ phận gia nhiệt 260, tất cả được kết nối với nhau bằng các bộ nối cơ 103. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, các bộ nối cơ 103 là các ống rỗng có hình dạng và kích thước khác nhau để tạo điều kiện thuận lợi cho dòng chảy của chất lỏng giữa các bộ phận. Trong một số phương án của sáng chế, hệ thống 100 cũng bao gồm bộ phận điều khiển 201 và cơ sở dữ liệu 202. Cơ sở dữ liệu 202 được cấu hình để chứa các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không riêng cho trái cây mà có các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không riêng bao gồm nhiệt độ điểm ba trạng thái, nhiệt độ eutectic (T_{eu}), thời gian sấy, tốc độ làm đông lạnh, áp suất, v.v., mà được nghiên cứu từ trước và lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 202. Khi trái cây được lựa chọn để sấy đông lạnh trong chân không, các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không cụ thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 202 sẽ được nạp vào bộ phận điều khiển 201. Sau đó, bộ phận điều khiển 201 sử dụng các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không cụ thể để vận hành hệ thống 100 theo quy trình cụ thể được thiết kế cho trái cây cụ thể trong số các trái cây được lựa chọn. Cần lưu ý rằng các loại trái cây khác nhau không được đề cập trong phần mô tả và các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không cụ thể của chúng cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Tuy nhiên, trong nhiều phương án của sáng chế, các bộ nối cơ 103 cũng kết nối các thiết bị cảm biến như cảm biến nhiệt độ, cảm biến áp suất, lưu lượng kế, thiết bị đo thời gian, công tắc và van có thể truyền thông với và được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 201. Phần mô tả chi tiết về các thiết bị cảm biến này và phương án ví dụ về hệ thống 100 sẽ được bộc lộ trên Hình 2.

Tiếp tục với Hình 1, dấu hiệu chính của sáng chế nằm ở thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít 120, bộ phận ngưng tụ băng bằng dòng đối lưu 220, bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và quy trình vận hành riêng cho trái cây. Theo nhiều phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít 120 bao gồm dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân phi tuyến tính được thiết kế để tạo ra hiệu quả chiết lớn nhất bằng 98%.

Trong nhiều phương án của sáng chế, bộ phận ngưng tụ băng bằng dòng đối lưu 220 bao gồm nhiều ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt được bố trí xung quanh chu vi ngoài của các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất sao cho các dòng đối lưu tự nhiên sẽ tối ưu hóa sự trao đổi nhiệt giữa không khí lạnh từ bộ phận làm lạnh 230, bộ phận ngưng tụ băng 220 và bộ phận sấy 210. Kết quả là đạt được các mục tiêu sau đây của sáng chế:

Đạt được hiệu suất chiết tối đa, tiết kiệm năng lượng, cải thiện hiệu suất toàn phần, và ngăn không cho khối bã ép lớn không mong muốn rơi vào nước ép.

Không khí lạnh phân bố đều và liên tục được tạo ra trong toàn bộ bộ phận ngưng tụ băng 220 và bộ phận sấy 210;

Tốc độ làm đông lạnh có thể được điều khiển chính xác;

Trái cây được sấy đông lạnh trong chân không một cách đồng nhất mà không có các biến động không mong muốn về chất lượng do sự khác biệt vị trí như ở các hệ thống sấy đông lạnh trong chân không thông thường; và

Các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không riêng cho trái cây có thể được biết từ trước và được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 202, bộ phận điều khiển 201 có thể thực hiện quy trình sấy đông lạnh trong chân không cho mỗi loại trái cây theo các thiết đặt một cách chính xác. Như vậy, các mục đích bổ sung của sáng chế đã đạt được:

Thu được tinh chất của nước ép trái cây tại thời điểm trái cây có chất lượng tốt nhất. Chất lượng và tinh chất nước ép trái cây bị thay đổi theo thời gian khi chúng tiếp xúc với không khí. Nếu quá trình sấy đông lạnh trong chân không quá chậm hoặc quá nhanh, tinh chất của nước ép trái cây được sấy đông lạnh trong chân không sẽ bị mất. Được cung cấp tốc độ, thời gian, các thiết đặt sấy đông lạnh trong chân không chính xác và lưu trữ chúng trong cơ sở dữ liệu 202, bộ phận điều khiển 201 có thể thực hiện quy trình để thu được nước ép trái cây có chất lượng tốt nhất.

Giờ đây tham khảo Hình 2, vốn là hình vẽ sơ lược thể hiện thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu (convection current vacuum freeze drying, viết tắt là CCVFD) (tự nhiên) 200 theo phương án ví dụ của sáng chế. Thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200 (“thiết bị CCVFD 200”) bao gồm bộ phận sấy 210, bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu (bộ phận ngưng tụ băng) 220, bộ phận làm lạnh 230, bộ phận tháp làm mát 240, bộ phận bơm chân không 250, và bộ phận gia nhiệt 260. Trong nhiều phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị 200 không phải là một thiết bị độc lập. Nó là thiết bị dựa trên mạng được kết nối với bộ phận điều khiển 201 và cơ sở dữ liệu 202 trong mạng (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạng có thể là mạng vùng rộng (wide area network, viết tắt là WAN), mạng cục bộ (local area network, viết tắt là LAN), mạng cảm biến không dây (wireless sensor network, viết tắt là WSN), hoặc mạng dựa trên đám mây. Hơn nữa, bộ phận ngưng tụ băng 220 bao gồm nhiều ống dài thứ nhất có cánh tản nhiệt để

đẩy nhanh sự trao đổi nhiệt bằng dòng đối lưu tự nhiên giữa các nhiệt độ lạnh bên trong bộ phận ngưng tụ băng 220 và bộ phận làm lạnh 230, tạo ra tốc độ làm lạnh nhanh và không khí lạnh phân bố đồng đều.

Tiếp tục với Hình 2, bộ phận điều khiển 201 và cơ sở dữ liệu 202 được kết nối với thiết bị CCVFD 200 bằng các kênh truyền thông 203. Các cảm biến được mô tả dưới đây được kết nối với bộ phận điều khiển 201 bằng các kênh truyền thông 204. Các kênh truyền thông 203 và 204 là các kênh truyền thông không dây như Wi-fi, Bluetooth, RF, quang học, Zigbee, v.v.. Trong một số phương án, các kênh truyền thông 203 và 204 có thể là cáp truyền dữ liệu như RS-232, RS-422 hoặc RS-485, v.v..

Bộ phận điều khiển 201 đóng vai trò là bộ não của thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200. Trong một số phương án ví dụ của sáng chế, bộ phận điều khiển 201 là bộ điều khiển logic khả lập trình (Programmable Logic Controller, viết tắt là PLC) 16 bit hoặc 32 bit, bộ điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (Supervisory Control and Data Acquisition, viết tắt là SCADA), hoặc bất kỳ loại mảng logic khả lập trình (programmable logic array, viết tắt là PLA) khác gồm chip bộ nhớ và các mạch tích hợp dùng cho logic điều khiển, giám sát và truyền thông. Bộ phận điều khiển 201 ra lệnh cho bộ điều khiển logic khả lập trình (PLC) và/hoặc để thực thi các lệnh điều khiển, truyền thông với các bộ phận khác, tiến hành các phép toán logic và số học, và thực hiện các chặn lỗi bên trong. Bộ phận điều khiển 201 chạy các thường trình bộ nhớ, liên tục kiểm tra PLC để tránh lỗi lập trình và đảm bảo bộ nhớ không bị hư hại. Bộ nhớ tạo ra phương tiện nhớ thường trực cho hệ điều hành đối với cơ sở dữ liệu 202 được sử dụng bởi bộ phận điều khiển 201. Năm ngôn ngữ lập trình được sử dụng trong bộ phận điều khiển 201 và PLC. Chúng được định nghĩa theo tiêu chuẩn quốc tế IEC 61131. Logic Ladder là một trong số các ngôn ngữ PLC được sử dụng phổ biến nhất. Một ngôn ngữ lập trình khác là sơ đồ khối chức năng (function block diagram, viết tắt là FBD). Ngôn ngữ này mô tả các chức năng giữa các biến đầu vào và đầu ra. Hàm, được biểu diễn bằng các khối, kết nối các biến đầu vào và đầu ra. FBD rất hữu ích trong việc mô tả các thuật toán và logic từ các hệ thống điều khiển được kết nối với nhau. Văn bản có cấu trúc (Structured Text, viết tắt là ST) là ngôn ngữ cấp cao sử dụng các câu lệnh. Trong ST, lập trình viên có thể sử dụng câu lệnh “if/then/else”, “SQRT” hoặc “repeat/until” để tạo chương trình. Danh sách lệnh (Instruction list, viết tắt là IL) là ngôn ngữ cấp thấp với các hàm và biến được định nghĩa bằng danh sách đơn giản. Việc điều

khởi chương trình được thực hiện bằng các lệnh nhảy và các thường trình con với các tham số tùy chọn. Ngôn ngữ biểu đồ chức năng tuần tự (Sequential Function Chart, viết tắt là SFC) là phương pháp lập trình các hệ thống điều khiển phức tạp. Nó sử dụng các khối xây dựng cơ bản để chạy các thường trình con. Các tệp chương trình có thể được viết bằng các ngôn ngữ lập trình khác. SFC chia các nhiệm vụ lập trình lớn và phức tạp thành các nhiệm vụ nhỏ hơn và dễ quản lý hơn.

Bộ phận sấy 210 bao gồm các khay 211, ống nước nóng 212, van nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh-bộ gia nhiệt 212V (“van nước nóng 212V”), bơm nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh-bộ gia nhiệt 212P (“bơm nước nóng 212P”), ống nước hồi lưu 213, ống nước xả 214, van nước xả 214V, máy phát tín hiệu nhiệt độ khay thứ nhất 215, máy phát tín hiệu nhiệt độ khay thứ hai 216, công tắc cửa trước 217, công tắc cửa sau 218, máy phát tín hiệu áp suất chân không 219, tất cả được kết nối như được thể hiện trên Hình 2. Van nước nóng 212V, bơm nước nóng 212P, van nước xả 214V, máy phát tín hiệu nhiệt độ khay thứ nhất 215, máy phát tín hiệu nhiệt độ khay thứ hai 216, công tắc cửa trước 217, công tắc cửa sau 218, máy phát tín hiệu áp suất chân không 219 là các thiết bị mạng mà có thể truyền thông với bộ phận điều khiển 201.

Tiếp tục với Hình 2, bộ phận ngưng tụ dòng đối lưu (bộ phận ngưng tụ băng) 220 kết nối với bộ phận sấy 210 bằng ống nối lớn giữa bộ ngưng tụ băng và buồng sấy đông lạnh 221. Bộ phận ngưng tụ băng 220 được kết nối với bộ phận làm lạnh 230 thông qua ống môi chất lỏng 222a, ống môi chất thể khí 222b, ống mao dẫn giãn nở 227; được kết nối với bộ phận bơm chân không 250 qua ống chân không 223, van cách ly chân không 223V; được kết nối với bộ phận gia nhiệt 260 thông qua ống nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt 224, van nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt 224V, bơm nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt 224P, ống xả của bộ ngưng tụ băng 225, đồng hồ đo lưu lượng xả của bộ ngưng tụ băng 225M, và van xả của bộ ngưng tụ băng 225V. Bộ phận ngưng tụ băng 220 còn bao gồm các ống trao đổi nhiệt dòng đối lưu có cánh tản nhiệt 226F, các ống trao đổi nhiệt dòng đối lưu không có cánh tản nhiệt 226, van xả chân không 228, và máy phát tín hiệu nhiệt độ bộ ngưng tụ băng 229. Trong nhiều phương án, van cách ly chân không 223V, van nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt 224V, bơm nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt 224P, ống xả của bộ ngưng tụ băng 225, đồng hồ đo lưu lượng xả của bộ ngưng tụ băng 225M, van xả của bộ ngưng tụ băng 225V, van xả chân

không 228, và máy phát tín hiệu nhiệt độ bộ ngưng tụ băng 229 là các thiết bị mạng được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 201.

Vấn đề cập đến Hình 2, bộ phận làm lạnh 230 bao gồm máy nén 231, bình chứa môi chất 232, bộ trao đổi nhiệt môi chất lỏng 233, bộ trao đổi nhiệt môi chất 234, ống nước làm mát 235, bơm nước làm mát 235P. Bơm nước làm mát 235P là thiết bị mạng có thể được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 201.

Vấn đề cập đến Hình 2, bộ phận tháp làm mát 240 bao gồm ống nước cấp 241, van nước cấp 241V, ống hồi lưu nước nóng 242, ống nước làm mát cho bộ phận bơm chân không 243, bơm nước làm mát cho bộ phận bơm chân không 243P, van nước làm mát cho bộ phận bơm chân không 243V. Van nước cấp 241V, ống nước làm mát cho bộ phận bơm chân không 243, bơm nước làm mát 243P, van nước làm mát 243V là các thiết bị mạng có thể được điều khiển và truyền thông với bộ phận điều khiển 201. Bộ phận bơm chân không 250 bao gồm ống đầu vào chân không 251 và máy phát tín hiệu bộ biến dòng 252 là thiết bị mạng. Bộ phận gia nhiệt (bộ gia nhiệt) nước 260 bao gồm chi tiết gia nhiệt ba pha 261, ống nước cấp 262, đồng hồ đo lưu lượng nước cấp 262M, van nước cấp 262V, máy phát tín hiệu nhiệt độ bộ gia nhiệt 263, cảm biến mực nước cao 264, và cảm biến mực nước thấp 265 cũng là các thiết bị mạng. Trong một số phương án của sáng chế, bơm chân không Hanbell loại PS1302-AC1 với tốc độ bơm 15700 l/phút, nguồn điện 389V ở tần số 50Hz và áp suất tối đa 8,13 kPa (0,00075 torr) được sử dụng.

Khi hoạt động, thiết bị 200 được điều khiển hoàn toàn bởi bộ phận điều khiển 201 như được mô tả chi tiết trong quy trình 800 dưới đây. Nói cách khác, trong các phương án khác nhau của sáng chế, quy trình 800 bao gồm các bước vận hành 801 đến 820 được thực hiện bởi các thiết bị 100 và 200. Chi tiết về thiết bị 200 được mô tả trong đơn số 16/258.639, có tên là “Phương pháp sấy đông lạnh bằng dòng đối lưu tự động hoàn toàn” (“Fully Automatic Convection Current Freeze Drying Method”), được nộp ngày 27/01/2019, vốn là đơn nối tiếp của đơn số 16/371.097, có tên là “Thiết bị sấy đông lạnh bằng dòng đối lưu và phương pháp vận hành thiết bị này” (“Convection Current Freeze Drying Apparatus and Method of Operating the Same”), được nộp ngày 31/03/2019. Các đơn sáng chế nêu trên được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn toàn bộ nội dung để tạo ra tính liên tục của phần mô tả.

Giờ đây đề cập đến Hình 3, vốn là hình vẽ phối cảnh ba chiều minh họa cấu trúc bên trong 300 của bộ phận ngưng tụ bằng đồng đối lưu 220 theo phương án ví dụ của sáng chế. Cấu trúc bên trong 300 bao gồm đế hình chữ nhật 301 kéo dài theo hướng z nằm ngang trong tọa độ xyz 399. Mảng gồm các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 326F và mảng gồm các ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 326 được xếp chồng lên mặt trên của nhau và lên mặt trên của đế hình chữ nhật 301. Cụ thể, mảng gồm các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 326F là mảng ba chiều $M \times N$, trong đó M là số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 dọc theo hướng z và N là số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 dọc theo hướng Y thẳng đứng. Mỗi ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 có chiều dài L kéo dài dọc theo hướng X. Trong một phương án ví dụ của sáng chế, M là 12, N là 8 và L là 30mm. Nói cách khác, số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 trong một hàng dọc theo hướng Z là 12. Số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 trong một cột dọc theo hướng Y là 8. Chiều dài của ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 là 30mm. Cùng nhau, số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt 311 trong hàng Z và trong cột Y và chiều dài L của chúng tạo ra mảng ba chiều 326F.

Tiếp tục với Hình 3, mảng gồm các ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 326 là mảng ba chiều $M \times N$, trong đó M là số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 dọc theo hướng Z và N là số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 dọc theo hướng Y thẳng đứng. Mỗi ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 có chiều dài L kéo dài dọc theo hướng X. Trong một phương án ví dụ của sáng chế, M là 16, N là 8 và L là 30mm. Nói cách khác, số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 trong một hàng dọc theo hướng Z là 16. Số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 trong một cột dọc theo hướng Y là 8. Chiều dài của ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 là 30mm. Cùng nhau, số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt 321 trong hàng Z và trong cột Y và chiều dài L của chúng tạo ra mảng ba chiều 326.

Giờ đây tham khảo Hình 4, hình vẽ phối cảnh ba chiều (3D) thể hiện thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít 400 theo phương án ví dụ của sáng chế được minh họa. Thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít 400 bao gồm bộ đỡ 401 chứa bộ động cơ cơ cấu ép trực vít 402 và bộ động cơ dao cắt sơ bộ 403. Được lắp trên bề mặt trên của bộ đỡ 401 là phần ép

trục vít 500, phễu 411, dao cắt sơ bộ 412, phần đầu vào 413, và phần đầu ra 416. Được lắp trên mặt trên của bộ động cơ cơ cấu ép trục vít 402 là động cơ cơ cấu ép trục vít 432. Tương tự, lắp trên mặt trên của bộ động cơ dao cắt sơ bộ 403 là động cơ dao cắt sơ bộ 423. Trong một số phương án ví dụ của sáng chế, động cơ dao cắt sơ bộ 423 được kết nối với phần dao cắt sơ bộ 412 bởi hệ thống puli thứ nhất mà bao gồm bánh xe dẫn động 424, dây đai 426, và bánh xe được dẫn động 425. Động cơ cơ cấu ép trục vít 432 được kết nối với phần ép trục vít 500 bởi hệ thống puli thứ hai mà bao gồm bánh xe dẫn động 433, dây đai 435, và bánh xe được dẫn động 434. Lưu ý rằng các sơ đồ dẫn động khác như bánh răng xích, động cơ biên độ khí nén (pneumatic amplitude motor, viết tắt là PAM), hoặc các tổ hợp của chúng cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Phễu 411 được lắp trực tiếp trên mặt trên của phần dao cắt sơ bộ 412 mà, đến lượt mình, được xếp chồng theo phương thẳng đứng trên phần đầu vào 413. Bánh xe được dẫn động 425 được kết nối để dẫn động phần dao cắt sơ bộ 412. Bánh xe được dẫn động 434 được kết nối để dẫn động phần cơ cấu ép trục vít 500. Máng thu gom nước ép 414 ở trạng thái lưu thông chất lỏng để nhận nước ép từ phần ép trục vít 500. Ống si phông (hoặc ống rót) dẫn nước ép trái cây 415 được kết nối để dẫn hướng nước ép trái cây từ máng thu gom nước ép 414 đến giai đoạn tiếp theo. Phần đầu ra 416 được kết nối với phần ép trục vít 500 ở phần đầu sau để thu gom bã ép không sử dụng. Khoang thu gom bã ép 417 và máng thoát 418 được kết nối với phần đầu ra 416. Khoang thu gom bã ép được sử dụng để loại bỏ bã ép không sử dụng. Máng thoát 418 được sử dụng để dẫn thoát nước ép trái cây bổ sung từ phần đầu ra 416. Trong nhiều phương án của sáng chế, năng suất của thiết bị chiết nước ép trái cây 400 là ở mức 500kg/giờ.

Tiếp theo tham khảo Hình 5, cụm lắp ráp 500A của thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trục vít 400 theo phương án ví dụ của sáng chế được minh họa. Theo phương án được ưu tiên nhất, theo chiều từ trên xuống dưới: phễu 411 được gắn trực tiếp vào phần dao cắt sơ bộ 412 vốn còn bao gồm chi tiết cắt cố định 511 và chi tiết cắt quay 512 mà được bố trí xen kẽ với nhau để cắt trái cây thành các miếng nhỏ hơn ở kích thước xác định trước phụ thuộc vào khoảng cách giữa hai chi tiết cắt liền kề. Phần ép trục vít 500 bao gồm khoang 501 để đặt cơ cấu ép trục vít 530 trong đó. Cơ cấu ép trục vít 530 bao gồm trục 531, phần đầu trước 532, phần đầu sau 535, nhiều ren vít 533 và bề mặt phần thân 534. Phần đầu sau 535 hoạt động như tấm chịu áp suất phía sau khi nhiều ren vít 533 thay đổi bước ren vít của chúng và khi bề mặt phần thân 534 thay đổi hình dạng hình học của nó từ bề mặt lõm thành bề mặt

phẳng. Dọc theo chiều dài của cơ cấu ép trực vít 530, từ phần đầu trước 531 đến phần đầu sau 535, độ lõm của bề mặt phần thân 534 giảm và bước ren vít của các ren 533 tăng. Điều đó nghĩa là, khi tiến về phần đầu sau 535, số lượng các ren tăng trên mỗi chiều dài đơn vị và độ lõm giảm. Mỗi quan hệ nghịch đảo này tạo ra phần thu gom 538 và phần tạo nước ép 539. Do đó, ở phần tạo nước ép 539, nơi áp lực tăng để tách nước cho trái cây, cơ cấu ép trực vít 530 có dạng hình trụ và mật độ (bước ren vít) cao của các ren vít 533.

Tiếp tục với Hình 5, theo nhiều phương án khác nhau của sáng chế, lưới lọc 520, có dạng hình trụ, bao gồm lưới lọc trên 521 và lưới lọc dưới 522 vốn được thiết kế để bao bọc cơ cấu ép trực vít 530 bên trong. Chiều cao của nhiều ren 533 được thiết kế để ở sát tiệm cận nhưng không chạm vào lưới lọc trên 521 và lưới lọc dưới 522. Khoảng cách giữa các ren vít và lưới lọc 520 nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 1 mm. Như vậy, trái cây được thu gom trong phần thu gom 538 được di chuyển để được tách nước ở phần tách nước 539 khi trục 531 được quay bởi động cơ cơ cấu ép trực vít 432. Tiếp theo phần đầu sau 535 là phần đầu ra 416 mà còn bao gồm khoang thu gom bã ép 417 kết nối với máng thoát 418. Bã ép ở phần đầu ra 416 được ép thêm bằng cách sử dụng tấm điều chỉnh phần đầu ra 541. Tấm điều chỉnh phần đầu ra 541 sử dụng một loạt vít điều chỉnh 542 hoặc động cơ khí nén (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều chỉnh áp suất bên trong phần đầu ra 416. Bã ép không sử dụng, phần còn lại của trái cây sau khi nước ép được ép ra, được thu gom trong khoang thu gom bã ép 417. Nước ép trái cây bổ sung được ép thêm và dẫn thoát qua máng thoát 418.

Tiếp theo tham khảo Hình 6A, hình vẽ ba chiều (3D) của phần dao cắt sơ bộ 412 theo phương án ví dụ của sáng chế thể hiện trên Hình 5 được minh họa. Phần dao cắt sơ bộ 412 bao gồm chi tiết cắt cố định 511 và chi tiết cắt quay 512. Chi tiết cắt cố định 511 bao gồm đế 611 được gắn vào vách của phần dao cắt sơ bộ 412 và dây lưới cắt cố định 612 gắn vào đế 611. Chi tiết cắt quay 512 bao gồm thân dao cắt sơ bộ hình trụ 621 và trục dao cắt sơ bộ 622 mà nằm ở tâm của thân dao cắt sơ bộ 621. Quanh bề mặt chu vi của thân dao cắt sơ bộ 621, bốn dây lưới cắt quay 623 được làm nhô ra. Mỗi dây lưới cắt quay 623 được bố trí ở góc $\Theta = 60^\circ$ so với nhau. Mỗi lưới cắt quay 623 được bố trí ở khoảng cách d so với nhau. Chi tiết cắt quay 512 được bố trí xen kẽ với chi tiết cắt cố định 511. Khi chi tiết cắt quay 512 được quay ở vận tốc góc ω (vòng/phút), trái cây được cắt thành các mảnh nhỏ.

Tiếp theo tham khảo Hình 6B, hình vẽ ba chiều (3D) của cơ cấu ép trực vít 530 theo phương án ví dụ của sáng chế thể hiện trên Hình 5 được minh họa. Về mặt cấu tạo, theo

chiều từ phía trong ra phía ngoài, cơ cấu ép trực vít 530 được làm bằng thép và bao gồm trục quay của cơ cấu ép trực vít 531, bề mặt cơ cấu ép trực vít 534, và các ren vít 533. Thân bề mặt 534 có độ lõm biến thiên từ phần đầu trước 532 đến phần đầu sau 535. Độ lõm của bề mặt phần thân 534 giảm về phía phần đầu sau 535; trong đó L_1 là khoảng cách giữa ren vít thứ nhất và ren vít thứ hai, L_2 là khoảng cách giữa ren vít thứ hai và ren vít thứ ba, L_3 là khoảng cách giữa ren vít thứ ba và ren vít thứ tư, L_4 là khoảng cách giữa ren vít thứ tư và thứ năm, L_5 là khoảng cách giữa ren vít thứ năm và ren vít thứ sáu, L_6 là khoảng cách giữa ren vít thứ sáu và ren vít thứ bảy, và L_7 là khoảng cách giữa ren vít thứ bảy và ren vít thứ tám. Các khoảng cách L_1 - L_7 giữa hai ren vít liền kề 533 cũng giảm từ phần đầu trước 532 về phía phần đầu sau 535. Điều đó nghĩa là, $L_1 > L_2 > L_3 > L_4 > L_5 > L_6 > L_7$. Độ lõm của thân bề mặt 534 có giá trị lớn nhất ở khoảng cách L_1 và giảm liên tục đến giá trị nhỏ nhất tại L_4 . Phần này được xác định là phần thu gom 538. Từ L_5 đến L_7 , thân bề mặt 534 có giá trị không thay đổi và là bề mặt bằng phẳng sao cho cơ cấu ép trực vít 530 có dạng hình trụ từ L_5 đến phần đầu sau 535, phần này được xác định là phần tạo nước ép 539.

Tiếp theo tham khảo Hình 6C, hình vẽ ba chiều (3D) của lưới lọc 520 theo phương án ví dụ của sáng chế thể hiện trên Hình 5 được minh họa. Trong nhiều phương án khác nhau của sáng chế, lưới lọc 520 có dạng hình trụ mà có thể được chia đều thành nửa trên 521 và nửa dưới 522. Các gân tròn 651 và các gân dọc 652 được sử dụng để gia cố lưới lọc 520. Không gian giữa các gân tròn 651 và các gân dọc 652 được tạo bởi tấm kim loại được cuộn thành hình trụ. Tấm kim loại hình trụ được đục các lỗ 653 thành các dây hình tròn có các lỗ nhỏ để cho phép nước ép trái cây đi qua. Như được thấy từ Hình 6C, các khoảng cách K_1 - K_6 giữa hai gân tròn 651 liền kề thay đổi phần đầu trước 532 đến phần đầu sau 535, phù hợp với các khoảng cách L_1 - L_7 . Điều đó nghĩa là, $K_1 > K_2 > K_3 > K_4 > K_5 > K_6$. Nửa trên 521 và nửa dưới 522 được kết nối với nhau theo kiểu tách ra được để chứa cơ cấu ép trực vít 530 bên trong. Sau khi được sử dụng, lưới lọc 520 được tách ra thành nửa trên 521 và nửa dưới 522 và cơ cấu ép trực vít 530 được lấy ra để làm sạch.

Giờ đây tham khảo Hình 7, lưu đồ về quy trình sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc 700 sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200 và thiết bị chiết nước ép trái cây 400 được minh họa theo phương án ví dụ của sáng chế. Trước tiên, trái cây được chuẩn bị, nước ép của chúng được chiết, lợi khuẩn được bổ sung để làm tăng các lợi ích về tiêu hóa và các lợi ích về sức khỏe khác, hỗn hợp gồm nước ép trái cây và lợi khuẩn

được làm đông lạnh thành các khối, sau đó các khối này được sấy đông lạnh trong chân không bằng thiết bị làm đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu, và cuối cùng bột nước ép trái cây được sấy đông lạnh trong chân không được thu và hậu xử lý như lọc và đóng gói.

Ở bước 701, trái cây được lựa chọn bằng cách sử dụng hướng dẫn chất lượng được xác định trước. Hướng dẫn chất lượng được xác định trước bao gồm bước lựa chọn chỉ các trái cây khỏe mạnh, chắc, không có bất kỳ vết đen hư hỏng nào, lõi rắn không có bất kỳ dấu hiệu nào về sự rỗng lõi. Điều quan trọng nhất là, trái cây được lựa chọn phải có độ Brix bằng ít nhất là 10°. Trái cây được lựa chọn được gọt, loại bỏ vỏ, làm sạch hoàn toàn.

Ở bước 702, trái cây đã được lựa chọn và làm sạch được chiết bằng cách sử dụng thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trục vít. Theo nhiều khía cạnh của sáng chế, bước 702 được thực hiện bởi thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trục vít 400 như được mô tả trên đây trên các hình vẽ từ Hình 4 đến Hình 6. Bằng cách sử dụng phần thân bề mặt phi tuyến tính của thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trục vít 400, hiệu suất chiết của sáng chế đạt mức 98%. Năng suất của thiết bị chiết nước ép trái cây 400 đạt mức 500kg/giờ ở vận tốc 10 đến 30 vòng/phút.

Sau khi thu được nước ép, ở bước 703, lợi khuẩn được bổ sung. Khi thực hiện bước 703, lợi khuẩn *Lactobasillus*, *Streptococcus*, và *Bifidobacterium* được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,75g đến 1g *Lactobasillus*, *Streptococcus*, và *Bifidobacterium* cho mỗi 100g nước ép trái cây.

Tiếp theo, ở bước 704, hỗn hợp gồm nước ép trái cây và lợi khuẩn được làm đông lạnh sơ bộ thành các khối bằng cách sử dụng khuôn. Bước 704 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng máy làm đông lạnh nhanh sản phẩm rời (IQF) để làm đông lạnh sơ bộ 130. Nước ép trái cây và lợi khuẩn được rót vào các khuôn hình chữ nhật và làm đông lạnh sơ bộ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -40°C đến -35°C trong thời gian từ 25 phút đến 30 phút.

Ở bước 800, các khối nước ép trái cây đông lạnh được sấy đông lạnh trong chân không sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu như được mô tả trong đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế số 16/258.639, có tên sáng chế là “Fully Automatic Convection Current Freeze Drying Method”, nộp ngày 27/01/2019 vốn là đơn tiếp tục của đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế số 16/371.097, có tên sáng chế là “Convection Current Freeze Drying Apparatus and Method of Operating the Same”, nộp ngày 31/03/2019. Các

đơn sáng chế này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn toàn bộ nội dung để tạo ra tính liên tục của phần mô tả. Bước 800 được mô tả chi tiết dưới đây trên Hình 8.

Cuối cùng, ở bước 705, bột nước ép trái cây cô đặc được hậu xử lý. Theo nhiều khía cạnh khác nhau của sáng chế, bước 705 được thực hiện bằng cách lọc, rây, và đóng gói.

Tiếp theo tham khảo Hình 8, vốn là lưu đồ minh họa phương pháp 800 để vận hành thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200 (“thiết bị 200”) theo phương án ví dụ của sáng chế. Sự vận hành thiết bị 200 được minh họa bởi phương pháp 800 còn bao gồm các bước vận hành sau: thực hiện sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu sơ bộ (preliminary convection current vacuum freeze drying, viết tắt là pre CCVFD) 805-807, thực hiện sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu sơ cấp (primary convection current vacuum freeze drying, viết tắt là pri CCVFD) 808-810, thực hiện sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu thứ cấp (secondary convection current vacuum freeze drying, viết tắt là sec CCVFD) 811-813, thực hiện hậu sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu (post convection current vacuum freeze drying, viết tắt là post CCVFD) 814-816, và thực hiện rã đông băng 817-820.

Trong các bước vận hành pre CCVFD 805-807, bộ phận làm lạnh 230 được khởi động để thu gom không khí lạnh bên trong bộ phận sấy 210 và bộ phận ngưng tụ băng 220. Van nước xả 214V và van xả của bộ ngưng tụ băng 225V được đóng lại. Bom nước làm mát cho bộ phận bơm chân không 243P và van nước làm mát 243V được tắt. Sự tuần hoàn nước trong bộ phận sấy 210 được đóng lại. Đồng thời, van nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh-bộ gia nhiệt 212V được bật. Các quạt trong bộ phận tháp làm mát 240 được bật. Bom nước làm mát 235P cũng được bật để làm mát máy nén 231. Sau khi máy nén 231 được bật, nhiệt độ của các ống dài trao đổi nhiệt có cánh tản nhiệt được sắp xếp tỏa tròn 226 được ghi lại thông qua máy phát tín hiệu nhiệt độ (còn được gọi là nhiệt kế hoặc cặp nhiệt) 229. Bộ phận điều khiển 201 theo dõi xem nhiệt độ có giảm xuống 5°C hay không. Nếu không, tín hiệu cảnh báo sẽ được gửi đi. Bộ phận điều khiển 201 gửi tín hiệu chẩn lỗi để kiểm tra bộ phận làm lạnh 230. Nếu bộ phận làm lạnh 230 bình thường, các khay 211 được nạp các khối nước ép trái cây đông lạnh. Trong một số phương án của sáng chế, băng tải (không được thể hiện trên hình vẽ) sẽ đẩy các khay 211 đã nạp nước ép trái cây được lựa chọn vào sâu bên trong bộ phận sấy 210.

Ở bước 801, phương pháp 800 bắt đầu bằng bước làm sạch và kiểm tra tất cả các kết nối điện cũng như kết nối cơ học giữa các bộ phận cấu thành là chính xác và đảm bảo như được mô tả trên Hình 2 trên đây. Tất cả các van, ví dụ, 212V, 214V, 223V, 225V, 228, 243V, 263V, được xả để loại bỏ tất cả nước dư thừa ra khỏi hệ thống và bước rã đông băng được thực hiện. Nói cách khác, bước 801 bao gồm tất cả các bước chuẩn bị cần thiết trước khi quá trình sấy đông lạnh trong chân không bắt đầu. Trong nhiều khía cạnh của sáng chế, bước 801 có thể bao gồm quy trình hiệu chuẩn để đảm bảo sự thực hiện đúng và chính xác của thiết bị 200 theo tiêu chuẩn ISO như ISO 13408. Các bước chuẩn bị có thể bao gồm kiểm tra nhiệt độ như kiểm tra nhiệt độ các ngăn có tải và không tải, kiểm tra sự xông hơi tại chỗ (steam in place, viết tắt là SIP) để đảm bảo khử trùng đúng cách cho thiết bị 200 và kiểm tra bộ phận bơm chân không 250, v.v..

Ở bước 802, trái cây ở dạng các khối nước ép trái cây đông lạnh được chuẩn bị theo phương pháp 700 ở trên để được sấy đông lạnh trong chân không được lựa chọn. Nước ép trái cây trước tiên được chiết về cơ bản bằng cách sử dụng thiết bị chiết trái cây 400 như được mô tả trên đây trên các hình vẽ từ Hình 4 đến Hình 6. Các khối đông lạnh được làm từ khuôn nước ép trái cây được đặt trong các khay 211. Bộ phận điều khiển 201 và cơ sở dữ liệu 202 được thông báo và lập trình để thực hiện các bước tiếp theo cho phù hợp.

Tiếp theo, ở bước 803, các thiết đặt riêng cho trái cây ở bước 801 được lấy từ cơ sở dữ liệu được cấu hình sẵn. Cơ sở dữ liệu được cấu hình sẵn là cơ sở dữ liệu được xây dựng từ các thử nghiệm tiền lâm sàng cẩn thận và kỹ lưỡng đối với nước ép trái cây. Các thử nghiệm lâm sàng được thực hiện để thu được các thiết đặt riêng bao gồm nhiệt độ eutectic (T_{eu}), nhiệt độ tới hạn (T_c), nhiệt độ điểm ba trạng thái hoặc nhiệt độ thăng hoa (T_{sub}), nhiệt độ tối ưu (T_{opt}), áp suất, thời gian cho từng giai đoạn (t giây), v.v., đối với nước ép trái cây. Theo nhiều khía cạnh của sáng chế, bước 803 được thực hiện bởi cơ sở dữ liệu 202. Các thiết đặt riêng cho nước ép trái cây được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 202 như bảng tra cứu (Look-Up Table, viết tắt là LUT); bộ nhớ đọc và ghi; đĩa CD-ROM; đĩa DVD; đĩa HD-DVD; đĩa Blue-Ray; v.v.; bộ nhớ bán dẫn như RAM, EPROM, EEPROM, v.v.; và/hoặc bộ nhớ từ như ổ đĩa cứng, ổ đĩa mềm, ổ đĩa băng, MRAM, v.v.. Một cơ sở dữ liệu mang tính ví dụ đơn giản theo phương án của sáng chế được liệt kê trong Bảng 2 bên dưới. Lưu ý rằng Bảng 2 chỉ là một ví dụ đơn giản hóa về cơ sở dữ liệu của sáng chế. Trong thực tế, cơ sở dữ

liệu có thể có các thiết đặt khác được liệt kê ở trên, cần để thực hiện quy trình sấy đông lạnh bằng dòng đối lưu tối ưu cho trái cây.

Bảng 2: Ví dụ đơn giản hóa về cơ sở dữ liệu sấy đông lạnh trong chân không.

STT	Sản phẩm	Nhiệt độ điểm ba thể	Áp suất
1	Dứa (<i>Ananas comosus</i>)	< -20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
2	Củ cải đường (<i>Beta vulgaris</i>)	< -20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
3	Sầu riêng (<i>Durio zibethinus</i>)	< -18°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
4	Trái quýt (<i>Fortunella japonica</i>)	< -30°C	< 13,33 Pa (0,1 torr)
5	Táo (<i>Malus dometica</i>)	< -30°C	< 13,33 Pa (0,1 torr)
6	Rau má (<i>Centella asianatica</i>)	< -20°C	< 26,66 Pa (0,2 torr)
7	Trái chanh dây (<i>Passiflora edulis</i>)	< -20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
8	Trái cóc (<i>Spondias Durcis</i>)	<-20°C	< 26,66 Pa (0,2 torr)
9	Nước cốt dừa (<i>Cocos nucifera</i>)	<-20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
10	Mãng cầu xiêm (<i>Annona muricata</i>)	<-20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
11	Chuối (<i>Musa</i>)	<-20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
12	Mít (<i>Artocarpus heterophylus</i>)	<-20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
13	Xoài (<i>Mangifera indica</i>)	<-20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)

14	Thanh long (<i>Hylocerus costaricensis</i>)	<-20°C	< 66,66 Pa (0,5 torr)
----	---	--------	-----------------------

Tiếp theo, ở bước 804, sau khi tất cả các thiết đặt đã được đưa vào cơ sở dữ liệu, bộ phận điều khiển được lập trình với các thiết đặt trên đây. Trong nhiều phương án ví dụ của sáng chế, bước 804 được triển khai bởi bộ phận điều khiển 201 bao gồm, nhưng không giới hạn ở máy tính để bàn, máy tính xách tay, bộ điều khiển logic khả lập trình (PLC), điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA) hoặc loại bất kỳ khác trong số các bộ vi xử lý hoặc các mảng logic khả lập trình (PLA).

Cụ thể hơn, trong các bước vận hành pre CCVFD 805-807, bộ phận làm lạnh 230 được khởi động để bắt đầu thu không khí lạnh bên trong bộ phận sấy 210 và bộ phận ngưng tụ băng 220. Van nước xả 214V và van xả của bộ ngưng tụ băng 225V được đóng lại. Bom nước làm mát cho bộ phận bơm chân không 243P và van nước làm mát 243V được tắt. Sự tuần hoàn nước trong bộ phận sấy 210 được đóng lại. Đồng thời, van nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh-bộ gia nhiệt 212V được bật. Các quạt trong bộ phận tháp làm mát 240 được bật. Bom nước làm mát 235P cũng được bật để làm mát máy nén 231. Sau khi máy nén 231 được bật, nhiệt độ của các ống dài trao đổi nhiệt có cánh tản nhiệt được sắp xếp tỏa tròn 226F được ghi lại thông qua máy phát tín hiệu nhiệt độ (còn được gọi là nhiệt kế hoặc nhiệt kế IoT) 229. Bộ phận điều khiển 201 theo dõi xem nhiệt độ có giảm xuống 5°C hay không. Nếu không, tín hiệu cảnh báo sẽ được gửi đi. Bộ phận điều khiển 201 gửi tín hiệu chẩn lỗi để kiểm tra bộ phận làm lạnh 230. Nếu bộ phận làm lạnh 230 bình thường, các khay 211 được nạp trái cây được liệt kê trong Bảng 1. Trong một số phương án của sáng chế, băng tải (không được thể hiện trên hình vẽ) sẽ đẩy các khay 211 đã nạp nước ép trái cây được lựa chọn vào sâu bên trong bộ phận sấy 210.

Tiếp tục với các bước vận hành pre CCVFD 805-807 và Hình 2, các máy phát tín hiệu nhiệt độ khay 215 và 216 được di chuyển vào vị trí để ghi lại nhiệt độ của khay trong quá trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu. (Các) cửa của bộ phận sấy 210 được tự động đóng bằng cách bật công tắc cửa trước 217 và công tắc cửa sau 218. Các cảm biến sẽ cảnh báo bộ phận điều khiển 201 nếu cửa không được đóng kín. Van nước làm mát 243V và bơm nước làm mát 243P được bật để làm mát bộ phận bơm chân không 250. Van cách ly chân không 223V được đóng chặt để khi bộ phận bơm chân không 250 được bật, nó

sẽ không bị quá tải. Bộ phận điều khiển 201 theo dõi khi bộ phận bơm chân không 250 bị quá tải. Nếu bơm chân không bị quá tải, bộ phận điều khiển 201 đóng chặt van cách ly chân không 223V và kiểm tra lại trạng thái quá tải. Một số khoảng thời gian chờ có thể được cung cấp cho thiết bị 200 trong các bước hiệu chỉnh. Việc hiệu chỉnh này lặp lại cho đến khi bộ phận bơm chân không 250 không còn bị quá tải. Khi điều kiện này xảy ra, bộ phận điều khiển 201 cứ mỗi phút mở van cách ly chân không 223V thêm 5%, cho đến khi bộ phận bơm chân không 250 được tiết lưu hoàn toàn. Tại thời điểm này, các bước vận hành pre CCVFD 805-807 kết thúc.

Ở bước 805, bước sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu sơ bộ (pre CCVFD) được thực hiện. Khi thực hiện bước 805, tất cả các van và lưu lượng kế được đóng để tắt cả các bộ phận chính từ 210 đến 260 cách ly với nhau. Trước tiên, bộ phận gia nhiệt 260 và bộ phận bơm chân không 250 được tắt vì không cần thiết trong giai đoạn đầu của quy trình. Trong khi đó, bộ phận ngưng tụ băng 220, bộ phận làm lạnh 230 và bộ phận tháp làm mát 240 được bật. Bộ phận ngưng tụ băng 220 được từ từ thiết đặt đến nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ ban đầu là 5°C. Một khi nhiệt độ ban đầu này đạt được trong khoảng thời gian định trước thứ nhất, trái cây được liệt kê trong Bảng 1 được nạp thủ công hoặc bằng băng tải tự động mà được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 201. Khi tắt cả các khay 211 trong bộ phận sấy 210 được hoàn tất việc nạp, bộ phận bơm chân không 250 được bật. Van nước làm mát 243V và van cách ly bơm chân không 223V được đóng lại. Tiếp theo, khoảng thời gian định trước thứ hai được thiết đặt bởi bộ phận điều khiển 201. Cuối cùng, bộ phận bơm chân không 250 được kiểm tra sự quá tải. Nếu bộ phận bơm chân không 250 bị quá tải, bộ phận điều khiển 201 sẽ tái thiết đặt lại khoảng thời gian định trước thứ hai cho đến khi tình trạng quá tải được xóa bỏ. Sau đó, van cách ly bơm chân không 223V kết nối bộ phận bơm chân không 250 và bộ phận ngưng tụ băng 220 được mở từ từ với tốc độ xác định trước khoảng 5% mỗi phút cho đến khi van cách ly bơm chân không 223V này được mở hoàn toàn. Do đó, mục tiêu của bước vận hành pre CCVFD là để thiết đặt nhiệt độ ban đầu (thấp hơn 5°C) và bật từ từ bộ phận bơm chân không 220 ở tốc độ xác định trước là 5% trên phút.

Ở bước 806, nhiệt độ ban đầu, khoảng thời gian định trước thứ nhất, khoảng thời gian định trước thứ hai, tốc độ và các thiết đặt khác của chế độ sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu sơ bộ được cảm biến bởi bộ cảm biến và gửi đến bộ phận điều khiển. Bộ phận điều khiển so sánh các dữ liệu thiết đặt theo dõi được này với các dữ liệu thiết đặt theo

đôi được được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu để xác định xem CCVFD sơ bộ có được thực hiện chính xác hay không. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 806 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v., mà có thể được theo dõi từ xa bằng các thiết bị như điện thoại di động, máy tính xách tay, máy tính, v.v., mà được nối mạng. Trong phương án được ưu tiên, thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200 của sáng chế hoạt động dựa trên mạng. Trong một số phương án khác, thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 200 của sáng chế là máy độc lập không được kết nối với bất kỳ mạng nào.

Ở bước 807, các thiết đặt CCVFD sơ bộ được cảm biến bởi các cảm biến. Tương tự như bước 806, nhiệt độ thăng hoa (T_{SUB}), khoảng thời gian định trước thứ ba, trạng thái của các van liên tục được theo dõi. Trong nhiều phương án của sáng chế, tất cả các cảm biến là các thiết bị hoạt động dựa trên mạng. Bước 807 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202, các cảm biến như, 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v., được kết nối mạng như mạng cảm biến không dây công nghiệp (industrial wireless sensor network, viết tắt là IWSN).

Tiếp theo ở bước 808, bước vận hành sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu sơ cấp (pri CCVFD) được thực hiện. Trong bước vận hành sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu sơ cấp, bộ phận điều khiển 201 đưa nhiệt độ trong bộ phận ngưng tụ băng 220 xuống dưới nhiệt độ điểm ba trạng thái (thăng hoa) của trái cây trong khoảng thời gian định trước thứ ba. Xem Bảng 1. Như một ví dụ, khi trái cây được chọn, nhiệt độ thăng hoa (T_{SUB}) được duy trì ở mức -20°C trong 11 giờ. Van cách ly chân không 223V kết nối bộ phận ngưng tụ băng 220 và bộ phận bơm chân không 250 được đóng lại để ngăn hơi lạnh từ bộ phận ngưng tụ băng 220 đi vào bơm chân không 250. Cần lưu ý rằng nhiệt độ eutectic (T_{eu}) của nước ép trái cây được bộ phận điều khiển xem xét để tránh hiện tượng tan chảy eutectic của nước ép trái cây. Bước 808 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202, buồng sấy đông lạnh trong chân không 210, bộ phận ngưng tụ băng 220, bộ phận làm lạnh 230 của thiết bị 200 được mô tả trên Hình 2 trên đây.

Trong quá trình thực hiện các bước 805-808, nhiệt độ trên các ống trao đổi nhiệt dòng đối lưu có cánh tản nhiệt 226 được hạ xuống và duy trì ở mức -20°C . Áp suất bên trong bộ phận ngưng tụ băng 220 được hạ xuống dưới 666,61 Pa (5 torr). Nhiệt độ và áp suất này

được kiểm tra trong khoảng thời gian xác định trước là khoảng thời gian 10 phút. Cường độ dòng của máy phát tín hiệu bộ biến dòng 252 được báo cáo. Nhiệt độ khay từ các máy phát tín hiệu nhiệt độ khay 215 và 216 cũng được theo dõi.

Nếu quá trình tiến hành bình thường, ở -20°C và 666,61 Pa (5 torr), nước trong các khối nước ép trái cây đông lạnh ở các khay 211 sẽ được trở thành dạng rắn đông lạnh trong khoảng một giờ. Sau đó, van 212V được mở, bơm 212P được bật để tuần hoàn nước nóng đến các ống (không được thể hiện trên hình vẽ) bên dưới khay 211 để đưa nhiệt độ khay đạt 5°C trong 11 giờ. Khoảng thời gian này là riêng cho trái cây. Xem Bảng 2. Bộ phận điều khiển 201 tra cứu cơ sở dữ liệu 202 để chọn khoảng thời gian chính xác cho nước ép trái cây. Trong khoảng thời gian này, tất cả nước đóng băng sẽ được chuyển ngay tức thì sang thể khí mà không chuyển trước qua thể lỏng.

Ở bước 809, các thiết đặt CCVFD sơ cấp được cảm biến bởi các cảm biến. Tương tự như bước 808, nhiệt độ thăng hoa, khoảng thời gian xác định trước thứ ba, trạng thái của các van liên tục được theo dõi. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 809 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v..

Ở bước 810, nếu bất kỳ thiết đặt nào trong số các thiết đặt là không chính xác, thì bộ phận điều khiển 201 hoặc bất kỳ thiết bị nào được kết nối với mạng có thể cảnh báo và điều chỉnh thiết đặt để có thể đạt được kết quả CCVFD sơ cấp tối ưu. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 810 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v..

Ở bước 811, sau khi hiệu chỉnh các thiết đặt CCVFD sơ cấp, bộ phận điều khiển sẽ chuyển sang bước sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu thứ cấp (secondary convection current vacuum freeze-drying, viết tắt là sec CCVFD). Thời gian chờ có thể được áp đặt trên hệ thống cho đến khi tất cả các thiết đặt không chính xác được điều chỉnh. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 811 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201.

Ở bước 812, bước sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu thứ cấp (sec CCVFD) được thực hiện. Trong bước này, áp suất được hạ xuống điểm ba trạng thái (thăng hoa) và khoảng thời gian thứ tư được thiết đặt. Trong trường hợp nước ép trái cây đang được sấy đông lạnh, khoảng thời gian thứ tư này là 10 phút. Sau đó, nhiệt độ khay 211 được

tăng theo bậc 5°C trong khoảng thời gian thứ năm khoảng 30 phút. Cuối cùng, nhiệt độ khay 211 được giữ ở 5°C trong khoảng thời gian định trước thứ sáu khoảng 8 giờ để tất cả các chất tan đông lạnh còn lại trong nước ép trái cây chuyển hóa ngay thành thể hơi mà không qua thể lỏng. Trong bước 812, bộ phận gia nhiệt 260 được bật và tất cả các van kết nối giữa bộ phận sấy 210 và bộ phận gia nhiệt 260 được mở. Bước 812 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202, buồng sấy đông lạnh trong chân không 210, bộ phận ngưng tụ băng 220, bộ phận làm lạnh 230, bộ phận tháp làm mát 240, bộ phận bơm chân không 250 và bộ phận gia nhiệt 260 của thiết bị 200 được mô tả trên đây trên Hình 2.

Ở bước 813, các thiết đặt CCVFD thứ cấp được cảm biến bởi các cảm biến. Tương tự như bước 812, nhiệt độ thăng hoa (T_{SUB}), áp suất thăng hoa, nhiệt độ khay 211 và thời gian xác định trước được liên tục theo dõi. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 813 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v..

Để tóm tắt các bước 811-813, bước vận hành (sec CCVFD) rất giống với các bước pri CCVFD 808-810 ngoại trừ việc nhiệt độ bên trong bộ phận sấy 210 được tăng lên khoảng 65°C bằng cách mở tuần hoàn nước nóng từ bộ phận gia nhiệt 260. Các khay 211 được gia nhiệt bằng hơi từ nước ép trái cây trong quá trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu. Bước sec CCVFD nhằm làm bay hơi nước còn lại trong nước ép trái cây.

Bây giờ đề cập đến bước 814, bước vận hành hậu sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu (post CCVFD) được thực hiện. Trong bước này, bộ phận làm lạnh 230, bộ phận bơm chân không 250, bộ phận tháp làm mát 240 được tắt theo thứ tự cụ thể trong khoảng thời gian ấn định thứ bảy trước khi xả van của bộ phận bơm chân không 250 để tránh làm hỏng nước ép trái cây đã sấy. Trong nhiều khía cạnh của sáng chế, bước 814 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202, buồng sấy đông lạnh trong chân không 210, bộ phận ngưng tụ băng 220, bộ phận làm lạnh 230, bộ phận tháp làm mát 240, bộ phận bơm chân không 250 và bộ phận gia nhiệt 260 của thiết bị 200 được mô tả trên đây trên Hình 2.

Ở bước 815, các thiết đặt post CCVFD được cảm biến bởi các cảm biến. Tương tự như bước 812, nhiệt độ, lưu lượng kế, áp suất và khoảng thời gian xác định trước được theo dõi liên tục. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 815 có thể được thực hiện bởi bộ phận

điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v..

Ở bước 816, nếu bất kỳ thiết đặt nào trong số các thiết đặt không chính xác, bộ phận điều khiển 201 hoặc bất kỳ thiết bị nào được kết nối với mạng có thể cảnh báo và điều chỉnh các thiết đặt để có thể đạt được kết quả post CCVFD tối ưu. Sau khi hiệu chỉnh các thiết đặt post CCVFD, bộ phận điều khiển tiếp tục bước 814. Thời gian chờ có thể được áp đặt trên hệ thống cho đến khi tất cả các thiết đặt không chính xác được điều chỉnh. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 816 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v..

Các bước hậu sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu (post CCVFD) 814-816 được thực hiện trong thiết bị 200. Đầu tiên, van cách ly chân không 223V được đóng để ngăn không cho dầu của bộ phận bơm chân không 250 đi vào bộ phận ngưng tụ băng 220. Máy nén 231 và bơm nước làm mát 235P được tắt. Sau đó, van nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh và bộ gia nhiệt 212V được đóng và bơm nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh và bộ gia nhiệt 212P được tắt. Bơm nước làm mát 243P được tắt. Tại thời điểm này, bộ phận gia nhiệt 260 ngừng cung cấp năng lượng nhiệt cho bộ phận sấy 210. Sau ba mươi giây (30 giây) từ thời điểm van cách ly chân không 223V được đóng hoàn toàn, bộ phận bơm chân không 250 được tắt. Van nước làm mát 243V được đóng và bơm nước làm mát 243P được khóa. Tiếp theo, quạt trong bộ phận tháp làm mát 240 được tắt. Van xả chân không 228 được mở để đưa áp suất bên trong bộ phận ngưng tụ băng 220 đạt áp suất khí quyển (1atm). Đặt thời gian chờ một phút cho thiết bị 200 trước khi van nước xả 214V được mở. Công tắc cửa trước 217 và công tắc cửa sau 218 được mở. Bột nước ép trái cây đông lạnh trong chân không được lấy ra và đóng gói. Bây giờ, bộ phận điều khiển 201 có thể tính toán lượng nước được chiết từ nước ép trái cây bằng cách trừ đi lượng nước được ghi trên đồng hồ đo lưu lượng 225M so với lượng nước được ghi trên đồng hồ đo lưu lượng 262M.

Trong một số phương án thực hiện, phương pháp 800 có thể bao gồm bước 817, bước vận hành rã đông băng (ice desfrosting, viết tắt là ID) được thực hiện. Trong bước này, hơi nước từ nước ép trái cây sau khi thăng hoa được chuyển đến bộ phận gia nhiệt nhằm sử dụng nhiệt ẩn để rã đông các tinh thể băng hình thành trên các cánh tản nhiệt của các ống trao đổi nhiệt.

Ở bước 818, các thiết đặt của ID được cảm biến bởi các cảm biến. Tương tự như bước 817, nhiệt độ của bộ phận gia nhiệt 260 được cảm biến. Trong nhiều khía cạnh của sáng chế, bước 818 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202, buồng sấy đông lạnh trong chân không 210, bộ phận ngưng tụ băng 220, bộ phận làm lạnh 230, bộ phận tháp làm mát 240, bộ phận bơm chân không 250 và bộ phận gia nhiệt 260 của thiết bị 200 được mô tả trên đây trên Hình 2.

Ở bước 819, nếu bất kỳ thiết đặt nào trong số các thiết đặt không chính xác, bộ điều khiển hoặc bất kỳ thiết bị nào được kết nối với mạng có thể cảnh báo và điều chỉnh thiết đặt để có thể đạt được kết quả sấy đông tối ưu. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 819 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201, cơ sở dữ liệu 202 và các cảm biến như 215, 216, 219, 225M, 229, 252, 262M, 263, 264, v.v..

Ở bước 820, sau khi hiệu chỉnh các thiết đặt của ID, bộ phận điều khiển 201 tiếp tục bước 818. Thời gian chờ có thể được áp đặt trên hệ thống cho đến khi thiết đặt bất kỳ trong số các thiết đặt không chính xác được điều chỉnh và tất cả các băng được tan chảy hoàn toàn. Trong nhiều phương án của sáng chế, bước 820 có thể được thực hiện bởi bộ phận điều khiển 201.

Vấn đề cập đến Hình 8, các bước sấy đông băng (ID) tiếp theo 818-820 được thực hiện trong thiết bị 200. Đầu tiên, mực nước của bộ phận gia nhiệt 260 được đo bằng cảm biến mực nước cao 264 và cảm biến mực nước thấp 265. Nếu mực nước thấp, nước có thể được nạp lại qua ống nước cấp 262 và van nước cấp 262V. Các chi tiết gia nhiệt ba pha 261 của bộ phận gia nhiệt 260 được bật để sấy đông tất cả băng trong bộ phận ngưng tụ băng 220. Nhiệt độ hoặc lượng nhiệt để sấy đông phụ thuộc vào lượng băng hình thành bên trong bộ phận ngưng tụ băng 220. Trong một số trường hợp, nhiệt độ này có thể đạt tới 90°C. Sau khi quá trình sấy đông hoàn tất, các chi tiết gia nhiệt ba pha 261 được tắt. Bơm nước nóng tuần hoàn 224P được tắt. Năng suất của quá trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu có thể được tính bằng cách trừ đi lượng nước đầu vào cung cấp cho bộ phận gia nhiệt 260 được đo trên đồng hồ đo lưu lượng 262M so với lượng nước đầu ra đo được trên đồng hồ đo lưu lượng 225M.

Cuối cùng ở bước 821, toàn bộ quá trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu 800 kết thúc.

Việc triển khai phương pháp 800 được bộc lộ ở trên đạt được các mục tiêu sau:

Quy trình chính xác từng bước bao gồm cả khoảng thời gian được xác định trước, nhiệt độ, áp suất, tốc độ dòng chảy, tốc độ làm lạnh liên tục được theo dõi và điều chỉnh theo quy trình sấy đông lạnh trong chân không tối ưu có thể đạt được cho nước ép trái cây.

Sự điều khiển hoàn toàn tự động với sự tham gia tối thiểu của con người để có thể tránh được các sai sót, đảm bảo nước ép trái cây sấy có chất lượng tốt và hiệu quả có thể đạt được.

Tốc độ làm lạnh cao đạt được do sử dụng dòng đối lưu tự nhiên của sáng chế.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở trên có dựa vào lưu đồ minh họa và/hoặc sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống) và chương trình máy tính để sản xuất nước ép trái cây theo các phương án của sáng chế. Sẽ được hiểu rằng mỗi khối trong số lưu đồ minh họa lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối, và sự kết hợp của các khối trong số các lưu đồ minh họa và/hoặc sơ đồ khối, có thể được thực hiện bằng các lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác để tạo ra thiết bị, sao cho các lệnh này khi được thực thi thông qua bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác, thì sẽ tạo phương thức để thực hiện các chức năng/hoạt động được nêu trong khối hoặc các khối lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối.

Mã chương trình máy tính để thực hiện các hoạt động cho các khía cạnh của sáng chế như phương pháp 700 và 800 có thể được viết bằng bất kỳ sự kết hợp nào của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình, bao gồm ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng như Python, Java, Smalltalk, C++, logic Ladder, FBD, ST, IL, SFC và tương tự, và các ngôn ngữ lập trình thủ tục thông thường, như ngôn ngữ lập trình “C” hoặc các ngôn ngữ lập trình tương tự. Mã chương trình có thể thực thi hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, dưới dạng gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính từ xa hoặc hoàn toàn trên máy tính hoặc máy chủ từ xa. Trong trường hợp sau, máy tính từ xa có thể được kết nối với máy tính của người dùng thông qua bất kỳ loại mạng nào, bao gồm mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng vùng rộng (WAN) hoặc kết nối có thể được thực hiện với máy tính bên ngoài (ví dụ, thông qua Internet sử dụng nhà cung cấp dịch vụ Internet).

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện có thể đọc được bằng máy tính mà có thể điều khiển máy tính, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả lập

trình khác hoặc các thiết bị khác để thực hiện chức năng theo cách cụ thể sao cho các lệnh được lưu trữ trong phương tiện có thể đọc được bằng máy tính tạo ra vật phẩm sản xuất bao gồm các lệnh thực hiện chức năng/hoạt động được nêu trong khối hoặc các khối lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính cũng có thể được tải lên máy tính, thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác hoặc các thiết bị khác để khiến cho một loạt các bước vận hành được thực hiện trên máy tính, các thiết bị khả lập trình khác hoặc các thiết bị khác để tạo ra quy trình được thực hiện bằng máy tính sao cho các lệnh thực thi trên máy tính hoặc các thiết bị khả lập trình khác tạo ra các quá trình để thực hiện các chức năng/các hoạt động được nêu trong khối hoặc các khối lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối.

Lưu đồ và các sơ đồ khối được bộc lộ minh họa cấu trúc, chức năng và hoạt động của các phương án thực hiện khả thi về các hệ thống, các phương pháp và các sản phẩm chương trình máy tính theo nhiều phương án khác nhau của sáng chế. Về vấn đề này, mỗi khối trong lưu đồ hoặc sơ đồ khối có thể đại diện cho một mô đun, phân đoạn hoặc một phần mã, mà bao gồm một hoặc nhiều lệnh thực thi để thực hiện (các) hàm logic cụ thể. Cũng cần lưu ý rằng, trong một số phương án thực hiện thay thế, các chức năng ghi trong khối có thể xảy ra không theo trật tự được ghi trên các hình vẽ. Ví dụ, trên thực tế, hai khối được thể hiện liên tiếp có thể được thực thi gần như đồng thời, hoặc các khối này đôi khi có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại tùy thuộc vào chức năng liên quan. Cũng cần lưu ý rằng mỗi khối trong số các sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ minh họa, và sự kết hợp các khối trong các sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ minh họa có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa trên phần cứng chuyên dụng để thực hiện các chức năng hoặc hoạt động cụ thể, hoặc tổ hợp các lệnh máy tính và phần cứng chuyên dụng.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít (mạo từ “a”, “an”, và “the” trong bản tiếng Anh) cũng được dự định bao gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh nêu rõ theo cách khác. Sẽ được hiểu thêm rằng các thuật ngữ “bao gồm” và/hoặc “việc bao gồm”, khi được sử dụng trong bản mô tả, dùng để chỉ sự có mặt của các dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, yếu tố và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, thành phần yếu tố và/hoặc các nhóm của chúng.

Các cấu trúc, vật liệu, hoạt động tương ứng và tất cả các dạng tương đương của tất cả các phương tiện hoặc bước cùng với các yếu tố chức năng trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây được dự định bao gồm bất kỳ cấu trúc, vật liệu hoặc hoạt động nào để thực hiện chức năng kết hợp với các yếu tố được yêu cầu bảo hộ khác như được yêu cầu bảo hộ cụ thể. Phần mô tả của sáng chế đã được trình bày cho mục đích minh họa và mô tả, nhưng không được dự định là có tính chất hoàn toàn đầy đủ hoặc giới hạn sáng chế ở dạng được bộc lộ. Nhiều sửa đổi và biến thể sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này mà không trệch khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế. Phương án được chọn và mô tả để giải thích tốt nhất các nguyên tắc của sáng chế và ứng dụng thực tế, và để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu được các phương án khác nhau với các sửa đổi khác nhau của sáng chế ở dạng được làm thích ứng với việc sử dụng cụ thể được dự định.

Các sơ đồ dạng lưu đồ được mô tả ở đây chỉ là một ví dụ. Có thể có nhiều biến thể cho sơ đồ này hoặc các bước (hoặc thao tác) được mô tả trong đó mà không trệch khỏi tinh thần của sáng chế. Ví dụ, các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc các bước có thể được thêm, xóa hoặc sửa đổi. Tất cả các biến thể này đều được coi là một phần của sáng chế được yêu cầu bảo hộ.

Trong khi phương án được ưu tiên cho sáng chế đã được mô tả, nhưng sẽ được hiểu rằng những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, cả hiện tại và trong tương lai, đều có thể thực hiện các cải tiến và sự nâng cao khác nhau, mà chúng đều nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây. Các điểm yêu cầu bảo hộ này cần được diễn dịch để duy trì mức độ bảo hộ thích hợp cho sáng chế được mô tả đầu tiên.

Phần mô tả trên đây đã nêu chi tiết một số phương án nhất định của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng cho dù phần trên đây có được mô tả chi tiết như thế nào ở văn bản đi chăng nữa, thì sáng chế vẫn có thể được thực hiện theo nhiều cách. Như cũng đã nêu ở trên, cần lưu ý rằng việc sử dụng thuật ngữ cụ thể khi mô tả các dấu hiệu hoặc khía cạnh nhất định của sáng chế không nên được hiểu là có ngụ ý rằng thuật ngữ này được định nghĩa lại ở đây để giới hạn trong việc bao gồm bất kỳ đặc điểm cụ thể nào của các dấu hiệu hoặc các khía cạnh của sáng chế mà thuật ngữ đó có liên quan. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế nên được diễn dịch theo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây và dạng tương đương bất kỳ của chúng.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 100: Hệ thống sản xuất bột nước ép trái cây cô đặc
- 103: Bộ nối cơ giữa các bộ phận của hệ thống 100
- 104: Bộ nối cơ giữa các bộ phận của hệ thống 100
- 110: Trạm lựa chọn và chuẩn bị trái cây
- 120: Thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít
- 130: Máy làm đông lạnh nhanh sản phẩm rời (IQF) để làm đông lạnh sơ bộ
- 200: Thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu (CCVFD)
- 201: Bộ phận điều khiển của CCVFD lấy làm ví dụ
- 202: Cơ sở dữ liệu của CCVFD lấy làm ví dụ
- 203: Các kênh truyền thông của CCVFD lấy làm ví dụ
- 204: Các kênh truyền thông của CCVFD lấy làm ví dụ
- 211: Khay sấy đông lạnh (khay)
- 212: Ống nước nóng
- 212V: Van nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh-bộ gia nhiệt
- 212P: Bơm nước nóng giữa buồng sấy đông lạnh-bộ gia nhiệt
- 213: Ống nước hồi lưu
- 214: Ống nước xả
- 214V: Van nước xả
- 215: Máy phát tín hiệu nhiệt độ khay thứ nhất
- 216: Máy phát tín hiệu nhiệt độ khay thứ hai
- 217: Công tắc cửa trước
- 218: Công tắc cửa sau
- 219: Máy phát tín hiệu áp suất chân không
- 220: Bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu (bộ ngưng tụ)
- 221: Ống nối lớn giữa bộ ngưng tụ băng và buồng sấy đông lạnh
- 222a: Ống môi chất lỏng
- 222b: Ống môi chất thể khí
- 223: Ống chân không
- 223V: Van cách ly chân không
- 224: Ống nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt

- 224V: Van nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt
- 224P: Bơm nước nóng giữa bộ ngưng tụ băng và bộ gia nhiệt
- 225: Ống xả của bộ ngưng tụ băng
- 225M: Đồng hồ đo lưu lượng xả của bộ ngưng tụ băng
- 225V: Van xả của bộ ngưng tụ băng
- 226: Ống trao đổi nhiệt dòng đối lưu không có cánh tản nhiệt
- 226F: Ống trao đổi nhiệt dòng đối lưu có cánh tản nhiệt
- 227: Ống mao dẫn giãn nở
- 228: Van xả chân không
- 229: Máy phát tín hiệu nhiệt độ của bộ ngưng tụ băng
- 230: Bộ phận làm lạnh
- 231: Máy nén
- 232: Bình chứa môi chất
- 233: Bộ trao đổi nhiệt môi chất lỏng
- 234: Bộ trao đổi nhiệt môi chất
- 235: Ống nước làm mát
- 235P: Bơm nước làm mát
- 240: Bộ phận tháp làm mát
- 241: Ống nước cấp
- 241V: Van nước cấp
- 242: Ống hồi lưu nước nóng
- 243: Ống nước làm mát cho bộ phận bơm chân không
- 243P: Bơm nước làm mát cho bộ phận bơm chân không
- 243 V: Van nước làm mát cho bộ phận bơm chân không
- 250: Bộ phận bơm chân không
- 251: Ống đầu vào chân không
- 252: Máy phát tín hiệu bộ biến dòng của bộ phận bơm chân không
- 260: Bộ phận gia nhiệt nước (bộ gia nhiệt)
- 261: Chi tiết gia nhiệt ba pha
- 262: Ống nước cấp cho bộ gia nhiệt
- 262M: Đồng hồ đo lưu lượng nước cấp cho bộ gia nhiệt

- 262V: Van nước cấp cho bộ gia nhiệt
- 263: Máy phát tín hiệu nhiệt độ bộ gia nhiệt
- 264: Cảm biến mực nước cao
- 265: Cảm biến mực nước thấp
- 300: Cấu trúc bên trong bộ phận ngưng tụ bằng băng bằng dòng đối lưu
- 301: Đế hình chữ nhật
- 310: Tấm gia cố đầu vào cho mảng trên cùng
- 311: Ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có cánh tản nhiệt
- 312: Ống nối cong cho mảng trên cùng
- 320: Tấm gia cố đầu vào cho mảng dưới cùng
- 322: Ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt
- 322a: Đầu vào khí lạnh từ bộ phận làm lạnh
- 322b: Đầu ra chất lỏng ấm
- 323: Ống nối cong cho mảng dưới cùng
- 326: Mảng dưới cùng của ống dài trao đổi nhiệt thứ hai
- 326F: Mảng trên cùng của ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất
- 400: Thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít
- 401: Bộ đỡ
- 402: Bộ động cơ cơ cấu ép trực vít
- 403: Bộ động cơ dao cắt sơ bộ
- 411: Phễu
- 412: Phần dao cắt sơ bộ
- 413: Phần đầu vào
- 414: Máng thu gom nước ép trái cây
- 415: Ống si phong (ống rót) nước ép trái cây
- 416: Phần đầu ra
- 417: Khoang thu gom bã ép (bánh ép, hoặc chất rắn)
- 418: Máng thoát
- 423: Động cơ dao cắt sơ bộ
- 424: Bánh xe dẫn động của động cơ dao cắt sơ bộ
- 425: Bánh xe được dẫn động (đầu ra) của động cơ dao cắt sơ bộ

- 426: Dây đai của động cơ dao cắt sơ bộ
- 432: Động cơ cơ cấu ép trục vít
- 433: Bánh xe dẫn động của động cơ cơ cấu ép trục vít
- 434: Bánh xe đầu ra của động cơ cơ cấu ép trục vít
- 435: Dây đai của động cơ cơ cấu ép trục vít
- 500: Phần ép trục vít
- 501: Khoang chứa cơ cơ cấu ép trục vít
- 502: Tấm chịu áp suất phía sau
- 511: Chi tiết cắt cố định
- 512: Chi tiết cắt quay
- 520: Lưới lọc (hình trụ)
- 521: Nửa trên của lưới lọc
- 522: Nửa dưới của lưới lọc
- 530: Cơ cấu ép trục vít
- 531: Trục của cơ cấu ép trục vít
- 532: Phần đầu trước của cơ cấu ép trục vít
- 533: Các ren vít
- 534: Bề mặt phân thân
- 535: Phần đầu sau của cơ cấu ép trục vít
- 541: Bộ phận điều chỉnh phần đầu ra
- 542: Loạt vít điều chỉnh
- 611: Đế cố định của dao cắt sơ bộ
- 612: Dây lưới cắt cố định
- 621: Thân hình trụ
- 622: Trục dao cắt sơ bộ
- 623: Dây lưới cắt quay của dao cắt sơ bộ
- L₁-L₇: Bước ren vít hoặc khoảng cách giữa hai ren liền kề
- 651: Các gân tròn
- 652: Các gân dọc
- 653: Các lỗ hình tròn
- K₁-K₆: Khoảng cách thay đổi giữa các gân tròn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bột nước ép trái cây cô đặc thu được từ quy trình bao gồm các bước sau:
 - (a) lựa chọn và chuẩn bị trái cây theo các hướng dẫn chất lượng xác định trước;
 - (b) chiết nước ép trái cây từ trái cây bằng cách cho trái cây đã chọn từ bước (a) vào thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân thay đổi phi tuyến tính từ phần đầu trước đến phần đầu sau;
 - (c) thêm lợi khuẩn vào nước ép trái cây đã nêu;
 - (d) làm đông lạnh nước ép trái cây đã được trộn với lợi khuẩn trong khuôn nước ép trái cây đông lạnh bằng cách sử dụng máy làm lạnh nhanh sản phẩm rời (Individual Quick Freezer, viết tắt là IQF) để thu được khối nước ép trái cây đông lạnh; và
 - (e) làm đông lạnh trong chân không khuôn nước ép trái cây đông lạnh bằng cách sử dụng thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu.
2. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó trái cây bao gồm quả cóc, rau má (*Centella asianatica*), nước dừa, dứa, quýt, sầu riêng, chanh dây và măng cầu xiêm.
3. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó trái cây bao gồm củ cải đường, chanh dây, táo, và/hoặc hỗn hợp của chúng.
4. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó hướng dẫn chất lượng xác định trước bao gồm:

lựa chọn trái cây có độ Brix bằng ít nhất là 10; và

thực hiện kiểm tra bằng mắt thường để chọn trái cây chín, có màu xanh, nặng, lõi chắc, không có vết hư hỏng.
5. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó lợi khuẩn bao gồm *Lactobasillus*, *Streptocucus*, và *Bifidobacterium*.
6. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 5, trong đó *Lactobasillus*, *Streptocucus*, và *Bifidobacterium* với lượng nằm trong khoảng từ 0,75g đến 1g được thêm vào mỗi 100g nước ép trái cây.

7. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó quy trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu còn bao gồm bước thêm xi rô mạch nha vào nước ép trái cây ở bước (c) với tỷ lệ khối lượng là 10% - 20%.

8. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó quy trình sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu còn bao gồm bước thêm đường vào nước ép trái cây ở bước (c) là bước thêm lợi khuẩn vào nước ép trái cây.

9. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1, trong đó thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít còn bao gồm:

phễu để nhận trái cây;

dao cắt sơ bộ, mà được liên kết cơ học với phễu này, có thể hoạt động để cắt trái cây thành các miếng nhỏ;

cơ cấu ép trực vít có phần đầu trước, bề mặt phần thân, phần đầu sau và các ren vít quấn quanh chu vi bên ngoài của bề mặt phần thân đã nêu, và trong đó các ren vít này có bước ren vít thay đổi dọc theo bề mặt phần thân từ phần đầu trước đến phần đầu sau;

lưới lọc, mà về cơ bản bao bọc cơ cấu ép trực vít bên trong, có nhiều lỗ được thiết kế để đưa nước ép trái cây qua đó;

bộ phận chứa nước ép trái cây, mà được liên kết cơ học với lưới lọc và cơ cấu ép trực vít, có thể hoạt động để nhận nước ép trái cây được đưa qua các lỗ đã nêu; và

phần đầu ra, mà được liên kết với cơ cấu ép trực vít, có thể hoạt động để nhận bã ép còn lại của trái cây.

10. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 9, trong đó cơ cấu ép trực vít được chia thành phần thu gom và phần tạo nước ép theo bước ren vít của ren vít và hình dạng hình học của bề mặt phần thân, trong đó ở phần thu gom này, bước ren vít thấp hơn so với bước ren vít ở phần tạo nước ép và trong đó bề mặt phần thân là bề mặt lõm ở phần thu gom, trong khi bề mặt này là bề mặt bằng phẳng, sao cho cơ cấu ép trực vít tạo ra hình trụ ở phần tạo nước ép.

11. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 10, trong đó lưới lọc còn bao gồm các gân tròn và các gân dọc và trong đó khoảng cách giữa hai gân tròn liền kề giảm từ phần thu gom đến phần tạo nước ép.

12. Bột nước ép trái cây cô đặc theo điểm 1 trong đó bước làm đông lạnh trong chân không còn bao gồm các bước:

tải các thiết đặt sấy đông lạnh cụ thể cho trái cây cụ thể trong số các loại trái cây từ cơ sở dữ liệu vào bộ điều khiển;

sử dụng bộ điều khiển để khiến thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu thực hiện bước làm đông lạnh trong chân không theo các thiết đặt sấy đông lạnh cụ thể cho trái cây cụ thể đã nêu;

đo các thông số vận hành theo thời gian thực từ thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu trong khi bước làm đông lạnh trong chân không được thực hiện;

so sánh các thiết đặt sấy đông lạnh cụ thể cho trái cây cụ thể đã nêu với các thông số vận hành theo thời gian thực để thu được mức độ khác biệt trong vận hành;

nếu mức độ khác biệt trong vận hành nhỏ hơn phạm vi sai số xác định trước, tiếp tục bước làm đông lạnh trong chân không cho đến khi bước chiết nước ép trái cây kết thúc; nếu không, điều chỉnh các thông số vận hành theo thời gian thực của thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu cho đến khi mức độ khác biệt trong vận hành nhỏ hơn phạm vi sai số xác định trước đã nêu; trong đó thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu này còn bao gồm bộ phận buồng sấy, bộ phận ngưng tụ sử dụng dòng đối lưu bao gồm nhiều ống dài trao đổi nhiệt, mỗi ống có các cánh tản nhiệt được bố trí xung quanh chu vi bên ngoài của nhiều ống dài trao đổi nhiệt đã nêu, bộ phận làm lạnh, bộ phận tháp làm nguội, bộ phận bơm chân không sơ cấp và bộ phận gia nhiệt.

13. Hệ thống điều chế bột nước ép trái cây cô đặc, bao gồm:

thiết bị tạo nước ép bằng cơ cấu ép trực vít có dao cắt sơ bộ và cơ cấu ép trực vít có bề mặt phần thân thay đổi phi tuyến tính từ phần đầu trước đến phần đầu sau của cơ cấu ép vít đã nêu;

thiết bị sấy đông lạnh trong chân không bằng dòng đối lưu bao gồm:

bộ phận buồng sấy bao gồm nhiều khay để lắng các khối nước ép trái cây cần được sấy đông lạnh;

bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu, mà được kết nối cơ học với bộ phận buồng sấy, bao gồm nhiều ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất, mỗi ống trong số nhiều ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có các cánh tản nhiệt được bố trí xung quanh chu vi bên ngoài của mỗi ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất đã nêu, trong đó các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất về cơ bản lấp đầy thể tích bên trong của bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu;

bộ phận làm lạnh được kết nối cơ học với bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu đã nêu, có thể hoạt động để cung cấp khí môi chất lạnh cho các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất; bộ phận tháp làm nguội được kết nối cơ học với bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu;

bộ phận bơm chân không sơ cấp, mà được kết nối cơ học với bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu và bộ phận tháp làm nguội, có thể hoạt động để cung cấp áp suất chân không cho bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu; và

bộ phận gia nhiệt được kết nối cơ học để cung cấp năng lượng nhiệt cho cả bộ phận buồng sấy và bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu;

bộ phận điều khiển; và

cơ sở dữ liệu được liên kết điện để giao tiếp với bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển được liên kết điện để điều khiển và nhận các thiết đặt vận hành được cảm biến từ bộ phận buồng sấy, bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu, bộ phận làm lạnh, bộ phận tháp làm nguội, bộ phận bơm chân không sơ cấp và bộ phận gia nhiệt, trong đó cơ sở dữ liệu được cấu hình để lưu trữ các thiết đặt vận hành được xác định trước và trong đó bộ điều khiển có thể hoạt động để so sánh các thiết đặt vận hành được cảm biến và các thiết đặt vận hành được xác định trước.

14. Hệ thống theo điểm 13, trong đó thiết bị tạo nước ép trái cây bằng cơ cấu ép trực vít còn bao gồm:

phễu để nhận trái cây;

dao cắt sơ bộ, mà được liên kết cơ học với phễu này, có thể hoạt động để cắt trái cây thành các miếng nhỏ;

cơ cấu ép trực vít có phần đầu trước, bề mặt phần thân, phần đầu sau, và các ren vít quấn quanh chu vi bên ngoài của bề mặt phần thân đã nêu và trong đó các ren vít đã nêu có bước ren vít thay đổi theo bề mặt phần thân từ phần đầu trước đến phần đầu sau;

lưới lọc, mà về cơ bản bao bọc cơ cấu ép trực vít bên trong, có nhiều lỗ được thiết kế để đưa nước ép trái cây qua đó;

bộ phận chứa nước ép trái cây, mà được liên kết cơ học với lưới lọc và cơ cấu ép trực vít, có thể hoạt động để nhận nước ép trái cây được đưa qua lưới lọc; và

phần đầu ra, mà được liên kết với cơ cấu ép trực vít, có thể hoạt động để nhận bã ép còn lại của trái cây.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó cơ cấu ép trực vít được chia thành phần thu gom và phần tạo nước ép theo bước ren vít của ren vít và hình dạng hình học của bề mặt phần thân, trong đó ở phần thu gom này, bước ren vít thấp hơn bước ren vít ở phần tạo nước ép và trong đó bề mặt phần thân là bề mặt lõm ở phần thu gom đã nêu, trong khi bề mặt này là bề mặt bằng phẳng sao cho cơ cấu ép trực vít tạo ra hình trụ ở phần tạo nước ép.

16. Hệ thống theo điểm 15, trong đó lưới lọc còn bao gồm các gân tròn và các gân dọc và trong đó khoảng cách giữa hai gân tròn liên kế giảm từ phần thu gom đến phần tạo nước ép.

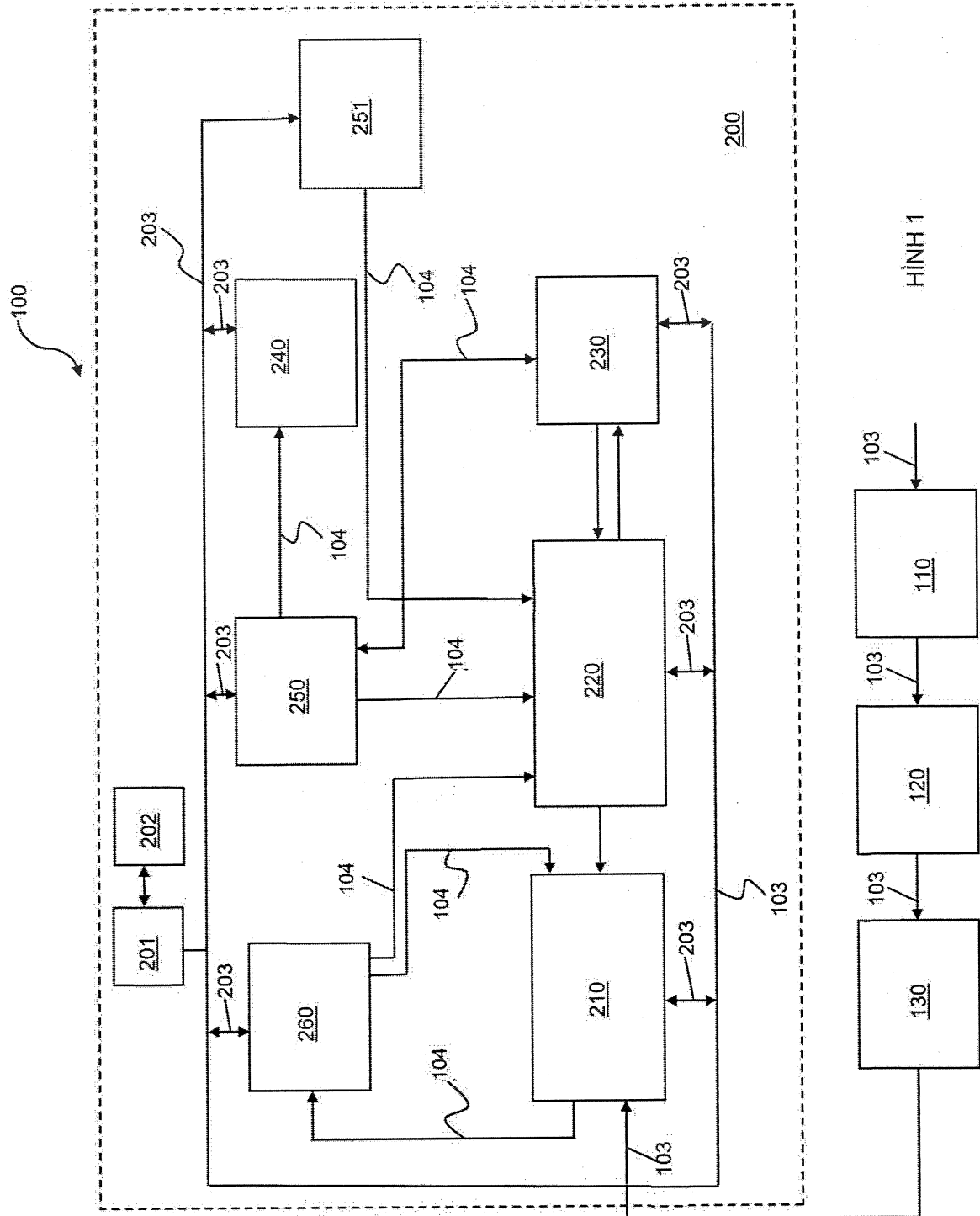
17. Hệ thống theo điểm 15, trong đó các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất tạo ra mảng ba chiều $N \times M \times L$ của các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất, trong đó N là số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất được bố trí theo hướng thứ nhất và M là số lượng ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất được bố trí theo hướng thứ hai, và mỗi ống trong số nhiều ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất có chiều dài L kéo dài theo hướng thứ ba, trong đó L , M , và N là các số nguyên khác 0, và trong đó mỗi cột của mảng ba chiều $N \times M \times L$ bao gồm các ống trao đổi nhiệt hình chữ chi thẳng đứng được tạo ra bởi N trong số các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất.

18. Hệ thống theo điểm 17, trong đó mỗi trong số các ống trao đổi nhiệt hình chữ chi thẳng đứng được bố trí theo cách so le theo chiều ngang và được tạo chuỗi ống với nhau

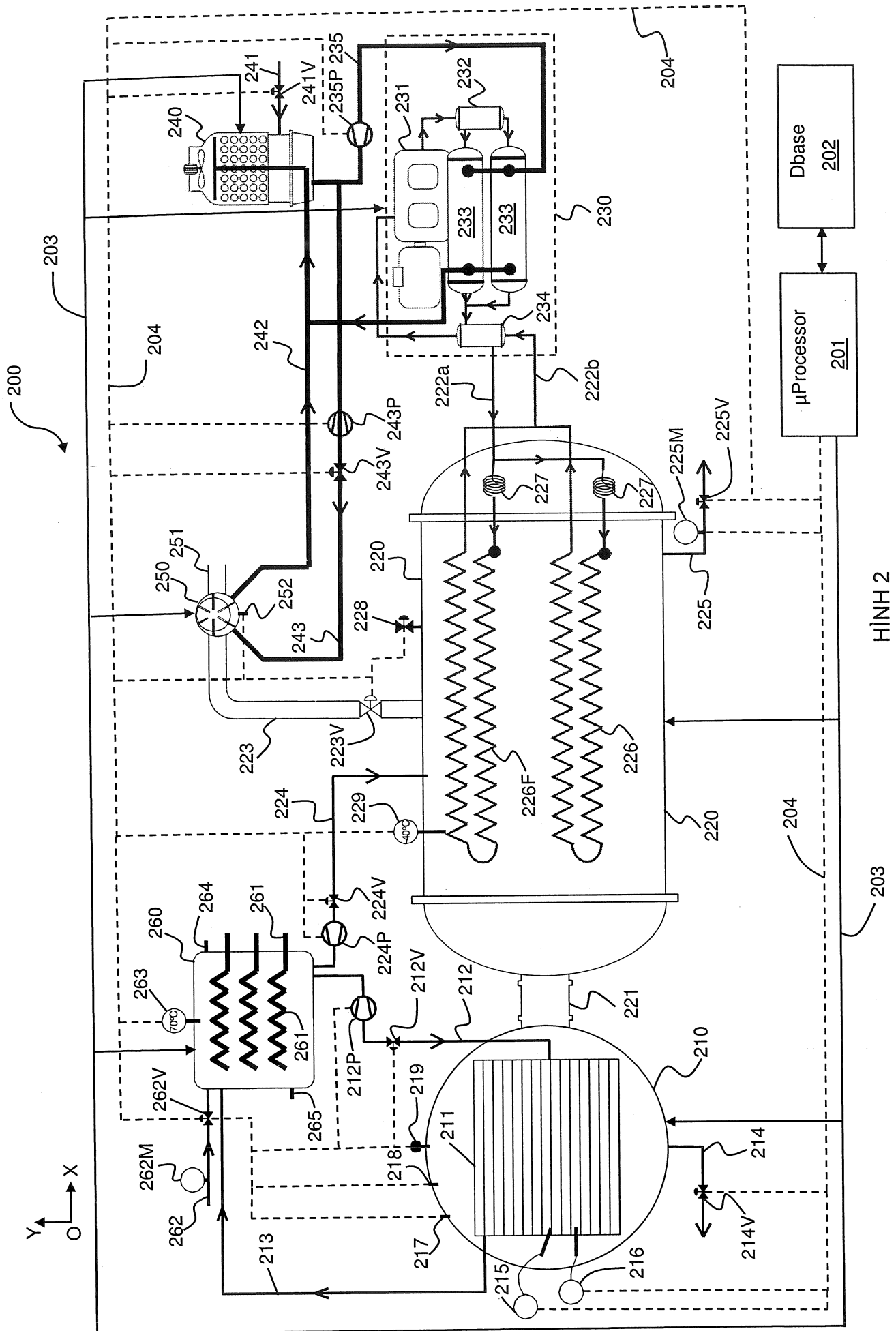
bằng các ống nối cong thứ nhất nối xen kẽ hai đầu gần và hai đầu xa của hai ống liền kề trong số các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất sao cho các ống dài hình chữ chi thẳng đứng được cấu hình để nhận hơi môi chất lạnh từ bộ phận làm lạnh thông qua các ống hình chữ chi thẳng đứng nằm ở hàng dưới cùng của ma trận $N \times M \times L$ và tạo ra chất lỏng môi chất ẩm đưa trở lại bộ phận làm lạnh thông qua các ống hình chữ chi thẳng đứng nằm ở hàng dưới cùng của ma trận $N \times M \times L$.

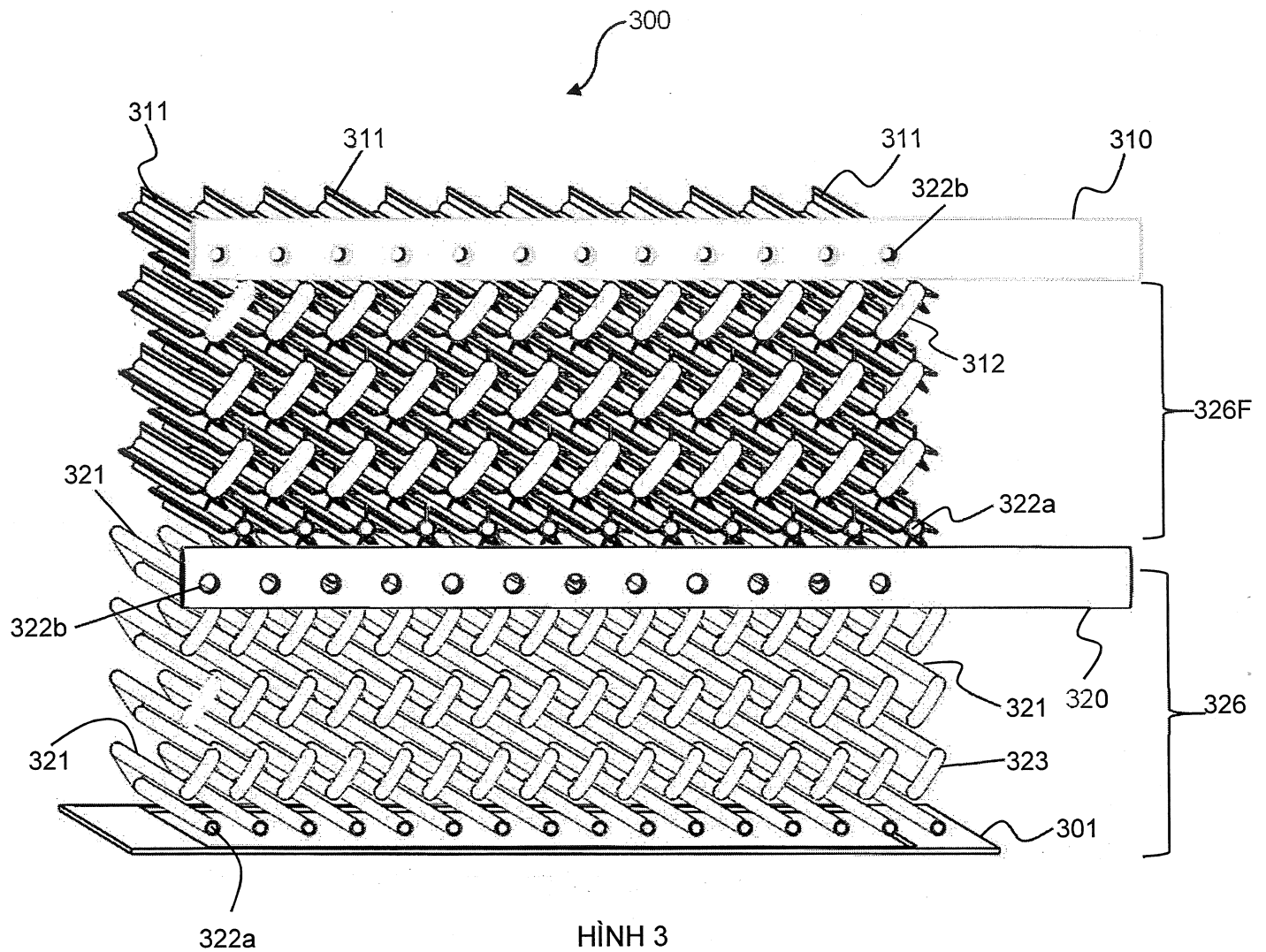
19. Hệ thống theo điểm 18, trong đó bộ phận ngưng tụ bằng dòng đối lưu còn bao gồm mảng ba chiều $M \times N \times L$ gồm nhiều ống dài thứ hai không có cánh tản nhiệt, trong đó mảng ba chiều $M \times N \times L$ gồm nhiều ống dài thứ nhất được cố định trên đỉnh của mảng ba chiều $M \times N \times L$ gồm nhiều ống dài thứ hai không có cánh tản nhiệt; trong đó mỗi cột của mảng ba chiều $N \times M \times L$ gồm nhiều ống dài thứ hai không có cánh tản nhiệt bao gồm N trong số nhiều ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt được bố trí theo cách so le theo chiều ngang và được tạo chuỗi ống với nhau bằng các ống nối cong thứ hai nối xen kẽ hai đầu gần liên tiếp và hai đầu xa liên tiếp của hai ống liền kề trong số các ống dài trao đổi nhiệt thứ hai không có cánh tản nhiệt để tạo ra các ống dài hình chữ chi thẳng đứng thứ hai được cấu hình để nhận hơi môi chất lạnh từ bộ phận làm lạnh thông qua các ống dài hình chữ chi thẳng đứng thứ hai nằm ở hàng dưới cùng của mảng ba chiều $N \times M \times L$ và tạo ra chất lỏng môi chất ẩm đưa trở lại bộ phận làm lạnh thông qua ống dài hình chữ chi thẳng đứng thứ hai nằm ở hàng trên cùng của mảng ba chiều $N \times M$ đã nêu; trong đó M bằng 8 và N bằng 12 và trong đó mỗi trong số các ống dài trao đổi nhiệt thứ hai có chiều dài 30 mm, bán kính 35 mm và độ dày 3,4 mm.

20. Hệ thống theo điểm 19, trong đó mỗi trong số các ống dài trao đổi nhiệt thứ nhất còn bao gồm một ống hình trụ và năm cánh tản nhiệt hình chữ nhật được bố trí xung quanh chu vi bên ngoài của ống hình trụ này, trong đó một trong số năm cánh tản nhiệt hình chữ nhật nằm trên đỉnh của ống hình trụ và bốn cánh tản nhiệt hình chữ nhật được bố trí ở các mặt bên của ống hình trụ hướng xuống để ngăn không cho nước đá và nước đọng lại trên ống hình trụ đã nêu mà được làm bằng hợp kim nhôm, và có chu vi 89,9 mm, bán kính 35 mm và độ dày 3,4 mm, trong đó cánh tản nhiệt hình chữ nhật có chiều rộng 30 mm và chiều dài 30 mm và độ dày 4 mm.

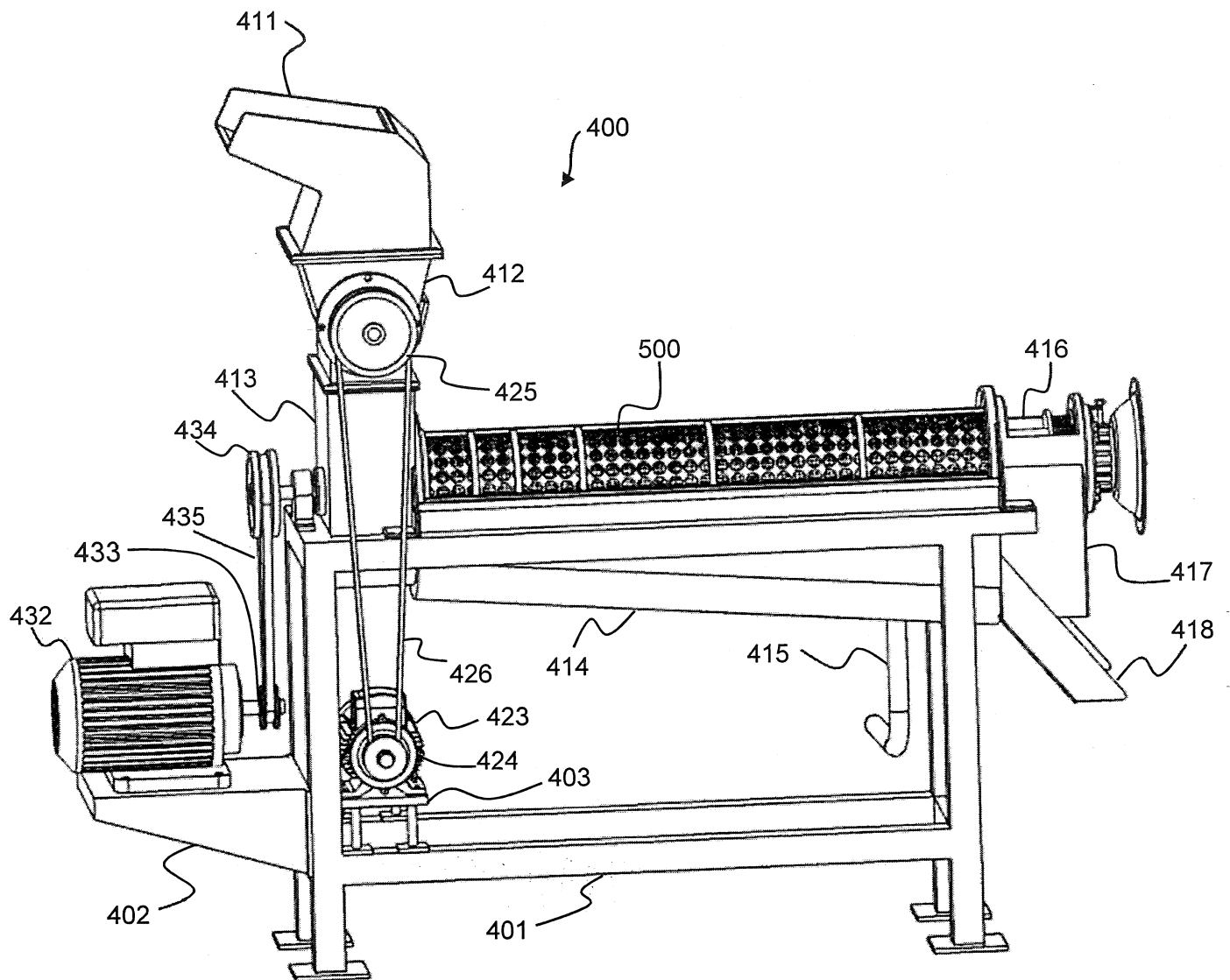


HÌNH 1

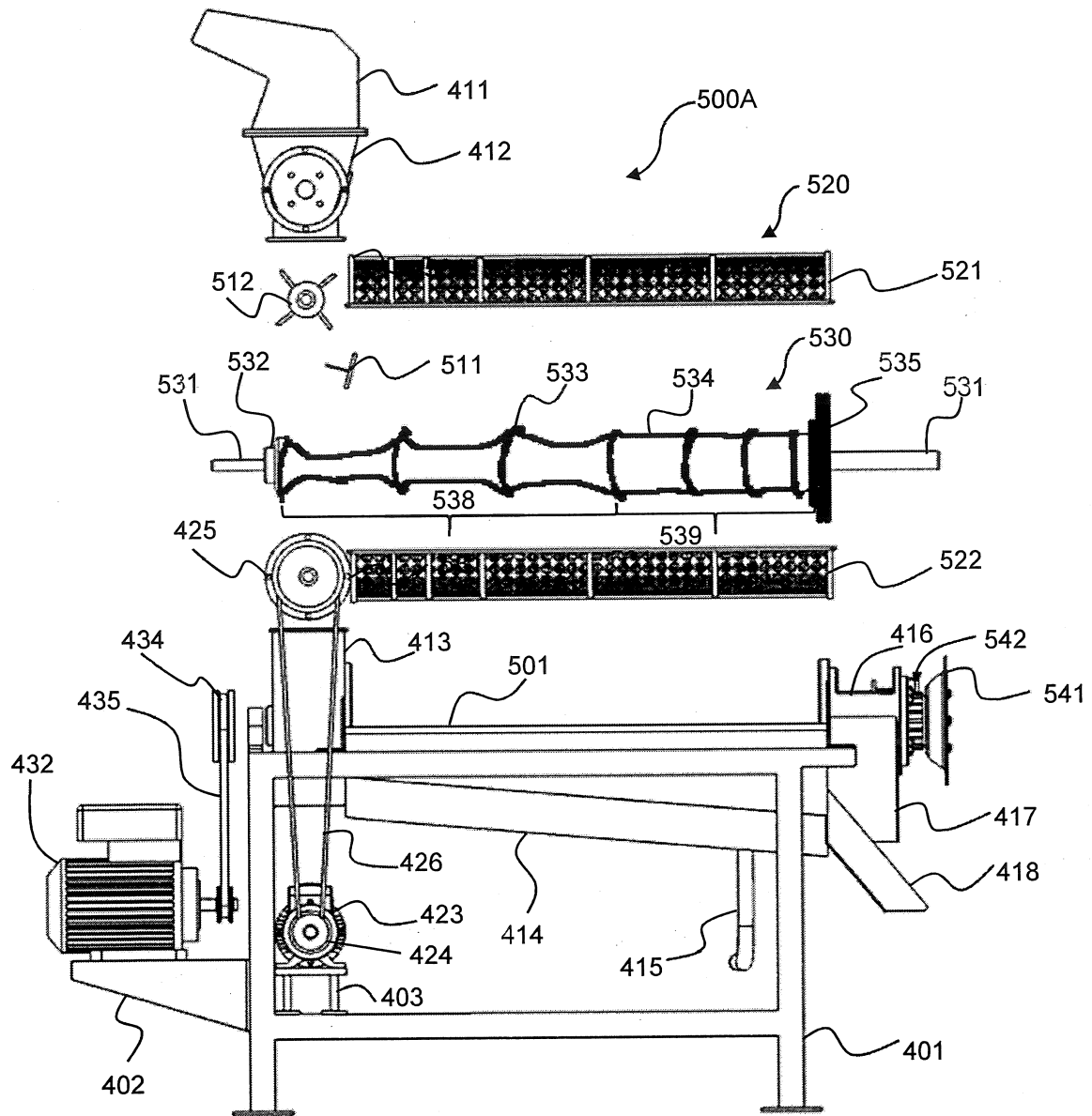




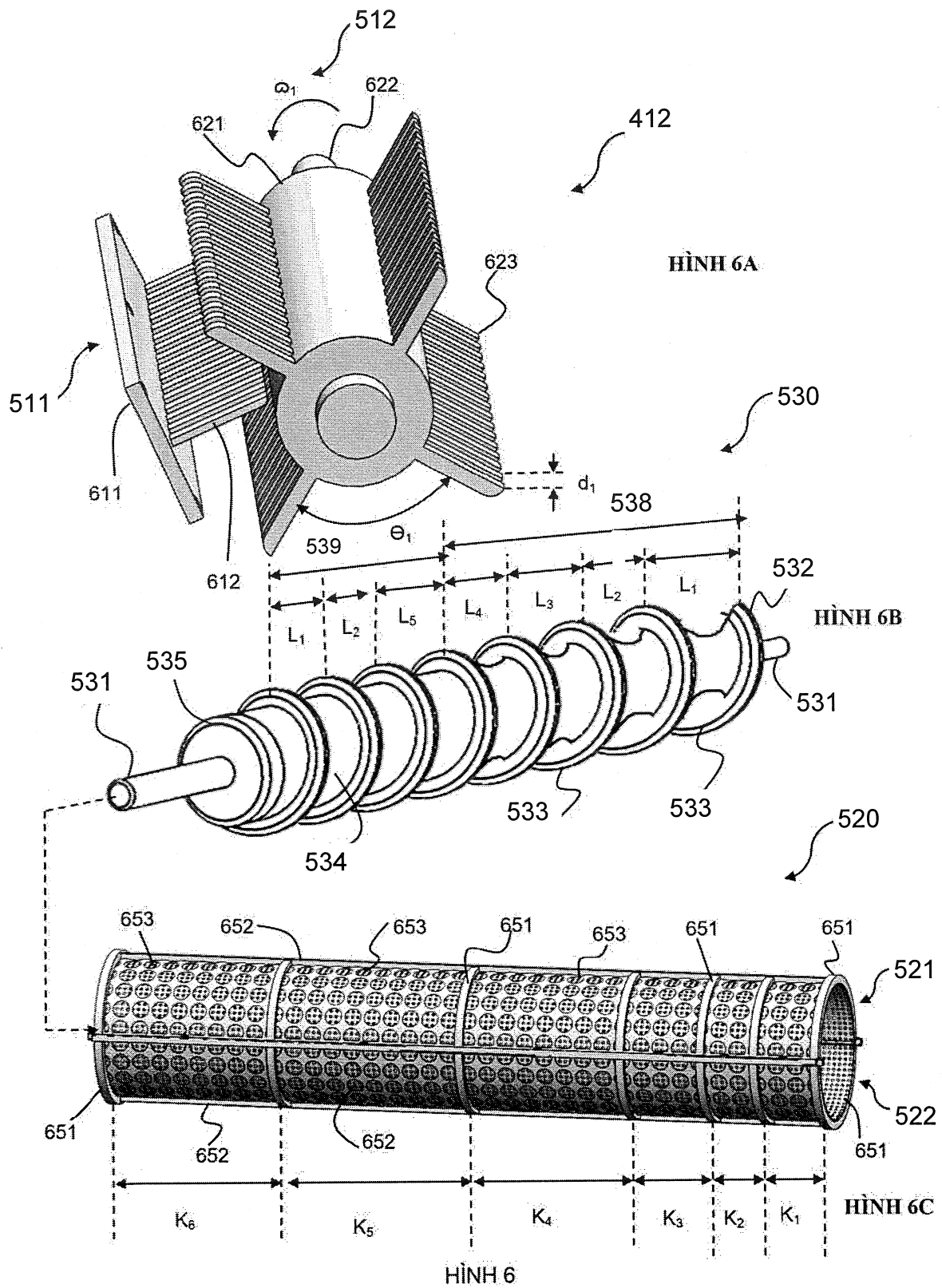
HÌNH 3

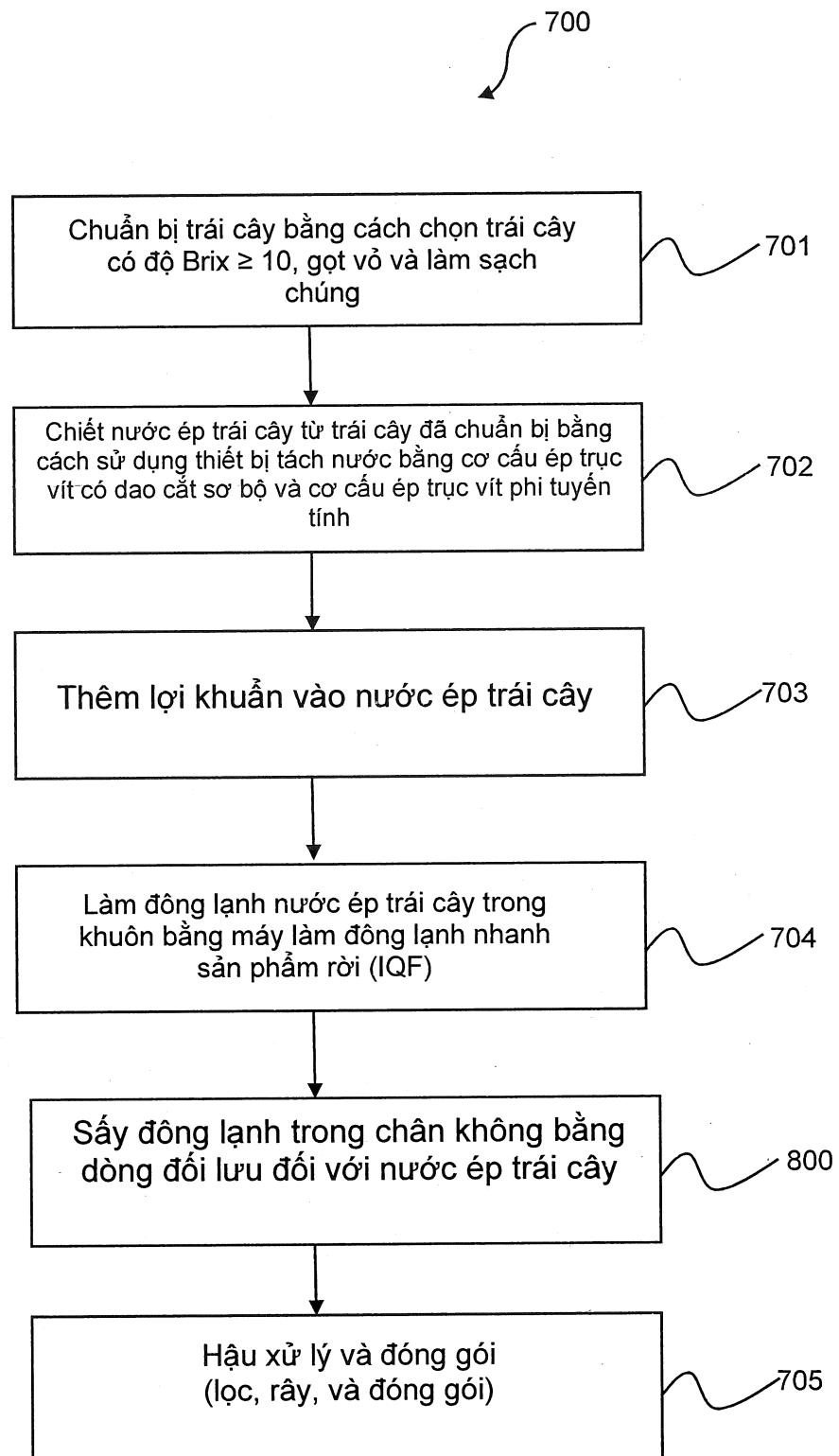


HÌNH 4

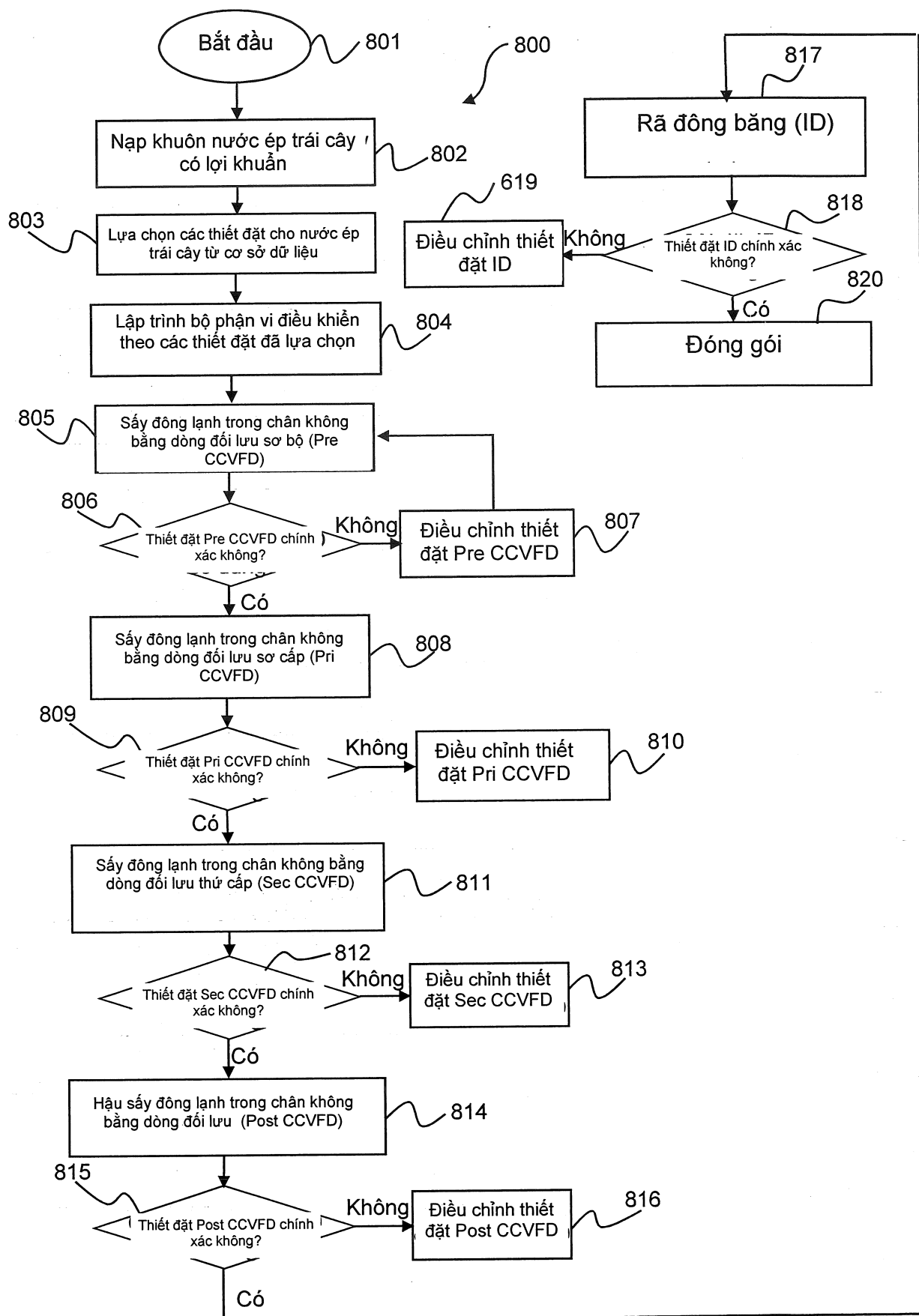


HÌNH 5





HÌNH 7



HÌNH 8