



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0034828

(51)^{2020.01} A21B 5/08; A21C 15/00

(13) B

(21) 1-2020-05791

(22) 09/10/2020

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/11/2020 392A

(73) 1. Phạm Anh Tuấn (VN)

Số nhà 30 ngõ 155 Nguyễn Khang, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

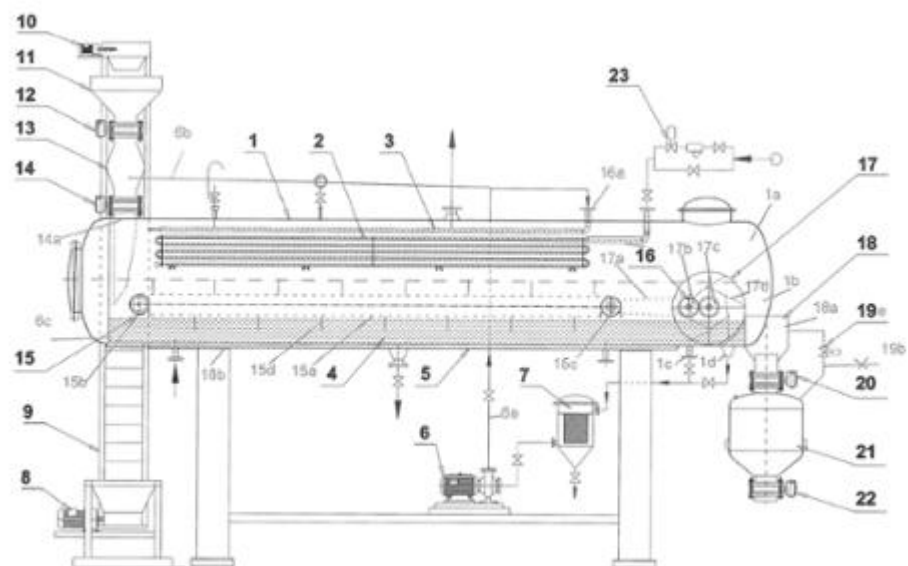
2. Viện cơ điện nông nghiệp và công nghệ sau thu hoạch (VN)

Số 60 phố Trung Kính, phường Trung Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Phạm Anh Tuấn (VN).

(54) HỆ THỐNG CHIÊN CHÂN KHÔNG LIÊN TỤC

(57) Sáng chế này đề xuất hệ thống chiên chân không liên tục có cơ cấu di chuyển gạt liệu bằng cụm xích đơn giản, cụm gia nhiệt luân chuyển dầu được bố trí bộ phận trao đổi nhiệt bên trong buồng dầu, cơ cấu nạp liệu gián đoạn bao gồm buồng chiên (1) có dạng bình hình trụ nằm ngang chịu áp suất gồm phần buồng chiên trên (1a) và phần buồng chiên dưới (1b), cơ cấu định lượng vận chuyển liệu gián đoạn và cơ cấu nạp liệu gián đoạn dùng để nạp gián đoạn nguyên liệu, cơ cấu di chuyển gạt liệu gồm cụm xích (15) được bố trí theo phương nằm ngang ở phía dưới của buồng chiên được dẫn động bằng động cơ, guồng vớt sản phẩm (17) quay đồng tốc và ngược chiều với chuyển động quay của cơ cấu di chuyển gạt liệu; cơ cấu xả liệu có cơ chế cân bằng áp suất giữa bên trong và bên ngoài buồng chiên. Nhờ đó, hệ thống chiên chân không liên tục theo sáng chế có kết cấu đơn giản và cơ cấu trao đổi nhiệt bố trí bên trong buồng chiên, nên hệ thống chiên chân không liên tục theo sáng chế tạo ra sản phẩm chiên được rút ngắn quá trình chiên, ít gây vỡ, dầu chiên ít giảm chất lượng trong quá trình chiên, nên chi phí sản xuất, vận hành, bảo dưỡng cho hệ thống thấp. Sáng chế còn đề xuất hệ thống điều khiển tự động dùng cho hệ thống chiên chân không liên tục được lập trình phần mềm, nên các cơ cấu chấp hành tự động hoạt động đồng bộ trong suốt quá trình chiên, từ khâu vận chuyển, định lượng (BT) và nạp liệu (V1, V2) đến thực hiện quá trình, các thông số của quá trình chiên được kiểm soát tự động gồm các thông số nhiệt độ, áp suất chân không và thời gian chiên, đảm bảo hệ thống hoạt động tin cậy và chất lượng sản phẩm ổn định và có thể sử dụng cho nhiều loại nguyên liệu khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến hệ thống chiên chân không liên tục được ứng dụng trong ngành chế biến thực phẩm. Hệ thống thực hiện quy trình công nghệ chế biến từ nguyên liệu (rau, củ, quả hoặc thủy sản tươi sống) sau khi sơ chế, xử lý được đưa vào chiên trong môi trường dầu ăn ở điều kiện nhiệt độ cao, áp suất chân không trong thời gian ngắn, làm bay hơi nước tức thời để tạo ra sản phẩm khô dạng snack có đặc tính giòn xốp và hương vị thơm ngon tự nhiên được người tiêu dùng ưa thích.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay trên thị trường Việt Nam và thế giới, các thiết bị chiên chân không (frying device vacuum) được ứng dụng phổ biến trong các nhà máy chế biến thực phẩm để tạo ra các loại sản phẩm snack chiên (chuối, mít, ngô, khoai tây, khoai lang...). Về nguyên lý chung của các hệ thống thiết bị chiên chân không xuất xứ nhập khẩu từ nước ngoài cũng như chế tạo trong nước là giống nhau, hoạt động theo nguyên lý gián đoạn theo mẻ.

- *Hệ thống thiết bị chiên chân không gián đoạn*

Nguyên lý hoạt động của hệ thống thiết bị chiên chân không gián đoạn được thể hiện tại hình H.1.

Buồng chiên 1 có cấu tạo dạng bình trụ đứng chịu áp suất, bên dưới đáy buồng chứa dầu chiên, được gia nhiệt gián tiếp thông qua bộ áo bao hai lớp 2, nguồn cấp nhiệt từ nồi hơi bằng hơi nước bão hòa được điều khiển thông qua van cấp hơi 20 vàcock thải nước ngưng 10. Nguyên liệu được đưa vào theo mẻ, chứa trong các rọ 19 và lấy sản phẩm ra thông qua cửa 14. Quy trình nạp liệu theo mẻ được tiến hành theo các bước: bước 1 cơ cấu ben 4 thường được điều khiển bằng khí nén có tác dụng nâng các rọ chứa liệu lên vị trí ngang tâm cửa và trên mức chứa dầu chiên; bước 2 cắt hệ thống bơm chân không 8 và bơm tháp giải nhiệt 9, đưa áp suất về trạng thái cân bằng với áp suất môi trường, tiến hành mở cửa và nạp nguyên liệu vào các rọ;

bước 3 đóng cửa buồng chiên, kiểm tra nhiệt độ dầu chiên đã đạt yêu cầu (thường từ 115 - 140⁰C tùy theo từng loại sản phẩm) thì đóng bơm chân không và bơm tuần hoàn để đưa áp suất buồng chiên xuống mức chân không (thường từ 400 - 500 mmHg tùy theo từng loại sản phẩm khác nhau); bước 4 điều khiển ben 4 hạ các rọ chứa nguyên liệu xuống ngập trong khối dầu chiên và đóng động cơ khuấy 15 hoạt động thông qua trục 3 quay khung chứa các rọ để tăng cường quá trình trao đổi nhiệt giữa nguyên liệu với dầu chiên. Quá trình chiên được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ cao, áp suất thấp nên nước từ trong nguyên liệu được sôi bay hơi với tốc độ cao làm giãn nở cấu trúc của nguyên liệu chiên, tạo ra sản phẩm có đặc tính giòn xốp khác hẳn với sản phẩm sấy. Lượng hơi nước bay hơi ra được hút về thiết bị ngưng tụ 6, nhờ có nước tuần hoàn làm mát nên hơi nước được ngưng tụ và thu hồi xuống bình 12, một phần hơi nước và khí không ngưng tụ được hút thải ra ngoài nhờ qua bơm hút chân không 8. Kết thúc quá trình chiên sau thời gian (thường từ 5 - 10 phút/mẻ), khi lượng hơi nước đã bay hơi hết, điều khiển cơ cấu ben nâng các rọ về vị trí ban đầu để tiến hành chu kỳ lặp lại ra sản phẩm và nạp liệu cho mẻ sau.

• *Ưu nhược điểm của hệ thống thiết bị chiên chân không gián đoạn theo mẻ:*

- Ưu điểm:

- + Nguyên lý hoạt động đơn giản, dễ chế tạo, dễ vận hành
- + Phù hợp cho các cơ sở sản xuất nhỏ, chi phí đầu tư thấp

- Hạn chế:

- + Tốn chi phí lao động, khó điều khiển tự động quá trình chiên do phải nạp liệu và ra sản phẩm thủ công bằng tay gián đoạn theo mẻ chiên.
- + Dầu chiên nhanh bị oxy hóa, giảm chất lượng do tiếp xúc nhiều với không khí quá mỗi lần thao tác nạp liệu và ra sản phẩm. Do vậy thời gian sử dụng dầu chiên không cao, nhanh phải thay dầu mới, dẫn đến chi phí chế biến tăng, chất lượng sản phẩm không ổn định, nếu kéo dài thời gian sử dụng dầu chiên dễ có nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

+ Năng suất chế biến thấp, thường để nâng năng suất cần phải lắp đặt nhiều buồng chiên trong một hệ thống để luân phiên hoạt động là khá phức tạp trong vận hành và điều khiển tự động quá trình chiên.

Đã có các giải pháp bộc lộ các hệ thống chiên chân không liên tục các loại sản phẩm snack chiên, các giải pháp của tác giả CHEN CHANGQING với cùng nguyên lý gồm CN107047664, CN107047666, CN106889128, CN106797978, CN106417420, CN106417421; giải pháp CN2576002 (Y) công bố ngày 01/10/2003 của tác giả CHEN CHANGQING; giải pháp CN201813757(U) công bố ngày 04/05/2011 của tác giả GUOGANG HAN. Tuy nhiên, các giải pháp này còn bộc lộ nhiều hạn chế, sẽ được phân tích cụ thể dưới đây.

Do các giải pháp của tác giả CHEN CHANGQING có cùng nguyên lý, nên dưới đây chỉ phân tích các hạn chế của chúng dựa vào một giải pháp bộc lộ trong CN106417420 (dưới đây gọi là D1). D1 bộc lộ hệ thống chiên chân không liên tục (xem hình 1), trong đó buồng chiên 01 nằm ngang có buồng chiên trên 1 (phần không gian trên) và buồng chiên dưới 2 (vùng chứa dầu chiên), nguyên liệu được băng tải xích đưa gián đoạn tới cửa cấp 20-1, và cửa nạp liệu 3 dạng cửa rút và được bịt kín bằng gioăng chữ U mở ra và nguyên liệu rơi vào bánh quay định lượng 20 có dạng các cánh nan hoa. Bánh quay này quay và khi tới cửa xả sẽ xả nguyên liệu xuống buồng chiên dưới 2. Nguyên liệu rơi xuống buồng chiên vào đai lưới vận chuyển 4 và đai lưới ép đỡ trên 5 nằm ngập trong dầu chiên. Sau khi được chiên chín bằng dầu nóng, nguyên liệu chiên đi qua cửa xả của khoang dưới 2 của buồng chiên và rơi vào bộ phận khử dầu ly tâm thẳng đứng 13 qua hai cửa rút bịt kín bằng gioăng chữ U. D1 cũng bộc lộ hệ thống chân không 26 gồm bơm chân không và bộ ngưng tụ, bộ tách hơi dầu 3 được bố trí ở phần trên của khoang chiên trên 1.

Do D1 sử dụng nạp liệu theo cơ chế bánh quay nên kết cấu bịt kín giữa bánh quay và buồng chiên nhằm đảm bảo áp suất chân không trong buồng chiên là rất phức tạp do cần làm kín giữa một bộ phận chuyển động quay (bánh quay) và bộ phận cố định (buồng chiên). Hơn nữa, do định lượng bằng bánh quay có nan hoa, nên đối với các nguyên liệu có độ dính cao thì khả năng nguyên liệu không rơi hết

khỏi bánh quay và bám dính một phần lại gây định lượng chiên không chính xác và khó khăn trong quá trình vận hành. Kết cấu cửa rút bít kín bằng gioăng chữ U cũng rất khó khăn trong việc bít kín nếu vận hành với thời gian dài, đồng thời các vụn nguyên liệu cũng rất dễ mắc vào khe của gioăng chữ U khi cửa đóng mở vào ra và cũng làm khó khăn cho việc bít kín và bảo dưỡng làm sạch. Giải pháp bộc lộ trong D1 cũng chưa đề cập tới cơ cấu để đưa các mảnh vụn nguyên liệu chìm dưới đáy của buồng chiên ra khỏi buồng chiên, và có khả năng làm giảm chất lượng dầu trong quá trình chiên. Hơn nữa, do các đai lưới vận chuyển 4 và đai lưới ép đỡ trên 5 nằm ngập trong dầu chiên, nên kết cấu này không những phức tạp, và gây ra các vấn đề về biến dạng kết cấu do nằm trong nhiệt dầu cao, khó khăn cho quá trình bảo dưỡng, và làm giảm chất lượng dầu. Ngoài ra, D1 cũng chưa đề cập tới cách thức đưa thành phẩm đã chiên từ buồng chiên có áp suất chân không ra bên ngoài có độ chênh áp lớn gây vỡ thành phẩm là các sản phẩm có độ giòn cao.

D1 cũng bộc lộ hệ thống luân chuyển và gia nhiệt dầu chiên tuần hoàn nằm bên ngoài buồng chiên 1 gồm có cửa dầu vào ở đầu cấp, cửa ra dầu ở đầu xả và bộ lọc 15, bơm dầu 16, bộ khử dầu thẳng đứng 13 và bình chứa dầu 14. Dầu được hút khỏi buồng chiên, và được lọc tại bộ lọc 15, được gia nhiệt tại bộ trao đổi nhiệt 17 và được bơm trở lại buồng chiên, dầu cũng được bổ sung bởi thùng chứa dầu 18. Do trao đổi nhiệt bên ngoài buồng chiên, sau đó dầu đã gia nhiệt được đưa trở lại buồng chiên nên không khỏi tổn thất nhiệt, làm nguội dầu trong quá trình đưa dầu trở lại buồng chiên. Hơn nữa, dầu chiên được rút ra khỏi buồng chiên được trao đổi qua bộ trao đổi nhiệt bên ngoài nên khả năng cao gây bó tắc bộ trao đổi nhiệt do dầu chứa các chất và vụn nhỏ của nguyên liệu.

CN2576002 (Y) (dưới đây gọi là D2) bộc lộ máy chiên chân không liên tục bao gồm buồng chiên chân không nằm ngang, hộp hình trụ 60 bằng các lưới dây kim loại chứa nguyên liệu (xem hình 2 và hình 3) được vận chuyển từ xích 1, qua cửa rút 3 được bít kín bằng gioăng chữ U, qua tang xoay 4 và đi qua cửa rút 9 được bít kín bằng gioăng chữ U và rơi xuống xích vận chuyển 8 nằm trong dầu chiên và được các bộ phận đẩy đẩy tới xích vận chuyển 12, sau đó được đẩy qua thanh gạt tới cửa

ra 17 và rơi vào bộ khử dầu 28 qua cơ cấu gồm hai cửa rút 17 và 19 và buồng chân không trung gian 18 và sau đó xuống băng tải xích 23 ra ngoài. Do sử dụng hộp hình trụ kim loại có trọng lượng nặng và chứa thành phẩm chiên có độ giòn cao, nên khi rơi xuống bộ khử dầu 28, do va đập nên rất dễ gây vỡ các sản phẩm chiên, đặc biệt đối với các sản phẩm thái lát, hơn nữa quá trình trao đổi nhiệt giữa nguyên liệu với môi trường dầu chưa triệt để và đồng đều do nguyên liệu bị giới hạn trong hộp hình trụ 60. Mặc dù cùng sử dụng nguyên lý hai cửa và buồng chân không trung gian, song kết cấu này chưa đảm bảo độ kín khít, và thuận lợi cho quá trình điều khiển bằng động cơ bước và bộ điều khiển.

D2 cũng bộc lộ hệ thống gia nhiệt và lọc dầu bên ngoài buồng chiên nên cũng có các hạn chế như hệ thống gia nhiệt và lọc dầu trong D1.

CN201813757(U) (dưới đây gọi là D3) bộc lộ hệ thống chiên chân không liên tục với nhiều tầng chân không (xem H.4). Hệ thống bao gồm bình hình trụ nằm ngang 1 có vít di chuyển nguyên liệu 8-1. Nguyên liệu được cấp vào khoang cân bằng áp suất 10 theo nguyên tắc hai cửa rút bịt kín bằng gioăng chữ U và buồng chân không trung gian và rơi vào trong buồng chiên chân không 8 có chứa dầu chiên nóng. Sau đó, sản phẩm được đẩy qua vít cấp 8-1 và xả ra khoang khử dầu 1 và ra đầu xả qua buồng cân bằng áp suất 2 cũng theo nguyên tắc hai cửa rút bịt kín bằng gioăng chữ U và buồng chân không trung gian. Hệ thống luân chuyển và gia nhiệt dầu nằm bên ngoài buồng chiên gồm đầu vào dầu và đầu ra dầu ở cuối buồng chiên được nối với bộ lọc 4, bơm luân chuyển dầu 5, bộ lọc dầu chính 6, được gia nhiệt và đưa vào đầu dầu vào. Hệ thống hút khí và tạo chân không gồm bơm chân không 14 và các cửa xả chân không 14 và các ống bù áp 13. Thùng chứa dầu 9 cũng được dùng để cấp dầu bù vào buồng chiên 8.

Do sử dụng cánh vít để vận chuyển, nên có sự ma sát giữa sản phẩm chiên là sản phẩm rất giòn và dễ gãy vỡ và cánh vít gây vỡ nát sản phẩm. Hơn nữa, hành trình chiên rất dài nên cần chế tạo trục vít rất dài, 6-7 m dẫn tới biến dạng nhiệt của trục vít và sai số chế tạo dẫn tới khe hở với thành buồng chiên lớn, làm quá trình chế tạo phức tạp và đắt đỏ, quá trình vận hành và bảo dưỡng cũng khó khăn. Hệ thống chiên

chân không liên tục nêu trong D3 cũng sử dụng kết cấu nạp nguyên liệu vào và xả thành phẩm ra theo nguyên tắc hai cửa rút bít kín bằng gioăng chữ U và buồng chân không trung gian, và hệ thống luân chuyển và gia nhiệt dầu nằm bên ngoài buồng chiên nên cũng gặp phải các hạn chế như các giải pháp nêu trong D1 và D2.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này nhằm khắc phục được những hạn chế của hệ thống thiết bị chiên chân không gián đoạn và các hệ thống chiên chân không liên tục nêu trên.

Mục đích tiếp theo của sáng chế là tạo ra được hệ thống chiên chân không liên tục có kết cấu phù hợp để có thể điều khiển toàn bộ quá trình một cách tự động bằng hệ PLC, thông qua chương trình phần mềm đã được lập trình, phù hợp với các loại nguyên liệu như ngô, khoai, sắn, v.v. khác nhau. Các cơ cấu chấp hành tự động hoạt động đồng bộ (cơ cấu vận chuyển, định lượng, nạp liệu, cơ cấu gạt và vận chuyển nguyên liệu từ đầu đến cuối buồng chiên, cơ cấu guồng vớt sản phẩm, cơ cấu định kỳ ra sản phẩm) từ khi vận chuyển, định lượng và nạp liệu đến thực hiện quá trình chiên và xả sản phẩm ra khỏi buồng chiên. Đồng thời, các thông số của quá trình chiên được kiểm soát tự động gồm các thông số nhiệt độ, áp suất chân không và thời gian chiên, đảm bảo hệ thống hoạt động tin cậy và chất lượng sản phẩm ổn định, phù hợp cho nhiều loại nguyên liệu nông sản.

Để đạt được các mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống chiên chân không liên tục bao gồm: buồng chiên có dạng bình hình trụ nằm ngang chịu áp suất gồm phần buồng chiên trên và phần buồng chiên dưới, cửa nạp liệu được bố trí ở một đầu của buồng chiên và cửa xả liệu được bố trí ở đầu đối diện của buồng chiên; cơ cấu định lượng và cơ cấu nạp liệu gián đoạn dùng để nạp gián đoạn nguyên liệu vào cửa nạp liệu; cơ cấu di chuyển và gạt liệu gồm cụm xích được bố trí theo phương nằm ngang ở phía dưới của buồng chiên được dẫn động bằng động cơ, và các cánh gạt liệu được gắn cách đều trên xích được bố trí bên trong buồng chiên sao cho khi hoạt động thì các cánh gạt liệu di chuyển theo chiều từ cửa nạp liệu đến cửa xả liệu;

guồng vớt sản phẩm được tạo dạng tang nằm ngang có các cánh vớt quay ngược chiều với chuyển động quay của cơ cấu di chuyển và gạt liệu để hứng nguyên liệu đã chiên và đẩy vào cửa xả liệu; cơ cấu xả liệu được nối vào cửa xả liệu để xả gián đoạn nguyên liệu đã chiên ra khỏi buồng chiên; cụm gia nhiệt dầu chiên bao gồm: ống chùm nằm theo phương ngang được bố trí bên trong và ở phần buồng chiên trên, đầu vào và đầu ra của ống chùm được nối với bộ gia nhiệt để luân chuyển chất lưu trao đổi nhiệt bên trong ống chùm; và giàn phun dầu được bố trí bên trên ống chùm, và bơm dầu có đầu vào được nối với bộ lọc và nối vào đáy buồng chiên ở gần phía cửa xả liệu ra và đầu ra bơm được nối với đầu vào giàn phun dầu; và cụm tổ hợp thiết bị ngưng tụ tách nước tạo chân không và hút khí không ngưng được nối vào phần buồng chiên trên để hút hơi ẩm và tạo áp suất chân không ở bên trong buồng chiên. Nhờ có kết cấu như vậy, khi hệ thống chiên chân không liên tục hoạt động, nguyên liệu được cơ cấu định lượng và cơ cấu nạp liệu gián đoạn đưa vào cửa nạp liệu, rơi xuống dầu chiên trong buồng chiên, và được các cánh gạt liệu của cơ cấu di chuyển gạt liệu di chuyển, được chín dần trong quá trình di chuyển và được đẩy về phía guồng vớt sản phẩm và được đẩy ra ngoài qua cửa xả liệu và cơ cấu xả liệu. Đồng thời do bơm dầu tuần hoàn luân chuyển, và các cánh gạt chuyển động tạo thành dòng dầu động cơ nên sẽ cuốn các mảnh vụn nguyên liệu lơ lửng ở đáy về phía cửa hút bơm để hút ra ngoài và được lọc bằng bộ phận lọc dầu.

Nhờ có kết cấu ống chùm được gia nhiệt bởi chất lưu trao đổi nhiệt trong buồng chiên và dầu được bơm tuần hoàn từ đáy buồng chiên, vào cửa vào của giàn phun và phun qua giàn phun rơi xuống ống chùm trao đổi nhiệt gián tiếp với ống chùm và rơi xuống buồng chiên, đồng thời làm xáo trộn nguyên liệu trong dầu chiên nên khi nguyên liệu rơi xuống buồng chiên sẽ được tăng cường quá trình trao đổi nhiệt không bị giới hạn, nên rút ngắn quá trình chiên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, cơ cấu định lượng bao gồm băng tải và các khay chứa liệu. Nhờ đó, nguyên liệu được cấp vào cửa nạp liệu theo lượng định trước phù hợp một cách đơn giản.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, trong đó cơ cấu nạp liệu gián đoạn gồm bình chứa trung gian có đầu vào nối với phễu hứng nguyên liệu và đầu ra nối với cửa nạp liệu và hai van nạp liệu được bố trí ở đầu vào và đầu ra của bình chứa trung gian. Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó các van nạp liệu là van cánh bướm. Nhờ kết cấu như vậy, nên dễ dàng đưa nguyên liệu vào buồng chiên nhờ trạng thái ban đầu van nạp liệu thứ nhất mở, và van nạp liệu thứ hai đóng, nên nguyên liệu có lượng định trước được đưa gián đoạn tới cửa nạp và rơi vào bình chứa trung gian. Sau đó, van nạp liệu thứ nhất đóng lại, van nạp liệu thứ hai mở ra và áp suất ở bình chứa trung gian cao hơn trong buồng chiên nên nguyên liệu được đẩy nhanh xuống buồng chiên.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó chất lưu trao đổi nhiệt là hơi nước bão hòa.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó cơ cấu xả liệu bao gồm: buồng chứa trung gian có đầu vào nối với cửa xả liệu và đầu ra ở phía đối diện và hai van xả liệu được bố trí ở đầu vào và đầu ra của buồng chứa trung gian; van cân bằng áp chân không được nối giữa bình chứa trung gian và van cân bằng áp suất khí quyển nối phần bên trong của bình chứa trung gian với bên ngoài. Nhờ đó, sản phẩm sau khi chiên được đưa ra ngoài buồng chiên một cách êm nhẹ, chứ không bị đẩy ngược lại buồng chiên do áp suất bên ngoài cao hơn áp suất trong buồng chiên.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó các van xả liệu là van cánh bướm nên khắc phục được các nhược điểm của van rút với đệm chữ U như ở tình trạng kỹ thuật.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó cụm gia nhiệt dầu chiên còn bao gồm bộ gia nhiệt áo bao được bố trí ở thành bên ngoài của buồng chiên ở phần buồng chiên dưới.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó đầu ra của bơm dầu còn được dẫn phun vào bình chứa trung gian nạp liệu nhằm đảm bảo nguyên liệu không bị bám dính trong bình chứa trung gian.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó đầu ra của bơm dầu còn được nối vào sát đáy của buồng chiên gần phía cửa nạp nhằm tạo ra luồng dầu di chuyển mạnh hơn để cuốn các mảnh vụn nguyên liệu chìm ở đáy của buồng chiên.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, trong đó hệ thống chiên chân không liên tục còn bao gồm hệ thống điều khiển tự động bao gồm mạch điện động lực và điều khiển, phần mềm lập trình quá trình chiên thông qua lưu đồ thuật toán điều khiển được liên kết với hệ thống chiên để điều khiển toàn bộ quá trình chiên và kiểm soát các thông số của quá trình chiên gồm nhiệt độ, áp suất chân không và thời gian chiên một cách tự động. Nhờ kết cấu như vậy, nên có thể điều khiển toàn bộ quá trình một cách tự động, đồng thời có thể thay đổi các thông số lập trình để phù hợp với đặc tính của từng loại nguyên liệu khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

H.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống chiên chân không gián đoạn, đang được ứng dụng phổ biến trong nước và thế giới;

H.2 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống chiên chân không liên tục đã biết được bộc lộ trong CN106417420;

H.3 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống chiên chân không liên tục đã biết được bộc lộ trong CN2576002 (Y);

H.4 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống chiên chân không liên tục đã biết được bộc lộ trong CN201813757(U);

H.5 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống thiết bị chiên chân không liên tục theo sáng chế;

H.6(a) là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện cụm xích tải gạt liệu và guồng vớt sản phẩm trong buồng chiên theo sáng chế và H.6(b) là hình vẽ mặt cắt theo đường A-A;

H.7(a) là hình vẽ mặt cắt theo đường B-B trên H.6(a) thể hiện cụm xích tải gạt liệu, guồng vớt sản phẩm trong buồng chiên và bộ trao đổi nhiệt theo sáng chế

H.7(b) là hình vẽ mặt cắt theo đường C-C;

H.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ nguyên lý mạch điện động lực và điều khiển hệ thống thiết bị chiên chân không liên tục theo sáng chế;

H.9 là hình vẽ thể hiện bộ điều khiển gồm PLC và màn hình hiển thị được lập trình các thông số công nghệ và quá trình chiên theo yêu cầu công nghệ chiên sản phẩm khác nhau;

H.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của thuật toán điều khiển quá trình chiên theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào một phương án thực hiện của sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các chi tiết mô tả chỉ nhằm minh họa nguyên lý hoạt động của hệ thống chiên chân không liên tục, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo dưới đây.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế như được thể hiện trên hình vẽ H.5, hệ thống chiên chân không liên tục bao gồm buồng chiên 1 dạng bình hình trụ nằm ngang có phần buồng chiên trên 1a được nối với cụm tổ hợp thiết bị ngưng tụ tách nước tạo chân không và hút khí không ngưng 23 và cửa nạp liệu 14a ở một đầu (đầu bên trái của buồng chiên trên hình vẽ H.5) và phần buồng chiên dưới 1b có cửa xả liệu 18a ở đầu đối diện (đầu bên trái của buồng chiên trên hình vẽ H.5), cụm cơ cấu định lượng vận chuyển liệu gián đoạn và cơ cấu nạp liệu gián đoạn được nối với cửa nạp liệu, cơ cấu di chuyển gạt liệu được bố trí theo phương nằm ngang ở phần buồng chiên dưới 1b và nằm bên trên lớp dầu chiên và được liên kết với guồng vớt sản phẩm 17 ở gần cửa xả liệu 18a, cơ cấu xả liệu được nối vào cửa xả liệu 18a, và cụm gia nhiệt dầu chiên bao gồm ống chùm 2 được bố trí bên trong buồng chiên nối với bộ gia nhiệt 2a để gia nhiệt cho ống chùm 2 và giàn phun dầu được bố trí bên trong buồng chiên và bên trên ống chùm 2 qua bơm tuần hoàn dầu từ bên dưới buồng chiên và phun lên ống chùm 2 nhờ giàn phun 3.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, buồng chiên 1 có dạng một bình trụ nằm ngang chịu áp suất thấp và nhiệt độ cao, gồm hai lớp inox cách nhiệt ở giữa

bông thủy tinh dày 50 mm có phần buồng chiên trên 1a và buồng chiên dưới 1b chứa dầu chiên ở đáy 4. Cơ cấu di chuyển gạt liệu 15 gồm bộ truyền động xích gồm hai dây xích tải 15b bố trí ở hai bên mặt hông của phần buồng chiên dưới 1b chứa dầu chiên và hai bánh xích 15a và 15d được bố trí theo phương nằm ngang được dẫn động bằng động cơ (không được thể hiện trên hình vẽ), và các cánh gạt liệu 15c được gắn trên các xích 15b. Theo một phương án ưu tiên, các cánh gạt liệu 15c có dạng khung dạng lưới inox gắn vuông góc với hai dây xích 15b ở các khoảng cách đều nhau từ 250 - 300 mm, tạo thành các cánh gạt theo chiều di chuyển của nguyên liệu từ đầu đến cuối hành trình chiên. Tốc độ di chuyển của bộ gạt được điều chỉnh tự động phù hợp với yêu cầu thời gian chiên cho mỗi loại nguyên liệu khác nhau. Guồng vớt 17 dạng tang tròn được gắn các cánh vớt 17a và được truyền động bởi xích 16a và cụm bánh răng 16b và 17b gắn đồng trục với guồng vớt 17 để đảo chiều quay của guồng vớt 17 ngược chiều quay với các đĩa xích 15a và 15d. Nhờ vậy, guồng vớt 17 có thể quay ngược chiều và đồng tốc với chuyển động của các cánh gạt liệu 15c.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, cụm gia nhiệt tuần hoàn dầu chiên để gia nhiệt cho dầu chiên bao gồm hai bộ trao đổi nhiệt gián tiếp. Bộ trao đổi nhiệt gián tiếp thứ nhất gồm ống chùm 2 nằm theo phương ngang được bố trí bên trong và ở phần buồng chiên trên 1a, đầu vào 2b và đầu ra của ống chùm 2 (không được thể hiện trên hình vẽ) được nối với bộ gia nhiệt 2a cấp và luân chuyển chất lưu mang nhiệt bên trong ống chùm 2. Theo phương án ưu tiên này, chất lưu mang nhiệt là hơi nước bão hòa. Giàn phun dầu 3 được bố trí bên trên ống chùm và bơm dầu 6 có đầu ra được nối với đầu vào 6c của giàn phun dầu và đầu vào được nối với bộ lọc dầu 7 và nối vào cửa xả dầu 1c và 1d ở đáy buồng chiên gần phía cửa xả liệu 18a. Bơm 6 hút dầu ở đáy buồng chiên qua các cửa xả dầu 1c và 1d. Các mẫu vụn trong dầu chiên cũng được hút ra và đi qua bộ lọc 7, và được lọc bỏ. Sau đó, dầu chiên vào bơm dầu 6 và được đẩy dầu chiên qua đường ống tới đầu vào 6c của giàn phun 3. Dầu chiên có áp được phun qua các lỗ trên giàn phun 3 xuống ống chùm 2. Lúc này, chất lưu mang nhiệt (hơi nước bão hòa) được luân chuyển qua ống chùm 2 nhờ bơm

để gia nhiệt cho ống chùm 2. Khi dầu chiên được phun qua giàn phun 3, rơi xuống ống chùm 2 và được trao đổi nhiệt, nóng lên và rơi xuống phần buồng chiên dưới 1b, đồng thời tạo ra sự xáo trộn dầu chiên ở đáy buồng chiên, tạo thành dòng dầu tuần hoàn 4 theo chiều di chuyển của nguyên liệu chiên. Nhờ vậy, nguyên liệu sẽ trao đổi nhiệt mãnh liệt hơn với dầu chiên. Nhờ dầu được trao đổi nhiệt trực tiếp bên trong buồng chiên qua ống chùm 2, nên khắc phục tổn hao nhiệt của dầu chiên so với việc gia nhiệt ở bên ngoài buồng chiên của các giải pháp đã biết, và cũng dễ dàng kiểm soát được nhiệt độ dầu chiên. Nguyên liệu được chiên qua dầu nóng sẽ trở nên nhẹ đi và nổi dần trên mặt dầu. Bộ trao đổi nhiệt thứ hai là bộ gia nhiệt dạng áo bao 5 được bố trí bên ngoài vỏ và bên dưới của buồng chứa dầu của phần dưới buồng chiên 1b nhằm duy trì ổn định nhiệt độ của dầu chiên trong quá trình chiên. Bộ gia nhiệt 5 được gia nhiệt bằng hơi nước bão hòa có hai đầu vào 5a và đầu ra 5b. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, một đường ra có van 6b của bơm dầu được đưa vào bình chứa trung gian nạp liệu 13, nhờ đó nguyên liệu không bị bám dính trong bình chứa trung gian nhờ đường dầu này. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, một đường ra có van 6a của bơm dầu còn được nối vào sát đáy của buồng chiên gần phía cửa nạp 14a có hướng theo dòng dầu luân chuyển. Nhờ đó, dòng dầu di chuyển mạnh hơn ở sát đáy của buồng chiên để dễ dàng cuốn trôi các mảnh vụn nguyên liệu chìm ở đáy của buồng chiên về phía các cửa xả dầu 1c và 1d.

Hệ thống chiên chân không liên tục còn bao gồm cơ cấu định lượng vận chuyển liệu gián đoạn và cơ cấu nạp liệu gián đoạn. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, cơ cấu định lượng vận chuyển nguyên liệu gồm bộ phận định lượng nạp liệu 8 gồm khay chứa liệu và cơ cấu định lượng dạng cánh gạt, điều khiển tốc độ cánh gạt bằng biến tần tương ứng với năng suất chiên và chu kỳ nạp liệu, và băng tải vận chuyển 9, động cơ băng tải 10 làm việc gián đoạn phụ thuộc vào cơ cấu định lượng và cơ cấu nạp liệu theo chu kỳ. Sau mỗi chu kỳ nguyên liệu được định lượng và vận chuyển nạp vào khay chứa liệu trung gian 11. Cơ cấu nạp liệu gián đoạn theo chu kỳ bao gồm bình chứa trung gian 13 và hai van nạp 12, 14 có chức năng điều khiển hành trình đóng mở bằng điện từ. Cơ cấu làm việc gián đoạn theo chu kỳ hoạt động

như sau: (i) Chu kỳ nạp liệu vào bình trung gian tương ứng van nạp 12 mở và van nạp 14 đóng; (ii) Chu kỳ nạp liệu vào buồng chiên tương ứng van nạp 12 đóng và van nạp 14 mở. Do ở chu kỳ nạp liệu vào bình trung gian, áp suất khí bên trong bình trung gian 13 bằng áp suất khí quyển, và ở chu kỳ nạp liệu vào buồng chiên 1, áp suất khí bên trong bình trung gian 13 lớn hơn áp suất chân không bên trong buồng chiên 1, nên khi van nạp 14 mở ra, nguyên liệu được đẩy nhanh chóng xuống dầu chiên bên trong buồng chiên 1, và áp suất bên trong bình trung gian 13 sau đó cân bằng với áp suất bên trong buồng chiên 1. Sau đó, van nạp 14 đóng lại để duy trì áp suất chân không bên trong buồng chiên, và sau đó van nạp 12 mở ra để sẵn sàng đón mẻ nguyên liệu tiếp theo. Thời gian mỗi lần đóng và mở của van hành trình hết 60 giây được lập trình phần mềm điều khiển có tính thời gian trễ cho mỗi chu kỳ nạp liệu. Theo một phương án ưu tiên, các van nạp 12 và 14 là các van dạng cánh bướm.

Hệ thống chiên chân không liên tục còn bao gồm cơ cấu xả liệu được nối vào cửa xả liệu 18a để xả gián đoạn nguyên liệu đã chiên ra khỏi buồng chiên. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, cơ cấu xả liệu bao gồm buồng chứa trung gian 21 có đầu vào nối với cửa xả liệu 18a qua hai van xả liệu 20, 22 có chức năng điều khiển hành trình đóng mở bằng điện từ được bố trí ở đầu vào và đầu ra của buồng chứa trung gian, và van cân bằng áp chân không 19a được nối giữa bình chứa trung gian và van cân bằng áp suất khí quyển và 19b nối phần bên trong của bình chứa trung gian 21 với bên ngoài. Cách thức làm việc của cơ cấu xả liệu gián đoạn theo chu kỳ như sau: (i) chu kỳ nạp sản phẩm vào bình trung gian 21 với van 20 mở và van 22 đóng; (ii) chu kỳ xả sản phẩm ra ngoài tương ứng van 20 đóng và van 22 mở. Ở chu kỳ nạp sản phẩm, sản phẩm sau khi chiên được đẩy từ guồng vớt 17 tới phễu chứa trung gian 18. Sau đó, van 19a mở ra nối thông và cân bằng áp suất chân không giữa buồng chiên 1 và bình chứa trung gian 21, do đó sản phẩm được rơi êm nhẹ xuống bình chứa trung gian 21. Ở chu kỳ xả sản phẩm ra ngoài, van điện từ 19a đóng lại, van xả 20 đóng lại và van điện từ 19b mở ra để cân bằng áp suất bên trong bình chứa trung gian 21 với khí quyển bên ngoài. Sau đó, van xả 22 mở ra và sản phẩm được xả êm nhẹ ra ngoài. Do có quá trình cân bằng áp suất ở cả hai chu kỳ,

nên không có hiện tượng sản phẩm bị đẩy ngược trở lại do dòng khí đẩy sản phẩm chiên trên phễu chứa trung gian 18 vào buồng chiên 1.

Hoạt động của hệ thống chiên chân không liên tục được mô tả dưới đây. Đầu tiên, dầu chiên được nạp vào buồng chiên 1, và hơi nước bão hòa được bơm luân chuyển qua ống gia nhiệt để cấp nhiệt cho ống. Bơm 6 hút dầu trong buồng chiên và phun lên ống trao đổi nhiệt gián tiếp, tạo thành dòng chảy tuần hoàn của dầu chiên với nhiệt độ chiên theo từng loại sản phẩm cần chiên. Đồng thời, cụm tạo áp suất chân không và hút hơi nước hoạt động và tạo ra áp suất chân không cho buồng chiên. Cơ cấu di chuyển gạt liệu được động cơ dẫn động và các cánh gạt 15c cùng với hệ thống bơm luân chuyển dầu tạo thành dòng dầu chảy từ phía cửa nạp liệu 14a ra phía cửa xả dầu 1c, 1d, đường dầu 6a cũng tạo dòng chảy 4 dưới đáy buồng chiên 1.

Nguyên liệu được cơ cấu định lượng và cơ cấu nạp liệu gián đoạn đưa vào cửa nạp liệu 14a, rơi xuống dầu chiên có nhiệt độ cao (100-110°C) trong buồng chiên, và được các cánh gạt liệu 15c của cơ cấu di chuyển gạt liệu đưa đi. Do sự rơi xuống liên tục của dầu nóng từ trên xuống tạo ra dòng xáo trộn dầu, và được các cánh gạt 15c đưa đi, nguyên liệu bốc hơi mạnh mẽ, chín và nhẹ dần nên nổi dần lên trên bề mặt dầu. Lưu ý rằng nhiệt độ của dầu chiên luôn được đặt thấp hơn nhiệt độ hóa hơi của dầu nhưng cao hơn nhiệt độ sôi của nước nên rất ít dầu bay hơi cùng nước trong quá trình chiên. Đồng thời, hơi nước cũng được hút ra liên tục qua cụm tạo áp suất chân không và tách hơi nước. Ở cuối cơ cấu di chuyển gạt liệu, nguyên liệu chín thành sản phẩm chiên gần như nổi trên bề mặt dầu và được đẩy về phía guồng vớt sản phẩm 17 nhờ cánh gạt 17a và dòng luân chuyển dầu. Guồng vớt 17 đưa sản phẩm chiên vào bình chứa phụ 18, và được cơ cấu xả liệu được đẩy ra ngoài, và được đưa đi đóng gói thành phẩm. Các mảnh vụn sản phẩm chìm bên dưới cũng được dòng dầu đưa về các cửa xả dầu 1c, 1d và được hút ra ngoài, được loại bỏ ở bộ lọc 7.

Hệ thống chiên chân không liên tục còn bao gồm hệ thống điều khiển tự động. H.8 là sơ đồ mạch điện động lực và điều khiển hệ thống chiên chân không liên tục, và H.9 là hình vẽ thể hiện bộ điều khiển gồm PLC và màn hình hiển thị được lập

trình các thông số công nghệ. Trong sơ đồ mạch điện động lực và điều khiển, phần động lực gồm các khởi động từ cấp nguồn cho các thiết bị gồm: động cơ băng tải vận chuyển và định lượng (ĐC1); cơ cấu nạp liệu tự động gồm các van V1, V2; động cơ truyền động xích tải gạt liệu guồng vớt sản phẩm (ĐC2); cấp hơi nhiệt van (10); bơm tuần hoàn dầu chiên (B1); cơ cấu ra sản phẩm tự động gồm các van V3, V4; các thiết bị phụ trợ gồm bơm tuần hoàn nước (B2), tháp giải nhiệt (TGN), bơm chân không (BCK), máy làm lạnh nước (ML) và bơm tuần hoàn nước lạnh (B3). Phần điều khiển gồm PLC và màn hình hiển thị được lập trình các thông số công nghệ và quá trình chiên theo yêu cầu công nghệ chiên sản phẩm khác nhau.

H.5 mô tả lưu đồ thuật toán điều khiển thông qua lập trình phần mềm được bộ PLC xử lý và đưa ra tín hiệu điều khiển các cơ cấu chấp hành tự động theo yêu cầu cài đặt các thông số công nghệ của quá trình chiên cho mỗi đối tượng nguyên liệu khác nhau.

Hệ thống điều khiển được thiết kế với hai chế độ hoạt động bằng tay và tự động hoàn toàn.

I. Chế độ bằng tay

1. N₁: Bơm dầu tuần hoàn (B_d)
2. N₂: Van điện từ cấp hơi gia nhiệt (V_{cn})
3. N₃: Giải nhiệt (B₁ + TGN + B₂) + MN + (Bck + Vđt)
4. N₄: Băng tải nạp liệu (B_t)
5. N₅: Bộ định lượng đồng bộ (B_{dl})
6. N₆: Xích tải gạt liệu (X_t)
7. N₇: Van nạp liệu V₁₁ (ON – OFF)
8. N₈: Van nạp liệu V₁₂ (ON – OFF)
9. N₉: Van xả liệu V₂₁ (ON – OFF)
10. N₁₀: Van xả liệu V₂₂ (ON – OFF)

II. Chế độ tự động

Các chế độ cài đặt mềm:

<i>TT</i>	<i>Thông số cài đặt</i>	<i>Ký hiệu</i>	<i>Ghi chú</i>
1	Nhiệt độ chên ($^{\circ}\text{C}$)	T^0	Cài đặt chênh $T_{\max}$ và $T_{\min}$ $\pm 3^{\circ}\text{C}$
2	Thời gian chên (Phút)	t_1	Cài đặt tương ứng thông qua biến tần bằng thực nghiệm
3	Chu kỳ nạp liệu (Phút)	t_2	Tính từ khi băng tải nạp liệu chạy lần 1 đến lần sau
4	Thời gian định lượng cấp liệu trong mỗi chu kỳ (Giây)	t_3	Tính từ đầu chu kỳ nạp theo thực nghiệm khối lượng cần nạp cho mỗi chu kỳ;
5	Chu kỳ xả liệu (Phút)	t_4	Tính từ lần xả liệu lần 1 đến lần xả liệu lần sau
6	Thời gian trễ xả liệu (Giây)	t_5	Thời gian V_{22} mở và trễ đến khi đóng trong mỗi chu kỳ

Các bước điều khiển tự động

- ❖ B_1 : Bơm tuần hoàn chạy đồng thời van cấp hơi nhiệt mở (mở van V_{11} , V_{21})
- ❖ B_2 : Nhiệt độ đạt giá trị 100°C (hệ thống giải nhiệt + Bơm chân không hoạt động)
- ❖ B_3 : Nhiệt độ đạt giá trị cài đặt (xích gạt liệu hoạt động); nhiệt độ đạt $T_{\max} = T^0 + 3^{\circ}\text{C}$ van cấp nhiệt OFF, khi nhiệt độ giảm xuống $T_{\min} = T^0 - 3^{\circ}\text{C}$ van cấp nhiệt ON ;
- ❖ B_4 : Băng tải liệu nạp liệu hoạt động chu kỳ thứ nhất đồng thời với cụm định lượng. Sau thời gian t_3 cụm định lượng dừng, băng tải chạy tiếp sau 25 giây dừng kết thúc chu kỳ thứ nhất. Chu kỳ lặp lại sau thời gian t_2
- ❖ B_5 : Sau khi băng tải dừng, cấp lệnh V_{11} đóng cho đến khi kết thúc hành trình đóng (30 giây) sẽ cấp lệnh cho V_{12} mở (30 giây) trễ 10 giây trước khi thực hiện hành trình đóng V_{12} (30 giây);
- ❖ B_6 : Kết thúc hành trình V_{12} đóng, cấp lệnh V_{11} mở để chờ nạp liệu chu kỳ tiếp theo khi đủ thời gian t_2 (*điều kiện ràng buộc $t_2 \geq t_3 + 25 \text{ giây} + 100 \text{ giây}$*)

(Chu kỳ lặp lại từ B_4 đến B_6)

- ❖ B_7 : Chu kỳ xả liệu lần 1 được tính từ thời điểm kết thúc chu kỳ nạp liệu thứ nhất với thời gian $(t_1 + t_4)$, bắt đầu V_{21} đóng (30 giây) đến khi kết thúc hành trình thì V_{22} mở (đồng thời cấp lệnh cho cơ cấu rung) thời gian mở hết 30 giây tiếp tục trễ t_5 giây sau đó đóng và cắt cơ cấu rung.

- ❖ B₈: Sau khi V₂₂ đóng hết, cấp lệnh V₂₁ mở để chờ thực hiện chu kỳ xả liệu tiếp theo sau thời gian t₄

(Chu kỳ xả liệu từ lần 2 lặp lại t₄ phút/lần)

Để thiết lập đồng bộ các cơ cấu chấp hành có thể hoạt động độc lập tương đối và phụ thuộc theo logic của quá trình thiết bị đáp ứng yêu cầu của quy trình công nghệ chiên chân không liên tục, cần xác định đối tượng và nguyên tắc điều khiển theo nguyên lý điều khiển cơ cấu định lượng vận chuyển liệu gián đoạn và cơ cấu nạp liệu gián đoạn như sau:

Cơ cấu định lượng vận chuyển liệu gián đoạn:

- Đối tượng điều khiển: động cơ định lượng 8 và động cơ băng tải 10
- Tính độc lập: tùy theo năng suất chiên của mỗi loại nguyên liệu khác nhau (kg nguyên liệu/giờ), do đặc tính liên kết ẩm và độ ẩm của nguyên liệu khác nhau, số liệu này đã được xác định bằng thực nghiệm tương ứng với công suất chiên của hệ thống chiên chân không liên tục. Từ đó tính toán số chu kỳ/giờ và khối lượng nguyên liệu cần định lượng cho mỗi chu kỳ để điều chỉnh biến tần và thời gian hoạt động của mỗi chu kỳ bao gồm định lượng, vận chuyển nguyên liệu đổ vào phễu chứa trung gian.
- Tính phụ thuộc logic: tín hiệu điều khiển cho mỗi chu kỳ định lượng và vận chuyển nguyên liệu được cấp lệnh từ cơ cấu chấp hành nạp liệu gián đoạn theo chu kỳ. Chu kỳ định lượng nạp liệu và vận chuyển được bắt đầu sau khi van điều khiển hành trình (12) đóng sau mỗi chu kỳ nạp liệu vào bình chứa liệu trung gian (13).

Cấu nạp liệu gián đoạn theo chu kỳ:

- Đối tượng điều khiển: van điện từ 12 và 14
- Tính độc lập: số chu kỳ nạp liệu/giờ và thời gian hoạt động của mỗi chu kỳ (được tính bằng tổng thời gian các van điện từ thực hiện hết hành trình mở và đóng, cộng với thời gian trễ cho mỗi lần nguyên liệu vào và ra khỏi bình chứa liệu trung gian. Số liệu thực tế ứng dụng đối với các van điện từ DN200 thời gian thực hiện cho mỗi hành trình đóng hoặc mở hết 30 giây, do vậy để thực hiện hết hành trình đóng và mở của 2 van cho mỗi chu kỳ là 120 giây cộng với thời gian trễ cho mỗi

chu kỳ vào và ra liệu khỏi bình chứa liệu trung gian là 60 giây, như vậy thời gian tối thiểu cho mỗi chu kỳ nạp liệu là 180 giây.

- Tính phụ thuộc logic: khả năng hoạt động của cơ cấu chấp hành nạp liệu tối thiểu là 180 giây tương ứng 3 phút/chu kỳ và tối đa có thể nạp liệu 20 lần/giờ. Tùy theo yêu cầu năng suất chiên để tính số chu kỳ nạp liệu tương ứng với số chu kỳ định lượng vận chuyển.

Cơ cấu di chuyển gạt liệu và vớt sản phẩm chiên:

- Đối tượng điều khiển: động cơ băng xích tải gạt liệu 15
- Tính độc lập: hoạt động độc lập với cơ cấu nạp liệu và ra sản phẩm, tốc độ băng xích tải được điều khiển bằng biến tần tương ứng thời gian chiên của mỗi sản phẩm khác nhau (thời gian chiên được xác định bằng thực nghiệm).
- Tính phụ thuộc logic: lệnh điều khiển cho cơ cấu chấp hành gạt liệu và vớt sản phẩm ở thời điểm khởi động ban đầu quá trình chiên khi nhiệt độ gia nhiệt dầu đạt mức cài đặt và sau đó hoạt động liên tục.

Cơ cấu xả liệu gián đoạn theo chu kỳ:

- Đối tượng điều khiển: van điện từ 19 và các van điều khiển hành trình 20, 22
- Tính độc lập: tùy thuộc vào khối lượng và tỷ trọng sản phẩm chiên đầu ra để xác định số chu kỳ ra sản phẩm. Thời gian thực hiện cho mỗi chu kỳ ra sản phẩm được tính tương tự như thời gian cho mỗi chu kỳ nạp liệu cộng thêm thời gian trễ của mỗi lần van điện từ 19 thực hiện hành trình cân bằng áp suất.
- Tính phụ thuộc logic: lệnh cấp điều khiển ban đầu cho cơ cấu chấp hành ra sản phẩm được lấy sau khi cơ cấu chấp hành nạp liệu bắt đầu thực hiện chu kỳ thứ nhất.

Cụm gia nhiệt tuần hoàn dầu chiên:

- Đối tượng điều khiển: van điện từ cấp hơi bão hòa 23, bơm tuần hoàn dầu 6.
- Tính độc lập: tùy thuộc vào yêu cầu công nghệ chiên cho mỗi đối tượng sản phẩm khác nhau, thông số nhiệt độ được cài đặt và điều khiển van cấp hơi đồng thời cho 2 bộ phận gia nhiệt gián tiếp và bơm tuần hoàn dầu hoạt động. Chế độ điều

khởi van ON/OFF trong khoảng nhiệt độ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ so với giá trị cài đặt, trong khi bơm dầu tuần hoàn hoạt động liên tục.

- Tính phụ thuộc logic: trong quá trình gia nhiệt chưa đạt nhiệt độ yêu cầu thì các cơ cấu chấp hành định lượng, vận chuyển và nạp liệu chưa có tín hiệu điều khiển.

Hiệu quả của sáng chế

Nhờ cơ cấu di chuyển gạt liệu có kết cấu đơn giản, kết hợp tạo dòng dầu 4 luân chuyển nên sản phẩm chiên được vận hành đơn giản và có thể loại bỏ được các mảnh vụn một cách triệt để trong quá trình chiên, góp phần duy trì chất lượng dầu chiên, nên có thể dùng để chiên nhiều lần, góp phần giảm chi phí sản xuất, chi phí vận hành, bảo dưỡng và vệ sinh. Các cánh gạt 15c dạng khung cũng góp phần di chuyển nguyên liệu nhẹ nhàng, nên tránh làm gãy sản phẩm có đặc tính rất giòn dễ gãy.

Hơn nữa, nhờ có cụm gia nhiệt tuần hoàn dầu chiên có ống chùm được bố trí bên trong buồng chiên nên giảm tổn thất nhiệt cho dầu, đồng thời tạo ra dòng xáo trộn cho nguyên liệu chiên, nên góp phần thúc đẩy nhanh quá trình chiên. Các cơ cấu định lượng và vận chuyển liệu, cơ cấu nạp liệu gián đoạn và cơ cấu xả liệu gián đoạn có kết cấu đơn giản, cân bằng áp suất hợp lý, nên quá trình vận hành của hệ thống êm nhẹ, tránh gãy nát sản phẩm.

Quá trình chiên được điều khiển tự động bằng hệ PLC, thông qua chương trình phần mềm đã được lập trình. Các cơ cấu chấp hành tự động hoạt động đồng bộ từ khâu vận chuyển, định lượng (BT) và nạp liệu (V1, V2) đến thực hiện quá trình chiên gồm cụm xích tải gạt liệu và guồng vớt sản phẩm 17, van cấp nhiệt 23, bơm tuần hoàn dầu chiên 16, cuối cùng là cơ cấu định kỳ ra sản phẩm bao gồm van V1, V2 và buồng chứa sản phẩm trung gian 21. Đồng thời các thông số của quá trình chiên được kiểm soát tự động gồm các thông số nhiệt độ, áp suất chân không và thời gian chiên, đảm bảo hệ thống hoạt động tin cậy và chất lượng sản phẩm ổn định. Các loại nguyên liệu khác nhau được tính toán định lượng, thời gian và chu trình điều khiển khác nhau phù hợp với từng loại. Vì vậy, hệ thống chiên chân không liên

tục theo sáng chế có thể thích ứng để sản phẩm cho nhiều loại nguyên liệu khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống chiên chân không liên tục bao gồm:

buồng chiên (1) có dạng bình hình trụ nằm ngang chịu áp suất gồm phần buồng chiên trên (1a) và phần buồng chiên dưới (1b), cửa nạp liệu (14a) được bố trí ở một đầu của buồng chiên (1) và cửa xả liệu (18a) được bố trí ở đầu đối diện của buồng chiên (1);

cơ cấu định lượng vận chuyển liệu gián đoạn và cơ cấu nạp liệu gián đoạn dùng để nạp gián đoạn nguyên liệu được nối vào cửa nạp liệu (14a);

cơ cấu di chuyển gạt liệu gồm cụm xích (15b) được bố trí theo phương nằm ngang ở phía dưới của buồng chiên được dẫn động bằng động cơ, và các cánh gạt liệu (15c) được gắn cách đều trên xích, được bố trí bên trong buồng chiên sao cho khi hoạt động thì các cánh gạt liệu di chuyển theo chiều từ cửa nạp liệu (14a) đến cửa xả liệu (18a);

guồng vớt sản phẩm (17) được tạo dạng tang nằm ngang có các cánh vớt (17d) quay ngược chiều với chuyển động quay của cơ cấu di chuyển và gạt liệu để hứng nguyên liệu đã chiên và đẩy vào cửa xả liệu;

cơ cấu xả liệu được nối vào cửa xả liệu để xả gián đoạn nguyên liệu đã chiên ra khỏi buồng chiên;

cụm gia nhiệt tuần hoàn dầu chiên bao gồm:

ống chùm (2) nằm theo phương ngang được bố trí bên trong và ở phần buồng chiên trên, đầu vào và đầu ra của ống chùm được nối với bộ gia nhiệt (2a) để luân chuyển chất lưu trao đổi nhiệt bên trong ống chùm (2); và

giàn phun dầu (3) được bố trí bên trên ống chùm (2), và bơm dầu (6) có đầu vào được nối với bộ lọc (7) và nối vào cửa xả dầu (1c) ở đáy buồng chiên gần phía cửa xả liệu (18a) và đầu ra (6a) của bơm dầu được nối với đầu vào giàn phun dầu; và

cụm tạo áp suất chân không được nối vào phần buồng chiên trên để hút hơi ẩm và tạo áp suất chân không ở bên trong buồng chiên;

nhờ đó khi hệ thống chiên chân không liên tục hoạt động, nguyên liệu được cơ cấu định lượng và cơ cấu nạp liệu gián đoạn đưa vào cửa nạp liệu, rơi xuống dầu chiên trong buồng chiên, và được các cánh gạt liệu của cơ cấu di chuyển và gạt liệu di chuyển, được chín dần trong quá trình di chuyển và được đẩy về phía guồng vớt sản phẩm và được đẩy ra ngoài qua cửa xả liệu và cơ cấu xả liệu; ống chùm được gia nhiệt bởi chất lưu trao đổi nhiệt, dầu được bơm tuần hoàn từ đáy buồng chiên, vào cửa vào của giàn phun và phun qua giàn phun rơi xuống ống chùm, trao đổi nhiệt gián tiếp với ống chùm và rơi xuống buồng chiên và làm xáo trộn nguyên liệu trong dầu chiên nên tăng cường quá trình trao đổi nhiệt với nguyên liệu và lại được hút lên từ đáy buồng chiên đưa lên giàn phun để gia nhiệt tuần hoàn.

2. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm 1, trong đó cơ cấu định lượng bao gồm băng tải và các khay chứa liệu.
3. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, cơ cấu nạp liệu gián đoạn gồm bình chứa trung gian (14) có đầu vào nối với phễu hứng nguyên liệu (11) và đầu ra nối với cửa nạp liệu (14a) và hai van nạp liệu được bố trí ở đầu vào và đầu ra của bình chứa trung gian (13).
4. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm 3, trong đó các van nạp liệu (12, 14) là van cánh bướm.
5. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất lưu trao đổi nhiệt là hơi nước bão hòa.
6. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cơ cấu xả liệu bao gồm: buồng chứa trung gian có đầu vào nối với cửa xả liệu và đầu ra ở phía đối diện và hai van xả liệu được bố trí ở đầu vào và đầu ra của buồng chứa trung gian; van cân bằng áp chân không (19a) được nối giữa bình chứa

trung gian và van cân bằng áp suất khí quyển nối phần bên trong của bình chứa trung gian với bên ngoài.

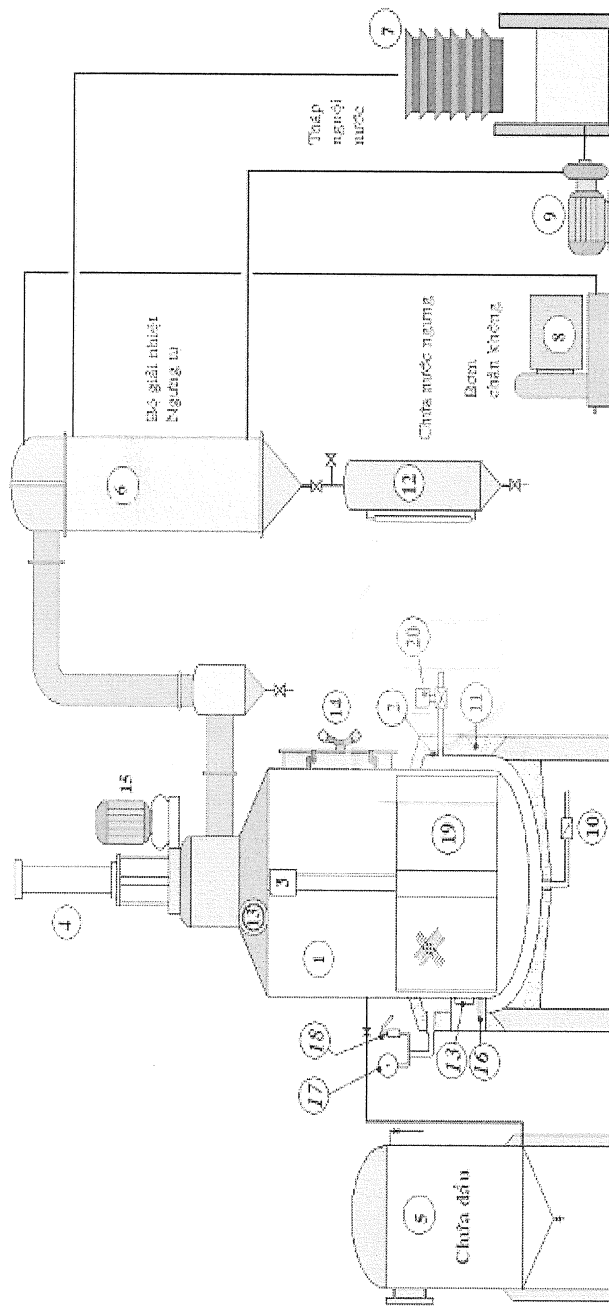
7. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm 6, trong đó các van xả liệu là van cánh bướm.

8. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm gia nhiệt dầu chiên còn bao gồm bộ gia nhiệt áo bao (5) được bố trí ở thành bên ngoài của buồng chiên ở phần buồng chiên dưới.

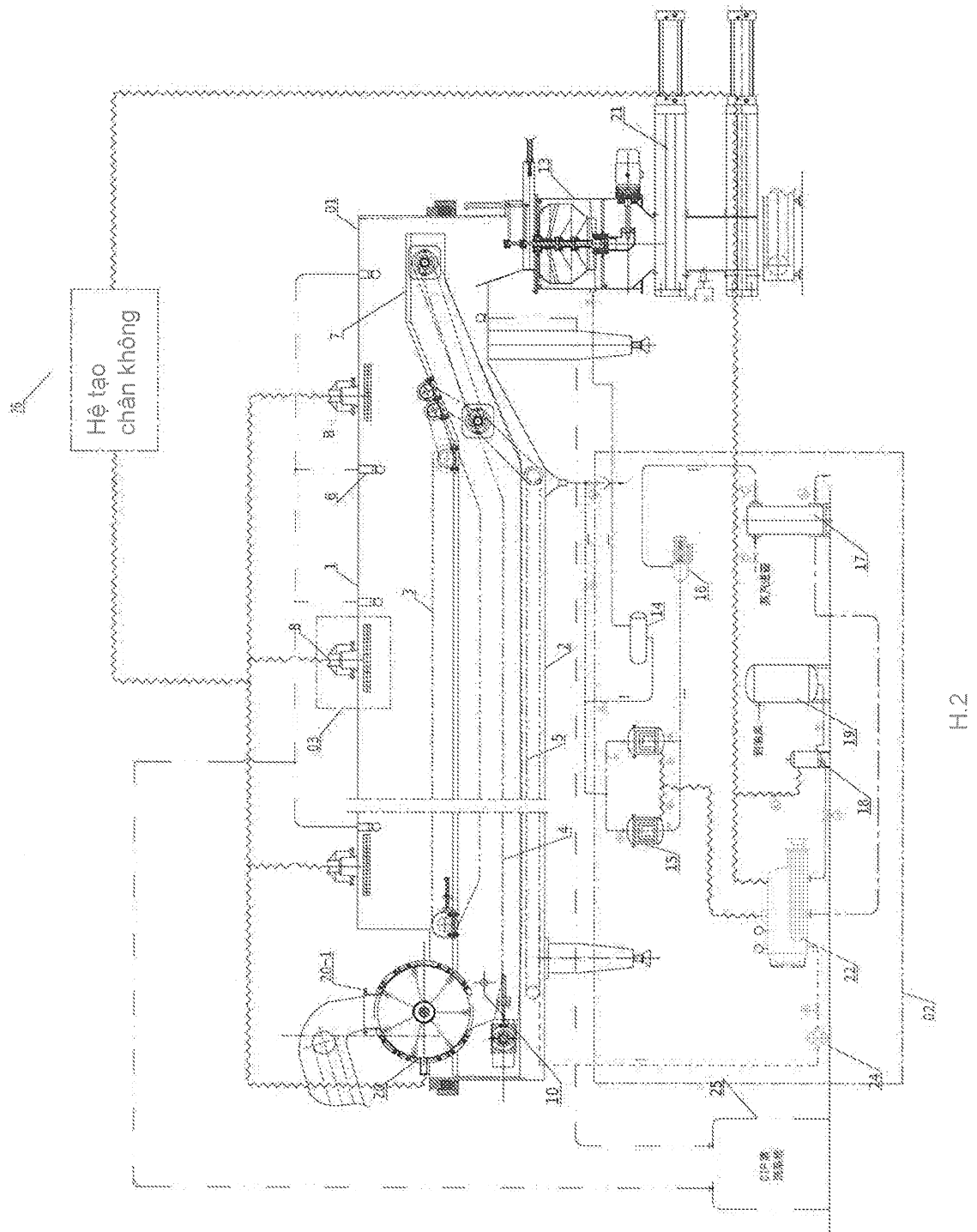
9. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu ra (6b) của bơm dầu còn được dẫn phun vào bình chứa trung gian nạp liệu (13) nhằm đảm bảo nguyên liệu không bị bám dính trong bình chứa trung gian (13).

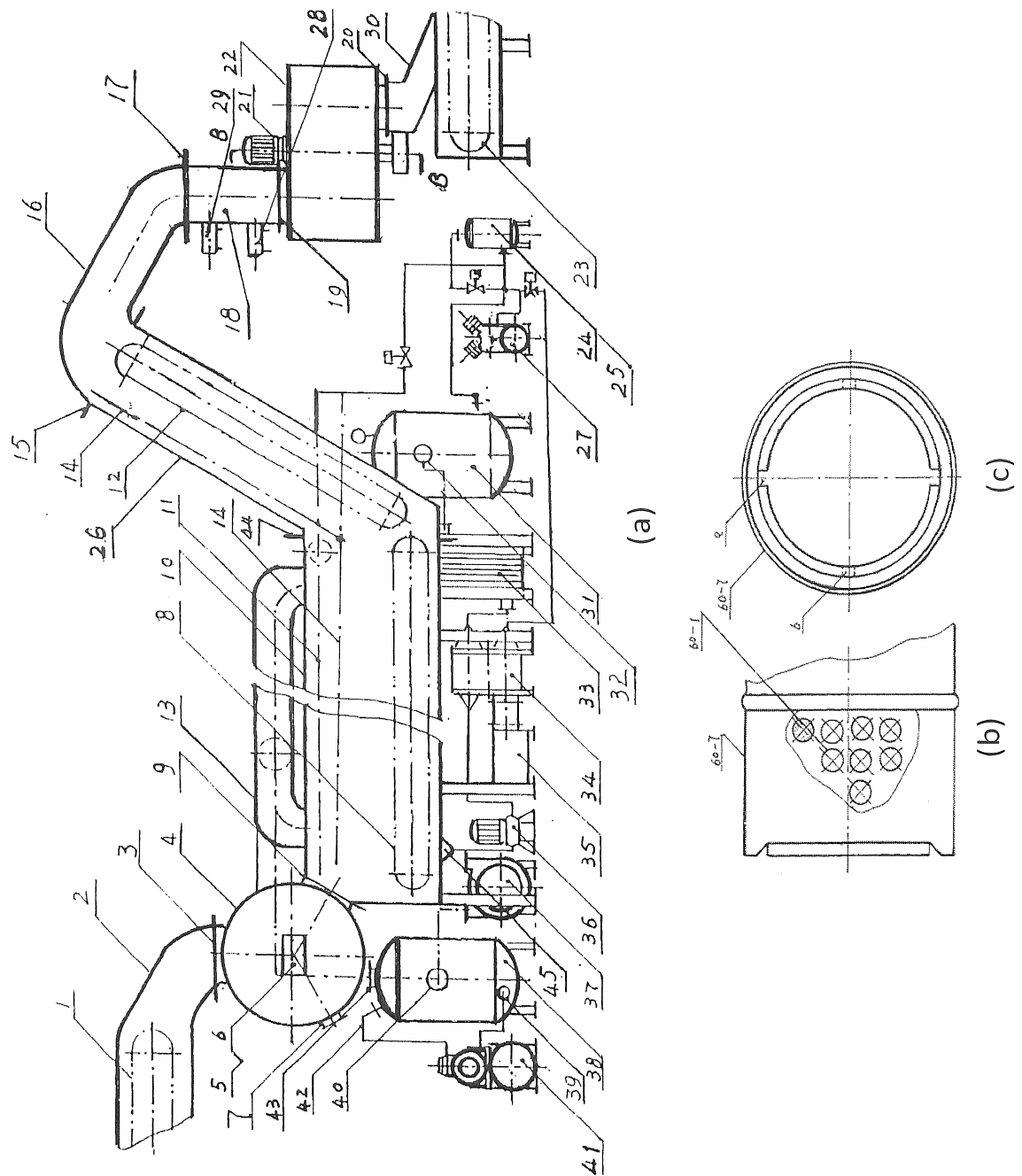
10. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu ra (6c) của bơm dầu còn được nối vào sát đáy của buồng chiên gần phía cửa nạp nhằm tạo ra luồng dầu di chuyển mạnh hơn để cuốn các mảnh vụn nguyên liệu chìm ở đáy của buồng chiên.

11. Hệ thống chiên chân không liên tục theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hệ thống chiên chân không liên tục còn bao gồm hệ thống điều khiển tự động bao gồm mạch điện động lực và điều khiển, phần mềm lập trình quá trình chiên thông qua lưu đồ thuật toán điều khiển được liên kết với hệ thống chiên để điều khiển toàn bộ quá trình chiên và kiểm soát các thông số của quá trình chiên gồm nhiệt độ, áp suất chân không và thời gian chiên một cách tự động.

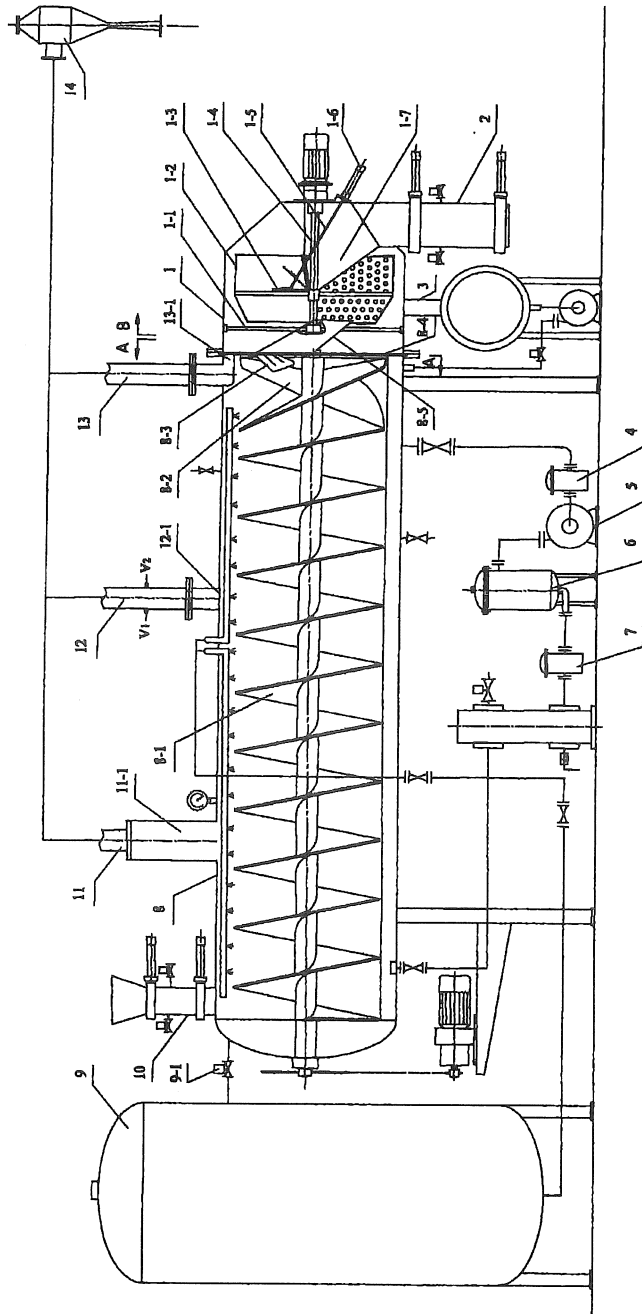


H.1

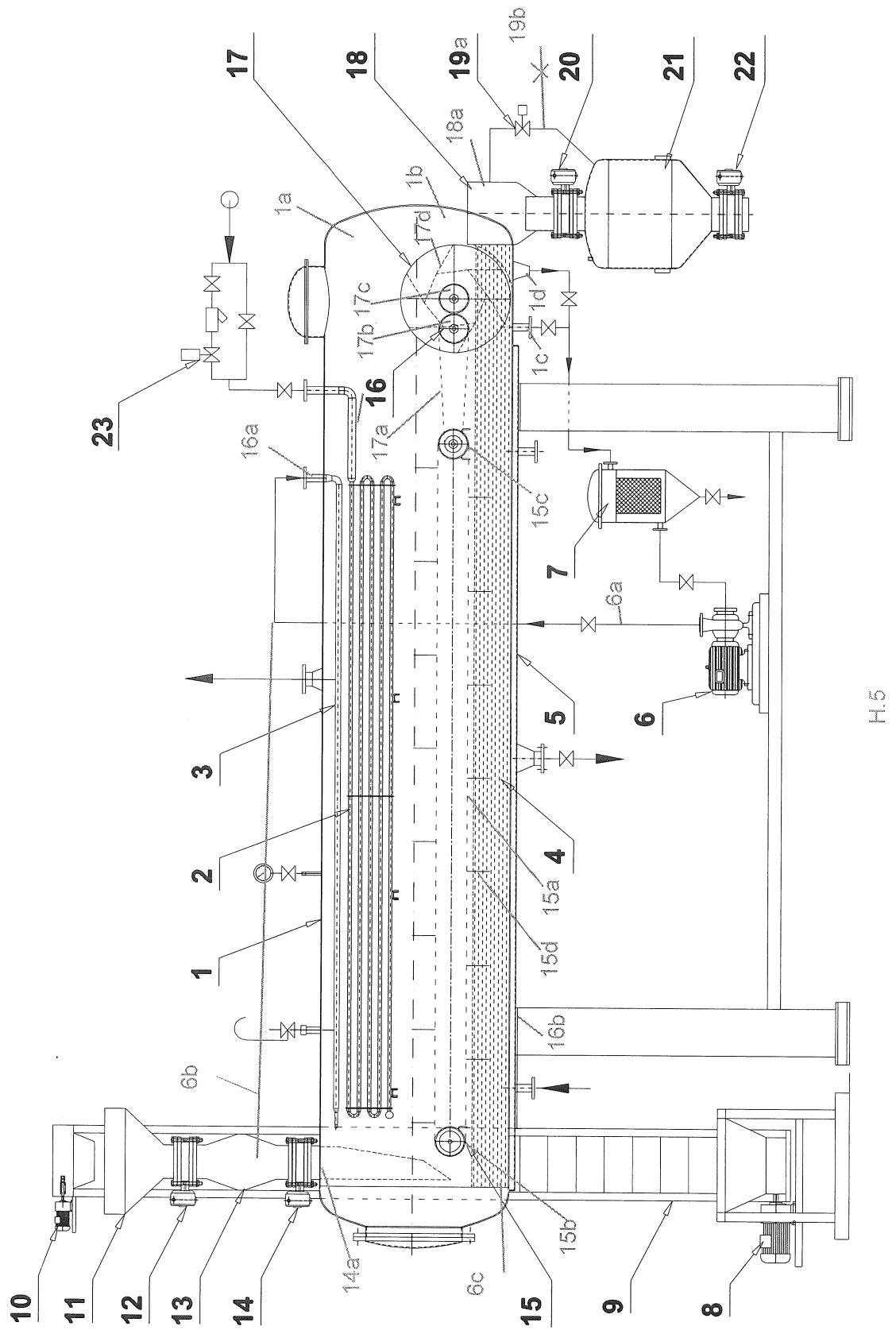


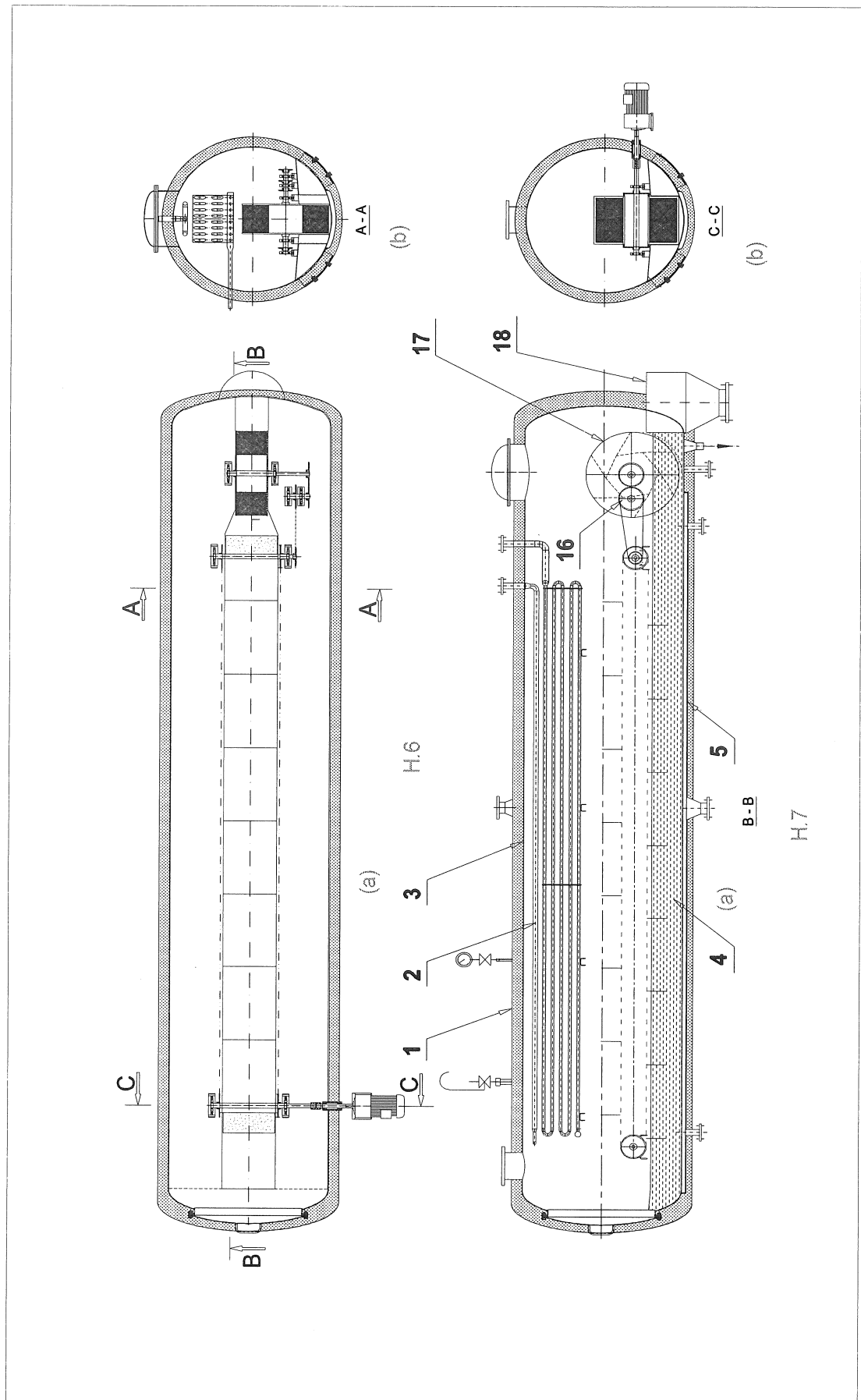


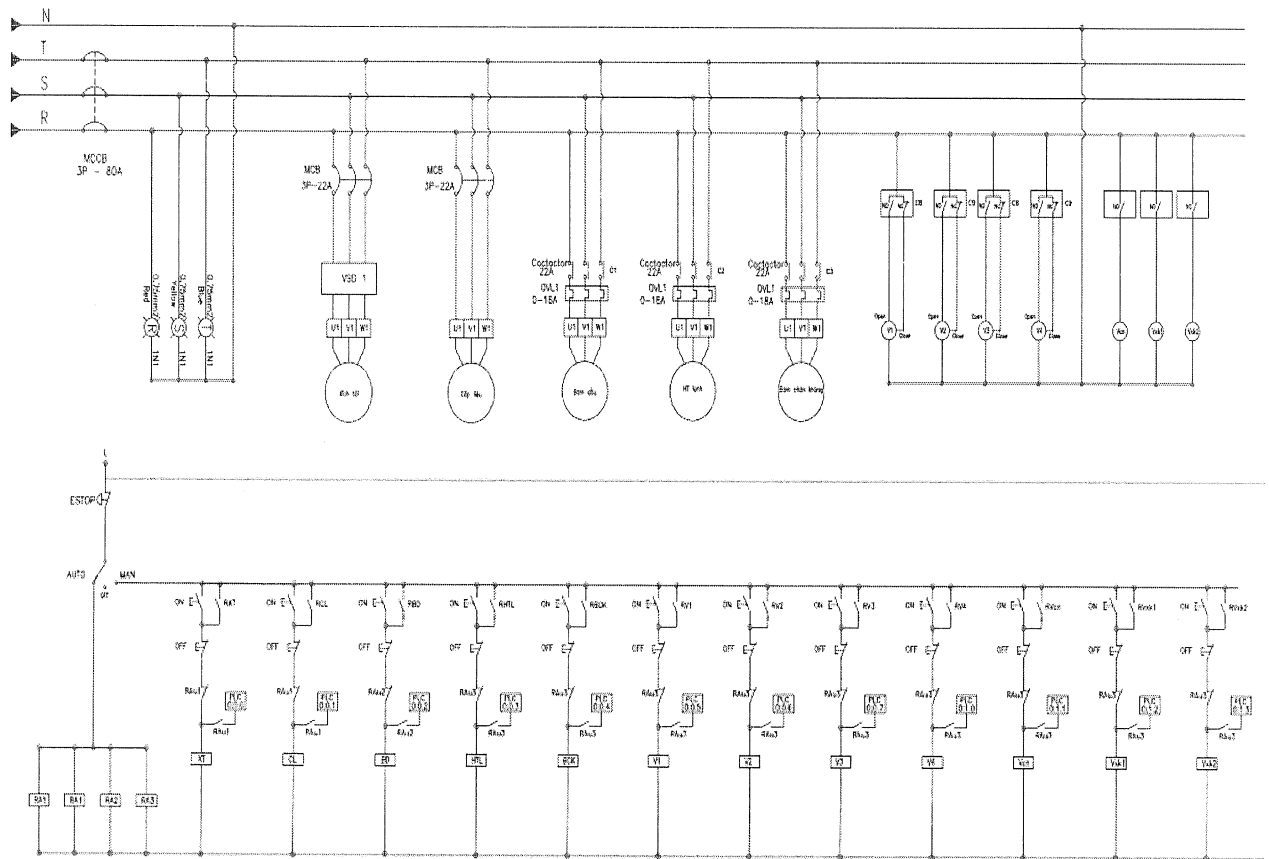
H.3



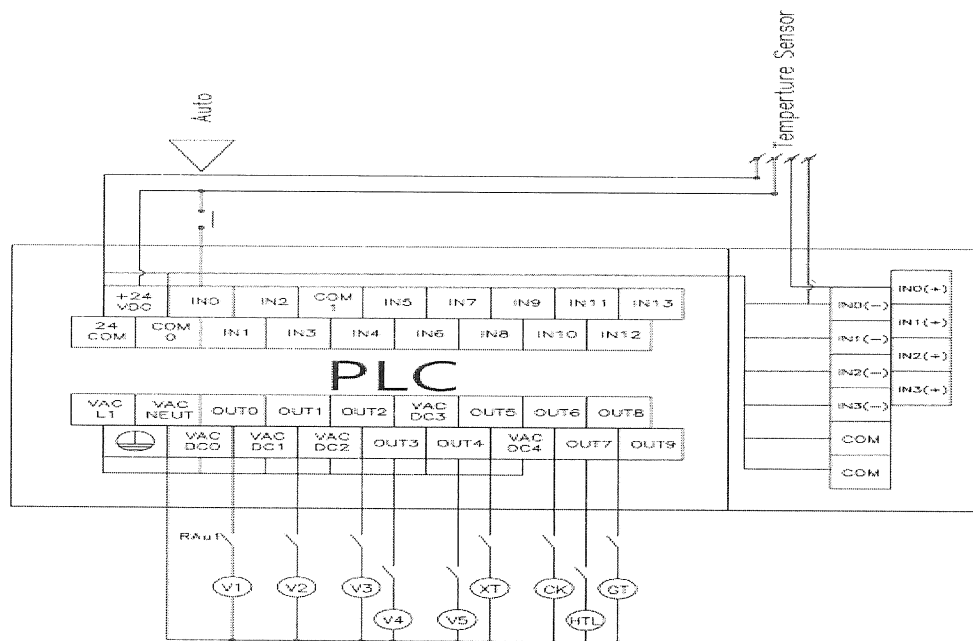
H.4



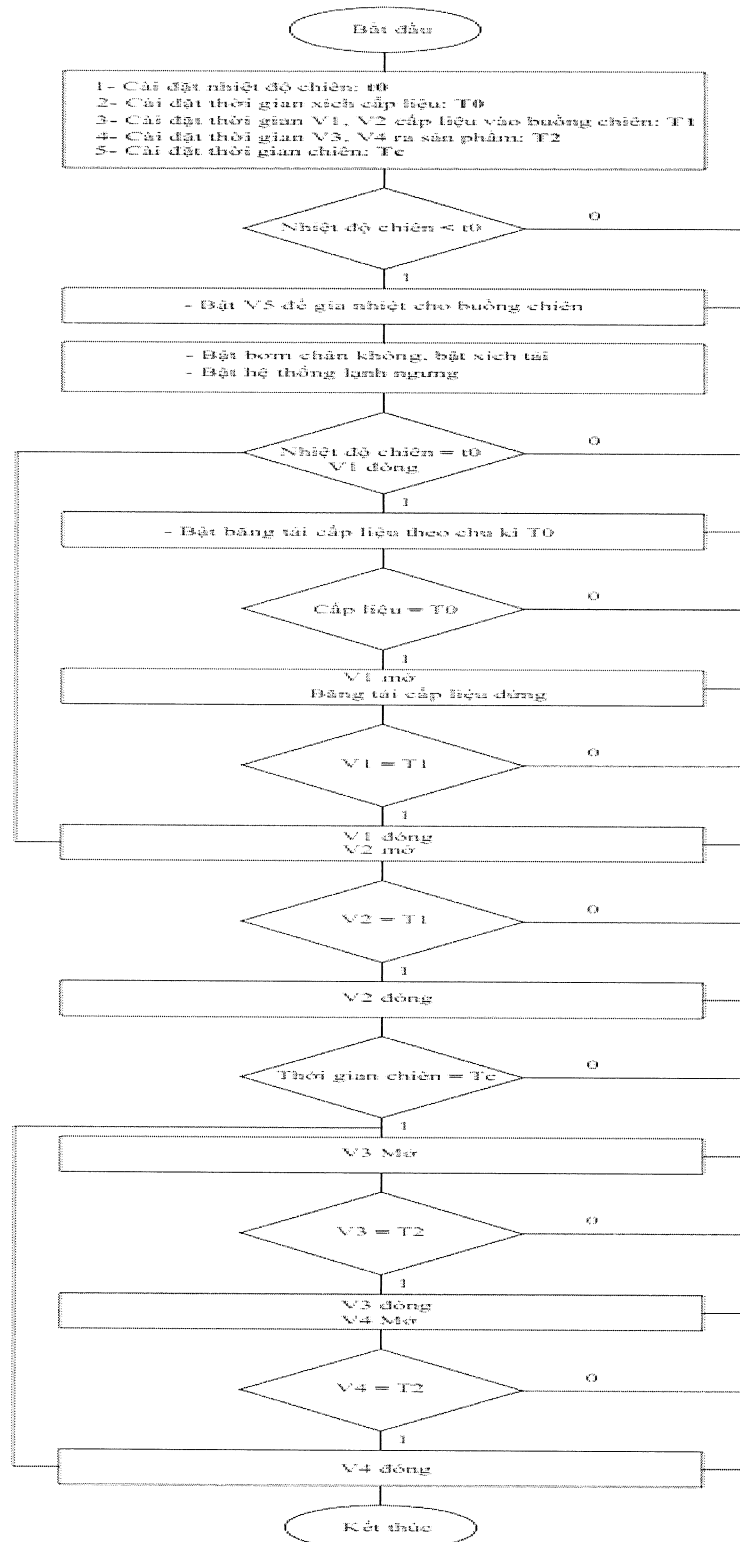




H.8



H.9



H.10