



(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)



1-0027787

(51)<sup>7</sup> F26B 17/14

(13) B

(21) 1-2014-03120

(22) 06/03/2012

(86) PCT/JP2012/055635 06/03/2012

(87) WO 2013/132586 12/09/2013

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/11/2014 320A

(73) SATAKE CORPORATION (JP)

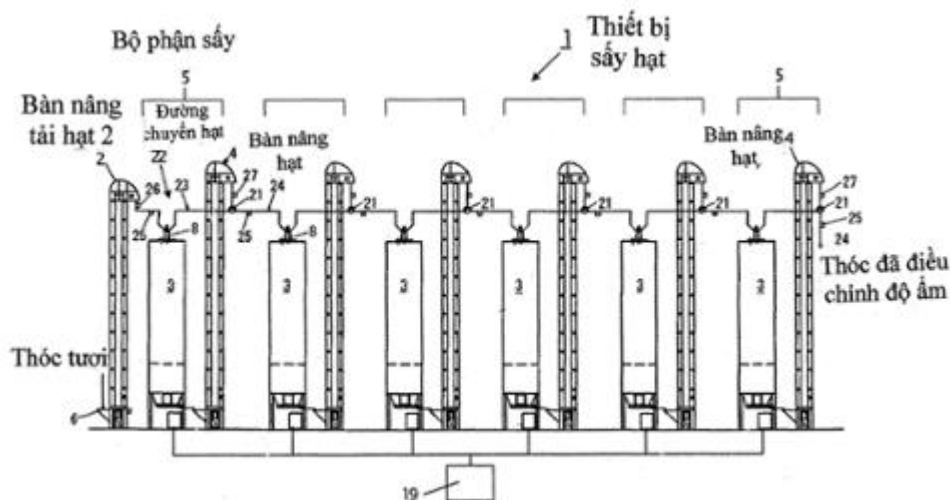
7-2, Sotokanda 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0021 Japan

(72) FUJITOMO Hirota (JP).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

#### (54) PHƯƠNG PHÁP SẤY HẠT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sấy hạt sử dụng thiết bị sấy hạt có các bộ phận sấy tương ứng, mỗi thiết bị sấy hạt bao gồm máy sấy hạt bằng không khí nóng với phần sấy bằng không khí nóng và bàn nâng hạt, nối nối tiếp cho nhiều giai đoạn để tạo hạt nguyên liệu thô thành hạt đã điều chỉnh độ ẩm bằng cách cho hạt đi qua thiết bị sấy hạt một lần. Trong mỗi bộ phận sấy hạt, nhiệt độ của không khí nóng được điều chỉnh để thu được giá trị độ ẩm của hạt khi cấp đã thiết lập cho giai đoạn tương ứng. Lượng độ ẩm mà độ ẩm được giảm trong mỗi giai đoạn được thiết lập như giá trị độ ẩm để thu được trong giai đoạn từ sự khác nhau giữa giá trị độ ẩm của hạt nguyên liệu thô và giá trị độ ẩm mục tiêu. Nhiệt độ của không khí nóng được xác định từ sự khác nhau giữa giá trị độ ẩm của hạt lúc nhận và giá trị độ ẩm của hạt lúc cấp ở mỗi giai đoạn. Nhiệt độ được xác định bằng thí nghiệm và lưu như một bảng dữ liệu trong phần điều khiển. Nhiệt độ thích hợp của không khí nóng được xác định từ bảng dữ liệu.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp sấy hạt để sấy các hạt ngũ cốc như gạo, lúa mạch, hoặc lúa mì bằng thiết bị sấy hạt bao gồm nhiều máy sấy nối nối tiếp qua một đường chuyển hạt.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các hạt sau thu hoạch như thóc được sấy và được điều chỉnh độ ẩm trước khi bảo quản để ngăn sự phát triển của nấm mốc và các loại nấm tương tự. Nếu các hạt được sấy nhanh trong một quá trình sấy thì trong trường hợp này các hạt trở lên không đồng đều với các vết nứt. Vì vậy, phương pháp phổ biến là chia một quy trình sấy thành nhiều giai đoạn và sấy dần dần các hạt đến giá trị độ ẩm định trước. Trong mùa thu hoạch, các hạt nguyên liệu thô ngay sau khi thu hoạch được đặt vào giữa thiết bị sấy thông thường có chức năng sấy hạt. Vì lý do này, trong thiết bị sấy hạt thông thường quy mô lớn, các hạt thường được sấy bằng thiết bị sấy hạt bao gồm nhiều máy sấy.

Trong thiết bị sấy này, nhiều máy sấy bằng không khí nóng được lắp kề nhau, và mặt nhận của mỗi máy sấy bằng không khí nóng và mặt cấp của mỗi máy sấy tương ứng được nối với nhau qua một bàn nâng hạt và một đường chuyển hạt. Các hạt nguyên liệu thô được nạp vào một máy sấy trước trong số các máy sấy bằng không khí nóng và được sấy bằng cách đưa các hạt đi qua từng máy sấy bằng không khí nóng trung gian qua bàn nâng hạt và qua đường chuyển hạt để đến máy sấy bằng không khí nóng kế tiếp.

[Danh sách đối chứng]

[Tài liệu sáng chế]

Đơn giải pháp hữu ích đã công bố Nhật Bản số 4-74289

Đơn sáng chế đã công bố Nhật Bản số 2007-155147

Ví dụ, đơn giải pháp hữu ích đã công bố của Nhật Bản số 4-74289 bộc lộ thiết bị sấy hạt trong đó nhiều máy sấy hạt bằng không khí nóng được lắp kề nhau và băng chuyển tuần hoàn hạt được nối với mỗi máy sấy bằng không khí nóng để có thể

chuyển giữa trạng thái tuần hoàn và trạng thái cấp tiếp (liên kết ngang). Trong thiết bị sấy hạt này, các hạt nguyên liệu thô đã nhận được nạp riêng vào các máy sấy bằng không khí nóng và được chứa và sấy sơ bộ, và các hạt sau khi sấy sơ bộ được nạp vào thùng chứa phụ. Các hạt trong thùng chứa phụ được đưa vào để sấy hoàn thiện trong khi các hạt được di chuyển liên tục từ một máy sấy bằng không khí nóng đến máy sấy bằng không khí nóng khác và cuối cùng được chứa trong thùng chứa chính.

Phương pháp sấy hạt có thể loại bỏ thùng chứa nguyên liệu thô để chứa các hạt trước khi sấy nhưng đòi hỏi phải lắp thùng chứa phụ. Một thiết bị chuyển hạt để chuyển các hạt vào trong mỗi máy sấy bằng không khí nóng cũng là cần thiết. Ngoài ra, các hạt được chuyển từ các máy sấy bằng không khí nóng đến thùng chứa phụ sau khi sấy sơ bộ, các máy sấy bằng không khí nóng phải chờ cho hết hạt, và các hạt được cấp lại từ thùng chứa phụ đến các máy sấy bằng không khí nóng và được đưa vào để sấy hoàn thiện. Việc nhận và cấp các hạt tốn thời gian và kết quả là mất nhiều thời gian. Hơn nữa, mặc dù thực hiện một chuỗi các thao tác sấy nhưng các hạt không thể được sấy đến giá trị độ ẩm cuối cùng bằng cách chỉ thực hiện chuỗi thao tác sấy một lần.

Đơn sáng chế đã công bố của Nhật Bản số 2007-155147 bộc lộ thiết bị sấy hạt trong đó nhiều máy sấy bằng không khí nóng từ một máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn thứ nhất đến một máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn cuối cùng được nối với nhau. Đối với thiết bị sấy hạt này, phương pháp sấy được bộc lộ trong đó các hạt nguyên liệu thô được nạp vào máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn thứ nhất, và được đưa đi qua các máy sấy bằng không khí nóng trung gian ở các giai đoạn tương ứng để đến máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn cuối cùng, và được sấy đến giá trị độ ẩm hoàn thiện. Phương pháp sấy đã bộc lộ là phương pháp sấy tuần hoàn được thực hiện trong máy sấy bằng không khí nóng trong mỗi giai đoạn cho đến khi đạt được giá trị độ ẩm thiết lập cụ thể cho mỗi máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn, các hạt mà giá trị độ ẩm của chúng trở thành giá trị độ ẩm đã thiết lập trong mỗi giai đoạn được chuyển đến máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn tiếp theo, và các hạt với giá trị độ ẩm hoàn thiện được xả từ máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn cuối cùng.

Trong phương pháp này, các hạt đã nhận được xử lý bằng cách sấy tuần hoàn trong mỗi máy sấy bằng không khí nóng cho đến khi các giá trị độ ẩm của các hạt đạt

giá trị thiết lập cho máy sấy bằng không khí nóng, và các máy sấy bằng không khí nóng thay đổi thời gian cần sấy. Theo đó, các hạt cần phải chờ đợi trong một máy sấy bằng không khí nóng ở phía trước cho đến khi máy sấy bằng không khí nóng ở phía sau dừng sấy, và xả tất cả các hạt. Điều này cần điều chỉnh dòng các hạt đi qua thiết bị sấy hạt và làm mất nhiều thời gian, làm đứt đoạn dòng hạt. Khi dòng hạt bị đứt đoạn thì các giá trị độ ẩm của các hạt chờ cần phải giữ ở giá trị thích hợp.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sấy hạt có thể sấy hạt đến giá trị độ ẩm hoàn thiện định trước bằng cách đưa hạt đi qua thiết bị sấy hạt có nhiều máy sấy bằng không khí nóng nối tiếp chỉ một lần, phương pháp mất ít thời gian và có thể dễ điều khiển từng máy sấy bằng không khí nóng.

Trong thiết bị sấy hạt được sử dụng theo sáng chế này, mỗi một máy sấy bằng không khí nóng trong các máy sấy bằng không khí nóng bao gồm phần sấy bằng không khí nóng và phần chứa, từ một máy sấy thứ nhất ở giai đoạn thứ nhất đến máy sấy cuối cùng ở giai đoạn cuối cùng, được nối sao cho các mặt nhận và các mặt xả của các máy sấy được nối tiếp đối với dòng hạt.

Một giá trị độ ẩm là giá trị ở giữa giá trị độ ẩm của hạt nguyên liệu thô và giá trị độ ẩm định trước đối với hạt đã điều chỉnh độ ẩm và được xác định sao cho tương ứng với một tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm (tỉ lệ phần trăm giảm) thích hợp cho các hạt điều chỉnh độ ẩm được ấn định là giá trị độ ẩm của hạt khi cấp cho máy sấy bằng không khí nóng trong mỗi giai đoạn đến máy sấy bằng không khí ở giai đoạn. Hạt nguyên liệu thô nạp từ máy sấy thứ nhất được sấy lần lượt bằng các máy sấy bằng không khí nóng ở các giai đoạn tương ứng, và hạt đã điều chỉnh độ ẩm được đưa ra khỏi máy sấy cuối sau khi đưa hạt đi qua toàn bộ các máy sấy bằng không khí nóng một lần. Lưu ý rằng, với máy sấy bằng không khí nóng trong mỗi giai đoạn, giá trị độ ẩm của hạt được đo ngay trước khi nạp, và nhiệt độ của không khí nóng cấp vào phần sấy bằng không khí nóng của máy sấy bằng không khí nóng được điều chỉnh dựa vào giá trị độ ẩm đã phát hiện và giá trị độ ẩm của hạt khi cấp được thiết lập cho máy sấy bằng không khí nóng. Nhiệt độ của không khí nóng được xác định dựa vào dữ liệu của bảng nhiệt độ không khí nóng-độ ẩm của hạt lưu trong phần điều khiển để thu được giá trị độ ẩm của hạt khi cấp đã thiết lập cho máy sấy bằng không khí nóng trong giai đoạn.

Thiết bị sấy hạt được cấu tạo sao cho các máy sấy bằng không khí nóng ở các giai đoạn tương ứng được nối nối tiếp đối với dòng hạt, phần cấp của một trong các máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước được nối với các phần nhận tương ứng của máy sấy ở giai đoạn trước và nối với một trong các máy sấy ở giai đoạn sau bằng đường chuyển hạt, và có thể sử dụng van chuyển được bố trí ở giữa dọc theo đường chuyển hạt để cho phép chuyển dòng hạt giữa phía trước và phía sau. Khi phương pháp sấy hạt được thực hiện thì van chuyển ban đầu được đặt ở vị trí phía trước. Hoạt động tuần hoàn chuyển hạt đã đặt trong phần sấy bằng không khí nóng trở lại phần chứa có thể được thực hiện khi các hạt vượt quá sức chứa của phần sấy bằng không khí nóng được chứa ban đầu trong máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước, và van chuyển có thể được chuyển đến vị trí phía sau để bắt đầu hoạt động liên kết ngang để cấp các hạt đã đi qua phần sấy bằng không khí nóng đến giai đoạn tiếp theo mà không tuần hoàn các hạt khi tất cả các hạt ban đầu được đặt trong phần sấy bằng không khí nóng và được đưa trở lại phần chứa.

Dù các hạt vượt quá sức chứa của phần sấy bằng không khí nóng ban đầu được chứa trong máy sấy bằng không khí ở giai đoạn trước hay không và dù tất cả các hạt ban đầu được chứa trong phần sấy bằng không khí nóng được đưa trở lại phần chứa hay không có thể được xác định bằng tính thời gian. Ngoài việc tính thời gian thì có thể sử dụng bộ cảm biến mức có khả năng nhận biết mức tích lũy các hạt và có thể sử dụng các thiết bị tương tự.

Ngoài ra, phương pháp sấy hạt có thể là điều khiển máy sấy bằng không khí nóng và bàn nâng hạt ở giai đoạn sau sau khi tất cả các hạt ban đầu được đặt trong phần sấy hạt bằng không khí nóng của máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước được chuyển trở lại phần chứa.

Hơn nữa, có thể sử dụng phương pháp trong đó một bộ cảm biến hạt phát hiện hạt được cấp bởi máy sấy bằng không khí nóng trong mỗi giai đoạn được bố trí làm phương tiện dừng thiết bị sấy hạt tại địa điểm cấp hạt của bàn nâng hạt, và chạy máy sấy bằng không khí nóng và bàn nâng hạt ở một trong các giai đoạn khi không phát hiện thấy việc cấp hạt từ giai đoạn.

Với cấu tạo như đã mô tả ở trên, các máy sấy bằng không khí nóng và các bàn nâng hạt ở các giai đoạn tương ứng được dùng lần lượt từ máy sấy thứ nhất. Có thể dùng đồng thời bàn nâng tải hạt gắn với máy thứ nhất và máy sấy thứ nhất.

#### Ưu điểm của sáng chế

Các máy sấy bằng không khí nóng tương ứng trong nhiều giai đoạn tạo thành thiết bị sấy hạt thực hiện quá trình tuần hoàn chỉ trong một khoảng thời gian ngắn ngay khi bắt đầu hoạt động và chuyển đến hoạt động liên kết ngang trong mỗi giai đoạn. Thao tác sấy hạt mất ít thời gian.

Vì có thể thu các hạt đã điều chỉnh độ ẩm chỉ bằng cách đưa các hạt nguyên liệu thô đi qua thiết bị sấy hạt một lần nên lượng lớn sản phẩm đã thu có thể được sấy hiệu quả đến giá trị độ ẩm phù hợp để bảo quản.

Vì các quy trình sấy ở các giai đoạn của thiết bị sấy hạt được thực hiện sao cho giảm độ ẩm trong hạt mà không làm biến dạng từ khi hạt là hạt nguyên liệu thô đến khi hạt là hạt đã điều chỉnh độ ẩm, hạt không đồng đều, ví dụ, ít tạo ra các vết nứt. Vì độ ẩm của hạt cấp từ giai đoạn trước là đo được, và nhiệt độ của không khí nóng được xác định dựa vào độ ẩm đã đo và giá trị độ ẩm thiết lập cho máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn hiện tại nên có thể thực hiện một cách thích hợp hoạt động sấy của máy sấy bằng không khí nóng trong giai đoạn.

Lưu ý rằng một mức độ sấy không đủ ở giai đoạn trước được bù bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của không khí nóng ở giai đoạn hiện tại và giá trị độ ẩm của hạt đã điều chỉnh độ ẩm cấp từ máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn cuối cùng là giá trị độ ẩm điều chỉnh định trước.

Phần điều khiển chính chỉ là quản lý khoảng giới gian hoạt động bằng một thiết bị đếm thời gian hoặc một bộ cảm biến mức hạt và điều chỉnh nhiệt độ. Điều này làm đơn giản hóa cấu hình của phần điều khiển.

#### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu đứng dạng sơ đồ minh họa toàn bộ thiết bị sấy hạt được dùng để sấy thóc.

FIG.2 là hình chiếu đứng giải thích một bộ phận chức năng (bộ phận sấy) của thiết bị sấy hạt.

FIG.3 là hình vẽ minh họa mối liên hệ giữa các vị trí bề mặt phía trên của các hạt tích lũy trong thùng chứa.

FIG.4 là sơ đồ khối minh họa phần điều khiển.

FIG.5 là một ví dụ về bảng dữ liệu nhiệt độ của không khí nóng-độ ẩm của hạt.

FIG.6 là lưu đồ minh họa hoạt động cơ bản.

FIG.7 là lưu đồ nửa đầu minh họa hoạt động trong bộ phận sấy.

FIG.8 là lưu đồ nửa thứ hai minh họa hoạt động trong bộ phận sấy.

FIG.9 là sơ đồ khối của phần điều khiển (phương án ưu tiên thứ hai)

FIG.10 là lưu đồ minh họa hoạt động cơ bản (phương án ưu tiên thứ hai)

FIG.11 là lưu đồ nửa thứ nhất minh họa hoạt động trong bộ phận sấy (phương án ưu tiên thứ hai).

FIG.12 là lưu đồ nửa thứ hai minh họa hoạt động trong bộ phận sấy (phương án ưu tiên thứ hai; tương tự như phương án ưu tiên thứ nhất).

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phương án ưu tiên thứ nhất sẽ được mô tả dưới đây.

[Cấu trúc của thiết bị sấy hạt]

Phương pháp sấy hạt được thực hiện trong thiết bị sấy hạt 1 như được minh họa ở FIG.1.

Thiết bị sấy hạt 1 bao gồm bàn nâng tải hạt 2 và các bộ phận sấy 5 mỗi bộ phận sấy bao gồm máy sấy bằng không khí nóng 3, bàn nâng hạt 4, và các thiết bị gắn với máy sấy bằng không khí nóng 3 và bàn nâng hạt 4.

Bàn nâng tải hạt 2 bao gồm phễu 6 ở phần dưới và nhận thóc tươi tập trung ở thiết bị sấy chung trong phương án ưu tiên này. Bàn nâng hạt 2 chuyển thóc tươi lên trên và nạp thóc tươi từ bên trên thùng chứa 7 của máy sấy bằng không khí nóng 3 vào thùng. Số tham khảo 8 là thiết bị dẫn và khuếch tán nhằm dẫn các hạt nhận từ bàn nâng tải hạt 2 vào thùng và khuếch tán rộng rãi các hạt vào thùng.

Máy sấy bằng không khí nóng 3 (FIG.2) bao gồm thùng chứa 7 đã mô tả ở trên và phần cấp 9 ở bên dưới thùng chứa. Thùng chứa 7 bao gồm phần trên là phần chứa 10 và phần dưới là phần sấy bằng không khí nóng 11 bên trong thùng chứa.

Sức chứa của phần chứa 10 là lớn hơn sức chứa của phần sấy bằng không khí nóng 11. Trong phương án ưu tiên này, phần sấy bằng không khí nóng 11 có sức chứa là 10 tấn (đối với thóc; dưới đây cũng vậy), và phần chứa 10 có sức chứa là 50 tấn. Sức chứa tối đa của thùng chứa 7 là không ít hơn 60 tấn, đây là tổng của các sức chứa. FIG.3 là sơ đồ minh họa vị trí bề mặt trên của các hạt đã tích lũy trong thùng chứa 7. Ký hiệu chỉ dẫn A là vị trí đáy của thùng chứa 7; B là vị trí ranh giới ảo giữa phần sấy bằng không khí nóng 11 và phần chứa 10; C là vị trí mà hạt tích lũy trong thùng chứa 7 đạt 50 tấn; và D là vị trí mà lượng hạt đã tích lũy đạt 60 tấn tại đó thùng chứa 7 được xem là đã đầy hạt.

Phần sấy bằng không khí nóng 11 bao gồm buồng không khí nóng 12 và rãnh sấy 13 kéo dài thẳng đứng qua buồng không khí nóng 12 đến dưới phần cấp 9. Rãnh sấy 13 bao gồm tấm thép dạng lưới và thông với phần dưới của phần chứa 10. Vì vậy các hạt có thể chảy xuống từ phần chứa 10 qua rãnh sấy 13 đến phần cấp 9. Phần cấp 9 bao gồm băng tải dạng vít.

Như minh họa ở FIG.2, không khí nóng tạo ra bởi bộ trao đổi nhiệt 15 của lò đốt 14 là thiết bị gắn được đưa vào buồng không khí nóng 12 qua đường cấp không khí 16, đi qua rãnh sấy 13, và được xả ra từ cửa xả không khí 17 ở phía đối diện. Các hạt từ phần chứa 10 phải chịu tác động sấy của không khí nóng khi đi qua rãnh sấy 13, và độ ẩm của các hạt được giảm. Tỷ lệ phần trăm giảm độ ẩm tại thời điểm này bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ của không khí nóng. Lưu ý rằng van điều chỉnh 18 để đưa không khí bên ngoài vào đường cấp không khí được bố trí ở giữa dọc theo đường cấp không khí 16. Việc mở và đóng của van điều chỉnh 18 được điều khiển bằng phần điều khiển 19 (FIG.1) của thiết bị sấy hạt. Việc điều khiển cho phép điều chỉnh nhiệt độ của không khí nóng. Nhiệt độ của không khí nóng cũng có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh mức cháy của mỏ đốt 20.

Bàn nâng hạt 4 về cơ bản có cấu hình giống như bàn nâng tải hạt 2 nhưng nhằm để nâng các hạt từ phần cấp 9 của máy sấy bằng không khí nóng 3 và cấp các hạt đến van chuyển 21. Trong phương án ưu tiên này, các bàn nâng hạt 2 và bàn nâng hạt 4

chuyển các hạt với tốc độ đều là 0,5 tấn/phút. Đó là, thời gian cần để bàn nâng hạt 2 hoặc bàn nâng hạt 4 đổ đầy 60 tấn hạt vào thùng chứa 7 của máy sấy bằng không khí nóng 3 là 120 phút đồng hồ, thời gian này là bằng với thời gian cần để đổ 60 tấn hạt vào thùng chứa 7 để đi qua phần sấy bằng không khí nóng 11 và được cấp từ thùng chứa 7.

Như đã minh họa ở FIG.1, máy sấy bằng không khí nóng 3 và bàn nâng hạt 4 ghép đôi với nhau để tạo thành một bộ phận của thiết bị sấy hạt 1. Bộ phận được đề cập đến là bộ phận sấy 5. Trong thiết bị sấy hạt 1 theo phương án ưu tiên, các bộ phận sấy 5 tương ứng được bố trí trong sáu giai đoạn. Mỗi hai bộ phận sấy liền kề trong số các bộ phận sấy 5 được nối bằng bàn nâng hạt 4 đặt giữa các máy sấy bằng không khí nóng 3 và đường chuyển hạt 22. Đường chuyển hạt 22 có van chuyển 21 như đã mô tả trên đây ở giữa và phân nhánh tại van chuyển 21 thành phần phía trước và phần phía sau. Đường chuyển hạt phía trước 23 được nối với thiết bị dẫn và phân tán 8 của máy sấy bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn trước, và đường chuyển hạt phía sau 24 được nối với thiết bị dẫn và khuếch tán 8 của máy sấy hạt bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn sau. Các ký hiệu bổ sung từ a đến f được thêm vào các số chỉ dẫn khi cần thiết để phân biệt giữa các máy sấy bằng không khí nóng 3 và các bàn nâng hạt 4 trong các bộ phận sấy 5 ở các giai đoạn tương ứng.

Theo đó, khi van chuyển 21 được chuyển đến vị trí phía trước, các hạt đi qua máy sấy bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn trước được chuyển trở lại máy sấy bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn trước bằng bàn nâng hạt 3 để tuần hoàn. Hoạt động của máy sấy bằng không khí nóng 3 tuần hoàn các hạt được xem là hoạt động tuần hoàn. Khi van chuyển 21 được chuyển đến vị trí phía sau thì các hạt từ bàn nâng hạt 4 được chuyển đến phía sau và được nạp vào máy sấy bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn sau. Hoạt động, trong đó các hạt từ máy sấy bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn trước được nạp trực tiếp từ phần sấy bằng không khí nóng 11 vào máy sấy bằng không khí nóng 3 ở giai đoạn sau mà không tuần hoàn được xem là hoạt động liên kết ngang.

Các dụng cụ đo nước 25 được bố trí tương ứng gần cổng cấp của bàn nâng tải hạt 2 và trong đường chuyển hạt phía sau 24 của van chuyển mạch 21 trong mỗi giai đoạn. Bộ cảm biến cấp 26 được bố trí gần cổng cấp của bàn nâng tải hạt 2, và bộ cảm biến hạt 27 được bố trí gần cổng cấp của của mỗi bàn nâng hạt 4. Bộ cảm biến cấp 26 và bộ cảm biến hạt 27 nhằm để phát hiện việc có hay không có hạt. Số chỉ dẫn 28 biểu

thị bộ cảm biến nhiệt được bố trí sau van điều chỉnh 18 trong đường cấp không khí 16 kéo dài từ bộ trao đổi nhiệt 15. Mỏ đốt 20 bao gồm van điều khiển có thể điều chỉnh lượng phun nhiên liệu.

Các tín hiệu từ các bộ cảm biến được chuyển đến phần điều khiển 19 của thiết bị sấy hạt 1 qua mạch đầu vào/đầu ra I/O, và các tín hiệu để điều khiển các van được truyền đến các van tương ứng qua mạch đầu vào/đầu ra I/O (FIG.4). Ngoài ra, phần điều khiển 19 điều khiển việc xác định nhiệt độ của không khí nóng, hoạt động của máy sấy bằng không khí nóng 3 trong quá trình hoạt động tuần hoàn và hoạt động liên kết ngang, và hoạt động tương tự theo một chương trình được lưu trong ROM. Phần điều khiển là giống với phần điều khiển của máy sấy bằng không khí nóng truyền thống.

Bảng dữ liệu nhiệt độ của không khí nóng-độ ẩm của hạt (FIG.5) được lưu trong bộ nhớ của phần điều khiển 19 sao cho có thể truy cập được bảng từ CPU. Các phần dữ liệu ở FIG.5 là cho trường hợp các hạt là thóc. Bảng dữ liệu (a) là cho máy sấy thứ nhất; (b), là cho máy sấy thứ hai; (c) là cho máy sấy thứ ba; (d) là cho máy sấy thứ tư; (e) là cho máy sấy thứ năm; và (f) là cho máy sấy thứ sáu.

Các phần dữ liệu minh họa các nhiệt độ của không khí nóng mà có thể sấy thóc nguyên liệu thô từ giá trị độ ẩm của thóc nguyên liệu thô đến giá trị độ ẩm hoàn thiện định trước (giá trị độ ẩm của thóc đã điều chỉnh độ ẩm) với các tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm thích hợp và điều chỉnh độ ẩm hoàn thành. Các phần dữ liệu được xác định thông qua thí nghiệm.

Cụ thể hơn, giá trị độ ẩm của thóc tươi nguyên liệu thô đã thu là khoảng 25%. Giá trị độ ẩm được giảm xuống khoảng 14,5% là giá trị mục tiêu, và thóc được bảo quản như thóc đã điều chỉnh độ ẩm. Để thu được thóc đã điều chỉnh độ ẩm chất lượng cao với các hạt có lượng vết nứt nhỏ thì quy trình sấy thường được lặp lại sáu lần trong một máy sấy trong khi thóc được tuần hoàn, và thóc được sấy dần dần với tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm thích hợp. Phương pháp theo sáng chế này như sau. Thóc nguyên liệu thô đã nạp vào máy sấy thứ nhất 3a được sấy dần dần bằng máy sấy thứ nhất 3a đến máy sấy thứ sáu 3f bố trí nối tiếp nhau. Bằng cách đưa thóc đi qua toàn bộ các máy sấy một lần thu được thóc đã điều chỉnh độ ẩm từ máy sấy thứ sáu 3f.

Một ví dụ mong muốn về tiêu chí giảm giá trị độ ẩm cho các máy sấy bằng không khí nóng 3 tương ứng là máy sấy thứ nhất 3a sấy thóc nguyên liệu thô có giá trị độ ẩm 25% xuống giá trị độ ẩm 22,5% và xả thóc, máy sấy thứ hai 3b sấy thóc có giá trị độ ẩm từ 22,5% xuống giá trị độ ẩm 20,5% và xả thóc, máy sấy thứ ba 3c sấy thóc có giá trị độ ẩm từ 20,5% xuống giá trị độ ẩm 18,5% và xả thóc, máy sấy thứ tư 3d sấy thóc có giá trị độ ẩm từ 18,5% xuống giá trị độ ẩm 17,0% và xả thóc, máy sấy thứ năm 3e sấy thóc có giá trị độ ẩm từ 17,0% xuống giá trị độ ẩm 15,5% và xả thóc, và máy sấy thứ sáu 3f sấy thóc có giá trị độ ẩm từ 15,5% xuống giá trị độ ẩm 14,5% và xả thóc.

#### [Vận hành bởi phần điều khiển]

Phần điều khiển 19 chạy thiết bị sấy hạt 1 theo cách dưới đây.

FIG.6 minh họa lưu đồ vận hành cơ bản. Khi thiết bị sấy hạt 1 bắt đầu chạy vào lúc, ví dụ như bấm nút bộ chuyển mạch chính, cờ f đầu tiên được khởi tạo đến 0 (bước S1), và điều khiển bàn nâng tải hạt 2 (bước S2). Giả định ở đây phễu 6 ở phần dưới của bàn nâng tải hạt 2 được bố trí sao cho thóc tươi đã thu có thể được tích lũy liên tục đến một lượng đủ.

Bằng cách chạy bàn nâng tải hạt 2, thóc tươi được tích lũy trong thùng chứa 7 trong máy sấy bằng không khí nóng 3 của bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất với tốc độ 0,5 tấn/phút. Tại thời điểm này, máy sấy bằng không khí nóng 3 và bàn nâng hạt 4 không chạy.

Sau khi chạy bàn nâng tải hạt thì tổng  $f+1$  được thay vào cờ f (bước S3), và chạy bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ  $(f+1)$  (bước S4). Ban đầu, vì  $f+1=1$  nên bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất chạy. Sau khi chạy bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất thì chờ một quãng thời gian là 120 phút đồng hồ ở bước S5. Sau quãng thời gian 120 phút đồng hồ thì xác định được liệu cờ f bằng 6 hay không. Cho đến khi cờ f là 6 thì lưu đồ trở lại bước S3 trong mỗi 120 phút đồng hồ để chạy bộ phận sấy 5 ở giai đoạn tương ứng. Thời gian cho đến khi tất cả bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất đến bộ phận sấy ở giai đoạn cuối cùng chạy là 120 phút đồng hồ x 6 (số lượng các máy). Khi chạy bộ phận sấy 5 ở giai đoạn cuối cùng thì cờ f là 6, lưu đồ đi qua bước S6, và kết thúc chương trình cơ bản ở FIG.6.

Khi bộ phận sấy 5 được chạy ở giai đoạn thứ nhất ở bước S4 của chương trình cơ bản, sự vận hành như minh họa ở FIG.7 bắt đầu. Cụ thể hơn, ở bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất, việc nạp thóc tươi vào thùng chứa 7 được thực hiện liên tục bằng cách chạy bàn nâng tải hạt 2. Đầu tiên, đo độ ẩm của thóc tươi gần cửa xả của bàn nâng tải hạt 2 (bước S7). Giá trị độ ẩm đã đo (M) được chuyển đến phần điều khiển 19 qua mạch đầu vào/đầu ra I/O. CPU của phần điều khiển 19 truy cập bảng nhiệt độ không khí nóng-độ ẩm của hạt trong bộ nhớ sử dụng chương trình xác định độ ẩm lưu trong ROM và xác định nhiệt độ của không khí nóng thích hợp dựa vào giá trị độ ẩm (M) (bước S8). Ví dụ, nếu giá trị độ ẩm đã đo M là 25% trong bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất thì chọn hàng thứ nhất của bảng dữ liệu (a), và nhiệt độ của không khí nóng đã cấp đến máy sấy bằng không khí nóng 3 được xác định là 55°C.

Trong trạng thái này, chờ trong quãng thời gian 100 phút đồng hồ (bước S9). Vì thóc tươi tiếp tục được nạp qua bàn nâng tải hạt 2 trong khoảng thời gian này nên 50 tấn thóc tươi được tích lũy từ phần sấy bằng không khí nóng 11 đến phần chứa 10 sau quãng thời gian là 100 phút đồng hồ.

Sau quãng thời gian 100 phút đồng hồ, người ta kiểm tra liệu van chuyển 21 có được đặt ở vị trí phía trước hay không (bước S10). Nếu van chuyển mạch 21 không được đặt ở vị trí phía trước thì van chuyển mạch 21 được đặt ở vị trí phía trước (bước S11).

Phần điều khiển 19 chạy bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất. Ngay khi chạy bộ phận sấy 5 thì chạy lò đốt 14, và không khí nóng tạo ra bởi bộ trao đổi nhiệt 15 được cấp vào phần sấy của máy sấy bằng không khí nóng 3 qua đường cấp không khí 16. Ngoài ra, bàn nâng hạt được điều khiển, phần phân phối 9 dưới máy sấy bằng không khí nóng 3 được điều khiển, và các hạt trong phần sấy bằng không khí nóng 11 được cấp đến bàn nâng hạt 4.

Với việc cấp này, các hạt bên trong thùng chứa 7 lần lượt chảy xuống từ phần chứa 10 đến phần sấy bằng không khí nóng 11. Vì van chuyển 21 được đặt ở vị trí phía trước nên các hạt cấp lên trên bằng bàn nâng hạt 4 được chuyển trở lại vào thùng chứa 7 ban đầu. Khoảng thời gian cho quy trình là 20 phút đồng hồ, đây là khoảng thời gian cho đến khi tất cả các hạt đầu tiên có trong phần sấy bằng không khí nóng 11 được

chuyển trở lại thùng chứa 7 ban đầu. Đó là, máy sấy bằng không khí nóng 3 đang hoạt động tuần hoàn chỉ trong khoảng thời gian này (bước S12).

Lưu ý rằng thóc tươi tiếp tục được nạp từ bàn nâng tải hạt 2 ngay cả trong hoạt động tuần hoàn, 10 tấn thóc tươi đã được nạp mới tại thời điểm khi kết thúc quãng thời gian 20 phút đồng hồ, và tổng số 60 tấn hạt được tích lũy trong thùng chứa 7. Ban đầu các hạt ở trong phần sấy bằng không khí nóng 11 và sau đó được tuần hoàn phải chịu quá trình sấy bằng không khí nóng trong phần sấy bằng không khí nóng 11.

Nhiệt độ không khí nóng của không khí nóng từ bộ trao đổi nhiệt 15 trong phần sấy bằng không khí nóng 11 trong đường cấp không khí 16 được điều chỉnh gần với giá trị đã xác định như đã mô tả ở trên bằng cách điều chỉnh mức độ mở của van điều chỉnh 18 để nhận không khí bên ngoài vào và điều chỉnh sức đốt của mỏ đốt 20. Việc điều chỉnh nhiệt độ được thực hiện bằng cách cấp một giá trị đã đo từ bộ cảm biến nhiệt độ 28 bố trí ngay trước phần sấy bằng không khí nóng 11 trong đường cấp không khí 16 ngược trở lại phần điều khiển 19.

Sau quãng thời gian 20 phút đồng hồ (bước S13), phần điều khiển 19 chuyển van chuyển 21 đến vị trí phía sau (bước S14 ở FIG.8) và tiếp tục hoạt động sấy bằng không khí nóng (bước S15). Các hạt đã sấy sơ bộ phải chịu quá trình sấy trong phần sấy bằng không khí nóng 11 được chuyển từ phần cấp 9 đến bàn nâng hạt 4 và được chuyển từ phần phía trên của bàn nâng hạt 4 đến van chuyển 21. Vì tại thời điểm này van chuyển 21 được đặt ở vị trí phía sau nên các hạt đã sấy sơ bộ không chỉ được cấp vào thùng chứa 7 ban đầu mà còn được cấp vào thùng chứa 7 ở giai đoạn sau. Đó là, các hạt đã sấy sơ bộ không tuần hoàn và được chuyển vào bộ phận sấy 5 ở giai đoạn tiếp theo. Hoạt động này được xem là hoạt động liên kết ngang.

Hoạt động liên kết ngang trong bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất được tiếp tục cho đến khi toàn bộ thóc tươi đã thu để xử lý trong thời gian này được cấp từ bàn nâng tải hạt 2 đến máy sấy bằng không khí nóng 3, tức là: miễn là bộ cảm biến hạt 27 bố trí gần cổng cấp của bàn nâng hạt 4 phát hiện ra một hạt (bước S16). Tại thời điểm này, hoạt động liên kết ngang tiếp tục được hoạt động sau khi đã kiểm tra liệu bộ cảm biến cấp 26 bố trí gần cổng cấp của bàn nâng tải hạt 2 có phát hiện ra một hạt (bước S19) hay không.

Khi bộ cảm biến cấp 26 không còn phát hiện ra hạt thì nghĩa là toàn bộ thóc tươi để xử lý đã được cấp vào bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất, và dừng điều khiển bàn nâng tải hạt 2. Khi bộ cảm biến hạt 27 không phát hiện ra hạt ở bước S16 thì nghĩa là tất cả các hạt (thóc đã sấy sơ bộ) đã đi qua bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất, và dừng hoạt động sấy trong bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất.

Lưu ý rằng nếu lò đốt 14 được lắp vào mỗi bộ phận sấy thì cũng dừng lò đốt 14 tương ứng.

Sự vận hành đã mô tả ở trên từ bước S7 đến bước S17 bắt đầu từ việc đo độ ẩm (bước S7) và bao gồm hoạt động tuần hoàn và hoạt động liên kết ngang như đã mô tả ở trên được thực hiện tương tự trong bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ hai. Trong bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ hai, các hạt đã sấy sơ bộ được cấp từ bàn nâng hạt 4 ở giai đoạn trước được nạp vào máy sấy bằng không khí nóng 3 qua van chuyển 21. Thực hiện đo độ ẩm của các hạt đã sấy sơ bộ ngay trước khi nạp, và dữ liệu độ ẩm được chuyển đến bởi CPU tại thời điểm xác định nhiệt độ của không khí nóng, ví dụ, là hàng thứ nhất của bảng dữ liệu (b) trong bảng dữ liệu nhiệt độ của không khí nóng-độ ẩm của hạt như đã mô tả ở trên. Khi bộ cảm biến hạt 27 của bàn nâng hạt 4 trong bộ phận sấy ở giai đoạn thứ hai không còn phát hiện ra hạt thì dừng bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ hai.

Trong cách thức đã mô tả ở trên, các bộ phận sấy 5 còn lại ở các giai đoạn tương ứng được chạy và dừng liên tục. Trong quá trình vận hành ở mỗi giai đoạn, việc đo độ ẩm được thực hiện với các hạt đã sấy ở giai đoạn trước, và CPU đề cập đến, ví dụ, hàng thứ nhất của một trong các bảng dữ liệu tương ứng từ (c) đến (f) trong bảng dữ liệu nhiệt độ của không khí nóng-độ ẩm của hạt tại thời điểm xác định nhiệt độ của không khí nóng. Các hạt mà giá trị độ ẩm của chúng được giảm theo cách từng bước từ khi các hạt là các hạt đã sấy sơ bộ đến khi các hạt là các hạt đã sấy sáu lần được xả ra như thóc đã điều chỉnh nhiệt độ từ đường chuyển hạt phía sau 24 của bàn nâng hạt 4 trong bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ sáu.

Nếu giá trị độ ẩm của hạt cấp từ bộ phận sấy 5 ở mỗi giai đoạn đến bộ phận sấy 5 ở giai đoạn tiếp theo chưa đạt đến giá trị độ ẩm đã thiết lập để đạt được ở giai đoạn trước vì một số lý do thì chương trình chọn thích hợp một hàng khác (ví dụ: hàng thứ

hai) trong một bảng tương ứng trong số các bảng dữ liệu từ (a) đến (f) trong bảng nhiệt độ của không khí nóng-độ ẩm của hạt theo giá trị độ ẩm.

Như đã mô tả ở trên, phần điều khiển 19 thực hiện điều khiển đó là sự kết hợp của hai loại xử lý, xử lý cơ bản là chạy liên tục nhiều bộ phận sấy 5 nối tiếp bằng các đường chuyển hạt 23 và 24 và các đường tương tự và xử lý tại chỗ điều khiển việc xử lý từng bộ phận sấy 5 và dừng chạy bộ phận sấy 5 khi không phát hiện ra việc cấp hạt từ bộ phận sấy 5. Bước S18 được bố trí để dừng bàn nâng tải hạt 2 ở giai đoạn đầu tiên. Sau khi dừng bàn nâng tải hạt 2 thì lưu đồ chỉ đi qua bước S19.

Thóc tươi cấp bởi bàn nâng tải hạt 2 được sấy với tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm cho nhiều giai đoạn với các giá trị độ ẩm của hạt đã thiết lập phù hợp trong các bộ phận sấy 5 ở các giai đoạn tương ứng và được xả ra như các hạt đã điều chỉnh độ ẩm từ bộ phận sấy 5 ở giai đoạn cuối cùng. Theo đó, chỉ bằng cách nạp thóc tươi sau khi thu hoạch vào thiết bị sấy hạt 1 và đưa thóc đi qua thiết bị sấy hạt 1 một lần thì có thể thu các hạt đã điều chỉnh độ ẩm. Điều này nâng cao hiệu quả thời gian sấy. Ngoài ra, có thể sấy các hạt với tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm thích hợp, và tỷ lệ các hạt không đồng đều, ví dụ: hạt có các vết nứt là thấp.

Lưu ý rằng vì khối lượng của nguyên liệu thô giảm theo các quy trình sấy hạt nên tốc độ xả hạt trong bộ phận sấy ở phía sau có xu hướng cao. Trong trường hợp này, tốc độ chuyển hạt trong phần cấp 9 của máy sấy bằng không khí nóng hoặc bàn nâng hạt 4 trong mỗi giai đoạn có thể được điều chỉnh. Thậm chí nếu tốc độ xả hạt trong bộ phận sấy ở phía sau là cao thì tốc độ cao không làm gián đoạn dòng chảy của các hạt nguyên liệu thô.

Phương án ưu tiên thứ hai sẽ được mô tả dưới đây.

Trong phương án ưu tiên thứ hai, cấu trúc của thiết bị sấy hạt về cơ bản là tương tự [cấu trúc của thiết bị sấy hạt] theo phương án ưu tiên thứ nhất. Lưu ý rằng các bộ cảm biến mức hạt 29 và 30 được bố trí tại thùng chứa 7 trong một bộ phận sấy ở mỗi giai đoạn. Bộ cảm biến mức hạt 29 phát ra tín hiệu ON khi 50 tấn hạt được chứa trong thùng chứa 7, và bộ cảm biến mức hạt 30 phát ra tín hiệu ON khi 60 tấn hạt được chứa trong thùng chứa 7. Với lý do này, như ở FIG.9, các tín hiệu ON từ các bộ cảm biến mức hạt 29 và 30 (được thể hiện như các bộ cảm biến mức C và D ở FIG.9) được truyền đến CPU của phần điều khiển 19 qua mạch đầu vào/đầu ra I/O.

Lưu ý rằng bộ cảm biến mức hạt 29 được bố trí tại vị trí C như đã minh họa ở FIG.3 và bộ cảm biến mức hạt 30 được bố trí tại vị trí D.

Sự vận hành của mỗi phần là tương tự như trong phương án ưu tiên thứ nhất. Để tránh thừa nên sẽ bỏ qua phần mô tả chi tiết.

Trong phương án ưu tiên thứ hai, sự vận hành của phần điều khiển về cơ bản là tương tự [hoạt động bằng phần điều khiển] như đã mô tả trong phương án ưu tiên thứ nhất, và phương pháp sấy hạt theo phương án ưu tiên thứ hai được thực hiện theo sự vận hành của thiết bị sấy hạt 1.

Trong phương án ưu tiên thứ nhất, bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ f được chạy liên tục (bước S4) trong khoảng thời gian là 120 phút đồng hồ (bước S5), như trong lưu đồ ở FIG.6 và bắt đầu hoạt động tuần hoàn và chuyển sang hoạt động liên kết ngang dựa vào thời gian (bước S9 và S13) vận hành của bộ phận sấy ở giai đoạn thứ f, như minh họa trong lưu đồ ở các FIG.6 và FIG.7. Ngược lại, trong phương án ưu tiên thứ hai, khi bắt đầu hoạt động tuần hoàn và khi chuyển sang hoạt động liên kết ngang được xác định dựa vào số lượng các hạt tích lũy trong thùng chứa 7, như trong FIG.10. Trong phương án này sử dụng các bộ cảm biến mức hạt 29 và 30 như đã mô tả ở trên.

Theo phương án ưu tiên thứ nhất, phần điều khiển 19 chạy thiết bị sấy hạt 1 (FIG.10, FIG.11 và FIG.12). Trong bước S5 của chương trình cơ bản, như ở FIG.10, bộ cảm biến mức hạt D được chờ để bật. Khi bộ cảm biến mức hạt D được bật thì chạy bộ phận sấy 5 ở giai đoạn tiếp theo. Theo phương án ưu tiên này bộ cảm biến mức hạt D ở trạng thái bật nghĩa là 60 tấn hạt được tích lũy trong thùng chứa 7 (vị trí bề mặt phía trên hạt D). Theo phương án ưu tiên thứ nhất, quãng thời gian là bằng quãng thời gian 120 phút đồng hồ ở bước S5 của FIG.6. Trong mỗi bộ phận sấy 5, hoạt động tuần hoàn được bắt đầu sau khi bộ cảm biến mức hạt C bật. Quãng thời gian này là tương đương với quãng thời gian 100 phút đồng hồ (vị trí bề mặt phía trên của hạt C) ở bước S6 của FIG.6 trong phương án ưu tiên thứ nhất. Thực hiện chuyển sang hoạt động liên kết ngang sau khi bộ cảm biến mức hạt D bật. Quãng thời gian này là tương đương với quãng thời gian 20 phút đồng hồ (vị trí bề mặt phía trên của hạt D) trong bước S13 ở FIG.6.

Đó là, tương tự với phương án ưu tiên thứ nhất, theo phương án ưu tiên thứ hai, hoạt động tuần hoàn được bắt đầu khi 50 tấn hạt được tích lũy trong thùng chứa 7.

Trong hoạt động tuần hoàn, thóc tươi cũng được cấp từ bàn nâng tải hạt 2. Khi tất cả các hạt được đặt ban đầu trong phần sấy bằng không khí nóng 11 của thùng chứa 7 được chuyển trở lại thùng chứa 7 ban đầu nhờ hoạt động tuần hoàn thì tích lũy số lượng thóc tương tự. Toàn bộ 60 tấn, tổng số 50 tấn vào lúc bắt đầu hoạt động tuần hoàn và 10 tấn thóc tươi mới bổ sung được tích lũy trong thùng chứa 7. Tại thời điểm này, các hạt đặt dưới phần sấy bằng không khí nóng 11 đã phải chịu quá trình sấy và trở thành các hạt đã sấy sơ bộ. Sau đó, các hạt được cấp đến bộ phận sấy 5 ở giai đoạn tiếp theo mà không tuần hoàn. Theo chương trình cơ bản (bước S4 của Fig.10) bộ phận sấy 5 ở giai đoạn tiếp theo được chạy tại thời điểm này và là sẵn sàng nhận các hạt đã sấy sơ bộ.

Khi toàn bộ thóc tươi để xử lý được cấp vào bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất, và bộ cảm biến cấp 26 không còn phát hiện ra một hạt thì dừng điều khiển bàn nâng tải hạt 2. Khi toàn bộ thóc đã sấy sơ bộ đi qua bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất, và bộ cảm biến hạt 27 không còn phát hiện ra một hạt thì dừng hoạt động của bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất. Sau đó, như trong phương án ưu tiên thứ nhất, dừng lần lượt các bộ phận sấy 5 trong sáu giai đoạn.

Theo cách thức đã mô tả ở trên, cũng trong phương án ưu tiên thứ hai, thóc tươi nạp vào bộ phận sấy 5 ở giai đoạn thứ nhất bằng bàn nâng tải hạt 2 được đưa qua thiết bị sấy hạt 1 một lần, và thóc đã chiều chỉnh độ ẩm mà độ ẩm của hạt có giá trị mục tiêu có thể thu được từ bộ phận sấy 5 ở giai đoạn cuối.

Lưu ý rằng không có vấn đề gì đặc biệt miễn là bộ cảm biến mức hạt 29 được bố trí tại vị trí nơi bộ cảm biến mức hạt 29 phát tín hiệu ON khi lượng hạt chứa trong thùng chứa 7 là từ 48 tấn đến 50 tấn. Tương tự, không có vấn đề gì đặc biệt miễn là bộ cảm biến mức hạt 30 được bố trí tại một vị trí nơi bộ cảm biến mức hạt 30 phát tín hiệu ON khi lượng hạt chứa trong thùng chứa 7 là từ 58 tấn đến 60 tấn.

Trong phương án ưu tiên thứ hai, vì khi bắt đầu hoạt động tuần hoàn và khi chuyển sang hoạt động liên kết ngang là dựa vào lượng hạt đã tích lũy thực tế nên việc xử lý định lượng có thể được thực hiện một cách chính xác. Điều này có thể làm giảm thêm việc mất thời gian. Đó là, giống như phương án ưu tiên thứ nhất, nếu khi bắt đầu hoạt động tuần hoàn và khi chuyển sang hoạt động liên kết ngang được xác định bằng tính thời gian, có thể có khoảng chờ thêm thậm chí sau khi các hạt đạt số lượng thiết

lập vì một vài lý do. Phương án ưu tiên thứ hai có thể tránh làm mất thời gian chờ như vậy. Cũng tránh được sự bất tiện về chờ đợi và bắt đầu hoạt động tuần hoàn hoặc hoạt động liên kết ngang ngay cả khi các hạt đã tích lũy là không đủ số lượng vì một vài lý do.

Vì sự tiến bộ của việc sấy hạt nên khối lượng nguyên liệu thô giảm, và tốc độ xả hạt trong bộ phận sấy ở phía sau có xu hướng là cao. Tuy nhiên, xu hướng có ít tác động.

Mặc dù số lượng các bộ phận sấy 5 trong các phương án ưu tiên là sáu nhưng số lượng các bộ phận sấy 5 có thể giảm hoặc tăng theo tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm khi sấy, loại ngũ cốc được sấy và các yếu tố tương tự.

Trong các phương án ưu tiên, lượng các hạt chứa trong thùng chứa 7 của máy sấy bằng không khí nóng 3 là 60 tấn, lượng hạt trong phần sấy bằng không khí nóng 11 là 10 tấn, và lượng hạt đã nạp, hạt đã cấp và các hạt đã chuyển tất cả là 0,5 tấn/phút. Các giá trị là để minh họa, và các giá trị thực tế phụ thuộc vào quy mô của máy sấy bằng không khí nóng 3 được lắp.

Lò đốt 14, một lò đốt bằng sinh khối hoặc lò đốt tương tự có thể được sử dụng thay cho mỏ đốt bằng ga. Không khí nóng cấp cho phần sấy bằng không khí nóng 11 không bị giới hạn bởi không khí nóng tạo ra bằng bộ trao đổi nhiệt. Ví dụ, không khí được làm nóng trực tiếp bằng mỏ đốt bằng ga có thể được dẫn vào như không khí nóng.

Máy sấy bằng không khí nóng 3 trong bộ phận sấy 5 trong mỗi giai đoạn có thể là máy sấy bằng không khí nóng tuần hoàn truyền thống.

[Danh sách ký hiệu chỉ dẫn]

- 1      thiết bị sấy hạt
- 2      bàn nâng tải hạt
- 3      máy sấy bằng không khí nóng
- 4      bàn nâng hạt
- 5      bộ phận sấy
- 6      phễu
- 7      thùng chứa
- 8      thiết bị khuếch tán và dẫn

- 9      phần cấp
- 10     phần chứa
- 11     phần sấy bằng không khí nóng
- 12     buồng không khí nóng
- 13     rãnh sấy
- 14     lò đốt
- 15     bộ trao đổi nhiệt
- 16     đường cấp không khí
- 17     cửa xả không khí
- 18     van điều chỉnh
- 19     phần điều khiển
- 20     mỏ đốt
- 21     van chuyển
- 22     đường chuyển hạt
- 23     đường chuyển hạt phía trước
- 24     đường chuyển hạt phía sau
- 25     dụng cụ đo nước
- 26     bộ cảm biến cấp
- 27     bộ cảm biến hạt
- 28     bộ cảm biến nhiệt độ
- 29     bộ cảm biến mức hạt (mức 50 tấn)
- 30     bộ cảm biến mức hạt (mức 60 tấn)

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Phương pháp sấy hạt để nối các máy sấy bằng không khí nóng, mỗi máy bao gồm một phần sấy bằng không khí nóng và phần chứa, từ máy sấy thứ nhất ở giai đoạn thứ nhất đến máy sấy cuối cùng ở giai đoạn cuối cùng, sao cho các mặt nhận và các mặt xả của các máy sấy được nối nối tiếp đối với dòng hạt, sấy lần lượt hạt nguyên liệu thô đã nạp từ máy sấy thứ nhất bằng các máy sấy bằng không khí nóng, và đưa ra hạt đã điều chỉnh độ ẩm được sấy đến giá trị độ ẩm mục tiêu từ máy sấy cuối cùng sau khi đưa các hạt đi qua toàn bộ một lần, trong đó thực hiện sấy bằng cách chỉ định các tỉ lệ phần trăm giảm độ ẩm của hạt thích hợp vào các máy sấy bằng không khí nóng ở các giai đoạn tương ứng dựa vào giá trị độ ẩm của hạt nguyên liệu thô, và quy trình cho máy sấy bằng không khí nóng trong mỗi giai đoạn được thực hiện bằng cách đo giá trị độ ẩm của hạt ngay trước khi nạp, xác định nhiệt độ của không khí nóng để cấp vào phần sấy bằng không khí nóng của máy sấy bằng không khí nóng từ bảng nhiệt độ của không khí nóng-độ ẩm của hạt được lưu trong phần điều khiển dựa vào giá trị độ ẩm đã đo trước khi nạp và giá trị độ ẩm lúc cấp thiết lập cho máy sấy, và điều chỉnh nhiệt độ của không khí nóng để cấp cho phần sấy bằng không khí nóng.

2. Phương pháp sấy hạt theo điểm 1, trong đó nhiều máy sấy bằng không khí nóng nối nối tiếp đối với dòng hạt, phần cấp của một trong các máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước được nối với các phần nhận tương ứng của máy sấy ở giai đoạn trước và một trong các máy sấy ở giai đoạn sau bằng đường chuyển hạt, một van chuyển được bố trí ở giữa dọc đường chuyển hạt để chuyển dòng hạt giữa phía trước và phía sau, van chuyển được đặt ban đầu ở vị trí phía trước, hoạt động tuần hoàn chuyển các hạt đặt trong phần sấy bằng không khí nóng trả lại phần chứa được thực hiện khi các hạt vượt quá sức chứa của phần sấy bằng không khí nóng được chứa ban đầu trong máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước, và van chuyển được chuyển sang vị trí phía sau để bắt đầu hoạt động liên kết ngang khi các hạt được đặt ban đầu trong phần sấy bằng không khí nóng được chuyển tất cả trở lại phần chứa.

3. Phương pháp sấy hạt theo điểm 2, trong đó dù các hạt có vượt quá sức chứa của phần sấy bằng không khí nóng được chứa ban đầu trong máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước hay không và dù các hạt được chứa ban đầu trong phần sấy bằng không khí nóng có được chuyển tất cả trở lại phần chứa hay không thì đều được xác định bằng tính thời gian.

4. Phương pháp sấy hạt theo điểm 2, trong đó dù các hạt có vượt quá sức chứa của phần sấy bằng không khí nóng được chứa ban đầu trong máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước hay không và dù các hạt được chứa ban đầu trong phần sấy bằng không khí nóng có được chuyển tất cả trở lại phần chứa hay không đều được xác định bằng các tín hiệu từ các bộ cảm biến mức hạt bố trí cho các xác định tương ứng.
5. Phương pháp sấy hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó máy sấy bằng không khí nóng và bàn nâng hạt ở giai đoạn sau được điều khiển sau khi các hạt được đặt ban đầu trong phần sấy bằng không khí nóng của máy sấy bằng không khí nóng ở giai đoạn trước được chuyển tất cả trở lại phần chứa.
6. Phương pháp sấy hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó có bố trí bộ cảm biến hạt phát hiện hạt đã cấp bởi máy sấy bằng không khí nóng trong mỗi giai đoạn, và dừng chạy máy sấy bằng không khí nóng và bàn nâng hạt ở một trong các giai đoạn khi không phát hiện ra việc cấp hạt từ một giai đoạn.

FIG. 1

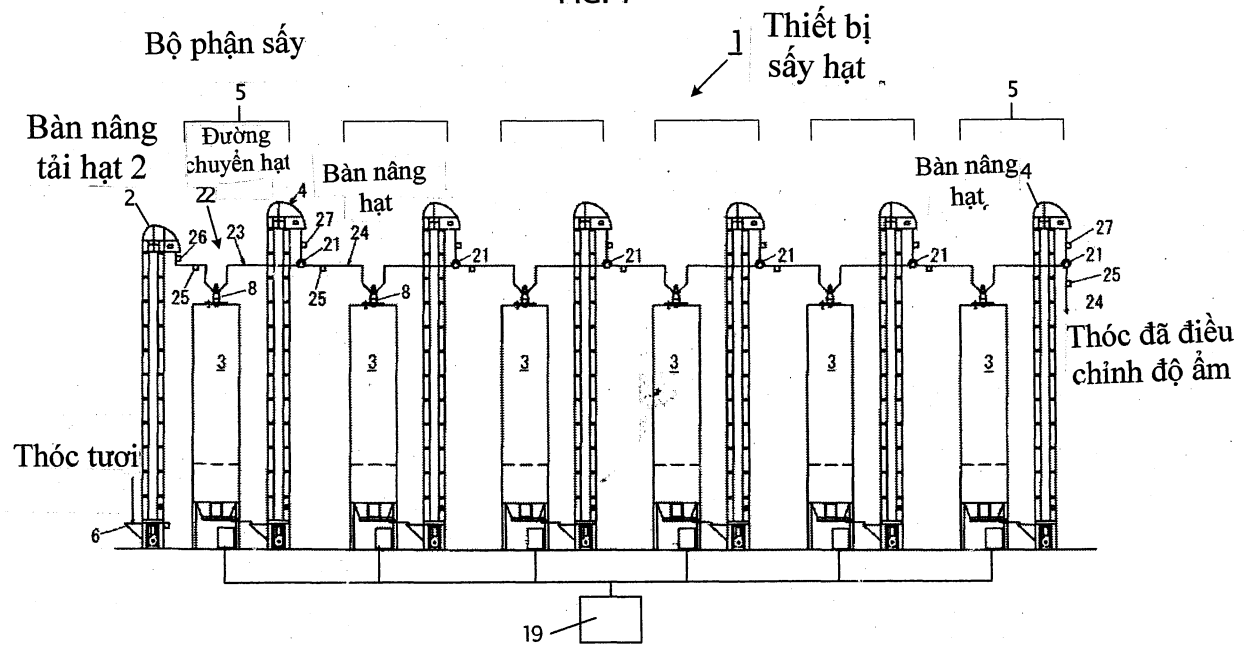


FIG. 2

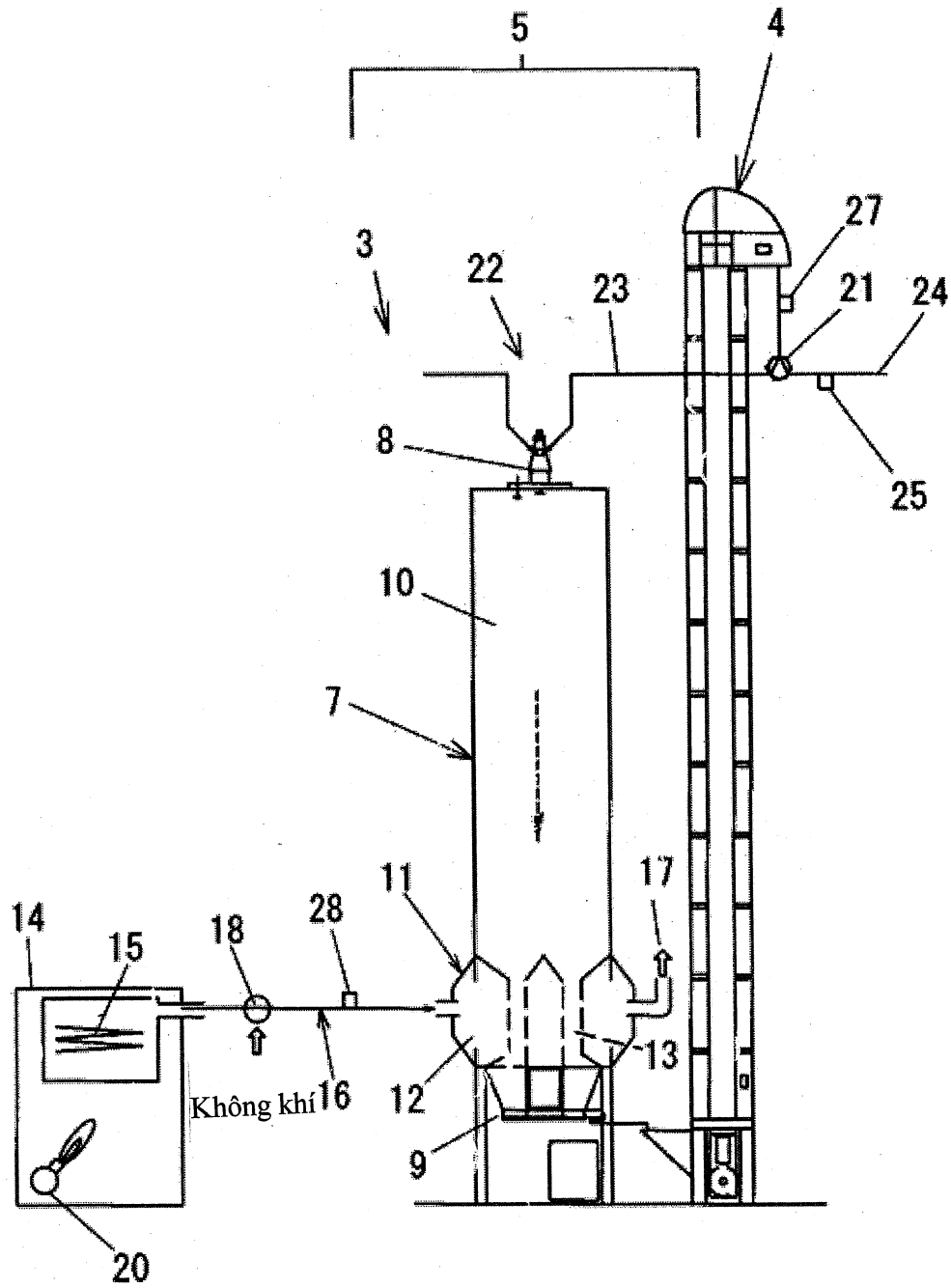


FIG. 3

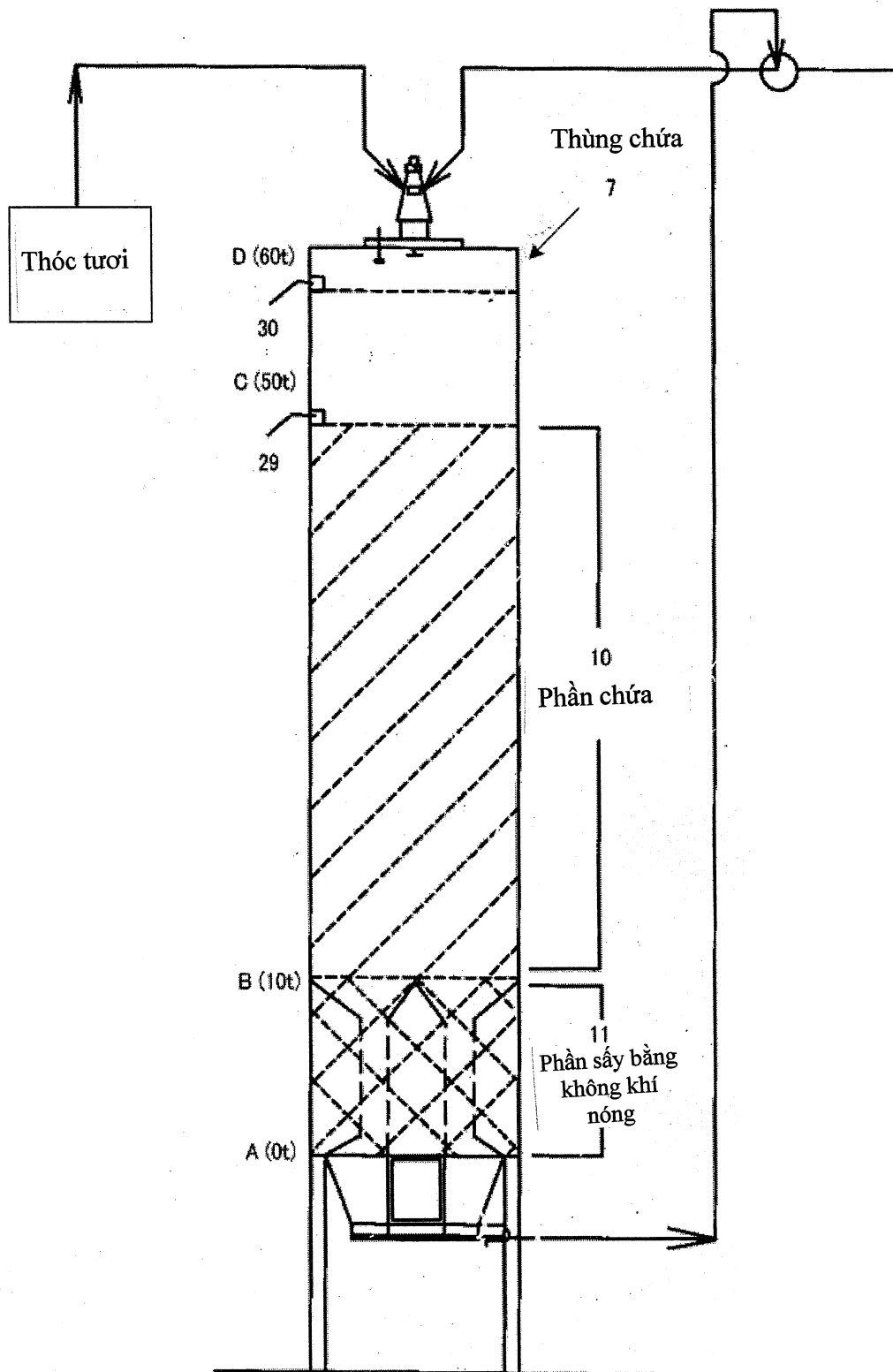


FIG. 4

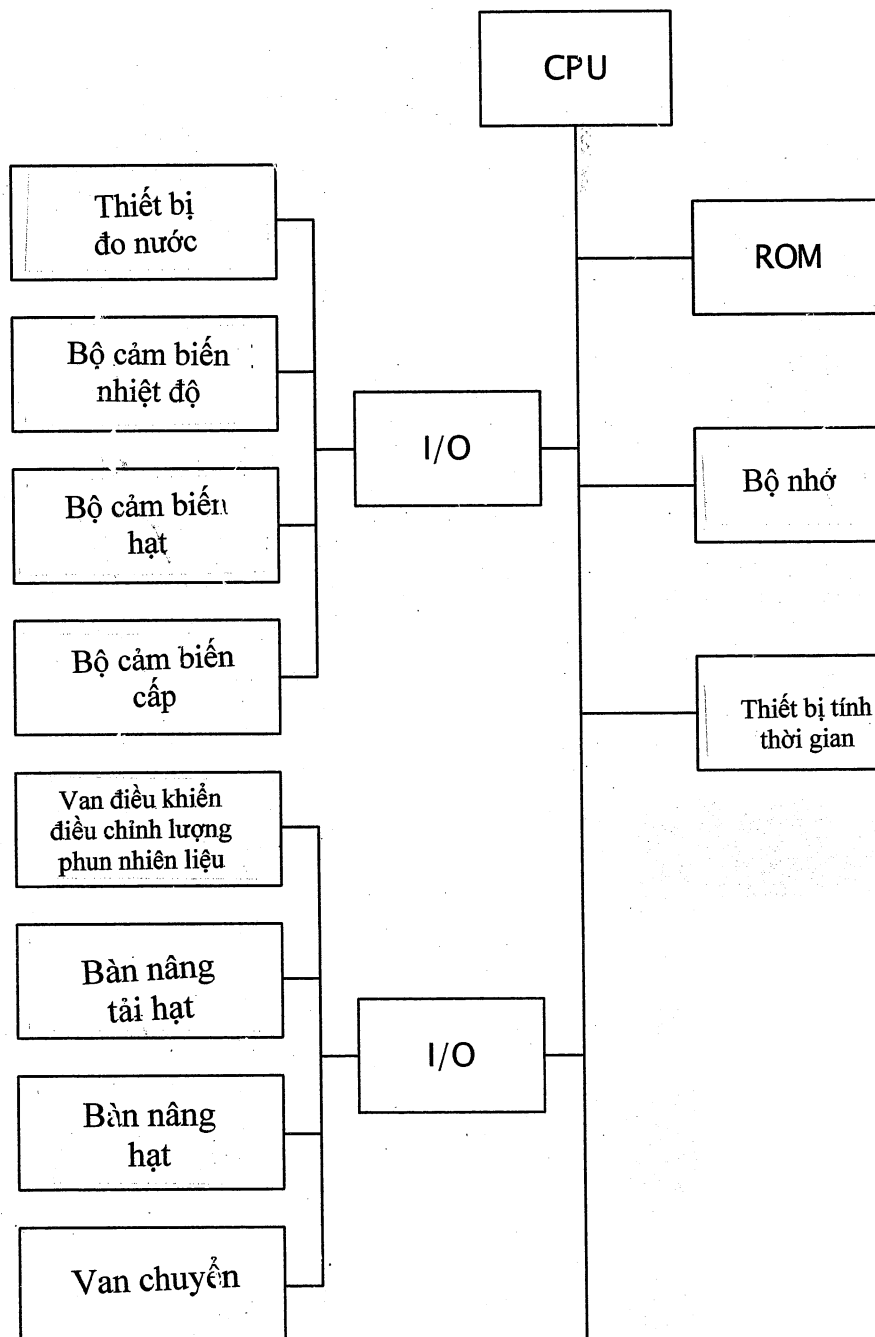


FIG. 5

(a)

| Hàm lượng độ ẩm M của hạt | Nhiệt độ của không khí nóng |
|---------------------------|-----------------------------|
| $M > 23,0\%$              | $55^{\circ}\text{C}$        |
| $23,0\% \leq M < 16,5\%$  | $50^{\circ}\text{C}$        |
| $16,5\% \leq M < 14,5\%$  | $45^{\circ}\text{C}$        |

(b)

| Hàm lượng độ ẩm M của hạt | Nhiệt độ của không khí nóng |
|---------------------------|-----------------------------|
| $M > 23,0\%$              | $55^{\circ}\text{C}$        |
| $23,0\% \leq M < 16,5\%$  | $50^{\circ}\text{C}$        |
| $16,5\% \leq M < 14,5\%$  | $45^{\circ}\text{C}$        |

(c)

| Hàm lượng độ ẩm M của hạt | Nhiệt độ của không khí nóng |
|---------------------------|-----------------------------|
| $M > 21,0\%$              | $55^{\circ}\text{C}$        |
| $23,0\% \leq M < 16,5\%$  | $50^{\circ}\text{C}$        |
| $16,5\% \leq M < 14,5\%$  | $45^{\circ}\text{C}$        |

(d)

| Hàm lượng độ ẩm M của hạt | Nhiệt độ của không khí nóng |
|---------------------------|-----------------------------|
| $M > 19,0\%$              | $55^{\circ}\text{C}$        |
| $19,0\% \leq M < 16,5\%$  | $50^{\circ}\text{C}$        |
| $16,5\% \leq M < 14,5\%$  | $45^{\circ}\text{C}$        |

(e)

| Hàm lượng độ ẩm M của hạt | Nhiệt độ của không khí nóng |
|---------------------------|-----------------------------|
| $M > 16,5\%$              | $50^{\circ}\text{C}$        |
| $16,5\% \leq M < 14,5\%$  | $45^{\circ}\text{C}$        |
|                           |                             |

(f)

| Hàm lượng độ ẩm M của hạt | Nhiệt độ của không khí nóng |
|---------------------------|-----------------------------|
| $M > 15,5,0\%$            | $50^{\circ}\text{C}$        |
| $15,5\% \leq M < 14,5\%$  | $45^{\circ}\text{C}$        |
|                           |                             |

FIG. 6

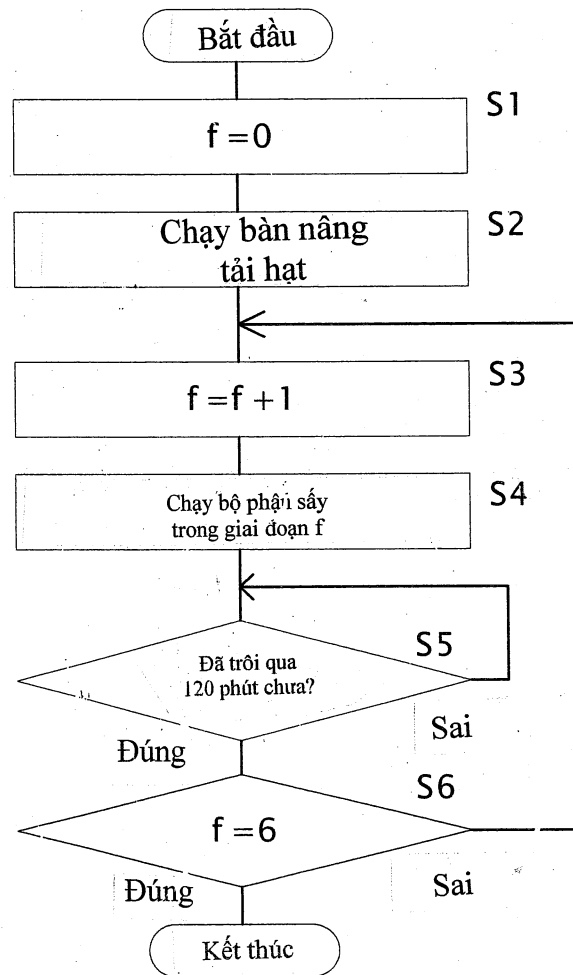


FIG. 7

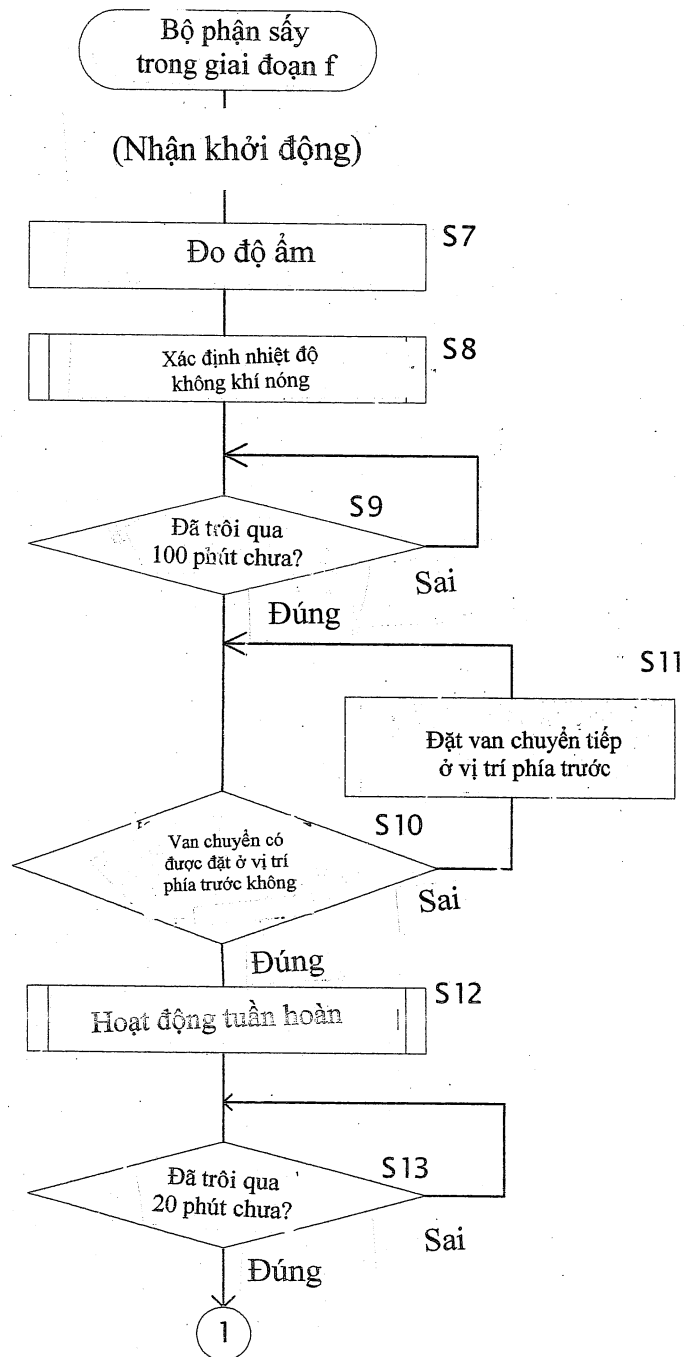


FIG. 8

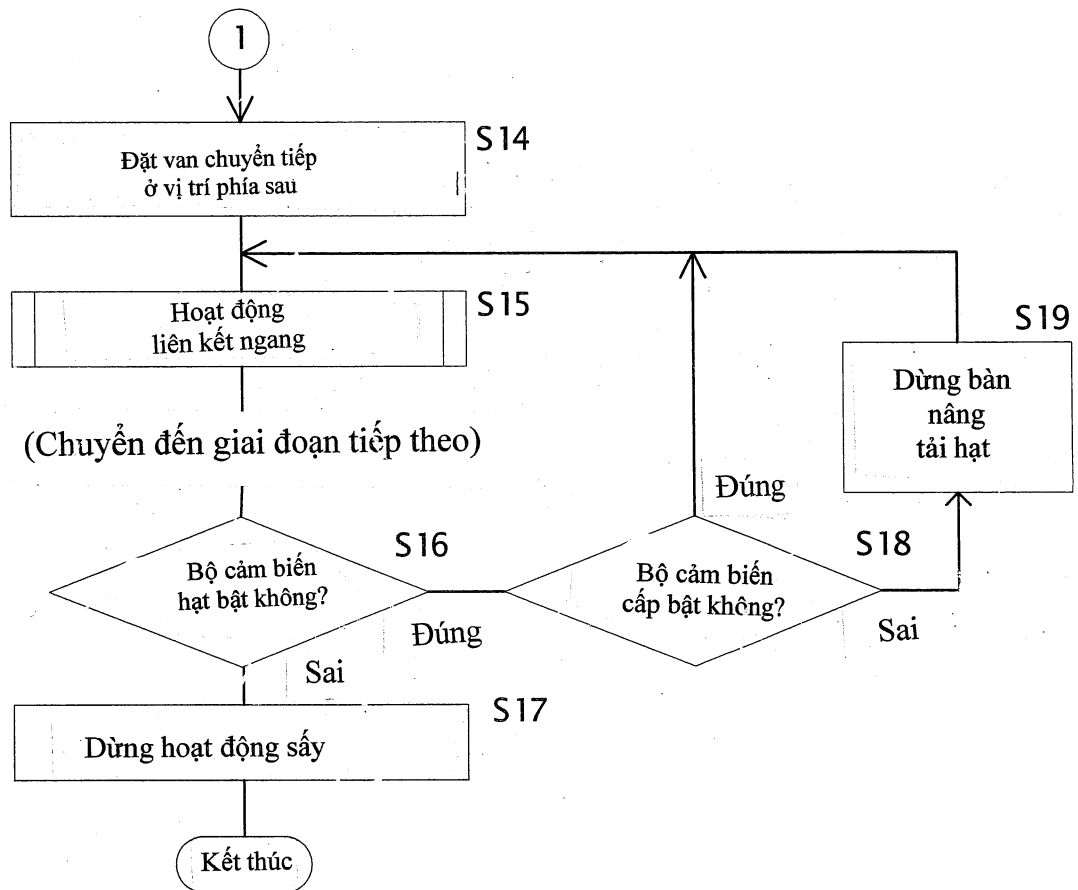


FIG. 9

Phương án ưu tiên thứ hai

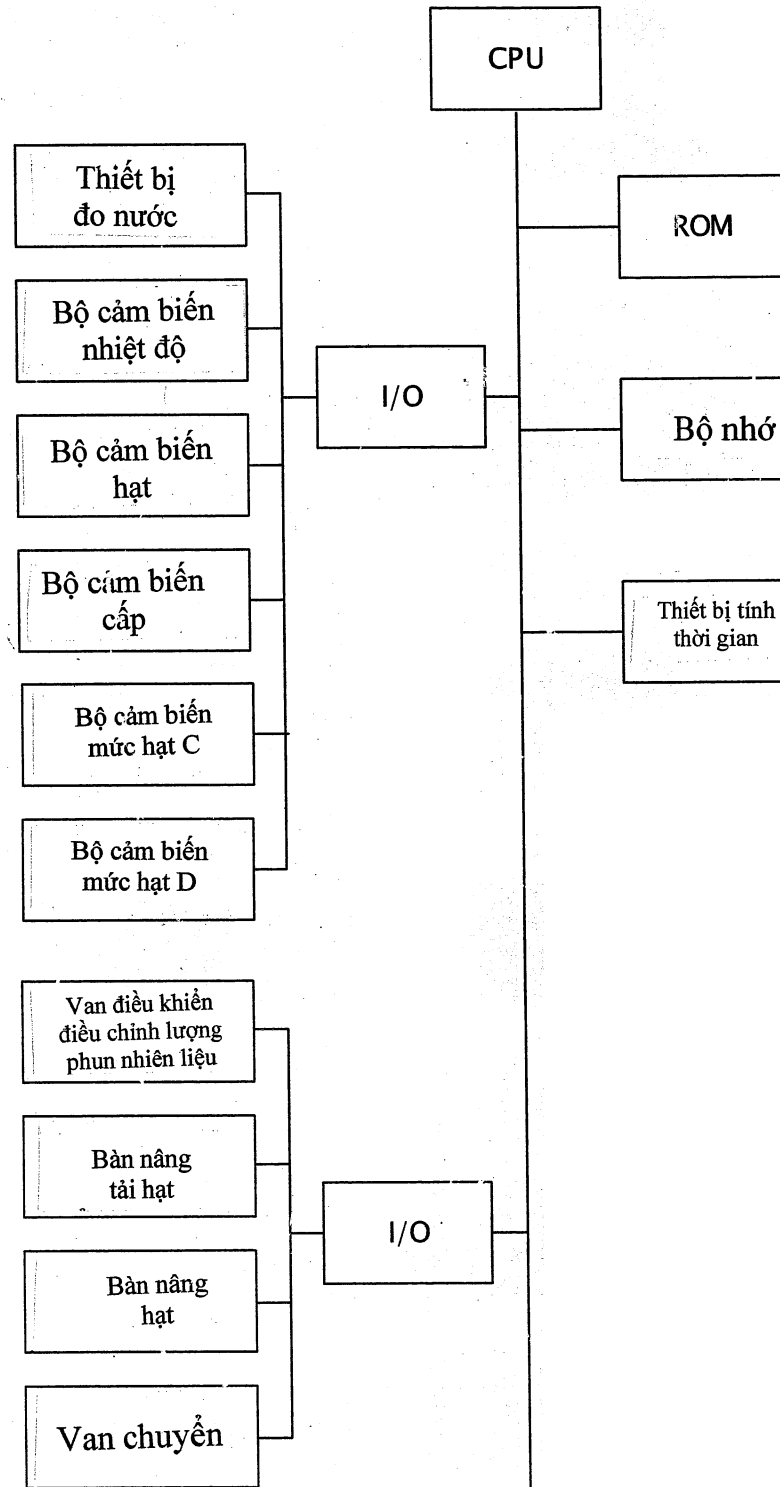


FIG. 10

Phương án ưu tiên thứ hai

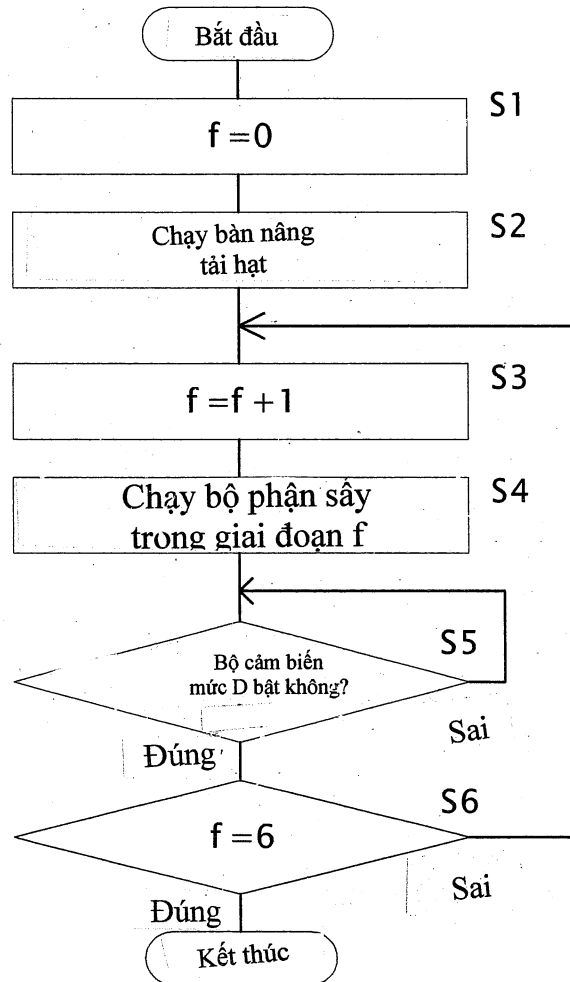


FIG. 11

Phương án ưu tiên thứ hai

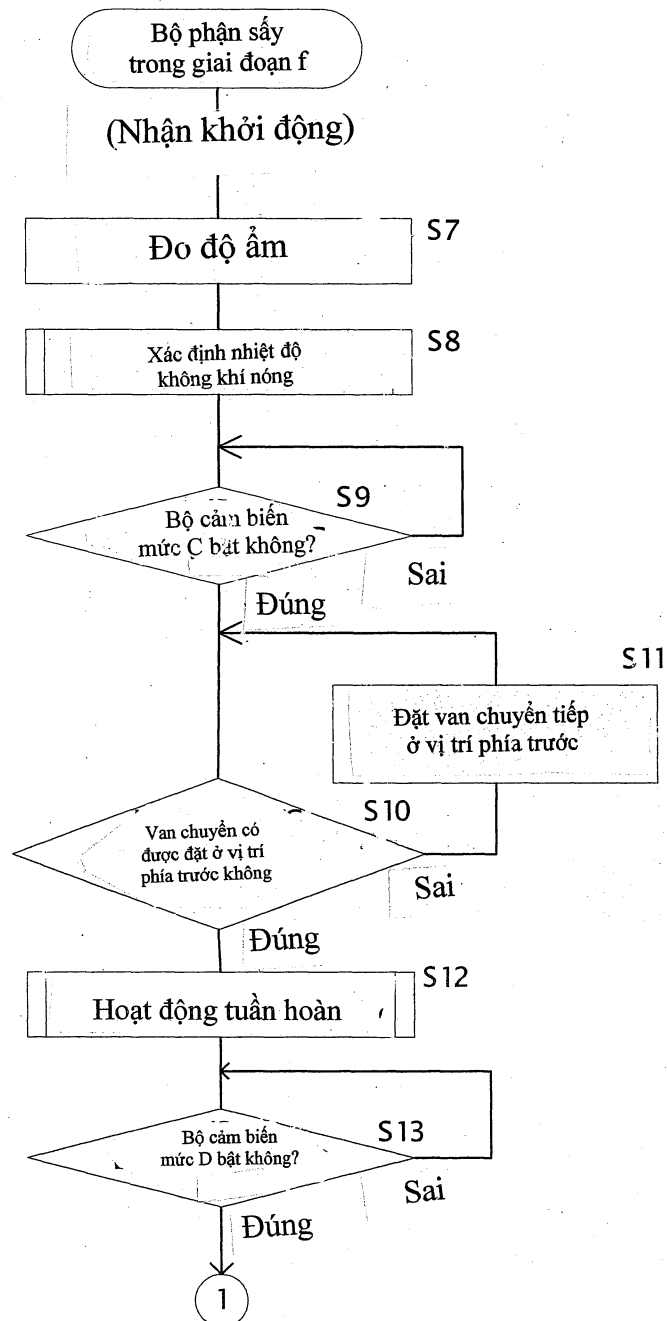


FIG. 12

## Phương án ưu tiên thứ hai

