



(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)



1-0029932

(51)^{2020.01} F26B 17/12; F23L 1/00; F26B 3/12;
F26B 17/14; F23B 80/00

(13) B

(21) 1-2014-01426

(22) 29/04/2014

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/11/2015 332A

(73) Công ty TNHH Vĩnh Hưng (VINH HUNG Co., Ltd.) (VN)

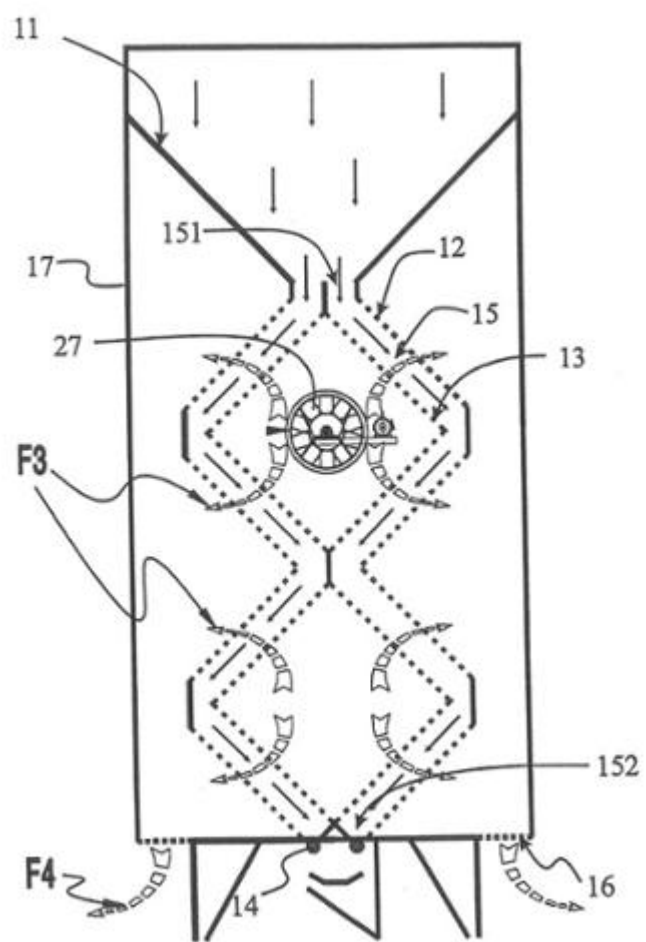
23A Trần Khánh Dư, phường An Hòa, thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang

(72) Quách Ba (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn sở hữu trí tuệ Việt (VIET IP CO.,LTD.)

(54) THÁP SẤY VỈ NGHIÊNG VÀ HỆ THỐNG SẤY TUẦN HOÀN KẾT HỢP THÁP
SẤY VỈ NGHIÊNG NÀY

(57) Sáng chế đề xuất tháp sấy vỉ nghiêng bao gồm vỏ tháp (17); phễu nạp liệu (11); nhiều vỉ song song (12, 13) nghiêng khoảng 45^0 so với trục thẳng đứng thành hình chữ chi, tạo thành lối thông (15) có đầu vào (151) và đầu ra (152) bên trong vỏ tháp (17) và trong quá trình sấy, lúa được đưa qua lối thông (15); cụm điều khiển lưu lượng (14) ở vị trí ngay dưới đầu ra (152); không khí nóng (F3) được đưa vào tháp sấy từ cạnh bên của vỏ tháp (17), đi qua các vỉ song song và được đưa ra tháp sấy ở đáy của vỏ tháp (17). Sáng chế còn đề xuất hệ thống sấy tuần hoàn kết hợp tháp sấy vỉ nghiêng, lò đốt trấu và van chỉnh nhiệt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực sấy, cụ thể là thiết bị sấy nông sản, cụ thể hơn là thiết bị sấy các loại hạt như lúa bằng cách đưa dòng không khí nóng đi qua hạt, cụ thể hơn nữa là kết hợp sấy vi nghiền và sấy tuần hoàn với các đặc điểm như tự đảo trộn hạt, phân vùng khí sấy và lọc bụi trong khi sấy. Cung cấp nhiệt cho hệ thống sấy là lò đốt trấu tầng sôi cải tiến, tự tách tro trong quá trình đốt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ đầu những năm 90 của thế kỷ trước, nông nghiệp Việt Nam đã đảm bảo an ninh lương thực trong nước và bắt đầu xuất khẩu, trong đó lúa gạo chiếm vai trò chủ đạo. Năm 2013, riêng Đồng bằng sông Cửu Long đã sản xuất 24,85 triệu tấn lúa, trong đó tỉnh Kiên Giang với 650 ngàn ha đất canh tác đóng góp gần 4,5 triệu tấn lúa.

Với khoa học kỹ thuật tiên bộ, nông dân đã chủ động được khâu thu hoạch nhờ máy gặt đập liên hợp, nhưng vẫn còn bị động ở khâu phơi, sấy, đặc biệt là khi phải thu hoạch trong tình hình biến đổi khí hậu và rối loạn thời tiết như hiện nay

Sấy không đơn thuần là quá trình tách nước ra khỏi sản phẩm mà là một quá trình công nghệ bao gồm nhiều công đoạn nhằm bảo đảm nhiều tiêu chí, chẳng hạn như hàm lượng và chất lượng dinh dưỡng, thời gian bảo quản, và giảm tỉ lệ nứt gãy (tám) trong các công đoạn chế biến sau đó, chẳng hạn như xay xát, đánh bóng. Ngoài việc thỏa mãn các tiêu chí cơ bản đó, các quá trình và thiết bị sấy đã và đang được cải tiến không ngừng nhằm các mục tiêu khác như giảm tiêu hao năng lượng, giảm chi phí đầu tư và chi phí vận hành, tận dụng các phế phẩm nông nghiệp có sẵn như trấu, và quan trọng hơn là giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giảm nhân công, tăng mức độ tự động hóa, dễ dàng vận hành, quản lý khi tăng quy mô, v.v..

Trong số các thiết bị sấy thông thường đã biết, thiết bị sấy vi ngang là loại phổ biến nhất ở đồng bằng sông Cửu Long nhờ các ưu điểm như thiết kế đơn giản, dễ chế tạo, có khả năng sấy lúa với độ ẩm hầu như bất kỳ, không cần xử lý sơ bộ đầu vào, cùng lúc có thể sấy cho nhiều loại lúa và/hoặc nhiều chủ lúa, dễ vận hành và chi phí đầu tư thấp.

Trong thiết bị sấy vĩ ngang, vĩ sấy được bố trí nằm ngang trong buồng sấy, không khí nóng (được thể hiện bằng mũi tên nét đứt lớn) được đưa vào bên dưới vĩ và đi qua lớp lúa nằm bên trên vĩ như được thể hiện trên Hình 1.

Thiết bị sấy vĩ ngang có nhiều nhược điểm như chất lượng sản phẩm không đồng đều. Thực tế cho thấy có chênh lệch lớn về độ ẩm của lớp mặt (xa nguồn nhiệt) và lớp đáy (gần nguồn nhiệt), vì vậy sản phẩm sau khi sấy không đạt tiêu chuẩn để bảo quản trong thời gian dài, tỉ lệ nứt gãy khi xay xát rất cao, thường lên đến 15 – 20%. Thiết bị này còn chiếm diện tích lớn và cần nhiều nhân công để nạp và tháo liệu, và nói chung, khó tự động hóa và quản lý ở quy mô công nghiệp. Một nhược điểm lớn khác của thiết bị sấy vĩ ngang là gây ô nhiễm môi trường vì lượng khói, bụi rất lớn phát sinh trong quá trình vận hành bị thải trực tiếp ra môi trường.

Loại thiết bị sấy lúa cũng khá phổ biến hiện nay là tháp sấy dạng hình chóp, trước đây được nhập từ các nước thuộc Liên Xô, Đông Âu, và gần đây được nhập từ Nhật Bản, Thái Lan, Trung Quốc và được chế tạo trong nước.

Trong tháp sấy, không khí nóng được đưa qua lớp lúa đang di chuyển theo chiều từ trên xuống dưới. Ưu điểm của tháp sấy là chất lượng sản phẩm cao, độ ẩm còn lại của lúa sau khi sấy tương đối đồng đều vì lúa luôn được đảo trộn trong quá trình sấy. Ngoài ra, tháp sấy chiếm diện tích nhỏ, cần số lượng nhân công tương đối ít, có thể được tự động hóa, và một phần mức độ ô nhiễm do khói bụi phát sinh được kiểm soát bằng bầu lắng (xyclon).

Mặc dù tháp sấy đã được cải tiến thành nhiều loại khác nhau, mỗi loại lại có một số nhược điểm nhất định.

Trong tháp sấy dạng chóp như được minh họa trên Hình 2, dòng lúa chảy qua nhiều đoạn hình chữ chi nhỏ nên tháp sấy hầu như không hoạt động được khi lúa đầu vào có độ ẩm cao. Vì vậy, tháp sấy dạng chóp thường phải đi kèm với thiết bị sấy sơ bộ, chẳng hạn thiết bị sấy trống, hay thiết bị sấy tầng sôi.

Một trong các dạng cải tiến của tháp sấy dạng chóp nhằm mục đích sấy được lúa có độ ẩm cao là tháp sấy ngăn tự chảy dịch chỉnh như được thể hiện trên Hình 3. Thiết bị này còn gọi là thiết bị sấy giường trượt (hay vĩ trượt) và hoạt động như sau: hạt (lúa hoặc nông sản) di chuyển trên các vĩ sấy dưới tác động của trọng lực. Như vậy, hạt lúa ướt có góc chảy cao nên cần độ dốc cao và ngược lại hạt lúa khô có góc chảy thấp, nên

cần độ dốc thấp. Để thay đổi vận tốc dòng hạt, người ta nâng hạ các vĩ tựa trên điểm treo bên trên ở mỗi ngăn. Tuy nhiên, quá trình điều chỉnh độ nghiêng của vĩ như vậy khá khó khăn, mất nhiều công sức nên nói chung, chỉ thích hợp với hạt nông sản đầu vào có độ ẩm tương đối đồng đều, không thích hợp với tình hình thực tế tại nước ta khi lúa được thu hoạch từ các cánh đồng có quy mô nhỏ. Ngoài ra, mặt vĩ sấy dài nên khi vĩ được bố trí với độ nghiêng lớn, khi lúa đã gần khô, hạt lúa bị dồn ở cạnh thấp của sàng trong khi dòng khí thoát ra nơi có trở lực thấp, tức là nơi có lớp lúa mỏng, dẫn đến hiện tượng dòng khí sấy phân bố không đều, lúa lâu khô trong khi tổn thất nhiệt cao.

Một sản phẩm cải tiến của tháp sấy dạng chóp là tháp sấy vĩ đứng của trường Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh. Như được minh họa trên Hình 4, tháp sấy vĩ đứng gồm thùng chứa lớn phía trên, bên dưới có phễu và nối với miệng phễu là hai vĩ được bố trí thẳng đứng và song song với nhau tạo thành ngăn sấy. Lúa di chuyển bên trong ngăn sấy trong khi không khí nóng được cung cấp từ một bên ngăn sấy, đi xuyên qua lớp hạt, mang theo hơi ẩm và được dẫn đến bầu lắng bụi. Ưu điểm của tháp sấy vĩ đứng là có khả năng hoạt động tốt với lúa có độ ẩm bất kỳ, chứa rơm rạ mà vẫn bảo đảm tốc độ như nhau của dòng hạt các nơi trong ngăn sấy. Tuy nhiên, chất lượng sản phẩm sấy không đồng đều vì vẫn tồn tại sự khác biệt về độ ẩm giữa lớp hạt tiếp xúc với nguồn nhiệt, lớp hạt phía thoát ẩm, phần hạt phía dưới ngăn sấy (bị phân hạt bên trên đè nén nên độ rỗng thấp, không khí nóng khó đi qua) và phần hạt trên ngăn sấy. Một nhược điểm khác là diện tích vùng sấy nhỏ nên công suất thấp.

Một dạng cải tiến khác của tháp sấy vĩ đứng là tháp sấy của Shing Heung Insdustry Co. (Đài Loan) với nhiều ngăn sấy đứng, trong đó quạt được bố trí bổ sung để hút khí ẩm từ một mặt của ngăn sấy. Nhược điểm của thiết bị này là giá thành cao, và đặc biệt là không thể cùng lúc sấy lúa từ nhiều chủ lúa (hàng xáo) với số lượng, chủng loại và độ ẩm khác nhau. Ngoài ra, mặc dù có trang bị bầu lắng nhằm giảm lượng bụi phát sinh, thiết bị này vẫn gây ảnh hưởng lớn đến môi trường vì lượng khói khá lớn.

Vì vậy, cần có tháp sấy và hệ thống sấy khắc phục được các nhược điểm trên, cụ thể là tháp sấy và hệ thống sấy bảo đảm chất lượng sản phẩm sấy, có khả năng bảo đảm cùng lúc nhiều loại lúa khác nhau và thân thiện với môi trường.

Sáng chế đề xuất tháp sấy vi nghiêng kết hợp lò đốt trấu tầng sôi cải tiến nhằm thoả mãn nhu cầu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị sấy với sản phẩm sấy có độ ẩm đồng đều, thích hợp cho dự trữ dài ngày, và có tỷ lệ gãy vỡ thấp khi ở các công đoạn xử lý chế biến gạo sau đó từ lúa đầu vào có số lượng, chủng loại và độ ẩm khác nhau.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống sấy thân thiện với môi trường, có thể được lắp đặt gần khu vực đông dân cư, tự động hóa cao, chi phí chế tạo thấp, và đặc biệt là có khả năng mở rộng không giới hạn quy mô trong khi vẫn duy trì ưu điểm là vận hành, quản lý dễ dàng, phù hợp điều kiện chế tạo và sửa chữa tại Việt Nam.

Sáng chế đạt được mục đích trên bằng cách đề xuất tháp sấy vi nghiêng và hệ thống sấy tuần hoàn kết hợp tháp sấy vi nghiêng và lò đốt trấu kiểu tầng sôi, trong đó tháp sấy vi nghiêng bao gồm vỏ tháp, phễu nạp liệu được bố trí ở đầu trên của vỏ tháp, nhiều vi song song được bố trí nghiêng khoảng 45^0 so với trục thẳng đứng thành hình chữ chi, tạo thành lối thông có đầu vào và đầu ra bên trong vỏ tháp, trong đó đầu vào được bố trí ngay bên dưới phễu nạp liệu và đầu ra được bố trí ở đáy vỏ tháp, cụm điều khiển lưu lượng được bố trí ở vị trí ngay dưới đầu ra để điều khiển lưu lượng của dòng vật liệu đi qua lối thông; không khí nóng được đưa vào tháp sấy từ cạnh bên của vỏ tháp, đi qua các vi song song và lớp vật liệu sấy đang di chuyển trong lối thông, sau cùng được đưa ra tháp sấy ở đáy của vỏ tháp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, các lợi ích nêu trên cũng như các dấu hiệu, các lợi ích khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ minh họa kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa thiết bị sấy vi ngang thông thường đã biết;

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa tháp sấy chóp thông thường đã biết;

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa tháp sấy ngăn tự chảy dịch chỉnh đã biết;

Hình 4 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa tháp sấy vi đứng đã biết;

Hình 5 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa tháp sấy vi nghiêng theo một phương án của sáng chế;

Hình 6 là hình phối cảnh minh họa của cụm điều khiển lưu lượng trong tháp sấy vi nghiêng theo một phương án của sáng chế; trong đó:

Hình 6a là hình chiếu đứng dạng sơ đồ minh họa cụm điều khiển lưu lượng; và

Hình 6b là hình thể hiện mặt cắt dọc phóng to của cụm điều khiển lưu lượng trên Hình 6a;

Hình 7 là hình phối cảnh minh họa hệ thống sấy tuần hoàn trong đó kết hợp tháp sấy vi nghiêng theo một phương án của sáng chế.

Hình 8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ minh họa hệ thống cấp nhiệt trong hệ thống sấy tuần hoàn theo một phương án của sáng chế;

Hình 9 là hình phối cảnh cắt một phần minh họa hệ thống cấp nhiệt trên Hình 8;

Hình 10 là hình phối cảnh minh họa bộ tạo dòng khí xoắn trong hệ thống cấp nhiệt của hệ thống sấy tuần hoàn theo một phương án của sáng chế;

Hình 11 là hình phối cảnh cắt một phần minh họa van điều chỉnh nhiệt trong hệ thống cấp nhiệt của hệ thống sấy tuần hoàn theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được minh họa trên Hình 5, cụ thể là nửa phải/trái của Hình 5, tháp sấy vi nghiêng theo một phương án của sáng chế bao gồm:

vỏ tháp 17;

phễu nạp liệu 11 được bố trí ở đầu trên của vỏ tháp;

nhiều vi song song 12, 13 được bố trí thành từng cặp, các cặp nối tiếp nhau tạo thành lối thông thành hình chữ chi với góc nghiêng của từng đoạn chữ chi khoảng 45^0 so với trục thẳng đứng, lối thông hình chữ chi 15 có đầu vào 151 và đầu ra 152 bên trong vỏ tháp 17, trong đó đầu vào 151 được bố trí ngay bên dưới phễu nạp liệu và đầu ra 152 được bố trí ở đáy vỏ tháp 17 và trong quá trình sấy, lúa đi qua lối thông 15 ;

cụm điều khiển lưu lượng 14 được bố trí ở vị trí ngay dưới đầu ra 152 để điều khiển lưu lượng của dòng vật liệu đi qua lối thông 15;

không khí nóng F2 được đưa vào tháp sấy từ một bên của vỏ tháp 17 đi qua các vĩ song song và được đưa ra tháp sấy ở đáy của vỏ tháp 17.

Trong thực tế, vỏ tháp có thể bao gồm mái che, khung đỡ, giá đỡ, chân cũng như các cửa quan sát, sửa chữa, v.v. và kết cấu cách nhiệt thông thường đã biết.

Phễu nạp liệu 11 có thể được bố trí bên trong vỏ tháp 17 như được minh họa trên hình vẽ hoặc bên ngoài vỏ tháp 17. Phễu nạp liệu còn có thể được chế tạo với thể tích tương đối lớn để chứa một lượng hạt (lúa) nhất định hoặc kết hợp với các cơ cấu tải thông thường đã biết như băng tải, vít tải để nạp liệu vào thiết bị sấy.

Trong thực tế, các vĩ có thể được chế tạo từ gỗ, hoặc kim loại với bề mặt dạng lưới, nhờ đó lúa hoặc nông sản cần sấy được giữ trong không gian sấy hình thành giữa hai vĩ nghiêng trong khi không khí nóng đi xuyên qua vĩ, tiếp xúc và sấy lớp hạt bên trong không gian sấy.

Tác giả sáng chế đã xác định được rằng góc đổ của lúa có độ ẩm cao không vượt quá 45^0 . Vì vậy, trong thiết bị sấy vĩ nghiêng theo sáng chế, vĩ được lắp đặt với độ nghiêng khoảng 45^0 , và lúa có độ ẩm bất kỳ tự chảy qua trong lối thông 15 với lưu lượng tối đa. Nhờ hình dạng chữ chi (zíc-zắc) của lối thông 15, thiết bị sấy vĩ nghiêng theo sáng chế có diện tích sấy lớn hơn và diện tích choán chỗ nhỏ hơn so với các loại tháp sấy đã biết.

Trong thiết bị sấy vĩ nghiêng theo sáng chế, lối thông 15 chính là không gian sấy, tại đó vật liệu sấy tiếp xúc với không khí nóng. Cụ thể hơn là vật liệu sấy dạng hạt như lúa di chuyển bên trong lối thông 15 dưới tác động của trọng lực, tạo thành dòng hạt tiếp xúc liên tục với không khí nóng được dẫn qua các lỗ của các vĩ nghiêng 12, 13.

Nhờ cụm điều khiển lưu lượng 14 ở cuối lối thông 15 có chức năng chặn/mở dòng chảy của lúa nên lưu lượng của lúa được duy trì đều đặn ở mức độ thích hợp.

Không khí nóng F2 được đưa vào tháp sấy đi qua các vĩ nghiêng, mang theo hơi ẩm từ lúa và được đưa ra khỏi tháp sấy dưới dạng không khí ẩm F4 ở đáy của vỏ tháp 17.

Nhờ hình dạng chữ chi của lõi thông 15, lúa trong vùng sấy, tức là giữa hai vi song song, được đảo trộn liên tục và hơn nữa, khối vật liệu phía trên dồn nén khối vật liệu phía dưới một cách không đáng kể. Nhờ đó, quá trình sấy diễn ra đồng đều trên khắp bề mặt của các vi sấy.

Mặt khác, so với tháp sấy vi đứng, không gian chứa khí sấy nhỏ hơn và do đó, quạt cấp khí sấy không cần duy trì áp suất cao để đẩy khí đi xa nên có thể giảm công suất của quạt để tiết kiệm điện.

Tháp sấy theo sáng chế có thể được chế tạo với số đoạn gấp khúc bất kỳ của các cặp vi nghiêng. Số đoạn gấp khúc càng lớn, thời gian lưu của lúa trong thiết bị càng dài nhưng chi phí chế tạo, lắp đặt và vận hành càng lớn. Số đoạn gấp khúc càng nhỏ, thời gian lưu của lúa trong thiết bị ngắn nên cần phải có máy móc thiết bị để đưa lúa trở lại quá trình sấy.

Mặc dù có thể bố trí các vi nghiêng nối với nhau thành hình chữ chi theo nhiều dạng khác nhau bên trong vỏ tháp 17, trong một phương án được ưu tiên, tháp sấy vi nghiêng theo sáng chế có ít nhất hai bộ vi song song 12, 13 được bố trí kề nhau và đối xứng với nhau qua trục thẳng đứng, mỗi bộ vi song song có một bộ phận điều khiển lưu lượng 14 tương ứng; và không khí nóng F2 được đưa vào ở vùng trục đối xứng của hai bộ vi như được minh họa trên Hình 5.

Trên hình vẽ, không khí nóng F2 được thể hiện bằng các mũi tên nét đứt lớn, và được đưa vào thiết bị sấy nhờ quạt 27. Trong thực tế, có thể cung cấp không khí nóng F2 cho tháp sấy qua các đường ống dẫn và quạt được bố trí bên ngoài vỏ tháp.

Với phương án này, trong tháp sấy hình thành các khoang, mỗi khoang được giới hạn bởi hai đoạn gấp khúc của bộ vi thứ nhất và hai đoạn gấp khúc đối diện của bộ vi thứ hai. Ưu điểm của phương án này là có thể cung cấp không khí nóng có nhiệt độ khác nhau vào các khoang khác nhau, phù hợp với biến thiên nhiệt độ cần thiết của quá trình sấy dòng hạt để nhằm hạn chế nứt gãy lúa đến mức tối thiểu, đồng thời nâng cao năng suất của thiết bị. Ngoài ra, phương án này cũng có hàng loạt các ưu điểm khác như thiết kế, chế tạo và lắp ráp đơn giản.

Phương án bố trí hai bộ vi song song 12, 13 kề nhau cũng cho phép tận dụng tối đa diện tích choán chỗ của thiết bị cũng như tận dụng tối đa nhiệt lượng cung cấp cho quá trình sấy.

Ưu điểm vượt trội của phương án này là nhờ kết cấu của các vĩ nghiêng cho phép cung cấp nhiệt cùng một lúc cho bốn mặt vĩ được bố trí đối xứng (trên các cạnh hình thoi như được thể hiện trên Hình 5), có thể bố trí đầu vào của không khí nóng ngay tại tâm đối xứng của bốn mặt đó để tạo ra áp suất khí đồng đều trên các mặt vĩ, nâng cao mức độ cấp nhiệt đồng đều cho quá trình sấy.

Thực tế cho thấy, nhờ các ưu điểm vượt trội như trên, dòng lúa luân chuyển trong tháp sấy vĩ nghiêng theo sáng chế có thể được sấy đến độ ẩm thích hợp với nhiệt độ khí sấy thấp hơn các tháp sấy thông thường đã biết khoảng $2 - 5^{\circ}\text{C}$.

Vì có thể hoạt động với lúa đầu vào có độ ẩm bất kỳ và vì có thể đưa lúa vào thiết bị sấy qua hai lối thông 15 riêng biệt, một ưu điểm khác của phương án này là cho phép sấy lúa cùng lúc cho nhiều chủ lúa, trong đó lúa có độ ẩm khác nhau và khối lượng lô hàng khác nhau.

Có thể bố trí các loại van thích hợp như van chặn tại cuối lối thông 15 để thực hiện chức năng điều chỉnh lưu lượng. Tuy nhiên, trong một phương án được ưu tiên của sáng chế, như được minh họa trên Hình 6, cụ thể là Hình 6a, cụm điều khiển lưu lượng 14 bao gồm:

trục xoay 141;

các cánh hình chữ nhật 142 được bố trí song song với trục xoay 141 và cách đều nhau; và

động cơ 146 để quay trục xoay.

Trong thực tế, động cơ 146 dẫn động trục xoay 141 qua các cơ cấu giảm tốc thông thường đã biết như bánh răng, trục vít, hộp giảm tốc các loại.

Các cánh hình chữ nhật 142 liên kết tạo thành các lòng máng 143 liên tiếp và cơ bản là bằng nhau.

Trong một phương án cụ thể, cụm điều khiển lưu lượng 14 được bố trí ở vị trí ngay dưới đầu ra 152 để điều khiển lưu lượng của dòng vật liệu đi qua lối thông 15 của từng bộ vĩ sấy. Trục xoay 141 được đỡ bởi hai ổ đỡ ở hai đầu; các cánh hình chữ nhật 142 có các cạnh dài song song và được cố định trên mặt trục xoay 141 theo chiều dọc; các cạnh ngang được bố trí vuông góc với đường tâm của trục xoay 141, tạo thành

nhều rãnh bằng nhau 143; trục xoay 141 được động cơ 146 truyền động qua cơ cấu bánh răng và xích.

Trong một phương án được đặc biệt ưu tiên, động cơ 146 có lắp hộp giảm tốc điều khiển vô cấp để dễ dàng điều khiển vận tốc quay của trục xoay 141.

Được lắp ngay bên dưới lối thông 15 của tháp sấy để dẫn dòng lúa vào cụm điều khiển lưu lượng 14 là hai vách chắn 147 và 148 như được minh họa trên Hình 6b.

Khi trục xoay 141 đứng yên, hai vách chắn 147, 148 và các cánh 142 trên trục xoay 141 giữ không cho lúa rơi ra từ tháp sấy. Khi trục xoay 141 quay, lúa đổ vào các lòng máng 143 và khi lòng máng 143 quay hướng xuống dưới, lúa rơi xuống dưới, có thể trực tiếp vào băng tải để chuyển đi, hoặc vào thùng chứa. Lưu lượng lúa qua cụm điều khiển lưu lượng, tức là lưu lượng lúa qua tháp sấy, tùy thuộc vận tốc quay của trục xoay 141, tức là tùy theo việc điều chỉnh động cơ 146 và hộp giảm tốc vô cấp. Việc sử dụng hộp giảm tốc điều chỉnh vô cấp còn nhằm tinh chỉnh lưu lượng khi tháp sấy được kết hợp vào hệ thống sấy tuần hoàn (sẽ được đề cập sau đây), đồng thời có thể rút ngắn thời gian tháo liệu bằng cách tăng nhanh lưu lượng lúa khi kết thúc quá trình sấy tuần hoàn.

Một đặc điểm vượt trội của cụm điều khiển lưu lượng 14 trong tháp sấy vì nghiêng theo sáng chế là do các lòng máng 143 đều nhau, dòng lúa được định lượng trong các rãnh cũng đều nhau và do đó, dòng hạt có tốc độ di chuyển đồng đều dù ở phía ngoài rìa hay giữa trong lối thông 15.

Trong một phương án được ưu tiên, tháp sấy vì nghiêng theo sáng chế có một cặp cụm điều khiển lưu lượng 14, mỗi cụm cho một lối thông 15 hình chữ chi của tháp. Tùy số ngăn chia trong tháp mà số trục có một hay nhiều cặp cụm điều khiển lưu lượng 14.

Trong một phương án khác, bộ lọc khí 16, được chọn từ các loại bộ lọc thông thường đã biết kiểu túi lọc hoặc màng lọc được bố trí ở đầu ra của không khí nóng. Ưu điểm của phương án này là khí thải nóng và ẩm từ tháp sấy được lọc sạch trước khi thải ra môi trường.

Quá trình sấy đòi hỏi nhiệt độ sấy và thời gian lưu thích hợp của lúa trong thiết bị sấy. Trên lý thuyết, có thể kéo dài lối thông 15 để đạt được thời gian lưu cần thiết

của hạt trong tháp sấy vi nghiêng theo sáng chế bằng cách tăng số cặp vi nghiêng và tăng chiều cao của tháp trong phạm vi nhất định.

Một đối tượng khác của sáng chế là hệ thống sấy tuần hoàn, trong đó sử dụng tháp sấy vi nghiêng theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Hình 7, hệ thống sấy tuần hoàn bao gồm:

tháp sấy vi nghiêng;

băng tải 3 và gầu tải 4 để chuyển vật liệu cần sấy từ đầu ra trở lại phễu nạp liệu 11; và

nguồn không khí nóng.

Trên hình vẽ, không khí nóng được cung cấp qua các ống dẫn khí 26 từ lò cung cấp khí nóng 2 vào các khoang khác nhau của tháp sấy.

Nhờ băng tải 3 và gầu tải 4, lúa được đưa trở lại tháp sấy vi nghiêng và quá trình sấy tuần hoàn được tiến hành đến khi lúa đạt độ ẩm cần thiết thì được chuyển ra ngoài, chẳng hạn như vào các thùng chứa được bố trí ở vị trí thích hợp gần băng tải 3 hoặc gầu tải 4. Với cụm điều khiển lưu lượng có trang bị hộp giảm tốc vô cấp, quá trình tháo liệu ra khỏi tháp sấy có thể được tiến hành một cách dễ dàng và nhanh chóng.

Trong một phương án được ưu tiên, nguồn không khí nóng được cung cấp từ lò đốt, ưu tiên hơn là lò đốt trấu 21 như được minh họa trên Hình 8.

Như được minh họa trên Hình 7, Hình 8 và Hình 9, lò đốt trấu 21 của hệ thống sấy tuần hoàn theo một phương án của sáng chế bao gồm:

lò đốt trấu 21 bao gồm:

thân lò 214 có đầu trên 212 và đầu dưới 215,

cửa thoát khí nóng 211 được bố trí ở đầu trên 212;

cửa thoát tro 2154 được bố trí ở đầu dưới 215;

cụm nạp trấu được bố trí một bên thân lò 214, cụm nạp trấu bao gồm phễu 22, van 23 và ống 24 để cung cấp lượng trấu xác định vào lò đốt trấu 21;

buồng đốt 216;

bệ đỡ 2151 được bố trí gần đầu dưới của thân lò 214 để đỡ buồng đốt 216 ở vị trí cơ bản là nằm trong phần hình trụ của thân lò 214;

đĩa chắn tro 213 được bố trí ở vị trí cơ bản là ngang đầu trên của phần hình trụ của thân lò 214; và

bên trong buồng đốt 216 có lắp kết cấu tạo dòng khí xoắn 21.

Trong một phương án cụ thể, lò đốt 21 có đầu trên 212 hình chóp cụt nối với cửa thoát khí nóng 211; thân lò 214 hình ống tròn, phía trên có thể có thêm các cửa trộn không khí, lỗ để lắp ống dẫn từ hệ thống nạp trấu, cửa để quan sát buồng đốt và cửa để môi lửa, phễu gom tro, chân lò, v.v.

Trong thực tế, buồng đốt 216 có kết cấu thông thường đã biết, cụ thể là gồm các vành chịu lực, thành và đáy bằng gạch chịu lửa, trên thành hình ống của buồng đốt thường có các lỗ khoét tương ứng với cửa quan sát buồng đốt, cửa môi lửa của lò đốt. Điểm khác biệt của buồng đốt của lò đốt sấy trong hệ thống sấy theo sáng chế là bên trong buồng đốt lắp bộ tạo dòng khí xoắn 217 có chức năng tách tro cho lò trong toàn bộ quá trình đốt.

Trấu từ phễu nạp trấu 22 qua van nạp trấu 23 (vận hành bằng động cơ) đi vào buồng đốt. Trong thực tế, lò được nhóm lửa qua cửa môi lửa bằng cách đưa chất môi lửa và lửa vào buồng đốt để nhóm lửa. Khi lửa đã đốt cháy trấu, quạt cung cấp khí trời 28 được vận hành để điều chỉnh lượng không khí cung cấp cho lò đốt từ thấp đến cao. Quá trình cháy trong buồng đốt được quan sát qua cửa quan sát.

Sau khi đốt một thời gian, khí nóng F2 từ lò đốt trấu đi qua đĩa chắn tro 213 vào van điều chỉnh nhiệt 25, sau đó qua ống dẫn khí 26 và được quạt sấy 27 đưa đến các khoang của tháp sấy. Trấu cháy thành tro có trọng lượng nhẹ hơn nên bốc lên trên ra khỏi phần hình ống của buồng đốt, đồng thời dòng khí xoắn ly tâm từ bộ tạo dòng khí xoắn 217 đẩy tro rơi vào khe tròn giữa buồng đốt 216 và thân lò 214 xuống dưới, qua phễu gom tro và rơi ra ngoài.

Trong một phương án cụ thể như thể hiện trên hình 10, bộ tạo dòng khí xoắn 217 bao gồm ống loa 2171 nhận luồng khí từ quạt cấp khí 28, cuối ống loa, luồng khí đi qua các cánh nắn dòng 2173 là các tấm thép hình bình hành được xếp cách đều nhau thành hình rẽ quạt, mỗi tấm nghiêng khoảng 30^0 so với phương nằm ngang, tạo thành

một hình chớp cụt. Luồng khí xuyên qua các cánh nắn dòng 2173 và các ống vệ tinh 2172 nằm xung quanh bộ tạo dòng khí xoắn 217. Dòng khí đi qua bộ tạo dòng khí xoắn 217 bị các cánh nắn dòng 2173 và các ống vệ tinh 2172 nắn thành dòng khí xoắn.

Bộ tạo dòng khí xoắn giúp không khí nóng được đảo trộn đều trước khi cung cấp cho tháp sấy, đồng thời tạo một lực nhất định, tách tro ra khỏi trấu và duy trì chế độ tầng sôi trong buồng đốt.

Trong một phương án được ưu tiên, hệ thống sấy tuần hoàn theo sáng chế có thêm van điều chỉnh nhiệt 25 để điều chỉnh nguồn khí nóng cung cấp cho hệ thống.

Dòng khí nóng F2 được cung cấp từ lò đốt trấu 21 qua van điều chỉnh nhiệt độ 25 có chức năng điều chỉnh nhiệt độ cho luồng khí nóng F2, qua ống dẫn khí 26 được các quạt sấy 27 đưa vào từng khoang sấy kết hợp với dòng khí trời F1 tạo nên dòng khí sấy F3, dòng khí sấy F3 đi qua lớp hạt từ bên trong khoang sấy, thoát ra phía ngoài khoang, nhờ bao che của vỏ tháp dòng khí giảm áp, bụi lắng xuống đáy tháp được chặn bởi bộ lọc khí 16 bụi được giữ lại, khí sạch F4 thoát ra môi trường.

Như được minh họa trên Hình 11, van điều chỉnh nhiệt 25 bao gồm:

thân van có rãnh 251;

tấm chặn có dạng hình chữ nhật uốn cong 254 được bố trí bên trong thân van 251 để thay đổi độ mở của thân van 251;

con chạy 255 có đầu thứ nhất 2551 được cố định với tấm chặn 254, đầu thứ hai 2552 nhô ra ngoài thân van 251 và gắn vào đai ốc 257;

trục vít 256; và

động cơ 259 dẫn động trục vít 256, nhờ đó di chuyển đai ốc 257 và điều chỉnh độ mở của thân van 251.

Trong một phương án cụ thể như thể hiện trên hình vẽ, van điều chỉnh nhiệt 25 gồm thân van 251 có rãnh với 1 vách chắn giữa 252 chia ống thân van 251 thành hai phần bằng nhau để cấp nhiệt cho hai quạt sấy khác nhau, hai bên vách chắn giữa 252 và vách ống đối diện lắp bốn thanh có khe dẫn hướng 253, lồng vào mỗi khe là tấm chặn có dạng hình chữ nhật uốn cong 254 gồm hai tấm chặn hình chữ nhật uốn cong, phần đuôi của cố định với đầu thứ nhất 2551 của con chạy (khớp nối) 255 xuyên qua thân van 251 bởi khe hẹp chạy dọc theo thân van. Đầu thứ hai 2552 của con chạy 255

được cố định vào đai ốc 257, đai ốc 257 được lắp vào trục vít 256, trục vít được định vị trên ổ đỡ và có một đầu nối với động cơ 259.

Trong phương án này, van điều chỉnh nhiệt 25 gồm hai ngăn và được đóng mở bằng hai động cơ điện 259. Động cơ điện 259 quay làm trục vít 256 quay, nhờ đó đai ốc 257 di chuyển tịnh tiến tùy theo chiều quay của trục vít 256 và đẩy hoặc kéo tấm chặn có dạng hình chữ nhật uốn cong 254 trượt trong khe dẫn 253, và đóng (hoặc mở) van điều chỉnh nhiệt 25. Do đó, bằng cách sử dụng các bộ điều khiển nhiệt điện tử và cảm biến nhiệt độ thông thường đã biết, có thể điều khiển lưu lượng không khí nóng cung cấp cho hệ thống sấy.

Trong một phương án cụ thể, hệ thống sấy theo sáng chế có hai cơ cấu hiệu chỉnh khí sấy F3: cố định và thường xuyên.

Cơ cấu hiệu chỉnh khí sấy cố định dịch chỉnh ống cấp khí nóng đặt trước quạt sấy, khi đặt gần vùng hút của quạt, khí nóng vào quạt nhiều và ngược lại. Cơ cấu này dùng sơ chỉnh tỷ lệ khí nóng/ khí trời.

Van chỉnh nhiệt là cơ cấu tinh chỉnh bằng cách đóng mở van. Van đóng mở theo điều khiển của bộ điều khiển nhiệt (điện tử) mà nhiệt độ khí sấy tùy thuộc vào cài đặt của người điều khiển.

Lợi ích đạt được

Thực tế ứng dụng cho thấy hệ thống sấy tuân hoàn theo sáng chế đạt đến năng suất 30 tấn lúa/mẻ (hoặc nông phẩm dạng hạt) với thời gian sấy từ 7 đến 8 giờ, độ ẩm của lúa giảm từ 25% còn 14-15%. Chi phí sấy thấp do sử dụng được chất đốt là phế liệu (trấu) tại chỗ. Đồng thời, hệ thống giúp giảm lao động nặng nhọc vì quá trình vận hành và điều khiển đều được cơ giới và tự động hóa.

Ưu điểm vượt trội của sáng chế là dòng lúa tự chảy trong tháp sấy và hệ thống cho phép sấy cả lúa ướt với độ ẩm trên 30%. Nhờ kiểm soát tốt quá trình đảo trộn và vận tốc chuyển động của dòng hạt, nên hạt lúa ở mọi vị trí trong dòng hạt được làm khô như nhau, các mẫu kiểm nghiệm lúa sau khi sấy cho thấy chênh lệch độ ẩm không quá 1% và sản phẩm sấy đạt tiêu chuẩn để đưa vào bảo quản dài ngày, đồng thời tỉ lệ nứt gãy khi xay xát thấp hơn với lúa được sấy trong các loại tháp sấy thông thường đã biết và thấp hơn từ 2 đến 4% khi so với máy sấy vĩ ngang.

Một ưu điểm vượt trội khác của sáng chế là trong thân tháp tích hợp không gian giảm áp khí thải, và đáy tháp trang bị hệ thống lọc bụi bằng vải nên hơn 99% bụi phát sinh trong quá trình sấy bị giữ lại, khí thoát ra môi trường là khí sạch, hoàn toàn có thể lắp đặt ở khu công nghiệp hay nơi đông dân cư.

Quá trình sấy hạt cũng là quá trình giê lúa (quạt sạch lúa) nên hạt lúa sau khi sấy khô sạch không bốc bụi như sấy vỉ ngang và ít hơn sấy tháp cùng loại. Việc tháo bụi vệ sinh lọc đơn giản, nhẹ nhàng, không cần dừng hoạt động của tháp.

Công năng linh hoạt của sáng chế đạt được do tháp dễ biến thể với các vách ngăn dọc và ngang theo chiều thẳng đứng, chia tháp thành bốn vùng độc lập và khi kết hợp với bốn cụm điều khiển lưu lượng hoạt động độc lập, hệ thống có thể phục vụ bốn chủ hàng cùng một lúc. Mặt khác, do những khoang sấy độc lập với nhau nên khi cần sấy lô hàng nhỏ, chẳng hạn như chỉ bằng 1/4 công suất của hệ thống, hệ thống sấy tuân hoàn theo sáng chế vẫn hoạt động hiệu quả.

Ngoài ra, lò đốt trấu trong hệ thống sấy tuân hoàn theo sáng chế được thiết kế theo nguyên lý đốt tầng sôi nên có được các ưu điểm như đã biết là tiết kiệm chất đốt, giảm phát thải khí CO, CO₂. . . Lò đốt trấu cải tiến theo sáng chế còn tách được tro ngay sau khi đốt và chuyển ra khỏi lò, giúp buồng đốt luôn ít tro, cháy ổn định và không cần dừng lò để tháo tro.

Tháp sấy vỉ nghiêng và hệ thống sấy tuân hoàn theo sáng chế có kết cấu hợp lý, sử dụng vật liệu phổ thông, có sẵn trên thị trường, hoàn toàn chế tạo trong nước với chi phí thấp hơn so với thiết bị nhập khẩu.

Các phương án khác

Mặc dù bản chất của sáng chế được bộc lộ trên đây dựa trên việc mô tả một số phương án, cần phải hiểu là các phương án đó không có tính giới hạn phạm vi của sáng chế. Trên cơ sở những gì đã được bộc lộ trên đây, một người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế có thể đưa ra những phương án hoặc biến thể khác.

Chẳng hạn như, các hình vẽ thể hiện tháp sấy, lò đốt dưới dạng hình ống nhưng trong thực tế, cũng có thể thiết kế, chế tạo tháp sấy hoặc lò đốt dưới dạng hình chóp hoặc lăng trụ.

Tất cả các phương án hoặc biến thể như vậy đều không nằm ngoài phạm vi của sáng chế vốn được xác định trong phần yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tháp sấy vi nghiêng bao gồm:

vỏ tháp (17),

phễu nạp liệu (11) được bố trí ở đầu trên của vỏ tháp, khác biệt ở chỗ:

nhiều vi song song (12, 13) được bố trí thành từng cặp, các cặp nối tiếp nhau tạo thành lối thông thành hình chữ chi (15) với góc nghiêng của từng đoạn chữ chi khoảng 45^0 so với trục thẳng đứng, lối thông hình chữ chi (15) có đầu vào (151) và đầu ra (152) bên trong vỏ tháp (17), trong đó đầu vào (151) được bố trí ngay bên dưới phễu nạp liệu và đầu ra (152) được bố trí ở đáy vỏ tháp (17) và trong quá trình sấy, lúa đi qua lối thông (15);

cụm điều khiển lưu lượng (14) được bố trí ở vị trí ngay dưới đầu ra (152) để điều khiển lưu lượng của dòng vật liệu đi qua lối thông (15);

không khí nóng (F2) được đưa vào tháp sấy từ một bên của vỏ tháp (17), đi qua các vi song song và được đưa ra tháp sấy ở đáy của vỏ tháp (17).

2. Tháp sấy vi nghiêng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ:

có ít nhất hai bộ vi song song (12, 13) được bố trí kề nhau và đối xứng với nhau qua trục thẳng đứng;

mỗi bộ vi song song có một bộ phận điều khiển lưu lượng (14) tương ứng; và

không khí nóng (F2) được đưa vào ở vùng trục đối xứng của hai bộ vi.

3. Tháp sấy vi nghiêng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ cụm điều khiển lưu lượng (14) bao gồm:

trục xoay (141);

các cánh hình chữ nhật (142) được bố trí song song với trục xoay (141) và cách đều nhau; và

động cơ (146) để quay trục xoay.

4. Tháp sấy vi nghiêng theo điểm 3, khác biệt ở chỗ động cơ (146) có lắp hộp giảm tốc điều khiển vô cấp.

5. Tháp sấy vi nghiêng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ có thêm bộ lọc khí (16) được bố trí ở đầu ra của không khí nóng.

6. Hệ thống sấy tuần hoàn bao gồm:

tháp sấy vi nghiêng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4;

băng tải (3) và gầu tải (4) để chuyển vật liệu cần sấy từ đầu ra trở lại phễu nạp liệu (11);

nguồn không khí nóng.

7. Hệ thống sấy tuần hoàn theo điểm 6 khác biệt ở chỗ nguồn không khí nóng được cung cấp từ lò đốt trấu (21);

8. Hệ thống sấy tuần hoàn theo điểm 7, khác biệt ở chỗ:

lò đốt trấu (21) bao gồm:

thân lò (214) có đầu trên (212) và đầu dưới (215),

cửa thoát khí nóng (211) được bố trí ở đầu trên (212);

cửa thoát tro (2154) được bố trí ở đầu dưới (215);

cụm nạp trấu được bố trí một bên thân lò (214), cụm nạp trấu bao gồm phễu (22), van (23) và ống (24) để cung cấp lượng trấu xác định vào lò đốt trấu (21);

buồng đốt (216);

bệ đỡ (2151) được bố trí gần đầu dưới của thân lò (214) để đỡ buồng đốt (216) ở vị trí cơ bản là nằm trong phần hình trụ của thân lò (214);

đĩa chắn tro (213) được bố trí ở vị trí cơ bản là ngang đầu trên của phần hình trụ của thân lò (214); và

bên trong buồng đốt (216) có lắp kết cấu tạo dòng khí xoắn (217).

9. Hệ thống sấy tuần hoàn theo điểm 6, khác biệt ở chỗ có thêm van điều chỉnh nhiệt (25) để điều chỉnh nguồn khí nóng cung cấp cho hệ thống, trong đó van điều chỉnh nhiệt (25) bao gồm:

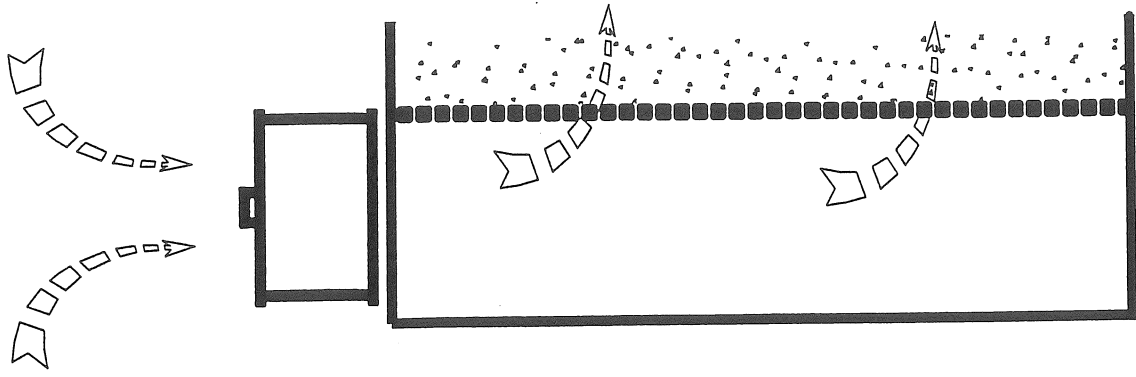
thân van có rãnh (251);

tấm chặn có dạng hình chữ nhật uốn cong (254) được bố trí bên trong thân van (251) để thay đổi độ mở của thân van (251);

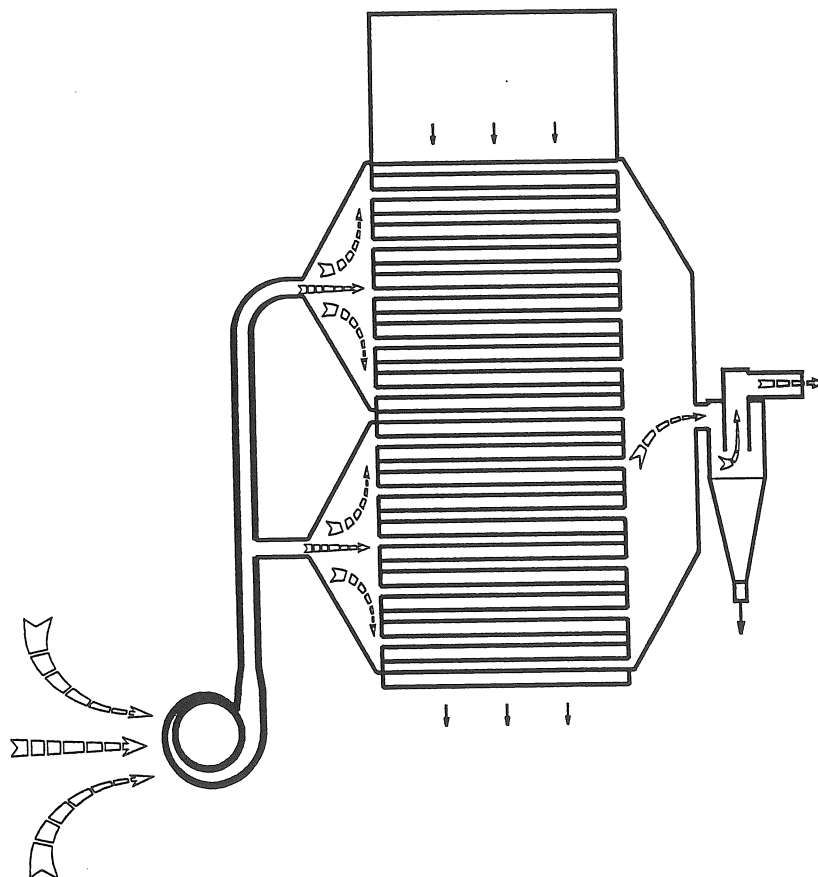
con chạy (255) có đầu thứ nhất (2551) được cố định với tấm chặn (254), đầu thứ hai (2552) nhô ra ngoài thân van (251) và gắn vào đai ốc (257);

trục vít (256); và

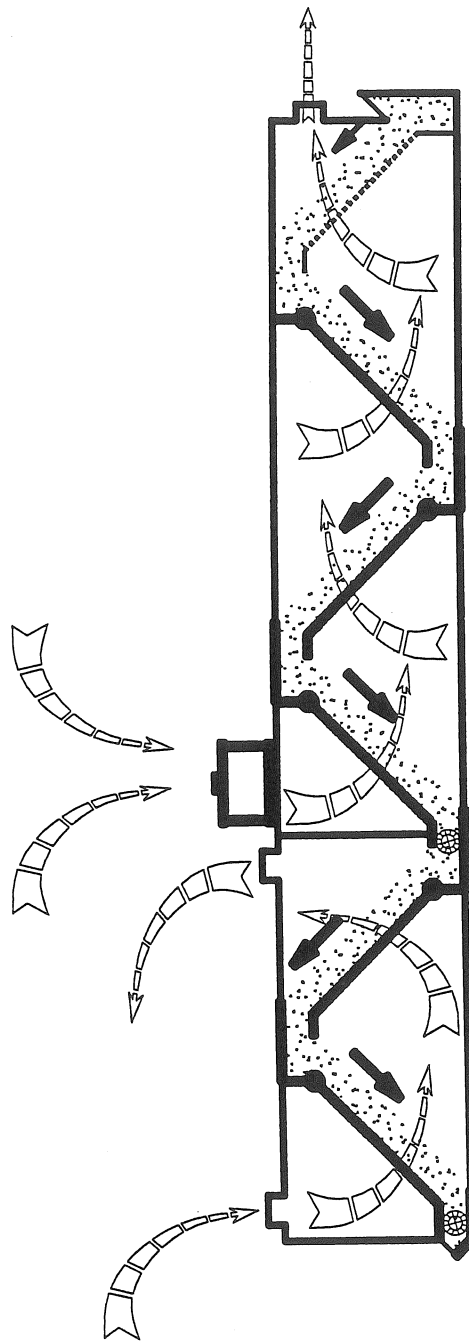
động cơ (259) dẫn động trục vít (256), nhờ đó di chuyển đai ốc (257) và điều chỉnh độ mở của thân van (251).



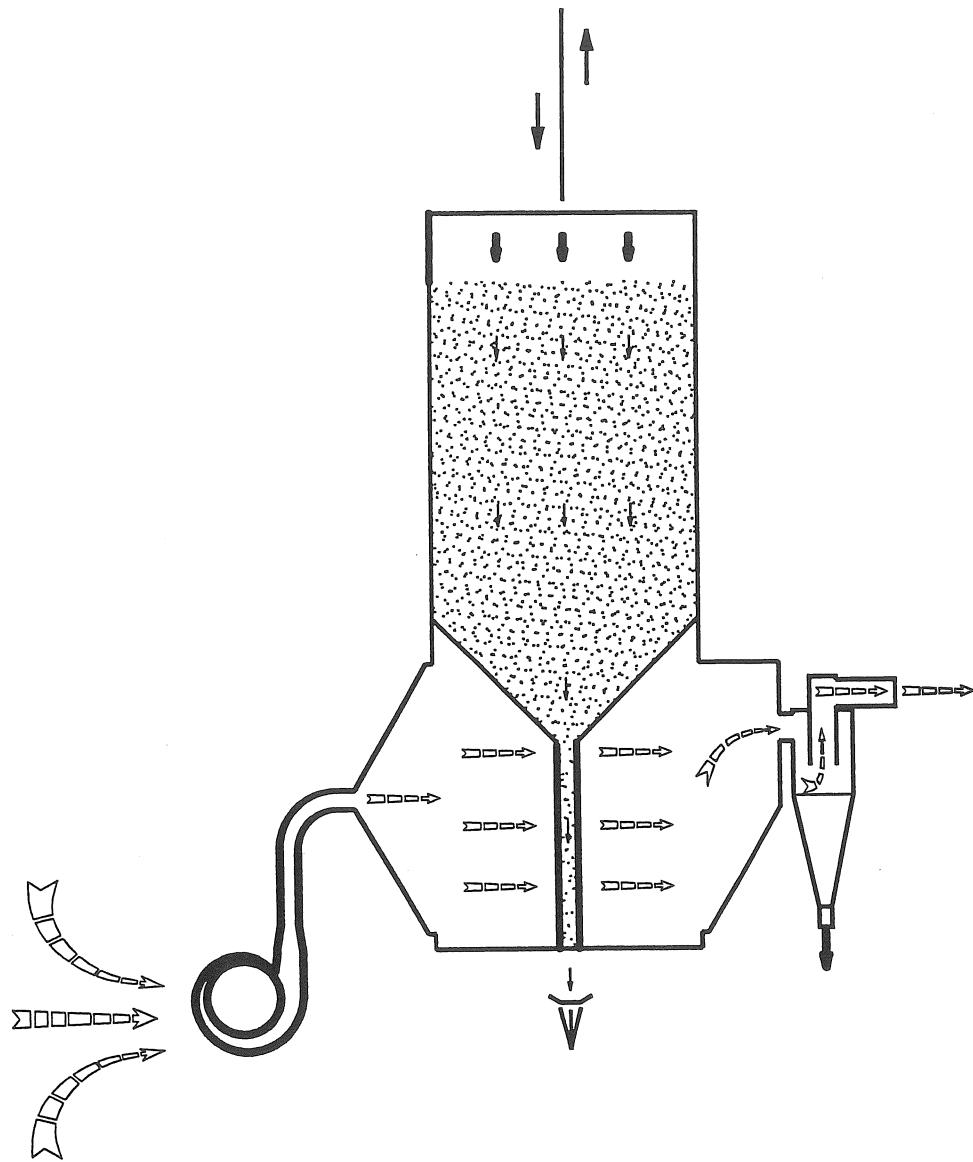
Hình 1



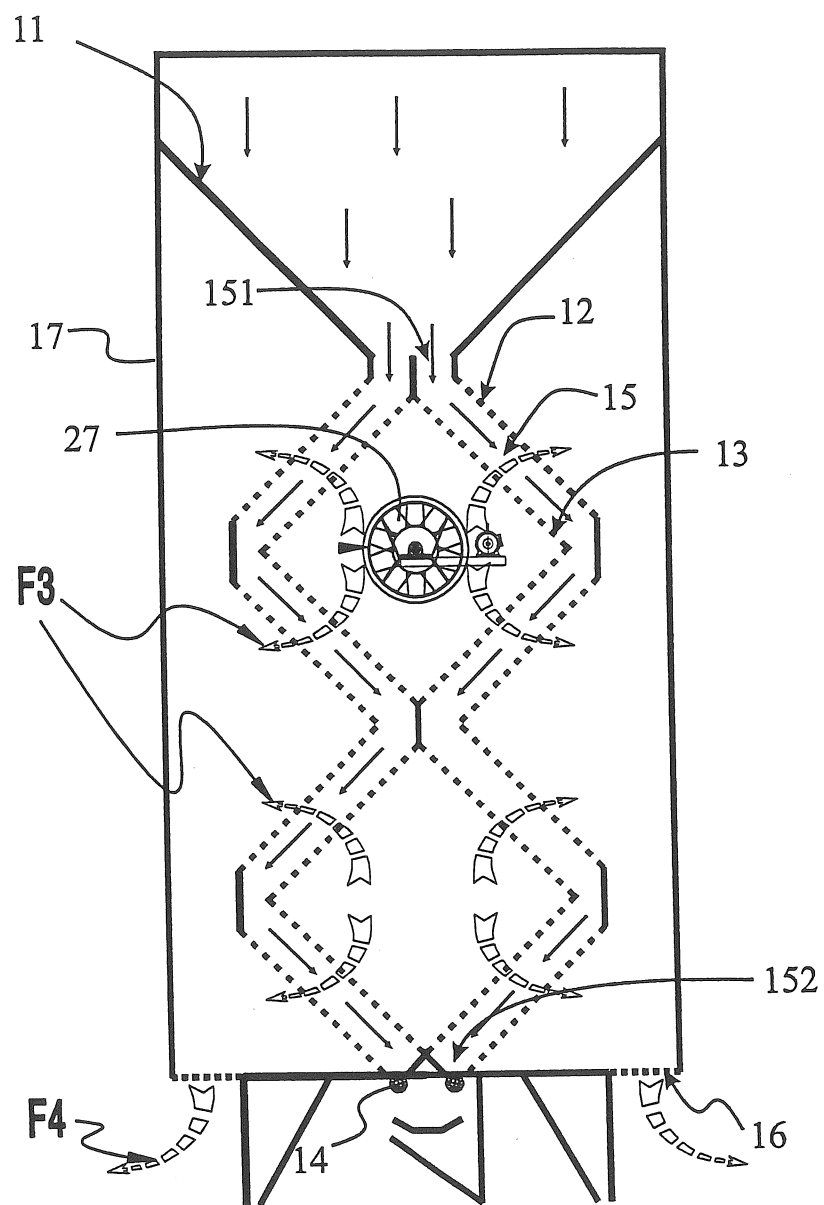
Hình 2



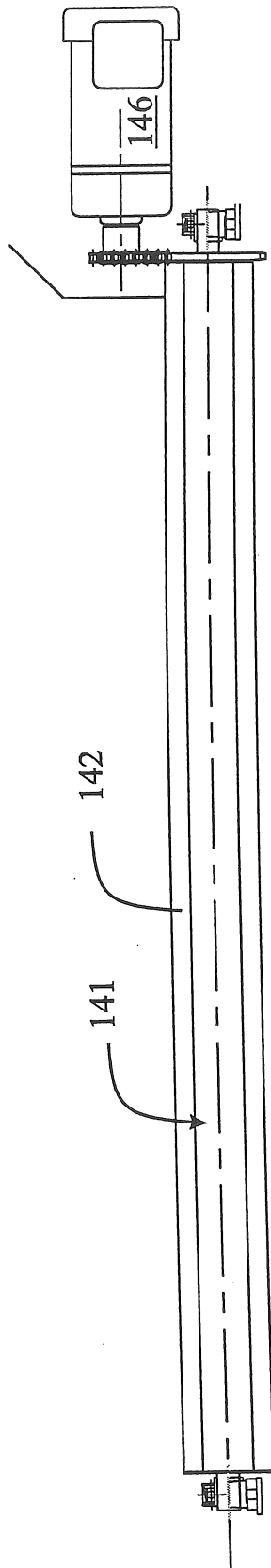
Hình 3



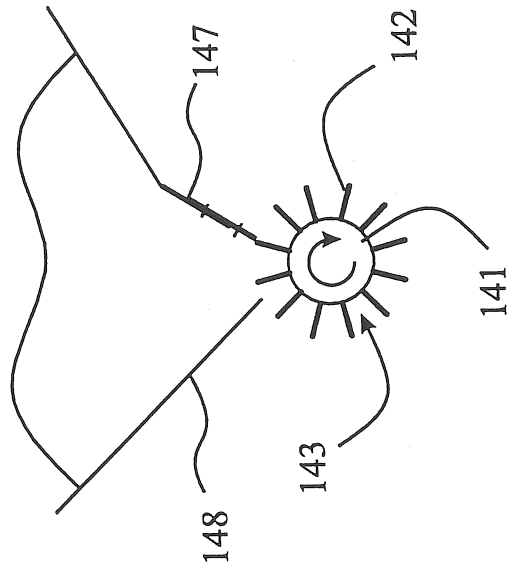
Hình 4



Hình 5

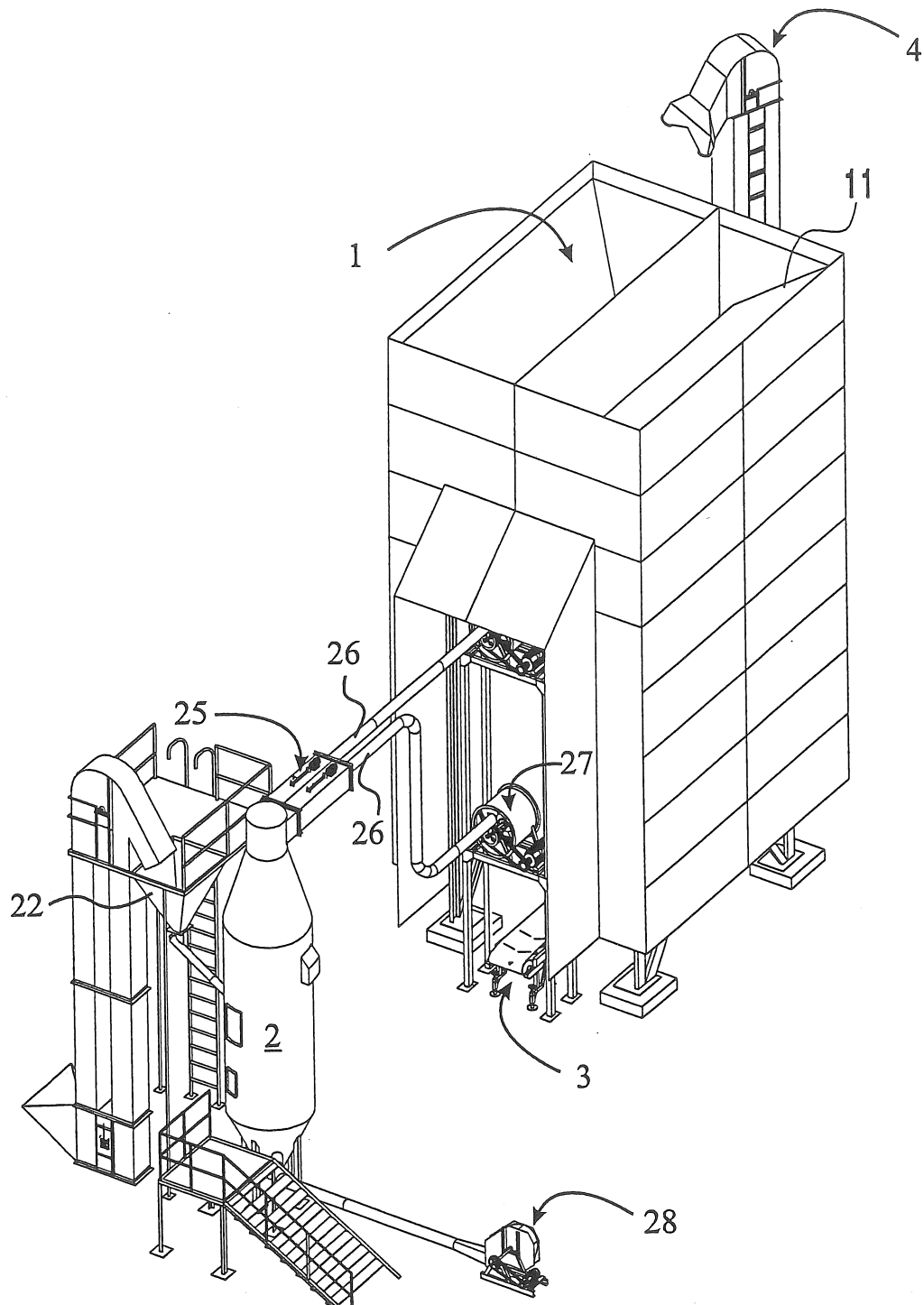


6a

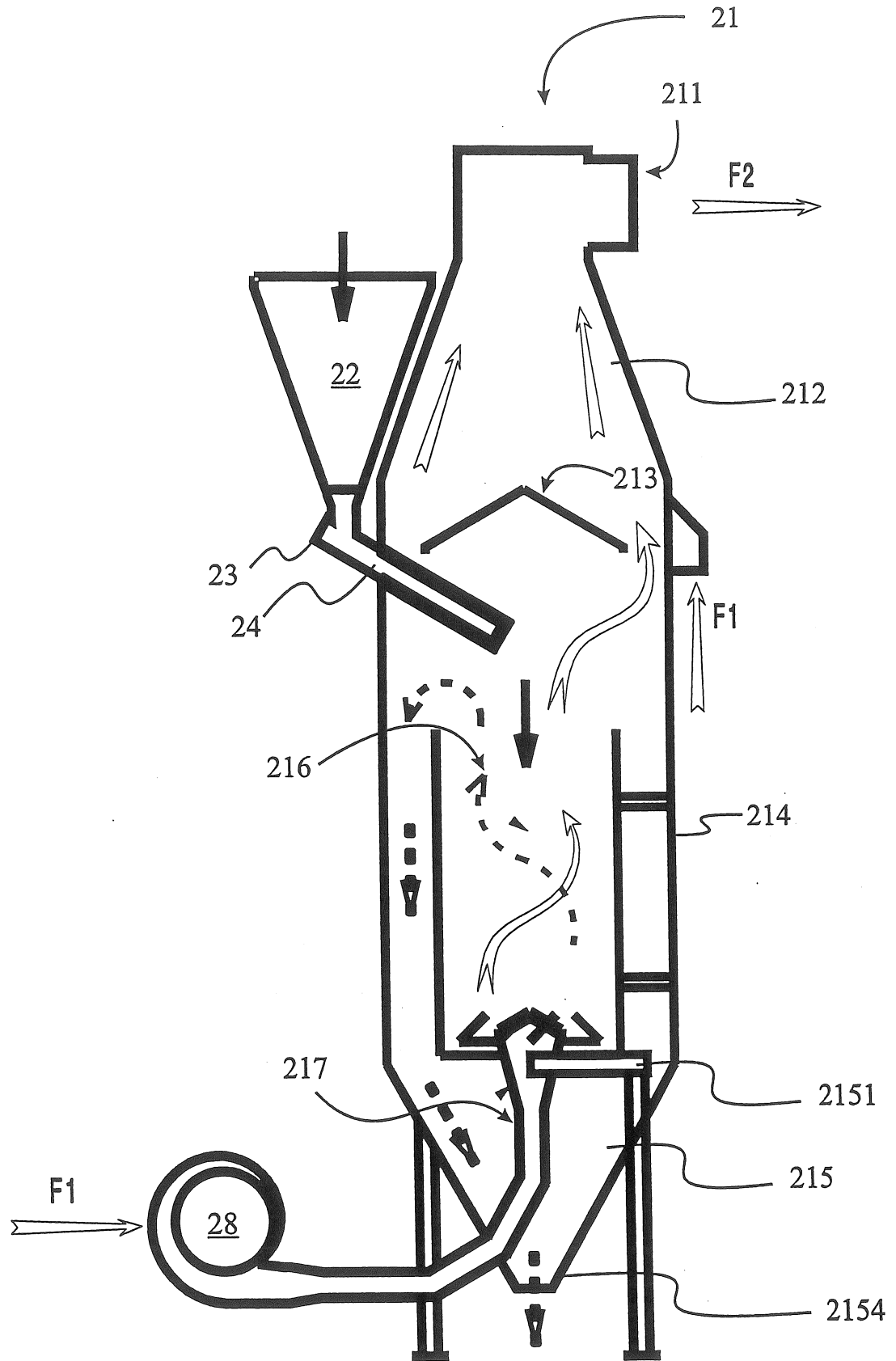


6b

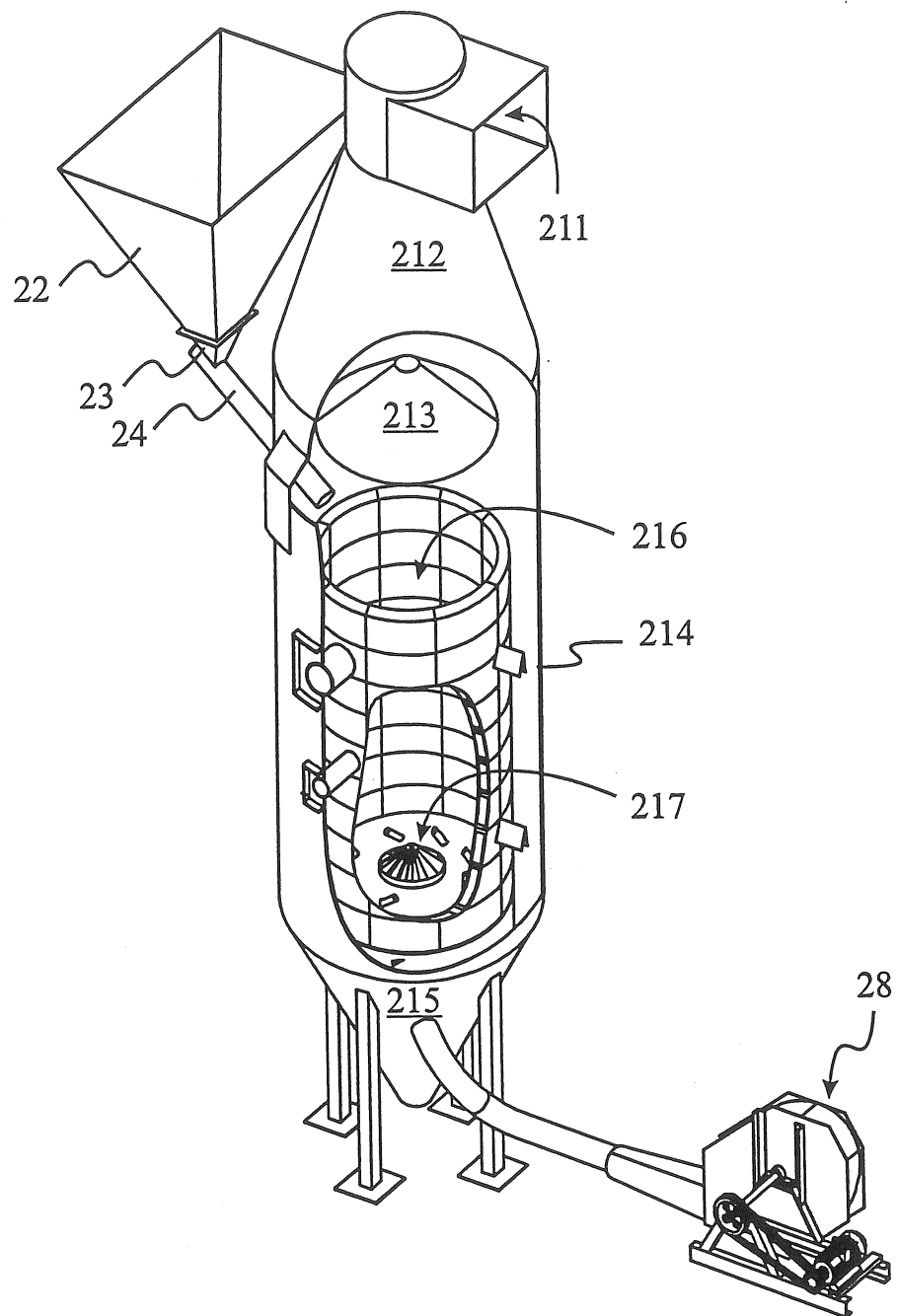
Hình 6



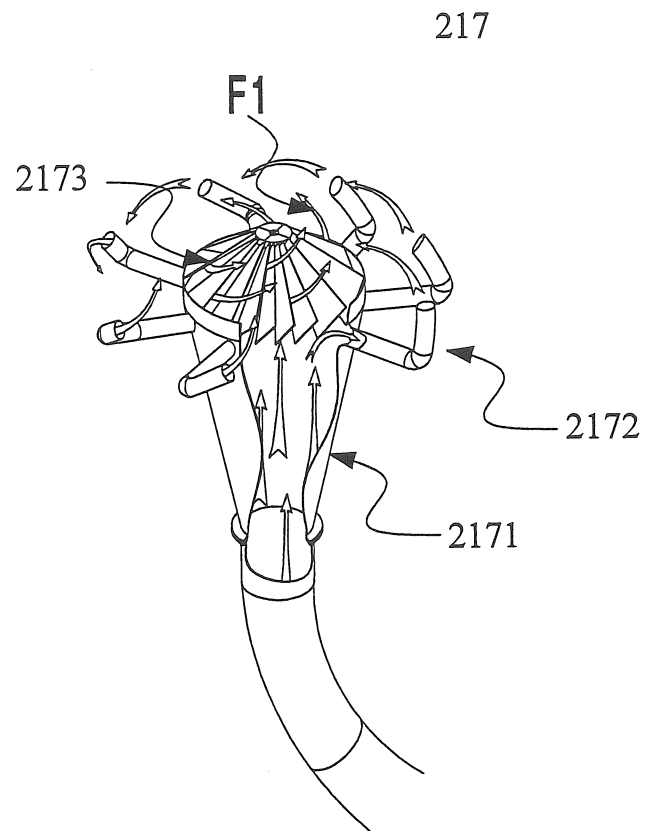
Hình 7



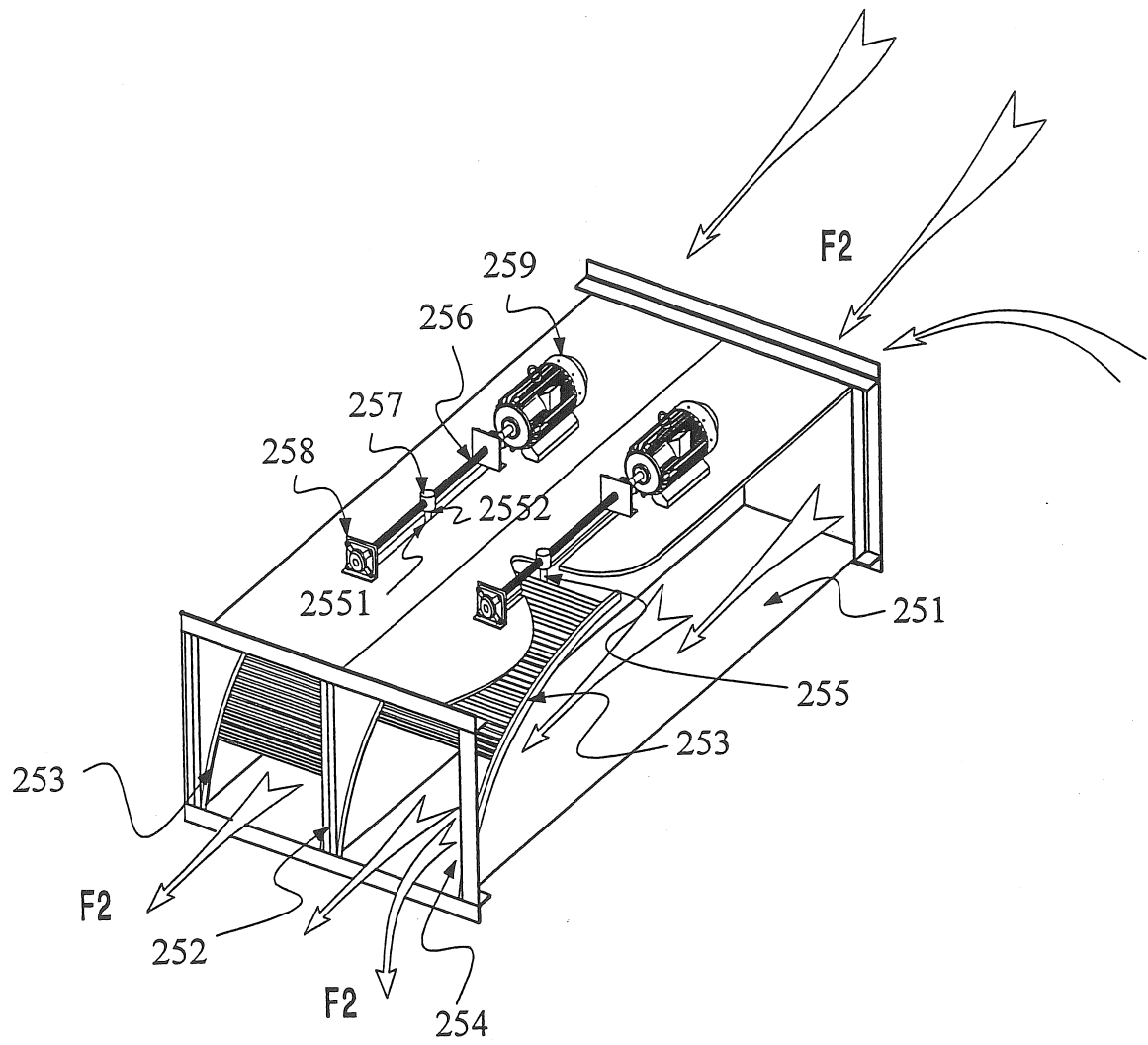
Hình 8



Hình 9



Hình 10



Hình 11