



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



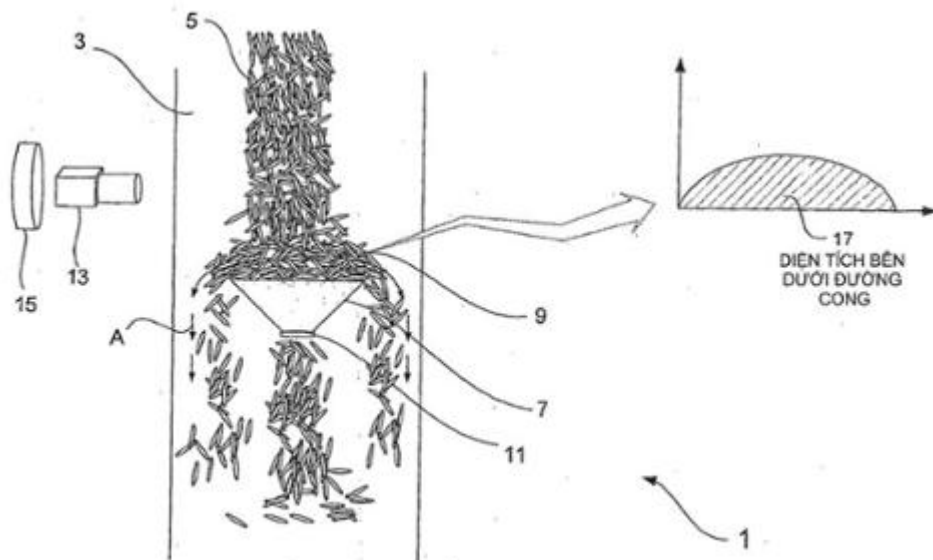
1-0030656

(51)<sup>7</sup> G01B 11/30; G01N 33/10; G01N 21/85 (13) B

- (21) 1-2016-02399 (22) 24/02/2014  
(86) PCT/IN2014/000118 24/02/2014 (87) WO 2015/102012 09/07/2015  
(30) 6172/CHE/2013 30/12/2013 IN  
(45) 25/01/2022 406 (43) 27/02/2017 347A  
(73) BUHLER (INDIA) PVT. LTD (IN)  
13-D, K.I.A.D.B Industrial Area, Attibele 562107, Bangalore District, India  
(72) MISHRA, Jyoti Prakash (IN); MANIT, Kumar (IN); TRIKKUR, Gopalakrishnan  
(IN); KANI, Bismillah (IN); AUNG, Ye (MY).  
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

#### (54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐO ĐỘ NHẪN CỦA HẠT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để đo độ nhẵn của hạt, cụ thể là hạt gạo. Theo một phương án, thiết bị này bao gồm kênh để cấp hạt, cụ thể là hạt gạo, vật cản được bố trí tại kênh để làm chậm quá trình rơi của hạt lên vật cản, sao cho luồng hạt tạo thành chông hạt trên vật cản và thiết bị chụp ảnh được bố trí hướng về phía vật cản. Thiết bị chụp ảnh được bố trí để chụp ảnh của chông hạt, trong đó vùng dưới đường cong của ảnh chông hạt được chụp cho biết độ nhẵn của hạt hoặc chiều hướng đường cong của ảnh chông hạt được chụp cho biết độ nhẵn của hạt.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị dùng để đo độ nhẵn của hạt và phương pháp để xác định độ nhẵn của hạt.

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

Độ nhẵn của hạt được làm bóng, cụ thể là hạt gạo là một thông số chất lượng quan trọng trong ngành công nghiệp xay xát hạt. Bề mặt nhẵn thu được biểu thị cho chất lượng đạt được của quá trình đánh bóng hạt. Việc đánh giá độ nhẵn thường được thực hiện thủ công dựa vào xúc giác và cảm quan, do đó bị phụ thuộc vào nhận thức chủ quan của người đánh giá.

Nói chung, rất khó để phán đoán chất lượng của hạt, cụ thể là hạt gạo vì có nhiều giống với chất lượng khác nhau, được đánh giá, ví dụ, gạo có chất lượng cao hoặc chất lượng thấp. Việc đánh giá chất lượng, chẳng hạn như độ nhẵn của gạo, được xác định dựa vào phán đoán cá nhân, nên việc đánh giá này cần ít nhất hai mẫu để so sánh. Vì chưa có bất kỳ phương pháp nào để hỗ trợ từ góc nhìn khoa học, do đó, gạo được sản xuất thường có xu hướng không đều về chất lượng và điều này thường là vấn đề cần được quan tâm.

Do đó cần có phương pháp để xác định độ nhẵn của hạt, cụ thể là hạt gạo một cách khách quan.

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

Khía cạnh của sáng chế đề cập đến thiết bị dùng để đo độ nhẵn của hạt, thiết bị này bao gồm kênh để cung cấp hạt, cụ thể là hạt gạo, vật cản được bố trí trong kênh để làm hạt rơi chậm lại lên vật cản, sao cho luồng hạt tạo thành đồng trên vật cản, thiết bị chụp ảnh được bố trí hướng về phía vật cản, trong đó thiết bị chụp ảnh được bố trí để chụp ảnh đồng hạt, và trong đó diện tích bên dưới đường cong của ảnh đồng hạt được chụp cho biết độ nhẵn của hạt hoặc chiều hướng đường cong của ảnh đồng hạt được chụp cho biết độ nhẵn của hạt.

Trong phần tiếp theo, thiết bị và phương pháp được mô tả mở rộng tập trung vào gạo nhưng có thể áp dụng được cho phạm vi loại hạt lớn.

Vật cản được bố trí trong luồng gạo giúp giữ gạo trên đó khi nó rơi vào vật cản hoặc được di chuyển khỏi vật cản. Điều này tạo ra một đồng gạo nằm trên vật cản. Khi đồng gạo này vượt quá chiều cao xác định thì các hạt gạo sẽ bắt đầu trượt khỏi đồng hạt và rơi xuống. Hình dạng và độ cao của đồng hạt thu được từ quy trình này phụ thuộc vào, chẳng hạn, độ nhẵn, kích thước và độ ẩm của gạo. Trước tiên, nó phụ thuộc vào độ nhẵn của gạo. Do đó, mô hình hệ thống có thể được thực hiện bao gồm sự phụ thuộc giữa độ nhẵn của gạo và hình dạng của đồng hạt trên vật cản.

Thiết bị chụp ảnh chụp một hoặc nhiều hình ảnh đồng hạt tại các thời điểm khác nhau. Hình ảnh được chụp, chẳng hạn từ cạnh bên của đồng hạt để ảnh thu được thể hiện hình chiếu cạnh của đồng hạt. Bề mặt trên của đồng hạt chiếu lên dưới dạng hình chiếu cạnh là đường cong. Nhờ chiếu lên, nên dạng 3D của đồng hạt được giảm xuống thành dạng hình chiếu 2D bao gồm đường cong thể hiện bề mặt trên của đồng hạt. Vùng bên dưới đường cong cho biết độ nhẵn của hạt. Hình dạng của đường cong cũng thể hiện độ nhẵn của hạt. Nếu đường cong có các phần sườn dốc lớn thì cho biết hạt có độ nhẵn thấp, và nếu đường cong có các phần sườn dốc nhỏ thì cho biết hạt có độ nhẵn cao. Như vậy, độ nhẵn có thể được xác định bằng thiết bị đánh giá độ dốc của các phần của đường cong. Ngoài ra, độ dốc trung bình của chiều hướng đường cong có thể được xác định và độ nhẵn được suy ra từ đó. Chiều hướng dốc hơn của đường cong hoặc các phần dốc hơn cho biết hạt gạo có độ nhẵn thấp.

Để xác định độ nhẵn của gạo, thiết bị có thể phân tích đường cong này. Mô hình hệ thống bao gồm sự phụ thuộc giữa đường cong và độ nhẵn có thể được sử dụng cho phép phân tích này. Ví dụ, diện tích dưới đường cong có thể được xác định và được sử dụng để xác định độ nhẵn của gạo. Khi điểm đầu và điểm cuối của đường cong được sử dụng để xác định diện tích dưới đường cong, thì các điểm trên sườn của đường cong có thể được sử dụng, các điểm này có khoảng cách tối đa so với nhau. Để xác định diện tích nêu trên, có thể sử dụng đường giữa các điểm và đường cong giữa các điểm.

Cũng có thể sử dụng các điểm tiếp xúc bên của đường cong với vật cản cho mục đích này. Sau đó, diện tích bên dưới đường cong có thể được xác định là diện tích

được xác định bởi đường cong giữa hai điểm này và đường nối trực tiếp giữa hai điểm này.

Với phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp xác định này của thiết bị, mô hình hệ thống có thể được sử dụng để xác định độ nhẵn từ diện tích bên dưới đường cong. Đối với mục đích này, dữ liệu và mối liên quan được thể hiện trong mô hình hệ thống.

Theo một phương án, vật cản có cửa xả, cụ thể là lỗ, làm đầu ra cho hạt. Cửa xả này cho phép gạo gom lại trên vật cản và rời khỏi vật cản thông qua cửa xả. Nhờ đó việc đo đồng gạo có thể được tiến hành đều đặn không chỉ từ phía bên trên với gạo rơi xuống mà còn từ phía bên dưới. Do đó, nếu độ nhẵn của hạt gạo thay đổi, thì hình dạng của đồng hạt thay đổi phù hợp theo độ nhẵn đã thay đổi. Điều này cho phép tương thích nhanh hơn với sự thay đổi về độ nhẵn của gạo. Ngoài ra độ chính xác của phép đo độ nhẵn được cải thiện, vì có ít gạo lưu lại trên vật cản. Đồng gạo được làm mới lại nhanh hơn và hoàn thiện hơn.

Có thể thay đổi kích thước của cửa xả sao cho vận tốc của gạo thoát ra có thể được thay đổi. Ví dụ, điều này có thể được thực hiện nhờ bộ phận hạn chế. Cũng có thể có nhiều hơn một cửa xả. Sau đó một hoặc nhiều cửa xả có thể được bố trí ở trạng thái đóng một phần hoặc đóng hoàn toàn.

Theo một phương án, vật cản được tạo thành dưới dạng bể chứa, cụ thể là ở dạng phễu, để thu thập hạt. Điều này cho phép tạo ra chồng hạt ổn định trên vật cản. Sau đó cửa xả có thể được tạo thành dưới đáy của bể chứa, cụ thể là phễu. Ngoài ra, vật cản như là bể chứa cho phép thu thập nhiều gạo hơn lên vật cản và do đó gạo thoát ra từ đồng hạt không ảnh hưởng đến bề mặt của đồng hạt, nghĩa là đường cong của đồng hạt.

Theo một phương án, ảnh được chụp của đồng hạt tỉ lệ với độ nhẵn của hạt, diện tích bên dưới đường cong của đồng hạt càng lớn thì độ nhẵn càng thấp và diện tích bên dưới đường cong của đồng hạt càng nhỏ thì độ nhẵn càng cao. Hạt nhẵn hơn, chẳng hạn như hạt gạo, dễ dàng trượt khỏi đồng hạt trên vật cản. Do đó, gạo nhẵn hơn tạo ra đồng hạt trên vật cản có độ cao thấp hơn đồng hạt được tạo thành từ gạo có độ nhẵn thấp hơn.

Theo một phương án, thiết bị chụp ảnh là thiết bị chụp ảnh kỹ thuật số. Thiết bị chụp ảnh kỹ thuật số, chẳng hạn camera kỹ thuật số, có vai trò xử lý kỹ thuật số ảnh của đồng hạt. Giải pháp chuẩn giá thành rẻ hơn nữa có thể được sử dụng.

Theo một phương án, thiết bị chụp ảnh còn bao gồm nguồn sáng để chiếu sáng lên hạt, cụ thể là hạt nằm trên vật cản. Nguồn sáng có thể giúp cải thiện điều kiện sáng để chụp ảnh đồng hạt. Ánh sáng tập trung có thể giúp tạo ra độ tương phản cao để chụp ảnh. Nguồn sáng, chẳng hạn là nguồn sáng LED để giảm thiểu năng lượng tập trung lên hạt bởi nguồn sáng. Tốt hơn nữa, nguồn sáng có kích thước bên ngoài nhỏ làm cho nó dễ dàng tích hợp.

Theo một phương án, thiết bị còn bao gồm bộ phận thu thập, cụ thể là phễu, với cửa xả được bố trí phía trên vật cản. Bộ phận thu thập này cho phép cung cấp hạt, cụ thể là hạt gạo, được kiểm soát tới vật cản. Ví dụ, bộ phận thu thập có thể làm giảm tốc độ rơi xuống của hạt và bằng cách đó ngăn hạt rơi nhanh nảy ra khỏi vật cản hoặc làm ảnh hưởng đến đồng hạt trên vật cản. Phễu với cửa xả cho phép thu thập hạt và xả gạo qua cửa xả ở tâm. Điều này có lợi thế là phễu này che đi vùng bên dưới phễu và có thể ngăn hạt rơi trực tiếp lên vật cản trong vùng được che.

Theo một phương án, kênh được tạo thành làm đường nhánh của kênh chính để vận chuyển hạt. Ví dụ, đường nhánh này được tạo thành dưới dạng kênh được nối với kênh chính thông qua đầu nạp cho hạt và đầu ra cho hạt. Sau đó, vật cản được bố trí, chẳng hạn, ở phía sau đầu nạp và phía trước đầu ra cho hạt. Đường nhánh cho phép đưa hạt đến điều kiện tối ưu để đo độ nhẵn. Luồng hạt trong đường nhánh có thể chậm hơn so với luồng hạt trong kênh chính. Luồng hạt trong kênh chính có thể duy trì gần như không bị ảnh hưởng. Do đó, để đo độ nhẵn của hạt, khối lượng vận chuyển của kênh chính không cần phải giảm xuống.

Phương pháp dùng để đo độ nhẵn của hạt bao gồm các bước: cấp hạt, cụ thể là hạt gạo, thông qua kênh, làm chậm quá trình rơi của hạt bằng vật cản, sao cho luồng hạt tạo ra một đồng hạt trên vật cản, chụp ảnh đồng hạt bằng thiết bị chụp ảnh; xác định diện tích bên dưới đường cong của ảnh đồng hạt được chụp, trong đó diện tích bên dưới của đường cong được sử dụng để biết độ nhẵn của hạt, diện tích dưới đường cong càng lớn thì độ nhẵn càng thấp và diện tích dưới đường cong càng nhỏ

thì độ nhẵn càng cao hoặc phân tích hình dạng đường cong, trong đó chiều hướng đường cong được sử dụng để cho biết độ nhẵn của hạt, các phần đường cong dốc hơn cho biết độ nhẵn thấp hơn và các phần dốc nhỏ cho biết độ nhẵn của hạt cao hơn.

Thiết bị và phương pháp để xác định độ nhẵn của hạt, cụ thể là hạt gạo, giúp đánh giá khách quan giá trị kinh tế và độ bóng của hạt gạo được làm bóng. Ngoài ra, phương pháp này nhanh và cho phép đánh giá chất lượng hạt trực tuyến liên tục trong khi hạt được vận chuyển. Do đó, sự thay đổi chất lượng của hạt được phát hiện ngay lập tức và thực hiện các biện pháp hướng dẫn cần thiết đối với hệ thống đánh bóng hạt. Do đó những thay đổi về chất lượng hạt có thể được giảm xuống và chất lượng hạt có thể được tăng lên. Điều này cho phép giá trị của hạt được đánh dấu tốt hơn.

Theo một phương án, diện tích bên dưới đường cong được xác định bởi CPU được kết nối với thiết bị chụp ảnh. CPU thực hiện các phép tính toán học hữu ích để xác định, chẳng hạn như, diện tích bên dưới đường cong và để trích xuất và phân tích mô hình của đường cong. Ngoài ra thiết bị này có thể được kết nối với bộ điều khiển của thiết bị đánh bóng hạt. Điều này cho phép tương thích quy trình làm bóng dựa vào kết quả của độ nhẵn của hạt. Ngoài ra có thể tự động phân tách hạt có chất lượng khác nhau kết quả của phép đo độ nhẵn.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Phần nêu trên và các khía cạnh, dấu hiệu, và cải tiến khác của các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng khi tham khảo phân mô tả cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình chiếu dạng sơ đồ thể hiện thiết bị dùng để đo độ nhẵn của hạt theo phương án thứ nhất của sáng chế, và

Fig.2 là hình chiếu dạng sơ đồ thể hiện thiết bị dùng để đo độ nhẵn của hạt theo phương án thứ nhất của sáng chế, và

Người có người có trình độ hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan sẽ hiểu rằng các bộ phận trong hình vẽ được minh họa để đơn giản hóa và dễ hiểu và có thể không được vẽ đúng tỉ lệ. Ví dụ, các kích thước của một số bộ phận trên hình

vẽ có thể được phóng đại so với các bộ phận khác để giúp hiểu rõ hơn nhiều phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Thông qua các hình vẽ này, cần lưu ý rằng các số tham chiếu giống nhau được sử dụng để mô tả các bộ phận, dấu hiệu và cấu trúc giống hoặc tương tự nhau.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Fig.1 là hình chiếu dạng sơ đồ thể hiện thiết bị dùng để đo độ nhẵn của hạt 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Kênh 3 được chế tạo để cung cấp hạt 5, cụ thể là hạt gạo. Kênh 3 có định hướng theo chiều dọc theo Fig.1 trong đó hạt 5 được cấp từ bên trên qua kênh 3. Hướng di chuyển của hạt 5 được thể hiện bằng mũi tên A. Vật cản 7 được bố trí trong kênh 3. Theo phương án này, vật cản 7 có dạng hình phễu. Hạt 5 rơi lên vật cản 7 sẽ chậm lại sao cho luồng hạt 5 tạo thành đồng hạt 9 trên vật cản 7. Vật cản 7 theo phương án này có đầu ra 11 để cho phép hạt 5 đi qua vật cản 7. Đầu ra 11 được tạo thành dưới dạng lỗ ở đáy của vật cản 7, mà được chế tạo dạng phễu theo phương án thứ nhất. Hạt 5 có thể liên tục đi qua đầu ra 11. Do đó, đồng hạt 9 bao gồm các hạt 5 được làm mới lại đều đặn bằng cách cấp hạt 5 từ mặt trên của vật cản 7 và xả hạt 5 qua đầu ra 11.

Thiết bị chụp ảnh 13 được bố trí hướng về phía vật cản 7. Trên Fig.1, thiết bị này được bố trí ở cạnh bên trái của vật cản 7. Thiết bị chụp ảnh 13 theo phương án thứ nhất là camera kỹ thuật số. Thiết bị chụp ảnh 13 được bố trí để chụp ảnh đồng hạt 9. Quan sát từ cạnh bên khi chiếu như trong ảnh được chụp, đồng hạt 9 tạo thành với bề mặt bên trên dạng đường cong 17. Diện tích bên dưới đường cong 17 còn cho biết độ nhẵn của hạt. Diện tích bên dưới đường cong 17 càng lớn thì độ nhẵn càng thấp và diện tích bên dưới đường cong 17 càng nhỏ thì độ nhẵn càng cao. Hình dạng của đường cong 7 có thể được phân tích phù hợp thể hiện độ nhẵn của hạt. Nếu đường cong 17 có các phần dốc hơn, thì nó cho biết độ nhẵn của hạt 5 thấp hơn. Nguồn sáng 15 được bố trí để chiếu sáng lên hạt 5, cụ thể là đồng hạt 9. Do đó, nguồn sáng 15 có thể giúp cải thiện các điều kiện chụp ảnh của thiết bị chụp ảnh 13.

Fig.2 là hình chiếu dạng sơ đồ thể hiện thiết bị dùng để đo độ nhẵn của hạt 1 theo phương án thứ hai của sáng chế. Theo phương án thứ nhất, kênh 3 để cung cấp hạt 5, cụ thể là hạt gạo được đề xuất. Vật cản 7 được tạo thành dưới dạng phễu được

bố trí trong kênh 3. Vật cản 7 có đầu ra để xả hạt 5 ra khỏi vật cản 7. Hạt 5, rơi lên vật cản 7, tạo thành đồng hạt 9 trên vật cản 7. Đồng hạt 9 chứa các hạt 5 sẽ không vượt quá chiều cao xác định vì hạt 5 rơi xuống khỏi đồng hạt 9. Hình dạng và kích thước của đồng hạt 9 cho biết độ nhẵn của các hạt 5. Nếu hạt 5 nhẵn hơn thì nó dễ dàng rơi xuống khỏi đồng hạt 9. Do đó, đồng hạt 9 không bị vượt quá chiều cao mà phụ thuộc vào độ nhẵn của hạt 5. Nếu hạt 5 có độ nhẵn thấp thì hạt này có xu hướng dính vào nhau nhiều hơn do ma sát và đồng hạt 5 được tạo ra sẽ cao hơn.

Theo phương án thứ nhất, thiết bị chụp ảnh 13 được bố trí bên cạnh đồng hạt 9 và chụp ảnh đồng hạt 9. Đường cong 17 của đồng hạt 9 được quan sát như hình chiếu cạnh, độ cao này cho biết độ nhẵn của hạt 5 như được mô tả theo phương án thứ nhất. Nguồn sáng 15 được bố trí để cải thiện điều kiện sáng trong kênh để chụp ảnh đồng hạt 9.

Ngoài phương án thứ nhất, theo phương án thứ hai, bộ phận thu thập 19, theo phương án này được tạo thành dưới dạng phễu, được bố trí bên trên vật cản 7. Bộ phận thu thập 19 thu thập hạt 5 từ kênh 3 và dẫn hạt 5 lên vật cản 7. Nhờ biện pháp này mà hạt 5 có thể được dẫn đến vật cản 7 với vận tốc xác định độc lập với tốc độ vận chuyển hạt trong kênh 3. Điều này ngăn sự ảnh hưởng của tốc độ hạt trong kênh 3 đối với việc tạo ra đồng hạt 9. Có thể ngăn sự ảnh hưởng của tốc độ của hạt 5 cao tác động lên vật cản 7 và dẫn đến sự hao mòn của đồng hạt được tạo thành 9. Bộ phận thu thập 19 được tạo thành theo phương án thứ hai dưới dạng phễu, bộ phận này thu thập hạt 5 từ kênh 3 và có cửa xả 2 để xả hạt 5 khỏi vật cản 7. Do đó, cửa xả 21 được chế tạo trên vật cản 7. Bộ phận thu thập 19 còn chắn vật cản 7 theo chiều thẳng đứng từ luồng hạt 5 và do đó ngăn hạt 5 rơi trực tiếp xuống vật cản 7 với tốc độ không giảm. Do đó, đường kính của bộ phận thu thập 19 theo phương án thứ hai là lớn hơn hoặc bằng đường kính của vật cản 7. Phương án thứ hai tạo ra lợi thế về nguồn cung cấp hạt rất xác định đến vật cản 7.

Trong phần mô tả chi tiết nêu trên của các phương án theo sáng chế, nhiều đặc điểm khác nhau được nhóm lại thành một phương án duy nhất để hợp lý hóa phần mô tả này. Phương pháp trong phần mô tả này không được thể hiện để nhằm hiểu rằng các phương án yêu cầu bảo hộ của sáng chế cần nhiều dấu hiệu hơn so với các dấu



hiệu được trích dẫn chính xác trong mỗi điểm yêu cầu bảo hộ. Thay vào đó, như được đề cập trong bộ yêu cầu bảo hộ dưới đây, đối tượng yêu cầu bảo hộ bao gồm ít dấu hiệu hơn so với tất cả các dấu hiệu nêu trong phương án được bộc lộ duy nhất. Do vậy, bộ yêu cầu bảo hộ sau đây được kèm theo phần mô tả chi tiết của sáng chế, trong đó mỗi yêu cầu bảo hộ có vai trò như một phương án riêng của sáng chế.

Cần hiểu rằng phần mô tả nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa, và không nhằm giới hạn sáng chế. Phần mô tả trên nhằm bao gồm tất cả các thay thế, các biến đổi và dạng tương đương, có thể được bao gồm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế như được xác định trong bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Nhiều phương án sẽ trở nên rõ ràng với người có trình độ hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan khi tham khảo phần mô tả nêu trên. Do đó, phạm vi của sáng chế cần được xác định bằng cách tham chiếu đến bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo, cùng với phạm vi đầy đủ của các tương đương mà bộ yêu cầu bảo hộ này được cấp quyền.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Thiết bị đo độ nhẵn của hạt, thiết bị này bao gồm:

kênh thẳng đứng để cung cấp các hạt, cụ thể là các hạt gạo;

bể chứa được bố trí ở kênh để làm chậm hạt rơi vào bể chứa, sao cho luồng hạt tạo thành đồng hạt trên bể chứa; và

camera được đặt hướng về phía bể chứa;

trong đó camera được bố trí để chụp ảnh đồng hạt, và trong đó diện tích bên dưới đường cong của ảnh đồng hạt được chụp cho biết độ nhẵn của các hạt.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bể chứa có cửa xả, cụ thể là lỗ, làm đầu ra cho các hạt.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bể chứa được tạo thành dưới dạng phễu để thu thập các hạt.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó hình ảnh được chụp của đồng hạt tỉ lệ với độ nhẵn của các hạt, diện tích bên dưới đường cong của đồng hạt càng lớn thì độ nhẵn càng thấp và diện tích bên dưới đường cong của đồng hạt càng nhỏ hơn thì độ nhẵn càng cao.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó camera là camera kỹ thuật số.

6. Thiết bị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm nguồn sáng để chiếu sáng lên các hạt, cụ thể là các hạt nằm trên bể chứa.

7. Thiết bị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm bộ phận thu thập, cụ thể là phễu, với cửa xả được bố trí bên trên bể chứa.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó kênh thẳng đứng được tạo thành đường nhánh của kênh chính để vận chuyển hạt.

9. Phương pháp đo độ nhẵn của hạt, phương pháp này bao gồm các bước:

cấp hạt, cụ thể là hạt gạo, qua kênh thẳng đứng;

làm chậm quá trình rơi của hạt bằng bể chứa, sao cho luồng hạt tạo thành đồng hạt trên bể chứa;

chụp ảnh đồng hạt bằng camera;

xác định diện tích bên dưới đường cong của ảnh đồng hạt được chụp, trong đó diện tích của đường cong được sử dụng để cho biết độ nhẵn của các hạt, diện tích bên dưới đường cong của đồng hạt càng lớn thì độ nhẵn càng thấp và diện tích bên dưới đường cong của đồng hạt càng nhỏ thì độ nhẵn càng cao hoặc phân tích hình dạng của đường cong.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chiều hướng đường cong của đồng hạt được sử dụng để cho biết độ nhẵn của các hạt, các phần đường cong dốc hơn cho biết độ nhẵn thấp hơn và các phần ít dốc cho biết độ nhẵn của hạt cao hơn.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó diện tích được bao bởi đường cong được xác định bởi CPU được kết nối với camera.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó hạt được thu thập từ kênh thẳng đứng bởi bộ phận thu thập, cụ thể là phễu, và được thoát ra từ bộ phận thu thập trên bề mặt chứa qua cửa xả của bộ phận thu thập.

