



(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)



1-0049641

(51)^{2020.01} G06T 7/13; G06T 7/174

(13) B

(21) 1-2021-04539

(22) 23/07/2021

(30) 2020903107 31/08/2020 AU

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/03/2022 408A

(73) RICEGROWERS LIMITED (AU)

57 Yanco Avenue, Leeton, New South Wales, 2705, Australia

(72) Mark Jeffrey Talbot (AU); Trevor Ian Peacock (AU).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) THIẾT BỊ, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ HẠT THÓC GẠO

(21) 1-2021-04539

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị (10) để đánh giá hạt thóc gạo. Thiết bị (10) bao gồm: nguồn sáng (12); máy quay (14) lắp chặt ở vị trí cố định cách ra khỏi nguồn sáng (12); và khay hạt (16) lắp được giữa nguồn sáng (12) và máy quay (14). Khay hạt (16) tạo ra các miệng thon dài (18), mỗi miệng (18) lại tạo ra các đầu đối diện (20), (22) và được định kích thước để tiếp nhận hạt thóc giữa các đầu (20), (22). Nguồn sáng (12) vận hành được ở chế độ thứ nhất để rọi sáng một đầu (20) của ít nhất một số miệng (18) của khay hạt (16), và vận hành được ở chế độ thứ hai để rọi sáng đầu đối diện (22) của ít nhất một số miệng (18). Ở mỗi chế độ, nguồn sáng (12) truyền ánh sáng qua ít nhất một số miệng (18) và về phía máy quay (14). Máy quay (14) vận hành được để thu giữ hình thứ nhất của ít nhất một số miệng (18) một cách đồng thời với nguồn sáng (12) đang được vận hành ở chế độ thứ nhất, và hình thứ hai của ít nhất một số miệng (18) một cách đồng thời với nguồn sáng (12) đang được vận hành ở chế độ thứ hai. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống và phương pháp đánh giá hạt thóc gạo.

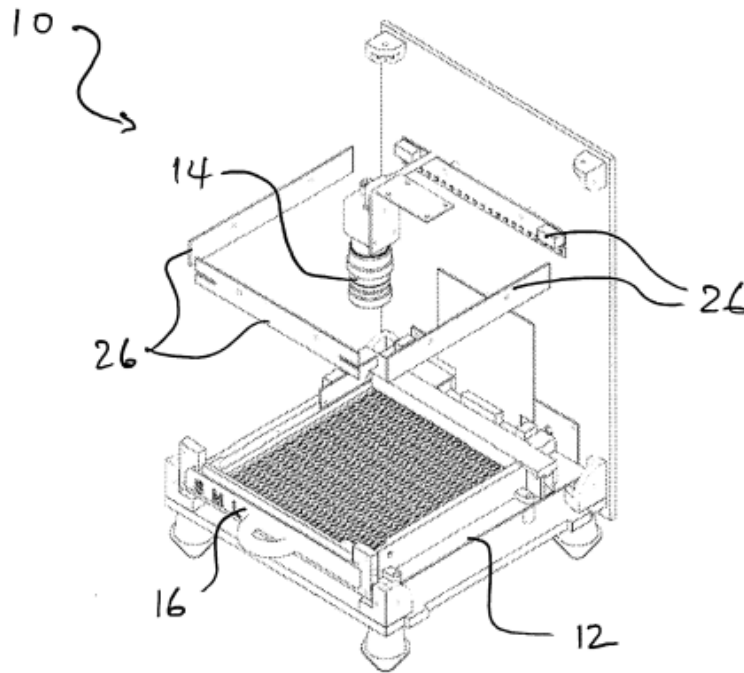


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị và hệ thống đánh giá chất lượng xay xát hạt thóc gạo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nông nghiệp trồng lúa, việc ước tính sản lượng gạo nguyên hạt của một vụ thu hoạch là quan trọng. Sản lượng gạo nguyên hạt (WGY - Whole Grain Yield) của mẫu lúa được tính toán như phần trăm của gạo nguyên hạt (được đo theo trọng lượng) có mặt trong mẫu sau khi xay xát, bao gồm việc bóc vỏ để loại bỏ trấu, và đánh bóng để loại bỏ lớp cám, so với trọng lượng của mẫu lúa ban đầu. Gạo nguyên hạt được xác định là hạt có chiều dài bằng hoặc lớn hơn 75% chiều dài gạo nguyên hạt trung bình đã được xác định đối với loại hạt cụ thể. Trong hoạt động xay xát, WGY được xác định sau khi loại bỏ hạt tấm bằng trục lăn có vấu. WGY của một vụ thu hoạch sẽ xác định hàm lượng của mùa vụ và có thể bán được và do đó ảnh hưởng đến giá trị thu hoạch.

Ngay sau khi thu hoạch, thóc trên đồng ruộng được tiếp nhận bởi kho chứa xử lý hạt. Ở bước này, mỗi hạt thóc có hạt gạo bị che phủ bởi lớp cám và nằm bên trong vỏ, và có hàm lượng ẩm nằm trong khoảng từ 11% đến 22%, tùy thuộc vào môi trường mà trong đó hạt được trồng và sau khi hạt được thu hoạch. Việc xác định WGY của thóc được tiếp nhận ở kho chứa thường bao gồm việc trích túi mẫu của thóc từ đợt giao hàng cụ thể, vận chuyển mẫu đến phòng thí nghiệm để được lưu trữ và làm khô cho đến khi nó sẵn sàng được xay xát, việc xay xát thóc để loại bỏ vỏ và các lớp cám, và loại bỏ hạt tấm bằng trục lăn có vấu. Điều này còn bao gồm việc kiểm tra gạo theo cách thủ công để xác định chất lượng hạt. Quá trình này cần nhiều tháng và dễ xảy ra lỗi do con người.

Đã biết một vài nỗ lực để tự động hóa việc đánh giá WGY của mẫu hạt gạo. Một ví dụ là dụng cụ “PaddyCheck”, do Perten Instruments phát triển. Dụng cụ này đo các tính chất vật lý và độ trong mờ của các nhân của hạt gạo để cho phép đánh giá năng suất gạo nguyên (HRY), là phép đo có thể so sánh được với WGY. Các phép đo thu được bởi thử nghiệm phá hủy các hạt bằng cách sử dụng đầu dò cơ học để đo lực phá vỡ, ngoài đánh giá màu sắc và sự truyền ánh sáng của các hạt được chụp trong các ảnh. Tuy nhiên, vì dụng cụ này được hiệu chỉnh trên gạo khô, thường có hàm lượng ẩm khoảng 12%, dụng cụ này có thể đưa ra các kết quả không chính xác khi thử nghiệm thóc mà nói chung có hàm lượng ẩm cao hơn nhiều và do đó các tính chất vật lý khác nhau.

Tranh luận bất kỳ về tài liệu, hành động, ấn phẩm, cơ cấu, vật dụng hoặc các vấn đề tương tự được nêu trong bản mô tả này ko được xem như sự thừa nhận rằng vấn đề bất kỳ hoặc tất cả các vấn đề này thuộc về kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật này do chúng xuất hiện trước ngày ưu tiên của mỗi trong số các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo ít nhất một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đánh giá hạt thóc gạo. Thiết bị này bao gồm: nguồn sáng; máy quay lắp chặt ở vị trí cố định; và khay hạt lắp được giữa nguồn sáng và máy quay. Khay hạt tạo ra các miệng thon dài, mỗi miệng lại tạo ra các đầu đối diện và được định kích thước để tiếp nhận hạt thóc giữa các đầu này. Nguồn sáng vận hành được ở chế độ thứ nhất để rọi sáng một đầu của ít nhất một số miệng của khay hạt, và vận hành được ở chế độ thứ hai để rọi sáng đầu đối diện của ít nhất một số miệng, nơi mà ở mỗi chế độ nguồn sáng truyền ánh sáng qua ít nhất một số miệng và về phía máy quay. Máy quay vận hành được để thu giữ hình thứ nhất của ít nhất một số miệng một cách đồng thời với nguồn sáng đang được vận hành ở chế độ thứ nhất, và hình thứ hai của ít nhất một số miệng một cách đồng thời với nguồn sáng đang được vận hành ở chế độ thứ hai.

Nguồn sáng có thể là dàn có các cụm phát sáng được tạo kết cấu để vận hành luân phiên theo hai nhóm, và khay hạt được tạo kết cấu để được lắp chặt so với dàn này sao cho mỗi miệng được xếp thẳng hàng với một cụm phát sáng của nhóm thứ nhất và một cụm phát sáng của nhóm thứ hai.

Khay hạt có thể tạo ra hai mặt đối diện, và mỗi miệng là rãnh lõm được tạo ra ở một trong số các mặt, và khay hạt có thể còn tạo ra các đường ánh sáng được bố trí thành các cặp, mỗi cặp kết hợp với một trong số các rãnh lõm và được bố trí để kéo dài từ rãnh lõm kết hợp đến mặt kia của khay hạt.

Mỗi rãnh lõm có thể tạo ra bề mặt đáy mở rộng giữa các đầu, và đường ánh sáng kết hợp được tạo ra ở bề mặt đáy này.

Mỗi đường ánh sáng có thể được bố trí liền kề với và cách ra khỏi một trong số các đầu của rãnh lõm kết hợp.

Mỗi đường ánh sáng có thể tạo ra điểm uốn liền kề bề mặt đáy.

Máy quay có thể được lắp chặt theo cách hoạt động được bên trên nguồn sáng.

Thiết bị có thể gồm nguồn sáng thứ hai bố trí gần với máy quay để cho phép rọi sáng khay hạt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất khay để tiếp nhận hạt thóc gạo, khay này có hai mặt đối diện và tạo ra các rãnh lõm trên một trong số các mặt, mỗi rãnh lõm tạo ra các đầu đối diện và

được định kích thước để tiếp nhận hạt thóc giữa các đầu, và lại tạo ra các đường ánh sáng được bố trí thành các cặp, mỗi cặp kết hợp với một trong số các rãnh lõm và được bố trí để kéo dài từ các đầu của rãnh lõm kết hợp đến mặt kia của khay.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất hệ thống đánh giá hạt thóc gạo, hệ thống gồm: khay được tạo kết cấu để đựng hạt thóc gạo; nguồn sáng bố trí để truyền ánh sáng qua hạt thóc gạo đựng trên khay, nguồn sáng vận hành được ở chế độ thứ nhất để làm cho ánh sáng được truyền qua các hạt theo chiều thứ nhất, và vận hành được ở chế độ thứ hai để làm cho ánh sáng được truyền qua các hạt theo chiều thứ hai ngược với chiều thứ nhất; máy quay lắp chặt so với nguồn sáng để cho phép thu giữ các hình của hạt thóc gạo đựng trên khay, máy quay vận hành được để thu giữ hình thứ nhất của hạt thóc gạo một cách đồng thời với nguồn sáng đang được vận hành ở chế độ thứ nhất, và hình thứ hai của hạt thóc gạo một cách đồng thời với nguồn sáng đang được vận hành ở chế độ thứ hai; và bộ xử lý kết nối theo cách truyền thông với máy quay, và được tạo cấu hình sao cho, phản hồi để tiếp nhận hình thứ nhất và hình thứ hai, bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng vết nứt được tạo bởi hạt bất kỳ trong số hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ nhất và hình thứ hai.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình sao cho nhận dạng vết nứt bao gồm việc dò các mép được tạo bởi ít nhất một trong số hình thứ nhất và hình thứ hai, và xác định nếu mép này liên quan đến vết nứt.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình sao cho xác định nếu mép liên quan đến vết nứt bao gồm việc bộ xử lý xác định nếu mép tạo ra đặc tính mà vượt quá ngưỡng định trước.

Việc bộ xử lý xác định nếu đặc tính tạo ra vượt quá ngưỡng định trước, có thể gồm bước: đo ít nhất một trong số các đặc tính sau: độ rọi tương đối của mép và nền liền kề; chiều dài mép; khoảng cách của mép tính từ tâm của hạt thóc kết hợp; góc của mép so với trục dọc của hạt thóc kết hợp; và vị trí của mép so với điểm giữa của trục dọc; và so sánh ít nhất một trị số đo được với ngưỡng định trước.

Như phản hồi để nhận dạng vết nứt bất kỳ được tạo bởi hạt thóc gạo, bộ xử lý có thể được tạo kết cấu để xác định trị số đầu ra liên quan đến chất lượng hạt.

Bộ xử lý có thể còn được tạo cấu hình sao cho phản hồi để tiếp nhận hình thứ nhất và hình thứ hai, bộ xử lý kết hợp các hình để nhận được hình thứ ba và, phản hồi để nhận được hình thứ ba, xác định độ chín của hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ ba.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình sao cho việc xác định độ chín của hạt thóc gạo bao gồm việc bộ xử lý xác định ít nhất một trong số trị số độ đục và trị số màu được tạo bởi hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ ba.

Như phản hồi để nhận dạng vết nứt bất kỳ được tạo bởi hạt thóc gạo, và độ chín của hạt thóc gạo, bộ xử lý có thể được tạo kết cấu để xác định trị số đầu ra.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp đánh giá hạt thóc gạo. Phương pháp bao gồm bước: rọi sáng hạt thóc để làm cho ánh sáng được truyền qua hạt theo chiều thứ nhất, và thu giữ một cách đồng thời hình thứ nhất của hạt thóc; rọi sáng hạt thóc để làm cho ánh sáng được truyền qua hạt theo chiều thứ hai ngược với chiều thứ nhất, và thu giữ một cách đồng thời hình thứ hai của hạt thóc; và xử lý hình thứ nhất và hình thứ hai để nhận dạng vết nứt được tạo bởi hạt thóc.

Trên toàn bộ bản mô tả, thuật ngữ "bao gồm", hoặc các biến thể của nó như "gồm" hoặc "có", sẽ được hiểu ngụ ý bao hàm chi tiết, nguyên công hoặc bước, hoặc nhóm chi tiết, các nguyên công hoặc các bước, song không loại trừ chi tiết, nguyên công hoặc bước, hoặc nhóm chi tiết, các nguyên công hoặc các bước khác bất kỳ.

Rõ ràng rằng các phương án có thể bao gồm các bước, các dấu hiệu và/hoặc các nguyên công nêu hoặc biểu thị trong bản mô tả này một cách riêng lẻ hoặc kết hợp và tổ hợp bất kỳ và tất cả các tổ hợp chứa hai hoặc nhiều bước hoặc dấu hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả thông qua các ví dụ có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ đẳng cự thể hiện thiết bị đánh giá hạt thóc gạo;

Các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 là các hình vẽ đẳng cự thể hiện thiết bị trên Fig.1 ở các trạng thái tháo dỡ từng phần;

Fig.5 là hình chiếu bằng mặt cắt ngang thể hiện thiết bị trên Fig.2;

Fig.6 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang theo đường A-A trên Fig.5;

Fig.7 là hình vẽ chi tiết phóng to thể hiện vòng tròn B trên Fig.6;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện các bước vận hành thiết bị trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7;

Các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12 là ví dụ về các hình thu giữ được bởi thiết bị trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig. 7;

Fig.13 thể hiện ví dụ về hình tạo ra từ việc xử lý các hình thu giữ bởi thiết bị trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig. 7;

Fig.14 là lưu đồ thể hiện các bước xử lý các hình thu giữ bởi thiết bị trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig. 7 để nhận dạng vết nứt trong các hạt được biểu thị trong các hình;

Các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.19 là ví dụ về các hình tạo ra từ việc xử lý các hình thu giữ bởi thiết bị trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig. 7; và

Fig.20 là lưu đồ thể hiện các bước xử lý các hình thu giữ bởi thiết bị trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig. 7 để xác định độ chín của các hạt được biểu thị trong các hình.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên các hình vẽ, số chỉ dẫn 10 nói chung được gán cho thiết bị 10 để đánh giá hạt thóc gạo. Thiết bị 10 bao gồm: nguồn sáng 12; máy quay 14 lắp chặt ở vị trí cố định cách ra khỏi nguồn sáng 12; và khay hạt 16 lắp được giữa nguồn sáng 12 và máy quay 14. Khay hạt 16 tạo ra các miệng thon dài 18, mỗi miệng 18 lại tạo ra các đầu đối diện 20, 22 và được định kích thước để tiếp nhận hạt thóc giữa các đầu 20, 22. Nguồn sáng 12 vận hành được ở chế độ thứ nhất để rọi sáng một đầu 20 của ít nhất một số miệng 18 của khay hạt 16, và vận hành được ở chế độ thứ hai để rọi sáng đầu đối diện 22 của ít nhất một số miệng 18. Ở mỗi chế độ, nguồn sáng 12 truyền ánh sáng qua ít nhất một số miệng 18 và về phía máy quay 14. Máy quay 14 vận hành được để thu giữ hình thứ nhất của ít nhất một số miệng 18 một cách đồng thời với nguồn sáng 12 đang được vận hành ở chế độ thứ nhất, và hình thứ hai của ít nhất một số miệng 18 một cách đồng thời với nguồn sáng 12 đang được vận hành ở chế độ thứ hai.

Fig.1 thể hiện thiết bị 10 ở trạng thái đã lắp và các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 thể hiện thiết bị 10 ở trạng thái tháo từng phần.

Fig.1 thể hiện vỏ 24 mà bảng hiển thị và điều khiển 27 được lắp vào vỏ. Vỏ 24 tạo ra khe 25 được định kích thước để tiếp nhận khay hạt 16. Fig.2 thể hiện thiết bị 10 với vỏ 24 được tháo để lộ ra máy quay 14 và khay hạt 16. Nguồn sáng thứ hai, dưới dạng bốn đèn LED trắng 26, được bố trí gần với và bao quanh máy quay 14. Các giàn thẳng 26 được vận hành được để rọi sáng mặt trên làm việc của khay hạt 16.

Trong phương án được thể hiện, máy quay 14 được tạo kết cấu như thân máy và cụm ống kính. Máy quay 14 vận hành được để thu giữ hình (khung hình) của các miệng 18 được tạo bởi khay hạt 16 dưới một giây, và thường trong tích tắc. Việc giảm thiểu khoảng thời gian cần để thu giữ các hình là hữu ích do nó ảnh hưởng đến thời gian cần để đánh giá hạt thóc gạo. Trong vụ thu hoạch bận rộn, thiết bị 10 có thể được yêu cầu phải đánh giá mười hoặc nhiều các mẫu thóc mỗi giờ, thường là khi người gieo hạt đang chờ kết quả.

Máy quay 14 được thể hiện được lắp theo cách vận hành được bên trên khay hạt 16 và nguồn sáng 12. Kết cấu này ngăn không cho bụi trên hạt ảnh hưởng đến các hình thu giữ bởi máy quay 14. Theo các phương án khác (không được thể hiện trên các hình vẽ), thiết bị 10 được tạo kết cấu sao cho khay hạt 16 được định hướng theo chiều thẳng đứng và máy quay 14 được nằm cách theo chiều ngang so với khay hạt 16. Theo các phương án này, khay hạt 16 tùy ý bao gồm cơ cấu giữ

được tạo kết cấu để giữ hạt thóc gạo trong miệng 18. Cơ cấu giữ có thể gồm nắp đậy được qua miệng 18, và/hoặc nguồn chân không vận hành được để hút không khí vào trong miệng 18.

Fig.3 và Fig.4 thể hiện thiết bị với máy quay 14 và khay hạt 16 được tháo để lộ ra tấm khuếch tán 28 (xem Fig.3) và nguồn sáng 12, trong phương án này được tạo kết cấu như dàn có các cụm phát sáng, dưới dạng các LED 30. Tuy nhiên, hiểu rằng các cụm phát sáng khác cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Các LED 30 được bố trí thành dàn mạng và được tạo cấu hình để được vận hành luân phiên theo hai nhóm. Tấm khuếch tán 28 là bản trong suốt để gây ra sự khuếch tán ánh sáng phát từ các LED 30.

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig. 7 thể hiện cách bố trí khay hạt 16 so với dàn LED 30 một cách chi tiết. Trong phương án được thể hiện, khay hạt 16 được tách ra khỏi, và lắp được tương đối với, dàn LED 30. Theo các phương án khác (không được thể hiện trên các hình vẽ), các LED 30 được lắp chặt vào khay hạt 16.

Fig.5 thể hiện các miệng 18 which được bố trí thành dàn mạng bù với dàn LED 30. Khay 16 được tạo cấu hình để được lắp tương đối với các LED 30 sao cho mỗi miệng 18 được xếp thẳng hàng với một cặp LED 30. Một LED 30 trong mỗi cặp là từ nhóm thứ nhất và LED 30 còn lại trong mỗi cặp là từ nhóm thứ hai. Kết cấu này có nghĩa rằng việc vận hành nhóm thứ nhất của các LED 30, ở chế độ thứ nhất, sẽ làm rọi sáng cho một đầu 20, 22 của mỗi miệng 18, và việc vận hành nhóm thứ hai của các LED 30, ở chế độ thứ hai, sẽ làm rọi sáng cho đầu 20, 22 kia của mỗi miệng 18. Do đó, kết cấu này hội tụ ánh sáng phát từ các LED 30 đến hoặc gần đến, đầu 20, 22 của miệng 18 mà có thể nâng cao sự truyền ánh sáng qua hạt thóc nằm trong miệng 18 bất kỳ.

Như thể hiện rõ nhất trên Fig.7, trong phương án được thể hiện miệng 18 được tạo kết cấu như các rãnh lõm 19 được tạo ra ở mặt trên làm việc 15 của khay hạt 16. Mỗi rãnh lõm 19 có ít nhất một thành bên 32 và bề mặt đáy 34, và được tạo kết cấu để tiếp nhận hạt thóc cần đựng trên bề mặt đáy 34. Theo các phương án khác (không được thể hiện trên các hình vẽ), khay hạt 16 được tạo kết cấu sao cho miệng 18 là các lỗ mở rộng qua khay 16. Theo các phương án này, hạt thóc gạo được tiếp nhận trong miệng 18 và đựng trên tấm khuếch tán 28, hoặc theo một số phương án, đựng trực tiếp trên các LED 30. Theo các phương án khác, các LED 30 được chứa để ngăn không cho truyền ánh sáng giữa các cặp, và để hội tụ ánh sáng phát ra chỉ tại các đầu 20, 22 của miệng 18 để hội tụ ánh sáng tại một đầu của hạt thóc chứa trong miệng 18. Thiết bị 10 có thể còn có hoặc được kết hợp với phương tiện xả khí, như ống phun vận hành được để giải phóng khí nén, để cho phép thổi bụi hoặc chất bẩn ra khỏi các LED 30 hoặc tấm khuếch tán 28.

Cũng được thể hiện trên Fig.7, khay hạt 16 tạo ra các đường ánh sáng 36, là các đường ống để truyền ánh sáng. Mỗi đường ánh sáng 36 kéo dài từ một trong số các rãnh lõm 19 đến mặt đáy làm việc 17 của khay 16. Đường ánh sáng 36 được bố trí thành các cặp, và mỗi cặp được kết hợp

với một trong số các rãnh lõm 19. Khi lắp tương đối với dàn LED 30, mỗi đường 36 được bố trí để truyền dẫn ánh sáng phát ra bởi một trong số các LED 30 đến rãnh lõm kết hợp 19.

Trong phương án được thể hiện, mỗi đường ánh sáng 36 được tạo ra ở bề mặt đáy 34 của rãnh lõm kết hợp 19 và được bố trí liền kề với, song cách biệt khỏi, một trong số các đầu 20, 22. Khoảng cách của đường 36 so với đầu liền kề 20, 22 được xác định sao cho ánh sáng phát từ đường 36 bỏ qua các đầu của vỏ trấu của hạt thóc chứa trong rãnh lõm để làm cho truyền ánh sáng qua hạt gạo được bọc bên trong vỏ trấu.

Mỗi đường ánh sáng 36 được tạo kết cấu để kéo dài ra khỏi bề mặt đáy kết hợp 34 và uốn ngay, trong phương án này, tạo thành góc vuông. Cách bố trí này làm cho ánh sáng được truyền qua đường 36 để phản chiếu toàn bộ điểm uốn theo mẫu hình rải rác. Kết cấu này khuếch tán theo cách có lợi ánh sáng mà ngăn không cho các hình thu giữ bởi máy quay 14 bị ‘nhòe’. Ví dụ, hiện tượng nhòe có thể xuất hiện nếu rãnh lõm 19 không chứa hạt thóc, hoặc hạt không được xếp thẳng với rãnh lõm 19 sao cho đường 36 bị hở, khi thu giữ hình. Cần hiểu rằng hiện tượng nhòe ảnh hưởng để chỉ hiện tượng mờ không mong muốn trong hình mà có thể làm méo hình, do đó làm mất các chi tiết. Cũng rõ ràng rằng việc truyền ánh sáng qua hạt thóc gạo bằng thiết bị 10, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, đòi hỏi cường độ ánh sáng cao để xuyên qua vỏ trấu của hạt thóc và/hoặc bỏ qua phôi của hạt gạo. Các cường độ ánh sáng này làm tăng khả năng nhòe của hình ảnh thu giữ.

Mỗi đường ánh sáng 36 được tạo kết cấu sao cho sau điểm uốn, đường 36 kéo dài song song với bề mặt đáy 34 và đi qua đầu liền kề 20, 22 của rãnh lõm 19. Kết cấu này bố trí cặp đường ánh sáng 36 kết hợp với một trong số các rãnh lõm 19 nằm đối diện nhau sao cho ánh sáng đi qua mỗi đường 36 được hướng về cơ bản về phía tâm của rãnh lõm kết hợp 19. Cách bố trí này cũng cho phép tập hợp của các đường 36 từ các cặp liền kề ở các điểm giao mà để mở ra mặt dưới làm việc 17 của khay hạt 16. Kết cấu này cho phép rọi sáng hai đường 36 nối với hai rãnh lõm liền kề 19 bằng một LED 30.

Như được thể hiện rõ nhất trên Fig.7, cách bố trí đường ánh sáng 36 cho phép vận hành LED 301, như một phần của nhóm thứ nhất bao gồm các LED 30, để rọi sáng đầu thứ nhất 20 của rãnh lõm 191 và đầu thứ hai 22 của rãnh lõm liền kề 192 một cách đồng thời. Tiếp đó, vận hành LED 302, như một phần của nhóm thứ hai của các LED 30, rọi sáng đầu thứ hai 22 của rãnh lõm 191 và đầu thứ nhất 20 của rãnh lõm liền kề 193 một cách đồng thời. DO đó, việc tạo kết cấu đường ánh sáng 36 theo cách này hạn chế số lượng LED cần để rọi sáng các đầu 20, 33 của các rãnh lõm 19.

Theo các phương án khác (không được thể hiện trên các hình vẽ), mỗi đường ánh sáng 36 được tạo kết cấu như ống thẳng mở rộng ở góc nghiêng so với bề mặt đáy 34 cần được hướng về

phía tâm của rãnh lõm kết hợp 19. Cách bố trí này cho phép hướng ánh sáng ngang qua trục dọc, và về phía tâm, của hạt thóc chứa trong rãnh lõm 19.

Theo các phương án khác (không được thể hiện trên các hình vẽ), khay hạt 16 tạo ra đường ánh sáng thứ hai được bố trí để kéo dài giữa thành bên 32 của các rãnh lõm 19 và mặt dưới làm việc 17 của khay 16. Theo các phương án này, việc truyền ánh sáng qua các đường thứ hai cho phép rọi sáng mỗi phía của rãnh lõm kết hợp 19 đồng thời với việc thu giữ hình bổ sung của các rãnh lõm 19. Việc đánh giá hình bổ sung này, kết hợp với hình thứ nhất và hình thứ hai, có thể ngăn chặn nhận dạng dương tính giả, như nhận dạng không chính xác các mép được tạo bởi the phôi của hạt gạo thành vết nứt trong hạt.

Hình học của đường ánh sáng 36 được xác định theo cường độ và vị trí rọi sáng của hạt thóc được yêu cầu. Việc cho hạt thóc tiếp xúc với ánh sáng không định vị dẫn đến các vết nứt trong hạt gạo kém nổi bật hơn và do đó khó nhận dạng.

Fig.8 thể hiện các bước vận hành thiết bị 10 để đánh giá hạt thóc gạo. Trong thiết bị theo cách phương án được mô tả, việc đánh giá các hạt làm cho phải đưa ra ước tính trị số sản lượng gạo nguyên hạt. Cần hiểu rằng việc đánh giá các hạt, bằng cách vận hành thiết bị 10, còn cho phép xác định các trị số hoặc đặc tính khác liên quan đến chất lượng hạt.

Việc đánh giá các hạt được thực hiện bởi bộ xử lý (không được thể hiện trên các hình vẽ) thực thi thuật toán được xác định trong ứng dụng. Theo một số phương án, bộ xử lý là bộ phận của thiết bị 10. Theo các phương án khác, bộ xử lý được quản trị từ xa. Nếu bộ xử lý được quản trị từ xa, thiết bị 10 bao gồm mô đun truyền thông (không được thể hiện trên các hình vẽ) được tạo kết cấu để truyền thông các hình thu giữ bởi máy quay 14 đến bộ xử lý, ví dụ, qua Internet.

Đầu tiên, ở bước 40, các mẫu thóc được người dùng xếp trong các rãnh lõm 19 của khay hạt 16, và khay hạt 16 được lắp vào trong khe 25 cần được lắp giữa dàn LED 30 và máy quay 14.

Ở bước 42, các LED 30 được vận hành ở chế độ thứ nhất, gây ra sự vận hành của nhóm thứ nhất của các LED 30, để rọi sáng một trong số các đầu 20, 22 của mỗi rãnh lõm 19. Kết cấu này làm cho ánh sáng được truyền qua mỗi hạt trong số hạt thóc gạo chứa trong các rãnh lõm 19 theo chiều thứ nhất. Một cách đồng thời, máy quay 14 được vận hành để thu giữ hình thứ nhất của các rãnh lõm 19. Hình thứ nhất thu giữ việc truyền ánh sáng theo chiều thứ nhất qua các hạt để tạo thành gradien ánh sáng ngang qua các hạt mà giảm cường độ theo chiều thứ nhất. Ví dụ về hình thứ nhất được thể hiện trên Fig.9 và hình vẽ chi tiết thể hiện một hạt được biểu thị trong hình thứ nhất được thể hiện trên Fig.10.

Ở bước 44, các LED 30 được vận hành ở chế độ thứ hai, gây ra sự vận hành của nhóm thứ hai của các LED 30, để rọi sáng đầu 20, 22 kia của mỗi rãnh lõm 19. This làm cho ánh sáng được truyền qua mỗi hạt trong số hạt thóc gạo chứa trong các rãnh lõm 19 theo chiều thứ hai mà ngược

với chiều thứ nhất. Một cách đồng thời, máy quay 14 được vận hành để thu giữ hình thứ hai của các rãnh lõm 19. Hình thứ hai thu giữ việc truyền ánh sáng theo chiều thứ hai qua các hạt để tạo thành gradien ánh sáng ngang qua các hạt mà giảm cường độ theo chiều thứ hai. Hình vẽ chi tiết làm ví dụ thể hiện một hạt được biểu thị trong hình thứ hai được thể hiện trên Fig.11.

Ở bước 46, các đèn LED trắng 26 được vận hành để rọi sáng mặt trên làm việc 15 của khay hạt 16. Một cách đồng thời, máy quay 14 được vận hành để thu giữ hình thứ ba của các rãnh lõm 19. Hình thứ ba thu giữ ánh sáng phản chiếu toàn phần hạt thóc gạo chứa trong các rãnh lõm 19. Ví dụ về hình thứ ba được thể hiện trên Fig.12.

Ở bước 48, hình thứ nhất, hình thứ hai và hình thứ ba được truyền thông đến bộ xử lý. Bộ xử lý được cấu hình theo ứng dụng sao cho, phản hồi để tiếp nhận hình thứ nhất và hình thứ hai, bộ xử lý đánh giá các hình để nhận dạng vết nứt được tạo bởi hạt bất kỳ trong số hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ nhất và hình thứ hai, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Thông thường, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để đánh giá hình thứ ba nhằm nâng cao độ dò vết nứt, cũng được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Ở bước 50, bộ xử lý kết hợp hình thứ nhất và hình thứ hai để nhận được hình thứ tư, và đánh giá hình thứ tư nhằm xác định ít nhất một trong số trị số độ đục và trị số màu đối với mỗi hạt trong số hạt thóc gạo được biểu thị trong hình. Tùy ý, bộ xử lý còn đánh giá hình thứ ba để xác định trị số màu. Nhằm phản hồi việc xác định trị số độ đục và/hoặc trị số màu, bộ xử lý xác định trị số độ chín của mỗi hạt trong số hạt thóc gạo được biểu thị trong các hình. Hình vẽ chi tiết làm ví dụ thể hiện một hạt được biểu thị trong hình thứ tư được thể hiện trên Fig.13.

Ở bước 52, bộ xử lý xác định trị số đầu ra liên quan đến chất lượng hạt. Trị số đầu ra là trên cơ sở ít nhất một trong số lượng vết nứt được nhận dạng trong, và trị số độ chín của, hạt thóc gạo được biểu thị trong các hình, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Ví dụ, trị số đầu ra có thể là điểm số gãy vỡ liên quan đến độ khả dĩ của hạt vỡ trong quá trình xát, nếu hạt được gán điểm số tương ứng với số lượng vết nứt được nhận dạng, ví dụ không có các vết nứt được cho điểm bằng 0, một vết nứt được cho điểm 1, và tương tự. Kết cấu này có nghĩa rằng mẫu hạt điểm cao biểu thị độ khả dĩ cao của vỡ hạt, và do đó sản lượng gạo nguyên hạt thấp, và ngược lại.

Thường, trị số đầu ra là số ước tính hoặc số xác định của sản lượng gạo nguyên hạt (WGY – Whole Hạt Yield). Theo cách khác hoặc bổ sung cho cách nêu trên, trị số đầu ra là phân loại chịu xát mà biểu thị mức độ mà các hạt chịu được xát song không vỡ. Việc phân loại hoặc phân hạng các hạt theo cách này cho phép các lô hạt được phân cấp theo độ chịu xát, do đó hỗ trợ cho người xát lựa chọn các thông số xát thích hợp mà có thể nâng cao hiệu quả xát.

Việc ước tính WGY có thể liên quan đến học máy giám sát. Theo các phương án này, ở bước 52, bộ xử lý được tạo cấu hình để vận hành mẫu hình máy tính hồi quy được đào tạo bằng cách sử

dụng bộ sưu tập dữ liệu nhận được từ việc vận hành thiết bị 10 để đánh giá các mẫu lúa, và dữ liệu WGY nhận được sau khi xát các mẫu tương tự. Mẫu hình máy tính này thường được tạo kết cấu để kết hợp mẫu hình phân loại được đào tạo để ước tính số lượng vết nứt trong các hạt, cùng với mẫu hình được đào tạo để ước tính mức độ non của các hạt.

Fig.14 thể hiện các bước con của việc nhận dạng vết nứt trong hạt bất kỳ trong số hạt thóc gạo được biểu thị trong các hình ở bước 48 của Fig.8. Việc nhận dạng các vết nứt trong hạt thóc gạo là chỉ báo nổi bật của việc có hay không hạt sẽ chịu các lực tác động lên nó trong quá trình xay trấu, để loại bỏ vỏ, và còn có thể là đánh bóng, để loại bỏ lớp cám, mà không gãy. Các hạt gãy được xem là không bán được trong các sản phẩm cao cấp và nói chung được bán như phần trăm của sản phẩm giá trị thấp hoặc như thức ăn gia súc, và do đó là không được mong muốn. hạt gãy không được mong muốn được xác định là hạt có chiều dài (theo trục dọc giữa các đầu đối diện của hạt) nhỏ hơn 75% chiều dài hạt trung bình đối với loại liên quan. Cần hiểu rằng nhận dạng các vết nứt trong các hạt có thể ảnh hưởng đáng kể đến việc ước tính chính xác sản lượng gạo nguyên hạt.

Các bước con được thể hiện trên Fig.14 liên quan đến việc dò các mép trong hình thứ nhất và hình thứ hai, và so sánh mỗi mép với dữ liệu tham chiếu để xác định nếu mép liên quan đến vết nứt trong hạt. Dữ liệu tham chiếu trong phương án này bao gồm các trị số ngưỡng định trước xác định để cho phép kiểm tra vết nứt mà sẽ cho phép không chấp nhận vỡ hạt. Các trị số ngưỡng được xác định phản hồi một cách thủ công để đo các hạt mẫu, và/hoặc bằng thuật toán học máy được đào tạo trên dữ liệu hạt đo được. Bộ xử lý được tạo cấu hình, theo ứng dụng, để xác định có hay không việc đặc tính của mép vượt quá một hoặc nhiều trị số ngưỡng. Sau đó, việc xác định dương tính làm cho bộ xử lý nhận dạng mép là tương ứng với vết nứt. Cần hiểu rằng các bước con được thể hiện là các ví dụ và các phương pháp khác để nhận dạng và đánh giá mép trong hình đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ở bước con 481, bộ xử lý xử lý hình thứ ba để tạo thành mặt nạ nhị phân của các hạt được biểu thị trong hình. Hình vẽ chi tiết làm ví dụ của hình thứ ba và mặt nạ nhị phân thu được được thể hiện trên Fig.15. Để tạo thành mặt nạ nhị phân, mỗi điểm ảnh của hình thứ ba được bộ xử lý đánh giá để xác định có hay không việc điểm ảnh vượt quá ngưỡng cường độ đã định và, do đó, được gán trị số nhị phân sao cho điểm ảnh được đặt thành màu trắng nếu trị số cường độ của nó lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, hoặc điểm ảnh được đặt thành màu đen nếu trị số cường độ của nó thấp hơn ngưỡng. Sau đó, bộ xử lý ứng dụng mặt nạ nhị phân cho mỗi hình trong số hình thứ nhất và hình thứ hai để cho phép hạn chế việc phân tích ở một hạt trong hình.

Ở bước con 482, bộ xử lý làm nhẵn mỗi hình trong số hình thứ nhất và hình thứ hai, thường bằng cách ứng dụng bộ lọc làm nhẵn tuyến tính theo chiều thẳng đứng, khiến cho mở rộng các mép theo phương ngang, mà liên quan đến hình dáng của vỏ trấu, được loại bỏ một cách hiệu quả

ra khỏi các hình trong khi mở rộng các mép theo chiều dọc, mà nói chung liên quan đến các vết nứt, vẫn nhìn thấy được. Sau đó, bộ xử lý xác định gradien ánh sáng ngang qua mỗi hạt trong mỗi hình trong số hình thứ nhất và hình thứ hai thường bằng cách tích chập hình có nhân dò mép, hoặc, theo cách khác, tính đạo hàm theo chiều ngang. Sau đó, bộ xử lý kết hợp hình thứ nhất và hình thứ hai với nhau để tạo thành ánh xạ mép của mỗi hạt. Ví dụ về ánh xạ mép liên quan đến một hạt được thể hiện trên Fig.16.

Ở bước con 483, bộ xử lý nâng cao ánh xạ mép, ví dụ, bằng cách ứng dụng bộ lọc đối xứng pha, và ứng dụng mặt nạ thứ hai, có nguồn gốc từ mặt nạ nhị phân, để xén các đầu của hạt ra khỏi hình. Các mép gần với đầu hạt được loại ra khỏi bước phân tích tiếp theo do các mép này thường liên quan đến vỏ trấu và không liên quan đến các vết nứt bất kỳ.

Ở bước con 484, bộ xử lý nhị phân hóa ánh xạ mép nâng cao để tạo ra các mép 171 có chiều rộng một điểm ảnh trong ánh xạ mép chiều rộng điểm ảnh 172, và mở rộng hình thái học các mép để tạo thành mặt nạ thứ ba 173 được tạo cấu hình để hạn chế bước phân tích tiếp theo của hình ở các vùng ứng viên nứt mà bộ xử lý đã xác định chắc chắn có liên quan đến vết nứt. Fig.17 thể hiện ví dụ về chiều rộng một điểm ảnh ánh xạ mép 172 và mặt nạ thứ ba 173 thu được được.

Ở bước con 485, bộ xử lý vẽ đồ thị mật độ điểm ảnh trung bình của mỗi cột điểm ảnh trong mép hình 172 nằm bên trong các vùng ứng viên nứt phân ranh giới bởi mặt nạ thứ ba 173. Đồ thị làm ví dụ được thể hiện trên Fig.18 có hai đỉnh 181, 182 đánh dấu các vị trí của các vùng nứt ứng viên, tương ứng với các mép 171 ở tâm và bên trái được thể hiện trên ánh xạ mép 172, mỗi mép được đánh dấu bằng ngôi sao nhỏ. Đỉnh nhỏ hơn đánh dấu vị trí của phôi của hạt, tương ứng với mép 171 bên phải được thể hiện trên ánh xạ mép 172, được loại ra khỏi đồ thị do các ngưỡng được ứng dụng và không được thể hiện. Thông thường, phôi đậm hơn so với nội nhũ mà được hiểu rằng khi ánh sáng được truyền qua hạt thì phôi có thể khiến cho mép được dò thấy.

Ở bước con 486, bộ xử lý đo các đặc tính của mép bên trong mỗi vùng nứt ứng viên xác định. Các đặc tính đo được bao gồm sự chênh lệch về cường độ giữa mép và nền xung quanh (hoặc, nói cách khác, độ rọi tương đối của mép so với nền liền kề), chiều dài mép, khoảng cách của mép tính từ tâm của hạt, góc của mép so với trục dọc của hạt, và vị trí của mép so với điểm giữa của trục dọc. Ví dụ về hình được phân tích được thể hiện trên Fig.19.

Ở bước con 487, bộ xử lý xác định nếu trị số bất kỳ trong số của các trị số đo được vượt quá trị số ngưỡng định trước có liên quan. Ví dụ, phản hồi để xác định mép nằm bên trong phạm vi 25 độ vuông góc với trục dọc, kéo dài toàn bộ ngang qua hạt, và được định vị nhỏ hơn 25% chiều dài của hạt cách khỏi mỗi đầu hạt, bộ xử lý nhận dạng dương tính mép là vết nứt. Sau đó, bộ xử lý phân loại hạt theo độ khả dĩ để vỡ trong khi xát, ví dụ, bằng cách gán điểm số gãy vỡ như được mô tả trên đây.

Fig.20 thể hiện các bước con để xác định độ đục và trị số màu của mỗi hạt thóc gạo trong hình thu giữ ở bước 46 (xem Fig.8) và được thể hiện trên Fig.12. Nhận dạng độ đục và/hoặc màu của hạt là chỉ báo độ chín hạt nổi bật. Các hạt non thường xuyên có “phần” có mặt trong nội nhũ, có nghĩa rằng ít nhất một phần hạt gạo gần như đục, hạt có thể có chiều dài về cơ bản ngắn hơn so với chiều dài hạt trung bình đối với loại, và/hoặc hạt có thể có màu xanh. Khi hạt quá non, thường thì hạt sẽ không chịu được lực tác động lên nó trong khi xát mà không gãy. Cần hiểu rằng xác định độ chín của hạt cũng có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của việc ước tính sản lượng gạo nguyên hạt. Cũng rõ ràng rằng các bước con được thể hiện để làm ví dụ và các phương pháp khác để xác định độ đục và/hoặc màu của các hạt trong hình bất kỳ trong số các hình thu giữ bởi máy quay 14 đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ở bước con 501, bộ xử lý ứng dụng đích tham chiếu màu để cân bằng trắng hình thứ nhất, hình thứ hai và hình thứ ba.

Ở bước con 502, bộ xử lý chuyển đổi mỗi hình thành các trị số không gian màu CIE $L^*a^*b^*$.

Ở bước con 503, bộ xử lý tạo ra vectơ đặc trưng đối với mỗi hạt được biểu thị trong các hình dựa trên: cường độ ánh sáng trung bình; màu; và cỡ hạt.

Ở bước con 504, bộ xử lý phân loại mỗi hạt bằng cách so sánh vectơ đặc trưng với tập hợp vectơ đặc trưng chuẩn. Việc so sánh thường liên quan đến việc vận hành mẫu hình phân loại. Kết cấu này cho phép bộ xử lý để xác định nếu hạt là chín. Ví dụ, điều này có thể làm cho việc phân hạng các hạt theo loại độ chín, như ‘loại chín’ (không vỡ trong khi xát) hoặc ‘loại non’ (dễ vỡ).

Trong việc xát thóc, bao gồm việc xát vỏ trấu để làm nâu hạt và đánh bóng để làm trắng hạt, hạt thóc có thể bị gãy do lực tác động lên các hạt trong quá trình xử lý này. Điều này có nghĩa rằng việc ước tính các vết nứt trong các hạt xát trấu hoặc đánh bóng không chắc chắn cho phép ước tính chính xác sản lượng gạo nguyên hạt cần được xác định. Ngược lại, việc đánh giá hạt thóc gạo chưa xử lý bằng thiết bị 10 cho phép các vết nứt trong thóc được nhận dạng một cách chính xác và, do đó, sản lượng gạo nguyên hạt được ước tính một cách chính xác. Do đó, thiết bị 10 cho phép ước tính đúng lúc chất lượng hạt cần có được mà, nhờ đó, tránh được sai lầm có thể về hiệu quả vật lý của quá trình xử lý xát, và khả năng biến động do các máy đánh bóng và máy xát vỏ trấu gây ra.

Việc vận hành thiết bị 10 nhận dạng một cách chính xác các vết nứt trong hạt thóc gạo chứa trong khay hạt 16 nhờ thu giữ hình thứ nhất và hình thứ hai của các hạt để biểu thị các hạt đang được rọi sáng từ mỗi đầu. Việc truyền ánh sáng qua các hạt theo cách này làm cho ánh sáng để phản xạ toàn phần các vết nứt. Ánh sáng phản xạ được thu giữ trong hình thứ nhất và hình thứ hai. Sau đó, các hình được xử lý để cho phép nhận dạng các vết nứt. Quy trình này được thực thi một cách nhanh chóng cho phép nhiều mẫu hạt thóc được đánh giá trong mỗi giờ vận hành thiết

bị 10. Kết cấu này cho phép sản lượng gạo nguyên hạt được ước tính đối với vụ thu hoạch trong thời gian ngắn, thường cần dưới 5 phút cho mỗi mẫu thóc cần đánh giá.

Thiết bị 10 được tạo kết cấu để đánh giá hạt thóc gạo thu hoạch. Kết cấu này cho phép ước tính chính xác của WGY của mẫu hạt cần được xác định ở bộ thử đặt tại điểm phân phối hạt thóc gạo thu hoạch. Do đó, việc vận hành thiết bị 10 cho phép xác định nhanh chất lượng hạt trước khi xử lý bất kỳ, như sấy khô hoặc xát. Do đó, phản hồi chính xác và đúng lúc về chất lượng hạt có thể cung cấp cho người trồng, bổ sung cho việc định giá hạt, và thanh toán cho người trồng, tại điểm phân phối.

Việc vận hành thiết bị 10 cho phép đánh giá và phân hạng chính xác chất lượng hạt cần có trước khi xát. Nhờ vậy, điều này cho phép tối ưu hóa các thông số xát đối với lô đã phân hạng, nâng cao hiệu quả xát, giảm rủi ro và lãng phí, và giảm thêm việc xử lý hạt.

Thiết bị 10 tránh được việc xử lý vật lý hạt thóc gạo trong quy trình đánh giá. Điều này phủ định các chênh lệch khả thi bất kỳ giữa thiết bị xát mà có thể khác biệt một cách đáng kể giữa các máy xát và các phòng thí nghiệm, tạo ra sự đánh giá chuẩn chính xác về chất lượng gạo.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thấy rõ rằng các thay đổi và/hoặc các biến thể có thể được thực hiện đối với các phương án nêu trên, mà không tách rời khỏi bản chất kỹ thuật của sáng chế. Do đó, tất cả khía cạnh của các phương án nêu trên đều mang tính minh họa và không hạn chế sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đánh giá hạt thóc gạo, thiết bị gồm:

nguồn sáng;

máy quay lắp chặt ở vị trí cố định; và

khay hạt lắp được giữa nguồn sáng và máy quay, khay hạt tạo ra các miệng thon dài, mỗi miệng lại tạo ra các đầu đối diện và được định kích thước để tiếp nhận hạt thóc giữa các đầu,

nguồn sáng bao gồm dàn có các cụm phát sáng được tạo kết cấu để được vận hành luân phiên theo nhóm thứ nhất hoặc theo nhóm thứ hai, và

khay hạt được tạo cấu hình để được lắp chặt so với dàn sao cho mỗi miệng được xếp thẳng hàng với một cụm phát sáng của nhóm thứ nhất và một cụm phát sáng của nhóm thứ hai,

trong đó nhóm thứ nhất của cụm phát sáng vận hành được để rọi sáng một đầu của ít nhất một số miệng của khay hạt, và nhóm thứ hai của cụm phát sáng vận hành được ở để rọi sáng đầu đối diện của ít nhất một số miệng, nơi mà việc vận hành mỗi nhóm của cụm phát sáng truyền ánh sáng qua ít nhất một số miệng và về phía máy quay, và

máy quay vận hành được để thu giữ hình thứ nhất của ít nhất một số miệng một cách đồng thời với việc vận hành ở nhóm thứ nhất của cụm phát sáng, và thu giữ hình thứ hai của ít nhất một số miệng một cách đồng thời với việc vận hành nhóm thứ hai của cụm phát sáng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khay hạt tạo ra hai mặt đối diện, và mỗi miệng là rãnh lõm được tạo ra ở một trong số các mặt, và khay hạt còn có các đường ánh sáng được bố trí thành các cặp, mỗi cặp kết hợp với một trong số các rãnh lõm và được bố trí để kéo dài từ rãnh lõm kết hợp đến mặt kia của khay hạt.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó mỗi rãnh lõm tạo ra bề mặt đáy mở rộng giữa các đầu, và đường ánh sáng kết hợp được tạo ra ở bề mặt đáy.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó mỗi đường ánh sáng được bố trí liền kề với và cách ra khỏi một trong số các đầu của rãnh lõm kết hợp.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó mỗi đường ánh sáng tạo ra điểm uốn liền kề bề mặt đáy.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó máy quay được lắp chặt hoạt động được bên trên nguồn sáng.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị còn có nguồn sáng thứ hai bố trí gần với máy quay để cho phép rọi sáng khay hạt.

8. Hệ thống đánh giá hạt thóc gạo, hệ thống gồm:

khay tạo ra các miệng được tạo kết cấu để đựng hạt thóc gạo;

nguồn sáng bố trí để truyền ánh sáng qua hạt thóc gạo đựng trên khay, nguồn sáng bao gồm dàn có các cụm phát sáng được tạo kết cấu để được vận hành luân phiên theo nhóm thứ nhất hoặc theo nhóm thứ hai, dàn này được bố trí tương đối với khay sao cho mỗi miệng được xếp thẳng hàng với một cụm phát sáng trong số nhóm thứ nhất và một cụm phát sáng trong số nhóm thứ hai,

nhờ đó nhóm thứ nhất của cụm phát sáng vận hành được làm cho ánh sáng được truyền qua các hạt theo chiều thứ nhất, và nhóm thứ hai của cụm phát sáng vận hành được để làm cho ánh sáng được truyền qua các hạt theo chiều thứ hai ngược với chiều thứ nhất;

máy quay lắp chặt so với nguồn sáng để cho phép thu giữ các hình của hạt thóc gạo đựng trên khay, máy quay vận hành được để thu giữ hình thứ nhất của hạt thóc gạo một cách đồng thời với việc vận hành nhóm thứ nhất của cụm phát sáng, và thu giữ hình thứ hai của hạt thóc gạo một cách đồng thời với việc vận hành nhóm thứ hai của cụm phát sáng; và

bộ xử lý kết nối theo cách truyền thông với máy quay, và được tạo cấu hình sao cho, phản hồi để tiếp nhận hình thứ nhất và hình thứ hai, bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận dạng vết nứt được tạo bởi hạt bất kỳ trong số hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ nhất và hình thứ hai.

9. Hệ thống theo điểm 8, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình sao cho nhận dạng vết nứt bao gồm việc dò các mép được tạo bởi ít nhất một trong số hình thứ nhất và hình thứ hai, và xác định nếu mép này liên quan đến vết nứt.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình sao cho xác định nếu mép liên quan đến vết nứt bao gồm bộ xử lý xác định nếu mép tạo ra đặc tính mà vượt quá ngưỡng định trước.

11. Hệ thống theo điểm 10, trong đó việc xác định nếu đặc tính tạo ra vượt quá ngưỡng định trước bao gồm:

đo ít nhất một trong số các đặc tính: độ rọi tương đối của mép và nền liền kề; chiều dài mép; khoảng cách của mép tính từ tâm của hạt thóc kết hợp; góc của mép so với trục dọc của hạt thóc kết hợp; và vị trí của mép so với điểm giữa của trục dọc; và

so sánh ít nhất một đặc tính đo được với ngưỡng định trước.

12. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó phản hồi để nhận dạng vết nứt bất kỳ được tạo bởi hạt thóc gạo, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định trị số đầu ra liên quan đến chất lượng hạt.

13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình sao cho phản hồi để tiếp nhận hình thứ nhất và hình thứ hai, bộ xử lý kết hợp các hình để nhận được hình thứ ba và, phản hồi để nhận được hình thứ ba, xác định độ chín của hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ ba.

14. Hệ thống theo điểm 13, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình sao cho việc xác định độ chín của hạt thóc gạo bao gồm bộ xử lý xác định ít nhất một của trị số độ đục và trị số màu được tạo bởi hạt thóc gạo được biểu thị trong hình thứ ba.

15. Hệ thống theo điểm 13 hoặc 14, trong đó phản hồi để nhận dạng vết nứt bất kỳ được tạo bởi hạt thóc gạo, và độ chín của hạt thóc gạo, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định trị số đầu ra.

16. Phương pháp đánh giá hạt thóc gạo, phương pháp bao gồm các bước:

bố trí hạt thóc trong miệng được tạo ra bởi khay lắp tương đối so với dàn cụm phát sáng được tạo để vận hành luân phiên theo nhóm thứ nhất hoặc theo nhóm thứ hai, nơi mà miệng được xếp thẳng hàng với một cụm phát sáng trong số nhóm thứ nhất và một cụm phát sáng trong số nhóm thứ hai;

vận hành nhóm thứ nhất của cụm phát sáng để rọi sáng hạt thóc nhằm làm cho ánh sáng được truyền qua hạt theo chiều thứ nhất, và thu giữ một cách đồng thời hình thứ nhất của hạt;

vận hành nhóm thứ hai của cụm phát sáng để rọi sáng hạt thóc nhằm làm cho ánh sáng được truyền qua hạt theo chiều thứ hai ngược với chiều thứ nhất, và thu giữ một cách đồng thời hình thứ hai của hạt; và

xử lý hình thứ nhất và hình thứ hai để nhận dạng vết nứt bất kỳ được tạo bởi hạt thóc.

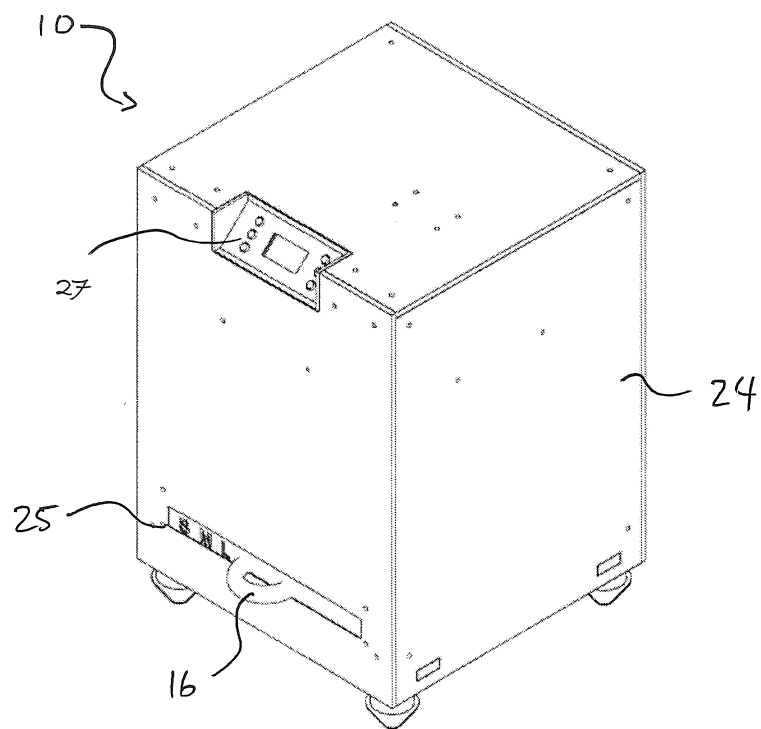


Fig.1

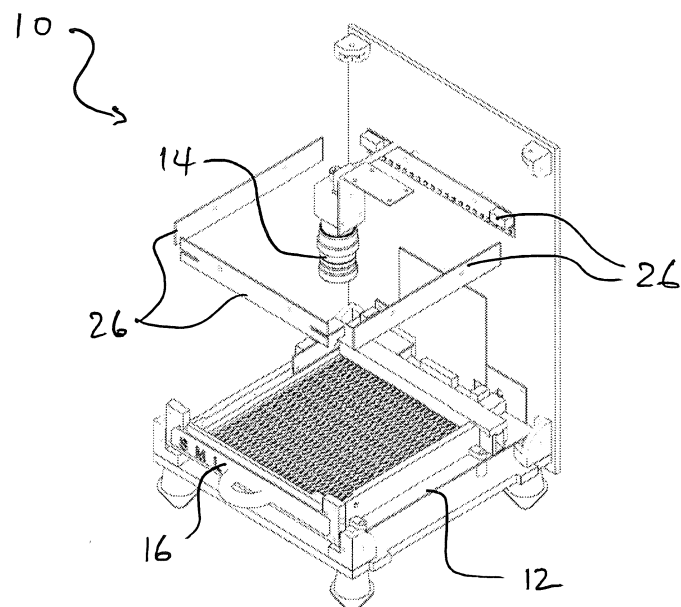
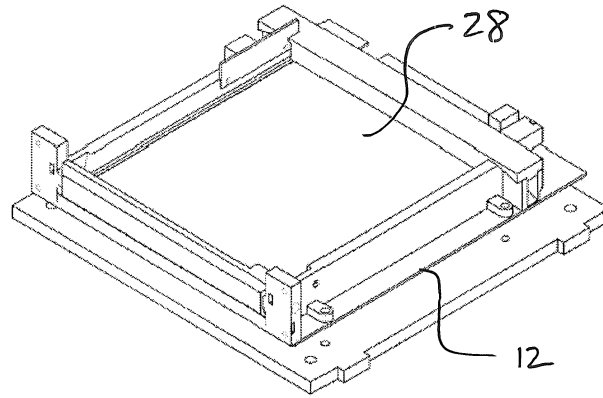
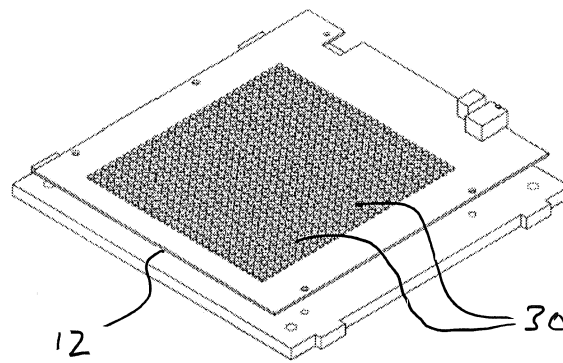


Fig.2

**Fig.3****Fig.4**

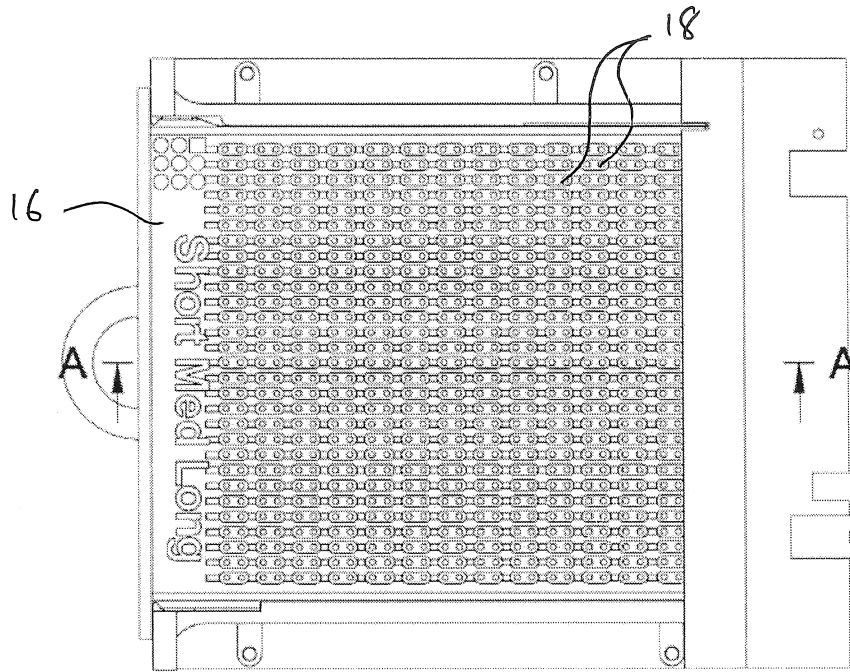


Fig. 5

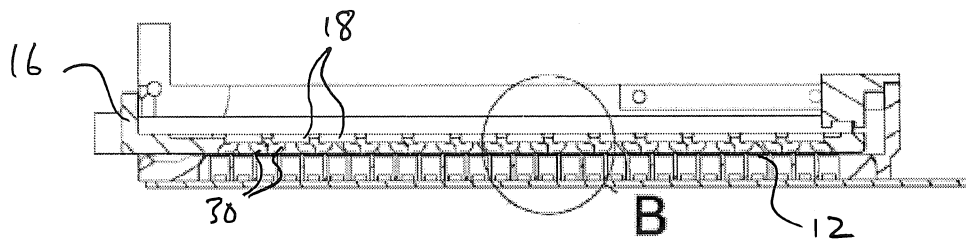


Fig. 6

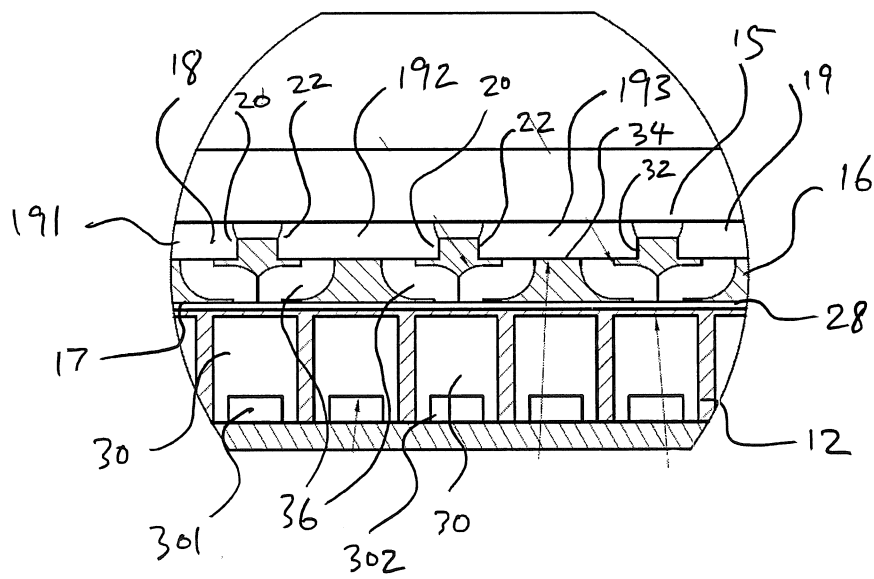
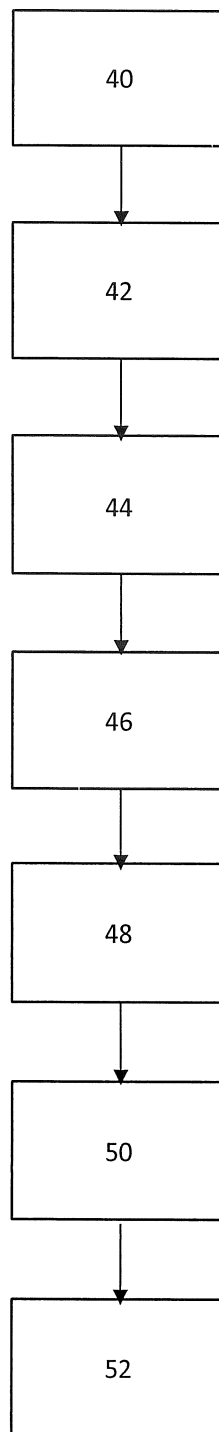


Fig. 7

**Fig.8**

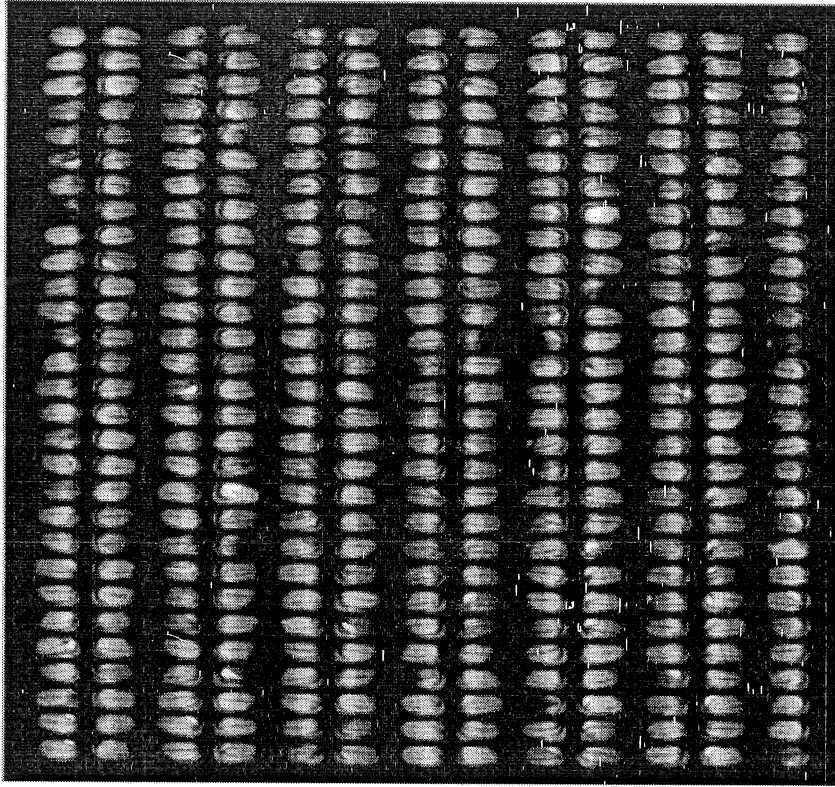


Fig.9

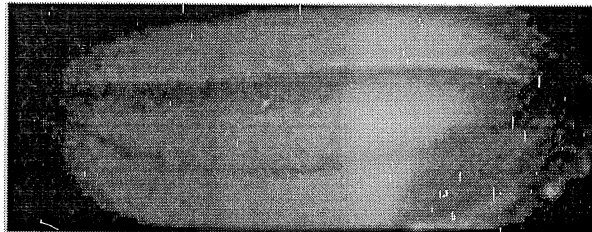


Fig.10

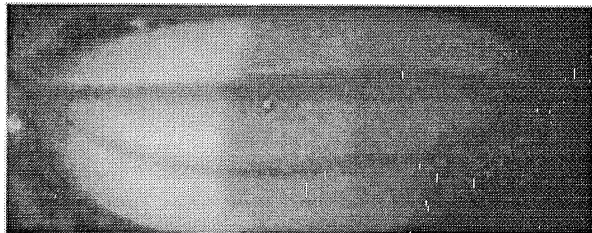


Fig.11

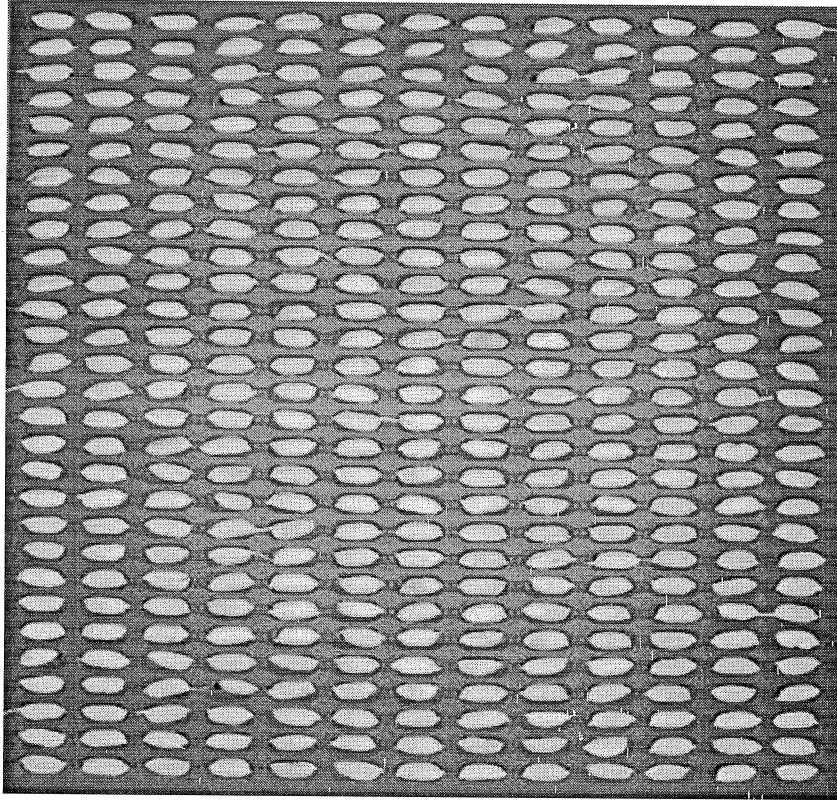
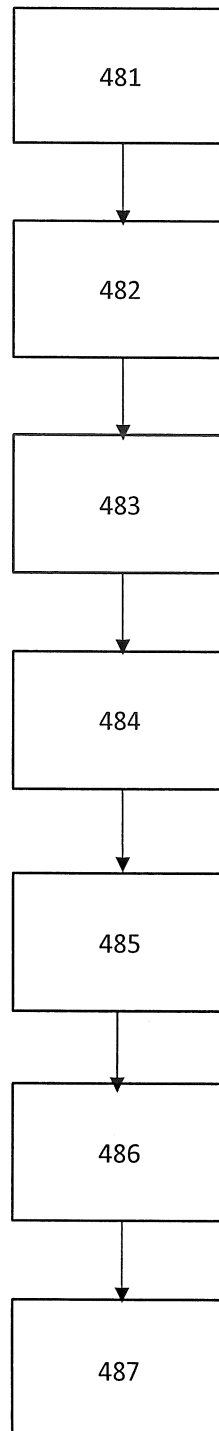


Fig.12



Fig.13

**Fig.14**

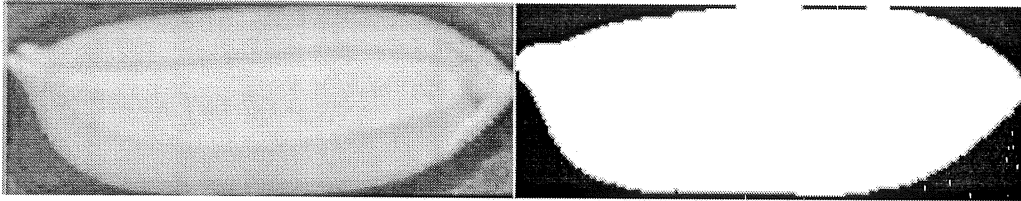


Fig.15

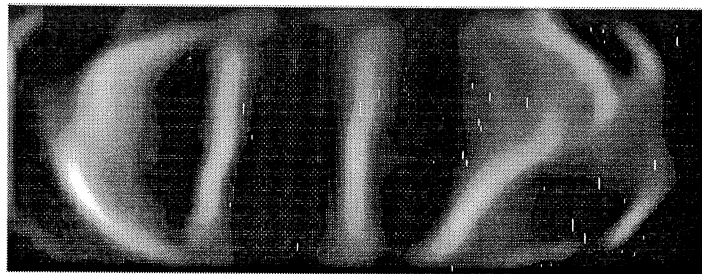


Fig.16

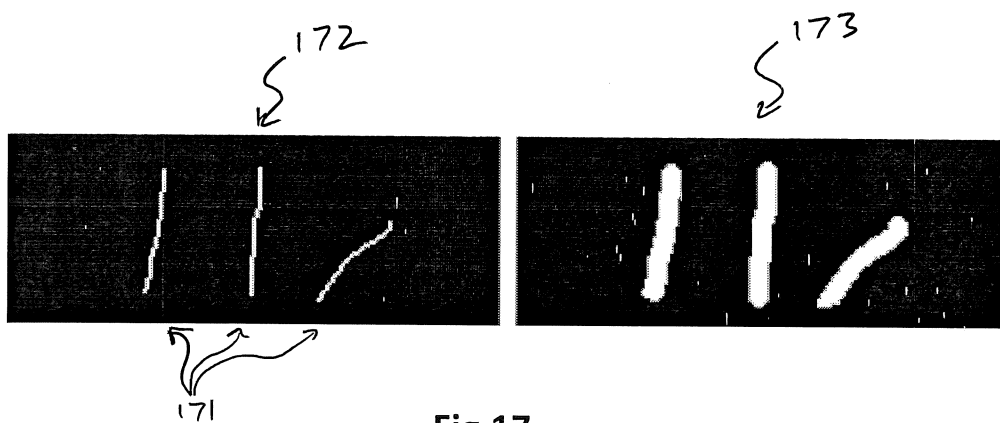


Fig.17

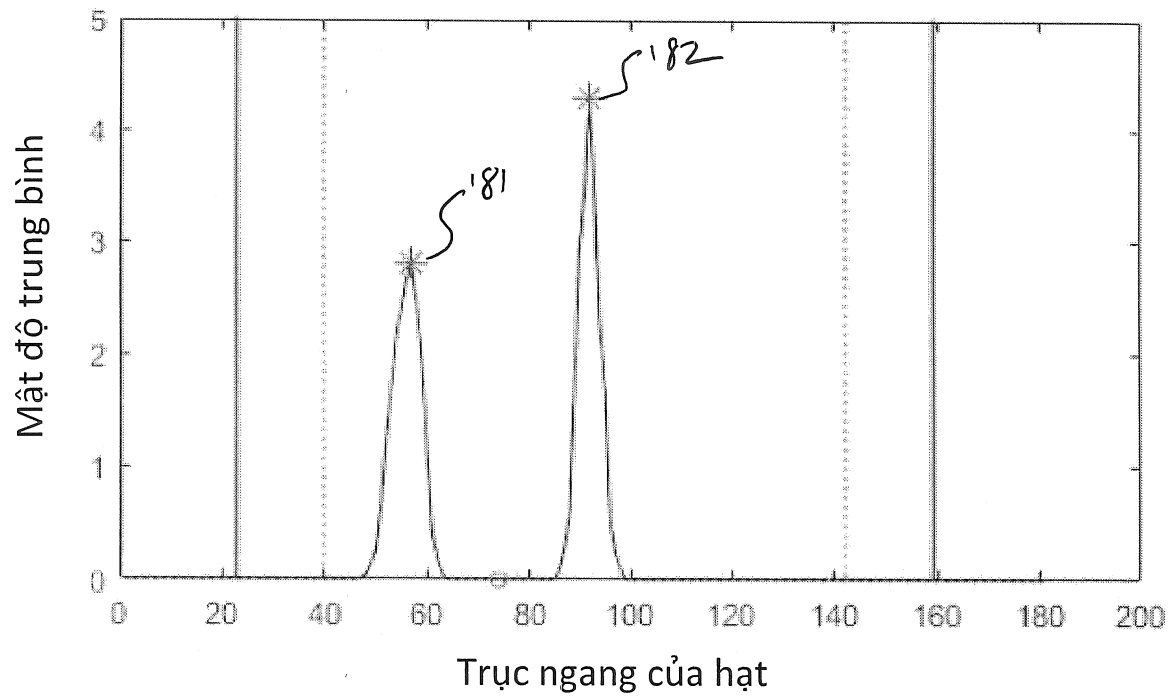


Fig.18

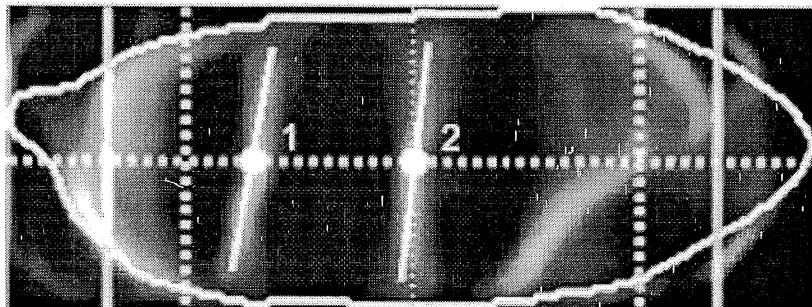
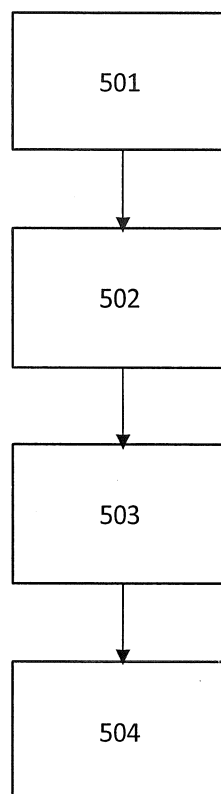


Fig.19

**Fig.20**