



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

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

(11)



1-0027228

(51)⁷ B65G 21/20; B07C 5/34

(13) B

(21) 1-2017-00312

(22) 17/06/2015

(86) PCT/EP2015/063616 17/06/2015

(87) WO 2016/000967 07/01/2016

(30) 00990/14 30/06/2014 CH

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/05/2017 350A

(73) QUALYSENSE AG (CH)

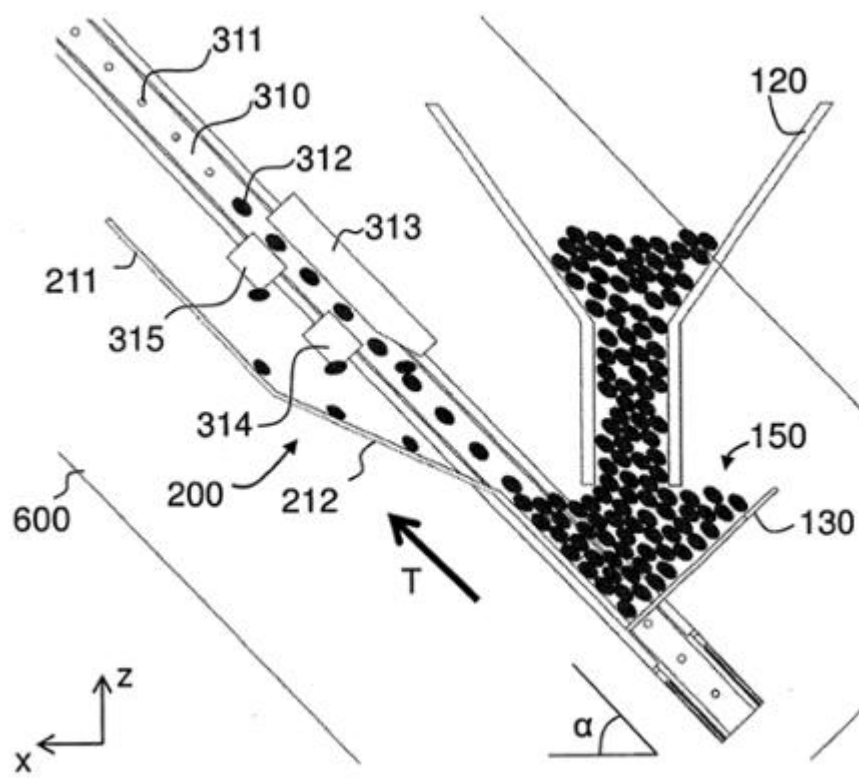
Unterrietstrasse 2A, 8152 Glattbrugg, Switzerland

(72) DELL' ENDICE, Francesco (IT); D' ALCINI, Paolo (IT).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ VẬN CHUYỂN HẠT

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị vận chuyển hạt bao gồm băng vận chuyển liên vòng chân không (310) có các lỗ xuyên (311). Băng vận chuyển hạt theo phương vận chuyển (T) trong khi hạt này được hút vào các lỗ xuyên, nhờ đó tạo ra bề mặt vận chuyển chuyển động (316). Bề mặt vận chuyển này kéo dài trong mặt phẳng cơ bản thẳng đứng (mặt phẳng x-z), và phương vận chuyển (T) được đặt nghiêng so với phương nằm ngang (phương x) và hướng lên trên. Khay quay vòng đặt nghiêng (200) quay vòng hạt đã rơi ra khỏi băng vận chuyển trở lại vùng cấp liệu (150) chỉ nhờ tác động của trọng lực. Vách ngăn (600) chia thiết bị thành vùng xử lý và vùng sạch. Băng vận chuyển tương tác với hộp chân không kéo dài, hộp này hở dọc theo một phía, phía hở này được che bởi máng trượt kéo dài. Máng trượt này có các lỗ hút với mặt cắt ngang thay đổi dọc theo phương vận chuyển (T).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị vận chuyển hạt. Thiết bị này bao gồm băng vận chuyển chân không, tức là băng vận chuyển có các lỗ (lỗ xuyên) mà có thể tạo áp suất âm cho các lỗ này. Thiết bị này có thể được sử dụng thuận tiện để phân loại hạt thành các loại chất lượng khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công bố đơn quốc tế số WO 2012/145850 A1 bộc lộ thiết bị phân loại để phân loại hạt, ví dụ ngũ cốc hoặc hạt giống, thành hai hoặc nhiều loại chất lượng. Thiết bị phân loại này bao gồm thiết bị đo để xác định ít nhất một tính chất phân tích của hạt này, thiết bị đo này bao gồm nguồn sáng để chiếu sáng hạt và phổ kế để phân tích các tính chất phổ của hạt. Thiết bị phân loại này được liên kết hoạt động với thiết bị đo và phân loại hạt thành các loại chất lượng dựa trên các tính chất phân tích. Thiết bị vận chuyển vận chuyển hạt qua thiết bị đo và chuyển tới thiết bị phân loại. Thiết bị vận chuyển bao gồm băng vận chuyển chân không, tức là, băng vận chuyển liên vòng có lỗ thùng, mà có các lỗ xuyên, bơm chân không tạo áp suất âm cho các lỗ xuyên. Lực hút chân không khiến cho hạt đã được cấp vào thiết bị vận chuyển được hút vào các lỗ xuyên và được vận chuyển trên băng, qua thiết bị đo đến thiết bị phân loại. Bề mặt của băng vận chuyển trên đó hạt được vận chuyển (“bề mặt vận chuyển”) hướng xuống dưới, tức là, hạt được vận chuyển “trên cao”, sẽ nằm lơ lửng trên băng vận chuyển chứ không phải nằm trên mặt trên của băng vận chuyển.

Việc cấp hạt đến băng vận chuyển chân không được thực hiện bằng cách sử dụng băng cấp liệu, băng cấp liệu này nhận hạt từ thùng cấp liệu và đưa hạt đến băng vận chuyển chân không để tạo điều kiện thuận lợi cho sự hút hạt đến lỗ xuyên của băng vận chuyển. Ống dẫn tuần hoàn tiếp nhận hạt không được hút vào lỗ xuyên. Từ đó, hạt được quay vòng lại thùng cấp liệu bởi bơm.

Nhược điểm của thiết bị đã biết này có thể thấy được thông qua tính phức tạp của hệ thống cấp liệu và quay vòng, điều này dẫn tới tăng chi phí sản xuất và chi phí dịch vụ. Một nhược điểm khác nữa của thiết kế đã biết này là các chi tiết dẫn động của thiết bị vận chuyển và các chi tiết tinh xảo của thiết bị đo tiếp xúc với bụi mà chắc chắn sẽ đi kèm với

hạt có nguồn gốc tự nhiên, như là ngũ cốc hoặc hạt giống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị vận chuyển có băng vận chuyển chân không có thể đơn giản hóa việc cấp liệu, quay vòng và bảo vệ tốt hơn một số chi tiết nhất định trong thiết bị khởi bụi bản.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị vận chuyển hạt, thiết bị này bao gồm:

băng vận chuyển liên vòng có các lỗ xuyên dọc theo chiều dài, thiết bị được cấu tạo để có thể tạo áp suất âm cho các lỗ xuyên nêu trên để hút hạt vào các lỗ xuyên, băng vận chuyển này được cấu tạo để vận chuyển hạt dọc theo phương vận chuyển trong khi chúng được hút vào các lỗ xuyên, nhờ đó tạo ra bề mặt vận chuyển di động; và

thiết bị cấp liệu để cấp hạt cho băng vận chuyển trong vùng cấp liệu,

trong đó bề mặt vận chuyển kéo dài trong mặt phẳng cơ bản thẳng đứng, và

trong đó phương vận chuyển được nghiêng lên trên so với phương nằm ngang.

Thiết bị vận chuyển có thể còn bao gồm nguồn áp suất âm, cụ thể là bơm chân không dùng để tạo ra áp suất âm lên các lỗ xuyên trên băng. Để dẫn động băng vận chuyển hạt theo phương vận chuyển, thiết bị vận chuyển có thể bao gồm động cơ dẫn động, ví dụ, động cơ điện hoặc động cơ khí nén.

Theo sáng chế, phần băng vận chuyển trên đó hạt được vận chuyển được định hướng cơ bản theo phương thẳng đứng chứ không phải phương nằm ngang khi thiết bị vận chuyển hạt được sử dụng đúng theo ý định, và băng vận chuyển được bố trí nghiêng, tức là, ở một góc nghiêng nhất định so với mặt phẳng nằm ngang, để di chuyển hạt theo phương nghiêng hướng lên trên. Bằng cách lựa chọn sự định hướng cơ bản thẳng đứng cho bề mặt vận chuyển, hạt có thể được cấp cho băng vận chuyển theo cách đơn giản hơn nhiều so với các giải pháp kỹ thuật đã biết. Cụ thể là, băng cấp liệu, như đã được đề xuất trong các giải pháp kỹ thuật đã biết để tăng tốc cho hạt trước khi chúng được hút vào băng vận chuyển, có thể là không cần thiết. Hơn nữa, việc quay vòng hạt chưa được hút vào băng vận chuyển có thể được thực hiện theo cách đơn giản hơn nhiều. Cụ thể, khi băng vận chuyển di chuyển hạt lên trên theo góc nghiêng, có thể vận chuyển hạt đã rơi ra khỏi băng vận chuyển trở lại vùng cấp liệu chỉ nhờ tác động của trọng lực. Ngoài ra, sự định hướng cơ bản thẳng đứng của bề mặt vận chuyển cho phép dễ dàng phân chia không

gian giữa các chi tiết tương tác trực tiếp với hạt, như thiết bị cấp liệu hoặc các chi tiết phân loại hạt, và các chi tiết mà không cần ở trong vùng lân cận của hạt, như động cơ dẫn động dùng cho băng vận chuyển hoặc mạch điện tử. Bề mặt vận chuyển được coi là kéo dài trong mặt phẳng cơ bản thẳng đứng nếu góc giữa pháp tuyến bề mặt của bề mặt vận chuyển và mặt phẳng nằm ngang (được xác định là mặt phẳng vuông góc với phương của trọng lực) nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$, tốt hơn là nằm trong khoảng từ -10° đến $+10^\circ$, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ -5° đến $+5^\circ$.

Để thực hiện việc quay vòng hạt đã rơi ra khỏi băng vận chuyển bên ngoài vùng cấp liệu, thiết bị vận chuyển hạt có thể bao gồm khay quay vòng nghiêng được bố trí ở dưới bề mặt vận chuyển, để hứng hạt đã rơi ra khỏi băng vận chuyển (từ bề mặt vận chuyển) bên ngoài vùng cấp liệu và quay vòng hạt này trở lại vùng cấp liệu nhờ tác động của trọng lực. Khay quay vòng này có thể tạo ra một hoặc nhiều bề mặt trượt nghiêng, trên đó hạt đã hứng có thể trượt xuống về phía vùng cấp liệu. Cụ thể, việc quay vòng có thể có dạng máng trượt dốc mà hở ở phía trên để tiếp nhận hạt đã rơi ra khỏi băng vận chuyển. Không cần thêm thiết bị dẫn động nào như bơm hoặc băng truyền để quay vòng hạt.

Để thực hiện việc hoạt động cấp liệu đặc biệt đơn giản, thiết bị cấp liệu có thể bao gồm khoang cấp liệu giới hạn vùng cấp liệu và có phần vách bên được tạo thành bởi băng vận chuyển. Nói cách khác, khoang cấp liệu có thể được giới hạn một phần theo hướng bên, ví dụ, với một trong số các phía của nó, bởi băng vận chuyển. Cách bố trí này chỉ có thể thực hiện được khi băng vận chuyển được định hướng theo phương thẳng đứng. Khoang cấp liệu có thể được làm côn xuống dưới về phía băng vận chuyển để giảm đến mức tối thiểu thể tích chết của khoang cấp liệu.

Để cải thiện sự ngăn cách giữa các chi tiết liên quan tới quá trình xử lý hạt và do đó cần phải ở ngay sát bề mặt vận chuyển, và các chi tiết mà có thể được bố trí cách xa khỏi bề mặt vận chuyển, thiết bị vận chuyển có thể bao gồm vách ngăn thẳng đứng tạo ra phía thứ nhất và phía thứ hai, vách ngăn này tạo ra lỗ kéo dài, bề mặt vận chuyển được bố trí trong lỗ kéo dài này để hướng về phía thứ nhất của vách ngăn. Do đó, vách ngăn tạo thành tấm chắn giữa hai vùng riêng biệt của thiết bị vận chuyển. Vùng thứ nhất nằm ở phía thứ nhất của vách ngăn là “vùng xử lý” trong đó hạt được vận chuyển và xử lý, ví dụ, trong trường hợp mà thiết bị vận chuyển hạt tạo thành thiết bị phân loại, trong quá trình đo đặc và phân loại. Vùng này có thể tiếp xúc với nhiều bụi có nguồn gốc từ hạt. Vùng thứ hai là “vùng sạch” được bảo vệ khỏi bụi bẩn. Băng vận chuyển và các chi tiết

dẫn động của nó thường được bố trí trong vùng thứ hai (“vùng sạch”); tuy nhiên, lỗ kéo dài trong vách ngăn tạo ra sự tiếp cận từ vùng thứ nhất (“vùng xử lý”) tới phần băng vận chuyển mà có tác dụng như bề mặt vận chuyển chuyển động đối với hạt. Các lỗ khác có thể được bố trí để tạo ra các đường nối giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai để truyền năng lượng, dữ liệu và thông tin. Cụ thể, nếu thiết bị vận chuyển được cấu tạo dưới dạng thiết bị phân loại, bao gồm thiết bị đo có nguồn sáng và bộ cảm biến ánh sáng, tốt hơn là ít nhất một trong số các nguồn sáng và bộ cảm biến ánh sáng này được bố trí ở phía thứ hai của vách ngăn, trong “vùng sạch”. Mặt khác, nếu thiết bị vận chuyển bao gồm các thùng chứa để nhận hạt sau khi vận chuyển và/hoặc phân loại, có lợi nếu các thùng chứa này được bố trí ở phía thứ nhất của vách ngăn, trong “vùng xử lý”. Thiết bị vận chuyển có thể bao gồm vỏ máy để tách biệt vùng thứ nhất và/hoặc vùng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị vận chuyển bao gồm:

băng vận chuyển liên vòng có các lỗ xuyên dọc theo chiều dài của nó, băng vận chuyển này được cấu tạo để vận chuyển hạt dọc theo phương vận chuyển trong khi hạt được hút vào lỗ xuyên, nhờ đó tạo ra bề mặt vận chuyển chuyển động;

hộp chân không kéo dài kéo dài dọc theo phương vận chuyển, hộp chân không này hở dọc theo một phía dọc (không nhất thiết là phía bên) và có thể nối với nguồn áp suất âm để tạo áp suất âm cho hộp chân không; và

máng trượt kéo dài mà che phía dọc nêu trên của hộp chân không, máng trượt này có các lỗ hút, lỗ hút tạo ra mặt cắt ngang tự do thay đổi dọc theo phương vận chuyển,

trong đó băng vận chuyển được dẫn hướng theo cách trượt trên máng trượt dọc theo phương vận chuyển, để áp suất âm ở các lỗ xuyên của băng vận chuyển được tạo ra bởi áp suất âm bên trong hộp chân không và được điều chỉnh dọc theo phương vận chuyển theo mặt cắt ngang tự do được tạo ra bởi lỗ hút của máng trượt.

Theo cách này, công suất hút của băng vận chuyển có thể dễ dàng được điều chỉnh. Mặt cắt ngang tự do (mặt cắt ngang hiệu dụng) là phần trăm của tổng diện tích mặt cắt ngang của các lỗ hút trong một vùng xác định của máng trượt mà đủ lớn để chứa các lỗ hút, so với tổng diện tích của vùng đó. Nếu tất cả các lỗ hút có cùng kích cỡ và cách đều nhau dọc theo chiều dài máng trượt, mặt cắt ngang tự do sẽ không đổi dọc theo chiều dài máng trượt. Nếu tất cả lỗ hút cách đều nhau, nhưng diện tích mặt cắt ngang mà tăng hoặc giảm dọc theo chiều dài của máng trượt, thì mặt cắt ngang tự do cũng sẽ tăng hoặc giảm. Nếu tất cả lỗ hút có cùng diện tích mặt cắt ngang nhưng khoảng cách giữa các lỗ mà

giảm hoặc tăng dọc theo chiều dài của máng trượt, thì mặt cắt ngang tự do cũng sẽ thay đổi tương tự. Tất nhiên, cả khoảng cách giữa các lỗ hút lẫn kích thước của các lỗ hút có thể được thay đổi đồng thời để điều chỉnh mặt cắt ngang tự do.

Tốt hơn là sự thay đổi các mặt cắt ngang tự do của các lỗ hút (bằng cách thay đổi kích thước và/hoặc khoảng cách giữa các lỗ) dọc theo phương vận chuyển lên đến ít nhất một hệ số bằng hai, tốt hơn nữa là ít nhất một hệ số bằng năm. Nói cách khác, máng trượt có vùng thứ nhất dọc theo chiều dài của nó trong đó các lỗ hút được bố trí dày đặc hơn và/hoặc có kích thước lớn hơn so với trong vùng thứ hai, mặt cắt ngang tự do thu được trong vùng thứ nhất là lớn hơn bởi ít nhất một hệ số bằng hai, tốt hơn nữa là bởi ít nhất một hệ số bằng, so với trong vùng thứ hai. Theo cách này, sự điều chỉnh công suất hút khá đáng kể có thể đạt được theo cách rất đơn giản.

Để tạo ra công suất hút thay đổi đồng đều, liên tục theo chiều dài máng trượt, tốt hơn là máng trượt tạo ra rãnh dọc kéo dài dọc theo phương vận chuyển, rãnh dọc này tạo ra khoảng trống giữa băng vận chuyển và phần máng trượt có các lỗ hút. Máng trượt có thể bao gồm hai tấm dọc song song (ví dụ, các vách ngăn dọc) giới hạn rãnh dọc, mỗi tấm tạo ra một bề mặt tiếp xúc với băng vận chuyển. Khoảng trống cho phép cân bằng áp suất giới hạn theo chiều dài máng trượt.

Thiết bị vận chuyển có thể bao gồm thiết bị cấp liệu để cấp hạt cho băng vận chuyển trong vùng cấp liệu. Khi đó có lợi nếu mặt cắt ngang tự do được tạo ra bởi các lỗ hút là lớn hơn trong vùng cấp liệu so với phía sau vùng cấp liệu dọc theo phương vận chuyển, để tăng mức áp suất âm (dẫn đến công suất hút lớn hơn) trong vùng cấp liệu.

Máng trượt có thể có chi tiết chặn được bố trí trên máng trượt để che (và đóng) các lỗ hút đã chọn của máng trượt. Chi tiết chặn có thể được bố trí trong các rãnh dọc của máng trượt nêu trên. Theo cách này, áp suất âm ở các lỗ xuyên của băng vận chuyển có thể được giảm theo cách lựa chọn trong vùng mà mong muốn rằng hạt rơi ra khỏi băng vận chuyển. Ví dụ, nếu thiết bị vận chuyển được cấu tạo dưới dạng thiết bị phân loại, thì có thể mong muốn làm cho hạt rơi ra khỏi băng vận chuyển ở cuối vùng phân loại.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể dễ dàng kết hợp với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, tức là, hộp chân không và máng trượt theo khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể được sử dụng dễ dàng trong thiết bị có bề mặt vận chuyển thẳng đứng và phương vận chuyển nghiêng theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Việc vận chuyển và phân loại có thể được thực hiện đồng thời bằng cách sử dụng

các băng vận chuyển. Với mục đích này, thiết bị vận chuyển có thể bao gồm một hoặc nhiều băng vận chuyển liên vòng, tất cả các băng vận chuyển được bố trí song song với nhau và được xếp chồng lên nhau theo phương thẳng đứng. Mỗi băng vận chuyển tạo ra một bề mặt vận chuyển chuyển động để vận chuyển hạt dọc theo phương vận chuyển. Tốt hơn là, các bề mặt vận chuyển cơ bản là đồng phẳng với nhau. Theo cách này thì có thể đồng thời vận chuyển, phân tích và phân loại hạt trên các băng vận chuyển song song. Các băng vận chuyển có thể được dẫn động bởi động cơ dẫn động thông thường.

Thiết bị vận chuyển có thể được bổ sung thêm các chi tiết khác để tạo ra thiết bị phân loại để phân loại hạt thành các loại chất lượng khác nhau. Với mục đích này, thiết bị có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận sau:

ít nhất một thiết bị đo để xác định ít nhất một tính chất phân tích của hạt, thiết bị đo này được bố trí phía sau vùng cấp liệu theo hướng vận chuyển; và

thiết bị phân loại được liên kết hoạt động với thiết bị đo nêu trên để phân loại hạt thành ít nhất hai loại chất lượng dựa trên tính chất phân tích nêu trên, thiết bị phân loại được bố trí phía sau thiết bị đo theo hướng vận chuyển.

Thiết bị đo có thể bao gồm một hoặc nhiều phổ kế, phổ kế tạo ảnh, camera, phổ kế khối lượng, bộ lọc có thể điều chỉnh âm thanh, v.v. để phân tích các loại hạt như ngũ cốc, đậu, hoặc hạt giống dựa trên các tính chất phân tích của chúng. Thiết bị này có thể đồng thời đánh giá một hoặc nhiều tính chất phân tích của hạt bằng cách đo các tính chất phổ (ví dụ, trong trường hợp sử dụng phổ kế quang, sự phụ thuộc của các tính chất quang nhất định như hệ số phản xạ hoặc sự truyền dẫn vào bước sóng) của hạt đang được phân tích. Ngoài ra hoặc thay vào đó, thiết bị đo có thể bao gồm các cảm biến được cấu tạo để xác định các tính chất phân tích khác nhau.

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, việc phân tích hạt được tiến hành bởi thiết bị quang, và thiết bị đo bao gồm ít nhất một nguồn sáng và ít nhất một bộ cảm biến ánh sáng. Cụm từ “ánh sáng” được hiểu là bao gồm tất cả các loại bức xạ điện từ bắt đầu từ vùng tia hồng ngoại (IR) đến vùng tia cực tím (UV) hoặc thậm chí tới vùng tia X của phổ điện từ. Nguồn sáng và bộ cảm biến ánh sáng có thể được bố trí trên các phía khác nhau của bề mặt vận chuyển để chiếu ánh sáng qua các lỗ xuyên, và sau đó bộ cảm biến ánh sáng có thể được bố trí để tiếp nhận ánh sáng truyền qua hạt đi qua thiết bị đo trên bề mặt vận chuyển nêu trên. Theo các phương án khác, nguồn sáng và bộ cảm biến ánh sáng có thể được bố trí trên cùng một phía của bề mặt vận chuyển (tốt hơn là ở phía trên đó hạt

được vận chuyển), bộ cảm biến ánh sáng được bố trí để tiếp nhận ánh sáng được phản xạ từ hạt đi qua thiết bị đo trên bề mặt vận chuyển. Để tăng năng suất thiết bị, thiết bị đo có thể bao gồm nhiều bộ cảm biến ánh sáng được bố trí dọc theo phương nằm ngang, kéo dài ngang với phương vận chuyển, để cho phép đo đồng thời các tính chất phân tích của hạt đang đi qua thiết bị đo ở các vị trí nằm ngang khác nhau.

Bộ cảm biến ánh sáng có thể bao gồm ít nhất một phổ kế được cấu tạo để ghi lại phổ ánh sáng tiếp nhận từ hạt đang đi qua thiết bị đo. Sau đó các phổ này có thể được phân tích để suy ra các tính chất phân tích từ phổ. Theo một số phương án, bộ cảm biến ánh sáng có thể bao gồm phổ kế tạo ảnh được cấu tạo để ghi lại phổ được phân tích theo không gian của hạt đang đi qua thiết bị đo trong các vị trí nằm ngang khác nhau. Theo cách này, không chỉ các tính chất phổ của hạt này có thể được phân tích, mà còn cả các thông số hình học như kích thước hoặc hình dạng cũng có thể được phân tích. Theo các phương án khác, bộ cảm biến ánh sáng có thể bao gồm camera, cụ thể là camera quét dòng hoặc camera có cảm biến hình ảnh hai chiều. Điều này cho phép phân tích kích thước và/hoặc hình dáng và/hoặc màu và/hoặc bức xạ huỳnh quang độc lập với các tính chất khác.

Thiết bị đo có thể bao gồm thiết bị xử lý để gán mỗi một hạt cho một trong các loại chất lượng dùng cho việc phân loại tiếp theo, dựa trên một hoặc nhiều biến số đo được. Thiết bị xử lý có thể điều khiển thiết bị phân loại. Thiết bị xử lý có thể bao gồm máy tính thực hiện các thuật toán dự đoán và thuật toán phân loại. Nếu thiết bị đo bao gồm phổ kế, các biến số đo được nhận được từ phổ kế bởi thiết bị xử lý có thể bao gồm dữ liệu phổ. Nếu thiết bị đo bao gồm một hoặc nhiều camera, các biến số đo được nhận được từ camera bởi thiết bị xử lý có thể bao gồm dữ liệu hình ảnh.

Việc phân loại có thể được thực hiện theo các cách khác nhau, có thể bằng khí nén, áp điện, cơ khí, trọng lực và các loại thiết bị phân loại khác. Ví dụ, thiết bị phân loại có thể bao gồm ít nhất một vòi phun khí nén được liên kết hoạt động với thiết bị đo nêu trên để tạo ra luồng khí để thổi chọn lọc hạt đang đi qua vòi phun nêu trên ra khỏi bề mặt vận chuyển. Vòi phun có thể được đặt ở phía bề mặt vận chuyển đối diện với phía mà hạt được vận chuyển, để tạo ra luồng khí thổi qua lỗ xuyên nêu trên. Theo các phương án khác, vòi phun có thể tạo ra dòng khí song song với bề mặt vận chuyển và cắt ngang phương vận chuyển để thổi hạt ra khỏi bề mặt vận chuyển theo hướng bên.

Các loại hạt có thể được vận chuyển và phân loại bằng thiết bị như vậy bao gồm,

mà không chỉ giới hạn ở, các loại hạt nông nghiệp như ngũ cốc, đậu, hạt giống hoặc nhân hạt ngũ cốc như lúa mì, lúa mạch, yến mạch, gạo, ngô, hoặc bobo; đậu nành, hạt cacao, và hạt cà phê, và nhiều hơn. Các loại tính chất phân tích có thể được đánh giá là, mà không chỉ giới hạn ở, các tính chất hóa học và sinh học, và mức độ nhiễm với các tác nhân gây nhiễm bản và/hoặc các tác nhân gây nhiễm khuẩn và/hoặc các loại mầm bệnh khác, và/hoặc các tính chất hình học và cảm quan như kích thước, hình dạng, và màu sắc. Cụ thể là, tính chất sinh hóa sẽ được hiểu là tính chất phản ánh cấu trúc, thành phần và phản ứng hóa học của các chất trong các sinh vật sống. Các tính chất sinh hóa bao gồm, mà không chỉ giới hạn ở, hàm lượng đạm, hàm lượng dầu, hàm lượng đường, và/hoặc hàm lượng axit amin, độ ẩm, hàm lượng polysacarit, cụ thể là, hàm lượng tinh bột hoặc hàm lượng gluten, hàm lượng chất béo hoặc dầu, hàm lượng chất chống oxy hóa, hàm lượng vitamin, hoặc hàm lượng các dấu hiệu sinh hóa hoặc hóa học cụ thể, ví dụ, các dấu hiệu của thoái biến hóa học, như đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các tác nhân gây nhiễm bản hoặc nhiễm khuẩn bao gồm các hóa chất và các vi sinh vật, có thể gây bệnh cho người tiêu dùng và bao gồm, mà không chỉ giới hạn ở, thuốc diệt nấm, thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu, các tác nhân gây bệnh, vi khuẩn và nấm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ, các hình vẽ này để minh họa cho các phương án ưu tiên của sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Trên các hình vẽ:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện thiết bị phân loại theo phương án thứ nhất;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện một phần thiết bị phân loại trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một phần thiết bị phân loại trên Fig.1 nhìn từ phía trước;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương pháp mà hạt được cấp và quay vòng;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện bộ vận chuyển của thiết bị phân loại trên Fig.1;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện máng trượt được sử dụng kết hợp với bộ vận chuyển trên Fig.5;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện hình phóng to của mặt cắt qua máng trượt trên Fig.6 theo mặt cắt VII—VII trên Fig.8, cùng với băng vận chuyển;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện hình phóng to của phần đầu gần và đầu xa của máng trượt trên Fig.6, với các chi tiết che được đặt trên một số lỗ hút;

Fig.9 và Fig.10 là hình vẽ thể hiện bộ vận chuyển trên Fig.5 cùng với vách ngăn;
 Fig.11 là hình vẽ thể hiện chi tiết của thiết bị phân loại;
 Fig.12 là hình vẽ thể hiện thiết bị phân loại theo phương án thứ hai;
 Fig.13 là hình vẽ thể hiện thiết bị phân loại phương án thứ ba; và
 Fig.14 là hình vẽ thể hiện thiết bị cấp liệu theo phương án thứ hai và thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, thiết bị phân loại sử dụng cơ cấu vận chuyển được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.11. Trước tiên là xem xét các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, các hình vẽ này thể hiện các phần khác nhau của thiết bị phân loại theo các hướng nhìn khác nhau.

Thiết bị phân loại bao gồm thiết bị vận chuyển gồm băng vận chuyển chân không 310. Băng vận chuyển 310 có một phần dùng để vận chuyển hạt từ thiết bị cấp liệu 100 tới thiết bị phân loại 500 dọc theo phương vận chuyển T (thể hiện trên Fig.2 và Fig.3). Phần này tạo ra bề mặt vận chuyển. Bề mặt vận chuyển được định hướng theo phương đứng, tức là, bề mặt vận chuyển kéo dài theo mặt phẳng thẳng đứng x-z. Như được thể hiện rõ nhất trên Fig.3, phương vận chuyển T được đặt nghiêng một góc α so với mặt phẳng nằm ngang (mặt phẳng x-y). Theo ví dụ đang được trình bày, góc α là khoảng 45° .

Thiết bị cấp liệu 100 cấp hạt cho băng vận chuyển 310. Thiết bị cấp liệu này bao gồm thùng cấp liệu 110 (chỉ được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3), trong thùng cấp liệu hạt cần phân loại được đổ thành đồng. Từ đây, hạt đi qua phễu cấp liệu 120 vào trong khoang cấp liệu 130. Khoang cấp liệu 130 được định ranh giới ở một phía bên bởi băng vận chuyển chuyển động 310. Hạt có thể được đưa khỏi khoang cấp liệu 130 nhờ máng xả 140.

Như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên Fig.4, băng vận chuyển 310 có các lỗ xuyên (lỗ xuyên qua) 311 được bố trí cách đều nhau dọc theo chiều dài của băng vận chuyển (tức là, dọc theo phương vận chuyển T). Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, áp suất âm (chân không) được tạo cho các lỗ xuyên 311. Hạt 312 đi vào khoang cấp liệu 130 tới băng vận chuyển 310 trong vùng cấp liệu 150 và được hút (hít) vào lỗ xuyên 311 nhờ tác động của áp suất âm. Hạt đã được hút được vận chuyển bởi băng vận chuyển dọc theo phương vận chuyển T. Bởi vậy hạt sẽ được vận chuyển trong các vị trí đã được xác định rõ bởi các lỗ xuyên, các lỗ xuyên này thường nhỏ hơn kích thước nhỏ nhất của hạt

để ngăn hạt bị hút đi qua các lỗ xuyên.

Lý tưởng là, chỉ một hạt được hút vào mỗi lỗ xuyên. Tuy nhiên, vẫn có thể xảy ra trường hợp hạt thứ hai dính vào cùng một lỗ xuyên với hạt thứ nhất. Các hạt thừa như vậy được tách khỏi băng vận chuyển 310 bằng các cần gạt 313, 314, 315, các cần gạt này chỉ cho phép một hạt đi qua một lần. Mỗi cần gạt có thể là, ví dụ, khối kim loại đặc, bọt biển, bàn chải, lưỡi dao mỏng, vòi phun tạo ra dòng khí mạnh (“dao gió”), v.v.. Ngoài ra, các cần gạt có thể được cấu tạo để khiến cho hạt vẫn gắn vào băng vận chuyển đi theo hướng đã được định sẵn. Cụ thể, hạt có thể thường có hình dạng elip với một trục dài, như trường hợp nhiều loại hạt ngũ cốc. Trong trường hợp này, các cần gạt có thể được cấu tạo để hạt đi theo sự định hướng trong đó trục dài của chúng song song với phương vận chuyển T. Với mục đích này, các cần gạt có thể có khoảng cách ngang (khoảng cách theo phương vuông góc với phương vận chuyển) có thể điều chỉnh được, để có thể điều chỉnh khoảng cách sao cho nhỏ hơn chiều dài thông thường của trục dài của hạt, nhưng lại lớn hơn chiều dài thông thường của trục ngắn. Ít nhất một trong các cần gạt (ở đây là cần gạt 313) có thể có bề mặt dẫn hướng nằm nghiêng so với phương vận chuyển để dẫn hướng hạt theo sự định hướng mong muốn.

Hạt đã bị gạt ra bởi các cần gạt cũng như hạt đã rơi khỏi băng vận chuyển vì những nguyên nhân khác được thu gom bởi khay quay vòng 200 có dạng máng nghiêng hở ở phía trên. Khay quay vòng 200 nằm nghiêng so với phương nằm ngang. Với đầu thấp hơn của nó, khay quay vòng mở vào trong vùng cấp liệu (ví dụ, vào khoang cấp liệu 130). Trong ví dụ này, khay quay vòng 200 tạo ra hai bề mặt trượt liền kề nghiêng khác nhau 211, 212 trên đó hạt có thể trượt xuống dưới. Bởi vậy hạt rơi vào khay quay vòng trượt xuống dưới khay quay vòng nhờ tác động của trọng lực và lại đi vào vùng cấp liệu mà không có sự dẫn động hoạt động bất kỳ.

Lại xét các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, băng vận chuyển 310 vận chuyển hạt đang được hút vào các lỗ xuyên đi qua camera ghi hình 440 và hộp chiếu sáng 420. Hộp chiếu sáng 420 và camera ghi hình 440 là bộ phận của thiết bị đo 400, thiết bị đo này còn bao gồm một hoặc nhiều các nguồn sáng NIR 410, như đã được hiểu rõ về bản chất, và phổ kế NIR 430, cũng đã được hiểu rõ về bản chất. Các sợi quang 411, 431 dẫn ánh sáng được chiếu từ các nguồn sáng NIR 410 đến hộp chiếu sáng 420, và truyền ánh sáng phản xạ từ hạt về lại phổ kế NIR 430. Để tăng số lượng tín hiệu được phát hiện, hộp chiếu sáng 420 có thể có hệ thống tập trung, hệ thống hình ảnh hoặc hệ thống dẫn hướng, ví dụ như

ống kính, gương, ống chuẩn trực, sợi quang hoặc sự kết hợp của các thành phần trên, để tập trung nguồn bức xạ lên hạt đang đi vào phổ kế và để thu thập các tín hiệu được phát ra, phản xạ, tán xạ, hoặc được truyền tới phổ kế bởi hạt. Các chi tiết này không được thể hiện trên các hình vẽ do chúng đã được biết rõ trong lĩnh vực quang học liên quan. Trong ví dụ này, ánh sáng dùng để chiếu vào hạt được dẫn hướng bởi một hoặc nhiều sợi quang (“nguồn sáng lạnh”). Theo các phương án khác, có thể hiểu rằng hạt được chiếu sáng mà không sử dụng sợi quang (“chiếu sáng trực tiếp”). Phổ kế NIR 430 ghi lại phổ NIR của ánh sáng phản xạ. Các phổ này được phân tích bởi thiết bị xử lý bao gồm máy tính được đặt trong cùng vỏ máy của phổ kế 430 hoặc trong một vỏ máy khác (thậm chí là cả vị trí khác), và có thể coi như nó là một phần của thiết bị đo. Tùy theo lựa chọn, thiết bị xử lý có thể nhận hình ảnh được ghi lại bởi camera ghi hình 440, và quá trình phân tích có thể đưa những hình ảnh này vào tài khoản. Kết quả của quá trình phân tích là thiết bị xử lý xác định các loại chất lượng để phân loại hạt, và gửi các tín hiệu điều khiển liên quan tới thiết bị phân loại 500.

Thay vì nguồn sáng NIR và phổ kế NIR, các thiết bị đo khác cũng có thể được sử dụng. Trong những điều kiện tổng quát hơn, thiết bị đo 400 có thể bao gồm một hoặc nhiều phổ kế, phổ kế tạo ảnh, camera, phổ kế khối lượng, các bộ lọc âm thanh có thể điều chỉnh được, v.v.. để phân tích các loại hạt như ngũ cốc, đậu, hoặc hạt giống tương ứng với các tính chất phân tích của chúng. Thiết bị này có thể đánh giá đồng thời một hoặc một số tính chất phân tích bằng cách đo các tính chất phổ (ví dụ, sự phụ thuộc của các tính chất quang nhất định như hệ số phản xạ hoặc truyền dẫn vào bước sóng) của hạt đang được phân tích.

Sau khi đi qua thiết bị đo 400, hạt đi tới thiết bị phân loại 500. Thiết bị phân loại 500 được liên kết hoạt động với thiết bị đo 400, nhận tín hiệu điều khiển từ thiết bị đo 400. Theo ví dụ này, thiết bị phân loại 500 phân loại hạt thành ba loại chất lượng. Mỗi loại chất lượng có một thùng chứa tương ứng là 510, 520 và 530. Các ống dẫn tròn 512, 522 và 532 nối thiết bị phân loại với các thùng chứa. Thiết bị phân loại sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.11.

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8 thể hiện chi tiết hơn thiết bị vận chuyển 300. Băng vận chuyển 310 chuyển hướng ở cả hai đầu bằng puli chuyển hướng 312. Băng vận chuyển được dẫn động bằng động cơ dẫn động 320 thông qua băng vận chuyển dẫn động 321. Giữa các puli chuyển hướng 312 có bố trí hộp chân không 330. Hộp chân không 330

hở phía bên ở một phía dọc của nó, về phía phần của băng vận chuyển 310 tạo thành bề mặt vận chuyển 316. Hộp chân không được nối với ống góp hơi 340 thông qua các đường ống nhánh 331, ống góp hơi có dạng hình trụ rỗng kéo dài. Ở một đầu, ống góp hơi có đầu nối chân không 341 để nối với bơm chân không 360 (chỉ được thể hiện theo dạng sơ lược trên Fig.1). Máng trượt 350, được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, che phía hở bên của hộp chân không 330. Băng vận chuyển 310 được dẫn hướng trên máng trượt 350 bằng các chi tiết của cặp ray dẫn hướng 353, cặp ray này kẹp băng vận chuyển ở cả hai bên. Máng trượt bao gồm các lỗ hút 351, 352. Theo ví dụ này, có hai kích thước khác nhau của các lỗ hút: các lỗ tròn nhỏ 351 và các lỗ dài lớn 352 có trục dài kéo dài theo phương vận chuyển và có mặt cắt lớn hơn lỗ tròn nhỏ 351. Các lỗ được bố trí gần như cách đều nhau dọc theo phương vận chuyển (ví dụ, dọc theo chiều dài máng trượt).

Mặt cắt được thể hiện rõ ràng nhất trên Fig.7, rãnh dọc 354 có chiều rộng $d1$ được bố trí ở giữa băng vận chuyển 310 và phần vách của máng trượt có bố trí các lỗ hút (có chiều rộng là $d2$). Rãnh dọc 354 được giới hạn ở cả hai phía bằng các tấm dọc 357, các tấm này tạo thành các bề mặt tiếp xúc ở mặt dưới của băng vận chuyển 310. Rãnh dọc 354 kéo dài dọc theo toàn bộ chiều dài của máng trượt 350 (hay ít nhất là dọc theo chiều dài có chứa các lỗ) và có chiều cao h . Do đó, rãnh dọc 354 tạo ra một khoảng trống h giữa băng vận chuyển 310 và các lỗ hút 351, 352. Diện tích mặt cắt ngang (được tính bằng tích của $h \times d1$) của rãnh dọc 354 đối với phương dọc là đủ lớn để cho phép duy trì mức độ cân bằng áp suất cục bộ dọc theo chiều dài của rãnh, nhưng lại quá nhỏ để cho phép cân bằng áp suất toàn bộ trên toàn bộ chiều dài của máng trượt khi áp suất âm được tạo ra cho hộp chân không 330. Theo cách này, mức áp suất âm mà mặt dưới của băng vận chuyển 310 (và cả các lỗ xuyên 311 của băng vận chuyển) phải chịu sẽ thay đổi nhẹ dọc theo chiều dài của máng trượt 350 theo mặt cắt ngang của các lỗ hút của máng trượt: Phần băng vận chuyển gần với các lỗ lớn 312 chịu áp suất âm lớn hơn (công suất hút lớn hơn) so với phần băng vận chuyển gần với các lỗ nhỏ 311.

Có lợi nếu phần máng trượt chứa các lỗ lớn 312 sẽ được bố trí trong vùng cấp liệu 350 để tạo ra công suất hút lớn hơn trong vùng đó.

Theo ví dụ này, kích thước thông thường của rãnh dọc 354 có thể được lựa chọn như sau: $d1 = 4 \text{ mm}$, $h = 3 \text{ mm}$, kết quả là diện tích mặt cắt ngang của rãnh 354 là 12 mm^2 . Kích thước của các lỗ có thể được chọn như sau: đường kính của các lỗ nhỏ $d1 = 3 \text{ mm}$ (diện tích mặt cắt ngang là khoảng 7 mm^2), chiều rộng của các lỗ dài là 4 mm , chiều

dài của các lỗ dài là 30 mm (diện tích mặt cắt ngang là khoảng 120 mm^2). Tất nhiên, các kích thước khác nhau có thể được chọn tùy theo yêu cầu.

Các rãnh dọc khác 356 ở hai phía của tấm 357 làm giảm chiều rộng của bề mặt tiếp xúc để giảm đến mức tối thiểu ma sát giữa mặt dưới của băng vận chuyển và máng trượt. Các ray dẫn hướng 353 có mặt cắt ngang dạng móc để giữ băng vận chuyển ở trên máng trượt.

Như được thể hiện trên Fig.8, một số lỗ hút có thể được che bởi chi tiết chặn 358 có dạng hình lập phương kéo dài, chi tiết này chiếm một phần hoặc toàn bộ rãnh dọc 354 và do đó chặn các lỗ tương ứng. Theo cách này, công suất hút có thể được giảm đến mức tối thiểu đối với các phần của băng vận chuyển 310 nơi mà không muốn có sự hút, cụ thể là ở cuối của thiết bị phân loại 350.

Nếu băng vận chuyển có nhiều hơn một hàng lỗ xuyên, ví dụ, hai hoặc nhiều hơn các hàng lỗ xuyên song song và kéo dài dọc theo phương vận chuyển, thiết kế của máng trượt có thể được làm thích ứng dễ dàng với số hàng lỗ xuyên. Cụ thể, một hoặc nhiều hàng lỗ hút bổ sung có thể được bố trí dọc theo chiều dài máng trượt và song song với hàng lỗ thứ nhất. Khi đó rãnh dọc có thể được bố trí giữa băng vận chuyển và mỗi phần vách của máng trượt trong đó có bố trí các lỗ hút. Mỗi rãnh dọc có thể được định ranh giới bởi các tấm dọc.

Quay lại với Fig.1, vách ngăn thẳng đứng 600 chia thiết bị phân loại thành hai vùng riêng biệt. Vùng thứ nhất, có thể gọi là vùng xử lý, được bố trí ở phía thứ nhất A của vách ngăn 600. Việc vận chuyển và xử lý hạt được thực hiện ở vùng này. Cụ thể là thiết bị cấp liệu 100, khay quay vòng 200, camera ghi hình 440, hộp chiếu sáng 420, và thiết bị phân loại 500 được bố trí trong vùng này. Vùng thứ hai, có thể được gọi là vùng sạch, được bố trí ở phía thứ hai B của vách ngăn 600. Ở vùng này có bố trí các chi tiết tinh xảo cần được ngăn khỏi bụi bẩn, bao gồm nguồn sáng NIR 410, phễu kế 430, các chi tiết dẫn động cho thiết bị vận chuyển 300, v.v.. Vách ngăn đóng vai trò là một tấm chắn bụi bẩn giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai. Thiết bị phân loại còn bao gồm vỏ máy 700 (chỉ được thể hiện sơ lược trên hình vẽ dưới dạng nét đứt), vỏ máy ngăn cách các vùng này với môi trường bên ngoài, do đó cơ bản tạo ra hai khoảng không khép kín và tách biệt với nhau. Vỏ máy tất nhiên phải có lỗ tiếp cận để tạo ra sự tiếp cận với thùng chứa 510, 520, 530 và với các chi tiết khác của thiết bị, và các lỗ tiếp cận này có thể được đóng kín bằng các bộ phận thích hợp như cửa và nắp tháo ra được.

Fig.9 và Fig.10 thể hiện cách băng vận chuyển 310 được bố trí trên lỗ kéo dài 601 của vách ngăn 600 để tạo ra sự tiếp cận với bề mặt vận chuyển 316 từ phía thứ nhất A, trong khi những chi tiết còn lại của thiết bị vận chuyển, bao gồm puli chuyển hướng, động cơ dẫn động 320, băng dẫn động 321, ống góp hơi 340 v.v.. được bố trí trên phía thứ hai B của vách ngăn 600.

Việc phân loại có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau, bao gồm khí nén, áp điện, cơ khí và các loại thiết bị phân loại khác. Ví dụ, thiết bị phân loại 500 có thể bao gồm ít nhất một vòi phun khí nén (vòi phun khí được tạo áp) được liên kết hoạt động với thiết bị đo nêu trên để tạo ra luồng khí để thổi theo cách chọn lọc hạt di chuyển qua vòi phun khí nêu trên xa khỏi bề mặt vận chuyển. Vòi phun có thể được đặt ở phía bề mặt vận chuyển đối diện với phía mà hạt được vận chuyển, để tạo ra luồng khí qua các lỗ xuyên, hoặc vòi phun có thể được đặt ở cùng một phía với phía mà hạt được vận chuyển, ví dụ, nằm ngang với băng vận chuyển để tạo ra dòng khí thổi qua bề mặt vận chuyển.

Fig.11 thể hiện thiết bị phân loại 500 theo một phương án ưu tiên. Hạt trên băng vận chuyển 310 đi vào thiết bị phân loại từ bên phải. Đầu tiên chúng đi vào hộp phân loại thứ nhất 511 được nối với thùng chứa thứ nhất 510 thông qua ống dẫn thứ nhất 512. Nếu hạt đã được nhận dạng bởi thiết bị đo 400 là hạt thuộc loại chất lượng thứ nhất, vòi phun khí được tạo áp thứ nhất 541 nối với hộp phân phối 540 được khởi động bằng các van trong hộp phân phối, thổi hạt ra khỏi băng vận chuyển và rơi vào ống dẫn thứ nhất 512, từ đó hạt đi tới thùng chứa thứ nhất 510. Mặt khác, hạt sẽ tiếp tục được vận chuyển bởi băng vận chuyển tới hộp phân loại thứ hai 512. Nếu hạt đã được nhận dạng bởi thiết bị đo 400 là thuộc loại chất lượng thứ hai, vòi phun khí thứ hai 542 được khởi động, thổi hạt ra khỏi băng vận chuyển và rơi vào ống dẫn thứ hai 522, từ đó hạt đi tới thùng chứa thứ hai 520. Mặt khác, hạt sẽ tiếp tục được vận chuyển bởi băng vận chuyển và sẽ đi vào hộp phân loại thứ ba 513. Hộp phân loại thứ ba 531 có tám chuyển hướng 543, chuyển hướng tất cả hạt đi vào hộp này xuống dưới ống dẫn thứ ba 531, từ đó hạt đi tới thùng chứa thứ ba 530. Trong khu vực của hộp phân loại thứ ba 531 chi tiết chắn 354 (Fig.8) được bố trí trên máng trượt 350 để giảm đến mức tối thiểu công suất hút của băng vận chuyển trong khu vực này.

Tất nhiên có thể phân loại hạt thành nhiều hơn hoặc ít hơn ba loại chất lượng bằng cách bố trí nhiều hơn hoặc ít hơn vòi phun khí. Thay vì các vòi phun khí được tạo áp, thiết bị khác bất kỳ để loại bỏ hạt ra khỏi băng vận chuyển theo cách chọn lọc đều có thể

được sử dụng, như thiết bị áp điện, thiết bị từ tính, cánh chuyển động hoặc thiết bị khác bất kỳ mà có thể được kích hoạt và điều khiển bởi thiết bị đo.

Theo các phương án khác, các lỗ xuyên của băng vận chuyển có thể được bố trí thành các hàng song song kéo dài theo phương vận chuyển. Theo cách này, có thể di chuyển nhiều hạt một lúc qua thiết bị đo trong các khu vực được xác định rõ ràng. Tốt hơn là khoảng cách ngang giữa các hàng lớn hơn một chút so với kích thước lớn nhất (trung bình) của hạt để tránh các hạt chồng lên nhau. Các lỗ xuyên của các hàng lân cận có thể được bố trí trong cùng một vị trí theo phương vận chuyển, các lỗ xuyên như vậy tạo thành lưới hình chữ nhật trên bề mặt vận chuyển, hoặc các lỗ hút này có thể được bố trí ở các vị trí khác nhau dọc theo phương vận chuyển, sao cho các lỗ xuyên tạo thành lưới có dạng nghiêng hoặc thậm chí là lưới dạng không đều.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, có thể bố trí nhiều băng vận chuyển song song cạnh nhau. Fig.12 thể hiện một phương án tương tự như vậy, trong đó các băng vận chuyển song song 310, 310', 310'', 310''' được sử dụng. Tất cả các băng vận chuyển được bố trí song song với nhau, và các bề mặt vận chuyển tương ứng 316, 316' v.v. là đồng phẳng với nhau. Tất cả các băng vận chuyển đều được dẫn động bởi động cơ dẫn động thông thường 550. Mỗi băng vận chuyển có hai hàng lỗ xuyên song song với nhau. Theo cách này, hạt có thể được vận chuyển, phân tích và phân loại đồng thời trong tám hàng song song. Hạt được cấp vào bốn băng vận chuyển bởi thiết bị cấp liệu thông thường, thiết bị cấp liệu này được thể hiện chi tiết hơn qua ví dụ trên Fig.14. Mỗi băng vận chuyển liên kết với khay quay vòng 200 được bố trí ngay bên dưới của băng vận chuyển tương ứng. Mỗi khay quay vòng được thiết kế như đã được mô tả ở trên kết hợp với phương án thứ nhất của sáng chế. Mỗi băng vận chuyển được gắn liền với một camera ghi hình riêng 440 và một hộp chiếu sáng riêng 420. Thiết bị phân loại thông thường 500' đóng vai trò phân loại hạt thành các loại chất lượng khác nhau, dựa trên các nguyên tắc như đã được mô tả kết hợp với phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.13 thể hiện phương án thứ ba của sáng chế với nhiều băng vận chuyển song song. Theo phương án này, camera thông thường 440' và hộp chiếu sáng thông thường 420' được bố trí cho tất cả các băng vận chuyển.

Fig.14 thể hiện thiết bị cấp liệu có thể được sử dụng với các phương án thứ hai và thứ ba. Hạt được cấp vào các ống dẫn 121 từ phễu cấp liệu thông thường 120. Mỗi ống dẫn kết thúc ở một khoang cấp liệu 130, khoang này được định ranh giới ở một phía bởi

các băng vận chuyển. Tấm ngăn, nghiêng xuống dưới về phía băng vận chuyển tương ứng và kéo dài song song với vách ngoài 131 của khoang cấp liệu 130, tách hạt cần được hút vào hàng lỗ xuyên bên trên của mỗi băng vận chuyển ra khỏi hạt cần được hút vào hàng lỗ xuyên bên dưới.

Tất nhiên nhiều cải biến có thể thực hiện được mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cụ thể, nhiều hàng lỗ xuyên hơn chứ không chỉ là một hoặc hai hàng lỗ xuyên có thể được bố trí trên băng vận chuyển. Có thể bố trí nhiều hơn hoặc ít hơn bốn băng vận chuyển song song. Phương vận chuyển được xác định bởi các băng vận chuyển có thể có độ nghiêng so với phương nằm ngang khác với các ví dụ trên. Các loại thiết bị đo khác nhau, dựa trên các nguyên lý đo khác nhau, có thể được sử dụng miễn là thiết bị đo có thể phân loại hạt thành các loại chất lượng khác nhau. Để xem xét thêm về thiết bị đo, có thể tham khảo Công bố đơn quốc tế số WO 2012/145850 A1, toàn bộ nội dung của tài liệu này được kết hợp ở đây để tham khảo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị vận chuyển hạt (312), thiết bị này bao gồm:

băng vận chuyển liên vòng (310) có các lỗ xuyên (311) dọc theo chiều dài của băng vận chuyển, thiết bị này được cấu tạo để cho phép tạo áp suất âm cho các lỗ xuyên (311) để hút hạt (312) vào các lỗ xuyên (311), băng vận chuyển (310) được cấu tạo để vận chuyển hạt (312) dọc theo phương vận chuyển (T) trong khi hạt này được hút vào các lỗ xuyên (311), nhờ đó tạo ra bề mặt vận chuyển chuyển động (316), bề mặt vận chuyển (316) kéo dài trong mặt phẳng cơ bản thẳng đứng, và phương vận chuyển được nghiêng lên trên so với phương nằm ngang,

thiết bị cấp liệu (100) được cấu tạo để cấp hạt (312) cho băng vận chuyển (310) trong vùng cấp liệu (150) dọc theo hướng cấp liệu, hướng cấp liệu này kéo dài cơ bản vuông góc với pháp tuyến bề mặt của bề mặt vận chuyển chuyển động,

khay quay vòng nghiêng (200) được bố trí ở dưới bề mặt vận chuyển chuyển động (316) để hứng hạt (312) đã rơi ra khỏi băng vận chuyển (310) bên ngoài vùng cấp liệu (150) và quay vòng hạt (312) trở lại vùng cấp liệu (150) nhờ tác động của trọng lực.

2. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm 1, trong đó thiết bị cấp liệu (100) bao gồm khoang cấp liệu (130) có phần vách bên được tạo thành bởi băng vận chuyển (310)

3. Thiết bị vận chuyển hạt theo bất kỳ điểm trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm vách ngăn thẳng đứng (600) tạo ra phía thứ nhất (A) và phía thứ hai (B), vách ngăn này tạo ra lỗ kéo dài (601), bề mặt vận chuyển chuyển động (136) được bố trí trong lỗ kéo dài (601) để hướng về phía thứ nhất (A) của vách ngăn (600).

4. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm động cơ dẫn động (320) để dẫn động băng vận chuyển (310), động cơ dẫn động (320) được bố trí trên phía thứ hai (B) của vách ngăn (600).

5. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm nguồn áp suất âm (360) để tạo áp suất âm cho các lỗ xuyên (311) của băng vận chuyển (310).

6. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

hộp chân không kéo dài (330) kéo dài dọc theo phương vận chuyển (T), hộp chân không (330) hở dọc theo một phía dọc và có thể nối với nguồn áp suất âm (360) để tạo áp suất âm cho hộp chân không (330); và

máng trượt kéo dài (350) che phía dọc nêu trên của hộp chân không (330), máng trượt (350) có các lỗ hút (351, 352), các lỗ hút (351, 352) tạo ra mặt cắt ngang tự do thay đổi dọc theo phương vận chuyển (T),

trong đó băng vận chuyển (310) được dẫn hướng theo cách trượt trên máng trượt (350) dọc theo phương vận chuyển (T), để áp suất âm trong hộp chân không (350) tạo ra áp suất âm ở các lỗ xuyên (311) của băng vận chuyển (310), áp suất âm ở các lỗ xuyên (311) được điều chỉnh dọc theo phương vận chuyển (T) theo mặt cắt ngang tự do được tạo ra bởi các lỗ hút (351, 352) của máng trượt (350).

7. Thiết bị vận chuyển hạt, trong đó thiết bị này bao gồm:

băng vận chuyển liên vòng (310) có các lỗ xuyên (311) dọc theo chiều dài, băng vận chuyển (310) được cấu tạo để vận chuyển hạt (312) theo phương vận chuyển (T) trong khi hạt được hút vào các lỗ xuyên (311),

hộp chân không kéo dài (330) kéo dài dọc theo phương vận chuyển (T), hộp chân không (330) hở dọc theo một phía dọc và có thể nối với nguồn áp suất âm (360) để tạo áp suất âm cho hộp chân không (330); và

máng trượt kéo dài (350) che phía dọc nêu trên của hộp chân không (330), máng trượt (350) có các lỗ hút (351, 352), các lỗ hút (351, 352) tạo ra mặt cắt ngang tự do thay đổi dọc theo phương vận chuyển (T),

trong đó băng vận chuyển (310) được dẫn hướng theo cách trượt trên máng trượt (350) theo phương vận chuyển (T), để áp suất âm trong hộp chân không (350) tạo ra áp suất âm ở các lỗ xuyên (311) của băng vận chuyển (310), áp suất âm ở các lỗ xuyên (311) được điều chỉnh dọc theo phương vận chuyển (T) theo mặt cắt ngang tự do được tạo ra bởi các lỗ hút (351, 352) của máng trượt (350), và

trong đó máng trượt (350) tạo ra rãnh dọc (354) kéo dài dọc theo phương vận chuyển (T), rãnh dọc (354) tạo ra khoảng trống giữa băng vận chuyển (310) và phần máng trượt trong đó có các lỗ hút (351, 352).

8. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm chi tiết chặn (358) được bố trí ở trên máng trượt (350) để che các lỗ hút

đã chọn (351, 352) của máng trượt (350).

9. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm thiết bị cấp liệu (100) để cấp hạt đến băng vận chuyển (310) trong vùng cấp liệu (350), trong đó mặt cắt ngang tự do được tạo ra bởi các lỗ hút (351, 352) là lớn hơn ở vùng cấp liệu (350) so với phía sau vùng cấp liệu (350) dọc theo phương vận chuyển (T).

10. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 hoặc điểm 9, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

ít nhất một thiết bị đo (400) để xác định ít nhất một tính chất phân tích của hạt, thiết bị đo (400) được bố trí phía sau vùng cấp liệu (150) theo với phương vận chuyển (T); và thiết bị phân loại (500) được liên kết hoạt động với thiết bị đo (400) để phân loại hạt (312) thành ít nhất hai loại chất lượng dựa trên tính chất phân tích nêu trên, thiết bị phân loại (500) được bố trí phía sau thiết bị đo (400) theo phương vận chuyển (T).

11. Thiết bị vận chuyển hạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm các băng vận chuyển liên vòng (310, 310', 310'', 310'''), các băng vận chuyển này được bố trí song song với nhau, mỗi băng vận chuyển tạo ra một bề mặt vận chuyển chuyển động được để vận chuyển hạt dọc theo phương vận chuyển, các bề mặt vận chuyển chuyển động này cơ bản là đồng phẳng với nhau.

12. Thiết bị vận chuyển hạt (312), thiết bị này bao gồm:

băng vận chuyển liên vòng (310) có các lỗ xuyên (311) dọc theo chiều dài của băng vận chuyển, thiết bị này được cấu tạo cho phép tạo áp suất âm cho các lỗ xuyên (311) để hút hạt (312) vào các lỗ xuyên (311), băng vận chuyển (310) được cấu tạo để vận chuyển hạt (312) dọc theo phương vận chuyển (T) trong khi hạt được hút vào các lỗ xuyên (311), nhờ đó tạo ra bề mặt vận chuyển chuyển động (316), bề mặt vận chuyển (316) kéo dài trong mặt phẳng cơ bản thẳng đứng, và phương vận chuyển được nghiêng lên trên so với phương nằm ngang,

thiết bị cấp liệu (100) được cấu tạo để cấp hạt (312) cho băng vận chuyển (310) trong vùng cấp liệu (150) dọc theo hướng cấp liệu, hướng cấp liệu này kéo dài cơ bản vuông góc với pháp tuyến bề mặt của bề mặt vận chuyển chuyển động,

hộp chân không kéo dài (330) kéo dài dọc theo phương vận chuyển (T), hộp chân

không (330) hở dọc theo một phía dọc và có thể nối với nguồn áp suất âm (360) để tạo áp suất âm cho hộp chân không (330); và

máng trượt kéo dài (350) che phía dọc nêu trên của hộp chân không (330), máng trượt (350) có các lỗ hút (351, 352), các lỗ hút (351, 352) tạo ra mặt cắt ngang tự do thay đổi dọc theo phương vận chuyển (T),

trong đó băng vận chuyển (310) được dẫn hướng theo cách trượt trên máng trượt (350) dọc theo phương vận chuyển (T), để áp suất âm trong hộp chân không (350) tạo ra áp suất âm ở các lỗ xuyên (311) của băng vận chuyển (310), áp suất âm ở các lỗ xuyên này được điều chỉnh dọc theo phương vận chuyển (T) theo mặt cắt ngang tự do được tạo ra bởi các lỗ hút của máng trượt,

trong đó máng trượt (350) tạo ra rãnh dọc (354) kéo dài dọc theo phương vận chuyển (T), rãnh dọc (354) tạo ra khoảng trống giữa băng vận chuyển (310) và phần máng trượt trong đó có các lỗ hút (351, 352).

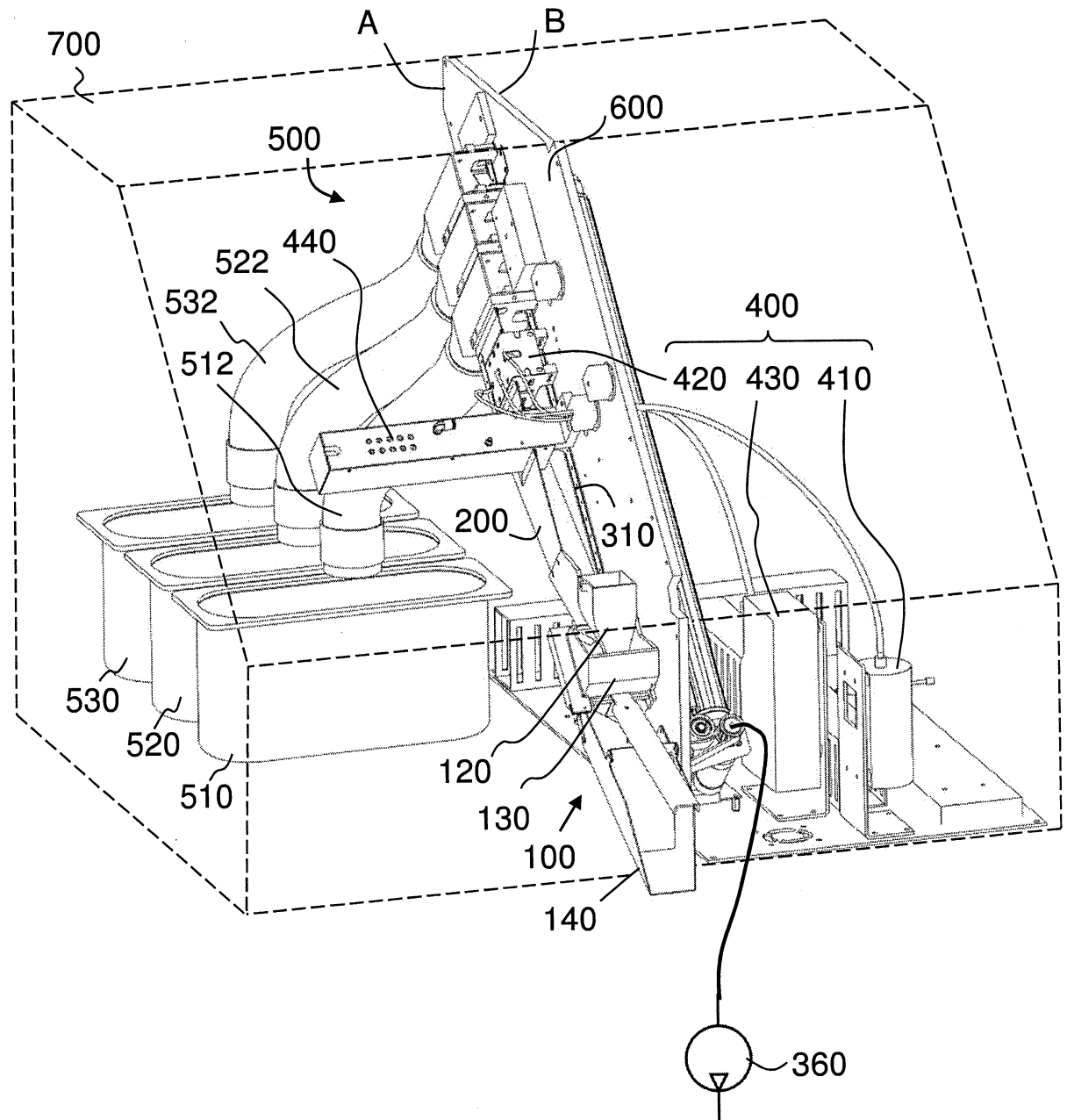
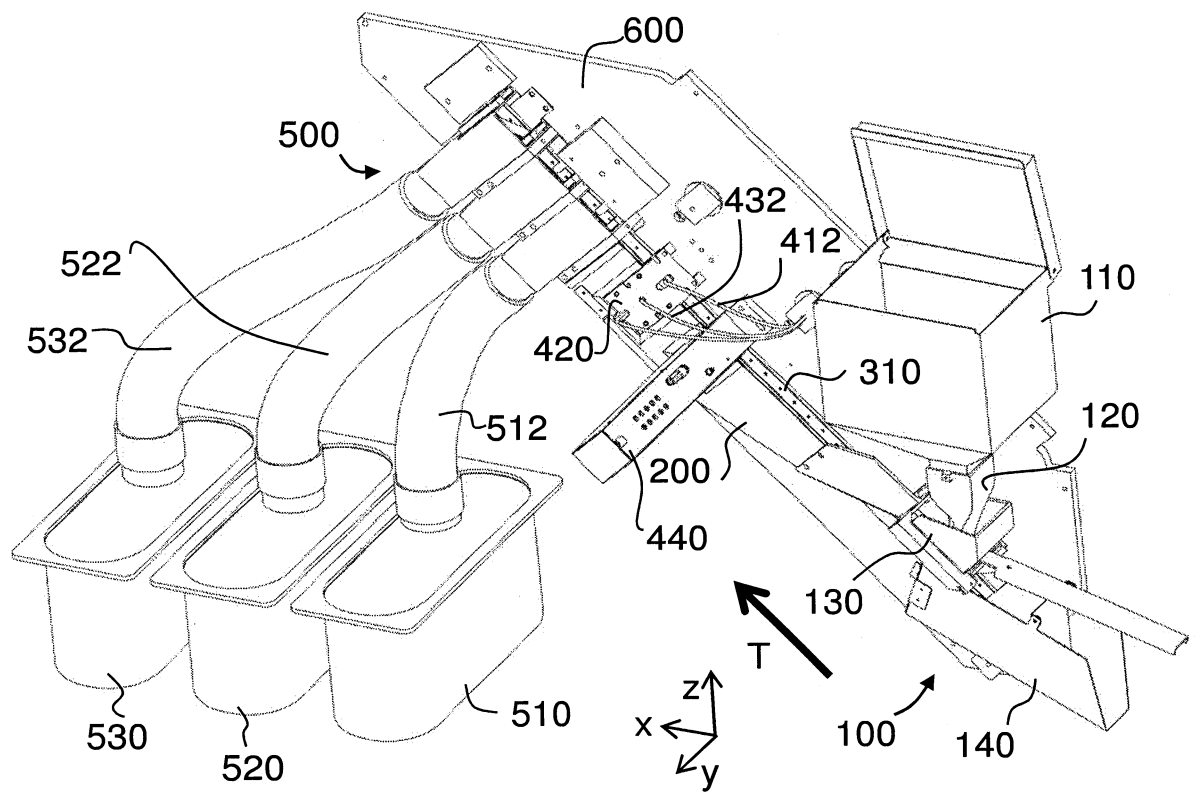
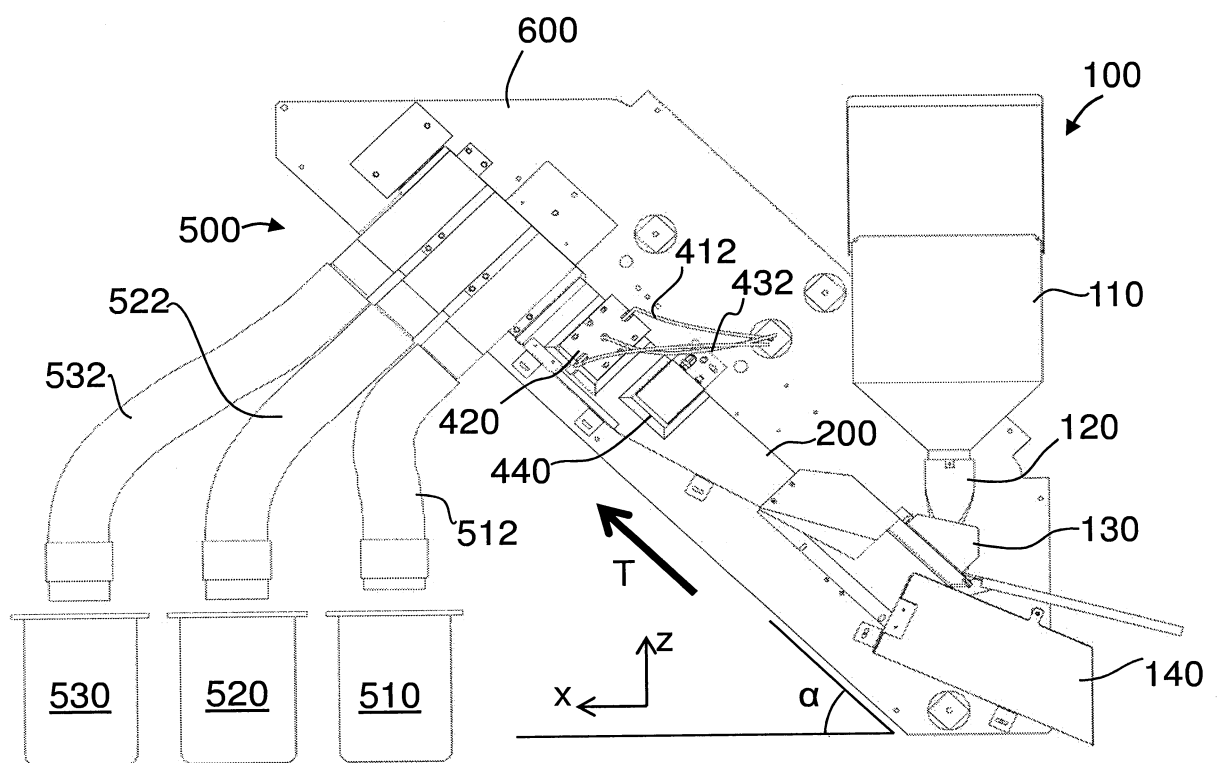


FIG. 1

**FIG. 2****FIG. 3**

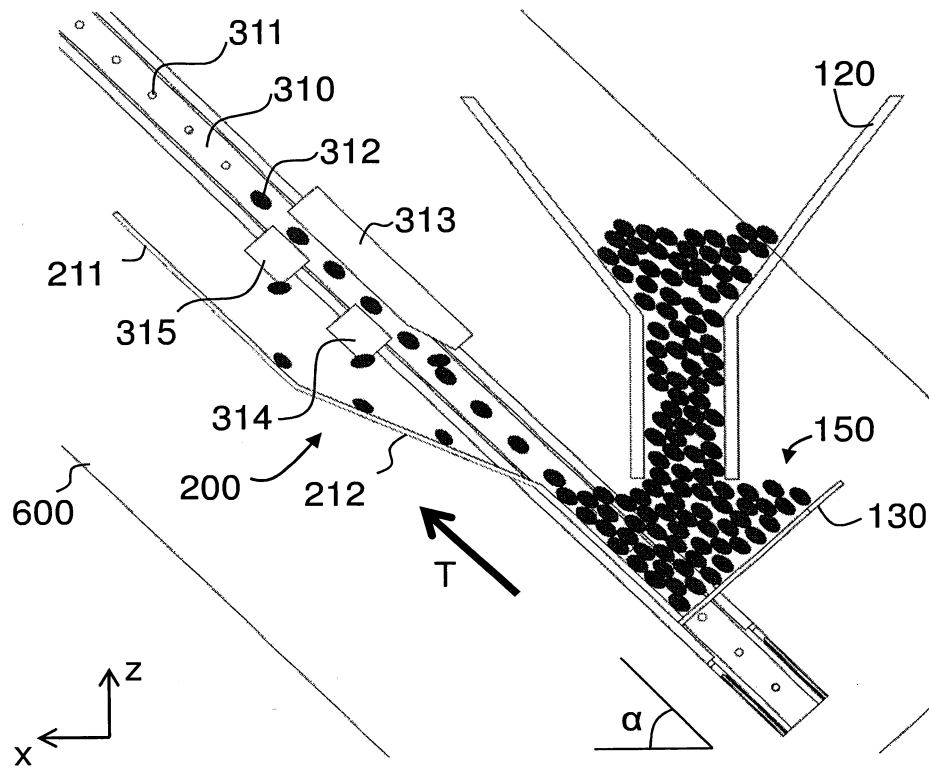


FIG. 4

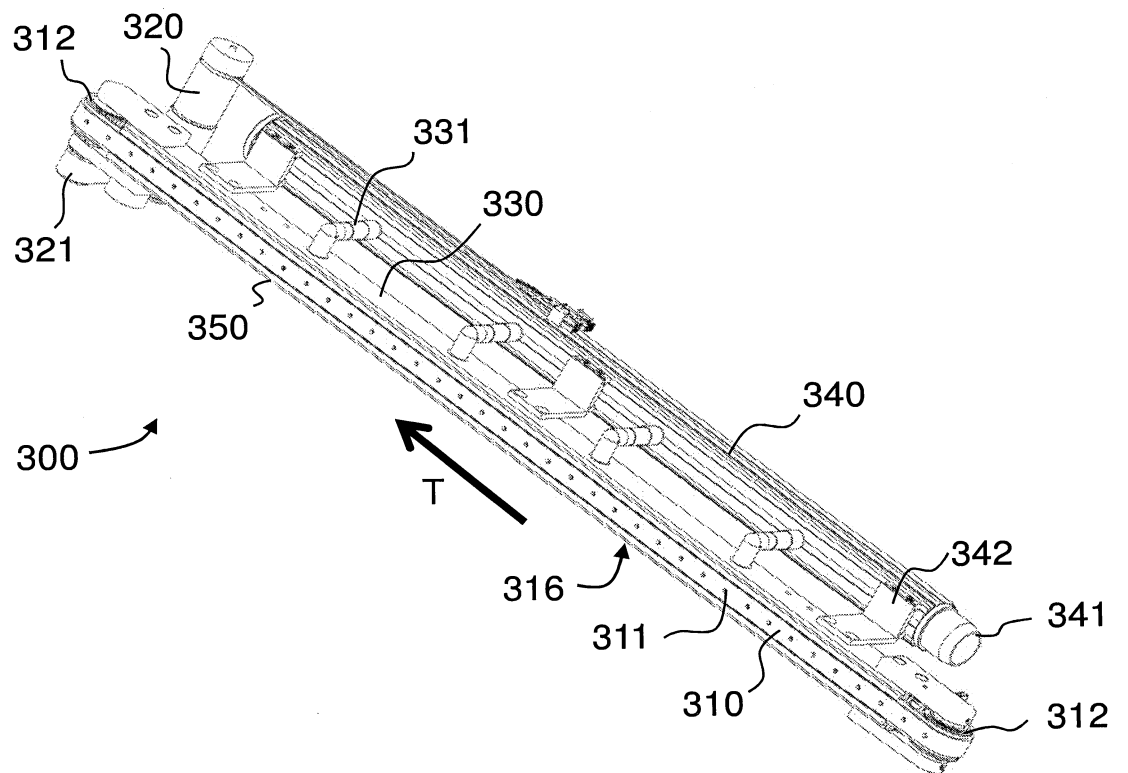


FIG. 5

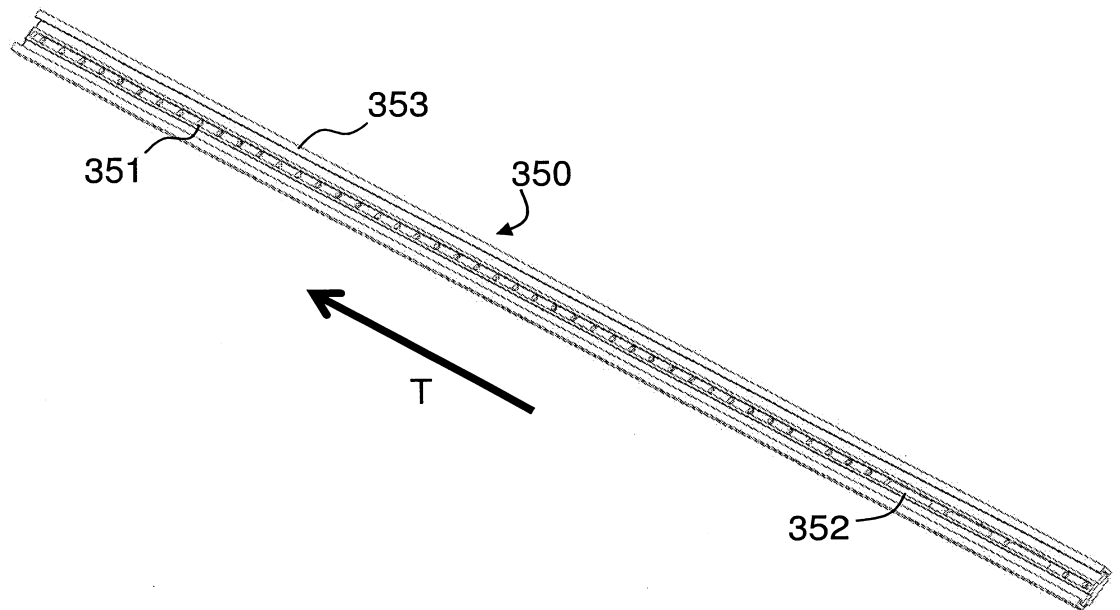


FIG. 6

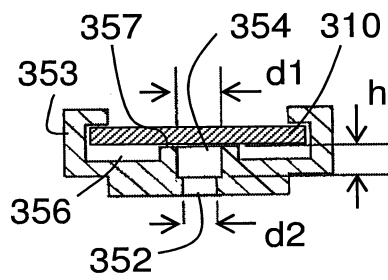


FIG. 7

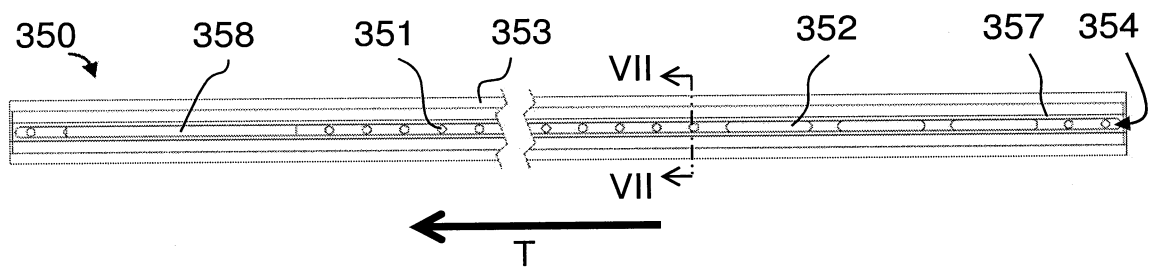
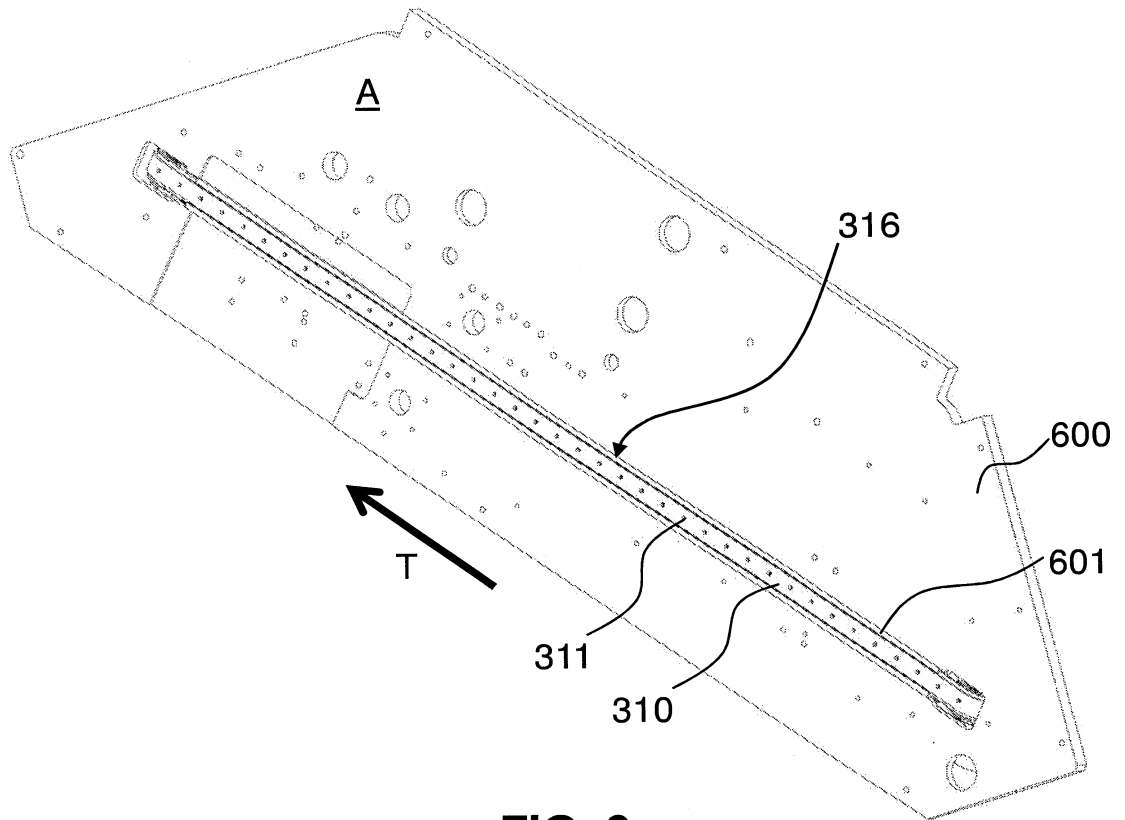
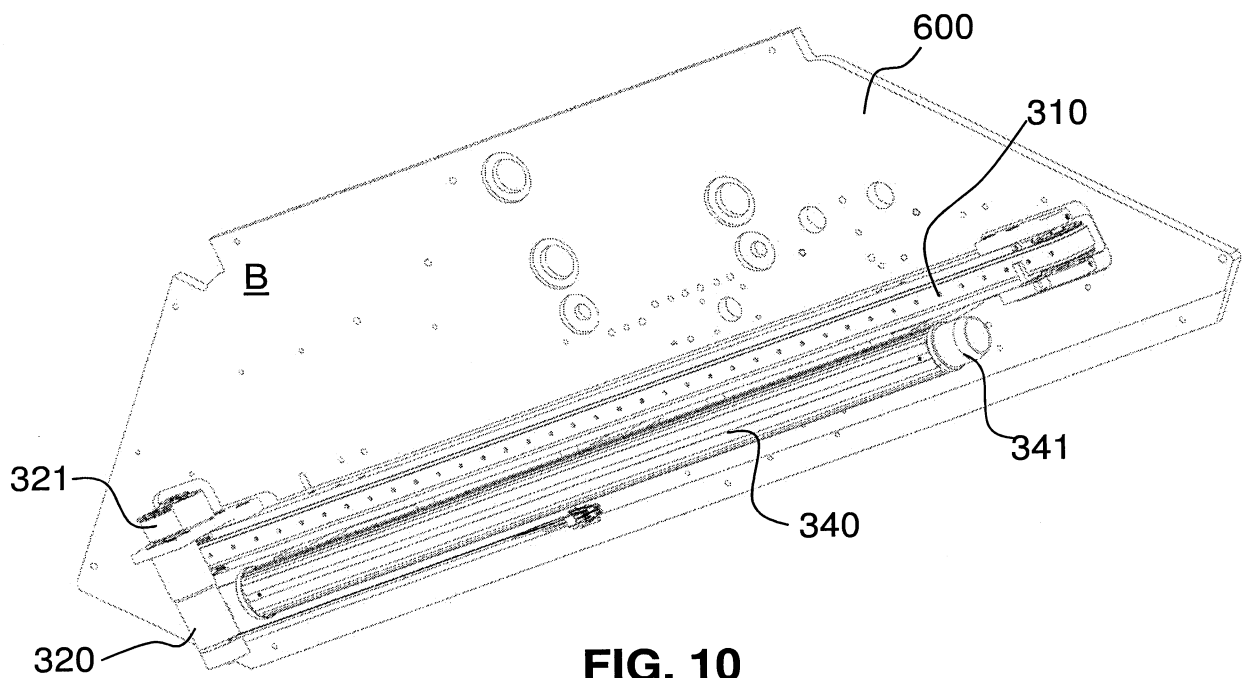
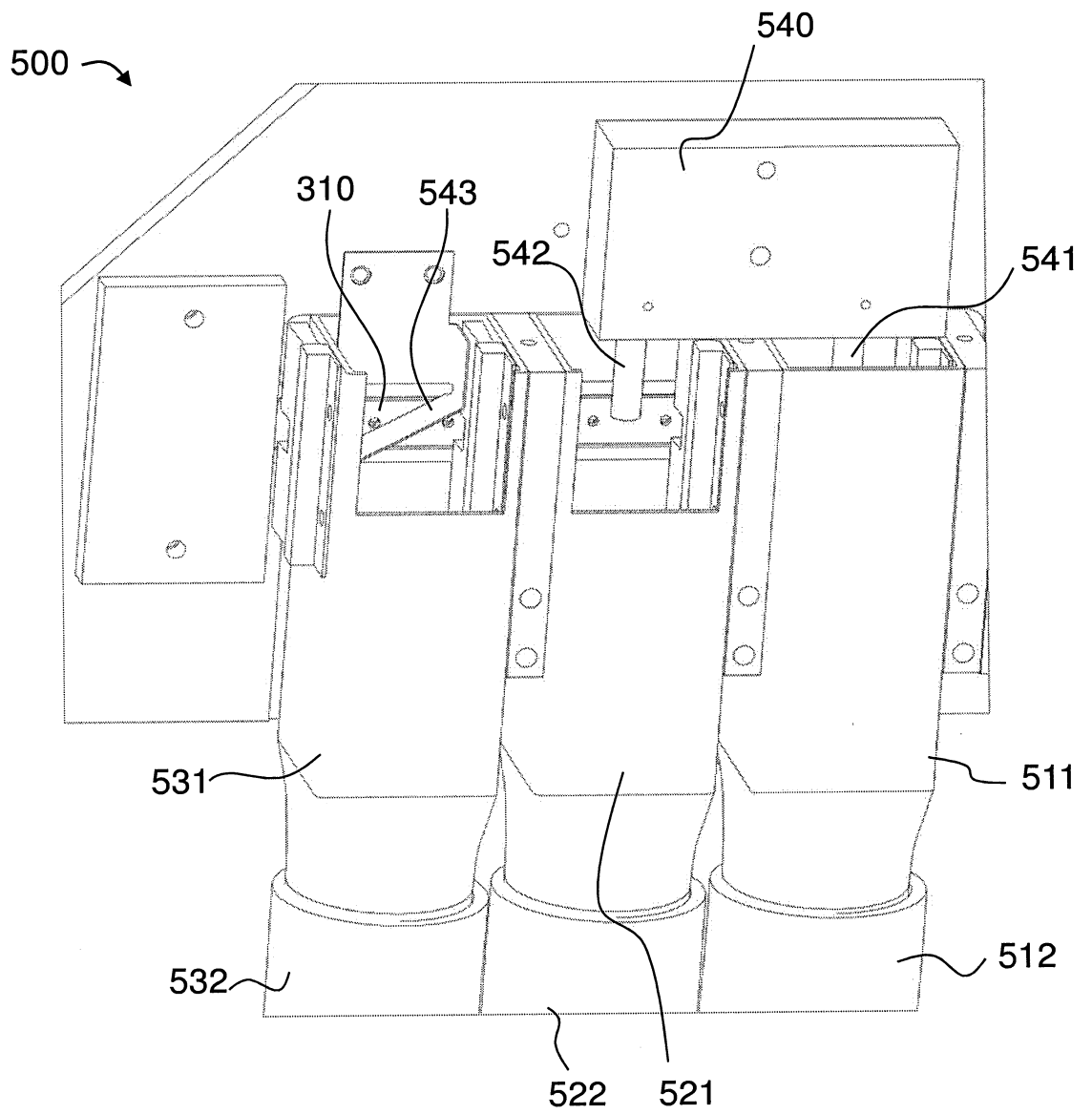


FIG. 8

**FIG. 9****FIG. 10**

**FIG. 11**

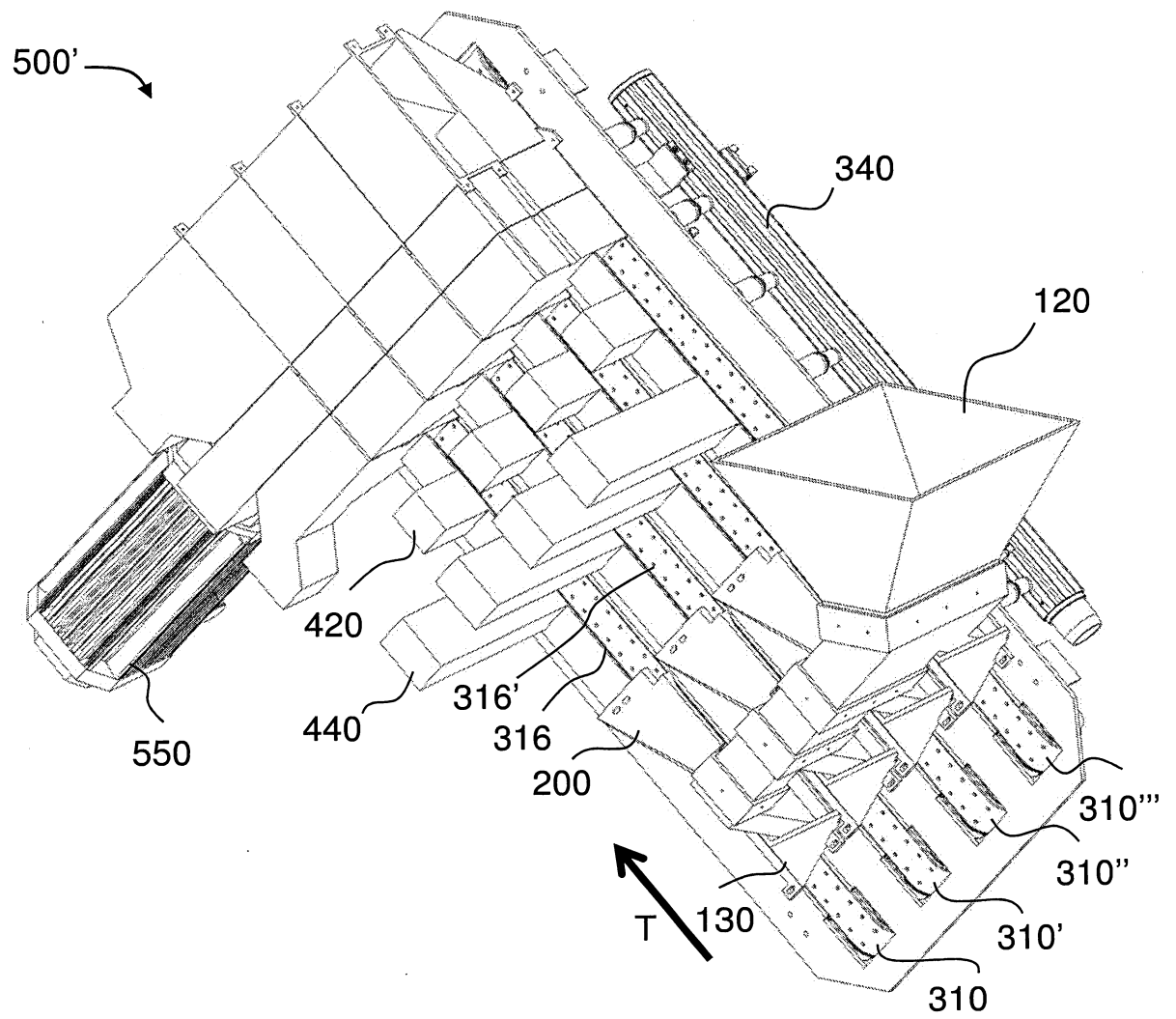


FIG. 12

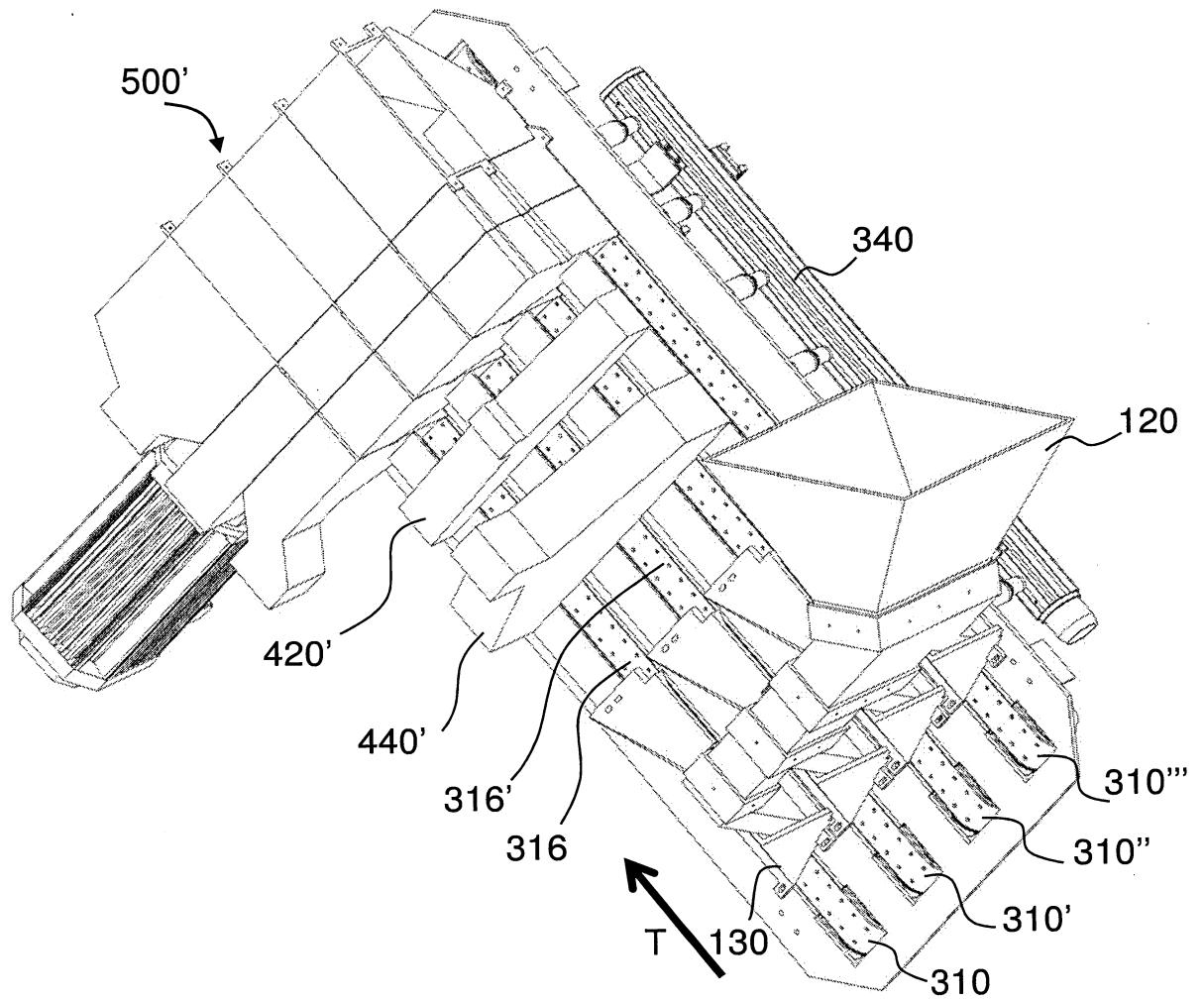


FIG. 13

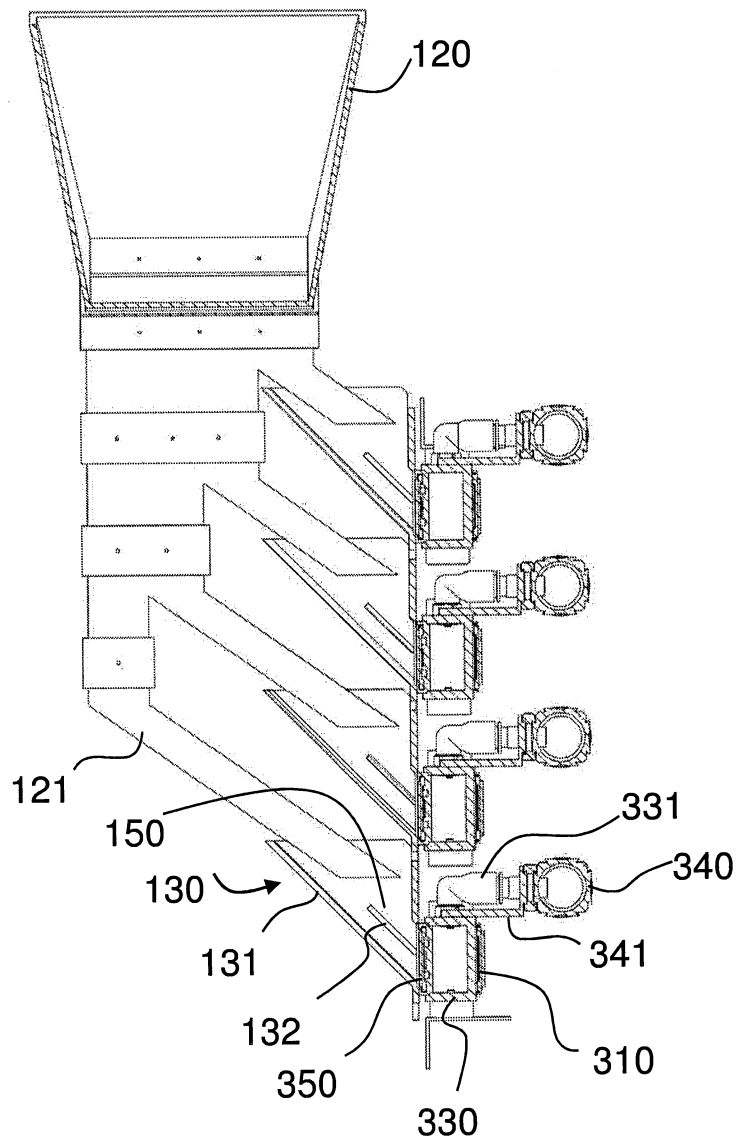


FIG. 14

TÓM TẮT

Sáng chế đề cập đến thiết bị vận chuyển hạt bao gồm băng vận chuyển liên vòng chân không (310) có các lỗ xuyên (311). Băng vận chuyển hạt theo phương vận chuyển (T) trong khi hạt này được hút vào các lỗ xuyên, nhờ đó tạo ra bề mặt vận chuyển chuyển động (316). Bề mặt vận chuyển này kéo dài trong mặt phẳng cơ bản thẳng đứng (mặt phẳng x-z), và phương vận chuyển (T) được đặt nghiêng so với phương nằm ngang (phương x) và hướng lên trên. Khay quay vòng đặt nghiêng (200) quay vòng hạt đã rơi ra khỏi băng vận chuyển trở lại vùng cấp liệu (150) chỉ nhờ tác động của trọng lực. Vách ngăn (600) chia thiết bị thành vùng xử lý và vùng sạch. Băng vận chuyển tương tác với hộp chân không kéo dài, hộp này hở dọc theo một phía, phía hở này được che bởi máng trượt kéo dài. Máng trượt này có các lỗ hút với mặt cắt ngang thay đổi dọc theo phương vận chuyển (T).

[Fig.4]