



(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)



1-0028005

(51)⁷ B03C 1/18; B03C 1/00

(13) B

(21) 1-2015-01701

(22) 11/10/2013

(86) PCT/JP2013/006109 11/10/2013

(87) WO 2014/061256 A1 24/04/2014

(30) 2012-229214 16/10/2012 JP; 2012-229210 16/10/2012 JP

(45) 25/04/2021 397

(43) 27/07/2015 328A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

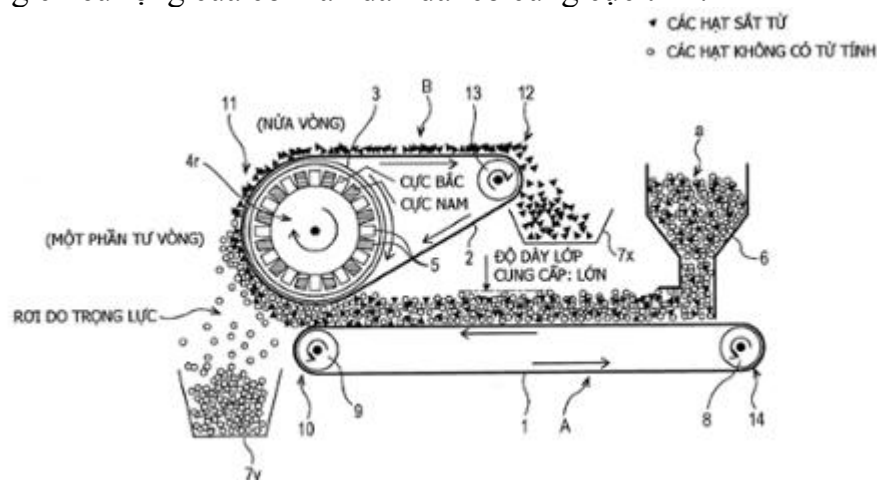
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) ISHIDA, Kyohei (JP); NISHINA, Yoshiaki (JP); ENOEDA, Seiji (JP); IMANISHI, Daisuke (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) MÁY PHÂN TÁCH TỪ TÍNH, PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÁCH TỪ TÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NGUỒN SẮT

(57) Sáng chế đề cập đến máy phân tách từ tính và phương pháp phân tách từ tính, trong đó các hạt sắt từ được phân tách từ vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ một cách hiệu quả và việc phân tách từ tính được thực hiện chi phí thấp mà không cần các bước phức tạp và loại bỏ chất thải dạng lỏng. Máy phân tách từ tính theo sáng chế bao gồm đai băng chuyền để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ, con lăn dẫn đai rộng có thể quay được có chu vi ngoài được cuốn một phần bởi đai băng chuyền được mô tả ở trên hoặc đai băng chuyền khác, và thiết bị tác dụng từ trường được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, trong đó thiết bị tác dụng từ trường bao gồm nhiều nam châm bên trong con lăn dẫn đai, và các hạt sắt từ được phân tách trong từ trường được tạo ra bởi thiết bị tác dụng từ trường. Các nam châm được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai có cùng cực tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật để phân tách từ tính (phân tách) các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ và đề cập đến, ví dụ, máy phân tách từ tính và phương pháp phân tách từ tính, chúng thích hợp để phân tách hàm lượng sắt từ xỉ thu được như sản phẩm phụ của quy trình sản xuất sắt, và phương pháp sản xuất nguồn sắt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình sản xuất sắt, xỉ (xỉ sản xuất thép) được tạo ra như sản phẩm phụ trong quá trình xử lý sơ bộ gang nóng chảy hoặc bước tách cacbon dạng lò chuyển. Xỉ được tạo ra trên cơ sở phản ứng của chất phụ gia gốc canxi được thêm vào để loại bỏ các tạp chất và các thành phần không cần thiết trong gang nóng chảy và thép nóng chảy (đôi khi sắt và thép được gọi chung là sắt) với các tạp chất và các thành phần không cần thiết này. Ngoài các tạp chất và các thành phần không cần thiết bị đã được loại bỏ, còn có tỷ lệ hàm lượng sắt cao nằm trong xỉ.

Để tái chế hàm lượng sắt trong xỉ, hàm lượng sắt này đã được phân tách và được thu hồi. Thông thường, hàm lượng sắt được phân tách và được thu hồi nhờ các bước sau. Ban đầu, xỉ được sàng để loại bỏ các khối lớn (vài trăm milimet) nằm trong xỉ. Trong các khối nhỏ đi qua sàng, hàm lượng sắt và hàm lượng xỉ dính vào nhau. Do đó, tiến hành nghiền thô thành kích thước từ vài chục micromet đến vài chục milimet nhờ máy nghiền búa, máy xay dạng thanh, hoặc dạng tương tự để tạo thuận lợi cho việc giải phóng (việc phân tách hàm lượng sắt từ hàm lượng xỉ). Sau đó, hàm lượng sắt được phân tách bằng máy phân tách từ tính. Nói chung, các ví dụ về các thiết bị được sử dụng làm máy phân tách từ tính bao gồm các nam châm điện treo, các máy phân tách kiểu trống từ, và các puli từ.

Ngoài ra, để giải phóng hàm lượng sắt, trong một số trường hợp, xỉ được gia nhiệt và được làm nguội trong thời gian thích hợp, sau đó là nghiền. Có thể chỉ phân tách hàm lượng xỉ dính mà không nghiền các khối sắt hoặc tán vụn xỉ thành vài chục

micromet tùy thuộc vào thời gian làm nguội.

Không cần đề cập là việc giải phóng tiến hành do việc tán vụn của xỉ tiến hành không quan tâm đến phương pháp.

Nói chung, để tăng tốc độ thu hồi của hàm lượng sắt, cần tiếp tục việc giải phóng. Do đó, đường kính hạt của xỉ được giảm đi nhờ lặp lại việc nghiền cơ học. Theo cách khác, đường kính có thể được giảm đi nhờ xử lý nhiệt.

Trong trường hợp trong đó việc phân tách từ tính được thực hiện để thu hồi hàm lượng sắt, ví dụ, máy phân tách từ tính được thể hiện trên Fig.8 đã được sử dụng trước đây (ví dụ, NPL 1). Thiết bị này là máy phân tách từ tính loại puli từ (kiểu băng chuyển dạng đai), trong đó vật liệu dạng hạt và bột a chứa các hạt sắt từ được cung cấp từ thiết bị cung cấp 23 lên trên đai băng chuyển 20, và các hạt sắt từ và các hạt không có từ tính được phân tách khi vật liệu dạng hạt và bột a được đổ ra từ phần mép cuối băng chuyển 27. Ở bên trong của con lăn dẫn đai 21 ở phía phần mép cuối băng chuyển 27, các nam châm 22 được bố trí theo một phần hướng chu vi. Các nam châm 22 được bố trí theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai 21 là khác nhau. Các nam châm 22 là các nam châm cố định được bố trí một cách độc lập với con lăn dẫn đai 21.

Trong máy phân tách từ tính này, các lực từ của các nam châm 22 bên trong con lăn dẫn đai 21 tác động lên vật liệu dạng hạt và bột a nằm trên đai băng chuyển 20 trong phần mép cuối băng chuyển 27, các hạt không có từ tính không bị hút bởi các nam châm 22 rơi trước tiên để được thu hồi bởi phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính 24y, và các hạt sắt từ bị hút bởi các nam châm 22 đi qua tấm vách ngăn 25 được bố trí phía dưới con lăn dẫn đai 21 và rơi ở các vị trí tại đó lực từ bị yếu đi, để được thu hồi bởi phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính 24x.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế (PTL) 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2006-142136

Tài liệu sáng chế (PTL) 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm

số 10-130041

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế (NPL) 1: J. Svoboda, Magnetic Techniques for the Treatment of Materials, pp. 70-72, Kluwer Academic Publishers, 2004

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.8, trong trường hợp trong đó lượng lớn vật liệu dạng hạt và bột a được cung cấp cho máy phân tách từ tính đã biết trước đây và độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột a tăng lên, sẽ xảy ra vấn đề sau. Vật liệu dạng hạt và bột được tán vụn a ở trong trạng thái trong đó các hạt sắt từ bao quanh các hạt không có từ tính, và các hạt sắt từ và các hạt không có từ tính bị hút bởi nam châm (22) cùng một lúc, dẫn đến các hạt sắt từ và các hạt không có từ tính không được phân tách khỏi nhau một cách dễ dàng. Điều này trở nên đáng kể khi đường kính hạt của vật liệu dạng hạt và bột a giảm đi. Hơn nữa, hiện tượng tích tụ do việc tán vụn được thêm vào, dẫn đến trong trường hợp trong đó độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột a nằm trên đai băng chuyển 20 tăng lên, như được thể hiện trên Fig.8, các hạt không có từ tính cũng được cho phép đi vào phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính 24x, và các hạt sắt từ không thể được phân tách một cách thích hợp.

Thông thường, cần giải quyết vấn đề nêu trên theo cách sao cho, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.9, lượng cung cấp vật liệu dạng hạt và bột a được giảm đi nhờ sử dụng bộ phận tiếp liệu rung động 26 hoặc dạng tương tự để giảm độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột trên đai băng chuyển 20 thành, như, độ dày của khoảng một hoặc hai hạt. Tuy nhiên, nếu lượng cung cấp vật liệu dạng hạt và bột a được giảm đi, thì tốc độ xử lý giảm đi, mặc dù hiệu suất phân tách các hạt sắt từ được đảm bảo. Trong trường hợp phân tách từ tính của xỉ, việc xử lý vài tấn đến vài chục tấn mỗi giờ là cần thiết và, theo đó, bắt buộc phải thực hiện lượng phân tách từ tính lớn trong thời gian ngắn. Do đó, máy phân tách từ tính đã biết trước đây như mô tả ở trên khó phân tách từ tính cho lượng lớn vật liệu dạng hạt và bột a trong thời gian ngắn.

Mặt khác, PTL 1 đề xuất phương pháp trong đó các vật lạ được phân tách mà

không nghiền xi quá mức nhờ cho trải qua nhiều bước cụ thể. Tuy nhiên, có vấn đề là tiến trình phân tách trở nên phức tạp và chi phí xử lý tăng lên. Ngoài ra, như được thể hiện trong PTL 2, thường áp dụng quy trình ướt để tránh việc tích tụ, nhưng lại gặp vấn đề là chi phí loại bỏ chất thải dạng lỏng tăng lên đáng kể.

Mục tiêu của sáng chế là giải quyết các vấn đề nêu trên trong tình trạng kỹ thuật và đề xuất máy phân tách từ tính và phương pháp phân tách từ tính, trong đó các hạt sắt từ được phân tách từ vật liệu dạng hạt và bột một cách hiệu quả và có thể thực hiện phân tách từ tính với chi phí thấp mà không cần các bước phức tạp và không cần loại bỏ chất thải dạng lỏng kể cả trong trường hợp trong đó lượng lớn vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ được xử lý và trong trường hợp trong đó lớp vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp là dày.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế thu được các phát hiện sau đây về việc phân tách từ tính.

Trong trường hợp trong đó các hạt sắt từ được phân tách từ vật liệu dạng hạt và bột, trong đó các hạt sắt từ và các hạt không có từ tính được trộn, nhờ sử dụng các nam châm di chuyển, khi sự di chuyển của mỗi hạt được quan sát, ban đầu, hạt sắt từ được di chuyển theo cách để bị hút bởi nam châm. Lực hút, lực hút này tác động lên hạt sắt từ, được thay đổi trên cơ sở của sự thay đổi về cường độ của từ trường kết hợp với sự di chuyển của nam châm. Khi từ trường mạnh, các hạt sắt từ được tập hợp với nhau trên cơ sở của lực hút. Ngược lại, khi từ trường yếu, sẽ có xu hướng phân tán.

Sự thay đổi về lực hút này gây ra hiệu ứng như rung động lên vật liệu dạng hạt và bột. Trạng thái kẹp giữa và bao quanh của các hạt không có từ tính bởi các hạt sắt từ được giải quyết trên cơ sở lặp lại sự thay đổi về cường độ của từ trường. Kết quả là, sự phân tách các hạt sắt từ từ các hạt không có từ tính được tạo thuận lợi. Hơn nữa, mômen được thêm vào các hạt sắt từ trên cơ sở các thay đổi về hướng của từ trường, sao cho các hạt sắt từ được di chuyển giữa các hạt không có từ tính hướng về phía nam châm trong khi đang được quay. Hầu hết các hạt sắt từ được tập hợp dần dần trong vùng lân cận của nam châm bởi hai hiệu ứng này, và ngược lại các hạt

không có từ tính được di chuyển về phía xa hơn khỏi nam châm. Theo cách thức này, các hạt sắt từ có thể được phân tách từ các hạt không có từ tính nhờ sử dụng các thay đổi về cường độ và hướng của từ trường.

Các hình vẽ Fig.1(A) đến Fig.1(D) thể hiện một cách giản lược các tác động được mô tả ở trên. Trên các hình vẽ Fig.1(A) đến Fig.1(D), các cực từ của nam châm của phần đối diện với vật liệu dạng hạt và bột được gọi là cực bắc và cực nam. Khi nam châm được di chuyển từ trạng thái trong đó các hạt sắt từ trên đai băng chuyển 2 bị hút bởi cực bắc, như được thể hiện trên Fig.1(A), thành trạng thái trong đó phần khoảng trống giữa cực bắc và cực nam đối diện với vật liệu dạng hạt và bột, như được thể hiện trên Fig.1(B), độ lớn của lực hút được tác động lên các hạt sắt từ được thay đổi do cường độ của từ trường. Ngoài ra, các hạt sắt từ được hút theo hướng của các mũi tên do sự thay đổi về cực từ từ cực bắc thành cực nam và được di chuyển về phía nam châm trong khi đang được lăn. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.1(C), các hạt sắt từ bị hút bởi cực nam và được di chuyển tiếp về phía nam châm. Các tác động được mô tả ở trên được lặp lại và, theo đó, các hạt sắt từ mà được phân phối ban đầu trên toàn bộ lớp vật liệu dạng hạt và bột được tập hợp về phía gần nhất với nam châm trên lớp vật liệu dạng hạt và bột, như được thể hiện trên Fig.1(D).

Hiện tượng này luôn xảy ra nếu ít nhất một trong số nam châm và vật liệu dạng hạt và bột a được di chuyển, và điều tương tự xảy ra đối với trường hợp trong đó nam châm được cố định và chỉ có vật liệu dạng hạt và bột a được di chuyển.

Trong trường hợp trong đó các nam châm được di chuyển trong khi các cực từ giống nhau được sắp xếp cạnh nhau, thì sự di chuyển của các hạt sắt từ do các thay đổi về cường độ của từ trường xảy ra nhưng lượng di chuyển của các hạt sắt từ giảm đi vì mômen do các thay đổi về hướng của từ trường không được thêm vào các hạt sắt từ. Kết quả là, hiệu suất phân tách giảm đi.

Liên quan đến vấn đề này, các hình vẽ Fig.1(A) đến Fig.1(D) thể hiện trường hợp trong đó các nam châm được di chuyển từ phía bên phải sang phía bên trái trên hình vẽ, mặc dù về lý thuyết thì điều tương tự xảy ra với trường hợp trong đó các nam châm được di chuyển từ phía bên trái sang phía bên phải trên hình vẽ.

sau và nó biểu thị số lần thay đổi về các cực từ tác động lên vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị tác dụng từ trường được mô tả ở trên, lớn hơn hoặc bằng 170 Hz.

$$F = (x \cdot P)/60 \quad (1)$$

trong đó x: số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (vòng/phút)

P: số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính (liên quan đến vấn đề này, về số lượng cực từ, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột (a) của con lăn từ tính được đếm là một cực từ)

[3] Máy phân tách từ tính theo mục [1] hoặc mục [2], bao gồm:

băng chuyền dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ,

băng chuyền dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyền dạng đai (A), và

thiết bị tác dụng từ trường, thiết bị này được tạo ra với nhiều nam châm được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai, bên trong con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên,

trong đó phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) được mô tả ở trên, và

các nam châm được mô tả ở trên được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là giống nhau.

[4] Máy phân tách từ tính theo mục [1] hoặc mục [2], bao gồm:

băng chuyền dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ và

băng chuyền dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyền dạng đai (A) được mô tả ở trên,

trong đó phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) được mô tả ở trên,

các đai băng chuyền của các băng chuyền dạng đai (A) và (B) được mô tả ở trên được di chuyển theo cùng hướng trong phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) được mô tả ở trên và phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên,

thiết bị tác dụng từ trường được mô tả ở trên được tạo ra với nhiều nam châm được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai và hướng chiều rộng bên trong con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên và, ngoài ra,

các nam châm được mô tả ở trên

được bố trí theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là khác nhau và

được bố trí theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là giống nhau.

[5] Máy phân tách từ tính theo mục [1] hoặc mục [2], bao gồm

băng chuyền dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ,

băng chuyền dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyền dạng đai (A), và

thiết bị tác dụng từ trường được tạo ra với nhiều nam châm bên trong con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên,

trong đó phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên được đặt gần phía trên đai băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) được mô tả ở trên và ở giữa phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) và

thiết bị cung cấp vật liệu dạng hạt và bột,

các đai băng chuyền của các băng chuyền dạng đai (A) và (B) được mô tả ở trên được di chuyển theo các hướng ngược nhau trong phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) được mô tả ở trên và phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên, và

các nam châm được mô tả ở trên được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là giống nhau.

[6] Máy phân tách từ tính theo theo mục bất kỳ trong số các mục từ [3] đến [5],

trong đó thiết bị tác dụng từ trường được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên được tạo ra từ con lăn từ tính có thể quay được được bố trí bên trong con lăn dẫn đai được mô tả ở trên, và

các nam châm được bố trí dọc theo chu vi ngoài của con lăn từ tính được mô tả ở trên được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên là giống nhau.

[7] Máy phân tách từ tính theo theo mục bất kỳ trong số các mục từ [3] đến [6], trong đó phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính được bố trí phía dưới phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính được bố trí phía dưới phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được mô tả ở trên.

[8] Phương pháp phân tách từ tính bao gồm các bước

sử dụng máy phân tách từ tính theo theo mục bất kỳ trong số các mục từ [3] đến [7], và

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị cung cấp lên trên băng chuyền

dạng đai (A) được mô tả ở trên với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột.

[9] Máy phân tách từ tính theo mục [1] hoặc mục [2], bao gồm đai băng chuyên để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ và con lăn dẫn đai,

trong đó con lăn từ tính mà quay theo hướng ngược với hướng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên được bố trí bên trong con lăn dẫn đai được mô tả ở trên, và

con lăn từ tính bao gồm các nam châm được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyên dạng đai được mô tả ở trên là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên của băng chuyên dạng đai được mô tả ở trên là giống nhau.

[10] Máy phân tách từ tính theo mục [9],

trong đó tấm vách ngăn được bố trí phía dưới con lăn dẫn đai được mô tả ở trên và dọc theo hướng chiều rộng của đai băng chuyên được mô tả ở trên và, ngoài ra, khoảng trống để cho phép đường dẫn của một phần vật liệu dạng hạt và bột được bố trí giữa phần mép trên của tấm vách ngăn được mô tả ở trên và đai băng chuyên được mô tả ở trên, và

phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính được bố trí ở các vị trí kẹp giữa tấm vách ngăn được mô tả ở trên theo hướng di chuyển của đai băng chuyên.

[11] Phương pháp phân tách từ tính bao gồm các bước

sử dụng máy phân tách từ tính theo mục [9] hoặc mục [10], và

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị cung cấp lên trên đai băng chuyên với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột.

[12] Phương pháp phân tách từ tính theo mục [11], trong đó khoảng trống giữa phần mép trên của tấm vách ngăn được mô tả ở trên và đai băng chuyên được quy định là nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp cho đai băng chuyên được mô tả ở trên từ thiết bị cung cấp được mô tả ở trên.

[13] Máy phân tách từ tính để phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ, bao gồm

băng chuyển dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột (a) và băng chuyển dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyển dạng đai (A) và hút và phân tách các hạt sắt từ, nhờ lực từ, từ vật liệu dạng hạt và bột (a) được mang bởi băng chuyển dạng đai (A),

trong đó các hướng di chuyển của các đai băng chuyển (1) và (2) của các băng chuyển dạng đai (A) và (B) là ngược nhau,

phần mép đầu băng chuyển (11) của băng chuyển dạng đai (B) được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyển (10) của băng chuyển dạng đai (A), và

thiết bị tác dụng từ trường (4) được tạo ra với nhiều cực từ (5) được sắp xếp dọc theo hướng chu vi con lăn ở khoảng cách định trước, trong đó các cực từ (5) liên kề theo hướng chu vi con lăn là khác nhau, được bố trí bên trong con lăn dẫn đai (3) ở phía phần mép đầu băng chuyển (11) của băng chuyển dạng đai (B).

[14] Máy phân tách từ tính theo mục [13],

trong đó thiết bị tác dụng từ trường (4) của băng chuyển dạng đai (B) được tạo ra từ con lăn từ tính (4r) được dẫn động để quay và được bố trí bên trong con lăn dẫn đai (3), con lăn từ tính (4r) được tạo ra với nhiều cực từ (5) được sắp xếp dọc theo chu vi ngoài của chúng ở khoảng cách định trước, các cực từ (5) liên kề theo hướng chu vi con lăn là khác nhau, và

đai băng chuyển (2) và con lăn dẫn đai (3) của băng chuyển dạng đai (B) được làm từ á kim và, ngoài ra, con lăn dẫn đai (3) được quy định là con lăn không dẫn động.

[15] Máy phân tách từ tính theo mục [13] hoặc mục [14],

trong đó phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính (7x) được bố trí phía dưới phần mép cuối băng chuyển (12) của băng chuyển dạng đai (B), và

phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính (7y) được bố trí phía dưới phần mép đầu băng chuyển (11) của băng chuyển dạng đai (B).

[16] Phương pháp phân tách từ tính để phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu

dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ nhờ sử dụng máy phân tách từ tính theo theo mục bất kỳ trong số các mục từ [13] đến [15], phương pháp này bao gồm bước

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột (a) từ thiết bị cung cấp (6) lên trên băng chuyền dạng đai (A) với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột (a).

[17] Phương pháp phân tách từ tính theo mục [16],

trong đó máy phân tách từ tính theo mục [14] hoặc mục [15] được sử dụng và tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau, của con lăn từ tính (4r) được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz.

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x : số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (4r) (vòng/phút)

P : số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính (4r) (liên quan đến số lượng này, một cặp gồm cực bắc và cực nam liên kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột (a) của con lăn từ tính 4r được đếm là một cực từ)

[18] Máy phân tách từ tính, máy này là máy phân tách từ tính kiểu băng chuyền để cung cấp vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ từ thiết bị cung cấp (204) lên trên đai băng chuyền (201) và hút và phân tách các hạt sắt từ, nhờ lực từ, khỏi các hạt không có từ tính khi vật liệu dạng hạt và bột (a) được đổ ra từ phần mép cuối băng chuyền (2010),

trong đó đai băng chuyền (201) và con lăn dẫn đai (202) ở phía phần mép cuối băng chuyền (2010) được làm từ á kim và, ngoài ra, con lăn dẫn đai (202) được quy định là con lăn không dẫn động, và

con lăn từ tính (203) được dẫn động để quay theo hướng ngược với hướng của con lăn dẫn đai (202) được bố trí bên trong con lăn dẫn đai (202), con lăn từ tính (203) được tạo ra với nhiều cực từ (205) được sắp xếp dọc theo chu vi ngoài của chúng ở khoảng cách định trước và, ngoài ra, các cực từ (205) liên kề theo hướng chu vi con lăn là khác nhau.

[19] Máy phân tách từ tính theo mục 18,

trong đó tấm vách ngăn (206) được bố trí phía dưới con lăn dẫn đai (202) và

dọc theo đai băng chuyên hướng chiều rộng và, ngoài ra, khoảng trống (S) để cho phép đường dẫn của một phần vật liệu dạng hạt và bột được bố trí giữa phần mép trên của tấm vách ngăn (206) và đai băng chuyên (201), và

phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính (207x) và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính (207y) được bố trí ở các vị trí kẹp giữa tấm vách ngăn (206) theo hướng di chuyển của đai băng chuyên.

[20] Phương pháp phân tách từ tính để phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ nhờ sử dụng máy phân tách từ tính theo mục 18 hoặc mục 19, phương pháp này bao gồm bước

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột (a) từ thiết bị cung cấp (204) lên trên đai băng chuyên (201) với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột (a).

[21] Phương pháp phân tách từ tính theo mục 20, trong đó khoảng trống (S) giữa phần mép trên của tấm vách ngăn (206) và đai băng chuyên (201) được quy định là nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp từ thiết bị cung cấp (204) lên trên đai băng chuyên (201).

[22] Phương pháp phân tách từ tính theo mục 20 hoặc mục 21,

trong đó tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau, của con lăn từ tính được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz.

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x: số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (vòng/phút)

P: số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính (liên quan đến số lượng này, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột (a) của con lăn từ tính được đếm là một cực từ)

[23] Phương pháp sản xuất nguồn sắt để tạo ra nguồn sắt từ sản phẩm phụ của quy trình sản xuất sắt, bao gồm bước sử dụng máy phân tách từ tính hoặc phương pháp phân tách từ tính theo theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 22.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, các hạt sắt từ được phân tách từ vật liệu dạng hạt và bột chứa

Các tác giả sáng chế nhận thấy rằng các hạt sắt từ có thể được phân tách từ tính một cách hiệu quả nhờ áp dụng cơ chế được mô tả ở trên với máy phân tách từ tính kiểu băng chuyền dạng đai, bố trí các nam châm bên trong con lăn dẫn đai về phía mép cuối băng chuyền theo cách sao cho các cực từ liền kề trong phần đối diện với vật liệu dạng hạt và bột được bố trí để trở nên khác nhau dọc theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai và, ngoài ra, theo cách sao cho các cực từ liền kề trong phần đối diện với vật liệu dạng hạt và bột được bố trí để trở nên giống nhau theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai, và di chuyển vật liệu dạng hạt và bột trong từ trường được tạo ra bởi các nam châm này. Hiệu quả được cải thiện hơn nữa nhờ quay các nam châm và, theo đó, thay đổi cường độ và hướng của từ trường được tác động lên các hạt sắt từ ở tốc độ cao.

Sáng chế được thực hiện trên cơ sở các phát hiện được mô tả trên đây và nội dung chính được mô tả sau đây.

[1] Máy phân tách từ tính bao gồm:

đai băng chuyền để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ,

con lăn dẫn đai rộng có thể quay được có chu vi ngoài được cuốn một phần bởi đai băng chuyền được mô tả ở trên hoặc đai băng chuyền khác, và

thiết bị tác dụng từ trường được bố trí bên trong con lăn dẫn đai được mô tả ở trên,

trong đó thiết bị tác dụng từ trường được mô tả ở trên bao gồm nhiều nam châm bên trong con lăn dẫn đai được mô tả ở trên, và

các nam châm được mô tả ở trên được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai được mô tả ở trên là giống nhau.

[2] Máy phân tách từ tính theo mục [1], trong đó thiết bị tác dụng từ trường được tạo ra từ con lăn từ tính có thể quay được được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, và

các nam châm được bố trí dọc theo chu vi ngoài của con lăn từ tính, và

tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1)

các hạt sắt từ trong một bước phân tách theo cách hiệu quả và có thể thực hiện phân tách từ tính với chi phí thấp mà không cần các bước phức tạp, loại bỏ chất thải dạng lỏng, và dạng tương tự kể cả trong trường hợp trong đó lượng lớn vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ được xử lý và trong trường hợp trong đó lớp vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp là dày.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ Fig.1(A) đến Fig.1(D) là sơ đồ giải thích thể hiện một cách giản lược các hoạt động của máy phân tách từ tính theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giải thích thể hiện máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất của sáng chế và một phương án của phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của con lăn dẫn đai của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2.

Fig.4 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ biến đổi 1 của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất của sáng chế và phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Fig.5 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ biến đổi 2 của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất của sáng chế và phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của con lăn dẫn đai của ví dụ biến đổi 3 của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2.

Fig.7 là sơ đồ giải thích thể hiện máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai của sáng chế và một phương án của phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Fig.8 là sơ đồ giải thích thể hiện máy phân tách từ tính trong tình trạng kỹ thuật và trạng thái sử dụng trong trường hợp trong đó lượng lớn vật liệu dạng hạt và bột được xử lý nhờ sử dụng thiết bị này.

Fig.9 là sơ đồ giải thích thể hiện máy phân tách từ tính trong tình trạng kỹ thuật và trạng thái sử dụng trong trường hợp trong đó lượng nhỏ vật liệu dạng hạt và

bột được xử lý nhờ sử dụng thiết bị này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Máy phân tách từ tính và phương pháp phân tách từ tính theo sáng chế là để phân tách các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ nhờ lực từ. Máy phân tách từ tính theo sáng chế bao gồm đai để mang vật liệu dạng hạt và bột, con lăn dẫn đai có thể quay được có chu vi ngoài được cuốn một phần bởi đai được mô tả ở trên hoặc đai khác, và thiết bị tác dụng từ trường được tạo ra với nhiều nam châm được bố trí bên trong con lăn dẫn hướng. Các nam châm được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ của phần đối diện với vật liệu dạng hạt và bột hình thành trình tự luân phiên dọc theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ của phần đối diện với vật liệu dạng hạt và bột trở nên giống nhau theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai. Trong trường hợp trong đó các cực từ là giống nhau theo hướng chiều rộng, từ trường đều được tạo ra và lực tác dụng lên các hạt sắt từ cũng trở nên đều, và hiệu suất phân tách của các hạt sắt từ có thể được cải thiện.

Phương pháp phân tách từ tính theo sáng chế phân tách các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ nhờ sử dụng máy phân tách từ tính có kết cấu được mô tả ở trên.

Trong máy phân tách từ tính và phương pháp phân tách từ tính theo sáng chế, tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau và biểu thị các thay đổi về cường độ của từ trường tác động lên vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị tác dụng từ trường, được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz. Tốt hơn nữa nếu tần số thay đổi từ trường F lớn hơn hoặc bằng 200 Hz.

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x : số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (vòng/phút)

P : số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính và được bố trí theo hướng chu vi của con lăn từ tính (liên quan đến vấn đề này, về số lượng cực từ, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột a của con lăn từ tính $4r$ được đếm là một cực từ và, ví dụ, trong

trường hợp trong đó cực bắc [a], cực nam [b], và cực bắc [c] được sắp thẳng hàng theo hướng chu vi, một cặp gồm cực bắc [a] và cực nam [b] được đếm là một cực từ và một cặp cực nam [b] và cực bắc [c] được đếm là một cực từ)

Các thay đổi tốc độ cao về cường độ và hướng của từ trường tác động lên vật liệu dạng hạt và bột được cho phép xảy ra nhờ quy định tần số thay đổi từ trường F (Hz) của thiết bị tác dụng từ trường là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz, và tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 200 Hz, sao cho có thể phân tách các hạt sắt từ nằm trong vật liệu dạng hạt và bột một cách chính xác.

Phương án thứ nhất

Fig.2 là sơ đồ giải thích thể hiện máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất của sáng chế và một phương án của phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Thiết bị theo phương án thứ nhất bao gồm băng chuyển dạng đai thứ nhất A để mang vật liệu dạng hạt và bột a và băng chuyển dạng đai thứ hai B được đặt phía trên băng chuyển dạng đai A và hút và phân tách các hạt sắt từ, nhờ các nam châm, từ vật liệu dạng hạt và bột a được mang bởi băng chuyển dạng đai A.

Trong băng chuyển dạng đai thứ nhất A, số tham chiếu 1 biểu thị đai băng chuyển, số tham chiếu 8 biểu thị con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyển 14, và số tham chiếu 9 biểu thị con lăn dẫn đai ở phía phần mép cuối băng chuyển 10. Đai băng chuyển 1 được bố trí giữa các con lăn dẫn đai 8 và 9 và, theo đó, băng chuyển dạng đai A được tạo thành.

Trong băng chuyển dạng đai thứ hai B, số tham chiếu 2 biểu thị đai băng chuyển, số tham chiếu 3 biểu thị con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyển 11, và số tham chiếu 13 biểu thị con lăn dẫn đai ở phía phần mép cuối băng chuyển 12. Đai băng chuyển 2 được bố trí giữa các con lăn dẫn đai 3 và 13 và, theo đó, băng chuyển dạng đai B được tạo thành. Theo phương án thứ nhất này, con lăn dẫn đai 3 được tạo kết cấu để có đường kính lớn hơn đường kính của con lăn dẫn đai 13 và trục quay của con lăn dẫn đai 13 được đặt cao hơn so với trục quay của con lăn dẫn đai 3, sao cho bề mặt trên của đai băng chuyển 2 (phần đai trên nằm giữa các con lăn

dẫn đai 3 và 13) gần như nằm ngang. Tuy nhiên, bề mặt trên của đai băng chuyển 2 có thể đi xuống về phía con lăn dẫn đai 13.

Thiết bị cung cấp 6 để cung cấp vật liệu dạng hạt và bột a chứa các hạt sắt từ được bố trí phía trên đai băng chuyển 1 và nằm ở vị trí gần với phần mép đầu băng chuyển 14 của băng chuyển dạng đai A.

Các hạt sắt từ được hút và được giữ ở phía băng chuyển dạng đai B được mang bởi băng chuyển dạng đai B và, sau đó, đổ ra từ phần mép cuối băng chuyển 12. Do đó, phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính 7x được bố trí phía dưới phần mép cuối băng chuyển 12 của băng chuyển dạng đai B. Ngoài ra, các hạt không có từ tính rơi xuống phần mép đầu băng chuyển 11 của băng chuyển dạng đai B, sao cho phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính 7y được bố trí ở vị trí đó.

Theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2, phần mép đầu băng chuyển 11 của băng chuyển dạng đai B được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyển 10 của băng chuyển dạng đai A. Liên quan đến vấn đề này, các con lăn dẫn đai 8 và 9 của băng chuyển dạng đai A và các con lăn dẫn đai 3 và 13 của băng chuyển dạng đai B được quay theo các hướng ngược nhau và các đai băng chuyển 1 và 2 được di chuyển theo cùng hướng trong phần mép cuối băng chuyển 10 của băng chuyển dạng đai A và phần mép đầu băng chuyển 11 của băng chuyển dạng đai B.

Trong băng chuyển dạng đai B, một con lăn bất kỳ trong số các con lăn dẫn đai 3 và 13 có thể là con lăn dẫn động được dẫn động bởi thiết bị dẫn động, ví dụ, động cơ. Tuy nhiên, thông thường, con lăn dẫn đai 13 là con lăn dẫn động và con lăn dẫn đai 3 là con lăn không dẫn động. Con lăn dẫn đai 3 được tạo ra từ thân ống lót có phần bên trong rỗng và được đỡ theo cách quay được.

Theo phương án thứ nhất, con lăn từ tính 4r đóng vai trò như thiết bị tác dụng từ trường được tạo ra với nhiều nam châm 5 được bố trí bên trong con lăn dẫn đai 3. Con lăn từ tính 4r được tạo kết cấu để có khả năng quay độc lập với con lăn dẫn đai 3.

Như được thể hiện trên Fig.3 được mô tả sau đây, theo phương án thứ nhất, con lăn từ tính 4r được tạo ra với nhiều nam châm 5 ở các khoảng cách định trước

theo hướng chu vi và hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai 3. Nhiều nam châm 5 được sắp xếp với các cực từ được sắp thẳng hàng theo cách sao cho các cực bắc và các cực nam luân phiên kế tiếp qua 360° theo hướng chu vi con lăn của con lăn từ tính 4r. Ngoài ra, nhiều nam châm 5 được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ giống nhau được sắp thẳng hàng theo hướng chiều rộng của con lăn từ tính 4r.

Số lượng nam châm 5 được sắp xếp theo hướng chu vi con lăn, khoảng cách của các nam châm 5, và dạng tương tự không bị giới hạn cụ thể. Có thể thu được các vận tốc cao hơn của các thay đổi về cường độ và hướng của từ trường nhờ tăng số lượng các nam châm 5 hoặc giảm khoảng cách của các nam châm 5. Nói cách khác, sẽ thu được các thay đổi tốc độ cao về từ trường kể cả khi tốc độ quay của con lăn từ tính 4r thấp.

Cường độ của từ trường do các nam châm 5 không bị giới hạn cụ thể. Thông thường, các nam châm 5 được lựa chọn theo cách sao cho đảm bảo có trong khoảng từ 0,01 đến 0,5 T trong phần đai băng chuyển tiếp xúc với con lăn dẫn đai 3 tương ứng với mục tiêu này. Nếu từ trường là quá yếu, thì không đạt được hiệu ứng của con lăn từ tính 4r một cách thích hợp. Mặt khác, nếu từ trường là quá mạnh, thì lực hút tác động lên các hạt sắt từ là quá mạnh và, ngược lại, có thể cản trở sự phân tách các hạt sắt từ.

Trong lúc đó, trong thiết bị theo phương án thứ nhất, từ trường được chuyển đổi theo cách thức là mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow$ mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow \dots$ và hiệu ứng lên các hạt sắt từ trên lớp vật liệu dạng hạt và bột được lặp lại theo cách thức là tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow$ tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow \dots$ do nhiều nam châm 5 được sắp xếp ở khoảng cách định trước và các phần khoảng trống giữa các nam châm liền kề 5. Chiều rộng của các phần khoảng trống giữa các nam châm 5 liền kề theo hướng chu vi không bị giới hạn cụ thể, mặc dù khoảng từ 1 đến 50 mm là thích hợp để đạt được các hiệu ứng được mô tả ở trên.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của con lăn dẫn đai của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2. Con lăn từ tính 4r được tạo ra với nhiều nam châm được bố trí bên trong con lăn dẫn đai 3. Số tham

chiều 40 biểu thị trục con lăn của con lăn từ tính 4r. Các trục con lăn 30 ở cả hai đầu của con lăn dẫn đai 3 được cho phép bọc trục con lăn 40 của con lăn từ tính 4r được bố trí bên trong con lăn dẫn đai 3 và được lắp khớp với trục con lăn 40 bằng ổ 15 (ổ kim loại, ổ con lăn, hoặc dạng tương tự) giữa đó. Tuy nhiên, con lăn dẫn đai 3 và con lăn từ tính 4r có thể được quay độc lập với nhau và trục con lăn 30 và trục con lăn 40 có thể có các dạng khác nhau.

Con lăn từ tính 4r là con lăn được quay bởi thiết bị, ví dụ, động cơ, và hướng quay của nó có thể cùng hoặc ngược với hướng của con lăn dẫn đai 3. Nói chung, quá trình quay theo hướng ngược với hướng của con lăn dẫn đai 3. Liên quan đến vấn đề này, con lăn từ tính 4r được quay ở tốc độ cao hơn tốc độ của con lăn dẫn đai 3.

Theo phương án thứ nhất này, tốt hơn nếu các thay đổi về từ trường xảy ra ở tốc độ tối đa (các thay đổi tốc độ cao về cường độ và hướng của từ trường). Cụ thể, như được mô tả ở trên, tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau, của con lăn từ tính 4r được quy định là tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 170 Hz. Tốt hơn nữa nếu tần số thay đổi từ trường lớn hơn hoặc bằng 200 Hz.

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x: số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính 4r (vòng/phút)

P: số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính 4r (liên quan đến vấn đề này, về số lượng cực từ, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột a của con lăn từ tính 4r được đếm là một cực từ) và, ví dụ, trong trường hợp trong đó cực bắc [a], cực nam [b], và cực bắc [c] được sắp thẳng hàng theo hướng chu vi, một cặp gồm cực bắc [a] và cực nam [b] được đếm là một cực từ và một cặp cực nam [b] và cực bắc [c] được đếm là một cực từ. Ví dụ, trong trường hợp trong đó 12 cực (một cặp gồm cực bắc và cực nam được đếm là một cực từ) của các nam châm (ví dụ, các nam châm neodim) được bố trí theo hướng chu vi, khi tốc độ quay của con lăn từ tính 4r được quy định là 1000 vòng/phút, thì tần số thay đổi từ trường tạo thành là 200 Hz. Ngoài ra, trong trường

hợp trong đó 24 cực (một cặp gồm cực bắc và cực nam được đếm là một cực từ) của các nam châm được bố trí theo hướng chu vi và tần số thay đổi từ trường được quy định tương tự là 200 Hz, thì tốc độ quay của con lăn từ tính 4r có thể là 500 vòng/phút.

Giới hạn trên của tần số thay đổi từ trường là khoảng 1000 Hz vì có giới hạn trên về cơ học đối với số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính 4r và hiệu ứng của các thay đổi về từ trường có thể bị bão hòa kể cả khi tần số tăng lên.

Kích thước của nam châm 5 không bị giới hạn cụ thể trong phạm vi do kích thước là thích hợp để sắp xếp số lượng định trước của nam châm 5. Liên quan đến vấn đề này, trên Fig.2, các cực từ của một nam châm 5 được bố trí theo cách sao cho cực từ ở phía chu vi trong của con lăn từ tính 4r là khác với cực từ ở phía chu vi ngoài. Tuy nhiên, vấn đề đương nhiên là, các nam châm 5 có thể được bố trí theo cách sao cho các cực từ khác nhau của một nam châm 5 được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn từ tính 4r. Cũng trong trường hợp, cực bắc và cực nam được bố trí luân phiên, sao cho các hạt sắt từ có thể được phân tách một cách hiệu quả. Cực bắc và cực nam có thể được bố trí với phần khoảng trống giữa chúng. Theo cách khác, các cực bắc có thể được bố trí với phần khoảng trống giữa chúng và các cực nam có thể được bố trí với phần khoảng trống giữa chúng.

Ngoài ra, các phần khoảng trống giữa các nam châm 5 có thể được đổ bởi nhựa hoặc dạng tương tự, và nắp có thể được lắp vào chu vi ngoài của con lăn từ tính 4r.

Hướng quay của con lăn từ tính 4r có thể là hoặc (i) hướng ngược với hướng di chuyển của đai băng chuyền 2 (hướng quay của con lăn dẫn đai 3) hoặc (ii) cùng hướng với hướng di chuyển của đai băng chuyền 2 (hướng quay của con lăn dẫn đai 3). Lực mang được tác dụng lên các hạt sắt từ để di chuyển theo hướng ngược với hướng quay của con lăn từ tính 4r do tác động của từ trường của con lăn từ tính quay 4r. Trong trường hợp của mục (i) được mô tả ở trên, lực mang được tác dụng lên các hạt sắt từ bởi từ trường và lực ma sát giữa đai băng chuyền 2 và các hạt sắt từ trở thành cùng hướng. Mặt khác, trong trường hợp của mục (ii) được mô tả ở trên, các

hướng của lực mang và lực ma sát được mô tả ở trên trở nên ngược nhau. Tuy nhiên, trong trường hợp này lực ma sát lớn hơn và, theo đó, các hạt sắt từ được mang theo hướng di chuyển của đai băng chuyển 2.

Khi mục (i) và mục (ii) được so sánh, trong trường hợp của mục (ii), các hướng của lực mang được tác dụng lên các hạt sắt từ bởi từ trường và lực ma sát giữa đai băng chuyển 2 và các hạt sắt từ trở nên ngược nhau, sao cho các hạt sắt từ có thể ở lại trên đai băng chuyển 2, mặc dù các hạt sắt từ có thể được phân tách một cách hiệu quả hơn. Mặt khác, trong trường hợp của mục (i), hiệu suất phân tách hạt sắt từ thấp hơn một chút so với hiệu suất trong trường hợp của mục (ii), nhưng các hạt sắt từ không ở lại trên đai băng chuyển 2 và, theo đó, có thuận lợi là các hạt được mang một cách êm.

Chức năng và hoạt động của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất này và phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này sẽ được mô tả sau đây.

Trong máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất này, các tốc độ cấp của đai của các đai băng chuyển 1 và 2 của các băng chuyển dạng đai A và B có thể được quy định là các tốc độ được yêu cầu cho quy trình xử lý. Sau đó, trong trường hợp của máy phân tách từ tính được thể hiện trên Fig.2, tốc độ quay của con lăn từ tính $4r$ được xác định theo cách sao cho tốc độ của các thay đổi về từ trường trở nên đủ cao so với tốc độ cấp của đai này. Cụ thể, tốt hơn nếu tốc độ quay của con lăn từ tính $4r$ được thiết lập theo cách để thỏa mãn điều kiện được mô tả ở trên được biểu diễn bởi công thức (1).

Độ dày đủ của vật liệu dạng hạt và bột a chứa các hạt sắt từ được cung cấp từ thiết bị cung cấp 6 tới đai băng chuyển di chuyển 1 của băng chuyển dạng đai A, trong khi các băng chuyển dạng đai A và B được vận hành. Vật liệu dạng hạt và bột a này được mang tới phần mép cuối băng chuyển 10. Bề mặt trên của vật liệu dạng hạt và bột a được mang bởi đai băng chuyển 1 được đưa tới tiếp xúc với bề mặt dưới của phần mép đầu băng chuyển 11 của băng chuyển dạng đai B trong vùng lân cận của phần mép cuối băng chuyển 10, và vật liệu dạng hạt và bột a tuột ở giữa phần mép

cuối băng chuyền 10 của băng chuyền dạng đai A và phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B. Trong lúc này, từ trường của thiết bị tác dụng từ trường 4 của băng chuyền dạng đai B được tác dụng lên vật liệu dạng hạt và bột a.

Liên quan đến vấn đề này, trong trường hợp của máy phân tách từ tính được thể hiện trên Fig.2, các hạt sắt từ ở dưới dạng bao quanh các hạt không có từ tính trong vật liệu dạng hạt và bột a được gắn vào phía bề mặt dưới của băng chuyền dạng đai B do lực từ của con lăn từ tính 4r đóng vai trò như thiết bị tác dụng từ trường 4 và được mang bởi đai băng chuyền 2. Các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a chịu tác động của từ trường của các nam châm 5 nằm trong con lăn từ tính 4r và cường độ của từ trường được chuyển đổi theo cách thức là mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow$ mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow \dots$ ngay lập tức do việc quay con lăn từ tính 4r. Hiệu ứng theo cách thức là tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow$ tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow \dots$ được lặp lại trên các hạt sắt từ trên lớp vật liệu dạng hạt và bột.

Ngoài ra, trong trường hợp trong đó thiết bị tác dụng từ trường được tạo ra từ con lăn từ tính 4r mà được quay độc lập với con lăn dẫn đai 3, như theo phương án được thể hiện trên Fig.2, các hạt sắt từ có thể được phân tách từ tính một cách hiệu quả kể cả khi độ dày của vật liệu dạng hạt và bột a được cung cấp cho đai băng chuyền 1 được tăng lên đủ, như được thể hiện trên Fig.2, do các chức năng để (1) tạo ra theo cách cơ học các thay đổi tốc độ cao về từ trường nhờ quay con lăn từ tính 4r, (2) cung cấp vật liệu dạng hạt và bột a với độ dày của lớp đủ vào trong từ trường thay đổi tạo thành, (3) di chuyển các hạt sắt từ về phía con lăn từ tính 4r và loại trừ các hạt không có từ tính về phía xa khỏi con lăn từ tính 4r trong khi sự vướng và bao quanh của các hạt không có từ tính bởi các hạt sắt từ được giải quyết trên cơ sở của các thay đổi về từ trường, và (4) cho phép các hạt không có từ tính rơi nhờ trọng lực vào phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B và mang các hạt sắt từ trong trạng thái đang được hút và được giữ bởi băng chuyền dạng đai B để đổ vào trong phần mép cuối băng chuyền 12 của băng chuyền dạng đai B. Như được thể hiện trên Fig.2, các hạt sắt từ có thể được phân tách từ tính từ vật liệu dạng hạt và bột a một cách hiệu quả, kể cả nếu độ dày của vật liệu dạng hạt và bột a được cung

cấp cho đai băng chuyển 1 là lớn. Nghĩa là, các hạt sắt từ có thể được phân tách từ tính từ vật liệu dạng hạt và bột a một cách hiệu quả và nhanh chóng.

Liên quan đến vấn đề này, trong thiết bị theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2, con lăn từ tính 4r được quay và, theo đó, dễ dàng đưa ra lớn hơn hoặc bằng 100 lần thay đổi về cường độ và hướng của từ trường trong khi vật liệu dạng hạt và bột a được mang dọc theo con lăn dẫn đai 3 của băng chuyển dạng đai B. Ngoài ra, động thái của các hạt sắt từ trong từ trường được thay đổi tùy thuộc vào vật liệu dạng hạt và bột a có liên quan, sao cho số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính 4r có thể được điều chỉnh để đạt được hiệu suất thích hợp.

Ngay cả thiết bị trong tình trạng kỹ thuật, như được thể hiện trên Fig.8, gây ra hiệu ứng phân tách các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a bởi vì có các thay đổi về cường độ và hướng của từ trường tương ứng với số lượng nam châm. Tuy nhiên, có giới hạn đối với số lần thay đổi về từ trường (từ một vài lần đến vài chục lần) do các nam châm cố định, và các hiệu ứng phân tách các hạt sắt từ là nhỏ. Mặt khác, trong thiết bị theo phương án thứ nhất này, con lăn từ tính 4r được quay và, theo đó, dễ dàng đưa ra lớn hơn hoặc bằng 100 lần thay đổi về từ trường trong khi vật liệu dạng hạt và bột được mang dọc theo đai băng chuyển 2.

Như được mô tả ở trên, máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất này có thể phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột a một cách hiệu quả. Do đó, trong khi phân tách từ tính đối với vật liệu dạng hạt và bột a nhờ sử dụng thiết bị này, như được thể hiện trên Fig.2, có mong muốn là vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp từ thiết bị cung cấp 6 đến đai băng chuyển 1 của băng chuyển dạng đai A với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột a và, ngoài ra, với độ dày của lớp mà cho phép lực từ tác động đủ. Cụ thể, độ dày của vật liệu dạng hạt và bột có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 30 mm.

Vật liệu dạng hạt và bột là mục tiêu để phân tách từ tính bởi thiết bị theo phương án thứ nhất này không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về vật liệu này bao gồm xỉ, ví dụ, xỉ sản xuất sắt, và quặng thải. Cụ thể, trong số chúng, ứng dụng việc phân

tách từ tính đối với xỉ là phù hợp.

Trong khi thu hồi hàm lượng sắt từ xỉ, ban đầu, xỉ sản xuất sắt được tán vụn. Nếu việc tán vụn không đủ, thì tốc độ thu hồi của hàm lượng sắt không được cải thiện. Có các bước khác nhau trong các quy trình sản xuất sắt và sản xuất thép để tạo ra xỉ sản xuất sắt, sao cho các loại xỉ khác nhau được tạo ra. Đường kính hạt xỉ sau khi tán vụn được xác định tùy thuộc vào xỉ. Trong nhiều trường hợp, việc tán vụn thành vài chục micromet đến khoảng 1 milimet được yêu cầu tùy thuộc vào dạng sắt nằm trong đó. Phương pháp chung để tán vụn là nghiền. Việc nghiền bằng máy nghiền nhai hoặc máy nghiền búa được thực hiện như nghiền thô và, sau đó, thực hiện nghiền nhờ sử dụng máy xay hình cầu, máy xay dạng thanh, máy xay phun, máy xay chót, máy xay va đập, hoặc dạng tương tự nhằm mục đích tán vụn. Đối với một phương pháp khác, phương pháp trong đó thực hiện gia nhiệt tới khoảng từ 1000°C đến 1300°C và, sau đó, thực hiện làm nguội dần dần cũng được đề cập.

Sau đó, việc phân tách từ tính được thực hiện bởi máy phân tách từ tính theo sáng chế, trong đó mục tiêu là xỉ được tán vụn. Hàm lượng sắt có thể được phân tách và được thu hồi từ xỉ một cách hiệu quả nhờ sáng chế.

Theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2, các nam châm 5 được bố trí phía trên hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai 3 (con lăn từ tính 4r) theo cách sao cho các cực từ của phần đối diện với vật liệu dạng hạt và bột a trở nên giống nhau. Trong trường hợp trong đó các cực từ giống nhau được sắp xếp theo hướng chiều rộng, từ trường đều được tạo ra và lực tác động lên các hạt sắt từ trở nên đều. Tuy nhiên, nếu các nam châm 5 được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ khác nhau theo hướng chiều rộng, thì từ trường trở nên không đều và các phân, trong đó các hạt sắt từ không được phân tách, hình thành cục bộ, dẫn đến hiệu suất phân tách giảm đi.

Các thành phần xung quanh con lăn từ tính quay bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng dòng xoáy do từ trường thay đổi, và các thành phần kim loại, dù chúng là các vật liệu không có từ tính, bị gia nhiệt bởi dòng xoáy. Do đó, đai băng chuyền 2 và con lăn dẫn đai 3 của băng chuyền dạng đai B theo phương án này được tạo thành từ á kim, ví dụ, nhựa hoặc gốm.

Thiết bị theo phương án thứ nhất này phân tách các hạt sắt từ nhờ cho phép từ trường của con lăn từ tính 4r được bố trí bên trong con lăn dẫn đai 3 ở phía phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B tác động lên vật liệu dạng hạt và bột a (lớp vật liệu dạng hạt và bột) được mang bởi băng chuyền dạng đai A và hút và di chuyển các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a phía bề mặt dưới của băng chuyền dạng đai B. Do đó, khoảng cách ở giữa phần mép cuối băng chuyền 10 của băng chuyền dạng đai A và phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B có thể là kích thước tại đó lực từ của con lăn từ tính 4r tác động đủ lên các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a. Nói chung, kích thước tại đó bề mặt trên của lớp vật liệu dạng hạt và bột a được mang bởi đai băng chuyền 1 của băng chuyền dạng đai A đến tiếp xúc với phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B, nghĩa là, lớp vật liệu dạng hạt và bột có thể được trượt giữa phần mép cuối băng chuyền 10 của băng chuyền dạng đai A và phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B, được ưu tiên.

Tiếp theo, ví dụ biến đổi 1 của phương án thứ nhất theo sáng chế sẽ được mô tả. Fig.4 là sơ đồ thể hiện máy phân tách từ tính theo ví dụ biến đổi 1 của phương án thứ nhất của sáng chế.

Trong ví dụ biến đổi 1, mối quan hệ về vị trí giữa băng chuyền dạng đai A và băng chuyền dạng đai B được quy định là theo dạng khác với dạng được thể hiện trên Fig.2. Nghĩa là, phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyền 10 của băng chuyền dạng đai A, và các con lăn dẫn đai 8 và 9 của băng chuyền dạng đai A và các con lăn dẫn đai 3 và 13 của băng chuyền dạng đai B được quay theo cùng hướng. Trong khi đó, các đai băng chuyền 1 và 2 được di chuyển theo các hướng ngược nhau trong phần mép cuối băng chuyền 10 của băng chuyền dạng đai A và phần mép đầu băng chuyền 11 của băng chuyền dạng đai B.

Vấn đề đương nhiên là, kể cả trong trường hợp trong đó triển khai bố trí này, các hạt sắt từ có thể được phân tách. Liên quan đến vấn đề này, kết cấu khác với mối quan hệ về vị trí giữa các băng chuyền dạng đai A và B về cơ bản giống với kết cấu

của phương án thứ nhất được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3 và, theo đó, các giải thích của chúng sẽ không được đưa ra.

Tiếp theo, ví dụ biến đổi 2 của phương án thứ nhất theo sáng chế sẽ được mô tả. Fig.5 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ biến đổi 2 của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất của sáng chế và phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Trong ví dụ biến đổi 2 của phương án thứ nhất, con lăn dẫn đai 3 được tạo ra từ thân ống lót có phần bên trong rỗng và được đỡ theo cách quay được. Thiết bị tác dụng từ trường 4 được tạo ra với nhiều nam châm 5, được sắp xếp ở khoảng cách định trước dọc theo hướng chu vi con lăn, được bố trí bên trong con lăn dẫn đai 3.

Thiết bị tác dụng từ trường 4 trong ví dụ biến đổi 2 không được quay trái ngược với con lăn từ tính 4r theo phương án thứ nhất. Nói cách khác, các nam châm 5 của thiết bị tác dụng từ trường 4 được bố trí độc lập với con lăn dẫn đai 3 và là các nam châm cố định không được quay. Liên quan đến vấn đề này, như được thể hiện trên Fig.3, các nam châm 5 của thiết bị tác dụng từ trường 4 được bố trí theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi con lăn là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng con lăn là giống nhau.

Như được thể hiện trên Fig.5, trong ví dụ biến đổi 2 của phương án thứ nhất, phạm vi bố trí của các nam châm 5 theo hướng chu vi con lăn là phạm vi ít nhất là khoảng 180° (một nửa chu vi của con lăn dẫn đai 3) từ phần mép dưới của con lăn dẫn đai 3 (vị trí đối diện với phần mép cuối băng chuyền 10 của băng chuyền dạng đai A) đến vị trí đỉnh của con lăn dẫn đai 3. Phạm vi bố trí của các nam châm 5 có thể giảm đi nhờ bố trí các nam châm 5 theo cách sao cho các nam châm 5 được cố định và không được quay, như theo ví dụ biến đổi 2.

Trong máy phân tách từ tính theo ví dụ biến đổi 2, các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a bị hút bởi thiết bị tác dụng từ trường 4 được tạo ra với các nam châm cố định 5, và vật liệu dạng hạt và bột a (hoặc một phần của chúng) có dạng, trong đó các hạt sắt từ bao quanh các hạt không có từ tính, được gắn với (được giữ

bởi) phía bề mặt dưới của băng chuyển dạng đai B và được mang bởi đai băng chuyển 2. Cũng trong thiết bị này, mặc dù hiệu quả là nhỏ khi so với hiệu quả của con lăn từ tính 4r được thể hiện trên Fig.2, các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a chịu tác động của lực từ của các nam châm 5 nằm trong thiết bị tác dụng từ trường 4 và từ trường được chuyển đổi theo cách thức là mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow$ mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow \dots$ trong khi mang bởi đai băng chuyển 2. Do đó, cách thức là tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow$ tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow \dots$ được lặp lại liên quan tới các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a, sao cho thu được cùng chất lượng hiệu quả như với phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2. Tuy nhiên, từ trường không thay đổi ở tốc độ cao trái ngược với con lăn từ tính 4r được thể hiện trên Fig.2 và, theo đó, khả năng phân tách từ tính và tốc độ xử lý là thấp khi so với khả năng phân tách từ tính và tốc độ xử lý theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2.

Máy phân tách từ tính theo ví dụ biến đổi 2 có các ưu điểm về hoạt động, như, (i) trong hệ thống cơ bản được chấp thuận, từ trường bởi thiết bị tác dụng từ trường 4 được bao gồm trên băng chuyển dạng đai thứ hai B được tác động lên vật liệu dạng hạt và bột a, vật liệu này được đổ ra từ băng chuyển dạng đai thứ nhất A, từ phía trên để hút vật liệu sắt từ nằm trong vật liệu dạng hạt và bột a và di chuyển về phía băng chuyển dạng đai B, sao cho sự bao quanh và vướng của các hạt không có từ tính bởi các hạt sắt từ có thể giảm đi khi so với sự bao quanh và vướng của thiết bị trong tình trạng kỹ thuật và, ngoài ra, (ii) sự vướng và bao quanh của các hạt không có từ tính bởi các hạt sắt từ được giải quyết trên cơ sở của các thay đổi về từ trường bởi thiết bị tác dụng từ trường 4.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của con lăn dẫn đai của ví dụ biến đổi 3 của máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.6, trong ví dụ biến đổi 3 của phương án thứ nhất, các nam châm 5 nằm trong con lăn từ tính 4r, trong đó nhiều nam châm 5 được bố trí theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai 3 (con lăn từ tính 4r) và chỉ có một nam châm 5 được bố trí theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai 3 (con lăn từ tính 4r). Các nam châm 5 được bố trí theo cách sao cho các cực từ đối diện với vật liệu dạng hạt

và bột a hình thành trình tự luân phiên dọc theo hướng chu vi. Các nam châm 5 có thể có kết cấu được mô tả ở trên.

Phương án thứ hai

Fig.7 là sơ đồ giải thích thể hiện một phương án của máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai của sáng chế và phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này.

Máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai này là máy phân tách từ tính kiểu băng chuyền dạng đai như với phương án thứ nhất. Máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai cung cấp vật liệu dạng hạt và bột a chứa các hạt sắt từ từ thiết bị cung cấp đến đai băng chuyền 201 và hút và phân tách các hạt sắt từ, nhờ lực từ, khỏi các hạt không có từ tính khi vật liệu dạng hạt và bột a được đổ ra từ phần mép cuối băng chuyền 2010.

Trên Fig.7, số tham chiếu 201 biểu thị đai băng chuyền, số tham chiếu 202 biểu thị con lăn dẫn đai ở phía phần mép cuối băng chuyền 2010, và số tham chiếu 208 biểu thị con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyền 2011. Đai băng chuyền 201 được bố trí giữa các con lăn dẫn đai 202 và 208 và, theo đó, băng chuyền dạng đai tạo ra. Con lăn dẫn đai 208 được dẫn động bởi thiết bị dẫn động, ví dụ, động cơ, và theo đó, đai băng chuyền 201 được quay trong băng chuyền dạng đai. Con lăn dẫn đai 202 là con lăn không dẫn động và được tạo ra từ thân ống lót có phần bên trong rỗng.

Con lăn từ tính 203 được bố trí bên trong con lăn dẫn đai 202. Kết cấu của con lăn từ tính 203 về cơ bản giống với kết cấu được thể hiện trên Fig.3. Cụ thể, con lăn từ tính 203 được tạo ra với nhiều nam châm 205 được sắp xếp theo hướng chu vi và hướng chiều rộng của chúng ở các khoảng cách định trước và, ngoài ra, các cực từ của các nam châm 205 liên kề theo hướng chu vi con lăn là các cực từ khác nhau (cực bắc, cực nam). Nghĩa là, các nam châm 205 được bố trí theo cách sao cho các cực bắc và các cực nam được sắp xếp luân phiên theo hướng chu vi con lăn. Nhiều nam châm 205 được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ giống nhau được sắp thẳng hàng theo hướng chiều rộng con lăn.

Con lăn từ tính 203 là con lăn được quay bởi động cơ hoặc dạng tương tự và được quay theo hướng ngược với hướng của con lăn dẫn đai 202. Ngoài ra, như được mô tả sau đây, con lăn từ tính 203 này được quay ở tốc độ cao hơn tốc độ của con lăn dẫn đai 202.

Các thành phần xung quanh con lăn từ tính quay bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng dòng xoáy do từ trường thay đổi, và các thành phần kim loại, dù chúng là các vật liệu không có từ tính, bị gia nhiệt bởi dòng xoáy. Do đó, đai băng chuyền 201 và con lăn dẫn đai 202 được tạo ra từ á kim, ví dụ, nhựa hoặc gốm.

Các nam châm 205 được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ trở nên giống nhau qua hướng chiều rộng của con lăn từ tính 203. Trong trường hợp trong đó các cực từ giống nhau được sắp xếp theo hướng chiều rộng, từ trường đều được tạo ra và lực tác động lên các hạt sắt từ trở nên đều. Tuy nhiên, nếu các nam châm 205 được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ khác nhau theo hướng chiều rộng, thì từ trường trở nên không đều và các phân, trong đó các hạt sắt từ không được phân tách, hình thành cục bộ, dẫn đến hiệu suất phân tách giảm đi. Liên quan đến vấn đề này, đối với nam châm 205, một nam châm có thể được bố trí theo hướng chiều rộng, như được thể hiện trên Fig.6, hoặc có thể bố trí các nam châm được phân chia thích hợp, như được thể hiện trên Fig.3.

Số lượng nam châm 205 được sắp xếp dọc theo chu vi ngoài của con lăn từ tính 203, khoảng cách sắp xếp, và dạng tương tự không bị giới hạn cụ thể. Các thay đổi tốc độ cao về từ trường đạt được kể cả khi tốc độ quay thấp nhờ tăng số lượng các nam châm 205 hoặc giảm khoảng cách sắp xếp.

Theo phương án thứ hai, như với phương án thứ nhất, tốt hơn nếu các thay đổi về cường độ và hướng của từ trường được cho phép xảy ra ở tốc độ tối đa. Cụ thể, tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau, của con lăn từ tính 203 tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 170 Hz. Tốt hơn nữa nếu tần số thay đổi từ trường lớn hơn hoặc bằng 200 Hz.

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x : số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (vòng/phút)

P: số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính (liên quan đến vấn đề này, về số lượng cực từ, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột a của con lăn từ tính 203 được đếm là một cực từ và, ví dụ, trong trường hợp trong đó cực bắc [a], cực nam [b], và cực bắc [c] được sắp thẳng hàng theo hướng chu vi, một cặp gồm cực bắc [a] và cực nam [b] được đếm là một cực từ và một cặp cực nam [b] và cực bắc [c] được đếm là một cực từ)

Ví dụ, trong trường hợp trong đó 12 cực (một cặp gồm cực bắc và cực nam được đếm là một cực từ) của các nam châm (ví dụ, các nam châm neodim) được bố trí theo hướng chu vi, khi tốc độ quay của con lăn từ tính 203 được quy định là 1000 vòng/phút, thì tần số thay đổi từ trường tạo thành là 200 Hz. Trong trường hợp trong đó 24 cực (một cặp gồm cực bắc và cực nam được đếm là một cực từ) của các nam châm được bố trí theo hướng chu vi và tần số thay đổi từ trường được quy định tương tự là 200 Hz, tốc độ quay của con lăn từ tính 203 có thể là 500 vòng/phút.

Giới hạn trên của tần số thay đổi từ trường là khoảng 1000 Hz vì có giới hạn trên về cơ học đối với số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính 203 và hiệu ứng của các thay đổi về từ trường có thể bị bão hòa kể cả khi tần số tăng lên.

Kích thước của nam châm 205 không bị giới hạn cụ thể trong phạm vi do kích thước là thích hợp để sắp xếp số lượng nam châm định trước. Cường độ của từ trường do các nam châm 205 không bị giới hạn cụ thể. Thông thường, các nam châm 205 được lựa chọn theo cách sao cho đảm bảo có trong khoảng từ 0,01 đến 0,5 T trong phần đai băng chuyển tiếp xúc với con lăn dẫn đai 202 tương ứng với mục tiêu này. Nếu từ trường là quá yếu, thì không thu được hiệu quả của con lăn từ tính 203 một cách thích hợp. Mặt khác, nếu từ trường là quá mạnh, thì lực hút tác động lên các hạt sắt từ là quá mạnh và sự phân tách các hạt sắt từ trên cơ sở của nguyên lý được mô tả ở trên (Fig.1(A) đến Fig.1(D)) có thể bị cản trở theo cách ngược lại.

Cũng trong thiết bị theo phương án thứ hai này, chức năng cơ bản để phân tách các hạt sắt từ giống như chức năng được mô tả liên quan đến Fig.1.

Điểm đặc trưng là khi con lăn từ tính 203 được quay, từ trường được chuyển

đổi theo cách thức là mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow$ mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow \dots$ ngay lập tức và hiệu ứng lên các hạt sắt từ trên lớp vật liệu dạng hạt và bột được lặp lại theo cách thức là tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow$ tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow \dots$ do nhiều nam châm 205 được sắp xếp ở khoảng cách định trước và các phần khoảng trống giữa các nam châm liền kề 205. Chiều rộng của các phần khoảng trống giữa các nam châm liền kề 205 theo hướng chu vi con lăn không bị giới hạn cụ thể, mặc dù khoảng từ 1 đến 50 mm là thích hợp để cho trạng thái trong đó các hạt sắt từ trên lớp vật liệu dạng hạt và bột được giải phóng khỏi từ trường xảy ra một cách thích hợp, trong khi trạng thái trong đó từ trường bị yếu đi không tiếp tục trong thời gian dài.

Tấm vách ngăn 206 được bố trí phía dưới (ngay phía dưới) con lăn dẫn đai 202 và dọc theo đai băng chuyển hướng chiều rộng. Ngoài ra, khoảng trống S để cho phép đường dẫn của các hạt sắt từ được bố trí giữa phần mép trên của tấm vách ngăn 206 và đai băng chuyển 201 (phần đai băng chuyển với hướng di chuyển được đảo ngược bởi con lăn dẫn đai 202). Tấm vách ngăn 206 được bố trí dưới dạng nhằm mục đích ngăn việc trộn của các hạt không có từ tính với các hạt sắt từ trong khi rơi vì khu vực rơi của các hạt không có từ tính và khu vực rơi của các hạt sắt từ liền kề với nhau.

Ngoài ra, phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính 207x và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính 207y được bố trí ở các vị trí kẹp giữa tấm vách ngăn 206 theo hướng di chuyển của đai băng chuyển. Nghĩa là, phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính 207x được bố trí ở vị trí ở phía phần mép đầu băng chuyển 2011 (khu vực rơi của các hạt sắt từ) và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính 207y được bố trí trên vị trí ở phía phần mép cuối băng chuyển 2010 (khu vực rơi của các hạt không có từ tính), trong khi tấm vách ngăn 206 được kẹp giữa chúng.

Chức năng và hoạt động của máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai này và phương pháp phân tách từ tính nhờ sử dụng thiết bị này sẽ được mô tả sau đây.

Trong máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai này, tốc độ cấp của đai của đai băng chuyển 201 (các tốc độ quay của các con lăn dẫn đai 202 và 208) có thể

được quy định là tốc độ được yêu cầu cho quy trình xử lý. Tốc độ quay của con lăn từ tính 203 được xác định theo cách sao cho tốc độ của các thay đổi về từ trường trở nên đủ cao so với tốc độ cấp của đai này. Cụ thể, tốt hơn nếu tốc độ quay của con lăn từ tính 203 được thiết lập theo cách để thỏa mãn điều kiện được mô tả ở trên được biểu diễn bởi công thức (1).

Độ dày đủ của vật liệu dạng hạt và bột a chứa các hạt sắt từ được cung cấp từ thiết bị cung cấp 204 đến đai băng chuyền 201 trong khi hoạt động và được mang tới phần mép cuối băng chuyền 2010 (các vị trí của con lăn dẫn đai 202 và con lăn từ tính 203). Sau đó, khi vật liệu dạng hạt và bột a nằm trên đai băng chuyền 201 được đổ ra từ phần mép cuối băng chuyền 2010, các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a chịu tác động của từ trường của các nam châm 205 nằm trong con lăn từ tính 203 và cường độ của từ trường được chuyển đổi theo cách thức là mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow$ mạnh $\rightarrow$ yếu $\rightarrow \dots$ ngay lập tức do việc quay con lăn từ tính 203. Hiệu ứng theo cách thức là tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow$ tập hợp $\rightarrow$ phân tán $\rightarrow \dots$ được lặp lại trên các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a.

Trong phần mép cuối băng chuyền 2010, vật liệu dạng hạt và bột a được cấp dọc theo cung của con lăn dẫn đai 202 kết hợp với sự di chuyển của đai băng chuyền 201, và các hạt không có từ tính rơi tự do nhờ trọng lực trong vùng một phần tư vòng đến một nửa vòng. Mặt khác, khối lượng của các hạt sắt từ được giảm đi nhờ tán vụn, và cường độ của từ trường là đủ cao. Do đó, các hạt sắt từ bị hút ngay lập tức bởi nam châm khi rơi từ đai băng chuyền 201. Do đó, các hạt sắt từ được cấp theo hướng di chuyển của đai băng chuyền 201 và rơi tự do ra ngoài vùng từ trường sau lớn hơn hoặc bằng một nửa vòng. Sau đó, các hạt không có từ tính mà rơi trước tiên được thu hồi vào trong phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính 207y và các hạt sắt từ mà rơi sau đó được thu hồi vào trong phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính 207x. Trong lúc này, việc trộn các hạt không có từ tính với các hạt sắt từ được ngăn cản bởi tấm vách ngăn 206. Liên quan đến vấn đề này, vị trí của tấm vách ngăn 206 có thể được điều chỉnh theo tốc độ cấp của đai băng chuyền 201 và động thái rơi của vật liệu dạng hạt và bột a.

Trong máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai, các nam châm 205 được bố trí phía trên hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai 202 (con lăn từ tính 203) theo cách sao cho các cực từ đối diện với vật liệu dạng hạt và bột a trở nên giống nhau. Do đó, có các ưu điểm là từ trường đều được tạo ra theo hướng chiều rộng và lực từ được tác động lên các hạt sắt từ trở nên đều.

Ngoài ra, trong máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai, các hạt sắt từ có thể được phân tách từ tính một cách hiệu quả kể cả khi độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột a được cung cấp cho đai băng chuyên 201 được tăng lên đủ, như được thể hiện trên Fig.7, do các chức năng để (i) tạo ra theo cách cơ học các thay đổi tốc độ cao về từ trường nhờ quay con lăn từ tính 203, (ii) cung cấp vật liệu dạng hạt và bột a với độ dày của lớp đủ vào trong từ trường thay đổi tạo thành, (iii) di chuyển các hạt sắt từ về phía con lăn từ tính 203 và loại trừ các hạt không có từ tính về phía xa khỏi con lăn từ tính 203 trong khi sự vướng và bao quanh của các hạt không có từ tính bởi các hạt sắt từ được giải quyết trên cơ sở của các thay đổi về từ trường, và (iv) cho phép các hạt không có từ tính rơi nhờ trọng lực xuống dưới con lăn dẫn đai 202 và mang các hạt sắt từ trong trạng thái đang được hút và được giữ ở phía đai băng chuyên 201 để cho phép các hạt sắt từ rơi ra khi hiệu ứng của từ trường biến mất. Nghĩa là, các hạt sắt từ có thể được phân tách từ tính từ vật liệu dạng hạt và bột a một cách hiệu quả và nhanh chóng.

Ngay cả thiết bị trong tình trạng kỹ thuật, như được thể hiện trên Fig.8, gây ra hiệu ứng phân tách các hạt sắt từ trong vật liệu dạng hạt và bột a vì có các thay đổi về cường độ và hướng của từ trường tương ứng với số lượng nam châm. Tuy nhiên, có giới hạn về số lần thay đổi về từ trường (từ một vài lần đến vài chục lần) do các nam châm cố định, và các hiệu ứng phân tách các hạt sắt từ là nhỏ. Mặt khác, trong thiết bị theo phương án thứ hai này, con lăn từ tính 203 được quay và, theo đó, dễ dàng đưa ra lớn hơn hoặc bằng 100 lần thay đổi về từ trường trong khi vật liệu dạng hạt và bột a được mang dọc theo con lăn dẫn đai 202.

Ngoài ra, động thái khuấy trộn thay đổi tùy thuộc vào vật liệu dạng hạt và bột a, sao cho số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính 203 có thể được điều

chỉnh theo cách sao cho đạt được hiệu suất thích hợp.

Như được mô tả ở trên, máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai này có thể phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột a một cách hiệu quả. Do đó, trong khi phân tách từ tính đối với vật liệu dạng hạt và bột a nhờ sử dụng thiết bị này, như được thể hiện trên Fig.7, có mong muốn là vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp từ thiết bị cung cấp 204 đến đai băng chuyển 201 với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột a và, ngoài ra, với độ dày của lớp cho phép lực từ tác động đủ. Cụ thể, độ dày của vật liệu dạng hạt và bột có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 30 mm.

Ngoài ra, tốt hơn nếu khoảng trống S giữa phần mép trên của tấm vách ngăn 206 và đai băng chuyển 201 nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột a được cung cấp từ thiết bị cung cấp 204 đến đai băng chuyển 201. Mục đích của việc bố trí tấm vách ngăn 206 là như được mô tả ở trên. Để ngăn việc trộn các hạt sắt từ rơi ra từ đai băng chuyển 201 trong phần mép cuối băng chuyển 2010 với các hạt không có từ tính, có mong muốn là phần mép trên của tấm vách ngăn 206 được đưa lại gần với đai băng chuyển 201 ở mức nhiều nhất có thể. Cụ thể, việc trộn các hạt sắt từ với các hạt không có từ tính có thể được ngăn cản nhờ quy định khoảng trống S nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột a.

Vật liệu dạng hạt và bột là mục tiêu để phân tách từ tính bởi thiết bị theo phương án thứ hai này không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về vật liệu này bao gồm xi, ví dụ, xi sản xuất sắt, và quặng thải. Cụ thể, trong số chúng, ứng dụng việc phân tách từ tính đối với xi là phù hợp.

Trong khi thu hồi hàm lượng sắt từ xi, ban đầu, xi sản xuất sắt được tán vụn. Nếu việc tán vụn không đủ, thì tốc độ thu hồi của hàm lượng sắt không được cải thiện. Có các bước khác nhau trong các quy trình sản xuất sắt và sản xuất thép để tạo ra xi sản xuất sắt, sao cho các loại xi khác nhau được tạo ra. Đường kính hạt xi sau khi tán vụn được xác định tùy thuộc vào xi. Trong nhiều trường hợp, việc tán vụn thành vài chục micromet đến khoảng 1 milimet được yêu cầu tùy thuộc vào dạng sắt nằm trong đó. Phương pháp chung để tán vụn là nghiền. Việc nghiền bằng máy

nghiên nhai hoặc máy nghiền búa được thực hiện như nghiền thô và, sau đó, thực hiện nghiền nhờ sử dụng máy xay hình cầu, máy xay dạng thanh, máy xay phun, máy xay chốt, máy xay va đập, hoặc dạng tương tự nhằm mục đích tán vụn. Đối với một phương pháp khác, phương pháp trong đó thực hiện gia nhiệt tới khoảng từ 1000°C đến 1300°C và, sau đó, thực hiện làm nguội dần dần cũng được đề cập. Sau đó, việc phân tách từ tính được thực hiện bởi máy phân tách từ tính theo sáng chế, trong đó mục tiêu là xỉ được tán vụn. Do đó, hàm lượng sắt có thể được phân tách và được thu hồi từ xỉ một cách hiệu quả, và năng suất của dây chuyền xử lý xỉ có thể được cải thiện.

Trong lúc đó, đối với máy phân tách của các hạt sắt từ, máy phân tách kiểu dòng xoáy có kết cấu có vẻ tương tự đã được biết đến. Tuy nhiên, có khác biệt về nguyên lý phân tách của các hạt kim loại. Ngoài ra, các hạt được làm văng ra nhờ lực đẩy và, theo đó, cần có cơ chế để điều chỉnh vị trí của hộp thu hồi theo kích thước của các hạt kim loại để được thu hồi và cũng cần không gian cho nó. Mặt khác, theo sáng chế, việc điều chỉnh về vị trí này của hộp thu hồi là không cần thiết, dẫn đến cơ cấu phức tạp cho nó cũng không cần thiết.

Liên quan đến vấn đề này, sáng chế không bị giới hạn ở các máy phân tách từ tính và các phương pháp phân tách từ tính theo các phương án thứ nhất và thứ hai được mô tả ở trên, và có thể thực hiện các thay đổi về thiết kế khác nhau. Ngoài ra, việc tiến hành như phương pháp sản xuất nguồn sắt để tạo ra nguồn sắt từ sản phẩm phụ của quy trình sản xuất sắt là có thể nhờ sử dụng các phương pháp phân tách từ tính theo các phương án thứ nhất và thứ hai.

Ví dụ 1

Việc phân tách từ tính của xỉ sản xuất thép được thực hiện nhờ sử dụng máy phân tách từ tính theo phương án thứ nhất của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.2.

Vật liệu được nghiền của xỉ sản xuất thép được rây qua sàng 400- μm và, sau đó, xỉ đi qua lưới của sàng được lấy làm vật liệu dạng hạt và bột mục tiêu của việc phân tách từ tính. Nồng độ của sắt trong vật liệu dạng hạt và bột này là 54 phần trăm

khối lượng. Độ dày cung cấp của lớp vật liệu dạng hạt và bột trên đai băng chuyền 1 của băng chuyền dạng đai A được quy định là 7 mm. Đường kính ngoài của con lăn dẫn đai 3 của băng chuyền dạng đai B là 300 mm, số lượng cực từ của con lăn từ tính 4r là 12 cực (trong đó một cặp gồm cực bắc và cực nam được quy định là một cực từ), các tốc độ cấp của các đai băng chuyền 1 và 2 của các băng chuyền dạng đai A và B là 0,5 m/giây., tốc độ quay của con lăn dẫn đai 3 là 31,9 vòng/phút, và cường độ từ trường trong phần đai băng chuyền tiếp xúc với con lăn dẫn đai 3 là 0,2 T. Ngoài ra, để kiểm tra hiệu ứng của tốc độ quay của con lăn từ tính 4r của băng chuyền dạng đai B, tốc độ quay của con lăn từ tính 4r được quy định là 500 vòng/phút (tần số thay đổi từ trường $F = 100$ Hz), 850 vòng/phút (tần số thay đổi từ trường $F = 170$ Hz), hoặc 1200 vòng/phút (tần số thay đổi từ trường $F = 240$ Hz).

Nhằm mục đích so sánh, cùng vật liệu dạng hạt và bột của cùng xỉ sản xuất thép được phân tách từ tính nhờ sử dụng máy phân tách kiểu trống từ A (cường độ từ trường trên bề mặt trống: 0,16 T) và puli từ B (cường độ từ trường trong phần đai băng chuyền tiếp xúc với con lăn dẫn đai: 0,2 T) thường được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật ở tốc độ cấp là 0,5 m/giây.

Trong mỗi ví dụ trong số các ví dụ được mô tả ở trên, nồng độ của sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính và tỷ lệ thu hồi sắt từ xỉ được kiểm tra. Các kết quả của chúng được thể hiện trong Bảng 1.

Để bắt đầu, đối với vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính của ví dụ so sánh 1 trong đó sử dụng máy phân tách kiểu trống từ A, nồng độ của sắt thấp bởi vì thành phần không chứa sắt bị vướng vào và tỷ lệ thu hồi sắt cũng thấp bởi vì sắt được giải phóng về phía không được hút từ tính. Trong khi đó, đối với ví dụ so sánh 2 trong đó sử dụng puli từ B, hầu như tất cả lượng vật liệu dạng hạt và bột bị vướng vào và, theo đó, tỷ lệ thu hồi sắt chắc chắn là tốt, mặc dù nồng độ sắt quan trọng trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính về cơ bản giống với nồng độ sắt của vật liệu dạng hạt và bột trước khi phân tách từ tính. Mặt khác, đối với ví dụ theo sáng chế, trong trường hợp trong đó tần số thay đổi từ trường của con lăn từ tính 4r được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz, cả nồng độ của sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ

tính và tỷ lệ thu hồi sắt từ xi đều nhận các trị số cao. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó tần số thay đổi từ trường của con lăn từ tính 4r được quy định là lớn hơn hoặc bằng 200 Hz, cả nồng độ của sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính và tỷ lệ thu hồi sắt từ xi đều nhận các trị số cao hơn.

Bảng 1

		Nồng độ sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính	Tỷ lệ thu hồi sắt từ xi
Ví dụ so sánh 1: máy phân tách kiểu trống từ A (0,16 T)		62 % khối lượng	82 % khối lượng
Ví dụ so sánh 2: puli từ B (0,2 T)		55 % khối lượng	99 % khối lượng
Ví dụ theo sáng chế: (thay đổi về từ trường 0,2 T)	Số vòng quay trong mỗi phút của con lăn từ tính = 500 vòng/phút	72 % khối lượng	78 % khối lượng
	Số vòng quay trong mỗi phút của con lăn từ tính = 850 vòng/phút	80 % khối lượng	85 % khối lượng
	Số vòng quay trong mỗi phút của con lăn từ tính = 1200 vòng/phút	92 % khối lượng	95 % khối lượng

Ví dụ 2

Việc phân tách từ tính của xỉ sản xuất thép được thực hiện nhờ sử dụng máy phân tách từ tính theo phương án thứ hai, như được thể hiện trên Fig.7.

Vật liệu được nghiền của xỉ sản xuất thép được rây qua sàng 400- μ m và, sau đó, xỉ đi qua lưới của sàng được lấy làm vật liệu dạng hạt và bột mục tiêu của việc phân tách từ tính. Nồng độ của sắt trong vật liệu dạng hạt và bột này là 54 phần trăm khối lượng. Độ dày cung cấp của lớp vật liệu dạng hạt và bột trên đai băng chuyền 201 được quy định là 7 mm. Đường kính ngoài của con lăn dẫn đai 202 là 300 mm, số lượng cực từ của con lăn từ tính 203 là 12 cực (trong đó một cặp gồm cực bắc và cực nam được quy định là một cực từ), tốc độ cấp của đai băng chuyền 201 là 0,5

m/giây., tốc độ quay của con lăn dẫn đai 202 là 31,9 vòng/phút, và cường độ từ trường trong phần đai băng chuyên tiếp xúc với con lăn dẫn đai 202 là 0,2 T. Ngoài ra, để kiểm tra hiệu ứng của tốc độ quay của con lăn từ tính 203, tốc độ quay của con lăn từ tính 203 được quy định là 500 vòng/phút (tần số thay đổi từ trường $F = 100$ Hz), 850 vòng/phút (tần số thay đổi từ trường $F = 170$ Hz), hoặc 1200 vòng/phút (tần số thay đổi từ trường $F = 240$ Hz).

Nhằm mục đích so sánh, cùng vật liệu dạng hạt và bột của cùng xỉ sản xuất thép được phân tách từ tính nhờ sử dụng máy phân tách kiểu trống từ A (cường độ từ trường trên bề mặt trống: 0,16 T) và puli từ B (cường độ từ trường trong phần đai băng chuyên tiếp xúc với con lăn dẫn đai 202: 0,2 T) thường được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật ở tốc độ cấp là 0,5 m/giây.

Trong mỗi ví dụ trong số các ví dụ được mô tả ở trên, nồng độ của sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính và tỷ lệ thu hồi sắt từ xỉ được kiểm tra. Các kết quả của chúng được thể hiện trong Bảng 2.

Để bắt đầu, đối với vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính của ví dụ so sánh 1 trong đó sử dụng máy phân tách kiểu trống từ A, nồng độ của sắt thấp bởi vì thành phần không chứa sắt bị vướng vào và tỷ lệ thu hồi sắt cũng thấp bởi vì sắt được giải phóng về phía không được hút từ tính. Trong khi đó, đối với ví dụ so sánh 2 trong đó sử dụng puli từ B, hầu như tất cả lượng vật liệu dạng hạt và bột bị vướng vào và, theo đó, tỷ lệ thu hồi sắt chắc chắn là tốt, mặc dù nồng độ sắt quan trọng trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính về cơ bản giống với nồng độ sắt trong vật liệu dạng hạt và bột trước khi phân tách từ tính. Mặt khác, đối với ví dụ theo sáng chế, trong trường hợp trong đó tần số thay đổi từ trường của con lăn từ tính 203 được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz, cả nồng độ của sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính và tỷ lệ thu hồi sắt từ xỉ đều nhận các trị số cao. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó tần số thay đổi từ trường của con lăn từ tính 203 được quy định là lớn hơn hoặc bằng 200 Hz, cả nồng độ của sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính và tỷ lệ thu hồi sắt từ xỉ đều nhận các trị số cao hơn.

潭正揚 g 2

		Nồng độ sắt trong vật liệu được thu hồi nhờ hút từ tính	Tỷ lệ thu hồi sắt từ xi
Ví dụ so sánh 1: máy phân tách kiểu trống từ A (0,16 T)		62 % khối lượng	82 % khối lượng
Ví dụ so sánh 2: puli từ B (0,2 T)		55 % khối lượng	99 % khối lượng
Ví dụ theo sáng chế: (thay đổi về từ trường 0,2 T)	Số vòng quay trong mỗi phút của con lăn từ tính = 500 vòng/phút	68 % khối lượng	70 % khối lượng
	Số vòng quay trong mỗi phút của con lăn từ tính = 850 vòng/phút	77 % khối lượng	81 % khối lượng
	Số vòng quay trong mỗi phút của con lăn từ tính = 1200 vòng/phút	89 % khối lượng	94 % khối lượng

Danh sách số tham chiếu

- 1, 2, 20 đai băng chuyên
- 3, 8, 9, 13 con lăn dẫn đai
- 4 thiết bị tác dụng từ trường
- 4r con lăn từ tính
- 5 cực từ, nam châm
- 6 thiết bị cung cấp
- 7x phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính
- 7y phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính
- 10, 12 phần mép cuối băng chuyên
- 11, 14 phần mép đầu băng chuyên
- 15 ổ
- 21 con lăn dẫn đai
- 22 nam châm

- 23 thiết bị cung cấp
- 24x phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính
- 24y phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính
- 25 tấm vách ngăn
- 26 bộ phận tiếp liệu rung động
- 27 phần mép cuối băng chuyền
- 30, 40 trục con lăn
- A, B băng chuyền dạng đai
- a vật liệu dạng hạt và bột
- 201 đai băng chuyền
- 202 con lăn dẫn đai
- 203 con lăn từ tính
- 204 thiết bị cung cấp
- 205 cực từ, nam châm
- 206 tấm vách ngăn
- 207x phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính
- 207y phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính
- 208 con lăn dẫn đai
- 2010 phần mép cuối băng chuyền
- 2011 phần mép đầu băng chuyền
- S khoảng trống

Yêu cầu bảo hộ

1. Máy phân tách từ tính bao gồm:

băng chuyền dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ;

băng chuyền dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyền dạng đai (A);

con lăn dẫn đai rộng có thể quay được được bố trí ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B), con lăn dẫn đai có chu vi ngoài được cuốn một phần với băng chuyền dạng đai (B); và

thiết bị tác dụng từ trường được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, thiết bị tác dụng từ trường này được bố trí với nhiều nam châm được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai,

trong đó phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A), và

các nam châm được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là giống nhau.

2. Máy phân tách từ tính bao gồm:

băng chuyền dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ; và

băng chuyền dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyền dạng đai (A),

con lăn dẫn đai rộng có thể quay được được bố trí ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B), con lăn dẫn đai có chu vi ngoài được cuốn một phần với băng chuyền dạng đai (B); và

thiết bị tác dụng từ trường được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, thiết bị tác dụng từ trường này được bố trí với nhiều nam châm được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai,

trong đó phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A),

các đai băng chuyền của các băng chuyền dạng đai (A) và (B) được di chuyển theo cùng hướng trong phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) và phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B),

thiết bị tác dụng từ trường được cung cấp nhiều nam châm được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai và hướng chiều rộng bên trong con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) và, ngoài ra,

các nam châm được bố trí theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là khác nhau, và

được bố trí theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là giống nhau.

3. Máy phân tách từ tính bao gồm:

băng chuyền dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ;

băng chuyền dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyền dạng đai (A); và

con lăn dẫn đai rỗng có thể quay được được bố trí ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B), con lăn dẫn đai có chu vi ngoài được cuốn một phần với băng chuyền dạng đai (B); và

thiết bị tác dụng từ trường được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, thiết bị tác dụng từ trường này được bố trí với nhiều nam châm được sắp xếp theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai,

thiết bị tác dụng từ trường được tạo ra với nhiều nam châm bên trong con lăn dẫn đai ở phía phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B),

trong đó phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) được đặt gần phía trên đai băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) và ở giữa phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) và thiết bị cung cấp vật liệu dạng hạt và bột,

các đai băng chuyền của các băng chuyền dạng đai (A) và (B) được di chuyển theo các hướng ngược nhau trong phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (A) và phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B), và

các nam châm được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là giống nhau.

4. Máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau và biểu thị các thay đổi về từ trường tác động lên vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị tác dụng từ trường, là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz,

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x : số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (vòng/phút)

P : số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính (liên quan đến vấn đề này, về số lượng cực từ, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột (a) của con lăn từ tính ($4r$) được đếm là một cực từ).

5. Máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thiết bị tác dụng từ trường của băng chuyền dạng đai (B) được tạo ra từ con lăn từ tính có thể quay được được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, và

các nam châm được bố trí dọc theo chu vi ngoài của con lăn từ tính được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai (B) là giống nhau.

6. Máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính được bố trí phía dưới phần mép cuối băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B) và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính được bố trí phía dưới phần mép đầu băng chuyền của băng chuyền dạng đai (B).

7. Phương pháp phân tách từ tính bao gồm các bước:

sử dụng máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, và

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị cung cấp đến băng chuyền dạng đai (A) với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột.

8. Máy phân tách từ tính bao gồm:

đai băng chuyền để mang vật liệu dạng hạt và bột chứa các hạt sắt từ và con lăn dẫn đai; và

con lăn dẫn đai rộng có thể quay được có chu vi ngoài được cuốn một phần bởi đai băng chuyền,

trong đó con lăn từ tính mà quay theo hướng ngược với hướng của con lăn dẫn đai được bố trí bên trong con lăn dẫn đai, và

con lăn từ tính bao gồm các nam châm được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chu vi của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai là khác nhau và, ngoài ra, được sắp xếp theo cách sao cho các cực từ liền kề theo hướng chiều rộng của con lăn dẫn đai của băng chuyền dạng đai là giống nhau.

9. Máy phân tách từ tính theo điểm 8, trong đó tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau và biểu thị các thay đổi về từ trường tác động lên vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị tác dụng từ trường, là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz,

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x : số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (vòng/phút)

P : số lượng cực từ được tạo ra cho con lăn từ tính (liên quan đến vấn đề này, về số lượng cực từ, một cặp gồm cực bắc và cực nam liền kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột (a) của con lăn từ tính ($4r$) được đếm là một cực từ).

10. Máy phân tách từ tính theo điểm 8 hoặc 9, trong đó tấm vách ngăn được bố trí phía dưới con lăn dẫn đai và dọc theo đai băng chuyền hướng chiều rộng và, ngoài

ra, khoảng trống để cho phép đường dẫn của một phần vật liệu dạng hạt và bột được bố trí giữa phần mép trên của tấm vách ngăn và đai băng chuyên, và

phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính được bố trí ở các vị trí kẹp giữa tấm vách ngăn theo hướng di chuyển của đai băng chuyên.

11. Phương pháp phân tách từ tính bao gồm các bước:

sử dụng máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, và

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột từ thiết bị cung cấp đến đai băng chuyên với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột.

12. Phương pháp phân tách từ tính theo điểm 11, trong đó khoảng trống giữa phần mép trên của tấm vách ngăn và đai băng chuyên được quy định là nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp cho đai băng chuyên từ thiết bị cung cấp.

13. Máy phân tách từ tính để phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ bao gồm:

băng chuyên dạng đai thứ nhất (A) để mang vật liệu dạng hạt và bột (a) và băng chuyên dạng đai thứ hai (B) được đặt phía trên băng chuyên dạng đai (A) và hút và phân tách các hạt sắt từ, nhờ lực từ, từ vật liệu dạng hạt và bột (a) được mang bởi băng chuyên dạng đai (A),

trong đó các hướng di chuyển của các đai băng chuyên (1) và (2) của các băng chuyên dạng đai (A) và (B) là ngược nhau,

phần mép đầu băng chuyên (11) của băng chuyên dạng đai (B) được đặt gần phía trên phần mép cuối băng chuyên (10) của băng chuyên dạng đai (A), và

thiết bị tác dụng từ trường (4) được tạo ra với nhiều cực từ (5) được sắp xếp dọc theo hướng chu vi con lăn ở khoảng cách định trước, trong đó các cực từ (5) liên kế theo hướng chu vi con lăn là khác nhau, được bố trí bên trong con lăn dẫn đai (3) ở phía phần mép đầu băng chuyên (11) của băng chuyên dạng đai (B).

14. Máy phân tách từ tính theo điểm 13, trong đó thiết bị tác dụng từ trường (4) của băng chuyển dạng đai (B) được tạo ra từ con lăn từ tính (4r) được dẫn động để quay và được bố trí bên trong con lăn dẫn đai (3), con lăn từ tính (4r) được tạo ra với nhiều cực từ (5) được sắp xếp dọc theo chu vi ngoài của chúng ở khoảng cách định trước, các cực từ (5) liên kề theo hướng chu vi con lăn là khác nhau, và

đai băng chuyển (2) và con lăn dẫn đai (3) của băng chuyển dạng đai (B) được làm từ á kim và, ngoài ra, con lăn dẫn đai (3) được quy định là con lăn không dẫn động.

15. Máy phân tách từ tính theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính (7x) được bố trí phía dưới phần mép cuối băng chuyển (12) của băng chuyển dạng đai (B); và

phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính (7y) được bố trí phía dưới phần mép đầu băng chuyển (11) của băng chuyển dạng đai (B).

16. Phương pháp phân tách từ tính để phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ nhờ sử dụng máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, phương pháp này bao gồm bước:

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột (a) từ thiết bị cung cấp (6) đến băng chuyển dạng đai (A) với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột (a).

17. Phương pháp phân tách từ tính theo điểm 16, trong đó máy phân tách từ tính theo điểm 14 hoặc điểm 15 được sử dụng và tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau, của con lăn từ tính (4r) được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz,

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x: số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (4r) (vòng/phút)

P: số lượng cực từ được cung cấp cho con lăn từ tính (4r) (liên quan đến số lượng này, một cặp gồm cực bắc và cực nam liên kề theo hướng chu vi của bề mặt đối diện vật liệu dạng hạt và bột (a) của con lăn từ tính (4r) được đếm là một cực từ).

18. Máy phân tách từ tính kiểu băng chuyền, để cung cấp vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ từ thiết bị cung cấp (204) đến đai băng chuyền (201) và hút và phân tách các hạt sắt từ, nhờ lực từ, khỏi các hạt không có từ tính khi vật liệu dạng hạt và bột (a) được đổ ra từ phần mép cuối băng chuyền (2010),

trong đó đai băng chuyền (201) và con lăn dẫn đai (202) ở phía phần mép cuối băng chuyền (2010) được làm từ á kim và, ngoài ra, con lăn dẫn đai (202) được quy định là con lăn không dẫn động, và

con lăn từ tính (203) được dẫn động để quay theo hướng ngược với hướng của con lăn dẫn đai (202) được bố trí bên trong con lăn dẫn đai (202), con lăn từ tính (203) được tạo ra với nhiều cực từ (205) được sắp xếp dọc theo chu vi ngoài của chúng ở khoảng cách định trước và, ngoài ra, các cực từ (205) liên kề theo hướng chu vi con lăn là khác nhau.

19. Máy phân tách từ tính theo điểm 18, trong đó tấm vách ngăn (206) được bố trí phía dưới con lăn dẫn đai (202) và dọc theo đai băng chuyền hướng chiều rộng và, ngoài ra, khoảng trống (S) để cho phép đường dẫn của một phần vật liệu dạng hạt và bột được bố trí giữa phần mép trên của tấm vách ngăn (206) và đai băng chuyền (201), và

phần thu hồi vật liệu bị hút bởi từ tính (207x) và phần thu hồi vật liệu không bị hút bởi từ tính (207y) được bố trí ở các vị trí kẹp giữa tấm vách ngăn (206) theo hướng di chuyển của đai băng chuyền.

20. Phương pháp phân tách từ tính để phân tách từ tính các hạt sắt từ từ vật liệu dạng hạt và bột (a) chứa các hạt sắt từ nhờ sử dụng máy phân tách từ tính theo điểm 18 hoặc điểm 19, phương pháp này bao gồm bước:

cung cấp vật liệu dạng hạt và bột (a) từ thiết bị cung cấp (204) đến đai băng chuyền (201) với độ dày của lớp lớn hơn đường kính của hạt nhỏ nhất nằm trong vật liệu dạng hạt và bột (a).

21. Phương pháp phân tách từ tính theo điểm 20, trong đó khoảng trống (S) giữa phần mép trên của tấm vách ngăn (206) và đai băng chuyền (201) được quy định là nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu dạng hạt và bột được cung cấp từ thiết bị cung cấp

(204) đến đại bằng chuyển (201).

22. Phương pháp phân tách từ tính theo điểm 20 hoặc điểm 21, trong đó tần số thay đổi từ trường F (Hz), tần số này được xác định bởi công thức (1) sau, của con lăn từ tính được quy định là lớn hơn hoặc bằng 170 Hz,

$$F = (x \cdot P) / 60 \quad (1)$$

trong đó x: số vòng quay trong một phút của con lăn từ tính (203) (vòng/phút)

P: số lượng cực từ được bố trí với con lăn từ tính (203) (liên quan đến số lượng này, cặp cực bắc và cực nam được đếm là một cực từ).

23. Phương pháp sản xuất nguồn sắt để tạo ra nguồn sắt từ sản phẩm phụ của quy trình sản xuất sắt, phương pháp này bao gồm bước sử dụng máy phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, 8 đến 10, 13 đến 15, 18, 19 hoặc sử dụng phương pháp phân tách từ tính theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7, 11, 12, 16, 17, 20 đến 22.

Fig.1

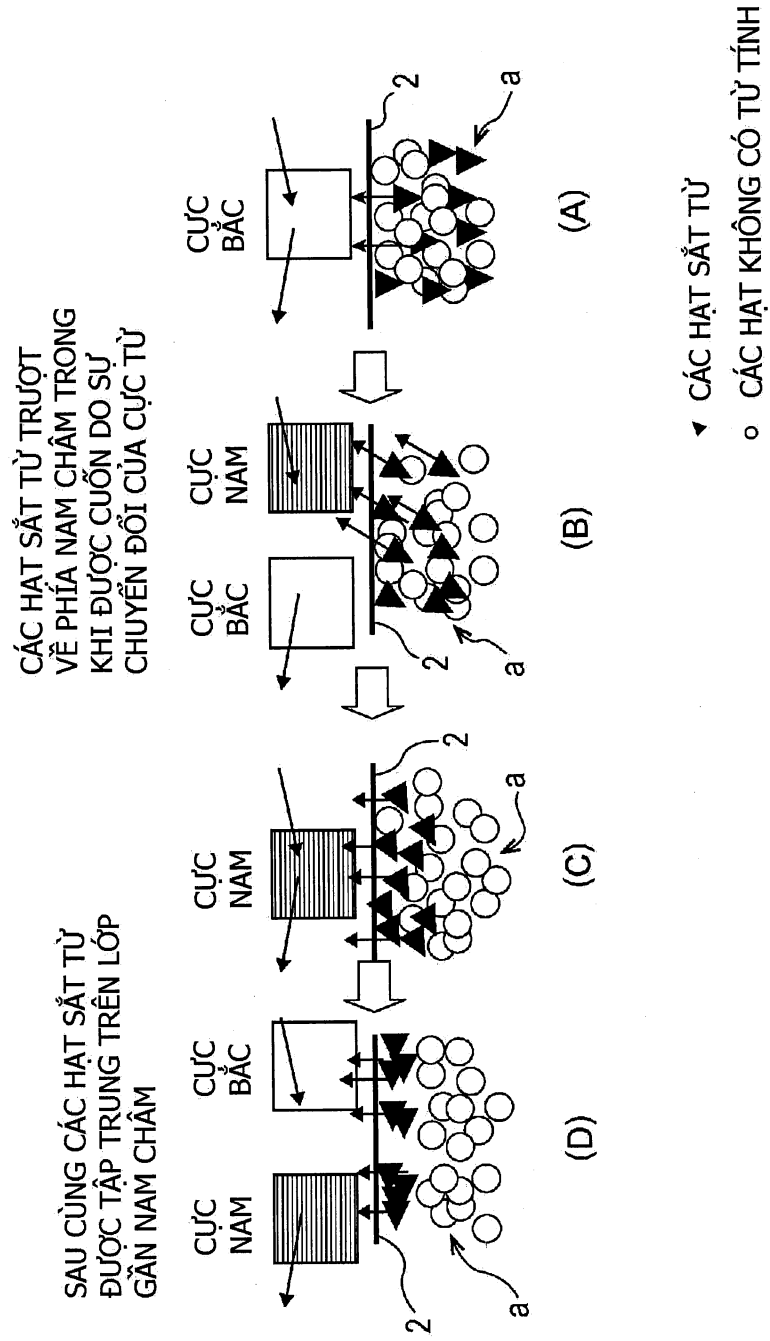


Fig. 2

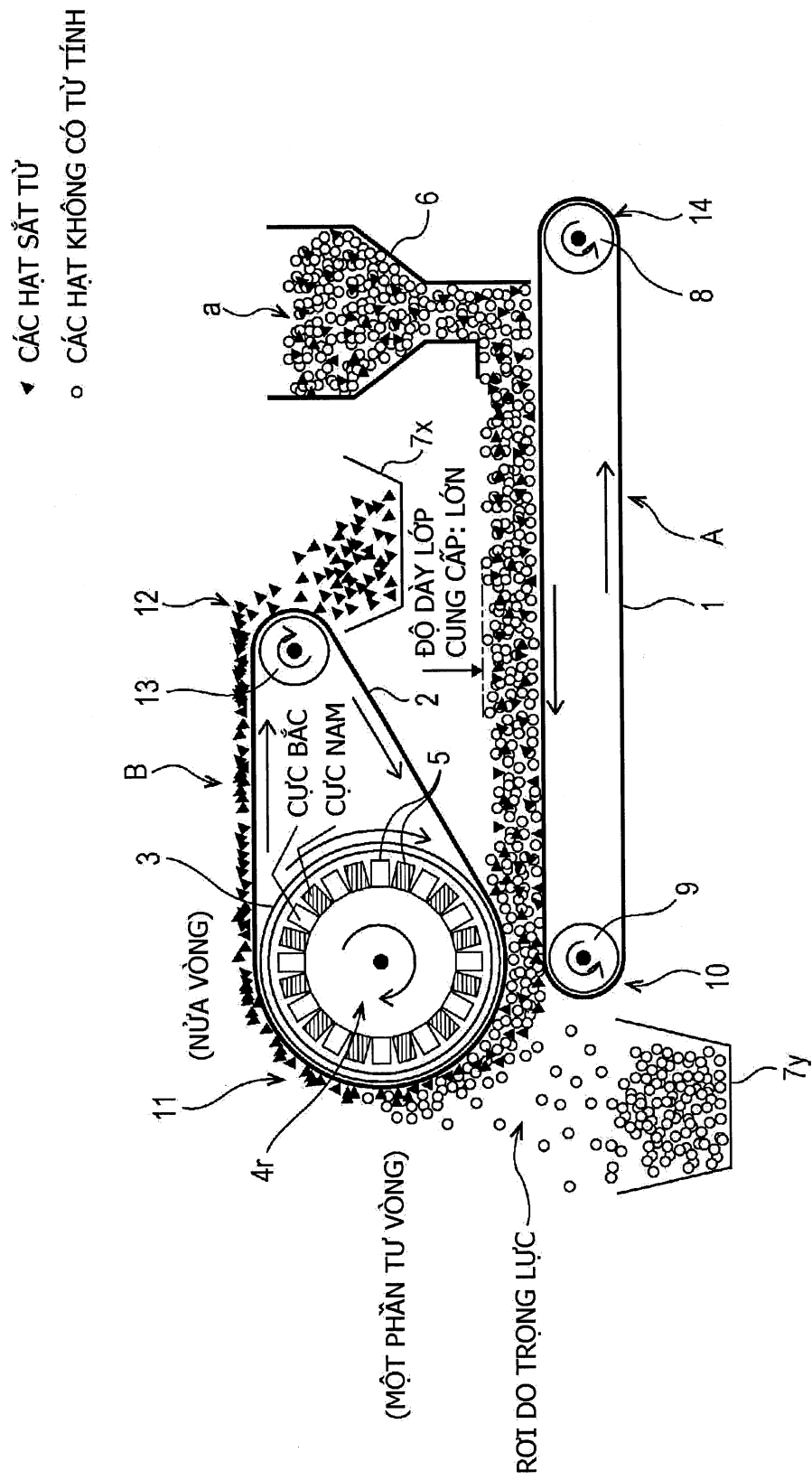


Fig.3

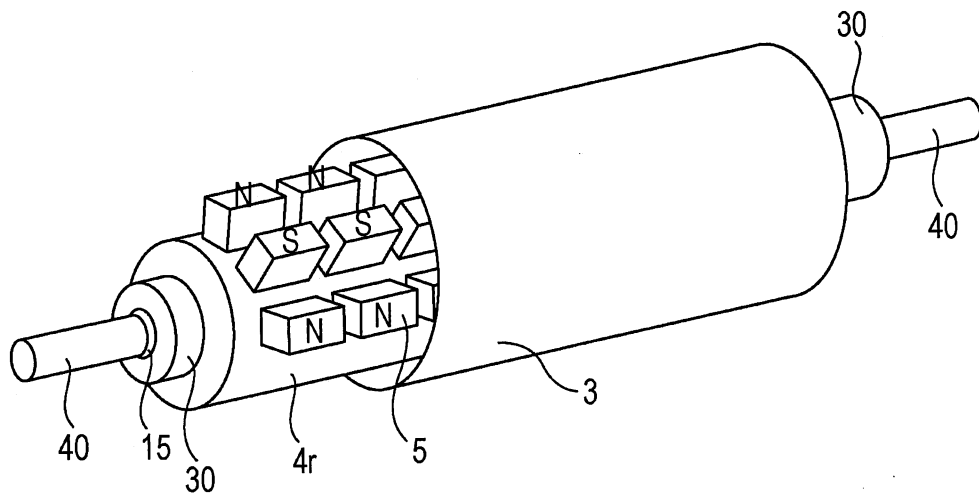


Fig.4

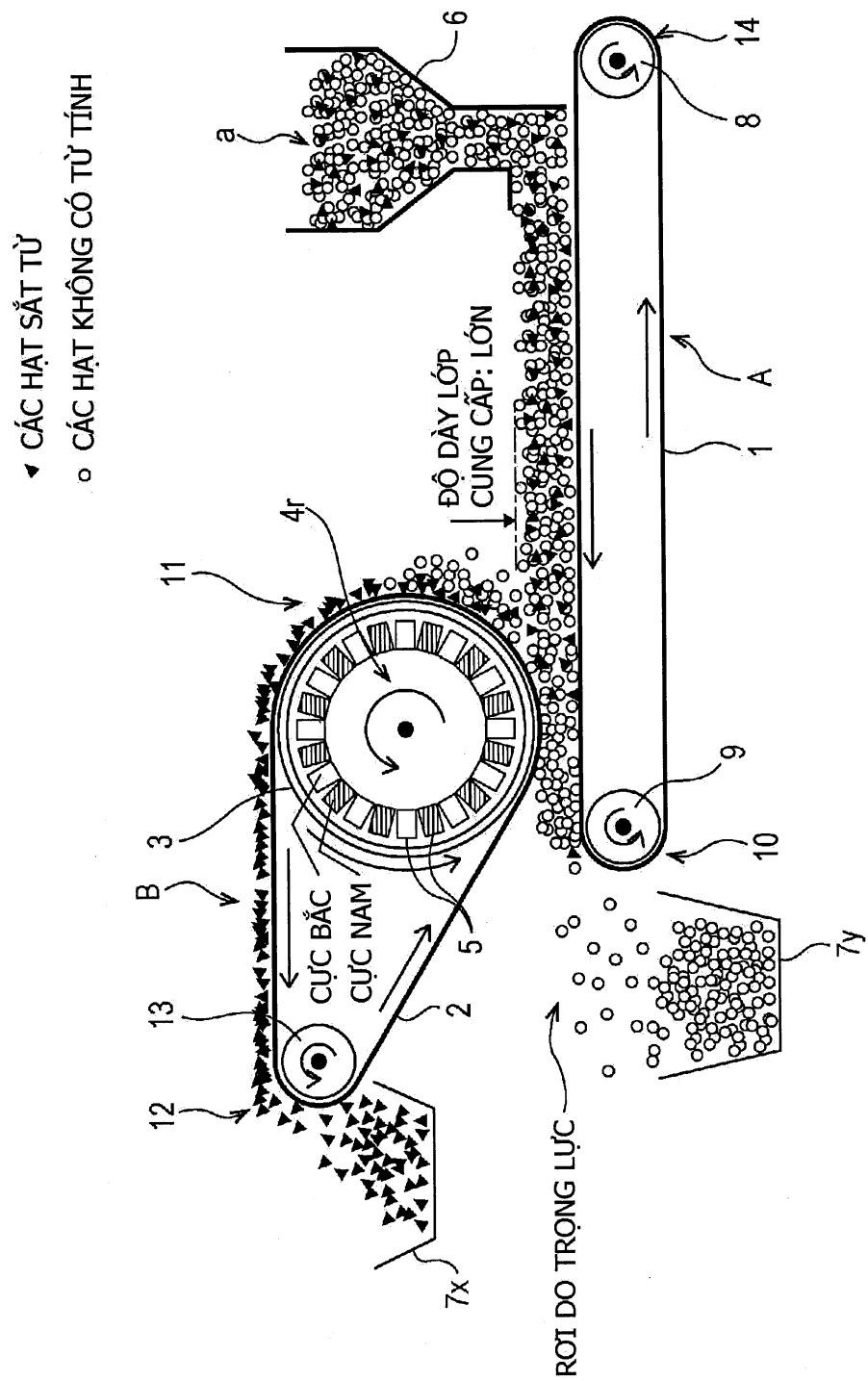


Fig.5

- ▼ CÁC HẠT SẮT TỪ
○ CÁC HẠT KHÔNG CÓ TỪ TÍNH

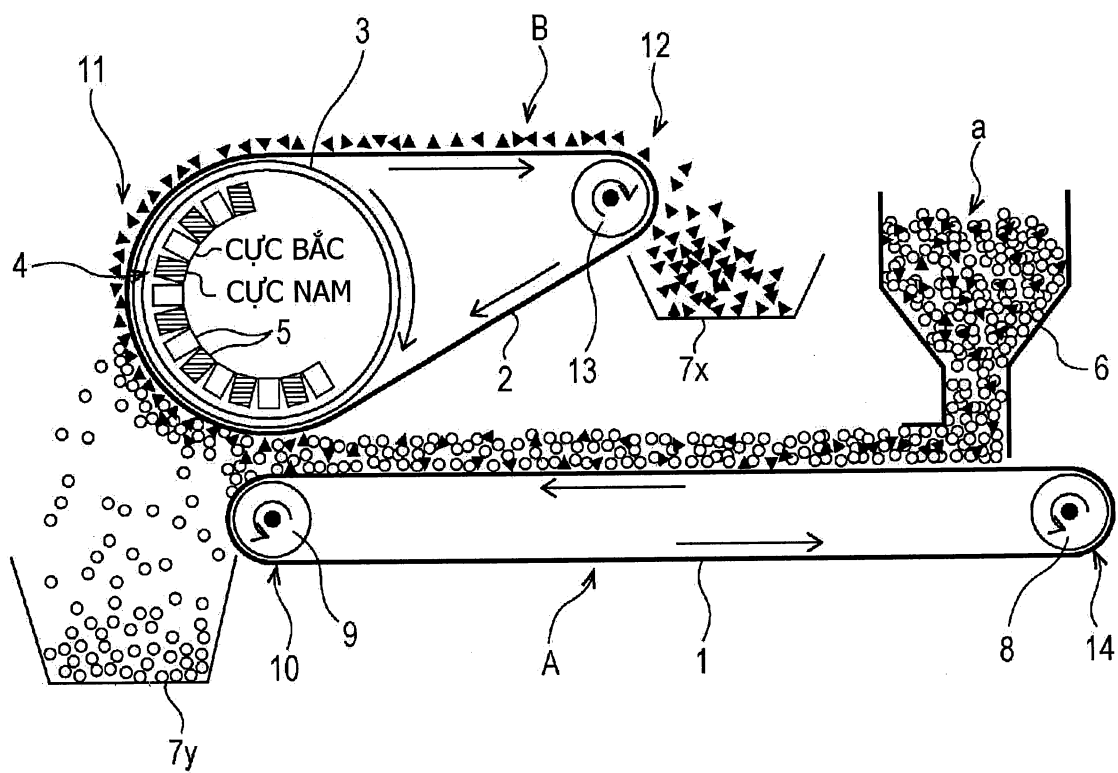


Fig.6

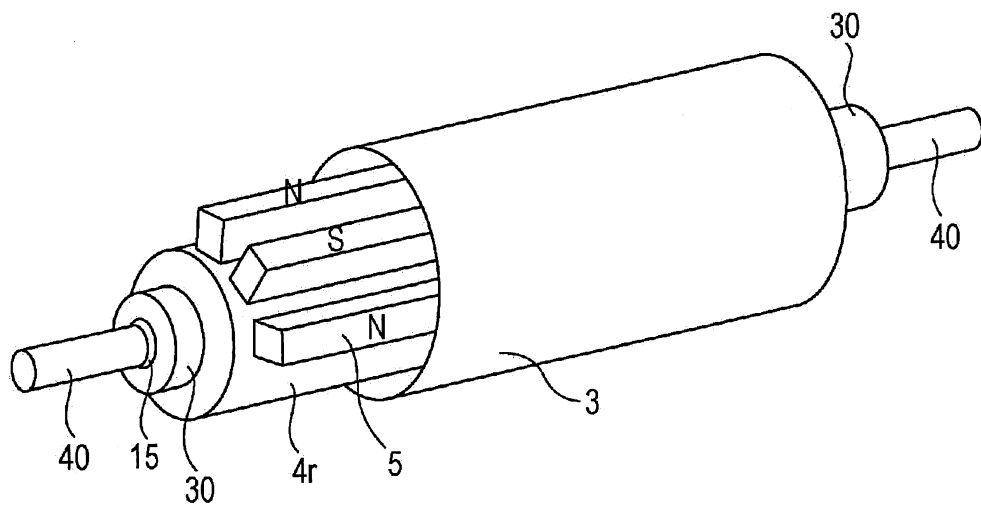


Fig. 7

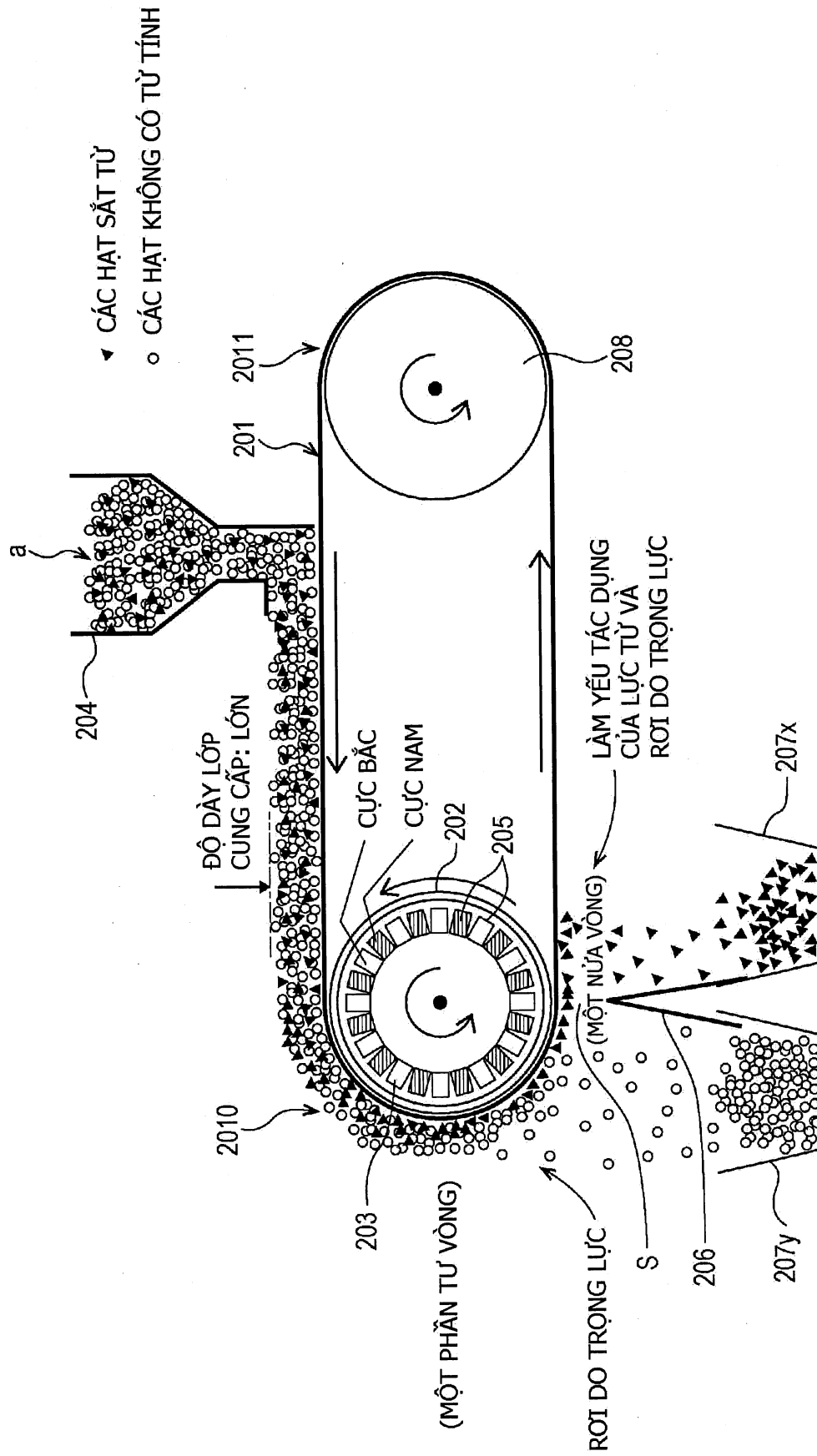
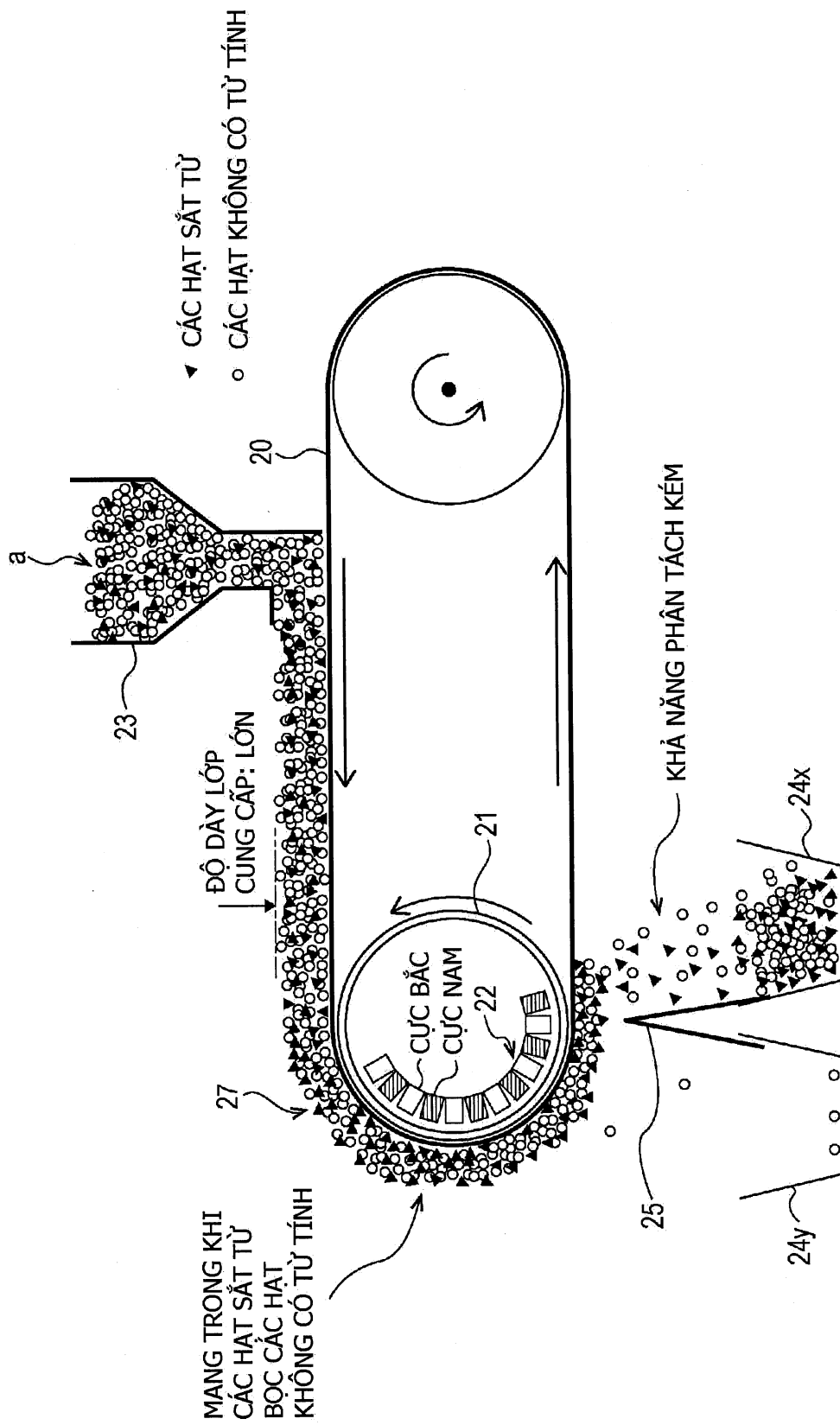


Fig.8



11C"

Fig.9

