



(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) 
1-0021852

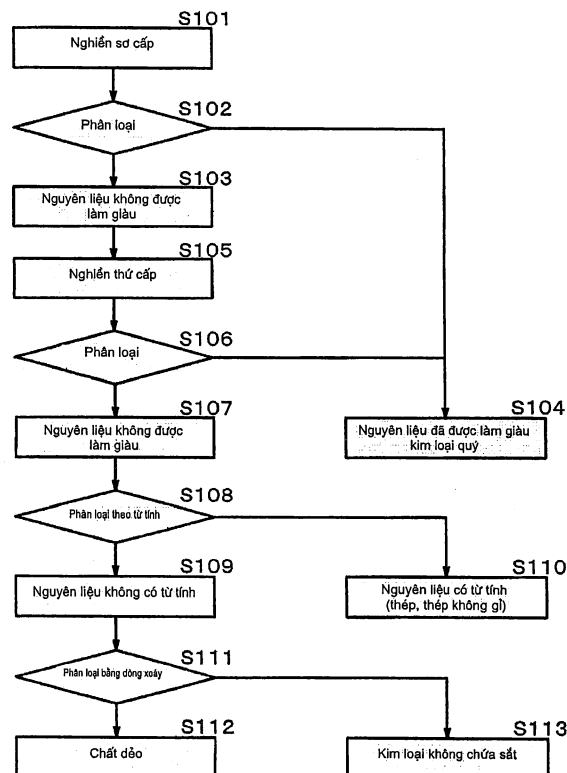
(51)⁷ **B09B 5/00, 3/00, B02C 13/09**

(13) **B**

(21) 1-2013-02676 (22) 29.03.2011
(86) PCT/JP2011/057832 29.03.2011 (87) WO2012/131906A1 04.10.2012
(45) 25.10.2019 379 (43) 27.01.2014 310
(73) NIPPON MAGNETIC DRESSING CO., LTD. (JP)
6-42, Bashaku 3-chome, Kokurakita-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 8020077, Japan
(72) KIKUGAWA Tsuyoshi (JP), HARADA Mikio (JP)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP THU HỒI KIM LOẠI QUÝ TỪ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ PHẾ THẢI**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải với chi phí xử lý thấp. Bằng cách nghiền thiết bị điện tử phế thải bằng máy nghiền va đập, các thiết bị điện tử phế thải này được tách thành nền mạch in và nguyên liệu không phải nền mạch in. Sau đó, bằng cách nghiền các nền mạch in bằng máy nghiền va đập kiểu quay, các nền này được tách thành linh kiện đã gắn trên nền mạch in và các bộ phận không phải linh kiện. Kim loại quý được tái sinh từ các linh kiện đã tách được này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải, và cụ thể là đề cập đến phương pháp thu hồi kim loại quý từ các thiết bị điện tử phế thải để thu hồi kim loại quý từ các linh kiện đã gắn trên nền mạch in của các thiết bị này như thiết bị truyền thông phế thải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, phương pháp thu hồi kim loại quý (kim loại có giá trị) từ nền mạch in phế thải và các thiết bị điện tử phế thải, ví dụ, phương pháp trong đó các nền mạch in chứa nhựa được đốt thành tro hoặc than bằng cách thiêu hoặc nhiệt phân hoặc phương pháp tương tự, để đưa kim loại quý vào tro hoặc than này, và sau đó thu hồi kim loại quý từ chúng, là đã biết.

Tuy nhiên, theo phương pháp này, quá trình thiêu hoặc nhiệt phân sẽ sinh ra các khối độc như dioxin, hydroclorua, và hydrobromua. Do đó, phương pháp này có nhược điểm là chi phí xử lý khối độc nêu trên gia tăng, điều này làm cho tổng chi phí thu hồi cao.

Ngoài ra, phương pháp thu hồi kim loại bằng cách khắc mòn bề mặt nền mạch in bằng chất khắc ăn mòn là đã biết.

Tuy nhiên, phương pháp thu hồi này có nhược điểm là chi phí xử lý nước cao.

Hơn nữa, trong phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, sau khi tiến hành nghiền kiểu cắt đối với các thiết bị chứa nền mạch in, và nghiền tiếp các nền này để phá vỡ thành các mảnh nhỏ có kích thước 0,8mm hoặc nhỏ hơn, kim

loại quý được thu hồi bằng cách tách bằng dòng xoáy hoặc bằng phương pháp tĩnh điện.

Tuy nhiên, trong phương pháp thu hồi được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, lượng xử lý cần được giảm đi do kích thước của các mảnh vỡ là nhỏ. Ngoài ra, cần tiến hành việc làm khô các mảnh vỡ trước khi xử lý tách bằng phương pháp tĩnh điện. Do đó, phương pháp này có nhược điểm là chi phí xử lý của nó rất cao.

Tài liệu sáng chế 1: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 3369234.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhờ nghiên cứu chuyên sâu, các tác giả sáng chế đã tập trung chú ý vào sự khác biệt về cường độ của ngoại lực cần thiết ở thời điểm nghiền thân chính của thiết bị điện tử phế thải và tách nền mạch in của nó ra khỏi thân chính này, và ở thời điểm nghiền nền mạch in và tách các linh kiện đã gắn trên nền này. Sau đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện được rằng có thể phân loại các linh kiện đã gắn một cách dễ dàng và không đắt tiền chỉ bằng cách nghiền bằng phương pháp lý học sử dụng hai loại máy nghiền va đập, và nhờ đó đã hoàn thành sáng chế.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải, phương pháp này có khả năng làm cho chi phí xử lý của nó không tốn kém.

Phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải theo sáng chế bao gồm các bước: tách nền để tách nền mạch in có trong thiết bị điện tử phế thải và nguyên liệu không phải nền mạch in bằng cách nghiền thiết bị này bằng máy nghiền va đập; tách linh kiện để tách nền mạch in thành các linh kiện đã gắn trên nền này và các bộ phận không phải linh kiện bằng cách nghiền nền mạch in đã tách được trong bước tách nền bằng máy nghiền va đập kiểu quay; và thu hồi kim loại quý ra khỏi các linh kiện đã tách được trong bước tách linh kiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp thu hồi kim loại quý theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt hình chiếu cạnh của máy nghiền va đập kiểu quay được sử dụng trong phương pháp thu hồi kim loại quý theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện mặt cắt theo đường cắt A-A trên Fig.2.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện hình chiếu cạnh của rôto trong máy nghiền va đập kiểu quay theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải bao gồm các bước: tách nền để tách nền mạch in có trong thiết bị điện tử phế thải và nguyên liệu không phải nền mạch in bằng cách nghiền thiết bị này bằng máy nghiền va đập; tách linh kiện để tách nền mạch in thành các linh kiện đã gắn trên nền này và các bộ phận không phải linh kiện bằng cách nghiền nền mạch in tách được trong bước tách nền bằng máy nghiền va đập kiểu quay; và thu hồi kim loại quý ra khỏi các linh kiện đã tách được trong bước tách linh kiện.

Cụm từ “tách nền mạch in thành các linh kiện đã gắn trên nền này và các bộ phận không phải linh kiện bằng cách nghiền bằng máy nghiền va đập kiểu quay” có nghĩa là các linh kiện đã gắn được tách ra khỏi nền mạch in mà không cần nghiền phần lớn chất dẻo và kim loại.

Ngoài ra, để làm máy nghiền va đập, máy nghiền kiểu búa như máy nghiền vụn kiểu búa được sử dụng nhưng máy nghiền kiểu cắt có một trục và máy nghiền kiểu cắt có hai trục không được sử dụng.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các thiết bị điện tử phế thải (kể cả các thiết bị điện gia dụng) được cho vào máy nghiền va đập. Sau đó, phần vỏ và các bộ phận tương tự của chúng của thiết bị điện tử phế thải được nghiền để thu được các mảnh kim loại, mảnh chất dẻo, và mảnh vỡ của các nền mạch in (các mảnh này là nền mạch in đã nghiền nhưng các mảnh vỡ vẫn gắn liền với linh kiện đã gắn vào) và mảnh tương tự. Kích thước của các mảnh vỡ này nằm trong khoảng từ 10 đến 50mm. Sau đó, bằng cách phân loại và sàng các mảnh vỡ này, thu được các mảnh vỡ có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước còn lại trên rây của sàng. Các mảnh vỡ còn lại này bao gồm các mảnh vỡ đã mô tả trên đây của nền mạch in. Ngoài ra, một số linh kiện đã gắn bị vỡ ra khỏi nền mạch in có thể nằm ở phía dưới sàng. Các linh kiện này được thu hồi dưới dạng nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý.

Tiếp theo, các mảnh vỡ còn lại trên rây của sàng (nhóm nguyên liệu trong đó kim loại quý có thể vẫn chưa được làm giàu) được cho vào máy nghiền va đập kiểu quay, và được nghiền tiếp sau đó. Bằng cách phân loại nguyên liệu đã nghiền, các mảnh vỡ của nền mạch in và các linh kiện đã gắn được tách ra khỏi nền mạch in cùng với các linh kiện đã gắn. Sau đó, nhờ việc sàng này, các nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý (các linh kiện đã gắn như chip bán dẫn và tụ điện) được thu hồi dưới dạng kim loại quý, và các mảnh kim loại và mảnh chất dẻo còn lại (kể cả các mảnh nền mạch in) là các nguyên liệu không được làm giàu được phân loại theo từ tính trong bước tiếp theo.

Trong bước phân loại theo từ tính, các nguyên liệu không được làm giàu được tách để phân loại thành nguyên liệu có từ tính và nguyên liệu không có từ tính. Sắt và thép không gỉ là các nguyên liệu có từ tính được thu hồi. Các nguyên liệu không có từ tính được tách tiếp thành chất dẻo và kim loại không chứa sắt trong thiết bị tách kiểu dòng xoáy trong bước tiếp theo.

Máy nghiền va đập đã mô tả trên đây là máy nghiền vụn kiểu búa. Để làm máy nghiền vụn kiểu búa, ví dụ, máy nghiền vụn được lắp rôto quay được có nhiều tấm dạng búa, rôto này được lắp đặt theo hướng nằm ngang trong vỏ của thân chính dạng trống, các tấm va chạm được bố trí trong vỏ này, và lưới được lắp với bộ phận đẩy là đã biết. Ở thời điểm này, rôto được quay với tốc độ nằm trong khoảng từ 20 đến 120 mét/giây.

Ngoài ra, trong máy nghiền va đập kiểu quay đã mô tả trên đây, rôto được đỡ quay được trong thân chính dạng trống, và các tấm dạng búa được tạo ra trên bề mặt ngoài của rôto này, và các tấm bật lại được tạo ra trên bề mặt trong của trống. Sau đó, thân chính dạng trống này được quay ở tốc độ thấp, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 30 vòng/phút, và rôto được quay ở tốc độ cao trong khoảng từ 500 đến 4000 vòng/phút theo cùng hướng. Điều này là do đặc tính nghiền chọn lọc biến mất khi tốc độ quay của rôto nhỏ hơn 500 vòng/phút, dẫn đến làm giảm hiệu quả cắt các linh kiện trên bề mặt của nền mạch in. Ngoài ra, nguyên nhân nữa là do khi tốc độ quay của rôto lớn hơn 4000 vòng/phút dẫn đến việc nghiền quá mức, điều này làm giảm tỷ lệ chứa kim loại quý của các nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý thu hồi được bằng cách sàng. Do đó, các linh kiện tương ứng đã được cố định và gắn trên nền mạch in bằng cách hàn vảy và các linh kiện tương tự được tách ra khỏi nền mạch in.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, trong phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, máy nghiền va đập kiểu quay có thân chính dạng trống có bộ phận tải nguyên liệu vào ở một phía và bộ phận tải nguyên liệu ra ở phía còn lại, nhiều tấm bật lại được gắn để có các khe hở so với bề mặt trong của tấm vỏ, và để tạo độ nghiêng theo góc tù (α) so với bề mặt trong của tấm vỏ, và rôto được bố trí để có khe hở bên trong so với thân chính dạng trống, và trong đó nhiều tấm dạng búa được gắn đều nhau với bề mặt

ngoài nghiêng theo góc từ (β) so với bề mặt này, rôto quay ở tốc độ cao theo hướng gắn các tấm dạng búa, thân chính dạng trống quay cùng hướng với rôto ở tốc độ thấp, các tấm bật lại được gắn với thân chính dạng trống bằng các chi tiết gắn tấm bật lại có mặt cắt dạng hình chữ V, và có các mặt còn lại tạo thành bộ phận tải nguyên liệu, và các tấm ngăn cách có dạng hình xoắn ốc mà ngăn cách bộ phận tải nguyên liệu theo hướng trục, để tải dần nguyên liệu cần đưa lên phía tải nguyên liệu vào.

Tốc độ quay của thân chính dạng trống thấp nghĩa là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 vòng/phút. Nguyên nhân của việc thân chính dạng trống cần được điều chỉnh để quay ở tốc độ thấp là do nếu thân chính dạng trống được điều chỉnh quay ở tốc độ cao, lực ly tâm của nó sẽ tăng lên, và nguyên liệu trong bộ phận tải nguyên liệu sẽ không rơi mà quay cùng với thân chính dạng trống. Tuy nhiên, khi tốc độ quay của thân chính dạng trống là quá chậm, sẽ cần thời gian rất lâu để nghiền.

Ngoài ra, tốc độ quay của rôto cao có nghĩa là nằm trong khoảng từ 500 đến 4000 vòng/phút. Nguyên nhân của việc rôto cần được điều chỉnh để quay ở tốc độ cao là do khi đó nguyên liệu va đập vào các tấm dạng búa nhiều lần và lượng nguyên liệu được tung và hất lên bởi các tấm dạng búa va đập vào tấm bật lại tăng lên, nhờ đó làm tăng hiệu quả nghiền.

Bộ phận tải nguyên liệu ra đã mô tả trên đây được tạo nhiều lỗ xuyên qua bề mặt trong của tấm chặn cuối còn lại của thân chính dạng trống, và các cánh dẫn hướng thứ hai được tạo độ nghiêng theo hướng xuyên tâm ở điểm giữa của các lỗ liền kề nhau đã mô tả trên đây trên mặt trong của tấm chặn cuối còn lại.

Trong máy nghiền va đập kiểu quay, các tấm ngăn cách đã mô tả trên đây nhô vào trong so với các tấm bật lại đã mô tả trên đây.

Các tấm bật lại được gắn theo góc từ 95 đến 130° so với bề mặt trong của thân chính dạng trống, và các tấm dạng búa được gắn theo góc từ 115 đến 155° so

với bề mặt ngoài của rôto. Điều này là do có thể nghiền mịn nguyên liệu bằng lực va đập mạnh khi gắn ở các góc này.

Các tấm dạng búa và/hoặc tấm bật lại đã mô tả trên đây được tạo độ nghiêng ở góc nhỏ để bật lại và tung nguyên liệu đến phía tải nguyên liệu vào.

Các tấm dạng búa được gắn với thân chính của rôto có đường kính tăng dần từ phía tải nguyên liệu vào đến phía tải nguyên liệu ra. Các tấm dạng búa này được sắp xếp liền kề trên cùng bán kính.

Các tấm bật lại được bố trí liền kề trên thân chính của rôto có đường kính tăng dần từ phía tải nguyên liệu vào đến phía tải nguyên liệu ra.

Bộ phận cung cấp nguyên liệu được trang bị cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn (cơ cấu này có thể là cơ cấu nạp liệu kiểu điện từ, cơ cấu nạp liệu kiểu rung, cơ cấu nạp liệu kiểu băng chuyền hoặc cơ cấu tương tự).

Thân chính dạng trống quay cùng hướng với rôto ở tốc độ thấp. Các tấm bật lại được gắn với thân chính dạng trống bằng các chi tiết gắn tấm bật lại có mặt cắt dạng hình chữ V, và có các mặt còn lại tạo thành bộ phận tải nguyên liệu. Các tấm ngăn cách có dạng hình xoắn ốc, ngăn cách bộ phận tải nguyên liệu theo hướng trục, để tải dần nguyên liệu cần đưa lên phía tải nguyên liệu vào, được tạo ra. Nguyên liệu trong bộ phận tải nguyên liệu của thân chính dạng trống được nạp từ bộ phận cung cấp nguyên liệu rơi xuống từ bộ phận tải nguyên liệu khi nguyên liệu này đạt đến độ cao nhất định.

Phần lớn nguyên liệu rơi xuống và đập vào các tấm dạng búa của rôto quay ở tốc độ cao được nghiền.

Sau đó, các nguyên liệu đã được nghiền bởi rôto được tung lên, và một phần nguyên liệu này va đập vào các tấm bật lại của thân chính dạng trống, và một phần nguyên liệu rơi vào bộ phận tải nguyên liệu.

Một số nguyên liệu đã được nghiền bởi các tấm bật lại và đập tiếp vào các

tấm dạng búa của rôto, được nghiền mịn thêm, và một số nguyên liệu rơi vào bộ phận tải nguyên liệu.

Các nguyên liệu di chuyển dần đến bộ phận tải nguyên liệu ra trong khi quá trình này được lặp lại nhiều lần.

Bụi sinh ra trong quá trình nghiền được đẩy ra từ chụp hút bụi, và được thu gom bằng thiết bị hút bụi được lắp đặt riêng biệt.

Bộ phận tải nguyên liệu ra đã mô tả trên đây được tạo nhiều lỗ trong bề mặt trong của tấm chặn cuối còn lại của thân chính dạng trống, và các cánh dẫn hướng thứ hai được tạo độ nghiêng theo hướng kính ở điểm giữa của các lỗ này. Nguyên liệu đã được hất lên bởi các cánh dẫn hướng thứ hai được đẩy ra với lượng không đổi từ nhiều lỗ trong tấm chặn cuối.

Các tấm ngăn cách đã mô tả trên đây nhô vào trong so với các tấm bật lại đã mô tả trên đây. Nguyên liệu đã được đưa lên sẽ rơi vào bộ phận tải nguyên liệu, phần nguyên liệu rơi xuống mà không va đập vào các tấm dạng búa được đẩy trở lại phía tải nguyên liệu vào bằng các tấm ngăn cách có dạng hình xoắn ốc.

Các tấm bật lại đã mô tả trên đây được gắn theo góc từ 95° đến 130° so với bề mặt trong của thân chính dạng trống. Các tấm dạng búa đã mô tả trên đây được gắn theo góc từ 115° đến 155° so với bề mặt ngoài của rôto. Các nguyên liệu va đập vào tấm bật lại hoặc tấm dạng búa được nghiền mịn bằng lực mạnh theo hướng vuông góc với các tấm bật lại hoặc tấm dạng búa này.

Các tấm dạng búa và/hoặc tấm bật lại được tạo độ nghiêng ở góc nhỏ để bật lại và tung nguyên liệu về phía tải nguyên liệu vào. Nguyên liệu đã nghiền do va đập được bật lại và tung về phía tải nguyên liệu vào.

Do đó, tốc độ di chuyển của nguyên liệu về phía tải nguyên liệu ra bị chậm lại, điều này làm cho thời gian lưu của nó dài hơn để tiến hành việc nghiền thích hợp.

Sau đó, có thể điều chỉnh thời gian lưu của nguyên liệu bằng cách điều chỉnh góc nghiêng của các tấm dạng búa và/hoặc tấm bật lại.

Các tấm dạng búa được gắn với thân chính của rôto có đường kính tăng dần từ phía tải nguyên liệu vào đến phía tải nguyên liệu ra. Các tấm bật lại đã mô tả trên đây được sắp xếp liền kề trên cùng bán kính. Do vận tốc vòng của rôto trên bộ phận tải nguyên liệu vào là thấp, lực va đập của các tấm dạng búa sẽ yếu. Tuy nhiên, do vận tốc vòng của rôto trên bộ phận tải nguyên liệu ra là cao, lực va đập của các tấm dạng búa sẽ mạnh.

Do đó, lượng nguyên liệu được nghiền bằng các tấm dạng búa với vận tốc vòng thấp trên bộ phận tải nguyên liệu vào là tương đối lớn. Các nguyên liệu đã nghiền được nghiền mịn thêm do sự va đập mạnh bởi vận tốc vòng tăng dần.

Các tấm dạng búa được gắn với thân chính của rôto đã mô tả trên đây có đường kính tăng dần từ phía tải nguyên liệu vào đến phía tải nguyên liệu ra. Do vận tốc vòng của rôto trên bộ phận tải nguyên liệu vào là thấp, lực va đập của tấm dạng búa sẽ yếu. Do vận tốc vòng của rôto trên bộ phận tải nguyên liệu ra là cao, lực va đập của các tấm dạng búa sẽ mạnh.

Các tấm bật lại được sắp xếp liền kề theo hướng kính đã mô tả trên đây có đường kính tăng dần về phía bộ phận tải nguyên liệu ra. Do vận tốc vòng của thân chính dạng trống trên bộ phận tải nguyên liệu vào là thấp, lực va đập của các tấm bật lại sẽ yếu. Do vận tốc vòng của thân chính dạng trống trên bộ phận tải nguyên liệu ra là cao, lực va đập của tấm bật lại sẽ mạnh.

Do đó, lượng nguyên liệu được nghiền bằng các tấm dạng búa và tấm bật lại với vận tốc vòng thấp trên bộ phận tải nguyên liệu vào là tương đối lớn. Sau đó, các nguyên liệu đã nghiền mịn được nghiền mịn thêm do sự va đập mạnh bởi các tấm dạng búa và tấm bật lại có vận tốc vòng tăng dần.

Do bộ phận cung cấp nguyên liệu được trang bị, ví dụ, cơ cấu nạp liệu kiểu

guồng xoắn (cơ cấu này có thể là cơ cấu nạp liệu kiểu điện từ, cơ cấu nạp liệu kiểu rung, cơ cấu nạp liệu kiểu băng chuyền hoặc cơ cấu tương tự), có thể nạp nguyên liệu theo định lượng vào thân chính dạng trống.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, ví dụ, nếu máy nghiền vụn kiểu búa được sử dụng làm máy nghiền va đập, có thể tách có hiệu quả các nền mạch in ra khỏi vỏ hoặc bộ phận tương tự của thân chính của thiết bị.

Sau đó, do máy nghiền va đập kiểu quay có rôto có các tấm dạng búa và quay ở tốc độ cao, và thân chính dạng trống có các tấm bật lại và quay ở tốc độ thấp, có thể cắt có hiệu quả các linh kiện đã gắn ra khỏi nền mạch in.

Theo các khía cạnh thứ nhất và thứ hai của sáng chế, có thể thu hồi các kim loại quý là các linh kiện đã được gắn trên nền mạch in từ thiết bị điện tử phế thải chỉ bằng cách xử lý bằng phương pháp vật lý, nghĩa là nghiền. Do đó, có thể thu hồi kim loại quý với chi phí thấp và hiệu quả cao. Cụ thể, bằng cách sử dụng máy nghiền va đập kiểu quay, có thể rút ngắn thời gian lưu của các nền mạch in dùng làm vật nghiền trong thân chính dạng trống. Có thể tiến hành nghiền (cắt) đều các nền mạch in với số lần va đập lớn. Do đó, có thể cắt và thu hồi hữu hiệu các linh kiện đã gắn của chúng ra khỏi nền mạch in (kể cả cắt các mảnh nền mạch in).

Mô tả phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ.

Phương pháp thu hồi kim loại quý theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Như được thể hiện trên lưu đồ của Fig.1, trước tiên, trong bước nghiền sơ cấp (bước tách nền), ví dụ, các thiết bị điện tử có các nền mạch in được gắn vào, như điện thoại di động phế thải, hoặc các nền mạch in phế thải được cho vào máy nghiền vụn kiểu búa. Sau đó, các thiết bị điện tử hoặc nền mạch in này được nghiền

bằng máy nghiền vụn kiểu búa. Do đó, vỏ và các bộ phận tương tự của chúng và các nền mạch in được tách rời (bước S101). Ở thời điểm này, các nền mạch in được thành các mảnh, mặc dù các linh kiện đã gắn vẫn ở trên phần lớn các mảnh nhỏ.

Sau đó, các mảnh vỏ (mảnh kim loại, mảnh chất dẻo), các mảnh nền mạch in và mảnh tương tự đã được nghiền và tách rời được phân loại (bước S102), và các mảnh nền mạch in và mảnh tương tự có kích thước 10mm hoặc lớn hơn được tách ra dưới dạng nguyên liệu không được làm giàu (bước S103), và tiếp tục tiến hành bước nghiền thứ cấp sau đây (bước S105). Mặt khác, các linh kiện có kích thước nhỏ hơn 10mm được đánh giá là nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý, và được thu hồi (bước S104).

Trong bước nghiền thứ cấp (bước S105; bước tách linh kiện), ví dụ, các mảnh vỡ có kích thước bằng 10mm hoặc lớn hơn (nguyên liệu không được làm giàu) được cho vào máy nghiền va đập kiểu quay (RIM) sẽ được mô tả dưới đây. Sau đó, cụ thể là các linh kiện đã được gắn và cố định với bề mặt của nền mạch in, ví dụ, các tụ điện và chip bán dẫn được tách ra khỏi nền mạch in.

Các linh kiện đã gắn tách được này có kích thước bằng 10mm hoặc nhỏ hơn, ở phía dưới sàng trong bước phân loại sau đây (bước S106), và được thu hồi dưới dạng nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý (bước S104; bước thu hồi).

Các mảnh vỡ còn lại trên sàng trong bước phân loại (S106) được đánh giá là nguyên liệu không được làm giàu (bước S107), và được chuyển đến bước phân loại theo từ tính (bước S108). Trong bước phân loại theo từ tính này, nguyên liệu không được làm giàu được tách thành nguyên liệu không có từ tính (bước S109) và nguyên liệu có từ tính như sắt/thép không gỉ (bước S110). Các nguyên liệu không có từ tính được tách thành chất dẻo (bước S112) và kim loại không chứa sắt (bước S113) trong thiết bị tách kiểu dòng xoáy sau đó (bước S111).

Nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý (các chip, tụ điện và chi tiết

tương tự) và nguyên liệu có từ tính, kim loại không chứa sắt, và chất dẻo là các nguyên liệu không được làm giàu khác được tách tương ứng và thu hồi bằng các bước đã mô tả trên đây (không tạo ra các nguyên liệu phế thải khác). Ngoài ra, nguyên liệu đã được làm giàu kim loại quý được tách tiếp và thu hồi các thành phần tương ứng bằng cách sử dụng phương pháp định trước, v.v..

Ngoài ra, bằng cách sử dụng máy nghiền va đập kiểu quay trong bước nghiền thứ cấp đã mô tả trên đây, đặc tính nghiền chọn lọc có tính năng vượt trội. Do đó, chất dẻo và các kim loại không phải linh kiện đã gắn được tách ra khỏi nền mạch in không được nghiền mịn mà vẫn ở dạng không thay đổi.

Hơn nữa, trong trường hợp máy nghiền va đập kiểu quay (RIM) này được sử dụng, có thể phá vỡ các linh kiện đã gắn ra khỏi nền mạch in với tỷ lệ khoảng 95% hoặc cao hơn. Do đó, tỷ lệ thu hồi các kim loại quý dưới dạng nguyên liệu đã được làm giàu là 95% hoặc cao hơn. Vì thế, tỷ lệ thu hồi cao hơn khoảng từ hai đến năm lần so với quặng.

Để làm máy nghiền vụn kiểu búa đã mô tả trên đây, loại máy sau đây được sử dụng và vận hành trong thời gian định trước trong các điều kiện vận hành sau đây, nhờ đó tách các nền mạch in ra khỏi thiết bị điện tử phế thải là các nguyên liệu (ví dụ, điện thoại di động, máy chơi game và thiết bị tương tự). Nghĩa là bằng cách sử dụng máy nghiền (số model: HS-750R), sản phẩm của công ty RASA Industries LTD., các thiết bị điện gia dụng nhỏ có khối lượng 350kg được cho vào máy nghiền này, và máy nghiền được vận hành trong thời gian 25 phút trong điều kiện sao cho vận tốc vòng của rôto là 50 mét/giây và kích thước lỗ của lưới là 50mm.

Ở đây, ví dụ về máy nghiền va đập kiểu quay được sử dụng trong bước nghiền thứ cấp sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, máy nghiền va đập kiểu quay 10 theo một ví dụ của sáng chế có thân chính dạng trống hình ống 11

quay ở tốc độ thấp và rôto 12 quay ở tốc độ cao, rôto này được bố trí theo kiểu đồng tâm với thân chính dạng trống 11 để có khe hở định trước so với thân chính dạng trống 11 trong thân chính này. Ngoài ra, máy nghiền va đập kiểu quay 10 này có bộ phận cung cấp nguyên liệu 14 được trang bị cơ cấu nạp liệu kiểu guồng xoắn 13 để cung cấp nguyên liệu vào thân chính dạng trống 11 và còn được trang bị chụp hút bụi 15.

Như được thể hiện trên Fig.2, trong thân chính dạng trống 11 đã mô tả trên đây, nhiều chi tiết gắn tấm bạt lại 16 có mặt cắt dạng hình chữ V được gắn để có các khe hở giữa chúng, làm cho các bề mặt đã được cố định 17 tạo góc α (từ 95 đến 130°), so với bề mặt trong. Các tấm bạt lại 18 có độ bền mài mòn rất tốt được tạo ra để di chuyển được so với các bề mặt đã được cố định 17.

Các tấm ngăn cách 19 nhô vào trong so với các tấm bạt lại 18 được gắn giữa các tấm bạt lại 18 này theo dạng hình xoắn ốc để tải dần nguyên liệu vào trong. Bộ phận được đỡ bởi các chi gắn tấm bạt lại 16 này và các tấm ngăn cách 19 tạo ra bộ phận tải nguyên liệu 20.

Do đó, nguyên liệu đã được đưa lên phía trên trong bộ phận tải nguyên liệu 20 rơi xuống và đi vào bộ phận tải nguyên liệu 20 ở gần phía tải nguyên liệu vào.

Ngoài ra, bộ phận tải nguyên liệu vào 20a được tạo ra trên phía tải nguyên liệu vào của thân chính dạng trống 11. 12 cánh dẫn hướng thứ nhất 23 được gắn ở góc với phía bên trong tấm chặn cuối 21 của bộ phận tải nguyên liệu vào 20a. Các lỗ 24 được tạo ra giữa các cánh dẫn hướng thứ nhất liền kề tương ứng 23.

Hơn nữa, bộ phận tải nguyên liệu ra 20b được tạo ra trên phía tải nguyên liệu ra của thân chính dạng trống 11. 8 cánh dẫn hướng thứ hai 25 được gắn ở góc với phía bên trong tấm chặn cuối 22 của bộ phận tải nguyên liệu ra 20b. Các lỗ 26 được tạo ra giữa các cánh dẫn hướng thứ hai liền kề tương ứng 25.

Các vòng 28 được tạo ra trên cả hai phía bề mặt ngoài của thân chính dạng

trống 11. Các vòng 28 tương ứng được lắp trên trục quay lắp trống 29 theo cặp.

Đĩa răng có đường kính lớn 31 được gắn trong phần giữa mặt ngoài của thân chính dạng trống 11 bằng cấu kiện chịu lực 30. Đĩa răng 32 nối với đĩa răng 31 bằng xích được tạo ra để trục quay 33 ở phía dưới thân chính dạng trống 11, và đĩa răng 34 được gắn vào trục quay 33.

Sau đó, đĩa răng 36 được quay bởi mô tơ dẫn động 35 để làm quay đĩa răng 34 nhờ xích 37, nhờ đó làm quay thân chính dạng trống 11 ở tốc độ thấp (khoảng từ 10 đến 30 vòng/phút, tốt hơn là khoảng 20 vòng/phút). Ngoài ra, thân chính dạng trống 11 có thể được chia đều thành phần trên và phần dưới để có thể thay thế dễ dàng các tấm bột lại 18 và chi tiết tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4, rôto 12 đã mô tả trên đây được gắn với trục quay 40 có cả hai đầu được giữ bởi ổ trục 39 được gắn với giá đỡ 38. Như được thể hiện trên Fig.3, các bề mặt cần được cố định 42 của chi tiết gắn tấm dạng búa 41 được gắn đều nhau theo góc nghiêng β (từ 115° đến 155°), so với bề mặt ngoài của rôto 12. Các tấm dạng búa 43 có độ bền mài mòn rất tốt được tạo ra để có thể di chuyển được so với các bề mặt đã được cố định 42. Puli chữ V 44 được gắn với đầu đẩy của trục quay 40. Sau đó, puli chữ V 44 được quay bởi mô tơ dẫn động 45 bằng đai chữ V 46, nhờ đó làm quay rôto 12 cùng hướng với thân chính dạng trống 11 ở tốc độ cao (khoảng từ 500 đến 4000 vòng/phút, tốt hơn là khoảng từ 1000 đến 2000 vòng/phút).

Bộ phận cung cấp nguyên liệu 14 đã mô tả trên đây được trang bị cơ cấu nạp liệu kiểu guồng xoắn 13 để cung cấp nguyên liệu vào các lỗ 24 của thân chính dạng trống 11 được tạo ra ở phía cho nguyên liệu vào. Phễu 48 được tạo ra bên trên cơ cấu nạp liệu kiểu guồng xoắn 13. Sau đó, nguyên liệu được cho vào bên trong qua phễu 48 đến bộ phận tập trung nguyên liệu 49 bằng cơ cấu nạp liệu kiểu guồng xoắn 13.

Chụp hút bụi 15 được tạo ra trên đầu đẩy ra của thân chính dạng trống 11. Bụi sinh ra ở thời điểm nghiền được đẩy ra từ chụp hút bụi 15 đến máy hút bụi cần được thu gom.

Khi các linh kiện gắn trên các mảnh vỡ (nguyên liệu) có kích thước bằng 10mm hoặc lớn hơn đã được nghiền sơ cấp bằng máy nghiền va đập kiểu quay 10, quá trình các linh kiện này được tách ra khỏi nền mạch in sẽ được mô tả.

Trước tiên, thân chính dạng trống 11 được quay với tốc độ khoảng 20 vòng/phút và rôto 12 được quay ở tốc độ khoảng 1000 vòng/phút theo chiều kim đồng hồ trên Fig.3. Các nguyên liệu được cho vào trong qua phễu 48 được nạp vào bộ phận tập trung nguyên liệu 49 bằng cơ cấu nạp liệu kiểu guồng xoắn 13. Nguyên liệu ở bộ phận tập trung nguyên liệu 49 được đẩy bởi nguyên liệu và sau đó được nạp vào trong qua các lỗ 24 của tấm chặn cuối 21 của thân chính dạng trống quay 11.

Tiếp đó, nguyên liệu được hất lên bởi các cánh dẫn hướng thứ nhất 23 được cho vào bộ phận tải nguyên liệu 20 của thân chính dạng trống 11. Nguyên liệu trong bộ phận tải nguyên liệu 20 được đưa lên theo tốc độ quay của thân chính dạng trống 11, và rơi xuống khi nguyên liệu này đạt đến độ cao nhất định. Phần lớn nguyên liệu rơi xuống và đập vào các tấm dạng búa 43 của rôto 12 quay ở tốc độ cao, và được nghiền và tung lên. Nguyên liệu được tung lên lại và đập vào các tấm dạng búa 43, hoặc va đập vào các tấm bật lại 18 của thân chính dạng trống 11, để được nghiền tiếp. Nguyên liệu được nghiền theo cách rơi xuống này, và một phần nguyên liệu đi vào bộ phận tải nguyên liệu phía dưới 20 ở phía tải nguyên liệu vào từ bộ phận tải nguyên liệu ban đầu 20, và phần lớn nguyên liệu đi vào bộ phận tải nguyên liệu 20 ở gần đầu đẩy ra phía dưới. Do các tấm ngăn cách 19 nhô vào trong so với các tấm bật lại 18, sự phân tán nguyên liệu theo hướng chữ thập được kiểm soát. Ngoài ra, nguyên liệu không va đập vào các tấm dạng búa 43 rơi xuống dọc

theo các tấm ngăn cách có dạng hình xoắn ốc 19 để quay trở lại bộ phận tải nguyên liệu 20 ở phía tải nguyên liệu vào. Nguyên liệu được nghiền đều trong khi quá trình nghiền này được lặp lại nhiều lần, các linh kiện đã gắn bị vỡ ra khỏi nền mạch in và được nạp dần đến đầu đẩy ra nguyên liệu ra.

Sau đó, nguyên liệu đến được đầu đẩy ra của thân chính dạng trống 11 được hất lên bởi các cánh dẫn hướng thứ hai 25 và được đẩy ra khỏi các lỗ 26 của tấm chặn cuối 22, và được nạp vào thiết bị đẩy ra. Ngoài ra, bụi sinh ra ở thời điểm nghiền được đẩy ra theo các tấm ngăn cách có dạng hình xoắn ốc 19 nhờ gió sinh ra bởi sự quay của rôto 12. Bụi này được đẩy ra từ chụp hút bụi 15 đến máy hút bụi để được thu gom. Theo cách này, có thể tách các linh kiện đã gắn ra khỏi nền mạch in bằng cách nghiền liên tục.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải theo sáng chế có tính hữu ích cao, ví dụ, ở thời điểm thu hồi các chip, tụ điện và chi tiết tương tự là các linh kiện đã lắp, ra khỏi các nền mạch in của thiết bị điện tử phế thải, có thể thu hồi kim loại còn được gọi là kim loại hiếm và kim loại tương tự ra khỏi các chip, tụ điện và chi tiết tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu hồi kim loại quý từ thiết bị điện tử phế thải bao gồm các bước:

tách nền để tách nền mạch in có trong thiết bị điện tử phế thải và nguyên liệu không phải nền mạch in bằng cách nghiền thiết bị này bằng máy nghiền va đập;

tách linh kiện để tách nền mạch in thành các linh kiện đã gắn trên nền này và các bộ phận không phải linh kiện bằng cách cắt các linh kiện được gắn trên nền mạch in mà đã tách được trong bước tách nền ra khỏi bề mặt in bằng máy nghiền va đập kiểu quay; và

thu hồi kim loại quý ra khỏi các linh kiện đã tách được trong bước tách linh kiện, trong đó:

máy nghiền va đập kiểu quay có thân chính dạng trống có bộ phận tải nguyên liệu vào ở một phía và bộ phận tải nguyên liệu ra ở phía còn lại, nhiều tấm bật lại được gắn để có các khe hở so với bề mặt trong của tấm vỏ, và để tạo độ nghiêng theo góc tù (α) so với bề mặt trong của tấm vỏ, và rôto được bố trí để có khe hở bên trong so với thân chính dạng trống, và trong đó nhiều tấm dạng búa được gắn đều nhau với bề mặt ngoài nghiêng theo góc tù (β) so với bề mặt này, rôto quay ở tốc độ cao theo hướng gắn các tấm dạng búa và có đường kính tăng dần từ phía tải nguyên liệu vào đến phía tải nguyên liệu ra,

thân chính dạng trống quay cùng hướng với rôto ở tốc độ thấp,

các tấm bật lại được gắn với thân chính dạng trống bằng các chi tiết gắn tấm bật lại có mặt cắt dạng hình chữ V, và có các mặt còn lại tạo thành bộ phận tải nguyên liệu, và

các tấm ngăn cách có dạng hình xoắn ốc mà ngăn cách bộ phận tải nguyên liệu theo hướng trục, để tải dần nguyên liệu cần đưa lên phía tải nguyên liệu ra, được tạo ra, và

thân chính dạng trống quay ở tốc độ thấp nằm trong khoảng từ 10 đến 30

vòng/phút, và rôto quay ở tốc độ cao nằm trong khoảng từ 1000 đến 2000 vòng/phút, theo cùng hướng.

Fig.1

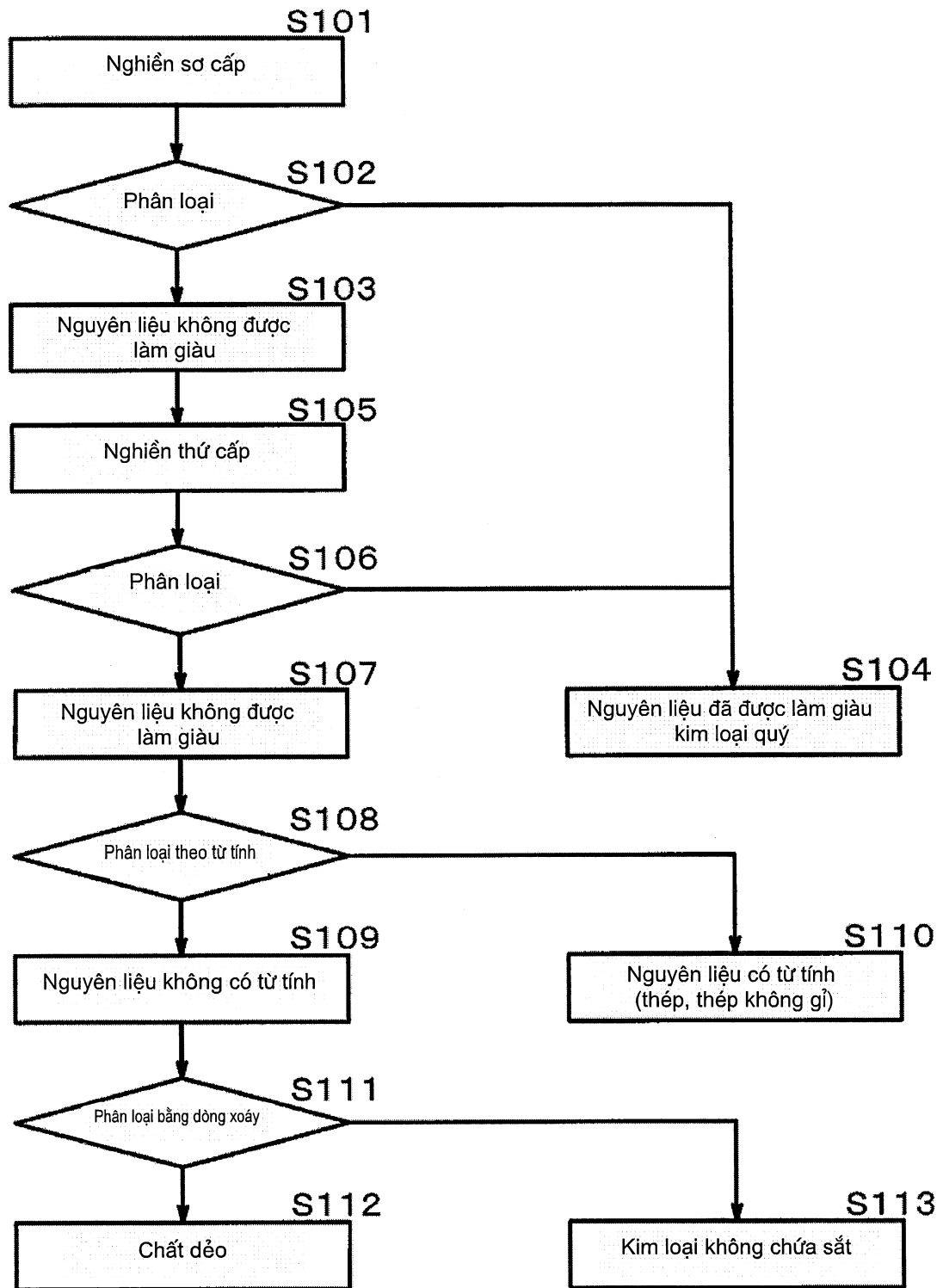


Fig.2

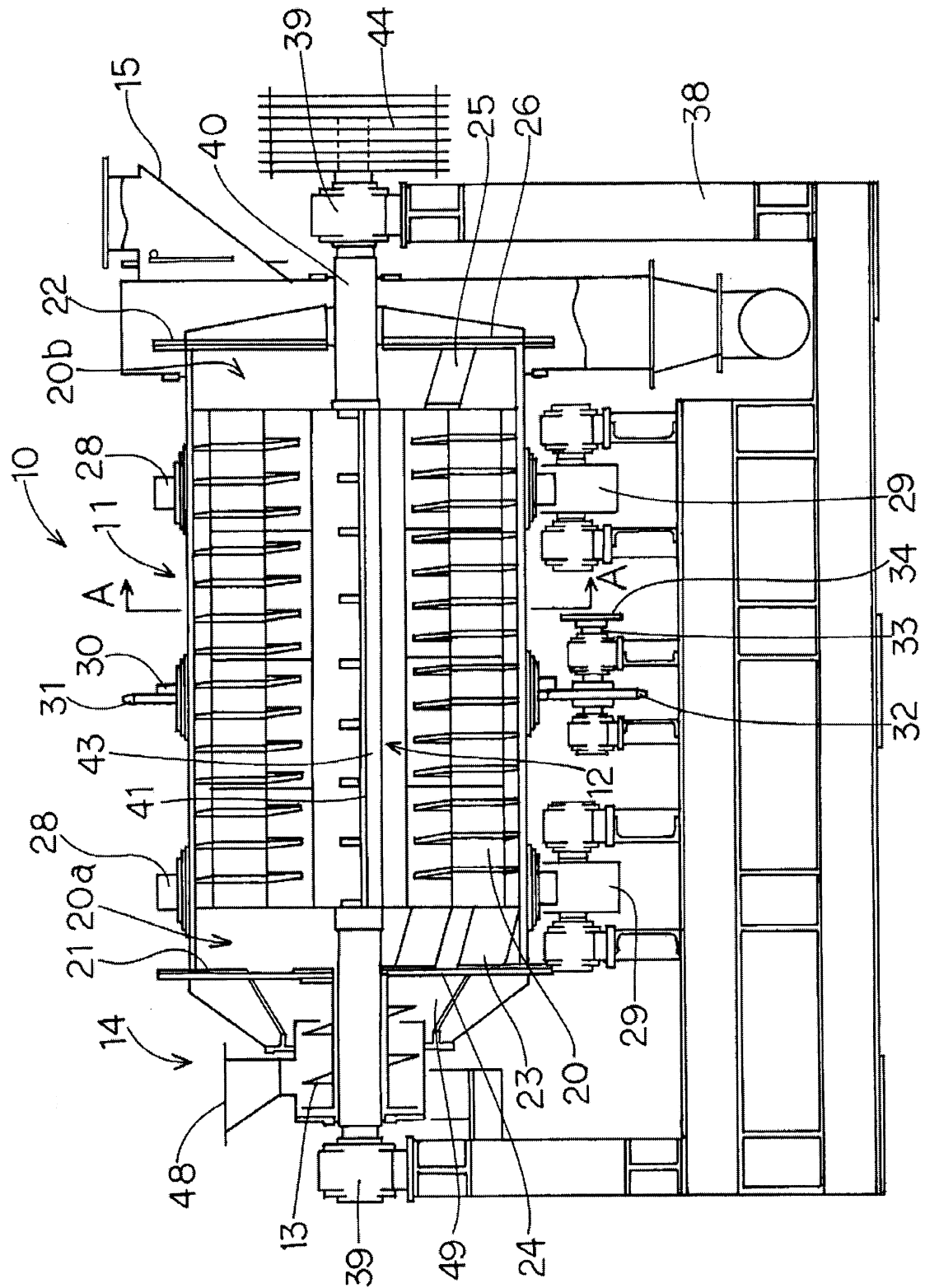


Fig.3

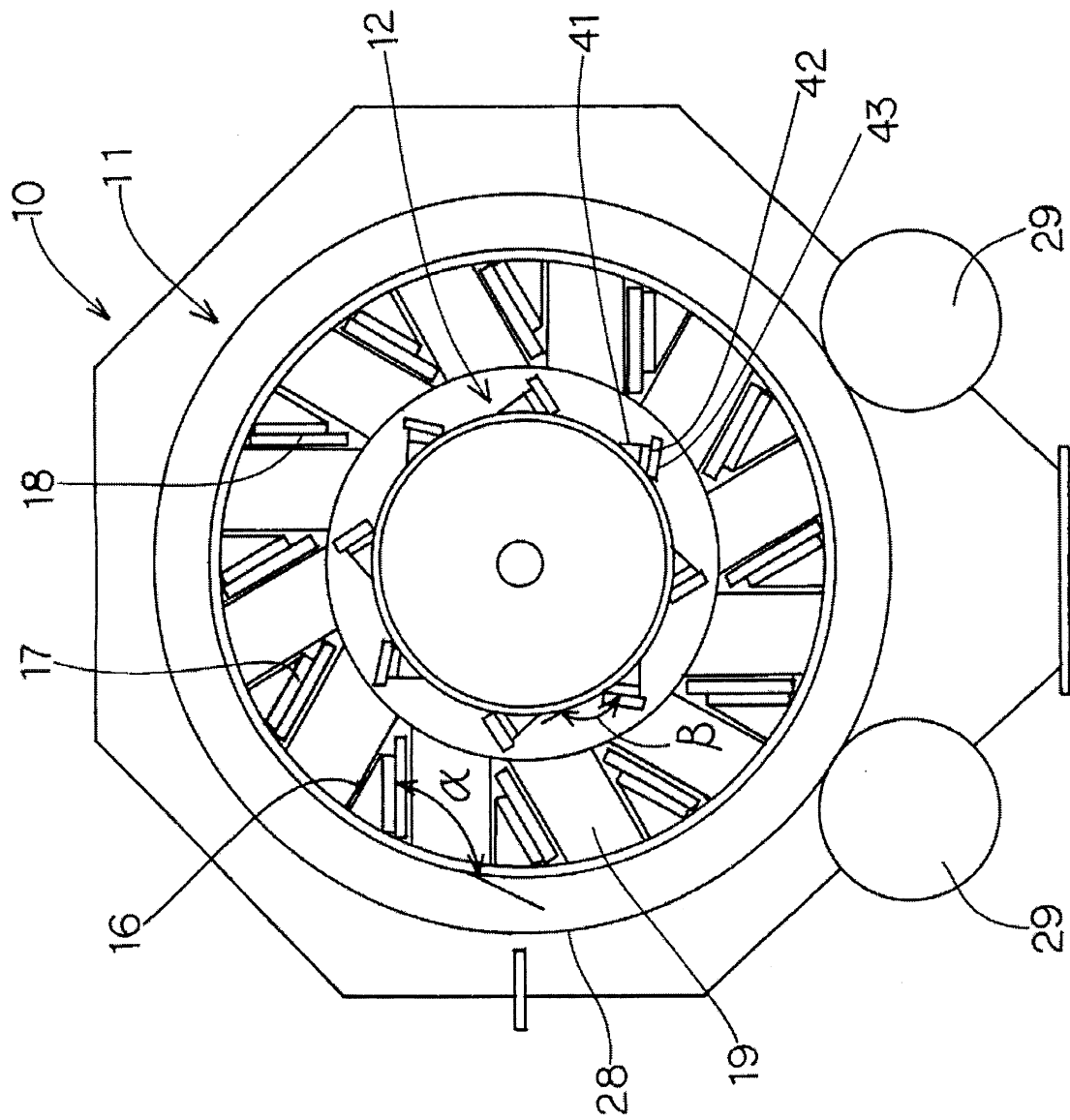


Fig.4

