



(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)



1-0024500

(51)⁷ C22B 15/00

(13) B

(21) 1-2015-00603

(22) 17/12/2013

(86) PCT/CN2013/089731 17/12/2013

(87) WO2014/101688A1 03/07/2014

(30) 201210568627.8 24/12/2012 CN

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/05/2015 326A

(73) CHINA ENFI ENGINEERING CORPORATION (CN)

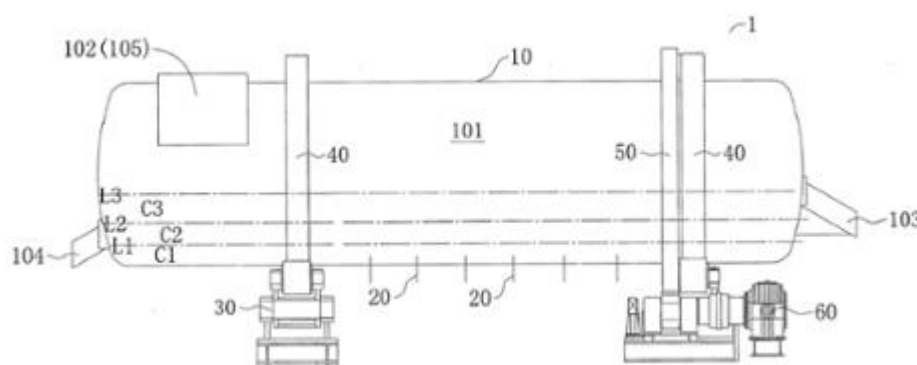
No. 12 Fuxing Avenue, Haidian, Beijing 100038, P. R. China

(72) WEI, Kejian (CN); JIANG, Jimu (CN); ZHANG, Zhenmin (CN); LU, Zhifang (CN); HUANG, Xianghua (CN); LI, Feng (CN); LI, Bing (CN); YAN, Jie (CN); HU, Liqiong (CN); HAO, Xiaohong (CN); LU, Jinzhong (CN); LIN, Xiaofang (CN); LI, Dongbo (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) QUY TRÌNH VÀ LÒ NUNG ĐỂ CHUYỂN HÓA STEN ĐỒNG BẰNG CÁCH THỔI TỪ ĐÁY LÒ

(57) Sáng chế đề xuất quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò và lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò. Quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò bao gồm các bước: nạp sten đồng và các chất trợ dung vào trong lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò; thổi liên tục khí chứa oxy vào trong kim loại nóng chảy từ đáy lò nung bằng vòi phun; và tháo lần lượt đồng thô và xỉ từ lò nung.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực chuyển hóa kim loại màu, và cụ thể hơn là đề cập đến quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò và lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình hỏa luyện kim và quy trình thủy luyện kim là hai quy trình luyện đồng. Quy trình hỏa luyện kim là sự tách đồng sulfua để tạo ra tinh quặng đồng; làm nóng chảy trong lò nung chạy điện, lò nung nhanh và các loại lò nấu chảy khác để tạo thành sten đồng; chuyển hóa sten đồng để tạo thành đồng thô; tinh luyện qua lửa để tạo thành đồng anot; điện phân tinh luyện để tạo thành đồng catot. Hiện nay, lò chuyển kiểu Pierce Smith (P-S) thường được sử dụng để chuyển hóa sten đồng. Sten đồng dạng lỏng được nạp vào trong lò chuyển kiểu P-S và khí oxy được thổi vào trong lò từ phía bên của lò chuyển kiểu P-S để tạo thành đồng thô và xỉ lò chuyển. Việc chuyển hóa sten đồng được tiến hành theo nhiều mẻ. Tuy nhiên, kết quả từ hoạt động của lò chuyển kiểu P-S dẫn đến ô nhiễm nghiêm trọng ở nơi độ cao thấp, và nó chỉ hoạt động theo nhiều mẻ, do đó đạt được hiệu quả thấp và khối lượng khí thải không ổn định. Nồng độ SO_2 trong khí thải thấp làm tăng chi phí xử lý khí thải. Bên cạnh đó, lò chuyển kiểu P-S có giá trị thấp và tuổi thọ ngắn.

Sáng chế tìm cách để giải quyết ít nhất một trong các vấn đề còn tồn tại trong các giải pháp trước đây để đạt một mức độ nào đó, hoặc để cung cấp cho khách hàng sự lựa chọn thương mại có lợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò. Với quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, sten đồng có thể được chuyển hóa liên tục, và khí thải phát sinh ít hơn. Hơn nữa, nồng độ SO_2 trong khí thải bằng cách chuyển hóa kiểu thổi từ đáy lò cao hơn và ổn định hơn so với lò chuyển kiểu P-S. Kết quả là, môi trường làm việc và hiệu quả vận hành bằng cách sử dụng quy trình này được cải thiện. Bên cạnh đó, chi phí vận hành đối với xỉ đồng và axit sunphuric thấp hơn nhiều.

Mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, có thể được sử dụng để hoàn thiện quy trình trên.

Để đạt được những mục tiêu này, các phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò. Quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò bao gồm các bước: nạp sten đồng và các chất trợ dung vào trong lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò; thổi liên tục khí chứa oxy vào trong kim loại nóng chảy trong lò nung từ đáy lò nung bằng các vòi phun; và tháo đồng thô và xỉ ra khỏi lò nung tương ứng.

Với quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế, khí chứa oxy được thổi vào trong kim loại nóng chảy trong lò nung từ đáy của lò nung bằng các vòi phun. Vì vậy, sự chuyển hóa liên tục có thể đạt được, hiệu suất chuyển hóa được cải thiện, và chi phí được giảm. Ngoài ra, khí thải phát sinh ít hơn, và nồng độ khí thải ổn định. Kết quả là, quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò thân thiện với môi trường hơn, và sự ô nhiễm của sự chuyển hóa sten đồng được giảm.

Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy liên tục được thổi vào trong lớp đồng thô của kim loại nóng chảy.

Trong lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, vì lớp đồng thô C1 nằm bên dưới lớp sten đồng C2, và khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp đồng thô C1, các vòi phun không cần đi qua lớp đồng thô C1, và do đó tuổi thọ của các vòi phun có thể được tăng lên. Mặt khác, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp đồng thô C1, và do đó các vòi phun không cần kéo dài sâu vào trong thân của lò nung (ví dụ, chiều dài của vòi phun kéo dài vào trong thân của lò nung có thể nhỏ hơn 50 mm). Vì vậy, sự thiệt hại đối với các vòi phun được giảm xuống, tuổi thọ của lò nung được tăng lên, và chi phí vận hành của lò nung cũng được giảm xuống. Ngoài ra, lượng khí chứa oxy đi vào trong lớp xỉ được giảm xuống, và có thể tránh sự lãng phí khí chứa oxy bởi thực tế rằng khí chứa oxy được phun bằng các vòi phun có khả năng đi vào trong lớp xỉ thông qua lớp sten đồng C2 vì lớp sten đồng C2 mỏng. Do đó, lượng khí chứa oxy cần thiết có thể được giảm xuống, và chi phí có thể được giảm xuống nhiều hơn.

Ngoài ra, bằng việc thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, khả năng khí oxy trong lớp đồng thô là cao nhất. Các nguyên tố tạp chất (S, As, Sb, Bi, Pb, v.v...)

trong lớp đồng thô có thể được loại bỏ bằng quá trình oxy hóa, và do đó có thể thu được đồng thô chất lượng cao. Với đồng thô là các chất mang, khí chứa oxy (dưới dạng Cu_2O hoặc CuO) có thể phản ứng với Cu_2S hoặc CuS trong lớp sten đồng C2 để tạo ra Cu và SO_2 , hoặc phản ứng với FeS trong lớp sten đồng để tạo ra FeO , SO_2 và Cu . Với quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, lượng Fe_3O_4 được tạo ra có thể được giảm, và sự tạo thành các chất kết tủa Fe_3O_4 và xỉ bột có thể được ngăn lại. Vì hàm lượng Fe_3O_4 trong xỉ thấp, nên độ nhớt của xỉ thấp, và hơn nữa lượng Cu_2O chứa trong xỉ cũng có thể được giảm. Ví dụ, đồng chứa trong xỉ có thể ít hơn 14%, hoặc thậm chí dưới 10%. Vì vậy, bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, thời gian phản ứng của khí chứa oxy được giảm xuống, tỷ lệ sử dụng khí chứa oxy có thể được cải thiện, và chất lượng đồng thô cũng có thể được cải thiện. Ngoài ra, bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, tổng lượng khí được thổi trong một đơn vị thời gian có thể được giảm, và do đó mức độ nguy hiểm của sự bật hơi lò nung có thể được giảm.

Bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, nhiệt độ của lò nung ổn định làm cho nhược điểm của sự dao động nhiệt dư của lò chuyển kiểu P-S được khắc phục. Sau đó về cơ bản tuổi thọ của lò nung được tăng, sự tiêu hao của các nguyên liệu khó nóng chảy và công tác sửa chữa có thể cùng đều giảm và chi phí của việc chuyển hóa đồng được giảm. Ngoài ra, với quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, lượng khí thải phát sinh và hàm lượng SO_2 được chứa trong khí thải được ổn định và cân bằng. Thân lò nung không cần quay thường xuyên, và do đó không khí đi vào được giảm đáng kể, nhược điểm của sự dao động nhiệt dư của lò chuyển kiểu P-S được khắc phục, việc sản xuất axit được đơn giản hóa, và chi phí đầu tư và vận hành cho nhà máy sản xuất axit được giảm xuống.

Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp sten đồng của kim loại nóng chảy. Bằng cách thổi khí chứa oxy vào trong lớp sten đồng, độ quay của thân lò nung được giảm và tỷ lệ sử dụng thể tích của thân lò nung được cải thiện, điều này sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo trì các vòi phun.

Theo phương án của sáng chế, sten đồng là sten đồng rắn. Với quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, sten đồng rắn có thể được xử lý. Ngoài ra, bằng cách nạp sten đồng rắn vào trong lò nung, lượng nạp của sten đồng có thể tính toán được dễ dàng và chính xác hơn, và tỷ lệ giữa lượng sten đồng và lượng khí chứa

oxy (lượng khí oxy) có thể được kiểm soát dễ dàng và chính xác hơn. Theo cách này, quy trình chuyển hóa có thể được kiểm soát dễ dàng hơn, và kim loại nóng chảy trong lò nung có thể xuất hiện trong hai pha, tức là pha đồng thô và pha xỉ, không có hoặc về thực chất không có sự xuất hiện của lớp sten đồng. Với quy trình kiểm soát được đề cập bên trên, hiệu suất của quy trình chuyển hóa có thể được cải thiện nhiều nữa, và hàm lượng lưu huỳnh và các tạp chất khác (ví dụ: As, Sb, Bi, Pb, v.v...) trong đồng thô có thể được giảm.

Vì tỷ lệ giữa lượng sten đồng và lượng khí chứa oxy có thể được kiểm soát chính xác, nên sự oxy hóa quá mức của đồng thô và sự hình thành của xỉ bọt gây ra bởi lượng quá lớn của khí chứa oxy có thể tránh được, và đồng thô chứa lượng lớn các tạp chất (ví dụ: As, Sb, Bi, Pb, v.v...) do lượng nhỏ khí chứa oxy thổi vào có thể tránh được, và do đó rất thuận lợi cho việc xử lý tiếp theo. Ngoài ra, bằng cách nạp sten đồng rắn vào trong lò nung, việc nạp theo từng đợt có thể đạt được. Nói cách khác, sten đồng rắn có thể được nạp cách không liên tục vào trong lò nung, và do đó quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò có thể phù hợp hơn với ứng dụng rộng rãi hơn.

Theo phương án của sáng chế, sten đồng rắn được nạp vào trong lò nung thông qua ống cấp liệu hoặc băng tải cấp liệu, hoặc sten đồng rắn được thổi vào trong lò nung thông qua dòng khí. Do đó, sten đồng rắn có thể được nạp vào trong lò nung thuận tiện và dễ dàng hơn.

Theo phương án của sáng chế, sten đồng rắn được nạp liên tục vào trong lò nung. Do đó, sten đồng có thể liên tục được xử lý, và hiệu suất xử lý có thể được cải thiện hơn nữa.

Theo phương án của sáng chế, các vòi phun được lắp đặt ở dưới đường tâm ngang của thân lò nung.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -120° đến $+120^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -60° đến $+60^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm

trong khoảng từ -20 độ đến +20 độ.

Theo phương án của sáng chế, góc β giữa vòi phun và phương vuông góc với hướng trục của lò nung nằm trong khoảng từ -30 độ đến +30 độ.

Theo phương án của sáng chế, góc β bằng không.

Theo phương án của sáng chế, quy trình còn bao gồm việc nạp đồng anot dư và/hoặc vụn đồng vào trong lò nung. Bằng cách nạp đồng anot dư và/hoặc vụn đồng vào trong lò nung, không cần trang bị thiết bị để nấu chảy đồng anot dư và vụn đồng, và do đó vốn đầu tư, sự tiêu thụ năng lượng, và chi phí cho việc thổi có thể được giảm, và phạm vi áp dụng của quy trình này có thể được mở rộng hơn.

Theo phương án của sáng chế, chất trợ dung là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đá vôi, vôi, đá thạch anh, hỗn hợp của đá thạch anh và vôi, hoặc hỗn hợp của đá thạch anh và đá vôi.

Theo phương án của sáng chế, xỉ được tháo liên tục theo kiểu chảy tràn. Do vậy, xỉ có thể được tháo một cách thuận tiện, và các thao tác thủ công có thể được giảm.

Theo phương án của sáng chế, đồng thô được tháo liên tục theo kiểu dẫn qua ống si phong.

Theo phương án của sáng chế, nhiệt độ chuyển hóa trong lò nung nằm trong khoảng từ 1150°C đến 1300°C.

Theo phương án của sáng chế, nhiệt độ chuyển hóa nằm trong khoảng từ 1180°C đến 1250°C.

Theo phương án của sáng chế, áp suất của khí chứa oxy đi vào lò nung nằm trong khoảng từ 0,2 MPa đến 0,8 MPa.

Theo phương án của sáng chế, áp suất của khí chứa oxy đi vào lò nung nằm trong khoảng từ 0,4 MPa đến 0,6 MPa.

Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy có nồng độ oxy nằm trong khoảng từ 20% đến 99,6%.

Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy có nồng độ oxy nằm trong khoảng từ 30% đến 75%.

Theo phương án của sáng chế, quy trình còn bao gồm sự phun khí nitơ vào trong lò nung bằng cách sử dụng các vòi phun. Bằng cách thổi khí nitơ, các vòi phun không chỉ được làm mát, mà kim loại nóng chảy trong lò nung cũng có thể được khuấy, và do đó hiệu quả thổi có thể được cải thiện hơn. Với khí nitơ được thổi vào trong lớp đồng

thô, chất lượng đồng thô cũng có thể được cải thiện.

Theo phương án của sáng chế, quy trình còn bao gồm chốt xốp hoặc vỏ làm mát nước thứ nhất được lắp đặt giữa vòi phun và thân lò nung được sử dụng để làm mát vòi phun. Do đó, tuổi thọ của các vòi phun có thể được tăng thêm.

Theo phương án của sáng chế, vỏ làm mát nước thứ hai được lắp đặt ở vùng lớp xỉ của lò nung. Do đó, tuổi thọ của lò nung có thể tăng thêm.

Theo phương án của sáng chế, các vỏ làm mát nước thứ nhất và thứ hai được làm bằng đồng. So với vỏ làm mát nước từ thép không gỉ thông thường, thì vỏ làm mát nước bằng đồng có hiệu quả làm mát tốt hơn và tuổi thọ cao hơn.

Các phương án theo khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò. Lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò bao gồm thân lò nung và các vòi phun. Thân lò nung bao gồm nồi lò và có: cửa cấp liệu mà qua đó để nạp nguyên liệu bao gồm sten đồng được nạp vào trong nồi lò; cửa tháo xỉ mà qua đó xỉ được tháo ra; cửa tháo đồng thô mà qua đó đồng thô được tháo ra; cửa xả khí thải mà qua đó khí thải được xả ra; và các lỗ lắp vòi phun được bố trí ở đáy lò nung. Các vòi phun được lồng vào trong các lỗ lắp vòi phun và được sử dụng để thổi liên tục khí chứa oxy vào kim loại nóng chảy trong nồi lò.

Lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế có hiệu suất cao cho việc xử lý sten đồng và các đặc tính thân thiện với môi trường. Ngoài ra, đồng thô thu được có chất lượng cao, lượng đồng trong xỉ được giảm xuống.

Theo phương án của sáng chế, cửa cấp liệu bao gồm cửa cấp liệu thứ nhất mà qua đó sten đồng và chất trợ dung được nạp vào trong nồi lò, và cửa cấp liệu thứ hai mà qua đó đồng anot dư và/hoặc mảnh vụn đồng được nạp vào trong nồi lò.

Theo phương án của sáng chế, cửa cấp liệu và cửa xả khí thải có chung lỗ mở. Do đó, tổng số lượng lỗ mở trong lò nung có thể được giảm, khó khăn trong quy trình xử lý sten đồng có thể được giảm, hiệu quả bịt kín của lò nung có thể được cải thiện, lượng khí rò rỉ của thân lò nung có thể được giảm và các đặc tính thân thiện với môi trường của lò nung có thể được cải thiện thêm.

Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp đồng thô của kim loại nóng chảy bằng các vòi phun.

Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy được thổi liên tục vào lớp sten đồng

của kim loại nóng chảy bằng các vòi phun.

Theo phương án của sáng chế, sten đồng ở thể rắn.

Theo phương án của sáng chế, thân lò nung là thùng chứa nằm ngang hình trụ có thể quay được. Thông qua việc quay, vòi phun có thể dễ dàng được thay thế.

Theo phương án của sáng chế, các vòi phun được lắp đặt ở dưới đường tâm ngang của thân lò nung.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng -120° đến $+120^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng -60° đến $+60^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng -30° đến $+30^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng -20° đến $+20^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc β giữa vòi phun và phương vuông góc với hướng trục của lò nung nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$.

Theo phương án của sáng chế, góc β giữa vòi phun và phương vuông góc với hướng trục của lò nung bằng không.

Theo phương án của sáng chế, vỏ làm mát nước thứ nhất hoặc chót xóp được lắp đặt giữa ngoại vi của vòi phun và thân lò nung. Do đó, tuổi thọ của vòi phun cũng có thể được tăng lên.

Theo phương án của sáng chế, vỏ làm mát nước thứ hai được lắp đặt ở vùng xỉ của lò nung. Do đó, tuổi thọ của lò nung có thể được tăng lên.

Theo phương án của sáng chế, vỏ làm mát nước thứ nhất và thứ hai đều được làm bằng đồng. Vỏ làm mát nước bằng đồng có nhiều ưu điểm với hiệu quả làm mát tốt và tuổi thọ dài.

Các khía cạnh và ưu điểm khác của các phương án theo sáng chế sẽ được minh họa trong phần mô tả dưới đây, và trở nên rõ ràng hơn trong phần mô tả dưới đây, hoặc được biết từ thực tiễn của các phương án theo sáng chế

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và ưu điểm này và khác của các phương án theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng và dễ dàng được đánh giá cao hơn qua phần mô tả dưới đây có dựa vào các

hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 là sơ đồ của lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo phương án của sáng chế;

Fig. 2 là hình vẽ mặt cắt ngang thân của lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo phương án của sáng chế;

Fig. 3 là hình vẽ mặt cắt ngang thân của lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo phương án khác của sáng chế;

Fig. 4 là sơ đồ hình chiếu của lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò trong mặt phẳng thẳng đứng theo phương án của sáng chế;

Fig. 5 là lưu đồ của quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả số chỉ dẫn

1-lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò; 10-thân lò nung; 101-nội lò; 102-cửa cấp liệu; 103-cửa tháo xỉ ; 104-cửa tháo đồng thô; 105-cửa xả khí thải; 106-lỗ lắp vòi phun; 20-vòi phun; 30-đế đỡ; 40-vòng đỡ; 50-bánh răng; 60-bộ phận dẫn động; C1-lớp đồng thô; C2-lớp sten đồng; C3-lớp xỉ; L1-đường mức của đồng thô; L2-đường mức của sten đồng; và L3- đường mức của xỉ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được dẫn chiếu cụ thể. Các phương án được mô tả ở đây dựa trên các hình vẽ được giải thích, minh họa và sử dụng để hiểu sáng chế. Các phương án sẽ không được hiểu là để giới hạn sáng chế. Các chi tiết giống nhau hoặc tương tự và các chi tiết có cùng chức năng hoặc có chức năng tương tự được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau trong toàn bộ phần mô tả.

Trong bản mô tả, trừ khi có quy định cụ thể và giới hạn khác, các thuật ngữ liên quan chẳng hạn, “ở giữa”, “theo chiều dọc”, “bên cạnh”, “chiều dài”, “chiều rộng”, “chiều dày”, “lên”, “xuống”, “trước”, “sau”, “phải”, “trái”, “chiều dọc”, “chiều ngang”, “trên đỉnh”, “đáy”, “bên trong”, “bên ngoài”, “theo chiều kim đồng hồ”, “ngược chiều kim đồng hồ”, cũng như các từ phái sinh của chúng (ví dụ: “theo chiều ngang”, “xuống dưới”, “lên trên”, v.v...) nên được hiểu là sự quy chiếu về phương chiều khi được mô tả sau đó cũng như được thể hiện trên các hình vẽ theo bộ lộ. Các thuật ngữ liên quan này là để thuận tiện cho việc mô tả và không yêu cầu rằng sáng chế phải được cấu thành hoặc được hoạt động theo một hướng cụ thể.

Ngoài ra, các thuật ngữ chẳng hạn “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng ở đây cho mục đích mô tả và không có mục đích chỉ ra hay hàm ý sự quan trọng hoặc ý nghĩa tương đối hoặc ngụ ý tới số lượng dấu hiệu kỹ thuật được đề cập đến. Do đó, dấu hiệu được xác định “thứ nhất” và “thứ hai” có thể bao gồm một hoặc nhiều dấu hiệu này. Trong phần mô tả của sáng chế, “nhiều” có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai dấu hiệu này, trừ khi có quy định cụ thể khác.

Theo sáng chế, trừ khi có quy định cụ thể hoặc giới hạn khác, các thuật ngữ “được lắp”, “được kết nối”, “được ghép nối”, “được cố định” và các thuật ngữ tương tự được sử dụng theo nghĩa rộng, và có thể, ví dụ, các kết nối cố định, các kết nối có thể tháo ra được, các kết nối liền khối; cũng có thể là các kết nối cơ khí hoặc các kết nối điện; cũng có thể là các kết nối trực tiếp hoặc các kết nối gián tiếp thông qua các cấu trúc đan xen; cũng có thể là sự nối thông bên trong của hai chi tiết, mà có thể hiểu được bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này theo các tình huống cụ thể.

Theo sáng chế, trừ khi có quy định cụ thể hoặc giới hạn khác, cấu trúc mà trong đó dấu hiệu thứ nhất là “trên” hoặc “dưới” dấu hiệu thứ hai có thể bao gồm phương án trong đó dấu hiệu thứ nhất tiếp xúc trực tiếp với dấu hiệu thứ hai, và có thể bao gồm phương án trong đó dấu hiệu thứ nhất và dấu hiệu thứ hai không tiếp xúc trực tiếp với nhau, nhưng được tiếp xúc thông qua dấu hiệu bổ sung được tạo ra giữa chúng. Hơn nữa, dấu hiệu thứ nhất “trên”, “bên trên” hoặc “trên đỉnh của” dấu hiệu thứ hai có thể bao gồm phương án trong đó dấu hiệu thứ nhất ở bên phải hoặc chéo “trong”, “bên trên” hoặc “trên đỉnh của” dấu hiệu thứ hai, hoặc chỉ có nghĩa rằng dấu hiệu thứ nhất ở độ cao cao hơn dấu hiệu thứ hai; trong khi dấu hiệu thứ nhất “ở dưới”, “phía dưới” hoặc “ở đáy của” dấu hiệu thứ hai có thể bao gồm phương án trong đó dấu hiệu thứ nhất ở bên phải hoặc chéo “ở dưới”, “phía dưới”, hoặc “ở đáy của” dấu hiệu thứ hai, hoặc chỉ có nghĩa rằng dấu hiệu thứ nhất ở độ cao thấp hơn dấu hiệu thứ hai.

Sau đây, quy trình và lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5. Lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng để thực hiện quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế. Quy trình chuyển hóa sten đồng

bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế không bị giới hạn để sử dụng lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trong Fig.1, lò nung 1 để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế bao gồm thân lò nung 10 và các vòi phun 20.

Thân lò nung 10 có nội lò 101. Thân lò nung 10 bao gồm cửa cấp liệu 102 mà qua đó nguyên liệu chứa sten đồng được nạp vào trong nội lò, cửa tháo xỉ 103 mà qua đó xỉ được tháo ra, cửa tháo đồng thô 104 mà qua đó đồng thô được tháo ra, cửa xả khí thải 105 mà qua đó khí thải được xả ra, và các lỗ lắp vòi phun 106 được lắp đặt tại đáy của thân lò nung 10. Các vòi phun 20 được lồng vào trong các lỗ lắp vòi phun 106 và được sử dụng để thổi liên tục khí chứa oxy vào trong kim loại nóng chảy trong nội lò 101.

Với lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế, sten đồng có thể được chuyển hóa bằng cách thổi khí chứa oxy vào trong lò nung. Kết quả là, lò nung có các đặc tính thân thiện với môi trường, sự ô nhiễm được giảm, lượng khí thải phát sinh ít, nồng độ khí thải ổn định, chất lượng của đồng thô tốt hơn, hàm lượng đồng chứa trong xỉ thấp, sten đồng từ bất kỳ loại lò nấu chảy cũng có thể được chuyển hóa bằng lò nung, quy trình chuyển hóa có thể được tiến hành liên tục, hiệu suất chuyển hóa được cải thiện, cả sten đồng rắn và lỏng đều được chuyển hóa bởi lò nung.

Nguyên liệu được nạp vào nội lò 101 có thể là sten đồng và các chất trợ dung. Tốt hơn là, đồng anot dư và/hoặc vụn đồng có thể được nạp qua cửa cấp liệu 102. Do vậy, các thiết bị nấu chảy vụn đồng và đồng anot dư là không cần thiết, vốn đầu tư, sự tiêu thụ năng lượng và chi phí của quy trình chuyển đổi được giảm xuống, và phạm vi ứng dụng của quy trình được mở rộng hơn nữa.

Ngoài ra, cửa cấp liệu 102 bao gồm cửa cấp liệu thứ nhất mà qua đó sten đồng và các chất trợ dung được nạp vào trong nội lò 101, và cửa cấp liệu thứ hai mà qua đó đồng anot dư và/hoặc vụn đồng được nạp vào trong nội lò 101. Cụ thể hơn, cửa cấp liệu thứ nhất bao gồm cửa cấp sten đồng và cửa cấp chất trợ dung, và cửa cấp liệu thứ hai bao gồm cửa cấp đồng anot dư và cửa cấp vụn đồng. Tốt hơn là, cửa cấp liệu 102 và cửa xả khí thải 105 có cùng lỗ mở. Do đó, tổng số lượng lỗ mở trong thân lò nung

10 được giảm, và chi phí sản xuất được giảm. Ngoài ra, cửa xả khí thải 105 và bất kỳ cửa cấp liệu thứ nhất và thứ hai có cùng lỗ mở, hoặc cửa xả khí thải 105 và bất kỳ cửa cấp sten đồng, cửa cấp chất trợ dung, cửa cấp đồng anot dư và cửa cấp vụn đồng có cùng lỗ mở.

Như được thể hiện trong Fig.1, theo một số phương án của sáng chế, lò nung có thể bao gồm một vài lỗ lắp vòi phun 106 được bố trí cách xa nhau và tạo thành ở đáy của thân lò nung 10. “Đáy” bao gồm vị trí thích hợp bất kỳ bên dưới đường tâm ngang X của thân lò nung 10. Tốt hơn là, các vòi phun 20 liền kề với vị trí bên phải phía dưới thân lò nung 10, điều này sẽ được mô tả chi tiết hơn ở bên dưới. Một vài vòi phun 20 được lắp ráp, và được lồng lần lượt tương ứng vào trong mỗi lỗ lắp vòi phun 106, tức là một vòi phun 20 được lồng tương ứng vào trong một lỗ lắp vòi phun 106. Do đó, khí chứa oxy có thể được thổi vào trong lớp đồng thô C1 đồng đều hơn, và chất lượng đồng thô có thể được cải thiện thêm. Theo sáng chế, khí chứa oxy có thể là oxy sạch, khí giàu oxy, hoặc không khí chứa oxy, v.v...Tốt hơn là, khí chứa oxy là khí giàu oxy, ví dụ, nồng độ khí oxy của khí giàu oxy là nhiều hơn 70%. Các vòi phun 20 có thể được lắp đặt bên dưới đường tâm ngang X của thân lò nung 10 của lò nung 1.

Cụ thể, áp suất của khí chứa oxy đi vào lò nung có thể nằm trong khoảng từ 0,2 MPa đến 0,8 MPa. Hơn nữa, áp suất của khí chứa oxy đi vào lò nung có thể nằm trong khoảng từ 0,4 MPa đến 0,6 MPa.

Khí chứa oxy có nồng độ khí oxy nằm trong khoảng từ 20% đến 99,6%. Hơn nữa, khí chứa oxy có thể có nồng độ oxy nằm trong khoảng từ 30% đến 75%.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thân lò nung 10 là thùng chứa nằm ngang hình trụ có thể quay được. Bằng cách quay thân lò nung 10, điều này là thuận tiện cho việc thay thế và sửa chữa các vòi phun 20, cũng như đổ hết kim loại nóng chảy trong nồi lò 101 trong thời gian bảo trì cần thiết.

Như được thể hiện trong Fig. 1, lò nung 1 còn bao gồm đế đỡ 30, vòng đỡ 40, bánh răng 50 và bộ phận dẫn động 60. Vòng đỡ 40 được lắp khớp vào thân lò nung 10 và được đỡ quay trên đế đỡ 30. Bánh răng 50 được lắp khớp trên bề mặt ngoài của thân lò nung 10. Bộ phận dẫn động 60 được ghép nối với bánh răng 50, để bánh răng 50 được truyền động để quay để dẫn động thân lò nung 10 quay. Bộ phận dẫn động 60 bao gồm, ví dụ, động cơ, bộ giảm tốc nối với động cơ, và hộp số được đặt ở trục ra của bộ giảm tốc và được lắp để ăn khớp với bánh răng 50 để dẫn động cho bánh răng 50

quay. Với việc dẫn động bánh răng 50, thân lò nung 10 quay trên bộ đỡ 30. Bởi thân lò nung 10 có thể quay được, nên việc thay thế các vòi phun 20 và các thao tác khác rất thuận tiện.

Như được thể hiện trong Fig. 2 và Fig. 3, góc α giữa vòi phun 20 và phương thẳng đứng có thể nằm trong khoảng từ -120° đến $+120^\circ$, tức là $-120^\circ \leq \alpha \leq +120^\circ$. Nói cách khác, góc giữa chiều phun của vòi phun 20 và phương thẳng đứng trong khoảng từ -120° đến $+120^\circ$. Như được thể hiện trong Fig 2 và 3, góc α là góc dương theo hướng ngược chiều kim đồng hồ từ chiều phun của vòi phun 20 tới phương thẳng đứng, và góc α là góc âm theo chiều kim đồng hồ từ chiều phun của vòi phun 20 tới phương thẳng đứng.

Cụ thể hơn, góc α giữa vòi phun 20 và phương thẳng đứng có thể nằm trong khoảng từ -60° đến $+60^\circ$, tức là $-60^\circ \leq \alpha \leq +60^\circ$. Thuận lợi là, góc α giữa vòi phun 20 và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$, tức là $-30^\circ \leq \alpha \leq +30^\circ$. Tốt hơn là, góc α giữa vòi phun 20 và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -20° đến $+20^\circ$, tức là $-20^\circ \leq \alpha \leq +20^\circ$. Do đó, hiệu suất của quy trình chuyển hóa có thể được cải thiện.

Theo phương án thay thế của sáng chế, góc β giữa vòi phun 20 và phương vuông góc (tức là phương thẳng đứng trong Fig. 4) với hướng trục của thân lò nung 10 nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$. Cụ thể hơn, góc β bằng không, tức là vòi phun 20 được định hướng theo phương thẳng đứng.

Để tăng tuổi thọ của vòi phun 20, chốt xóp hoặc vỏ làm mát nước thứ nhất được lắp đặt giữa ngoại vi của vòi phun 20 và thân lò nung 10. Chốt xóp có thể làm mát vòi phun 20, tăng cường tính chảy loãng của kim loại nóng chảy trong nồi lò 101, và cải thiện hiệu suất của quy trình chuyển hóa. Ngoài ra, khí nitơ có thể được phun vào trong nồi lò 101 thông qua chốt xóp. Theo cách này, vòi phun 20 có thể được làm mát tốt hơn, và kim loại nóng chảy trong nồi lò 101 có thể được khuấy tốt hơn. Khi vỏ làm mát nước thứ nhất được lắp, thì vỏ làm mát nước thứ nhất có thể làm mát vòi phun 20 thông qua nước làm mát.

Tốt hơn là, vỏ làm mát nước thứ hai được lắp đặt ở vùng xỉ của nồi lò 101. Do vậy, tuổi thọ của thân lò 10 có thể cũng được tăng lên. Tốt hơn là, vỏ làm mát nước thứ nhất và thứ hai được làm bằng đồng. So với vỏ làm mát nước bằng thép thông thường, thì vỏ làm mát nước bằng đồng có hiệu quả làm mát tốt hơn và tuổi thọ dài hơn.

Theo các phương án của sáng chế, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp sten đồng C2 của kim loại nóng chảy bằng các vòi phun 20. Tốt hơn nữa là, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp đồng thô C1 của kim loại nóng chảy bằng các vòi phun 20. Sau đây, các tác dụng kỹ thuật thuận lợi sẽ được mô tả cụ thể.

Với lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế, sten đồng thu được từ bất kỳ loại lò nấu chảy nào cũng có thể được chuyển hóa. Ưu điểm là, lò nung để chuyển hóa bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế được sử dụng để chuyển hóa sten đồng rắn.

Sau đây, quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế có thể được mô tả với sự tham chiếu tới Fig. 5 kết hợp với Fig 1 đến Fig. 4. Như được thể hiện trong Fig. 5, quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò theo các phương án của sáng chế bao gồm các bước sau.

Sten đồng và các chất trợ dung được nạp vào trong nồi lò 101, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong kim loại nóng chảy trong nồi lò 101 từ đáy của thân lò nung 10 thông qua các vòi phun 20, và đồng thô và xỉ được lần lượt tháo ra từ nồi lò 101.

Theo các phương án của sáng chế, với quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong kim loại nóng chảy từ đáy của lò nung 10 thông qua các vòi phun. Do đó, việc chuyển hóa liên tục có thể đạt được, hiệu suất có thể được cải thiện, và chi phí có thể được giảm. Ngoài ra, lượng khí thải ít, nồng độ khí thải ổn định, lượng khí thải xả ra ít, quy trình này thân thiện với môi trường, sự ô nhiễm giảm, chất lượng đồng thô tốt hơn, và lượng đồng chứa trong xỉ được giảm.

Nên hiểu rằng, việc thổi liên tục khí chứa oxy vào trong nồi lò 101 có nghĩa là việc thổi khí chứa oxy không bao giờ ngừng trong suốt quá trình hoạt động thông thường của quy trình chuyển hóa. Do đó, sự hư hại tới các vòi phun 20 có thể tránh được. Chắc chắn rằng, khi có sự cố trong lò nung hoặc lò nung đang được bảo trì thông thường, các vòi phun 20 cần ngừng thổi khí chứa oxy.

So với lò chuyển kiểu P-S thông thường mà việc thổi khí oxy theo chu kỳ từ phía bên của lò nung, thì lượng khí ra trên đơn vị thời gian được giảm, lượng khí thải trên đơn vị thời gian được giảm, sự ổn định nhiệt tốt hơn, chi phí và sự tiêu hao năng lượng được giảm, và hiệu suất cao.

Theo một vài phương án của sáng chế, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong

lớp sten đồng C2 trong nồi lò 101 từ đáy của thân lò nung 10 bằng các vòi phun 20. Bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp sten đồng C2, độ quay của thân lò nung 10 được giảm, tỷ lệ sử dụng thể tích của thân lò nung 10 có thể được cải thiện, và điều này thuận lợi để thực hiện việc bảo trì các vòi phun 20.

Một cách thuận lợi, khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp đồng thô C1 trong nồi lò 101 từ đáy của thân lò nung 10 bằng các vòi phun 20.

Như được thể hiện trong Fig. 1, trong nồi lò 101, kim loại nóng chảy được chia thành ba phần (ba pha): lớp đồng thô C1, lớp sten đồng C2 và lớp xỉ C3. L1 là đường mức của đồng thô. L2 là đường mức của sten đồng, và L3 là đường mức của xỉ. Trong trường hợp cả ba pha tồn tại, lượng đồng chứa trong xỉ được giảm và sự an toàn được cải thiện.

Các tác dụng có lợi của việc thổi khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô như sau. Trong lò nung, lớp đồng thô C1 ở dưới lớp sten đồng C2. Bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô C1, các vòi phun không cần đi qua lớp đồng thô C1, và do đó tuổi thọ của các vòi phun có thể tăng. Nói cách khác, bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô C1, các vòi phun không cần kéo dài sâu vào trong thân của lò nung (ví dụ, chiều dài của vòi phun đi sâu vào trong thân lò nung có thể nhỏ hơn 50 mm), do đó sự hư hại tới các vòi phun được giảm, tuổi thọ của lò nung được tăng lên, và chi phí vận hành của lò nung được giảm. Ngoài ra, lượng khí oxy đi vào trong lớp xỉ được giảm, có thể tránh sự lãng phí khí chứa oxy gây ra bởi thực tế rằng khí chứa oxy được phun từ các vòi phun có khả năng đi vào trong lớp xỉ thông qua lớp sten đồng C2 bởi lớp sten đồng C2 tương đối mỏng. Do đó, lượng khí chứa oxy có thể được giảm, và chi phí cũng được giảm thêm.

Ngoài ra, bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào lớp đồng thô, khả năng khí oxy trong lớp đồng thô là cao nhất. Các nguyên tố tạp chất (S, As, Sb, Bi, Pb, v.v...) trong lớp đồng thô có thể được loại bỏ bằng quá trình oxy hóa, và do đó có thể thu được đồng thô với chất lượng cao. Với đồng thô là các chất mang, khí chứa oxy (dưới dạng của Cu_2O hoặc CuO) có thể phản ứng với Cu_2S hoặc CuS trong lớp sten đồng C2 để tạo ra Cu và SO_2 , hoặc phản ứng với FeS trong lớp sten đồng để tạo ra FeO , SO_2 và Cu. Với quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, lượng Fe_3O_4 được tạo ra có thể được giảm, và sự tạo thành các chất kết tủa Fe_3O_4 và xỉ bột có thể được ngăn chặn. Bởi vì hàm lượng Fe_3O_4 trong xỉ thấp, nên độ nhớt của xỉ thấp, và hơn nữa

lượng Cu_2O chứa trong xỉ cũng có thể được giảm. Ví dụ, đồng chứa trong xỉ có thể ít hơn 14%, thậm chí ít hơn 10%. Đó là, bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, thời gian phản ứng của khí chứa oxy được tăng, tỷ lệ sử dụng khí chứa oxy có thể được cải thiện, và chất lượng của đồng thô có thể được cải thiện. Ngoài ra, bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, tổng lượng khí được thổi trong một đơn vị thời gian được giảm, và do vậy mức độ nguy hiểm của sự bật hơi lò nung có thể được giảm.

Bằng cách thổi liên tục khí chứa oxy vào trong lớp đồng thô, nhiệt độ của lò nung ổn định do đó nhược điểm của sự giao động nhiệt dư của lò chuyển kiểu P-S được khắc phục. Sau đó tuổi thọ của lò nung được tăng lên đáng kể, sự tiêu thụ các nguyên liệu khó nóng chảy và công tác sửa chữa có thể cùng được giảm, và chi phí chuyển hóa được giảm. Ngoài ra, với quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, lượng khí thải phát sinh và hàm lượng SO_2 chứa trong khí thải được ổn định và cân bằng. Thân lò nung không cần quay thường xuyên, và do đó không khí đi vào được giảm đáng kể, nhược điểm của sự giao động nhiệt dư của lò chuyển kiểu P-S được khắc phục, việc sản xuất axit được đơn giản hóa, và chi phí đầu tư và vận hành cho nhà máy sản xuất axit được giảm xuống.

Điều thuận lợi là sau khi sten đồng được nạp vào trong nồi lò 101 và được chuyển hóa để thu được đồng thô, thì chỉ đồng thô được tháo ra ngoài. Sau đó, sten đồng mới được nạp vào trong nồi lò 101 và được chuyển hóa, và oxit đồng trong xỉ thu được từ quy trình chuyển hóa thứ nhất có thể được giảm. Theo cách này, lượng đồng chứa trong xỉ có thể được giảm.

Theo một số phương án của sáng chế, sten đồng có thể là sten đồng rắn. Nói cách khác, sten đồng có thể được nạp vào trong nồi lò 101 ở dạng rắn. Theo các phương án của sáng chế, với quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, và bằng cách nạp sten đồng rắn vào trong lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, thì lượng nạp của sten đồng có thể được kiểm soát dễ dàng và chính xác hơn. Ngoài ra, tỷ lệ giữa lượng sten đồng và lượng khí chứa oxy (lượng khí oxy) có thể được kiểm soát dễ dàng và chính xác hơn. Do đó, quy trình chuyển hóa có thể được kiểm soát dễ dàng hơn. Kim loại nóng chảy trong lò nung có thể xuất hiện trong hai pha, tức là pha đồng thô và pha xỉ, không có hoặc về thực chất là không có sự xuất hiện của lớp sten đồng. Ví dụ, trong một số phương án của sáng chế, bằng cách kiểm

soát chính xác tỷ lệ giữa lượng sten đồng nạp vào và lượng khí chứa oxy (lượng khí oxy), kim loại nóng chảy trong lò nung 101 có thể được chia thành hai phần (hai pha), tức là lớp đồng thô C1 và lớp xỉ C3, tức là sten đồng trong nồi lò 101 có thể được chuyển hóa thành đồng thô và xỉ. Trong trường hợp hai pha tồn tại, đồng thô có chất lượng cao và hàm lượng tạp chất thấp. Với kiểu kiểm soát này, hiệu suất chuyển hóa có thể được cải thiện thêm, hàm lượng lưu huỳnh trong đồng thô và hàm lượng tạp chất (ví dụ As, Sb, Bi, Pb, v.v...) trong đồng thô có thể được giảm. Bởi tỷ lệ giữa lượng sten đồng và lượng khí chứa oxy có thể được kiểm soát chính xác, nên sự oxy hóa quá mức của đồng thô và sự hình thành xỉ bọt gây ra bởi lượng quá lớn khí chứa oxy thổi vào có thể tránh được, và đồng thô chứa lượng tương đối lớn các tạp chất (ví dụ As, Sb, Bi, Pb, v.v...) gây ra bởi lượng nhỏ khí chứa oxy thổi vào có thể tránh được, do đó có thể tạo điều kiện cho sự xử lý tiếp theo. Ngoài ra, bằng cách nạp sten đồng rắn vào trong lò nung, việc nạp theo từng đợt có thể đạt được, tức là sten đồng rắn có thể được nạp vào trong lò nung theo từng đợt. Do đó, quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò có thể phù hợp hơn với ứng dụng rộng rãi hơn.

Cụ thể, sten đồng lỏng có thể phải lệ thuộc vào sự tạo hạt ẩm, sự tạo hạt khô hoặc nghiền nát làm mát để thu được sten đồng rắn.

Sten đồng rắn có thể được nạp vào trong lò nung 1 thông qua ống cấp liệu hoặc băng tải cấp liệu, hoặc sten đồng rắn có thể được thổi vào trong lò nung 1 thông qua dòng khí. Do vậy, sten đồng rắn có thể được nạp vào trong lò nung một cách thuận tiện và dễ dàng hơn. Điều thuận lợi là sten đồng rắn được nạp liên tục vào trong lò nung 1. Do đó, sten đồng có thể được chuyển hóa liên tục, như được mô tả bên trên, khí oxy có thể được thổi liên tục, do đó hiệu suất chuyển hóa có thể được cải thiện thêm.

Như được mô tả bên trên, góc α giữa hướng phun của các vòi phun 20 và phương thẳng đứng có thể nằm trong khoảng từ -120 độ đến +120 độ. Tốt hơn là, góc α giữa hướng phun của các vòi phun 20 và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -60 độ đến +60 độ. Thuận lợi là góc α giữa hướng phun của các vòi phun 20 và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -30 độ đến +30 độ. Tốt hơn là, góc α giữa hướng phun của vòi phun 20 và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -20 độ đến +20 độ. Điều này nên được hiểu rằng, khi thể tích của lò nung 1 lớn, lượng của kim loại nóng chảy được xử lý có thể lớn. Nói cách khác, góc α có thể nhỏ hơn, do đó sự cổ của lò nung, sự lãng phí khí chứa oxy và sự ảnh hưởng tới hiệu suất chuyển hóa có thể được ngăn chặn.

Theo phương án của sáng chế, góc β giữa các vòi phun 20 và phương vuông góc với hướng trục của lò nung 1 nằm trong khoảng từ -30 độ đến +30 độ.

Theo phương án của sáng chế, góc β bằng không.

Theo phương án của sáng chế, quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò còn bao gồm việc nạp đồng anot dư và/hoặc vụn đồng vào trong nôi lò 101. Bằng cách nạp đồng anot dư và/hoặc vụn đồng vào trong lò nung 1, không cần trang bị các thiết bị để nấu chảy đồng anot dư và vụn đồng, và do đó vốn đầu tư, sự tiêu thụ năng lượng và chi phí thổi có thể được giảm, và phạm vi áp dụng của quy trình có thể còn mở rộng thêm.

Theo một số phương án của sáng chế, chất trợ dung là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đá vôi, vôi, đá thạch anh, hỗn hợp của đá thạch anh và vôi, hỗn hợp của đá thạch anh và đá vôi. Xi được tạo ra bằng cách sử dụng đá vôi và vôi như chất trợ dung là xỉ kiềm. Xỉ kiềm có tính chảy loãng tốt và hàm lượng đồng thấp, tuy nhiên, lại có tính ăn mòn nghiêm trọng đối với lớp lót lò. Để giải quyết vấn đề này, đã được chứng minh rằng, theo một số phương án của sáng chế, xỉ axit được tạo ra bằng cách sử dụng đá thạch anh làm chất trợ dung có tính ăn mòn tương đối thấp đối với lớp lót lò, do đó có thể tăng thời gian hoạt động và tuổi thọ của lò nung. Tuy nhiên, điều này được nhận ra bằng các kiểm tra rằng xỉ axit có tính chảy loãng kém, do đó hàm lượng của đồng chứa trong xỉ là tương đối cao, và điều này dễ dàng tạo ra xỉ bọt, do đó có thể không tốt cho sự an toàn của quy trình chuyển hóa. Để giải quyết vấn đề của xỉ axit, sáng chế cũng đề xuất giải pháp sử dụng hỗn hợp đá thạch anh và vôi hoặc hỗn hợp đá thạch anh hoặc đá vôi như chất trợ dung, và xỉ được tạo ra bằng cách sử dụng chất trợ dung này cũng được đề cập tới như xỉ trung tính. Bằng cách sử dụng xỉ trung tính không chỉ giảm tính ăn mòn cho lớp lót lò, mà còn tăng tính chảy loãng tới một mức độ nào đó, và giảm hàm lượng đồng được chứa trong xỉ. Ngoài ra, nguy cơ của sự hình thành xỉ bọt có thể được giảm. Do đó, giải pháp trên là giải pháp ưu tiên của sáng chế.

Tốt hơn là, xỉ có thể được tháo liên tục theo kiểu chảy tràn. Dĩ nhiên, xỉ có thể được tháo theo từng đợt theo kiểu chảy tràn, hoặc xỉ được tháo theo từng đợt bằng cách tạo ra lỗ mở trong thân của lò nung 10.

Tốt hơn là, đồng thô có thể được tháo liên tục theo kiểu dẫn qua ống si phong. Dĩ nhiên, đồng thô có thể được tháo theo từng đợt theo kiểu chảy tràn, hoặc đồng thô có thể được tháo theo từng đợt bằng cách tạo ra lỗ mở trong thân lò nung 10.

Với quy trình chuyển hóa theo các phương án của sáng chế, hàm lượng đồng chứa trong xỉ có thể ít hơn hoặc bằng 20% trọng lượng. Nói cách khác, phần trăm trọng lượng giữa đồng chứa trong xỉ ít hơn hoặc bằng 20%. Thuận lợi hơn là, hàm lượng đồng chứa trong xỉ có thể ít hơn hoặc bằng 15% trọng lượng. Do vậy, lượng đồng được tái chế từ xỉ hoặc lượng đồng mất cơ học có thể được giảm.

Theo một số phương án của sáng chế, nhiệt độ chuyển hóa nằm trong khoảng từ 1150°C đến 1300°C, do đó giữ cho tiến độ của quy trình chuyển hóa. Điều thuận lợi là, nhiệt độ chuyển hóa trong lò nung 1 có thể nằm trong khoảng từ 1180°C đến 1250°C, do đó giữ cho tiến độ của quy trình chuyển hóa an toàn. Ngoài ra, với quy trình chuyển hóa theo các phương án của sáng chế, khí nitơ có thể được thổi vào trong lớp đồng thô trong lò nung 1 để khuấy kim loại nóng chảy, và do đó hiệu quả chuyển hóa và chất lượng đồng thô có thể cùng được tăng cường. Hơn nữa, bằng cách thổi khí nitơ vào trong lớp đồng thô, chất lượng đồng thô có thể được tăng cường thêm.

Trong một số phương án của sáng chế, các vòi phun 20 có thể được làm mát thông qua vỏ làm mát nước thứ nhất hoặc qua chốt xóp. Do vậy, tuổi thọ của các vòi phun 20 có thể được tăng.

Theo phương án của sáng chế, với lò nung và quy trình để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, sự chuyển hóa liên tục sten đồng có thể đạt được, lượng khí thải phát sinh ít hơn, nồng độ khí thải được ổn định, quy trình này thân thiện với môi trường, chất lượng đồng thô được cải thiện, hàm lượng đồng chứa trong xỉ được giảm, hiệu suất cao, chi phí thấp và phạm vi áp dụng rộng rãi.

Sự tham chiếu trong toàn bộ bản mô tả tới “phương án”, “một số phương án”, “phương án khác”, “ví dụ khác”, “ví dụ”, “ví dụ cụ thể”, hoặc “một số ví dụ”, có nghĩa là dấu hiệu cụ thể, cấu trúc, nguyên liệu hoặc đặc tính được mô tả kết hợp với phương án hoặc ví dụ được bao gồm trong ít nhất một phương án hoặc ví dụ của sáng chế. Do đó, những sự xuất hiện của các cụm từ như “theo một số phương án”, “theo một phương án”, “theo phương án” “trong ví dụ khác”, “trong ví dụ”, “trong ví dụ cụ thể”, hoặc “trong một số ví dụ”, trong nhiều chỗ khác nhau xuyên suốt bản mô tả là không cần thiết ám chỉ tới phương án hoặc ví dụ giống nhau của sáng chế. Hơn nữa, các dấu hiệu, cấu trúc, nguyên liệu hoặc đặc tính cụ thể có thể kết hợp trong phương thức thích hợp bất kỳ trong một hoặc nhiều phương án hoặc ví dụ.

Mặc dù các phương án giải thích được thể hiện và mô tả, điều này được đánh giá

cao bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này rằng các phương án trên không được hiểu để giới hạn sáng chế, và các thay đổi, thay thế và các sửa đổi có thể được thực hiện theo các phương án mà không lệch khỏi phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, quy trình này bao gồm các bước:

 nạp sten đồng và các chất trợ dung vào lò nung để làm chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò;

 thổi liên tục khí chứa oxy vào kim loại nóng chảy trong lò nung này từ đáy lò nung bằng cách sử dụng vòi phun, trong đó khí chứa oxy này được thổi liên tục vào lớp đồng thô của kim loại nóng chảy; và

 tháo lần lượt đồng thô và xỉ ra khỏi lò nung.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó sten đồng là sten đồng dạng rắn.

3. Quy trình theo điểm 2, trong đó sten đồng rắn được nạp vào lò nung thông qua ống cấp liệu hoặc băng tải cấp liệu, hoặc sten đồng rắn được thổi vào trong lò nung thông qua dòng khí.

4. Quy trình theo điểm 2, trong đó sten đồng rắn được nạp liên tục vào lò nung.

5. Quy trình theo điểm 1, trong đó vòi phun được lắp đặt bên dưới đường tâm ngang của thân lò nung.

6. Quy trình theo điểm 1, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -120° đến $+120^\circ$.

7. Quy trình theo điểm 6, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -60° đến $+60^\circ$.

8. Quy trình theo điểm 7, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng -30° đến $+30^\circ$.

9. Quy trình theo điểm 8, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng -20° đến $+20^\circ$.

10. Quy trình theo điểm 1, trong đó góc β giữa vòi phun và phương vuông góc với trục của lò nung nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$.

11. Quy trình theo điểm 10, trong đó góc β bằng không.

12. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước nạp đồng anot dư và/hoặc các vụn đồng vào trong lò nung.

13. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất trợ dung là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đá vôi, vôi, đá thạch anh, hỗn hợp của đá thạch anh và vôi, hoặc hỗn hợp của đá thạch anh và đá vôi.

14. Quy trình theo điểm 1, trong đó xỉ được tháo ra liên tục theo kiểu chảy tràn.
15. Quy trình theo điểm 1, trong đó đồng thô được tháo ra liên tục theo kiểu dẫn qua ống si phong.
16. Quy trình theo điểm 1, trong đó nhiệt độ chuyển hóa trong lò nung nằm trong khoảng từ 1150°C đến 1300°C.
17. Quy trình theo điểm 16, trong đó nhiệt độ chuyển hóa nằm trong khoảng từ 1180°C đến 1250°C.
18. Quy trình theo điểm 1, trong đó áp suất của khí chứa oxy đi vào lò nung nằm trong khoảng từ 0,2 MPa đến 0,8 MPa.
19. Quy trình theo điểm 18, trong đó áp suất của khí chứa oxy đi vào lò nung nằm trong khoảng từ 0,4 MPa đến 0,6 MPa.
20. Quy trình theo điểm 1, trong đó khí chứa oxy có nồng độ oxy nằm trong khoảng từ 20% đến 99,6%.
21. Quy trình theo điểm 20, trong đó khí chứa oxy có nồng độ oxy nằm trong khoảng từ 30% đến 75%.
22. Quy trình theo điểm 1, trong đó nitơ cũng được thổi vào trong kim loại nóng chảy trong lò nung bằng cách sử dụng vòi phun.
23. Quy trình theo điểm 1, trong đó chốt xóp hoặc vỏ làm mát nước thứ nhất được lắp đặt ở giữa vòi phun và thân thân lò nung được sử dụng để làm mát vòi phun.
24. Quy trình theo điểm 1, trong đó vỏ làm mát nước thứ hai được lắp đặt ở vùng của lớp xỉ của lò nung.
25. Quy trình theo điểm bất kì trong số các điểm từ 23 đến 24, trong đó các vỏ làm mát nước thứ nhất và thứ hai là các vỏ làm mát bằng đồng.
26. Lò nung để chuyển hóa sten đồng bằng cách thổi từ đáy lò, lò này bao gồm:
 - thân lò nung, mà thân này bao gồm nồi lò;
 - cửa cấp liệu mà thông qua đó việc nạp nguyên liệu bao gồm sten đồng được nạp vào trong nồi lò;
 - cửa tháo xỉ mà qua đó xỉ được tháo ra;
 - cửa tháo đồng thô mà qua đó đồng thô được tháo ra;
 - cửa xả khí thải mà thông qua đó khí thải được xả ra;
 - lỗ lắp vòi phun được bố trí ở đáy lò nung; và
 - vòi phun, được lồng vào lỗ lắp vòi phun và được sử dụng để thổi liên tục khí chứa

oxy vào trong kim loại nóng chảy trong lò nung, trong đó khí chứa oxy được thổi liên tục vào trong lớp đồng thô của kim loại nóng chảy bằng vòi phun.

27. Lò nung theo điểm 26, trong đó cửa cấp liệu chứa:

cửa cấp liệu thứ nhất mà thông qua đó sten đồng và các chất trợ dung được nạp vào trong nồi lò; và

cửa cấp liệu thứ hai mà thông qua đó đồng anot dư và/hoặc các vụn đồng được nạp vào trong nồi lò.

28. Lò nung theo điểm 26 hoặc 27, trong đó cửa cấp liệu và cửa xả khí thải có chung lỗ mở.

29. Lò nung theo điểm 26, trong đó sten đồng ở thể rắn.

30. Lò nung theo điểm 26, trong đó thân lò nung là thùng chứa nằm ngang hình trụ có thể quay được.

31. Lò nung theo điểm 26, trong đó vòi phun được lắp đặt ở dưới đường tâm ngang của thân lò nung.

32. Lò nung theo điểm 26, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -120° đến $+120^\circ$.

33. Lò nung theo điểm 32, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -60° đến $+60^\circ$.

34. Lò nung theo điểm 33, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$.

35. Lò nung theo điểm 34, trong đó góc α giữa vòi phun và phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ -20° đến $+20^\circ$.

36. Lò nung theo điểm 26, trong đó góc β giữa vòi phun và phương vuông góc với trục nằm trong khoảng từ -30° đến $+30^\circ$.

37. Lò nung theo điểm 36, trong đó góc β giữa vòi phun và phương vuông góc với trục của lò nung bằng không.

38. Lò nung theo điểm 26, trong đó chót xốp hoặc vỏ làm mát nước thứ nhất được lắp đặt giữa ngoại vi của vòi phun và thân lò nung.

39. Lò nung theo điểm 26, trong đó vỏ làm mát nước thứ hai được lắp đặt ở vùng xi của lò nung.

40. Lò nung theo điểm bất kỳ từ 38 đến 39, trong đó vỏ làm mát nước thứ nhất và thứ hai đều được làm bằng đồng.

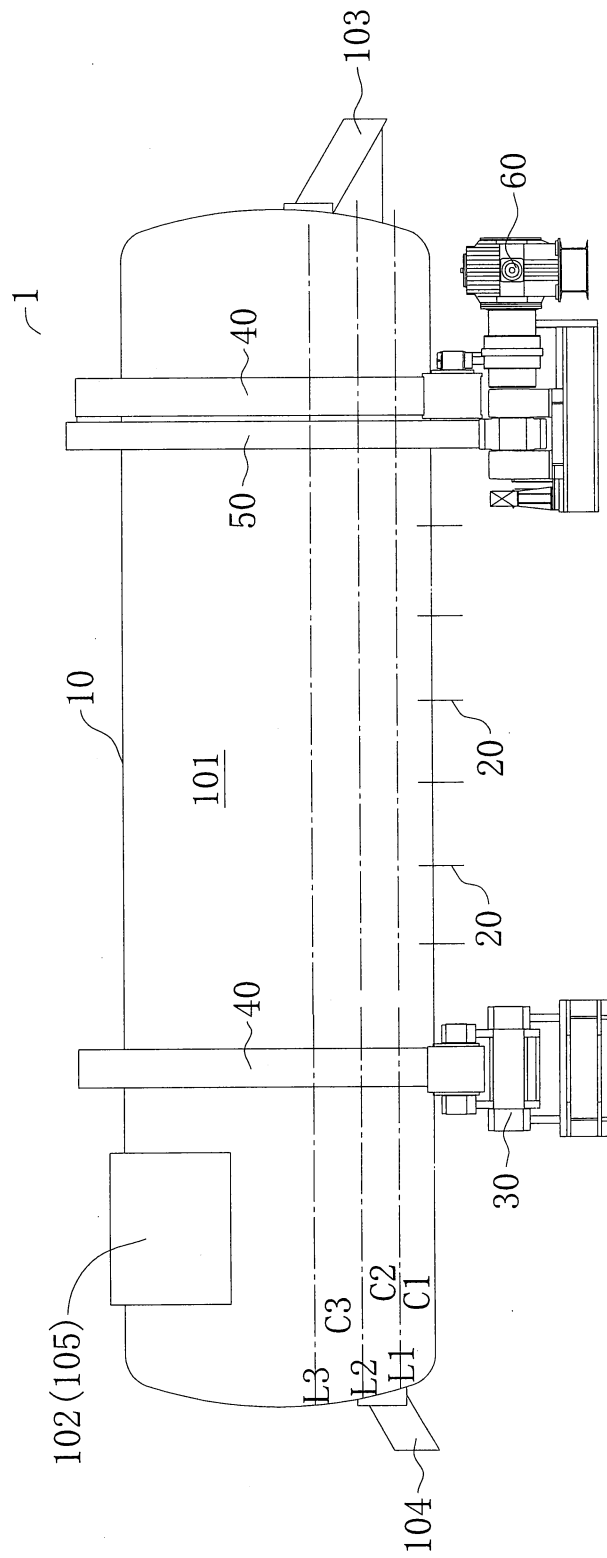


Fig. 1

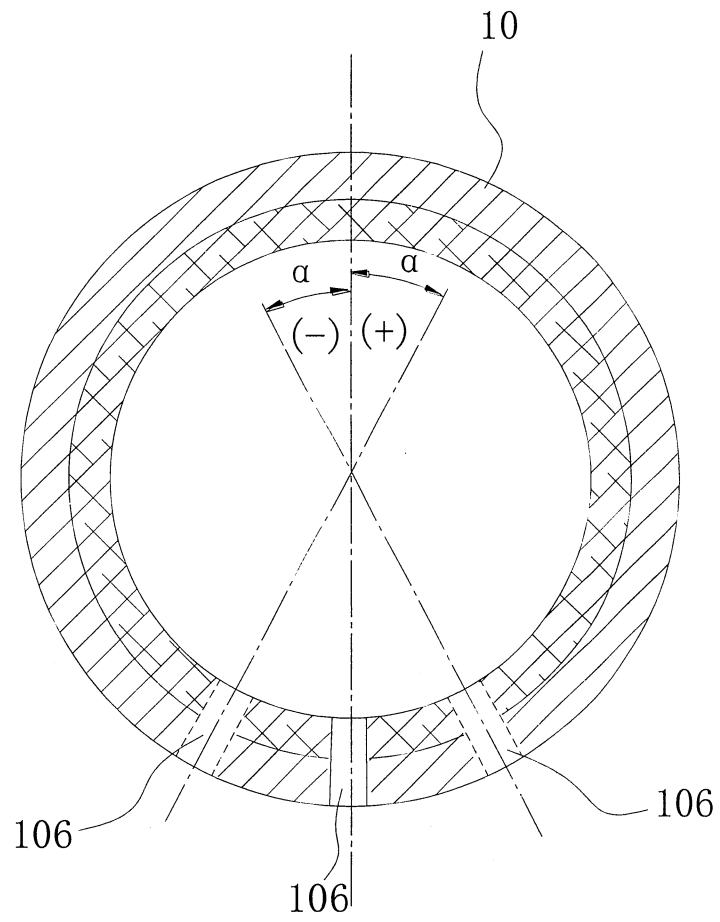


Fig. 2

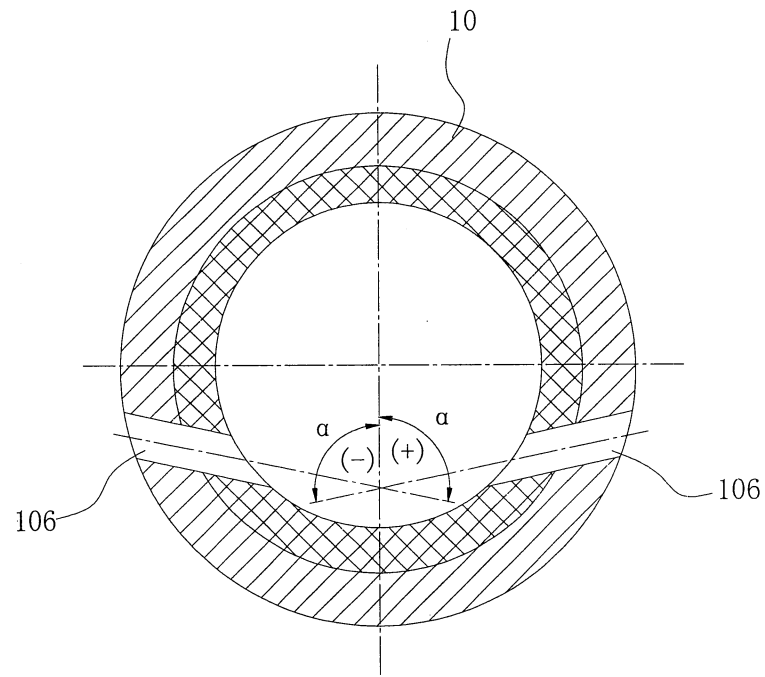


Fig. 3

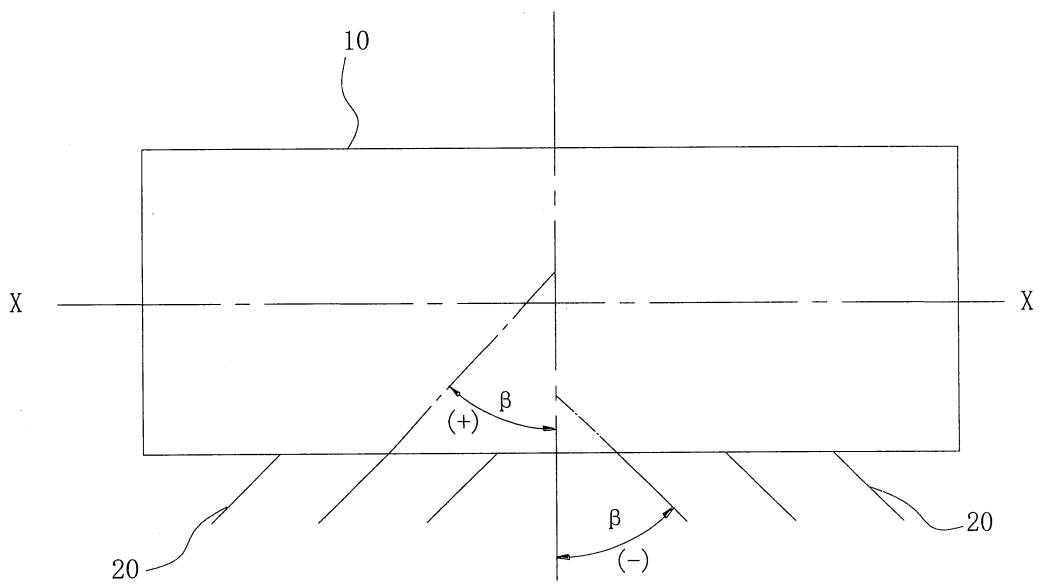


Fig. 4

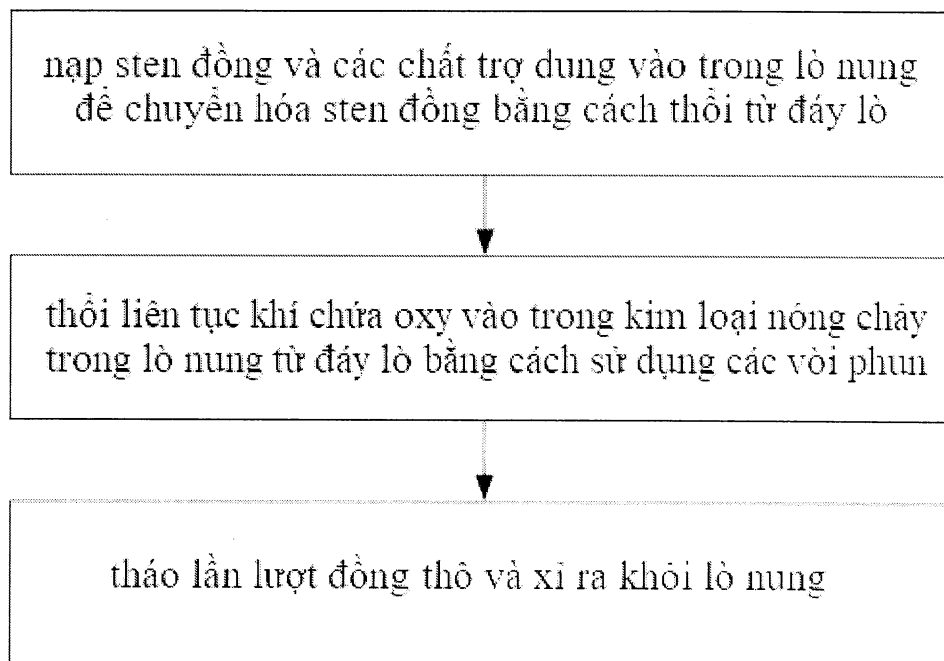


Fig. 5