



(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)



1-0028698

(51)⁷ F27D 3/15

(13) B

(21) 1-2017-04528

(22) 14/04/2016

(86) PCT/AU2016/050274 14/04/2016

(87) WO 2016/164979 20/10/2016

(30) 2015901323 14/04/2015 AU

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/09/2018 366A

(73) TATA STEEL LIMITED (IN)

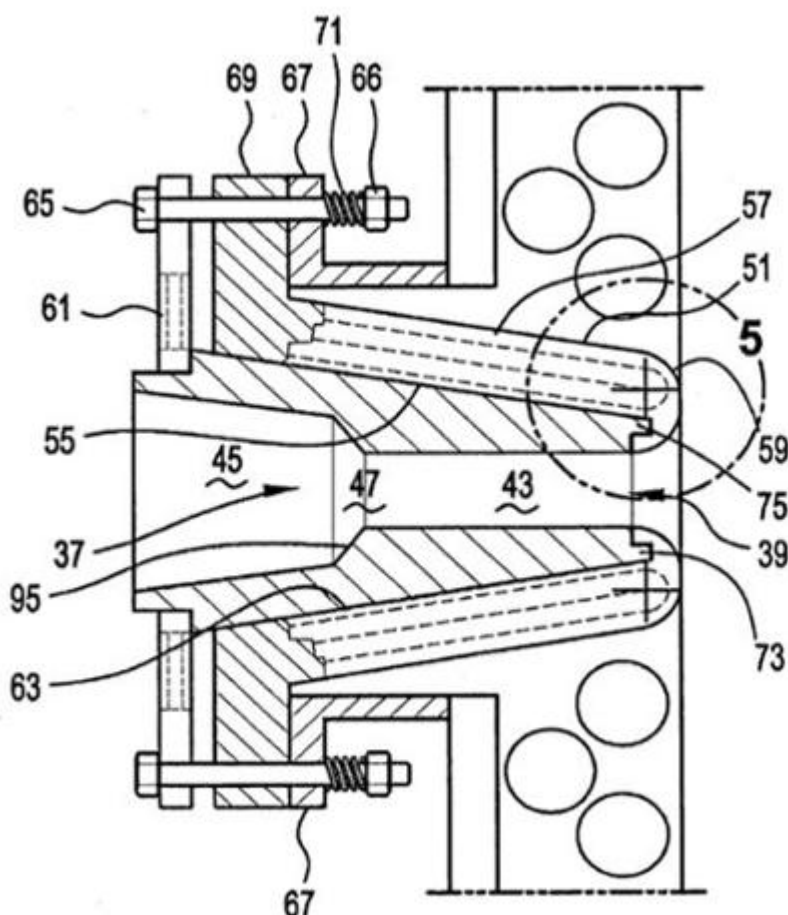
Bombay House, 24 Homi Mody Street, Fort, Mumbai 400 001, India

(72) PILOTE, Jacques (CA); HAYTON, Mark (AU).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CỬA THÁO XỈ, Lò LUYỆN KIM VÀ QUY TRÌNH LUYỆN KIM

(57) Sáng chế đề cập đến cửa tháo xỉ (21) dùng cho lò luyện kim (11) bao gồm bộ phận bằng thép (35) tạo thành đường đi (37) cho xỉ nóng chảy và hệ thống làm mát bộ phận bằng thép. Sáng chế còn đề cập đến lò luyện kim bao gồm cửa tháo xỉ này và phương pháp luyện kim.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lò luyện kim chứa dung dịch xỉ nóng chảy và kim loại nóng chảy.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cửa tháo xỉ trên thành bên của lò luyện kim tạo thành đường đi xuyên qua thành bên để cho phép xỉ nóng chảy được rút ra khỏi lò luyện kim trong thời gian vận hành liên tục của quy trình luyện kim trong lò luyện kim.

Mặc dù không loại trừ các ứng dụng khác, sáng chế được ứng dụng cụ thể cho lò luyện kim dùng cho quy trình luyện kim để nấu chảy trực tiếp nguyên liệu chứa kim loại như quặng sắt thành kim loại nóng chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình luyện kim trên cơ sở dung dịch nóng chảy đã biết để nấu chảy trực tiếp nguyên liệu chứa kim loại thường được gọi là quy trình “HIsmelt” và được mô tả trong nhiều sáng chế và đơn yêu cầu cấp sáng chế dưới tên của người nộp đơn này.

Quy trình HIsmelt có thể ứng dụng để nấu chảy nguyên liệu chứa kim loại nói chung nhưng cụ thể là được kết hợp với việc sản xuất sắt nóng chảy từ quặng sắt hoặc nguyên liệu chứa sắt khác.

Trong văn cảnh sản xuất sắt nóng chảy, quy trình HIsmelt bao gồm các bước:

(a) tạo dung dịch sắt và xỉ nóng chảy trong buồng chính của lò nấu chảy trực tiếp;

(b) phun vào dung dịch nóng chảy: (i) quặng sắt, thường dưới dạng hạt mịn; và (ii) nguyên liệu chứa cacbon dạng rắn thường là than đá có tác dụng làm chất khử của nguyên liệu cấp quặng sắt và nguồn năng lượng; và

(c) nấu chảy quặng sắt thành sắt trong dung dịch.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “nấu chảy” được hiểu là quá trình xử lý nhiệt trong đó các phản ứng hóa học để khử các oxit kim loại xảy ra để tạo ra kim loại nóng chảy.

Theo quy trình HIsmelt, nguyên liệu cấp dạng rắn dưới dạng nguyên liệu chứa kim loại (có thể được gia nhiệt sơ bộ) và nguyên liệu chứa cacbon và tùy chọn chất trợ dung được phun cùng với khí mang vào dung dịch nóng chảy qua nhiều vòi phun chất

rắn được làm mát bằng nước nghiêng so với hướng thẳng đứng để kéo dài xuống dưới và vào trong xuyên qua thành bên của buồng chính của lò nấu chảy và vào vùng dưới của lò để phân phối ít nhất phần nguyên liệu cấp dạng rắn vào lớp kim loại trong đáy của buồng chính. Nguyên liệu cấp dạng rắn và khí mang xuyên vào dung dịch nóng chảy và làm cho kim loại và/hoặc xỉ nóng chảy bắn vào vào khoảng không bên trên bề mặt dung dịch và tạo thành vùng chuyển tiếp. Luồng khí chứa oxy, thường là không khí giàu oxy hoặc oxy sạch, được phun vào vùng trên của buồng chính của lò qua vòi phun kéo dài xuống dưới để gây ra sự cháy sau của khí phản ứng được giải phóng từ dung dịch nóng chảy trong vùng trên của lò. Trong vùng chuyển tiếp, có một lượng có lợi là các giọt hoặc mảng hoặc dòng kim loại và/hoặc xỉ nóng chảy bắn lên và sau đó rơi xuống là môi trường có hiệu quả để truyền cho dung dịch nhiệt năng được tạo ra bởi sự đốt cháy sau khí phản ứng bên trên dung dịch.

Thông thường, trong trường hợp sản xuất sắt nóng chảy, khi không khí giàu oxy được sử dụng, không khí giàu oxy được tạo ra trong lò luyện kim gió nóng và được cấp ở nhiệt độ bằng khoảng 1200°C vào vùng trên của buồng chính của lò. Nếu oxy lạnh loại kỹ thuật được sử dụng, thì oxy lạnh loại kỹ thuật thường được cấp vào vùng trên của buồng chính ở nhiệt độ gần bằng môi trường.

Khí thải thu được từ sự cháy sau của khí phản ứng trong lò nấu chảy được lấy ra từ vùng trên của lò nấu chảy qua ống khí thải.

Lò nấu chảy bao gồm lò tiền nối với buồng chính bằng phần nối lò tiền để cho phép sản phẩm kim loại chảy ra liên tục từ lò. Buồng chính bao gồm phần lót gạch chịu lửa trong bụng lò và panen được làm mát bằng nước trên thành bên và mái của buồng chính. Nước được tuần hoàn liên tục qua panen theo một đường vòng quanh liên tục. Lò tiền vận hành như một van xiphông được điền đầy kim loại nóng chảy để “làm tràn” tự nhiên kim loại nóng chảy dư từ lò nấu chảy khi nó được tạo ra. Điều này cho phép biết và điều khiển mức kim loại nóng chảy trong buồng chính của lò nấu chảy với một dung sai nhỏ, điều này là thiết yếu đối với sự toàn của thiết bị.

Sau đây, một quy trình luyện kim khác trên cơ sở dung dịch nóng chảy để nấu chảy trực tiếp nguyên liệu chứa kim loại được gọi là quy trình “HIsarna”. Quy trình này được thực hiện trong thiết bị nấu chảy bao gồm (a) lò nấu chảy bao gồm buồng chính được làm thích ứng để chứa dung dịch sắt và xỉ nóng chảy và các vòi phun chất rắn và vòi phun khí chứa oxy kéo dài vào buồng chính và (b) xyclon nấu chảy để xử lý sơ bộ

nguyên liệu cấp chứa kim loại nằm bên trên và thông với lò nấu chảy. Quy trình và thiết bị kiểu HIsarna được mô tả trong đơn yêu cầu cấp sáng chế quốc tế số PCT/AU99/00884 (WO 00/022176) dưới tên của người nộp đơn này.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “xyclon nấu chảy” được hiểu là lò thường tạo thành buồng hình trụ và được thiết kế để cho nguyên liệu cấp được cấp vào buồng chuyển động theo đường vòng quanh đường trục tâm theo hướng thẳng đứng của buồng và có thể chịu được nhiệt độ vận hành cao đủ để ít nhất nấu chảy một phần nguyên liệu cấp chứa kim loại.

Theo một dạng của quy trình HIsarna, nguyên liệu cấp chứa cacbon (thường là than đá) và chất trợ dung (thường đá vôi) được phun vào dung dịch nóng chảy trong lò nấu chảy bằng các vòi phun chất rắn. Nguyên liệu cấp chứa kim loại như quặng sắt được phun vào lò và được gia nhiệt và nấu chảy một phần và được khử một phần trong xyclon nấu chảy. Nguyên liệu chứa kim loại nóng chảy được khử một phần này đi xuống dưới từ xyclon nấu chảy vào dung dịch nóng chảy trong lò nấu chảy và được nấu chảy thành kim loại nóng chảy trong dung dịch. Khí phản ứng nóng (thường là CO, CO₂, H₂ và H₂O) được tạo ra trong dung dịch nóng chảy bị đốt cháy bằng một phần khí chứa oxy (thường là oxy loại kỹ thuật) trong phần trên của lò nấu chảy. Nhiệt được tạo ra bởi sự cháy sau được truyền cho nguyên liệu nóng chảy trong phần trên rơi trở lại vào dung dịch nóng chảy để duy trì nhiệt độ của dung dịch này. Khí phản ứng nóng bị đốt cháy một phần đi lên trên từ lò nấu chảy và đi vào đáy của xyclon nấu chảy. Khí chứa oxy (thường là oxy loại kỹ thuật) được phun vào xyclon nấu chảy bằng các ống gió được bố trí theo cách để tạo ra mô hình xoáy kiểu xyclon trên mặt phẳng nằm ngang, nghĩa là, xung quanh đường trục tâm theo hướng thẳng đứng của buồng của xyclon nấu chảy. Sự phun khí chứa oxy này dẫn đến sự cháy tiếp của chất khí từ lò nấu chảy để thu được ngọn lửa rất nóng (dạng xyclon). Nguyên liệu cấp chứa kim loại đi vào đã nghiền mịn được phun bằng khí nén vào các ngọn lửa này bằng các ống gió trong xyclon nấu chảy dẫn đến việc gia nhiệt nhanh và nấu chảy một phần đi kèm sự khử một phần (mức độ khử khoảng 10-20%). Quá trình khử là do CO và H₂ trong khí phản ứng từ lò nấu chảy gây ra. Nguyên liệu cấp chứa kim loại nóng được nấu chảy một phần bắn ra ngoài lên thành của xyclon nấu chảy nhờ tác dụng xoáy kiểu xyclon và như được mô tả ở trên, chảy xuống dưới vào lò nấu chảy ở bên dưới để nấu chảy trong lò nấu chảy này.

Hiệu ứng thực của dạng quy trình HIsarna được mô tả ở trên là quy trình ngược

dòng hai bước. Nguyên liệu cấp chứa kim loại được gia nhiệt và khử một phần bằng khí phản ứng đi ra từ lò nấu chảy (với sự bổ sung khí chứa oxy) và đi xuống dưới vào lò nấu chảy và được nấu chảy thành sắt nóng chảy trong lò nấu chảy. Theo nghĩa thông thường, phương pháp ngược dòng này làm tăng năng suất và hiệu suất sử dụng năng lượng.

Theo cả quy trình HIs melt lẫn quy trình HIsarna thì lượng xỉ tồn trong lò nấu chảy tích tụ trong quá trình vận hành quy trình và được giảm bằng cách tháo định kỳ xỉ từ cửa tháo xỉ trên thành bên của lò để duy trì một lượng tồn thích hợp để vận hành các quy trình này.

Thường thì, cửa tháo xỉ nằm trên thành bên của lò bên trên mức của đầu các vòi phun chất rắn kéo dài vào buồng chính của lò để cho đầu của các vòi phun luôn nhúng chìm trong xỉ trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn của quy trình.

Thường thì, thời gian nấu chảy liên tục của quy trình HIs melt và quy trình HIsarna ít nhất là 12 tháng vận hành liên tục.

Trong quá trình theo điều kiện vận hành tiêu chuẩn của thời gian nấu chảy HIs melt hoặc HIsarna liên tục trong lò nấu chảy, thì kim loại nóng chảy được tháo liên tục qua lò tiền và xỉ nóng chảy được tháo định kỳ qua cửa tháo xỉ. Cụ thể hơn, mức xỉ nóng chảy trong lò nấu chảy được phép tích tụ cho đến khi mức xỉ đạt tới một chiều cao định trước và sau đó xỉ được tháo ra khỏi lò qua cửa tháo xỉ đến mức của cửa tháo xỉ. Quy trình tích lũy xỉ và tháo xỉ định kỳ này được lặp lại trong suốt quá trình nấu chảy liên tục.

Cửa tháo xỉ tạo thành đường xả xỉ nóng chảy từ lò nấu chảy với đường đi kéo dài xuyên qua thành bên của lò nấu chảy. Thường thì, đường đi này bị đóng lại bằng vật liệu bít thích hợp như đất sét giữa hai lần tháo xỉ. Khi đến thời gian tháo xỉ, máy khoan sẽ khoan qua vật liệu bít và tạo ra đường đi hở cho dòng xỉ. Đường đi hở này bị đóng lại ở đầu quá trình tháo xỉ bằng cách ép, ví dụ, bằng cách đẩy, vật liệu bít mới vào đường đi hở hoặc theo cách khác đóng đường đi hở này.

Cửa tháo xỉ là một dấu hiệu cấu trúc quan trọng của lò nấu chảy từ khía cạnh vận hành an toàn quy trình nấu chảy trong lò luyện kim và từ khía cạnh vận hành quy trình trong suốt quá trình nấu chảy liên tục.

Việc mở và đóng định kỳ đường đi trong cửa tháo xỉ và dòng xỉ nóng chảy định

kỳ đi qua cửa tháo xỉ yêu cầu phải sử dụng cấu trúc cửa tháo xỉ vững chắc và tin cậy.

Yêu cầu về cửa tháo xỉ còn phức tạp hơn với xỉ chảy rồi mạnh trong quy trình HIs melt và quy trình HIsarna so với các quy trình nấu chảy trực tiếp khác.

Ngoài ra, bất kể quy trình nấu chảy hoặc các quy trình luyện kim khác được thực hiện trong các lò luyện kim khác có cửa tháo xỉ, thì cấu trúc cửa tháo xỉ phải phù hợp với xỉ và trong một số trường hợp, với kim loại hóa rắn trong đường đi trong hoặc giữa hai lần tháo xỉ.

Thường thì, kim loại có nguồn gốc từ các giọt rất nhỏ hoặc các mảnh kim loại được tạo huyền phù trong xỉ nóng chảy. Kim loại có thể hóa rắn dưới dạng các lưỡi kim loại mà chúng sẽ lớn hơn theo thời gian và có thể ảnh hưởng đến việc bít đường đi sau khi tháo xỉ hoặc mở đường đi đóng để bắt đầu lần tháo xỉ mới.

Nếu cửa tháo xỉ không được đóng đầy đủ, ví dụ, do kim loại bị hóa rắn trong cửa tháo xỉ, thì sẽ có dòng khí xử lý nóng và nguy hiểm thổi liên tục để cuối cùng phải dừng quy trình để khắc phục vấn đề này.

Nếu kim loại bị hóa rắn trong cửa tháo xỉ ảnh hưởng đến việc mở đường đi đóng, thì việc cắt bằng oxy có thể là cần thiết và điều này sẽ làm tăng khả năng hư hỏng đối với cấu trúc bên trong của cửa tháo xỉ và nhiệt của quá trình cắt có thể gây ra hư hỏng nghiêm trọng đối với cấu trúc được làm mát bằng nước của cửa tháo xỉ.

Phần mô tả nêu trên không được xem là sự thừa nhận kiến thức tổng quát chung ở Úc hoặc ở một nơi nào khác nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất cửa tháo xỉ để xả định kỳ xỉ nóng chảy từ lò luyện kim chứa dung dịch kim loại nóng chảy và xỉ nóng chảy, cửa tháo xỉ theo sáng chế bao gồm bộ phận bằng thép tạo thành đường đi cho xỉ nóng chảy, đường đi này có cửa vào cho xỉ nóng chảy ở một đầu của đường đi và cửa ra để xả xỉ nóng chảy ra khỏi đường đi ở đầu còn lại của đường đi và hệ thống làm mát bộ phận bằng thép.

Người nộp đơn đã phát hiện là bộ phận bằng thép làm cho cửa tháo xỉ giữ được độ toàn vẹn cấu trúc ở nhiệt độ vận hành của lò và cụ thể hơn, ở nhiệt độ của xỉ nóng chảy được xả qua cửa tháo xỉ, khi bộ phận bằng thép được làm mát bằng cách được làm mát trực tiếp hoặc gián tiếp bằng nước chẳng hạn. Trong văn cảnh của sáng chế, việc sử

dụng bộ phận bằng thép là có lợi bởi vì nó ít bị hỏng hơn các phương án cửa tháo xỉ hiện nay.

Đường đi có thể có đường kính không đổi trên chiều dài của đường đi tính từ đầu vào đến đầu ra của đường đi.

Đường kính của đường đi có thể khác nhau ở các phần khác nhau của chiều dài của đường đi tính từ đầu vào đến đầu ra của đường đi.

Đường đi có thể bao gồm đoạn thứ nhất có đường kính không đổi hoặc đường kính gần như không đổi đối với một phần chiều dài của đường đi tính từ đầu vào của đường đi với đoạn thứ nhất có đường kính gần như không đổi có đường kính lớn hơn một chút ở đầu vào. Đường đi có thể bao gồm đoạn thứ hai có đường kính lớn hơn đoạn thứ nhất đối với phần còn lại của chiều dài của đường đi tính đến đầu ra của đường đi. Thiết kế này có thể giảm đến mức tối thiểu đường kính ở đầu vào của xỉ trên đường đi để giảm đến mức tối thiểu khả năng xâm nhập của kim loại vào đường đi, giúp rút cạn kim loại lỏng bất kỳ trong đường đi trước khi hóa cứng hoặc giúp đẩy kim loại bất kỳ trong bước khoan hoặc vít nếu kim loại hóa rắn trong đường đi.

Đoạn thứ hai của đường đi có thể là hình côn có đường kính tăng dần về phía đầu ra của đường đi để giúp định vị súng bùn hoặc thiết bị thích hợp khác để ép vật liệu vít vào đường đi để đóng đường đi khi kết thúc tháo xỉ.

Đoạn thứ hai có thể có đường kính không đổi.

Đường kính của đoạn thứ hai có thể khác nhau ở các phần khác nhau của chiều dài của đoạn thứ hai.

Đường đi có thể bao gồm đoạn chuyển tiếp giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai của đường đi.

Đoạn chuyển tiếp có thể là vai hoặc cấu tạo thích hợp bất kỳ giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai của đường đi.

Bộ phận bằng thép có thể bao gồm đầu trước, đầu sau và thành trong (tạo thành đường đi) và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước. Với bố trí này, sẽ có khoảng không hình vòng giữa thành trong và thành ngoài.

Thành ngoài của bộ phận bằng thép có thể có dạng hình nón cụt có đường kính tăng dần từ đầu trước đến đầu sau.

Bộ phận bằng thép có thể là bộ phận đặc.

Hệ thống làm mát bộ phận bằng thép có thể được làm thích ứng để làm mát bộ phận bằng thép ở bên trong bằng dòng chất làm mát như dòng nước trong bộ phận bằng thép.

Bộ phận bằng thép có thể là bộ phận bằng thép được làm mát bằng nước.

Mặc dù không phải là ví dụ duy nhất, nhưng một ví dụ về bộ phận bằng thép được làm mát bằng nước là vỏ thép được làm mát bằng nước.

Vỏ thép được làm mát bằng nước có thể có đầu trước, đầu sau, thành trong (tạo thành đường đi) và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước, gờ vê tròn ở đầu trước liền kề đầu vào của đường đi và dòng nước đi trong vỏ.

Mặc dù không phải là ví dụ duy nhất khác, nhưng một ví dụ khác về bộ phận bằng thép được làm mát bằng nước là ống bọc ngoài bằng thép được làm mát bằng nước.

Ống bọc ngoài bằng thép có thể có đầu trước, đầu sau, thành trong (tạo thành đường đi) và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước và dòng nước đi trong ống.

Hệ thống làm mát bộ phận bằng thép có thể được làm thích ứng để làm mát bộ phận bằng thép gián tiếp thông qua sự trao đổi nhiệt giữa bộ phận bằng thép và bộ phận thoát nhiệt được định vị trong mối quan hệ với bộ phận bằng thép.

Bộ phận thoát nhiệt có thể nằm xung quanh và trong mối quan hệ truyền nhiệt với bộ phận bằng thép ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép giữa đầu vào và đầu ra của đường đi.

Bộ phận thoát nhiệt có thể được làm từ đồng hoặc vật liệu thích hợp khác bất kỳ có khả năng dẫn nhiệt cao.

Bộ phận thoát nhiệt và bộ phận bằng thép có thể là hai bộ phận riêng rẽ.

Bộ phận thoát nhiệt có thể là bộ phận đặc và dựa vào lượng nhiệt để tạo ra đủ khả năng làm mát bộ phận bằng thép.

Bộ phận thoát nhiệt có thể được làm mát bằng nước. Bộ phận thoát nhiệt có thể được làm thích ứng để vận hành với chất làm mát thích hợp bất kỳ.

Bộ phận thoát nhiệt có thể bao gồm vỏ có đầu trước, đầu sau, thành trong và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước, gờ vê tròn ở đầu trước liền kề đầu vào

của đường đi và dòng nước đi trong vỏ.

Bộ phận thoát nhiệt có thể bao gồm hệ thống theo dõi tải nhiệt trên bộ phận này.

Cửa tháo xỉ có thể bao gồm bộ phận giữ như tấm liên kết bộ phận bằng thép và vỏ với lò như thành bên của lò luyện kim và để giữ bộ phận bằng thép trong khoảng không bên trong được tạo thành bằng vỏ sao cho thành trong của vỏ và thành ngoài của bộ phận bằng thép tiếp xúc chặt với nhau trên toàn bộ diện tích bề mặt của các thành này ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép giữa đầu vào và đầu ra của đường đi để tối đa hóa khả năng truyền nhiệt từ bộ phận bằng thép sang vỏ.

Để lắp ráp vỏ và bộ phận bằng thép với nhau, thì bộ phận bằng thép có thể được lồng vào khoảng không bên trong được tạo thành bằng vỏ để cho lõi và vỏ ở vị trí làm việc với vỏ nằm xung quanh bộ phận bằng thép ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép và bộ phận giữ được định vị để đỡ bộ phận bằng thép và được bắt bulông hoặc theo cách khác liên kết với lò nấu chảy để liên kết bộ phận bằng thép và vỏ với thành bên của lò luyện kim và để ngăn ngừa việc rút bộ phận bằng thép ra khỏi khoảng không bên trong và bằng cách này giữ bộ phận bằng thép và vỏ ở vị trí làm việc.

Bộ phận giữ có thể là một bộ phận tách rời đối với bộ phận bằng thép và vỏ.

Bộ phận giữ có thể liên kết bằng cách hàn với bộ phận bằng thép chẳng hạn.

Cửa tháo xỉ có thể bao gồm nhiều bulông hoặc chi tiết liên kết khác để liên kết bộ phận giữ với vỏ.

Bộ phận bằng thép có thể là ống bọc ngoài bằng thép đặc.

Đầu vào của vỏ có thể bao gồm môi kéo dài vào trong và tạo thành hõm hình vòng với bộ phận bằng thép kéo dài vào trong rãnh. Thiết kế tạo thành đường đi uốn khúc cho xỉ nóng chảy và giảm đến mức tối thiểu nguy cơ xỉ nóng chảy đi qua đường đi và xuyên vào giữa bộ phận bằng thép và vỏ đồng.

Thép có thể là thép thích hợp bất kỳ.

Ví dụ, thép có thể được chọn từ thép cacbon thấp, thép cacbon trung bình và thép cacbon cao.

Theo sáng chế, cũng được đề xuất là lò luyện kim bao gồm cửa tháo xỉ được mô tả ở trên trong lò.

Cửa tháo xỉ có thể nằm trên thành bên của lò.

Lò có thể bao gồm một hoặc hơn một vòi phun chất rắn kéo dài xuống dưới và vào trong xuyên qua thành bên của lò để phun nguyên liệu chứa kim loại và/hoặc nguyên liệu chứa cacbon vào dung dịch nóng chảy.

Lò có thể bao gồm một hoặc hơn một vòi phun để phun khí chứa oxy vào khoảng không chứa khí trong lò bên trên dung dịch nóng chảy.

Lò có thể bao gồm lò tiền để tháo liên tục kim loại nóng chảy ra khỏi lò bằng ngưỡng tràn trong quá trình sản xuất bình thường và bao gồm lỗ tháo dưới ngưỡng tràn để giảm mức kim loại trong lò xuống dưới mức thoát xỉ.

Lò có thể là lò HIs melt hoặc lò HIsarna như được mô tả ở trên.

Theo sáng chế, cũng được đề xuất là quy trình luyện kim trên cơ sở dung dịch nóng chảy để nấu chảy trực tiếp nguyên liệu chứa kim loại trong lò luyện kim bao gồm cửa tháo xỉ được mô tả ở trên trong lò, quy trình theo sáng chế bao gồm bước tháo định kỳ xỉ nóng chảy từ cửa tháo xỉ và làm mát cửa tháo xỉ để duy trì bộ phận bằng thép của cửa tháo xỉ trong khoảng nhiệt độ vận hành an toàn để tháo xỉ.

Quy trình theo sáng chế có thể bao gồm bước theo dõi tải nhiệt trên bộ phận thoát nhiệt của cửa tháo xỉ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn chỉ ví dụ dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ mặt cắt theo hướng thẳng đứng theo một phương án của lò nấu chảy trực tiếp kiểu HIs melt theo sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt theo hướng thẳng đứng theo một phương án khác của lò nấu chảy trực tiếp kiểu HIs melt theo sáng chế giống phương án trên Hình 1 và bao gồm phần bộc lộ bổ sung liên quan đến việc tháo xỉ ra khỏi lò;

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt chi tiết hơn của phần thành bên của lò luyện kim được thể hiện trên Hình 2 bao gồm cửa tháo xỉ của lò, cửa tháo xỉ này là một phương án của cửa tháo xỉ theo sáng chế;

Hình 4 là hình vẽ mặt cắt của phần thành bên của lò và cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 3 không có xỉ nóng chảy;

Hình 5 là hình vẽ mặt cắt chi tiết của phần đầu gờ vê tròn của vỏ đồng của cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4;

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt của ống bọc ngoài bằng thép của cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4;

Hình 7 là hình vẽ từ đầu mút của cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4 theo hướng của mũi tên “A” trên Hình 3 và Hình 4;

Hình 8 là hình vẽ mặt cắt của phần thành bên của lò và cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4 minh họa sự vận hành của súng bùn để đưa vật liệu bít vào đường đi của cửa tháo xỉ để đóng đường đi;

Hình 9 là hình vẽ mặt cắt của một phương án khác của cửa tháo xỉ theo sáng chế mặc dù không phải là phương án duy nhất khác;

Hình 10 là hình vẽ từ đầu mút của cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 9 theo hướng của mũi tên “A” trên Hình 9;

Hình 11 là hình vẽ phối cảnh của cửa tháo xỉ được thể hiện trên Hình 9 và Hình 10; và

Hình 12 là hình vẽ mặt cắt của một phương án khác của cửa tháo xỉ theo sáng chế mặc dù không phải là phương án duy nhất khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù phần mô tả dưới đây nằm trong văn cảnh của lò HIsmelt, nhưng rõ ràng là sáng chế có thể ứng dụng cho các lò luyện kim khác chứa dung dịch xỉ nóng chảy và kim loại nóng chảy bao gồm cả lò HIsarna. Cũng rõ ràng là lò theo sáng chế không bị giới hạn ở lò để thực hiện các quy trình nấu chảy trực tiếp.

Hình 1 thể hiện lò nấu chảy trực tiếp 11 đặc biệt thích hợp để thực hiện quy trình HIsmelt như được mô tả ví dụ trong đơn yêu cầu cấp sáng chế quốc tế số PCT/AU96/00197 (WO 1996/031627) dưới tên của người nộp đơn này. Nội dung của WO 1996/031627 được kết hợp trong bản mô tả này bằng cách tham chiếu chéo.

Phần mô tả dưới đây nằm trong văn cảnh nấu chảy quặng sắt mịn để tạo ra sắt nóng chảy theo quy trình HIs melt.

Rõ ràng là sáng chế ứng dụng được cho việc nấu chảy nguyên liệu chứa kim loại bất kỳ, bao gồm quặng, quặng khử một phần và các dòng chất thải chứa kim loại bằng quy trình nấu chảy trực tiếp dựa vào dung dịch nóng chảy thích hợp bất kỳ và không bị giới hạn ở quy trình HIs melt. Cũng rõ ràng là quặng có thể dưới dạng quặng sắt mịn.

Lò 11 có bụng lò bao gồm đế 12 và cạnh 13 được làm từ gạch chịu lửa, thành bên 14 tạo thành thùng thường là hình trụ kéo dài lên trên từ cạnh 13 của bụng lò và mái 17. Panen được làm mát bằng nước (không được thể hiện trên Hình 1 nhưng được thể hiện trên Hình 3) được bố trí trên thành bên 14 để truyền nhiệt từ thành bên 14 và mái 17. Mái 17 có cửa ra 18 mà khí thải xử lý được xả qua đó khi vận hành quy trình nấu chảy trong lò luyện kim 11. Lò 11 còn có lò tiền 19 mà kim loại nóng chảy được xả liên tục qua đó khi nấu chảy. Lò tiền 19 hở ra không khí. Lò tiền 19 nối với bên trong của lò 11 bằng phần nối lò tiền 20 để cho kim loại nóng chảy có thể chảy vào lò tiền 19 từ lò 11. Lò 11 còn bao gồm cửa tháo xỉ 21 mà xỉ nóng chảy được xả định kỳ qua đó từ lò 11 trong thời gian nấu chảy liên tục của lò 11.

Trong trường hợp của quy trình HIs melt, thường thì thời gian nấu chảy liên tục ít nhất là 12 tháng vận hành liên tục và trong quá trình theo điều kiện vận hành tiêu chuẩn trong thời gian nấu chảy liên tục, thì kim loại nóng chảy được tháo liên tục qua lò tiền 19 và xỉ nóng chảy (mà nó, trong thực tế có thể chứa một số giọt hoặc mảng kim loại bị cuốn theo) được tháo định kỳ qua cửa tháo xỉ 21. Thường thì, cứ từ 2 đến 3 giờ thì có một lần tháo xỉ. Lưu ý là sáng chế không bị giới hạn ở khoảng thời gian cụ thể bất kỳ giữa hai lần tháo xỉ.

Khi sử dụng lò 11 để nấu chảy quặng sắt mịn để tạo ra sắt nóng chảy theo quy trình HIs melt, thì lò 11 chứa dung dịch sắt và xỉ nóng chảy nóng chảy bao gồm lớp 22 là kim loại nóng chảy và lớp 23 là xỉ nóng chảy ở trên lớp kim loại 22. Vị trí của bề mặt tĩnh danh nghĩa của lớp kim loại 22 được chỉ báo bằng số chỉ dẫn 24. Vị trí của bề mặt tĩnh danh nghĩa của lớp xỉ 23 được chỉ báo bằng số chỉ dẫn 25. Thuật ngữ "bề mặt tĩnh" được hiểu là bề mặt khi không có sự phun chất khí và chất rắn vào lò 11.

Lò 11 có các vòi phun chất rắn 27 kéo dài xuống dưới và vào trong qua các lỗ (không được thể hiện) trên thành bên 14 của lò và vào lớp xỉ 23 khi quy trình nấu chảy

đang được thực hiện trong lò 11. Như được mô tả tiếp dưới đây, xỉ nóng chảy dâng lên trên khi vận hành quy trình. Hai vòi phun chất rắn 27 được thể hiện trên Hình 1. Tuy nhiên, có thể thấy rõ ràng là lò 11 có thể có số lượng thích hợp bất kỳ của các vòi phun 27 này. Khi sử dụng, quặng sắt mịn nóng và than đá ở nhiệt độ môi trường (và chất trợ dung thường là đá vôi) bị cuốn theo trong một khí mang thích hợp (như khí mang thiếu oxy tự do thường là nitơ) và được cấp riêng rẽ cho các vòi phun 27 và cùng được phun qua các đầu ra 28 của các vòi phun 27 vào dung dịch nóng chảy và tốt hơn là vào lớp kim loại 22.

Đầu ra 28 của các vòi phun chất rắn 27 nằm bên trên bề mặt của lớp kim loại 22 khi vận hành quy trình. Vị trí này của các vòi phun 27 làm giảm nguy cơ hư hỏng do sự tiếp xúc với kim loại nóng chảy và còn có thể để làm mát các vòi phun bằng cách làm mát cưỡng bức bằng nước bên trong mà không có nguy cơ đáng kể về việc nước sẽ tiếp xúc với kim loại nóng chảy trong lò 11.

Lò 11 còn có vòi phun khí 26 để phân phối luồng không khí nóng vào vùng trên của lò 11. Vòi phun 26 kéo dài xuống dưới qua cửa ra 18 trên mái 17 của lò 11 vào vùng trên 29 của lò 11. Khi sử dụng, vòi phun 26 nhận dòng không khí nóng giàu oxy qua ống phân phối khí nóng (không được thể hiện) kéo dài từ trạm cấp khí nóng (cũng không được thể hiện).

Lò 11 còn bao gồm lỗ rút kết thúc tháo xỉ 60 trong cạnh 13 của đế 12 ở mức của giao diện giữa lớp kim loại 22 và lớp xỉ 23 trong điều kiện tĩnh.

Lò 11 còn bao gồm lỗ rút kết thúc tháo kim loại 62 trong cạnh 13 của đế 12 và liền kề sàn của lò 11.

Hình 2 minh họa một phương án khác của lò nấu chảy trực tiếp kiểu HIsmelt 11 theo sáng chế giống phương án trên Hình 1 và bao gồm dấu hiệu bổ sung liên quan đến việc tháo xỉ ra khỏi lò 11. Lò 11 trên Hình 2 có các dấu hiệu cấu trúc cơ bản giống lò 11 được thể hiện trên Hình 1 và các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để mô tả các dấu hiệu giống nhau trên cả hai hình vẽ.

Hình 3 đến Hình 8 thể hiện các chi tiết khác của cửa tháo xỉ 21 được thể hiện trên Hình 2.

Hình 3 là hình vẽ phóng to của phần thành bên 14 của lò 11 trong đó cửa tháo xỉ 21 được định vị. Hình vẽ này minh họa panen được làm mát bằng nước tạo thành thành bên 14 của lò 11. Panen được làm mát bằng nước này thường là panen thép với các đường dẫn nước bên trong 31. Khi sử dụng, nước được tuần hoàn qua các đường dẫn nước 31 để thoát nhiệt ra khỏi panen và duy trì panen ở nhiệt độ vận hành an toàn. Hình 4 giống Hình 3, nhưng ở hướng ngược và không có xỉ nóng chảy 23.

Trên Hình 3 đến Hình 8, cửa tháo xỉ 21 bao gồm:

(a) bộ phận bằng thép 35 dưới dạng ống bọc ngoài bằng thép đặc (được thể hiện bằng nét tô bóng) tạo thành đường đi 37 cho xỉ nóng chảy, đường đi 37 có cửa vào 39 cho xỉ nóng chảy ở một đầu của đường đi và cửa ra 41 để xả xỉ nóng chảy ra khỏi đường đi ở đầu còn lại của đường đi và

(b) hệ thống làm mát bộ phận bằng thép 35.

Người nộp đơn đã phát hiện là bộ phận bằng thép 35 làm cho cửa tháo xỉ giữ được độ toàn vẹn cấu trúc dưới tác dụng của nhiệt độ vận hành lên bộ phận bằng thép khi bộ phận bằng thép được làm mát, ví dụ, bằng cách được làm mát trực tiếp hoặc gián tiếp bằng nước đến một mức độ yêu cầu.

Trên Hình 6, bộ phận bằng thép 35 có đầu trước 91, đầu sau lớn hơn 97 và thành trong 49 (tạo thành đường đi 37) và thành ngoài 63 kéo dài giữa đầu trước 91 và đầu sau 97. Thành ngoài có dạng hình nón cụt có đường kính tăng dần từ đầu trước 91 đến đầu sau 97.

Đường kính của đường đi 37 là khác nhau ở các phần khác nhau của chiều dài của đường đi 37 từ đầu vào 39 đến đầu ra 41 của đường đi. Cụ thể là, đường đi 37 bao gồm đoạn thứ nhất 43 có đường kính không đổi đối với một phần chiều dài của đường đi tính từ đầu vào 39 của đường đi và đoạn thứ hai 45 có đường kính lớn hơn đoạn thứ nhất 43 là đoạn còn lại của chiều dài của đường đi 37 đến đầu ra 41 của đường đi. Đoạn thứ hai 45 có dạng hình nón cụt với đường kính tăng dần về phía đầu ra 41 của đường đi. Đường đi 37 bao gồm vai 95 tạo thành đoạn chuyển tiếp 47 giữa đoạn thứ nhất 43 và đoạn thứ hai 45 của đường đi 37.

Cấu trúc nêu trên của đường đi 37 có thể giảm đến mức tối thiểu đường kính ở đầu vào 39 của đường đi 37 để giảm đến mức tối thiểu khả năng xâm nhập của kim loại

vào đường đi 37 và để giúp định vị súng bunn (xem Hình 8) hoặc thiết bị thích hợp khác để ép vật liệu bít 79 (xem Hình 8) vào đường đi 37 để đóng đường đi 37 khi kết thúc tháo xỉ từ lò 11.

Hệ thống làm mát bộ phận bằng thép 35 theo phương án của sáng chế được thể hiện trên Hình 3 đến Hình 8 làm mát gián tiếp bộ phận bằng thép 35 thông qua sự trao đổi nhiệt giữa bộ phận bằng thép 35 và bộ phận thoát nhiệt được định vị trong quan hệ với bộ phận bằng thép 35.

Vẫn trên Hình 3 đến Hình 8, bộ phận thoát nhiệt dưới dạng vỏ đồng 51 nằm xung quanh và chứa bộ phận bằng thép 37 để tạo điều kiện cho sự truyền nhiệt từ bộ phận bằng thép 35 sang vỏ đồng 51.

Lưu ý là sáng chế không bị giới hạn ở việc chế tạo vỏ 51 từ đồng và vỏ 51 có thể được làm từ vật liệu thích hợp bất kỳ có khả năng dẫn nhiệt cao.

Vỏ đồng 51 được làm mát bằng nước. Vỏ đồng 51 được làm mát bằng nước có đầu trước, đầu sau lớn hơn và thành trong 55 và thành ngoài 57 kéo dài giữa đầu trước và đầu sau, gờ vê tròn 59 ở đầu trước liền kề đầu vào của đường đi 37. Vỏ đồng 51 bao gồm nhiều đường dòng nước (được chỉ báo bởi các đường gạch gạch trên Hình 3 và Hình 4) để nước chảy từ cửa vào của nước (không được thể hiện) ở đầu sau của vỏ 51 và đến đầu trước của vỏ 51 và qua gờ vê tròn 59 ở đầu trước và về phía sau đến cửa ra của nước (không được thể hiện) ở đầu sau của vỏ 51. Các đường dòng nước có thể có cách bố trí đường đi thích hợp bất kỳ. Nước được xả qua cửa ra của nước. Dòng nước đến và ra khỏi vỏ đồng 51 có thể là hệ thống dòng nước thích hợp bất kỳ.

Hệ thống cấp nước không được thể hiện cụ thể trên hình vẽ. Hệ thống này có thể là hệ thống cấp nước bất kỳ. Hệ thống có thể là hệ thống vòng kín với nước được tuần hoàn qua hệ thống và bộ trao đổi nhiệt hoặc phương án thoát nhiệt khác để loại bỏ nhiệt ra khỏi nước. Hệ thống có thể được làm thích ứng để cấp một lưu lượng nước không đổi. Theo cách khác, hệ thống có thể được làm thích ứng để cấp lưu lượng nước thay đổi. Thay đổi lưu lượng nước có thể là cần thiết tùy thuộc vào điều kiện vận hành trong lò 11. Hệ thống có thể bao gồm các cảm biến nhiệt độ và cảm biến khác (như cảm biến để theo dõi tải nhiệt hoặc dòng nhiệt bị loại bỏ bằng dòng nước) để theo dõi điều kiện của bộ phận bằng thép 35 và để điều chỉnh lưu lượng nước để duy trì nhiệt độ của bộ phận bằng thép 35 trong một khoảng nhiệt độ vận hành định trước.

Vỏ đồng 51 tiếp xúc với bộ phận bằng thép 35 ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép 35 giữa đầu vào 39 và đầu ra 41 của đường đi 37. Thành trong 55 của vỏ đồng 51 và thành ngoài 63 của bộ phận bằng thép 35 được tạo để cho có sự lắp kín của bộ phận bằng thép 35 trong vỏ đồng 51 để tối đa hóa khả năng truyền nhiệt trên giao diện giữa hai bộ phận 51, 35.

Vỏ đồng 51 và bộ phận bằng thép 35 là hai bộ phận riêng rẽ thường được định vị như là hai bộ phận riêng rẽ vào lỗ cửa tháo xỉ (có thể thấy rõ trên các hình vẽ nhưng không được chỉ báo bằng một số chỉ dẫn cụ thể) và liên kết với thành bên 14 của lò 11 và bằng cách này được duy trì ở vị trí trong lỗ cửa tháo xỉ. Cấu trúc của vỏ đồng 51 và bộ phận bằng thép 35 có thể định vị và tháo có hiệu quả cửa tháo xỉ 21 ra khỏi lỗ cửa tháo xỉ.

Cửa tháo xỉ 21 bao gồm bộ phận giữ 61 như tấm tiếp xúc với bộ phận bằng thép 35 và ép bộ phận bằng thép 35 vào và giữ bộ phận bằng thép 35 trong khoảng không bên trong được tạo thành bằng vỏ đồng 51 để cho thành trong 55 của vỏ đồng 51 và thành ngoài 63 của bộ phận bằng thép 35 tiếp xúc chặt với nhau trên toàn bộ diện tích bề mặt của thành 55, 63 giữa đầu vào 39 và đầu ra 41 của đường đi 37.

Cửa tháo xỉ 21 bao gồm các chi tiết liên kết dưới dạng các bulông 65 và đai ốc 66 hoặc các bộ phận liên kết thích hợp khác để liên kết bộ phận giữ 61 và vỏ đồng 51 với thành bên 14 của lò 11 và bằng cách này giữ ống bọc ngoài bằng thép 35 và vỏ đồng 51 ở vị trí làm việc trong lỗ cửa tháo xỉ. Như có thể thấy rõ nhất trên Hình 7, bộ phận giữ 61 là một tấm hình tròn với nhiều lỗ xung quanh chu vi của tấm. Các lỗ này chứa các bulông 65. Trên Hình 3 và Hình 4, vỏ đồng 51 bao gồm bích hình tròn 69 với nhiều lỗ dành cho các bulông 65. Ngoài ra, thành bên 14 của lò 11 còn bao gồm bích hình tròn 67 với nhiều lỗ cũng dành cho các bulông 65. Các bulông 65 được định vị để kéo dài qua các lỗ được sắp thẳng trên bộ phận giữ 61, vỏ đồng 51 và bích hình tròn 67 và cố định bộ phận giữ 61 và vỏ đồng 51 với thành bên 14 của lò 11. Các chi tiết liên kết còn bao gồm các lò xo 71 để tạo ra độ đàn hồi. Đầu sau của bộ phận bằng thép 35 được tạo với vai hình vòng 53 (xem Hình 6) để giúp định vị bộ phận giữ 61 áp vào bộ phận bằng thép 35.

Để lắp ráp vỏ đồng 51 và bộ phận bằng thép 35 với nhau, thì vỏ đồng 51 được lồng vào lỗ cửa tháo xỉ trên thành bên 14 của lò 11 từ bên ngoài lò 11. Sau đó, bộ phận

bằng thép 35 được lồng từ bên ngoài lò 11 vào khoảng không bên trong được tạo thành bằng vỏ đồng 51 để cho bộ phận bằng thép 35 và vỏ đồng 51 ở vị trí làm việc (như được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4) với bộ phận bằng thép 35 tiếp xúc với vỏ đồng 51 ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép 35. Sau đó, bộ phận giữ 61 được định vị như được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4 và các bulông 65 được xuyên qua các lỗ được sắp thẳng trên bộ phận giữ 61, bích 69 của vỏ 51 và bích của thành bên 14 của lò 11 và các đai ốc 66 được vặn ren và bắt chặt trên các bulông 65 để tác dụng lực liên kết bộ phận giữ 61 và vỏ đồng 51 với thành bên 14 và ngăn việc rút bộ phận bằng thép 35 ra khỏi khoảng không bên trong được tạo thành bằng vỏ đồng 51 và bằng cách này cố định bộ phận bằng thép 35 và vỏ đồng 51 ở vị trí làm việc được thể hiện trên các hình vẽ nêu trên trong lỗ cửa tháo xỉ.

Gờ vê tròn 59 của vỏ đồng 51 bao gồm môi 73 kéo dài vào trong đường đi 37 và tạo thành hõm hình vòng 75. Đầu trước 77 của bộ phận bằng thép 35 (xem Hình 6) có biên dạng bù với biên dạng của môi 73 và rãnh 75 để cho đầu trước 77 kéo dài vào trong rãnh 75 và tạo ra phần chuyển tiếp liên tục từ môi 73 đến thành trong của bộ phận bằng thép 35. Thiết kế này sẽ giảm đến mức tối thiểu nguy cơ dòng xỉ nóng chảy đi qua cửa vào 39 và vào giao diện giữa bộ phận bằng thép 35 và vỏ đồng 51.

Hình 3 đến Hình 7 thể hiện cửa tháo xỉ 21 với đường đi 37 ở vị trí mở trong đó xỉ có thể chảy qua đầu vào mở 39 của đường đi 37 dọc chiều dài của đường đi 37 và được xả ra khỏi đầu ra 41 của đường đi.

Hình 8 thể hiện đường đi 37 ở vị trí đóng bằng vật liệu bít 79 để chặn gần như hết phần chiều dài của đường đi 37. Hình vẽ thể hiện phần súng bùn 81 với pittông kéo dài về phía trước 83 để ép vật liệu bít 79 vào đường đi 37. Công đoạn bít xảy ra ở đầu mỗi lần tháo xỉ. Máy khoan (không được thể hiện) được sử dụng để khoan qua vật liệu bít 79 và mở đường đi 37 khi lần tháo xỉ tiếp theo được yêu cầu.

Theo phương án được thể hiện trên Hình 8, vật liệu bít điền đầy phần phía trước của đường đi 37 để cho giữa hai lần tháo xỉ không có xỉ nóng chảy trong đường đi 37.

Phương án được thể hiện trên Hình 9 đến Hình 11 rất giống phương án được thể hiện trên Hình 3 đến Hình 8 theo nhiều khía cạnh và các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để mô tả các dấu hiệu giống nhau.

Cụ thể là, cửa tháo xỉ 21 được thể hiện trên Hình 9 đến Hình 11 bao gồm bộ phận

bằng thép 35 dưới dạng ống bọc ngoài tạo thành đường đi 37 để xỉ chảy từ đầu vào 39 của đường đi 37 vào đường đi 37 và dọc chiều dài của đường đi 37 và được xả ra khỏi đầu ra 41 của đường đi 37. Cửa tháo xỉ 21 còn bao gồm vỏ đồng được làm mát bằng nước 51 nằm xung quanh và trong mỗi quan hệ truyền nhiệt với bộ phận bằng thép 35 để loại bỏ nhiệt ra khỏi bộ phận bằng thép 35.

Theo phương án được thể hiện trên Hình 9 đến Hình 11, hệ thống làm mát bộ phận bằng thép 35 cũng được làm thích ứng để làm mát bộ phận bằng thép 35 trực tiếp bằng dòng nước trong bộ phận bằng thép 35.

Cụ thể là, theo phương án này bộ phận bằng thép 35 bao gồm nhiều đường dòng nước bên trong 91 kéo dài theo đường xoắn từ đầu sau đến đầu trước của bộ phận bằng thép 35 và sau đó theo đường trở lại đến đầu sau của bộ phận bằng thép 35. Hệ thống làm mát bao gồm ống vào của nước 87 và ống ra của nước 85. Theo phương án này, bộ phận giữ 61 dưới dạng tấm thép được hàn vào bộ phận bằng thép 35. Thiết kế này có thể thấy rõ nhất trên hình vẽ phối cảnh của bộ phận bằng thép 35 trên Hình 1. Ngoài ra, các mối hàn còn được xác định bằng chữ số 93 trên Hình 9.1

Bộ phận giữ có thể liên kết, ví dụ, bằng cách hàn với bộ phận bằng thép.

Theo phương án được thể hiện trên Hình 12, phương pháp này không phải là phương án khác duy nhất theo sáng chế, thì việc làm mát bằng nước gián tiếp bộ phận bằng thép 35 được thay thế hoàn toàn bằng cách làm mát trực tiếp bằng nước bộ phận bằng thép 35. Theo phương án này, bộ phận bằng thép 35 được làm mát bằng nước dưới dạng vỏ thép được làm mát bằng nước có thành trong và thành ngoài 105 và đầu gờ vê tròn 107 liên kết đầu vào 39 của đường đi 37 và buồng trong 101 và cửa vào của nước 113 và cửa ra của nước 115 để cấp nước cho và lấy nước ra khỏi buồng 101.

Trong khi nhiều phương án của thiết bị và phương pháp cụ thể đã được mô tả dựa vào các hình vẽ, thì cần hiểu là thiết bị và phương pháp có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nữa.

Ví dụ, sáng chế còn có thể mở rộng đến các phương án trong đó bộ phận bằng thép 35 được làm mát bằng nước, ví dụ, như được thể hiện theo phương án trên Hình 9 đến Hình 11 và bộ phận thoát nhiệt dưới dạng bộ phận thoát nhiệt ra bên ngoài đặc hơn là vỏ được làm mát bằng nước 51 theo các phương án trên Hình 2 đến Hình 8 và Hình 9 đến Hình 11. Các phương án này là các phương án có hiệu quả với điều kiện là có đủ

khả năng thoát nhiệt nhờ việc làm mát bằng nước bộ phận bằng thép 35 và lượng nhiệt của bộ phận thoát nhiệt đặc.

Theo một ví dụ khác, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ bao gồm bộ phận bằng thép 35 dưới dạng ống bọc ngoài và vỏ, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở bộ phận này và mở rộng đến bộ phận bằng thép thích hợp bất kỳ tạo thành đường đi 37 cho xỉ nóng chảy.

Theo một ví dụ khác, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ sử dụng nước là chất làm mát, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở việc sử dụng nước và mở rộng đến việc sử dụng chất làm mát thích hợp bất kỳ.

Theo một ví dụ khác, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ bao gồm bộ phận thoát nhiệt ra bên ngoài dưới dạng vỏ 51, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở việc sử dụng vỏ này và mở rộng đến việc sử dụng bộ phận thoát nhiệt ra bên ngoài thích hợp bất kỳ.

Theo một ví dụ khác, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ bao gồm bộ phận thoát nhiệt ra bên ngoài dưới dạng vỏ 51 được làm từ đồng, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở việc sử dụng đồng và mở rộng đến việc sử dụng vật liệu thích hợp bất kỳ có khả năng dẫn nhiệt cao.

Trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và trong phần mô tả nêu trên, ngoại trừ chỗ mà văn cảnh quy định khác do ngôn ngữ biểu hiện hoặc hàm ý cần thiết, thì thuật ngữ “bao gồm” được sử dụng với ý nghĩa bao hàm, nghĩa là, để định rõ sự có mặt của các dấu hiệu đã nêu nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung các dấu hiệu khác theo các phương án khác nhau của thiết bị và phương pháp như được bộc lộ trong bản mô tả này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cửa tháo xỉ để xả định kỳ xỉ nóng chảy từ lò luyện kim chứa dung dịch kim loại nóng chảy và xỉ nóng chảy, cửa tháo xỉ này bao gồm:

bộ phận bằng thép tạo thành đường đi cho xỉ nóng chảy, đường đi này có cửa vào cho xỉ nóng chảy ở một đầu của đường đi và cửa ra để xả xỉ nóng chảy ra khỏi đường đi ở đầu còn lại của đường đi, trong đó đường đi còn bao gồm đoạn thứ nhất có đường kính không đổi đối với một phần chiều dài của đường đi tính từ đầu vào của đường đi và đoạn thứ hai có đường kính lớn hơn đoạn thứ nhất đối với phần còn lại của chiều dài của đường đi tính đến đầu ra của đường đi;

các vai được tạo kết cấu trong đường đi, các vai này tạo ra vùng chuyển tiếp giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai của đường đi; và

hệ thống làm mát bộ phận bằng thép.

2. Cửa tháo xỉ theo điểm 1, trong đó đường kính của đường đi là khác nhau ở các phần khác nhau của chiều dài của đường đi tính từ đầu vào đến đầu ra của đường đi.

3. Cửa tháo xỉ theo điểm 2, trong đó đoạn thứ hai có đường kính không đổi.

4. Cửa tháo xỉ theo điểm 2, trong đó đoạn thứ hai có đường kính khác nhau ở các phần khác nhau của chiều dài của đoạn thứ hai.

5. Cửa tháo xỉ theo điểm 4, trong đó đoạn thứ hai có dạng hình nón cụt với đường kính tăng dần về phía đầu ra của đường đi.

6. Cửa tháo xỉ theo điểm 1, trong đó bộ phận bằng thép bao gồm đầu trước, đầu sau, và thành trong và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước, và thành trong tạo thành đường đi.

7. Cửa tháo xỉ theo điểm 6, trong đó thành ngoài của bộ phận bằng thép có dạng hình nón cụt có đường kính tăng dần từ đầu trước đến đầu sau.

8. Cửa tháo xỉ theo điểm 6, trong đó bộ phận bằng thép là bộ phận đặc.

9. Cửa tháo xỉ theo điểm 1, trong đó hệ thống làm mát bộ phận bằng thép được làm thích ứng để làm mát bộ phận bằng thép ở bên trong bằng dòng chất làm mát như dòng nước trong bộ phận bằng thép.

10. Cửa tháo xỉ theo điểm 9, trong đó dòng chất làm mát là dòng nước.
11. Cửa tháo xỉ theo điểm 9 hoặc 10, trong đó bộ phận bằng thép là bộ phận bằng thép được làm mát bằng nước.
12. Cửa tháo xỉ theo điểm 11, trong đó bộ phận bằng thép được làm mát bằng nước là vỏ thép được làm mát bằng nước.
13. Cửa tháo xỉ theo điểm 12, trong đó vỏ thép được làm mát bằng nước bao gồm đầu trước, đầu sau, thành trong và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước, gờ vê tròn ở đầu trước liền kề đầu vào của đường đi và dòng nước đi trong vỏ thép được làm mát bằng nước và thành trong tạo thành đường đi.
14. Cửa tháo xỉ theo điểm 11, trong đó bộ phận bằng thép được làm mát bằng nước là ống bọc ngoài bằng thép được làm mát bằng nước.
15. Cửa tháo xỉ theo điểm 14, trong đó ống bọc ngoài bằng thép bao gồm đầu trước, đầu sau, thành trong và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước và dòng nước đi trong ống bọc ngoài bằng thép được làm mát bằng nước, và thành trong tạo thành đường đi.
16. Cửa tháo xỉ theo điểm 9 hoặc 10, trong đó hệ thống làm mát bộ phận bằng thép được làm thích ứng để làm mát bộ phận bằng thép gián tiếp thông qua sự trao đổi nhiệt giữa bộ phận bằng thép và bộ phận thoát nhiệt được định vị trong quan hệ với bộ phận bằng thép.
17. Cửa tháo xỉ theo điểm 16, trong đó bộ phận thoát nhiệt được định vị xung quanh và trong mối quan hệ truyền nhiệt với bộ phận bằng thép ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép giữa đầu vào và đầu ra của đường đi.
18. Cửa tháo xỉ theo điểm 17, trong đó bộ phận thoát nhiệt được làm từ đồng.
19. Cửa tháo xỉ theo điểm 17, trong đó bộ phận thoát nhiệt và bộ phận bằng thép là hai bộ phận riêng rẽ.
20. Cửa tháo xỉ theo điểm 17, trong đó bộ phận thoát nhiệt được làm mát bằng nước.
21. Cửa tháo xỉ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 17 đến 20, trong đó bộ phận thoát nhiệt bao gồm vỏ có đầu trước, đầu sau, thành trong và thành ngoài kéo dài giữa đầu sau và đầu trước, gờ vê tròn ở đầu trước liền kề đầu vào của đường đi và dòng nước đi trong

vỏ.

22. Cửa tháo xỉ theo điểm 21, trong đó cửa tháo xỉ này còn bao gồm bộ phận giữ để liên kết bộ phận bằng thép và vỏ với lò luyện kim và để giữ bộ phận bằng thép trong khoảng không bên trong được tạo thành bằng vỏ sao cho thành trong của vỏ và thành ngoài của bộ phận bằng thép tiếp xúc chặt với nhau trên toàn bộ diện tích bề mặt của thành trong của vỏ và thành ngoài của của bộ phận bằng thép ít nhất gần như dọc chiều dài của bộ phận bằng thép giữa đầu vào và đầu ra của đường đi để tối đa hóa khả năng truyền nhiệt từ bộ phận bằng thép sang vỏ.

23. Cửa tháo xỉ theo điểm 22, trong đó bộ phận giữ là một tấm.

24. Cửa tháo xỉ theo điểm 22, trong đó bộ phận giữ liên kết bộ phận bằng thép và vỏ với thành bên của lò luyện kim.

25. Cửa tháo xỉ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó bộ phận giữ là bộ phận riêng biệt với bộ phận bằng thép và vỏ.

26. Cửa tháo xỉ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó bộ phận giữ được liên kết với bộ phận bằng thép.

27. Cửa tháo xỉ theo điểm 26, trong đó bộ phận giữ được hàn vào bộ phận bằng thép.

28. Cửa tháo xỉ theo điểm 21, trong đó đầu vào của vỏ bao gồm môi kéo dài vào trong và tạo thành hõm hình vòng và bộ phận bằng thép kéo dài vào trong hõm hình vòng này, với bố trí này sẽ giảm đến mức tối thiểu nguy cơ xỉ nóng chảy xuyên vào giữa bộ phận bằng thép và vỏ đồng.

29. Cửa tháo xỉ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24 và 27, trong đó đầu vào của vỏ bao gồm môi kéo dài vào trong và tạo thành hõm hình vòng và bộ phận bằng thép kéo dài vào trong hõm hình vòng này, với bố trí này sẽ giảm đến mức tối thiểu nguy cơ xỉ nóng chảy xuyên vào giữa bộ phận bằng thép và vỏ.

30. Cửa tháo xỉ theo điểm 25, trong đó đầu vào của vỏ bao gồm môi kéo dài vào trong và tạo thành hõm hình vòng và bộ phận bằng thép kéo dài vào trong hõm hình vòng này, với bố trí này sẽ giảm đến mức tối thiểu nguy cơ xỉ nóng chảy xuyên vào giữa bộ phận bằng thép và vỏ.

31. Cửa tháo xỉ theo điểm 26, trong đó đầu vào của vỏ bao gồm môi kéo dài vào trong

và tạo thành hõm hình vòng và bộ phận bằng thép kéo dài vào trong hõm hình vòng này, với bố trí này sẽ giảm đến mức tối thiểu nguy cơ xỉ nóng chảy xuyên vào giữa bộ phận bằng thép và vỏ.

32. Cửa tháo xỉ để xả định kỳ xỉ nóng chảy từ lò luyện kim chứa dung dịch kim loại nóng chảy và xỉ nóng chảy, cửa tháo xỉ này bao gồm:

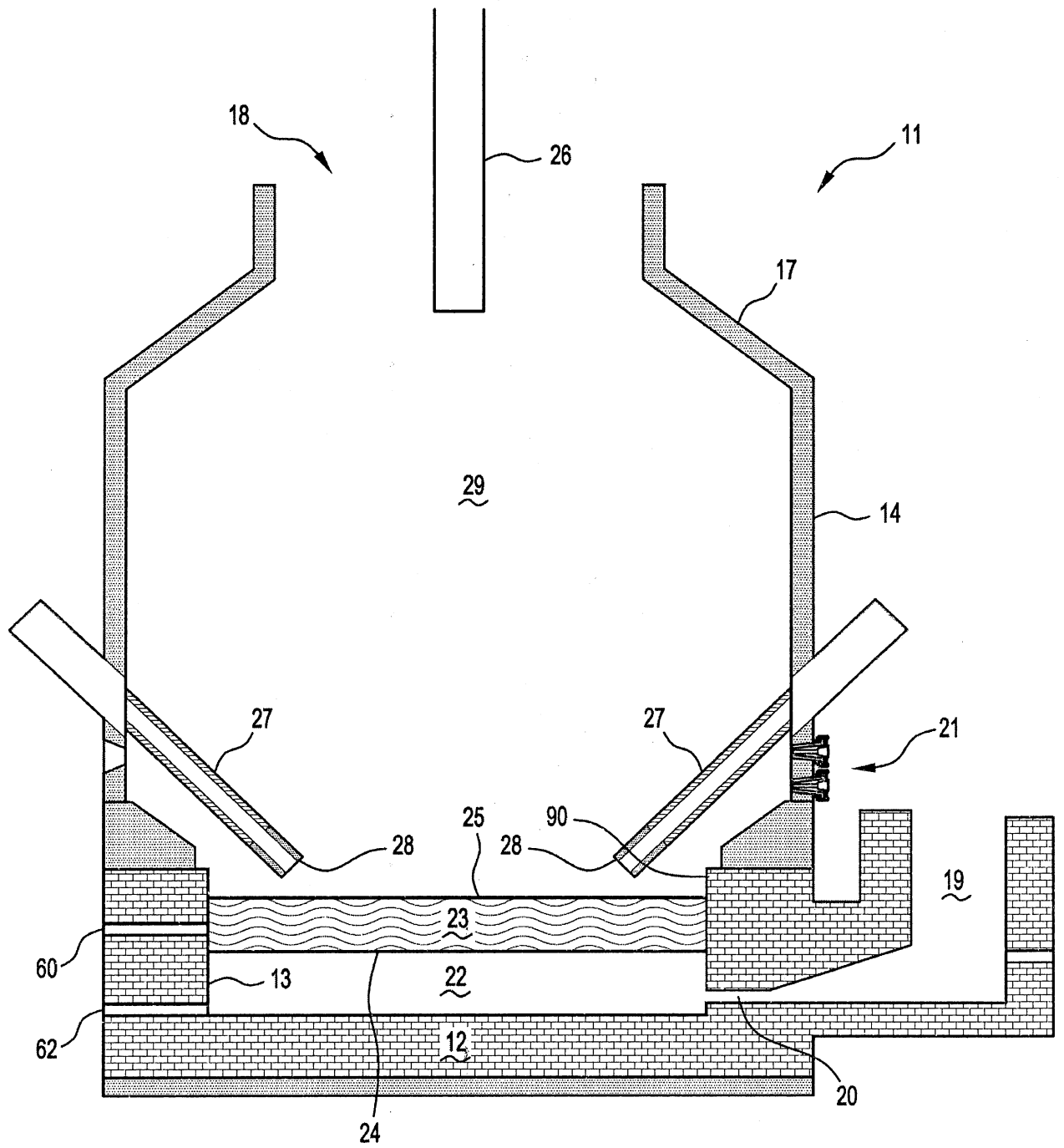
bộ phận bằng thép tạo thành đường đi cho xỉ nóng chảy, đường đi này có cửa vào cho xỉ nóng chảy ở một đầu của đường đi và cửa ra để xả xỉ nóng chảy ra khỏi đường đi ở đầu còn lại của đường đi, trong đó đường đi còn bao gồm đoạn thứ nhất có đường kính hầu như không đổi đối với một phần chiều dài của đường đi tính từ đầu vào của đường đi, với đoạn thứ nhất có đường kính lớn hơn một chút ở đầu vào của đường đi, và đoạn thứ hai có đường kính lớn hơn đoạn thứ nhất đối với phần còn lại của chiều dài của đường đi tính đến đầu ra của đường đi;

các vai được tạo kết cấu trong đường đi, các vai này tạo ra vùng chuyển tiếp giữa đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai của đường đi; và

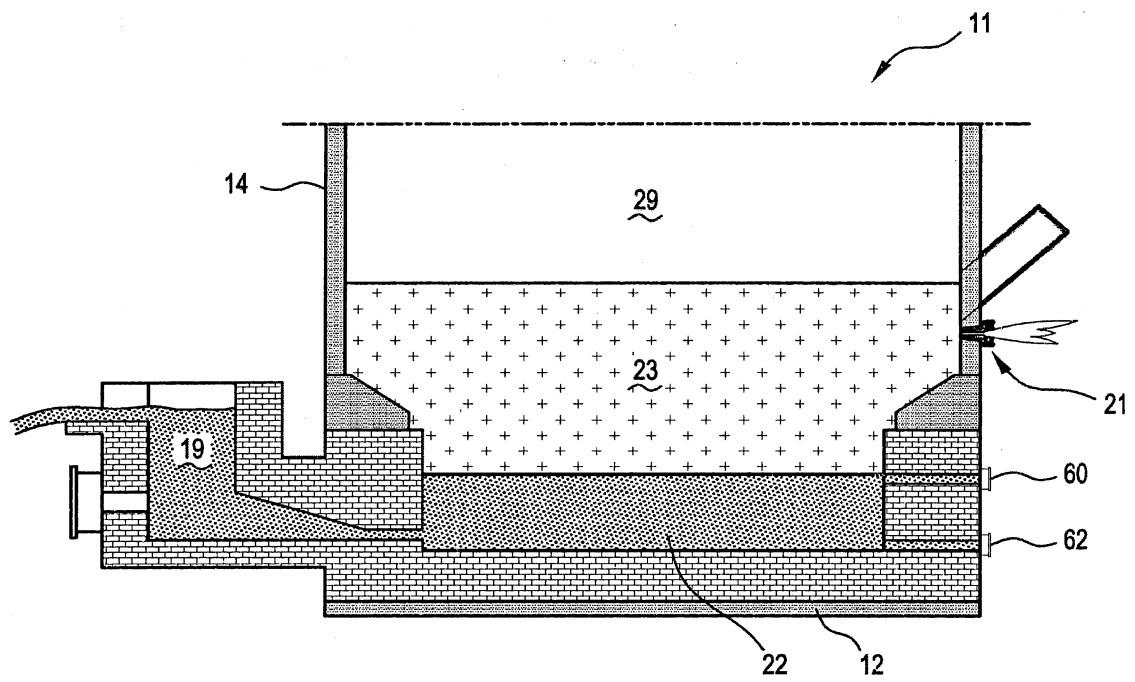
hệ thống làm mát bộ phận bằng thép.

33. Lò luyện kim bao gồm cửa tháo xỉ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 trên thành bên của lò.

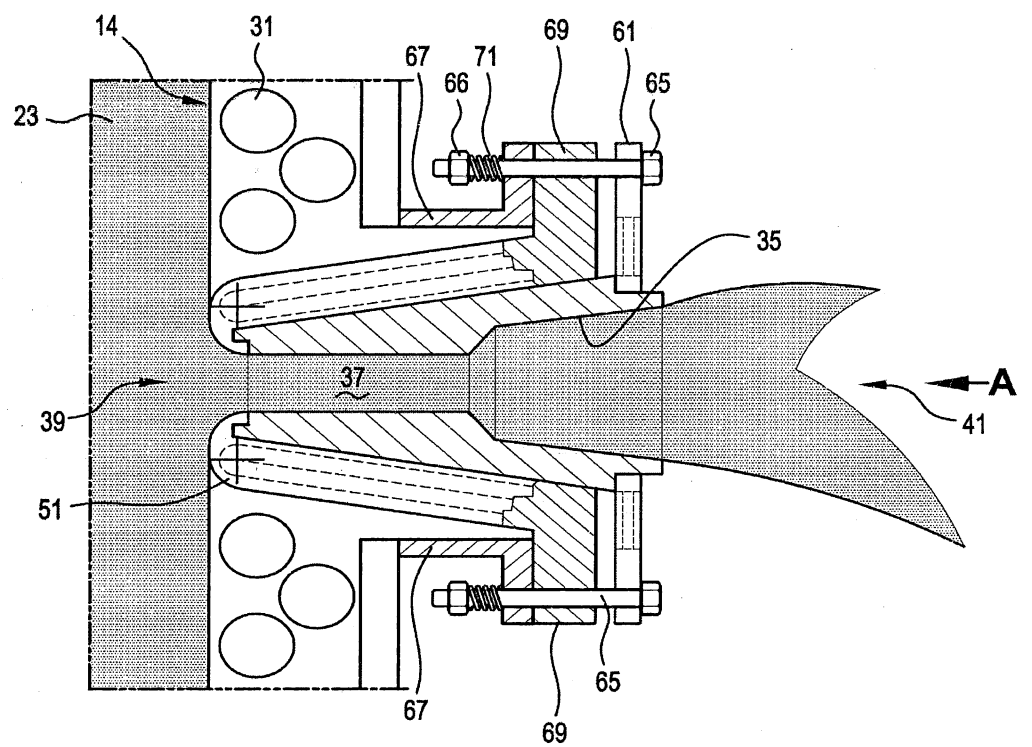
34. Quy trình luyện kim trên cơ sở dung dịch nóng chảy để nấu chảy trực tiếp nguyên liệu chứa kim loại trong lò luyện kim bao gồm cửa tháo xỉ theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 31 trong lò, quy trình này bao gồm bước tháo định kỳ xỉ nóng chảy từ cửa tháo xỉ và làm mát cửa tháo xỉ để duy trì bộ phận bằng thép của cửa tháo xỉ trong khoảng nhiệt độ vận hành an toàn để tháo xỉ.



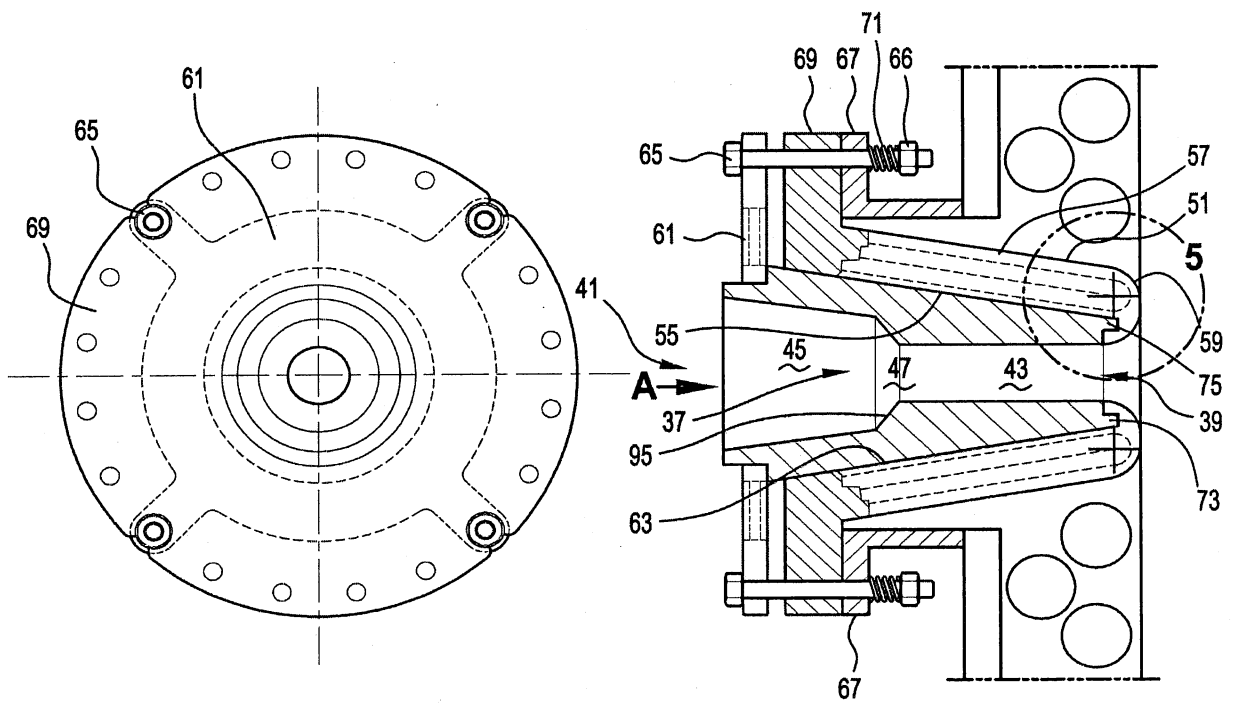
Hình 1



Hình 2

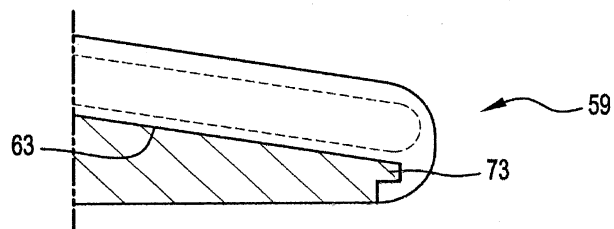


Hình 3

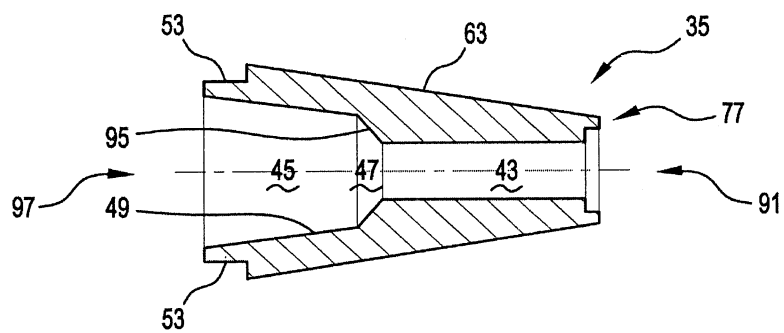


Hình 7

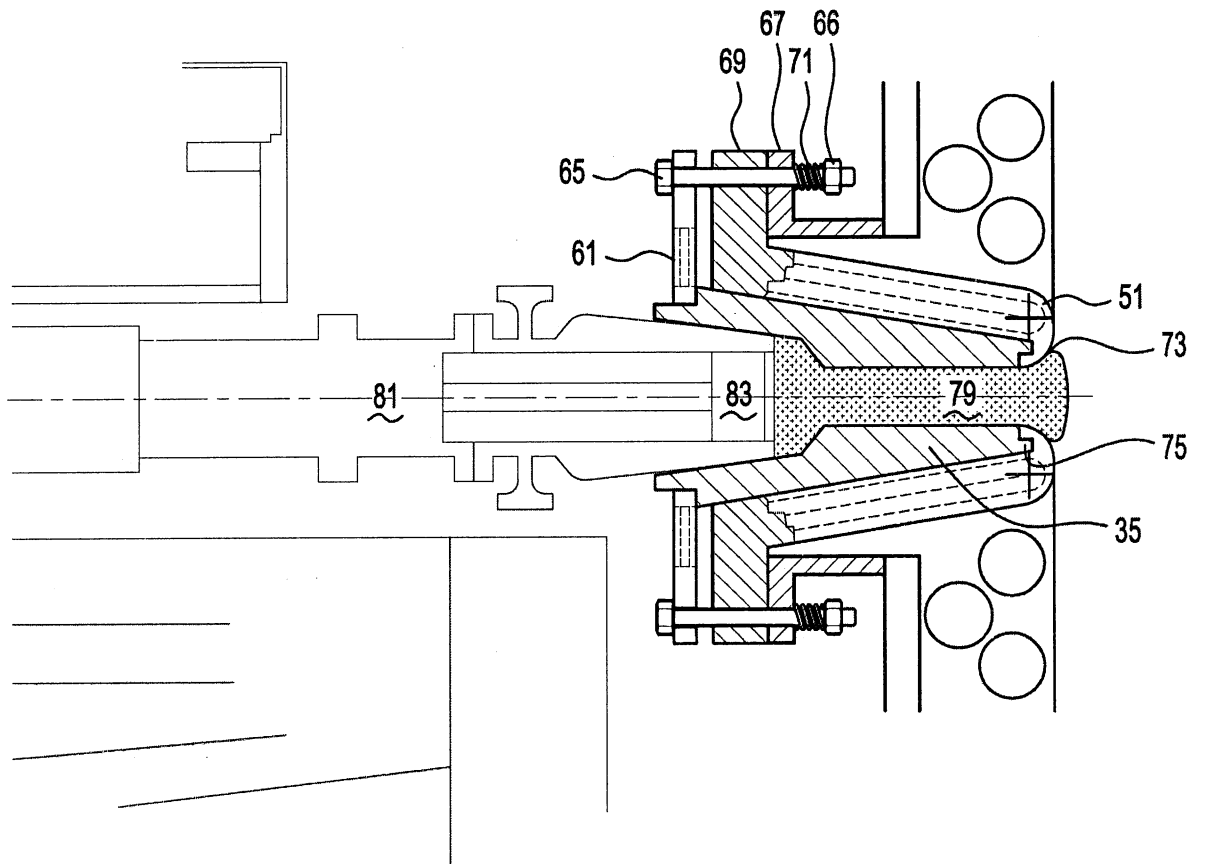
Hình 4



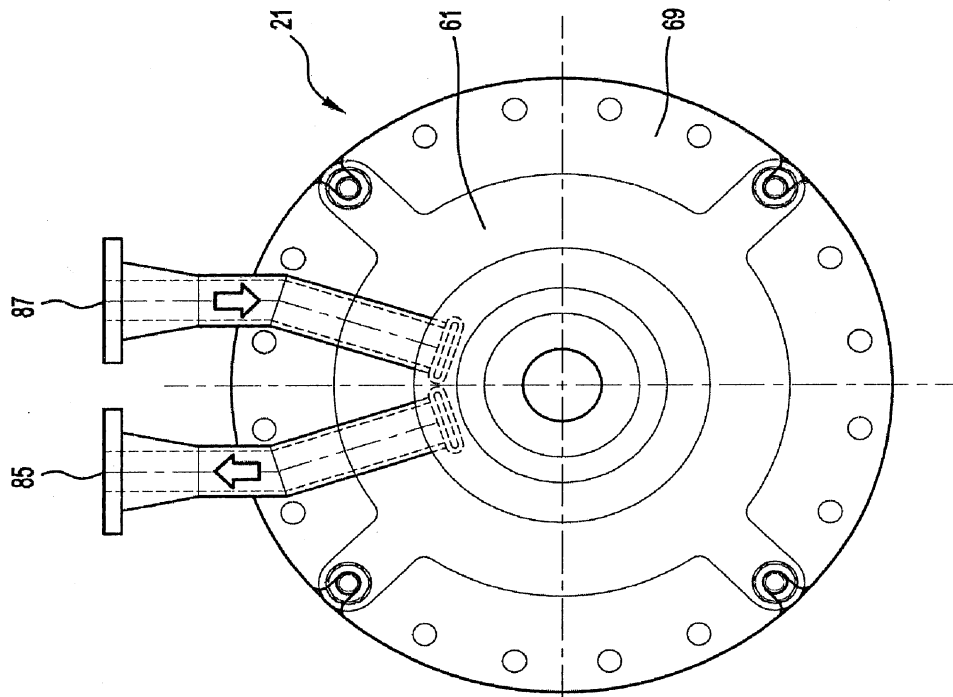
Hình 5



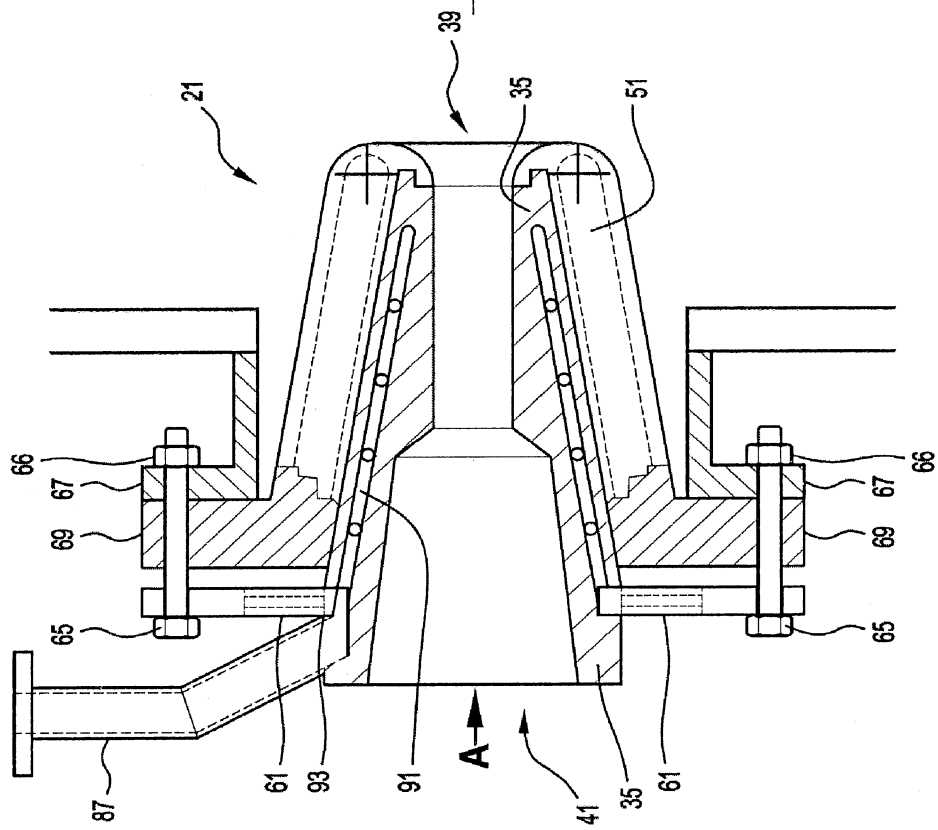
Hình 6



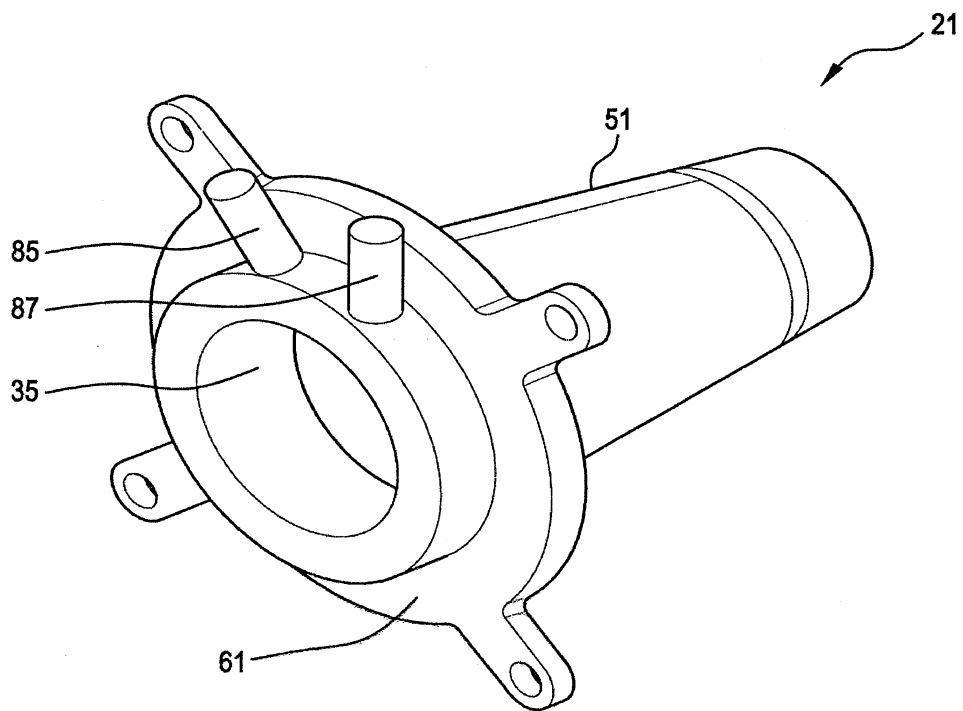
Hình 8



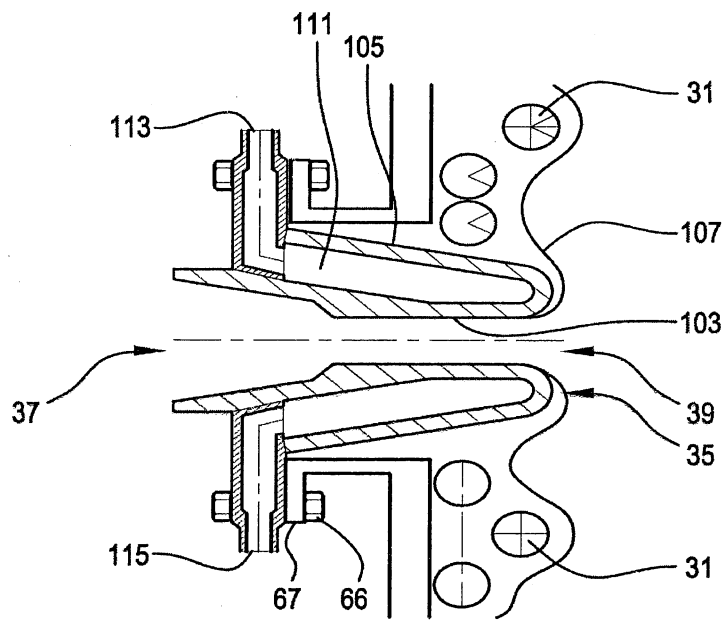
Hình 10



Hình 9



Hình 11



Hình 12