



(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)



1-0027158

(51)⁷ B22C 1/00

(13) B

(21) 1-2017-03853

(22) 24/02/2016

(86) PCT/US2016/019280 24/02/2016

(87) WO 2016/153693 29/09/2016

(30) 62/137,498 24/03/2015 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 26/02/2018 359A

(73) Vesuvius USA Corporation (US)

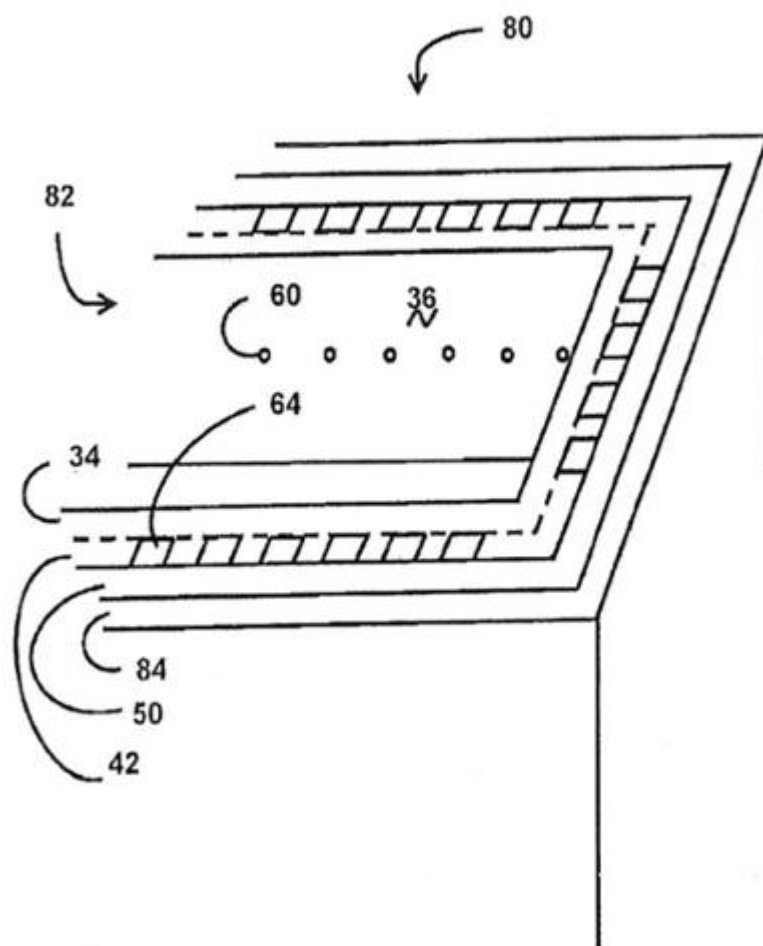
1404 Newton Drive, Champaign, Illinois 61822, United States of America

(72) JANSSEN, Dominique (CA); MADDALENA, Roger (US); SIMOES, Jose (PT);
PATEL, Babu (US); PILLAI, Sunilkumar C. (US).

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

(54) KẾT CẤU LÓT DÙNG CHO THÙNG CHỊU NHIỆT, THÙNG LUYỆN KIM VÀ
QUY TRÌNH GIẢM THIỂU SỰ OXY HÓA CỦA KIM LOẠI NÓNG CHẢY

(57) Sáng chế đề cập đến lớp lót dùng cho thùng luyện kim được tạo kết cấu để có độ xốp rỗng kỹ thuật. Lớp lót này chứa các vùng, mỗi vùng kéo dài trong mặt phẳng chính của lớp lót, mỗi vùng có giá trị tổng diện tích lỗ hoặc diện tích lỗ thùng khi được đo ở mặt phẳng chính của lớp lót. Lớp lót này có thể được sử dụng để làm một phần hoặc toàn bộ bề mặt công tác của các đáy hoặc các thành của thùng. Trong quá trình đúc lớp lót tạo ra lớp đệm oxy hóa ở mặt phân cách của kim loại nóng chảy kéo dài từ mặt phân cách giữa kim loại nóng chảy và các thành và đáy của thùng luyện kim, sao cho trong quá trình đúc, tốc độ chảy của kim loại trong lớp đệm oxy hóa nêu trên gần như bằng 0, và nồng độ các tạp chất nội sinh, cụ thể các oxit, trong lớp đệm oxy hóa nêu trên gần như cao hơn trong khối kim loại nóng chảy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các dây chuyền tạo hình kim loại như các dây chuyền đúc kim loại liên tục. Cụ thể, sáng chế đề cập đến lớp lót dùng cho thùng luyện kim, như thùng rót, có khả năng giảm đáng kể sự tạo thành các tạp chất ngậm oxit trong kim loại nóng chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các quy trình tạo hình kim loại, kim loại nóng chảy được chuyển từ thùng luyện kim này đến thùng luyện kim khác, đến khuôn hoặc dụng cụ. Ví dụ, thùng rót dung tích lớn thông thường được cấp dịch kim loại nóng chảy vào bằng gầu chuyển kim loại nóng chảy từ lò luyện kim đến thùng rót. Việc này cho phép đúc kim loại liên tục từ thùng rót đến dụng cụ hoặc khuôn. Dòng kim loại nóng chảy từ các thùng luyện kim được dẫn động bằng trọng lực qua các hệ thống ống rót được bố trí ở đáy của các thùng này, thường được bố trí hệ thống cửa để điều khiển (mở hoặc đóng) dòng kim loại nóng chảy qua hệ thống ống rót nêu trên. Để chịu được nhiệt độ cao của các kim loại nóng chảy, thành của các thùng này được lót bằng vật liệu chịu nhiệt.

Các kim loại nóng chảy, cụ thể là thép có tính phản ứng mạnh với quá trình oxy hóa và do đó phải được bảo vệ khỏi bất kỳ nguồn oxy hóa nào. Lượng nhôm nhỏ thường được bổ sung thêm để làm chậm phản ứng đối với sắt trong trường hợp các chất oxy hóa xâm nhập vào tiếp xúc với dịch nóng chảy. Thực tiễn cho thấy rằng biện pháp này thường không đủ để ngăn ngừa việc tạo thành các tạp chất ngậm oxit trong dịch nóng chảy theo đó sẽ tạo ra những khuyết tật trên chi tiết cuối cùng được tạo ra từ sự dịch nóng chảy. Theo số liệu báo cáo, 10 kg thép đúc có thể chứa tới một tỷ tạp chất phi kim loại, hầu hết trong số chúng là các oxit. Các tạp chất phải được loại bỏ khỏi chi tiết cuối cùng bằng cách mài hoặc cắt; những công đoạn này làm tăng thêm chi phí sản xuất và tạo ra nhiều phế liệu.

Các tạp chất có thể là kết quả của các phản ứng với kim loại nóng chảy; các tạp chất này được biết đến như các tạp chất nội sinh. Các tạp chất ngoại sinh là các tạp

chất trong đó các vật liệu không có nguồn gốc từ kim loại nóng chảy, chẳng hạn như cát, xỉ, và mảnh vụn ở các ống rót; các tạp chất ngoại sinh thường lớn hơn các tạp chất nội sinh.

Các tạp chất nội sinh phần lớn bao gồm các oxit sắt (FeO), oxit nhôm (Al_2O_3), và các hợp chất khác có trong, hoặc tiếp xúc với dịch nóng chảy, như MnO , Cr_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 . Các tạp chất khác có thể bao gồm các sulphua và, với một phần nhỏ, các nitrua và các phosphua. Do các kim loại nóng chảy có nhiệt độ rất cao (ở mức 1600°C đối với các loại thép cacbon thấp) nên rõ ràng là tính phản ứng của nguyên tử sắt với oxit là rất cao và phản ứng là không thể ngăn ngừa được.

Cho tới nay, phần lớn các biện pháp để giảm bớt sự có mặt của các tạp chất trong quá trình đúc thép là giữ các tạp chất này trong thùng luyện kim mà chúng đã được tạo ra trong đó. Sáng chế đề xuất một giải pháp khác một cách triệt để bằng cách giảm bớt đáng kể sự tạo thành các tạp chất nội sinh trong thùng luyện kim bằng các biện pháp đơn giản, tin cậy và có tính kinh tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các điểm phụ thuộc xác định các phương án khác nhau. Cụ thể, sáng chế đề cập đến lớp lót dùng cho thùng luyện kim để đúc kim loại nóng chảy. Các ví dụ về các thùng luyện kim như vậy bao gồm đáy, được bao quanh bởi các thành trên toàn bộ chu vi của đáy nêu trên, và một lỗ thoát, hoặc nhiều lỗ thoát, được bố trí ở đáy nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một phần của đáy và/ hoặc của các thành bao gồm các bộ phận để tạo ra trong quá trình đúc sử dụng lớp đệm oxy hóa mặt phân cách của kim loại nóng chảy kéo dài từ mặt phân cách giữa kim loại nóng chảy và các thành cũng như đáy của thùng luyện kim, sao cho trong quá trình đúc, tốc độ chảy của kim loại ở lớp đệm oxy hóa nêu trên gần như bằng 0, và nồng độ các tạp chất nội sinh, cụ thể là các oxit ở lớp đệm oxy hóa nêu trên cao hơn đáng kể so với trong khối kim loại nóng chảy.

Theo một phương án cụ thể, kết cấu để tạo ra trong quá trình đúc sử dụng lớp đệm oxy hóa bao gồm lớp xốp rỗng cố định để lót cho đáy nêu trên và ít nhất một số thành của thùng, lớp cố định nêu trên có độ xốp rỗng, với các lỗ rỗng hoặc các lỗ thùng có đường kính và năng lượng bề mặt sao cho kim loại nóng chảy xâm nhập vào trong, lớp có tính xốp rỗng cao cố định nêu trên được làm bằng vật liệu cơ bản

không bị oxy hóa đối với kim loại nóng chảy nêu trên. Kim loại có thể duy trì ở dạng nóng chảy trong lớp cố định này, hoặc có thể chuyển một phần hoặc toàn bộ sang trạng thái rắn trong lớp cố định này. Lỗ thủng là ống dẫn hoặc đường dẫn xuyên qua lớp, cho phép chất lỏng đi qua từ mặt này sang mặt kia của lớp. Kim loại nóng chảy xâm nhập vào chỗ xốp rỗng hoặc lỗ thủng của lớp cố định này sẽ trở thành kim loại bị giữ lại bởi kết cấu đục lỗ hoặc xốp rỗng, mà nó hoạt động dưới dạng chiếc lồng; tốc độ chảy sẽ gần như bằng 0. Do có tiếp xúc sát với vật liệu chịu nhiệt lót cho các thành và đáy của thùng luyện kim, nên vật liệu chịu nhiệt nêu trên được xem là nguồn các chất phản ứng chính để tạo thành các tạp chất nội sinh, đó là do sự khuếch tán của không khí của môi trường hoặc do phản ứng của một số thành phần của vật liệu chịu nhiệt này, lớp kim loại bị mắc trong lớp cố định bao gồm các tạp chất nội sinh có nồng độ cao hơn nhiều so với khối kim loại nóng chảy.

Lớp cố định có lỗ hoặc có tính xốp rỗng cao này hoặc kết cấu tổ ong có thể được làm từ các vật liệu chẳng hạn như magie oxit, nhôm oxit, ziricon oxit, mulit, và kết hợp của các vật liệu này.

Theo phương án cụ thể khác của sáng chế, kết cấu đục lỗ hoặc xốp rỗng này được tạo kết cấu để có các vùng phẳng, trục giao với hướng xuyên qua, có các giá trị diện tích lỗ hoặc diện tích lỗ thủng khác nhau. Theo một ví dụ về phương án của sáng chế, kết cấu đục lỗ hoặc xốp rỗng này có chứa các lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng riêng biệt có tiết diện lỗ hoặc lỗ thủng lớn hơn liền kề với một mặt của kết cấu đục lỗ hoặc lỗ này, và tiết diện lỗ hoặc lỗ thủng nhỏ hơn liền kề với mặt còn lại của kết cấu đục lỗ hoặc lỗ này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án khác nhau của sáng chế được minh họa cùng với các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ lược các thành phần khác nhau của dây chuyền đúc kim loại liên tục điển hình;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ lược những định nghĩa về thuật ngữ sử dụng trong mô tả hình học của thùng luyện kim theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thùng luyện kim có chứa kết cấu lót theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ lược tốc độ chảy Q của kim loại, và nồng độ sắt oxit dưới dạng hàm số theo khoảng cách từ thành hoặc đáy của thùng luyện kim theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ lược định nghĩa về các thuật ngữ sử dụng trong mô tả hình học của thùng luyện kim theo sáng chế; và

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện phần kết cấu hy sinh sử dụng trong quá trình đúc kết cấu đúc lỗ của lớp lót theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như có thể thấy trong mô tả về thiết bị đúc 10 trên hình vẽ Fig.1, thùng rót được sử dụng có một hoặc vài lỗ thoát thường được bố trí ở một hoặc cả hai đầu của thùng, và cách xa với điểm mà kim loại nóng chảy 12 được cấp từ gầu 14. Kim loại nóng chảy thoát ra khỏi gầu 14 qua van gầu 16 và hệ thống ống rót 18 của gầu vào thùng rót 20, và thoát ra khỏi thùng rót 20 qua van 24 của thùng rót và hệ thống ống rót 26 của thùng rót vào khuôn 28. Thùng rót hoạt động gần như một bồn tắm có lỗ xả hở và cửa xả hở, tạo ra các dòng kim loại nóng chảy bên trong thùng rót. Các dòng chảy này gộp thành một khối kim loại nóng chảy và cũng phân tán vào trong khối này một lượng lớn các tạp chất bất kỳ. Về các tạp chất nội sinh, tốc độ phản ứng (chủ yếu là quá trình oxy hóa) được cho là có thể kiểm soát tốt nhờ sự khuếch tán các phân tử phản ứng. Giả thiết này đã được khẳng định bởi thí nghiệm, trong đó dung dịch thép cacbon thấp nóng chảy chứa trong nồi nấu kim loại được đặt trong buồng điều hòa không có oxy. Một chiếc ống được đưa vào trong dịch kim loại nóng chảy nêu trên và oxy được bơm vào ở tốc độ thấp. Sau một thời gian, kim loại nóng chảy được để cho hóa rắn và hợp phần của thổi thu được đó được phân tích. Như đã mong đợi, vùng bị oxy hóa bị giới hạn ở một vùng nhỏ xung quanh miệng thổi của ống oxy, do đó khẳng định giả thiết rằng phản ứng oxy hóa được kiểm soát khuếch tán tốt. Điều đó có nghĩa là nếu dòng chảy kim loại có thể dừng lại, thì quá trình oxy hóa cũng sẽ dừng lại. Tất nhiên, việc này là không thể được trong hoạt động đúc liên tục, như chính tên gọi của hoạt động đúc này cho biết, khác biệt bởi dòng kim loại nóng chảy liên tục.

Giả thiết thứ hai đã dẫn tới sáng chế là các chất phản ứng oxy hóa bắt nguồn ở các thành và đáy của thùng luyện kim. Cụ thể, các chất phản ứng oxy hóa được cho là đến từ hai nguồn chính:

(a) Các oxit phản ứng của lớp lót chịu nhiệt, cụ thể là các silicat như olivin ($(\text{Mg}, \text{Fe}_2\text{SiO}_4)$); và

(b) Không khí và hơi ẩm khuếch tán từ môi trường qua lớp lót chịu nhiệt của thùng luyện kim và xuất hiện trên bề mặt của đáy cũng như các thành của thùng nói trên (ví dụ, thùng rót).

Giả thiết thứ hai này đã được kiểm nghiệm bằng các kiểm tra trong phòng thí nghiệm.

Giải pháp, vì thế, cho hai giả thiết ban đầu này là:

(a) Tốc độ phản ứng oxy hóa kim loại được kiểm soát khuếch tán, và

(b) Các chất phản ứng oxy hóa kim loại được tiếp vào kim loại nóng chảy từ các thành và đáy của thùng luyện kim

Các tác giả đã đề xuất giải pháp dưới đây để ngăn ngừa sự tạo thành các tạp chất nội sinh trong khối kim loại nóng chảy. Nếu có thể giữ cố định các nguyên tử tạo kim loại nóng chảy sát với nguồn của các loại oxy hóa, tức là các thành và đáy của thùng luyện kim, một "lớp làm chậm phản ứng" hoặc một "lớp đệm" sẽ hình thành để cho oxy hóa nhưng, do sự khuếch tán rất chậm và không có bất kỳ dòng chảy đáng kể nào, nên phản ứng oxy hóa sẽ không lan ra khỏi kim loại nóng chảy. Nguyên lý này được minh họa dưới dạng sơ đồ trên Fig.4, trong đó tốc độ chảy Q của kim loại nóng chảy cơ bản bằng 0 trên khoảng cách δ , từ thành hoặc đáy được lót bằng vật liệu chịu nhiệt. Mặt phân cách có độ dày δ này, ở đây được gọi là "lớp đệm oxy hóa." Trong lớp nói trên, nồng độ của các oxit về cơ bản cao hơn so với trong khối kim loại nóng chảy. Lý do là nguồn của các loại oxy hóa là các thành và đáy của thùng luyện kim. Do tốc độ chảy trong lớp đệm oxy hóa là gần như bằng 0, nên phản ứng oxy hóa được kiểm soát khuếch tán và vì thế không lan ra nhanh chóng. Tuy nhiên, tại lớp đệm oxy hóa nói trên, tốc độ chảy của kim loại nóng chảy tăng lên và phản ứng oxy hóa sẽ lan ra nhanh chóng, nhưng, do không có bất kỳ các chất phản ứng oxy hóa nào, nên chỉ có các phản ứng oxy hóa rất giới hạn diễn ra trên lớp đệm.

Rõ ràng là, mặc dù các phản ứng oxy hóa đã được đề cập trong phần giải thích bên trên, nhưng các phản ứng tương tự với những sửa đổi thích đáng về chi tiết cho các phản ứng khác như sự tạo thành các sulphua, nitrua và phosphua, mà sự phản ứng tỷ lệ với các nguyên tử như Fe cũng được kiểm soát khuếch tán.

Các thiết bị hoặc các biện pháp khác nhau để tạo ra lớp đệm oxy hóa có thể được đề xuất. Theo phương án thứ nhất, thiết bị có hình dạng của kết cấu lót đục lỗ. Kết cấu lót đục lỗ này có thể là nguyên khối hoặc có thể được làm từ nhiều thành phần. Kết cấu lót đục lỗ có thể được sử dụng để lót một phần hoặc toàn bộ đáy của thùng chịu nhiệt, và có thể được sử dụng để lót một phần hoặc toàn bộ các thành của thùng chịu nhiệt. Lỗ rỗng hoặc các lỗ thùng của kết cấu lót có đường kính và năng lượng bề mặt sao cho kim loại nóng chảy xâm nhập vào trong đó. Kết cấu lót được tạo ra từ vật liệu về cơ bản không oxy hóa đối với kim loại nóng chảy.

Kết cấu lót nên làm từ vật liệu không phản ứng với các kim loại nóng chảy, cụ thể là các loại thép cacbon thấp. Các phương án nhất định của sáng chế khác biệt bởi việc không kèm theo các silicat. Các vật liệu được sử dụng để tạo ra những bộ lọc xốp cho thùng rót là thích hợp để tạo ra kết cấu lót theo sáng chế. Cụ thể, ziricon oxit, nhôm oxit, magie oxit, mulit hiện có trên thị trường và sự kết hợp của các vật liệu này có thể là thích hợp để tạo thành kết cấu lót theo sáng chế.

Lỗ rỗng hoặc các lỗ thùng của kết cấu lót có năng lượng bề mặt của thành tương hợp với kim loại lỏng được đúc, và cho phép kim loại nóng chảy đi xuyên qua bề dày của kết cấu lót cho đến khi điền đầy các thể tích khử khí bên trong kết cấu lót, và lớp lót chịu nhiệt tạo nên các thành và đáy bên trong của thùng luyện kim. Các thể tích khử khí được tạo kết cấu để làm tối đa diện tích tiếp xúc của dịch kim loại nóng chảy với lớp lót chịu nhiệt. Các nguyên tử kim loại tiếp xúc với lớp lót chịu nhiệt, xâm nhập vào tiếp xúc với các chất phản ứng oxy hóa, như oxy khuếch tán hoặc các thành phần của lớp lót chịu nhiệt, và phản ứng nhanh chóng tạo ra các oxit, cụ thể là FeO trong các thép cacbon thấp nóng chảy. Tuy nhiên, kim loại nóng chảy bị giữ lại bên trong lỗ rỗng hoặc các lỗ thùng, cũng như trong các thể tích khử khí và không thể lưu thông được. Do sự khuếch tán được kiểm soát mà sự lan rộng các phản ứng oxy hóa rất chậm trong các kim loại còn đang nóng chảy, phản ứng sẽ lan truyền rất chậm qua bề dày δ của kết cấu lót. Kim loại nóng chảy di chuyển qua kết cấu lót vì thế mà không

được tiếp xúc với các chất phản ứng oxy hóa cho đến khi phản ứng oxy hóa diễn ra qua bề dày δ của lớp, việc này mất nhiều thời gian hơn so với hoạt động đúc.

Rõ ràng từ phần giải thích bên trên rằng các vật liệu xốp thường được sử dụng làm các bộ lọc trong các hoạt động đúc có thể được sử dụng để tạo ra lớp đệm oxy hóa, nhưng không được sử dụng làm các bộ lọc, mà kim loại chảy vào và ra qua đó, mà để hạn chế dòng chảy của kim loại. theo một phương án của sáng chế, vật liệu thứ nhất có độ rỗng thứ nhất, hoặc tiết diện lỗ thùng tổng cộng thứ nhất, được sử dụng làm lớp thứ nhất tiếp xúc với khối kim loại nóng chảy, và vật liệu thứ hai có độ rỗng thứ hai, hoặc thể tích lỗ hổng thứ hai có tổng tiết diện lớn nhất, được sử dụng làm lớp thứ hai, được bố trí giữa lớp thứ nhất và thứ ba, lớp đế của kết cấu lót. Độ rỗng thứ hai, hoặc thể tích lỗ hổng thứ hai có tổng tiết diện lớn nhất của vật liệu thứ hai theo phương án này là lớn hơn độ rỗng thứ nhất, hoặc tiết diện lỗ thùng tổng cộng thứ nhất, của vật liệu thứ nhất.

Để thay thế cho các panen xốp, các panen tổ ong có thể được sử dụng theo các phương án nhất định của sáng chế. Những panen này được sử dụng thêm và trên lớp lót đế, và không phải là thay cho lớp lót đế. Trục của các khoang tổ ong (tức là, kéo dài từ một lỗ hổng tới lỗ hổng kia) nên trực giao với thành hoặc đáy mà nó được phủ vào. Mỗi khoang có thể hoạt động tùy theo vị trí mà panen được sử dụng trong lớp lót, hoặc như lớp thứ nhất trong đó các khoang hoạt động tương tự lỗ rỗng hoặc các lỗ thùng và kiểm soát dòng kim loại nóng chảy sang lớp thứ hai có độ rỗng hoặc diện tích tiết diện phần thể tích khử khí lớn hơn khi được đo trên mặt phẳng song song với mặt phẳng chính của panen, hoặc như lớp thứ hai trong đó các khoang của panen hoạt động như các thể tích khử khí và có tiết diện các thể tích khử khí tổng cộng lớn hơn, khi được đo trên mặt phẳng song song với mặt phẳng chính của panen, so với tổng tiết diện rỗng của lớp thứ nhất phủ lên, khi được đo trên mặt phẳng song song với mặt phẳng panen chính. Những kết cấu tổ ong khác biệt bởi các khoang hình lục giác. Các dạng hình học khác của khoang như các khoang có tiết diện hình tròn hoặc hình vuông có thể cũng thích hợp. Zircon oxit, nhôm oxit, magie oxit, mulit và các kết hợp của chúng có thể được sử dụng làm các panen tổ ong.

Theo một phương án khác của sáng chế, thùng chịu nhiệt có lớp đế được sử dụng có các gân hoặc các phần lồi ra, mở rộng vào bên trong thùng. Lớp thứ nhất có lỗ rỗng hoặc các lỗ thùng được bố trí ở mặt trong của thùng chịu nhiệt sao cho bề mặt

chính của lớp thứ nhất tiếp xúc với các gân hoặc các phần lồi ra của lớp đế. Các gân hoặc các phần lồi ra được tạo kết cấu sao cho các thể tích khử khí được tạo ra ở giữa bề mặt chính của lớp thứ nhất quay ra khỏi khối kim loại nóng chảy và bề mặt của lớp đế quay về phía khối kim loại nóng chảy. Khoảng trống giữa bề mặt chính của lớp thứ nhất quay ra khỏi khối kim loại nóng chảy và bề mặt của lớp đế quay về phía khối kim loại nóng chảy có thể nằm trong khoảng từ 1mm đến 50mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 1mm đến 30mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 1mm đến 20mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 2mm đến 30mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

Theo sáng chế, kết cấu lót cho thùng chịu nhiệt có thể bao gồm: (a) lớp thứ nhất có bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất và bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất được bố trí đối diện với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất, và (b) lớp thứ hai có bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ hai và bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai được bố trí đối diện với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ hai, trong đó bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất tiếp xúc với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ hai, trong đó lớp thứ nhất bao gồm các lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng chạy từ bề mặt chính của lớp thứ nhất sang bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất, trong đó lớp thứ hai bao gồm ít nhất một thể tích khử khí, trong đó ít nhất một thể tích khử khí thông thủy với ít nhất một lỗ rỗng hoặc lỗ thủng của lớp thứ nhất, và trong đó ít nhất một thể tích khử khí thông thủy với bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai; và trong đó tổng tiết diện của toàn bộ lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng trong lớp thứ nhất là nhỏ hơn tổng tiết diện của tất cả các thể tích khử khí lớn nhất trong lớp thứ hai.

Theo các phương án cụ thể của sáng chế, lớp thứ nhất và lớp thứ hai có thể bao gồm một kết cấu nguyên khối. Kết cấu lót có thể bao gồm zircon oxit, nhôm oxit, magie oxit hoặc mulit, hoặc những kết hợp của các vật liệu này. Tổng tiết diện lớn nhất của tất cả các thể tích khử khí trong lớp thứ hai có thể lớn hơn tổng tiết diện của toàn bộ lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng trong lớp thứ nhất ít nhất một hệ số bằng 10, ít nhất một hệ số bằng 30, ít nhất một hệ số bằng 100, ít nhất một hệ số bằng 300, ít nhất một hệ số bằng 1000, ít nhất một hệ số bằng 3000, hoặc ít nhất một hệ số bằng 10000. Lớp thứ hai có thể bao gồm các kết cấu phân cách nhô ra từ bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất. Lớp thứ hai có thể bao gồm các hốc có các phần trong và mở ra theo chiều của bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai, và các phần trong của các hốc có thể

bao gồm các thể tích khử khí. Lớp thứ hai có thể bao gồm các rãnh có các phần trong và mở ra theo chiều của bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai, và các phần trong của các hốc có thể bao gồm các thể tích khử khí. Lớp thứ hai có thể cũng bao gồm các kết cấu phân cách nối thông với lớp thứ nhất và lớp thứ ba. Các kết cấu phân cách có thể được tạo theo dạng hình học thích hợp bất kỳ, như hình cầu, hình trụ, các mặt nón, hoặc các lăng trụ đa giác. Lớp thứ nhất và lớp thứ ba có thể được tạo ra với các dạng hình học sao cho các kết cấu phân cách được giữ cố định khi lớp thứ nhất được lắp đặt với lớp thứ ba.

Theo các phương án cụ thể của sáng chế, lớp thứ nhất có độ dày nằm trong khoảng từ 5mm đến 150mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, trong khoảng từ 5mm đến 100mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, trong khoảng từ 10mm đến 150mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, hoặc trong khoảng từ 10mm đến 100mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút. Theo các phương án cụ thể của sáng chế, lớp thứ hai có độ dày nằm trong khoảng từ 1mm đến 50mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, trong khoảng từ 2mm đến 50mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, trong khoảng từ 5mm đến 50mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, trong khoảng từ 1mm đến 25mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, trong khoảng từ 2mm đến 25mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, và trong khoảng từ 5mm đến 25mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

Kết cấu lót của sáng chế có thể còn bao gồm lớp thứ ba hoặc lớp để không đục lỗ có bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ ba tiếp xúc hoặc nối thông với bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai. Lớp thứ hai có thể được tạo ra từ, hoặc có độ dày được xác định bởi các kết cấu phân cách nhô ra từ bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ ba.

Lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng trong lớp thứ nhất có thể có dạng hình học loe ra ở giao điểm của chúng với bề mặt chính của lớp thứ nhất. Lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng có thể có tiết diện với dạng hình học được chọn từ nhóm bao gồm dạng hình tròn, dạng hình elip, dạng hình ovan, dạng hình vuông, dạng hình chữ nhật, dạng hình đa giác, dạng hình bình hành, và dạng hình thấu kính. Lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng có đường kính tiết diện nằm trong khoảng từ 2mm đến 50mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 2mm đến 40mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 2mm đến 25mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút, và từ 2mm đến 15mm và bao gồm cả hai giá trị đầu mút. Lỗ rỗng hoặc các lỗ thủng có thể có dạng các ống dẫn hoặc các khe hở được tạo ra bởi khoảng trống giữa các panen lân cận tạo thành lớp thứ nhất, trong đó các ống dẫn

hoặc các khe hở khiến cho bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất và bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất thông thủy với nhau.

Sáng chế cũng đề cập tới việc sử dụng kết cấu lót đã mô tả bên trên cho thùng chịu nhiệt, và cho thùng luyện kim có phần trong và phần ngoài, trong đó phần trong của thùng luyện kim bao gồm kết cấu lót như đã mô tả bên trên.

Sáng chế cũng đề cập đến quy trình để giảm đến mức tối thiểu sự oxy hóa của kim loại nóng chảy trong khi vận chuyển, bao gồm các bước: (a) vận chuyển kim loại nóng chảy đến thùng có kết cấu lót như đã mô tả bên trên, và (b) dẫn kim loại nóng chảy ra khỏi thùng.

Fig.2 là hình vẽ mô tả kết cấu lót 30 theo sáng chế. Lớp thứ nhất 34 có bề mặt chính thứ nhất 36 của lớp thứ nhất và bề mặt chính thứ hai 38 của lớp thứ nhất được bố trí đối diện với bề mặt chính thứ nhất 36 của lớp thứ nhất. Lớp thứ hai 42 có bề mặt chính thứ nhất 44 của lớp thứ hai và bề mặt chính thứ hai 46 của lớp thứ hai được bố trí đối diện với bề mặt chính thứ nhất 44 của lớp thứ hai. Bề mặt chính thứ hai 38 của lớp thứ nhất tiếp xúc với bề mặt chính thứ nhất 44 của lớp thứ hai. Lớp thứ ba 50 có bề mặt chính thứ nhất 52 của lớp thứ ba và bề mặt chính thứ hai 54 của lớp thứ ba được bố trí đối diện với bề mặt chính thứ nhất 52 của lớp thứ ba. Lớp thứ nhất 34 bao gồm các lỗ thùng 60 chạy từ bề mặt chính thứ nhất 36 của lớp thứ nhất đến bề mặt chính thứ hai 38 của lớp thứ nhất. Chi tiết 62 là tiết diện của lỗ thùng trên hình chiếu bằng. Lớp thứ hai 42 được thể hiện bao gồm ít nhất một thể tích khử khí 64 thông thủy với ít nhất một lỗ thùng 60 của lớp thứ nhất. Ít nhất một thể tích khử khí 64 thông thủy với bề mặt chính thứ hai 54 của lớp thứ hai. Chi tiết 66 là tiết diện của thể tích khử khí 64 trên hình chiếu bằng.

Fig.3 là hình vẽ mô tả thùng luyện kim 80 chứa kết cấu lót theo sáng chế, và có thể tích bên trong 82. Chi tiết 84 là vỏ, cách ly lớp và lớp chịu nhiệt an toàn bên trong có chứa kết cấu lót. Chi tiết 84 nối thông với lớp thứ ba hoặc lớp đế 50. Lớp thứ ba hoặc lớp đế 50 nối thông với lớp thứ hai 42. Lớp thứ hai 42 nối thông với lớp thứ nhất 34. Lớp thứ hai 42 chứa các thể tích khử khí 64. Bề mặt chính thứ nhất 36 lộ ra của lớp thứ nhất chứa các lỗ thùng 60 mà qua đó thể tích bên trong 82 và các thể tích khử khí 64 thông thủy với nhau. Khi sử dụng, dịch kim loại nóng chảy được đưa vào thể tích bên trong 82. Một phần kim loại nóng chảy được cho vào trong các thể tích

khử khí 64 qua các lỗ thùng 60. Sự di chuyển của dịch kim loại nóng chảy trong các thể tích khử khí 64 bị hạn chế. Kim loại trong các thể tích khử khí 64 có thể duy trì một phần hoặc toàn bộ trong trạng thái nóng chảy, hoặc có thể một phần hoặc toàn bộ đang chuyển đổi pha thành trạng thái rắn. Kim loại trong cả hai pha được cho là sẽ đóng góp vào tác dụng của sáng chế, như kim loại nóng chảy sẽ phản ứng với các loại được giải phóng ra bởi lớp đế 50 để ngăn không cho chúng chạy vào thể tích bên trong 82, và kim loại rắn sẽ cung cấp hàng rào vật lý đối với các loại được giải phóng ra bởi lớp đế 50.

Fig.4 là hình vẽ mô tả đồ thị các đặc tính bên trong thùng luyện kim chứa lớp lót theo sáng chế. Các đặc tính được thể hiện liên quan tới khoảng cách từ lớp thứ ba 50 của kết cấu lót theo sáng chế, trong đó tốc độ chảy Q của kim loại nóng chảy gần như bằng 0 trên khoảng cách δ , từ lớp thứ ba 50 của kết cấu lót, có thể là thành hoặc đáy được lót bởi vật liệu chịu nhiệt. Mặt phân cách có độ dày δ được gọi là "lớp đệm oxy hóa". Theo phương án này, nó tương ứng với độ dày của lớp thứ nhất 34 được đỡ bởi lớp thứ hai 42. Lớp thứ nhất 34 nối thông với thể tích bên trong 82 của thùng luyện kim. Đường đồ thị 90 cho biết tốc độ chảy của kim loại liên quan tới khoảng cách từ lớp thứ ba 50, có các giá trị tăng lên từ trái sang phải. Đường đồ thị 92 cho biết nồng độ các oxit liên quan tới khoảng cách từ lớp thứ ba 50, có các giá trị tăng lên từ trái sang phải.

Fig.5 là hình vẽ mô tả mặt cắt ngang 100 của kết cấu lót theo sáng chế. Lớp thứ nhất 34 được đỡ bởi lớp thứ hai 42, lớp thứ hai 42 lại được đỡ trên bề mặt chính thứ nhất 52 của lớp thứ ba ở lớp thứ ba 50. Lớp thứ nhất 34 chứa các lỗ thùng 60 tạo ra sự thông thủy giữa thể tích bên trong 82 của thùng và các thể tích khử khí 64. Mặt phẳng chính bên trong 102 của lớp thứ nhất là mặt phẳng được chứa bên trong lớp thứ nhất 34 và song song với bề mặt chính thứ nhất 52 của lớp thứ ba ở lớp thứ ba 50. Mặt phẳng chính bên trong 104 của lớp thứ hai là mặt phẳng được chứa bên trong lớp thứ hai 42 và song song với bề mặt chính thứ nhất 52 của lớp thứ ba ở lớp thứ ba 50.

Kết cấu đục lỗ theo sáng chế có thể được lắp đặt trên lớp lót đế của thùng chịu nhiệt đặt một kết cấu hy sinh tiếp xúc với lớp lót đế. Kết cấu hy sinh được tạo kết cấu sao cho, khi bị loại bỏ bằng đốt cháy, nhiệt, hóa chất hoặc tác động vật lý, lớp thứ nhất và thứ hai sẽ được tạo ra mà sẽ có các kết cấu cho phép chúng hoạt động theo sáng

ché. Các kết cấu hy sinh có thể được cấu tạo từ xenluloza, nhựa, hoặc các vật liệu hữu cơ khác, các vật liệu graphit, thủy tinh, các khoáng chất có thể ngấm, các chất liệu dạng khí hoặc kim loại, cũng như các kết hợp của các vật liệu này. Vật liệu được sử dụng trong kết cấu hy sinh có thể có dạng tấm, bột, huyền phù hoặc keo xít. Một hoặc nhiều vật liệu chịu nhiệt sau đó được phủ lên kết cấu hy sinh để tạo ra lớp thứ nhất và thứ hai theo sáng chế, sau khi loại bỏ kết cấu hy sinh. Các vật liệu chịu nhiệt có thể được phủ bằng cách bắn, xít, trát, đúc, phủ đầm rung khô, phun, trám, rót, bơm, hoặc bố trí các viên tạo hình sẵn. Các vật liệu chịu nhiệt có thể sau đó được làm khô, đóng rắn hoặc làm ổn định để hóa rắn chúng khi cần thiết. Kết cấu dạng lớp thu được sau đó được cho tác động hóa chất hoặc vật lý để loại bỏ hoặc chuyển đổi kết cấu hy sinh để tạo các thể tích khử khí trong lớp thứ hai để có thể thông thủy với phần trong của thùng luyện kim.

Kết cấu đục lỗ theo sáng chế có thể được lắp đặt trên lớp lót đế của thùng chịu nhiệt bằng cách sử dụng kết cấu đã tạo hình sẵn dùng làm lớp thứ nhất, và đặt kết cấu đã tạo hình sẵn này gần với lớp thứ ba. Lớp thứ nhất và lớp thứ ba có thể nối thông với nhau nhờ các phần phân cách nhô ra từ lớp thứ nhất, nhờ các phần phân cách nhô ra từ lớp thứ ba, hoặc nhờ các miếng đệm bố trí giữa lớp thứ nhất và lớp thứ ba. Lớp thứ hai được tạo ra giữa lớp thứ nhất và lớp thứ ba, và các phần phân cách không chứa thể tích khử khí được tạo ra trong thể tích của lớp thứ hai, các miếng đệm hoặc kết cấu nâng đỡ khác. Các phần phân cách, các miếng đệm hoặc kết cấu nâng đỡ khác có thể được bố trí ngay sau đó, có độ dày từ 0,25 mm, 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 9mm và 10mm đến 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 9mm, 10mm, 15mm, 20mm, 30mm, 40 mm, 50mm, 60 mm, 70mm, 80mm, 90mm và 100mm.

Các lỗ thùng trong lớp thứ nhất có thể có kết cấu bất kỳ cho phép dòng chảy từ khối kim loại nóng chảy xuyên qua lớp thứ nhất tới thể tích khử khí của lớp thứ hai. Các lỗ thùng trong lớp thứ nhất có thể có hình dạng bất kỳ, hoặc kết hợp của các hình dạng, mà cho phép chúng thực hiện chức năng theo sáng chế. Các lỗ thùng có dạng hình trụ, hình lăng trụ hoặc hình nón cụt. Các lỗ thùng có thể có biên dạng nghiêng, hình nón, vuông góc hoặc tròn ở giao điểm của chúng với bề mặt thứ nhất của lớp thứ nhất. Các lỗ thùng trong lớp thứ nhất có thể có hình dạng là các ống dẫn hoặc các khe hở hoặc các khoảng trống được tạo ra giữa các panen liền kề theo các kết cấu, trong

đó lớp thứ nhất bao gồm một mảng panen liền kề. Các ống dẫn hoặc các khe hở hoặc các khoảng trống có thể tạo thành mạng lưới liên tục. Các ống dẫn hoặc các khe hở hoặc các khoảng trống riêng lẻ phân tách mỗi cặp panen liền kề có thể là liên tục hoặc có thể là không liên tục. Các panen có thể được tạo ra kèm theo các phần phân cách mà có thể được định hướng về phía lớp thứ ba. Các lỗ thùng có thể tạo ra bằng các phương pháp cơ khí, như loại bỏ vật liệu hy sinh bằng cách đục hoặc khoan.

Các lỗ thùng trong lớp thứ nhất có thể được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu hy sinh ở dạng nguyên khối phủ lên lớp thứ ba, cùng với có hoặc không có sự nối thông giữa kết cấu hy sinh và lớp thứ ba. Vật liệu hy sinh và kết cấu hy sinh có thể sau đó được loại bỏ hoặc được chuyển đổi bằng các phương pháp đã mô tả bên trên.

Ống góp trong lớp thứ hai có thể có thể tích trong đó khoảng trống giữa lớp thứ nhất và lớp thứ ba có dạng hình trụ, các dạng khối hình nón, các dạng hình chữ nhật, các dạng hình lăng trụ đa giác, dạng hình cầu, hoặc dạng gân.

Fig.6 là hình vẽ mô tả kết cấu hy sinh 110 có thể sử dụng để tạo ra kết cấu đục lỗ theo sáng chế. Kết cấu hy sinh chứa mẫu ống góp hy sinh 112 nối thông với mẫu lỗ thùng của lớp thứ nhất 114. Mẫu ống góp hy sinh 112 có thể bao gồm các lỗ thùng riêng biệt của lớp thứ hai 116 tạo nối thông giữa lớp thứ nhất và lớp thứ ba được lắp đặt trong thùng chịu nhiệt. Khi sử dụng, kết cấu hy sinh 110 được đặt nối thông với lớp thứ ba sao cho mẫu ống góp hy sinh 112 nối thông với lớp thứ ba. Vật liệu chịu nhiệt sau đó được đổ lên mẫu lỗ thùng của lớp thứ nhất sao cho các panen lớp thứ nhất được tạo ra ở giữa các thành phần của mẫu lỗ thùng của lớp thứ nhất 114, và sao cho vật liệu đúc điền vào các lỗ thùng riêng biệt của lớp thứ hai 116. Ngoài ra, kết cấu hy sinh 110 có thể được tạo kết cấu để ăn khớp với lớp thứ ba sao cho các phần rời ra từ lớp thứ ba chứa ít nhất một phần trong số các lỗ thùng riêng biệt của lớp thứ hai 116. Vật liệu đúc điền vào các lỗ thùng riêng biệt của lớp thứ hai 116 tạo ra các kết cấu phân cách giữa lớp thứ nhất của kết cấu đục lỗ và lớp thứ ba của lót thùng chịu nhiệt. Vật liệu hy sinh sau đó có thể được loại bỏ bằng các quy trình đã mô tả bên trên. Lớp thứ nhất của kết cấu đục lỗ, có được do vật liệu đúc điền vào các thể tích trống trong mẫu lỗ thùng của lớp thứ nhất 114, chứa các lỗ thùng có thể có dạng các ống dẫn hoặc các khe hở hoặc các khoảng trống giữa các kết cấu panen liền kề. Các ống dẫn hoặc các khe hở hoặc các khoảng trống có thể là liên tục dọc theo một cạnh của kết cấu panen, hoặc có thể không liên tục. Các ống dẫn hoặc các khe hở hoặc các

khoảng trống có thể tạo ra một khe dài với miệng hẹp, ngăn cách giữa các panen từ 0,1mm đến 10mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 0,5mm đến 10mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 1mm đến 10mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 2mm đến 10mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 5mm đến 10mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 0,1mm đến 20mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 0,5mm đến 20mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 1mm đến 20mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 2mm đến 20mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 5mm đến 20mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 0,1mm đến 30mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 0,5mm đến 30mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 1mm đến 30mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, từ 2mm đến 30mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút, và từ 5mm đến 30mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút. Khe có thể có chiều dài lớn hơn hoặc bằng kích thước chiều rộng của nó.

Thùng được cấu tạo theo sáng chế có thể được sử dụng trong các quy trình luyện kim. Phương pháp sử dụng có thể bao gồm bước cho kim loại nóng chảy vào trong thùng có lớp lót theo sáng chế, và sau đó tháo kim loại nóng chảy từ thùng qua ống rót.

Ví dụ I

Các panen mẫu của thùng rót nhiều lớp lót bằng lớp bên trong hoặc (hoặc thứ hai) tạm thời (hoặc hy sinh) được chuẩn bị. Lớp bên trong tạm thời được tạo kết cấu để ngăn cách lớp thứ nhất (hoặc ngoài) và lớp thứ ba (hoặc đế) trong khi sản xuất panen.

Lớp hy sinh có thể được tạo ra từ tấm polystyren, tấm polyetylen xốp, các tông, tấm polyme xốp hoặc tấm gấp nếp hoặc vật liệu tương tự bất kỳ sẽ được đốt cháy ở nhiệt độ 2000⁰F (1100⁰C) và để lại ít phế thải nhất. Với các ví dụ cụ thể đã mô tả, các tông có nếp gấp trên mỗi mặt (nếp gấp B chịu nén) được sử dụng. Chiều cao của nếp gấp trên mỗi mặt của các tông là xấp xỉ 3mm.

Bộ tạo lỗ vào bằng thép được sử dụng để tạo ra các lỗ trên các tông được tạo nếp. Các chốt gỗ có đường kính 3mm và độ dài 38mm được tra vào các lỗ vuông góc với mặt phẳng của các tông.

Năm panen được chuẩn bị để thử nghiệm.

Các panen để được chuẩn bị từ xi măng siêu ít nhôm oxit có thể đúc được tương tự với vật liệu được sử dụng làm lót an toàn bên trong thùng rót thép. Những kích thước của mỗi panen để là 36 inơ x 24 inơ x 5 inơ (90cm x 60cm x 12,5cm). Đầu tiên, vật liệu lót thùng rót (Basalit, vật liệu xít gốc manhezit trọng lượng nhẹ chứa > 70% trọng lượng magie oxit) được xít lên panen để khoảng 1 inơ (2,5cm) bề dày, sử dụng máy xít basalit. Các tấm lớp hy sinh (20 inơ x 12 inơ, hoặc 50cm x 30cm) có các kết cấu lỗ hổng khác nhau theo bảng I sau đó được ép chặt với lớp lót basalit. Sau đó, vật liệu gốc nhôm oxit (nhôm oxit > 80% trọng lượng) được xít dày khoảng 1 inơ (2cm) trên toàn bộ bề mặt.

Với các panen trong đó các tấm lớp hy sinh có hai mặt riêng rẽ cạnh nhau được sử dụng (các panen 2, 3 và 4), các tấm lớp hy sinh có hai mặt cạnh nhau được bố trí sao cho cách nhau bởi khoảng trống xấp xỉ một inơ (2,5cm).

Theo cấu trúc của các panen được chọn, các lỗ hổng hình chữ nhật được tạo ra trên các tấm của lớp hy sinh. Các lỗ hổng hình chữ nhật trong các tấm lớp hy sinh có kích thước 1" x 6" (2,5cm x 15cm). Những thể tích của các lỗ hổng này được điền bằng vật liệu chịu nhiệt trong khi sản xuất panen, sao cho chiều liên thông được tạo ra qua các lỗ hổng giữa các lớp lót liên thông với mỗi bề mặt của các tấm lớp hy sinh.

Bảng I

Panen	Mô tả panen
1	Số tấm lớp hy sinh
2	Hai tấm lớp hy sinh (cạnh nhau) a) tấm lớp hy sinh có 22 chốt ngang, một lỗ hổng hình chữ nhật với chiều dọc của lỗ hổng hướng theo chiều dọc của panen. b) tấm lớp hy sinh có 21 chốt ngang, hai lỗ hổng hình chữ nhật được bố trí nối đầu có chiều dọc của các lỗ hổng hướng theo chiều dọc của panen.
3	Hai tấm lớp hy sinh (cạnh nhau) a) tấm lớp hy sinh có 25 chốt ngang, hai lỗ hổng hình chữ nhật được bố trí dọc theo đường chéo nối góc này với góc kia của panen, với

	chiều dọc của các lỗ hồng hướng theo chiều dọc của panen. b) tấm lớp hy sinh có 10 chốt ngang, ba lỗ hồng hình chữ nhật được bố trí dọc theo đường chéo nối góc này với góc kia của panen, với chiều dọc của các lỗ hồng hướng theo chiều dọc của panen.
4	Hai tấm lớp hy sinh (cạnh nhau) a) tấm lớp hy sinh có 14 chốt ngang, hai lỗ hồng hình chữ nhật được bố trí cạnh nhau và hướng vuông góc với chiều dọc của panen. b) tấm lớp hy sinh có 8 chốt ngang, ba lỗ hồng hình chữ nhật được bố trí cạnh nhau và hướng vuông góc với chiều dọc của panen.
5	Một tấm lớp hy sinh không có chốt ngang, với ba lỗ hồng hình chữ nhật: một ở một đầu của panen lớp hy sinh hướng vuông góc với chiều dọc của panen, và một lỗ hồng được bố trí ở giữa tấm lớp hy sinh và hướng theo chiều dọc của panen.

Các panen 1, 2, 3 và 4 được để nguyên sau khi xịt nhôm oxit. Trên panen 5, nhôm oxit đã xịt bắt đầu chảy xuống. Đường rạn nhìn thấy được tạo ra trên bề mặt nhôm oxit của panen 5.

Sau ba giờ làm khô bằng khí nóng, toàn bộ các panen được dựng lên và di chuyển vào đáy lò luyện kim.

Quan sát thấy rằng sự bong tróc và san phẳng của các tông được tạo nếp xuất hiện khi bị ướt và không được gia cố, như trong trường hợp của panen 5. Độ phẳng bề mặt của lớp lót basalit là quan trọng để đặt chính xác lớp tạm thời. Việc tạo ra các lỗ sau khi xịt lớp nền nhôm oxit, và đặt các chốt vào các lỗ, chỉ có thể thực hiện nếu các tông được gia cố sau khi xịt lớp basalit.

Các panen sau đó được đặt lên đáy lò luyện kim để cho khô ở 900°F (480°C). Sau khi đốt, các panen 1 và 2 cho thấy các đường rạn phân chia không đáng kể. Các panen 3, 4 và 5 cho thấy đường rạn phân chia chủ yếu ở panen đế - mặt phân cách basalit.

Kiểm tra tính liên tục của khoảng trống được thực hiện trên tấm 2. Mực được đưa vào lỗ hồng đã tạo ra ở lớp thứ nhất (hoặc bên ngoài) của panen. Mực được quan

sát chảy tới các lỗ hổng khác đã tạo ra trong lớp thứ nhất của panen, do đó xác thực sự tạo thành mạng lưới các thể tích khử khí lan tỏa trên toàn bộ diện tích được tạo ra bằng cách loại bỏ lớp hy sinh.

Lực liên kết bị giảm của cả basalit và nhôm oxit quan sát được trên những diện tích liên thông tạo ra bởi các khe hình chữ nhật ở lớp tạm thời.

Ví dụ II

Một phần vật liệu nhiều lớp được loại bỏ khỏi panen tạo ra theo mô tả ở ví dụ I, và được để đốt ở 2000°F (1100°C) khoảng 2 giờ. Lớp các tông không bền cho thấy phế thải còn lại bằng 9% trọng lượng sau khi đốt, có giá trị LOI (thất thoát do cháy) bằng 90,8 % trọng lượng. Phế thải chứa 15,51% trọng lượng Al_2O_3 , 23,84% trọng lượng SiO_2 , 51,32% trọng lượng CaO , 3,15% trọng lượng MgO , 0,70% trọng lượng Na_2O , 0,330% trọng lượng P_2O_5 , 1,63% trọng lượng Fe_2O_3 , 0,62% trọng lượng K_2O , 0,019% trọng lượng Cr_2O_3 , 1,020 % trọng lượng TiO_2 , và 0,053 % trọng lượng ZrO_2 .

Lớp bên trong tạm thời được chuyển thành tro và phế thải khác sau khi các panen bị đốt. Trong trường hợp này, phần lớn phế thải là từ các phụ gia xử lý được sử dụng để sản xuất các tông được tạo nẹp.

Cần hiểu rằng, sáng chế có thể có nhiều sửa đổi và cải biến bên trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây. Do đó, sáng chế có thể được thực hiện theo cách khác với nội dung được mô tả cụ thể.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu lót dùng cho thùng chịu nhiệt, kết cấu này bao gồm:

a) lớp thứ nhất có bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất và bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất được bố trí đối nhau với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất, và

b) lớp thứ hai có bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ hai và bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai được bố trí đối nhau với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ hai;

trong đó bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất tiếp xúc với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ hai;

trong đó lớp thứ nhất bao gồm các lỗ thùng chạy từ bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất tới bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất;

trong đó lớp thứ hai bao gồm ít nhất một thể tích khử khí, trong đó ít nhất một thể tích khử khí này thông thủy với ít nhất một lỗ thùng của lớp thứ nhất, và trong đó ít nhất một thể tích khử khí thông thủy với bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai; và

trong đó tổng tiết diện của tất cả các lỗ thùng ở lớp thứ nhất nhỏ hơn tổng tiết diện lớn nhất của tất cả các thể tích khử khí ở lớp thứ hai.

2. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó lớp thứ nhất và lớp thứ hai bao gồm một kết cấu nguyên khối.

3. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó kết cấu lót bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm gồm có magie oxit, nhôm oxit, ziricon oxit, mulit, và các kết hợp của các vật liệu này.

4. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó tổng tiết diện lớn nhất của tất cả các thể tích khử khí ở lớp thứ hai lớn hơn tổng tiết diện của toàn bộ lỗ thùng ở lớp thứ nhất ít nhất một hệ số bằng 10.

5. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó lớp thứ hai bao gồm các kết cấu phân cách nhô ra từ bề mặt chính thứ hai của lớp thứ nhất.

6. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó ít nhất một thể tích khử khí bao gồm ít nhất một hốc.

7. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó ít nhất một thể tích khử khí bao gồm ít nhất một rãnh.
8. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó lớp thứ nhất có độ dày nằm trong khoảng từ 5mm đến 100mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút.
9. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó lớp thứ hai có độ dày nằm trong khoảng từ 1mm đến 50mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút.
10. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó kết cấu này còn bao gồm lớp thứ ba không đục lỗ có bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ ba nối thông với bề mặt chính thứ hai của lớp thứ hai.
11. Kết cấu lót theo điểm 10, trong đó lớp thứ hai bao gồm các kết cấu phân cách nhô ra từ bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ ba.
12. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó các lỗ thùng có dạng hình học loe ra ở giao điểm của chúng với bề mặt chính thứ nhất của lớp thứ nhất.
13. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó các lỗ thùng có tiết diện với dạng hình học được chọn từ nhóm bao gồm dạng hình tròn, dạng hình elip, dạng hình ovan, dạng hình vuông, dạng hình chữ nhật, dạng hình đa giác, dạng hình bình hành, và dạng hình thấu kính.
14. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó các lỗ thùng có đường kính tiết diện nhỏ nhất từ 2mm đến 50mm bao gồm cả hai giá trị đầu mút.
15. Kết cấu lót theo điểm 1, trong đó lớp thứ nhất bao gồm mảng panen liền kề, và trong đó các lỗ thùng bao gồm các khe hở được vạch ra bởi các panen liền kề.
16. Thùng luyện kim có phần trong và phần ngoài, trong đó phần trong của thùng luyện kim bao gồm kết cấu lót theo điểm 10.
17. Quy trình giảm thiểu sự oxy hóa của kim loại nóng chảy bao gồm các bước:
 - a) chuyển kim loại nóng chảy đến thùng có kết cấu lót theo điểm 1; và
 - b) chuyển kim loại nóng chảy ra khỏi thùng.

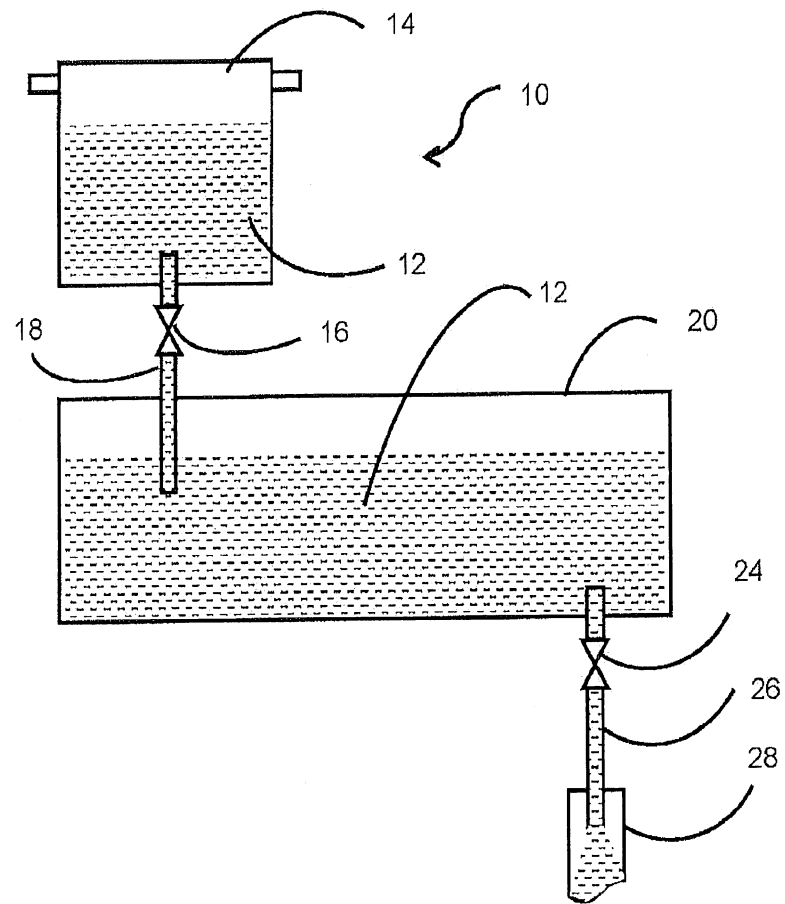


Fig. 1

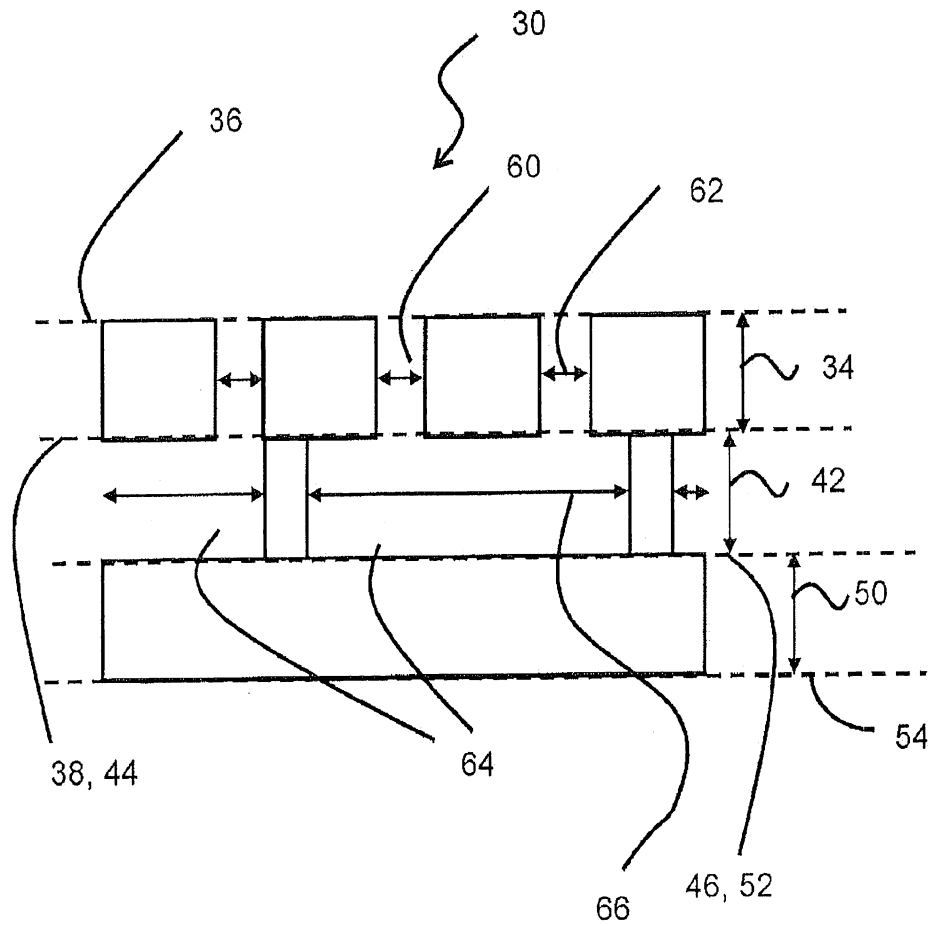


Fig. 2

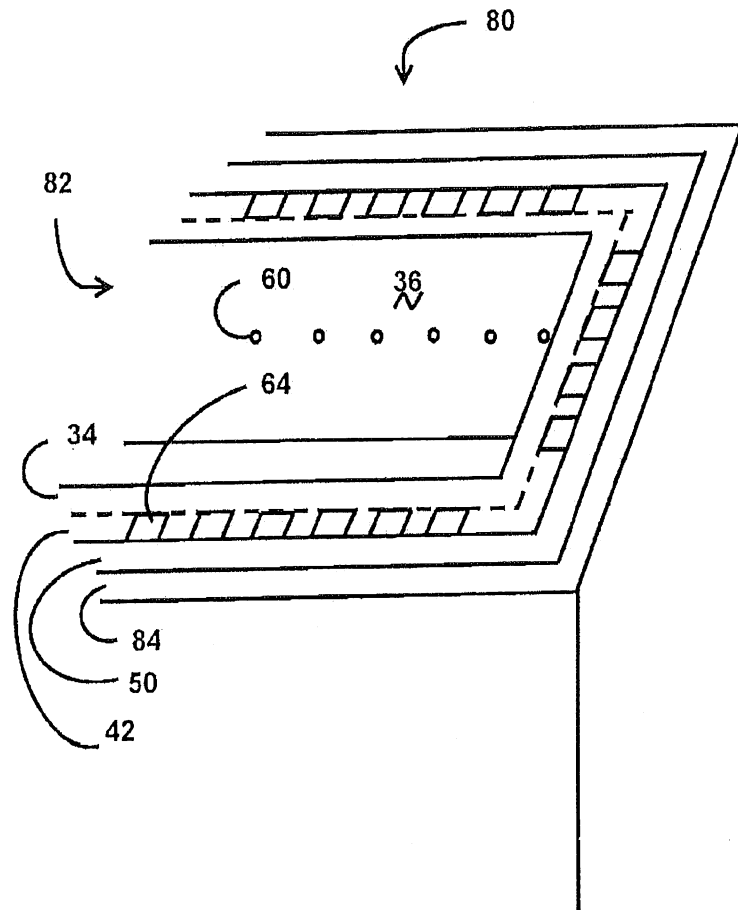


Fig. 3

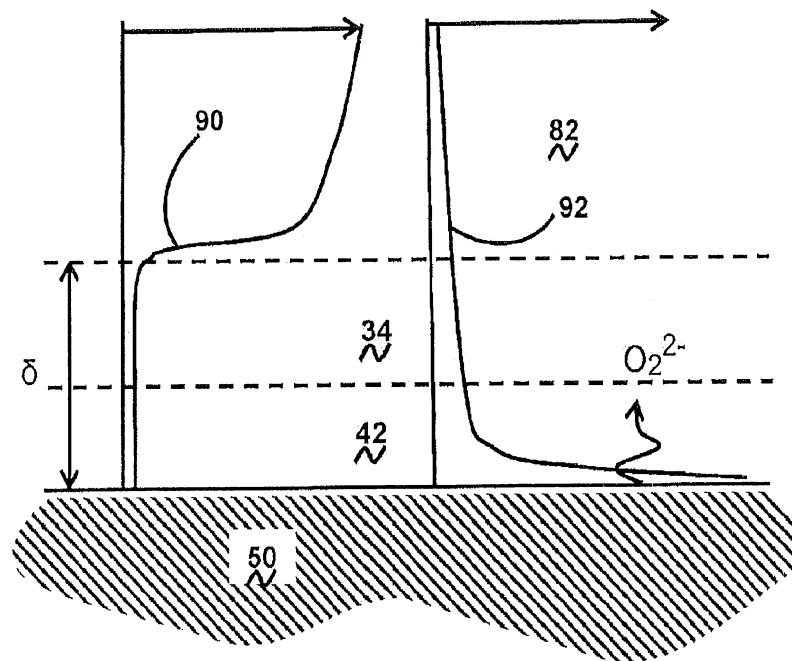


Fig. 4

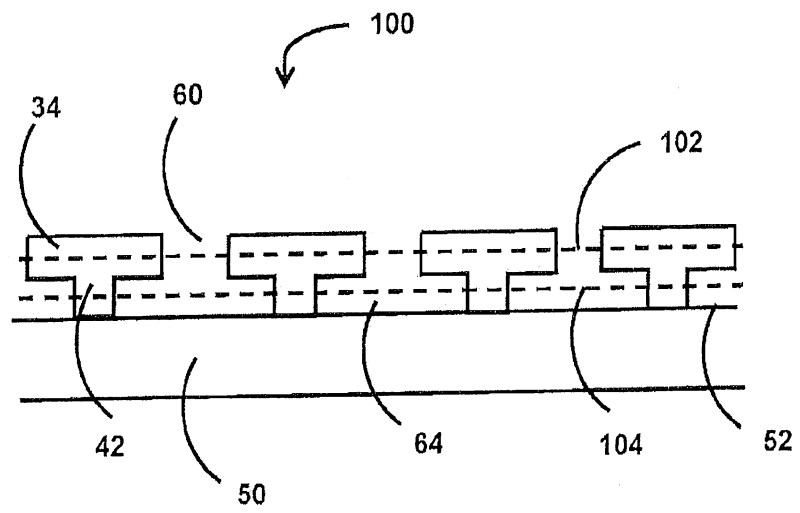


Fig. 5

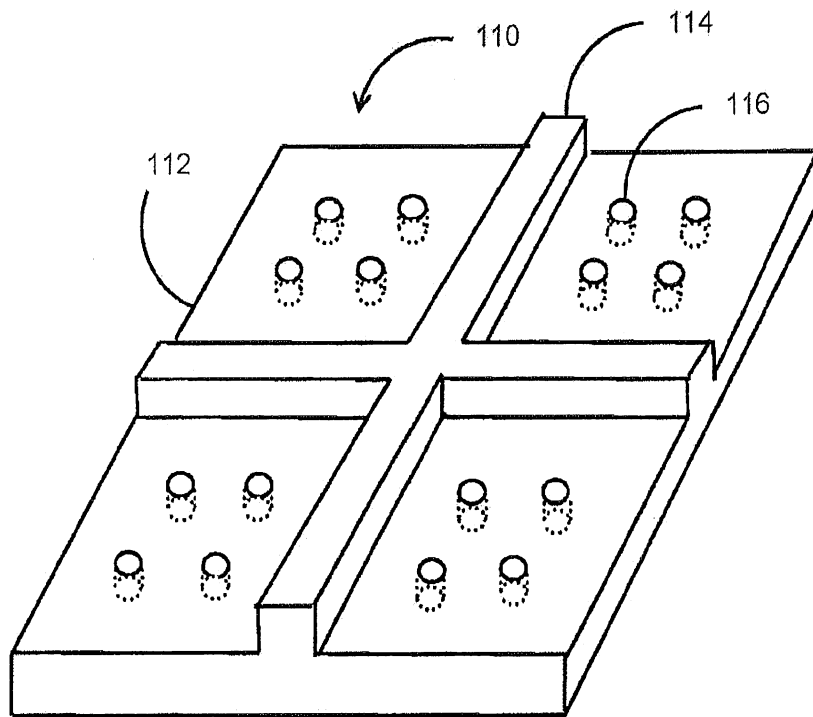


Fig. 6