



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0036512

(51)^{2021.01} C22C 21/00; C22C 21/02; C22C 1/02

(13) B

(21) 1-2015-02199

(22) 18/06/2015

(45) 25/07/2023 424

(43) 26/12/2016 345A

(73) SJ TECH Co., Ltd. (KR)

62, Seongseo4chacheomdan-ro, Dalseo-gu, Daegu, KOREA

(72) HUH, IL (KR); LEE, JUNG MOK (KR).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Trần & Trần (TRAN & TRAN CO., LTD.)

(54) HỢP KIM NHÔM DÙNG CHO VẬT ĐÚC CÓ TÍNH CHỐNG ĂN MÒN VÀ ĐỘ BỀN CAO

(57) Sáng chế đề cập đến hợp kim dùng cho vật đúc, phương pháp đúc vật đúc sử dụng hợp kim này và vật đúc trong đó lớp oxit của bề mặt có thể được ổn định và được tạo ra một cách đậm đặc. Nhờ đó, hợp kim được tạo ra có độ bền chống ăn mòn tốt, độ bền chịu kéo và giới hạn đàn hồi cao trong môi trường nước, nước muối hoặc môi trường không khí. Do đó, sáng chế cho phép chế tạo được các thành phần thiết bị điện tử và thành phần của phương tiện giao thông yêu cầu có tính chống ăn mòn và độ bền cao. Hợp kim nhôm dùng cho vật đúc có thể được tạo từ Si, Mg, Cr, Zr, Mn, Ni và còn lại là Al.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp kim dùng cho vật đúc, phương pháp đúc vật đúc sử dụng hợp kim này và vật đúc trong đó lớp oxit bề mặt có thể được ổn định và được tạo ra một cách đậm đặc bằng cách bổ sung vào nhôm các thành phần Mg, Cr, Zr, Mn, Ni và Si, nhờ đó tạo được độ bền chống ăn mòn tốt và độ bền chịu kéo cao và giới hạn đàn hồi cao trong môi trường nước muối và trong các môi trường nước hoặc không khí. Do đó, sáng chế cho phép sản xuất được các thành phần thiết bị điện tử và thành phần của phương tiện giao thông yêu cầu có tính chống ăn mòn và độ bền cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp sản xuất vật đúc bằng nhôm có thể được phân loại là phương pháp gia công dẻo trong đó vật liệu tấm nhôm được dập thành hình dạng được xác định từ trước và phương pháp đúc áp lực trong đó vật liệu nhôm dập khuôn được phun vào khuôn tạo thành hình dạng vật đúc, như vậy là tạo thành hình dạng vật đúc giống như khuôn.

Có lợi khi vật đúc được tạo ra theo phương pháp đúc áp lực có các kích cỡ chính xác. Do đó, phương pháp này được sử dụng trong chế tạo các bộ phận phương tiện giao thông hoặc máy bay, các thiết bị điện tử, các thiết bị quang học, v.v.. những bộ phận đòi hỏi kiểu dáng ít phức tạp. Việc bổ sung các đặc tính chống ăn mòn, chống mài mòn, độ bền cao, v.v.. vào đặc tính nhẹ, đặc điểm tự nhiên của hợp kim nhôm, là cần thiết đối với các sản phẩm hiện đại có các đặc tính hoạt động cao.

Các hợp kim nhôm được sử dụng tiêu biểu là ALDC12 và AZ91D. Hợp kim ALDC12 có, chẳng hạn, giới hạn đàn hồi là 165MPa và độ bền chịu kéo là 331MPa và

hợp kim AZ91D có, chẳng hạn, giới hạn đàn hồi là 150MPa và độ bền chịu kéo là 230MPa là thấp hơn so với giới hạn đàn hồi và độ bền chịu kéo của ALDC12. Vì lý do này, hợp kim ALDC12 có thể không được áp dụng tốt đối với các vật đúc mỏng đòi hỏi độ bền, chẳng hạn, vỏ điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng. Ngoài ra, hợp kim AZ27 là hợp kim Zn có giới hạn đàn hồi là 365MPa và độ bền chịu kéo là 426MPa có nghĩa là hợp kim AZ27 là tốt về mặt độ bền nhưng trọng lượng riêng của hợp kim này là 5g/cc có nghĩa là nặng hơn so với hợp kim nhôm, như vậy chưa giải quyết được yêu cầu về độ nhẹ của vật liệu.

Nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 1133103 bộc lộ giải pháp "Hợp kim nhôm độ bền cao dùng cho vật đúc". Hợp kim nhôm được đề xuất có thể làm tăng cường độ bền bằng cách bổ sung các thành phần Zn, Mg, Cu, Zr và Ti vào nền nhôm. Tuy nhiên, hợp kim này có thể đòi hỏi quá trình hóa già là trên 24 giờ tại nhiệt độ 120°C, điều này có thể làm giảm năng suất và hợp kim nóng chảy được phun vào khuôn ở tốc độ cao, có thể có độ dính ở thành trong của khuôn.

Theo một ví dụ khác, Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 2012-0129458 bộc lộ giải pháp "Hợp kim nhôm đúc áp lực với vật đúc rất mỏng có độ bền cao". Giải pháp này có thể cải thiện tính đúc được bằng cách hạ thấp độ bền và làm giảm độ bám dính giữa hợp kim nóng chảy và khuôn theo phương thức bổ sung các thành phần Mg, Si, Fe, Mn, Cu, Zn và Ti vào nền nhôm. Tuy nhiên, hợp kim nêu trên có tính chống ăn mòn kém, do đó bề mặt có thể bị oxy hóa bởi nước hoặc độ ẩm dẫn đến bị gỉ.

Các tài liệu sáng chế

1. Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 1133103 có tên gọi là "Hợp kim nhôm độ bền cao dùng cho vật đúc" nộp ngày 22/4/2010.
2. Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 2012-0129458 có tên gọi là "Hợp kim nhôm đúc áp lực dùng cho vật đúc rất mỏng có độ bền cao" nộp ngày 28/11/2012.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được thực hiện nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất hợp kim nhôm dùng cho vật đúc trong đó lớp oxit của bề mặt có thể được ổn định và được tạo ra một cách đậm đặc, như vậy là tạo ra độ bền chống ăn mòn tốt trong môi trường nước muối và trong các trạng thái nước và không khí môi trường và độ bền chịu kéo cao và giới hạn đàn hồi cao.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật đúc có tính chống ăn mòn cao và độ bền cao sử dụng hợp kim nhôm này.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất thành phần thiết bị điện tử dạng tấm mỏng được đúc sử dụng phương pháp sản xuất vật đúc nêu trên.

Để đạt được các mục đích nêu trên, hợp kim nhôm dùng cho vật đúc được đề xuất có tính chống ăn mòn cao và độ bền cao mà có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn bởi, các thành phần Si, Mg, Cr, Zr, Mn, Ni và còn lại là Al.

Theo sáng chế, lượng Si được bổ sung ở mức 5,0~12,0% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng của hợp kim.

Theo sáng chế, lượng Mg được bổ sung ở mức 0,3~5,5% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng của hợp kim.

Theo sáng chế, lượng Cr được bổ sung ở mức 0,15~0,5% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng của hợp kim.

Theo sáng chế, lượng Zr được bổ sung ở mức 0,01~3,0% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng của hợp kim.

Theo sáng chế, lượng Mn được bổ sung ở mức 0,1~1,5% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng của hợp kim.

Theo sáng chế, lượng Ni được bổ sung ở mức 0,001~0,1% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng của hợp kim.

Theo sáng chế, hợp kim nhôm có thể còn bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn bởi, các thành phần Zn, Ti, Fe, Sn và Cu.

Theo sáng chế, trên tổng trọng lượng của hợp kim, Zn được bổ sung ở mức 0,01~5,0% theo trọng lượng, Ti được bổ sung ở mức 0,1~1,5% theo trọng lượng, Fe được bổ sung ở mức 0,1~1,0% theo trọng lượng, Sn được bổ sung ở mức 0,001~0,7% theo trọng lượng và Cu được bổ sung ở mức 0,001~1,0% theo trọng lượng.

Theo sáng chế, hợp kim nhôm dùng cho vật đúc có độ bền chịu kéo là 270MPa~370MPa và giới hạn đàn hồi là 170~270MPa và độ giãn dài toàn phần là 4%.

Trong khi đó, theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp đúc vật đúc bằng hợp kim nhôm được đề xuất có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn bởi, tạo hợp kim nhôm; và đúc vật đúc bằng cách nung chảy hợp kim nhôm và cấp hợp kim nóng chảy vào khuôn đúc vật đúc.

Theo sáng chế, nhiệt độ đúc hợp kim nhôm nóng chảy được phun vào khuôn đúc vật đúc là 680~750°C.

Theo sáng chế, áp suất đúc của khuôn đúc vật đúc là 75MPa.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, vật đúc bằng hợp kim nhôm được đề xuất trong đó vật đúc được đúc theo sáng chế là vật liệu sản xuất thiết bị điện tử và thành phần của phương tiện giao thông.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Hợp kim nhôm dùng cho vật đúc theo sáng chế có thể dùng để sản xuất thành phần thiết bị điện tử và thành phần của phương tiện giao thông có độ bền chống ăn mòn tốt trong môi trường nước, nước muối hoặc môi trường không khí vì lớp oxit của bề mặt có thể được ổn định và được tạo ra một cách đậm đặc bằng cách bổ sung một lượng hữu hiệu Mg, Cr, Zr, Mn, Ni và Si vào nền nhôm, trong đó hợp kim nhôm này có độ bền chống ăn mòn tốt và độ bền cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án tiêu biểu của sáng chế sẽ được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ kèm theo.

Một khía cạnh của sáng chế là đề cập đến hợp kim nhôm dùng cho vật đúc được tạo ra từ các thành phần Si, Mg, Cr, Zr, Mn, Ni, Zn, Ti, Fe, Sn, Cu và còn lại là Al, nhờ đó tạo ra hợp kim với tính chống ăn mòn và độ bền cao.

Hợp kim nhôm theo sáng chế có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn bởi, Si là 5,0~12,0% theo trọng lượng trên tổng trọng lượng, Mg là 0,3~5,5% theo trọng lượng, Cr là 0,15~0,5% theo trọng lượng, Zr là 0,01~3,0% theo trọng lượng, Mn là 0,1~1,5% theo trọng lượng, Ni là 0,001~0,1% theo trọng lượng, Zn là 0,01~5,0% theo trọng lượng, Ti là 0,1~1,5% theo trọng lượng, Fe là 0,1~1,0% theo trọng lượng, Sn là 0,001~0,7% theo trọng lượng, Cu là 0,001~1,0% theo trọng lượng và còn lại là Al.

Việc bổ sung của Si cho phép tăng cường tính lưu động và độ bền. Nếu Si được bổ sung là trên 12,0% theo trọng lượng, các vết nứt có thể xảy ra do sự xử lý nhiệt kém. Nếu Si được bổ sung là dưới 5,0% theo trọng lượng, tính lưu động có thể là kém, như vậy là việc nạp hợp kim nóng chảy vào khuôn có thể là kém. Vì lý do này, được ưu tiên là Si được bổ sung ở mức 8,5% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính lưu động trong khuôn và độ bền và quá trình xử lý nhiệt.

Việc bổ sung của Mg cho phép tăng cường sự phát triển nhanh của lớp oxit bề mặt đậm đặc MgO, nhờ đó ngăn chặn sự ăn mòn bên trong và tăng cường độ bền. Nếu tỷ lệ thành phần quá 5,5% theo trọng lượng, tính lưu động có thể bị xấu đi và nếu tỷ lệ thành phần là dưới 0,3% theo trọng lượng, không thể thu được đối tượng ban đầu để tăng cường tính chống ăn mòn. Vì lý do này, phương án ưu tiên là lượng Mg được bổ sung ở mức 3,0% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính chống ăn mòn và độ bền và tạo tính lưu động thích hợp.

Việc bổ sung của Cr cho phép tăng cường tính chống ăn mòn. Nếu tỷ lệ thành phần của lượng Cr quá 0,5% theo trọng lượng, độ bền có thể bị xấu đi và nếu tỷ lệ thành phần là dưới 0,01% theo trọng lượng, không thể trông chờ kết quả bất kỳ đối với tính chống ăn mòn được tăng cường. Vì lý do này, được ưu tiên là bổ sung ở mức 0,3% theo trọng lượng.

Việc bổ sung Zr cho phép tăng cường tính chống ăn mòn cũng như độ bền ở nhiệt độ cao. Nếu việc bổ sung của lượng Zr quá 0,3% theo trọng lượng, các vết nứt hoặc các vết gãy có thể xảy ra. Vì lý do này, được ưu tiên là bổ sung ở mức 0,15% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính chống ăn mòn và độ bền trong khi bổ sung độ giòn.

Việc bổ sung Mn cho phép tăng cường tính chống ăn mòn và độ bền chống lại sự hóa mềm ở nhiệt độ cao, nhờ đó cải thiện được đặc tính xử lý bề mặt. Nếu tỷ lệ thành phần quá 1,5% theo trọng lượng, tính đúc được có thể bị xấu đi. Vì lý do này, được ưu tiên là bổ sung ở mức 1,0% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính chống ăn mòn và độ bền chống lại sự hóa mềm và quá trình xử lý bề mặt và tính đúc được.

Việc sử dụng Ni bị ngăn cấm bởi đây là thành phần có hại, nhưng việc bổ sung lượng Ni cho phép tăng cường tính chống ăn mòn của hợp kim. Phương án ưu tiên là tỷ lệ thành phần của Ni ở mức 0,001~0,1% theo trọng lượng, nhưng ngay cả khi việc bổ sung của Ni quá 0,1% theo trọng lượng, tính chống ăn mòn không thể được tăng cường.

Việc bổ sung Zn cho phép tối đa hóa tính đúc được và độ bền. Nếu việc bổ sung Zn là trên 5,0% theo trọng lượng, thì tính chống ăn mòn và độ dai bị giảm. Do đó, phương án ưu tiên là Zn được bổ sung ở mức 2,5% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính đúc được và độ bền cũng như tính chống ăn mòn và độ dai.

Việc bổ sung của Ti cho phép tăng cường tính năng đúc và độ bền với sự tăng thêm độ mịn trong các hạt tinh thể. Nếu Ti được bổ sung là trên 1,5% theo trọng lượng, dòng vật liệu nóng chảy có thể bị ảnh hưởng. Như vậy, có thể gia tăng các khuyết tật.

Phương án ưu tiên là Ti được bổ sung ở mức 1,0% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính năng đúc và độ bền trong khi ngăn chặn các khuyết tật bất kỳ.

Việc bổ sung của Fe cho phép tăng cường độ bền trong khi ngăn chặn vật liệu nóng chảy được cho phép bám dính lên thành trong của khuôn. Nếu Fe được bổ sung là trên 1,0% theo trọng lượng, tính chống ăn mòn có thể bị giảm và vì vậy các thành phần lắng cặn có thể được tạo ra. Vì lý do này, phương án ưu tiên là Fe được bổ sung ở mức 0,6% theo trọng lượng nhằm ngăn chặn sự bám dính trong khi tăng cường độ bền và tính chống ăn mòn.

Việc bổ sung của Sn cho phép tăng cường tính năng đúc và tính năng cắt. Nếu Sn được bổ sung quá mức 0,7% theo trọng lượng, tính chống ăn mòn bị giảm. Vì lý do này, phương án ưu tiên là Sn được bổ sung ở mức 0,4% theo trọng lượng nhằm tăng cường tính năng đúc và tính năng cắt và tính chống ăn mòn.

Việc bổ sung của Cu cho phép tăng cường độ bền của hợp kim với sự tăng cường các kết quả biến cứng. Nếu Cu được bổ sung là trên 1,0% theo trọng lượng, tính chống ăn mòn bị giảm. Như vậy, phương án ưu tiên là Cu được bổ sung ở mức 0,5% theo trọng lượng.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề cập đến phương pháp đúc vật đúc sử dụng hợp kim nhôm nêu trên. Trước hết, hợp kim nhôm được tạo ra với tỷ lệ thành phần của các thành phần kim loại như được mô tả ở trên. Cụ thể là, hợp kim nhôm được tạo ra có Si là 5,0~12,0% theo trọng lượng, Mg là 0,3~5,5% theo trọng lượng, Cr là 0,15~0,5% theo trọng lượng, Zr là 0,01~3,0% theo trọng lượng, Mn là 0,1~1,5% theo trọng lượng, Ni là 0,001~0,1% theo trọng lượng, Zn là 0,01~5,0% theo trọng lượng, Ti là 0,1~1,5% theo trọng lượng, Sn là 0,001~0,7% theo trọng lượng, Cu là 0,001~1,0% theo trọng lượng và còn lại là Al.

Hợp kim nhôm được tạo ra được nung chảy trong lò. Hợp kim nóng chảy được

cấp vào khuôn đúc vật đúc, như vậy là tạo thành vật đúc. Ở thời điểm này, nếu nhiệt độ đúc của khuôn đúc là thấp, việc nạp hợp kim đúc vào khuôn có thể gặp phải vấn đề do sự giảm tính lưu động. Nếu nhiệt độ đúc là cao, các vết nứt có thể xuất hiện do tỷ lệ co lại tăng lên trong quá trình hóa rắn. Vì lý do này, nhiệt độ đúc nằm trong khoảng từ 680 đến 750°C. Tiếp theo, vật đúc được đúc dưới áp suất đúc là 75MPa.

Trong quá trình đúc vật đúc, vì các thành phần kim loại được bổ sung vào nhôm theo các tỷ lệ thành phần thích hợp, lớp oxy hóa của bề mặt được ổn định và được tạo ra một cách đậm đặc. Như vậy, tính chống ăn mòn tốt có thể đạt được trong nước muối hoặc các trạng thái nước hoặc không khí môi trường và độ bền chịu kéo cao và giới hạn đàn hồi cao có thể đạt được. Ngoài ra, hợp kim nóng chảy không bị dính lên thành phía trong của khuôn đúc trong quá trình đúc và việc nạp hợp kim nóng chảy vào khuôn có thể được tăng cường, như vậy là có thể đúc vật đúc theo hình dạng tấm mỏng, chiều dày của tấm chỉ là vài milimet (mm).

Các phần mô tả chi tiết của sáng chế sẽ được mô tả.

Tạo hợp kim nhôm

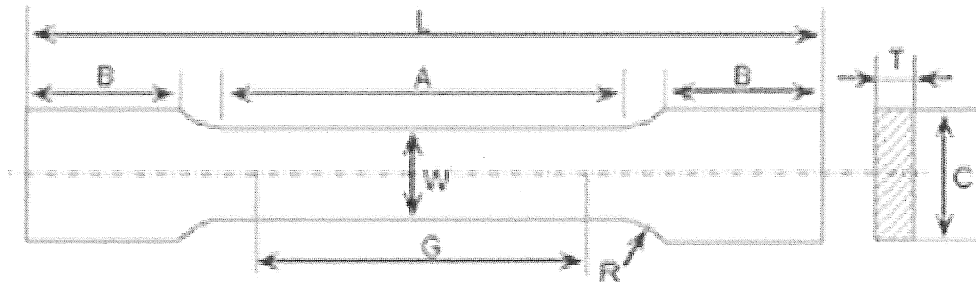
Hợp kim nhôm (Phương án 1) của sáng chế và các hợp kim nhôm (các Ví dụ đối chứng 1 và 2) sẽ được so sánh thêm được tạo ra với các tỷ lệ thành phần như sau.

Sự phân loại	Si	Mg	Cr	Zr	Mn	Ni	Zn	Ti	Fe	Sn	Cu	Al
Phương án 1	8,5	3,0	0,3	0,15	1,0	0,05	2,5	1,0	0,6	0,4	0,5	Phần còn lại
Ví dụ đối chứng 1	12,0	0,45	0,5	0	0,1	0,5	1,5	0,1	1,3	0,03	4,5	Phần còn lại
Ví dụ đối chứng 2	9,0	0,3	0,5	0	0,1	0,5	3,0	0,1	2,0	0,03	3,5	Phần còn lại

Đơn vị: % theo trọng lượng

Sản xuất mẫu thử nghiệm chịu kéo

Các mẫu thử nghiệm tiêu chuẩn kích thước phân nhánh của ASTM được đúc sử dụng 3 loại hợp kim được tạo ra như vậy theo phương pháp được mô tả trên.



Sự phân loại	Chiều dài kích thước G (G)	Chiều rộng (w)	Chiều dày (T)	Bán kính phần phân vai (R)	Chiều dài kích thước L của mẫu thử nghiệm (L)	Chiều dài của kích thước A (A)	Chiều rộng của cụm ăn khớp (C)
Kích thước phân nhánh của (tấm)	25	6,25	3,05	6	Trên 100	32	10

Đơn vị mm

Xác định tính chống ăn mòn

3 mẫu thử nghiệm được tạo ra nêu trên không được xử lý bề mặt và các bề mặt được phun theo các điều kiện sau đây tuân theo tiêu chuẩn KSD 9502 là phương pháp thử nghiệm phun nước muối.

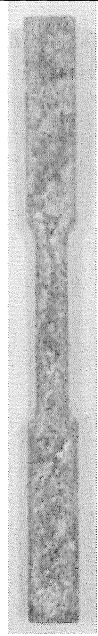
- NaCl (Natri clorua): 99,5% do công ty công nghiệp Samjeonsunyak sản xuất
- Hàm lượng nước muối: 5%
- Nước: nước được khử ion hóa và nước cất
- Nhiệt độ thử nghiệm: $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Độ pH chất lỏng phun (35°C): pH 6,5~7,2
- Áp suất phun: 0,07~0,17MPa

- Phương pháp phun: phun liên tục

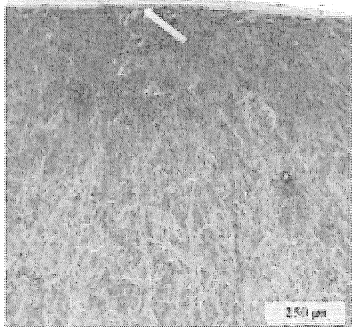
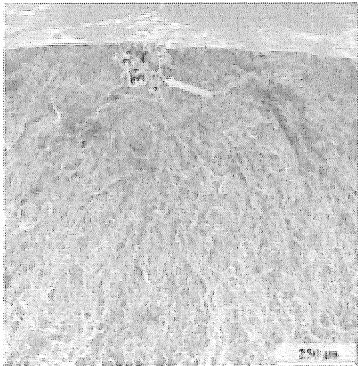
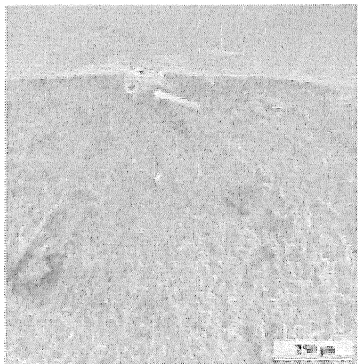
- Lưu lượng phun: $1,5 \pm 0,5$ ml/giờ

Trạng thái bề mặt $250\mu\text{m}$ và trạng thái màng oxit $5\mu\text{m}$ được quan sát bằng mắt thường 24 giờ sau khi phun sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM) (SEM - Scanning Electron Microscope – Kính hiển vi điện tử quét).

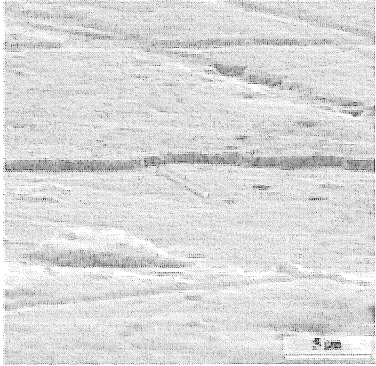
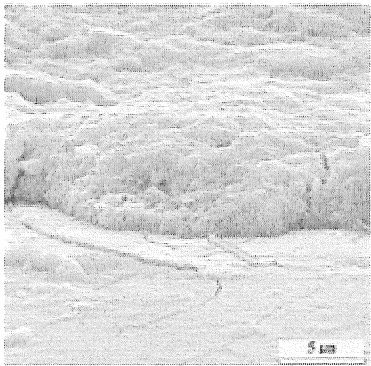
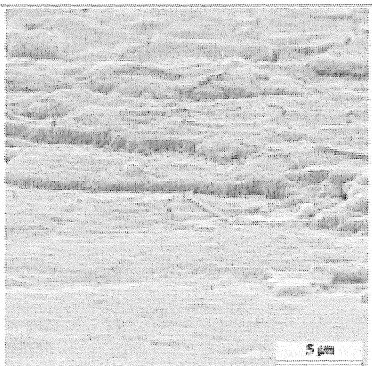
Quan sát bằng mắt thường

Sự phân loại	Phương án 1	Ví dụ đối chứng 1	Ví dụ đối chứng
Hình ảnh vật đúc (24 giờ sau khi phun nước muối)			
Đánh giá bề ngoài	Bình thường	Có khuyết tật	Có khuyết tật

Quan sát được phóng to 1

Sự phân loại	Phương án	Đánh giá bề ngoài
Phương án theo sáng chế		Bình thường
Ví dụ đối chứng 1		Có khuyết tật
Ví dụ đối chứng 2		Có khuyết tật

Quan sát được phóng to 2

Sự phân loại	Phương án	Đánh giá bề ngoài
Phương án		Bình thường
Ví dụ đối chứng 1		Có khuyết tật
Ví dụ đối chứng 2		Có khuyết tật

Xác định độ bền và độ giãn dài

Độ bền chịu kéo và giới hạn đàn hồi và độ giãn dài của 3 loại mẫu thử nghiệm được sử dụng sử dụng thiết bị thử nghiệm vật liệu đa năng (Instron 5982)

Sự phân loại	Phương án 1	Ví dụ đối chứng 1	Ví dụ đối chứng 2
Giới hạn đàn hồi (MPa)	200	180	170

Độ bền chịu kéo (MPa)	280	250	240
Độ giãn dài (%)	4	3	3

Các kết quả thử nghiệm

Theo sự quan sát bằng mắt thường, có thể xác nhận rằng, các mẫu theo phương án 1 là rõ nét và bề mặt là đậm đặc so với các Ví dụ đối chứng 1 và 2. Theo quan sát được phóng to 1, các ví dụ đối chứng 1 và 2 thể hiện các vết nứt mà không nhìn thấy theo phương án 1. Theo quan sát được phóng to 2, chiều dày của các màng oxit theo các Ví dụ đối chứng 1 và 2 do sự ăn mòn là dày hơn rất nhiều so với phương án 1. Theo sự xác định độ bền, có thể xác nhận rằng, phương án 1 thể hiện giới hạn đàn hồi và độ bền chịu kéo và độ giãn dài cao hơn so với các ví dụ đối chứng 1 và 2. Do đó, phương án 1 có tính chống ăn mòn và độ bền cao hơn so với các Ví dụ đối chứng 1 và 2.

Vì sáng chế có thể được thực hiện theo các phương án khác nhau mà không đi chệch phạm vi cũng như tinh thần của sáng chế. Do đó, cần phải hiểu rằng, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ được mô tả ở trên, trừ khi được thể hiện một cách cụ thể. Thêm vào đó, sáng chế cần được hiểu một cách rộng rãi trong phạm vi như được xác định theo các điểm của Yêu cầu bảo hộ kèm theo. Do đó, tất cả các thay đổi và cải biến nằm trong phạm vi của các điểm theo Yêu cầu bảo hộ hoặc các phương án tương đương với các điểm Yêu cầu bảo hộ đều nằm thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp kim nhôm dùng cho vật đúc có tính chống ăn mòn cao và độ bền cao bao gồm:

Si với lượng từ 5,0% đến 12,0% trọng lượng; Mg với lượng từ 0,3% đến 5,5% trọng lượng; Cr với lượng từ 0,15% đến 0,5 % trọng lượng; Zr với lượng từ 0,01 % đến 3,0; Mn với lượng từ 0,1% đến 1,5% trọng lượng; Ni với lượng từ 0,05% trọng lượng niken; Zn với lượng từ 0,01 đến 5,0% trọng lượng; Ti với lượng từ 0,1 % đến 1,5% trọng lượng; Fe với lượng từ 0,1% đến 1,0% trọng lượng; Sn với lượng từ 0,001% đến 0,7% trọng lượng; Cu với lượng từ 0,5 % trọng lượng và phần còn lại là Al,

khác biệt ở chỗ hợp kim nhôm dùng cho vật đúc nêu trên có độ bền chịu kéo 280 Mpa, giới hạn đàn hồi là 200 MPa, và độ giãn dài toàn phần là 4%.