



(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)



1-0051033

(51)^{2020.01} C22C 21/02; C22F 1/043

(13) B

(21) 1-2021-03783

(22) 23/06/2021

(30) 10-2021-0001718 07/01/2021 KR

(45) 25/09/2025 450

(43) 27/12/2021 405A

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

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

(72) HUH, IL (KR); CHOI, MYUNG SIK (KR); LEE, DONG KEUN (KR); LEE, JUNG MOK (KR); SON, IK JAE (KR); LEE, GI HUN (KR); KIM, DO UK (KR).

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

(54) HỢP KIM NHÔM DÙNG ĐỂ ĐÚC KHUÔN CÓ KHẢ NĂNG TẠO HÌNH, KHẢ NĂNG CHỐNG ĂN MÒN TUYỆT VỜI, ĐỘ DẪN NHIỆT VÀ ĐỘ BỀN CAO

(21) 1-2021-03783

(57) Sáng chế đề cập đến hợp kim nhôm để đúc khuôn có toàn bộ các đặc tính bao gồm khả năng tạo hình, khả năng chống ăn mòn, độ dẫn nhiệt, và độ bền cao. Hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế có tỷ lệ chảy thích hợp khi kim loại nóng chảy, vì vậy việc sản xuất bằng đúc khuôn trở nên dễ dàng. Ngoài ra, sản phẩm đúc khuôn được sản xuất từ hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế có các đặc tính bao gồm khả năng chống ăn mòn và độ dẫn nhiệt cùng với độ bền tuyệt vời, và theo đó khả năng chống chịu nước muối, các tải trọng và các ứng suất được tập trung, hợp kim này có thể được sử dụng rộng rãi làm vật liệu sản xuất các sản phẩm điện tử hoặc các bộ phận của xe ô tô mà cần sự tản nhiệt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp kim nhôm để đúc khuôn, và cụ thể hơn là hợp kim nhôm để đúc khuôn có toàn bộ các đặc tính bao gồm khả năng tạo hình, khả năng chống ăn mòn, độ dẫn nhiệt, và độ bền cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi cải tiến chức năng cho các sản phẩm khác nhau như xe ô tô thân thiện với môi trường, điện thoại thông minh, và các thiết bị chiếu sáng LED, các bộ phận và các vật liệu dùng trong các sản phẩm này sẽ cần các đặc tính khác nhau. Thông thường, các đặc tính này bao gồm khả năng tạo hình để sản phẩm có thể được sản xuất nhanh với số lượng lớn, trọng lượng nhẹ, để có thể giảm hơn nữa trọng lượng của sản phẩm, độ bền để sản phẩm có thể chịu được các tải trọng hoặc các va đập bên ngoài, và khả năng chống ăn mòn để sản phẩm không bị ăn mòn ngay cả trong các môi trường nước muối.

Các hợp kim nhôm dưới dạng vật liệu mà đáp ứng các đặc tính khác nhau nêu trên, thì hiện đang được sử dụng rộng rãi. Nhôm không chỉ có trọng lượng nhẹ và dễ đúc, và được tạo hợp kim dễ dàng với các kim loại khác và dễ gia công ở nhiệt độ phòng và nhiệt độ cao, mà còn có độ dẫn điện và độ dẫn nhiệt tuyệt vời. Cụ thể, gần đây, các hợp kim nhôm trong đó các kim loại khác được trộn với nhôm, đã được sử dụng rộng rãi để cải thiện hiệu quả của nhiên liệu hoặc làm giảm trọng lượng của xe ô tô, các sản phẩm điện tử và sản phẩm tương tự.

Ví dụ, công bố đơn sáng chế Hàn Quốc số 10-2020-0072618 (có tên là “ALLOY CASTINGS HAVING EXCELLENT STRENGTH AND WEAR RESISTANCE”) và công bố bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1727852 (có tên là “High thermal conductivity aluminum

alloys with good castability”) đã được bộc lộ, và các công nghệ như vậy chỉ đáp ứng một hoặc nhiều tính chất vật lý như độ bền, khả năng đúc và độ dẫn nhiệt của các hợp kim nhôm.

Trong khi đó, đúc khuôn, vốn là phương pháp sản xuất các sản phẩm từ hợp kim nhôm, có thể sản xuất các sản phẩm nhanh chóng với số lượng lớn mà không có sai số kích thước, và được sử dụng rộng rãi cho các bộ phận của xe ô tô, các thiết bị điện, các thiết bị quang học, và các thiết bị đo lường cần tới độ chính xác và năng suất, vì vậy việc phát triển hợp kim nhôm thích hợp để đúc khuôn là cần thiết.

Tài liệu đã biết

Tài liệu sáng chế

(Tài liệu sáng chế 1) Công bố đơn sáng chế Hàn Quốc số 10-2020-0072618 (ALUMINUM ALLOY CASTINGS HAVING EXCELLENT STRENGTH AND WEAR RESISTANCE)

(Tài liệu sáng chế 2) Công bố bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1727852 (High thermal conductivity aluminum alloys with good castability)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo đó, sáng chế đề xuất hợp kim nhôm để đúc khuôn có khả năng tạo hình dễ được tạo hình bằng cách đúc khuôn, có thể đồng thời thu được khả năng chống ăn mòn tuyệt vời, độ bền, và độ dẫn nhiệt cao.

Giải pháp kỹ thuật

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật đã mô tả ở trên, sáng chế đề xuất hợp kim nhôm để đúc khuôn gồm có silic (Si), sắt (Fe), magie (Mg), scandi (Sc), và còn lại là nhôm (Al).

Hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế được cấu thành từ hỗn hợp gồm silic

(Si) với lượng từ 4 đến 8% trọng lượng, sắt (Fe) với lượng từ 0,2 đến 0,7% trọng lượng, magie (Mg) với lượng từ 0,5 đến 2,0% trọng lượng, scandi (Sc) với lượng từ 0,05 đến 0,4% trọng lượng, và lượng còn lại là nhôm (Al), so với tổng trọng lượng.

Ở điểm này, giới hạn chảy của hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế nằm trong khoảng từ 185 đến 205 Mpa, và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 261 đến 291 Mpa, và sau khi xử lý nhiệt hợp kim nhôm để đúc khuôn, giới hạn chảy nằm trong khoảng từ 271 đến 294 Mpa và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 324 đến 342 Mpa.

Ngoài ra, độ dẫn nhiệt của hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế nằm trong khoảng từ 138 đến 156 W/m-k, và sau khi xử lý nhiệt hợp kim nhôm để đúc khuôn, độ dẫn nhiệt nằm trong khoảng từ 165 đến 174 W/m-k.

Ở điểm này, hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế được xử lý nhiệt bằng cách gia nhiệt ở 300°C trong 3 giờ.

Hiệu quả kỹ thuật của sáng chế

Hợp kim nhôm để đúc khuôn theo sáng chế có tỷ lệ chảy phù hợp khi kim loại bị nóng chảy, do đó việc sản xuất bằng cách đúc khuôn trở nên dễ dàng, và sản phẩm đúc khuôn được sản xuất từ hợp kim nhôm này có các đặc tính là khả năng chống ăn mòn và tính dẫn nhiệt cùng với độ bền tuyệt vời, và theo đó khả năng chống chịu nước muối, các tải trọng và các ứng suất được tập trung, hợp kim nhôm này có thể được sử dụng rộng rãi làm vật liệu dùng cho các sản phẩm điện tử hoặc các bộ phận của xe ô tô mà cần tới các đặc tính tản nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa khuôn xoắn ốc dùng để đo tỷ lệ chảy của hợp kim nhôm nóng chảy theo phương án và ví dụ so sánh của sáng chế.

Fig.2 là ảnh chụp minh họa mẫu thử được sản xuất bằng cách đúc khuôn các hợp

kim nhôm theo phương án và ví dụ so sánh của sáng chế.

Các hình vẽ Fig.3(a) và Fig.3(b) là ảnh chụp và ảnh chụp bằng kính hiển vi quét điện tử (Scanning Electron Microscope, SEM) bề mặt của mẫu thử trên Fig.2 được phun nước muối.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham khảo các hình vẽ đi kèm.

Các phương án của sáng chế được đề xuất nhằm mô tả đầy đủ hơn sáng chế cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, trên các hình vẽ, hình dáng của chi tiết, kích thước của chi tiết và khoảng cách giữa các chi tiết có thể được phóng to hoặc thu nhỏ để tập trung giải thích rõ hơn.

Ngoài ra, trong các phần mô tả của sáng chế, khi đã xác định được rằng các công nghệ đã biết liên quan trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trong lĩnh vực này có thể làm cho nội dung chính của sáng chế trở nên khó hiểu quá mức thì các phần mô tả chi tiết về chúng sẽ được loại bỏ.

Sáng chế đề xuất hợp kim nhôm để đúc khuôn gồm có silic (Si), sắt (Fe), magie (Mg), scandi (Sc), và còn lại là nhôm (Al), mà được cấu thành bởi hợp kim năm nguyên tố được mô tả ở trên để đáp ứng toàn bộ các yêu cầu về độ bền, độ dẫn nhiệt cao, và khả năng tạo hình khi đúc khuôn. Sau đây, mỗi trong số các nguyên tố kim loại được bổ sung này sẽ được mô tả chi tiết.

Đầu tiên, silic (Si) được bổ sung để cải thiện khả năng tạo hình và độ bền của hợp kim, và so với tổng trọng lượng của hợp kim, Si nên được bổ sung với lượng lớn hơn hoặc bằng 4% trọng lượng, tuy nhiên, khi lượng nêu trên vượt quá 8% trọng lượng, thì hiện tượng rạn nứt sẽ xuất hiện khi xử lý nhiệt nên ưu tiên là bổ sung 6% trọng lượng.

Sắt (Fe) được bổ sung để ngăn sự kết dính của hợp kim và để cải thiện độ bền. Sắt (Fe) nên được bổ sung với lượng lớn hơn hoặc bằng 0,2% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp kim, nhưng khi lượng này vượt quá 0,7% trọng lượng, khả năng chống ăn mòn sẽ giảm và các kết tủa được tạo ra, và do đó, ưu tiên là nguyên tố này được bổ sung với lượng bằng 0,5% trọng lượng.

Magie (Mg) được bổ sung để làm phát triển nhanh lớp oxit bề mặt (MgO) dày đặc để ngăn cản sự ăn mòn bên trong để cải thiện độ bền. Khi lượng bổ sung vượt quá, khó tạo ra sản phẩm có hình dạng phức tạp do tỷ lệ chảy thấp.

Scandi (Sc) là nguyên tố đất hiếm và được bổ sung để cải thiện khả năng chống ăn mòn và độ giãn dài của hợp kim, và scandi (Sc) nên được bổ sung với lượng ít nhất là bằng 0,05% trọng lượng để cải thiện khả năng chống ăn mòn và độ giãn dài, tuy nhiên, khi lượng này vượt quá 0,4% trọng lượng, do độ dẫn nhiệt giảm, nên ưu tiên là nguyên tố này được bổ sung với lượng bằng 0,3% trọng lượng.

Khi nguyên tố kim loại cấu thành ở tỷ lệ trộn được mô tả ở trên được gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 700 đến 1200°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 4 đến 8 giờ để được hòa tan hoàn toàn, và sau đó được bơm vào trong khuôn để làm nguội, hợp kim nhôm để đúc khuôn được sản xuất. Hợp kim nhôm để đúc khuôn được sản xuất như được mô tả ở trên có giới hạn chảy nằm trong khoảng từ 185 đến 205 Mpa, và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 261 đến 291 Mpa, kèm theo độ dẫn nhiệt nằm trong khoảng từ 138 đến 156 W/mk, và độ khuếch tán nhiệt nằm trong khoảng từ 57 đến 67 mm²/giây, vì vậy các đặc tính bao gồm độ bền tuyệt vời, độ dẫn nhiệt cao, và độ khuếch tán nhiệt cao cũng được biểu hiện. Hơn thế nữa, hợp kim nhôm được sản xuất có độ giãn dài nằm trong khoảng từ 3 đến 5% và cũng có khả năng tạo hình khi đúc khuôn.

Như được mô tả ở trên, một phương án cụ thể về hợp kim nhôm để đúc khuôn

được sản xuất theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

<Chế phẩm của hợp kim nhôm nóng chảy >

Trong chế phẩm được thể hiện trong bảng 1 dưới đây, các nguyên tố kim loại được trộn và gia nhiệt để cấu thành nên hợp kim nhôm nóng chảy, mà được hòa tan hoàn toàn.

Bảng 1

(Đơn vị: % trọng lượng)

Mục		Silic (Si)	Sắt (Fe)	Magie (Mg)	Scandi (Sc)	Nhôm (Al)
Phương án	1	4	0,5	1,0	0,3	Lượng còn lại
	2	6	0,5	1,5	0,3	
	3	8	0,5	2,0	0,3	
Ví dụ so sánh		6	0,5	3,0	0,3	
	2	2	0.1	2,0	0,2	
	3	8	1,5	1,5	0,01	
	4	6	0,5	2,0	1,5	

<Đo tỷ lệ chảy của hợp kim nhôm nóng chảy>

Tỷ lệ chảy của hợp kim nhôm nóng chảy được tạo ra theo các phương án và các ví dụ so sánh được đo. Để thực hiện điều này, khuôn xoắn ốc 100 như được thể hiện trên Fig.1 được sản xuất, và mỗi kim loại nóng chảy được đúc bằng cách đúc trọng lực để so sánh các độ dài chảy vào khuôn cho tới khi hóa rắn, ở điểm này, nhiệt độ, và lượng kim loại nóng chảy và nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ của khuôn được thiết lập giống nhau, và ba hoặc nhiều hơn ba thử nghiệm cho mỗi hợp kim được tiến hành. Độ dài dưới dạng tỷ lệ chảy là giá trị trung bình thu được trong thử nghiệm này, Độ dài dưới dạng tỷ lệ chảy của ALDC12, mà là hợp kim nhôm mua được trên thị trường, được tính là 100, và các giá trị tương đối của hợp kim nhôm trong các phương án và các ví dụ so sánh của chúng được

chuyển đổi thành tỷ lệ phần trăm.

Bảng 2 dưới đây thể hiện tỷ lệ chảy của kim loại nóng chảy được đo như được mô tả ở trên.

Bảng 2

Mục	Phương án			Ví dụ so sánh			
	1	2	3	1	2	3	4
Tỷ lệ chảy (%)	83,35	82,46	80,17	72,35	87,45	83,91	82,10

Như được thể hiện trong bảng 2, hợp kim nhôm trong các phương án từ 1 đến 3 và các ví dụ so sánh từ 2 đến 4 tất cả đều có tỷ lệ chảy lớn hơn hoặc bằng 80%, và không có sự khác biệt đáng kể so với các hợp kim nhôm mua được trên thị trường. Mặt khác, trong ví dụ so sánh 1, đã khẳng định được rằng tỷ lệ chảy chỉ bằng 72%, vì vậy khả năng tạo hình không phải là tốt. Nó được cho là do ảnh hưởng của hàm lượng magie (Mg) cao so với các ví dụ khác.

<Sản xuất mẫu thử của hợp kim nhôm dùng để đúc khuôn>

Bằng cách sử dụng thiết bị đúc khuôn TOYO125 cho các hợp kim nhôm được tạo ra trong các phương án và các ví dụ so sánh, mẫu thử như được thể hiện trên Fig.2 có độ dày bằng 3,05 mm, độ rộng bằng 6,25 mm, và độ dài bằng 52 mm được tạo ra.

<Đo khả năng chống ăn mòn>

Đối với mỗi mẫu thử được tạo ra trong các phương án và các ví dụ so sánh, khả năng chống ăn mòn được đo theo KS D 9502, mà là phương pháp thử phun muối mà không xử lý bề mặt.

- NaCl (Natri clorua): 99,5%, SAMCHUN CHEMICAL CO., LTD

- Nồng độ nước muối: 5%

- Nước: Nước khử ion và chưng cất
- Nhiệt độ thử: $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Độ pH của dung dịch phun (35°C): $\text{pH} = 6,5 \sim 7,2$
- Áp suất phun: $0,07 \sim 0,17 \text{ MPa}$
- Phương pháp phun: phun liên tục
- Thể tích phun: $1,5 \pm 0,5 \text{ ml/giờ}$
- Phương pháp đo: 24 giờ sau khi phun, điều kiện bề mặt $250\mu\text{m}$ và trạng thái

màng oxit $5\mu\text{m}$ được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét cùng với quan sát bằng mắt thường, và các kết quả lần lượt được thể hiện trên Fig.3(a) và Fig.3(b).

Fig.3(a) là ảnh chụp hình dáng bên ngoài của mẫu thử theo phương án và ví dụ so sánh, và Fig.3(b) là ảnh chụp SEM của mẫu thử theo các phương án và các ví dụ so sánh, tương ứng và do đó, như được thể hiện, tất cả các mẫu thử theo phương án từ 1 đến 3 và các ví dụ so sánh 1, 2, và 4 đều có bề mặt trơn nhẵn không bị ăn mòn. Mặt khác, trong ví dụ so sánh 3, đã khẳng định được rằng bề mặt của mẫu thử bị ăn mòn, mà được cho là do ảnh hưởng của hàm lượng sắt (Fe) cao.

<Đo độ bền>

Ngoài ra, đối với từng mẫu thử được tạo ra theo các phương án và các ví dụ so sánh, giới hạn chảy và độ bền kéo, và độ giãn dài lần lượt được đo, bằng cách sử dụng máy đo thông dụng (Instron 5982). Các kết quả đo được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3

Mục		Phương án			Ví dụ so sánh			
		1	2	3	1	2	3	4
Trước khi xử lý nhiệt	Giới hạn chảy (Mpa)	185	190	205	194	164	192	195

	Độ bền kéo (Mpa)	261	273	291	276	239	268	276
Sau xử lý nhiệt	Giới hạn chảy (Mpa)	271	282	294	245	221	262	268
	Độ bền kéo (Mpa)	324	333	342	308	274	305	314

Như được thể hiện trong bảng 3 ở trên, trước khi xử lý nhiệt, mẫu thử theo các phương án từ 1 đến 3 có giới hạn chảy nằm trong khoảng là 185 đến 205 Mpa, và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 261 đến 291 Mpa, tuy nhiên, sau khi xử lý nhiệt ở 300°C trong 3 giờ, giới hạn chảy nằm trong khoảng 271~294 Mpa, và độ bền kéo nằm trong khoảng 324~342 Mpa, vì vậy đã khẳng định được rằng giới hạn chảy được làm tăng đáng kể với mức từ 43 đến 45% và độ bền kéo tăng đáng kể với mức từ 17 đến 24%.

Ngược lại, đối với trường hợp mẫu thử theo ví dụ so sánh, ví dụ so sánh 2 được đo có giới hạn chảy thấp hơn (164 Mpa) và độ bền kéo thấp hơn (239 Mpa) so với mẫu thử theo phương án do hàm lượng silic (Si) và sắt (Fe) thấp, và đã được xác nhận rằng trước khi xử lý nhiệt, mẫu thử theo các ví dụ so sánh 1, 3, và 4 còn lại có giới hạn chảy và độ bền kéo cao hơn so với mẫu thử theo các phương án 1 và 2, tuy nhiên, sau khi xử lý nhiệt, tất cả độ bền đo được đều thấp hơn so với mẫu thử theo các ví dụ.

<Đo độ dẫn nhiệt>

Đối với các mẫu thử theo các phương án và các ví dụ so sánh, độ dẫn nhiệt trước khi xử lý nhiệt và sau khi xử lý nhiệt ở 300°C trong 3 giờ theo phương pháp laze nhanh (ASTME1461) bằng cách sử dụng thiết bị LFA467 của Netzschwere được đo, và các kết quả được thể hiện trong bảng 4 dưới đây.

Bảng 4

(Đơn vị: W/m-k)

Mục	Phương án			Ví dụ so sánh			
	1	2	3	1	2	3	4
Trước khi xử lý nhiệt	156	148	138	151	159	155	121
Sau khi xử lý nhiệt	174	168	165	163	169	166	142

Như được thể hiện trong Bảng 4 ở trên, độ dẫn nhiệt của mẫu thử theo các phương án từ 1 đến 3 trước khi xử lý nhiệt nằm trong khoảng từ 138 đến 156 W/m-k, tuy nhiên, độ dẫn nhiệt sau khi xử lý nhiệt ở 300°C trong 3 giờ nằm trong khoảng 165~174 W/m-k, vì vậy được xác nhận rằng độ dẫn nhiệt tăng đáng kể với mức từ 11 đến 19%.

Ngược lại, đối với trường hợp mẫu thử theo các ví dụ so sánh, ví dụ so sánh 4 được đo có độ dẫn nhiệt thấp hơn (121 W/mk) so với độ dẫn nhiệt của mẫu thử theo phương án do hàm lượng magie (Mg) và scandi (Sc) cao, và đối với mẫu thử của các ví dụ so sánh 1, 2, và 3 còn lại, được xác nhận rằng độ dẫn nhiệt sau khi xử lý nhiệt được làm tăng không đáng kể so với mẫu thử theo phương án, vì vậy độ dẫn nhiệt tương tự với độ dẫn nhiệt của mẫu thử theo phương án.

Từ việc quan sát các phép thử đã mô tả ở trên, được xác nhận rằng tỷ lệ chảy của kim loại nóng chảy theo các phương án từ 1 đến 3 khác biệt không đáng kể so với tỷ lệ chảy của hợp kim nhôm mua được trên thị trường, vì vậy khả năng tạo hình đủ thích hợp để đúc khuôn. Ngoài ra, các sản phẩm được sản xuất theo các phương án 1 đến 3 có khả năng chống ăn mòn và độ bền cao, mà không bị ăn mòn ngay cả trong nước muối, và cụ

thể, được xác nhận rằng độ bền và độ dẫn nhiệt sau khi xử lý nhiệt được làm tăng đáng kể khi bổ sung scandi (Sc).

Như được mô tả ở trên, hợp kim nhôm dùng để đúc theo sáng chế có các tính chất vật lý khác nhau có tỷ lệ chảy thích hợp khi kim loại nóng chảy, vì vậy hợp kim này được sản xuất dễ dàng bằng cách đúc khuôn. Ngoài ra, sản phẩm đúc khuôn được sản xuất từ hợp kim nhôm dùng để đúc theo sáng chế có các đặc tính bao gồm khả năng chống ăn mòn và độ dẫn nhiệt cùng với độ bền tuyệt vời, và do đó khả năng chịu được nước muối, các tải trọng và các ứng suất được tập trung, hợp kim này có thể được sử dụng rộng rãi làm vật liệu để sản xuất các sản phẩm điện tử hoặc các bộ phận của xe ô tô mà cần sự tản nhiệt.

Sáng chế được mô tả ở trên không bị giới hạn ở các phương án đã mô tả, và hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là các cải biến và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không tách rời tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, các ví dụ cải biến này hoặc các ví dụ cải biến khác sẽ phải nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp kim nhôm để đúc khuôn, bao gồm:

được cấu thành từ hỗn hợp gồm silic (Si) với lượng từ 4 đến 8% trọng lượng, sắt (Fe) với lượng từ 0,2 đến 0,7% trọng lượng, magie (Mg) với lượng từ 0,5 đến 2,0% trọng lượng, scandi (Sc) với lượng từ 0,05 đến 0,4% trọng lượng, và lượng còn lại là nhôm (Al), so với tổng trọng lượng,

trong đó, trước khi xử lý nhiệt, giới hạn chảy của hợp kim nhôm để đúc khuôn này nằm trong khoảng từ 185 đến 205 Mpa và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 261 đến 291 Mpa,

sau khi xử lý nhiệt hợp kim nhôm để đúc khuôn này, giới hạn chảy nằm trong khoảng từ 271 đến 294 Mpa, và độ bền kéo nằm trong khoảng từ 324 đến 342 Mpa, và việc xử lý nhiệt được thực hiện bằng cách gia nhiệt hợp kim nhôm để đúc khuôn ở 300°C trong 3 giờ.

2. Hợp kim nhôm để đúc khuôn theo điểm 1, trong đó độ dẫn nhiệt của hợp kim nhôm để đúc khuôn này nằm trong khoảng từ 138 đến 156 W/m-k.

3. Hợp kim nhôm để đúc khuôn theo điểm 2, trong đó sau khi xử lý nhiệt hợp kim nhôm để đúc khuôn này, độ dẫn nhiệt nằm trong khoảng từ 165 đến 174 W/m-k.

Fig.1

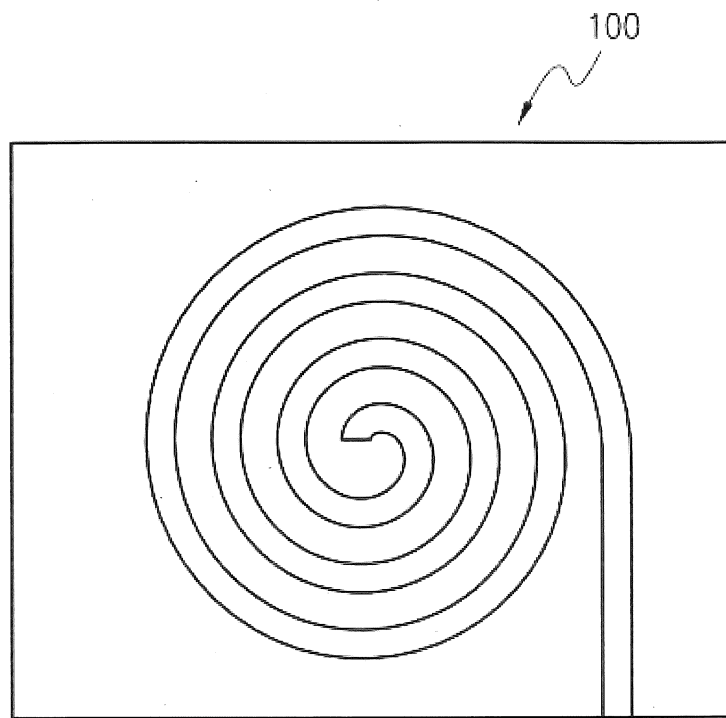


Fig.2

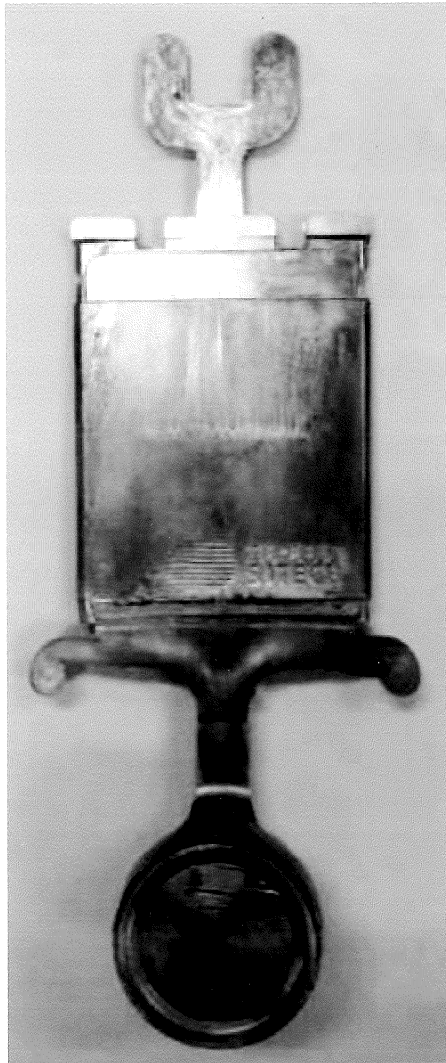
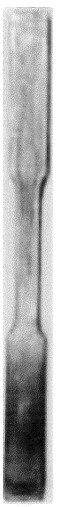
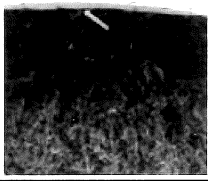


Fig.3

(a)

Mục	Phương án			Ví dụ so sánh			
	1	2	3	1	2	3	4
Ảnh chụp hình dáng bên ngoài							

(b)

Mục	Phương án		
	1	2	3
Ảnh chụp SEM			

Mục	Ví dụ so sánh			
	1	2	3	4
Ảnh chụp SEM	