



(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) 
1-0022162

(51)⁷ **C22C 21/02, 1/02, B22D 27/04, B22C**
9/28, B60B 1/08, 1/14

(13) **B**

(21) 1-2013-03014

(22) 25.09.2013

(30) JP2012-213967 27.09.2012 JP

(45) 25.11.2019 380

(43) 25.04.2014 313

(73) HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)

1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556 Japan

(72) Masaki AGATA (JP), Kyo TAKAHASHI (JP), Toshimitsu SUZUKI (JP)

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **BỘ PHẬN DƯỚI THÂN XE MÁY CHỨA HỢP KIM NHÔM VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BÁNH XE MÁY**

(57) Sáng chế đề cập đến hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển và bánh xe máy có thể đảm bảo độ dai phù hợp với bộ phận của phương tiện vận chuyển ngay cả khi dùng vật liệu nhôm chứa tạp chất như Fe. Hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên có thành phần, tính theo % khối lượng, bao gồm Fe với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,5%, Mn, Si, và Cu với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2% và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây (dendrite arm spacing) trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng 45 μ m, và kích thước của hợp chất liên kim loại (hình kim) là nhỏ hơn hoặc bằng 150 μ m.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến bộ phận dưới thân xe máy và phương pháp sản xuất bánh xe máy.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển và bánh xe máy được làm bằng hợp kim nhôm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để làm vật liệu chế tạo các bộ phận cần có độ bền và độ dai cao như bánh xe ô tô hoặc bánh xe máy, người ta thường sử dụng hợp kim nhôm, trong đó một số nguyên tố được bổ sung vào nhôm ở dạng thỏi mới (còn được gọi là hợp kim nhôm sơ cấp (xem tài liệu sáng chế 1 chẳng hạn)).

Các giải pháp kỹ thuật đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2003-27169

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được sáng chế giải quyết

Khi sử dụng nhôm ở dạng thỏi mới như hợp kim nhôm được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, do nhôm ở dạng thỏi mới có giá thành cao và việc sản xuất nhôm ở dạng thỏi mới làm phát ra một lượng lớn khí CO₂, nên có nhu cầu sản xuất hợp kim nhôm từ nguyên liệu nhôm ở dạng thỏi tái chế (còn được gọi là hợp kim nhôm thứ cấp). Tuy nhiên, khi sử dụng nhôm ở dạng thỏi tái chế này,

hợp kim nhôm tạo thành sẽ chứa tạp chất như Fe khiến cho độ dai (độ giãn dài) bị giảm. Do đó, khó có thể sử dụng nhôm ở dạng thỏi tái chế để chế tạo các bộ phận của phương tiện vận chuyển cần có độ dai cao.

Sáng chế được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển và bánh xe máy có thể đảm bảo được độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển ngay cả khi sử dụng vật liệu nhôm chứa tạp chất như Fe.

Cách thức giải quyết các vấn đề của sáng chế

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thành phần, tính theo % khối lượng, bao gồm Fe với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,5%, Mn, Si, và Cu với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2%, và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây (dendrite arm spacing - DAS) trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng $45\mu\text{m}$, và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $150\mu\text{m}$.

Theo sáng chế, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể được tạo ra bằng cách sử dụng nguyên liệu là nhôm có lẫn các tạp chất Fe, Mn, Cu hoặc các nguyên tố tương tự, như nhôm ở dạng thỏi tái chế.

Trong hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên, tốt hơn nếu khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng $40\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng

100 μ m.

Trong trường hợp này, có thể thu được hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn.

Trong hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên, tốt hơn nếu khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng 35 μ m và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng 70 μ m.

Trong trường hợp này, có thể thu được hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn hơn nữa.

Trong hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên, tốt hơn nếu khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng 25 μ m và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng 30 μ m.

Trong trường hợp này, có thể thu được hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai thậm chí còn mỹ mãn hơn nữa.

Bánh xe máy theo sáng chế, khác biệt ở chỗ, bánh xe này được tạo ra từ hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên. Theo sáng chế, có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai thích hợp.

Trong bánh xe máy nêu trên, tốt hơn nếu độ dày của phần mép vành (17) là nhỏ hơn hoặc bằng 20mm.

Theo sáng chế, phần mép vành được làm nguội một cách nhanh chóng tại thời điểm đúc, và do đó, thời gian kết tinh của các tinh thể sơ cấp trong khi làm

ngươi có thể được rút ngắn, vì vậy khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở phần mép vành có thể trở nên nhỏ hơn. Hơn nữa, sự phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim trong thời gian kết tinh của các tinh thể eutectic có thể bị ức chế. Do đó, có thể tạo cho hợp kim nhôm để sản xuất bánh xe máy có đặc tính thích hợp hơn để làm bộ phận của phương tiện vận chuyển sao cho có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai mỹ mãn.

Tốt hơn, nếu bánh xe máy nêu trên được sản xuất bằng cách đúc áp lực kiểu trọng lực (GDC) có sử dụng khuôn (20) bao gồm khuôn trên (21), khuôn dưới (23) và khuôn trượt (25) có phần mép vành (17), và có đường dẫn chất lưu làm nguội (39) để làm tăng tốc độ làm nguội một phần của ít nhất một khuôn bất kỳ trong số các khuôn bao gồm khuôn trên (21), khuôn dưới (23) hoặc khuôn trượt (25) nơi phần mép vành (17) được tạo ra.

Trong trường hợp này, bằng cách sử dụng khuôn, trong đó đường dẫn chất lưu làm nguội được tạo ra trong khuôn bất kỳ trong số khuôn trên, khuôn dưới hoặc khuôn trượt, nên phần mép vành có thể được làm nguội một cách nhanh chóng tại thời điểm đúc. Do đó, khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở phần mép vành của bánh xe máy có thể trở nên nhỏ hơn, và sự phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim có thể bị ức chế. Do đó, có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai mỹ mãn và với chi phí thấp.

Bánh xe máy nêu trên có thể được sản xuất bằng cách đúc khuôn áp lực thấp (LPDC) có sử dụng khuôn nêu trên.

Tốt hơn, nếu bánh xe máy nêu trên được sản xuất bằng cách đúc áp lực kiểu trọng lực có sử dụng khuôn (40) bao gồm khuôn trên (41), khuôn dưới (43)

và khuôn trượt (45) có phần mép vành (17), và có bề mặt đúc (49a) của chúng để tạo ra phần mép vành (17) được tạo ra trên bất kỳ một trong số khuôn trên (41), khuôn dưới (43) và khuôn trượt (45) được làm từ hợp kim đồng beryli.

Trong trường hợp này, bằng cách sử dụng khuôn, trong đó hợp kim đồng beryli được bố trí trên khuôn bất kỳ trong số khuôn trên, khuôn dưới hoặc khuôn trượt, nên nhiệt có thể được tỏa ra một cách nhanh chóng khỏi phần mép vành qua bề mặt đúc nơi phần mép vành được tạo ra tại thời điểm đúc khiến cho thời gian làm nguội có thể được rút ngắn. Do đó, khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở phần mép vành của bánh xe máy có thể trở nên nhỏ hơn, và sự phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim có thể bị ức chế.

Do đó, có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai mỹ mãn và với chi phí thấp.

Ưu điểm của sáng chế

Theo sáng chế, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể đạt được bằng cách sử dụng nguyên liệu nhôm chứa Fe, Mn, Cu hoặc các chất tương tự dưới dạng tạp chất như nhôm ở dạng thổi tái chế, và do đó, có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai thích hợp bằng cách sử dụng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển.

Hơn nữa, phần mép vành được làm nguội một cách nhanh chóng tại thời điểm đúc, và do đó, thời gian kết tinh của các tinh thể sơ cấp trong khi làm nguội có thể được rút ngắn, nhờ đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở phần mép vành có thể trở nên nhỏ hơn, vì vậy có thể ức chế phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim sau khi kết tinh các tinh thể sơ cấp. Do

đó, có thể tạo cho hợp kim nhôm để sản xuất bánh xe máy có đặc tính thích hợp hơn để làm bộ phận của phương tiện vận chuyển sao cho có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai mỹ mãn.

Hơn nữa, bằng cách sử dụng khuôn, trong đó đường dẫn chất lưu làm nguội được tạo ra trong khuôn bất kỳ trong số khuôn trên, khuôn dưới hoặc khuôn trượt, nên phần mép vành có thể được làm nguội một cách nhanh chóng tại thời điểm đúc. Do đó, khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở phần mép vành của bánh xe máy có thể trở nên nhỏ hơn, và sự phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim có thể bị ức chế và do đó, có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai mỹ mãn và với chi phí thấp.

Hơn nữa, bằng cách sử dụng khuôn, trong đó hợp kim đồng beryli được bố trí trên bề mặt đúc của ít nhất một trong số các khuôn bao gồm khuôn trên, khuôn dưới hoặc khuôn trượt, nên nhiệt có thể được tỏa ra một cách nhanh chóng từ phần mép vành tại thời điểm đúc khiến cho thời gian làm nguội có thể được rút ngắn. Do đó, khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở phần mép vành của bánh xe máy có thể trở nên nhỏ hơn, và sự phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim có thể bị ức chế và do đó, có thể tạo ra bánh xe máy có độ dai mỹ mãn và với chi phí thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1(A) và Fig.1(B) là các hình vẽ thể hiện kết cấu của bánh xe máy theo một phương án của sáng chế, trong đó Fig.1(A) là hình chiếu từ trên xuống và Fig.1(B) là hình vẽ mặt cắt ngang.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang của khuôn được sử dụng để tạo ra bánh xe máy bằng cách đúc theo một phương án được lấy làm ví dụ.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang của khuôn được sử dụng để tạo ra bánh xe máy bằng cách đúc theo một phương án được lấy làm ví dụ khác.

Fig.4(A) đến Fig.4(C) là các hình vẽ thể hiện các điều kiện lấy mẫu của mẫu được sử dụng trong việc đo độ dai của bánh xe máy, trong đó Fig.4(A) là hình chiếu phối cảnh, Fig.4(B) là hình chiếu từ phía trước, và Fig.4(C) là hình chiếu cạnh.

Fig.5(A) và Fig.5(B) là các biểu đồ thể hiện đặc tính của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển, trong đó Fig.5(A) cho thấy mối tương quan giữa khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và độ dai, và Fig.5(B) cho thấy mối tương quan giữa kích thước của hợp chất liên kim loại và độ dai.

[Fig.6] Fig.6(A) và Fig.6(B) là các biểu đồ thể hiện đặc tính của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển, trong đó Fig.6(A) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng Fe và kích thước của hợp chất liên kim loại, và Fig.6(B) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng Fe và độ dai.

Fig.7(A) và Fig.7(B) là các biểu đồ thể hiện đặc tính của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển, trong đó Fig.7(A) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng Mn và kích thước của hợp chất liên kim loại, và Fig.7(B) cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng Mn và độ dai.

Fig.8 là ảnh chụp bằng kính hiển vi quang học của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là ảnh chụp bằng kính hiển vi quang học của hợp kim nhôm trong ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả này, các phương án của sáng chế được giải thích qua các hình vẽ kèm theo.

Fig.1(A) và Fig.1(B) là các hình vẽ thể hiện kết cấu của bánh xe máy 10 theo một phương án của sáng chế, trong đó Fig.1(A) là hình chiếu từ trên xuống, và Fig.1(B) là hình vẽ mặt cắt ngang.

Bánh xe máy 10 được thể hiện trên Fig.1 được tạo ra bằng cách đúc dưới dạng liền khối được cấu thành bởi trục bánh xe 11, các nan hoa 15 được kéo dài xuyên tâm từ trục bánh xe 11, và vành xe 17, trên đó lớp xe (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp vào.

Như được thể hiện trên Fig.1(B), vành xe 17 được thiết kế để có độ dày thành nhỏ, và tốt hơn nếu độ dày của vành xe được thiết kế nằm trong khoảng từ 17 đến 20mm hoặc nhỏ hơn.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về khuôn đúc được sử dụng để tạo ra bánh xe máy 10 được thể hiện trên Fig.1. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang của khuôn đúc 20 được lấy dọc theo mặt phẳng bao gồm trục tương ứng với trục chính giữa (trục quay) của bánh xe máy 10 sao cho hốc tương ứng với một trong số các nan hoa 15 được cắt.

Khuôn đúc 20 được thể hiện trên Fig.2 là khuôn để tạo ra bánh xe máy 10 bằng cách đúc áp lực kiểu trọng lực (GDC), và được cấu thành bởi các khuôn

một phần làm bằng thép bao gồm khuôn trên 21, khuôn dưới 23 và khuôn trượt 25. Khuôn trượt 25 được lắp vào khuôn trên 21 và khuôn dưới 23 từ phía bên và được sử dụng để tạo ra vành xe 17 của bánh xe máy 10. Thao 27 được sử dụng để tạo ra phần rỗng của trục bánh xe 11 được bố trí trong hốc được tạo ra trong khuôn đúc 20 và tương ứng với trục hướng tâm của bánh xe máy 10.

Cửa rót 31 mà nhôm nóng chảy được rót vào được tạo ra trong khuôn trên 21. Cửa rót 31 này được nối thông với các hốc ở các vị trí, nơi các phần cuối của vành xe 17 được tạo ra, và kim loại nóng chảy được rót từ cửa rót 31 đi qua các hốc và đi đến cửa xả 37 được tạo ra ở tâm của khuôn trên 21.

Đường dẫn chất lưu làm nguội 39a mà qua đó chất lưu làm nguội như nước được đi qua được tạo ra trong khuôn trượt 25. Đường dẫn chất lưu làm nguội 39a được tạo ra ở vị trí đối diện với bề mặt chu vi của vành xe 17. Chất lưu làm nguội này được tạo ra để tuần hoàn trong đường dẫn chất lưu làm nguội 39a từ bên ngoài của khuôn đúc 20, và chất lưu làm nguội này có thể được xả ra bên ngoài. Fig.2 cho thấy đường dẫn chất lưu làm nguội 39a trong mặt cắt ngang, trong đó tốt hơn nếu đường dẫn chất lưu làm nguội 39a được bố trí sao cho đường dẫn chất lưu làm nguội 39a bao quanh gần như toàn bộ chu vi ngoài của vành xe 17.

Đường dẫn chất lưu làm nguội 39b được tạo ra trong khuôn dưới 23 ở các vị trí đối diện với hốc để tạo ra vành xe 17. Đường dẫn chất lưu làm nguội 39c được tạo ra trong khuôn trên 21 ở các vị trí đối diện với hốc để tạo ra vành xe 17. Mặc dù mặt cắt ngang của các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c được thể hiện trên Fig.2, nhưng các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c

được bố trí để tạo ra hình gần như cong dọc theo hướng tiến tuyến của vành xe 17. Do đó, bằng cách tuần hoàn chất lưu làm nguội trong các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c này, vành xe 17 có thể được làm nguội gần như gần như đồng đều ở tốc độ làm nguội mong muốn.

Fig.2 thể hiện kết cấu của khuôn đúc 20, trong đó các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c được tạo ra trong tất cả các khuôn bao gồm khuôn trên 21, khuôn dưới 23 và khuôn trượt 25. Tuy nhiên, với điều kiện ít nhất một đường dẫn chất lưu làm nguội bất kỳ trong số các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c được tạo ra, vành xe 17 có thể được làm nguội một cách nhanh chóng, so với trường hợp không có các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c này được tạo ra trong khuôn đúc 20. Do đó, ngay cả khi chỉ một phần của đường dẫn chất lưu làm nguội 39a, 39b, 39c được tạo ra trong khuôn đúc 20, thì kết cấu như vậy vẫn có thể có được tác dụng có lợi của sáng chế. Ví dụ, đường dẫn chất lưu làm nguội có thể được cấu thành bởi chỉ một đường dẫn chất lưu làm nguội 39a được tạo ra trong khuôn trượt 25, đường dẫn chất lưu làm nguội có thể được cấu thành bởi đường dẫn chất lưu làm nguội 39c được tạo ra trong khuôn trên 21 và đường dẫn chất lưu làm nguội 39b được tạo ra trong khuôn dưới 23, hoặc đường dẫn chất lưu làm nguội có thể được cấu thành bởi tất cả các đường dẫn chất lưu làm nguội 39a đến 39c được tạo ra trong khuôn đúc 20.

Trong sản xuất bánh xe máy 10 bằng cách đúc bằng khuôn đúc 20, sau khi hốc này được điền đầy kim loại nóng chảy, chất lưu làm nguội được cho chảy vào các đường dẫn chất lưu làm nguội từ 39a đến 39c để làm nguội khuôn trượt 25. Do đó, hợp kim nhôm để tạo ra vành xe 17 có thể được làm nguội một cách

nhANH chóng. Mặc dù bề mặt chu vi của vành xe 17 được làm nguội một cách cụ thể ở bước này, như nêu trên, nhưng độ dày thành của vành xe 17 là nhỏ, bằng 20mm hoặc nhỏ hơn và do đó, toàn bộ vành xe 17 có thể được làm nguội ở tốc độ cao so với các phần khác (trục bánh xe 11, nan hoa 15 và các bộ phận tương tự) của bánh xe máy 10.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một ví dụ khác của khuôn đúc được sử dụng để tạo ra bánh xe máy 10. Theo cùng cách như trên Fig.2, Fig.3 thể hiện tiết diện ngang của khuôn đúc 40 được lấy dọc theo mặt phẳng bao gồm trục tương ứng với trục chính giữa (trục quay) của bánh xe máy 10 sao cho hốc tương ứng với một trong số các nan hoa 15 được cắt.

Theo cùng cách như khuôn đúc 20 (Fig.2), khuôn đúc 40 là khuôn để tạo ra bánh xe máy 10 bằng cách đúc áp lực kiểu trọng lực. Khuôn đúc 40 có kết cấu, trong đó khuôn trên 21 được thay bằng khuôn trên 41, khuôn dưới 23 được thay bằng khuôn dưới 43 và khuôn trượt 25 được thay bằng khuôn trượt 45. Các kết cấu khác của khuôn đúc 40 là thống nhất với các kết cấu khác của khuôn đúc 20.

Khuôn trên 41, khuôn dưới 43 và khuôn trượt 45 tạo nên khuôn đúc 40 đều được làm bằng cùng một loại thép được dùng để chế tạo khuôn trên 21, khuôn dưới 23 và khuôn trượt 25. Khuôn trên 41, khuôn dưới 43 và khuôn trượt 45 được kết hợp với cùng một thao 27, do vậy tạo ra hốc có hình dạng giống như hốc được tạo ra trong khuôn đúc 20. Không một đường dẫn chất lưu làm nguội từ 39a đến 39c nào được tạo ra trong khuôn trên 41, khuôn dưới 43 và khuôn trượt 45, nhưng hợp kim đồng beryli được bố trí trên các bộ phận khuôn

trên 41, khuôn dưới 43 và khuôn trượt 45.

Bộ phận khuôn trượt 45 bao gồm bề mặt đúc 49a được sử dụng để tạo ra bề mặt chu vi của vành xe 17 được làm bằng hợp kim đồng beryli. Thành phần của hợp kim đồng beryli có thể là thành phần nói chung đã biết bao gồm từ 0,5 đến 3,0% beryli và phần còn lại là đồng. Hợp kim đồng beryli có thể là loại hợp kim đồng beryli có tính dẫn điện dẫn nhiệt cao, ngoài beryli, còn chứa niken và coban. Hợp kim đồng beryli có tính dẫn nhiệt cao hơn so với tính dẫn nhiệt của thép được sử dụng để tạo ra khuôn trên 41, khuôn dưới 43 và khuôn trượt 45. Do đó, phần kim loại nóng chảy được rót vào khuôn đúc 40 tiếp xúc với bề mặt đúc 49a được làm nguội một cách nhanh chóng so với các phần khác.

Bộ phận khuôn dưới 43 bao gồm bề mặt đúc 49b được sử dụng để tạo ra vành xe 17 cũng được làm bằng hợp kim đồng beryli, và bộ phận khuôn trên 21 bao gồm bề mặt đúc 49c được sử dụng để tạo ra vành xe 17 cũng được làm bằng hợp kim đồng beryli. Các bề mặt đúc này từ 49a đến 49c làm thành hình gần như cong dọc theo hướng tiến tuyến của vành xe 17 và do đó, nhiệt có thể được tỏa ra một cách nhanh chóng khỏi toàn bộ chu vi của vành xe 17.

Fig.3 minh họa kết cấu của khuôn đúc 40, trong đó hợp kim đồng beryli được bố trí trên các bề mặt đúc từ 49a đến 49c được sử dụng để tạo ra vành xe 17 bằng cách đúc trong tất cả các khuôn bao gồm khuôn trên 41, khuôn dưới 43 và khuôn trượt 45. Tuy nhiên, với điều kiện ít nhất bề mặt đúc bất kỳ trong số bất kỳ trong số các bề mặt đúc 49a, 49b, 49c được tạo ra bằng cách sử dụng hợp kim đồng beryli, vành xe 17 có thể được làm nguội một cách nhanh chóng so với trường hợp khi vành xe 17 được tạo ra bằng cách đúc có sử dụng khuôn mà

không làm bằng hợp kim đồng beryli.

Do đó, trong kết cấu, trong đó hợp kim đồng beryli được bố trí trên khuôn đúc 40, ngay cả khi hợp kim đồng beryli được bố trí chỉ trên bộ phận bất kỳ trong số khuôn trên 41, khuôn dưới 43 hoặc khuôn trượt 45, có thể thu được tác dụng có lợi của sáng chế. Ví dụ, hợp kim đồng beryli có thể được bố trí chỉ trên khuôn trên 41 và khuôn dưới 43, hoặc hợp kim đồng beryli có thể được bố trí chỉ trên khuôn trượt 45.

Theo cách này, trong sản xuất bánh xe máy 10 bằng cách đúc sử dụng khuôn đúc 20 hoặc khuôn đúc 40, vành xe 17 có thể được làm nguội với tốc độ cao hơn.

Hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển được sử dụng để tạo ra bộ phận của phương tiện vận chuyển như bánh xe máy 10 là cần phải có đặc tính giãn dài (độ dai). Nói chung, đã biết rằng độ dai của hợp kim nhôm giảm khi tăng hàm lượng Fe có mặt trong vật liệu nhôm dưới dạng tạp chất. Các tác giả sáng chế của sáng chế này đã thấy rằng sự giảm độ dai bị ảnh hưởng bởi hợp chất liên kim loại được tạo ra giữa các tinh thể α -Al sơ cấp-tinh thể. Hợp chất liên kim loại hình kim là tinh thể eutectic Al-Fe-Si hoặc tinh thể eutectic Al-Fe-Mn-Si có mặt trong các tinh thể eutectic hóa rắn sau khi kết tinh sơ cấp, và các tinh thể eutectic này được tạo ra ở nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ mà ở đó các tinh thể eutectic α -Si được tạo ra. Các hợp chất liên kim loại này có các hình dạng khác nhau tùy thuộc vào hàm lượng Fe và hàm lượng Mn trong hợp kim nhôm, và được tạo ra dưới dạng hình kim hoặc dạng khối. Các tác giả sáng chế

của sáng chế này đã thấy rằng độ dai của sản phẩm đúc bị giảm khi tăng kích thước của hợp chất liên kim loại chứa Fe. Ở đây, kích thước của hợp chất liên kim loại là chiều dài tối đa theo một hướng nhất định, mà không phải là diện tích của hợp chất liên kim loại, lần không phải là thể tích của hợp chất liên kim loại. Do đó, kích thước của hợp chất liên kim loại hình kim có thể tăng. Đã thấy rằng kích thước của hợp chất liên kim loại càng lớn, thì hợp chất liên kim loại càng dễ gây ra hoặc làm tăng sự gãy vỡ sản phẩm đúc khi có ngoại lực tác động lên sản phẩm đúc này.

Việc thúc đẩy tốc độ làm nguội có tác dụng ngăn chặn kích thước của tinh thể. Tuy nhiên, việc gia tăng đơn thuần tốc độ làm nguội làm cho khả năng chảy của kim loại nóng chảy trong khuôn đúc 20, 40 trở nên kém hoặc không đủ. Cụ thể, kim loại nóng chảy không được rót vào khuôn bằng áp lực vào đúc áp lực kiểu trọng lực và do đó, nhiệt độ của kim loại nóng chảy có thể bị giảm trong khi chảy vào khuôn do vậy ảnh hưởng đến đặc tính chảy của kim loại nóng chảy.

Các tác giả sáng chế của sáng chế này đã thấy rằng có thể rút ngắn thời gian hợp chất liên kim loại phát triển để làm giảm kích thước của hợp chất liên kim loại chứa Fe. Điều này có nghĩa là, sự phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim có thể bị ức chế bằng cách làm nguội kim loại nóng chảy trong khoảng thời gian nêu trên. Kim loại nóng chảy được tuần hoàn trong hốc trong khoảng thời gian mà hợp chất liên kim loại phát triển và do đó, ngay cả khi tốc độ làm nguội tăng, thì đặc tính chảy của kim loại nóng chảy hầu như vẫn không bị ảnh hưởng.

Do đó, bằng cách sử dụng khuôn đúc 20, trong đó các đường dẫn chất lưu làm nguội từ 39a đến 39c được tạo ra trong ít nhất một trong số các khuôn bao gồm khuôn trên 21, khuôn dưới 23 hoặc khuôn trượt 25, có thể ức chế được một cách hiệu quả kích thước của hợp chất liên kim loại. Trong trường hợp này, tốc độ dòng chất lưu làm nguội tuần hoàn trong các đường dẫn chất lưu làm nguội từ 39a đến 39c có thể được điều chỉnh sao cho tốc độ làm nguội được tăng tốc ở thời điểm bắt đầu quá trình phát triển của hợp chất liên kim loại. Bằng cách sử dụng khuôn đúc 20, cụ thể là, vành xe 17 của bánh xe máy 10 được làm nguội một cách chắc chắn và nhanh chóng bằng chất lưu làm nguội. Do đó, đặc biệt là độ dai của vành xe 17 có thể được tăng lên. Không cần phải nói rằng có thể kỳ vọng độ dai của toàn bộ bánh xe máy 10 được tăng lên do tác dụng của chất lưu làm nguội.

Hơn nữa, bằng cách sử dụng khuôn đúc 40, sự tỏa nhiệt từ các bề mặt đúc 49a đến 49c được làm bằng hợp kim đồng beryli được đẩy mạnh. Do đó, theo cùng cách như trường hợp khi khuôn đúc 20 được sử dụng, khoảng thời gian mà hợp chất liên kim loại phát triển có thể được rút ngắn một cách hiệu quả. Khuôn đúc 40 có kết cấu, trong đó hợp kim đồng beryli được bố trí trên bề mặt đúc 43 tạo nên bề mặt chu vi của vành xe 17. Do đó, trong khi vành xe 17 có thể được làm nguội một cách hiệu quả, tốc độ làm nguội của toàn bộ hốc không được tăng tốc mạnh khiến cho có thể ngăn ngừa được sự chạy kém của kim loại nóng chảy.

Các tác giả sáng chế của sáng chế này cũng đã thấy rằng khi khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể (DAS) giữa các tinh thể α -Al sơ cấp

là nhỏ, thì kích thước của hợp chất liên kim loại trở nên nhỏ. Để giảm khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể, có thể rút ngắn khoảng thời gian phát triển của các tinh thể α -Al sơ cấp. Mặt khác, cần chú ý rằng đặc tính chảy của kim loại nóng chảy bị ảnh hưởng bởi làm nguội kim loại nóng chảy.

Do đó, các tác giả sáng chế của sáng chế này đã đo khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và kích thước của hợp chất liên kim loại của các hợp kim nhôm, với các thành phần thay đổi của hợp kim nhôm được sử dụng để đúc, và đã có phát hiện sau đối với hợp kim nhôm có độ dai thích hợp khi được sử dụng để sản xuất các bộ phận của phương tiện vận chuyển.

Các hình vẽ từ Fig.4(A) đến Fig.4(C) là các hình vẽ thể hiện các điều kiện lấy mẫu được sử dụng trong việc đo độ dai của bánh xe máy 10, trong đó Fig.4(A) là hình chiếu phối cảnh, Fig.4(B) là hình chiếu từ phía trước, và Fig.4(C) là hình chiếu cạnh.

Trong việc đo độ dai của hợp kim nhôm được giải thích dưới đây, bánh xe máy 10 được sản xuất bằng cách đúc sử dụng khuôn đúc 20, các mẫu 51, 53, 55 có hình dạng là hình hộp chữ nhật được cắt ra từ phôi rót 50 của sản phẩm đúc được tạo ra trong khoảng trống 35 được tạo ra trong cửa rót 31, và các đặc tính cơ học của các mẫu này được đo bằng cách sử dụng bộ kiểm tra độ bền kéo. Mỗi trị số đo được đã mô tả dưới đây là trị số trung bình của các trị số đo được đối với nhiều mẫu 51, 53, 55 được cắt ra từ một bánh xe máy 10. Hơn nữa, đối với các mẫu tương ứng 51, 53, 55, khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và kích thước của hợp chất liên kim loại được đo bằng dựa trên cơ sở ảnh chụp bằng kính hiển vi quang học (kính hiển vi luyện kim).

Để làm nhôm ở dạng thỏi tái chế, đối với phế liệu kim loại màu, đã biết phế liệu trên cơ sở vật liệu dễ dát mỏng chủ yếu sử dụng các khung nhôm (vật liệu đã được ép dẹt) hoặc nhôm dễ dát mỏng vật liệu làm nguyên liệu chính, và phế liệu trên cơ sở vật liệu đúc chứa phế liệu trên cơ sở vật liệu đúc và vật liệu được nghiền nát bằng máy nghiền. Để làm ví dụ về nhôm ở dạng thỏi tái chế thường có bán trên thị trường, nhôm ở dạng thỏi tái chế được sản xuất bằng cách sử dụng phế liệu trên cơ sở vật liệu dễ dát mỏng, ví dụ vật liệu đã biết chứa 1,0% Si, từ 0,3 đến 0,5% Mg, và 0,3% Mn hoặc nhỏ hơn, và cũng bao gồm các tạp chất với lượng từ 0,2 đến 1,0% Cu, từ 0,4 đến 1,5% Zn, và từ 0,6 đến 1,1% Fe. Hơn nữa, để làm nhôm ở dạng thỏi tái chế được sản xuất bằng cách sử dụng phế liệu trên cơ sở vật liệu đúc, ví dụ đã biết vật liệu chứa từ 6,0 đến 7,0% Si, từ 0,2 đến 0,4% Mg, và 0,2% Mn hoặc nhỏ hơn, và cũng bao gồm các tạp chất với lượng nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5% Cu, từ 1,2 đến 1,5% Zn, và từ 0,8 đến 1,1% Fe.

Khi nhôm ở dạng thỏi tái chế được sản xuất bằng cách sử dụng phế liệu trên cơ sở vật liệu dễ dát mỏng và nhôm ở dạng thỏi tái chế được sản xuất bằng cách sử dụng phế liệu trên cơ sở vật liệu đúc được sử dụng cho hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển bằng cách lựa chọn thích hợp một trong số các phế liệu này hoặc trộn các phế liệu này, hỗn hợp của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển bao gồm 1,0% Si hoặc nhiều hơn, 0,2% Mg hoặc nhiều hơn, và 0,3% Mn hoặc nhỏ hơn, và cũng bao gồm các tạp chất từ 0,2% Cu hoặc nhiều hơn, 0,4% Zn, và 0,6% Fe hoặc nhiều hơn.

Mặc dù có thể sử dụng nhôm ở dạng thỏi tái chế này và nhôm ở dạng

thời mới trong hỗn hợp, nhưng trong trường hợp này các tạp chất Cu, Zn và Fe cũng được trộn vào vật liệu sản xuất.

Do đó, các tác giả sáng chế của sáng chế này đã thấy rằng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thành phần sau có độ dai thích hợp khi bộ phận của phương tiện vận chuyển được tạo ra bằng cách đúc sử dụng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển. Điều này có nghĩa là, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thành phần bao gồm, tính theo % khối lượng, Fe nhỏ hơn hoặc bằng 0,5%, Mn, Si, và Cu với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2% và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $45\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và kích thước của hợp chất liên kim loại là $150\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển như vậy có thể được sản xuất bằng cách sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất như Fe và Cu. Do đó, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể đạt được bằng cách sử dụng nhôm ở dạng thỏi tái chế hoặc nhôm ở dạng tương tự.

Si có tác dụng làm tăng độ lỏng của kim loại nóng chảy ở thời điểm sản xuất hợp kim nhôm bằng cách đúc. Độ lỏng của kim loại nóng chảy có thể được cải thiện bằng cách bố trí hàm lượng Si ở 5,0% khối lượng hoặc lớn hơn, và độ dai (độ giãn dài) của sản phẩm đúc có thể được đảm bảo bằng cách bố trí hàm lượng Si ở 9,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Do đó, tốt hơn nếu, bố trí hàm lượng Si trong hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển theo phương án này ở

5,0% hoặc lớn hơn và 9,0% hoặc nhỏ hơn.

Fe làm giảm độ dai của sản phẩm đúc được làm bằng hợp kim trên cơ sở Al-Si. Khi hàm lượng Fe lớn, lượng lớn hợp chất liên kim loại trên cơ sở Trên cơ sở Al-Si-Fe có dạng hình kim được tạo ra, do vậy làm giảm độ dai của sản phẩm đúc.

Khi Mn được bổ sung vào hợp kim trên cơ sở Al-Si chứa Fe, hợp chất liên kim loại trên cơ sở Al-Si-Fe-Mn dạng khối không làm ảnh hưởng bất lợi đến độ dai được tạo ra sao cho Mn có tác dụng ngăn chặn sự tạo thành của hợp chất liên kim loại trên cơ sở Al-Si-Fe nêu trên có dạng hình kim. Mặt khác, khi hàm lượng Mn là lớn, độ dai của sản phẩm đúc bị giảm. Do đó, tốt hơn là hàm lượng của Mn được bố trí ở 0,2% hoặc nhỏ hơn.

Cu được xem là tạp chất làm giảm độ bền ăn mòn của sản phẩm đúc và làm giảm độ dai của sản phẩm đúc. Do đó, hàm lượng Cu tốt hơn là được bố trí ở 0,4% hoặc nhỏ hơn. Zn được xem là tạp chất làm giảm độ bền ăn mòn của sản phẩm đúc.

Mặc dù Mg có tác dụng làm tăng độ bền kéo và giới hạn chảy của sản phẩm đúc, nhưng độ dai của sản phẩm đúc bị giảm khi tăng hàm lượng Mg.

Bằng cách bố trí khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở 40 μ m hoặc nhỏ hơn và kích thước của hợp chất liên kim loại ở 100 μ m hoặc nhỏ hơn, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thể có được độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển một cách chắc chắn hơn. Do đó, tốt hơn nếu bố trí khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và kích thước của hợp chất liên kim loại như nêu trên.

Hơn nữa, bằng cách bố trí khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở $35\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn và kích thước của hợp chất liên kim loại ở $70\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thể có được độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển một cách chắc chắn hơn. Do đó, tốt hơn nữa nếu bố trí khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và kích thước của hợp chất liên kim loại như nêu trên.

Hơn nữa, bằng cách bố trí khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể ở $25\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn và kích thước của hợp chất liên kim loại ở $30\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, có thể có được hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn hơn. Do đó, tốt hơn nữa nếu bố trí khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và kích thước của hợp chất liên kim loại như nêu trên.

Các bánh xe máy này được tạo ra bằng cách sử dụng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thể được sản xuất bằng cách sử dụng nhôm ở dạng thỏi tái chế hoặc nhôm ở dạng tương tự làm nguyên liệu và có độ dai thích hợp khiến cho các bánh xe máy 10 này có thể được sử dụng một cách thích hợp làm bánh xe máy.

Hơn nữa, đối với bánh xe máy 10, tốt hơn nếu độ dày của vành xe 17 được bố trí ở 20mm hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp này, vành xe 17 được làm nguội một cách nhanh chóng tại thời điểm đúc và do đó, thời gian kết tinh của các tinh thể sơ cấp trong khi làm nguội có thể được rút ngắn, nhờ đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể trong vành xe có thể trở nên nhỏ

hơn. Hơn nữa, quá trình phát triển của hợp chất liên kim loại hình kim trong thời gian kết tinh của các tinh thể eutectic có thể bị ức chế làm cho bánh xe máy 10 có thể có độ dai mỹ mãn hơn.

Phương pháp sản xuất bánh xe máy 10 là không chỉ giới hạn ở GDC nêu trên, và bánh xe máy 10 có thể được sản xuất bằng cách đúc khuôn áp lực thấp (LPDC) bằng cách sử dụng khuôn đúc 20, 40. Cũng trong trường hợp này, bằng cách sử dụng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên, có thể thu được bánh xe máy 10 có thể được sản xuất bằng cách sử dụng nhôm ở dạng thỏi tái chế hoặc nhôm ở dạng tương tự làm nguyên liệu và có độ dai thích hợp.

Hơn nữa, hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển theo sáng chế là không chỉ giới hạn ở bánh xe, mà còn thích hợp được sử dụng làm các bộ phận treo của phương tiện vận chuyển. Ví dụ, bộ phận treo có độ dai thích hợp có thể thu được bằng cách tạo ra đòn lắc, giá treo (cầu nối) giữ chắc trước và bộ phận tương tự bằng cách sử dụng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển nêu trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Mặc dù sáng chế được giải thích một cách chi tiết qua phần ví dụ thực hiện dưới đây, nhưng cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn các ví dụ này.

Trong các ví dụ sau, việc đúc và đánh giá được thực hiện đối với các ví dụ từ 1 đến 11 mà sáng chế được áp dụng và các ví dụ so sánh từ 1 tới 5 dùng để so sánh.

Đối với các ví dụ tương ứng, đặc điểm kỹ thuật, kết quả đo được của các đặc tính vật lý và đánh giá được thể hiện trong bảng 1. Các ký hiệu từ A đến Q (trừ O) trong bảng 1 tương ứng với các vị trí được thể hiện trên Fig.5 đến Fig.7 được giải thích dưới đây.

Bảng 1

Số	Vị trí	Thành phần (%)										Kết quả đo được			
		Si	Mg	Cu	Mn	Fe	Ti	Zn	Sr	Al	DAS [μm]	Kích thước của hợp chất liên kim loại [μm]	Độ giãn dài [%]		
1	A	Ví dụ 1	7,1	0,29	0,23	0,15	0,1	0,32	0,01	phần còn lại	25	9,6	12,5		
2	B	Ví dụ 2	7,3	0,28	0,24	0,18	0,1	0,31	0,01	↑	30	15,6	10,4		
3	C	Ví dụ 3	7,1	0,29	0,22	0,15	0,1	0,31	0,01	↑	45	20,2	9,5		
4	D	Ví dụ 4	7,2	0,29	0,25	0,15	0,1	0,33	0,01	↑	25	35,5	8,8		
5	E	Ví dụ 5	7,1	0,29	0,24	0,17	0,1	0,29	0,01	↑	30	42	9,1		
6	F	Ví dụ 6	7,1	0,28	0,23	0,19	0,1	0,30	0,01	↑	45	49,6	8		
7	G	Ví dụ 7	7,3	0,29	0,25	0,2	0,1	0,29	0,01	↑	25	124	6,8		
8	H	Ví dụ 8	7,2	0,28	0,24	0,2	0,1	0,30	0,01	↑	30	146,8	5,8		
9	I	Ví dụ 9	7,5	0,29	0,24	0,15	0,1	0,28	0,01	↑	20	45	9		
10	J	Ví dụ 10	7,2	0,28	0,23	0,17	0,1	0,27	0,01	↑	32	84	5,3		
11	K	Ví dụ 11	7,1	0,29	0,24	0,15	0,1	0,31	0,01	↑	29	55	6,8		
12	L	Ví dụ so sánh 1	7,2	0,29	0,25	0,18	0,1	0,28	0,01	↑	32	130	3,8		
13	M	Ví dụ so sánh 2	7,1	0,29	0,25	0,25	0,1	0,27	0,01	↑	41	150	4		
14	N	Ví dụ so sánh 3	7,4	0,29	0,25	0,25	0,1	0,26	0,01	↑	43	200	3,9		
15	P	Ví dụ so sánh 4	7,2	0,29	0,25	0,3	0,1	0,30	0,01	↑	45	180	4,6		
16	Q	Ví dụ so sánh 5	7,1	0,28	0,25	0,3	0,1	0,29	0,01	↑	30	250	3,7		

Ví dụ 1

Trong ví dụ 1, kim loại nóng chảy có thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,29% Mg, 0,23% Cu, 0,15% Mn, 0,1% Fe, 0,1% Ti, 0,32% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được được điều chế bằng cách bổ sung các nguyên tố khác nhau vào nguyên liệu nhôm bằng cách làm nóng chảy hợp kim nhôm.

Tiếp theo, bánh xe máy được sản xuất bằng cách đúc kim loại nóng chảy nêu trên bằng cách đúc áp lực kiểu trọng lực sử dụng khuôn đúc 20. Như được giải thích kết hợp với Fig.4, các mẫu được điều chế từ bánh xe máy này, và các đặc tính cơ học của các mẫu thử nghiệm kéo này được đo bằng cách sử dụng bộ kiểm tra độ bền kéo. Khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể (DAS) cũng được đo dựa trên cơ sở ảnh chụp SEM của mẫu.

Trong bản mô tả này, việc đúc, việc điều chế các mẫu và đo mẫu được thực hiện theo cùng cách như trong các ví dụ từ 2 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 được giải thích dưới đây.

Trong ví dụ 1, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $25\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $9,6\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 12,5%.

Ví dụ 2

Trong ví dụ 2, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,3% Si, 0,28% Mg, 0,24% Cu, 0,18% Mn, 0,1% Fe, 0,1% Ti, 0,31% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại

là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 2, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $30\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $15,6\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 10,4%.

Ví dụ 3

Trong ví dụ 3, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,29% Mg, 0,22% Cu, 0,15% Mn, 0,1% Fe, 0,1% Ti, 0,31% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 3, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $55\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $20,2\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 9,5%.

Ví dụ 4

Trong ví dụ 4, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,2% Si, 0,29% Mg, 0,25% Cu, 0,15% Mn, 0,28% Fe, 0,1% Ti, 0,33% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được. Trong ví dụ 4, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $25\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $35,5\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 8,8%.

Ví dụ 5

Trong ví dụ 5, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,29% Mg,

0,24% Cu, 0,17% Mn, 0,28% Fe, 0,1% Ti, 0,29% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 5, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $30\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $42\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 9,1%.

Ví dụ 6

Trong ví dụ 6, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,28% Mg, 0,23% Cu, 0,19% Mn, 0,28% Fe, 0,1% Ti, 0,30% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 6, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $45\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $49,6\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 8%.

Ví dụ 7

Trong ví dụ 7, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,3% Si, 0,29% Mg, 0,25% Cu, 0,2% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,29% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 7, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $25\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $124\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 6,8%.

Ví dụ 8

Trong ví dụ 8, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,2% Si, 0,28% Mg, 0,24% Cu, 0,2% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,30% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 8, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $30\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $146,8\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 5,8%.

Ví dụ 9

Trong ví dụ 9, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,5% Si, 0,29% Mg, 0,24% Cu, 0,15% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,28% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được. Trong ví dụ 9, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $20\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $45\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 9%.

Ví dụ 10

Trong ví dụ 10, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,2% Si, 0,28% Mg, 0,23% Cu, 0,17% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,27% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 10, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $32\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại

là 84 μ m, và độ giãn dài là 5,3%.

Ví dụ 11

Trong ví dụ 11, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,29% Mg, 0,24% Cu, 0,15% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,31% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ 11, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là 29 μ m, kích thước của hợp chất liên kim loại là 55 μ m, và độ giãn dài là 6,8%.

Ví dụ so sánh 1

Trong ví dụ so sánh 1, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,2% Si, 0,29% Mg, 0,25% Cu, 0,18% Mn, 0,65% Fe, 0,1% Ti, 0,28% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ so sánh 1, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là 32 μ m, kích thước của hợp chất liên kim loại là 130 μ m, và độ giãn dài là 3,8%.

Ví dụ so sánh 2

Trong ví dụ so sánh 2, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,29% Mg, 0,25% Cu, 0,25% Mn, 0,65% Fe, 0,1% Ti, 0,27% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ so sánh 2, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $41\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $150\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 4%.

Ví dụ so sánh 3

Trong ví dụ so sánh 3, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,4% Si, 0,29% Mg, 0,25% Cu, 0,25% Mn, 0,65% Fe, 0,1% Ti, 0,26% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ so sánh 3, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $43\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $200\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 3,9%.

Ví dụ so sánh 4

Trong ví dụ so sánh 4, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,2% Si, 0,29% Mg, 0,25% Cu, 0,3% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,30% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ so sánh 4, bánh xe máy 5 cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $45\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $180\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 4,6%.

Ví dụ so sánh 5

Trong ví dụ so sánh 5, tỷ lệ khối lượng của thành phần hoá học của kim loại nóng chảy được bố trí sao cho thành phần hoá học bao gồm 7,1% Si, 0,28%

Mg, 0,25% Cu, 0,3% Mn, 0,51% Fe, 0,1% Ti, 0,29% Zn, và 0,01 Sr và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được.

Trong ví dụ so sánh 5, bánh xe máy cuối cùng thu được có khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $30\mu\text{m}$, kích thước của hợp chất liên kim loại là $250\mu\text{m}$, và độ giãn dài là 3,7%.

Các hình vẽ từ Fig.5(A) đến Fig.7 là các biểu đồ thể hiện các đặc tính của các hợp kim nhôm cho phương tiện vận chuyển trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig.5(A) cho thấy ví dụ về mối tương quan giữa khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể và độ dai đối với các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trong các hình vẽ, ký hiệu (1) cho biết đường cong gần như tuyến tính thu được dựa vào các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5.

Như được thể hiện trên Fig.5(A), mối tương quan trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể càng nhỏ, thì độ giãn dài bằng càng lớn được ghi nhận. Dựa trên cơ sở đường cong gần đúng (1), dễ thấy được rằng khi khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $45\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, thì độ giãn dài bằng ít nhất 5% hoặc lớn hơn. Do đó, trị số được ưu tiên của khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $45\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, trị số được ưu tiên hơn của khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $40\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và trị số được ưu tiên hơn nữa của khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là $35\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Dễ thấy được rằng

khi khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể được bố trí nằm trong khoảng từ 15 đến 25 μm hoặc nhỏ hơn, thì thu được trị số được ưu tiên nhất đối với độ giãn dài.

Fig.5(B) cho thấy ví dụ về mối tương quan giữa kích thước của hợp chất liên kim loại và độ dai đối với các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trong các hình vẽ, ký hiệu (2) cho biết đường cong gần như tuyến tính thu được dựa vào các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5.

Như được thể hiện trên Fig.5(B), mối tương quan, trong đó kích thước của hợp chất liên kim loại càng nhỏ, thì độ giãn dài bằng càng lớn được ghi nhận. Dễ thấy được rằng khi kích thước của hợp chất liên kim loại là 150 μm hoặc nhỏ hơn, thì độ giãn dài bằng ít nhất 5% hoặc lớn hơn. Dựa trên cơ sở đường cong gần như tuyến tính (2), trị số được ưu tiên của kích thước của hợp chất liên kim loại là 150 μm hoặc nhỏ hơn, trị số được ưu tiên hơn của kích thước của hợp chất liên kim loại là 100 μm hoặc nhỏ hơn, và trị số được ưu tiên hơn nữa của kích thước của hợp chất liên kim loại là 70 μm hoặc nhỏ hơn. Dễ thấy được rằng khi kích thước của hợp chất liên kim loại được bố trí ở 30 μm hoặc nhỏ hơn, thì thu được trị số được ưu tiên nhất đối với độ giãn dài.

Fig.6(A) là đồ thị thể hiện ví dụ về mối tương quan giữa hàm lượng Fe và kích thước của hợp chất liên kim loại đối với các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trong các hình vẽ, ký hiệu (3) cho biết đường cong gần như tuyến tính thu được dựa vào các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ

so sánh từ 1 đến 5.

Như được thể hiện trên Fig.6(A), mối tương quan, trong đó hàm lượng Fe càng lớn, thì kích thước của hợp chất liên kim loại trở nên càng lớn được ghi nhận. Như nêu trên, dễ thấy được rằng kích thước của hợp chất liên kim loại càng nhỏ, thì mẫu có độ giãn dài càng mỹ mãn. Dựa trên cơ sở đường cong gần như tuyến tính (3), dễ thấy được rằng khi hàm lượng Fe là 0,51% hoặc nhỏ hơn, thì kích thước của hợp chất liên kim loại có thể bị ức chế ở 150 μ m hoặc nhỏ hơn. Dựa vào hình vẽ, hoàn toàn có thể khẳng định rằng tốt hơn là hàm lượng Fe được bố trí ở 0,5% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0,51%). Nói cách khác, dễ thấy được rằng ngay cả khi nguyên liệu chứa Fe như nhôm ở dạng thỏi tái chế được sử dụng làm nguyên liệu nhôm, với điều kiện hàm lượng Fe là 0,5% hoặc nhỏ hơn, có thể thu được độ giãn dài thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển.

Fig.6(B) là đồ thị thể hiện ví dụ về mối tương quan giữa hàm lượng Fe và độ dai đối với các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trong các hình vẽ, ký hiệu (4) cho biết đường cong gần như tuyến tính thu được dựa vào các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5.

Như được giải thích kết hợp với Fig.6(A), dễ thấy được rằng hàm lượng Fe càng lớn, thì kích thước của hợp chất liên kim loại trở nên cơ sở the đường làm cho độ giãn dài bị giảm. Dựa trên cơ sở đường cong gần đúng (4) được thể hiện trên Fig.6(B), dễ thấy được rằng khi hàm lượng Fe được bố trí ở 0,51% hoặc nhỏ hơn, thì trị số được ưu tiên ít nhất 5% hoặc lớn hơn có thể thu được đối với độ giãn dài. Dựa vào hình vẽ, hoàn toàn có thể khẳng định rằng tốt hơn là

hàm lượng Fe được bố trí ở 0,5% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0,51%). Nói cách khác, dễ thấy được rằng ngay cả khi nguyên liệu chứa Fe như vật liệu nhôm thỏi tái chế được sử dụng làm nguyên liệu nhôm, với điều kiện hàm lượng Fe là 0,5% hoặc nhỏ hơn, có thể thu được độ giãn dài thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển.

Fig.7(A) là đồ thị thể hiện ví dụ về mối tương quan giữa hàm lượng Mn và kích thước của hợp chất liên kim loại đối với các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trong các hình vẽ, ký hiệu (5) cho biết đường cong gần như tuyến tính thu được dựa vào các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5.

Như được thể hiện trên Fig.7(A), mối tương quan, trong đó hàm lượng Mn càng lớn, thì kích thước của hợp chất liên kim loại trở nên càng lớn được ghi nhận. Như nêu trên, dễ thấy được rằng kích thước của hợp chất liên kim loại càng nhỏ, thì mẫu có độ giãn dài càng mỹ mãn. Dựa trên cơ sở đường cong gần đúng (5), dễ thấy được rằng khi hàm lượng Mn là 0,2% hoặc nhỏ hơn, thì kích thước của hợp chất liên kim loại có thể bị ức chế ở 100 μ m hoặc nhỏ hơn, khiến cho tốt hơn nếu bố trí hàm lượng Mn ở 0,2% hoặc nhỏ hơn.

Fig.7(B) là đồ thị thể hiện ví dụ về mối tương quan giữa hàm lượng Mn và độ dai đối với các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trong các hình vẽ, ký hiệu (6) cho biết đường cong gần như tuyến tính thu được dựa vào các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5.

Như được giải thích kết hợp với Fig.7(A), dễ thấy được rằng hàm lượng Mn càng lớn, thì kích thước của hợp chất liên kim loại trở nên càng lớn dẫn đến

độ giãn dài bị giảm. Dựa vào các ví dụ 7, 8 (các đồ thị G, H) và đường cong gần đúng (6) trên Fig.7(B), dễ thấy được rằng khi hàm lượng Mn được bố trí ở 0,2% hoặc nhỏ hơn, thì trị số được ưu tiên bằng ít nhất 5% hoặc lớn hơn có thể thu được đối với độ giãn dài. Nói cách khác, dễ thấy được rằng ngay cả khi nguyên liệu chứa Mn như nhôm thỏi tái chế được sử dụng làm nguyên liệu nhôm, với điều kiện hàm lượng Mn được bố trí ở 0,2% hoặc nhỏ hơn, có thể thu được độ giãn dài thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển.

Hơn nữa, như được thể hiện trong bảng 1, trong tất cả các ví dụ từ 1 đến 11, trong đó độ giãn dài bằng 5% hoặc lớn hơn có được khi hàm lượng Cu là 0,25% hoặc nhỏ hơn. Do đó, ngay cả khi hợp kim nhôm chứa Cu được sản xuất bằng cách sử dụng nhôm thỏi tái chế làm nguyên liệu được sử dụng, bằng cách bố trí hàm lượng Cu bằng 0,4% hoặc nhỏ hơn, tốt nhất là 0,25% hoặc nhỏ hơn, hợp kim nhôm có thể có được độ dai thích hợp đối với hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển.

Fig.8 cho thấy ảnh chụp SEM của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển được nêu trong ví dụ 9, ví dụ này là ví dụ ưu tiên về hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển. Hơn nữa, Fig.9 là ảnh chụp SEM của kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển được nêu trong ví dụ so sánh 4.

Như được thể hiện trên Fig.8, khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể (DAS trong các hình vẽ) của sản phẩm đúc trong ví dụ 9 là có vẻ nhỏ hơn so với mức 50 μ m được thể hiện trong ảnh chụp này. Hơn nữa, hợp chất liên kim loại bất kỳ có mặt giữa các tinh thể α -Al sơ cấp có dạng khối, và kích

thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ so với mức $50\mu\text{m}$ được thể hiện trong ảnh chụp. Trong ví dụ 9, thu được sản phẩm đúc có độ giãn dài bằng 9%.

Trái lại, như được thể hiện bằng mũi tên trên Fig.9, sản phẩm đúc của ví dụ so sánh 4 chứa các tinh thể hình kim của hợp chất liên kim loại, trong đó kích thước của tinh thể này là lớn hơn so với mức $50\mu\text{m}$ được thể hiện trong ảnh chụp. Độ giãn dài của sản phẩm đúc của ví dụ so sánh 4 là 4,6% và thấp hơn 5% được sử dụng làm đối chứng trong việc xác định trị số được ưu tiên nêu trên.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển theo sáng chế có độ giãn dài thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển. Do đó, bằng cách đúc hợp kim nhôm bằng cách đúc áp lực kiểu trọng lực sử dụng các loại khuôn khác nhau, hợp kim nhôm có thể được sử dụng làm các bộ phận của phương tiện vận chuyển, kể cả xe máy. Như nêu trên, hợp kim nhôm là đặc biệt thích hợp để sản xuất các bộ phận treo của phương tiện vận chuyển, kể cả bánh xe máy. Điều này có nghĩa là, mặc dù phân giải thích được thực hiện cho ví dụ đặc biệt được ưu tiên là bánh xe máy, nhưng hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thể được sử dụng để sản xuất các bộ phận như đòn lắc, giá treo (cầu nối) giữ chạc trước.

Mô tả số chỉ dẫn và các ký hiệu

10: bánh xe máy

11: trục bánh xe

15: nan hoa

17: vành xe

20, 40: khuôn đúc

21, 41: khuôn trên

23, 43: khuôn dưới

25, 45: khuôn trượt

27: thao

31: cửa rót

37: cửa xả

39a, 39b, 39c: đường dẫn chất lưu làm nguội

49a, 49b, 49c: bề mặt đúc

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận dưới thân của xe máy bao gồm hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển có thành phần, tính theo % khối lượng, bao gồm Fe với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,51%, Mn với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2% hoặc Si với lượng bằng hoặc lớn hơn 5,0% và nhỏ hơn hoặc bằng 9,0%, và Cu với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,4%, với phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây (dendrite arm spacing) trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng $45\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $150\mu\text{m}$.
2. Bộ phận dưới thân của xe máy theo điểm 1, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển là nhỏ hơn hoặc bằng $40\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $100\mu\text{m}$.
3. Bộ phận dưới thân của xe máy theo điểm 2, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển là nhỏ hơn hoặc bằng $35\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $70\mu\text{m}$.
4. Bộ phận dưới thân của xe máy theo điểm 1, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể của hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển là nhỏ hơn hoặc bằng $25\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $30\mu\text{m}$.
5. Bộ phận dưới thân của xe máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ phận dưới thân này là bánh xe máy.

6. Bộ phận dưới thân của xe máy theo điểm 5, trong đó độ dày của phần mép vành (17) là nhỏ hơn hoặc bằng 20mm.

7. Phương pháp sản xuất bánh xe máy, phương pháp này bao gồm bước đúc áp lực kiểu trọng lực kim loại nóng chảy chứa hợp kim nhôm có thành phần, tính theo % khối lượng, bao gồm Fe với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,51%, Mn với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2%, Si với lượng nằm trong khoảng từ 5,0% đến 9,0%, và Cu với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,4% với phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được, trong đó:

việc đúc áp lực sử dụng khuôn (20) là khuôn của bánh xe máy, khuôn này bao gồm khuôn trên (21), khuôn dưới (23) và khuôn trượt (25) có phần mép vành (17), và tạo ra đường dẫn chất lưu làm nguội (39) để làm tăng tốc độ làm nguội ở một phần của ít nhất một khuôn bất kỳ trong số khuôn trên (21), khuôn dưới (23) hoặc khuôn trượt (25) nơi phần mép vành (17) được tạo ra, và

bánh xe máy được sản xuất như vậy được làm từ hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng $45\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $150\mu\text{m}$.

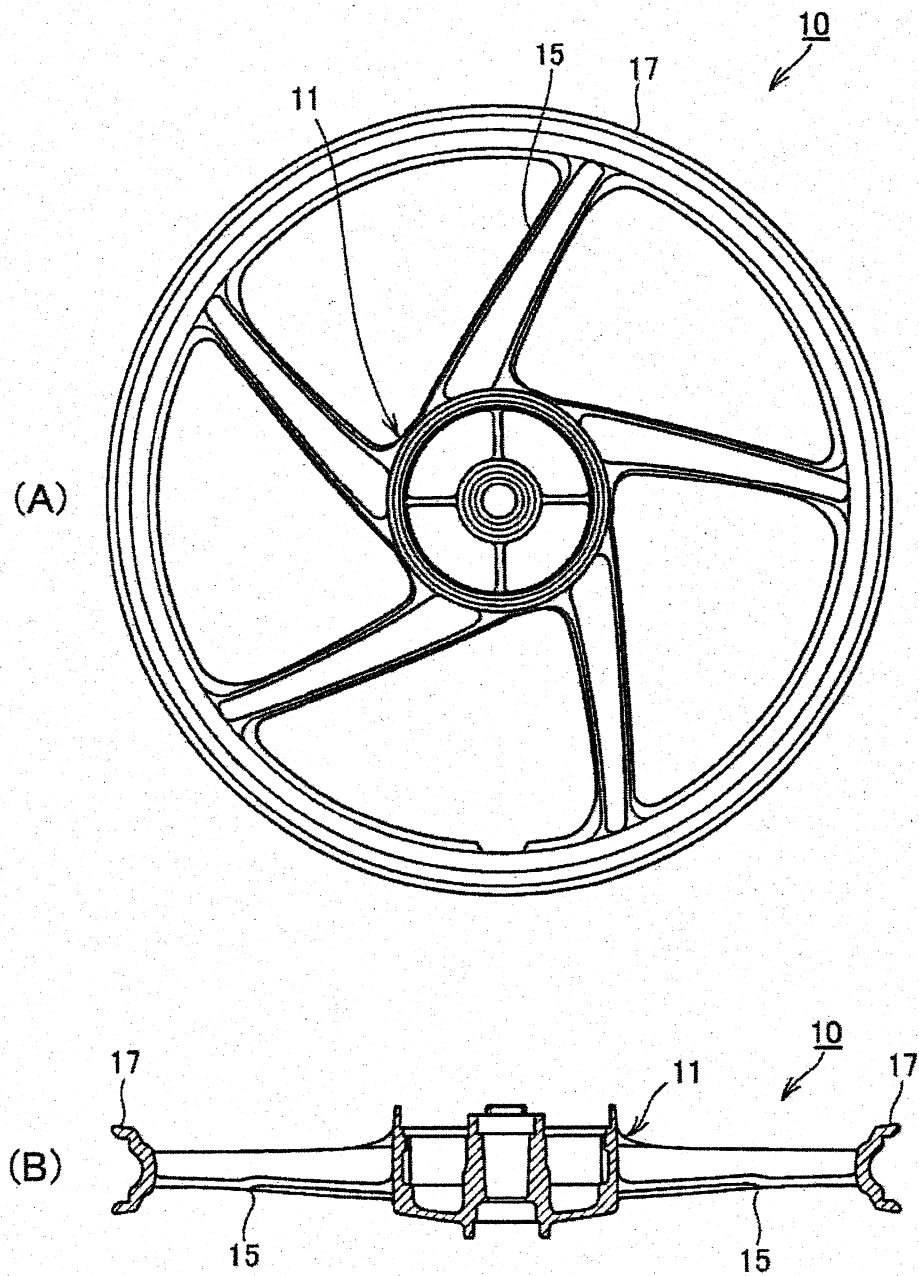
8. Phương pháp sản xuất bánh xe máy, phương pháp này bao gồm bước đúc áp lực kiểu trọng lực kim loại nóng chảy chứa hợp kim nhôm có thành phần, tính theo % khối lượng, bao gồm Fe với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,51%, Mn với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2%, Si với lượng nằm trong khoảng từ 5,0% đến 9,0%, và Cu với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,4% với phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh được, trong đó:

việc đúc áp lực này sử dụng khuôn (40) là khuôn của bánh xe máy, khuôn này bao gồm khuôn trên (41), khuôn dưới (43) và khuôn trượt (45) có

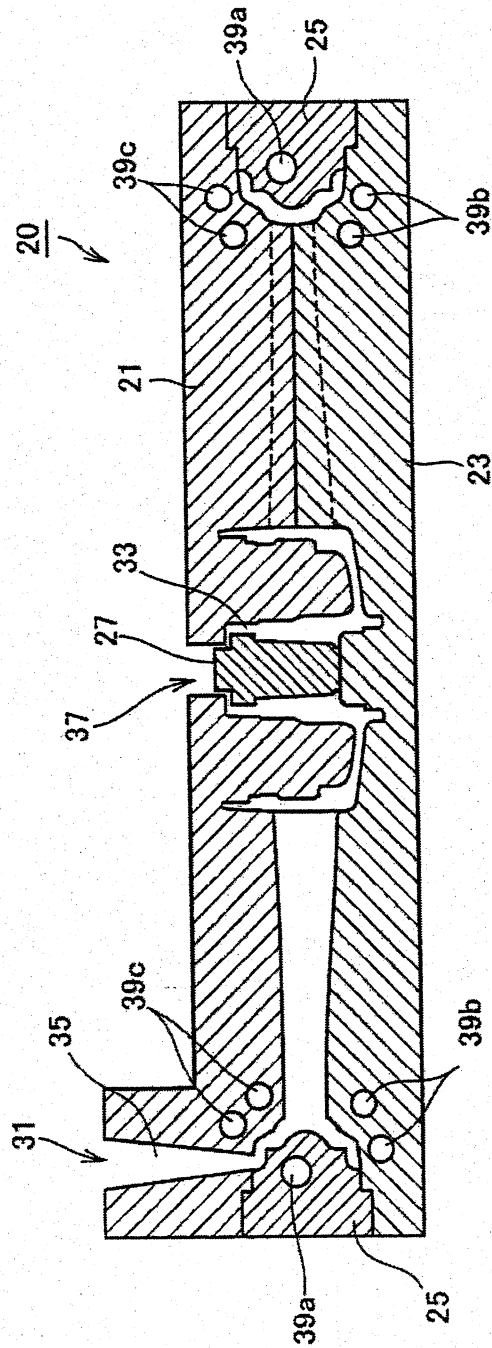
phần mép vành (17), và có bề mặt đúc (49a, 49b, 49c) để tạo ra phần mép vành (17) trên ít nhất một khuôn bất kỳ trong số khuôn trên (41), khuôn dưới (43), hoặc khuôn trượt (45) được làm từ hợp kim đồng beryli, và

bánh xe máy được sản xuất như vậy được làm từ hợp kim nhôm dùng cho phương tiện vận chuyển, trong đó khoảng cách giữa các nhánh cây trong cấu trúc tinh thể là nhỏ hơn hoặc bằng $45\mu\text{m}$ và kích thước của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $150\mu\text{m}$.

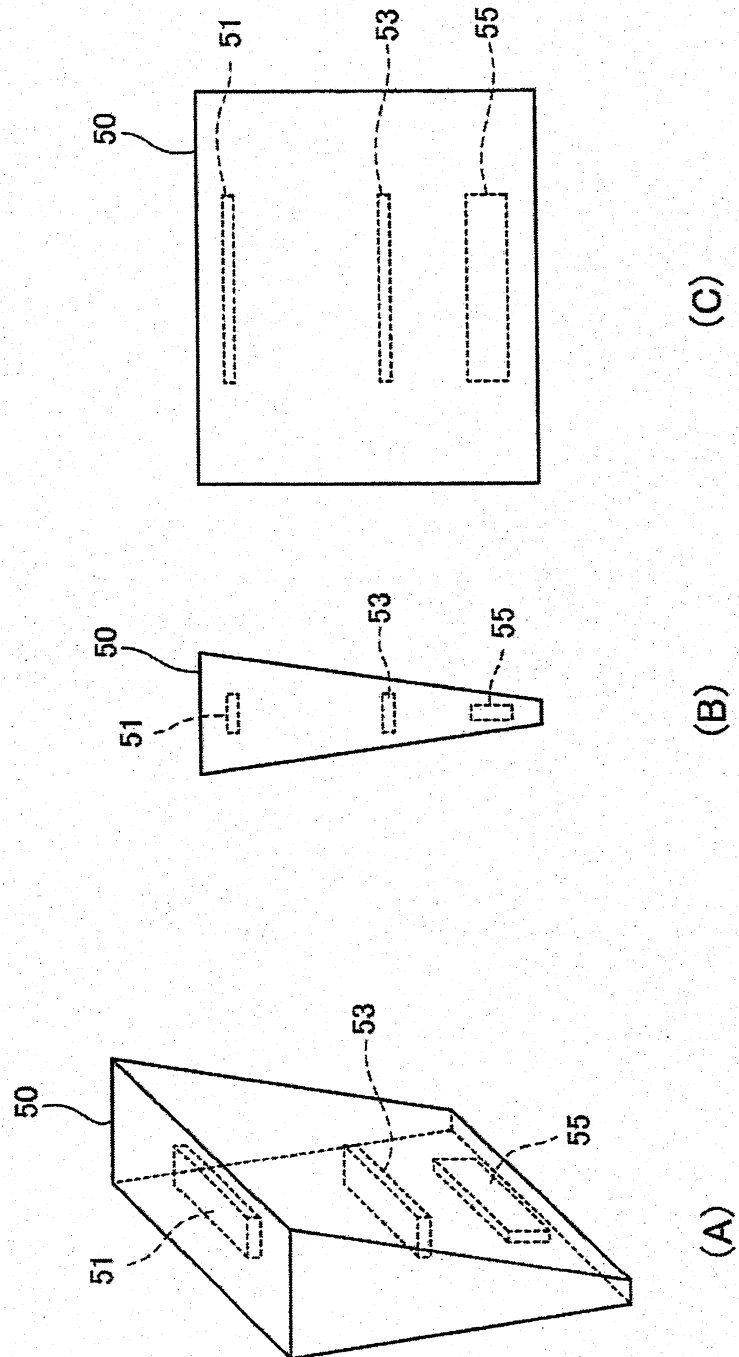
[Fig. 1]



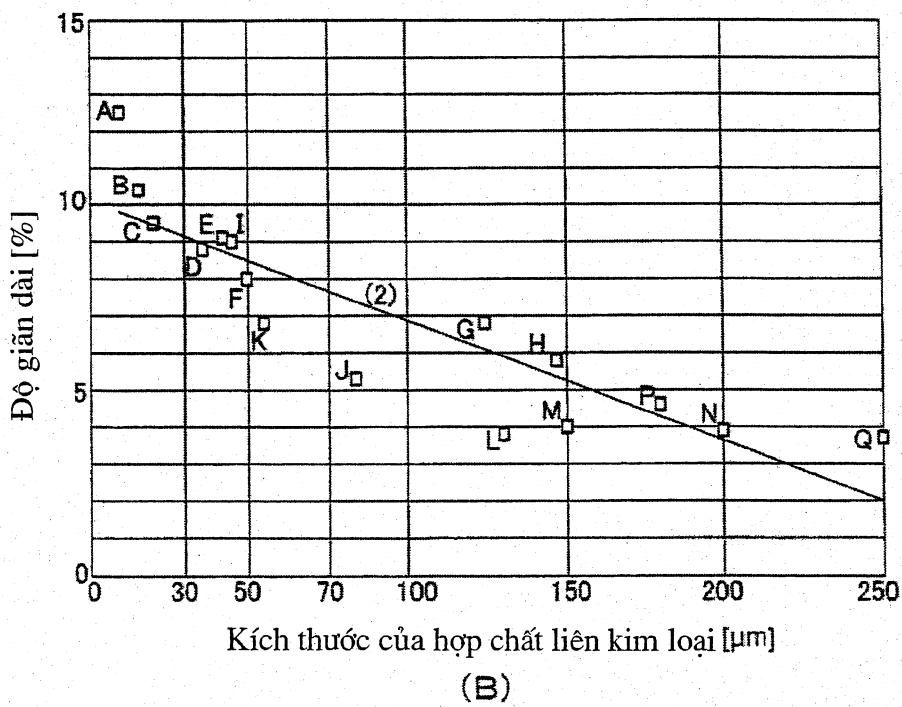
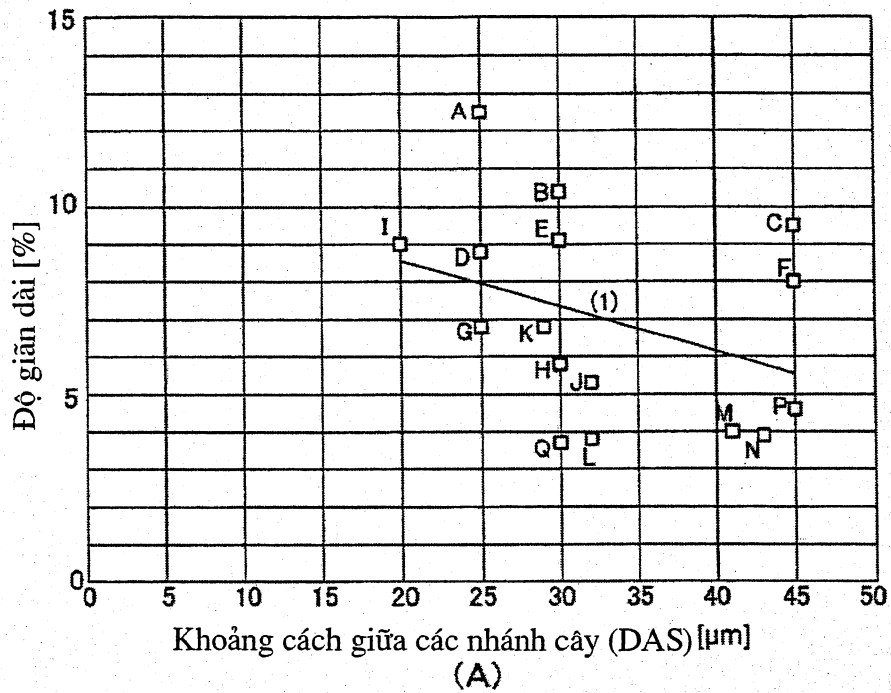
[Fig. 2]



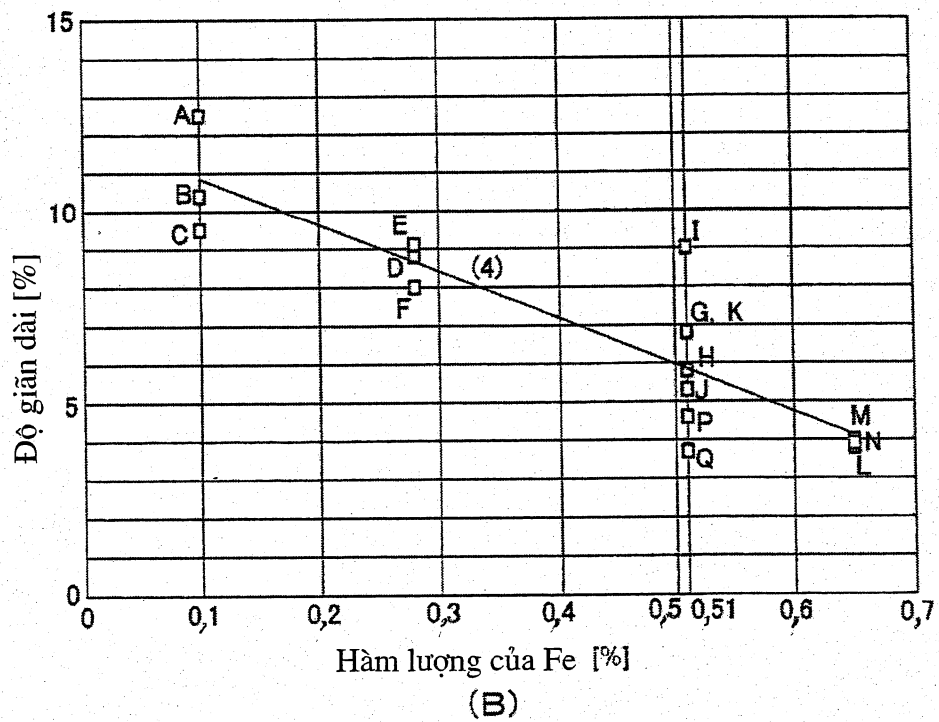
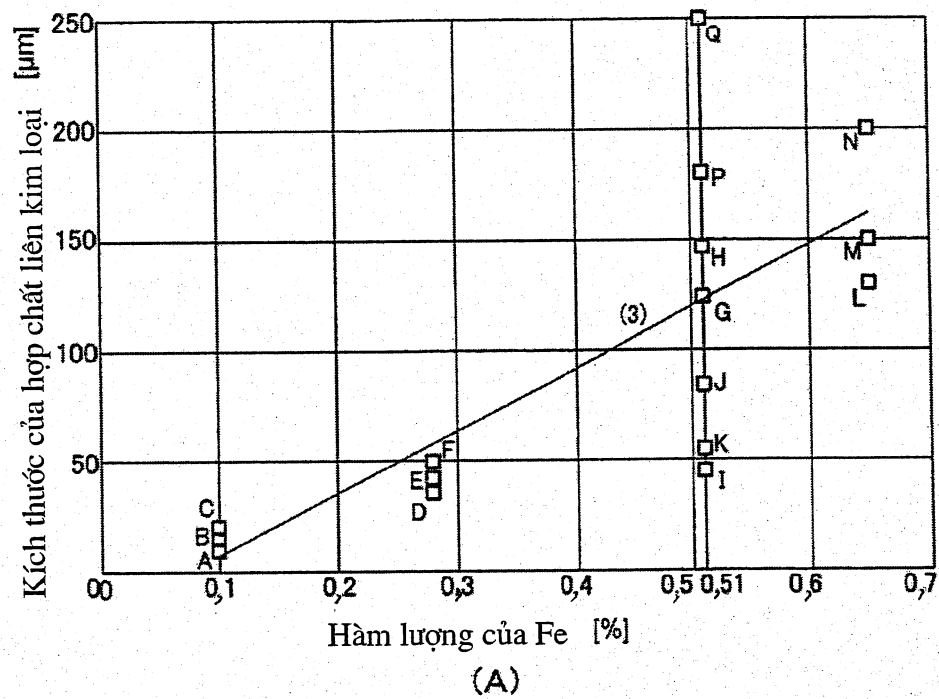
[Fig. 4]



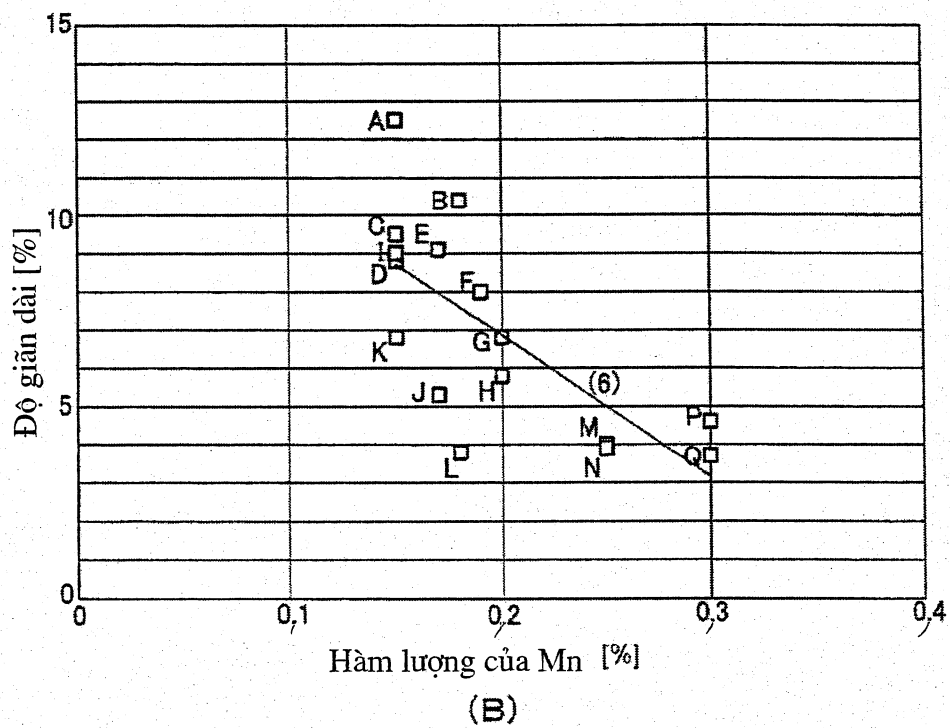
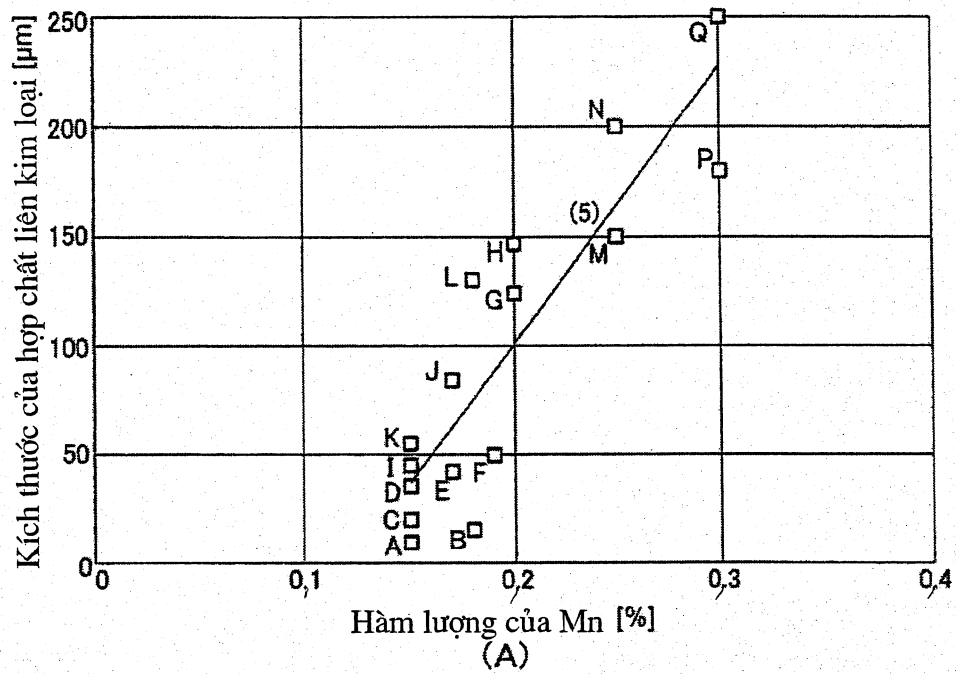
[Fig. 5]



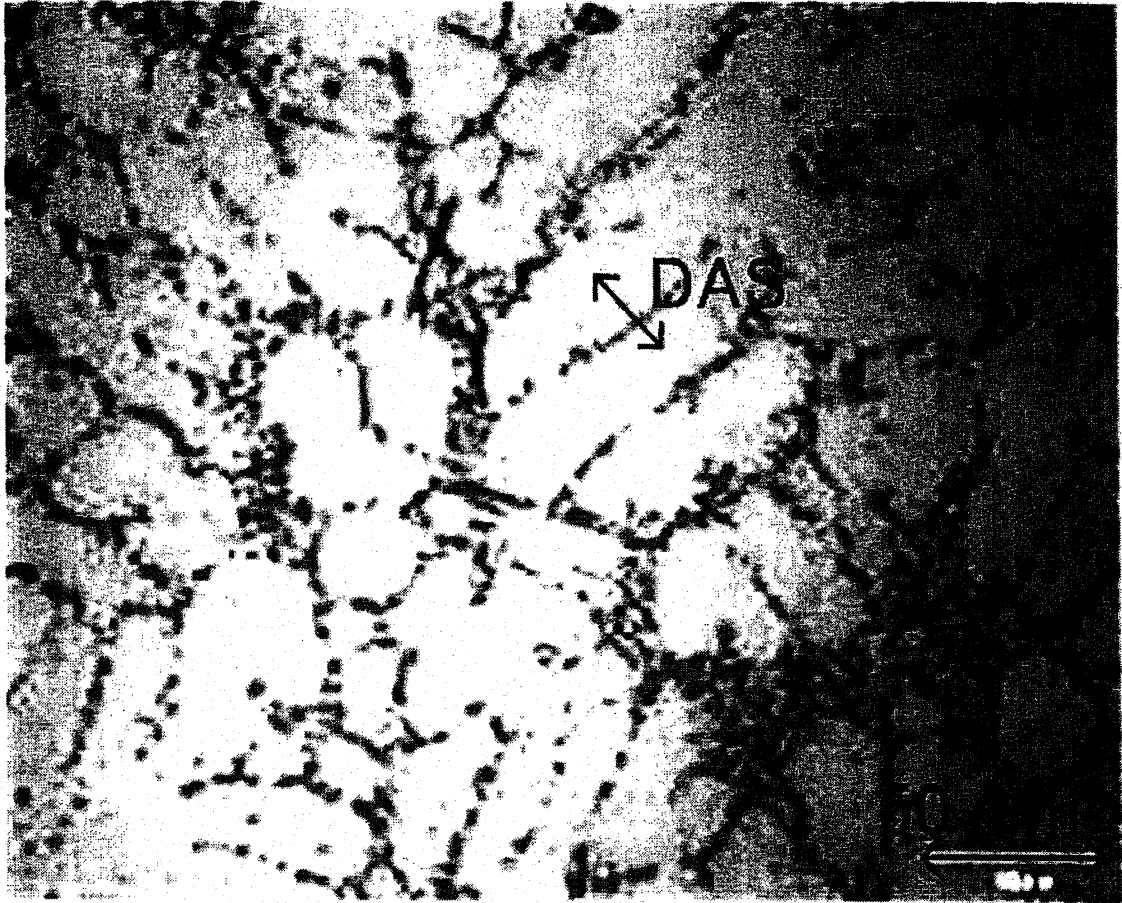
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

