



(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)



1-0025611

(51)⁷ C22C 21/02; B60B 1/08; B60B 21/00

(13) B

(21) 1-2015-01631

(22) 29/07/2013

(86) PCT/JP2013/070433 29/07/2013

(87) WO2014/061329 24/04/2014

(30) 2012-229604 17/10/2012 JP

(45) 25/09/2020 390

(43) 27/07/2015 328A

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

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

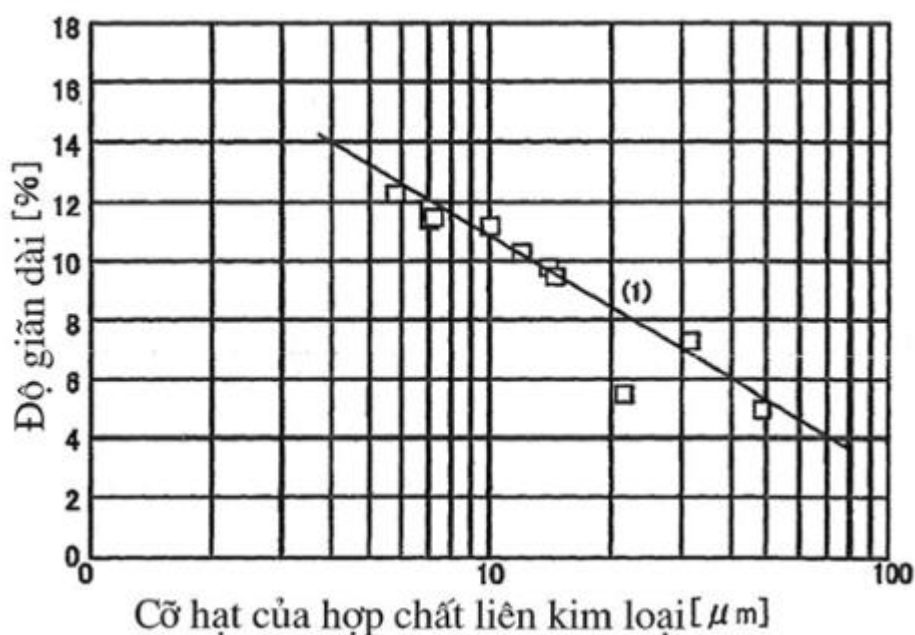
(72) FUKUDA Yukihide (JP).

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

(54) SẢN PHẨM ĐÚC ÁP LỰC ĐƯỢC LÀM TỪ HỢP KIM NHÔM VÀ BỘ PHẬN CỦA PHƯƠNG TIỆN VẬN CHUYỂN ĐƯỢC LÀM TỪ SẢN PHẨM ĐÚC ÁP LỰC NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển và các bộ phận của phương tiện vận chuyển, trong đó độ dai thích hợp cho bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể được đảm bảo ngay cả khi sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất như Fe, Cu hoặc các tạp chất tương tự.

Hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển này chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 1,0% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 0,7% khối lượng, Si và Cu, và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi, và cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn bằng hoặc 30 μ m.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm đúc áp lực được làm bằng hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển và bộ phận của phương tiện vận chuyển này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hợp kim nhôm đúc áp lực (còn được gọi là hợp kim nhôm sơ cấp), trong đó một số nguyên tố được bổ sung vào nhôm ở dạng thỏi nguyên khai, thường được dùng làm nguyên liệu để sản xuất bộ phận, như bánh của phương tiện vận chuyển hoặc xe mô tô hoặc phương tiện vận chuyển tương tự cần có cả độ bền cao lẫn độ dai cao (xem Tài liệu sáng chế 1, chẳng hạn).

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2003-27169

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được sáng chế giải quyết

Khi nhôm ở dạng thỏi nguyên khai, như hợp kim nhôm đúc áp lực như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 (JP-A-2003-27169) được sử dụng, người ta mong muốn sản xuất nhôm thỏi tái chế (còn được gọi là hợp kim nhôm thứ cấp) với nguyên liệu là vật liệu tái chế (phế liệu) vì nhôm ở dạng thỏi nguyên khai là đắt tiền và trong quá trình sản xuất nó thải ra lượng lớn khí CO₂. Tuy nhiên, khi nguyên liệu là nhôm thỏi tái chế được sử dụng, thì do sự có mặt của các tạp chất Fe, Cu hoặc các nguyên tố tương tự, nên độ dai (độ giãn dài) bị giảm. Do đó, khó có thể sử dụng nguyên liệu là nhôm thỏi tái chế để có được độ dai cần thiết.

Sáng chế được tạo ra trong bối cảnh nêu trên, và nhằm mục đích đề xuất hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển có thể bảo đảm độ dai thích hợp cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển ngay cả khi sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất, như Fe, Cu hoặc các tạp chất tương tự, và các bộ phận của phương tiện vận chuyển này.

Cách thức để giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển theo sáng chế, khác biệt ở chỗ, hợp kim này chứa Fe (sắt) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 1,0% khối lượng, Mn (mangan) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 0,7% khối lượng, Si (silic) và Cu (đồng), phần còn lại là Al (nhôm) và các tạp chất không thể tránh khỏi và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn bằng hoặc $30\mu\text{m}$.

Theo sáng chế, hợp kim nhôm có độ dai thích hợp để dùng cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể được sản xuất bằng cách sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất Fe, Cu hoặc các nguyên tố tương tự, như nguyên liệu nhôm ở dạng thỏi tái chế. Sự có mặt của Fe có tác dụng ngăn ngừa sự kẹt máy trong đúc áp lực, và do vậy sẽ là thích hợp nếu sáng chế được áp dụng để sản xuất các bộ phận của phương tiện vận chuyển bằng cách đúc áp lực.

Tốt hơn, nếu hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 0,9% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 0,5% khối lượng, cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $25\mu\text{m}$, và các hợp chất liên kim loại được tạo ra dưới dạng khối.

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

Tốt hơn, nếu hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 0,8% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 0,4% khối lượng, Mg (magie) và Zn (kẽm), và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $15\mu\text{m}$.

Trong trường hợp này, ngay cả khi chứa Mg và Zn có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi hoặc dạng tương tự, vẫn có thể thu được hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn hơn.

Bộ phận của phương tiện vận chuyển theo sáng chế được tạo ra bằng cách sử dụng hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển nêu trên.

Bộ phận của phương tiện vận chuyển theo sáng chế được tạo ra bằng cách sử dụng hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển, trong đó hợp kim này chứa Fe

với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 1,0% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 0,7% khối lượng, Si và Cu, phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn bằng hoặc $30\mu\text{m}$.

Theo sáng chế, có thể tạo ra bộ phận của phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn bằng cách sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất là Fe, Mn, Cu hoặc nguyên tố tương tự, như nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi.

Tốt hơn, nếu trong bộ phận của phương tiện vận chuyển nêu trên, hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 0,9% khối lượng và Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 0,5% khối lượng được sử dụng, cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $25\mu\text{m}$, và các hợp chất liên kim loại được tạo ra dưới dạng khối.

Trong trường hợp này, có thể thu được bộ phận của phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn hơn.

Tốt hơn, nếu trong bộ phận của phương tiện vận chuyển nêu trên, hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 0,8% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 0,4% khối lượng, và Mg và Zn, và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $15\mu\text{m}$.

Trong trường hợp này, ngay cả khi chứa Mg và Zn có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi hoặc nguyên liệu tương tự, thì vẫn có thể thu được bộ phận của phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn hơn.

Bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể được tạo ra bằng cách đúc áp lực hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển.

Hơn thế nữa, độ dày tấm của bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 15mm.

Theo sáng chế, bằng cách rút ngắn thời gian hóa cứng khi đúc bộ phận của phương tiện vận chuyển được sản xuất bằng cách đúc nguyên liệu nhôm, có thể ngăn chặn được sự phát triển của các hợp chất liên kim loại dạng kim làm giảm độ dai, và có thể tạo ra bộ phận của phương tiện vận chuyển có các đặc tính mỹ mãn hơn.

Bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể là bánh xe (10) dùng cho xe mô tô. Theo sáng chế, có thể thu được bánh xe mô tô có độ dai ưa thích hơn.

Hơn thế nữa, bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể là bánh xe (10) dùng cho xe mô tô, trong đó độ dày của nan hoa (15) và vành (17) được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 15mm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển có độ dai thích hợp dùng cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể thu được bằng cách sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất Fe, Cu hoặc các tạp chất tương tự như nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi. Hơn thế nữa, khi Fe được bao gồm, có thể thu được tác dụng ngăn ngừa sự kết máy khi đúc áp lực. Do đó, thích hợp nếu sáng chế được áp dụng để sản xuất các bộ phận của phương tiện vận chuyển bằng cách đúc áp lực. Hơn thế nữa, ngay cả khi chứa Mg và Zn có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi hoặc nguyên liệu tương tự, thì vẫn có thể thu được hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển có độ dai mỹ mãn hơn.

Hơn thế nữa, các bộ phận của phương tiện vận chuyển có độ dai thích hợp có thể được tạo ra bằng cách sử dụng nguyên liệu nhôm chứa các tạp chất Fe, Mn, Cu hoặc nguyên tố tương tự như nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi, và có thể tạo ra bánh xe mô tô có độ dai thích hợp.

Ngoài ra, thời gian hóa cứng khi đúc có thể được rút ngắn bằng cách giảm độ dày tấm của bộ phận của phương tiện vận chuyển được sản xuất bằng cách đúc nguyên liệu nhôm, và sự phát triển của các hợp chất liên kim loại dạng kim làm giảm độ dai có thể được ngăn chặn. Do đó, có thể tạo ra các bộ phận của phương tiện vận chuyển có các đặc tính thích hợp hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là đồ thị thể hiện mối liên quan giữa cỡ hạt của hợp chất liên kim loại và độ dai của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển theo một phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.3 là đồ thị thể hiện tác dụng của lượng Fe đến các đặc tính của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển, trong đó (A) thể hiện mối liên quan giữa

lượng Fe và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại, và (B) thể hiện mối liên quan giữa lượng Fe và độ dai.

Fig.4 là đồ thị thể hiện tác dụng của lượng Mn đến các đặc tính của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển, trong đó (A) thể hiện mối liên quan giữa lượng Mn và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại, và (B) thể hiện mối liên quan giữa lượng Mn và độ dai.

Fig.5 là ảnh chụp hiển vi quang học cấu trúc của sản phẩm nhôm đúc áp lực khi lượng Mn được chọn ở mức 0%.

Fig.6 là ảnh chụp hiển vi quang học cấu trúc của sản phẩm nhôm đúc áp lực khi lượng Mn được chọn ở mức 0,3%.

Fig.7 là ảnh chụp hiển vi quang học cấu trúc của sản phẩm nhôm đúc áp lực khi lượng Mn được chọn ở mức 0,8%.

Fig.8 là đồ thị thể hiện mối liên quan giữa lượng Cu và độ dai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây bằng cách dựa vào các hình vẽ.

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

Bánh xe 10 dùng cho xe mô tô được thể hiện trên Fig.1 có mayor 11, các nan hoa 15 kéo dài hướng kính từ mayor 11, và vành 17, trên đó lốp xe (không được thể hiện) được lắp vào, mayor 11, các nan hoa 11 và vành 17 được tạo ra dưới dạng liên khối bằng cách đúc áp lực. Như được thể hiện trên Fig.1(B), các nan hoa 15 và vành 17 được thiết kế để có độ dày nhỏ.

Đặc tính giãn dài (độ dai) là cần thiết đối với hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển được sử dụng cho các bộ phận của phương tiện vận chuyển, như bánh xe 10 dùng cho xe mô tô, v.v.. Nói chung, đã biết rằng độ dai bị giảm khi hàm lượng tạp chất Fe có trong nguyên liệu nhôm tăng, tác giả sáng chế của đơn này đã thấy rằng sự giảm độ dai là do tác động của các hợp chất liên kim loại được tạo ra giữa các tinh thể α -Al tiên eutectic (chủ yếu được kết tinh). Các hợp chất liên kim loại là tinh thể eutectic Al-Fe-Si, tinh thể eutectic Al-Fe-Mn-Si, v.v. được chứa trong các tinh thể

eutectic, trong đó các tinh thể này đông tụ sau giai đoạn tiền eutectic, và các chất này được tạo ra ở nhiệt độ cao hơn so với tinh thể eutectic α -Si. Các hợp chất liên kim loại này được tạo ra có các hình dạng khác nhau theo thành phần của hợp kim nhôm, đặc biệt là, lượng Fe và Mn, và được tạo ra dưới dạng hình kim, phẳng hoặc khối. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng độ dai của các sản phẩm đúc bị giảm khi cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại chứa Fe này tăng. Cỡ hạt của hợp chất liên kim loại không có nghĩa là diện tích hay thể tích, mà là chiều dài tối đa theo một hướng bất kỳ. Do đó, khi hợp chất liên kim loại phát triển ở dạng kim hoặc dạng phẳng, cỡ hạt của hợp chất liên kim loại có thể bị tăng.

Để làm giảm cỡ hạt của hợp chất liên kim loại, cách hữu hiệu là tăng tốc độ làm nguội mà không làm xuất hiện các khuyết tật. Khi độ dày của sản phẩm đúc nhỏ hơn, tình trạng làm nguội khi đúc có thể được kiểm soát với độ chính xác cao. Ví dụ, nan hoa 15 và vành 17 của xe mô tô bánh xe 10 được kết cấu để có độ dày mỏng, và do vậy độ dai ở các vị trí này có thể được kỳ vọng là tăng. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc tạo ra các hợp chất liên kim loại có cỡ hạt lớn có thể được ngăn chặn bằng cách bố trí độ dày của nan hoa 15 và vành 17 ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 15mm, sao cho có thể thu được độ dai mỹ mãn.

Như nêu trên, hình dạng và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại cũng bị tác động bởi thành phần của hợp kim nhôm. Khi nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi được dùng làm nguyên liệu, có một số tác động của Fe, Mn, Cu hoặc các nguyên tố tương tự có mặt dưới dạng các tạp chất.

Khi nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi là phế liệu cán chứa thành phần chính là khung nhôm (nguyên liệu được ép đùn) hoặc nguyên liệu nhôm cán (được rèn), thì phế liệu đúc chứa các phoi đúc hoặc nguyên liệu được cắt nhỏ bằng thiết bị cắt vụn phế liệu kim loại không chứa sắt.

Bảng 1 thể hiện nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi thông dụng theo một phương án ví dụ của sáng chế.

Bảng 1

Loại		Thành phần (khối lượng%)						
		Si	Mg	Mn	Cu	Zn	Fe	Al
Phế liệu đã được cán	Khung (Nguyên liệu ép đùn)	1,0	0,4	0,1 hoặc nhỏ hơn	0,2 hoặc nhỏ hơn	0,4	Từ 0,6 đến 0,8	Phần còn lại
	Nguyên liệu đã được cán	1,0	Từ 0,3 đến 0,5	0,3 hoặc nhỏ hơn	Từ 0,7 đến 1,0	1,5	Từ 0,9 đến 1,1	↑
Phế liệu đúc	Các phoi đúc	7,0	Từ 0,3 đến 0,4	0,2 hoặc nhỏ hơn	Từ 2,0 đến 2,5	Từ 1,2 đến 1,5	Từ 0,9 đến 1,1	↑
	Thiết bị cắt vụn	Từ 6,0 đến 7,0	Từ 0,2 đến 0,4	0,2	Từ 1,5 đến 2,0	Từ 1,2 đến 1,5	Từ 0,8 đến 1,0	↑

Khi phế liệu cán hoặc phế liệu đúc trong ví dụ được thể hiện trong bảng 1 tùy ý được chọn hoặc được trộn, và được sử dụng làm nguyên liệu hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển, thì nguyên liệu nhôm này chứa Si, Fe, Mg, Mn, Cu, Zn hoặc các nguyên tố tương tự. Các nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi này có thể được trộn với nguyên liệu nhôm dạng thỏi nguyên khai và được sử dụng làm nguyên liệu nhôm. Tuy nhiên, trong trường hợp này, cũng không thể tránh khỏi việc có mặt các tạp chất.

Fe làm giảm độ dai của các sản phẩm đúc hợp kim loại Al-Si. Khi lượng Fe lớn, thì tạo ra lượng lớn các hợp chất liên kim loại dạng kim trên cơ sở Al-Si-Fe, và do vậy độ dai bị giảm. Mặt khác, Fe có tác dụng ngăn ngừa hiện tượng kẹt ở các khuôn đúc đối với các sản phẩm đúc áp lực.

Khi Mn được bổ sung vào hợp kim trên cơ sở Al-Si chứa Fe, nó có tác dụng tạo ra các hợp chất liên kim loại trên cơ sở Al-Si-Fe-Mn được kết tụ và ngăn chặn được việc tạo ra các hợp chất liên kim loại trên cơ sở Al-Si-Fe dạng kim hoặc dạng phẳng nêu trên. Mặt khác, khi lượng Mn lớn, cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại tăng, và độ dai của các sản phẩm đúc bị giảm.

Hơn thế nữa, Cu được xem là tạp chất làm giảm độ dai của các sản phẩm đúc và làm giảm khả năng chống ăn mòn.

Zn được xem là tạp chất làm giảm khả năng chống ăn mòn.

Mg có tác dụng tăng cường độ bền kéo và độ bền chống thấm, nhưng độ dai bị giảm khi lượng Mg tăng.

Si có tác dụng tăng cường độ lỏng của kim loại nóng chảy trong khi đúc hợp kim nhôm.

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu khác nhau về thành phần của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển chứa nguyên liệu là nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi, và cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại, và đã thấy rằng các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai thích hợp khi các bộ phận của phương tiện vận chuyển có thể thu được trong điều kiện khi Fe có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 1,0% khối lượng, Mn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 0,7% khối lượng, phần còn lại là Si và Cu, Al và các tạp chất không thể tránh khỏi và cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng 30 μ m. Trong trường hợp này, như được chỉ ra trong các ví dụ được mô tả dưới đây, có thể thu được các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn ít nhất 5%.

Do đó, ngay cả khi chứa các tạp chất, như Fe, Mn, Cu hoặc các tạp chất tương tự có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi hoặc nguyên liệu tương tự, các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai thích hợp khi có thể thu được các bộ phận của phương tiện vận chuyển.

Sự có mặt của Fe là không thể tránh khỏi khi nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi được sử dụng. Tuy nhiên, khi lượng Fe được chọn ở mức bằng hoặc lớn hơn 0,2%, các nguyên liệu chứa phần nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi có thể được sử dụng. Hơn thế nữa, khi Fe có mặt, nó có tác dụng ngăn ngừa sự kẹt máy trong đúc áp lực. Do đó, sự có mặt của Fe là được ưu tiên khi các bộ phận của phương tiện vận chuyển được sản xuất bằng cách đúc áp lực nhôm.

Khi lượng Fe nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,9%, lượng Mn nằm trong khoảng từ 0,2% đến 0,5%, thì cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng 25 μ m và các hợp chất liên kim loại được tạo ra dưới dạng khối, phế liệu chứa lượng lớn Fe có thể được sử dụng vì có thể thu được tác dụng làm tăng trị số giới hạn dưới của Fe, và cả các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai mỹ mãn để làm các bộ

phần của phương tiện vận chuyển. Trong trường hợp này, như được chỉ ra trong các ví dụ được mô tả dưới đây, có thể thu được các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ giãn dài bằng ít nhất 7% hoặc lớn hơn. Bằng cách bố trí lượng Fe ở mức 0,3% hoặc lớn hơn, lượng lớn hơn nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi có thể được sử dụng làm nguyên liệu. Hơn thế nữa, trong điều kiện khi nó chứa Fe với lượng nằm trong khoảng 0,3 - 0,8%, Mn với lượng nằm trong khoảng 0,2 - 0,4%, Mg và Zn và cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $15\mu\text{m}$, thì các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai mỹ mãn hơn vì có thể thu được các bộ phận của phương tiện vận chuyển ngay cả khi nó chứa Mg và Zn có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi hoặc nguyên liệu tương tự. Trong trường hợp này, như được nêu trong các ví dụ dưới đây, có thể thu được các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ giãn dài bằng ít nhất bằng 10% hoặc lớn hơn.

Hơn thế nữa, đối với Si, khi lượng Si bằng hoặc lớn hơn 6,0% khối lượng, thì độ lỏng của kim loại nóng chảy có thể được tạo ra ở trạng thái tốt, và khi lượng Si nhỏ hơn hoặc bằng 12,0% khối lượng, thì độ giãn dài (độ dai) của các sản phẩm đúc áp lực có thể được đảm bảo. Do đó, tốt hơn nếu lượng Si được chọn nằm trong khoảng từ 6,0% đến 12,0%.

Đối với Cu, lượng nhỏ là được ưu tiên vì Cu làm giảm độ dai. Tuy nhiên, khó có thể tránh được sự có mặt của Cu khi nguyên liệu được sử dụng là nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi. Khi lượng Cu được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 1,0% trong thành phần nêu trên, thì nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi có thể được sử dụng làm nguyên liệu, và các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai thích hợp có thể được tạo ra. Nói cách khác, sự có mặt của Cu có thể được phép miễn là lượng Cu nhỏ hơn hoặc bằng 1,0%.

Đối với Mg, khó có thể tránh được sự có mặt của Mg có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi. Khi lượng Mg được chọn nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,4% trong thành phần nêu trên, thì có thể sử dụng nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi làm nguyên liệu, và có thể tạo ra các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai thích hợp.

Đối với Zn, khó có thể tránh được sự có mặt của Zn có từ nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi. Khi lượng Zn được chọn nằm trong khoảng từ 0,3% đến 1,0% trong thành phần nêu trên, thì có thể sử dụng nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi làm nguyên liệu, và có thể tạo ra các sản phẩm nhôm đúc áp lực có độ dai thích hợp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ về các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được lấy làm ví dụ này.

Trong các ví dụ sau, các sản phẩm nhôm đúc áp lực được sản xuất trên thực tế bằng cách sử dụng các mẫu hợp kim nhôm bao gồm 24 loại thành phần được nêu trong các ví dụ từ 1 đến 9 được sử dụng trong sáng chế, các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 là các đích so sánh và các ví dụ đối chứng từ 1 đến 6, và được đánh giá.

Các đặc điểm kỹ thuật, các kết quả đánh giá về các tính chất vật lý và sự đánh giá các ví dụ tương ứng được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

		Thành phần (% khối lượng)							Các kết quả đo được	
Số		Si	Mg	Mn	Fe	Zn	Cu	Al	Cỡ hạt của hợp chất liên kim loại [μm]	Độ giãn dài (%)
1	Ví dụ 1	8,5	0,15	0,20	0,8	0,80	0,6	Phần còn lại	14	9,8
2	Ví dụ 2	8,5	0,15	0,25	0,8	0,80	0,6	↑	7	11,5
3	Ví dụ 3	8,5	0,15	0,30	0,8	0,80	0,6	↑	7	11,4
4	Ví dụ 4	8,5	0,15	0,36	0,8	0,80	0,6	↑	7	11,8
5	Ví dụ 5	8,5	0,15	0,40	0,8	0,80	0,6	↑	12	10,3
6	Ví dụ 6	8,5	0,15	0,60	0,8	0,80	0,6	↑	14,5	9,5
7	Ví dụ 7	8,5	0,15	0,35	0,2	0,80	0,6	↑	0	16
8	Ví dụ 8	8,5	0,15	0,35	0,4	0,80	0,6	↑	5,8	12,3
9	Ví dụ 9	8,5	0,15	0,35	0,8	0,80	0,6	↑	7,2	11,5
10	Ví dụ so sánh 1	8,5	0,15	0,00	0,1	0,80	0,6	↑	3,4	14
11	Ví dụ so sánh 2	8,5	0,15	0,00	0,4	0,80	0,6	↑	10	11,2
12	Ví dụ so sánh 3	8,5	0,15	0,00	0,8	0,80	0,6	↑	21,5	5,5
13	Ví dụ so sánh 4	8,5	0,15	0,35	1,3	0,80	0,6	↑	48	5
14	Ví dụ so sánh 5	8,5	0,15	1,00	0,8	0,80	0,6	↑	31,5	7,3
15	Ví dụ đối chứng 1	8,5	0,15	0	0	0	0	↑		14
16	Ví dụ đối chứng 2	8,5	0,15	0	0	0	0,31	↑	—	12,5
17	Ví dụ đối chứng 3	8,5	0,15	0	0	0	0,62	↑		11,3
18	Ví dụ đối chứng 4	8,5	0,15	0	0	0	0,9	↑		10,5

19	Ví dụ đối chứng 5	8,5	0,15	0	0	0	1,2	↑	—	9,2
20	Ví dụ đối chứng 6	8,5	0,15	0	0	0	1,5	↑		8,1

Trong Ví dụ 1, hợp kim nhôm được hòa tan trong nguyên liệu nhôm để bổ sung các loại nguyên tố khác nhau, nhờ đó điều chỉnh kim loại nóng chảy có tỷ lệ khối lượng thành phần hoá học như sau: Si: 8,5%, Mg: 0,15%, Mn: 0,20%, Fe: 0,80%, Zn: 0,80% và Cu: 0,6% và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi.

Sau đó, kim loại nóng chảy này được đúc áp lực bằng cách sử dụng thiết bị đúc áp lực thông thường có các khuôn đúc để tạo ra bánh xe của phương tiện vận chuyển hai bánh, nhờ đó tạo ra bánh xe mô tô.

Vành và nan hoa của bánh xe dùng làm phương tiện vận chuyển hai bánh được cắt và được gia công bằng máy để tạo ra các chi tiết cho thử nghiệm kéo, và các đặc tính cơ học của chi tiết cho thử nghiệm kéo được đo bằng thiết bị thử nghiệm kéo.

Hơn thế nữa, cỡ hạt của các hợp chất liên kim loại được đo trên cơ sở các ảnh chụp hiển vi quang học của các mặt cắt của vành và nan hoa của bánh xe mô tô.

Trong Ví dụ 1, độ giãn dài bằng 9,8% và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại bằng 14 μ m.

Đối với các ví dụ từ 2 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5, kim loại nóng chảy chứa Si, Mg, Mn, Fe, Zn và Cu có các tỷ lệ thành phần như đã được mô tả trong Bảng 2 và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi được điều chỉnh, và bánh xe mô tô được tạo ra bằng cách đúc áp lực như trong trường hợp của Ví dụ 1. Chi tiết thử nghiệm giống như trong Ví dụ 1 được tạo ra từ bánh xe mô tô, và việc đo bằng thiết bị thử nghiệm kéo và việc đo cỡ hạt của hợp chất liên kim loại dựa trên các ảnh chụp hiển vi quang học được tiến hành. Các kết quả đo được của các ví dụ tương ứng và các ví dụ so sánh được thể hiện trong Bảng 2.

Các ví dụ đối chứng

Trong các ví dụ đối chứng từ 1 đến 6, kim loại nóng chảy chứa Si, Mg và Cu có các tỷ lệ thành phần như đã được mô tả trong Bảng 2 và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi được điều chỉnh, và bánh xe mô tô được tạo ra bằng cách đúc áp lực như trong trường hợp của Ví dụ 1. Các ví dụ đối chứng từ 1 đến 6

không chứa Mn, Fe và Zn vì chúng là các ví dụ để xem xét tác dụng của lượng Cu đến độ dai của các sản phẩm nhôm đúc áp lực và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại.

Chi tiết thử nghiệm giống như trong Ví dụ 1 được tạo ra từ bánh xe được đúc áp lực dùng cho xe mô tô, và việc đo bằng thiết bị thử nghiệm kéo và việc đo cỡ hạt của hợp chất liên kim loại trên cơ sở các ảnh chụp hiển vi quang học được tiến hành. Các kết quả đo được của các ví dụ đối chứng tương ứng được thể hiện trong Bảng 2.

Các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 là các đồ thị thể hiện các đặc tính của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển theo các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig.2 cho thấy mối liên quan giữa cỡ hạt của hợp chất liên kim loại và độ dai đối với các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5. Trên Fig.2, trục hoành biểu diễn thang lôga. Trên Fig.2, (1) biểu diễn đường cong gần đúng tuyến tính.

Như được thể hiện trên Fig.2, độ giãn dài là lớn hơn khi cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn. Trên cơ sở các ô của các ví dụ tương ứng và các ví dụ so sánh và đường cong gần đúng (1), đã thấy rằng độ giãn dài là bằng hoặc lớn hơn 6% khi cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $30\mu\text{m}$, và do vậy tốt hơn nếu cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng $30\mu\text{m}$. Do độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn 7% khi cỡ hạt của hợp chất liên kim loại nhỏ hơn hoặc bằng $25\mu\text{m}$, và do vậy điều này là được ưu tiên hơn. Khi cỡ hạt của hợp chất liên kim loại nhỏ hơn hoặc bằng $15\mu\text{m}$, thì độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn 10%, và do vậy điều này là được ưu tiên nhất.

Fig.3 là đồ thị thể hiện sự tác động của lượng Fe đến các đặc tính của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển, trong đó (A) cho thấy mối liên quan giữa lượng Fe và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, và (B) cho thấy mối liên quan giữa lượng Fe và độ dai. Trên các hình vẽ Fig.3(A), Fig.3(B), các kết quả đo được của các ví dụ 7, 8 và 9 và ví dụ so sánh 4 được dựng đồ thị sao cho các điều kiện ngoài lượng Fe là trùng khớp trong số các ví dụ này. (2) của Fig.3(A) và (3) của Fig.3(B) là các đường cong gần đúng tuyến tính.

Như được thể hiện trên Fig.3(A), cỡ hạt của hợp chất liên kim loại lớn hơn khi lượng Fe là lớn hơn. Trên Fig.3(B), cho thấy độ giãn dài mỹ mãn hơn có thể thu được khi lượng Fe nhỏ hơn. Điều này phù hợp với thực tế là độ giãn dài mỹ mãn hơn thu được khi cỡ hạt của hợp chất liên kim loại nhỏ hơn.

Trên cơ sở đường cong gần đúng (2) trên Fig.3(A) và các ô tương ứng, để thiết lập cỡ hạt của hợp chất liên kim loại nhỏ hơn hoặc bằng 30 μm , tốt hơn là lượng Fe được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 1,0%. Trong trường hợp này, độ giãn dài là bằng hoặc lớn hơn 8%. Hơn thế nữa, trên cơ sở đường cong gần đúng (3) trên Fig.3(B) và các ô tương ứng, khi lượng Fe nhỏ hơn hoặc bằng 0,9%, thì có thể thu được độ dai mỹ mãn tạo ra độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn 9%, và do vậy điều này là được ưu tiên hơn. Hơn thế nữa, trên cơ sở các ô tương ứng trên Fig.3(A) và trên Fig.3(B), có thể thấy rằng kết quả được ưu tiên nhất thu được khi lượng Fe nhỏ hơn hoặc bằng 0,8%.

Hơn thế nữa, ngay cả khi lượng Fe bằng hoặc lớn hơn 0,2%, cỡ hạt của hợp chất liên kim loại và độ dai vẫn nằm trong khoảng ưu tiên, và kết quả giống hệt thu được ngay cả khi lượng Fe bằng hoặc lớn hơn 0,3%. Do đó, vì sử dụng nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi, tốt hơn là lượng Fe bằng hoặc lớn hơn 0,2%, và tốt hơn nữa nếu lượng Fe bằng hoặc lớn hơn 0,3%.

Fig.4 là đồ thị thể hiện sự tác động của lượng Mn đến các đặc tính của hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển, trong đó (A) cho thấy mối liên quan giữa lượng Mn và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại đối với các ví dụ và các ví dụ so sánh, và (B) cho thấy mối liên quan giữa lượng Mn và độ dai. Trên Fig.4(A) và Fig.(B), các kết quả đo được của các ví dụ từ 1 đến 6 và 9 và các ví dụ so sánh 3 và 5 được dựng đồ thị sao cho các điều kiện ngoài lượng Mn là trùng khớp trong số các ví dụ này.

Như được thể hiện trên Fig.4(A) và Fig.(B), trong điều kiện mà lượng Mn nằm trong khoảng từ 0,2% đến 0,4%, thì cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là đặc biệt nhỏ, và độ giãn dài có các trị số cao. Khi lượng Mn tăng hoặc giảm so với khoảng nêu trên, thì cỡ hạt của hợp chất liên kim loại tăng và độ giãn dài giảm. Từ kết quả này, khi lượng Mn nằm trong khoảng từ 0,2% đến 0,4%, thì độ giãn dài bằng về cơ bản là có thể thu được bằng hoặc lớn hơn 10%, và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại có thể được giảm đến mức nhỏ hơn hoặc bằng 10 μm . Do đó, điều kiện này là được ưu tiên nhất. Hơn thế nữa, khi lượng Mn nằm trong khoảng từ 0,2% đến 0,5%, thì có thể thu được độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn 9%, và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại có thể giảm đến mức 15 μm . Do đó, điều kiện này là được ưu tiên. Ngoài ra, khi lượng Mn được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 0,7%, thì có thể thu được độ giãn dài bằng hoặc

lớn hơn 5%, và cỡ hạt của hợp chất liên kim loại có thể được giảm đến mức gần như nhỏ hơn hoặc bằng $20\mu\text{m}$. Do đó, điều kiện này cũng được ưu tiên.

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7 thể hiện ảnh chụp hiển vi quang học cho thấy tác động của lượng Mn trong cấu trúc của các sản phẩm nhôm đúc áp lực, trong đó Fig.5 cho thấy trường hợp trong đó lượng Mn được chọn ở mức 0%, Fig.6 cho thấy trường hợp trong đó lượng Mn được chọn ở mức 0,3% và Fig.7 cho thấy trường hợp trong đó lượng Mn được chọn ở mức 0,8%. Các thành phần khác là Si: 8,5%, Mg: 0,15% và Fe: 0,8%. Ba ảnh chụp hiển vi này là các ảnh chụp phóng đại.

Theo cấu trúc được thể hiện trên Fig.5, sự kết tinh của các hợp chất liên kim loại dạng phẳng được quan sát (xem các mũi tên trên Fig.5), và quan sát thấy một số tinh thể là dài hơn so với thang đo ($50\mu\text{m}$) được thể hiện trên Fig.5.

Mặt khác, theo cấu trúc được thể hiện trên Fig.6, các hợp chất liên kim loại được tạo ra (được kết tụ) dưới dạng khối (các mũi tên trên Fig.6). Sở dĩ như vậy là vì các lý do sau. Các hợp chất liên kim loại trên cơ sở Al-Si-Fe-Mn được tạo ra do bổ sung Mn, và do vậy việc tạo ra các hợp chất liên kim loại trên cơ sở Al-Si-Fe ở dạng kim hoặc dạng phẳng được ngăn chặn.

Sự kết tinh của các hợp chất liên kim loại dạng kim hoặc dạng phẳng là không quan sát được trong cấu trúc của Fig.7, nhưng các hợp chất liên kim loại dạng khối (xem các mũi tên trên Fig.7) là lớn.

Như nêu trên, hợp kim nhôm chứa lượng Mn nhất định có độ dai mỹ mãn, lượng ưu tiên của Mn là lớn hơn 0%. Do đó, kết hợp với sự cân nhắc trên cơ sở Fig.4(A) và Fig.(B), lượng Mn ưu tiên nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,7%.

Fig.8 cho thấy mối liên quan giữa lượng Cu và độ dai trong các ví dụ đối chứng từ 1 đến 6. (4) trên Fig.8 biểu diễn đường cong gần đúng tuyến tính.

Trên Fig.8, kết quả thu được cho thấy rằng có thể thu được độ dai cao hơn khi lượng Cu nhỏ hơn. Từ kết quả này, tốt hơn là lượng Cu là nhỏ, và khi tính đến lượng Cu được trộn dưới dạng các tạp chất khi sử dụng nguyên liệu nhôm tái chế dạng thỏi, thì tốt hơn là lượng Cu là nhỏ hơn hoặc bằng 1,0%. Hơn thế nữa, từ các kết quả của các ví dụ từ 1 đến 9, tốt nhất là lượng Cu là nhỏ hơn hoặc bằng 0,6%.

Phần mô tả trên đây mô tả các phương án thực hiện của sáng chế, nhưng phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án này. Ngoài phương pháp đúc áp

lực (HDPC: Đúc áp lực cao), có thể sử dụng không chỉ phương pháp đúc áp lực thông thường, mà còn có thể sử dụng cả phương pháp đúc áp lực chân không cao.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển theo sáng chế có độ giãn dài thích hợp đối với các bộ phận của phương tiện vận chuyển. Do đó, nó có thể được sử dụng để làm các bộ phận của phương tiện vận chuyển, kể cả xe mô tô. Đặc biệt được ưu tiên khi nó được dùng làm bánh xe mô tô. Hơn thế nữa, hợp kim nhôm theo sáng chế không chỉ giới hạn ở việc dùng làm bánh xe, mà tốt hơn là được dùng làm các bộ phận của khung (đòn lắc, chạc, bộ phận cầu nối, v.v.) mà cần có độ dai để làm các bộ phận của phương tiện vận chuyển dùng cho xe mô tô. Hơn thế nữa, khi Fe có mặt, nó có tác dụng ngăn ngừa sự kẹt máy trong đúc áp lực. Do đó, sáng chế được đặc biệt được ưu tiên đối với trường hợp trong đó các bộ phận của phương tiện vận chuyển được sản xuất bằng cách đúc áp lực nhôm.

Mô tả các số chỉ dẫn

10 bánh xe mô tô

11 máy

15 nan hoa

17 vành

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm đúc áp lực được làm bằng hợp kim nhôm chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 0,8% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 0,4% khối lượng, Si với lượng nằm trong khoảng từ 6,0% khối lượng đến 12,0% khối lượng, Cu với lượng không lớn hơn 1,0% khối lượng, Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% khối lượng đến 0,4% khối lượng, Zn với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 1,0% khối lượng, và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng 15 μ m, và hợp kim nhôm này có độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn 10%.
2. Bộ phận của phương tiện vận chuyển được tạo ra từ sản phẩm đúc áp lực bằng hợp kim nhôm dùng làm phương tiện vận chuyển chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 0,8% khối lượng, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% khối lượng đến 0,4% khối lượng, Si với lượng nằm trong khoảng từ 6,0% khối lượng đến 12,0% khối lượng, Cu với lượng không lớn hơn 1,0% khối lượng, Mg với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% khối lượng đến 0,4% khối lượng, Zn với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% khối lượng đến 1,0% khối lượng, và phần còn lại là Al và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó cỡ hạt của hợp chất liên kim loại là nhỏ hơn hoặc bằng 15 μ m, và hợp kim nhôm này có độ giãn dài bằng hoặc lớn hơn 10%.
3. Bộ phận của phương tiện vận chuyển theo điểm 2, trong đó độ dày tấm của bộ phận này được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 15mm.
4. Bộ phận của phương tiện vận chuyển theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bộ phận này là bánh xe (10) dùng cho xe mô tô.

5. Bộ phận của phương tiện vận chuyển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó bộ phận này là bánh xe (10) dùng cho xe mô tô, trong đó độ dày của nan hoa (15) và vành (17) được thiết lập ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 15mm.

FIG. 1

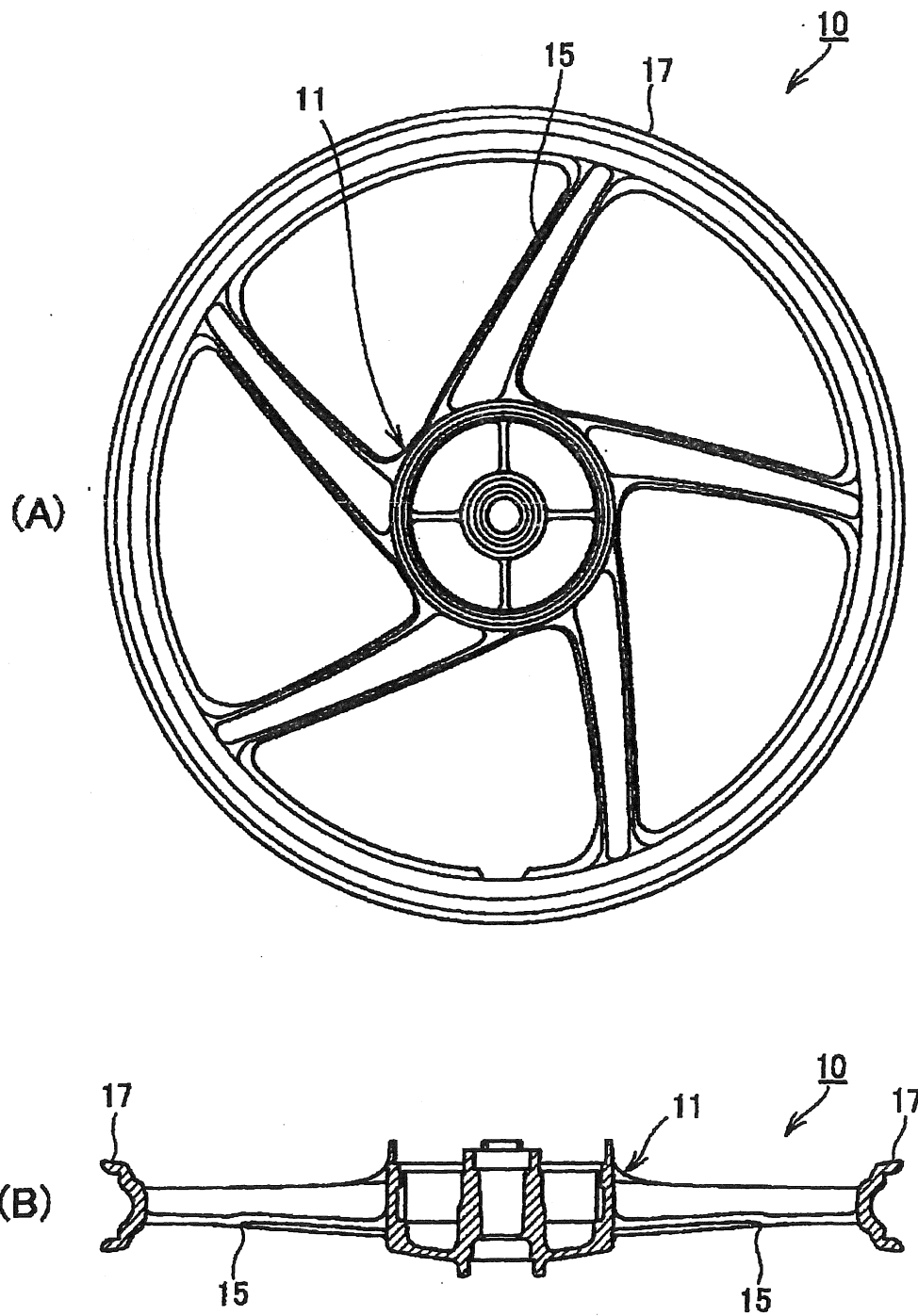


FIG.2

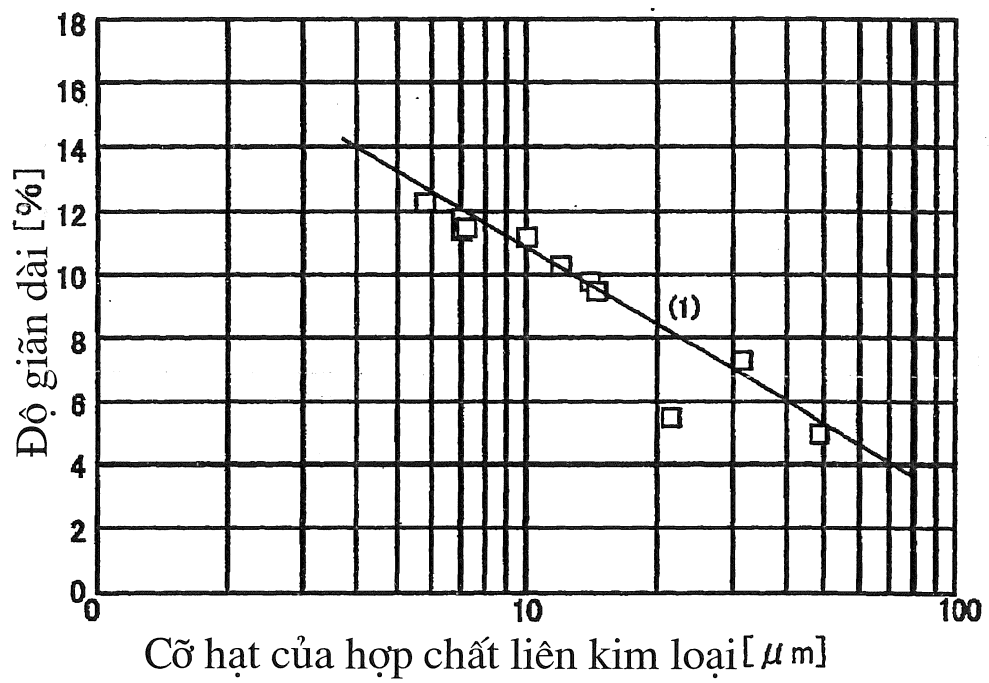


FIG.3

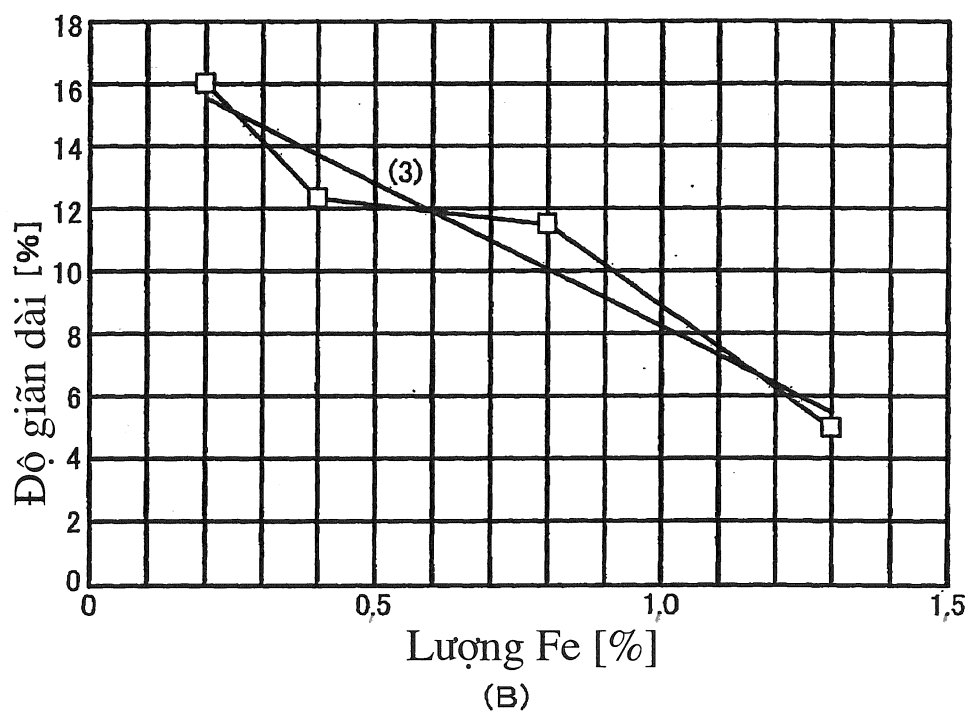
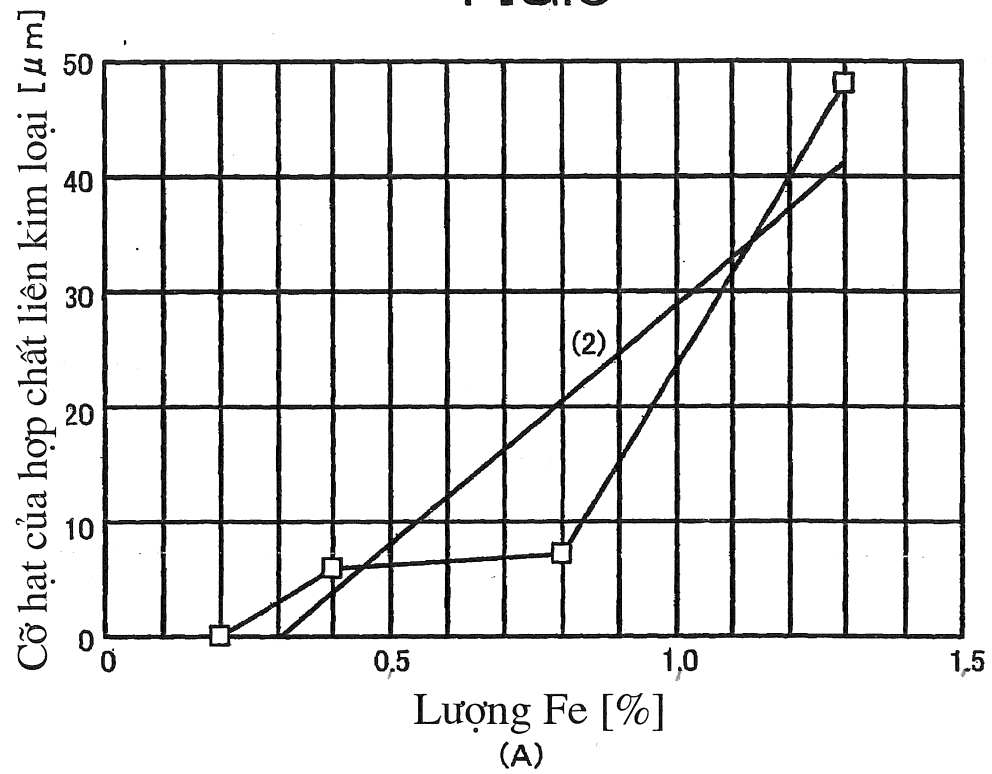


FIG.4

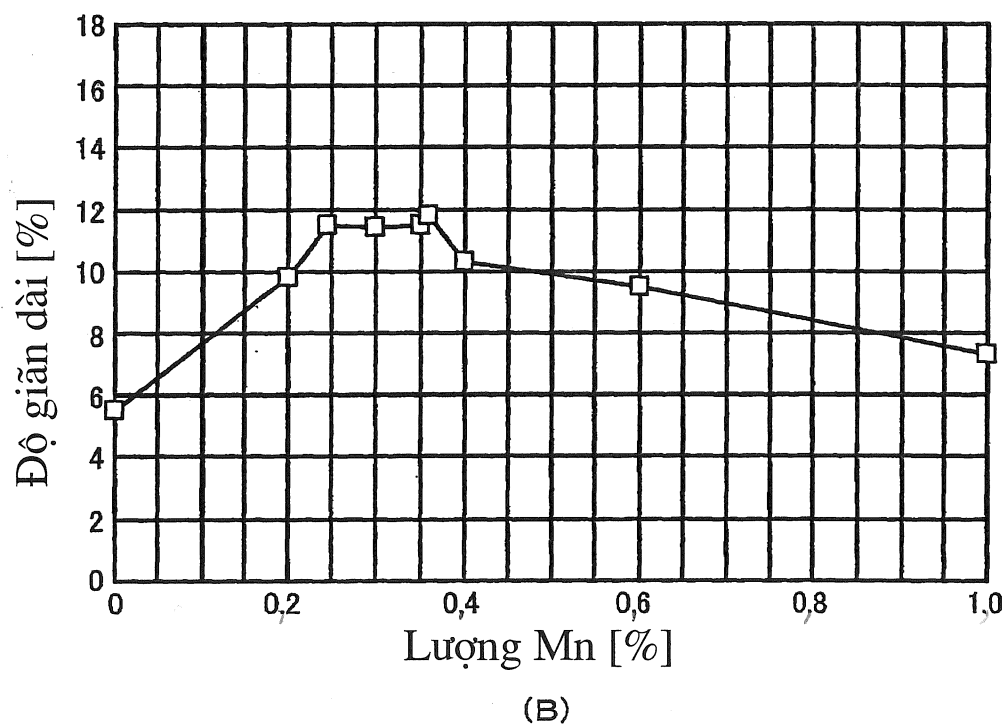
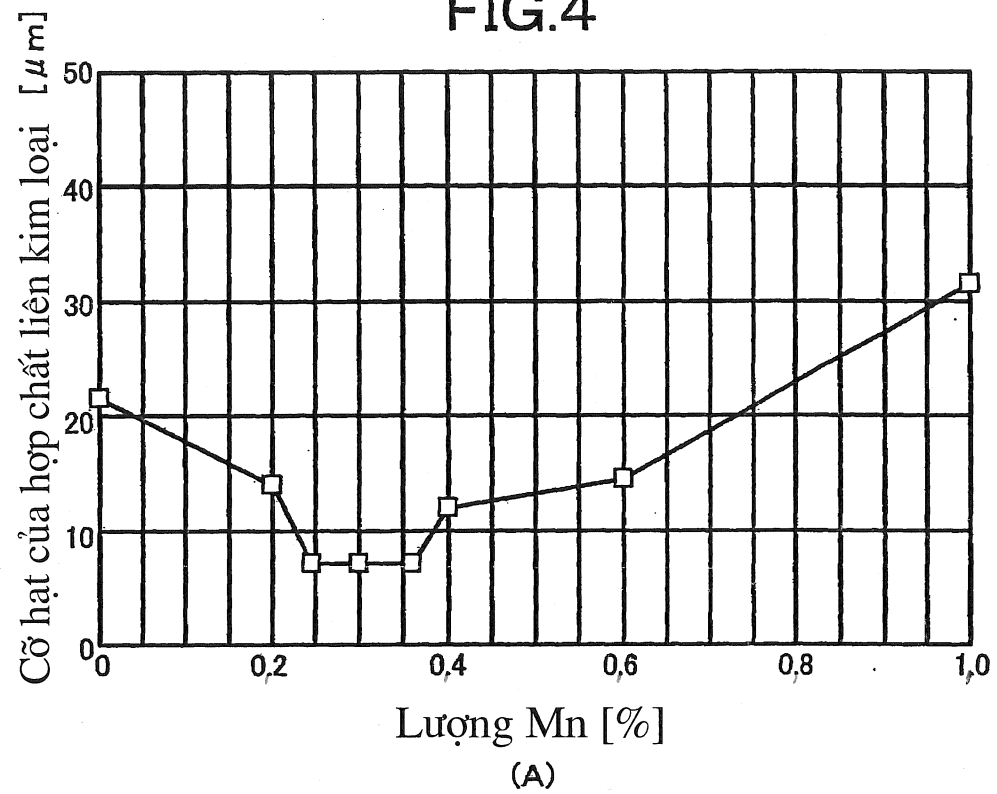


FIG.5

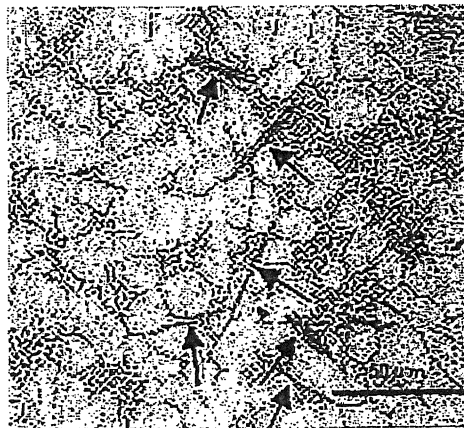


FIG.6

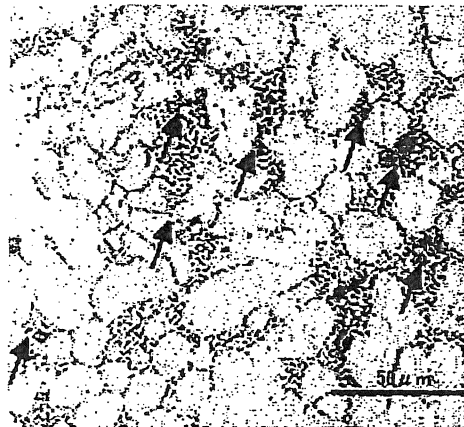


FIG.7

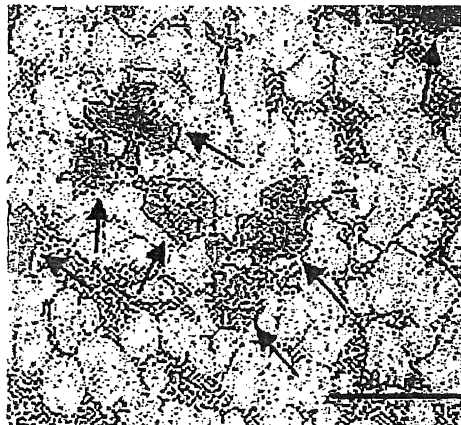


FIG.8

