



(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) 
1-0021924

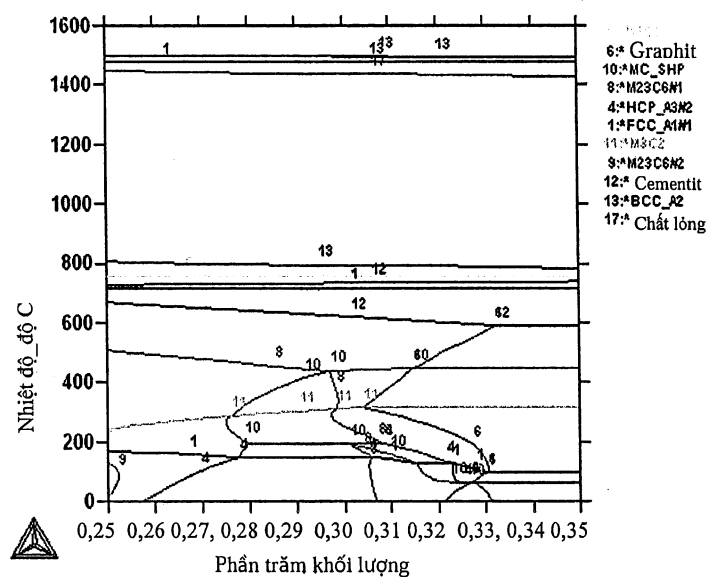
(51)⁷ **C22C 38/44, 38/02, 38/04, 38/34, 38/00,**
E02F 9/28, C21D 6/00, 6/02, 9/00

(13) **B**

- (21) 1-2014-02779 (22) 19.08.2014
(30) 10-2013-0163747 26.12.2013 KR
(45) 25.10.2019 379 (43) 27.07.2015 328
(73) Doosan Infracore Co., Ltd. (KR)
7-11, Hwasu-dong, Dong-gu, Incheon 401-020, Republic of Korea
(72) LEE, Choung Rae (KR), AN, Sang Min (KR), SHIM, Young Ji (KR), SONG, Seok Won (KR), SHIM, Dong Seob (KR)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **THÉP ĐÚC DÙNG CHO CÁC BỘ PHẬN CỦA GẦU XÚC CỦA THIẾT BỊ THI CÔNG VÀ BỘ PHẬN ĐỂ DÙNG VỚI THIẾT BỊ THI CÔNG LÀM TỪ THÉP NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công và các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công được sản xuất sử dụng thép này, và thép đúc chứa từ 0,27 đến 0,34% trọng lượng cacbon (C), từ 1,2 đến 1,8% trọng lượng crom (Cr), từ 0,8 đến 1,7% trọng lượng silic (Si), từ 1,0 đến 1,4% trọng lượng mangan (Mn), từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng molipđen (Mo), từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng niken (Ni), và phần còn lại là sắt và tạp chất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thép đúc dùng để sản xuất các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, máy xúc là một loại thiết bị thi công, thiết bị này để vận chuyển đất (bùn) để đào đất và cát hoặc đá, và có kết cấu trong đó phần trước của thân xe bao gồm tay và gầu xúc để đào đất và cát hoặc đá được lắp ở phần đầu của tay.

Gầu xúc được sản xuất từ thép tấm có chỉ số độ cứng cao để tăng cường khả năng chống mòn. Tuy nhiên, vì gầu xúc được sản xuất bằng kỹ thuật hàn, nên có sự hạn chế trong việc sử dụng thép tấm có chỉ số độ cứng cao. Điều này là vì cacbon hoặc các thành phần hợp kim cần được đưa vào để tăng cường độ cứng, nhưng tính chịu hàn giảm khi hàm lượng của các thành phần này cao. Do đó, các bộ phận bằng thép đúc có chỉ số độ cứng cao, như răng, đai bảo vệ hoặc lưỡi cắt, được lắp và được sử dụng để giảm hư hại cho gầu xúc sử dụng phương pháp khớp nối thay thế cho phương pháp hàn. Tuy nhiên, các bộ phận này cũng có các hạn chế về tuổi thọ do sự mài mòn.

Trong khi đó, để tăng cường tính chịu hàn và khả năng chống mòn của răng được gắn với gầu xúc, kỹ thuật trong đó vonfram carbua có độ cứng cao được hàn hồ quang đã được đề xuất (xem KR20-1999-011857). Tuy nhiên, vì vonfram carbua có cỡ hạt lớn được sử dụng trong phương pháp này, nên các vết rạn nứt sinh ra trong quá trình đào trong đó sự va đập là cao hoặc công việc trong đó đá bazơ bị vỡ, do đó có vấn đề là tính chịu hàn và khả năng chống mòn giảm.

Vì vậy, cần phải phát triển các bộ phận bằng thép đúc có độ bền cao và có khả năng chống mòn và tuổi thọ tuyệt vời để tăng cường tuổi thọ của gầu xúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công, có độ bền cao và có khả năng chống mòn và tuổi thọ tuyệt vời.

Sáng chế cũng đề xuất các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công, được sản xuất từ thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công.

Một phương án làm ví dụ của sáng chế đề xuất thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công, chứa cacbon (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,27 đến 0,34% trọng lượng, crom (Cr) với lượng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,8% trọng lượng, silic (Si) với lượng nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,7% trọng lượng, mangan (Mn) với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,4% trọng lượng, molipđen (Mo) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, niken (Ni) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, và phần còn lại là sắt và tạp chất, và bao gồm MC carbua và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua trong kết cấu của chúng, trong đó MC carbua được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 65% thể tích dựa trên tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua.

MC carbua có thể được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 45% thể tích.

MC carbua có thể được chứa dưới dạng các hạt tinh thể của thép đúc, và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua có thể được chứa tại ranh giới giữa các hạt tinh thể của thép đúc.

Trong thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế, tổng lượng của crom (Cr), silic (Si) và mangan (Mn) có thể nằm trong khoảng từ 4,1 đến 4,9% trọng lượng.

Thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế có thể còn chứa vanadi (V) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,03% trọng lượng.

Một phương án làm ví dụ của sáng chế đề xuất thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công, chứa cacbon (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,27 đến 0,34% trọng lượng, crom (Cr) với lượng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,8% trọng lượng,

silic (Si) với lượng nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,7% trọng lượng, mangan (Mn) với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,4% trọng lượng, molipđen (Mo) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, niken (Ni) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, và phần còn lại là sắt và tạp chất, và chứa MC carbua và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua trong kết cấu của chúng, trong đó khi bề mặt cắt sau khi cắt được phân tích bởi thiết bị phân tích hình ảnh, thì tỷ lệ (b/a) giữa diện tích (b) của MC carbua đối với diện tích (a) của toàn bộ carbua nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,65 ở bề mặt cắt.

Một phương án làm ví dụ khác của sáng chế đề xuất bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công thu được bằng công đoạn xử lý sau thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công.

Bộ phận này dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công có thể là răng, bộ phận nổi răng, đai bảo vệ hoặc lưới cắt.

Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, vì thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế chứa cacbon, crom, silic, mangan, molipđen và niken theo các giới hạn nhất định và MC carbua trong kết cấu của chúng được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 65% thể tích dựa trên tổng số lượng của toàn bộ carbua, nên thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế có độ bền cao và có khả năng chống mòn và tuổi thọ tuyệt vời. Vì vậy, các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công, được làm từ thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế, có tuổi thọ cao và độ bền va đập tuyệt vời.

Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế trên đây chỉ nhằm minh họa sáng chế và không dự định giới hạn sáng chế. Ngoài ra, các khía cạnh, phương án và các dấu hiệu minh họa được mô tả trên đây, các khía cạnh, phương án và dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng thông qua các hình vẽ và phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ thể hiện kết quả thực hiện mô phỏng ThermoCalc của bộ phận theo ví dụ 1 của sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của bộ phận theo ví dụ 1 của sáng chế.

FIG.3 là biểu đồ thể hiện đánh giá về tuổi thọ của răng theo ví dụ 5 và ví dụ so sánh 6 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

1. Thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công

Thép đúc dùng cho các bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế (sau đây, gọi là ‘thép đúc’) chứa cacbon, crom, silic, mangan, molipđen và niken theo các giới hạn nhất định, và do đó có độ bền cao và có khả năng chống mòn và tuổi thọ tuyệt vời. Thép đúc sẽ được mô tả chi tiết như sau.

Thép đúc theo sáng chế chứa cacbon (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,27 đến 0,34% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng. Nếu lượng cacbon nhỏ hơn 0,27% trọng lượng, thì sự hình thành của carbua (cụ thể là MC carbua) trong kết cấu của chúng giảm, do đó khả năng chống mòn của thép đúc có thể giảm, và nếu lượng này lớn hơn 0,34% trọng lượng, thì độ bền (tính bền) của thép đúc giảm và khả năng bền làm nguội giảm, do đó khả năng chống mòn của thép đúc có thể giảm ở nhiệt độ cao. Vì vậy, tốt hơn là cacbon nằm trong giới hạn này.

Thép đúc theo sáng chế chứa crom (Cr) với lượng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,8% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng. Nếu lượng crom nhỏ hơn 1,2% trọng lượng, thì sự hình thành của carbua (cụ thể là MC carbua) trong kết cấu của chúng giảm, do đó khả năng chống mòn của thép đúc có thể giảm, và nếu lượng này lớn hơn 1,8% trọng lượng, thì M_7C_3 carbua chủ yếu được hình thành mà không phải là MC carbua do tăng lượng của crom so với lượng của cacbon, do đó độ bền của thép đúc có thể giảm. Vì vậy, tốt hơn là crom nằm trong giới hạn này.

Thép đúc theo sáng chế chứa silic (Si) với lượng nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,7% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng. Nếu lượng của silic nhỏ hơn 0,8% trọng lượng, thì tính đúc được của thép đúc giảm, và nếu lượng này lớn hơn 1,7% trọng lượng, thì hợp chất (ví dụ, SiO_2) chịu trách nhiệm đối với sự sinh ra các khuyết tật trong quá trình đúc có thể hình thành và độ bền của thép đúc có thể giảm. Vì vậy, tốt hơn là silic nằm trong phạm vi này.

Thép đúc theo sáng chế chứa mangan (Mn) với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,4% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng. Mangan có vai trò làm chất khử oxy, micron hóa perlit, và tăng cường dung dịch rắn ferit, nhờ đó gia tăng giới hạn chảy của thép đúc. Nếu lượng mangan nhỏ hơn 1,0% trọng lượng, thì độ nhót của thép đúc có thể giảm, và nếu lượng này lớn hơn 1,4% trọng lượng, thì vết rạn nứt hoặc trạng thái căng của thép đúc có thể sinh ra trong quá trình làm nguội. Vì vậy, tốt hơn là mangan nằm trong giới hạn này.

Thép đúc theo sáng chế chứa molipđen (Mo) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng. Nếu lượng của molipđen nhỏ hơn 0,2% trọng lượng, thì tính giòn của thép đúc có thể giảm, và nếu lượng này lớn hơn 0,4% trọng lượng, thì chi phí sản xuất của thép đúc có thể tăng. Vì vậy, tốt hơn là molipđen nằm trong giới hạn này.

Thép đúc theo sáng chế chứa niken (Ni) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng. Niken có thể micron hóa cấu trúc của thép đúc và tăng cường dung dịch rắn austinit hoặc ferit, nhờ đó gia tăng giới hạn chảy của thép đúc. Ngoài ra, nếu niken có mặt cùng với crom hoặc molipđen, thì các tính chất hóa cứng được cải thiện, do đó có thể dễ dàng thực hiện việc làm nguội trong quá trình đúc. Tốt hơn là niken nằm trong giới hạn này để đạt được hiệu ứng micron hóa của cấu trúc và độ bền mong muốn.

Thép đúc theo sáng chế chứa sắt (Fe) và tạp chất (ví dụ, phospho (P), lưu huỳnh (S))

và tương tự) là phần còn lại ngoài các thành phần nêu trên.

Thép đúc theo sáng chế chứa carbua trong kết cấu của chúng, và MC carbua (A) có trong carbua chiếm từ 10 đến 65% thể tích. Tức là thép đúc theo sáng chế bao gồm MC carbua (A) và ít nhất một carbua (B) được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua trong kết cấu của chúng, và MC carbua (A) được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 65% thể tích dựa trên tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua (A+B). M là thành phần á kim hoặc kim loại chuyển tiếp có thể kết hợp với cacbon (C), và các ví dụ về chúng bao gồm silic (Si), crom (Cr), molipđen (Mo), vanadi (V) và tương tự.

Nói chung, khung của tinh thể dạng nhánh cây được tạo ra trong cấu trúc của thép đúc theo tốc độ hóa rắn trong suốt quá trình sản xuất của thép đúc, và trong trường hợp này, á kim hoặc kim loại chuyển tiếp kết hợp với cacbon (C) tùy thuộc vào vị trí, do đó tạo ra carbua như M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua, MC carbua hoặc $M_{23}C_6$ carbua. Trong số các chất này, MC carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể của cấu trúc thép đúc, và M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua khác được quan sát thấy tại ranh giới giữa các hạt tinh thể của cấu trúc thép đúc. Ở đây, vì các vết rạn nứt hoặc va đập thường lan dọc theo ranh giới của các hạt tinh thể, nên sức bền và tuổi thọ của thép đúc có thể tăng khi MC carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể được hình thành mà không phải là M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua, được quan sát thấy tại ranh giới giữa các hạt tinh thể.

Do đó, sáng chế có thể chứa cacbon, crom, silic, mangan, molipđen và niken theo các giới hạn nhất định như được mô tả trên đây để sản xuất thép đúc trong đó MC carbua trong cấu trúc chiếm 10% thể tích hoặc lớn hơn dựa vào tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua, nhờ đó tạo ra thép đúc có độ bền cao và có tuổi thọ và độ bền va đập tuyệt vời.

Vì vậy, khi các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công được sản xuất bằng thép đúc theo sáng chế và được áp dụng cho gầu xúc, thì sức bền và tuổi thọ của gầu xúc

có thể tăng mà không cần bất kỳ bước xử lý sau nào (xử lý vonfram carbua như tài liệu KR20-1999-011857). Ở đây, xét về các tính chất va đập của thép đúc, tốt hơn là thể tích mà MC carbua trong thép đúc chiếm không vượt quá 65% thể tích dựa vào tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua. Cụ thể là, MC carbua tốt hơn là được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 45% thể tích dựa vào tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua.

Mặc dù, thể tích của MC carbua được chứa trong thép đúc theo sáng chế có thể được xác định bằng cách quan sát mặt cắt ngang của thép đúc bằng kính hiển vi và tiến hành phân tích pha trên carbua (tức là, M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua hoặc $M_{23}C_6$ carbua) quan sát được tại ranh giới giữa các hạt tinh thể và carbua (tức là, MC carbua) được quan sát trong các hạt tinh thể bằng thiết bị phân tích hình ảnh. Phương pháp đo cụ thể như sau.

Đầu tiên, khi độ dày (hoặc độ dài) của thép đúc bắt đầu từ A1 và kết thúc ở A3, thì thép đúc được cắt theo chiều thẳng đứng so với mặt đất tại mỗi điểm A₁, A₂ và A₃. Tiếp theo, mỗi bề mặt cắt được phân tích hình ảnh và diện tích bị chiếm giữ bởi carbua quan sát được tại ranh giới giữa các hạt tinh thể (carbua có mặt tại biên của các hạt tinh thể) và carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể (carbua được chứa trong các hạt tinh thể) được đo tại mỗi bề mặt cắt. Sau đó, thể tích (V) của MC carbua có trong thép đúc có độ dày từ A₁ đến A₃ có thể được tính toán bằng công thức dưới đây.

$$V = \left\{ \left(\frac{\text{diện tích mà carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể chiếm giữ ở bề mặt cắt của điểm A}_1}{\text{tổng diện tích mà carbua quan sát được tại ranh giới giữa các hạt tinh thể và carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể chiếm giữ ở bề mặt cắt của điểm A}_1} \right) + \left(\frac{\text{diện tích mà carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể chiếm giữ ở bề mặt cắt của điểm A}_2}{\text{tổng diện tích mà carbua quan sát được tại ranh giới giữa các hạt tinh thể và carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể chiếm giữ ở bề mặt cắt của điểm A}_2} \right) + \left(\frac{\text{diện tích mà carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể chiếm giữ ở bề mặt cắt của điểm A}_3}{\text{tổng diện tích mà carbua quan sát được tại ranh giới giữa các hạt tinh thể và carbua được quan sát thấy trong các hạt tinh thể chiếm giữ ở bề mặt cắt của điểm A}_3} \right) \right\} \times$$

Như được mô tả trên đây, thể tích của MC carbua có trong thép đúc theo sáng chế từ 10 đến 65% thể tích dựa vào tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua, và có thể được thể hiện là từ 0,1 đến 0,65 khi thể tích được áp dụng như là tỷ lệ của diện tích này.

Cụ thể là, trong thép đúc theo sáng chế, khi một bề mặt cắt sau khi cắt được phân tích bởi thiết bị phân tích hình ảnh, thì tỷ lệ (b/a) giữa diện tích (b) chiếm giữ bởi MC carbua (carbua được chứa trong các hạt tinh thể) so với diện tích (a) chiếm giữ bởi toàn bộ carbua (carbua có mặt tại biên của các hạt tinh thể và carbua được chứa trong các hạt tinh thể) là từ 0,1 đến 0,65 ở bề mặt cắt.

Tuy nhiên, tốt hơn là thép đúc theo sáng chế chứa crom, silic và mangan nằm trong các giới hạn này, trong đó tổng lượng của chúng (Cr + Si + Mn) nằm trong khoảng từ 4,1 đến 4,9% trọng lượng. Khi tổng lượng của crom, silic và mangan có trong thép đúc nhỏ hơn 4,1% trọng lượng, thì độ bền của thép đúc có thể giảm. Cụ thể là, khi tổng lượng của crom, silic và mangan nhỏ hơn 4,1% trọng lượng, thì MC carbua ảnh hưởng lớn đến sức bền và tuổi thọ của thép đúc có thể không hình thành hoặc có thể hình thành với lượng nhỏ hơn 10% thể tích, do đó khiến cho sức bền và tuổi thọ của thép đúc có thể giảm. Vì vậy, tốt hơn là tổng lượng của crom, silic và mangan là 4,1% trọng lượng hoặc lớn hơn, và xét đến từng lượng này, thì tốt hơn là tổng lượng của chúng không vượt quá 4,9% trọng lượng.

Thép đúc theo sáng chế có thể chứa vanadi (V) với lượng từ 0,01 đến 0,03% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng để tăng cường độ bền (tính bền). Vanadi có thể tạo ra carbua hạt mịn để micron hóa cấu trúc của thép đúc, nhờ đó nâng cao độ bền của thép đúc. Vanadi tốt hơn nằm trong giới hạn này để đạt được hiệu ứng micron hóa và độ bền mong muốn.

Phương pháp sản xuất thép đúc theo sáng chế không giới hạn cụ thể, nhưng quy trình đúc sáp chảy, quy trình đúc dùng áo khuôn, quy trình đúc khuôn tươi và tương tự có thể được sử dụng để sản xuất thép đúc.

2. Các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công

Sáng chế đề xuất các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công được sản xuất bằng công đoạn xử lý sau thép đúc. Cụ thể là, các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế có thể được sản xuất bằng công đoạn xử lý sau thép đúc như tôi và/hoặc làm nguội. Các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế được làm từ thép đúc được mô tả trên đây, và do đó có tuổi thọ cao và tính bền và độ bền va đập tuyệt vời.

Các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế không được giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là răng, bộ phận nối răng, đai bảo vệ hoặc lưỡi cắt.

Cụ thể là, các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế có thể là răng có độ cứng lõi từ 47 đến 52 HRC và độ cứng bề mặt là 50 HRC, được sản xuất bằng cách cho thép đúc sang tôi trong khoảng nhiệt độ từ 880°C đến 930°C, làm nguội trong nước mát trong khoảng nhiệt độ từ 40°C đến 80°C, và sau đó tôi một lần nữa trong khoảng nhiệt độ từ 190°C đến 240°C.

Các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế có thể là bộ phận nối răng có độ cứng lõi từ 28 đến 34 HRC và độ cứng bề mặt từ 30 đến 40 HRC, được sản xuất bằng cách cho thép đúc sang tôi trong khoảng nhiệt độ từ 880°C đến 930°C, làm nguội trong nước mát trong khoảng nhiệt độ từ 40°C đến 80°C, và sau đó tôi một lần nữa trong khoảng nhiệt độ từ 480°C đến 530°C.

Các bộ phận dùng cho gầu xúc của thiết bị thi công của sáng chế có thể là đai bảo vệ hoặc lưỡi cắt có độ cứng lõi từ 47 đến 50 HRC và độ cứng bề mặt từ 48 đến 53 HRC, được sản xuất bằng cách cho thép đúc sang tôi trong khoảng nhiệt độ từ 880°C đến 930°C, làm nguội trong nước mát trong khoảng nhiệt độ từ 40°C đến 80°C, và sau đó tôi một lần nữa trong khoảng nhiệt độ từ 190°C đến 240°C.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các ví dụ, tuy nhiên các ví dụ sau đây chỉ minh họa một dạng của sáng chế, và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Các ví dụ từ 1 đến 4 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5

Thép đúc chứa các thành phần dưới dạng khối Y trong Bảng 1 sau đây được sản xuất thông qua quy trình đúc khuôn tươi, được cho tôi sơ cấp ở nhiệt độ 910°C trong 2 giờ, và sau đó được làm nguội trong nước mát ở nhiệt độ 50°C. Sau đó, từng bộ phận được sản xuất bằng cách đưa thép đúc sang tôi thứ cấp ở nhiệt độ 220°C trong 3 giờ.

Bảng 1

Loại	Phân tích hóa học, % trọng lượng									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Fe	Si+Mn+Cr
Ví dụ 1	0,30	1,52	1,01	0,015	0,009	1,61	0,28	0,25	Phần còn lại	4,14
Ví dụ 2	0,34	1,3	1,3	0,023	0,012	1,52	0,25	0,21	Phần còn lại	4,12
Ví dụ 3	0,29	1,40	1,21	0,023	0,012	1,51	0,27	0,22	Phần còn lại	4,12
Ví dụ 4	0,33	1,52	1,39	0,015	0,008	1,78	0,27	0,29	Phần còn lại	4,69
Ví dụ so sánh 1	0,28	1,69	1,31	0,018	0,012	1,11	0,29	0,23	Phần còn lại	4,11
Ví dụ so sánh 2	0,25	1,30	1,17	0,022	0,007	1,63	0,23	0,01	Phần còn lại	4,10
Ví dụ so sánh 3	0,32	1,2	0,96	0,025	0,003	0,9	0,21	0,01	Phần còn lại	3,06
Ví dụ so sánh 4	0,29	0,81	1,00	0,020	0,010	1,53	0,24	0,11	Phần còn lại	3,34
Ví dụ so sánh 5	0,33	1,78	1,35	0,018	0,010	1,75	0,23	0,25	Phần còn lại	4,88

Ví dụ thử nghiệm 1

Bộ phận được sản xuất trong ví dụ 1 được cho mô phỏng ThermoCalc, và kết quả được thể hiện trên Fig.1. Tham khảo FIG.1, có thể khẳng định rằng MC carbua được tạo ra trong bộ phận này.

Ví dụ thử nghiệm 2

Bộ phận được sản xuất trong ví dụ 1 được cắt, và một mẫu được lắp sao cho bề mặt cắt là $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$. Sau đó, sau khi tiến hành đánh bóng và cho ăn mòn ban đầu, thì tiết diện ngang (bề mặt cắt) được khẳng định bằng kính hiển vi kim loại, và kết quả được thể hiện trên Fig.2. Tham chiếu FIG. 2, có thể khẳng định rằng MC carbua được tạo ra trong kết cấu của bộ phận này.

Ví dụ thử nghiệm 3

Các tính chất vật lý của các bộ phận được sản xuất trong Các ví dụ từ 1 đến 4 và ví dụ so sánh từ 1 đến 5 được đánh giá bằng phương pháp sau đây, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 2 sau đây.

1. Độ cứng bề mặt: được đo bằng máy thử độ cứng Rockwell (150 kg).
2. Mức ăn mòn của đất và cát: được đánh giá theo ASTM G65-85 (Cơ quan tiến hành thử nghiệm ăn mòn bánh xe/cát khô tiêu chuẩn-Standard Practice for Conducting Dry Sand/Runner Wheel Abrasion Tests).
3. Năng lượng va đập: được đo sử dụng máy thử nghiệm va đập Charpy. Trong trường hợp này, rãnh hình chữ V được thực hiện trên mẫu thử đập.
4. Tỷ lệ (b/a) giữa diện tích (b) của MC carbua so với diện tích (a) của carbua: sau khi bộ phận này được cắt thẳng đứng, bề mặt cắt được quan sát bằng kính hiển vi kim loại, phân tích pha được tiến hành bằng thiết bị phân tích hình ảnh được sản xuất bởi Leica, Inc., và sau đó tỷ lệ được tính toán theo công thức sau đây.

* Tỷ lệ = diện tích của MC carbua trong các hạt tinh thể tìm thấy ở bề mặt cắt của bộ phận này / (diện tích của carbua trong các hạt tinh thể tìm thấy ở bề mặt cắt của bộ phận này + diện tích của carbua tại ranh giới giữa các hạt tinh thể tìm thấy ở bề mặt cắt của bộ phận này)

Bảng 2

	Độ cứng bề mặt (HRC)	Mức ăn mòn của đất và cát (mm ³)	Năng lượng va đập (tính bền) (Joule, -40°C)	Tỷ lệ (b/a)
Ví dụ 1	51,0	162,0	26,5	0,21
Ví dụ 2	52,1	161,4	24,0	0,19
Ví dụ 3	50,9	171,9	24,9	0,1
Ví dụ 4	51,5	158,3	15,9	0,65
Ví dụ so sánh 1	48,7	198,6	11,5	0,08
Ví dụ so sánh 2	47,0	212,2	10,5	0,03
Ví dụ so sánh 3	44,4	312,2	7,5	0
ví dụ so sánh 4	45,2	297,2	11,0	0,05
Ví dụ so sánh 5	51,7	162,1	2,8	0,77

Tham khảo Bảng 2, có thể khẳng định rằng các bộ phận theo sáng chế (Các ví dụ từ 1 đến 4) có độ bền cao và có tuổi thọ và khả năng chống mòn tuyệt vời.

Trong khi đó, có thể khẳng định rằng khả năng chống mòn giảm do không đủ lượng Cr trong ví dụ so sánh 1, và tuổi thọ và độ bền giảm do không đủ lượng C trong ví dụ so sánh 2. Ngoài ra, có thể khẳng định trong ví dụ so sánh 3 rằng tuổi thọ và độ bền giảm do không đủ lượng Si+Mn+Cr và không đủ lượng Mn, và trong ví dụ so sánh 4 rằng tuổi thọ và độ bền giảm do không đủ lượng Si+Mn+Cr và không đủ lượng Ni. Ngoài ra, có thể khẳng định trong ví dụ so sánh 5 rằng do lượng của Si vượt mức, nên các tính chất và đập giảm đáng kể.

Ví dụ 5 và ví dụ so sánh 6

Thép đúc chứa các hợp phần trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 4 và dưới dạng răng được cho tôi sơ cấp ở nhiệt độ 910°C trong 2 giờ, và sau đó được làm nguội trong nước mát ở

nhiệt độ 50°C. Sau đó, từng răng được sản xuất bằng cách đưa thép đúc sang tôi thứ cấp ở nhiệt độ 220°C trong 3 giờ.

Ví dụ thử nghiệm 4 đánh giá tính năng ăn mòn

Sau khi răng được sản xuất trong ví dụ 5 và ví dụ so sánh 6 được lắp vào gầu xúc của máy xúc, sự thay đổi về độ dài của răng theo thời gian được đo sử dụng máy xúc tại công trường thi công làm đường, và kết quả được thể hiện trên Fig.3.

Tham chiếu FIG.3, có thể khẳng định rằng tuổi thọ của răng trong ví dụ 5 tăng lên hai lần hoặc lớn hơn so với răng trong ví dụ so sánh 6.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thép đúc dùng cho bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công, trong đó thép đúc này chứa cacbon (C) với lượng lớn hơn 0,30 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,34% trọng lượng, crom (Cr) với lượng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,8% trọng lượng, silic (Si) với lượng nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,7% trọng lượng, mangan (Mn) với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,4% trọng lượng, molipđen (Mo) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, niken (Ni) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, và phần còn lại là sắt và tạp chất, và

chứa MC carbua và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua trong kết cấu của chúng,

trong đó MC carbua được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 45% thể tích dựa trên tổng 100% thể tích của toàn bộ carbua.

2. Thép đúc theo điểm 1, trong đó MC carbua được chứa trong các hạt tinh thể của thép đúc, và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua được chứa tại ranh giới giữa các hạt tinh thể của thép đúc.

3. Thép đúc theo điểm 1, trong đó tổng lượng của crom (Cr), silic (Si) và mangan (Mn) nằm trong khoảng từ 4,1 đến 4,9% trọng lượng.

4. Thép đúc theo điểm 1, trong đó thép đúc này còn chứa vanadi (V) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,03% trọng lượng.

5. Thép đúc dùng cho bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công, trong đó thép đúc này chứa cacbon (C) với lượng lớn hơn 0,30 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,34% trọng lượng, crom (Cr) với lượng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,8% trọng lượng, silic (Si) với lượng nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,7% trọng lượng, mangan (Mn) với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,4% trọng lượng, molipđen (Mo) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, niken (Ni) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% trọng lượng, và phần còn lại là sắt và tạp chất, và

chứa MC carbua và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua trong kết cấu của chúng,

trong đó khi bề mặt cắt sau khi cắt thép đúc được phân tích bởi thiết bị phân tích hình ảnh, tỷ lệ (b/a) giữa diện tích (b) của MC carbua so với diện tích (a) của toàn bộ carbua nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,65 tại bề mặt cắt này, và

trong đó MC carbua được chứa trong các hạt tinh thể của thép đúc và ít nhất một carbua được chọn từ nhóm bao gồm M_7C_3 carbua, M_3C_2 carbua và $M_{23}C_6$ carbua được chứa tại ranh giới giữa các hạt tinh thể của thép đúc.

6. Thép đúc theo điểm 5, trong đó tổng lượng của crom (Cr), silic (Si) và mangan (Mn) nằm trong khoảng từ 4,1 đến 4,9% trọng lượng.

7. Thép đúc theo điểm 5, trong đó thép đúc này còn chứa vanadi (V) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,03% trọng lượng.

8. Bộ phận của gầu xúc của thiết bị thi công thu được bằng cách cho thép đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, từ 3 đến 7 trải qua công đoạn xử lý sau.

9. Bộ phận theo điểm 8, trong đó bộ phận này được chọn từ răng, bộ phận nối răng, đai bảo vệ hoặc lưỡi cắt.

FIG.1

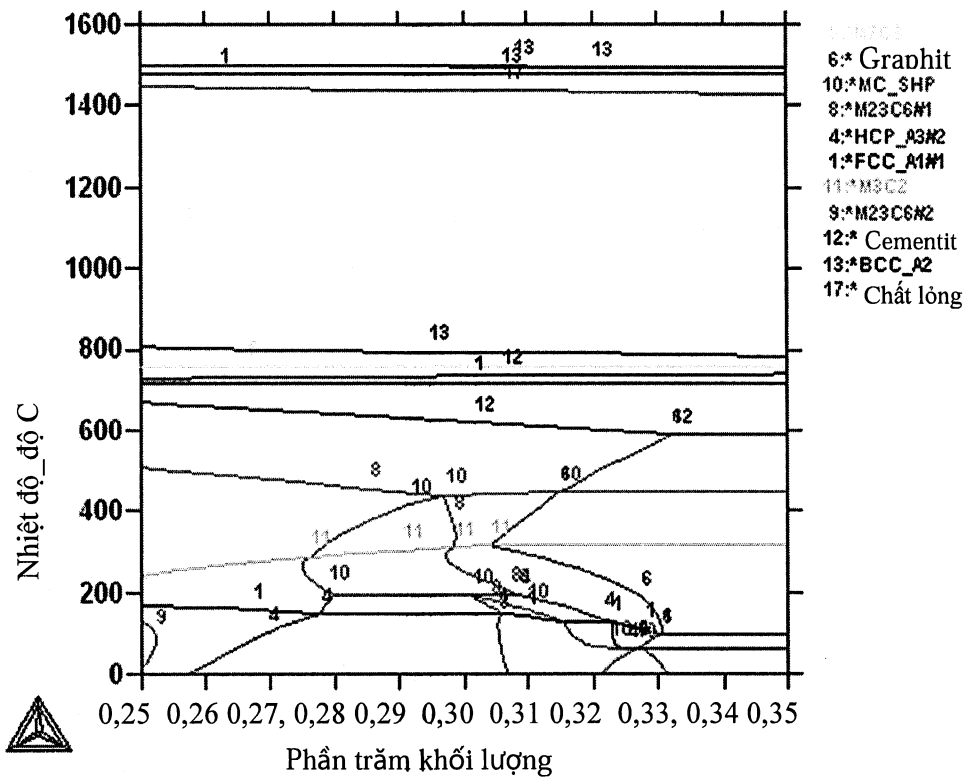


FIG.2

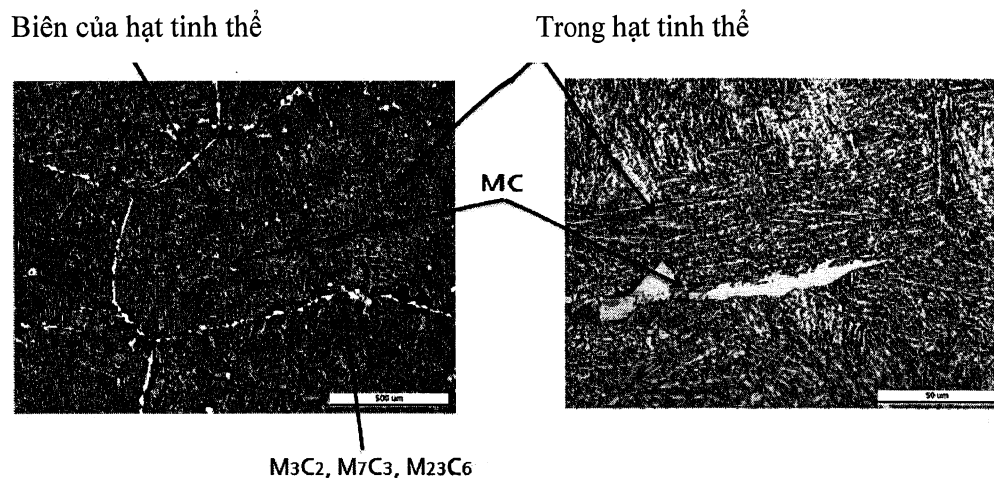


FIG.3

