



(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) 
1-0022770

(51)⁷ **C21D 8/02, C22C 38/14**

(13) **B**

(21) 1-2012-03151

(22) 24.10.2012

(45) 27.01.2020 382

(43) 25.04.2014 313

(73) JFE Steel Corporation (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) FUNAKAWA, Yoshimasa (JP)

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) **TẤM THÉP CÓ KHẢ NĂNG TẠO HÌNH TỐT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT
TẤM THÉP NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép có khả năng gia công mỹ mãn, tấm thép này có khả năng tạo ra khả năng tạo hình tốt trong quá trình tạo hình dập thực tế, trong đó tấm thép này chứa các thành phần hóa học bao gồm: C: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Si: không lớn hơn 0,2% khối lượng, Mn: không lớn hơn 0,5% khối lượng, P: không lớn hơn 0,04% khối lượng, S: từ 0,001 đến 0,03% khối lượng, N: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Al: không lớn hơn 0,1% khối lượng, và Ti: từ 0,02 đến 0,1% khối lượng và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được và $Ti_4C_2S_2$ có cỡ hạt trung bình không nhỏ hơn 10 nm được phân tán vào thép với tỷ lệ thể tích là từ 0,005 đến 0,5%.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép có khả năng tạo hình tốt, thích hợp làm vật liệu cho các bộ phận kết cấu của ô tô hoặc các bộ phận kết cấu của nhà ở, đồ gia dụng, bàn viết và các dạng tương tự và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Ngoài ra, cụm từ “tấm thép” được sử dụng trong bản mô tả này là chỉ tấm thép cán nguội và được ủ có độ dày không lớn hơn 3mm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tấm thép được sử dụng làm vật liệu cho các bộ phận kết cấu khác nhau nhờ khả năng tạo hình tốt. Thông thường, tấm có kích thước hai chiều được dập ép thành các bộ phận kết cấu theo kích thước ba chiều, được liên kết với nhau để tạo thành kết cấu có kích thước ba chiều phức tạp hơn nữa.

Thông thường, tấm thép cacbon thấp chứa khoảng 0,03% khối lượng C được sử dụng trong tấm thép này. Trong tấm thép cacbon thấp, khả năng tạo hình được cải thiện bằng cách kết tủa C dưới dạng xementit thô. Tuy nhiên, các tấm thép có khả năng tạo hình tốt hơn được yêu cầu để tạo ra các bộ phận kết cấu phức tạp. Trong công nghệ cải thiện khả năng tạo hình của các tấm thép này, vì xementit gây ra sự phát sinh các vết nứt trong các phần dập của tấm thép cacbon thấp, nên cố gắng làm giảm xementit hoặc tạo ra tấm thép không chứa xementit.

Trong patent Nhật Bản số 2712986 bộc lộ công nghệ, mà trong đó khả năng tạo hình và khả năng xử lý phosphat của tấm thép được cải thiện nhờ làm giảm hàm lượng C đến mức không lớn hơn 0,003% khối lượng, việc bổ sung Ti và Nb, việc điều chỉnh hàm lượng S và việc tiếp tục xác định nhiệt độ kết thúc quá trình cán nóng phụ thuộc vào các hàm lượng Mn, S, Nb và C.

Theo công nghệ này, độ giãn dài mỹ mãn và trị số r có thể thu được mặc dù khó có thể nói khả năng tạo hình khi dập là thích hợp trong quá trình tạo hình dập thực tế.

Trong patent Nhật Bản số 3807177 bộc lộ tấm thép có khả năng chống độ giòn gia công thứ cấp được cải thiện bằng cách làm giảm hàm lượng C đến mức không lớn hơn 0,0025% khối lượng và làm cho đường kính hạt ferit không lớn hơn

15 μ m.

Theo công nghệ này, vì độ giãn dài của tấm thép là thấp, nên khả năng tạo hình khi dập thích hợp có thể không đạt được trong quá trình tạo hình dập thực tế.

Trong Patent Nhật Bản số 3428318 bộc lộ phương pháp để thu được tấm thép có khả năng chịu kéo sâu mỹ mãn bằng cách làm giảm hàm lượng C đến mức không lớn hơn 0,0030% khối lượng và bổ sung một lượng tối ưu Ti phụ thuộc vào các hàm lượng C, N và S và còn bắt đầu cán nóng, mà không làm nguội đến nhiệt độ trong phòng sau khi đúc liên tục và nung nóng thanh cán thô trước khi cán tinh.

Theo công nghệ này, trị số r và khả năng chịu giòn gia công thứ cấp được cải thiện, còn độ giãn dài là thấp và khả năng tạo hình khi dập thích hợp không đạt được trong quá trình tạo hình dập thực tế.

Trong Patent Nhật Bản số 3241429 bộc lộ tấm thép có khả năng chịu ăn mòn và khả năng tạo hình tốt bằng cách làm giảm hàm lượng C đến mức không lớn hơn 0,0015% khối lượng và bổ sung thêm Al phụ thuộc vào hàm lượng N.

Tuy nhiên, theo công nghệ này, việc cải thiện độ giãn dài và trị số r theo một thử nghiệm kéo giãn đơn giản là đạt được, nhưng khả năng tạo hình dập đạt yêu cầu có thể không đạt được trong quá trình tạo hình dập thực tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Như nêu trên, khó tạo ra các tấm thép có khả năng tạo hình tốt trong quá trình tạo hình dập thực tế theo các công nghệ thông thường.

Sáng chế giải quyết một cách có lợi các vấn đề của các công nghệ thông thường nêu trên và đề xuất tấm thép có khả năng tạo hình khi dập trong quá trình tạo hình dập thực tế cũng như phương pháp sản xuất tấm thép này.

Độ giãn dài theo thử nghiệm kéo căng thường được sử dụng như là chỉ số đối với khả năng tạo hình khi dập của tấm thép thông thường. Độ giãn dài này chỉ mức độ biến dạng dẻo của vật liệu bị nứt trong thử nghiệm kéo căng.

Tuy nhiên, khi vết nứt xảy ra, các sản phẩm không thu được. Như vậy, độ giãn dài không phải là chỉ số thích hợp đối với quá trình tạo hình dập thực tế.

Các tác giả sáng chế đã tiến hành việc kiểm tra đối với đặc tính biến dạng của tấm thép trong quá trình tạo hình dập thực tế.

Do đó, nhận thấy rằng, khả năng tạo hình trong quá trình tạo hình dập thực

tế được kiểm soát bởi đặc tính hóa rắn.

Tiếp theo, nhận thấy rằng, quan trọng là phải có số mũ hóa rắn cao nằm trong khoảng từ 5% đến 25%.

Bây giờ, các tác giả sáng chế tiến hành tiếp theo việc nghiên cứu đối với các yếu tố khác nhau để tạo ra các đặc tính hóa rắn này.

Kết quả là, thu được những điều nhận biết sau:

(1) khả năng tạo hình được cải thiện nhờ sự phân tán $Ti_4C_2S_2$ thô vào thép; và

(2) khả năng tạo hình được cải thiện hơn nữa bằng cách kết hợp TiS với $Ti_4C_2S_2$.

Sáng chế đã được thực hiện trên cơ sở sự nhận biết nêu trên và bản chất và mục đích của sáng chế là như sau:

1. Tấm thép, khác biệt ở chỗ, tấm thép này chứa các thành phần hóa học bao gồm: C: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Si: không lớn hơn 0,2% khối lượng, Mn: không lớn hơn 0,5% khối lượng, P: không lớn hơn 0,04% khối lượng, S: từ 0,001 đến 0,03% khối lượng, N: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Al: không lớn hơn 0,1% khối lượng, và Ti: từ 0,02 đến 0,1% khối lượng và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được và $Ti_4C_2S_2$ có cỡ hạt trung bình không nhỏ hơn 10 nm được phân tán vào trong thép với tỷ lệ thể tích là từ 0,005 đến 0,5%.

2. Tấm thép theo mục 1, trong đó một phần của $Ti_4C_2S_2$ được thay thế bởi sulfua hỗn hợp của TiS. $Ti_4C_2S_2$.

3. Tấm thép theo mục 1 hoặc mục 2, trong đó tấm thép này còn chứa B: không lớn hơn 0,0030% khối lượng.

4. Tấm thép theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó tấm thép này còn chứa Nb: không lớn hơn 0,01% khối lượng.

5. Tấm thép theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó tấm thép này còn chứa tổng lượng không lớn hơn 1% khối lượng của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Cu, Sn, Ni, Ca, Mg, Co, As, Cr, Sb, W, Mo, Pb, Ta, REM, V, Cs, Zr và Hf.

6. Tấm thép theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5, trong đó lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép này.

7. Phương pháp sản xuất tấm thép theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến

6 bằng cách cho vật liệu thép chứa các thành phần hóa học bao gồm: C: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Si: không lớn hơn 0,2% khối lượng, Mn: không lớn hơn 0,5% khối lượng, P: không lớn hơn 0,04% khối lượng, S: từ 0,001 đến 0,03% khối lượng, N: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Al: không lớn hơn 0,1% khối lượng, và Ti: từ 0,02 đến 0,1% khối lượng và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được cán nóng, làm nguội, cuộn, tẩy gỉ, cán nguội và sau đó là ủ liên tục để tạo ra tấm thép, khác biệt ở chỗ, nhiệt độ cán tinh không thấp hơn 890°C và khi đó nhiệt độ cuộn cao hơn 600°C.

8. Phương pháp sản xuất tấm thép theo mục 7, khác biệt ở chỗ, bước xử lý phủ được tiến hành đối với tấm thép này.

Theo sáng chế, có thể tạo ra các tấm thép có khả năng tạo hình khi dập mỹ mãn được cải thiện đáng kể so với khả năng tạo hình khi dập của phương pháp thông thường và tạo ra các kết quả đáng kể trong công nghiệp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết như dưới đây.

Trước hết, lý do vì sao thành phần hóa học của tấm thép theo sáng chế bị giới hạn bởi phạm vi được nêu trên sẽ được mô tả. Hơn nữa, % biểu thị thành phần sau đây có nghĩa là % khối lượng, trừ khi được nêu khác đi.

C: không lớn hơn 0,01%

C là nguyên tố thiết yếu để tạo $Ti_4C_2S_2$ làm tăng số mũ hóa rắn gia công của thép. Theo sáng chế, nó được liên kết với Ti và S để tạo ra carbosulfua mịn để nhờ đó làm cải thiện số mũ hóa rắn của tấm thép. Tuy nhiên, khi hàm lượng C vượt quá 0,01%, thì thép được tăng độ bền nhờ sự kết tủa bởi TiC và số mũ hóa rắn bị giảm một cách có hại. Do đó, hàm lượng C là không lớn hơn 0,01%. Tốt hơn không thấp hơn 0,0005%, nhưng không lớn hơn 0,005%, tốt hơn nữa là không thấp hơn 0,0005%, nhưng không lớn hơn 0,003%.

Si: không lớn hơn 0,2%

Si là nguyên tố điều chỉnh trạng thái chuyển vị để thúc đẩy việc hóa rắn ferit. Tuy nhiên, khi hàm lượng Si vượt quá 0,2%, thì mức làm tăng độ bền chất rắn-dung dịch của ferit trở nên đáng kể và số mũ hóa rắn bị giảm xuống. Do đó, hàm lượng Si là không lớn hơn 0,2%. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,05%.

Mn: không lớn hơn 0,5%

Vì Mn là nguyên tố làm tăng độ bền chất rắn-dung dịch, mong muốn được giảm xuống giống như Si theo sáng chế. Nhằm đạt được khả năng chịu gia công mỹ mãn, hàm lượng Mn là không lớn hơn 0,5%. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,30%.

P: không lớn hơn 0,04%

Vì P là nguyên tố làm tăng độ bền chất rắn-dung dịch, nên mong muốn được giảm xuống theo sáng chế. Tức là, khi hàm lượng P vượt quá 0,04%, thì việc làm tăng độ bền chất rắn-dung dịch trở nên đáng kể và số mũ hóa rắn bị giảm xuống. Do đó, hàm lượng P là không lớn hơn 0,04%. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,03%.

S: không thấp hơn 0,001%, nhưng không lớn hơn 0,03%

Theo sáng chế, S là nguyên tố quan trọng liên kết với Ti để tạo $Ti_4C_2S_2$ để nhờ đó đạt được sự tăng số mũ hóa rắn. Do đó, ít nhất là 0,001% S có mặt theo sáng chế. Mặt khác, khi lượng S vượt quá 0,03%, thì TiS mịn trở nên to ra và MnS được kết tủa và vì vậy, khả năng chịu gia công bị ảnh hưởng có hại. Do đó, theo sáng chế, hàm lượng S là không lớn hơn 0,03%. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,02%.

N: không lớn hơn 0,01%

N tạo TiN bằng cách liên kết với Ti hoặc tạo thành AlN bằng cách liên kết với Al. Khi hàm lượng N vượt quá 0,01%, thì các nitrit này được phân tán lên các hạt ferit làm ảnh hưởng xấu đến số mũ hóa rắn. Do đó, hàm lượng N là không lớn hơn 0,01%. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,006%.

Al: không lớn hơn 0,1%

Al là nguyên tố tác dụng làm chất khử oxy. Để đạt được kết quả này, Al mong muốn bao gồm một lượng không nhỏ hơn 0,001%. Khi hàm lượng này vượt quá 0,1%, thì lượng tạp chất bị oxy hóa tăng lên khiến kiểm chế sự chuyển vị và làm ảnh hưởng xấu đến số mũ hóa rắn. Do đó, hàm lượng Al là không lớn hơn 0,1%.

Ti: không nhỏ hơn 0,02%, nhưng không lớn hơn 0,1%

Ti là nguyên tố quan trọng theo sáng chế. Tức là, Ti tạo hợp chất $Ti_4C_2S_2$ trong các hạt ferit, nhờ đó số mũ hóa rắn của tấm thép được cải thiện. Tuy nhiên, khi hàm lượng Ti là thấp hơn 0,02%, thì lượng $Ti_4C_2S_2$ là quá nhỏ và sự chuyển vị có thể không điều chỉnh được và vì vậy số mũ hóa rắn có thể không tăng lên một cách thích hợp. Mặt khác, khi hàm lượng Ti vượt quá 0,1%, thì TiC mịn và TiS được kết tủa ngăn chặn sự chuyển vị và làm ảnh hưởng xấu đến số mũ hóa rắn. Do

đó, hàm lượng Ti không thấp hơn 0,02%, nhưng không lớn hơn 0,1%.

Mặc dù trên đây đã mô tả đối với các thành phần thiết yếu, các nguyên tố tiếp theo đây có thể được bổ sung vào theo sáng chế một cách thích hợp nếu thấy cần thiết.

B: không lớn hơn 0,0030%

B là nguyên tố góp phần làm tăng độ bền đường biên hạt được thái bằng cách tạo các carbit. Tuy nhiên, khi hàm lượng B vượt quá 0,0030%, thì số mũ hóa rắn bị làm ảnh hưởng xấu bởi độ bền chất rắn-dung dịch. Do đó, khi B có trong hợp chất, giới hạn trên là 0,0030%.

Nb: không lớn hơn 0,01%

Nb được liên kết với C để ngăn chặn sự kết tủa xementit thành ferit và làm cải thiện khả năng tạo hình. Tuy nhiên, khi nó vượt quá 0,01%, thì một lượng lớn hơn NbC mịn được tạo ra làm tăng giới hạn chảy và làm ảnh hưởng xấu đến số mũ hóa rắn nhờ sự tinh luyện hạt ferit và làm tăng độ bền kết tủa. Do đó, giới hạn trên là 0,01%.

Một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Cu, Sn, Ni, Ca, Mg, Co, As, Cr, Sb, W, Mo, Pb, Ta, REM, V, Cs, Zr và Hf với lượng không lớn hơn 1%, Cu, Sn, Ni, Ca, Mg, Co, As, Cr, Sb, W, Mo, Pb, Ta, REM, V, Cs, Zr và Hf là các nguyên tố hữu ích để làm cải thiện độ bền chịu ăn mòn, mà nếu tổng hàm lượng này vượt quá 1%, vấn đề nảy sinh là số mũ hóa rắn bị làm ảnh hưởng xấu do sự tăng giới hạn chảy, trên cơ sở độ bền chất rắn-dung dịch, như vậy việc bổ sung riêng các nguyên tố này hoặc kết hợp hai hoặc nhiều nguyên tố, với lượng không lớn hơn 1%. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,5%.

Hơn nữa, các thành phần khác với các nguyên tố được nêu trên là Fe và các tạp chất không tránh được.

Mặc dù phía trên là phần mô tả khoảng các thành phần hóa học trong tấm thép, nhằm thu được kết quả mong đợi theo sáng chế, chỉ sự điều chỉnh thành phần hóa học đến khoảng nêu trên là không đạt yêu cầu và quan trọng là kiểu, cỡ hạt và trạng thái phân bố carbosulfua được kết tủa trong thép được điều chỉnh đến các khoảng cho trước.

Theo sáng chế, quan trọng là sự kết tủa của $Ti_4C_2S_2$ có cỡ hạt trung bình không nhỏ hơn 10 nm. Đồng thời, một phần của $Ti_4C_2S_2$ có thể được thay thế bởi

carbosulfua hỗn hợp $\text{TiS.Ti}_4\text{C}_2\text{S}_2$,

Cỡ hạt trung bình của carbosulfua ($\text{Ti}_4\text{C}_2\text{S}_2$ hoặc carbosulfua hỗn hợp $\text{TiS.Ti}_4\text{C}_2\text{S}_2$): không thấp hơn 10 nm.

Theo sáng chế, cỡ hạt của carbosulfua kết tủa trong thép là rất quan trọng. Khi cỡ hạt trung bình của carbosulfua là thấp hơn 10 nm, thì sự chuyển vị được ngăn chặn và số mũ hóa rắn bị giảm xuống. Do đó, cỡ hạt trung bình của carbosulfua không thấp hơn 10 nm. Giới hạn trên của cỡ hạt trung bình carbosulfua không bị giới hạn cụ thể, mà nếu là quá to, thì các vết nứt trở nên dễ dàng phát sinh ở mặt phân cách giữa ferit và carbosulfua và việc hạ thấp độ giãn dài trở nên đáng kể, như vậy giới hạn trên của cỡ hạt trung bình carbosulfua được ưu tiên là khoảng 500 nm.

Hơn nữa, cỡ hạt trung bình của carbosulfua chứa Ti nêu trên chỉ cỡ hạt trung bình thu được bằng cách xác định các cỡ hạt riêng trong 10 vùng được quan sát bởi kính hiển vi có cường độ phóng đại là 100000 qua sự phân tích gần như là dạng hình tròn.

Tỷ lệ thể tích của carbosulfua: 0,005-0,5%

Khi lượng carbosulfua đạt 0,005%, tính theo phần thể tích, thì việc cải thiện số mũ hóa rắn đạt yêu cầu có thể không đạt được, trong khi khi tỷ lệ này vượt quá 0,5%, thì độ bền kết tủa xảy ra làm tăng độ bền và làm ảnh hưởng xấu đến số mũ hóa rắn, như vậy tỷ lệ thể tích của carbosulfua là nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,5% theo sáng chế.

Hơn nữa, tỷ lệ thể tích của carbosulfua được xác định theo phương pháp mô hình được tiến hành trên kính hiển vi điện tử thông dụng, trong đó chỉ các chất kết tủa được lấy ra trên màng đỡ cacbon và cỡ hạt của từng chất kết tủa được xác định bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét. Tỷ lệ thể tích của các chất kết tủa được tính toán theo cách mà thể tích của các carbit được phân chia theo lượng sắt hòa tan theo phương pháp mô hình.

Trên tấm thép theo sáng chế, lớp phủ có thể được tạo ra trên bề mặt của nó. Bằng cách tạo lớp phủ trên bề mặt của tấm thép này, độ bền chịu ăn mòn được cải thiện. Khi lớp phủ nêu trên là, chẳng hạn, lớp phủ điện, lớp phủ điện dạng hợp kim, lớp phủ kẽm bằng điện như là lớp phủ điện hợp kim Zn-Ni và các lớp phủ khác.

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả đối với phương pháp sản xuất tấm thép.

Theo sáng chế, tấm phôi thu được bằng cách đúc liên tục tốt hơn là được sử dụng làm vật liệu, tiếp theo được xử lý cán nóng, làm nguội trên băng chạy ngoài, cuộn, tẩy gỉ, cán nguội và ủ liên tục để tạo thành tấm thép.

Theo sáng chế, phương pháp nung chảy vật liệu thép không bị giới hạn cụ thể và tất cả các phương pháp được biết rõ có sử dụng lò thổi, lò cảm ứng và lò điện dạng tương tự là chấp nhận được. Đồng thời, phương pháp đúc không bị giới hạn cụ thể, nhưng phương pháp đúc liên tục được ưu tiên. Khi tấm phôi được cán nóng, thì tấm phôi có thể được nung nóng lại trong lò gia nhiệt và sau đó xử lý cán nóng hoặc tấm phôi có thể được nung nóng trong một khoảng thời gian ngắn trong lò gia nhiệt có nhiệt độ không thấp hơn 1250°C để bù trừ nhiệt độ ngay sau khi đúc.

Như vậy là vật liệu thép thu được (tấm phôi) trải qua quá trình cán nóng. Cán nóng có thể bao gồm cán thô và cán tinh hoặc chỉ có cán tinh mà bỏ qua cán thô. Trong trường hợp bất kỳ, nhiệt độ cán tinh là quan trọng.

Nhiệt độ cán tinh: không thấp hơn 890°C

Khi nhiệt độ cán tinh là thấp hơn 890°C , thì các hạt ferit được mở rộng làm ảnh hưởng xấu đến số mũ hóa rắn. Do đó, nhiệt độ cán tinh không thấp hơn 890°C . Hơn nữa, giới hạn trên nhiệt độ cán tinh không bị giới hạn cụ thể, mà được ưu tiên là khoảng 1000°C .

Sau đó, tấm thép được cán nóng trải qua quá trình làm nguội trên băng chạy ngoài và cuộn. Trong trường hợp này, nhiệt độ cuộn là quan trọng.

Nhiệt độ cuộn: cao hơn 600°C

Khi nhiệt độ cuộn là không cao hơn 600°C , thì hợp chất $\text{Ti}_4\text{C}_2\text{S}_2$ không kết tủa một cách thích hợp và vì vậy, kết quả của sáng chế là không đạt được. Do đó, nhiệt độ cuộn cao hơn 600°C . Tốt hơn là, không thấp hơn 620°C , tốt hơn nữa là 640°C . Hơn nữa, giới hạn trên của nhiệt độ cuộn được ưu tiên là khoảng 760°C .

Tiếp theo, tấm thép trải qua các quá trình tẩy gỉ, cán nguội và ủ liên tục, có thể được tiến hành theo phương pháp đã biết thông thường vì các điều kiện của các quá trình cán nguội và ủ liên tục là không bị giới hạn cụ thể.

Chẳng hạn, ưu tiên là mức độ giảm trong quá trình cán nguội là khoảng 40-95% và nhiệt độ ủ trong quá trình ủ liên tục là khoảng $760-900^{\circ}\text{C}$.

Hơn nữa, thép cán nguội được tạo ra như được nêu trên có thể trải qua quá

trình xử lý phủ để tạo lớp phủ trên bề mặt của tấm thép này. Chẳng hạn, bề mặt của tấm thép có thể trải qua quá trình mạ điện để tạo lớp phủ điện hoặc có thể trải qua quá trình xử lý hợp kim sau quá trình mạ điện để tạo ra lớp hợp kim sắt-kẽm. Ngoài ra, lớp phủ có thể được tạo ra bằng cách mạ điện như là hợp kim Zn-Ni hoặc dạng tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Tấm phôi thép dày 270mm chứa các thành phần hóa học như được thể hiện trong Bảng 1 được tạo ra theo phương pháp đúc liên tục. Sau đó, tấm phôi trải qua quá trình cán tinh ở nhiệt độ được thể hiện trong Bảng 2 và sau đó được cuộn ở nhiệt độ được thể hiện trong Bảng 2 để thu được tấm thép cán nóng có độ dày là 2,8mm. Tiếp theo, tấm thép này được tẩy gỉ để loại bỏ gỉ từ bề mặt và trải qua quá trình cán nguội với mức làm giảm độ dày nhờ cán là 65% và ủ liên tục ở nhiệt độ là 780-860°C. Hơn nữa, một phần của tấm thép được nhúng vào bể mạ (0,1% Al-Zn) ở nhiệt độ là 480°C để tạo ra lớp phủ kẽm ở mức 45 g/m² (cả hai bề mặt) và sau đó trải qua quá trình xử lý hợp kim ở nhiệt độ là 520°C để thu được lớp hợp kim.

Thử nghiệm kéo căng được tiến hành bằng cách lấy mẫu thử nghiệm từ tấm thép thu được như được nêu trên.

Đồng thời, kiểu, cỡ hạt trung bình và tỷ lệ thể tích của carbosulfua được xác định như sau.

(i) Quan sát các chất kết tủa

Lá thép mỏng được tạo ra từ tấm thép cán nguội được quan sát bằng kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM - Transmission Electron Microscope) và kính hiển vi điện tử quét (SEM - Scanning Electron Microscope) với độ phóng đại là 10000-260000 để xác định dạng carbosulfua chứa Ti.

Đồng thời, cỡ hạt trung bình và tỷ lệ thể tích của carbosulfua chứa Ti được xác định theo các phương pháp tương ứng nêu trên.

(ii) Thử nghiệm kéo căng

Mẫu thử nghiệm kéo căng theo tiêu chuẩn Nhật Bản JIS số 5 (JIS Z2201), trong đó hướng lực căng là song song với hướng cán, được lấy ra từ tấm thép và trải qua quá trình thử nghiệm kéo căng theo phương pháp được xác định theo JIS Z2241 để xác định cường độ chịu kéo. Đồng thời, trị số n là số mũ hóa rắn được

tính toán trong khoảng thay đổi từ 0,05 đến 0,25.

Khi trị số n không thấp hơn 0,20, khả năng tạo hình khi dập được cho là mỹ mãn.

Các kết quả thu được này được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 1

Loại thép	Thành phần hóa học (% khối lượng)									Các nguyên tố khác		Ghi chú
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ti	B			
A	0,0009	0,01	0,22	0,011	0,013	0,051	0,0018	0,045	-	-	Thép được chấp nhận	
B	0,0013	0,01	0,22	0,011	0,013	0,051	0,0021	0,045	-	-	Thép được chấp nhận	
C	0,0027	0,01	0,22	0,011	0,013	0,051	0,0018	0,043	-	-	Thép được chấp nhận	
D	0,0033	0,01	0,22	0,011	0,013	0,051	0,0019	0,045	-	-	Thép được chấp nhận	
E	0,0217	0,01	0,22	0,011	0,012	0,051	0,0022	0,044	-	-	Thép đối chứng	
F	0,0018	0,05	0,35	0,011	0,005	0,055	0,0035	0,067	-	-	Thép được chấp nhận	
G	0,0018	0,40	0,35	0,015	0,005	0,055	0,0018	0,067	-	-	Thép đối chứng	
H	0,0017	0,11	0,35	0,015	0,005	0,055	0,0021	0,067	-	Nb:0,008	Thép được chấp nhận	
I	0,0016	0,11	0,35	0,015	0,005	0,055	0,0021	0,067	-	-	Thép được chấp nhận	
J	0,0018	0,09	0,35	0,021	0,008	0,055	0,0021	0,067	0,0003	-	Thép được chấp nhận	
K	0,0035	0,11	0,15	0,012	0,008	0,061	0,0044	0,313	0,0002	-	Thép đối chứng	
L	0,0034	0,09	0,21	0,008	0,007	0,061	0,0038	0,055	0,0003	-	Thép được chấp nhận	
M	0,0034	0,09	0,21	0,008	0,008	0,061	0,0021	0,055	0,0005	Cu:0,02, Ni:0,04, Sn:0,0010	Thép được chấp nhận	
N	0,0022	0,04	0,21	0,013	0,008	0,041	0,0014	0,0001	-	-	Thép đối chứng	
O	0,0028	0,05	0,19	0,007	0,016	0,044	0,0019	0,041	-	Mo:0,02, Cr:0,07	Thép được chấp nhận	
P	0,0028	0,05	0,19	0,009	0,017	0,044	0,0032	0,038	-	As:0,0011, Sb:0,006, Hf:0,0021	Thép được chấp nhận	
Q	0,0027	0,01	0,19	0,009	0,011	0,044	0,0032	0,038	-	Co:0,0071, Ca:0,0020	Thép được chấp nhận	
R	0,0028	0,01	0,19	0,008	0,019	0,071	0,0025	0,049	-	V:0,01, Mg:0,0021, W:0,0018	Thép được chấp nhận	
S	0,0021	0,01	0,43	0,009	0,012	0,062	0,0031	0,049	-	Zr:0,09, REM:0,0022, Cs:0,0021	Thép được chấp nhận	
T	0,0022	0,01	0,41	0,014	0,012	0,059	0,0021	0,048	-	Pb:0,007, Ta:0,09	Thép được chấp nhận	
U	0,0018	0,01	0,21	0,011	0,008	0,045	0,0028	0,041	-		Thép được chấp nhận	
V	0,0025	0,02	0,18	0,018	0,007	0,051	0,0028	0,039	0,0004		Thép được chấp nhận	

Bảng 2

Số ký hiệu	Loại thép	Các điều kiện cán nóng		Carbosulfua được kết tủa				Các tính năng cơ học		Chú thích
				Nhiệt độ cán tinh (C)	Nhiệt độ quán (C)	Kích cỡ hạt trung bình (nm)	Tỷ lệ thể tích (%)	Tỷ lệ carbosulfua được kết tủa từng loại (%)		
		Ti ₄ C ₂ S 2	Carbosulfua hỗn hợp của TiS • Ti ₄ C ₂ S ₂							
1	A	920	660	21	0,02	62	38	302	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
2	B	920	660	22	0,03	61	39	299	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
3	C	920	660	25	0,05	62	38	308	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
4	D	920	660	25	0,07	62	38	321	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
5	E	920	590	5	0,43	85	15	398	0,16	Phương án cụ thể đối chứng
6	F	910	680	31	0,04	100	0	303	0,23	Phương án cụ thể theo sáng chế
7	G	910	680	33	0,04	100	0	345	0,19	Phương án cụ thể đối chứng
8	H	910	680	32	0,03	100	0	300	0,23	Phương án cụ thể theo sáng chế
9	I	910	680	34	0,03	100	0	311	0,23	Phương án cụ thể theo sáng chế
10	J	910	620	33	0,04	41	59	309	0,24	Phương án cụ thể theo sáng chế
11	K	820	620	5	0,21	31	69	355	0,18	Phương án cụ thể đối chứng
12	L	940	620	33	0,19	32	68	301	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
13	M	940	700	36	0,22	67	33	299	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
14	N	930	700	-	-	-	-	301	0,18	Phương án cụ thể đối chứng
15	O	930	670	41	0,06	58	42	298	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
16	P	890	670	44	0,06	54	46	301	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
17	Q	890	670	42	0,05	48	52	303	0,27	Phương án cụ thể theo sáng chế
18	R	900	670	43	0,06	49	51	298	0,27	Phương án cụ thể theo sáng chế
19	S	900	670	44	0,04	65	35	301	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
20	T	920	670	31	0,04	66	34	303	0,26	Phương án cụ thể theo sáng chế
21	U	840	640	8	0,04	100	0	305	0,19	Phương án cụ thể đối chứng
22	V	930	500	7	0,05	100	0	311	0,18	Phương án cụ thể đối chứng

Từ Bảng 2 thấy rằng, tất cả các tấm thép thu được theo sáng chế có trị số n không nhỏ hơn 0,20 và có khả năng tạo hình khi dập mỹ mãn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép, khác biệt ở chỗ, tấm thép này chứa các thành phần thành phần hóa học bao gồm: C: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Si: không lớn hơn 0,2% khối lượng, Mn: không lớn hơn 0,5% khối lượng, P: không lớn hơn 0,04% khối lượng, S: từ 0,001 đến 0,03% khối lượng, N: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Al: không lớn hơn 0,1% khối lượng, và Ti: từ 0,02 đến 0,1% khối lượng và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, và $Ti_4C_2S_2$ có cỡ hạt trung bình không nhỏ hơn 10 nm được phân tán vào trong thép với tỷ lệ thể tích từ 0,005 đến 0,5%, và tấm thép này có trị số n là số mũ hóa rắn gia công không nhỏ hơn 0,20 và độ dày không lớn hơn 3mm.
2. Tấm thép theo điểm 1, trong đó sulfua hỗn hợp của $TiS.Ti_4C_2S_2$ còn được phân tán trong thép, tổng tỷ lệ thể tích của $Ti_4C_2S_2$ và sulfua hỗn hợp của $TiS.Ti_4C_2S_2$ là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,5%.
3. Tấm thép theo điểm 1, trong đó tấm thép này còn chứa B: không lớn hơn 0,0030% khối lượng.
4. Tấm thép theo điểm 2, trong đó tấm thép này còn chứa B: không lớn hơn 0,0030% khối lượng.
5. Tấm thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tấm thép này còn chứa Nb: không lớn hơn 0,01% khối lượng.
6. Tấm thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tấm thép này còn chứa tổng lượng không lớn hơn 1% khối lượng của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Cu, Sn, Ni, Ca, Mg, Co, As, Cr, Sb, W, Mo, Pb, Ta, REM, V, Cs, Zr và Hf.
7. Tấm thép theo điểm 5, trong đó tấm thép này còn chứa tổng lượng không lớn hơn 1% khối lượng của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Cu, Sn, Ni, Ca, Mg, Co, As, Cr, Sb, W, Mo, Pb, Ta, REM, V, Cs, Zr và Hf.
8. Tấm thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép này.
9. Tấm thép theo điểm 5, trong đó lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép này.
10. Tấm thép theo điểm 6, trong đó lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của tấm thép

này.

11. Phương pháp sản xuất tấm thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 bằng cách cho vật liệu thép chứa các thành phần hóa học bao gồm: C: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Si: không lớn hơn 0,2% khối lượng, Mn: không lớn hơn 0,5% khối lượng, P: không lớn hơn 0,04% khối lượng, S: từ 0,001 đến 0,03% khối lượng, N: không lớn hơn 0,01% khối lượng, Al: không lớn hơn 0,1% khối lượng, và Ti: từ 0,02 đến 0,1% khối lượng và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được trải qua các quá trình cán nóng, làm nguội, cuộn, tẩy gỉ, cán nguội và sau đó là ủ liên tục để tạo ra tấm thép, khác biệt ở chỗ, nhiệt độ cán tinh không thấp hơn 890°C và sau đó nhiệt độ cuộn cao hơn 600°C đến không lớn hơn 760°C sao cho $Ti_4C_2S_2$ hoặc $Ti_4C_2S_2$ và sulfua hỗn hợp của TiS. $Ti_4C_2S_2$ được kết tủa.

12. Phương pháp sản xuất tấm thép theo điểm 11, khác biệt ở chỗ, bước xử lý phủ được tiến hành đối với tấm thép này.