



(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

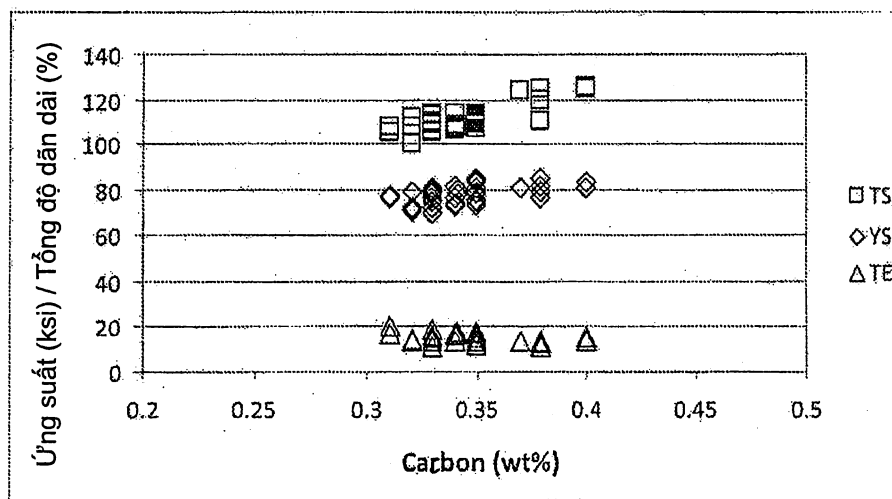
(11) 
1-0020989

(51)⁷ **C22C 38/02, B22D 11/06, C22C 38/06, (13) B**
B21B 1/46, C22C 38/04, 38/12

- (21) 1-2011-02472 (22) 20.02.2010
(86) PCT/AU2010/000188 20.02.2010 (87) WO2010/094075A1 26.08.2010
(30) 61/154,248 20.02.2009 US
(45) 27.05.2019 374 (43) 27.02.2012 287
(73) 1. BLUESCOPE STEEL LIMITED (AU)
Level 11, 120 Collins Street, Melbourne, Victoria 3000, Australia
2. IHI CORPORATION (JP)
1-1, Toyosu 3-Chome, Koto-Ku, Tokyo 135-8710, Japan
(72) EDELMAN, Daniel, Geoffrey (US), KILLMORE, Christopher, Ronald (AU)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **DẢI THÉP CÁN NÓNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA DẢI THÉP CÁN NÓNG NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến dải thép cán nóng được tạo ra bằng phương pháp bao gồm các bước: lắp thiết bị đúc hai trục, tạo ra vũng đúc thép nóng chảy có thành phần để dải thép đúc được tạo ra bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,40% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%, quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại và tạo ra dải thép, cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550°C đến 750°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm pearlit, cùng với bainit và ferit hình kim. Thép có thể có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm hoặc nằm trong khoảng từ 25 đến 45ppm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dải thép cán nóng và phương pháp tạo ra dải thép cán nóng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị đúc hai trục, kim loại nóng chảy được nạp vào giữa hai trục đúc làm nguội ở bên trong, quay ngược chiều nhau sao cho các vỏ kim loại đông cứng trên các bề mặt trục đúc di động, và tiến sát nhau tại khe hở giữa chúng để tạo ra sản phẩm dải thép đông cứng, dải thép này thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới. Thuật ngữ “khe hở” được sử dụng ở đây được gọi là vùng chung mà tại đó các trục đúc gần nhau nhất. Kim loại nóng chảy được rót từ gầu rót qua hệ thống phân phối kim loại bao gồm một gầu chuyên và vòi rót được bố trí ở bên trên khe hở để tạo ra vũng đúc kim loại nóng chảy, vũng đúc này được đỡ trên các bề mặt đúc của các trục đúc bên trên khe hở và kéo dài dọc theo chiều dài của khe hở. Vũng đúc này thường được xác định giữa các tấm hoặc ụ chặn bên chịu lửa được giữ ăn khớp trượt được với các mặt đầu mút của các trục đúc để chặn hai đầu mút của vũng đúc không cho chảy tràn ra ngoài. Dải thép đúc tiêu biểu được hướng tới trạm cán nóng ở đó dải thép được cán với lượng giảm tiết diện cán nóng là 10% hoặc lớn hơn.

Trong các ứng dụng về thép nhất định, đang có nhu cầu về các thép peclit có lượng cacbon vừa và cao, như để đóng đai hoặc giằng buộc, và các ứng dụng nhất định như giằng tường để xây dựng cần độ bền cao và tính dai được kiểm soát. Peclit tiêu biểu cho độ bền gia tăng với độ dai và đập giảm. Trước đây, các cấu trúc tế vi peclit thu được bằng cách cán nóng và môi trường làm nguội chậm và dải thép cacbon cao có độ dày lớn hơn khoảng 3,0mm. Để thu được dải thép mỏng hơn như từ 1,0 đến 1,5mm, cần nhiều vòng cán nguội và ủ thép mà bị thô nếu không ngăn ngừa peclit, làm giảm độ bền của thép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dải thép cán nóng theo sáng chế được tạo ra bằng phương pháp bao gồm các bước:

lắp thiết bị đúc có trục làm nguội bên trong có các trục đúc được định vị ở hai bên để tạo ra một khe hở giữa chúng, và tạo ra vũng đúc thép nóng chảy được đổ trên các trục đúc bên trên khe hở và được giữ ở ngay sát các đầu mút của các trục đúc bởi các ụ chặn bên, thép nóng chảy có thành phần mà dải thép đúc mỏng cán nóng được tạo ra từ thép nóng chảy này có thành phần bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,4% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%.

quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại trên các trục đúc khi các trục đúc di chuyển qua vũng đúc,

tạo ra dải thép từ các vỏ kim loại thoát ra qua khe hở giữa các trục đúc xuống dưới,

cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và

cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm peclit.

Cấu trúc tế vi của dải thép cán nóng đã cuộn cũng có thể bao gồm bainit và ferit hình kim.

Theo cách khác, có thể có bước cán nóng sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 15% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo cách thay thế khác, các tính chất cơ học có thể trong khoảng 10% trong suốt quá trình lượng giảm tiết diện

cán nằm trong khoảng từ 15% đến 35% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo cách khác, các tính chất cơ học có thể trong khoảng 10% suốt quá trình lượng giảm tiết diện cán nằm trong khoảng từ 10% đến 35% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

Thép nóng chảy được đúc có thể có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm hoặc từ 25 đến 45ppm. Tổng lượng oxy có thể lớn hơn 20 và điện hình có thể nhỏ hơn 100ppm.

Thép nóng chảy có thể có thành phần sao cho lượng mangan của thành phần dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,9% đến 1,3% trọng lượng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thép nóng chảy có thể có thành phần sao cho lượng niobi của thành phần dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,2%. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thành phần của thép nóng chảy có thể là sao cho thành phần của dải thép cán nóng có thể bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molypden với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, vanadi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng. Dải thép cán nóng có thể có độ bền kéo ít nhất là 800MPa khi lượng giảm tiết diện cán cán nóng là 15% và 35%.

Các bước tạo ra dải thép cán nóng có thể bao gồm bước phủ bằng cách nhúng nóng dải thép cán nóng để tạo ra lớp phủ bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm.

Theo cách khác, dải thép cán nóng có thể được tạo ra bằng phương pháp bao gồm các bước:

lắp thiết bị đúc có trục làm nguội bên trong có các trục đúc được định vị ở hai bên để tạo ra một khe hở giữa chúng, và tạo ra vũng đúc thép nóng chảy được đỡ trên các trục đúc bên trên khe hở và được chặn ngay sát các đầu mút của các trục đúc bởi các ụ chặn bên, thép nóng chảy có các thành phần này mà dải thép đúc mỏng cán nóng được tạo thành từ thép nóng chảy có thành phần bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%, silic

với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%,

quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại trên các trục đúc khi các trục đúc di chuyển qua vũng đúc,

tạo ra dải thép từ các vỏ kim loại thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới,

cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và

cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 550°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm bainit, mactensit, và ferit hình kim.

Cấu trúc tế vi của dải thép cán nóng được cuộn có thể có ferit đa giác với lượng thấp hơn 5%.

Theo cách khác, bước cán nóng có thể là sao cho các tính chất cơ học khi lượng giảm tiết diện cán ở 15% và 35% trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo một phương án khác nữa, các tính chất cơ học có thể thay đổi trong khoảng 10% trong suốt quá trình lượng giảm tiết diện cán nằm trong khoảng từ 15% đến 35% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo cách khác, các tính chất cơ học có thể thay đổi trong khoảng 10% suốt quá trình lượng giảm tiết diện cán nằm trong khoảng từ 10% đến 35% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

Thép nóng chảy được đúc có thể có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm hoặc từ 25 đến 45ppm. Tổng lượng oxy có thể lớn hơn 20 đến thấp hơn 100ppm.

Thép nóng chảy có thể có thành phần sao cho lượng mangan của thành phần dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,9% đến 1,3% trọng lượng. Theo

cách khác hoặc ngoài ra, thép nóng chảy có thể có thành phần sao cho lượng niobi của thành phần dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,2%. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thành phần của thép nóng chảy có thể là sao cho thành phần của dải thép cán nóng có thể bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molybden nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, vanadi nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng. Dải thép cán nóng có thể có độ bền kéo ít nhất 1100MPa khi lượng giảm tiết diện cán nóng ở 15% và 35%. Theo cách khác, dải thép cán nóng có thể có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 1100 đến 1700MPa khi lượng giảm tiết diện cán cán nóng là 15% và 35%.

Các bước tạo ra dải thép cán nóng có thể bao gồm bước phủ bằng cách nhúng nóng dải thép cán nóng để tạo ra lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả bằng cách lấy ví dụ dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa thiết bị đúc dải thép kết hợp với trạm cán nóng và máy cuộn nội dòng;

Fig.2 minh họa các chi tiết về thiết bị đúc dải thép cán hai trục;

Fig.3A là ảnh dưới kính hiển vi quang học của thép cacbon 0,19% so sánh được cuộn ở nhiệt độ 600°C khi lượng giảm tiết diện cán nóng 18%;

Fig.3B là ảnh dưới kính hiển vi quang học của thép cacbon 0,19% so sánh được cuộn ở nhiệt độ 600°C khi lượng giảm tiết diện cán nóng 38%;

Fig.4A là ảnh dưới kính hiển vi quang học của thép cacbon 0,46% thể hiện cấu trúc tế vi gồm có ferit biên dạng hạt và peclit dạng phiến mịn;

Fig.4B là ảnh dưới kính hiển vi quang học của thép cacbon 0,46% thể hiện ferit hình kim nội hạt;

Fig.5 là ảnh phôi mỏng dưới kính hiển vi điện tử của thép cacbon 0,46% thể hiện cấu trúc dạng phiến mịn;

Fig.6 là đồ thị thể hiện ảnh hưởng của lượng cacbon đến độ bền kéo, độ bền chảy, và độ giãn dài đối với các mẫu thử nghiệm cacbon với lượng cacbon nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,4%;

Fig.7 là đồ thị thể hiện ảnh hưởng của lượng giảm tiết diện cán nóng đến độ bền kéo, độ bền chảy, và độ kéo dài khi lượng giảm tiết diện cán nằm trong khoảng từ 15% đến 23%, và

Fig.8 là đồ thị thể hiện ảnh hưởng của nhiệt độ cuộn đến độ bền kéo, độ bền chảy, và độ giãn dài đối với các nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 1180 đến 1300°F (từ 640 đến 700°C).

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa các bộ phận liên tiếp của thiết bị đúc dải thép để đúc liên tục dải thép. Fig.1 và Fig.2 minh họa thiết bị đúc trực kép 11 liên tục tạo ra dải thép đúc 12, mà đi qua đường trung chuyển 10 ngang qua bàn dẫn hướng 13 tới giá trực kẹp 14 có các con lăn kẹp 14A. Ngay sau khi ra khỏi giá trực kẹp 14, dải thép đi vào trạm cán nóng 16 có hai con lăn kẹp 16A và con lăn đảo chiều 16B ở đó dải thép đúc được cán nóng để giảm độ dày mong muốn. Dải thép cán nóng đi qua bàn dẫn ra 17 ở đó dải thép có thể được làm nguội nhờ đối lưu và tiếp xúc với nước cấp qua áo nước 18 (hoặc các phương tiện phù hợp khác) và bằng cách bức xạ. Dải thép cán và làm nguội sau đó được đi qua giá con lăn kẹp 20 bao gồm hai con lăn kẹp 20A và sau đó tới máy cuộn 19. Việc làm nguội cuối dải thép đúc xảy ra sau khi cuộn.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đúc trực kép 11 bao gồm khung máy chính 21, đỡ hai trục đúc được định vị ở hai bên 22 có các bề mặt đúc 22A. Kim loại nóng chảy được cấp trong suốt thao tác đúc từ gầu rót (không được thể hiện trên hình vẽ) tới một gầu chuyên 23, qua vỏ chịu lửa 24 tới bộ phân phối hoặc

gàu chuyên di động 25, và sau đó từ bộ phân phối 25 qua vòi cấp kim loại 26 giữa các trục đúc 22 bên trên khe hở 27. Kim loại nóng chảy được chuyển giữa các trục đúc 22 tạo ra vũng đúc 30 bên trên khe hở. Vũng đúc 30 được giữ ở các đầu mút của các trục đúc bởi hai con chạch kín hoặc các tấm cạnh 28, mà được đẩy vào các đầu mút của các trục đúc bởi hai chi tiết đẩy (không được thể hiện trên hình vẽ) gồm có các bộ xy lanh thủy lực (không được thể hiện trên hình vẽ) được nối với các cơ cấu giữ tấm bên. Bề mặt trên của vũng đúc 30 (nói chung được gọi là mức "khum") thường dâng lên bên trên đầu dưới của vòi phân phối sao cho đầu dưới của vòi phân phối được nhúng chìm bên trong vũng đúc 30. Các trục đúc 22 được làm nguội bằng nước ở bên trong sao cho các vỏ đông cứng trên các bề mặt trục di động khi chúng đi qua vũng đúc, và tiến sát nhau ở khe hở 27 giữa chúng để tạo ra dải thép đúc 12, mà dải thép này thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới.

Thiết bị đúc trục kép có thể là loại mà được minh họa và mô tả chi tiết trong phần mô tả của Patent Mỹ số 5.184.668, 5.277.243 hoặc 5.488.988, hoặc đơn Patent Mỹ số 12/050.987. Tham chiếu được đưa vào phần mô tả đơn này nhằm cấu trúc phù hợp các chi tiết về thiết bị đúc trục kép thích hợp để sử dụng một phương án của sáng chế và phần bản chất kỹ thuật trong phần mô tả sáng chế được đưa ra bằng cách viện dẫn.

Theo nghĩa rộng, thành phần của dải thép cán nóng của sáng chế có lượng cacbon nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1% để tạo ra độ bền mong muốn và cấu trúc tế vi có độ dày thấp hơn 3,0mm, và có thể thấp hơn 2,5mm. Theo cách khác, dải thép có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,9 đến 2,0mm, và có thể nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5mm. Các mức cacbon có thể nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,60% theo các ứng dụng nhất định đối với dải thép. Các sản phẩm dải thép có hàm lượng cacbon cao này thu được mà không cần ủ và cán nguội nhiều cần cho thành phần thép trước đây để đạt cùng tính chất, mặc dù dải thép này có thể cần xử lý tiếp cho các ứng dụng nhất định.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các thép cacbon với lượng lớn

hơn 0,25% thể hiện khoảng nhiệt độ rộng hơn dùng cho vùng chất lỏng yếu trong các vỏ rắn trong khi đúc dải thép mỏng hơn là trong trường hợp trong các thép cacbon thấp phẳng. Khoảng rộng hơn của các nhiệt độ ở các vùng yếu có thể cần các cải biến trục đúc để gia tăng sự truyền nhiệt cũng như hình dạng của trục đúc. Thành phần thép nghiên cứu trong thử nghiệm liên quan đến có thể được thấy trong bảng 1.

Bảng 1

Thép	C	Mn	Si	Nb	V	N (ppm)
C-Mn nền	0,02-0,05	0,7-0,9	0,15-0,30	<0,003	<0,003	35-90
So sánh	0,19	0,94	0,21	<0,003	<0,003	85
K	0,46	0,89	0,20	<0,003	<0,003	95

Thành phần của Thép K có lượng oxy tự do là 35,2ppm, và nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm hoặc từ 25 đến 45ppm. Toàn bộ oxy lớn hơn 20ppm và điển hình có thể thấp hơn 100ppm. Dải thép cacbon 0,19% so sánh có lượng oxy tự do là 37,6ppm.

Thành phần của dải thép cacbon 0,19% so sánh được nêu trong bảng 1. Các cấu trúc tế vi thu được trong thép so sánh có mức cacbon 0,19% là một phức chất và được thể hiện để so sánh trên Fig.3A và Fig.3B. Phần lớn cấu trúc tế vi là ferit hình kim với một lượng nhỏ ferit biên dạng hạt và một số peclit rất mịn. Đoạn dung tích ferit là cao hơn trên Fig.3B, phản ánh mức độ giảm tiết diện khi cán nóng cao hơn.

Các tính chất kéo của thép cacbon 0,46% của dải thép cán nóng được nêu trong bảng 2, với độ dày khi đúc (dày 1,81mm) và khi cán (dày 1,26mm). Các độ bền kéo được ghi trên 800MPa. Một số ví dụ về cấu trúc tế vi thu được trong điều kiện cán nóng như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B. Các ví dụ về thép

cacbon 0,46% thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B và bảng 2 được xử lý mà không làm nguội bằng nước được cấp trong phần làm nguội nhanh của bản dẫn ra (cụ thể là dải thép được làm nguội bằng không khí).

Bảng 2

Hạng mục	Độ dày (mm)	Độ bền chảy (MPa)	Độ bền kéo (MPa)	Độ giãn dài %
0,46% C	1,81	596,9	835,5	7,3
0,46% C	1,26	587,1	874,8	13,8

Các cấu trúc tế vi như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B chứa rất ít ferit đa giác như trong thép so sánh. Cấu trúc tế vi gồm có mạng gián đoạn mảnh của ferit biên dạng hạt, thường phối hợp với các lông rất nhẹ của ferit widmanstätten. Mức hóa cứng cao bị ảnh hưởng bởi lượng cacbon này và mức chênh lệch rất nhỏ giữa các nhiệt độ A_3 và A_1 , giới hạn sự lớn lên của ferit. Phần lớn cấu trúc tế vi cuối cùng gồm peclit có đậm nhiều lớp rất nhỏ, được nhận biết nhờ sử dụng qua kính hiển vi TEM, như được thể hiện trên Fig.5. Các phép đo đậm lớp trong giữa các tấm nằm trong khoảng từ ~50-150nm. Ngoài peclit, ferit hình kim giữa các hạt là có mặt, thể hiện kết cấu hình hột mỏng.

Dải thép cán nóng có thể được cuộn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm peclit, cùng với bainit và ferit hình kim trong cấu trúc tế vi. Theo cách khác, dải thép cán nóng có thể được cuộn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 550°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm bainit, mactensit, và ferit hình kim, với ferit đa giác thấp hơn 5% trong cấu trúc tế vi.

Thành phần thép cán nóng có thể bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng

nằm trong khoảng từ 0,4% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%. Lượng mangan có thể nằm trong khoảng từ 0,4% đến 2,0% trọng lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 0,4% đến 0,7%, hoặc nằm trong khoảng từ 0,6% đến 0,9%, hoặc nằm trong khoảng từ 0,7% đến 1,0% trọng lượng. Ngoài ra, thép nóng chảy được đúc có thể có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm hoặc nằm trong khoảng từ 25 đến 45ppm. Tổng lượng oxy có thể cao hơn 20ppm và điển hình có thể thấp hơn 100ppm.

Các mẫu của thép này được chuẩn bị có các nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 640 đến 710°C và lượng cacbon nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,4%, như được thể hiện trên Fig.6 đến Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.6, độ bền kéo, độ bền chảy và tổng độ giãn dài trên các mức khác nhau của lượng cacbon nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,4%.

Ảnh hưởng của lượng giảm tiết diện khi cán nóng lên độ bền chảy, độ bền kéo, và tổng độ giãn dài trong thép cacbon cao này dẫn đến các tính chất của thép ở đó độ bền kéo, độ bền chảy và tổng độ giãn dài là tương đối ổn định với các mức giảm tiết diện khi cán nóng khác nhau, như được thể hiện trên Fig.7. Trong các sản phẩm thép trước đây, điển hình là có sự giảm thiểu về hiệu suất và độ bền kéo với sự gia tăng lượng giảm tiết diện khi cán nóng. Ngược lại, hiệu quả của các lượng giảm tiết diện khi cán nóng lên độ bền chảy, độ bền kéo, và tổng độ giãn dài giảm đáng kể trong các sản phẩm dải thép này. Như được thể hiện trên Fig.7, thép cacbon cao này là tương đối ổn định với mức độ của lượng giảm tiết diện cán nóng để lượng giảm tiết diện cán tới ít nhất 25%. Theo cách khác, thép cacbon cao này là tương đối ổn định với mức độ của lượng giảm tiết diện cán nóng để lượng giảm tiết diện cán tới ít nhất 35%. Các tính chất cơ học khi lượng giảm tiết diện cán ở 10% và 35% là trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo cách khác, các tính chất cơ học trong khoảng 10% suốt quá trình lượng giảm tiết diện cán nằm trong khoảng từ 10% đến 35% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo một phương

án khác nữa, các tính chất cơ học khi lượng giảm tiết diện cán ở 15% và 35% là trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài. Theo cách khác, các tính chất cơ học trong khoảng 10% trong suốt quá trình lượng giảm tiết diện cán nằm trong khoảng từ 15% đến 35% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

Như được thể hiện trên Fig.8, độ bền kéo, độ bền chảy và tổng độ giãn dài là tương đối ổn định với các nhiệt độ cuộn khác nhau nằm trong khoảng từ 640 đến 710°C (1180 đến 1300°F). Theo cách khác, thép cacbon cao này là tương đối ổn định với nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C.

Thép nóng chảy có thể có thành phần sao cho thành phần của thép cán nóng bao gồm niobi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,2%. Thành phần có thể theo cách khác hoặc bổ sung gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molypden với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, vanadi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng.

Trong khi sáng chế được minh họa và mô tả chi tiết trong phần mô tả và hình vẽ nêu trên, phần mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa, mà không giới hạn sáng chế ở phần mô tả này, cần hiểu rằng chỉ các phương án minh họa của nó được thể hiện và mô tả, và tất cả các thay đổi và cải biến nằm trong phạm vi của sáng chế nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các dấu hiệu bổ sung của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem xét phần mô tả. Các cải biến có thể được thực hiện mà không trệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dải thép cán nóng được tạo ra bằng phương pháp bao gồm các bước:

lắp thiết bị đúc có trục làm nguội bên trong có các trục đúc được định vị ở hai bên để tạo ra một khe hở giữa chúng, và tạo ra vũng đúc thép nóng chảy được đỡ trên các trục đúc bên trên khe hở và được chặn ngay sát các đầu mút của các trục đúc bởi các ụ chặn bên, thép nóng chảy có thành phần sao cho dải thép đúc mỏng cán nóng được tạo thành từ thép nóng chảy này có thành phần bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%,

quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại trên các trục đúc khi các trục đúc di chuyển qua vũng đúc,

tạo ra dải thép từ các vỏ kim loại thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới,

cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và

cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm pearlit, cùng với bainit và ferrit hình kim trong cấu trúc tế vi.

2. Dải thép theo điểm 1, trong đó phương pháp tạo ra dải thép bao gồm bước cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 15% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

3. Dải thép theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm

trong khoảng từ 5 đến 50ppm.

4. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 25 đến 45ppm.

5. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dải thép có độ dày thấp hơn 2,5mm.

6. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho lượng mangan của dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,6% đến 1,0% trọng lượng.

7. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho dải thép cán nóng có lượng niobi nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,2%.

8. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho thành phần của dải thép cán nóng bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molypden với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, vanadi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng.

9. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dải thép này được tạo ra bằng phương pháp cán bao gồm bước phủ bằng cách nhúng nóng dải thép cán nóng để tạo ra lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

10. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dải thép này có độ bền kéo ít nhất là 800MPa khi lượng giảm tiết diện cán nóng là 15% và 35%.

11. Dải thép cán nóng được tạo ra bằng phương pháp bao gồm các bước:

lắp thiết bị đúc có trục làm nguội bên trong có các trục đúc được định vị ở hai bên để tạo ra một khe hở giữa chúng, và tạo ra vũng đúc thép nóng chảy được đỡ trên các trục đúc bên trên khe hở và được chặn ngay sát các đầu mút

của các trục đúc bởi các ụ chặn bên, thép nóng chảy có thành phần sao cho dải thép đúc mỏng cán nóng được tạo thành có thành phần bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%,

quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại trên các trục đúc khi các trục đúc di chuyển qua vũng đúc,

tạo ra dải thép từ các vỏ kim loại thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới,

cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và

cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 550°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm bainit, mactensit, và ferit hình kim, và có ferit đa giác với lượng thấp hơn 5% trong cấu trúc tế vi.

12. Dải thép theo điểm 11, trong đó phương pháp tạo ra dải thép bao gồm bước cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 15% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

13. Dải thép theo điểm 11 hoặc 12, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm.

14. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 25 đến 45ppm.

15. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó dải thép có độ dày thấp hơn 2,5mm.

16. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó thép

nóng chảy có thành phần sao cho lượng mangan của dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,6% đến 1,0% trọng lượng.

17. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 16, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho dải thép cán nóng có lượng niobi nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,2%.

18. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 17, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho thành phần của dải thép cán nóng bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molypden với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, vanadi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng.

19. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 18, trong đó dải thép này được tạo ra bằng phương pháp còn bao gồm bước phủ bằng cách nhúng nóng dải thép cán nóng để tạo ra lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

20. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 19, trong đó dải thép này có độ bền kéo ít nhất là 800MPa khi lượng giảm tiết diện cán nóng là 15% và 35%.

21. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, trong đó dải thép này có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 1100 đến 1400MPa khi lượng giảm tiết diện cán cán nóng là 15% và 35%.

22. Dải thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 21, trong đó dải thép này có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 1400 đến 1700MPa khi lượng giảm tiết diện cán cán nóng là 15% và 35%.

23. Phương pháp tạo ra dải thép cán nóng bao gồm các bước:

lắp thiết bị đúc có trục làm nguội bên trong có các trục đúc được định vị ở hai bên tạo ra một khe hở giữa chúng, và tạo ra vũng đúc thép nóng chảy được đỡ trên các trục đúc bên trên khe hở và được chặn ngay sát các đầu mút của các

trục đúc bởi các ụ chặn bên, thép nóng chảy có thành phần để dải thép đúc mỏng cán nóng được tạo thành từ thép nóng chảy có thành phần bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%,

quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại trên các trục đúc khi các trục đúc di chuyển qua vũng đúc,

tạo ra dải thép từ các vỏ kim loại thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới,

cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và

cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm peclit, cùng với bainit và ferit hình kim trong cấu trúc tế vi.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó phương pháp này bao gồm bước cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 15% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

25. Phương pháp theo điểm 23 hoặc 24, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm.

26. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 25, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 25 đến 45ppm.

27. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 26, trong đó dải thép có độ dày thấp hơn 2,5mm.

28. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 27, trong đó thép

nóng chảy có thành phần sao cho lượng mangan của dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,6 đến 1,0% trọng lượng.

29. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 28, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho dải thép cán nóng có lượng niobi nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2%.

30. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 29, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho thành phần của dải thép cán nóng bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molypden với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,50%, vanadi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng.

31. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 30, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phủ bằng cách nhúng nóng dải thép cán nóng để tạo ra lớp phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm.

32. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 31, trong đó dải thép có độ bền kéo ít nhất là 800MPa khi lượng giảm tiết diện cán cán nóng là 15% và 35%.

33. Phương pháp tạo ra dải thép cán nóng bao gồm các bước:

lắp thiết bị đúc có trục làm nguội bên trong có các trục đúc được định vị ở hai bên tạo ra một khe hở giữa chúng, và tạo ra vũng đúc thép nóng chảy được đỡ trên các trục đúc bên trên khe hở và được chặn ngay sát các đầu mút của các trục đúc bởi các ụ chặn bên, thép nóng chảy có thành phần để dải thép đúc mỏng cán nóng được tạo thành từ thép nóng chảy có thành phần bao gồm, tính theo trọng lượng: cacbon với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0,25% đến 1,1%, mangan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%, silic với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, nhôm với lượng thấp hơn 0,01%,

quay ngược chiều các trục đúc để làm đông cứng các vỏ kim loại trên các trục đúc khi các trục đúc di chuyển qua vũng đúc,

tạo ra dải thép từ các vỏ kim loại thoát ra từ khe hở giữa các trục đúc xuống dưới,

cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 10% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài, và

cuộn dải thép cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 550°C để tạo ra phần lớn cấu trúc tế vi bao gồm bainit, mactensit, và ferit hình kim, và có ferit đa giác với lượng thấp hơn 5% trong cấu trúc tế vi.

34. Phương pháp theo điểm 33, trong đó phương pháp này bao gồm bước cán nóng dải thép sao cho khi lượng giảm tiết diện cán là 15% và 35% thì các tính chất cơ học thay đổi trong khoảng 10% đối với độ bền chảy, độ bền kéo và tổng độ giãn dài.

35. Phương pháp theo điểm 33 hoặc 34, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 5 đến 50ppm.

36. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 35, trong đó thép nóng chảy có lượng oxy tự do nằm trong khoảng từ 25 đến 45ppm.

37. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 36, trong đó dải thép có độ dày thấp hơn 2,5mm.

38. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 37, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho lượng mangan của dải thép cán nóng nằm trong khoảng từ 0,6% đến 1,0% trọng lượng.

39. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 38, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho dải thép cán nóng có lượng niobi nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,2%.

40. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 39, trong đó thép nóng chảy có thành phần sao cho thành phần của dải thép cán nóng bao gồm ít

nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm molypden với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%, vanadi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,20%, và hỗn hợp của chúng.

41. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 40, trong đó dải thép được tạo ra bằng phương pháp còn bao gồm bước phủ bằng cách nhúng nóng dải thép cán nóng để tạo ra lớp phủ bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm.

42. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 41, trong đó dải thép có độ bền kéo ít nhất là 800MPa khi lượng giảm tiết diện cán nóng là 15 và 35%.

43. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 42, trong đó dải thép có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 1100 đến 1400MPa khi lượng giảm tiết diện cán nóng là 15% và 35%.

44. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 33 đến 43, trong đó dải thép có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 1400 đến 1700MPa khi lượng giảm tiết diện cán nóng là 15% và 35%.

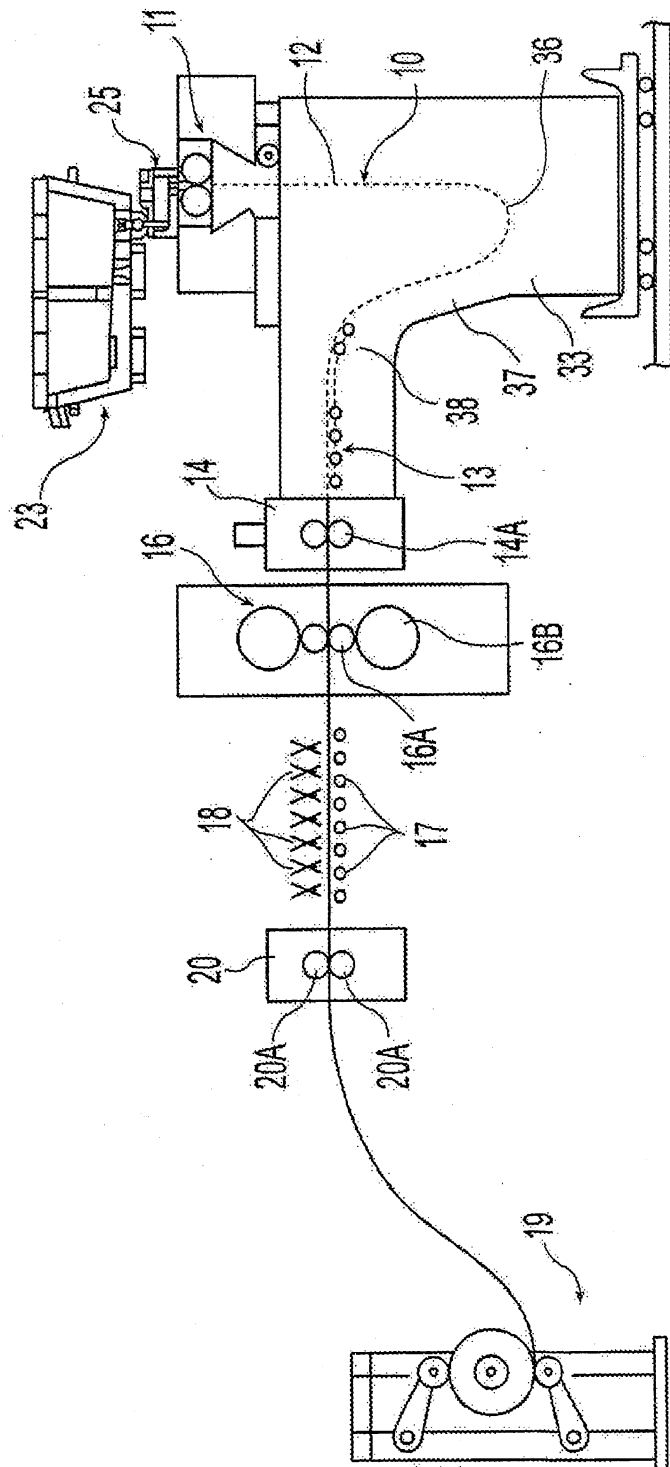


Fig. 1

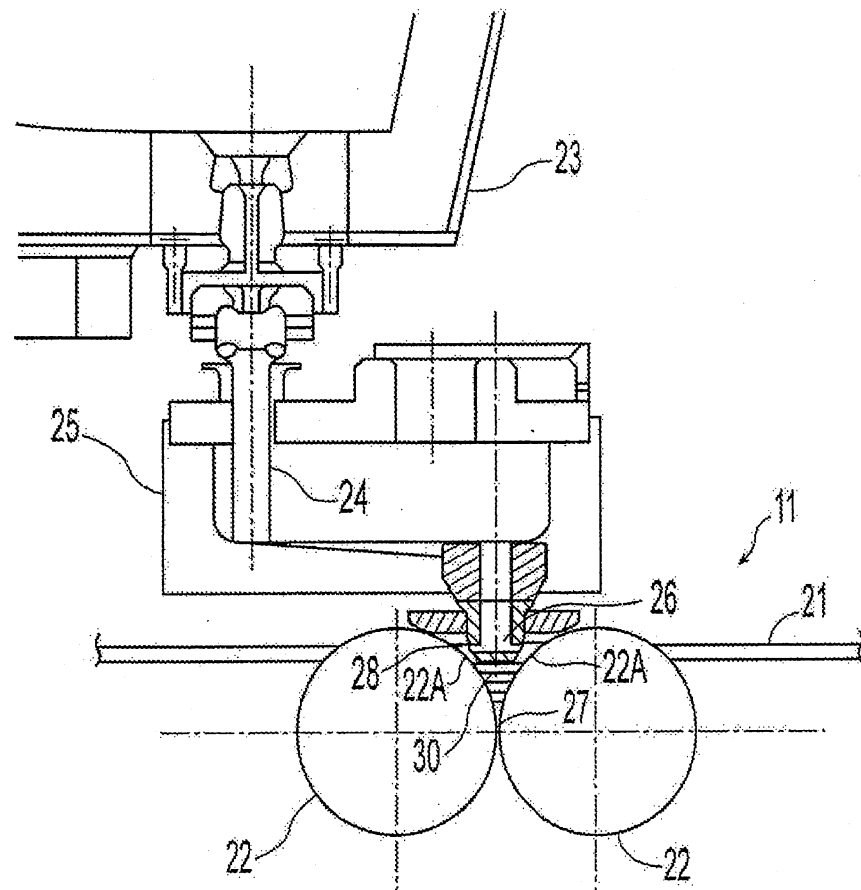


Fig. 2

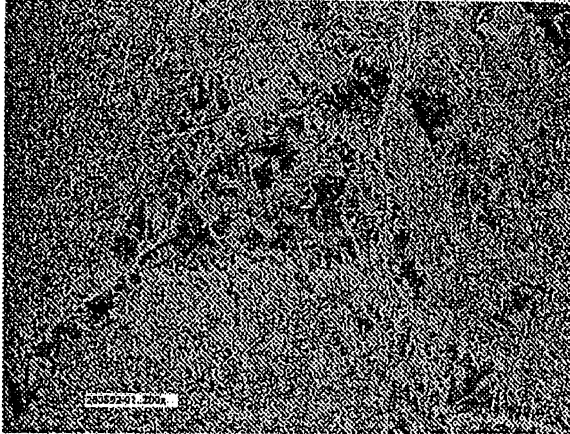


Fig. 3A

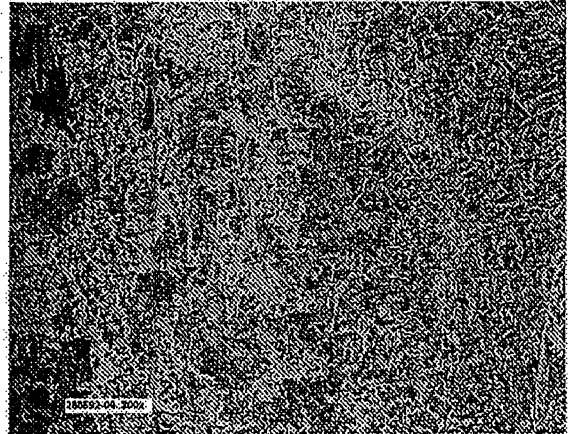


Fig. 3B

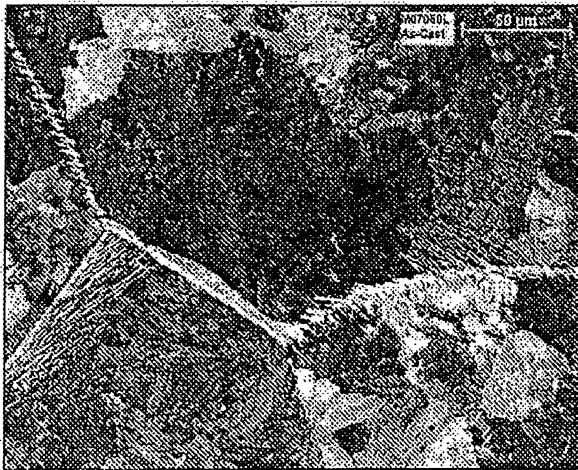


Fig. 4A

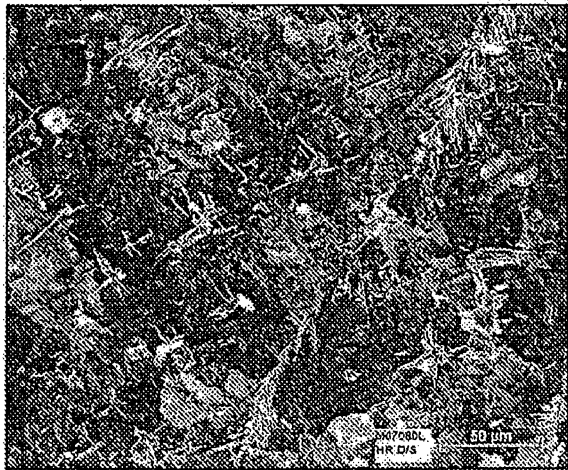


Fig. 4B



Fig. 5

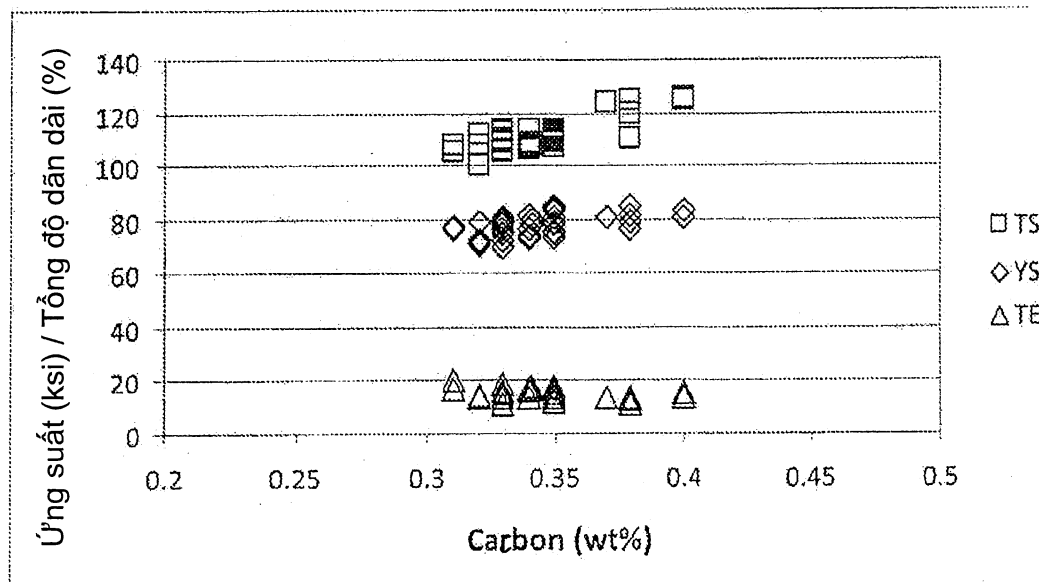


Fig. 6

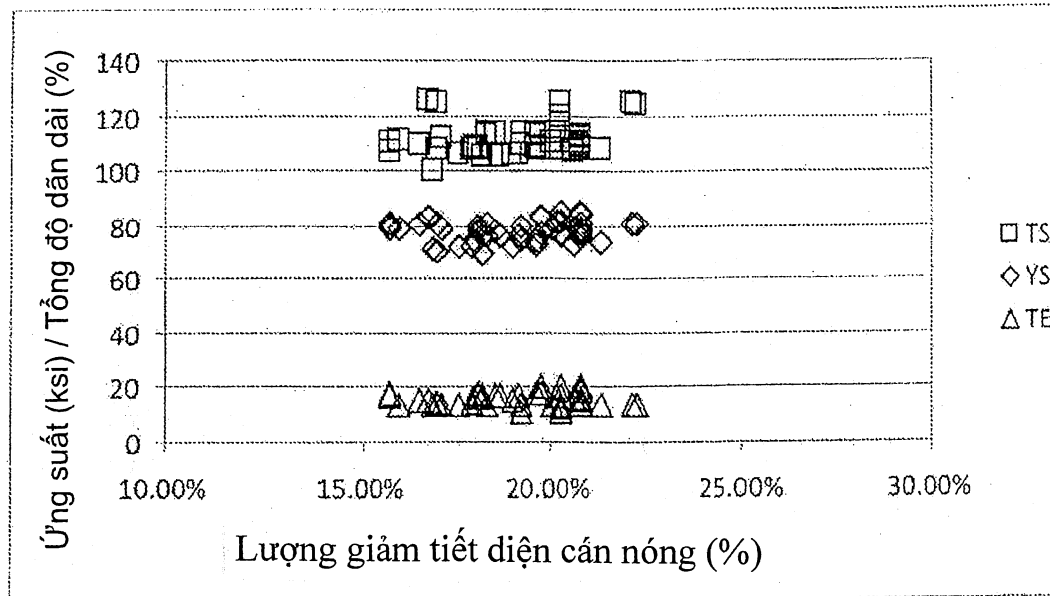


Fig. 7

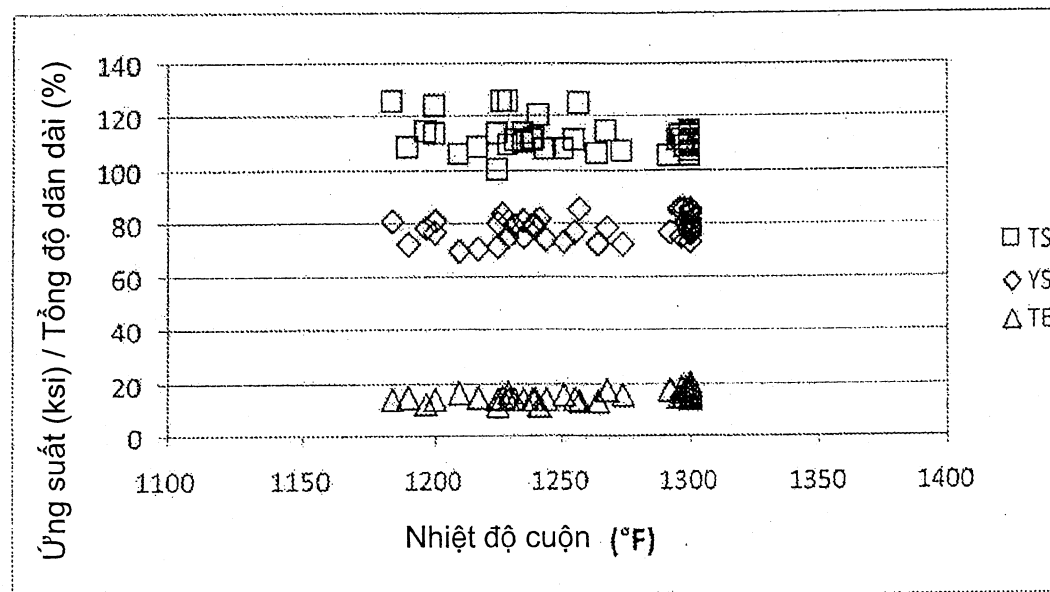


Fig. 8