



(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) 
1-0019860

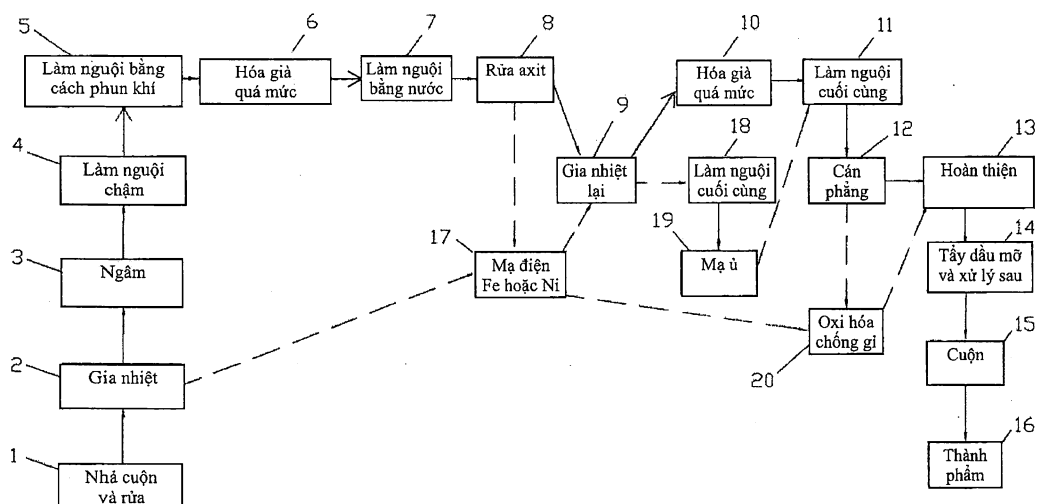
(51)⁷ C23C 2/06, C21D 9/52

(13) B

- (21) 1-2011-02534 (22) 25.02.2010
(86) PCT/CN2010/070741 25.02.2010 (87) WO2010/097042A1 02.09.2010
(30) 200910046638.8 25.02.2009 CN
(45) 25.09.2018 366 (43) 26.03.2012 288
(73) BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. (CN)
South Building, No.1813, Mudanjiang Road, Baoshan District, Shanghai 201900 China
(72) LI, Jun (CN), LIANG, Xuan (CN), HU, Guangkui (CN), WANG, Jin (CN), XIANG, Shunhua (CN), ZHU, Xiaodong (CN), LIU, Huafei (CN), XIONG, Wei (CN), LIU, Yiming (CN)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) DÂY CHUYỀN XỬ LÝ DẢI THÉP MỀM DẸO

(57) Sáng chế đề cập đến dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau bao gồm: trạm nhả cuộn và rửa (2), trạm gia nhiệt (3), trạm ngâm (4) và trạm làm nguội chậm (5) một cách tuần tự, tiếp theo là trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao (6) và trạm làm nguội nhanh bằng nước (7) được bố trí song song; trạm gia nhiệt lại (9), trạm lão hóa quá mức (10), trạm làm nguội cuối cùng (11), trạm cán phẳng (12), trạm hoàn thiện (13), trạm tẩy dầu mỡ (14) và trạm cuộn (15), được bố trí tuần tự sau trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao (6); trạm rửa axit (8) và trạm mạ điện (17) được bố trí tuần tự sau trạm làm nguội nhanh bằng nước (7).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ xử lý nhiệt và xử lý bề mặt dải thép, cụ thể là dây chuyên xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các loại thép có độ bền cao khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tính thiết yếu của việc bảo vệ môi trường và sự phát triển bền vững đã được công nhận là một trong số các quan điểm chung của con người ở thế kỷ 21. Xu hướng chung về sự phát triển ngành công nghiệp xe ô tô hiện đại là làm giảm trọng lượng và tiết kiệm năng lượng. Nghiên cứu về xe ô tô có trọng lượng nhẹ đã chỉ ra rằng thép có độ bền cao cần được sử dụng với lượng lớn trong ngành công nghiệp ô tô để tạo ra dải thép mỏng hơn, để đạt được mục đích là “giảm trọng lượng, tiết kiệm năng lượng và giảm sự phát xạ”. Do đó, nhu cầu về tấm thép cán nguội và tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao được gia tăng mạnh.

Tấm thép cán nguội có độ bền cao được sản xuất bằng cách sử dụng bộ phận ủ liên tục bao gồm thiết bị làm nguội nhanh. Để thu được sản phẩm có độ bền 980MPa và cao hơn, cũng như các tính năng xử lý tiếp theo tốt hơn, bộ phận ủ liên tục phải được trang bị thiết bị làm nguội tốc độ nhanh như các thiết bị làm nguội nhanh bằng nước, làm nguội bằng cách phun hoặc làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao. Quy trình ủ liên tục chính bao gồm:

Nhả cuộn - rửa - gia nhiệt – ngâm - làm nguội chậm - làm nguội nhanh - (rửa axit) - (gia nhiệt lại) - lão hóa quá mức (ram) – làm nguội - cán phẳng – hoàn thiện - tấm thép cán nguội có độ bền cao.

Trong quy trình ủ liên tục, thép cán nguội mà đã được nhả cuộn và rửa

được gia nhiệt đến nhiệt độ nhất định, giữ trong một khoảng thời gian, và sau đó làm nguội từ từ đến nhiệt độ nhất định, sau đó để nguội đến nhiệt độ trong phòng hoặc nhiệt độ lão hóa quá mức với tốc độ làm nguội nhanh trong thiết bị làm nguội nhanh.

Về phương pháp làm nguội có tốc độ làm nguội nhanh nhất hiện hành, làm nguội nhanh bằng nước cũng là một quy trình rẻ tiền được sử dụng trong việc sản xuất thép có độ bền cao. Việc bổ sung một lượng nhỏ các nguyên tố hợp kim cũng có thể tạo ra thép có độ bền cao hai pha, đa pha và thép có độ bền cao martensit có mức độ bền cao. Tuy nhiên, lớp màng oxit có thể được tạo ra trên bề mặt dải thép trong khi làm nguội nhanh bằng nước, và do đó quy trình rửa axit cần được bổ sung. Hơn nữa, khi quy trình làm nguội nhanh bằng nước được sử dụng, khó kết thúc việc làm nguội ở nhiệt độ lão hóa quá mức. Do đó, dải thép phải được làm nguội xuống nhiệt độ thấp hơn 100°C, và cần gia nhiệt lại dải thép đến nhiệt độ ram nhằm đảm bảo độ ổn định chống lão hóa của dải thép.

Khi việc làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao được sử dụng trong quy trình ủ liên tục, nhiệt độ làm nguội cuối có khả năng kiểm soát mạnh, và tránh được cả sự làm nguội quá mức đến nhiệt độ trong phòng và sự oxy hóa dải thép. Do đó, dải thép có thể thực hiện lão hóa quá mức trực tiếp hoặc sau khi gia nhiệt lại, mà không rửa axit. Tuy nhiên, tốc độ làm nguội của việc làm nguội bằng cách phương pháp phun khí hydro áp lực cao là thấp hơn tốc độ làm nguội nhanh bằng nước. Vì thế, khi cùng nguyên tố hợp kim được bổ sung, mức độ bền của tấm thép cán nguội được sản xuất nhờ quy trình làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao thấp hơn nhiều so với mức độ bền của thép được sản xuất nhờ việc làm nguội nhanh bằng nước.

Tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao được sản xuất bằng bộ phận mạ điện bằng cách nhúng nóng liên tục bao gồm thiết bị nấu nhanh. Để tối đa hóa độ bền của nền và đảm bảo sự mạ điện nóng, bộ phận

mạ điện bằng cách nhúng nóng liên tục phải được trang bị thiết bị làm nguội nhanh bằng hydro áp lực cao, thiết bị làm nguội nhanh bằng nước hoặc làm nguội bằng cách phun và thiết bị rửa axit. Quy trình mạ bằng cách nhúng nóng liên tục chính bao gồm:

Nhả cuộn - rửa - gia nhiệt – ngâm - làm nguội chậm - làm nguội nhanh - (rửa axit) - (gia nhiệt lại) – mạ bằng cách nhúng nóng (hoặc bao gồm mạ ủ) – làm nguội - cán phẳng – hoàn thiện - tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng độ bền cao.

Trong quy trình mạ bằng cách nhúng nóng liên tục, thép cán nguội mà đã được nhả cuộn và rửa được gia nhiệt đến nhiệt độ ngâm, giữ trong một khoảng thời gian, và sau đó làm nguội từ từ đến nhiệt độ nhất định, tiếp theo làm nguội đến quanh nhiệt độ bể kẽm hoặc nhiệt độ trong phòng với tốc độ làm nguội nhanh trong thiết bị làm nguội nhanh. Dải thép đã được làm nguội nhanh bằng nước cần được rửa bằng axit để loại bỏ màng oxit trên bề mặt của nó, và sau đó dải thép được nung trước khi đi vào bể kẽm để mạ bằng cách nhúng nóng hoặc mạ ủ. Cuối cùng, dải thép sau khi được làm nguội, được trải qua quy trình xử lý sau đó, như cán phẳng, v.v..

Do việc mạ bằng cách nhúng nóng dải thép được tiến hành ở nhiệt độ khoảng 460°C, và việc mạ ủ sau khi mạ bằng cách nhúng nóng được tiến hành ở nhiệt độ khoảng 500°C, một lượng lớn các nguyên tố hợp kim được bổ sung vào chất nền nếu tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có mức độ bền cao được sản xuất trong dây chuyền mạ bằng cách nhúng nóng liên tục đã biết. Tuy nhiên, điều này sẽ dẫn đến sự làm giàu các nguyên tố hợp kim như Mn, Si trên bề mặt của tấm thép trước khi dải thép được mạ điện, và do vậy tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng, bao gồm tấm thép được mạ ủ, mà có chất lượng bề mặt tốt, không thể được tạo ra. Do đó, khi quy trình gồm việc làm nguội nhanh bằng nước + rửa axit + gia nhiệt lại + mạ bằng cách nhúng nóng (hoặc bao gồm mạ ủ) được sử dụng, mức độ bền của tấm thép một mặt có thể được gia tăng mạnh, và mặt khác, các thành phần

hợp kim được làm giàu trên bề mặt của dải thép có thể được loại bỏ bằng cách rửa axit, để đảm bảo việc thu được tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao cũng như tấm thép mạ ủ có chất lượng bề mặt tốt.

Khi quy trình việc làm nguội nhanh bằng hydro áp lực cao được sử dụng, dải thép có thể đi vào bể kẽm để mạ điện (hoặc bao gồm mạ ủ) trực tiếp hoặc sau khi gia nhiệt lại, mà không rửa axit, tiếp đến là các quy trình xử lý tiếp theo như cán phẳng, v.v., sau khi làm nguội. Tuy nhiên, khi quy trình này được sử dụng, các nguyên tố hợp kim không thể được bổ sung quá nhiều để đảm bảo sự mạ điện. Với điều kiện cùng hợp phần hóa học, thành phẩm của quy trình này có mức độ bền tương đối thấp. Vì thế, so với việc làm nguội nhanh bằng nước, việc làm nguội nhanh bằng hydro áp lực cao tạo ra tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng cũng như tấm thép mạ ủ có mức độ bền thấp ở phạm vi nhất định của hợp phần hợp kim.

Như có thể thấy từ phần mô tả trên, trong các quy trình để sản xuất tấm thép cán nguội và tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao, kết cấu của thiết bị rửa ở cửa vào của tấm gốc, các thiết bị gia nhiệt và ngâm ủ, thiết bị làm nguội nhanh và các thiết bị liên quan (ví dụ, các thiết bị làm nguội nhanh bằng nước, các thiết bị rửa axit và các thiết bị gia nhiệt lại, v.v.), cũng như các thiết bị cán phẳng, tẩy dầu mỡ và cuộn ở cửa xả, v.v., về cơ bản là giống nhau. Do đó, việc sản xuất tấm thép cán nguội có độ bền cao và việc sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao có thể được kết hợp trong một thiết bị duy nhất. Quan trọng hơn, do nhu cầu thị trường về tấm thép cán nguội không có độ bền cao hoặc tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng không có độ bền cao là rất lớn, nếu các dây chuyền sản xuất để sản xuất tấm thép cán nguội có độ bền cao và tấm thép được mạ có độ bền cao bằng cách nhúng nóng được xây dựng riêng biệt, vốn đầu tư sẽ được gia tăng mạnh, và không có bộ phận nào trong số hai bộ phận đã nêu là đủ trong quá trình sản xuất chúng. Trong khi đó, bộ phận để sản xuất thép có độ bền cao này, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, là không thích

hợp để sản xuất các sản phẩm thép mềm có chất lượng bề mặt cao, mà chỉ có thể được sử dụng để sản xuất các sản phẩm thép mềm hạng thấp thông thường có chất lượng bề mặt tương đối kém, dẫn đến sự lãng phí nghiêm trọng các nguồn tài nguyên. Do đó, trong công nghiệp thép, người ta tăng cường chú ý về cách bố trí hợp lý các thiết bị ở các phần khác nhau của bộ phận và sự nghiên cứu và phát triển thiết bị chuyển đổi để chuyển tấm thép qua, nhằm tích hợp trong một bộ phận sản xuất đơn lẻ sự sản xuất tấm thép cán nguội có độ bền cao và độ bền siêu cao cũng như tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng mà có nhiều đặc điểm kỹ thuật và các loại nhưng không phải là nhu cầu lớn.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật (kokai) số H2003-253413 bộc lộ thiết bị hai mục đích và phương pháp hai mục đích để sản xuất cả tấm thép cán nguội có độ bền cao lẫn tấm thép mạ điện bằng cách nhúng nóng. Trong phương pháp này, tấm thép đi từ lò ủ được lắp phần gia nhiệt, phần ngâm và phần làm nguội bằng cách phun khí có thể được cấp tới thiết bị mạ điện ở đường mạ điện để sản xuất tấm thép mạ điện bằng cách nhúng nóng. Ngoài ra, tấm thép nêu trên đi từ lò ủ có thể được cấp cho bể làm nguội nhanh bằng nước hơn là thiết bị mạ điện trong đường cán nguội tấm rộng để sản xuất tấm thép cán nguội có độ bền cao.

Patent này liên quan đến phương pháp hai mục đích để sản xuất tấm thép được mạ và tấm thép cán nguội có độ bền cao, khác biệt ở chỗ thiết bị dịch chuyển để dịch chuyển giữa hai đường xử lý. Để nhận ra sự sản xuất hai mục đích tấm thép mạ và tấm thép cán nguội có độ bền cao, ba cách thực hiện trong phương pháp này ảnh hưởng đến quy trình: (1) thiết bị dịch chuyển được bố trí giữa bể kẽm và bể làm nguội nhanh bằng nước ngay sau bộ phận làm nguội bằng cách phun khí; (2) sự dịch chuyển được thực hiện bằng cách nâng lên hoặc hạ xuống các trục lăn nhúng trong bể kẽm và bể làm nguội nhanh bằng nước; (3) sự dịch chuyển được thực hiện bằng dung dịch kẽm nấu chảy hoặc nước vào bể chung để mạ và làm nguội nhanh bằng

nước.

Tuy nhiên, các nhược điểm chính của sáng chế này gồm:

Thứ nhất, vì quy trình làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao và làm nguội nhanh bằng nước có thể có làm nguội nhanh cũng như quy trình rửa axit không được sử dụng trong phương pháp sản xuất hai mục đích của sáng chế này, thậm chí không thể sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng và tấm thép mạ ủ hóa cứng chuyển pha có chất lượng bề mặt tốt nhưng mức độ bền thấp hơn, chỉ cho tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng và tấm thép mạ ủ có độ bền cao.

Thứ hai, đối với quy trình rửa axit sau khi làm nguội nhanh bằng nước và quy trình ram bằng cách gia nhiệt lại không được sử dụng, tấm thép cán nguội có độ bền cao trong phương pháp sản xuất hai mục đích của sáng chế này có chất lượng bề mặt, tính dẻo và độ ổn định chống lão hóa kém.

Cuối cùng, các cách xử lý thứ hai và thứ ba để thực hiện phương pháp sản xuất hai mục đích theo sáng chế này trên thực tế là khó khăn. Đặc biệt, khi sự chuyển đổi giữa tấm thép mạ điện và tấm thép cán nguội xảy ra, kẽm sót lại trên bề mặt trực sẽ gây ra ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng bề mặt của tấm thép cán nguội và hoạt động của thiết bị. Hơn nữa, việc sử dụng bình kẽm và bể làm nguội nhanh bằng nước nói chung sẽ đem lại nhiều vấn đề kỹ thuật khó giải quyết, như rạn nứt bình kẽm, và gây ra sự gia tăng về chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dây chuyền xử lý dải thép mỏng mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau trong đó tấm thép cán nguội có độ bền cao, tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng, tấm thép mạ ủ cũng như tấm thép được mạ điện và tấm thép được mạ niken có thể được tạo ra từ vật liệu cứng được cán, vật liệu này được cán nguội và hóa

rắn, và tấm thép tẩy gỉ được cán nóng trong dây chuyền xử lý này. Bằng cách kết hợp việc sản xuất tấm thép cán nguội, tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng và tấm thép mạ ủ trong thiết bị duy nhất, các tài nguyên được đưa vào sử dụng hiệu quả và tiết kiệm được chi phí đầu tư. Ngoài ra, tấm thép được mạ điện và tấm thép được mạ niken cũng có thể được tạo ra trong dây chuyền xử lý này nhờ sử dụng một đường nối, và tấm thép cán nguội có độ bền siêu cao, tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng và tấm thép mạ ủ cũng có thể được tạo ra. Ngoài ra, nhờ việc sử dụng quy trình rửa axit trước khi mạ bằng quy trình nhúng nóng hoặc mạ điện Fe, Ni, nhược điểm về khả năng mạ điện kém của thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, được khắc phục hoàn toàn trong quy trình và thiết bị sản xuất theo sáng chế, nên đảm bảo chất lượng bề mặt tốt của tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng và tấm thép mạ ủ có độ bền cao.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất giải pháp kỹ thuật sau đây:

Dây chuyền xử lý dải thép mỏng mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau được thiết lập như sau: trạm nhả cuộn và rửa, trạm gia nhiệt, trạm ngâm, trạm làm nguội chậm, tiếp theo là trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao và trạm làm nguội nhanh bằng nước được bố trí song song trong đó trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao được tiếp theo bởi trạm gia nhiệt lại, trạm lão hóa quá mức, trạm làm nguội cuối cùng, trạm cán phẳng, trạm hoàn thiện, trạm tẩy dầu mỡ và trạm cuộn được bố trí tuần tự; trạm làm nguội nhanh bằng nước được tiếp theo bởi trạm rửa axit và trạm mạ điện được bố trí tuần tự. Ngoài ra, còn có thêm trạm mạ bằng cách nhúng nóng được bố trí ở đằng sau và được nối với trạm gia nhiệt lại, và trạm mạ ủ được bố trí ở đằng sau và được nối với trạm mạ điện bằng cách nhúng nóng, và được nối với trạm làm nguội cuối cùng qua đường nối trong đó trạm rửa axit và trạm mạ điện được nối một cách tách biệt với trạm gia nhiệt lại qua các đường nối; trạm mạ điện được nối trực

tiếp với trạm nhả cuộn và rửa qua đường nổi; trạm làm nguội nhanh bằng nước được nối với trạm làm nguội chậm qua một đường nhánh cố định; và trạm gia nhiệt lại cũng được nối với trạm lão hóa quá mức ở phía sau qua đường nhánh di chuyển được trong đó đường nhánh di chuyển được được nối khi sản phẩm ủ liên tục của tấm thép cán nguội cần được tạo ra, và đường nhánh di chuyển được được di chuyển với vòi phun nối được bật kín khi sản phẩm mạ điện bằng cách nhúng nóng hoặc sản phẩm mạ ủ của nó cần được tạo ra.

Hơn nữa, dây chuyền xử lý còn bao gồm trạm xử lý thụ động hóa và sau xử lý khác được bố trí ở đằng sau (cụ thể ở phía sau cửa) và được nối với trạm mạ điện và trạm cán phẳng, và được bố trí ở đằng trước và được nối với trạm hoàn thiện.

Ngoài ra, đường nhánh là khác với đường nổi ở chỗ đường nhánh là đường được gắn kín trong đó khí quyển về cơ bản là giống như khí quyển trong lò ủ, cụ thể, khí bảo vệ là hỗn hợp của nitơ và hydro trong đó lượng hydro với nằm trong khoảng từ 2% đến 7%.

Ngoài ra, trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao được tiếp theo bởi lò nung cảm ứng công suất lớn, tốt hơn là lò nung cảm ứng có tần số bằng 1000Hz hoặc cao hơn. So với các patent khác, dây chuyền xử lý theo sáng chế có thể kiểm soát tốc độ gia nhiệt sau khi làm nguội nhanh, và không cần đến việc rửa axit, để đáp ứng đủ các yêu cầu về quy trình sản xuất tấm thép có độ bền cao trên thiết bị cho quy trình này.

Ngoài ra, khí dùng cho trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao theo sáng chế là hỗn hợp của nitơ và hydro trong đó hydro với lượng lớn hơn hoặc bằng 20% thể tích.

Sáng chế cũng đề xuất quy trình sản xuất sử dụng dây chuyền xử lý dải thép dễ uốn thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo sáng chế trong đó dải thép được nhả cuộn, rửa, gia nhiệt, ngâm, làm nguội từ từ,

và làm nguội tiếp bằng cách phun hydro áp lực cao, sau khi một phần của dải thép đã nguội có thể được hóa già và được đưa đến quy trình sau xử lý như làm nguội và cán phẳng, v.v., để sản xuất thép cán nguội có độ bền cao, và phần khác có thể được gia nhiệt lại và nạp vào các thiết bị trong các quy trình liên tiếp như bể kẽm và lò mạ ủ, v.v., để tạo ra tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng hoặc tấm thép mạ ủ có độ bền cao.

Ngoài ra, trong dây chuyền xử lý dải thép dễ uốn thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo sáng chế, dải thép được nhả cuộn, rửa, gia nhiệt, ngâm, làm nguội từ từ, làm nguội nhanh bằng, và rửa tiếp bằng axit, sau đó dải thép đã rửa có thể được gia nhiệt lại và cấp vào bể kẽm để sản xuất thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao; hoặc có thể trực tiếp đi vào bộ phận lão hóa quá mức để sản xuất tấm thép cán nguội có độ bền siêu cao; hoặc có thể được mạ điện bằng Zn hoặc Ni và tiến hành một cách trực tiếp công đoạn sau xử lý, chẳng hạn, thụ động hóa, v.v., để sản xuất thép mạ điện bằng kẽm có độ bền siêu cao; hoặc có thể được mạ điện bằng một lớp cực mỏng bằng Ni hoặc Fe, và sau đó xử lý để cải thiện khả năng mạ của nó trước khi đi vào các thiết bị trong các quy trình tiếp theo như thiết bị gia nhiệt lại, bể kẽm và lò mạ ủ, v.v., để tạo ra tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng và tấm thép mạ ủ có độ bền siêu cao.

Nói chung, cả tấm thép có độ bền cao và tấm thép có chất lượng bề mặt cao (ví dụ, panen ngoài của ô tô) được tạo ra trong cùng bộ phận xử lý nhiệt cán nguội/xử lý nhiệt liên tục của giải pháp kỹ thuật đã biết. Tuy nhiên, thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, có nhu cầu về chất lượng bề mặt hoàn toàn khác với chất lượng của tấm thép có chất lượng bề mặt cao. Do việc sử dụng nó trong các kết cấu xe ô tô, các nhu cầu về chất lượng bề mặt của thép có độ bền cao là không cao. Trái lại, chất lượng bề mặt của tấm panen ngoài của ô tô có tính chất quyết định vô cùng. Khi một lượng nhỏ thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, được sản xuất trong một thiết bị lớn xử lý nhiệt liên tục, nhiều vết lồi lõm hoặc sự cào xước cục

bộ và mài mòn, v.v., có thể xuất hiện ở các trục cán của lò do độ cao cao và hình dạng thô của tấm thép. Do vậy bộ phận này không được sử dụng tiếp để tạo ra tấm thép có chất lượng bề mặt cao sau khi thép có độ bền cao được hoàn thành, và bộ phận này cần được ngắt để thay thế các trục cán của lò bị hư hỏng. Tồn thất có nguồn gốc từ việc dừng nôi lò xử lý nhiệt liên tục công kênh để thay thế các trục cán là vô cùng lớn. Do đó, tổ chức sản xuất thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, và tấm thép có chất lượng bề mặt cao trong cùng thiết bị là tương đối khó khăn.

Theo các thuật ngữ của bản mô tả này, tấm thép có chất lượng bề mặt cao được đại diện bởi tấm panen ngoài của ô tô nói chung là rộng và mỏng, trong khi đó thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, thường là dày và hẹp. Khi bộ phận xử lý nhiệt liên tục được thiết kế để phù hợp với cả hai sản phẩm này, những cái có thể hình dung không chỉ có độ khó kỹ thuật cao, mà còn phức tạp và thiết bị công kênh, ngoài việc phải đầu tư lớn.

Sự khác nhau cũng tồn tại trong công nghệ làm nguội lò. Bộ phận để sản xuất tấm thép có chất lượng bề mặt cao không có các nhu cầu cao về làm nguội của nôi lò, mà có các nhu cầu cao về công nghệ đi qua ổn định tốc độ cao để ngăn ngừa sự nhăn và gãy dải đối với dải thép mềm ở các nhiệt độ cao, và ứng suất cần phải thấp và ổn định đối với mỗi phần của lò. Ngược lại, bộ phận để sản xuất thép có độ bền cao có các nhu cầu cao về tốc độ làm nguội ở bộ phận làm nguội nhanh của lò. Ngoài ra, bản chất thép có độ bền cao dày và hẹp có xu hướng trệch hướng, và xu hướng này là trầm trọng sau khi dải thép này chịu sự thay đổi pha ở quy trình làm nguội nhanh và do đó, hình dạng tấm bị hỏng. Do đó, ứng suất trong mỗi phần lò của bộ phận này cần phải lớn, và khả năng sửa lỗi cần phải cao.

Các nhu cầu về các máy cán phẳng cũng khác nhau. Đối với các sản phẩm yêu cầu chất lượng bề mặt cao, điều tối quan trọng là gia tăng chất lượng bề mặt bằng cách cán phẳng, ngoài việc kiểm soát các đặc tính vật liệu và cải thiện hình dạng tấm bằng cách cán phẳng. Do vậy, cần đường

kính lớn của trục cán phẳng và lực cán lớn. Mặt khác, do các sản phẩm thép có độ bền cao có độ bền rã cao, nếu đường kính của trục cán phẳng là quá lớn, lực cán của máy cán phẳng sẽ được gia tăng mạnh, và sự tiêu thụ năng lượng của máy cán phẳng và chi phí đầu tư tăng lên. Do vậy, đường kính nhỏ của trục cán phẳng, lực cán lớn và ứng suất lớn trong khi cán phẳng thường được áp dụng để cải thiện dạng tấm của thép có độ bền cao.

Đối với việc thay đổi giữa các đặc điểm kỹ thuật và tính đa dạng, do mỗi đặc điểm kỹ thuật ở mỗi loại thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao, được sử dụng với lượng nhỏ nhưng tổng số các đặc điểm kỹ thuật và tính đa dạng là lớn, tần suất thay đổi trong sản xuất với việc xử lý nhiệt liên tục được gia tăng, và thời gian chuyển tiếp bị kéo dài. Điều đó ảnh hưởng xấu đến hoạt động đều đặn và năng suất sản xuất của bộ phận xử lý nhiệt liên tục lớn.

Dây chuyền xử lý dải thép mỏng mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo sáng chế có các tính ưu việt đặc biệt. So với các bộ xử lý nhiệt trước, dây chuyền xử lý theo sáng chế có các dấu hiệu và các lợi ích đáng kể và đáng ghi nhận sau đây.

1. Đa dạng về sản phẩm.

Bộ phận ủ liên tục thông thường nhất chỉ có thể được sử dụng để tạo ra các sản phẩm cán nguội nói chung, và bộ mạ điện bằng cách nhúng nóng liên tục thông thường nhất chỉ có thể được sử dụng để tạo ra các sản phẩm mạ điện bằng cách nhúng nóng và mạ ủ. Thậm chí bộ hai mục đích ủ liên tục /mạ bằng cách nhúng nóng, hiện đã được phát triển, chỉ có thể được sử dụng để tạo ra hai loại sản phẩm, cụ thể, các sản phẩm mạ bằng cách nhúng nóng và cán nguội thông thường. Ngoài ra, sản phẩm mục tiêu của bộ phận hai mục đích ủ liên tục/mạ bằng cách nhúng nóng không phải là thép có độ bền cao, đặc biệt là thép có độ bền siêu cao. Do đó, hiển nhiên là không tuyệt vời về sự đa dạng của sản phẩm.

Dây chuyền xử lý mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao theo sáng chế, trong đó việc làm nguội tốc độ cao bằng thiết bị phun khí hydro áp lực cao và thiết bị làm nguội nhanh bằng nước đồng thời được lắp đặt, đặc biệt hữu ích để sản xuất thép có độ bền cao và độ bền siêu cao khác biệt ở chỗ nhiều đặc điểm kỹ thuật và nhiều loại nhưng lượng nhu cầu nhỏ. Dây chuyền xử lý này có thể được sử dụng để sản xuất không chỉ thép cán nóng có độ bền cao và siêu cao có các mức độ bền khác nhau (tới 1470MPa), mà còn thép mạ điện bằng cách nhúng nóng có độ bền cao khác nhau có mức độ bền cao nhất tới 980MPa, cũng như các sản phẩm mạ hợp kim kẽm-niken và mạ niken, mạ điện có các mức độ bền khác nhau. Nhìn chung, ngược lại với các dây chuyền xử lý dải thép cán nóng khác, dây chuyền xử lý đa chức năng này khác biệt bởi sự đa chức năng và khả năng sản xuất các sản phẩm đa dạng.

2. Chi phí sản xuất thấp

Thứ nhất, liên quan đến nguyên liệu khởi đầu, không chỉ tấm cứng được cán có thể được sử dụng làm nguyên liệu khởi đầu, mà còn tấm thép tẩy gỉ được cán nóng có thể được sử dụng trực tiếp làm nguyên liệu khởi đầu. Do thiết bị làm nguội tốc độ cao mới bằng thiết bị phun khí hydro áp lực cao và thiết bị làm nguội nhanh bằng nước mới được sử dụng trong sáng chế, hàm lượng hợp kim có thể giảm để tạo ra thép có độ bền cao có cùng mức độ bền, tiết kiệm các nguyên tố hợp kim và giảm chi phí sản xuất. Trong khi đó, các yêu cầu sản xuất về luyện thép, các quy trình cán nóng, rửa axit và cán nguội được giảm đi, dẫn đến hoạt động sản xuất ổn định hơn và chi phí thấp. Ngoài ra, vì thép có độ bền cao khác nhau có thể được sản xuất một cách riêng biệt trong dây chuyền xử lý mềm dẻo này, sự kết nối và sự chuyển tiếp giữa sự sản xuất các sản phẩm bằng thép có độ bền cao khác nhau trở nên thuận tiện hơn, và không cần sự đầu tư lớn về các bộ phận khác để tạo ra một lượng nhỏ thép có độ bền siêu cao, do đó các bộ phận khác được giải phóng và toàn bộ chi phí giảm đi.

3. Chất lượng sản phẩm cao

Vì dây chuyền xử lý theo sáng chế được thiết kế đặc biệt để xử lý các sản phẩm bằng thép có độ bền cao khác nhau, các biện pháp hữu hiệu hơn có thể được thực hiện để gia tăng chất lượng của sản phẩm tính đến các yêu cầu xử lý của việc sản xuất thép có độ bền cao. Ví dụ, vì vấn đề tốc độ làm nguội thấp của bộ phận xử lý nhiệt thông thường, bộ theo sáng chế sử dụng công nghệ làm nguội tốc độ cao mới bằng cách phun khí hydro áp lực cao và làm nguội nhanh bằng nước để gia tăng đáng kể tốc độ làm nguội, dẫn đến giảm đáng kể hàm lượng hợp kim trong thành phần hóa học của thép có độ bền cao có cùng mức độ bền. Do vậy, tính chất hàn và khả năng mạ của các sản phẩm thép có độ bền cao được gia tăng đáng kể ngoài việc giảm chi phí sản xuất. Theo một ví dụ khác, quy trình mạ điện nóng mới tiếp theo việc làm nguội nhanh bằng nước, rửa axit và thậm chí mạ được sử dụng để về cơ bản gia tăng hơn nữa khả năng mạ của thép có độ bền cao, do đó chất lượng bề mặt và sức chịu ăn mòn của thép có độ bền cao được mạ bằng cách nhúng nóng được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ hai của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ ba của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ tư của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ năm của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ sáu của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ bảy của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ tám của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện sơ đồ xử lý theo ví dụ thứ chín của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Dây chuyền xử lý dải thép dễ uốn thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trong các ví dụ sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo (trong đó các mũi tên liên chỉ sơ đồ quy trình được sử dụng trong ví dụ, còn các đường nét đứt chỉ các sơ đồ quy trình tùy ý có thể phù hợp với các ví dụ khác).

Ví dụ 1

Dựa vào Fig.1, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3 – ngâm 4 – làm nguội chậm 5 – làm nguội bằng cách phun khí 6 (làm nguội bằng cách phun hydro áp lực cao) – lão hóa quá mức 10 – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – hoàn thiện 13 – tẩy dầu mỡ và xử lý sau đó 14 – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Quy trình trong ví dụ này của sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra tấm thép cán nguội thông thường và tấm thép cán nguội hóa cứng biến đổi pha có độ bền cao, đặc biệt là thích hợp để sản xuất thép TRIP cán nguội và thép DP hạng 80kg hoặc thấp hơn, trong đó tham số quy trình để sản xuất thép TRIP hạng 80kg cán nguội và thép DP hạng 80kg được thấy từ bảng 1. Như được thấy từ bảng 1, điều quan trọng là kiểm soát nhiệt độ ngâm, nhiệt độ lão hóa và các thời gian tương ứng trong khi ủ liên tục đối với thép TRIP hạng 80Kg, và các nhu cầu về làm nguội nhanh không phải là tới hạn. Tuy nhiên, khi thép DP hạng 80Kg được xem xét, nhiệt độ ngâm và làm nguội nhanh là các tham số quy trình then chốt cho sự kiểm soát việc ủ liên tục, và đặc biệt, có nhu cầu cao về làm nguội nhanh. Đối với sự lão hóa, cần xảy ra ở nhiệt độ thấp và trong thời gian ngắn để tránh sự phân hủy của mactensit.

Các quy trình rửa axit và gia nhiệt lại được bỏ qua khỏi quy trình này, và quy trình xử lý nhiệt được tiến hành với chi phí thấp. Chất lượng bề mặt của

các sản phẩm tốt.

Bảng 1. Các tham số quy trình đối với thép TRIP hạng 80kg cán nguội và thép DP hạng 80kg

	Tốc độ gia nhiệt V0 °C/giây	Nhiệt độ ngâm T1 °C	Thời gian ngâm t1 giây	Làm nguội chậm V1 °C/giây	Nhiệt độ cuối cùng của làm nguội chậm T2 °C	Tốc độ làm nguội nhanh V2 °C/giây	Nhiệt độ hóa già T3 °C	Thời gian hóa già t2 giây
80K-TRIP	3-15	700-820	30-150	3-30	500-700	20-60	300-500	120-500
80K-DP	3-15	750-850	30-150	3-30	500-700	50-150	200-300	80-300

Ví dụ 2

Dựa vào Fig.2, sơ đồ xử lý theo ví dụ này liên quan tới nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3 – ngâm 4 – làm nguội chậm 5 – làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao 6 – gia nhiệt lại 9 - lão hóa quá mức 10 – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – hoàn thiện 13 – tẩy dầu mỡ và xử lý sau 14 – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Trái với ví dụ 1, quy trình theo ví dụ này của sáng chế sử dụng quy trình lão hóa quá mức được tiến hành trước tiên ở nhiệt độ thấp và sau đó ở nhiệt độ cao, qua các quy trình này các sản phẩm thép mềm có các tính chất chống lão hóa tốt có thể được tạo ra từ thép khử nhôm cacbon thấp trong đó tham số quy trình để sản xuất các sản phẩm thép mềm khử cacbon thấp có các tính chất chống lão hóa tốt được thấy từ bảng 2. Như được thấy từ bảng 2, để tạo ra thép khử nhôm cacbon thấp có các tính chất chống lão hóa tốt, điều quan trọng là kiểm soát nhiệt độ ngâm và quy trình lão hóa trong khi ủ liên tục trong đó quy trình lão hóa quá mức phải được tiến hành trước tiên ở nhiệt độ thấp và sau đó ở nhiệt độ cao để thu được sự chia tách đầy đủ của cacbon hòa tan từ thép. Dây chuyền xử lý theo sáng chế đáp ứng các yêu cầu của quy trình này bằng cách áp dụng quy trình có làm nguội nhanh tiếp theo đó là gia nhiệt lại.

Trái với các patent khác, lò nung cảm ứng năng lượng cao được bố trí ở đằng sau khi trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao trong dây chuyền xử lý theo sáng chế, cho phép kiểm soát tốc độ gia nhiệt sau khi làm nguội nhanh, và để rửa axit. Các yêu cầu về quy trình để sản xuất tấm thép có độ bền cao lên các thiết bị do vậy được thỏa mãn.

Bảng 2. Các tham số quy trình đối với thép khử nhôm cacbon thấp và thép mactensit

	Tốc độ gia nhiệt	Thời gian ngâm	Thời gian ngâm	Làm nguội chậm	Nhiệt độ cuối cùng của làm nguội chậm	Làm nguội nhanh	Nhiệt độ cuối cùng của làm nguội nhanh	Tốc độ gia nhiệt lại	Nhiệt độ gia nhiệt lại	Nhiệt hóa	Thời gian lão hóa	Thời gian tốc độ gia nhiệt lại
	V0 °C/giây	T1 giây	t1 giây	V1 °C/giây	T2 °C	V2 °C/giây	T3 °C	V3 °C/giây	T3 °C	T5 °C	t2 giây	t3 giây
Thép khử nhôm	3-15	700-800	30-150	3-30	500-700	30-100	100-280	10-80	300-500	200-350	100-500	10-60
Thép mactensit	3-15	700-900	30-150	3-30	600-700	50-150	100-200	10-80	200-300	200-300	100-500	10-60

Quan trọng hơn, trong quy trình theo ví dụ này của sáng chế, dải thép có thể được làm nguội tới nhiệt độ thấp hơn điểm biến đổi pha của mactensit. Sau khi sự chuyển pha của mactensit xảy ra, thép được tôi để tác động đến việc làm nguội nhanh ngoài việc cán tôi, sinh ra kết cấu mactensit cán tôi, để điều chỉnh các tính năng hỗn hợp của tấm thép. Do đó sản xuất ra tấm thép có độ bền cao có độ bền cân bằng tốt hơn và dẻo hơn các sản phẩm thép hai pha của ví dụ 1. Ngoài ra, thép mactensit có mức độ bền thấp nhưng độ dẻo tốt hơn cũng có thể được tạo ra. Các tham số quy trình để sản xuất các sản phẩm bằng thép mactensit cũng được thấy từ bảng 2. Như được thấy từ bảng 2, yếu tố cơ bản để sản xuất thép mactensit độ bền cao là việc kiểm soát nhiệt độ ngâm và làm nguội nhanh trong khi ủ liên tục trong đó làm nguội nhanh và nhiệt độ làm nguội nhanh cuối cùng là các đối tượng xem xét chính để thu được mactensit thích hợp để đảm bảo độ bền của nó.

Trái với quy trình làm nguội nhanh đã biết thông thường được tiếp nối bởi quy trình gia nhiệt lại, tốc độ gia nhiệt và nhiệt độ sau khi làm nguội nhanh trong dây chuyền xử lý theo sáng chế có thể được kiểm soát do cách bố trí lò nung cảm ứng năng lượng cao sau giai đoạn làm nguội nhờ việc phun khí hydro áp lực cao. Ngoài ra, việc rửa axit được bỏ qua. Các yêu cầu về quy trình để sản xuất tấm thép có độ bền cao trên các thiết bị do vậy được thỏa mãn. Khả năng thực hiện quy trình này là một trong số các dấu hiệu của sáng chế.

Ví dụ 3

Dựa vào Fig.3, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt lại 9 - mạ bằng cách nhúng nóng (hoặc bao gồm xử lý mạ ủ) 18 – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – oxi hóa chống gỉ 20 - hoàn thiện 13 (hoặc bao gồm tẩy dầu mỡ) 14 – tẩy dầu mỡ và xử lý sau 14 – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Tấm thép đã tẩy gỉ được cán nóng có độ bền cao hoặc độ bền siêu cao

(cụ thể là thép mactensit được cán nóng) được sử dụng làm nguyên liệu khởi đầu trong quy trình theo ví dụ của sáng chế. Việc mạ bằng cách nhúng nóng thép có độ bền cao được cải thiện bằng cách mạ một lớp cực kỳ mỏng các nguyên tố như Ni, Fe, v.v., trên bề mặt của nguyên liệu khởi đầu, và sau đó nguyên liệu thu được được gia nhiệt đến 450-550°C trước khi đi vào bể kẽm để được mạ bằng cách nhúng nóng (hoặc/và được đưa đi xử lý mạ ủ), tiếp theo là các quy trình tiếp theo như cán phẳng, v.v.. Do thời gian gia nhiệt lại và thời gian mạ bằng cách nhúng nóng ngắn (trong thời gian 1 phút), sự phân hủy mactensit được giảm mạnh hoặc thậm chí tránh được, dẫn đến sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng được cán nóng có độ bền siêu cao có chất lượng bề mặt tốt với chi phí rất thấp. Các tham số quy trình để sản xuất các sản phẩm bằng thép mactensit được mạ bằng cách nhúng nóng được cán nóng có độ bền siêu cao được thấy từ bảng 3. Là một trong số các dấu hiệu khác của sáng chế, dây chuyền xử lý theo sáng chế thích hợp để sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng được cán nóng có độ bền siêu cao.

Bảng 3 Các tham số quy trình đối mactensit mạ bằng cách nhúng nóng

	Tốc độ gia nhiệt lại	Nhiệt độ gia nhiệt lại	Thời gian gia nhiệt lại và giữ quy trình bằng cách nhúng nóng,	Tốc độ làm nguội sau khi mạ
	V0, °C/giây	T1, °C	T1, giây	V1, °C/giây
Thép mactensit	10-80	450-550	10-60	3-50

Ví dụ 4

Dựa vào Fig.4, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3- ngâm 4- làm nguội chậm 5 – làm

nguội nhanh bằng nước 7 – rửa axit 8 - gia nhiệt lại 9 – lão hóa quá mức 10 – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – hoàn thiện 13 – tẩy dầu mỡ và xử lý sau 14 – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Quy trình theo ví dụ này của sáng chế bao gồm quy trình làm nguội nhanh bằng nước cộng cán tôi và có thể được sử dụng để tạo ra tấm thép cán nguội có độ bền siêu cao có chất lượng bề mặt tốt. Do quy trình làm nguội nhanh bằng nước có tốc độ làm nguội nhanh hơn tốc độ làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao được sử dụng, mức độ bền của tấm thép cán nguội có thể gia tăng mạnh với cùng hợp phần hóa học, hoặc hàm lượng hợp kim có thể được giảm một cách đáng kể với cùng mức độ bền của thép có độ bền cao, dẫn đến tính chất hàn tốt hơn đáng kể. Ngoài ra, lớp da oxit trên bề mặt dải thép có thể được loại bỏ bằng cách rửa axit sau khi làm nguội nhanh bằng nước, đảm bảo chất lượng bề mặt tốt của tấm thép.

Ví dụ 5

Dựa vào Fig.5, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3- ngâm 4- làm nguội chậm 5 - làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao 6 – mạ bằng cách nhúng nóng 18 (hoặc bao gồm mạ ủ 19) – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – xử lý sau, chẳng hạn, oxi hóa chống gỉ 20, v.v., (hoặc bao gồm quy trình hoàn thiện 13 và tẩy dầu mỡ 14, v.v..) - cuộn 15 – thành phẩm 16.

Quy trình theo ví dụ này của sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao và tấm thép mạ ủ có mức độ bền tương đối cao, đặc biệt là thích hợp để sản xuất thép TRIP được mạ bằng cách nhúng nóng và thép DP có độ bền thấp. Do quá trình sản xuất đơn giản, bộ phận có thể được vận hành với chi phí thấp.

Ví dụ 6

Dựa vào Fig.6, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi

đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3- ngâm 4- làm nguội chậm 5 - làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao 6 –gia nhiệt lại 9 - mạ bằng cách nhúng nóng 18 (hoặc bao gồm mạ ủ 19) – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – xử lý sau (phospho hóa sơ bộ, oxi hóa chống gỉ 20, hoàn thiện 13, tẩy dầu mỡ 14, v.v.) - cuộn 15 – thành phẩm 16.

Quy trình theo ví dụ này của sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất tấm thép mạ điện bằng cách nhúng nóng có độ bền cao có mức độ bền tương đối cao và chất lượng bề mặt tốt. Trong quy trình theo sáng chế, dải thép được làm nguội nhanh đến dưới điểm biến đổi pha bằng cách làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao để thực hiện sự biến đổi pha mactensit, và sau đó gia nhiệt đến khoảng 460°C để tiến hành mạ bằng cách nhúng nóng. Các nhu cầu về khả năng hóa cứng của tấm thép do vậy giảm đi, và một phần nhược điểm của các quy trình trước đây được loại trừ. Ở các quy trình trước đây, việc bổ sung lượng lớn các nguyên tố hợp kim vào thép (để gia tăng khả năng hóa cứng của tấm thép để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển pha của mactensit sau khi mạ bằng cách nhúng nóng) dẫn đến việc làm giàu các nguyên tố hợp kim như Mn, Si trên bề mặt tấm thép, gây ảnh hưởng đến khả năng mạ nóng. Bên cạnh việc làm tăng độ bền của tấm thép, quy trình này của sáng chế có thể giảm hàm lượng của các nguyên tố hợp kim trong chất nền. Trong khi đó, hàm lượng của các nguyên tố hợp kim ở thép là quá thấp. Do đó, khả năng mạ và tính chất hàn có thể được đảm bảo, cuối cùng tạo ra tấm thép mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao với chất lượng bề mặt và khả năng áp dụng của người sử dụng tốt. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng khả năng làm nguội sau khi mạ cần được tăng cường để gia tăng hiệu quả của ví dụ này. Tốt hơn là, khả năng làm nguội sau khi mạ của ví dụ này bằng 1,5 lần hoặc lớn hơn so với khả năng của thiết bị mạ bằng cách nhúng nóng thông thường, để làm giảm mức phân hủy của pha cứng cổ.

Ví dụ 7

Dựa vào Fig.7, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi

đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3- ngâm 4- làm nguội chậm 5 – làm nguội nhanh bằng nước 7 – rửa axit 8 –gia nhiệt lại 9 – mạ bằng cách nhúng nóng 18 (hoặc bao gồm mạ ủ 19) – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – xử lý sau (phospho hóa sơ bộ, oxi hóa chống gỉ 20, hoàn thiện 13, tẩy dầu mỡ 14, v.v.) – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Quy trình theo ví dụ này của sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất tấm thép mạ điện bằng cách nhúng nóng có độ bền cao có chất lượng bề mặt tốt và độ bền cao hơn so với ví dụ 6. Trong quy trình theo sáng chế, việc làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao được thay bằng làm nguội nhanh bằng nước có làm nguội nhanh hơn, do đó độ bền của tấm thép được gia tăng một cách đáng kể với cùng hợp phần hóa học của nền. Do việc sử dụng quy trình rửa axit, lớp da oxit thu được từ việc làm nguội nhanh bằng nước và các thành phần hợp kim được làm giàu như Mn, Si trên bề mặt dải thép có thể được loại bỏ. Do vậy, khả năng mạ nóng trong quy trình sau đó có thể được đảm bảo, và tấm thép mạ điện bằng cách nhúng nóng có độ bền cao có chất lượng bề mặt tốt có thể thu được.

Ví dụ 8

Dựa vào Fig.8, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5 – làm nguội nhanh bằng nước 7 – rửa axit 8 – mạ điện 17 (mạ điện Fe hoặc Ni) - gia nhiệt lại 9 – mạ bằng cách nhúng nóng 18 (hoặc bao gồm mạ ủ 19) – làm nguội cuối cùng 11 – cán phẳng 12 – xử lý sau (phospho hóa sơ bộ, oxi hóa chống gỉ 20, hoàn thiện 13, tẩy dầu mỡ 14, v.v.) – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Quy trình theo ví dụ này của sáng chế là tương tự với quy trình trong ví dụ 7, ngoại trừ việc bổ sung quy trình mạ điện Fe hoặc Ni sau khi rửa axit, qua đó lớp Fe hoặc Ni được mạ điện trên bề mặt tấm thép. Điều này thay đổi điều kiện của bề mặt tấm thép trước khi mạ bằng cách nhúng nóng. Vấn đề khả năng mạ của một số thép có độ bền siêu cao là kém được giải quyết

hoàn toàn. Theo quy trình của ví dụ này, tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền siêu cao có tính chịu ăn mòn tốt và chất lượng bề mặt cao có thể được tạo thành. Đây là một dấu hiệu khác nữa của sáng chế.

Ví dụ 9

Dựa vào Fig.9, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm: nguyên liệu khởi đầu 1 – nhả cuộn và rửa 2 – gia nhiệt 3- ngâm 4- làm nguội chậm 5 – làm nguội nhanh bằng nước 7 – rửa axit 8 – mạ điện 17 (mạ điện Ni hoặc Zn) - xử lý sau (phospho hóa sơ bộ, oxi hóa chống gỉ 20, hoàn thiện 13, tẩy dầu mỡ 14, v.v.) – cuộn 15 – thành phẩm 16.

Theo một khía cạnh của quy trình theo ví dụ này, quy trình ủ liên tục và quy trình mạ điện để sản xuất tấm thép được mạ điện thiếc hoặc niken, cán nguội được kết hợp trong một thiết bị để sản xuất tấm thép mạ điện kẽm hoặc niken được ủ. Điều này không chỉ làm giảm vốn đầu tư và gia tăng hiệu quả sản xuất, mà còn giảm lượng bị cắt khỏi cả hai đầu của tấm thép và gia tăng năng suất. Theo một khía cạnh khác, do việc sử dụng quy trình làm nguội chậm cộng với việc làm nguội nhanh bằng nước, tấm thép được mạ điện thiếc hoặc niken được cán nguội có độ bền cao có thể được sản xuất từ thép chứa hàm lượng các nguyên tố hợp kim thấp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau bao gồm:

trạm nhả cuộn và rửa (2), trạm gia nhiệt (3), trạm ngâm (4) và trạm làm nguội chậm (5) một cách tuần tự, tiếp theo là trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao (6) và trạm làm nguội nhanh bằng nước (7) được bố trí song song;

trạm gia nhiệt lại (9), trạm lão hóa quá mức (10), trạm làm nguội cuối cùng (11), trạm cán phẳng (12), trạm hoàn thiện (13), trạm tẩy dầu mỡ (14) và trạm cuộn (15), được bố trí tuần tự sau trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao (6);

trạm rửa axit (8) và trạm mạ điện (17) được bố trí tuần tự sau trạm làm nguội nhanh bằng nước (7);

trong đó dây chuyền này còn bao gồm:

trạm mạ bằng cách nhúng nóng (18), được bố trí ở đằng sau và được nối với trạm gia nhiệt lại (9);

trạm mạ ủ (19) được bố trí ở đằng sau và được nối với trạm mạ điện bằng cách nhúng nóng (18), và được nối với trạm làm nguội cuối cùng (11) qua đường nối;

trong đó trạm rửa axit (8) và trạm mạ điện (17) được nối một cách tách biệt với trạm gia nhiệt lại (9) qua các đường nối;

trạm mạ điện (17) cũng được nối trực tiếp với trạm nhả cuộn và rửa (2) qua đường nối;

trạm làm nguội nhanh bằng nước (7) được nối với trạm làm nguội chậm (5) qua một đường nhánh cố định; và

trạm gia nhiệt lại (9) cũng được nối với trạm lão hóa quá mức (10) ở phía dưới qua đường nhánh di động, trong đó khi sản phẩm ủ liên tục cần được sản xuất, thì đường nhánh di chuyển được được nối, và khi sản phẩm mạ điện bằng cách nhúng nóng hoặc sản phẩm mạ ủ của sản phẩm mạ điện cần được sản xuất, thì đường nhánh di chuyển được được di chuyển với các vòi nối được gắn kín.

2. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó dây chuyền xử lý này còn bao gồm trạm thụ động hóa và trạm xử lý sau khác (20) được bố trí ở đằng sau và được nối với trạm mạ điện (17) và trạm cán phẳng (12) qua các đường nối, và còn được bố trí ở đằng trước trạm hoàn thiện (13) và được nối với trạm hoàn thiện (13) qua các đường nối.

3. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó lò nung cảm ứng được bố trí thay cho trạm gia nhiệt lại (9) ở đằng sau trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao (6).

4. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 3, trong đó lò nung cảm ứng có tần số là 1000Hz hoặc cao hơn.

5. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó đường nhánh là đường được gắn kín, trong đó khí quyển là khí bảo vệ chứa hỗn hợp nitơ và hydro, trong đó lượng hydro nằm trong khoảng từ 2% đến 7%.

6. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó khí để làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao là hỗn hợp của nitơ và hydro, trong đó lượng hydro lớn hơn hoặc bằng 20% thể tích.

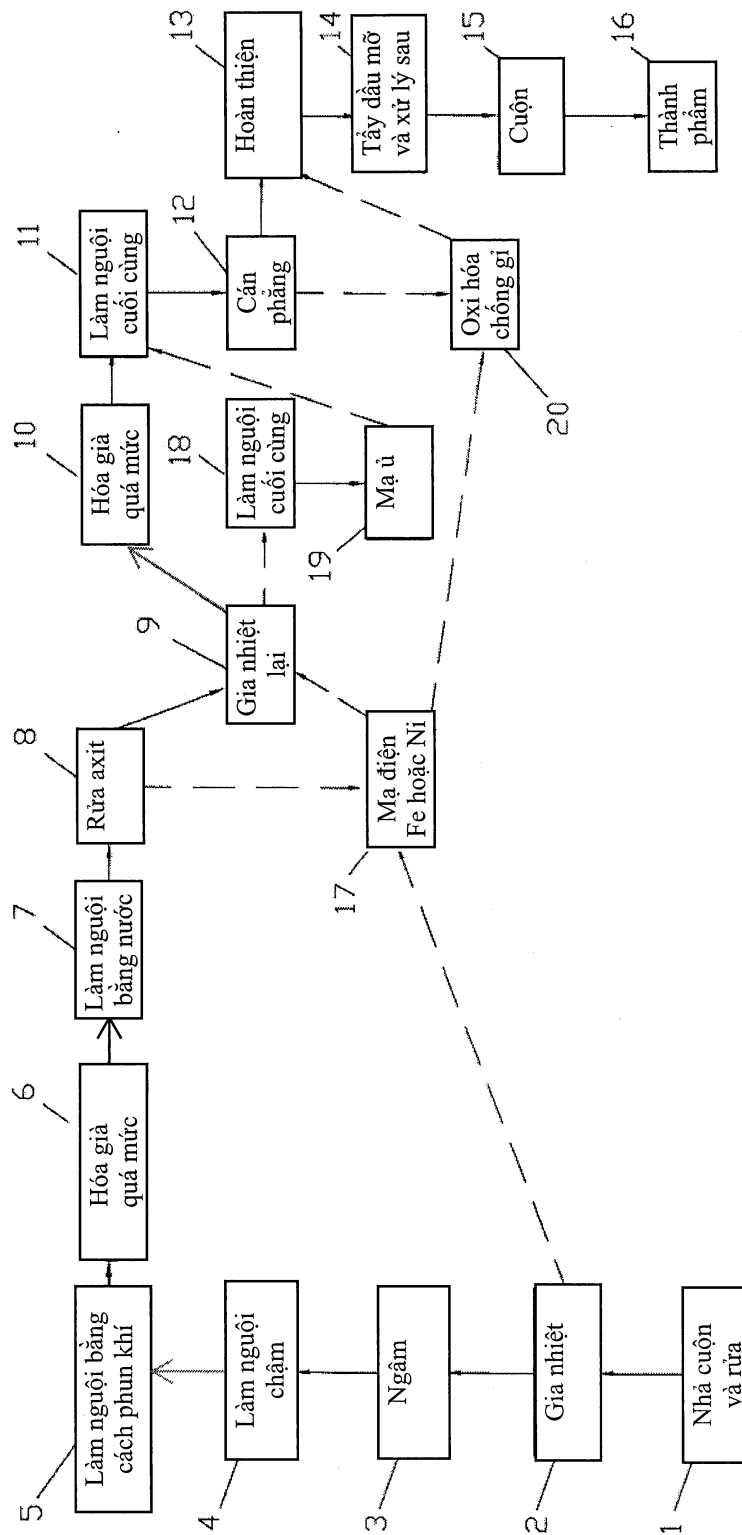


FIG.1

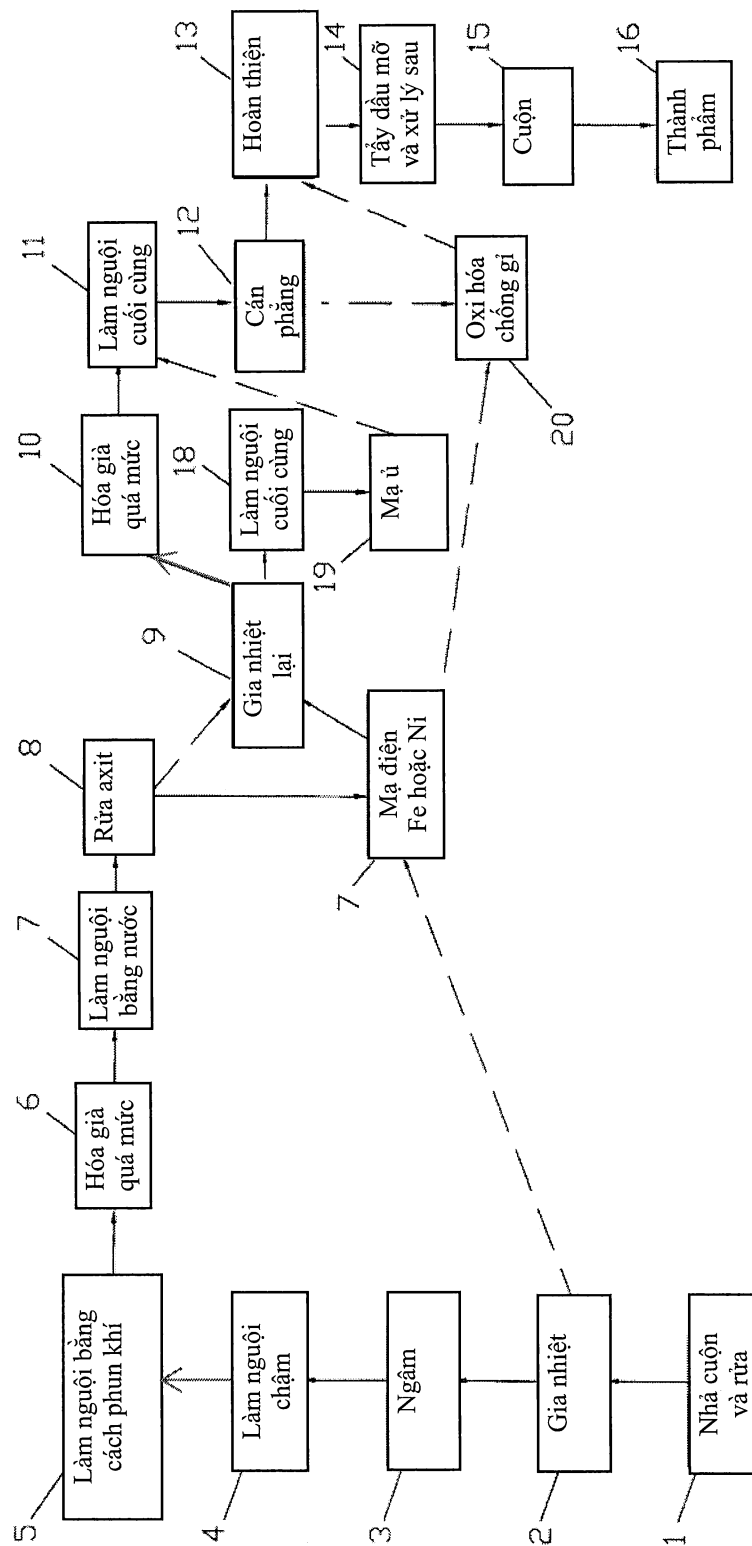


FIG.2

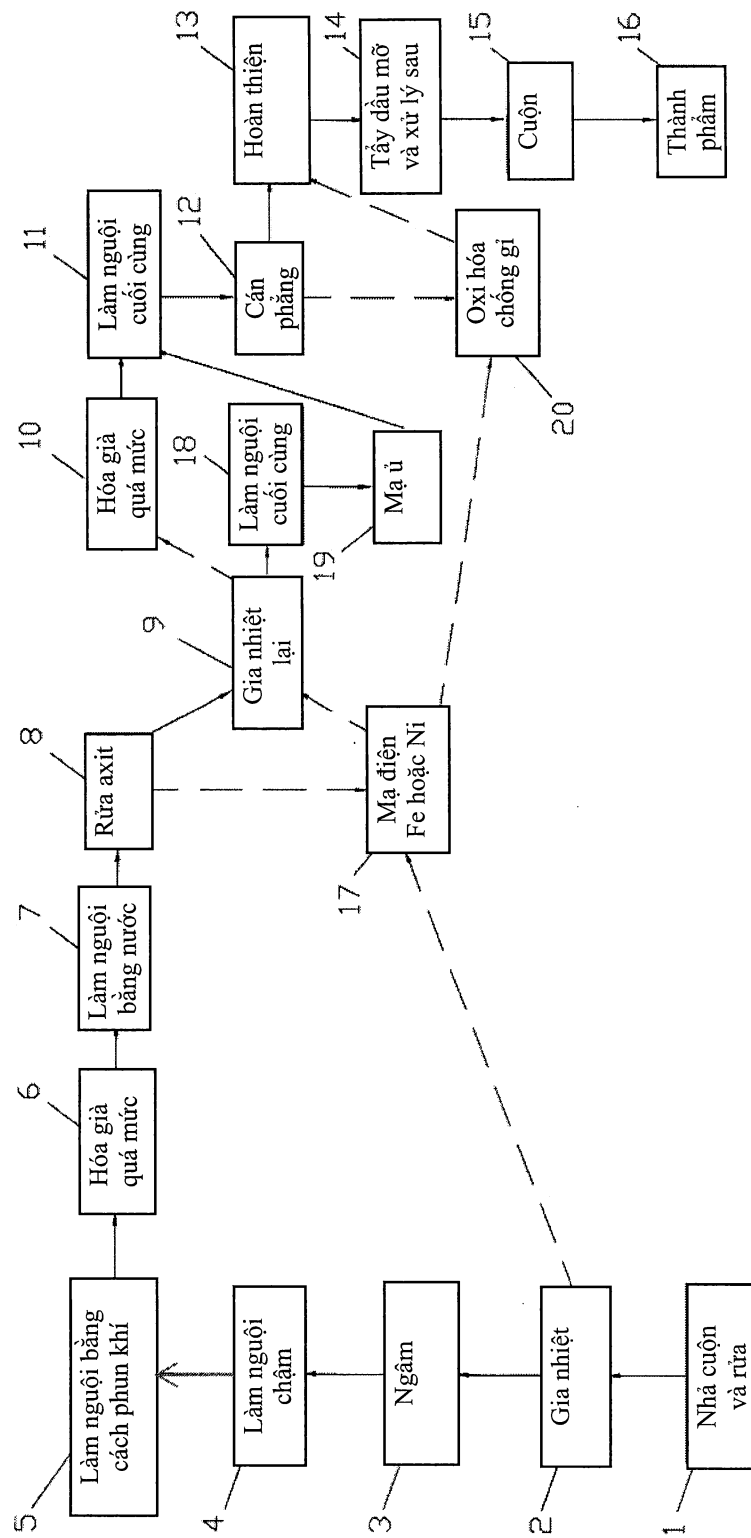


FIG.3

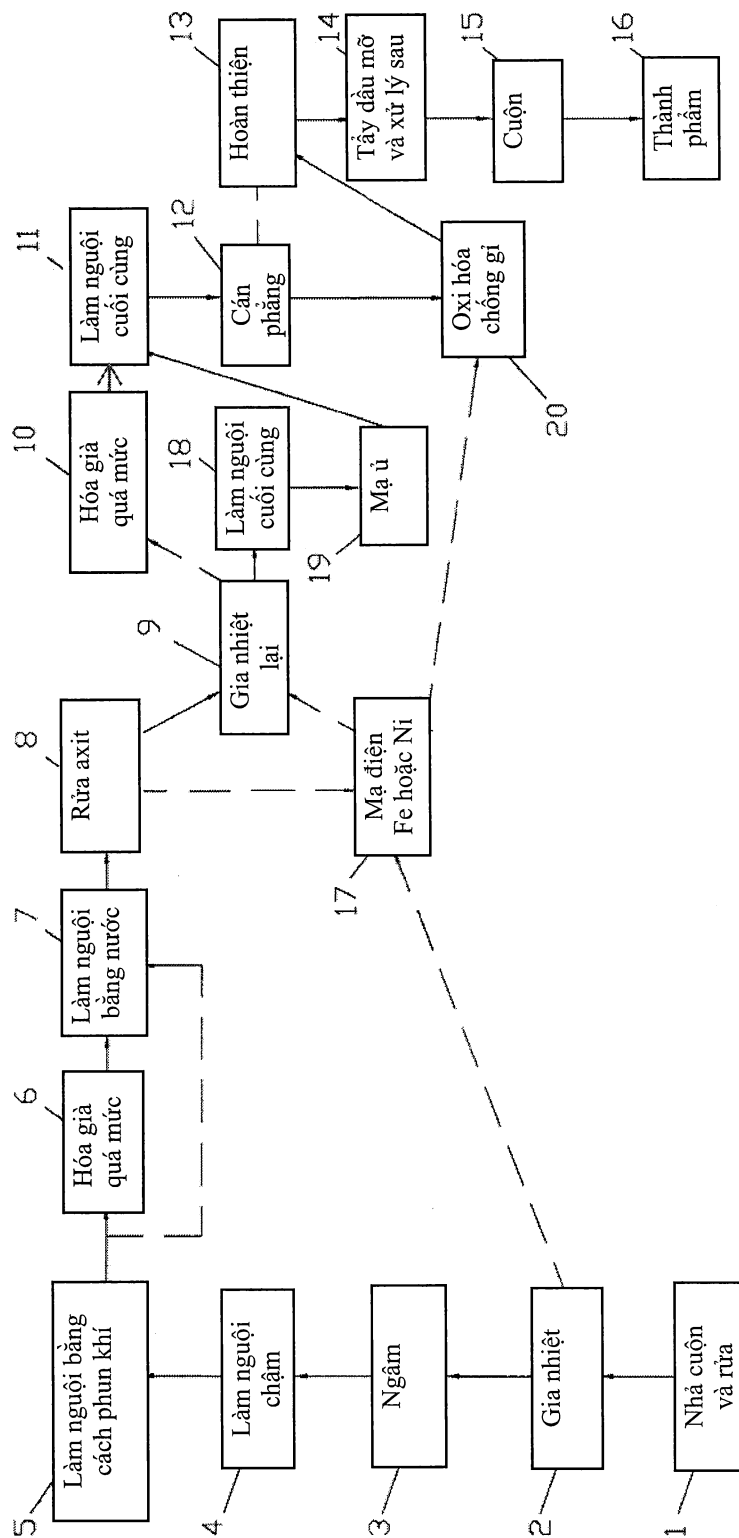


FIG.4

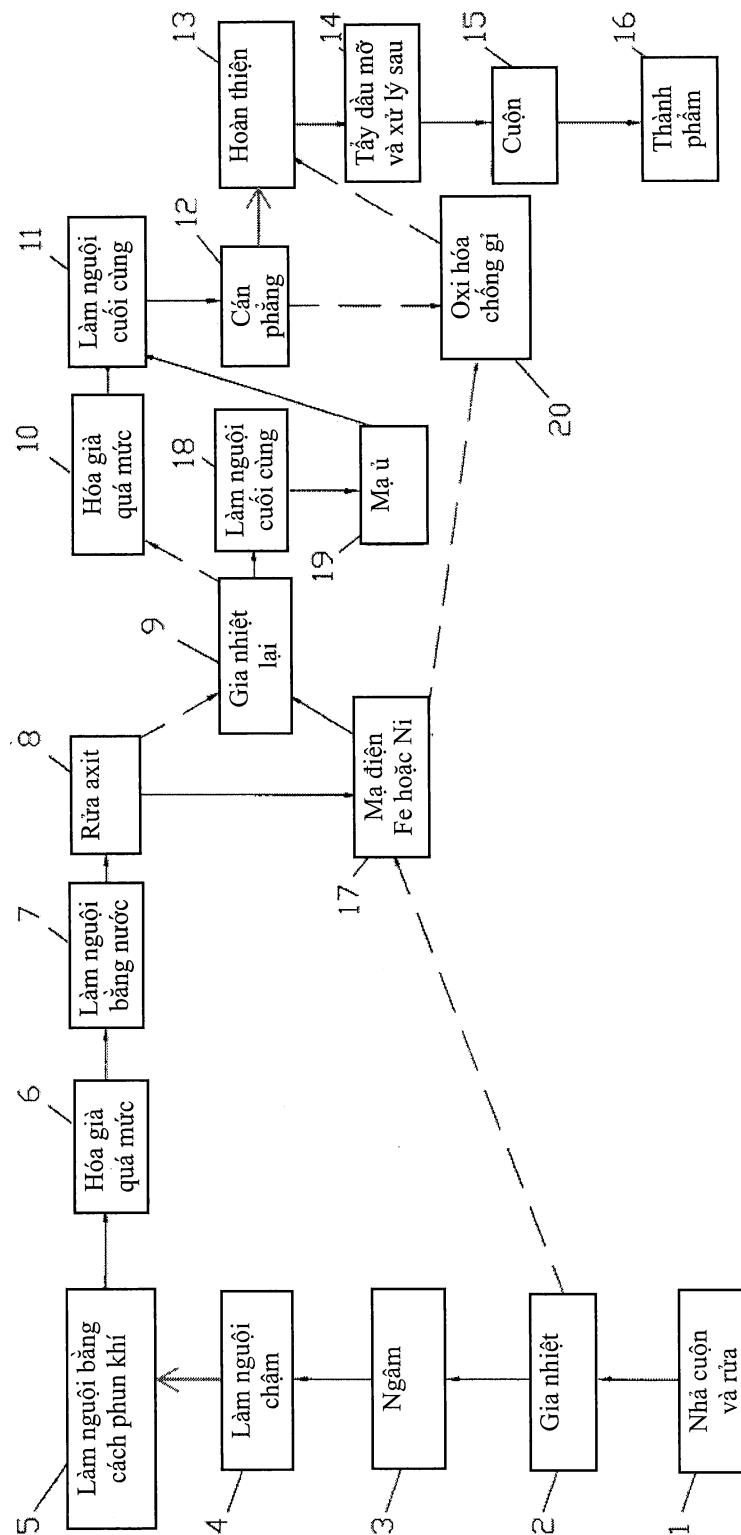


FIG.5

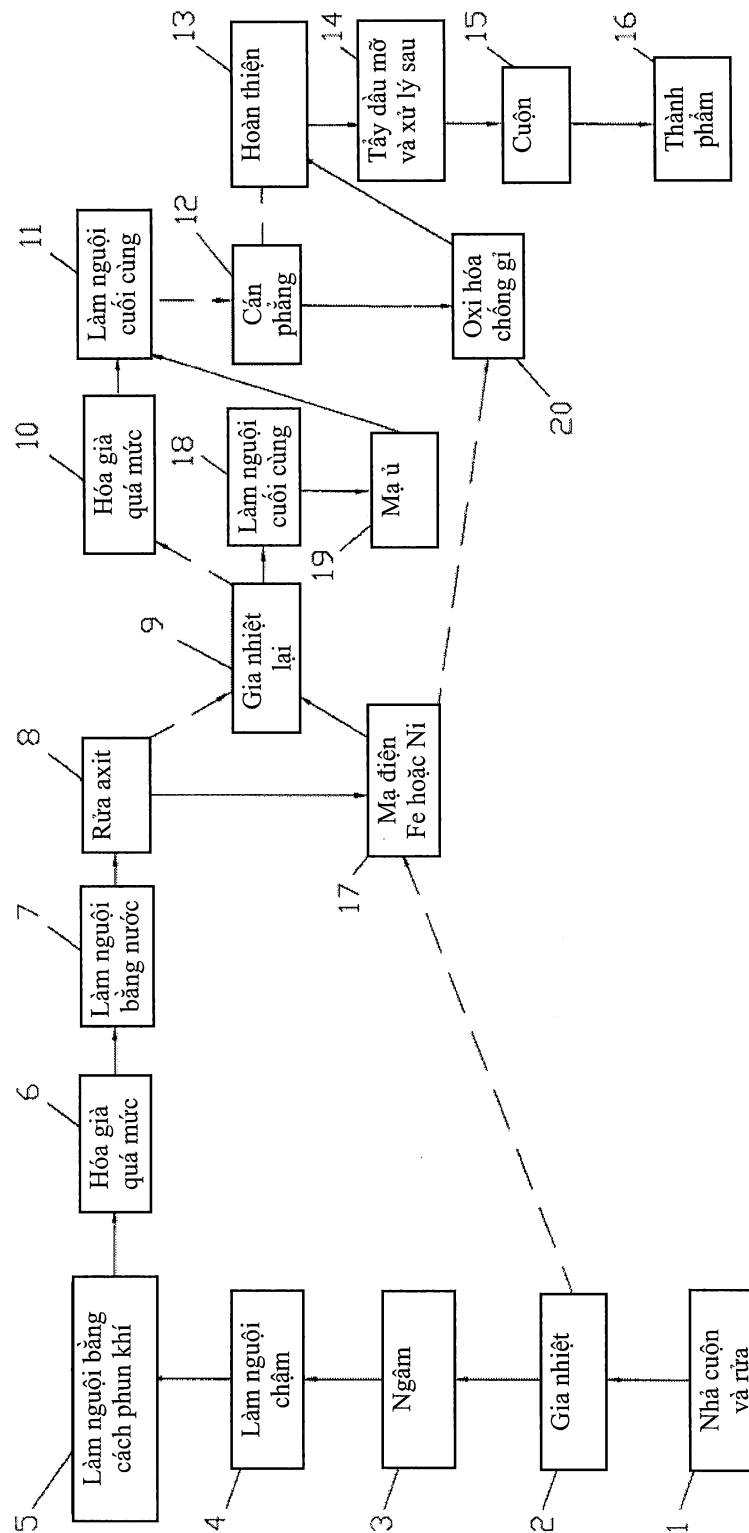


FIG.6

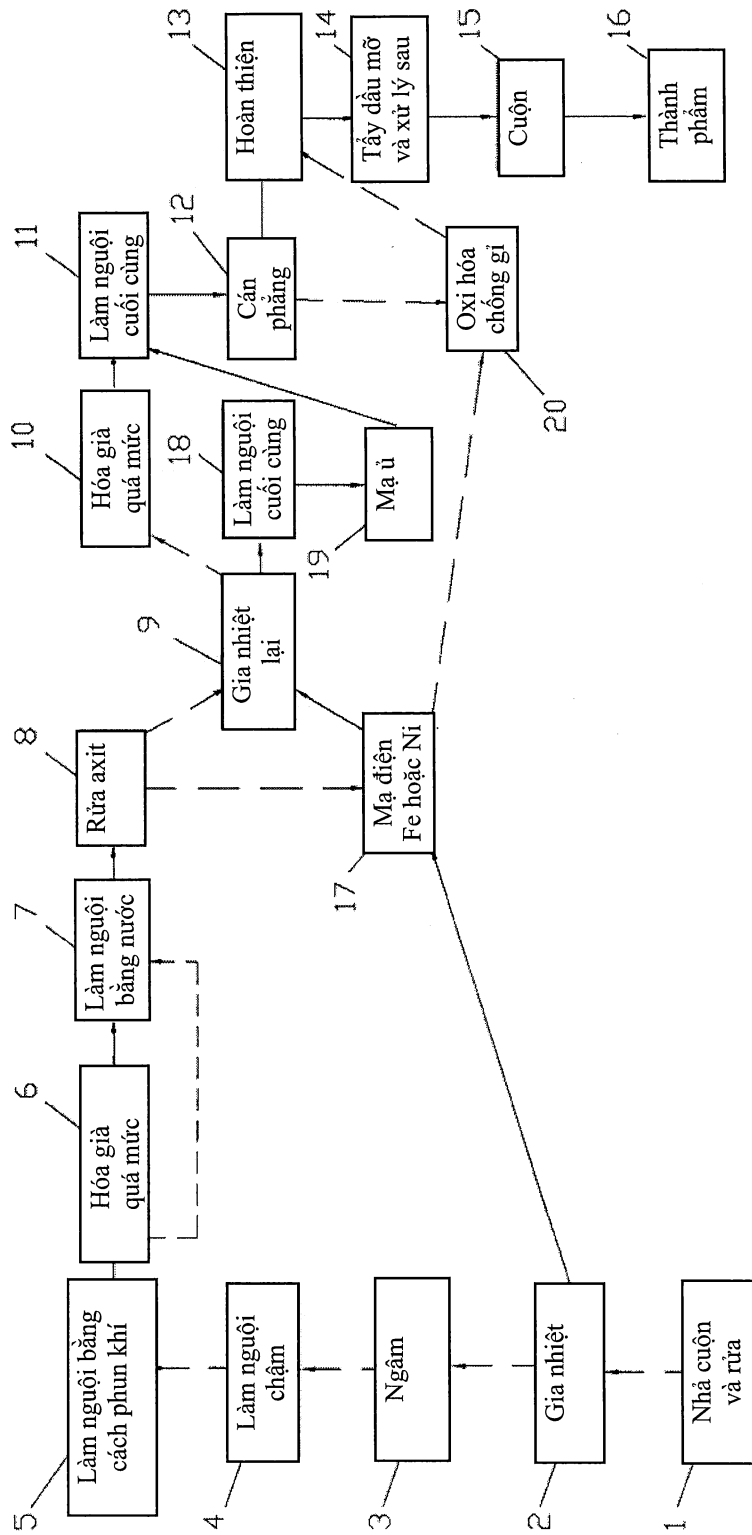


FIG.7

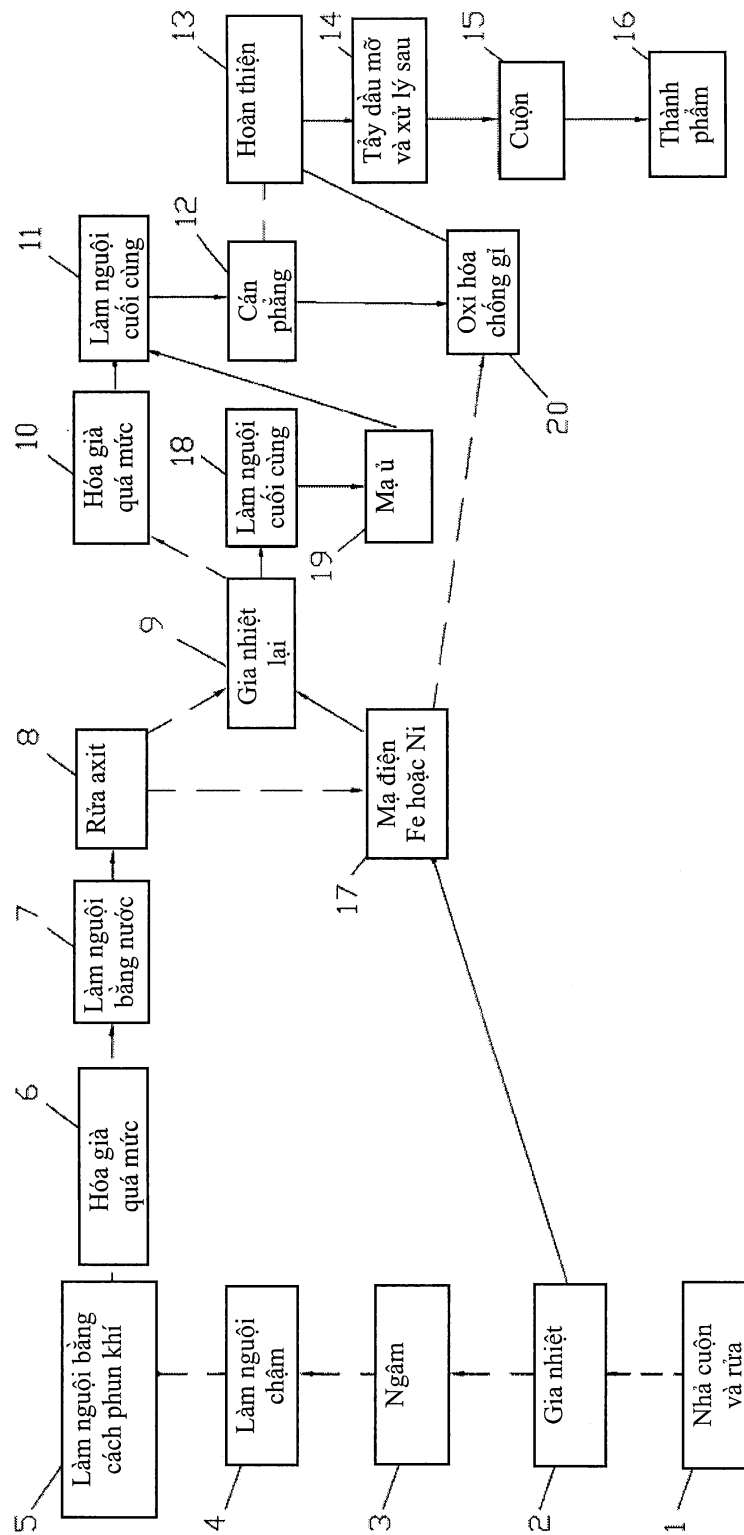


FIG.8

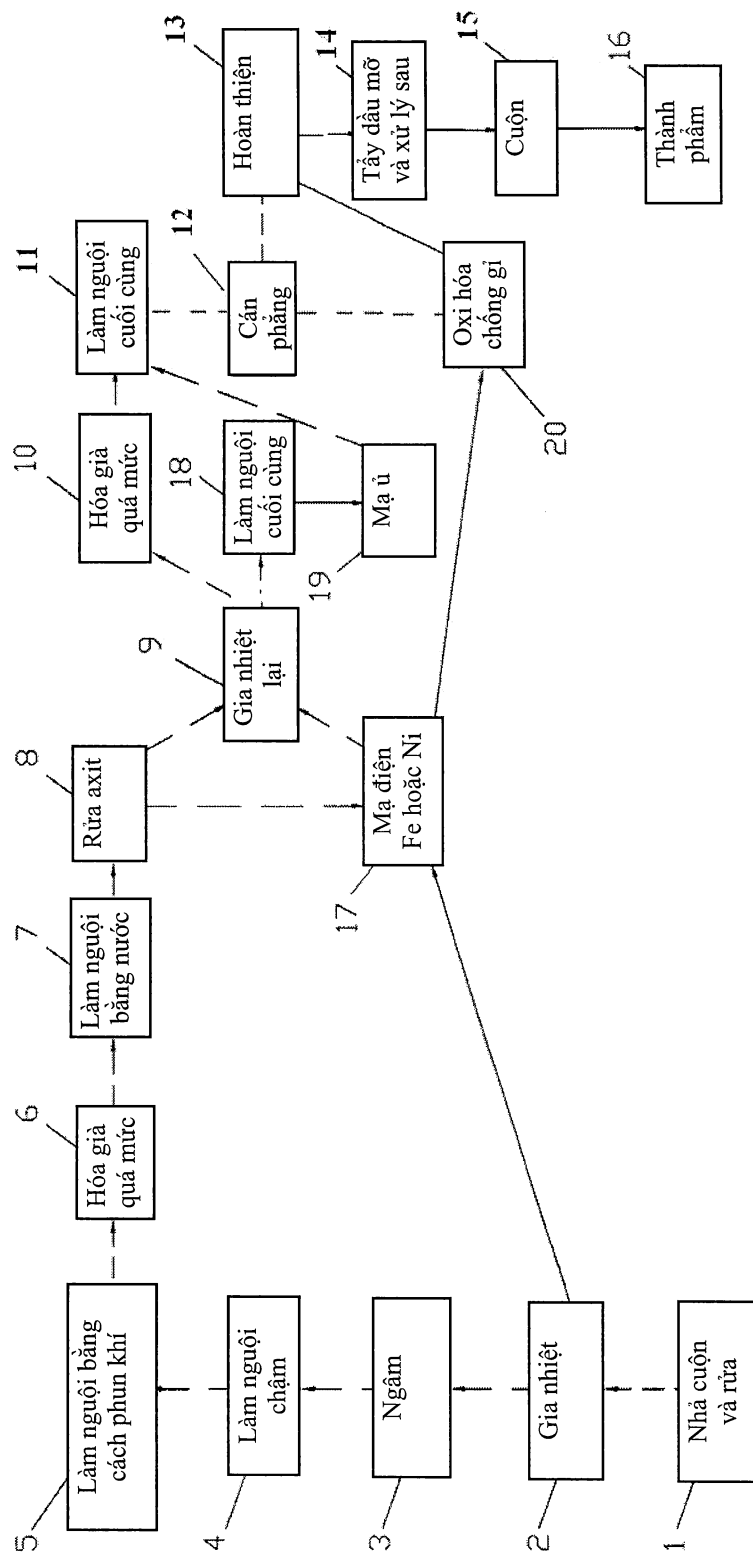


FIG.9