



(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) 
1-0020148

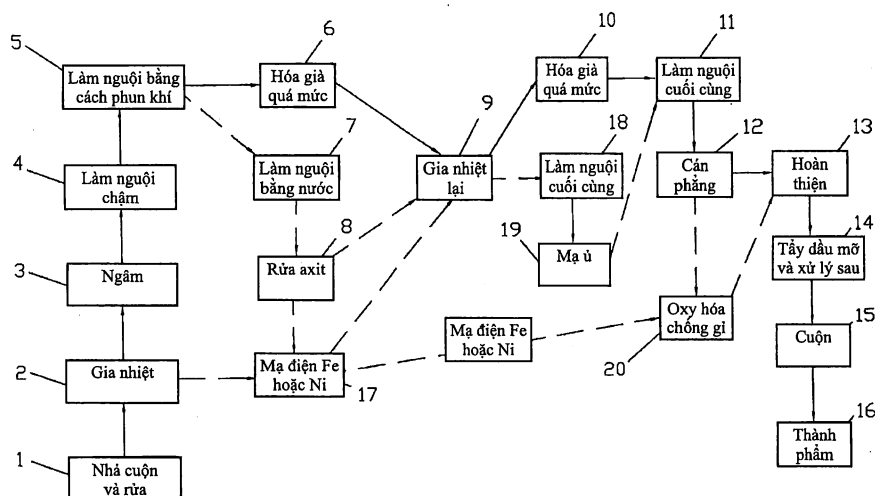
(51)⁷ C23C 2/00, 2/40

(13) B

(21) 1-2011-02533 (22) 24.02.2010
(86) PCT/CN2010/070730 24.02.2010 (87) WO2010/097038A1 02.09.2010
(30) 200910046637.3 25.02.2009 CN
(45) 25.12.2018 369 (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), ZHANG, Liyang (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 DỎ

(57) Sáng chế đề cập đến dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau, trong đó dây chuyền xử lý này tích hợp việc sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau trong thiết bị riêng biệt dùng cho quy trình sản xuất thép mềm dẻo. Nhờ đó, quy trình sản xuất tấm mạ bằng cách nhúng nóng, tấm cán nguội thông thường và tấm ủ mạ, và sản xuất tấm mạ điện Zn hoặc Ni, đặc biệt là tấm cán nguội có độ bền siêu cao, tấm mạ điện kẽm và tấm mạ bằng cách nhúng nóng cũng như tấm ủ mạ được tích hợp trong thiết bị riêng biệt dùng cho quy trình sản xuất thép mềm dẻo.



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 chuyền sản xuất dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các 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 trong sự phát triển ngành công nghiệp xe ô tô hiện đại là 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 tấm thép mỏng hơn, để đạt được mục đích là “làm giảm trọng lượng, tiết kiệm năng lượng và giảm sự phát xạ”. Do đó, gia tăng mạnh nhu cầu về tấm thép cán nguội và tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền 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 bên ngoài của ô tô có tính chất cực kỳ quyết định. 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 có xử lý nhiệt liên tục, thì nhiều vết lỗi lõm hoặc sự cào xước cục bộ và mài mòn, v.v., có thể xuất hiện ở các trục cán của lò do độ bền cao và hình dạng thô của tấm thép. Do vậy bộ phận này không được sử

dụng tiếp để sản xuất 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. Việc tốn nhiều thời gian và các trục cán của lò để thay thế được gây ra từ việc dừng lò xử lý nhiệt liên tục công kênh để làm nguội và thay thế các trục cán là vô cùng lớn. Do đó, việc 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, có thể hình dung ra không chỉ độ khó kỹ thuật cao, mà còn cả sự phức tạp và công kênh của thiết bị, cộng thêm 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 tốc độ làm nguội của lò, mà có các nhu cầu cao về công nghệ đi qua ổn định tốc độ cao để ngăn ngừa sự nứt 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 thép bị hỏng. Do đó, ứng suất trong mỗi phần lò của bộ phận này cần phải lớn, và khả năng hiệu chỉnh của hệ thống trục cán của bộ phận này cần phải cao hơn.

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 rão cao, nếu đường kính của trục cán phẳng 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, độ bền kéo cán phẳng lớn và lực cán phù hợp trong khi cán phẳng nói chung 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. Do vậy, đối với công ty thép liên doanh lớn, khi đồng thời có nhiều bộ phận xử lý nhiệt liên tục, bộ phận xử lý liên tục duy nhất là nhu cầu cấp bách để sản xuất thép có độ bền cao, để đảm bảo hoạt động đều đặn của các bộ phận xử lý nhiệt liên tục khác ở tốc độ cao, trạng thái tốt của các bộ phận ở mọi thời điểm và chất lượng tốt của bề mặt sản phẩm.

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 sản phẩm có độ bền 980MPa và cao hơn, cũng như khả năng xử lý tiếp theo tuyệt vời, bộ phận ủ liên tục được lắp với thiết bị làm nguội tốc độ nhanh như các thiết bị làm nguội bằng nước, làm nguội bằng cách phun hoặc làm nguội bằng phun khí hydro áp lực cao. Quy trình ủ liên tục chính gồm có:

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 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 tốc độ nhanh.

Về phương pháp làm nguội có tốc độ làm nguội nhanh nhất hiện hành, việc làm nguội bằng nước cũng là một quy trình rẻ tiền được sử dụng trong việc sản xuất thép có độ bền cao. Bổ sung một lượng nhỏ các nguyên tố hợp kim cũng có thể tạo ra hai pha, đa pha và thép martensit có độ bền cao có độ bền ở mức cao. Tuy nhiên, lớp màng oxit có thể được tạo ra trên bề mặt dải thép trong quy trình làm nguội bằng nước, và do đó việc rửa axit cần bổ sung. Hơn nữa, khi sử dụng việc làm nguội bằng nước, 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 để 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 oxi 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 phương pháp phun khí hydro áp lực cao là thấp hơn tốc độ làm nguội 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 việc làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao thấp hơn nhiều so với mức độ bền của tấm thép được tạo ra nhờ việc làm nguội 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 lắp với thiết bị làm nguội

tốc độ nhanh làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao, thiết bị làm nguội 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 hợp kim kẽm) - làm nguội - cán phẳng - hoàn thiện tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có 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 đó làm nguội đến khoảng 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 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 mạ ủ, mà có chất lượng bề mặt tốt, không thể được tạo ra. Do đó, khi quy trình gồm việc làm nguội 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, do đó đảm bảo việc thu được tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao cũng như tấm mạ ủ có chất lượng bề mặt tốt.

Khi quy trình làm nguội bằng hydro áp lực cao được sử dụng, dải thép có thể đi vào bể kẽm để mạ điện (hoặc bao gồm việc mạ hợp kim kẽm) 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. Căn cứ vào 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 bằng nước, việc làm nguội bằng hydro áp lực cao tạo ra tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng cũng như tấm 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 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 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 bằng cách nhúng nóng độ bền cao 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 lúc 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, nhưng 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) H2003-253413 bộc lộ thiết bị thực hiện hai mục đích và phương pháp thực hiện 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. Theo cách khác, tấm thép nêu trên đi từ lò ủ có thể được cấp cho bể làm nguội 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.

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

Tuy nhiên, các nhược điểm chính của công bố yêu cầu cấp patent nêu trên gồm:

Thứ nhất, đối với quy trình làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao và quy trình làm nguội bằng nước có thể làm nguội nhanh cũng như quy trình rửa axit không được sử dụng trong phương pháp sản xuất thực hiện hai mục đích theo sáng chế này, thậm chí không thể sản xuất tấm thép mạ được bằng cách nhúng nóng và tấm 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 mạ ủ có độ bền cao.

Thứ hai, đối với quy trình rửa axit sau khi làm nguội bằng nước và quy trình ram bằng cách gia nhiệt lại không được sử dụng trong phương pháp sản xuất thực hiện hai mục đích theo công bố yêu cầu cấp patent nêu trên, tấm thép cán nguội có độ bền cao có chất lượng bề mặt, tính dẻo và độ ổn định chống lão hóa kém.

Cuối cùng, các cách gia công thứ hai và thứ ba để thực hiện phương pháp sản xuất thực hiện hai mục đích theo công bố yêu cầu cấp patent nêu trên trên thực tế là khó khăn. Đặc biệt, khi sự chuyển đổi giữa tấm thép mạ điện và tấm thép cán nguội xảy ra, kiểm soát 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 bằng nước nóng 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 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 mạ ủ cũng như tấm thép mạ điện và tấm thép mạ niken có thể được sản xuất từ vật liệu cứng được cán, mà là tấm thép đã được tẩy gỉ được cán nguội và hóa

rắn, và cán nóng trong dây chuyền xử lý này. Bằng cách kết hợp việc sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng thông thường, tấm thép cán nguội và tấm mạ ủ trong thiết bị duy nhất, các nguyên liệu được đưa vào sử dụng một cách hiệu quả và tiết kiệm được chi phí đầu tư. Ngoài ra, tấm thép mạ điện và tấm thép mạ niken cũng có thể được sản xuất 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 mạ ủ cũng có thể được sản xuất. 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 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 mềm dẻo thích hợp để sản xuất thép có độ bền cao khác nhau được thiết lập như sau: trạm nhả cuộn, trạm rửa, trạm gia nhiệt, trạm ngâm, trạm làm nguội chậm, trạm làm nguội bằng cách phun khí, trạm làm nguội nhanh bằng nước, trạm rửa axit, 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.

Ngoài ra, còn thiết đặt trạm mạ điện được nối với trạm nhả cuộn và rửa, trạm rửa axit và trạm gia nhiệt lại một cách riêng biệt qua các đường nối; trạm mạ điện bằng cách nhúng nóng và mạ ủ được nối với trạm gia nhiệt lại qua đỉnh lò mạ điện bằng cách nhúng nóng và tới trạm làm nguội cuối cùng qua rãnh nối; và trạm oxi hóa chống gỉ và xử lý sau đó khác được nối với trạm mạ điện, trạm cán phẳng và trạm hoàn thiện một cách riêng biệt qua các đường nối. Trạm gia nhiệt lại được nối với trạm lão hóa quá mức qua đường nhánh di chuyển được trong đó đường nhánh di chuyển được được

nồi khi sản phẩm ủ liên tục của tấm thép cán nguội cần được sản xuất, và đường nhánh di chuyển được được di chuyển với vòi phun nối được bịt kín khi sản phẩm mạ điện bằng cách nhúng nóng hoặc sản phẩm mạ ủ tương ứng cần được sản xuất.

Việc làm nguội bằng cách phun khí là việc làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao.

Trạm xử lý thụ động hóa và sau xử lý khác được nối với trạm hoàn thiện, trạm tẩy dầu mỡ hoặc trạm cuộn.

Đường nhánh là khác với rãnh nối trong đó đường nhánh là đường 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 nằm trong khoảng từ 2%-7%. Rãnh nối không kín và không cần khí bảo vệ.

Ngoài ra, lò nung cảm ứng được bố trí đằng sau bộ phận rửa axit.

Việc làm nguội nhờ bộ phận phun khí hydro áp lực cao được dẫn bởi lò nung cảm ứng, tốt hơn là lò nung cảm ứng có tần số bằng 1000Hz hoặc cao hơn. So với dây chuyền xử lý trước, dây chuyền xử lý theo sáng chế có thể kiểm soát nhiệt độ của dải thép làm nguội nhanh và tốc độ và nhiệt độ gia nhiệt lại, 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.

Dây chuyền xử lý dải thép mỏng mềm dẻo thích hợp để sản xuất các 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 thông thường, 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 ủa bằng cách cán 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 các loại 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 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 tạo ra 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 ban đầu, không chỉ tấm cứng được cán có thể được sử dụng làm nguyên liệu ban đầu, mà còn tấm đã tẩy gỉ được cán nóng có thể được sử dụng trực tiếp làm nguyên liệu ban đầu. Do thiết bị làm nguội tốc độ cao mới bằng thiết bị phun khí hydro áp lực cao và thiết bị làm nguội 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 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 nhờ 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 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 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.

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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm dần 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 theo 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 thấp hơn 80kg trong đó tham số quy trình để sản xuất thép TRIP hạng 80kg và thép DP hạng 80kg cán nguội được thể hiện trong 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, và các nhu cầu về tốc độ làm nguội nhanh không phải là tới hạn. Tuy nhiên, khi thép DP có độ bền cao được xem xét, nhiệt độ ngâm và tốc độ 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 tốc độ 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 đề yện từ 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 và thép DP hạng 80kg cán nguội.

	Tốc độ gia nhiệt	Nhiệt độ ngâm	Thời gian ngâm	Tốc độ làm nguội chậm	Nhiệt độ cuối cùng của làm nguội chậm	Tốc độ làm nguội nhanh
	V °C/giây	T1 °C	T1 giây	V1 °C/giây	T2 °C	V2 °C/giây
80K-TRIP	3-15	700-820	30-150	3-30	500-700	20-60
80K-DP	3-15	750-850	30-150	3-30	500-700	50-150

Ví dụ 2

Dựa vào Fig.2, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm nguyên liệu ban 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) - 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 đó 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16.

Trái với ví dụ 1, quy trình 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 thể hiện trong 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 việc 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 tốc độ làm nguội nhanh tiếp đó là gia nhiệt lại. Quy trình này cũng thích hợp để sản xuất mactensit hóa cứng biến đổi pha và thép pha kép.

Trái với các patent khác, lò nung cảm ứng năng lượng cao được bố trí sau việc làm nguội nhờ bộ phận phun khí hydro áp lực cao trong dây chuyền xử lý theo sáng chế, cho phép kiểm soát tốc độ và nhiệt độ gia nhiệt sau khi làm nguội nhanh, và để rửa axit. Các yêu cầu về quy trình để sản xuất tấm 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	Nhiệt độ ngâm	Thời gian ngâm	Tốc độ làm nguội chậm	Nhiệt độ cuối cùng của làm nguội chậm	Tốc độ làm nguội nhanh	Nhiệt độ cuối cùng của làm nguội nhanh	Tốc độ gia nhiệt lại	Nhiệt độ hóa già	Thời gian hóa già	Thời gian gia nhiệt lại
	V0 °C/giây	T1 °C	t1 giây	V1 °C/giây	T2 °C	V2 °C/giây	T3 °C	V3 °C/giây	T5 °C	T2 giây	T3 giây
Thép khử nhôm	3-15	700-800	30-150	3-30	500-700	30-100	100-300	10-80	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	100-500	10-60

Quan trọng hơn, trong 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 ngoài việc cán tôi, tạo ra kết cấu mactensit cán tôi, để điều chỉnh các tính năng hỗn hợp của tấm thép. Do đó, tạo ra tấm thép hai pha 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 thể hiện trong bảng 2. Như được thể hiện từ bảng 2, yếu tố cơ bản để sản xuất thép mactensit độ bền cao là việc kiểm soát nhiệt độ ngâm và tốc độ làm nguội nhanh trong khi ủ liên tục trong đó tốc độ 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 thông thường được tiếp nối bởi việc 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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 -gia nhiệt lại 9 - mạ bằng cách nhúng nóng 18 - hợp kim hóa 19 - làm nguội cuối cùng 11 - cán phẳng 12 - oxi hóa chống gỉ (hoặc bao gồm tẩy dầu mỡ) và xử lý sau đó 20 - hoàn thiện 13 - tẩy dầu mỡ và xử lý sau đó 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16.

Tấm thép được đã tẩy gỉ được cán nóng có độ bền cao hoặc độ bền siêu cao (cụ thể là thép có độ bền cao được cán nóng) được sử dụng làm nguyên

liệu ban đầu trong quy trình theo ví dụ này. 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 ban 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 mạ ủ), tiếp đó là các quy trình tiếp theo như cán phẳng, v.v.. Do thời gian gia nhiệt lại và mạ bằng cách nhúng nóng ngắn (trong thời gian 1 phút), sự phân hủy pha cứng có được giảm mạnh hoặc thậm chí tránh được, dẫn đến việc sản xuất tấm thép được cán nóng, được tẩy gỉ và được mạ bằng cách nhúng 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 cao cấp làm bằng tấm thép được cán nóng, được tẩy gỉ và được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền siêu cao được thể hiện trong bảng 3. Là một trong số các dấu hiệu khác của sáng chế, dây chuyền xử lý theo sáng chế là thích hợp để sản xuất tấm thép được mạ bằng cách nhúng nóng được cán nóng có độ bền siêu cao mà không có quy trình cán nguội liên tục.

Bảng 3

Các tham số quy trình đối với thép mạ bằng cách nhúng nóng được cán nóng có độ bền cao cao cấp

	Tốc độ gia nhiệt lại	Nhiệt độ gia nhiệt lại	Thời gian gia nhiệt lại	Tốc độ làm nguội sau khi mạ
	V0, °C/giây	T1, °C	T1, giây	V1, °C/giây
Thép tẩy gỉ cán nóng có độ bền cao cao cấp	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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5 (bao gồm phần hydro cao cũng đóng vai trò làm nguội chậm) - làm nguội 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 đó 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16.

Quy trình theo ví dụ của này bao gồm quy trình làm nguội bằng nước cộng cán tới 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 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 sắt trên bề mặt dải thép có thể được loại bỏ bằng cách rửa axit sau khi làm nguội 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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5- làm nguội bằng hydro áp lực cao 6 (làm nguội bằng cách phun hydro áp lực cao) - mạ bằng cách nhúng nóng 18 hoặc bao gồm việc hợp kim hóa 19 - làm nguội cuối cùng 11 - cán phẳng 12 - oxi hóa chống gỉ và xử lý sau đó khác 20 - hoàn thiện 13 - tẩy dầu mỡ 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16, trong đó sự cán phẳng 12 được tiếp theo bởi việc oxi hóa chống gỉ 20, và sau đó là trạm hoàn thiện 13.

Quy trình này của sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra 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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5 - làm nguội bằng hydro áp lực cao 6 (làm nguội bằng cách phun hydro áp lực cao) -gia nhiệt lại 9 - mạ bằng cách nhúng nóng 18 hoặc bao gồm hợp kim hóa 19 - làm nguội cuối cùng 11 - cán phẳng 12 - oxi hóa chống gỉ và xử lý sau đó khác 20 - hoàn thiện 13 - tẩy dầu mỡ 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16 trong đó việc xử lý sau đó bao gồm sự phospho hóa sơ bộ và oxi hóa chống gỉ.

Quy trình này của sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất tấm thép được mạ 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 khởi đầu 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 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 ở nền đến một mức nhất định. 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 được mạ bằng cách nhúng nóng có độ bền cao với chất lượng bề mặt và khả năng áp dụng của người sử dụng tốt.

Ví dụ 7

Dựa vào Fig.7, sơ đồ xử lý theo ví dụ này bao gồm nguyên liệu ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5 (bao gồm phần hydro áp lực cao cũng đóng vai trò làm nguội chậm) - làm nguội bằng

nước 7 - rửa axit 8 -gia nhiệt lại 9 - mạ bằng cách nhúng nóng 18 - hợp kim hóa 19 - làm nguội cuối cùng 11 - cán phẳng 12 - hoàn thiện 13 - tẩy dầu mỡ 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16 trong đó việc xử lý sau đó bao gồm sự phospho hóa sơ bộ và oxi hóa chống gỉ.

Quy trình 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 việc làm nguội bằng nước có tốc độ làm nguội nhanh hơn, do đó độ bền của tấm thép được gia tăng một cách đáng kể đối 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 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 được mạ 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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5 (bao gồm phần hydro áp lực cao cũng đóng vai trò làm nguội chậm) - làm nguội bằng nước 7 - rửa axit 8 - mạ điện 17 (mạ điện Fe hoặc Ni) - gia nhiệt lại 9 - mạ bằng cách nhúng nóng 18 - hợp kim hóa 19 - làm nguội cuối cùng 11 - cán phẳng 12 - oxi hóa chống gỉ và xử lý sau đó khác 20 - hoàn thiện 13 - tẩy dầu mỡ 14 - cuộn 15 - thành phẩm 16 trong đó việc xử lý sau đó bao gồm sự phospho hóa sơ bộ và oxi hóa chống gỉ.

Quy trình này của sáng chế là tương tự với quy trình trong ví dụ 7, ngoài 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 hai lớp mạ có tính chịu ăn mòn tốt và chất lượng bề mặt cao có thể được sản xuất. 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 ban đầu 1 - nhả cuộn và rửa 2 - gia nhiệt 3 - ngâm 4 - làm nguội chậm 5 (bao gồm phần hydro áp lực cao cũng đóng vai trò làm nguội chậm) - làm nguội bằng nước 7 - rửa axit 8 - mạ điện 17 (mạ điện Ni hoặc Zn) - oxi hóa chống gỉ và xử lý sau đó 20 - hoàn thiện 13 - tẩy dầu mỡ và xử lý sau đó 14 - 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 mạ điện thiếc hoặc niken, cán nguội được kết hợp trong một thiết bị để thực hiện việc ủ liên tục và mạ điện. 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 bằng nước, tấm thép 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, và các sản phẩm thép mềm có mạ điện kẽm hoặc niken có tính chất dập cực tốt cũng có thể được tạo ra.

Trong các ví dụ 7, 8 và 9, như thiết bị làm nguội bằng hydro áp lực cao có khả năng làm nguội nhanh được sử dụng trong bộ phận làm nguội chậm trước bộ phận làm nguội bằng nước, các điều kiện tốt được tạo ra cho việc làm nguội bằng nước, để nhiệt độ đầu vào trong quy trình làm nguội bằng nước có thể được giảm một cách phù hợp. Điều này tạo ra các điều kiện để cải thiện hình dạng tấm của sản phẩm cuối cùng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau, khác biệt ở chỗ dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo này lần lượt bao gồm:

trạm nhả cuộn và rửa, trạm gia nhiệt, trạm ngâm, trạm làm nguội chậm, trạm làm nguội bằng cách phun khí, trạm làm nguội nhanh bằng nước, trạm rửa axit, 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,

và còn bao gồm:

trạm mạ điện được nối với trạm nhả cuộn và rửa, trạm rửa axit và trạm gia nhiệt lại riêng biệt thông qua các đường nối,

trạm mạ bằng cách nhúng nóng và trạm mạ ủ được nối với trạm gia nhiệt lại qua đỉnh lò mạ bằng cách nhúng nóng và tới trạm làm nguội cuối cùng qua đường nối, và

trạm xử lý thụ động và xử lý sau khác được nối với trạm mạ điện, trạm cán phẳng và trạm hoàn thiện riêng biệt thông qua các đường nối;

trong đó trạm gia nhiệt lại được nối với trạm lão hóa quá mức qua đường nhánh di chuyển được, trong đó khi sản phẩm ủ liên tục của tấm thép cán nguội được tạo ra, đường nhánh di chuyển được được ghép nối; khi sản phẩm được mạ bằng cách nhúng nóng hoặc sản phẩm mạ ủ tương ứng của nó được tạo ra,

đường nhánh di chuyển được được di chuyển với vòi nối gắn kín; và trong đó đường nhánh là đường kín, khí quyển trong đường nhánh này giống như khí quyển trong lò ủ và bao gồm khí bảo vệ là hỗn hợp của nitơ và hydro trong đó lượng hydro nằm trong khoảng từ 2% đến 7%.

2. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó bước làm nguội bằng cách phun khí là làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao.
3. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó trạm thụ động hóa và xử lý sau khác được nối với trạm tẩy dầu mỡ hoặc trạm cuộn.
4. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó lò nung cảm ứng được bố trí sau bộ phận rửa axit.
5. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 1, trong đó lò nung cảm ứng được bố trí sau trạm làm nguội bằng cách phun khí hydro áp lực cao.
6. Dây chuyền xử lý dải thép mềm dẻo thích hợp để sản xuất các thép có độ bền cao khác nhau theo điểm 4 hoặc 5, trong đó lò nung cảm ứng có tần số là 1000Hz hoặc cao hơn.

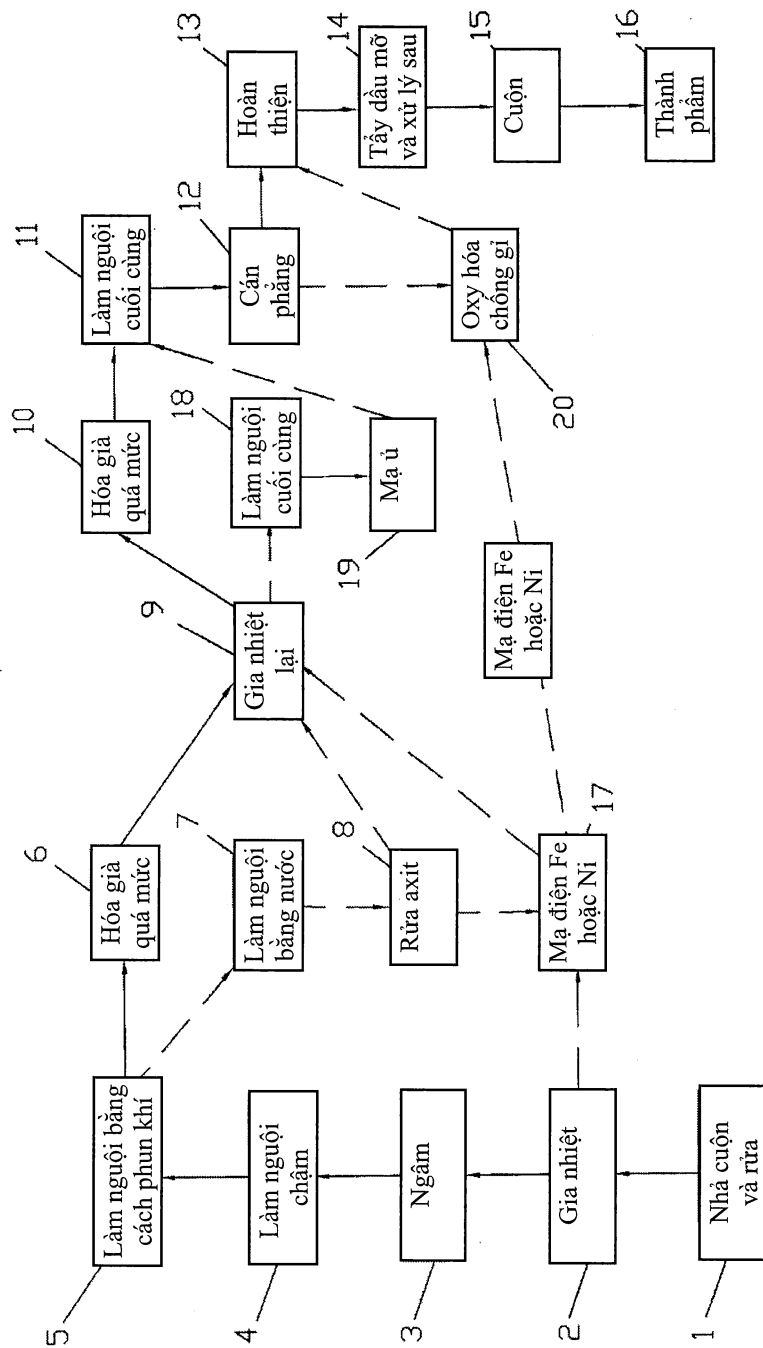


FIG.1

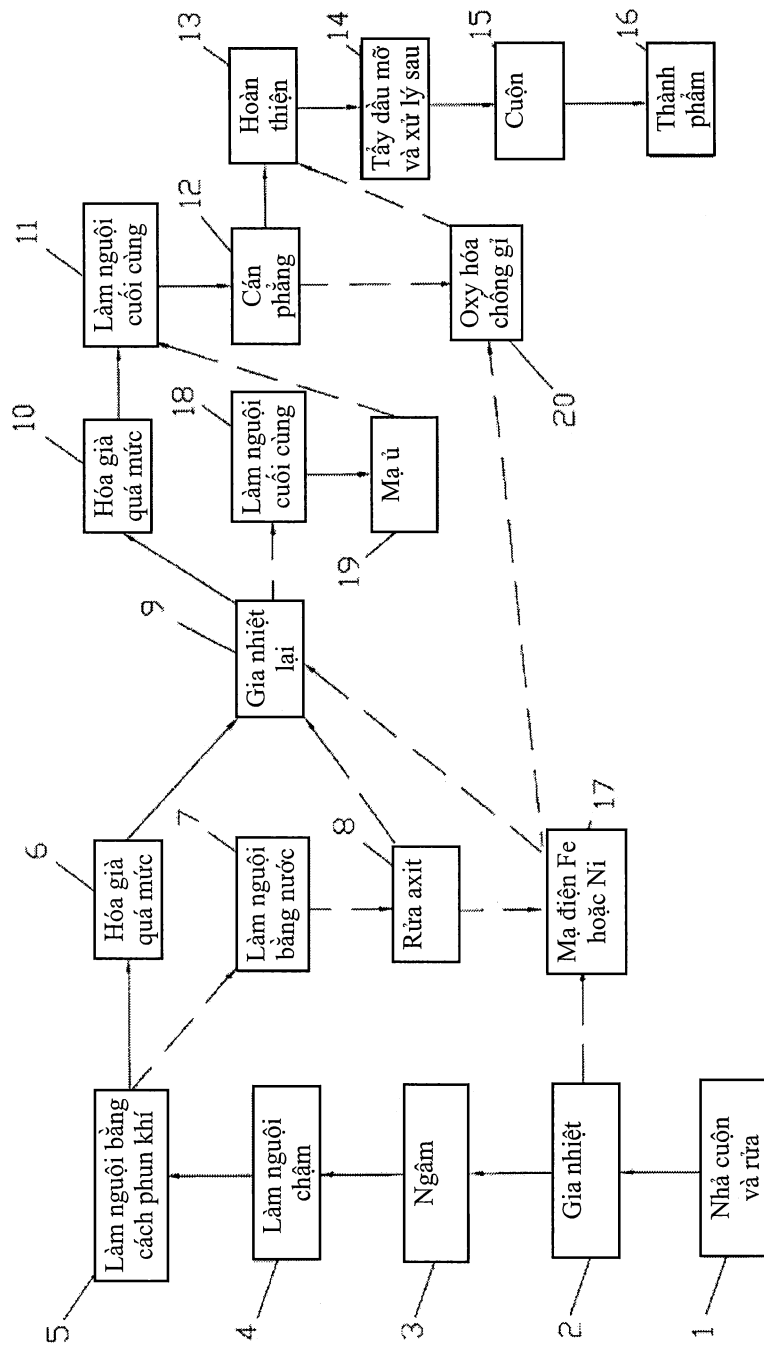


FIG.2

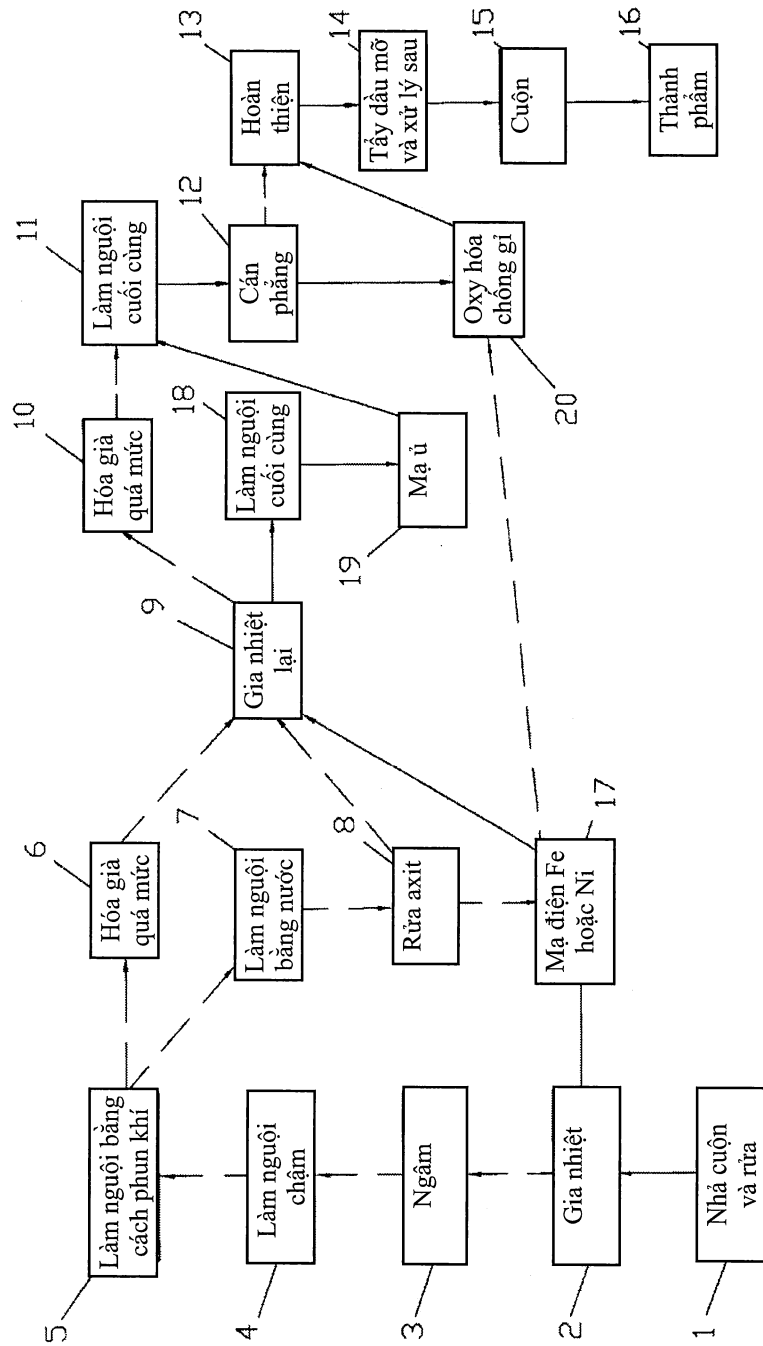


FIG.3

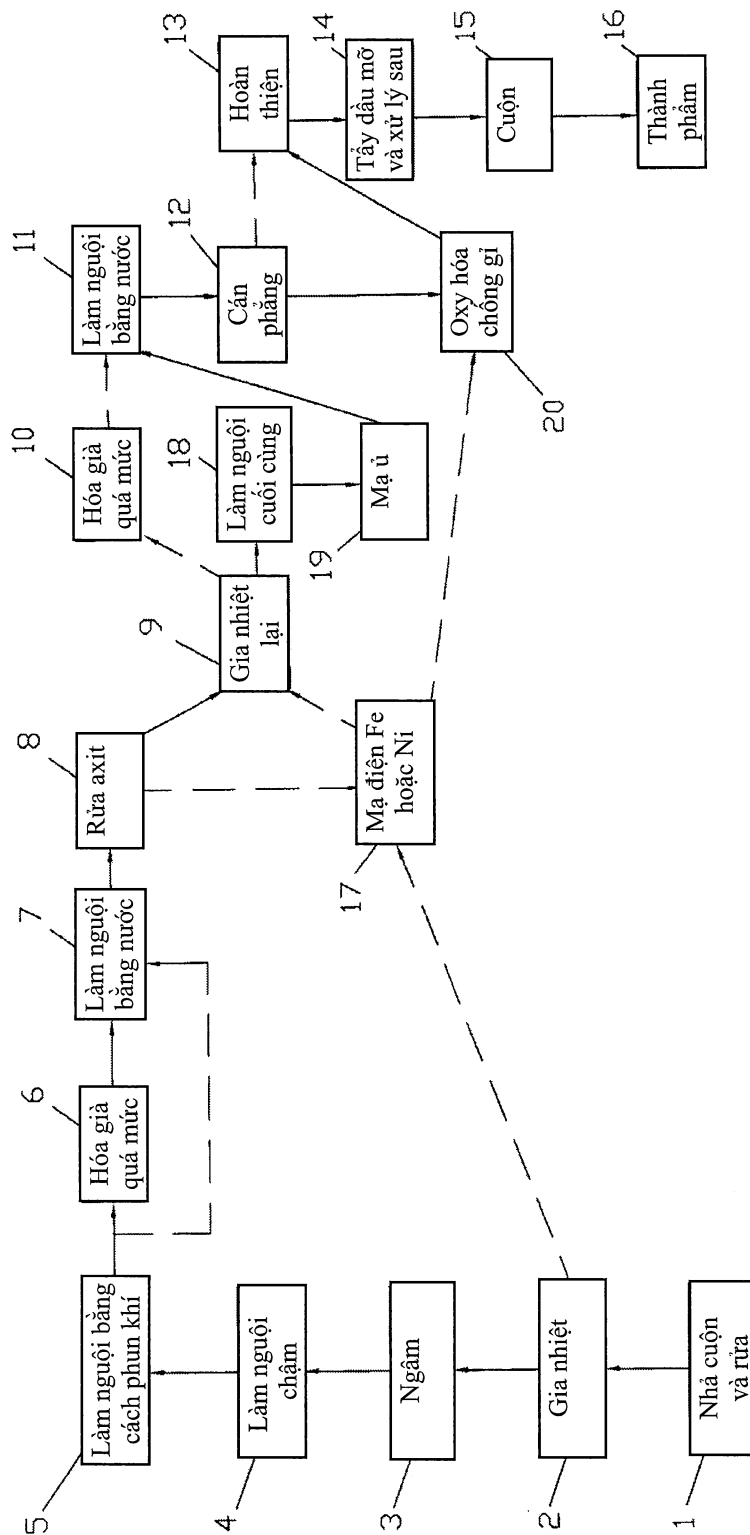


FIG.4

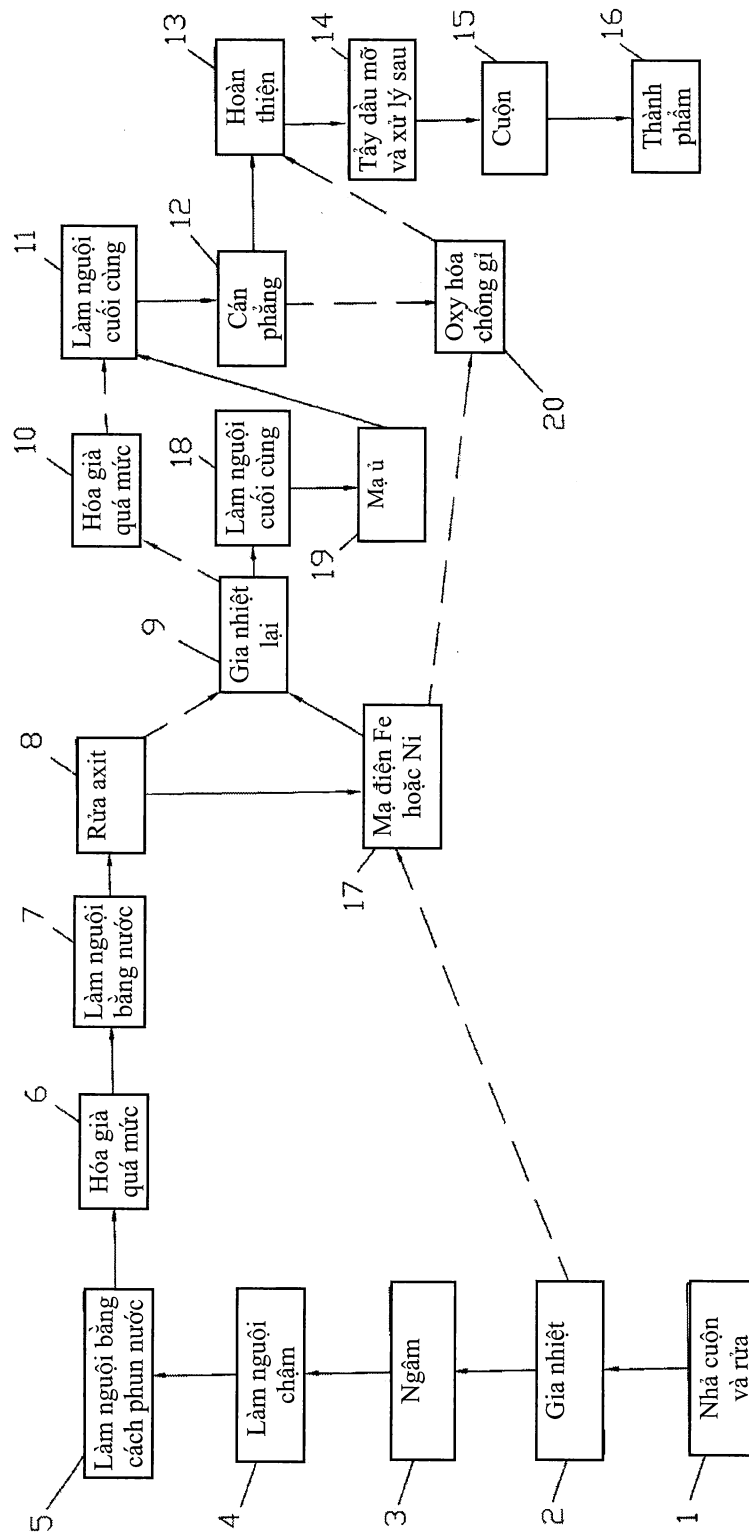


FIG.5

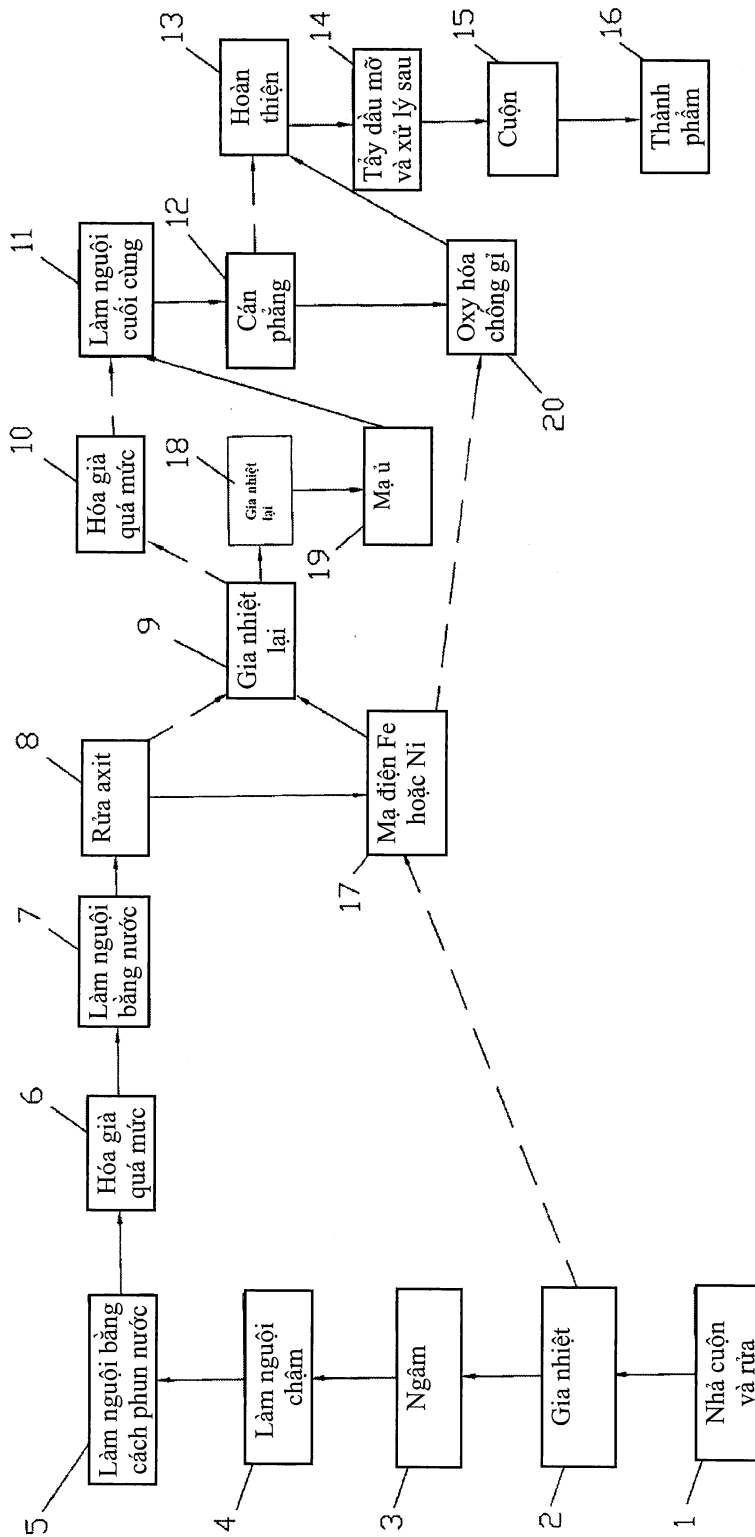


FIG.6

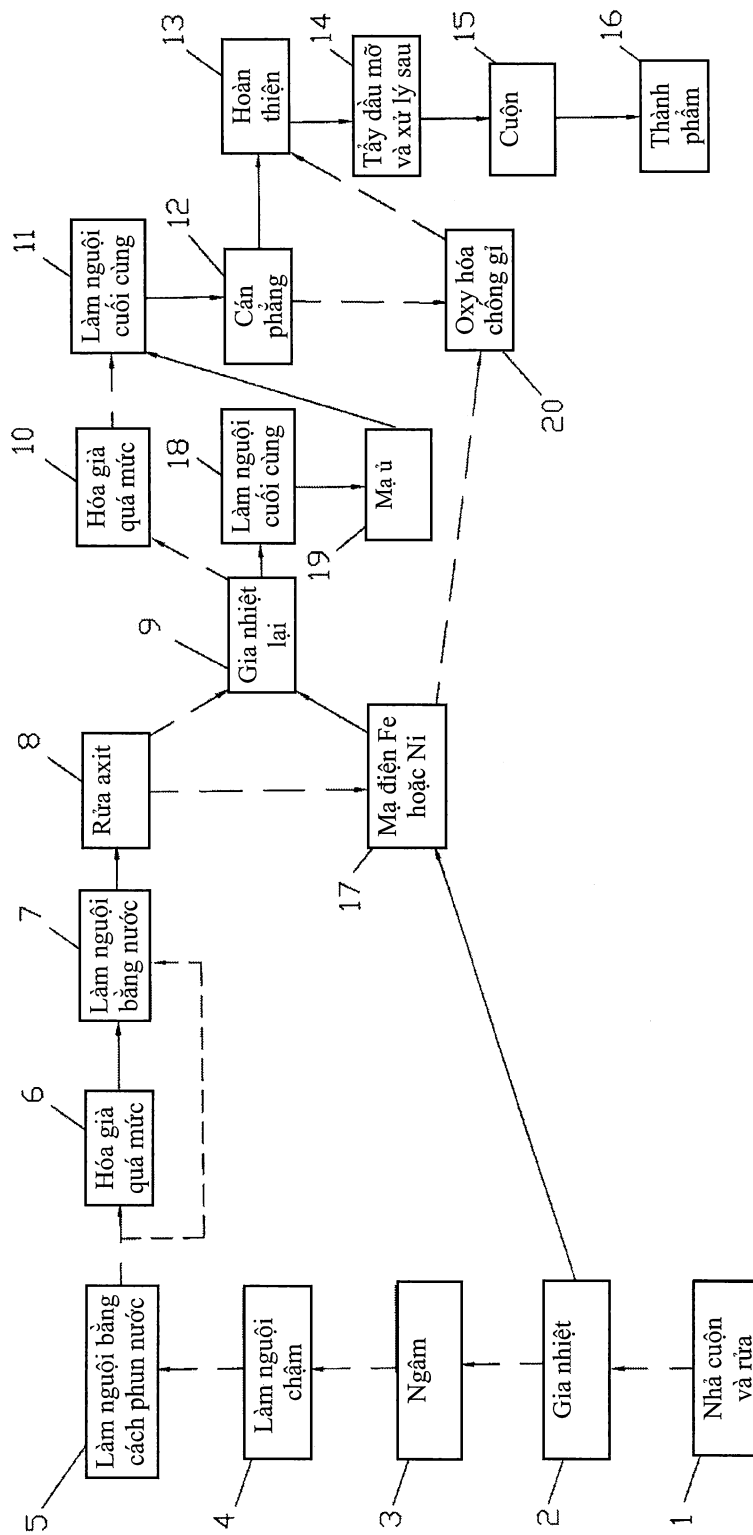


FIG.7

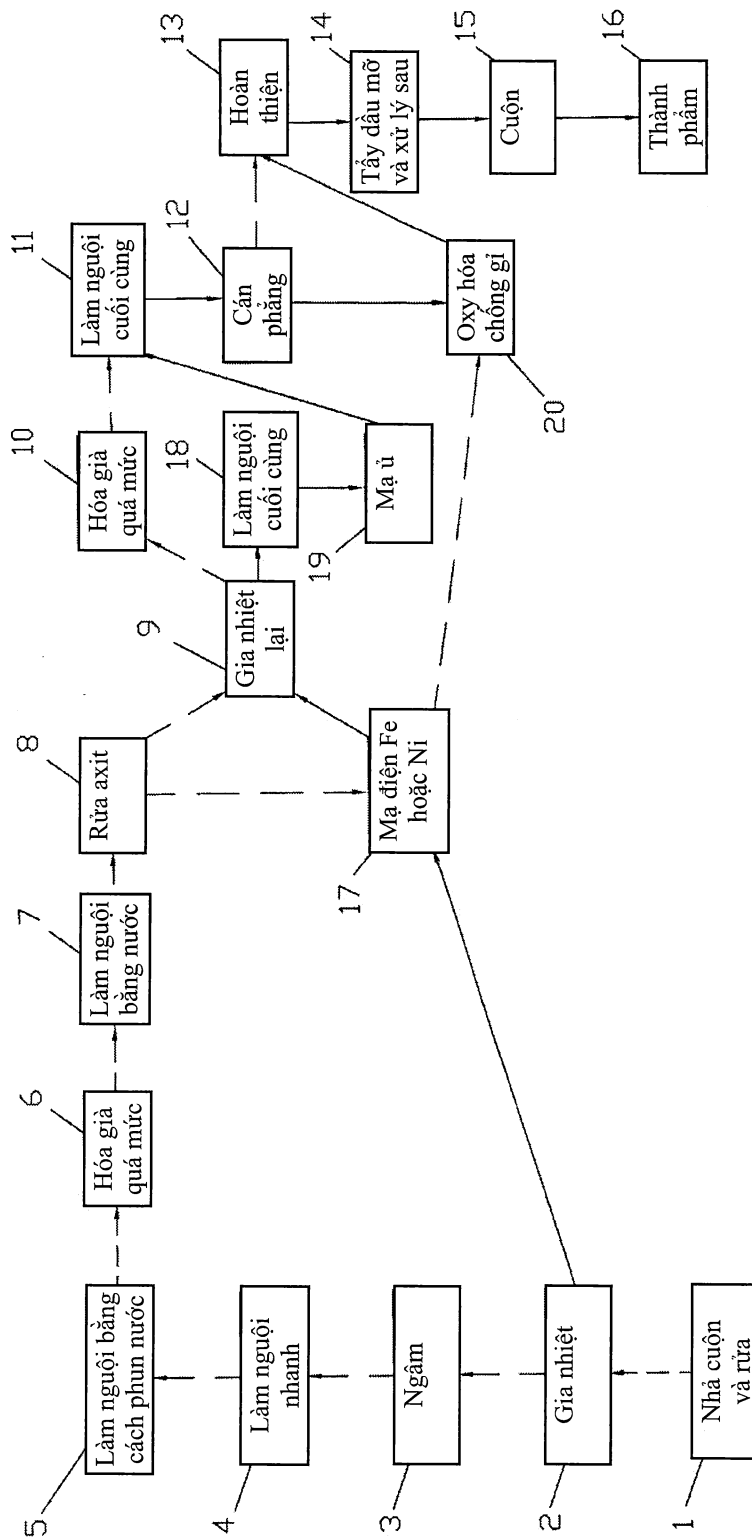


FIG.8

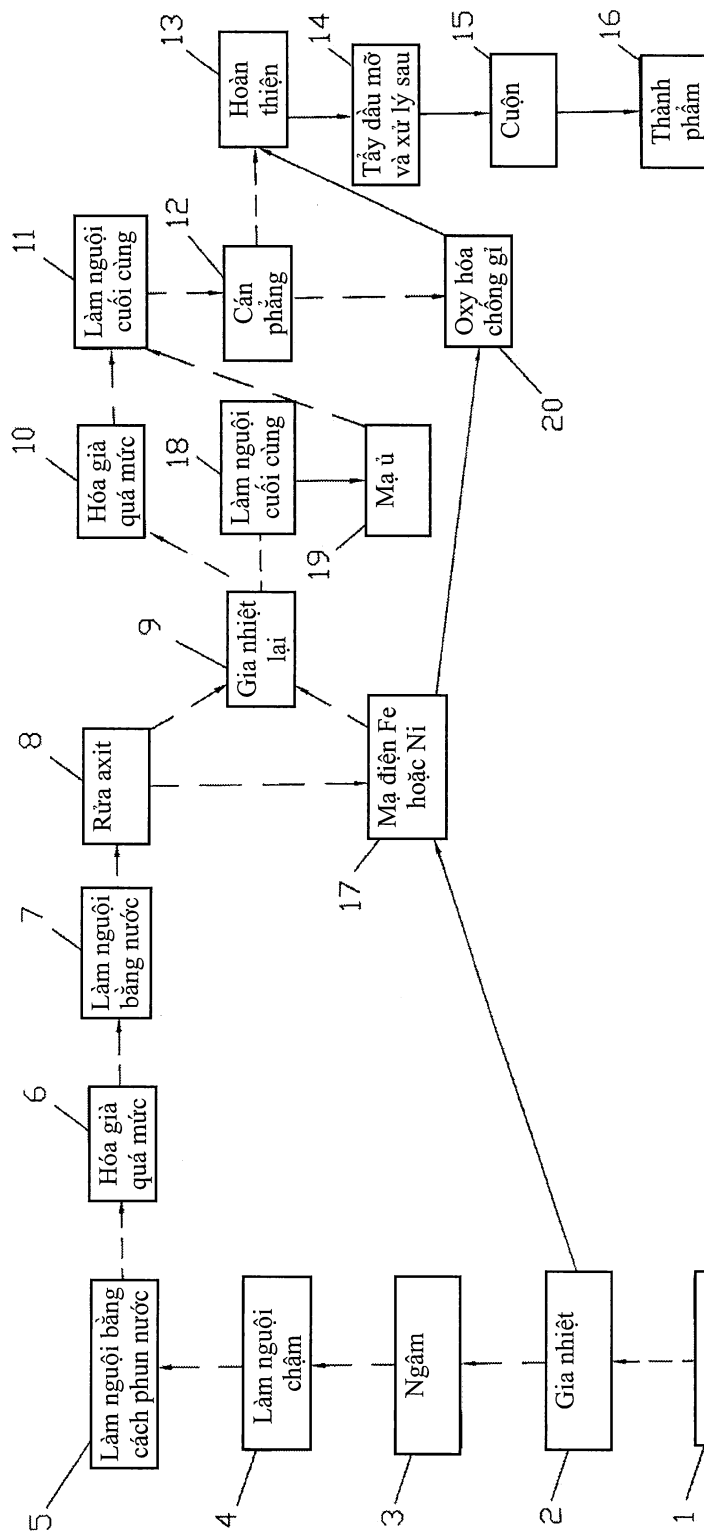


FIG.9