



(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

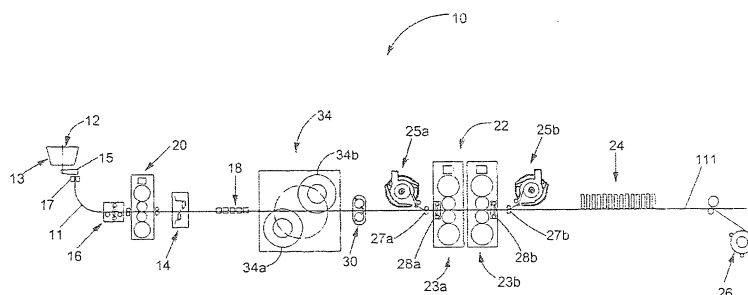
(11) 
1-0022670

(51)⁷ **B21B 1/02, 1/46, C21D 8/00, B21B 13/22, 1/26, 15/00, 45/00** (13) **B**

(21) 1-2013-02635 (22) 19.01.2012
(86) PCT/IB2012/000073 19.01.2012 (87) WO2012/101492A1 02.08.2012
(30) UD2011A000008 24.01.2011 IT
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.02.2014 311
(73) DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SPA (IT)
Via Nazionale, 41-33042 Buttrio, Italy
(72) Gianpietro BENEDETTI (IT), Paolo BOBIG (IT)
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP CÁN VÀ DÂY CHUYỀN CÁN ĐỂ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM TẤM CÓ NĂNG SUẤT THẤP**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp cán để sản xuất các sản phẩm tấm (111) có năng suất thấp bao gồm bước đúc liên tục ở tốc độ nằm trong khoảng từ 3,5 m/phút đến 6 m/phút để đúc thanh mỏng (11) có chiều dày trong khoảng từ 25 mm đến 50 mm, bước gia công thô để giảm chiều dày bằng ít nhất một giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20), đạt chiều dày nằm trong khoảng từ 10 mm đến 40 mm, tốt hơn là từ 10 mm đến 30 mm, tốt hơn nữa từ 10 mm đến 20 mm và để phù hợp cho việc cuộn, bước gia nhiệt nhanh sử dụng lò cảm ứng để ít nhất là khôi phục nhiệt độ tổn thất trong công đoạn sau đúc và trong bước gia công thô, bước cuộn/nhả cuộn bằng thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) có hai trục gá, bước cán bởi bộ phận cán loại Steckel (22) có hai giá cán kiểu đảo chiều (23a, 23b) để cán sản phẩm được nhả cuộn từ thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) bao gồm không quá ba lần cán kép, hoặc hai lần đảo chiều, để thu được thành phẩm có chiều dày trong khoảng từ 1 - 1,2 mm đến 16 mm, bước làm mát và bước cuộn thành phẩm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp cán và dây chuyền cán tương ứng, để tạo ra các sản phẩm kim loại dạng tấm chẳng hạn dải thép, cụ thể là phương pháp cán và dây chuyền cán năng suất thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhà máy cán thép được biết đến, là có bộ truyền động cán đảo chiều Steckel có một hoặc nhiều giá cán, để sử dụng thanh mỏng với chiều dày từ 150 đến 250 mm trở lên, và làm việc trong chế độ cuộn thành cuộn, tức là, có chiều dài thanh mỏng kết hợp với chiều dày bằng trọng lượng của cuộn thành phẩm. Trong nhà máy như vậy, sẽ có sự hạn chế về chất lượng bề mặt và kích thước của dải thép và hạn chế về chiều dày thành phẩm, nói chung là chiều dày thành phẩm không bao giờ có thể nhỏ hơn từ 1,8 đến 1,6 mm, và trong mọi trường hợp chiều dày như vậy khó có thể thu được: chất lượng bề mặt bị hạn chế bởi lớp gỉ đáng kể tạo ra vì số lần đảo chiều nhiều và cán qua một/nhiều giá cán, và các thời gian dừng việc liên quan, và do lớp gỉ còn bị in sâu trên thành phẩm; chất lượng kích thước bị hạn chế bởi sự khác biệt lớn về nhiệt độ giữa phần đầu/đuôi và phần giữa của dải thép, và chiều dày thành phẩm nhỏ nhất bị hạn chế bởi chiều dày lớn của tấm mỏng tại đầu vào.

Hơn nữa, trên thực tế, máy cán Steckel đảo chiều có vấn đề ở chỗ, trong các lần cán thứ nhất, tấm mỏng thô (hoặc thanh truyền hoặc thanh đơn) thông thường không thể được cuộn ngay lập tức trong các lò cuộn được bố trí phía trước và phía sau giá cán, do với độ dày lớn của tấm mỏng đi vào, điều này tạo ra vấn đề về khổ kích thước của dây chuyền khi chiều dài của tấm tăng lên.

Hơn nữa, số lần cán lớn, có quá trình cuộn và nhả cuộn liên tiếp trong các lò cuộn được bố trí ở phía trước và phía sau một/nhiều giá cán, điều này sẽ làm nguội phần đầu và đuôi, và cũng gây ra sự mất đồng đều về nhiệt độ dọc theo vòng cuộn, điều này gây bất lợi cho sản lượng vì yêu cầu sự cắt bỏ đầu và đuôi.

Số lượng lớn của các lần cán cũng gây ra các dung sai khác nhau dọc theo chiều dài của dải thép thành phẩm và những hạn chế trong việc sản xuất dải thép có chiều dày mỏng; điều này cũng gây ra sự mòn nhanh của các trục cán công tác do số lần cán

lớn và nhiệt độ thấp của vật liệu đang được làm việc và nhiệt độ thấp của phần đầu và đuôi, kết quả là làm tăng lên số lần dừng để thay các trục cán và do đó ít được sử dụng hơn trong các nhà máy.

Sự đi vào của các đầu bị biến dạng và được làm nguội vào trong các lò ở phía trước và phía sau một/nhiều giá cán vẫn là một hoạt động có vấn đề vì các rủi ro do kẹt sẽ xảy ra nhiều hơn nếu độ dày của tấm giảm.

Công bố quốc tế số WO-A-00/10741 mô tả phương pháp cán trong đó, theo một phương án, bao gồm bước đúc liên tục, bước gia công thô ngay sau bước đúc, bước gia nhiệt được thực hiện sau bước gia công thô và trước bước cán tinh. Theo một phương án khác của WO-A-00/10741, giữa bước gia công thô và bước gia nhiệt có bước cuộn /nhả cuộn được tạo ra. Trong một phương án khác nữa của WO-A-00/10741, bước gia nhiệt là dạng gia nhiệt nhanh và được thực hiện ngay sau bước đúc, trong khi bước gia công thô được thực hiện sau bước gia nhiệt nhanh, tách xa bước đúc. Sau bước gia công thô, bước cuộn/nhả cuộn được thực hiện, sau đó có thể có bước gia nhiệt thêm, điều này làm cho phương pháp và dây chuyền cán tương ứng theo WO-A-00/10741 sẽ đắt hơn và có kích thước lớn hơn, và cuối cùng là bước cán tinh, sau bước này có thể có bước cán cuối cùng bởi các giá cán (cán dẹt mỏng), để thu được các chiều dày cuối cùng mong muốn.

Công bố quốc tế số WO-A-2010/115698 mô tả phương pháp cán mà chỉ bao gồm bước đúc liên tục, bước gia công thô, bước gia nhiệt nhanh sau bước gia công thô, bước phát hiện lớp gỉ, bước làm mát sơ bộ, bước loại bỏ gỉ sơ bộ và cuối cùng là bước cán tinh.

JP-A-59191502 mô tả bộ phận cán được tạo ra có giá cán của máy cán Steckel đơn, được trang bị có phương tiện gia nhiệt loại cảm ứng được bố trí giữa các trục cán của giá cán và các lò cuộn tại cửa vào và ra của giá cán.

Mục đích chính của sáng chế là đạt được phương pháp cán sản phẩm tấm và dây chuyền cán tương ứng, có thể đảm bảo thành phẩm có chất lượng cao với lớp gỉ tạo ra giảm, chất lượng bề mặt tốt và dung sai kích thước đều dọc theo chiều dài. Mục đích khác của sáng chế là đạt được một nhà máy cực kỳ nhỏ gọn, có chi phí đầu tư thấp và năng suất hàng năm được giới hạn từ 300.000 đến 800.000 tấn, cho phép thu được dải thép mỏng có độ dày ít nhất là 1,2 mm hoặc nhỏ hơn.

Mục đích khác nữa của sáng chế là hoàn thiện phương pháp mà cho phép giảm đến mức tối thiểu số lần cán và số lần đảo chiều, và do đó làm giảm tổng thời gian cán, kết quả là tạo ra sự đồng đều/đồng nhất tốt hơn về nhiệt độ dọc theo dải thép được cán và tổn thất nhiệt của dải thép nhỏ hơn.

Mục đích khác nữa của sáng chế là tăng hệ số sử dụng của nhà máy, tăng thời gian làm việc của các trục cán công tác.

Ngoài ra, mục đích khác nữa của sáng chế là khai thác tối đa tính dẻo cao của thép ở nhiệt độ cao mà nó có được khi nó vừa được hóa rắn, để thực hiện sự gia công thô của sản phẩm đi ra từ máy đúc liên tục, để nhờ đó có thể sử dụng các giá cán nhỏ hơn và do đó với một điện năng thấp hơn cài đặt và tiết kiệm năng lượng đáng kể.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp đúc và cán liên tục mà không cần lưu trữ, trung chuyển và thu hồi vật liệu và nhờ đó năng lượng gia nhiệt thấp hơn.

Người nộp đơn đã nghĩ ra, thử nghiệm và thực hiện sáng chế để khắc phục những thiếu sót của giải pháp kỹ thuật đã biết và để đạt được những mục đích đã nói trên và các mục đích khác và các thuận lợi khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để đạt được tất cả các mục đích và thuận lợi nêu ở trên và liệt kê dưới đây, sáng chế đề xuất bộ truyền động cán Steckel hai trục đảo chiều với tấm mỏng, có chiều dày có thể được điều chỉnh sau bước đúc, để luôn có thể đạt được thành phẩm với nhiều nhất ba lần cán kép (hai lần đảo chiều).

Điều này có nghĩa là giảm tới giá trị thấp nhất có thể của số lần cán và số lần đảo chiều (và do đó tổng thời gian cán và thời gian dừng hoạt động để đảo chiều), giảm đến mức thời gian nhỏ nhất mà sản phẩm được cán được đưa ra ngoài không khí cũng như sự hình thành của lớp gỉ và sự in sâu lớp gỉ trên bề mặt của dải thép. Hơn nữa, sự đồng nhất/đồng đều về nhiệt độ tốt hơn thu được dọc theo dải thép, với mức giảm nhiệt độ tổng thể thấp hơn, sự giảm số lần các phần đầu /đuôi làm nguội cán qua các trục cán công tác dẫn đến sự mòn ít hơn đối với trục lăn công tác và do đó chất lượng bề mặt và kích thước tốt hơn đối với dải thép thành phẩm, cùng với khả năng sản xuất dải thép có độ dày mỏng, ít nhất là khoảng 1,2 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo sáng chế, phương pháp cán sản xuất các sản phẩm tấm mỏng có năng suất thấp bao gồm bước đúc liên tục với tốc độ trong khoảng từ 3,5 m/phút đến 6 m/phút để

đúc tấm mỏng, có chiều dày từ 25 đến 50 mm, tốt hơn là từ 30 đến 40 mm, bước gia công thô để giảm chiều dày bởi ít nhất một giá cán thô đến một giá trị từ 10 mm và 40 mm, tốt hơn là từ 10 mm và 30 mm, thậm chí tốt hơn nữa là từ 10 mm và 20 mm và phù hợp cho việc cuộn, bước gia nhiệt nhanh có sử dụng sự cảm ứng để ít nhất là phục hồi nhiệt độ bị mất ở công đoạn sau bước đúc và trong bước gia công thô, bước cuộn/nhả cuộn bởi thiết bị cuộn/nhả cuộn có hai trục gá, được thực hiện sau bước gia nhiệt nhanh, bước cán kiểu đảo chiều sản phẩm được nhả cuộn bởi thiết bị cuộn/nhả cuộn bao gồm không quá ba lần cán kép (hai lần đảo chiều) trong hai giá cán Steckel để thu được thành phẩm có chiều dày trong khoảng giữa từ 1 - 1,2 mm và 16 mm, bước làm mát theo tầng bằng nước và bước cuộn thành phẩm.

Sáng chế cho phép khai thác nhiệt độ cao của vật liệu đúc ngay sau khi vật liệu qua bước đúc để cho bước gia công thô được thực hiện trực tiếp và ngay sau bước đúc, kết quả là tiết kiệm năng lượng.

Hơn nữa, sáng chế còn cung cấp bước gia nhiệt nhanh duy nhất để giảm sự tiêu thụ năng lượng và làm cho dây chuyền nhỏ gọn hơn.

Sau đây, sản phẩm trước khi cán thu được từ bước gia công thô sau bước đúc sẽ được gọi là "thanh".

Theo một phương án của sáng chế, giá cán Steckel thứ hai, có nghĩa là một giá cán thứ hai được bố trí phía sau theo chiều tiến về phía trước thứ nhất của sản phẩm, tốt hơn là có tỷ lệ phần trăm lượng giảm được giới hạn, hoặc không tác động, hoặc nhiều nhất là tác động với áp lực nhỏ trong quá trình cán, để giữ cho các trục cán ở nhiệt độ, trong ít nhất một trong hai lần cán kép thứ nhất, để giảm mòn các trục cán và do đó để tối ưu hóa chất lượng bề mặt trong công đoạn gia công lần cuối được thực hiện trong lần cán kép thứ ba. Chế độ vận hành này của giá cán Steckel thứ hai cũng cho phép làm tăng tuổi thọ làm việc của các trục cán tinh và do đó làm giảm, và thực tế là giảm đến một nửa, số lần dừng máy cán do sự thay đổi các trục cán tinh, kết quả là cải thiện hệ số sử dụng của nhà máy, điều này có thể tương đương với nhà máy đúc và cán có bộ truyền động liên tục với chế độ không dừng. Thay đổi chu trình cán tốt hơn là được thực hiện đồng thời với việc dừng máy đúc liên tục để thay đổi cấu hình của máy, hoặc thành phần của máy.

Theo phương án khác của sáng chế, để tạo chiều dày của dải thép thành phẩm lớn hơn 5 - 6 mm, quá trình cán trong bộ truyền động đảo chiều Steckel tốt hơn là được

thực hiện mà không có sự đảo chiều, và do đó thời gian sản phẩm bị đưa ra ngoài không khí, cũng như sự hình thành lớp gỉ, được giảm mạnh.

Trong các biến thể khác nhau của phương pháp, giá cán thô cho lượng giảm thích hợp về chiều dày trong khoảng từ 20 đến 60%, tốt hơn là trong khoảng từ 35 đến 55%, và tốt hơn là thiết lập bước cán thanh mỏng có chiều dày khác nhau ít nhất là phù hợp với chức năng của các thông số gồm: chiều dày dải thép, chiều rộng dải thép, loại thép, hoặc mác thép.

Giá cán thô khai thác nhiệt độ cao tại đầu ra của bước đúc và độ bền thấp của vật liệu do thiếu "sự kết tinh lại", điều đó cho phép sử dụng các giá cán nhỏ hơn vốn yêu cầu nguồn điện sử dụng ít hơn, và do đó chi phí, vấn đề của việc lắp đặt, của giá cán thô thấp hơn.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, thiết bị cuộn/nhả cuộn đóng ít nhất vai trò là lò duy trì nhiệt độ được gia nhiệt, để trong các bước cuộn/nhả cuộn thanh mỏng vẫn giữ ở nhiệt độ phù hợp cho bước cán kế tiếp, đồng thời cũng giảm chi phí và khổ kích thước so với lò hâm truyền thống. Trong các dạng khác, thiết bị cuộn/nhả cuộn còn có chức năng là nơi lưu trữ để cho phép thay đổi chu trình cán, vì thời gian cho việc cuộn thanh mỏng vào trục gá của thiết bị cuộn/nhả cuộn có quan hệ mật thiết với thời gian thay đổi chu trình cán trong các giá cán của máy cán đảo chiều.

Như được đề cập ở trên, thành phẩm thu được bằng cách thực hiện nhiều nhất ba lần cán kép, hoặc hai lần đảo chiều, vì vậy dây chuyền sản xuất tạo ra chất lượng tốt bởi vì thời gian mà sản phẩm bị tiếp xúc với không khí, cũng như sự hình thành lớp gỉ, được giảm tới mức thấp nhất. Lượng lớp gỉ giảm còn có thể được tăng lên nhờ các máy loại bỏ lớp gỉ, ví dụ sử dụng nước siêu cao áp, để làm sạch dải thép thành phẩm trong các bước cuộn.

Ngoài ra, phương pháp cán được mô tả ở trên làm giảm sự khác biệt về nhiệt độ giữa các phần đầu và phần giữa của các đoạn thanh mỏng, thu được sản phẩm có dung sai kích thước tốt hơn, đạt được chiều dày cuối cùng ít nhất từ 1 đến 1,2 mm.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương pháp cán cũng có thể thực hiện sự thả mềm về mặt động lực học chiều dày của thanh thép đúc có phần lõi lỏng, hoặc còn được gọi là sự thả mềm động lực học, sau thùng kết tinh, để thu được cấu trúc luyện kim tốt hơn. Chiều dày thu được sau sự thả mềm động lực học trong khoảng từ 25 mm đến 50 mm.

Nếu không có bộ phận làm tải mềm động lực học này, thì chính thùng kết tinh sẽ trực tiếp tạo ra chiều dày cuối cùng của thanh mỏng.

Phương pháp cán theo sáng chế tập trung vào năng suất thấp, chú trọng tìm kiếm để thỏa mãn các yêu cầu cụ thể của các thị trường nội địa và do đó tiết kiệm chi phí đầu tư, trong khi đồng thời duy trì chất lượng cao của sản phẩm. Dây chuyền cán áp dụng phương pháp cán này sẽ cho phép hoạt động liên tiếp với các lò điện, hoặc với các thiết bị sản xuất khác dùng cho thép lỏng, với nhịp sản xuất từ 40 đến 140/150 tấn/giờ.

Vì có tốc độ đúc thấp và chiều dày vật đúc nhỏ, nên lưu lượng sản phẩm, được tạo ra chính xác bởi lưu lượng sản phẩm theo tốc độ đúc và chiều dày đúc, là thấp và không cho phép có các nhiệt độ phù hợp với quá trình cán sau đó: lò cảm ứng và thiết bị cuộn/nhả cuộn được gia nhiệt là tốt nhất bởi vì chúng tương ứng cho phép phục hồi nhiệt độ và giữ nhiệt độ đó ở giá trị yêu cầu cho quá trình cán kế tiếp.

Có thuận lợi khi sử dụng thiết bị cuộn/nhả cuộn, kết hợp tốt với năng suất thấp và lưu lượng đúc giảm, bởi vì nó cho phép sử dụng các lò hâm rất dài để có thể chứa thanh mỏng có chiều dài tương đương với cuộn thép dài thành phẩm có khối lượng từ 25 đến 30 tấn. Ngoài ra, nhờ thiết bị cuộn/nhả cuộn, vấn đề di chuyển thanh rất mỏng bên trong lò hâm được giải quyết, điều mà sẽ làm cho sản xuất phức tạp và chi phí tăng.

Theo dấu hiệu khác của phương án theo sáng chế, thanh mỏng được đưa vào bộ truyền động cán Steckel, nhờ chiều dày phù hợp vừa được tạo ra trong bước này, có thể được cuộn ngay vào tang cuốn, do đó điều này ngăn chặn vấn đề, phổ biến trong giải pháp kỹ thuật đã biết, phải di chuyển thanh dài theo mặt phẳng trên giàn băng lăn cho hai hoặc nhiều lần cán qua bộ truyền động cán trước khi có thể cuốn thanh dài này vào các tang cuốn.

Thuận lợi chính của việc cuộn thanh mỏng ngay sau lần cán thứ nhất là giảm kích thước tổng thể của dây chuyền cán và giảm thời gian sản phẩm bị tiếp xúc với không khí, điều mà gây ra gỉ, và ngăn chặn sự tổn thất nhiệt, điều mà gây ra sự giảm nhiệt độ rất thấp và do đó tạo ra sự đồng đều hơn về nhiệt độ giữa phần đầu/đuôi và phần giữa của thanh mỏng được cán. Điều này có hiệu quả tích cực đối với chất lượng kích thước và bề mặt của dải thép thành phẩm cũng như khả năng đạt được chiều dày rất mỏng.

Sáng chế cũng đề xuất dây chuyền cán sản xuất sản phẩm tấm có năng suất thấp bao gồm: máy đúc liên tục có khả năng đúc liên tục thanh mỏng với tốc độ thấp, ví dụ trong khoảng từ 3,5 đến 6 m/phút, bộ phận gia nhiệt nhanh và bộ phận cán bao gồm hai giá cán kết hợp, loại Steckel đảo chiều. Giải pháp sử dụng bộ phận cán đảo chiều sẽ cho phép làm giảm số lượng giá cán, và do đó khổ kích thước và chi phí chế tạo giá cán đó là tương đương với bộ truyền động cán liên tục.

Ít nhất một giá cán thô được cấu hình để cho phép lượng giảm thích hợp về chiều dày trong khoảng từ 20 đến 60%, tốt hơn là trong khoảng từ 35 đến 55%, và, khai thác nhiệt độ cao tại đầu ra bước đúc và độ bền thấp của vật liệu do thiếu sự kết tinh lại, cho phép sử dụng các giá cán nhỏ hơn, vốn đòi hỏi nguồn điện được sử dụng ít hơn, và do đó đạt được sự tiết kiệm năng lượng đáng kể.

Ít nhất một giá cán thô tốt hơn là cho phép cấp cho bộ phận cán, tốt hơn là giá cán Steckel hai trục, thanh mỏng có chiều dày khác nhau hoặc chiều dày có thể điều chỉnh để thành phẩm thu được nhiều nhất là với ba lần cán kép (hai lần đảo chiều).

Ngoài ra, thuận lợi là, chiều dày mỏng hơn thu được sẽ cho phép sử dụng các giá cán nhỏ hơn trong bộ phận cán của máy cán Steckel, với nguồn điện sử dụng ít hơn, nhờ đó còn giảm chi phí và khổ kích thước giá cán.

Một thuận lợi của việc sử dụng hai giá cán đảo chiều trong bộ phận cán là ở chỗ số lần đảo chiều được giảm, và vì vậy thời gian sản phẩm bị tiếp xúc với không khí giảm và kết quả là sự hình thành gỉ và lớp gỉ bị in sâu vào thành phẩm cũng được giảm, do đó làm tăng chất lượng thành phẩm. Thông thường, thời gian cán đối với cấu hình như vậy là khoảng từ 5 đến 6 phút. Hơn nữa, sự phân bố nhiệt độ giữa các đầu và phần giữa của đoạn thanh mỏng đồng đều hơn, đạt được thành phẩm có chất lượng kích thước tốt hơn.

Theo dấu hiệu khác của sáng chế, giá cán Steckel thứ hai chỉ làm việc khi cần thiết và làm việc đến mức độ cần thiết, theo chiều dày của dải thép được chế tạo, và theo cách này bề mặt của các trục cán công tác tương ứng được bảo vệ khỏi bị mòn. Điều này cho phép luôn luôn đạt được chất lượng bề mặt của dải thép tốt trong các lần cán tinh cuối cùng. Trong sản xuất thông thường, giá cán Steckel thứ hai cũng có thể làm việc trong chế độ "cán lướt", với lượng giảm rất hạn chế và áp lực cán cũng rất hạn chế, với mục đích hạn chế mòn trên các trục cán công tác.

Ví dụ, theo một giải pháp của sáng chế, lượng giảm phần trăm trong giá cán thứ nhất của bộ phận cán Steckel hai trục là trong khoảng từ 25 đến 50%, tốt hơn là trong khoảng từ 30 đến 45%, trong khi lượng giảm phần trăm trong giá cán thứ hai của bộ phận cán Steckel nằm trong khoảng từ 0 đến 30%, tốt hơn là trong khoảng từ 10 đến 25%. Cụ thể, trong hai lần cán trung gian (tức là, không bao gồm lần cán cuối cùng để đạt được chiều dày cuối cùng) qua giá cán thứ hai, lượng giảm phần trăm tốt hơn là trong khoảng từ 0 đến 20%.

Ngoài ra, theo phương pháp này, thời gian làm việc của các trục cán công tác được tăng lên, và số lần dừng dây chuyền cán do thay đổi chu trình cán được giảm, nhờ đó cải thiện hệ số sử dụng của nhà máy. Việc sử dụng giá cán Steckel thứ hai theo chế độ "cán lướt" có thể thực hiện chức năng tương tự các giá cán để cán mỏng bổ sung như trong WO-A-00/10741, mà không làm tăng thêm chi phí và khổ kích thước của WO-A-00/10741, vì sáng chế tạo ra ít các giá cán hơn, chi phí đầu tư và vận hành thấp hơn, sự hình thành gỉ ít, chất lượng bề mặt của thành phẩm tốt hơn và bố trí nhỏ gọn hơn dẫn đến chi phí ít hơn. Theo một dấu hiệu khác nữa của sáng chế, bộ phận gia nhiệt nhanh là lò cảm ứng được cấu hình ít nhất là phục hồi nhiệt độ bị tổn thất từ lần cán qua giá cán thô, và sau lò cảm ứng là thiết bị cuộn/nhả cuộn có ít nhất hai trục gá có thể tạo ra theo lựa chọn và tùy chọn chức năng cuộn thanh mỏng từ bước đúc và nhả cuộn thanh mỏng để cấp nó cho bộ phận cán.

Giá cán thô sau bước đúc không chỉ tạo cho thanh mỏng có sử dụng được cho thiết bị cuộn/nhả cuộn, mà còn tối ưu hóa năng suất và sự hoạt động của dây chuyền cán và cung cấp cho bộ phận cán, tốt hơn là có giá cán hai trục, thanh mỏng có chiều dày lý tưởng để thu được thành phẩm với nhiều nhất ba lần cán kép (hai lần đảo chiều).

Dây chuyền cán theo sáng chế cho phép có năng suất thấp nhưng chất lượng thành phẩm cao. Việc bộ phận cán được cấp với các chiều dày được giảm từ bước đúc sẽ làm giảm thời gian tiếp xúc không khí, do đó làm giảm lớp gỉ trên sản phẩm, và giảm sự khác biệt về nhiệt độ giữa các đầu và phần giữa của đoạn thanh mỏng, cải thiện chất lượng kích thước. Dây chuyền cán theo sáng chế là cực kỳ nhỏ gọn, có chiều dài bố trí rất ngắn, điều mà vốn đòi hỏi chi phí đầu tư kinh tế thấp nhất, đồng thời cũng giảm đáng kể chi phí cho việc đào thi công các nền móng.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Đối tượng yêu cầu bảo hộ của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ sự mô tả sau đây dưới dạng phương án ưu tiên, được trình bày dưới dạng ví dụ không hạn chế theo các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện hình vẽ sơ lược của phương án của dây chuyền cán tấm mỏng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 thể hiện dây chuyền cán 10 theo sáng chế để sản xuất các sản phẩm tấm mỏng được cán, ví dụ dải thép 111, bao gồm máy đúc liên tục 12 tạo ra thanh mỏng 11. Máy đúc liên tục 12 thường bao gồm thùng rót 13, thùng trung gian 15 và thùng kết tinh 17.

Theo một số dạng của phương án, theo đường cong được thể hiện trên hình vẽ tại đầu ra của thùng kết tinh 17, thanh mỏng 11 có thể được trải qua sự giảm mềm động lực, để thu được cấu trúc luyện kim tốt hơn. Theo sáng chế, chiều dày vật đúc, sau sự giảm mềm động lực học, được tạo ra trong phạm vi từ 25 mm đến 50 mm.

Theo một vài phương án, vật đúc thanh mỏng 11 có bề rộng từ 800 đến 2000 mm, chiều dài tối đa 73,3 m và khối lượng cuộn thép 25 tấn.

Dây chuyền cán 10 theo sáng chế nhìn chung được cấu hình để sản xuất các cuộn thép có chiều dày khoảng từ 1 - 1,2 - 1,6 mm đến 16 mm.

Vì dây chuyền cán 10 có năng suất thấp, nên phương pháp cán theo sáng chế tạo ra tốc độ cán thanh mỏng 11 từ 3,5 đến 6 m/phút.

Sau thùng kết tinh 17, thanh mỏng 11 được chuyển đến bộ phận cắt thứ nhất 14 theo đó thanh mỏng 11 được cắt đứt thành kích thước mong muốn.

Bộ phận cắt thứ nhất 14 là loại thiết bị đã biết và được đồng bộ hóa phù hợp với tốc độ đúc.

Theo một số dạng của phương án, bộ phận cắt thứ nhất 14 có thể bao gồm máy cắt tự lựa. Theo phương án khác, bộ phận cắt thứ nhất 14 có thể bao gồm máy cắt đĩa hoặc máy cắt trục khuỷu.

Trong chu trình sản xuất, bộ phận cắt thứ nhất 14 cắt đứt thanh mỏng 11 thành các đoạn có chiều dài mong muốn, liên quan đến khối lượng mong muốn của cuộn thép hoặc cuộn thép dải thành phẩm.

Cụ thể, chiều dài của các đoạn thanh mỏng được cắt sao cho thu được khối lượng mong muốn, ví dụ 25 tấn, để quá trình cán được thực hiện theo chế độ được gọi là cuộn thành cuộn.

Trước bộ phận cắt thứ nhất 14, sau bước đúc, máy loại bỏ gỉ 16 có thể được sử dụng. Theo một số dạng của phương án, máy loại bỏ gỉ 16 tốt hơn là loại có các đầu phun quay và thực hiện việc loại sạch gỉ khỏi bề mặt của sản phẩm đúc, sử dụng lưu lượng nước ít nhất có thể, cùng với sự giảm vừa phải về nhiệt độ của sản phẩm đúc.

Theo sáng chế, ngay sau máy đúc liên tục 12 còn có giá cán thô 20. Theo một số dạng của phương án, nhiều giá cán thô 20 có thể được sử dụng, nối tiếp nhau. Thông thường, theo một số dạng của phương án, mỗi giá cán thô 20 là giá cán bốn trục.

Theo sáng chế, đường kính làm việc của các trục cán của giá cán thô 20 được nằm trong khoảng từ 550 mm đến 650 mm, tốt hơn là từ 575 mm đến 625 mm, ví dụ khoảng 600 mm. Chiều dài của các trục cán là khoảng từ 1500 đến 1800 mm, ví dụ có chiều dài khoảng 1750 mm khi đường kính là 600 mm.

Hơn nữa, theo một số dạng của phương án lực tách của giá cán thô 20 là khoảng 3000 tấn (30000 kN).

Ngoài ra, theo một số dạng của phương án công suất danh nghĩa của động cơ của giá cán thô 20 là 1500 kW.

Chức năng của giá cán thô 20 là để giảm thích ứng chiều dày của thanh mỏng 11 có phần lõi đã hóa rắn, vẫn còn rất nóng, ngay tại đầu ra của máy đúc liên tục 12. Theo sáng chế, lượng giảm thích ứng chiều dày nhỏ hơn 60% so với chiều dày ban đầu có thể đạt được, ví dụ nằm trong khoảng từ 20% đến khoảng 60%, phù hợp là nằm trong khoảng từ 35% đến khoảng 55% so với chiều dày ban đầu. Theo một số dạng của phương án, giá cán thô 20 làm giảm chiều dày của thanh mỏng 11 khoảng từ 10 mm đến 40 mm, tốt hơn là trong khoảng từ 10 mm đến 30 mm, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 10 mm đến 20 mm.

Theo sáng chế, sau bộ phận cắt thứ nhất 14 và giá cán thô 20 dọc theo dây chuyền cán 10, bộ phận gia nhiệt nhanh được bố trí, trong trường hợp này là lò cảm ứng 18, thực hiện bước gia nhiệt nhanh và được cấu hình để ít nhất là khôi phục sự tổn thất nhiệt độ xảy ra trong lúc cán qua giá cán thô 20, phù hợp với chức năng ủ đồng đều và gia nhiệt sản phẩm đúc.

Trong trường hợp này, giá cán thô 20 được bố trí sau máy đúc liên tục 12, giữa bộ phận cắt thứ nhất 14 và lò cảm ứng 18.

Thuận lợi chủ yếu của cách bố trí giá cán thô 20 này là ở chỗ việc giảm thích ứng chiều dày được thực hiện trong khi thanh mỏng 11 vẫn có phần lõi còn nóng, điều này đòi hỏi giá cán nhỏ hơn và cần nguồn điện ít hơn và do đó tiết kiệm năng lượng.

Theo một số phương án sử dụng của sáng chế, ví dụ việc sản xuất một số mác thép đặc biệt dễ bị các vết nứt, một giá cán thô 20, hoặc nhiều giá cán thô 20 nếu được sử dụng, có thể vẫn tách ra, và vì vậy không gây ra bất kỳ sự tiết giảm nào về chiều dày của thanh mỏng 11.

Sau lò cảm ứng 18, dây chuyền cán 10 sử dụng thiết bị cuộn/nhả cuộn 34 có ít nhất hai trục gá 34a, 34b để thực hiện bước cuộn/nhả cuộn sau bước gia nhiệt nhanh. Ít nhất hai trục gá 34a, 34b có thể thực hiện, theo lựa chọn và tùy chọn, chức năng cuộn thanh mỏng thoát ra từ máy đúc liên tục 12 và trải thanh mỏng đó ra để cấp nó bộ truyền động cán kế tiếp 22 có các giá cán theo kiểu đảo chiều sẽ được trình bày nhiều hơn sau đây trong phần mô tả. Ví dụ, thiết bị cuộn/nhả cuộn 34 có được tạo ra như công bố đơn quốc tế PCT/EP2010/070857 có cùng chủ đơn với sáng chế này, được kết hợp ở đây để tham khảo.

Theo một số dạng của phương án, thiết bị cuộn/nhả cuộn 34 là thiết bị dạng nhiệt, có chức năng như lò nung để ít nhất duy trì nhiệt độ, sao cho trong các bước cuộn/nhả cuộn thanh mỏng vẫn giữ được nhiệt độ phù hợp cho quá trình cán kế tiếp trong bộ truyền động cán 22, đồng thời cũng giảm chi phí và khổ kích thước.

Nếu dây chuyền cán được dừng hoạt động, thiết bị cuộn/nhả cuộn 34 cho phép dồn nhiều nhất hai đoạn thanh vào bên trong thiết bị cuộn/nhả cuộn mà không dừng máy đúc liên tục 12, do đó nó đóng vai trò là nơi lưu trữ, và sau đó đưa các đoạn thanh đó trở lại dây chuyền cán 10 khi bộ truyền động cán 22 khởi động lại. Theo cách này, có thể hoạt động, ví dụ, trong một số chế độ hoạt động của dây chuyền cán 10, trong trường hợp ngừng làm việc bộ truyền động cán 22 khẩn cấp (ví dụ do lỗi trục trặc), hoặc ngừng chương trình (ví dụ do thay đổi thay đổi chu trình cán). Thuận lợi là, thời gian cuộn thanh mỏng vào một hoặc nhiều trục gá 34a, 34b của thiết bị cuộn/nhả cuộn 34 là đồng nhất với thời gian thay đổi chu trình cán trong các giá cán của bộ truyền động cán 22.

Ngay sau thiết bị cuộn/nhả cuộn 34 là máy cắt dự phòng, hoặc máy cắt xén 30, đã biết.

Bộ truyền động cán 22 theo sáng chế là loại Steckel đảo chiều, và trong trường hợp này là giá cán hai trục, được tạo bởi hai giá cán Steckel 23a, 23b, hoạt động kết hợp với các tang cuộn/nhả cuộn 25a, 25b, theo một số dạng của phương án là các tang gia nhiệt, cũng được gọi là các tang lò. Các tang cuộn/nhả cuộn 25a và 25b liên kết hoạt động với các bộ phận kéo 27a, 27b.

Theo giải pháp được thể hiện, trước giá cán Steckel thứ nhất 23a và sau giá cán Steckel thứ hai 23b lần lượt là các thiết bị loại bỏ gỉ, được chỉ dẫn bằng chỉ số 28a và 28b tương ứng, thực hiện chức năng làm sạch gỉ trước và/hoặc sau mỗi lần cán, ngăn không cho gỉ được in sâu lên bề mặt của dải thép bởi tác dụng của các trục cán.

Đường kính làm việc của các trục cán của mỗi giá cán Steckel 23a, 23b là khoảng 530 mm, với chiều dài khoảng 2050 mm.

Đường kính làm việc của các trục cán của mỗi tang cuộn/không cuộn 25a, 25b là khoảng 1350 mm, với chiều dài 2050 mm.

Phương pháp cán theo sáng chế tạo ra không quá ba lần cán kép qua các giá cán Steckel 23a, 23b, điều mà xác định lượng giảm mong muốn về chiều dày.

Cụ thể, với giải pháp này, trong quá trình sản xuất thông thường dải thép 111, thanh mỏng 11 được cán lần thứ nhất qua giá cán Sकेtel 23a (lượng giảm thứ nhất về chiều dày của lần cán kép thứ nhất là trong khoảng từ 30% đến 45%) và giá cán 23b (lượng giảm thứ hai về chiều dày của lần cán kép thứ nhất là trong khoảng từ 30% đến 50%), cho các lượng giảm tuần tự về chiều dày.

Nếu dải thép được chế tạo, dải thép thoát ra từ giá cán Steckel thứ hai 23b được cuộn vào tang cuộn/không cuộn 25b.

Sau đó, chiều của dải thép được đảo chiều, cho lần cán thứ hai qua các giá cán Sकेtel 23b (lượng giảm thứ nhất về chiều dày của lần cán kép thứ hai là trong khoảng từ 28% đến 50%) và giá cán 23a (lượng giảm thứ hai về chiều dày của lần cán kép thứ hai là trong khoảng từ 28% đến 50%), để giảm tiếp chiều dày.

Cuối cùng, chiều cấp phôi được đảo chiều lần thứ ba để cán lần thứ ba qua các giá cán Sकेtel 23a (lượng giảm thứ nhất về chiều dày của lần cán kép thứ ba là trong khoảng từ 24% đến 39%) và giá cán 23b (lượng giảm thứ hai về chiều dày của lần cán

kép thứ ba là trong khoảng từ 20% đến 25%) để giảm chiều dày đến giá trị cuối cùng mong muốn.

Chiều dày tại đầu ra của bộ truyền động cán 22 được thiết lập đến giá trị thích hợp để thực hiện bước cán gồm ba lần cán kép, theo chiều dày cuối cùng mong muốn của dải thép 111, phù hợp là khoảng từ 16 mm đến 1,2 mm hoặc thậm chí nhỏ hơn. Ngoài ra, sau bộ truyền động cán 22, dây chuyền cán 10 có đường con lăn trên đó dải thép 111 thoát ra, với tốc độ khoảng từ 1,5 đến 12 m/giây, và bộ phận làm mát 24. Ví dụ, bộ phận làm mát 24 là loại làm mát bằng dòng nước mưa theo tầng.

Sau bộ phận làm mát 24 dây chuyền cán 10 có bộ phận cuộn 26, ví dụ được tạo bằng tang cuộn (máy cuộn) để cuộn dải thép 111 thành các cuộn thép dài.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp cán để sản xuất các sản phẩm tấm (111) có năng suất thấp bao gồm:

a) đúc liên tục thanh mỏng (11) có chiều dày nằm trong khoảng từ 25 mm đến 50 mm ở tốc độ nằm trong khoảng từ 3,5 m/phút đến 6 m/phút;

b) gia công thô thanh mỏng trong ít nhất một trong số giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) để giảm chiều dày của thanh mỏng đạt đến chiều dày nằm trong khoảng từ 10 mm đến 40 mm;

c) gia nhiệt nhanh thanh mỏng sau các bước đúc và gia công thô;

d) cuộn và nhả cuộn thanh mỏng trong thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) có ít nhất hai trục gá sau bước gia nhiệt nhanh; và

e) cán thanh mỏng trong bộ phận cán có hai giá cán đảo chiều, trong đó bước cán bao gồm không quá ba lần cán kép hoặc hai lần đảo chiều để thu được dải thành phẩm có chiều dày nằm trong khoảng từ 1mm đến 16 mm, trong đó trong mỗi một lần cán trong số các lần cán, lượng giảm chiều dày theo phần trăm giảm của thanh mỏng trong giá cán thứ nhất là nằm trong khoảng từ 25% đến 50% và lượng giảm chiều dày theo phần trăm của thanh mỏng trong giá cán thứ hai là nằm trong khoảng từ 0% đến 30%.

2. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm mát thanh mỏng.

3. Phương pháp cán theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước cuộn thanh mỏng.

4. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó trong ít nhất một trong số hai lần cán kép thứ nhất trong bước cán, giá cán thứ nhất ở phía sau theo chiều tiến về phía trước thứ nhất của sản phẩm không tác động đến quá trình cán.

5. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó trong mỗi lần cán kép trong bước cán, lượng giảm chiều dày theo phần trăm trong giá cán thứ nhất (23a) là nằm trong khoảng từ 30% đến 45%, và trong đó lượng giảm chiều dày theo phần trăm trong giá cán thứ hai (23b) là nằm trong khoảng từ 10% đến 25%.

6. Phương pháp cán theo điểm 5, trong đó trong hai lần cán trung gian qua giá cán thứ hai (23b) trong bước cán, lượng giảm chiều dày theo phần trăm là nằm trong khoảng

từ 0% đến 20%.

7. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó bước gia công thô bao gồm ít nhất một trong số giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) làm giảm thích ứng về chiều dày nằm trong khoảng từ 20% đến 60%.

8. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó bước gia công thô bao gồm ít nhất một trong số giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) cấp cho bước cán thanh mỏng có chiều dày khác nhau ít nhất là phù hợp với chức năng của các thông số gồm: chiều dày dải thép, chiều rộng dải thép, loại thép, hoặc mác thép.

9. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó chiều dày của dải thép thành phẩm lớn hơn 5 - 6 mm, và quá trình cán bởi bộ phận cán được thực hiện mà không có các lần đảo chiều.

10. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) trong bước cuộn và nhả cuộn có chức năng như ít nhất là lò duy trì nhiệt độ để duy trì thanh mỏng ở nhiệt độ phù hợp cho quá trình cán tiếp theo.

11. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) trong bước cuộn và nhả cuộn có chức năng như là nơi lưu trữ để cho phép thay đổi chu trình cán, vì thời gian để cuộn thanh mỏng vào trục gá của thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) liên quan mật thiết với thời gian thay đổi chu trình cán trong các giá cán (23a, 23b) của bộ phận cán.

12. Phương pháp cán theo điểm 1, trong đó chiều dày của thanh mỏng có phần lõi lỏng được giảm về mặt động lực sau thùng kết tinh (17).

13. Dây chuyền cán để sản xuất các sản phẩm tấm (111) có năng suất thấp sử dụng phương pháp theo điểm 1, dây chuyền này bao gồm:

máy đúc liên tục (12) được cấu hình để đúc liên tục thanh mỏng (11) với tốc độ nằm trong khoảng từ 3,5 m/phút đến 6 m/phút;

ít nhất một trong số giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) được nối tại đầu ra của máy đúc liên tục (12) và trước bộ phận gia nhiệt nhanh;

bộ phận gia nhiệt nhanh có lò cảm ứng (18) để phục hồi các tổn thất nhiệt độ xảy ra ở giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20);

thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) có ít nhất hai trục gá (34a, 34b) và được cấu hình để theo lựa chọn hoặc lần lượt cuộn thanh mỏng đến từ máy đúc liên tục và nhả cuộn thanh mỏng để cấp thanh mỏng đó vào bộ phận cán; và

bộ phận cán bao gồm hai giá đảo ngược kết hợp.

14. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó ít nhất một giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) cho phép giảm thích ứng chiều dày nằm trong khoảng từ 20% đến 60%.

15. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó ít nhất một giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) cấp cho bộ phận cán thanh mỏng có chiều dày khác nhau ít nhất là phù hợp với chức năng của các thông số gồm: chiều dày dải thép, chiều rộng dải thép, loại thép, hoặc mác thép.

16. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó ít nhất một giá cán tạo hình hoặc giá cán thô (20) thực hiện việc làm giảm thích ứng chiều dày của thanh mỏng (11) đến chiều dày nằm trong khoảng từ 10 mm đến 40 mm.

17. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) bao gồm ít nhất một lò duy trì nhiệt độ để duy trì thanh mỏng ở nhiệt độ phù hợp cho quá trình cán kế tiếp.

18. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó thiết bị cuộn/nhả cuộn (34) cho phép thay đổi chu trình cán, vì thời gian cuộn thanh mỏng vào trục gá của thiết bị cuộn/nhả cuộn có quan hệ với thời gian thay đổi chu trình cán trong các giá cán của bộ phận cán.

19. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó bộ phận cán thực hiện việc giảm chiều dày của thanh mỏng đến chiều dày nằm trong khoảng từ 1,2 mm đến 16 mm bằng quá trình không quá ba lần cán kép qua các giá cán của bộ phận cán.

20. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó giá cán thứ hai (23b) được bố trí ở phía sau theo chiều tiến về phía trước thứ nhất của thanh thép và thực hiện gia công lần cuối sản phẩm được cán, và trong đó trong suốt lần cán thứ nhất và/hoặc thứ hai qua các giá cán, các trục cán của giá cán thứ hai được giữ ít nhất một phần tách rời ra.

21. Dây chuyền cán theo điểm 13, trong đó máy đúc liên tục (12) bao gồm bộ phận làm giảm chiều dày dạng động lực dùng cho thanh mỏng có phần lõi lỏng sau thùng kết tinh (17).

Fig. 1

