



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0044921

(51)⁷

B21B 1/08

(13) **B**

(21) 1-2019-00998

(22) 19/12/2016

(86) PCT/JP2016/087838 19/12/2016

(87) WO 2018/029869 A1 15/02/2018

(30) 2016-157333 10/08/2016 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/05/2019 374A

(71) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8071, Japan

(72) YAMASHITA, Hiroshi (JP).

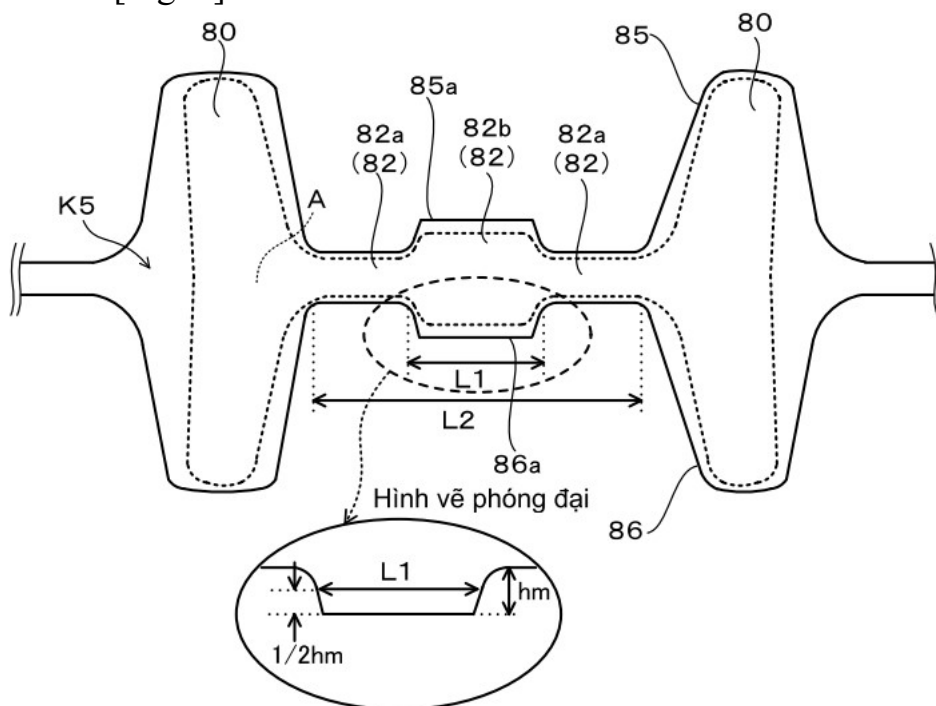
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THÉP CÓ DẠNG HÌNH CHỮ H

(21) 1-2019-00998

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H. Trong trường hợp cán và tạo hình phôi thô ở hình dạng khác với hình dạng thông thường trong bước cán và tạo hình phẳng được tiến hành sau bước cán bảo cạnh, bước cán và tạo hình phẳng cho phôi thô có kích cỡ lớn được thực hiện mà không xảy ra các vấn đề như sự giãn dài theo chiều cao dải và sự biến dạng của phần tương ứng bích, nhờ đó tạo ra một cách hiệu quả và ổn định sản phẩm thép có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với thông thường. Phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H, phương pháp này bao gồm: bước cán thô; bước cán trung gian; và bước cán tinh, trong đó: bước cán thô gồm: bước cán bảo cạnh để cán và tạo hình vật liệu được cán thành hình xương chó định trước; và bước cán phẳng để tiến hành cán phần dải với vật liệu được cán sau khi hoàn thành bước cán bảo cạnh được xoay 90° hoặc 270° ; các trục cán calip trên và dưới của ít nhất một calip trong số các calip được dùng để thực hiện bước cán phẳng gồm các phần được tạo rãnh được tạo hình để tạo ra phần nhô ở giữa phần dải của vật liệu được cán, các phần được tạo rãnh được bố trí ở các phần ở giữa chiều dài thân trục cán của các trục cán calip trên và dưới; và góc nghiêng mặt bên α của phần nhô được tạo ra được thiết lập đến bằng hoặc lớn hơn 30° .

[Fig. 6]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Tham khảo chéo các đơn liên quan

Đơn này dựa trên và yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2016-157333, được nộp ở Nhật Bản ngày 10 tháng 8 năm 2016, toàn bộ nội dung của đơn nêu trên được kết hợp vào bản mô tả này để tham khảo.

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất để sản xuất thép có dạng hình chữ H bằng cách sử dụng, ví dụ, phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật hoặc tương tự làm vật liệu thô.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong trường hợp sản xuất thép có dạng hình chữ H, vật liệu thô như phôi tấm hoặc phôi lớn được lấy ra từ lò nung được tạo hình thành phôi thô (vật liệu được cán ở hình dạng được gọi là xương chó) bằng máy cán thô (BD). A dài và các bích của phôi thô được đem đi xử lý làm giảm độ dày bằng máy cán vạm năng trung gian, và các bích của vật liệu được cán được đem đi xử lý làm giảm bề rộng và rèn và tạo hình của các bề mặt mút bằng máy cán bào cạnh gần với máy cán vạm năng trung gian. Sau đó, sản phẩm thép có dạng hình chữ H được tạo hình bằng máy cán tinh đa năng.

Trong phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H, để tạo hình phôi thô thành dạng hình xương chó từ vật liệu thô phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật, có phương pháp tạo ra các kẽ nứt trên các bề mặt mút phôi tấm ở calip thứ nhất ở bước cán thô, sau đó mở rộng các kẽ nứt hoặc làm cho các kẽ nứt sâu hơn ở calip thứ hai và các calip kế tiếp, và loại bỏ các kẽ nứt trên các bề mặt mút phôi tấm ở các calip sau đó (tham khảo, ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Ngoài ra, trong phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H, biết rằng sau bước cán bào cạnh để uốn gờ các bề mặt mút của vật liệu thô như phôi tấm (các bề mặt mút phôi tấm), bước cán và tạo hình phẳng được tiến hành mà xoay vật liệu được cán 90° hoặc 270° và tiến hành thu nhỏ phần tương ứng dài. Trong

bước cán và tạo hình phẳng, sự thu nhỏ và tạo hình phần tương ứng bích được thực hiện cùng với sự thu nhỏ phần tương ứng dải. Trong những năm gần đây, xét thấy rằng có nhu cầu về sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn, khi vật liệu thô có kích cỡ lớn được sử dụng làm vật liệu được cán, có thể nảy sinh các vấn đề khác như sự giãn dài theo chiều cao dải và sự biến dạng của phần tương ứng bích trong quá trình cán và tạo hình phẳng chung, và sự hiệu chỉnh hình dạng đôi khi là cần thiết. Cụ thể hơn, có hiện tượng là cùng với sự thu nhỏ của phần tương ứng dải, phần tương ứng dải giãn dài theo chiều dọc và phần tương ứng bích cũng giãn dài theo chiều dọc được gây ra bởi sự giãn dài of phần tương ứng dải, dẫn đến làm giảm độ dày của phần tương ứng bích.

Về sự cán và tạo hình phẳng, ví dụ, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp tiến hành thu nhỏ phần tương ứng dải một cách chọn lọc, trong đó phần không bị thu nhỏ được bố trí ở phần giữa của phần tương ứng dải, sau đó phần nhô ra được tạo hình (tương ứng với phần nhô của sáng chế) được loại bỏ, và phần tương ứng dải được mở rộng, bằng cách đó tạo ra thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn. Ngoài ra, ví dụ, tài liệu sáng chế 3 bộc lộ phương pháp thích hợp xác định phạm vi của phần không bị thu nhỏ (phần không thu nhỏ) của phần tương ứng dải và cho rằng diện tích mặt cắt ngang của phần không thu nhỏ so với toàn bộ diện tích mặt cắt ngang của vật liệu được cán được thiết lập đến 0,6 hoặc lớn hơn.

Tài liệu về giải pháp kỹ thuật trước

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa xét nghiệm số H7-88501

Tài liệu sáng chế 2 Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa xét nghiệm số S57-146405

Tài liệu sáng chế 3 Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa xét nghiệm số S57-171501

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Như được nêu ở trên, gần đây, cùng với sự gia tăng kích cỡ của các kết cấu và tương tự, sự sản xuất sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn được mong muốn. Cụ thể, sản phẩm có các bích, mà góp phần lớn vào sự gia tăng độ bền và độ cứng của thép có dạng hình chữ H, rộng hơn so với các sản phẩm thông thường là được mong muốn. Để tạo ra sản phẩm thép có dạng hình chữ H có các bích được nở rộng, cần phải tạo hình cho vật liệu được cán có độ rộng bích lớn hơn so với thông thường từ sự tạo hình ở bước cán thô.

Tuy nhiên, trong phương pháp được bộc lộ, ví dụ, trong tài liệu sáng chế 1, có sự giới hạn về sự mở rộng của các bích trong phương pháp tạo các kẽ nứt trên các bề mặt mút của vật liệu thô như phôi tấm (các bề mặt mút của phôi tấm) và uốn gờ các bề mặt mút, và tiến hành cán thô tận dụng chiều rộng. Nói cách khác, để mở rộng các bích trong các phương pháp cán thô thông thường, các kỹ thuật như tạo nêm (tạo góc tách), sự điều chỉnh thu nhỏ, và sự điều chỉnh làm tròn được sử dụng để cải thiện chiều rộng. Tuy nhiên, biết rằng vì không phương pháp nào góp phần vào sự tạo ra độ rộng bích, tỷ lệ trải rộng của chiều rộng, mà là tỷ lệ của mức trải rộng của độ rộng bích so với mức uốn gờ, là vào khoảng 0,8 trong điều kiện mà hiệu quả ở giai đoạn ban đầu của sự uốn gờ là cao nhất, giảm khi mức trải rộng của độ rộng bích gia tăng trong điều kiện mà sự uốn gờ được lặp lại trong cùng một calip, và sau cùng đạt khoảng 0,5. Cũng có thể hiểu sự gia tăng kích cỡ của vật liệu thô như phôi tấm để gia tăng mức uốn gờ, nhưng có những trường hợp ở đó không đạt được sự mở rộng đầy đủ của các bích sản phẩm bởi vì có các sự giới hạn của thiết bị về quy mô, mức thu nhỏ và những thứ khác của máy cán thô.

Hơn nữa, khi sản xuất sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn, phôi thô có kích cỡ lớn đôi khi được cán và được tạo hình ở bước cán thô. Trong trường hợp cán và tạo hình phôi thô có kích cỡ lớn trong một phương pháp khác với phương pháp thông thường và tạo hình cho phôi thô thành hình dạng gần giống với thép có dạng hình chữ H, biết rằng có nảy sinh các vấn đề như sự giãn dài về chiều cao dải và sự biến dạng của phần tương ứng bích khi quá trình cán và tạo hình phẳng được thực hiện bằng các phương pháp được bộc

lộ trong các tài liệu sáng chế 2, 3 nêu trên.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 3 chỉ tập trung vào hiệu quả cán nhờ sự cán calip khi phần không bị thu nhỏ (phần không thu nhỏ) được tạo ra ở phần tương ứng dài, và đề cập đến các điều kiện mà sự giảm độ dày bích không bao giờ xảy ra trong quá trình biến dạng ở calip. Tuy nhiên, trong thực tế, phần không bị thu nhỏ không phải là phần được thu nhỏ chọn lọc cần được loại bỏ (được giảm) ở quá trình tiếp theo, và người ta cho rằng sự giảm bích độ dày cần được đánh giá về hình dạng mặt cắt ngang sau cùng sau khi trải qua quá trình xử lý tiếp theo.

Xét về các quan điểm nêu trên, các tác giả sáng chế đã đánh giá toàn bộ quá trình bao gồm cả sự loại bỏ phần không bị thu nhỏ ở quá trình xử lý tiếp theo. Cụ thể hơn, các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng, như được giải thích trong phương án được mô tả dưới đây của sáng chế, bề rộng của phần không bị thu nhỏ được thiết lập ở bề rộng bằng hoặc lớn hơn 30% và bằng hoặc nhỏ hơn 50% của kích thước bên trong của phần dài của vật liệu được cán, ví dụ, khi phôi tấm dày 300 được sử dụng làm vật liệu thô để gia tăng hiệu quả hình thành bích, và hoàn thành sáng chế.

Xét đến các tình huống nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H có khả năng, trong bước cán thô sử dụng calip khi tạo ra thép có dạng hình chữ H, tạo ra các kẽ nứt sâu trên các bề mặt mút của vật liệu thô có tiết diện hình chữ nhật như phôi tấm sử dụng các phần nhô ở dạng đầu nhọn, và sau đó uốn các phần bích được tạo ra bởi các kẽ nứt để không xảy ra sự khiếm khuyết về hình dáng ở vật liệu được cán, bằng cách đó sản phẩm thép có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với sản phẩm thông thường được sản xuất một cách hiệu quả và ổn định.

Mục đích khác là đề xuất kỹ thuật, trong trường hợp cán và tạo hình phôi thô ở hình dạng khác với hình dạng thông thường trong khi cán và tạo hình phẳng được thực hiện sau quá trình cán bào cạnh, thực hiện sự cán và tạo hình phẳng phôi thô có kích cỡ lớn mà không xảy ra các vấn đề như sự giãn dài về chiều cao dài và sự biến dạng của phần tương ứng bích, nhờ đó sản phẩm thép có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với sản phẩm thông thường được

sản xuất một cách hiệu quả và ổn định.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H, phương pháp này bao gồm: bước cán thô; bước cán trung gian; và bước cán tinh, trong đó: bước cán thô bao gồm: bước cán bào cạnh để cán và tạo hình vật liệu được cán thành hình xương chó định trước; và bước cán phẳng để tiến hành cán phân dải với vật liệu được cán sau khi hoàn thành bước cán bào cạnh được xoay 90° hoặc 270° ; các trục cán calip trên và dưới có ít nhất một calip trong số các calip có kết cấu để thực hiện bước cán phẳng gồm có các phần được tạo rãnh được tạo hình để tạo ra phần nhô ở giữa phần dải của vật liệu được cán, các phần được tạo rãnh được tạo ra ở các phần ở giữa chiều dài thân trục cán của các trục cán calip trên và dưới; và góc nghiêng mặt bên α của phần nhô được tạo ra được đặt là 30° hoặc lớn hơn.

Các calip có kết cấu để thực hiện bước cán phẳng có thể còn bao gồm calip loại bỏ phần nhô có kết cấu để thu nhỏ phần nhô và cán và tạo hình phần dải đến mức gần như là phẳng, cho vật liệu được cán được tạo ra có phần nhô.

Các calip có kết cấu để thực hiện bước cán phẳng có thể còn bao gồm một hoặc nhiều calip mở rộng có kết cấu để thực hiện sự cán mở rộng phần dải đồng thời với phần dải được cán và tạo hình gần như là phẳng hoặc sau khi phần dải được cán và tạo hình gần như là phẳng ở vật liệu được cán.

Cũng chấp nhận rằng máy cán có kết cấu để thực hiện bước cán thô được khắc với nhiều calip có kết cấu để cán và tạo hình cho vật liệu được cán, số lượng của các calip là sáu hoặc nhiều hơn; tạo hình ở một hoặc nhiều rãnh cán được thực hiện trên vật liệu được cán trong nhiều calip; calip thứ nhất và calip thứ hai trong số các calip được tạo ra với các phần nhô lên để tạo ra các kẽ nứt dọc theo chiều rộng của vật liệu được cán để tạo ra các các phần tách rời ở các phần đầu mút của vật liệu được cán; và các calip sau calip thứ ba trừ các calip dùng để thực hiện bước cán phẳng nằm ở các các giai đoạn tiếp theo của các calip được tạo ra có các phần nhô lên để tiếp xúc với các kẽ nứt và sau đó uốn cong các phần tách rời.

Độ rộng của phần nhô được tạo ra ở bước cán phẳng có thể được đặt là bằng hoặc lớn hơn 30% và bằng hoặc nhỏ hơn 50% kích thước bên trong dải của vật liệu được cán.

Phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật có độ dày bằng hoặc lớn hơn 290mm và bằng hoặc nhỏ hơn 310mm có thể được sử dụng làm vật liệu thô.

Bề rộng của phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật có thể là 2000mm.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, trong bước cán thô sử dụng calip (caliber) khi tạo ra thép có dạng hình chữ H, có thể tạo ra các kẽ nứt sâu trên các bề mặt mút của vật liệu thô có tiết diện hình chữ nhật như phôi tấm nhờ sử dụng các phần nhô lên có dạng đầu nhọn, và sau đó uốn cong các phần bích được tạo ra bởi các kẽ nứt để ngăn chặn sự khiếm khuyết về hình dạng ở vật liệu được cán, nhờ đó sản phẩm thép có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với thông thường được sản xuất một cách hiệu quả và ổn định. Hơn nữa, trong trường hợp cán và tạo hình phôi thô có hình dạng khác với hình dạng thông thường trong khi cán và tạo hình phẳng, có thể thực hiện sự cán và tạo hình phẳng phôi thô có kích cỡ lớn mà không xảy ra các vấn đề như sự giãn dài về chiều cao dải và sự biến dạng của phần tương ứng bích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa về dây chuyền sản xuất thép có dạng hình chữ H.

FIG. 2 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ nhất.

FIG. 3 hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ hai.

FIG. 4 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ ba.

FIG. 5 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ tư.

FIG. 6 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ năm.

FIG. 7 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ sáu.

FIG. 8 là giản đồ so sánh hình dạng của phần bích sau khi cán bào cạnh trong phương pháp sản xuất thông thường và hình dạng của phần bích được tạo hình bằng calip thứ nhất đến calip thứ tư theo phương án này.

FIG. 9 là biểu đồ về góc nghiêng mặt bên α của phần nhô được tạo thành trong calip thứ năm.

FIG. 10 là đồ thị cho thấy rằng góc nghiêng mặt bên α của phần nhô thay đổi cùng với sự giảm phần nhô.

FIG. 11 là đồ thị thể hiện các sự thay đổi về độ rộng bích trong trường hợp ở đó n phôi thô có dạng hình chữ H được tạo hình bằng cách cán và tạo hình trong tổng số 18 rãnh cán sử dụng calip thứ năm, calip thứ sáu, và ba calip mở rộng ở các giai đoạn tiếp theo.

FIG. 12 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa tỷ lệ phần trăm mở rộng và sự tăng/giảm độ rộng bích sau khi tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H trên cơ sở số liệu ở FIG. 11.

FIG. 13 là biểu đồ phân tích mô phỏng vẽ bên ngoài được tạo ra bởi sự cán và tạo hình cho vật liệu được cán ở calip cán riêng phần dải.

FIG. 14 là biểu đồ phân tích mô phỏng thể hiện vẽ bên ngoài được tạo ra bởi sự cán và tạo hình cho vật liệu được cán ở calip loại bỏ phần nhô.

FIG. 15 là đồ thị thể hiện các sự thay đổi về độ rộng bích sau quá trình cán và tạo hình phẳng khi sử dụng phôi tấm có rộng 2000mm làm vật liệu thô.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án của sáng chế sẽ được giải thích với sự tham khảo các hình vẽ. Lưu ý rằng trong phần mô tả này và các hình vẽ, các kí hiệu giống nhau được quy định cho các bộ phận về cơ bản có các kết cấu chức năng giống nhau không được giải thích lại nữa.

FIG. 1 là giản đồ thể hiện dây chuyền sản xuất T cho thép có dạng hình chữ H bao gồm phương tiện cán 1 theo phương án này. Như được thể hiện ở FIG. 1, trong dây chuyền sản xuất T, lò nung 2, máy cán định cỡ 3, máy cán thô 4, máy cán vạm năng trung gian 5, và máy cán tinh đa năng 8 được sắp xếp theo thứ tự từ phía trước. Hơn nữa, máy cán bào cạnh 9 được bố trí gần với máy cán vạm năng trung gian 5. Lưu ý rằng, sau đây, vật liệu thép trong dây chuyền sản xuất T được gọi chung là "vật liệu được cán A" vì mục đích giải thích và hình dạng của nó được thể hiện một cách thích hợp bằng cách sử dụng các đường nét

đứt, các đường xiên và các dạng tương tự khác trong một số trường hợp trên các hình vẽ.

Như được thể hiện ở FIG. 1, trong dây chuyền sản xuất T, ví dụ, vật liệu thô có tiết diện hình chữ nhật (vật liệu được cán A được đề cập dưới đây) là phôi tấm 11 được lấy ra từ lò nung 2 được đem đi cán thô trong máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4. Sau đó, vật liệu thô có tiết diện hình chữ nhật được đem đi cán trung gian trong máy cán vạm năng trung gian 5. Trong khi cán trung gian, sự thu nhỏ được thực hiện ở phần đỉnh bích (phần tương ứng bích 12) của vật liệu được cán bằng máy cán bào cạnh 9 nếu cần. Trong trường hợp bình thường, calip uốn gờ và cái gọi là calip tạo hình phẳng để làm mỏng phần dải để tạo hình cho phần bích được khắc lên các trục cán của máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4, và phôi thô có dạng hình chữ H 13 được tạo hình bằng cách cán ngược trong nhiều rãnh cán nhờ các calip này, và phôi thô có dạng hình chữ H 13 được đem đi xử lý thu nhỏ trong nhiều rãnh cán bằng cách sử dụng dây chuyền cán gồm có hai máy cán như máy cán vạm năng trung gian 5 và máy cán bào cạnh 9, nhờ đó vật liệu trung gian 14 được tạo hình. Vật liệu trung gian 14 được đem đi cán tinh thành hình dạng sản phẩm trong máy cán tinh đa năng 8, nhờ đó sản phẩm thép có dạng hình chữ H 16 được tạo ra.

Ở đây, độ dày phôi tấm T của phôi tấm 11 được lấy ra từ lò nung 2, ví dụ, nằm trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 290mm và bằng hoặc nhỏ hơn 310mm. Đây là kích thước của vật liệu thô phôi tấm được gọi là phôi tấm dày 300 được sử dụng khi sản xuất sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn.

Tiếp theo, các cấu hình calip và các hình dạng calip được khắc lên máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4 được thể hiện ở FIG. 1 sẽ được giải thích dưới đây với sự tham khảo các hình vẽ. FIG. 2 đến FIG. 7 là các hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa về các calip được khắc lên máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4 mà thực hiện bước cán thô. Toàn bộ calip thứ nhất đến calip thứ tư được thể hiện ở đây có thể được khắc, ví dụ, trên máy cán định cỡ 3, hoặc sáu calip như calip thứ nhất đến calip thứ sáu có thể được khắc riêng biệt lên máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4. Nói cách khác, calip thứ nhất đến calip thứ sáu có thể được

khắc trên cả máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4, hoặc có thể được khắc lên một máy cán trong số các máy cán. Ở bước cán thô trong quy trình sản xuất thép có dạng hình chữ H tiêu chuẩn, sự tạo hình trong một hoặc nhiều rãnh cán được thực hiện ở từng calip.

Ngoài ra, trường hợp ở đó có sáu calip được khắc sẽ được mô tả là một ví dụ trong phương án này, và số lượng các calip thường không nhất thiết phải là sáu, mà có thể là số lượng lớn như sáu hoặc lớn hơn sáu. Ví dụ, cấu hình là calip cán mở rộng thông thường được tạo ra ở giai đoạn tiếp theo calip thứ sáu K6 được mô tả dưới đây có thể chấp nhận được. Nói tóm lại, cấu hình calip chỉ cần phù hợp cho sự tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H 13. Lưu ý rằng, ở FIG. 2 đến FIG. 7, hình dạng rãnh cán sau cùng của vật liệu được cán A trong quá trình tạo hình trong mỗi calip được thể hiện bằng các đường nét đứt.

FIG. 2 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ nhất K1. Calip thứ nhất K1 được khắc lên trục cán calip trên 20 và trục cán calip dưới 21 là cặp trục cán nằm ngang, và vật liệu được cán A được đem đi thu nhỏ và tạo hình ở khe cán nằm giữa trục cán calip trên 20 và trục cán calip dưới 21. Hơn nữa, bề mặt chu vi của trục cán calip trên 20 (cụ thể, bề mặt bên trên của calip thứ nhất K1) được tạo ra với phần nhô lên 25 nhô về phía bên trong của calip. Hơn nữa, bề mặt chu vi của trục cán calip dưới 21 (cụ thể, bề mặt đáy của calip thứ nhất K1) được tạo ra với phần nhô lên 26 nhô về phía bên trong của calip. Các phần nhô lên 25, 26 này có dạng hình côn, và kích thước như độ dài lồi lên của phần nhô lên 25 và phần nhô lên 26 được tạo ra là bằng nhau. Độ cao (độ dài lồi lên) của các phần nhô lên 25, 26 là h_1 và góc phần đầu đỉnh của nó là θ_{1a} .

Ở calip thứ nhất K1, các phần nhô lên 25, 26 được ép vào các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A và do đó tạo ra các kẽ nứt 28, 29. Ở đây, góc phần đầu đỉnh (còn được gọi là góc nêm) θ_{1a} của các phần nhô lên 25, 26 là phù hợp, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn 25° và bằng hoặc nhỏ hơn 40° .

Ở đây, độ rộng calip của calip thứ nhất K1 tốt hơn là về cơ bản bằng với độ dày của vật liệu được cán A (cụ thể, độ dày phôi tấm). Cụ thể, khi bề rộng

của calip ở các phần đầu đỉnh của các phần nhô lên 25, 26 được tạo ra trong calip thứ nhất K1 được thiết lập là giống như độ dày phôi tấm, đặc tính định tâm phải-trái của vật liệu được cán A được đảm bảo một cách thích hợp. Hơn nữa, tốt hơn là cấu hình của kích thước calip làm cho các phần nhô lên 25, 26 và các phần của các mặt bên calip (các thành bên) tiếp xúc với vật liệu được cán A ở các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A trong khi tạo hình ở calip thứ nhất K1 như được thể hiện ở FIG. 2 để ngăn chặn sự thu nhỏ chủ động ở bề mặt bên trên và bề mặt đáy của calip thứ nhất K1 không bị xảy ra trên các phần đầu mút trên và dưới của phôi tấm được phân chia thành bốn thành phần (phần) bởi các kẽ nứt 28, 29. Điều này là bởi vì sự thu nhỏ bởi bề mặt bên trên và bề mặt đáy của calip gây ra sự giãn dài vật liệu được cán A theo chiều dọc để làm giảm hiệu quả hình thành của các bích (các phần bích 80 được mô tả dưới đây). Nói cách khác, ở calip thứ nhất K1, mức thu nhỏ ở các phần nhô lên 25, 26 (mức thu nhỏ ở các đầu đỉnh hình nêm) ở thời điểm khi các phần nhô lên 25, 26 được ép vào các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A để hình thành các kẽ nứt 28, 29 được gây ra lớn hơn so với mức thu nhỏ ở các phần đầu mút trên và dưới của phôi tấm (mức thu nhỏ ở các bề mặt mút của phôi tấm) và nhờ đó tạo ra các kẽ nứt 28, 29.

FIG. 3 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ hai K2. Calip thứ hai K2 được khắc lên trục cán calip trên 30 và trục cán calip dưới 31 là cặp trục cán nằm ngang. Bề mặt chu vi của trục cán calip trên 30 (cụ thể, bề mặt bên trên của calip thứ hai K2) được tạo ra với phần nhô lên 35 nhô về phía bên trong của calip. Hơn nữa, bề mặt chu vi của trục cán calip dưới 31 (cụ thể, bề mặt đáy của calip thứ hai K2) được tạo ra với phần nhô lên 36 nhô về phía bên trong của calip. Các phần nhô lên 35, 36 này có dạng hình côn, và các kích thước như độ dài lõi lên của phần nhô lên 35 và phần nhô lên 36 là bằng nhau. Góc phần đầu đỉnh của các phần nhô lên 35, 36 tốt hơn là góc nêm θ_{1b} là bằng hoặc lớn hơn 25° và bằng hoặc nhỏ hơn 40° .

Lưu ý rằng góc nêm θ_{1a} của calip thứ nhất K1 nêu trên tốt hơn là góc giống như góc nêm θ_{1b} của calip thứ hai K2 ở giai đoạn tiếp theo để đảm bảo độ

dày của các phần đầu đỉnh của các phần tương ứng bích, tăng cường đặc tính cảm ứng, và đảm bảo tính ổn định của quá trình cán.

Chiều cao (độ dài lồi lên) h_2 của các phần nhô lên 35, 36 được tạo ra là lớn hơn chiều cao h_1 của các phần nhô lên 25, 26 của calip thứ nhất K1 để sao cho $h_2 > h_1$. Hơn nữa, góc phần đầu đỉnh của các phần nhô lên 35, 36 tốt hơn là giống như góc phần đầu đỉnh của các phần nhô lên 25, 26 ở calip thứ nhất K1 xét về độ chính xác về kích thước cán. Ở khe cán giữa trục cán calip trên 30 và trục cán calip dưới 31, vật liệu được cán A sau khi đi qua calip thứ nhất K1 tiếp tục được tạo hình.

Ở đây, chiều cao h_2 của các phần nhô lên 35, 36 được tạo ra trong calip thứ hai K2 lớn hơn chiều cao h_1 của các phần nhô lên 25, 26 được tạo ra ở calip thứ nhất K1, và độ dài xâm nhập vào trong các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A cũng lớn hơn ở calip thứ hai K2. Độ sâu xâm nhập vào trong vật liệu được cán A của các phần nhô lên 35, 36 ở calip thứ hai K2 là giống như chiều cao h_2 của các phần nhô lên 35, 36. Nói cách khác, độ sâu xâm nhập h_1' vào trong vật liệu được cán A của các phần nhô lên 25, 26 ở calip thứ nhất K1 và độ sâu xâm nhập h_2 vào trong vật liệu được cán A của các phần nhô lên 35, 36 ở calip thứ hai (caliber) K2 thỏa mãn mối tương quan $h_1' < h_2$.

Hơn nữa, các góc θ_f được tạo ra giữa các bề mặt bên trên calip 30a, 30b và các bề mặt đáy calip 31a, 31b đối diện với các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A, và, các bề mặt nghiêng của các phần nhô lên 35, 36, được tạo ra là khoảng 90° (gần như là góc vuông) ở tất cả bốn vị trí được thể hiện ở FIG. 3.

Vì độ dài xâm nhập của các phần nhô lên ở thời điểm khi ép vào các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A là lớn như được thể hiện ở FIG. 3, quá trình tạo hình được thực hiện để làm cho các kẽ nứt 28, 29 được tạo ra ở calip thứ nhất K1 sâu hơn ở calip thứ hai K2 để bằng cách đó tạo ra các kẽ nứt 38, 39. Lưu ý rằng, dựa vào các kích thước của các kẽ nứt 38, 39 được tạo ra ở đây, nửa chiều rộng của bích ở giai đoạn kết

thúc của bước tạo hình bích ở bước cán thô được quyết định.

Hơn nữa, sự tạo hình ở calip thứ hai K2 được thể hiện ở FIG. 3 được thực hiện bởi nhiều rãnh cán, và trong quá trình tạo hình nhiều rãnh cán, sự thu nhỏ chủ động trên vật liệu được cán A không được thực hiện ở các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A. Điều này là bởi vì sự thu nhỏ gây ra sự giãn dài vật liệu được cán A theo chiều dọc, nhờ đó làm giảm hiệu quả hình thành các phần tương ứng bích (tương ứng với các phần bích 80 được mô tả dưới đây).

FIG. 4 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ ba K3. Calip thứ ba K3 được khắc lên trục cán calip trên 40 và trục cán calip dưới 41 là cặp trục cán nằm ngang. Bề mặt chu vi của trục cán calip trên 40 (cụ thể, bề mặt bên trên của calip thứ ba K3) được tạo ra với phần nhô lên 45 nhô về phía bên trong của calip. Hơn nữa, bề mặt chu vi của trục cán calip dưới 41 (cụ thể, bề mặt đáy của calip thứ ba K3) được tạo ra với phần nhô lên 46 nhô về phía bên trong của calip. Các phần nhô lên 45, 46 này có dạng hình côn, và các kích thước như độ dài lõi lên của phần nhô lên 45 và phần nhô lên 46 được tạo ra là bằng nhau.

Góc phần đầu đỉnh θ_2 của các phần nhô lên 45, 46 được tạo ra là lớn hơn góc θ_{1b} nêu trên, và độ sâu xâm nhập h_3 vào trong vật liệu được cán A của các phần nhô lên 45, 46 là nhỏ hơn độ sâu xâm nhập h_2 của các phần nhô lên 35, 36 nêu trên (cụ thể là, $h_3 < h_2$). Tốt hơn là, góc θ_2 là bằng hoặc lớn hơn 70° và bằng hoặc nhỏ hơn 110° chẳng hạn.

Hơn nữa, các góc θ_f được tạo ra giữa các bề mặt bên trên calip 40a, 40b và các bề mặt đáy calip 41a, 41b đối diện với các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A, và, các bề mặt nghiêng của các phần nhô lên 45, 46, được tạo ra là khoảng 90° (gần như là góc vuông) ở tất cả bốn vị trí được thể hiện ở FIG. 4.

Như được thể hiện ở FIG. 4, ở calip thứ ba K3, các kẽ nứt 38, 39 được tạo ra ở calip thứ hai K2 ở các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A sau khi đi qua calip thứ hai K2 trở thành các kẽ nứt 48, 49 bởi các phần nhô lên 45, 46 được ép vào trên đó. Cụ thể là, ở rãnh

cán sau cùng ở quá trình tạo hình ở calip thứ ba K3, góc của phần sâu nhất (sau đây, còn được gọi là góc tách) của các kẽ nứt 48, 49 trở thành θ_2 . Nói cách khác, quá trình tạo hình được thực hiện sao cho các phần tách rời (các phần tương ứng với các phần bích 80 được mô tả dưới đây) được tạo hình cùng với sự tạo hình các kẽ nứt 38, 39 ở calip thứ hai K2 được uốn cong ra ngoài.

Ngoài ra, sự tạo hình ở calip thứ ba K3 được thể hiện ở FIG. 4 được thực hiện bởi ít nhất một rãnh cán hoặc nhiều hơn và, trong quá trình tạo hình rãnh cán này, sự thu nhỏ chủ động của vật liệu được cán A không được thực hiện trong các rãnh cán này. Điều này là bởi vì sự thu nhỏ gây ra sự giãn dài vật liệu được cán A theo chiều dọc, do đó làm giảm hiệu quả hình thành các phần tương ứng bích (tương ứng với các phần bích 80 được mô tả dưới đây).

FIG. 5 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ tư K4. Calip thứ tư K4 được khắc lên trục cán calip trên 50 và trục cán calip dưới 51 là cặp trục cán nằm ngang. Bề mặt chu vi của trục cán calip trên 50 (cụ thể, bề mặt bên trên của calip thứ tư K4) được tạo ra với phần nhô lên 55 nhô về phía bên trong của calip. Hơn nữa, bề mặt chu vi của trục cán calip dưới 51 (cụ thể, bề mặt đáy của calip thứ tư K4) được tạo ra với phần nhô lên 56 nhô về phía bên trong của calip. Các phần nhô lên 55, 56 này có dạng hình côn, và các kích thước như độ dài lõi lên của phần nhô lên 55 và phần nhô lên 56 được tạo ra là bằng nhau.

Góc phần đầu đỉnh θ_3 của các phần nhô lên 55, 56 được tạo ra lớn hơn góc θ_2 nêu trên, và độ sâu xâm nhập h_4 vào trong vật liệu được cán A của các phần nhô lên 55, 56 là nhỏ hơn độ sâu xâm nhập h_3 của các phần nhô lên 45, 46 (cụ thể, $h_4 < h_3$). Tốt hơn là, góc θ_3 là bằng hoặc lớn hơn 130° và bằng hoặc nhỏ hơn 170° .

Hơn nữa, các góc θ_f được tạo ra giữa các bề mặt bên trên calip 50a, 50b và các bề mặt đáy calip 51a, 51b đối diện với các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A, và, các bề mặt nghiêng của các phần nhô lên 55, 56, được tạo ra là khoảng 90° (gần như là góc vuông) ở tất cả bốn vị trí được thể hiện ở FIG. 5 tương tự calip thứ ba K3 nêu trên.

Ở calip thứ tư K4, các kẽ nứt 48, 49 được tạo ra ở calip thứ ba K3 ở các

phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A sau khi đi qua calip thứ ba K3 được ép để trải rộng bởi các phần nhô lên 55, 56 được ép vào đó, bằng cách đó trở thành các kẽ nứt 58, 59. Cụ thể là, ở rãnh cán sau cùng trong quá trình tạo hình ở calip thứ tư K4, góc phần sâu nhất (sau đây, còn được gọi là góc tách) của các kẽ nứt 58, 59 trở thành 03. Nói cách khác, sự tạo hình được thực hiện sao cho các phần tách rời (các phần tương ứng với các phần bích 80 được mô tả dưới đây) được tạo hình cùng với sự hình thành các kẽ nứt 48, 49 ở calip thứ ba K3 tiếp tục được uốn cong hướng ra ngoài. Các phần của các phần đầu mút trên và dưới của vật liệu được cán A được tạo hình theo cách này là các phần tương ứng với các bích của sản phẩm thép có dạng hình chữ H được mô tả dưới đây và được gọi là các phần bích 80 ở bản mô tả này.

Hơn nữa, sự tạo hình ở calip thứ tư K4 được thể hiện ở FIG. 5 được thực hiện bởi ít nhất một rãnh cán hoặc nhiều rãnh cán, và sự thu nhỏ chủ động của vật liệu được cán A không được thực hiện trong các rãnh cán này. Điều này là bởi vì sự thu nhỏ gây ra sự giãn dài vật liệu được cán A theo chiều dọc, do đó làm giảm hiệu quả hình thành các phần bích 80.

Sự cán và tạo hình bằng cách sử dụng calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 nêu trên còn được gọi là bước cán bào cạnh để tạo hình vật liệu được cán A thành hình xương chó định trước và được thực hiện ở tình trạng ở đó vật liệu thô phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật được ghép.

FIG. 6 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ năm K5. Calip thứ năm K5 gồm có trục cán calip trên 85 và trục cán calip dưới 86 là cặp trục cán nằm ngang. Như được thể hiện ở FIG. 6, ở calip thứ năm K5, vật liệu được cán A được tạo hình cho đến khi calip thứ tư K4 được xoay 90° hoặc 270° , nhờ đó các phần bích 80 nằm trên các đầu mút trên và đầu mút dưới của vật liệu được cán A cho đến khi calip thứ tư K4 nằm trên vòng lăn cán. Sau đó, ở calip thứ năm K5, sự thu nhỏ của phần dải 82 là phần nổi để nối các phần bích 80 ở hai vị trí được thực hiện.

Ở đây, các trục cán calip trên và dưới 85, 86 của calip thứ năm K5 có các

hình dạng được tạo ra với các phần được tạo rãnh 85a, 86a có chiều dài định trước L1 ở các phần ở giữa chiều dài thân trục cán. Với cấu hình calip được thể hiện ở FIG. 6, sự thu nhỏ phần dải 82 được thực hiện riêng phần, sao cho các phần được thu nhỏ 82a ở cả hai đầu mút theo chiều cao dải và phần nhô 82b làm phần không bị thu nhỏ ở phần giữa của chúng được tạo ra ở phần dải 82 sau khi thu nhỏ. Theo cách này, sự cán và tạo hình để tạo ra phần nhô 82b ở phần dải 82 được thực hiện ở vật liệu được cán có hình dạng được gọi là xương chó.

Lưu ý rằng vì bước cán và tạo hình thu nhỏ một phần phần dải 82 để tạo ra phần nhô 82b được thực hiện ở calip thứ năm K5, calip này còn được gọi là "calip cán một phần dải". Hơn nữa, chiều dài giống như độ dài bề rộng của phần nhô 82b sau khi tạo hình là chiều dài (mức mở rộng L1 được mô tả dưới đây) giống như độ dài bề rộng L1 của các phần được tạo rãnh 85a, 86a. Ở đây, như được thể hiện ở hình vẽ phóng đại ở FIG. 6, độ dài bề rộng L1 của các phần được tạo rãnh 85a, 86a trong phần mô tả này được xác định là độ dài bề rộng ở chiều sâu bằng 1/2 chiều sâu hm của các phần được tạo rãnh 85a, 86a, và mức mở rộng L1 được mô tả dưới đây cũng là dựa trên cùng một định nghĩa.

FIG. 7 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa calip thứ sáu K6. Calip thứ sáu K6 gồm có trục cán calip trên 95 và trục cán calip dưới 96 là cặp trục cán nằm ngang. Ở calip thứ sáu K6, sự cán và tạo hình để loại bỏ phần nhô 82b được tạo ra ở phần dải 82 và mở rộng kích cỡ bên trong của phần dải 82 được thực hiện trên vật liệu được cán A được cán và được tạo hình ở calip thứ năm K5.

Ở calip thứ sáu K6, sự cán để làm cho các trục cán calip trên và dưới 95, 96 tiếp xúc với phần nhô 82b được tạo ra ở phần dải 82 để làm giảm (loại bỏ) phần nhô 82b được thực hiện.

Nhờ sự cán và tạo hình bằng calip thứ sáu K6 mà có thể thúc đẩy sự trải rộng theo chiều cao dải và kim loại chảy đến các phần bích 80 kèm theo sự giảm phần nhô 82b để bằng cách đó thực hiện sự cán và tạo hình mà không làm giảm diện tích của bích càng nhiều càng tốt.

Calip thứ sáu K6 loại bỏ phần nhô 82b được tạo ra ở phần dải 82, và do vậy còn được gọi là "calip loại bỏ phần nhô".

Lưu ý rằng liên quan đến sự cán và tạo hình ở calip thứ năm K5 và calip thứ sáu K6, các điều kiện chi tiết và các điều kiện khác (các kích thước, hình dạng và các thứ khác của các calip) sẽ được mô tả chi tiết dựa vào sự phát hiện và những điều khác thu được bởi các tác giả sáng chế trong khi giải thích phương án này.

Hơn nữa, vật liệu được cán A thông qua calip thứ nhất K1 đến calip thứ sáu K6 nêu trên có thể tiếp tục được đem đi cán mở rộng phần dài 82 nếu cần. Trong trường hợp này, ở giai đoạn tiếp theo bước cán và tạo hình ở calip thứ sáu K6, chỉ cần thực hiện sự cán mở rộng có sử dụng một hoặc nhiều calip mở rộng. Lưu ý rằng vì calip cho sự cán mở rộng trong trường hợp này là calip thông thường đã biết, sự giải thích về calip cho sự cán mở rộng được bỏ qua trong bản mô tả này.

Sự cán và tạo hình sử dụng calip thứ năm K5 và calip thứ sáu K6 (và calip mở rộng nếu cần) được thực hiện ở dạng gần giống như hình chữ H trong đó vật liệu được cán A được tạo hình ở bước cán bào cạnh được xoay 90° hoặc 270° , và do vậy còn được gọi là bước cán phẳng.

Phôi thép có dạng hình chữ H 13 được thể hiện ở FIG. 1 được tạo hình bằng cách sử dụng calip thứ nhất K1 đến calip thứ sáu K6 như được nêu ở trên và calip cho sự cán mở rộng nếu cần. Phôi thép có dạng hình chữ H 13 được tạo hình như được nêu ở trên được đem đi cán ngược trong nhiều rãnh cán bằng cách sử dụng dây chuyền cán gồm có hai máy cán như máy cán vạm năng trung gian 5 và máy cán bào cạnh 9 là các máy cán đã biết, nhờ đó vật liệu trung gian 14 được tạo hình. Sau đó, vật liệu trung gian 14 được đem đi cán tinh thành hình dạng sản phẩm trong máy cán tinh đa năng 8, nhờ đó sản phẩm thép có dạng hình chữ H 16 được tạo ra (xem FIG. 1).

Trong phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo phương án này, calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 được sử dụng để tạo các kẽ nứt ở các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A và thực hiện sự gia công uốn sang bên phải và bên trái các phần được phân tách sang phía bên phải và phía bên trái bởi các kẽ nứt để thực hiện sự tạo hình

các phần bích 80 như được giải thích ở trên, bằng cách đó cho phép tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H 13 mà không cần sự thu nhỏ về cơ bản theo chiều dọc của các bề mặt mút trên và dưới của vật liệu được cán A (phôi tấm). Tóm lại, có thể tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H 13 có độ rộng bích được làm rộng hơn so với phương pháp cán thô làm giảm toàn bộ thời gian xử lý thông thường các bề mặt mút của phôi tấm, dẫn đến tạo ra sản phẩm sau cùng (thép hình chữ H) có độ rộng bích lớn.

Ở đây, trong phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo phương án này, hình dạng của phần bích 80 của vật liệu được cán A được tạo hình bằng calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 nêu trên là hình dạng gần giống hình dạng của bích sản phẩm hơn so với hình dạng của phần bích trong phương pháp sản xuất thông thường. Điều này là nhờ phương pháp tạo hình thực hiện bước gia công uốn cong các phần tách rời (các phần bích 80) được tạo hình bằng cách tạo các kẽ nứt mà không làm thay đổi hình dạng phần đầu mút của vật liệu thô (phôi tấm) có tiết diện hình chữ nhật được sử dụng làm vật liệu thô. Lưu ý rằng FIG. 8 là giản đồ so sánh hình dạng của phần bích sau khi cán bào cạnh trong phương pháp sản xuất thông thường và hình dạng của phần bích 80 được tạo hình bằng calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 nêu trên. Từ FIG. 8 cũng nhận thấy rằng hình dạng của phần bích được tạo hình bằng phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo phương án này là hình dạng gần giống với hình dạng của bích sản phẩm.

Xét đến thực tế là hình dạng của phần bích 80 được tạo hình như được nêu ở trên là hình dạng giống với bích sản phẩm hơn so với thông thường, các tác giả sáng chế còn tiến hành nghiên cứu về các điều kiện thích hợp cho sự cán và tạo hình ở calip thứ năm K5 và các điều kiện thích hợp cho sự cán và tạo hình ở calip thứ sáu K6 trong phương án này, và đã thu được kiến thức được giải thích dưới đây. Sau đây, kiến thức này sẽ được giải thích với sự tham khảo các hình vẽ, đồ thị và văn bản.

(Góc nghiêng mặt bên của phần nhô)

Ở calip thứ năm K5 (xem FIG. 6) theo phương án này, phần nhô 82b

được tạo ra ở phần giữa của phần dải 82 của vật liệu được cán A như được nêu ở trên. Sau đó, phần nhô được tạo ra 82b được loại bỏ ở calip thứ sáu K6 ở giai đoạn tiếp theo, nhưng vết nứt có thể xuất hiện ở phần dải 82 sau khi loại bỏ phần nhô do độ nhô hoặc tương tự của phần nhô phụ thuộc vào hình dạng của phần nhô 82b. Các tác giả sáng chế cho rằng nguyên nhân xuất hiện vết nứt có thể là do góc nghiêng mặt bên của phần nhô 82b được tạo ra bởi sự cán và tạo hình ở calip thứ năm K5, và đã thẩm định mối tương quan giữa góc nghiêng mặt bên và mức thu nhỏ phần nhô trong khi loại bỏ phần nhô 82b ở thời điểm khi góc nghiêng mặt bên thay đổi.

FIG. 9 là biểu đồ liên quan đến góc nghiêng mặt bên α của phần nhô 82b được tạo ra ở calip thứ năm K5. Lưu ý rằng FIG. 9 chỉ thể hiện mặt cắt ngang một phần (1/4 mặt cắt ngang) của vật liệu được cán A để cho dễ hiểu.

Như được thể hiện ở FIG. 9, góc nghiêng mặt bên α của phần nhô 82b là góc được tạo ra giữa chiều (chiều dọc) vuông góc với vòng lăn cán và mặt bên của phần nhô 82b ở hình dạng nghiêng khi nhìn từ hướng cán.

Ngoài ra, FIG. 10 là đồ thị cho thấy rằng về bên ngoài mà góc nghiêng mặt bên α của phần nhô 82b được tạo ra bởi sự cán và tạo hình ở calip thứ năm K5 thay đổi cùng với sự giảm phần nhô 82b, và thu được bằng cách biểu hiện về bên ngoài mà góc nghiêng mặt bên α thay đổi cùng với sự gia tăng mức thu nhỏ phần nhô (cụ thể, tiến trình thu nhỏ để tiến hành loại bỏ phần nhô) ở đồ thị. Lưu ý rằng trên đồ thị của FIG. 10, trường hợp ở đó góc nghiêng mặt bên α không thể giữ được giá trị dương ở giai đoạn ở đó sự giảm phần nhô 82b diễn ra và kết thúc sự loại bỏ phần nhô 82b, có nghĩa là vết nứt tạo nếp xuất hiện sau khi loại bỏ phần nhô.

Như được thể hiện ở FIG. 10, khi góc nghiêng mặt bên α của phần nhô được tạo ra 82b là 6° , góc nghiêng mặt bên α là 0° ở giai đoạn ở đó mức thu nhỏ phần nhô trở thành 50mm, và nếu tiếp tục giảm nữa, vết nứt tạo nếp xuất hiện ở phần biên giữa phần nhô 82b và phần được thu nhỏ 82a.

Hơn nữa, từ FIG. 10 thấy rằng vết nứt tạo nếp xuất hiện cho đến khi mức thu nhỏ phần nhô đạt 200mm tương tự ở trường hợp ở đó góc nghiêng mặt bên α

là 15°, 20°, 25°.

Mặt khác, ở trường hợp ở đó góc nghiêng mặt bên α là 30°, góc nghiêng mặt bên α này giữ được giá trị dương thậm chí ở giai đoạn ở đó mức thu nhỏ phần nhô đạt 200mm, cho thấy rằng không xuất hiện vết nứt tạo nếp.

Trong trường hợp tạo ra sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn có độ rộng bích lớn hơn so với sản phẩm thông thường, bởi vì vật liệu thô phôi tấm có độ dày nằm trong khoảng từ 290mm đến 310mm được gọi là "phôi tấm dày 300" được sử dụng làm vật liệu thô phôi tấm, chiều cao của phần nhô 82b cao tối đa là 100mm ở một mặt (tối đa 200mm ở toàn bộ cả phần nhô trên và phần nhô dưới) khi độ dày của phần được thu nhỏ 82a được thiết lập đến 100mm trong quá trình cán và tạo hình ở calip thứ năm K5. Xét đến các tình huống nêu trên, chấp nhận rằng, ví dụ, mức thu nhỏ phần nhô bằng cách loại bỏ phần nhô 82b là vào khoảng 200mm là tối đa xét theo toàn bộ phần nhô trên và phần nhô dưới, và theo điều kiện đó, tốt hơn là thiết lập góc nghiêng mặt bên α của phần nhô 82b đến bằng hoặc lớn hơn 30° từ kết quả được thể hiện trên FIG. 10.

Ngoài ra, giá trị giới hạn trên của góc nghiêng mặt bên α có thể được thiết lập tùy ý, nhưng góc nghiêng mặt bên α tăng ảnh hưởng đến chiều cao của phần nhô 82b, có thể không thu được chiều cao phần nhô cần thiết. Vì vậy, mong muốn thiết lập góc nghiêng mặt bên α ở mức ở đó có thể thu được chiều cao phần nhô cần thiết trong phạm vi thiết kế của độ rộng tạo ra phần nhô được giải thích dưới đây, và quyết định hình dạng trực cán.

(Tỷ lệ mức mở rộng (độ rộng tạo nên phần nhô) theo kích cỡ bên trong dải)

Ngoài ra, như được nêu ở trên, ở calip thứ năm K5 (xem FIG. 6) theo phương án này, phần nhô 82b được tạo ra ở phần giữa của phần dải 82 của vật liệu được cán A, và phần nhô được tạo ra 82b được loại bỏ ở calip thứ sáu K6 ở giai đoạn tiếp theo. Sau đó, sự cán mở rộng kích cỡ bên trong dải được thực hiện nếu cần sau khi loại bỏ phần nhô để bằng cách đó tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H, và để tạo ra sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn có độ rộng

bích lớn hơn so với sản phẩm thép thông thường, cũng mong muốn tạo ra độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H càng lớn càng tốt.

Các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng độ dài bề rộng L1 của phần nhô 82b được tạo ra ở calip thứ năm K5 (cụ thể, mức mở rộng của kích cỡ bên trong dài trong quá trình cán và tạo hình ở calip thứ năm K5) được thay đổi dẫn đến sự khác nhau về độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H thu được sau cùng. Điều này được cho là do thực tế rằng mức độ dày bích được đảm bảo để hơn với sự gia tăng độ dài bề rộng của phần nhô 82b nhưng, mặt khác, độ rộng bích giảm bởi tác dụng kéo theo chiều dọc của vật liệu được cán A ở thời điểm loại bỏ phần nhô sau đó.

Vì vậy, các tác giả sáng chế đã kiểm tra lại mối tương quan giữa mức mở rộng kích cỡ bên trong dài (sau đây, được gọi đơn giản là "mức mở rộng L1") trong quá trình cán và tạo hình ở calip thứ năm K5 và độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H thu được sau cùng.

FIG. 11 là đồ thị thể hiện các sự thay đổi về độ rộng bích ở trường hợp ở đó phôi thô có dạng hình chữ H được tạo hình bằng cách cán và tạo hình trong toàn bộ 18 rãnh cán sử dụng calip thứ năm K5 và calip thứ sáu K6 theo phương án này, và ba calip mở rộng hơn ở các giai đoạn tiếp theo. Lưu ý rằng FIG. 11 là số liệu sử dụng phôi tấm vật liệu thô có bề rộng khoảng 2000mm.

Hơn nữa, trục nằm ngang trên đồ thị của FIG. 11 thể hiện 1 đến 18 rãnh cán, các rãnh cán 1 đến 13 trong số các rãnh cán tương ứng với calip thứ năm K5, các rãnh cán 14, 15 tương ứng với calip thứ sáu K6, và các rãnh cán 16 đến 18 tương ứng với các calip của sự cán mở rộng được thực hiện nếu cần ở các giai đoạn tiếp theo.

FIG. 11 tiếp tục thể hiện từng số liệu trong trường hợp thay đổi mức mở rộng L1 nêu trên, và giá trị được thể hiện trong phương trình (1) sau đây được xác định là tỷ lệ phần trăm mở rộng, các trường hợp về tỷ lệ phần trăm mở rộng là 12%, 17%, 23%, 28%, 33%, 39%, 44%, 49% được thể hiện, và trường hợp tỷ lệ phần trăm mở rộng là 0% được coi là phương pháp thông thường.

Tỷ lệ phần trăm mở rộng [%] = (mức mở rộng L1)/kích thước bên trong dài L2)

$\times 100 \dots (1)$

Mức giảm độ dày ở phần bích 80 ở calip thứ năm K5 được giảm bằng cách gia tăng tỷ lệ phần trăm mở rộng, sao cho độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H thu được sau cùng có xu hướng gia tăng cùng với sự gia tăng về tỷ lệ phần trăm mở rộng như được thể hiện ở FIG. 11. Tuy nhiên, khi quan sát độ rộng bích thông qua sự loại bỏ phần nhô và sự cán mở rộng ở calip thứ sáu K6 sau đó, nhận thấy rằng độ rộng bích thường không gia tăng ngay cả khi tỷ lệ phần trăm mở rộng được tăng đến giá trị định trước hoặc lớn hơn nữa. Điều này được cho là do sự gia tăng về mức giảm độ dày bích ở thời điểm loại bỏ phần nhô ở calip thứ sáu K6 trong trường hợp ở đó phần mở rộng được tạo ra là lớn.

Cụ thể hơn, có thể hiểu rằng trong trường hợp sử dụng phương pháp tạo phần nhô 82b được giải thích trong phương án này làm quy trình sản xuất thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn, có khoảng giá trị số ưu tiên về tỷ lệ phần trăm mở rộng. Vì vậy, các tác giả sáng chế tập trung vào mối tương quan giữa tỷ lệ phần trăm mở rộng và sự gia tăng/giảm độ rộng bích sau quá trình tạo hình của phôi thô có dạng hình chữ H, và đã đưa ra khoảng giá trị số ưu tiên về tỷ lệ phần trăm mở rộng.

FIG. 12 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa tỷ lệ phần trăm mở rộng và tỷ lệ tăng/giảm độ rộng bích sau quá trình tạo hình của phôi thô có dạng hình chữ H trên cơ sở số liệu ở FIG. 11. Lưu ý rằng tỷ lệ tăng/giảm độ rộng bích trên FIG. 12 là giá trị biểu hiện độ rộng bích trong trường hợp ở đó tỷ lệ phần trăm mở rộng là từng giá trị (12% đến 55%) sử dụng độ rộng bích trong trường hợp tỷ lệ phần trăm mở rộng 0% là giá trị tham chiếu (1,000).

Như được thể hiện ở FIG. 12, độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H có xu hướng gia tăng cùng với sự gia tăng về tỷ lệ phần trăm mở rộng, và mức tăng/giảm độ rộng bích biểu thị giá trị gần như cố định (xem phần đường nét đứt ở đồ thị) ở vùng ở đó tỷ lệ phần trăm mở rộng là khoảng 30% hoặc lớn hơn.

Xét về sự cán và tạo hình để gia tăng độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H được mong muốn trong trường hợp tạo ra sản phẩm thép có dạng

hình chữ H có kích cỡ lớn có độ rộng bích lớn hơn so với sản phẩm thông thường, từ kết quả được thể hiện ở FIG. 12 nhận thấy rằng khoảng giá trị số của tỷ lệ phần trăm mở rộng tốt hơn là được thiết lập nằm trong khoảng từ 30% đến 50%. Hơn nữa, từ quan điểm ngăn chặn sự gia tăng về tải trọng cán và đạt được sự gia tăng năng suất của quy trình cán và tạo hình, tỷ lệ phần trăm mở rộng tốt hơn là được thiết lập đến giá trị càng thấp càng tốt, và do vậy mong muốn thiết lập tỷ lệ phần trăm mở rộng đến khoảng 30%.

Theo phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H nêu trên theo phương án này, bằng cách tạo ra các kẽ nứt ở các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A và thực hiện sự gia công uốn cong sang bên phải và bên trái đối với các phần được tách rời sang bên phải và bên trái bởi các kẽ nứt để thực hiện quá trình tạo hình để tạo hình các phần bích 80, có thể tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H 13 mà không cần thực hiện sự thu nhỏ về cơ bản theo chiều dọc của các bề mặt mút trên và dưới của vật liệu được cán A (phôi tấm). Tóm lại, có thể tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H 13 với độ rộng bích được tạo ra rộng hơn so với phương pháp cán thô được tiến hành thông thường để thu nhỏ các bề mặt mút của phôi tấm ở tất cả các thời điểm, dẫn đến tạo ra sản phẩm sau cùng (thép hình chữ H) có độ rộng bích lớn.

Hơn nữa, sự cán và tạo hình phẳng được thực hiện sau khi quá trình cán bào cạnh được thực hiện bởi cấu hình calip bao gồm calip thứ năm K5 tạo ra phần nhô 82b và calip thứ sáu K6 loại bỏ phần nhô 82b và mở rộng kích cỡ bên trong của phần dải 82 trong phương án này. Điều này cho phép cán và tạo hình phôi thép có dạng hình chữ H 13 có độ rộng bích lớn hơn so với phôi thép thông thường và, nhờ đó, cho phép sản xuất sản phẩm thép có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với sản phẩm thông thường.

Cụ thể, trong quy trình sản xuất sản phẩm thép có dạng hình chữ H có kích cỡ lớn có chiều cao dải là bằng hoặc lớn hơn 1000mm và độ rộng bích là bằng hoặc lớn hơn 400mm, trong trường hợp cán và tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H theo phương án này sử dụng vật liệu thô, cái gọi là phôi tấm dày 300, có độ dày khoảng 300mm và chiều rộng khoảng 2000mm, góc nghiêng mặt bên

α của phần nhô 82b được tạo ra ở calip thứ năm K5 được thiết lập đến bằng hoặc lớn hơn 30° và tỷ lệ phần trăm mở rộng được thiết lập đến khoảng từ 30% đến 50% (tốt hơn nữa là khoảng 30%) trong quá trình tạo ra phần nhô 82b như được nêu ở trên, nhờ đó làm cho có thể tối đa hóa độ rộng bích của phôi thô có dạng hình chữ H cần được cán và được tạo hình.

Một ví dụ về phương án của sáng chế đã được giải thích ở trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phương án này. Cần hiểu rằng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, rõ ràng là các sự thay đổi và cải biến khác nhau đều nằm trong phạm vi bảo hộ như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ, và các sự thay đổi và cải biến khác nhau này cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, phương pháp thực hiện sự tạo hình cho vật liệu được cán A sử dụng bốn calip như calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 và sau đó thực hiện sự cán và tạo hình phôi thô có dạng hình chữ H bằng cách sử dụng calip thứ năm K5, calip thứ sáu K6 (và các calip cán mở rộng nếu cần) được giải thích trong phương án nêu trên, nhưng số lượng các calip để thực hiện bước cán thô không bị giới hạn ở số lượng nêu trên, và bước cán và tạo hình được thể hiện ở calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều calip. Nói cách khác, cấu hình calip được thể hiện trong phương án nêu trên là một ví dụ, và số lượng các calip được khắc lên máy cán định cỡ 3 và máy cán thô 4 có thể được thay đổi tùy ý và được thay đổi thích hợp đến mức ở đó bước cán thô có thể được thực hiện một cách thích hợp.

Trong phương án nêu trên, phương pháp tạo hình để tạo các kẽ nứt ở các phần đầu mút trên và dưới (các bề mặt mút của phôi tấm) của vật liệu được cán A và thực hiện sự gia công uốn cong sang bên phải và bên trái cho các phần được tách rời sang bên phải và bên trái bởi các kẽ nứt để tạo ra các phần bích 80 ở calip thứ nhất K1 đến calip thứ tư K4 được giải thích. Tuy nhiên, kỹ thuật cán và tạo hình sử dụng calip thứ năm K5 và calip thứ sáu K6 theo sáng chế có thể ứng dụng không chỉ đối với vật liệu được cán A được tạo hình bằng kỹ thuật này mà còn, ví dụ, ứng dụng được cho phôi thô có dạng hình chữ H (được gọi là vật

liệu hình xương chó) thông thường được bộ lộ ở tài liệu sáng chế 1.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hình dạng của vật liệu được cán được tạo hình bằng kỹ thuật cán và tạo hình theo sáng chế là một ví dụ của sáng chế và hình dạng của vật liệu được cán được tạo hình bằng calip cán và tạo hình phẳng thông thường đã biết được so sánh bằng sự phân tích mô phỏng, bằng cách đó các hình dạng của các phần bích của các vật liệu tương ứng cần được cán được so sánh. Lưu ý rằng phôi tấm dày 300 được sử dụng làm vật liệu thô trong ví dụ này, và kỹ thuật cán và tạo hình được thực hiện với sự thiết lập thỏa mãn các điều kiện (góc nghiêng mặt bên α bằng hoặc lớn hơn 30° , tỷ lệ phần trăm mở rộng nằm trong khoảng từ 30% đến 50%) được thể hiện trong phương án nêu trên.

FIG. 13 là biểu đồ phân tích mô phỏng minh họa vẽ bên ngoài được tạo ra bởi sự cán và tạo hình cho vật liệu được cán ở calip cán một phần dải (tương ứng với calip thứ năm K5 trong phương án nêu trên) làm ví dụ 1. FIG. 13 cũng thể hiện hình dạng của vật liệu được cán sau bước cán và tạo hình phẳng thông thường làm ví dụ so sánh 1.

Ngoài ra, FIG. 14 là biểu đồ phân tích mô phỏng thể hiện vẽ bên ngoài được tạo ra bởi sự cán và tạo hình cho vật liệu được cán ở calip loại bỏ phần nhô (tương ứng với calip thứ sáu K6 trong phương án nêu trên) làm ví dụ 2. FIG. 14 cũng thể hiện hình dạng trong trường hợp thực hiện bước cán và tạo hình phẳng thông thường và sau đó tiến hành sự thu nhỏ phần dải ở calip giống như ví dụ so sánh 2.

Lưu ý rằng, các FIGs 13, 14 thể hiện 1/4 mặt cắt ngang được phóng đại của vật liệu được cán vì mục đích đơn giản hóa.

Như được thể hiện ở FIG. 13, so sánh giữa ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1 thấy rằng có sự khác biệt lớn về mức độ dày của phần bích và tất nhiên là độ rộng bích được tạo hình là lớn hơn ở ví dụ 1. Hơn nữa, như được thể hiện ở Ví dụ 2 trên FIG. 14, mức độ dày của phần bích không bị giảm nhiều ngay cả khi cán để loại bỏ phần nhô được tạo ra ở dải, cho thấy rằng độ rộng bích cũng được duy trì ở thời điểm loại bỏ phần nhô.

Ngoài ra, FIG. 15 là đồ thị thể hiện các sự thay đổi về độ rộng bích sau khi cán và tạo hình phẳng khi sử dụng phôi tấm rộng 2000mm làm vật liệu thô. FIG. 15 thể hiện sự thay đổi về độ rộng bích sau khi cán và tạo hình phẳng trong trường hợp ở đó quá trình cán và tạo hình phẳng thông thường được thực hiện (■ trên đồ thị), và sự thay đổi về độ rộng bích sau quá trình cán và tạo hình phẳng ở trường hợp ở đó quá trình tạo hình được thực hiện bằng kỹ thuật cán và tạo hình theo sáng chế (▲ trên đồ thị). Lưu ý rằng FIG. 15 thể hiện trường hợp ở đó ba rãnh cán của sự cán mở rộng được thực hiện sau quá trình cán và tạo hình phẳng.

Như được thể hiện ở FIG. 15, thậm chí trong trường hợp sử dụng phôi tấm rộng 2000mm làm vật liệu thô, độ rộng bích của vật liệu được cán thu được sau cùng sau bước cán thô trong phương pháp của sáng chế là giá trị lớn hơn khoảng 60mm so với phương pháp thông thường. Nói cách khác, nhận thấy rằng sự cán và tạo hình được thực hiện với sự thiết lập thỏa mãn các điều kiện (góc nghiêng mặt bên α bằng hoặc lớn hơn 30° , tỷ lệ phần trăm mở rộng nằm trong khoảng từ 30% đến 50%) được thể hiện trong phương án nêu trên, nhờ đó có thể tạo hình độ rộng bích của vật liệu được cán thu được sau sự cán thô lớn hơn so với phương pháp thông thường.

Như được nêu ở trên, nhận thấy rằng phôi thô có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với phôi thô thông thường được tạo hình trong bước cán và tạo hình cho phôi thô có dạng hình chữ H trong phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo sáng chế. Kết quả là, sản phẩm thép có dạng hình chữ H có độ rộng bích lớn hơn so với sản phẩm thông thường được tạo ra một cách hiệu quả và ổn định.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể ứng dụng cho phương pháp sản xuất để sản xuất thép có dạng hình chữ H sử dụng, ví dụ, phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật hoặc tương tự làm vật liệu thô.

Giải thích các ký hiệu

1: phương tiện cán

- 2: lò nung
- 3: máy cán định cỡ
- 4: máy cán thô
- 5: máy cán vụn năng trung gian
- 8: máy cán tinh đa năng
- 9: máy cán bào cạnh
- 11: phôi tấm
- 13: phôi thô có dạng hình chữ H
- 14: vật liệu trung gian
- 16: sản phẩm thép có dạng hình chữ H
- 20: trục cán calip trên (calip thứ nhất)
- 21: trục cán calip dưới (calip thứ nhất)
- 25, 26: phần nhô lên (calip thứ nhất)
- 28, 29: kẽ nứt (calip thứ nhất)
- 30: trục cán calip trên (calip thứ hai)
- 31: trục cán calip dưới (calip thứ hai)
- 35, 36: phần nhô lên (calip thứ hai)
- 38, 39: kẽ nứt (calip thứ hai)
- 40: trục cán calip trên (calip thứ ba)
- 41: trục cán calip dưới (calip thứ ba)
- 45, 46: phần nhô lên (calip thứ ba)
- 48, 49: kẽ nứt (calip thứ ba)
- 50: trục cán calip trên (calip thứ tư)
- 51: trục cán calip dưới (calip thứ tư)
- 55, 56: phần nhô lên (calip thứ tư)
- 58, 59: kẽ nứt (calip thứ tư)
- 80: phần bích
- 82: phần dải
- 82a: phần được thu nhỏ
- 82b: phần nhô (phần không bị thu nhỏ)

- 85: trục cán calip trên (calip thứ năm)
- 85a: phần được tạo rãnh
- 86: trục cán calip dưới (calip thứ năm)
- 86a: phần được tạo rãnh
- 95: trục cán calip trên (calip thứ sáu)
- 96: trục cán calip dưới (calip thứ sáu)
- K1: calip thứ nhất
- K2: calip thứ hai
- K3: calip thứ ba
- K4: calip thứ tư
- K5: calip thứ năm (calip cán một phần dài)
- K6: calip thứ sáu (calip loại bỏ phần nhô)
- T: dây chuyền sản xuất
- A: vật liệu được cán

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H, phương pháp này bao gồm:

bước cán thô;

bước cán trung gian; và

bước cán tinh, trong đó:

bước cán thô gồm: bước cán bào cạnh để cán và tạo hình cho vật liệu được cán thành hình gần như là xương chó định trước; và bước cán phẳng để tiến hành cán phần dải với vật liệu được cán sau khi hoàn thành bước cán bào cạnh được xoay 90° hoặc 270° ;

các trục cán calip trên và dưới của ít nhất một calip trong số các calip được tạo cấu hình để thực hiện bước cán phẳng gồm các phần được tạo rãnh được tạo hình để tạo ra phần nhô ở giữa phần dải của vật liệu được cán, các phần được tạo rãnh được bố trí ở các phần ở giữa chiều dài thân trục cán của các trục cán calip trên và dưới;

góc nghiêng mặt bên α của phần nhô được tạo ra được thiết lập bằng hoặc lớn hơn 30° ;

các calip được tạo cấu hình để thực hiện bước cán phẳng còn bao gồm calip loại bỏ phần nhô được tạo cấu hình để làm giảm phần nhô và cán và tạo hình phần dải đến mức gần như phẳng, cho vật liệu được cán sau khi được tạo hình với phần nhô;

các calip được tạo cấu hình để thực hiện bước cán phẳng còn bao gồm một hoặc nhiều calip mở rộng được tạo cấu hình để thực hiện bước cán mở rộng phần dải cùng lúc với phần dải được cán và tạo hình gần như là phẳng hoặc sau khi phần dải được cán và tạo hình gần như là phẳng ở vật liệu được cán; và

góc nghiêng mặt bên α là góc được tạo ra giữa chiều vuông góc với vòng lăn cán và mặt bên của phần nhô khi nhìn từ hướng cán.

2. Phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo điểm 1, trong đó:

máy cán được tạo cấu hình để thực hiện bước cán thô được khắc với nhiều calip được tạo cấu hình để cán và tạo hình vật liệu được cán, số lượng calip là sáu hoặc nhiều hơn;

bước tạo hình trong một hoặc nhiều rãnh cán được thực hiện trên vật liệu được cán trong nhiều calip;

calip thứ nhất và calip thứ hai trong số các calip được tạo ra với các phần nhô lên được hình thành để tạo các kẽ nứt dọc theo chiều rộng của vật liệu được cán để tạo hình các phần tách rời ở các phần đầu mút của vật liệu được cán; và

các calip sau calip thứ ba trừ các calip dùng để thực hiện bước cán phẳng nằm ở các giai đoạn tiếp theo của các calip được tạo ra với các phần nhô lên được hình thành để tiếp xúc với các kẽ nứt và sau đó uốn cong các phần tách rời được tạo ra.

3. Phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

độ rộng của phần nhô được tạo ra ở bước cán phẳng được thiết lập đến bằng hoặc lớn hơn 30% và bằng hoặc nhỏ hơn 50% kích thước bên trong phần dài của vật liệu được cán.

4. Phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật có độ dày bằng hoặc lớn hơn 290mm và bằng hoặc nhỏ hơn 310mm được sử dụng làm vật liệu thô.

5. Phương pháp sản xuất thép có dạng hình chữ H theo điểm 4, trong đó

chiều rộng phôi tấm có tiết diện hình chữ nhật là 2000mm.

$\frac{1}{8}$

FIG.1

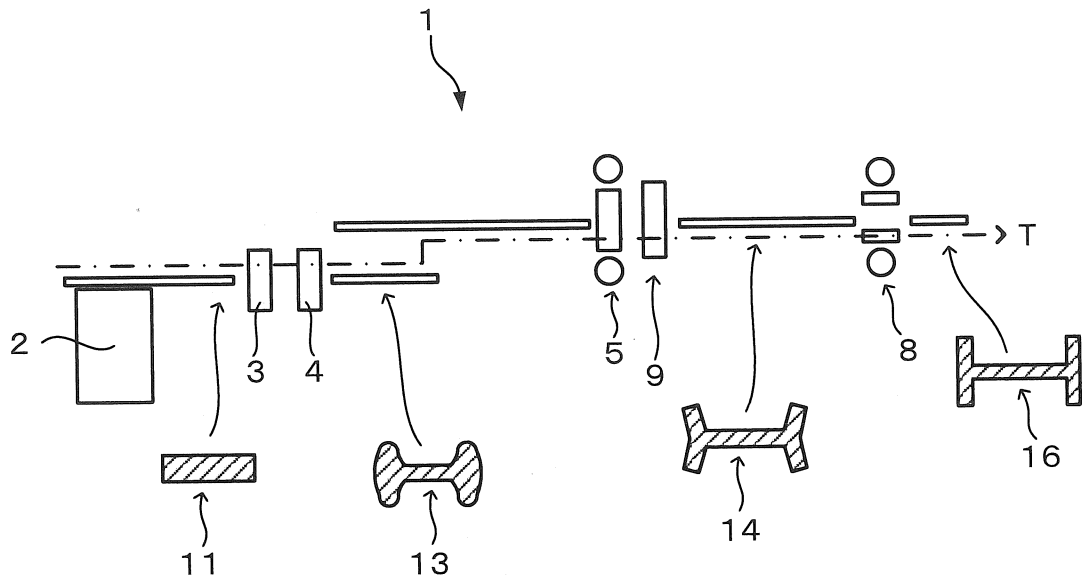
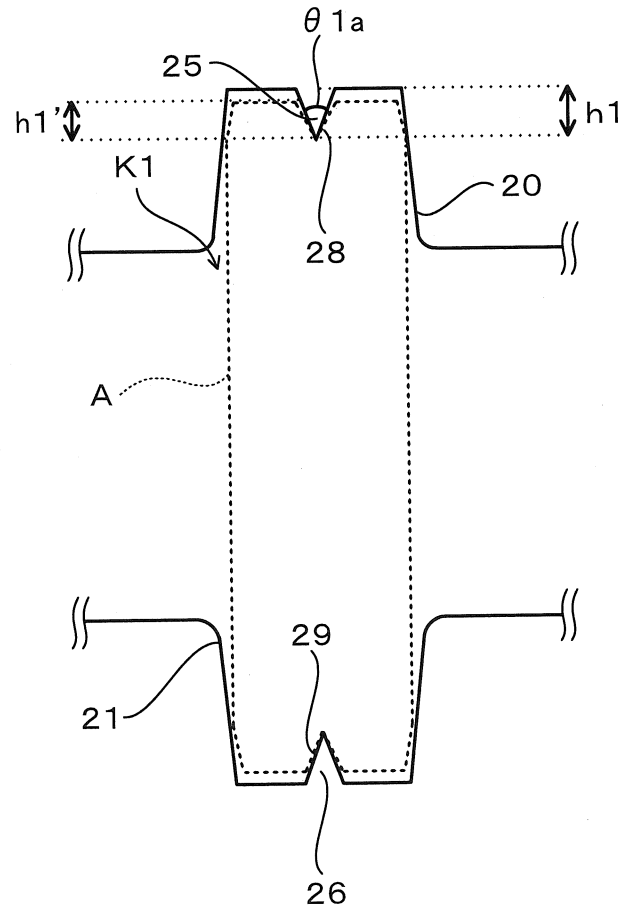


FIG.2



2/8

FIG.3

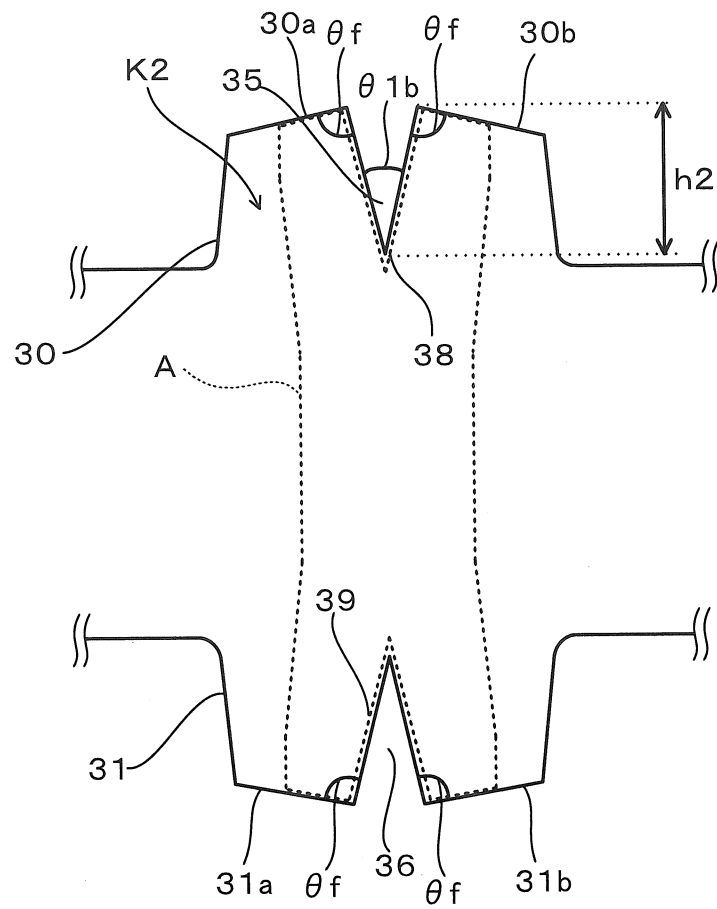
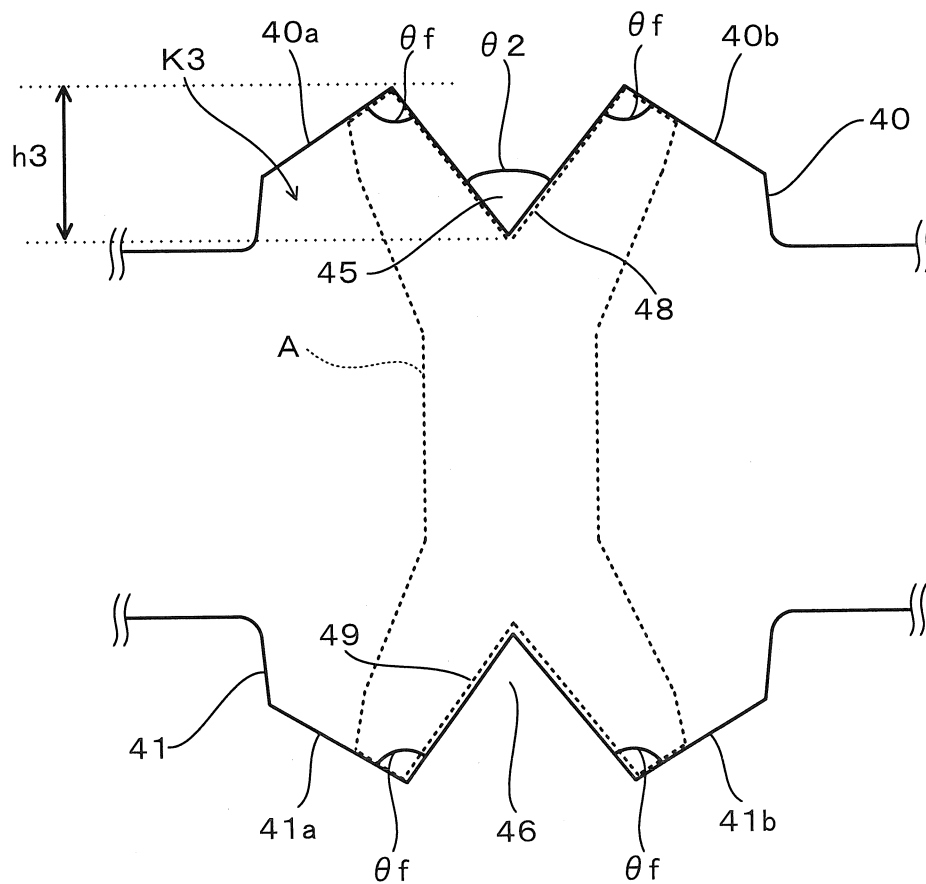


FIG.4



3/8

FIG.5

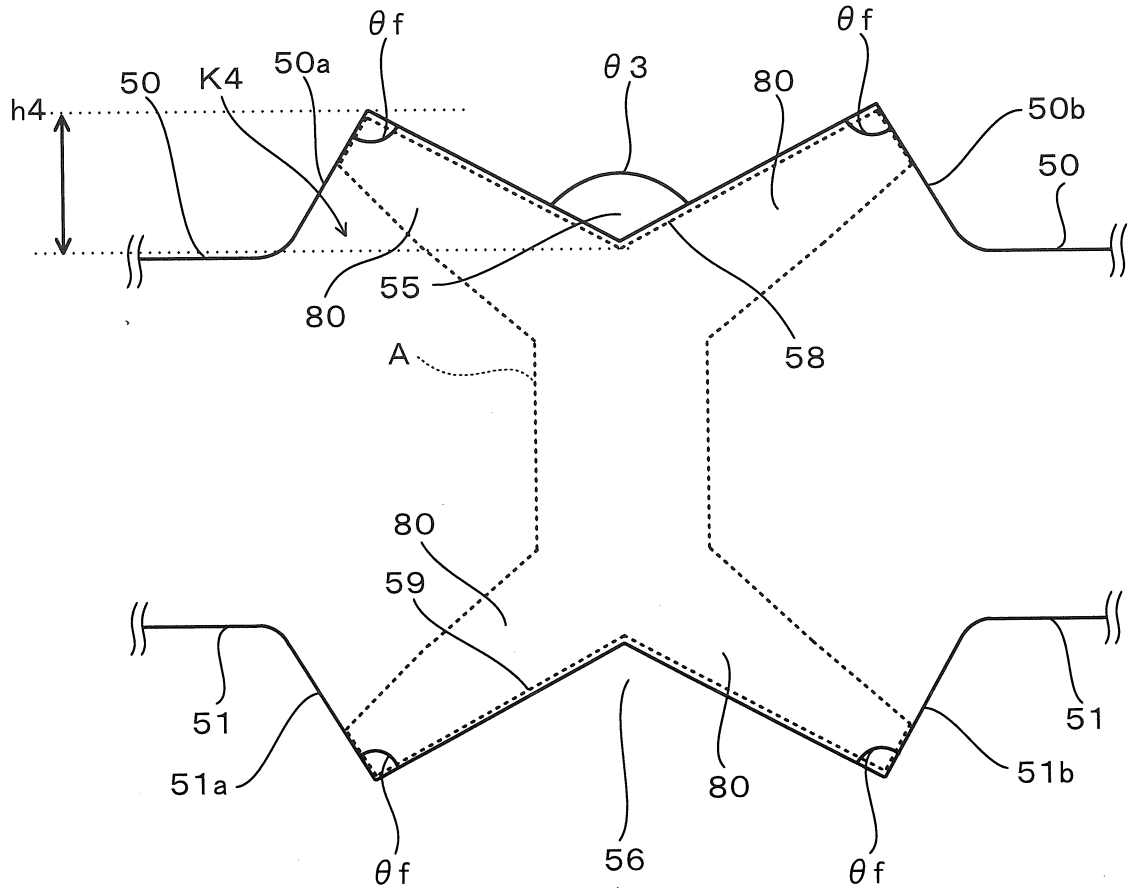
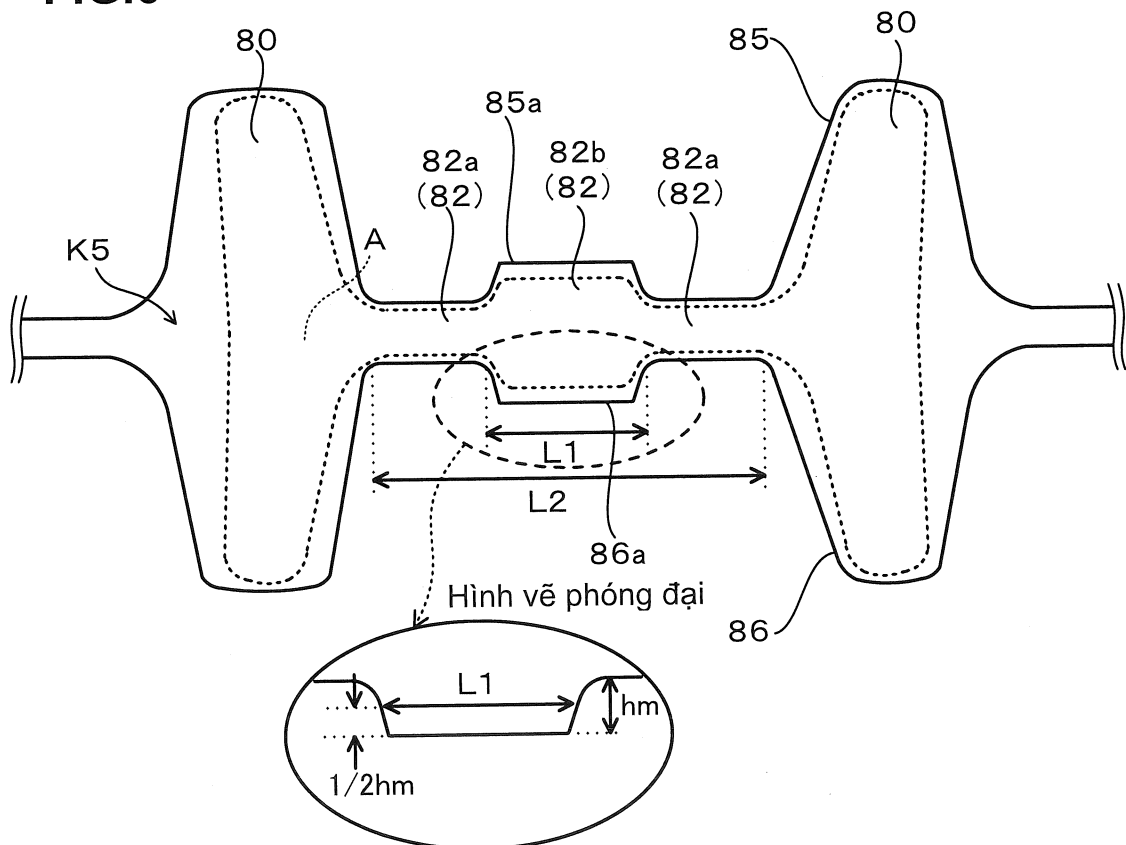


FIG.6



4/8

FIG.7

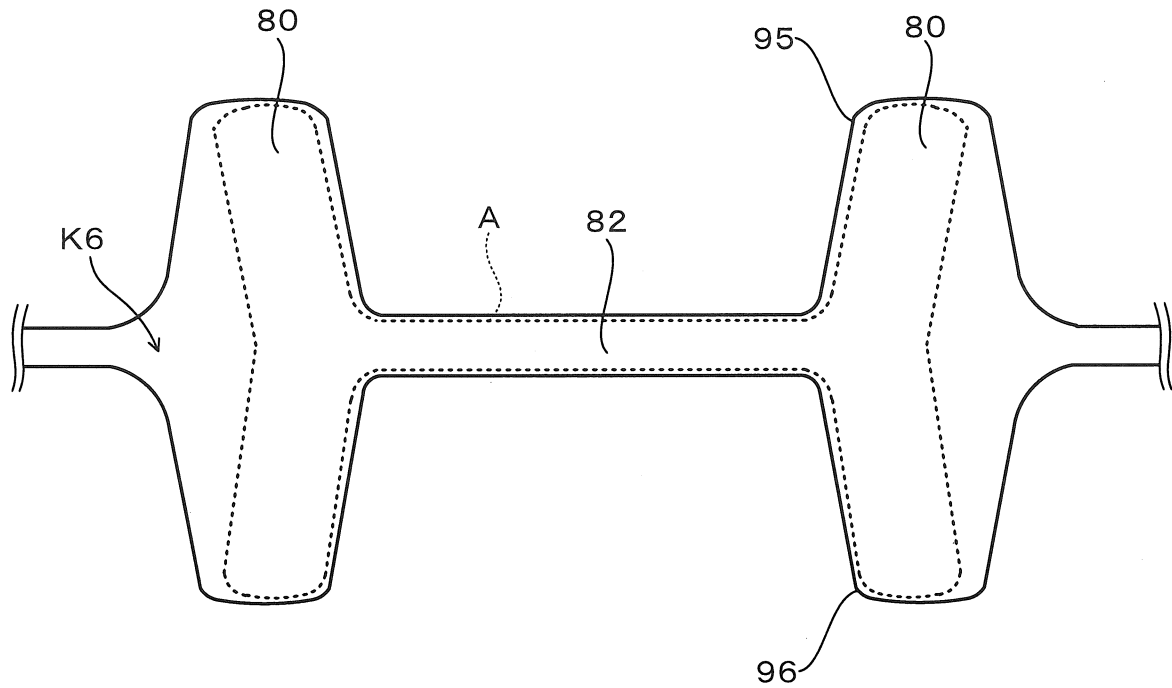
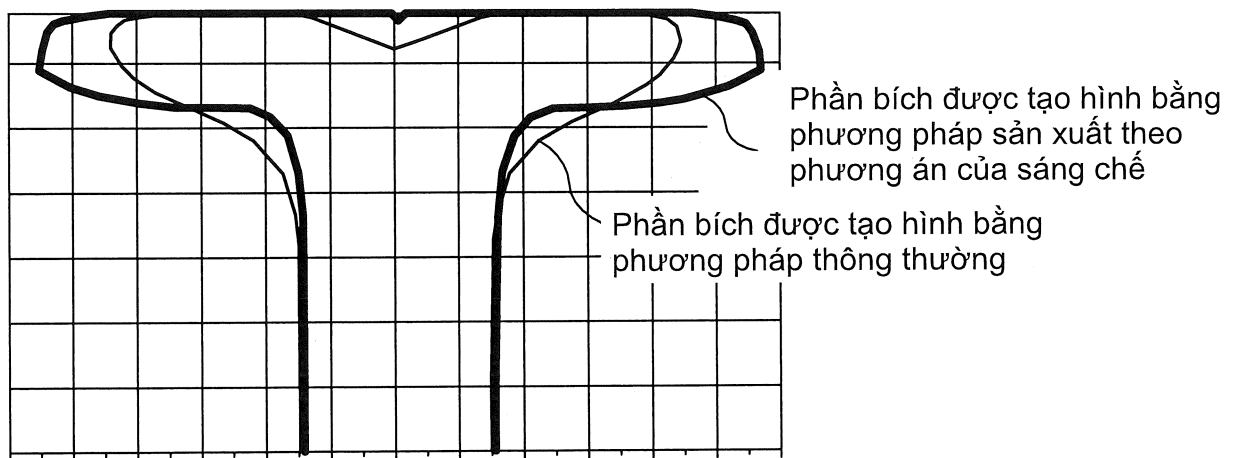


FIG.8



5/8

FIG.9

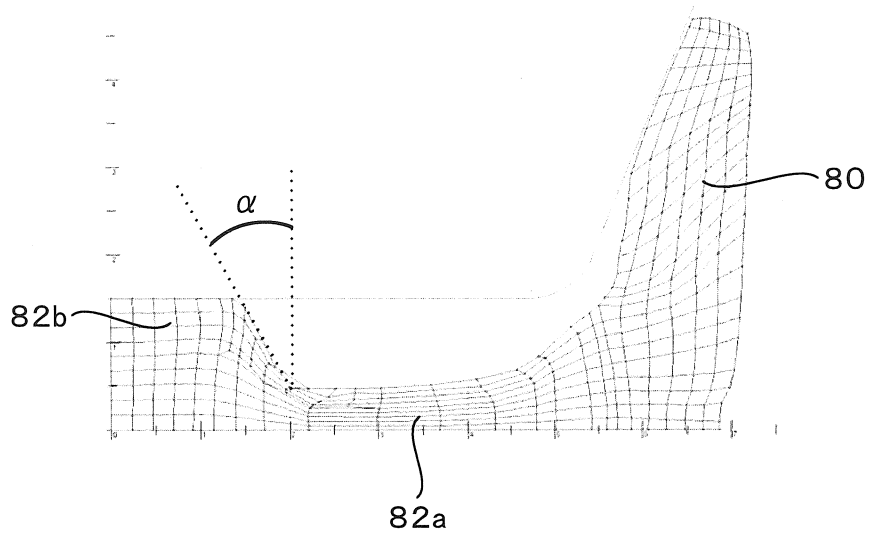
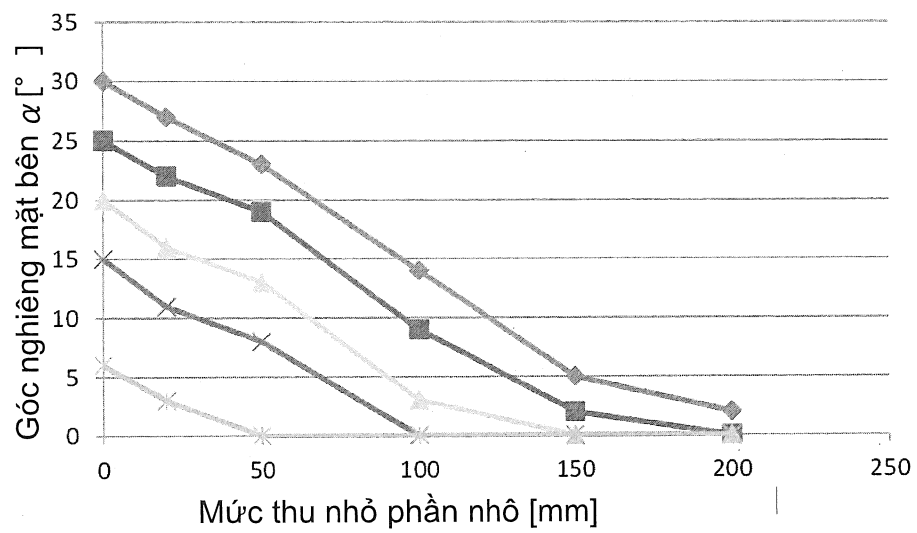
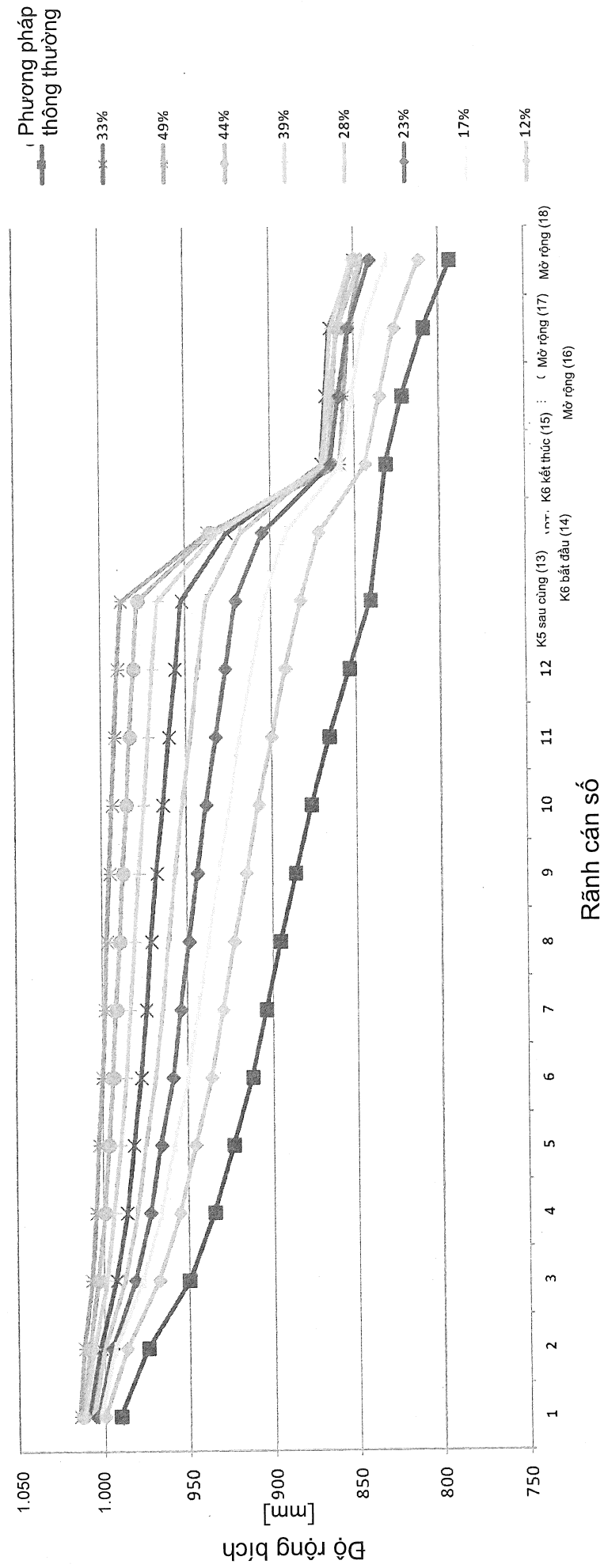


FIG.10

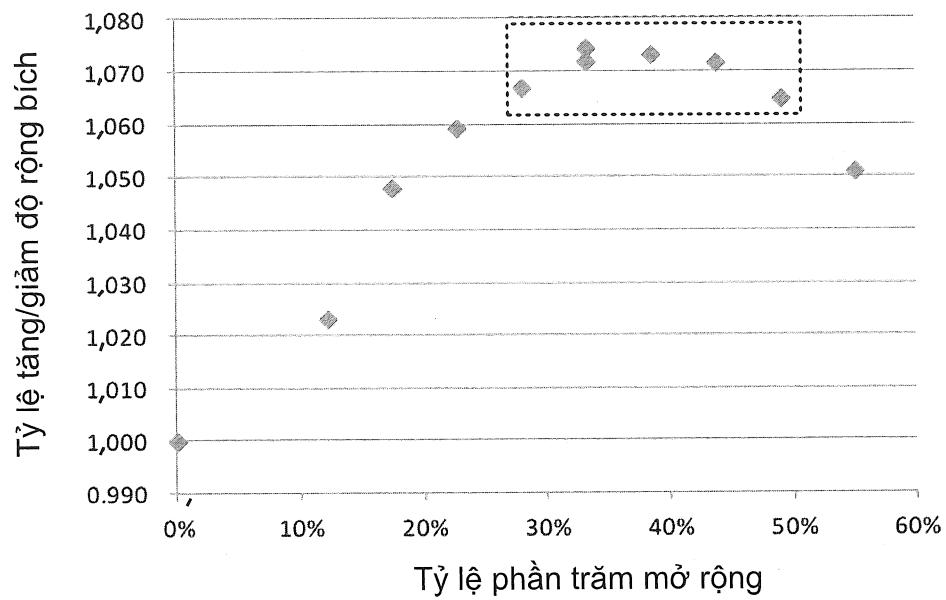
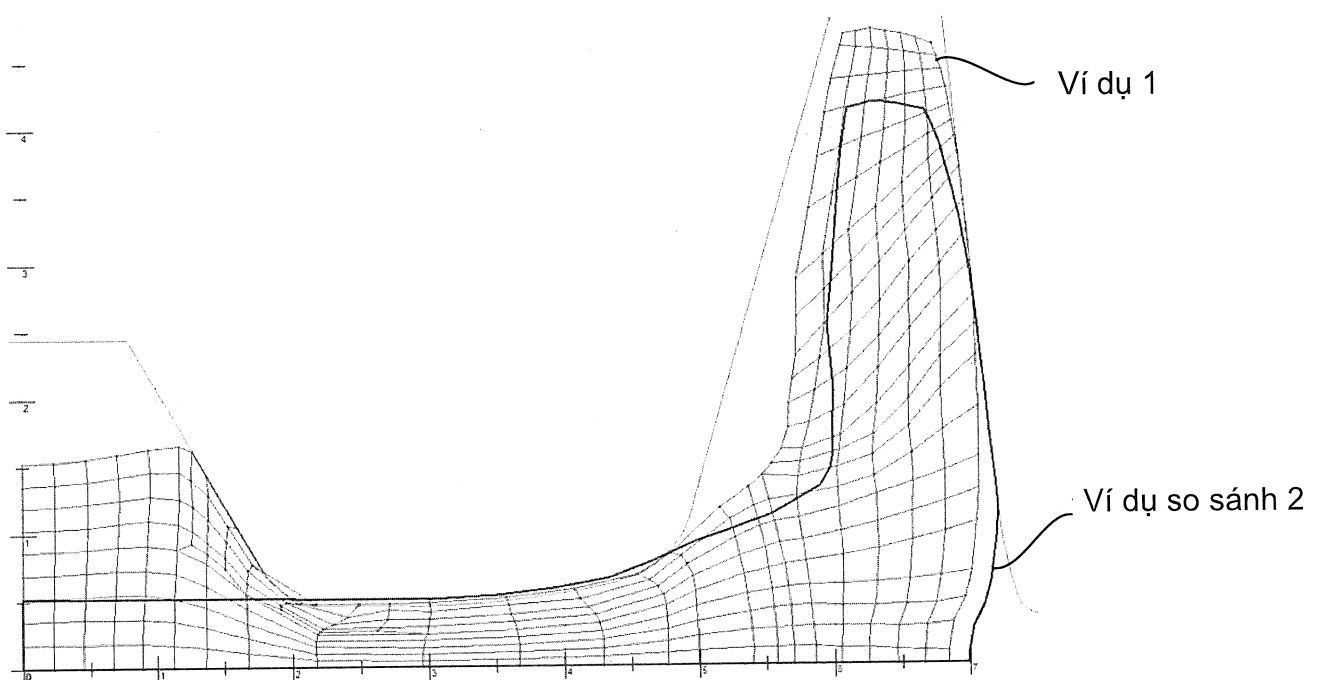


8/9

FIG. 11



7/8

FIG.12**FIG.13**

8/8

FIG.14

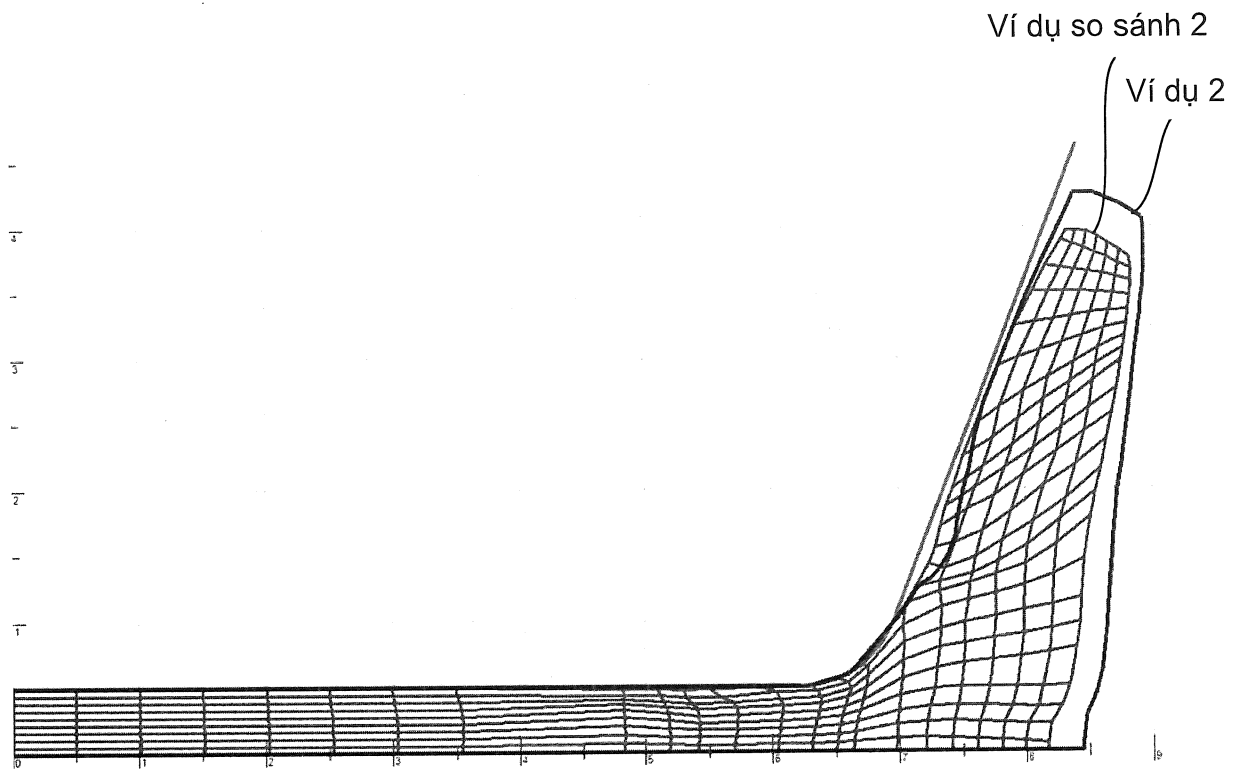


FIG.15

