



(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)



1-0051099

(51)^{2022.01} B23K 11/04; B23C 3/12

(13) B

(21) 1-2023-05964

(22) 05/09/2023

(30) 2213171.8 08/09/2022 GB; 2216645.8 08/11/2022 GB

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/03/2024 432

(76) David Teng PONG (CN)

No. 1 Po Shan Road, Apartment 6A, Tower One, Hong Kong, China

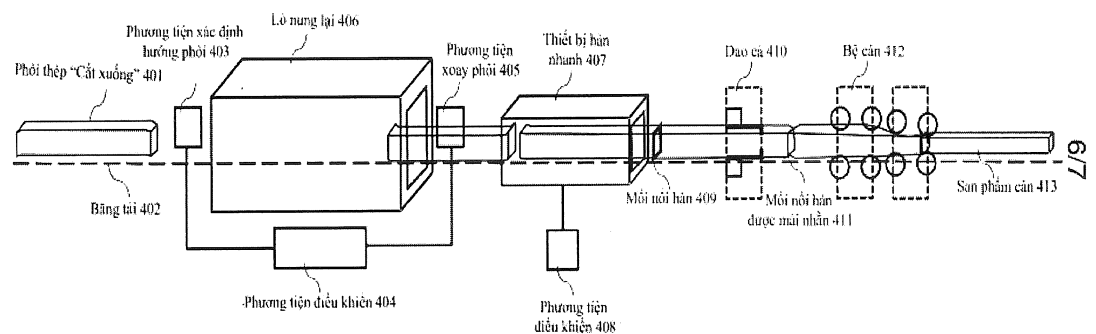
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ HÀN NHANH CHO PHÔI VỚI CÁC ĐẦU PHÔI
"CẮT XUỐNG"

(21) 1-2023-05964

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp hàn các phôi thép có các đầu cắt xuống, mỗi đầu cắt xuống bao gồm biến dạng trên mặt cắt ngang của phôi thép bởi một bề mặt bên của phôi thép ngày càng mở rộng vào bên trong tạo thành biên dạng của phôi ở vùng đầu của phôi so với biên dạng mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của phôi cách xa phần đầu của phôi, biến dạng do thao tác cắt trước đó, phương pháp sử dụng thiết bị hàn nhanh và một hoặc nhiều dao cưa để loại bỏ vật liệu hàn dư thừa, để tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán, phương pháp này bao gồm các bước: xác định hướng của đầu cắt xuống của phía trước phôi để hàn vào mặt sau của phôi đã hàn trước đó; xác định, dựa trên hướng, xem phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có cần phải xoay quanh trục dọc của phôi để căn thẳng đầu cắt xuống ở phía trước phôi với đầu cắt xuống ở phía sau phôi đã hàn trước đó hay không, sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cưa; vận hành phương tiện xoay phôi, dựa trên chuyển động xoay đã xác định, để xoay phôi quanh trục dọc của phôi, để tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán; hàn nhanh các phôi đã căn thẳng bằng thiết bị hàn nhanh; và mài nhẵn vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn nhanh của thanh liên tục đã tạo hình bằng một hoặc nhiều dao cưa.

Fig 4



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị hàn các phôi thép lại với nhau để tạo thành thanh liên tục dùng để cán liên tục thành sản phẩm cán. Cụ thể, các thiết bị và phương pháp được mô tả ở đây được sử dụng để hàn các phôi thép có các đầu cắt xuống với nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các nhà máy cán thép, các phôi vuông thường có kích thước 150mm x 150mm x 12m, nặng 2 tấn, mỗi phôi được nung trong Lò nung nung lại và sau đó được cán thành nhiều phần và kích cỡ khác nhau. Vì các sản phẩm thép cuối cùng thường được bán với chiều dài thương mại là 12 mét nên phôi thép 2 tấn sẽ luôn có chiều dài cuối cùng nhỏ hơn 12 mét đối với các kích cỡ và loại sản phẩm khác nhau. Khoản tổn thất này có thể từ 5% trở lên. Để giảm thiểu điều này, các phôi được nung có thể được hàn nhanh trước khi đưa vào bộ thứ nhất của máy cán. Đầu đuôi của phôi thứ nhất được hàn vào đầu trước của phôi thứ hai, v.v. Điều này có thể được gọi là “Cán thanh liên tục” hoặc “Cán hàn liên tục”. Kết quả là tổn thất cuối cùng gần như bằng không.

Phôi thép chủ yếu được chế tạo từ Máy đúc liên tục, nhờ đó thép nóng chảy được đóng rắn liên tục thành các phôi hình vuông dài liên tục trong khi đi qua một máy như vậy. Các phôi vuông được đóng rắn phải được cắt thành các phôi bằng nhiều phương pháp và thiết bị khác nhau, thành các chiều dài thuận tiện, thường là 12m, làm sản phẩm thép trung gian để tiếp tục cán trong quy trình cán tiếp theo trong máy cán nóng, để tạo ra thép cán như là sản phẩm cuối cùng. Do đó, các phôi trung gian sẽ được nạp tiếp vào Lò nung nung lại ở một tầng phân xưởng khác trong nhà máy cán thép để hàn nhanh tạo thành thanh liên tục và cán thành các sản phẩm cán cuối cùng.

Khi các phôi rời khỏi Lò nung nung lại, đầu đuôi của phôi thứ nhất và đầu trước của phôi thứ hai được làm nung bằng cách cho dòng điện cao chạy qua để làm nóng chảy một phần các đầu này. Sau đó, các đầu này được ép lại với nhau để hợp nhất chúng tạo thành mối hàn nhanh, và các phôi hàn sau đó có thể được cán liên tục. Ngay trước khi mỗi nối hàn nhanh đi qua bộ cán thứ nhất, mỗi hàn thừa ở mỗi nối sẽ được cào bỏ để

không bị cán thành sản phẩm cuối cùng do khuyết tật bề mặt. Việc cà bỏ các mối hàn thừa có thể là một thách thức. Cho đến nay, để có được mối nối được cà sạch, cần phải hàn các mặt cắt vuông vắn đồng đều của các phôi hàn lại với nhau.

Chính trong bối cảnh trên mà bản mô tả sáng chế đã được đưa ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Có ba kiểu cắt phôi trong quy trình sản xuất phôi và mỗi kiểu có tác dụng khác nhau đối với tiết diện của các mặt cắt phôi; “Cắt ngọn lửa”, “Cắt chéo” và “Cắt xuống”.

Hàn nhanh các đầu phôi “Cắt ngọn lửa” và “Cắt chéo” đã thành công vì chúng có tiết diện vuông đồng đều phù hợp, nhưng hàn nhanh thành công các phôi có đầu phôi “Cắt xuống” bị biến dạng là không thể vì chúng biến dạng nghiêm trọng ở các đầu phôi. Mỗi đầu cắt xuống bao gồm biến dạng trong tiết diện của phôi bởi một mặt bên của phôi mở rộng ngày càng vào trong thành biên dạng của phôi ở vùng đầu của phôi, so với biên dạng tiết diện vuông bình thường của phôi cách xa phần đầu của phôi, với biến dạng do thao tác cắt trước đó (ví dụ: thao tác cắt trong quy trình đúc liên tục để sản xuất phôi).

Điều này phát sinh bởi vì, mặc dù có thể thực hiện quá trình hàn nhanh thông thường của các đầu phôi cắt xuống (tức là làm nóng chảy hồ quang điện của các phôi và ép chúng lại với nhau để tạo thành mối hàn), nhưng các mối nối hàn được tạo ra do đó không thể được cà sạch đúng cách bằng cách mài nhẵn và sẽ được cuốn thành các sản phẩm đầu dưới dạng các khuyết tật bề mặt hoặc “vảy” và bị loại bỏ dưới dạng phế liệu.

Tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng, với tiết diện vuông tương đối đồng đều, chẳng hạn như mặt cắt ngang do “Cắt ngọn lửa” và “Cắt chéo”, hướng của phôi dọc theo trục của nó so với phôi tiếp theo sẽ được hàn nhanh không có vấn đề gì và các mối hàn thừa sẽ được loại bỏ thành công bất kể hướng tương đối của phôi thép. Tuy nhiên, đối với tiết diện không đều của các đầu phôi như từ “Cắt xuống”, không thể đạt được mối nối hàn cà sạch hoàn hảo, đặc biệt khi dao cắt bavia không thể tiếp cận mối hàn trong mối nối ‘cắt xuống’, và do đó phần mối hàn dư sẽ được cán thành những điểm không hoàn hảo trên bề mặt của sản phẩm cuối cùng.

Về vấn đề này, người ta đã nhận ra rằng vấn đề hàn nhanh như các đầu phôi “Cắt xuống” phát sinh do sự định hướng ngẫu nhiên của các phôi dọc theo trục của nó khi được đưa vào để hàn nhanh, có thể ở bất kỳ phía nào trong bốn phía.

Nhìn từ một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp hàn các phôi thép có đầu cắt xuống với nhau. Mỗi đầu cắt xuống bao gồm biến dạng trên tiết diện của phôi bởi

một bề mặt bên của phôi kéo dài ngày càng vào trong thành một biên dạng của phôi ở vùng đầu của phôi so với biên dạng tiết diện vuông thông thường của phôi xa từ phía phần đầu của phôi, sự biến dạng này do thao tác cắt trước đó. Phương pháp này sử dụng thiết bị hàn nhanh và một hoặc nhiều dao cào, để loại bỏ vật liệu hàn dư thừa, tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán.

Phương pháp này bao gồm các bước: xác định hướng của đầu cắt xuống của phía trước của phôi được hàn vào phía sau của phôi đã hàn trước đó; xác định, dựa trên hướng, xem phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có cần phải xoay quanh trục dọc của phôi để cân bằng đầu cắt xuống ở phía trước phôi với đầu cắt xuống ở phía sau phôi đã hàn trước đó hay không, sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cào; vận hành máy xoay phôi, căn cứ vào chuyển động xoay được xác định, để xoay phôi quanh trục dọc của phôi, tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán; hàn nhanh các phôi đã cân bằng bằng thiết bị hàn nhanh; và mài nhẵn vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn nhanh của thanh liên tục được tạo hình bằng một hoặc nhiều dao cào.

Việc hàn các phôi thép với các đầu cắt xuống để tạo thành thanh liên tục trước đây chưa đạt được và sẽ cho phép các nhà sản xuất, những người sử dụng cán thanh liên tục, có phương tiện để tạo ra các sản phẩm thép cán từ phôi thép ở bất kỳ vết cắt nào, vì vật liệu hàn dư thừa được tạo thành trong quá trình hàn nhanh có thể được loại bỏ một cách đáng tin cậy, và có thể tránh được vảy ở các sản phẩm cán hoàn thành.

Điều này đạt được bằng cách xoay các phôi, xung quanh trục dọc của phôi, để cân bằng tương ứng hoặc ngược chiều các đầu cắt xuống của phôi, sao cho vật liệu hàn dư thừa của mỗi nối hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công trong các bước xử lý tiếp theo. Nếu các đầu cắt xuống của phôi thép không được cân bằng theo cách này thì các biến dạng sẽ cản trở dao cào tiếp cận vật liệu hàn dư thừa để mài nhẵn mỗi nối hàn thành công.

Có thể mài nhẵn các phôi “Cắt ngọn lửa” và “Cắt chéo” thành công bằng cách trình bày ngẫu nhiên hướng của phôi vì chúng vẫn giữ được mặt tiết diện hình vuông của chúng và do đó có thể được hàn nhanh và mài nhẵn thành công bất kể hướng nào của chúng.

Các sản phẩm cán được sản xuất từ thanh liên tục có thể bao gồm các sản phẩm như thanh cốt thép, thép tấm, thép miềng.

Theo các phương án, thao tác cắt tạo thành đầu cắt xuống được đặc trưng bằng cách được thực hiện bằng lưỡi cắt cơ học bao gồm một lưỡi cắt cố định và một lưỡi cắt chuyển động được bố trí ở trên các mặt đối diện của phôi thép, với lưỡi cắt chuyển động di chuyển về phía lưỡi cắt cố định để cắt qua một mặt cắt ngang của phôi ở giữa; và với biến dạng thu được làm cho bề mặt của một mặt của phôi mở rộng vào trong biên dạng của phôi ít nhất 25 mm hoặc hơn, hoặc ít nhất 10% độ dày của mặt cắt ngang thông thường của phôi. Theo các phương án khác, bề mặt của một mặt của phôi thép mở rộng vào trong theo biên dạng của phôi ít nhất là 10 mm trở lên, hoặc 15 mm trở lên, hoặc 20 mm trở lên, hoặc 30 mm trở lên, hoặc 35 mm trở lên, hoặc 40 mm trở lên. Theo các phương án khác, bề mặt của một mặt của phôi thép mở rộng vào phía trong của phôi thép ít nhất bằng 5% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi thép, hoặc ít nhất bằng 7% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi thép, hoặc ít nhất bằng 12% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi thép, hoặc ít nhất bằng 15% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi thép, hoặc ít nhất 17% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi thép, hoặc ít nhất bằng 20% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi thép. Ở bề mặt đối diện, có thể tạo thành một số biến dạng khác xa so với biên dạng phôi thông thường, sao cho bề mặt đối diện mở rộng ra bên ngoài, mặc dù thường với lượng nhỏ hơn trên chiều dài ngắn hơn.

Theo các phương án, vùng đầu cắt xuống bị biến dạng của phôi bao gồm ít nhất 10 cm ở phần đầu của phôi. Điều này là do các lực mà đầu phôi phải chịu trong quá trình cắt. Theo các phương án khác, vùng đầu cắt xuống bị biến dạng của phôi bao gồm ít nhất 5 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất là 7 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất là 12 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất 15 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất 17 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất 20 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất 25 cm ở phần đầu của phôi, hoặc ít nhất 30 cm ở phần đầu của phôi.

Theo các phương án, phương pháp này còn bao gồm: kiểm soát thời gian nhanh và khoảng cách đẩy lên của thiết bị hàn nhanh đủ sao cho vật liệu hàn dư thừa mà nhô ra khỏi biên dạng của phôi thép, ở phía bề mặt bị biến dạng của đầu cắt xuống của phôi thép, để cho phép vật liệu hàn dư thừa được mài nhẵn thành công bằng một hoặc nhiều dao cào.

Theo các phương án, dao cà có thể được định kết cấu để cắt bên trong biên dạng của mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của thanh liên tục được hàn ít nhất ở phía bên của bề mặt bị biến dạng của các đầu cắt xuống của phôi sao cho độ sâu của vết cắt là đủ để loại bỏ tất cả vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn nhanh.

Theo các phương án, việc xoay phôi, để được hàn vào phôi đã hàn trước đó, xung quanh trục dọc của nó là để căn thẳng một cách phù hợp các đầu cắt xuống của các phôi được hàn với nhau theo cùng một hướng, hoặc căn thẳng ngược lại các đầu cắt xuống của các phôi được hàn với nhau theo hướng ngược lại, sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cà.

Theo các phương án, thanh liên tục được tạo hình để cán liên tục thành các sản phẩm cán được cán trong một hoặc nhiều bộ cán sao cho sản phẩm cán không có các khuyết tật bề mặt hoặc các biến thể biên dạng do việc mài nhẵn của vật liệu hàn dư thừa.

Xem xét từ một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị hàn các phôi thép có các đầu cắt xuống với nhau, mỗi đầu cắt xuống bao gồm biến dạng trong mặt cắt ngang của phôi thép bởi một bề mặt bên của phôi thép ngày càng mở rộng vào trong thành biên dạng của phôi thép ở vùng cuối của phôi so với mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của phôi cách xa phần đầu của phôi, biến dạng do thao tác cắt trước đó, quy trình hàn được tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán.

Theo các phương án, thiết bị này bao gồm phương tiện xác định hướng phôi để xác định hướng của đầu cắt xuống của phía trước của phôi được hàn vào phía sau của phôi đã hàn trước đó, và xác định, dựa trên hướng này để xác định phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có cần phải xoay quanh trục dọc của phôi để căn thẳng đầu cắt xuống ở phía trước phôi với đầu cắt xuống ở phía sau phôi được hàn trước đó hay không; thiết bị xoay phôi được định kết cấu để xoay phôi, dựa trên chuyển động xoay đã xác định, xung quanh trục dọc của phôi để đạt được sự căn thẳng; thiết bị hàn nhanh để hàn nhanh các phôi được căn thẳng để tạo thành thanh liên tục để cán; một hoặc nhiều dao cà để mài nhẵn vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn giữa các phôi, chuyển động xoay được xác định sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cà.

Trong các phương án, xoay phôi có nghĩa là xoay phôi, để được hàn vào phôi đã hàn trước đó, xung quanh trục dọc của nó là để căn thẳng một cách phù hợp các đầu cắt xuống của các phôi được hàn với nhau theo cùng một hướng, hoặc căn thẳng ngược lại

các đầu cắt xuống của các phôi được hàn với nhau theo hướng ngược lại, sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cà.

Theo các phương án, thiết bị hàn nhanh được định kết cấu sao cho thời gian nhanh và khoảng cách đẩy lên của thiết bị hàn nhanh là đủ sao cho vật liệu hàn dư thừa nhô ra khỏi biên dạng của phôi ở phía bề mặt bị biến dạng của đầu cắt xuống của phôi để cho phép vật liệu hàn dư thừa được mài nhẵn thành công bằng một hoặc nhiều dao cà.

Theo các phương án, lò nung nung lại được bố trí để nung từng phôi trước khi hàn nhanh sao cho thanh liên tục được tạo thành đủ dẻo để được cán thành các sản phẩm cán.

Theo các phương án, phương tiện xác định hướng phôi bao gồm một hoặc nhiều camera được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý, được đặt giữa lò nung nung lại và thiết bị hàn nhanh, để xác định hướng của đầu cắt xuống của phôi. Điều này cho phép việc xác định hướng phôi được thực hiện ở khoảng cách so với phần còn lại của thiết bị sao cho nhiệt của lò nung nung lại, phôi thép hoặc thiết bị hàn nhanh không làm hỏng phương tiện xác định hướng phôi. Việc xác định hướng phôi cũng có thể được thực hiện tự động bởi bộ xử lý phân tích phôi được quan sát trong nguồn cấp dữ liệu camera, xác định hướng của phôi và xác định chuyển động xoay thích hợp của phôi để căn thẳng với phôi ở phía trước được hàn.

Theo các phương án, thiết bị này còn bao gồm một hoặc nhiều bộ cán được sử dụng để liên tục cán thanh liên tục đã tạo hình thành các sản phẩm cán, chẳng hạn như các sản phẩm được đề cập ở trên.

Theo các phương án, dao cà bao gồm các phương tiện cắt riêng biệt cho từng bề mặt biên dạng của thanh liên tục, để có thể loại bỏ vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi bề mặt biên dạng này.

Theo các phương án, dao cà được định kết cấu để cắt bên trong biên dạng của mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của thanh liên tục được hàn ít nhất ở phía bên của bề mặt bị biến dạng của các đầu cắt xuống của phôi sao cho độ sâu của vết cắt là đủ để loại bỏ tất cả vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn nhanh.

Theo các phương án, thiết bị này còn bao gồm một hoặc nhiều dao cà để mài nhẵn mỗi hàn sao cho thanh liên tục có thể được cán liên tục thành các sản phẩm cán,

bằng một hoặc nhiều bộ cán mà không có khuyết tật bề mặt do vật liệu hàn dư thừa gây ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig 1a là sơ đồ của phôi thép “Cắt ngọn lửa”, cho thấy chúng vẫn giữ được mặt cắt ngang hình vuông ban đầu sau thao tác cắt.

Fig 1b minh họa các đầu phôi thép “Cắt ngọn lửa” và cách sắp xếp chúng để hàn nhanh và làm sạch mài nhẵn thành công.

Fig 2a là ảnh chụp phôi “Cắt chéo”, cho thấy độ biến dạng tối thiểu của loại phôi này.

Fig 2b minh họa các đầu cắt chéo của phôi thép và sự sắp xếp của chúng để hàn nhanh và mài nhẵn thành công.

Fig 3a là ảnh chụp phôi “Cắt xuống”, cho thấy đặc điểm biến dạng của loại phôi này.

Fig 3b là sơ đồ của phôi “Cắt xuống” 301, thể hiện sự biến dạng của các vùng đầu của phôi và biên dạng mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của phôi được giữ lại cách xa các vùng đầu này.

Fig 3c minh họa các phôi thép có các đầu cắt xuống được sử dụng để hàn nhanh với biến dạng được căn thẳng trực giao và dẫn đến các khuyết tật, do hàn nhanh và mài nhẵn không thành công.

Fig 3d minh họa các phôi thép với các đầu cắt xuống được dùng để hàn nhanh với các biến dạng được căn thẳng trực giao khác nhau và dẫn đến các khuyết tật, hàn nhanh và mài nhẵn không thành công.

Fig 3e minh họa các phôi thép có các đầu cắt xuống được dùng để hàn nhanh với các biến dạng được căn thẳng theo các hướng ngược nhau và kết quả là hàn nhanh và mài nhẵn thành công.

Fig 3f minh họa các phôi thép có các đầu cắt xuống được dùng để hàn nhanh với các biến dạng được căn thẳng theo các hướng ngược nhau và kết quả là hàn nhanh và mài nhẵn thành công.

Fig 4 là sơ đồ của thiết bị hàn thành công các phôi “Cắt xuống” thành thanh liên tục để cán thành các sản phẩm cán.

Fig 5 là sơ đồ mô tả chi tiết phương pháp hàn thành công các phôi “Cắt xuống” thành thanh liên tục để cán thành sản phẩm cán.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo nhằm mục đích mô tả các phương án được ưu tiên hiện tại của sáng chế và không nhằm mục đích thể hiện các dạng duy nhất mà sáng chế có thể được thực hiện. Cần phải hiểu rằng các chức năng giống nhau hoặc tương đương có thể được thực hiện bằng các phương án khác nhau nhằm phù hợp với tinh thần và phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, các thuật ngữ “bao gồm”, “chứa” hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng, nhằm bao hàm sự bao gồm không độc quyền, sao cho các thiết bị và các bước phương pháp bao gồm danh sách các yếu tố hoặc các bước không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà có thể bao gồm các yếu tố hoặc bước khác không được liệt kê rõ ràng hoặc như vốn có. Một phần tử hoặc bước được tiến hành bởi “bao gồm ...” sẽ không, nếu không có nhiều ràng buộc hơn, sẽ không loại trừ sự tồn tại của các phần tử hoặc bước giống hệt bổ sung bao gồm phần tử hoặc bước đó.

Giờ đề cập tới Fig 4, phần này thể hiện sơ đồ minh họa phương án của thiết bị hàn thành công các phôi “Cắt xương” với nhau thành thanh liên tục để cán thành các sản phẩm cán theo các khía cạnh của sáng chế. Fig 4 thể hiện phôi thép “Cắt xương” 401, thuộc một chuỗi các phôi thép như vậy, được hàn lại với nhau thành thanh liên tục, băng tải 402 để vận chuyển phôi thép dọc theo dây chuyền xử lý, lò nung nung lại 406, thiết bị hàn nhanh 407 và phương tiện điều khiển liên quan 408, dao cào 410, và bộ cán 412.

Lò nung nung lại 406 được bố trí và vận hành để làm nóng phôi thép 406 sao cho các phôi thép sẽ dễ cán một cách thích hợp để cán thành sản phẩm cán 413 bằng bộ cán 412.

Thiết bị hàn nhanh 407 được điều khiển bằng phương tiện điều khiển 408, và được định kết cấu với các phương tiện để di chuyển dọc theo băng tải 402 với các phôi thép để hàn nhanh thành công các phôi thép với nhau để tạo thành mối nối hàn 409 ở giữa.

Dao cào 410 là để loại bỏ vật liệu hàn dư thừa khỏi mối nối hàn 409, còn được gọi là mài nhẵn. Điều này tạo ra mối nối hàn 411 được mài nhẵn như được thấy trên Fig 4, và nếu quá trình này không xảy ra hoặc xảy ra không thành công thì các sản phẩm cán 413 được tạo thành sẽ bao gồm các khuyết tật bề mặt hoặc “vảy” do bị ép trong vật liệu hàn dư thừa.

Bộ cán 412 được định kết cấu để cán thanh liên tục được tạo hình thành các sản phẩm cán 413, chẳng hạn như thanh cốt thép hoặc tấm thép, và làm phẳng bất kỳ chỗ lõm hoặc biến dạng nào được tạo thành trên các bề mặt của thanh liên tục sau khi đi qua dao cà 410.

Fig 1a là sơ đồ phôi “Cắt ngọn lửa”, cho thấy chúng vẫn giữ được mặt cắt ngang hình vuông ban đầu sau thao tác cắt trong quá trình đúc liên tục. “Cắt ngọn lửa” được thực hiện bằng cách sử dụng khí đốt và oxy. Do không có lực cơ học tác động trong quá trình này nên mặt cắt tổng hợp của các đầu phôi vẫn giữ nguyên mặt cắt ngang hình vuông ban đầu (xem Fig 1a). Loại đầu phôi này được các nhà sản xuất ưu tiên để hàn nhanh, ví dụ: trong quy trình cán thanh liên tục, vì mặt cắt ngang hình vuông của chúng cho phép chúng được hàn với nhau bằng quy trình hàn nhanh tiêu chuẩn mà không cần quan tâm đến hướng phôi và không có bất kỳ khiếm khuyết kết quả nào. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là sẽ gây ra một số tổn thất khi đốt cháy khí nhiên liệu và oxy.

Fig 1b minh họa các đầu phôi thép “Cắt ngọn lửa” và cách sắp xếp chúng để hàn nhanh và mài nhẵn thành công. Quá trình này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị trong Fig 4, nhưng phương tiện xoay phôi 405 có thể không cần thiết hoặc không được sử dụng. Hơn nữa, thiết bị hàn nhanh 407 và dao cà 410 có thể được vận hành theo cách thông thường để tạo thành mối nối hàn 409 có thể được mài nhẵn hoàn toàn. Như được minh họa, các phôi “Cắt ngọn lửa” 101-A và 101-B được hàn nhanh bằng thiết bị hàn nhanh, tạo thành thanh liên tục 101-AB và mối nối hàn nhanh 102, với vật liệu hàn dư thừa. Vật liệu hàn dư thừa có thể được loại bỏ thành công khỏi mối nối hàn nhanh 102 của thanh liên tục được tạo hình 101-AB bằng một hoặc nhiều dao cà.

Fig 2a là ảnh chụp phôi “cắt chéo”, cho thấy độ biến dạng tối thiểu của loại phôi này. Phôi “cắt chéo” được cắt bằng máy cắt cơ học theo đường chéo trong quá trình đúc liên tục. Điều này có một số biến dạng ở mặt cắt ngang kết quả của phôi, nhưng vẫn giữ được mặt cắt ngang hình vuông và cũng được các nhà sản xuất chấp nhận để sử dụng trong hàn nhanh (xem Fig 2a), vì mặt cắt ngang của chúng cho phép chúng được hàn lại với nhau bằng một quá trình hàn nhanh tiêu chuẩn mà không quan tâm đến hướng phôi và không có bất kỳ khuyết tật kết quả nào xảy ra.

Fig 2b minh họa các đầu cắt chéo của phôi thép và sự sắp xếp của chúng để hàn nhanh và mài nhẵn thành công. Quá trình này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng

thiết bị trong Fig4, nhưng phương tiện xoay phôi 405 có thể không cần thiết hoặc không được sử dụng. Hơn nữa, thiết bị hàn nhanh 407 và dao cào 410 có thể được vận hành theo cách thông thường để tạo thành mối nối hàn 409 có thể được mài nhẵn hoàn toàn. Như được thể hiện, các phôi “cắt chéo” 201-A và 201-B được hàn nhanh bằng thiết bị hàn nhanh, tạo thành thanh liên tục 201-AB và mối nối hàn nhanh 202, với vật liệu hàn dư thừa. Vật liệu hàn dư thừa có thể được loại bỏ thành công khỏi mối nối hàn nhanh 202 của thanh liên tục được tạo hình 201-AB bằng một hoặc nhiều dao cào.

Fig 3a là ảnh chụp phôi “cắt xuống”, cho thấy đặc điểm biến dạng của loại phôi này. Trong phương pháp “cắt xuống”, mặt cắt ngang của các đầu phôi bị biến dạng nghiêm trọng do chuyển động cắt của lưỡi cắt trong quá trình đúc liên tục. Lưỡi cắt cơ học có thể cắt phôi từ một mặt ngang qua biên dạng của phôi. Tác động cắt của lưỡi cắt cơ học làm cho biên dạng của các đầu phôi của bề mặt ‘cắt xuống’ của phôi bị cong ở trục dọc để mở rộng vào trong so với biên dạng thông thường của phôi cách xa các đầu của nó. Ví dụ, biên dạng phôi cắt xuống có thể cong vào trong so với biên dạng phôi thông thường qua chiều dài 100 mm ở đầu phôi, với khoảng cách khoảng 25 mm hoặc hơn. Đối với phôi 150mm x 150mm, điều này có thể thể hiện độ biến dạng 17% ở bề mặt ‘cắt xuống’ của biên dạng phôi ở đầu của nó, so với biên dạng phôi dọc theo chiều dài của nó. Ở bề mặt đối diện, có thể tạo thành một số biến dạng khác xa so với biên dạng phôi thông thường, sao cho bề mặt đối diện mở rộng ra bên ngoài, mặc dù thường với lượng nhỏ hơn trên chiều dài ngắn hơn.

Fig 3b là sơ đồ của phôi “Cắt xuống” 301, thể hiện sự biến dạng của các vùng đầu của phôi 303 và biên dạng mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa 302 của phôi được giữ lại cách xa các vùng đầu này. Phần tô bóng của sơ đồ, chỉ nhằm mục đích minh họa và không biểu thị đặc tính vật lý của phôi, nhằm đánh dấu phần của phôi “cắt xuống” 301 tạo thành vùng đầu 303; trong đó biến dạng ở mặt cắt ngang của phôi bởi một bề mặt bên của phôi ngày càng mở rộng vào phía trong biên dạng của phôi, so với biên dạng mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa 302 của phôi cách xa phần đầu của phôi. Các đường đứt nét 304 để đánh dấu đầu của biên dạng mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa 302 của phôi “cắt xuống” 301 và điểm bắt đầu của các vùng đầu cắt xuống bị biến dạng 303, mà mỗi vùng đầu bao gồm ít nhất 10 cm chiều dài của phôi.

Fig 3c minh họa các phôi thép 311-A và 311-B với các đầu cắt xuống được dùng để hàn nhanh với các biến dạng được căn thẳng trực giao và dẫn đến các khuyết tật, hàn

nhANH nHOÁng và mÀI nhẫN khôNG thàNH cÔNG. MặT trÊN cỦA phôi, mặT mà lƯỚI cẮT cƠ hỌC cẮT và biếN dẠNG trONG quá trìnH cẮT xuốNG, đượC đắNG dấU bằNG phầN tÔ bóNG, phầN tÔ bóNG nÀY khôNG đượC sỬ dỤNG để thỂ hiệN bấT kỳ đặC tÍNH vậT lý nÀO cỦA phôi. NHư đượC thỂ hiệN, các phôi “cẮT xuốNG” 311-A và 311-B đượC hàn nhANH bằNG cách sỬ dỤNG thiếT bị hàn nhANH, tẠO thàNH thànH liêN tỤC 311-AB và mỗI nốI hàn nhANH 312, vớI vậT liệU hàn dư thỪA. Ở đẦY, đẦY là để mìnH hỌA điềU sẼ xẢY RA nẾU các phôi 311-A và 311-B đượC hàn nhANH trONG khi đượC địnH hướNG trựC gIAO và khôNG sỬ dỤNG phưƠng tiệN xoay phôi để cắN thẳNG chúnG (chẳNG hẠN NHƯ trườNG hỢP theo sÁNG chẾ). VậT liệU hàn dư thỪA đượC loẠI bỎ khỎI mỗI nốI hàn nhANH 312 cỦA thànH liêN tỤC đượC tẠO hìnH 311-AB bằNG mỘT hoặC nhiềU dAO cÀ, tuy nhiêN việC nÀY khôNG thàNH cÔNG trONG việC loẠI bỎ tấT cẢ vậT liệU hàn dư thỪA. ĐiềU nÀY là do dAO cÀ khôNG thỂ tiếP cậN vậT liệU nÀY vÌ nó nằM trONG mặT cẮT ngANG thôNG thườNG cỦA phôi theo hướNG ngẫU nhiêN và dẫN đến vậT liệU bị cắN thànH sảN phẩM cuốI cÙNG dướI dẠNG các khuyếT tậT bỀ mặT hoặC “vẩy” và sảN phẩM đượC tẠO hìnH bị loẠI bỎ NHƯ phế liệU.

Fig 3d mìnH hỌA các phôi thép 321-A và 321-B vớI các đầU cẮT xuốNG đượC dỪNG để hàn nhANH vớI các biếN dẠNG đượC cắN thẳNG trựC gIAO khÁC nhAU và các khuyếT tậT kẾT qỦA, hàn nhANH và mÀI nhẫN khôNG thàNH cÔNG. MặT trÊN cỦA phôi, mặT mà lƯỚI cẮT cƠ hỌC cẮT và biếN dẠNG trONG quá trìnH cẮT xuốNG, đượC đắNG dấU bằNG phầN tÔ bóNG, phầN tÔ bóNG nÀY khôNG đượC sỬ dỤNG để thỂ hiệN bấT kỳ đặC tÍNH vậT lý nÀO cỦA phôi. NHư đượC thỂ hiệN, các phôi “cẮT xuốNG” 321-A và 321-B đượC hàn nhANH bằNG cách sỬ dỤNG thiếT bị hàn nhANH, tẠO thàNH thànH liêN tỤC 321-AB và mỗI nốI hàn nhANH 322, vớI vậT liệU hàn dư thỪA. MỘT lẦN nỮA, đẦY là để mìnH hỌA điềU sẼ xẢY RA nẾU các phôi 311-A và 311-B đượC hàn nhANH trONG khi đượC địnH hướNG trựC gIAO khÁC nhAU và khôNG sỬ dỤNG phưƠng tiệN xoay phôi để cắN thẳNG chúnG (chẳNG hẠN NHƯ trườNG hỢP theo sÁNG chẾ). VậT liệU hàn dư thỪA đượC loẠI bỎ khỎI mỗI nốI hàn nhANH 322 cỦA thànH liêN tỤC đượC tẠO hìnH 321-AB bằNG mỘT hoặC nhiềU dAO cÀ, tuy nhiêN việC nÀY khôNG thàNH cÔNG trONG việC loẠI bỎ tấT cẢ vậT liệU hàn dư thỪA. ĐiềU nÀY là do dAO cÀ khôNG thỂ tiếP cậN vậT liệU nÀY vÌ nó nằM trONG mặT cẮT ngANG thôNG thườNG cỦA phôi theo hướNG ngẫU nhiêN và dẫN đến vậT liệU bị cắN thànH sảN phẩM cuốI cÙNG dướI dẠNG các khuyếT tậT bỀ mặT hoặC “vẩy” và sảN phẩM đượC tẠO hìnH bị loẠI bỎ NHƯ phế liệU.

Để hàn nhANH thàNH cÔNG phôi có đầU phôi cẮT xuốNG, tác giẢ sÁNG chẾ đÃ phάT triệN mỘT quy trìnH sỬA đỔI. ĐiềU nÀY bAO gỒM việC đẢM bẢO mỗI phôi đượC cắN thẳNG

hoặc chuyển thành căn thẳng sao cho cả hai đầu uốn cong đều được căn thẳng trước khi hàn theo hướng mong muốn, chẳng hạn như thể hiện trong Fig 3e (căn thẳng cắt xuống đối diện) hoặc Fig 3f (căn thẳng cắt xuống bổ sung).

Fig 3e minh họa các phôi thép 331-A và 331-B với các đầu cắt xuống dành cho hàn nhanh với các biến dạng được căn thẳng theo hướng ngược nhau và hàn nhanh và mài nhẵn kết quả thành công. Mặt trên của phôi, mặt mà lưỡi cắt cơ học cắt và biến dạng trong quá trình cắt xuống, được đánh dấu bằng phần tô bóng, phần tô bóng này không được sử dụng để thể hiện bất kỳ đặc tính vật lý nào của phôi. Như được thể hiện, các phôi “cắt xuống” 331-A và 331-B được hàn nhanh bằng cách sử dụng thiết bị hàn nhanh, tạo thành thanh liên tục 331-AB và mối nối hàn nhanh 332, với vật liệu hàn dư thừa. Vật liệu hàn dư thừa có thể được mài nhẵn thành công, từ mối nối hàn nhanh 332 của thanh liên tục được tạo hình 331-AB bằng một hoặc nhiều dao cào, vì trong kết cấu được căn thẳng đối lập sẽ tạo ra vật liệu dư thừa ở hai bên. Ở đây, thời gian hàn nhanh hoặc khoảng cách đẩy lên hoặc dao cào có thể được điều chỉnh để đảm bảo rằng vật liệu hàn dư thừa được tạo thành một cách đáng tin cậy bằng hàn nhanh ở bề mặt bên mong muốn của phôi, có thể nằm trong biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi, có thể được loại bỏ một cách đáng tin cậy bằng dao cào. Dao cào có thể được điều chỉnh để cắt bên trong biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi ở hai bên tạo ra biến dạng cắt xuống, mặc dù điều này có thể không cần thiết nếu thời gian hàn nhanh và khoảng cách đẩy lên đã được điều chỉnh để làm cho vật liệu hàn mở rộng ra ngoài biên dạng mặt cắt ngang bình thường của phôi một cách đáng tin cậy.

Fig 3f minh họa các phôi thép 341-A và 341-B với các đầu cắt xuống dành cho hàn chớp nhanh với các biến dạng được căn thẳng bổ sung theo cùng một hướng và hàn nhanh và mài nhẵn kết quả thành công. Mặt trên của phôi, mặt mà lưỡi cắt cơ học cắt và biến dạng trong quá trình cắt xuống, được đánh dấu bằng phần tô bóng, phần tô bóng này không được sử dụng để thể hiện bất kỳ đặc tính vật lý nào của phôi. Như được thể hiện, các phôi “cắt xuống” 341-A và 341-B được hàn nhanh bằng cách sử dụng thiết bị hàn nhanh, tạo thành thanh liên tục 341-AB và mối nối hàn nhanh 342, với vật liệu hàn dư thừa. Vật liệu hàn dư thừa có thể được mài nhẵn thành công, từ mối nối hàn nhanh 342 của thanh liên tục được tạo hình 341-AB bằng một hoặc nhiều dao cào, vì trong kết cấu căn thẳng bổ sung chỉ cho vật liệu dư thừa ở một bên. Ở đây, thời gian hàn nhanh hoặc khoảng cách đẩy lên hoặc dao cào có thể được điều chỉnh để đảm bảo rằng vật liệu

hàn dư thừa được tạo thành một cách đáng tin cậy bằng hàn nhanh ở bề mặt bên mong muốn của phôi, có thể nằm trong biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi, có thể được loại bỏ một cách đáng tin cậy bằng dao cào. Dao cào có thể được điều chỉnh để cắt bên trong biên dạng mặt cắt ngang thông thường của phôi ở hai bên tạo ra biến dạng cắt xuống, mặc dù điều này có thể không cần thiết nếu thời gian hàn nhanh và khoảng cách đẩy lên đã được điều chỉnh để làm cho vật liệu hàn mở rộng ra ngoài biên dạng mặt cắt ngang bình thường của phôi một cách đáng tin cậy.

Như được thể hiện trên Fig 4, máy tiện phôi 405 có thể được điều khiển để xoay các phôi căn thẳng với các đầu phôi cắt xuống trước khi hàn. Trong quá trình hàn nhanh, thời gian nhanh có thể được kéo dài và khoảng cách đẩy lên tăng lên, ví dụ như so với thời gian nhanh thông thường và khoảng cách đẩy lên đối với phôi hàn nhanh.

Thời gian nhanh của thiết bị hàn nhanh 407 là thời gian mà hồ quang điện cao giữa, và được sử dụng để làm nóng chảy một phần, các đầu của phôi thép xuất hiện, và khoảng cách đẩy lên là khoảng cách mà các phôi thép di chuyển trên băng tải 402 di chuyển trong khi được ép lại với nhau, nhằm mục đích kết hợp các đầu nóng chảy một phần của phôi để tạo thành thanh liên tục.

Ví dụ: có thể sử dụng thời gian nhanh lớn hơn 20 giây và có thể sử dụng khoảng cách đẩy lên trên 40mm. Thời gian nhanh và/hoặc khoảng cách đẩy lên có thể được thay đổi để đủ để tạo thành một mối hàn ở các đầu phôi được căn thẳng mà khi được cào dao cào/máy mài bavia, đảm bảo tránh được các khuyết tật trên bề mặt. Điều này có thể đạt được nhờ thời gian nhanh được kéo dài và khoảng cách đẩy lên làm cho mối hàn dư thừa 409 nhô ra xa hơn khỏi biên dạng của phôi, sao cho (các) dao cào 410 có thể tiếp cận mối nối tốt hơn để mài nhẵn thành công.

Phương tiện xác định hướng phôi 403 được sử dụng để xác định hướng của đầu cắt xuống của phôi thép đang đến 401 và được ghép nối thông qua phương tiện điều khiển 404 đến phương tiện xoay phôi 405, sao cho phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có thể được xoay quanh trục dọc của nó để căn thẳng đầu cắt xuống ở phía trước phôi với đầu cắt xuống ở phía sau của phôi đã hàn trước đó, sao cho mối nối hàn 409 được tạo thành bởi thiết bị hàn nhanh 407 có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cào 410.

Camera được ghép nối với bộ xử lý được định cấu hình, ví dụ: bằng phần mềm, để vận hành thiết bị xoay phôi ở phía nạp của lò nung nung lại 406, có thể được sử dụng để phát hiện và điều chỉnh hướng của phôi (tức là, như phương tiện xác định hướng phôi

403), có thể xoay vào bên trong lò nung nung lại 406. Cấu hình camera và thiết bị xoay tương tự có thể được sử dụng bổ sung, hoặc thay thế ở phía xả của lò nung nung lại (ví dụ: trong trường hợp phôi xoay trong khi ở bên trong buồng đốt của lò nung đang di chuyển). Camera kết hợp bộ xử lý có thể thu được hình ảnh đầu đuôi của phôi thứ nhất và có thể xoay phôi tiếp theo để khớp với đầu đuôi của phôi trước đó trong các cấu hình được hiển thị trong Fig 3e hoặc Fig 3f. Bằng cách này, hướng ngẫu nhiên của các phôi đã bị hạn chế ở hướng chỉ được căn thẳng bổ sung hoặc hướng ngược lại và việc mài nhẵn thành công các mối nối hàn dư thừa sẽ được thực hiện tương ứng.

(Các) dao cào 410 (thực hiện mài nhẵn) cũng có thể được định kết cấu để cắt sâu hơn cho (các) mặt cắt xuống với các đầu được uốn cong vào trong để loại bỏ mối hàn dư thừa được tạo thành. Việc cắt sâu hơn này có thể tạo ra độ lõm nhẹ ở mặt cắt ngang của phôi ở mỗi nối, như được thấy ở các thanh liên tục 331-AB và 341-AB của Fig 3. Độ lõm nhẹ này sẽ bị phân tán sau khi đi qua ít nhất một hoặc hai bộ cán 413 sao cho mặt cắt ngang của sản phẩm cán được cân bằng dọc theo chiều dài, không có bất kỳ khuyết tật hoặc vảy nào trong sản phẩm hoàn thành. Bằng cách này, các vấn đề của hàn nhanh của phôi “cắt xuống” có thể được khắc phục.

Fig 5 cho thấy một biểu đồ chi tiết về phương pháp hàn thành công các phôi “cắt xuống” thành thanh liên tục để cán thành các sản phẩm cán.

Ở bước 501, hướng của đầu cắt xuống của phía trước của phôi được hàn vào phía sau của phôi đã hàn trước đó được xác định.

Ở bước 502, dựa trên hướng đã xác định, việc xác định xem phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có cần phải xoay quanh trục dọc của phôi để căn thẳng đầu cắt xuống ở phía trước phôi vào đầu cắt xuống ở phía sau của phôi đã hàn trước đó, sao cho mối hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cào.

Ở bước 503, phương tiện xoay phôi được vận hành, dựa trên chuyển động xoay đã xác định, để xoay phôi quanh trục dọc của phôi, để hàn nhanh để tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán.

Ở bước 504, bước hàn nhanh các phôi đã căn thẳng được thực hiện bằng thiết bị hàn nhanh.

Ở bước 505, vật liệu hàn dư thừa được mài nhẵn khỏi mỗi mối nối hàn nhanh của thanh liên tục đã tạo hình bằng một hoặc nhiều dao cào.

Ở bước 506, thanh liên tục đã tạo hình liên tục được cán thành sản phẩm thép cán.

Mục tiêu của sáng chế này là làm cho máy hàn nhanh trở nên linh hoạt hơn, có thể chấp nhận tất cả các kiểu cắt đầu phôi, bao gồm cả đầu cắt xuống, với những ưu điểm rõ ràng nhờ tính linh hoạt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hàn các phôi thép có các đầu cắt xuống với nhau, mỗi đầu cắt xuống bao gồm biến dạng trong mặt cắt ngang của phôi do một bề mặt bên của phôi ngày càng mở rộng vào bên trong trở thành biên dạng của phôi ở vùng đầu của phôi so với biên dạng mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của phôi cách xa phần đầu của phôi, biến dạng do thao tác cắt trước đó, phương pháp sử dụng thiết bị hàn nhanh và một hoặc nhiều dao cào để loại bỏ vật liệu hàn dư thừa, tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định hướng của đầu cắt xuống ở phía trước của phôi được hàn vào phía sau của phôi đã hàn trước đó;

xác định, dựa trên hướng nêu trên, xem liệu phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có cần phải xoay quanh trục dọc của phôi để căn thẳng đầu cắt xuống ở phía trước phôi với đầu cắt xuống ở phía sau của phôi đã hàn trước đó hay không, sao cho mỗi hàn được tạo hình bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cào;

vận hành phương tiện xoay phôi, dựa trên chuyển động xoay đã xác định, để xoay phôi quanh trục dọc của phôi, tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán;

hàn nhanh các phôi đã căn thẳng bằng thiết bị hàn nhanh; và

mài nhẵn vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn nhanh của thanh liên tục đã tạo hình bằng một hoặc nhiều dao cào.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thao tác cắt tạo hình đầu cắt xuống khác biệt ở chỗ:

được thực hiện bằng lưỡi cắt cơ học bao gồm lưỡi cắt cố định và lưỡi cắt chuyển động được bố trí trên các mặt đối diện của phôi, với lưỡi cắt chuyển động di chuyển về phía lưỡi cắt cố định để cắt qua mặt cắt ngang của phôi ở giữa; và với biến dạng thu được làm cho bề mặt của một bên của phôi mở rộng vào phía trong tạo thành biên dạng của phôi ít nhất là 25 mm hoặc lớn hơn, hoặc ít nhất là 10% độ dày của biên dạng mặt cắt ngang danh nghĩa của phôi.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vùng đầu cắt xuống bị biến dạng của phôi bao gồm ít nhất 10 cm ở đầu của phôi.
4. Phương pháp theo điểm 1, 2 hoặc 3, còn bao gồm bước kiểm soát thời gian hàn nhanh và khoảng cách đẩy lên của thiết bị hàn nhanh đủ để vật liệu hàn dư thừa nhô ra khỏi biên dạng của phôi ở phía bên của bề mặt bị biến dạng của các đầu cắt xuống của phôi để cho phép vật liệu hàn dư thừa được mài nhẵn thành công bằng một hoặc nhiều dao cào.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó dao cào được định kết cấu để cắt bên trong biên dạng của mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của thanh liên tục được hàn ít nhất ở phía bên của bề mặt bị biến dạng của các đầu cắt xuống của phôi để độ sâu của vết cắt đủ để loại bỏ tất cả vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn nhanh.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó chuyển động xoay của phôi, để được hàn vào phôi đã hàn trước đó, xung quanh trục dọc của nó nhằm căn thẳng một cách phù hợp các đầu cắt xuống của phôi để được hàn với nhau theo cùng một hướng, hoặc căn thẳng ngược lại các đầu cắt xuống của các phôi để được hàn với nhau theo hướng ngược lại, sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cào.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó thanh liên tục đã tạo hình để cán liên tục thành các sản phẩm cán được cán trong một hoặc nhiều bộ cán sao cho sản phẩm cán không có các khuyết tật bề mặt hoặc các biến thể biên dạng do bước mài nhẵn vật liệu hàn dư thừa.
8. Thiết bị hàn các phôi thép có các đầu cắt xuống với nhau, mỗi đầu cắt xuống bao gồm biến dạng trong mặt cắt ngang của phôi do một bề mặt bên của phôi ngày càng mở rộng vào bên trong tạo thành biên dạng của phôi ở vùng đầu của phôi so với mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của phôi cách xa phần đầu của phôi, biến dạng do thao tác cắt trước đó, bước hàn để tạo thành thanh liên tục để cán liên tục thành sản phẩm cán, thiết bị này bao gồm:

phương tiện xác định hướng phôi để xác định hướng của đầu cắt xuống ở phía trước của phôi để được hàn vào phía sau của phôi đã hàn trước đó, và xác định, dựa trên hướng này, xem liệu phôi được hàn vào phôi đã hàn trước đó có cần được xoay quanh trục dọc của phôi để căn thẳng đầu cắt xuống ở phía trước phôi với đầu cắt xuống ở phía sau phôi hàn đã trước đó hay không;

thiết bị xoay phôi được định kết cấu để xoay phôi, dựa trên chuyển động xoay đã xác định, xung quanh trục dọc của phôi để đạt được sự căn thẳng;

thiết bị hàn nhanh để hàn nhanh các phôi đã căn thẳng để tạo thành thanh liên tục để cán;

một hoặc nhiều dao cà để mài nhẵn vật liệu hàn dư thừa khỏi mỗi nối hàn giữa các phôi; và

chuyển động xoay đã xác định sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cà.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó phương tiện xoay phôi sẽ xoay phôi, để được hàn vào phôi đã hàn trước đó, xung quanh trục dọc của nó nhằm căn thẳng phù hợp các đầu cắt xuống của phôi để được hàn với nhau theo cùng một hướng, hoặc căn thẳng ngược lại các đầu cắt xuống của các phôi để được hàn với nhau theo hướng ngược lại, sao cho mỗi hàn được tạo thành bằng thiết bị hàn nhanh có thể được mài nhẵn thành công bằng dao cà.

10. Thiết bị theo điểm 8 hoặc 9, trong đó thiết bị hàn nhanh được tạo kết cấu sao cho thời gian hàn nhanh và khoảng cách đẩy lên của thiết bị hàn nhanh là đủ sao cho vật liệu hàn dư thừa nhô ra khỏi biên dạng của phôi ở phía bên của bề mặt bị biến dạng của các đầu cắt xuống của phôi để cho phép vật liệu hàn dư thừa được mài nhẵn thành công bằng một hoặc nhiều dao cà.

11. Thiết bị theo điểm 8, 9 hoặc 10, còn bao gồm lò nung lại được bố trí để nung từng phôi trước khi hàn nhanh sao cho thanh liên tục đã tạo hình đủ dẻo để được cán thành các sản phẩm cán.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó phương tiện xác định hướng phôi bao gồm một hoặc nhiều camera được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý, được đặt giữa lò nung lại và thiết bị hàn nhanh, để xác định hướng của đầu cắt xuống của phôi.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, còn bao gồm một hoặc nhiều bộ cán được sử dụng để cán liên tục thanh liên tục đã tạo hình thành các sản phẩm cán.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó dao cà bao gồm các phương tiện cắt riêng biệt cho mỗi bề mặt biên dạng của thanh liên tục.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 14, trong đó dao cà được định kết cấu để cắt bên trong biên dạng của mặt cắt ngang hình vuông danh nghĩa của thanh liên tục được hàn trên ít nhất ở phía bên của bề mặt bị biến dạng của các đầu cắt xuống của phôi sao cho độ sâu vết cắt đủ để loại bỏ toàn bộ vật liệu hàn dư thừa ra khỏi mỗi nối hàn nhanh.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 15, trong đó một hoặc nhiều dao cà mài nhẵn mỗi hàn sao cho thanh liên tục có thể được cán liên tục thành các sản phẩm cán, bằng một hoặc nhiều bộ cán, mà không có các khuyết tật bề mặt do vật liệu hàn dư thừa gây ra.

1/7

Fig 1a

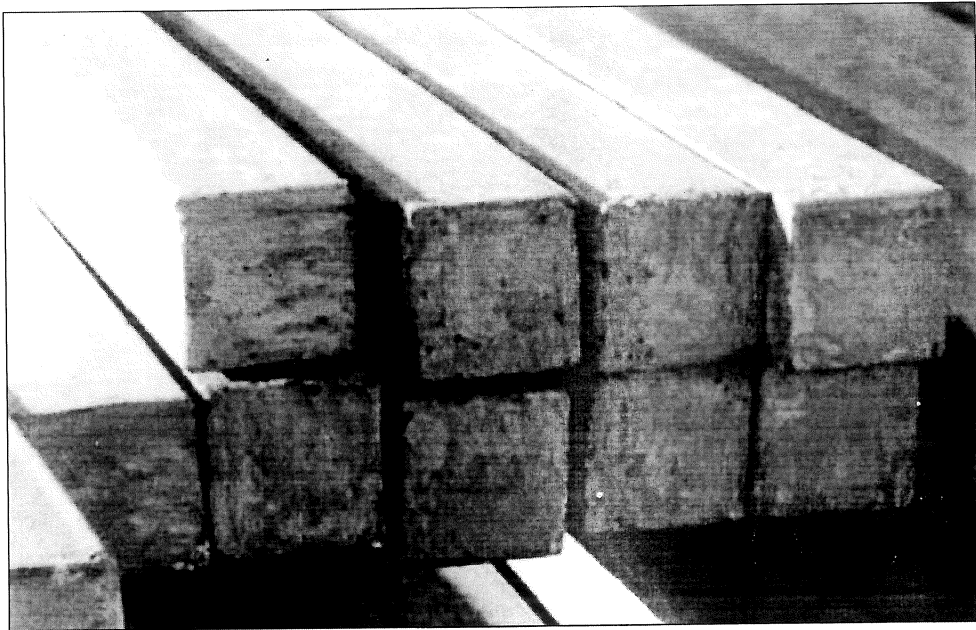
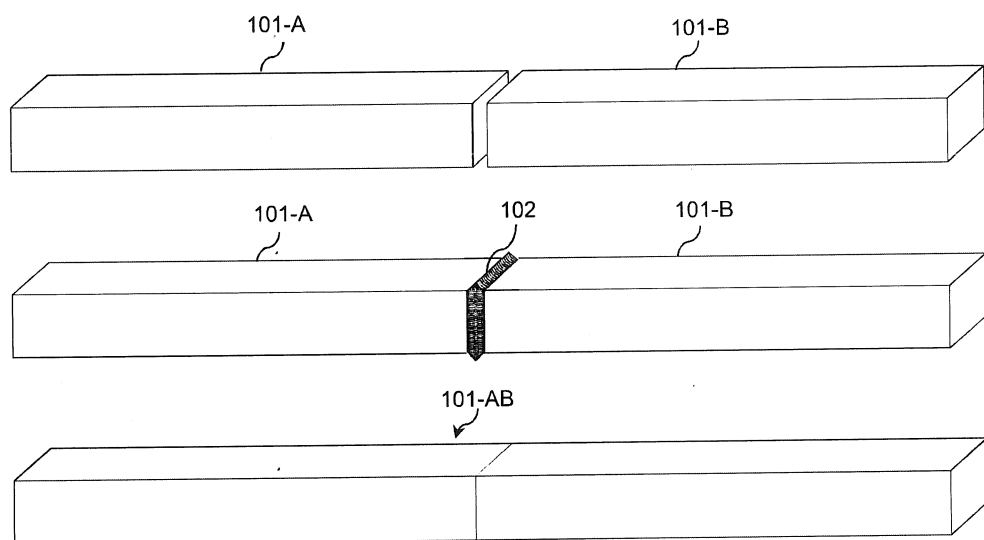


Fig 1b



2/7

Fig 2a

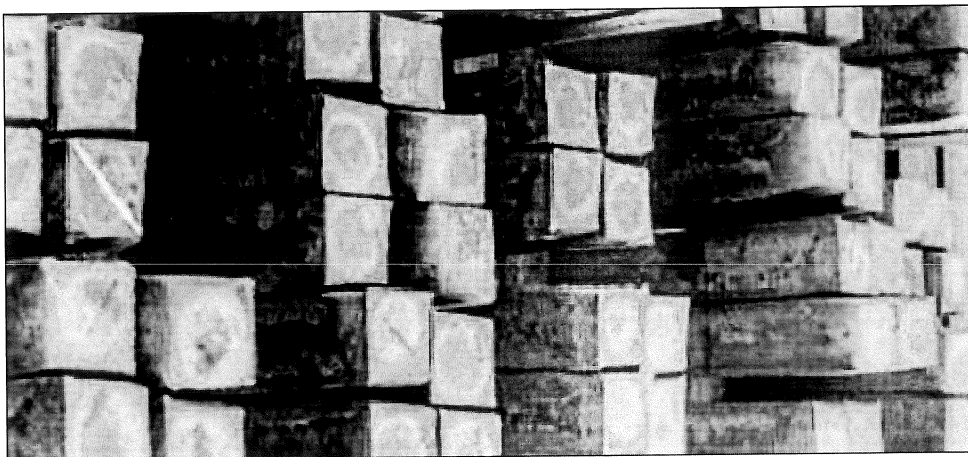
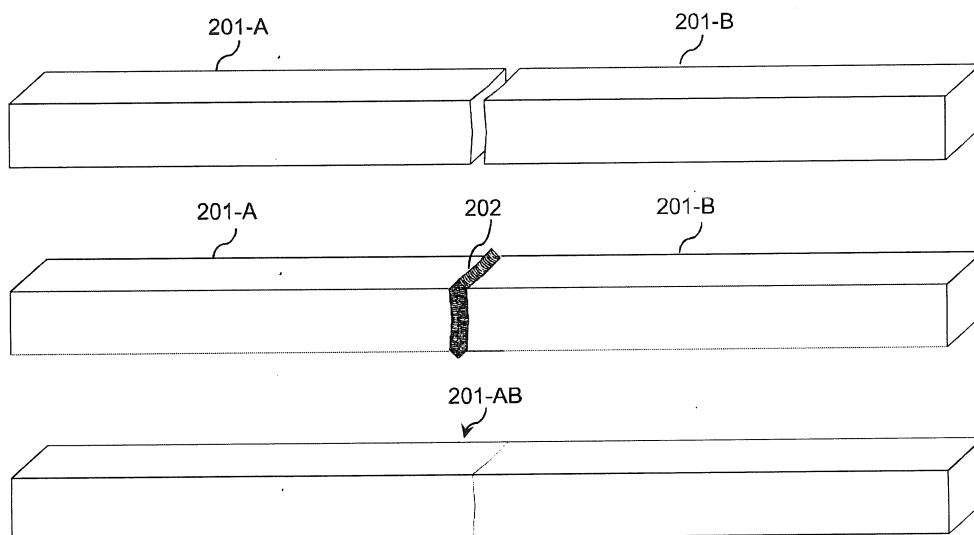


Fig 2b



3/7

Fig 3a

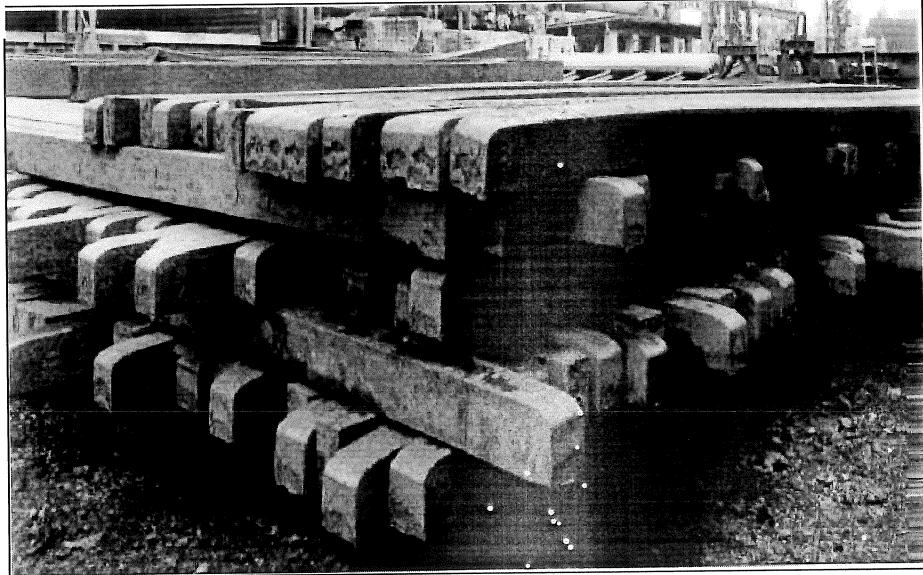
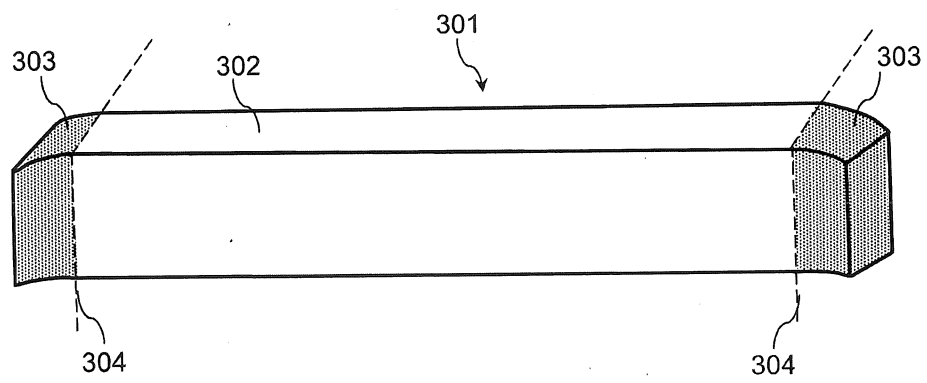


Fig 3b



4/7

Fig 3c

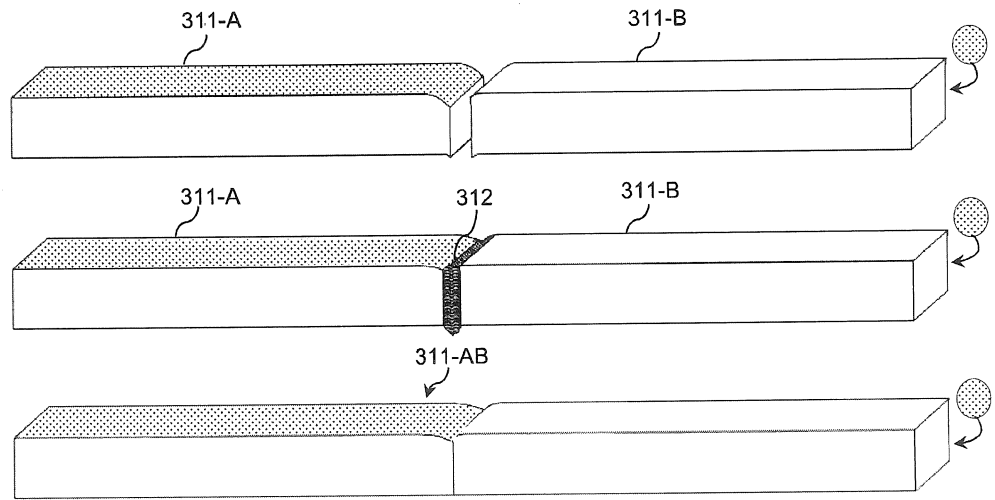
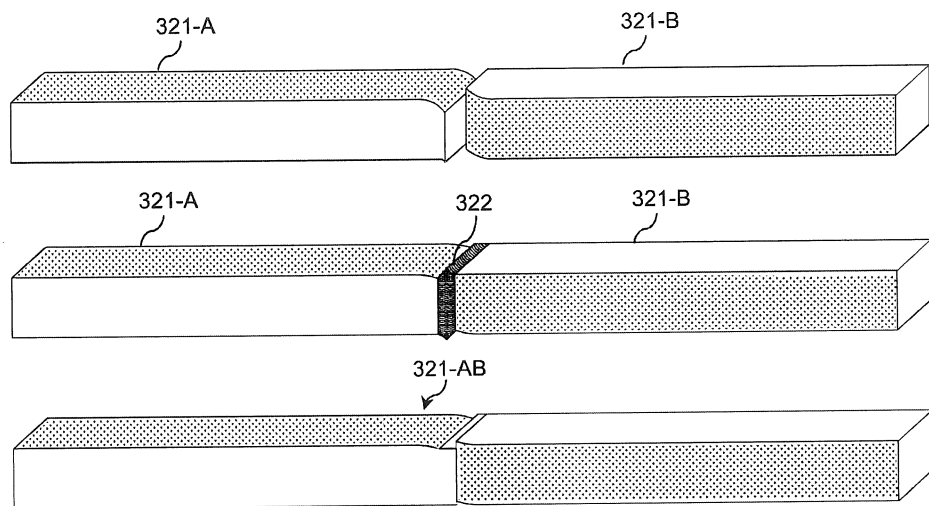


Fig 3d



5/7

Fig 3e

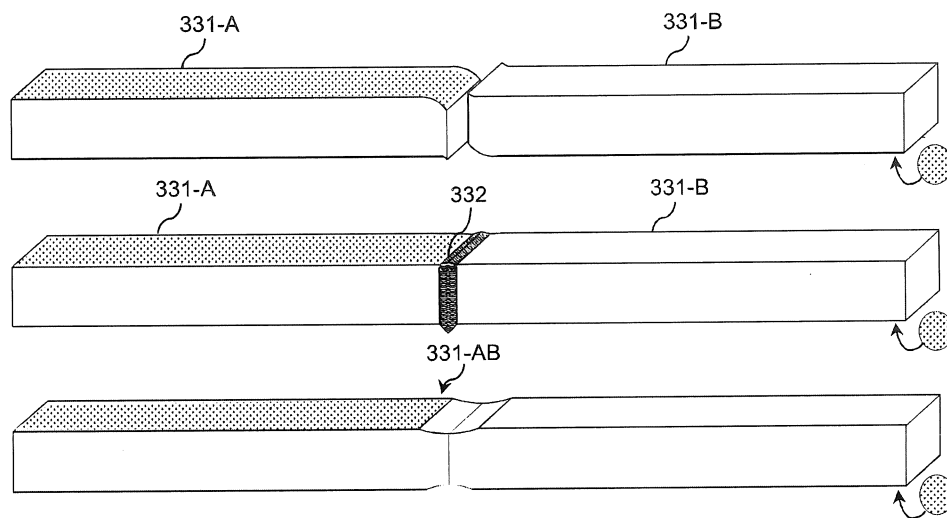


Fig 3f

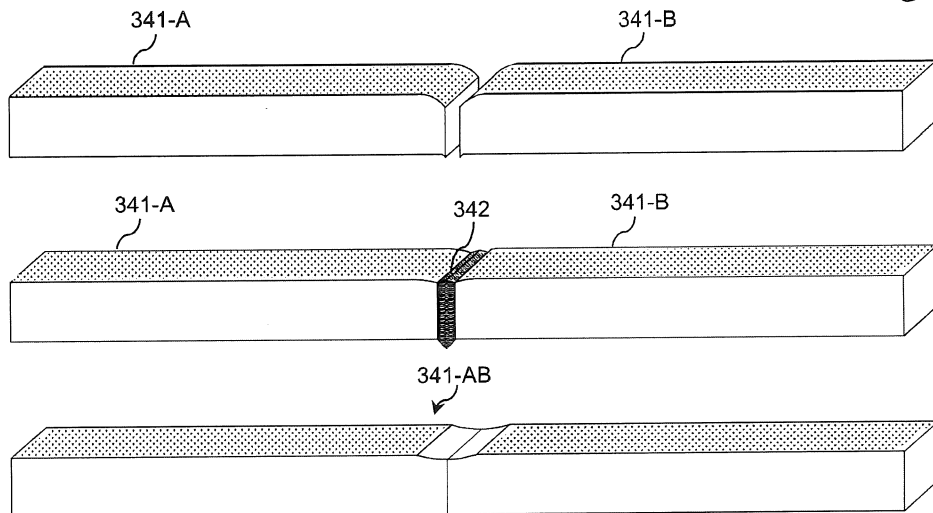
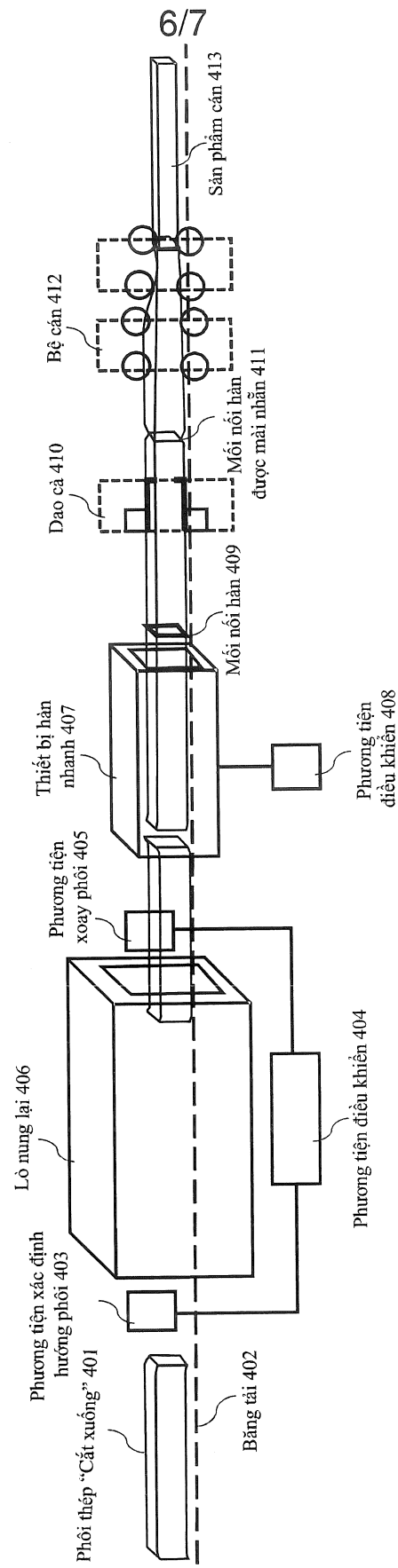


Fig 4



7/7

Fig 5

