



(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)



1-0032358

(51)^{2020.01} **B21D 22/26**; B21D 22/20; C21D 1/18; (13) **B**
B21D 53/88; B21B 1/38

(21) 1-2017-04816

(22) 30/11/2017

(30) 10-2016-0167376 09/12/2016 KR

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/06/2018 363A

(73) 1. MS AUTOTECH CO., LTD. (KR)

16-9, Poseok-ro, Naenam-myeon, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of KOREA

2. MyungShin Industry Co., Ltd (KR)

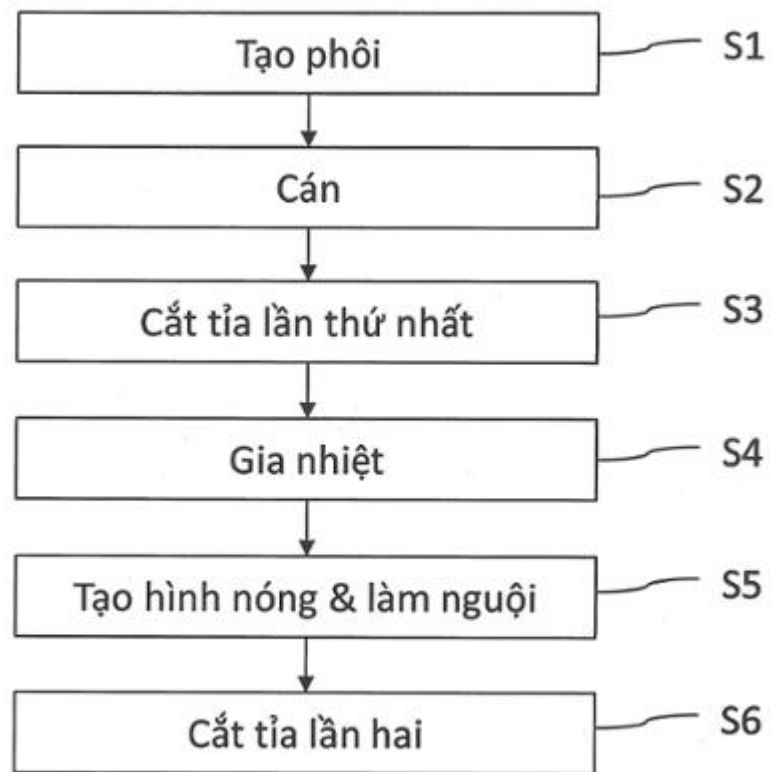
91, Cheonbuksandan-ro, Cheonbuk-myeon, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

(72) KIM, Jang Soo (KR); CHA, Hong Seag (KR); YANG, Dea Ho (KR); CHOI, Mun Seok (KR); EOM, Won IK (KR).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CÁC BỘ PHẬN CỦA THÂN XE

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe, bao gồm: cán phôi (10, 20, 10') sao cho phôi (10, 20, 10') có hai hoặc nhiều vùng với độ dày khác nhau; cắt tia phôi (10, 20, 10') đã cán; và thực hiện ép nóng tạo hình trên phôi (10, 20, 10') đã cắt tia, và làm nguội phôi (10, 20, 10') đã cắt tia. Phôi (10, 20, 10') để cán có lỗ trống (11, 21) hấp thụ, và mặt bích (22) nhô ra từ cạnh của phôi tương ứng tới vị trí của lỗ trống (11, 21) hấp thụ. Phôi (10, 20, 10') được cán theo hai hoặc nhiều hướng khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe liên quan đến va chạm, và đặc biệt, đề cập đến phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe có độ bền cao bằng cách sử dụng công nghệ dập nóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thân xe nhẹ và có độ bền cao là vấn đề chính trong ngành công nghiệp ô tô. Công nghệ dập nóng đã được Norrbottens Järnverk AB đề xuất ở Thụy Điển đầu những năm 1970. Trong bằng sáng chế Anh số GB1490535 cấp cho công ty này, công nghệ dập nóng đã được trình bày chi tiết.

Để có được bộ phận của thân xe có độ bền kéo 1 GPa hoặc nhiều hơn nhờ quá trình dập nóng, vi cấu trúc của phôi thép phải được chuyển đổi từ trạng thái austenite thành trạng thái mactenxit trong quá trình làm nguội trong máy ép tạo hình. Đối với việc dập nóng, các loại thép Bo (B) được sử dụng có hàm lượng Cacbon (C) chiếm khoảng 0,2% trọng lượng và sử dụng Mangan (Mn) và Bo (B) làm các nguyên tố để cải thiện hiệu suất xử lý nhiệt.

Trong quá trình dập nóng, phôi được nung đến nhiệt độ đồng hóa hoặc hơn, ví dụ lên đến 950°C, và sau đó được tạo hình trong máy ép tạo hình, máy cung cấp khả năng định hình tuyệt vời và làm giảm sự đàn hồi hoặc nứt chậm, đặc biệt là trong các bộ phận có độ bền cao.

Tuy nhiên trong quá trình dập nóng, sự oxy hóa bề mặt của phôi xảy ra, và lớp oxit như vậy trên bề mặt của bộ phận ép nóng cần được loại bỏ thông qua quá trình tẩy cặn. Để loại bỏ công đoạn tẩy cặn, những tấm thép mạ nhôm hoặc kẽm được công bố, ví dụ trong tài liệu số US6296805.

Để giảm trọng lượng của các bộ phận xe, công nghệ hàn phôi thích hợp TWB (Tailor Welded Blank) đã được áp dụng trong lĩnh vực sản xuất ô tô. Tuy nhiên, công nghệ TWB không thể được áp dụng cho tấm thép mạ theo phương pháp dập nóng, ví

dụ tấm thép mạ nhôm (Al). Điều này là do lớp mạ Al làm giảm đáng kể sức bền của phần hàn trong quá trình hàn laze. Để giải quyết vấn đề này, tài liệu số US 2015-0030382 trình bày phương pháp thực hiện hàn laze sau khi đã loại bỏ phần lớp mạ Al từ phần hàn.

Công nghệ khác để làm giảm trọng lượng của các bộ phận xe là công nghệ cán phôi thích hợp TRB (Tailor Rolled Blank). Như minh họa trong Fig.1, công nghệ TRB được thực hiện bằng cách kiểm soát độ dày của tấm thép bằng cách điều chỉnh khoảng cách giữa trục cán trên 1 và trục cán dưới 2 trong quá trình cán cuộn thép 3. Độ dày của phôi, bằng công nghệ TRB, chỉ thay đổi theo một hướng, đó là hướng cán. Ngoài ra, vì phôi cán thích hợp đã được sản xuất thống nhất bởi nhà sản xuất thép, nên có những hạn chế trong việc áp dụng để sản xuất các bộ phận xe khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế dựa trên công nghệ liên quan được mô tả ở trên, và đề xuất phương pháp mới để sản xuất các bộ phận xe, có khả năng đối phó với yêu cầu năng suất và chậm ngày càng đa dạng và nâng cao. Cụ thể, sáng chế đề xuất phương pháp mới để sản xuất các bộ phận xe có hai hoặc nhiều vùng với độ dày khác nhau mà không sử dụng công nghệ TWB hoặc công nghệ TRB.

Là phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe có hai hoặc nhiều khu vực với độ dày khác nhau, công nghệ TWB là công nghệ độc đáo. Do đó, các lựa chọn khác ngoại trừ TWB đã không được xem xét. Tuy nhiên, như mô tả ở trên, công nghệ TWB gặp khó khăn trong việc áp dụng cho tấm thép dập nóng có lớp mạ. Cho đến nay, các công nghệ thông thường đã tập trung vào việc giải quyết vấn đề này. Một trong số đó là phương pháp được mô tả trong tài liệu số US2015-0030382. Tuy nhiên, phương pháp này không dễ áp dụng cho việc sản xuất các bộ phận của xe.

Tác giả sáng chế đề xuất phương pháp mới để sản xuất các bộ phận của thân xe, hoàn toàn khác biệt so với phương pháp sử dụng công nghệ TWB và có khả năng thay thế phương pháp TWB.

Sáng chế này cũng nhằm mục đích sản xuất các bộ phận của xe, trong đó có nhiều vùng P1 đến P4 với độ dày hoặc sức bền khác nhau như minh họa trong Fig.2 làm ví dụ tạo hình tích hợp tất cả một lần bằng cách dập nóng mà không có mối hàn W. Cho đến nay, chưa có công nghệ nào đề xuất sản xuất phần thân xe như minh họa trong Fig.2, tất cả đều sử dụng tấm thép mạ cho dập nóng.

Tấm (cửa) bên được minh họa trong Fig.2 có thể được sản xuất bằng cách tạo hình riêng rẽ các phần như phần đệm giữa, phần đệm trước, và tương tự và hàn các phần này với nhau. Công nghệ TWB có thể được xem xét để sản xuất các bộ phận của thân xe này, nhưng công nghệ TWB gặp khó khăn trong việc áp dụng cho tấm thép mạ theo phương pháp dập nóng, ví dụ tấm thép mạ Al. Không thể thu được các bộ phận của thân xe như vậy bằng công nghệ TRB có sự thay đổi độ dày chỉ theo một hướng, tức là theo hướng cán. Vấn đề được giải quyết bằng sáng chế này không nhất thiết phải giới hạn ở những điều được mô tả ở trên và những vấn đề khác không được mô tả ở đây có thể được hiểu qua mô tả dưới đây.

Liên quan đến sáng chế này, tài liệu số 2015-0106952 với tiêu đề "Các bộ phận thép ép nóng cho xe và phương pháp sản xuất chúng" đã được đề xuất. Được đặc trưng ở chỗ, trước khi ép phôi, phôi được sơ chế nhiệt để ôxi hóa lớp mạ trên bề mặt của nó. Tài liệu này được công bố ngày 8 tháng 2 năm 2017 và là phối kết hợp với sáng chế này.

Trong sáng chế trên, một trong những lý do cho việc tạo thành lớp oxit trên bề mặt của phôi trước khi cán là để ngăn chặn các vết nứt nhỏ tạo ra trên bề mặt của phôi trong quá trình cán. Tác giả sáng chế muốn loại bỏ công đoạn sơ chế nhiệt được đề xuất trong sáng chế nói trên và đã cố gắng để đạt được theo sáng chế này.

Phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe theo sáng chế có thể bao gồm: a) cán phôi bao gồm cả lớp mạ sao cho phôi có hai hoặc nhiều khu vực với độ dày khác nhau; b) cắt tia phôi đã cán thành hình cần thiết để ép tạo hình; và c) thực hiện tạo hình ép nóng bằng cách nung nóng phôi đã được cắt tia, và làm nguội phôi.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trước bước a), phôi có thể được cán theo hai hoặc nhiều hướng. Lăn phôi để cán nóng là hoàn toàn khác với khái niệm về phương

pháp TRB. Đối tượng để được cán bằng công nghệ TRB là cuộn thép, không phải một phôi đã được cắt tia thành hình dạng và kích thước định trước cho tạo hình. Phôi cán thích hợp thu được bằng cách thay đổi độ dày của tấm thép theo một hướng thông qua điều chỉnh khe cán khi không cán hoặc tháo rời cuộn thép. Tuy nhiên, trong sáng chế này, phôi để ép tạo hình được cán, và phôi được cán theo hai hoặc nhiều hướng khác nhau.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phôi không thể được làm nóng trước khi cán. Tác giả sáng chế nhận thấy rằng tấm thép để dập nóng, ví dụ, tấm thép được phủ Al, không gây ra những vết nứt mịn trên bề mặt của nó khi được cán nguội. Trong quá trình làm nóng phôi cán đến phạm vi nhiệt độ đồng hóa để ép tạo hình, lớp mạ được nóng chảy để làm giảm bớt vấn đề nứt bề mặt.

Biến dạng quá nhiều của phôi do cán nguội có thể là vấn đề, nhưng điều này có thể được giải quyết bằng cách tạo ra một lỗ trống thích hợp vào phôi phù hợp với sáng chế này. Theo một khía cạnh khác của sáng chế này, lỗ trống có thể được thiết kế sao cho phôi được cán trong bước a) được cung cấp có một lỗ trống, và ít nhất một phần của lỗ trống được đặt ở khu vực mà cán được thực hiện. Lỗ trống hấp thụ sự biến dạng của phôi có thể xảy ra trong quá trình cán phôi.

Theo khía cạnh khác của sáng chế này, phôi được cán trong bước a) bao gồm mặt bích mở rộng từ vùng rìa của phôi tương ứng tới vị trí của lỗ trống theo hướng bề mặt của phôi. Hướng bề mặt có thể được hiểu là hướng song song với bề mặt của phôi. Mặt bích được tạo thành phải có kích thước ít nhất có thể bù đắp một phần cho diện tích của phần phôi bị mất đi do sự hình thành của lỗ trống. Mặt bích hạn chế sự thay đổi độ dày quá mức xảy ra trong vùng cán được dự kiến và xác định trước do lỗ trống trong quá trình cán phôi. Mặt bích có thể được cắt tia trong bước b).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng cách tham khảo các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ mô tả công nghệ TRB thông dụng;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ minh họa ví dụ bộ phận của thân xe;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ chuỗi quá trình sản xuất các bộ phận của thân xe theo một phương án của sáng chế;

Fig.4A đến Fig.4D là hình vẽ sơ đồ mô tả quá trình cán phôi theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ phôi được cán theo hướng chiều dài (LD) theo một phương án của sáng chế;

Fig.6A là hình vẽ minh họa sự phân bố độ dày của phôi trên Fig.5 theo hướng chiều dài (LD), và Fig.6B minh họa sự phân bố độ dày của phôi trên Fig.5 theo hướng chiều rộng;

Fig.7 là hình vẽ minh họa một ví dụ về phôi theo một phương án của sáng chế;

Fig.8A và Fig.8B là hình vẽ minh họa sự phân bố độ dày theo hướng cán của phôi trên Fig.7; và

Fig.9 là sơ đồ chuỗi quá trình chế tạo các bộ phận của thân xe theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo các hình vẽ kèm theo. Cùng số chỉ dẫn đề cập đến cùng chi tiết để thuận tiện cho việc mô tả.

Phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe theo một phương án sẽ được mô tả với sự tham khảo từ Fig.3 đến Fig.4D.

Như minh họa trong Fig.3, theo một phương án, các bộ phận của thân xe có thể được sản xuất theo các bước: tạo phôi S1, cán S2, cắt tia lần thứ nhất S3, nung nóng S4, tạo hình nóng và làm nguội S5, và cắt tia lần hai S6. Làm vật liệu để tạo phôi 10, tấm thép mạ nhôm (Al) dùng cho dập nóng có thể được sử dụng. Lớp Al của tấm thép có thể bao gồm lớp nhôm (Al) hoặc hợp kim nhôm ở bên ngoài và một lớp liên kết kim loại ở bên trong.

Quá trình tạo phôi S1

Như minh họa trong Fig.4A, tấm thép mạ Al được cắt hoặc tĩa thành phôi 10 có kích thước và hình dạng định trước cho ép tạo hình. Trong việc thiết kế dây chuyền tạo phôi, lượng mở rộng của phôi 10 khi cán trong bước S2, lẽ an toàn chống sai hỏng trong bước tạo hình S5, và tương tự có thể được xem xét.

Trong bước tạo phôi S1, lỗ trống 11 có thể được tạo thành trong phôi 10. Lỗ trống 11 có thể được tạo thành trong phần hầu như không nằm phía ngoài của chi tiết sau khi ép tạo hình, hoặc có thể được tạo thành trong phần sẽ được loại bỏ khỏi sản phẩm sau khi ép tạo hình.

Lỗ trống 11 hấp thụ các biến dạng của phôi 10 mà được tạo ra do cán trong bước S2. Lỗ trống 11 được cung cấp trong khu vực mà việc cán được thực hiện, hoặc được cung cấp tại vị trí mà ít nhất có phần chồng chéo khu vực. Xem xét hướng cán, chiều rộng, độ dày, hoặc tương tự, lỗ trống 11 có thể được tạo thành ở vị trí mà tại đó việc cán có thể làm tăng độ dày của phôi 10 hoặc gây ra sự biến dạng của phôi 10, hoặc có thể được tạo thành tại vị trí mà tại đó độ dày tăng lên hoặc sự biến dạng của phôi 10 có thể được ngăn ngừa có hiệu quả.

Đề cập đến Fig.7, phôi 20 có thể bao gồm các mặt bích 22 (22a, 22b) có cạnh thẳng hàng với cạnh của lỗ trống 21. Các mặt bích 22 được dự định tạo ra để khử sự khác biệt độ dày có thể xảy ra trong vùng cán và các chi tiết của nó sẽ được mô tả dưới đây.

Quá trình cán S2

Quá trình cán S2 là quá trình cán khu vực thành phần của phôi 10 để có sự khác biệt về độ dày giữa vùng được cán và vùng không được cán. Việc cán này có thể được tuần tự thực hiện trên nhiều vùng thành phần mà chúng không phải chính xác như nhau. Nếu bề dày của phôi 10 trước quá trình cán S2 bằng nhau trong toàn bộ phôi 10 thì khu vực không cán sau quá trình cán S2 có thể trở thành khu vực dày nhất của phôi 10. Quá trình cán S2 được thiết kế để xem xét các điểm này, và không cần phải cán trên toàn bộ diện tích của phôi 20 trong các bước cán của S2.

Như minh họa trong các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, trong quá trình cán S2, phôi 10 được cán sao cho có ít nhất hai vùng có độ dày khác nhau. Trong quá trình TRB, cuộn thép được cán chỉ theo một hướng đối với toàn bộ bề mặt của tấm thép. Do đó, phôi cán thích hợp chỉ có độ dày thay đổi theo hướng cán. Theo một phương án, phôi 10 được cán theo hai hoặc nhiều hướng khác nhau. Do đó, hai hoặc nhiều vùng có độ dày khác nhau được sắp xếp theo các hướng khác nhau chứ không phải theo một hướng.

Ví dụ về cán phôi 10 với độ dày 1,4 mm sẽ được mô tả với sự tham chiếu các hình vẽ từ Fig.4B đến Fig.4D. Tham chiếu Fig.4B, phôi 10 được cán bởi một trục cán R theo hướng A. Việc cán theo hướng A có thể được thực hiện một hoặc nhiều lần cho đến khi độ dày của khu vực cán theo hướng A được giảm xuống còn 1,2 mm. Như được minh họa trong Fig.4C và Fig.4D, phôi 10 đã cán hướng A được cán theo hướng B khác với hướng A. Việc cán theo hướng B có thể được thực hiện một hoặc nhiều lần cho đến khi chiều dày của vùng cán theo hướng B giảm xuống còn 1,0 mm.

Trong Fig.4C, đường b1 thể hiện ranh giới giữa vùng có độ dày 1,4 mm và vùng có độ dày 1,2 mm trong phôi 10. Trong Fig.4D, đường b2 thể hiện ranh giới giữa vùng có độ dày 1,2 mm và vùng có độ dày 1,0 mm trong phôi 10, và đường b3 thể hiện ranh giới giữa vùng có độ dày 1,4 mm và vùng có độ dày 1,0 mm trong phôi 10.

Như minh họa trong Fig.4D, có thể thu được phôi 10 với ba vùng với độ dày khác nhau thông qua cán mô tả ở trên. Sự thay đổi hướng cán từ hướng A sang hướng B có thể được thực hiện bằng cách, ví dụ, thay đổi hướng của phôi 10 đi vào trục cán R. Lỗ trống 11 có thể được bố trí trong vùng mà ở đó các hướng cán khác nhau A và B chồng lấn lên nhau.

Việc cán trong bước S2 được thực hiện hướng vào bên trong từ rìa của phôi 10. Mong muốn rằng cán trên một khu vực thành phần của phôi được hoàn thành trong một lần, mặc dù điều này sẽ không thể dễ dàng, vì cán có thể gây xơ cứng bề mặt của phôi 10. Lực cán phải được tăng lên khi cán được lặp đi lặp lại trên cùng một khu vực và điều này có thể làm hỏng lớp mạ. Để giảm số lần cán lặp lại, cần phải điều chỉnh khe cán hoặc tương tự một cách thích hợp.

Trục cuộn R có thể có những phần với đường kính khác nhau theo hướng chiều dọc. Nếu sử dụng trục cán R như vậy, các vùng có độ dày khác nhau theo hướng chiều rộng, tức là hướng vuông góc với hướng cán, có thể được hình thành bằng cách cán phôi 10 theo một hướng.

Quá trình cắt tia lần thứ nhất S3

Phôi 10 đã cán được cắt tia dọc theo đường bao thành hình dạng cần thiết cho tạo hình nóng. Mong muốn là cắt tia phôi 10 để thành hình dạng gần nhất với sản phẩm hình thành qua ép nóng. Việc cắt tia có thể được thực hiện bằng cách sử dụng laze. Trong bước S3, các mặt bích 22 được đề cập ở trên được cắt tia.

Quá trình nung nóng S4

Để dập nóng, phôi 10 được nung nóng tới trên nhiệt độ đồng hóa. Ví dụ, các tấm thép mạ Al được làm nóng đến khoảng 550°C để tạo thành một lớp oxit trên bề mặt của chúng, và sau đó được nung nóng đến khoảng 950°C. Nung nóng qua cấp nhiệt trực tiếp, cảm ứng nhiệt cao tần, lò điện, và tương tự có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp.

Mặt khác, sự biến dạng của phôi 10 có thể được làm giảm nhờ những lỗ trống 11 và kiểm soát cán thích hợp, tuy nhiên phôi 10 có thể bị biến dạng đến một mức độ nhất định trong quá trình cán S2. Do đó, công đoạn san để làm phẳng phôi 10 có thể được thực hiện giữa công đoạn cán S2 và công đoạn nung nóng S4. Công đoạn san thông dụng sử dụng nhiều con lăn có thể được thực hiện.

Quá trình tạo hình nóng và làm nguội S5

Quá trình này là công đoạn tạo hình ép và đồng thời làm nguội phôi 10 được đồng hóa (*austenitized*) thành sản phẩm có hình dạng mong muốn. Có thể thu được các bộ phận của thân xe có độ bền cao ở trạng thái *martensite* thông qua việc làm nguội.

Quá trình cắt tia lần hai S6

Sau ép nóng tạo hình, công đoạn cắt tia để loại bỏ phần dư từ sản phẩm có thể được thực hiện trên các cạnh của sản phẩm được hình thành. Mong muốn là bỏ qua

được khâu cắt tĩa lần hai để tránh lãng phí phôi 10 và nâng cao hiệu quả sản xuất phôi 10, nhưng việc cắt sửa sau khi ép tạo hình vẫn được yêu cầu.

Sự thay đổi độ dày của phôi khi cán sẽ được mô tả với sự tham khảo các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.6B.

Phôi 10' trình bày trong Fig.5 được tạo phôi thành hình dạng tương tự cho kiểm tra sản xuất cánh cửa bên. Phôi 10' bao gồm các bộ phận tạo thành tám bên, chẳng hạn phần đệm trước và phần đệm giữa. Lỗ trống 11 được tạo thành ở phần giữa của phôi 10' để tránh sự biến dạng của phôi 10' và hấp thụ sự biến dạng của phôi 10' tại thời điểm cán.

Phần mở rộng 12a trên thanh ngang trên nóc và phần mở rộng 12b trên gờ bên nhô ra từ phía sau của phôi 10', và phần cắt ra 14 được xác định bởi các phần mở rộng 12a và 12b và phần đệm giữa 13. Phần cắt ra 14 không được cung cấp cho mục đích hấp thụ biến dạng. Tuy nhiên, lỗ trống có thể cố ý được tạo ra trong phần như vậy theo thiết kế của hình dạng phôi 10', vùng cán, hoặc tương tự.

Fig.6A và Fig.6B là đồ thị trình bày sự phân bố độ dày của phôi 10' thu được bằng cách cán phôi 10' của Fig.5 theo một hướng chính, nghĩa là chiều dọc LD của phôi 10'. Độ dày của phôi 10' trước khi cán là 1,4 mm, và độ dày đạt được sau khi cán là 1,2 mm. Cán được thực hiện theo hướng phải từ cạnh trái của phôi 10', và khe cán được thay đổi trong khoảng 0,2 mm đến 0,6 mm.

Fig.6A trình diễn sự phân bố độ dày theo chiều dọc LD của phôi 10'. Trong Fig.6A, trục ngang thể hiện khoảng cách theo chiều dọc LD.

Đề cập đến Fig.5 và Fig.6A, trong trường hợp của khu (a) nơi có phần cắt ra 14 hay khu (c) nơi lỗ trống 11 được hình thành, độ dày của phôi 10' cho thấy có sai lệch đáng kể so với độ dày chỉ tiêu 1,2 mm. Trong khu (a) xảy ra sai lệch độ dày tối đa khoảng 0,5 mm. Trong khu (b) tương ứng với phần đệm giữa 13, độ dày của phôi 10' gần với độ dày mục tiêu là 1,2 mm và cho thấy độ sai lệch nhỏ khoảng 0,1 mm. Mặc dù có sự khác biệt theo điều kiện khe cán hoặc tương tự, hiện tượng trên có thể xảy ra.

Sự sai lệch độ dày theo hướng chiều dọc LD của phôi 10' chỉ ra rằng cần có biện pháp giải quyết sự sai lệch độ dày khi lỗ trống 11 được tạo thành trong phôi 10' để hấp thụ sự biến dạng của phôi 10'. Ngoài ra, các kết quả trên cần được xem xét trong thiết kế hình dạng, hướng cán hoặc vùng cán của phôi 10'.

Fig.6B trình bày sự phân bố độ dày theo chiều rộng WD của phôi 10'. Trong Fig.6B, trục ngang thể hiện khoảng cách theo chiều rộng WD.

Đề cập đến Fig.5 và Fig.6B, có sự thay đổi theo khe cán, nhưng độ dày sau khi cán đạt xấp xỉ 1,2 mm và độ sai lệch cực đại là khoảng 0,10 mm đến 0,15mm. Có thể nhận thấy rằng, khi khe cán nhỏ hơn, có thể thu được kết quả gần với độ dày đặt ra.

Fig.7 minh họa thiết kế hình dạng của một phôi được cải tiến để kết quả trên được phản ánh.

Như minh họa trên Fig.7, lỗ trống 21 được hình thành ở phần trung tâm của phôi 20, và mặt bích 22 (22a, 22b) mở rộng theo hướng cạnh ngoài phôi 20 thẳng hàng với cạnh lỗ trống 21. Các mặt bích 22 bù trừ cho vùng lỗ 21 và ngăn chặn sai lệch độ dày ở khu vực cán của phôi 20. Sai lệch có thể được gây ra bởi lỗ trống 21 trong quá trình cán, vì lỗ trống không tiếp xúc với trục cán R và không thể chống lại tải từ trục cán R.

Trong thiết kế hình dạng mặt bích 22, cần phải xem xét khu vực hoặc vị trí của các mặt bích 22 so với lỗ 21. Là một lợi thế khi các mặt bích 22 có kích thước xấp xỉ ngang bằng với lỗ trống tương ứng 21. Tuy nhiên, vì các mặt bích 22 sẽ được cắt bỏ trong công đoạn cắt tia lần hai S6, nên các mặt bích 22 phải được tạo thành một cách hợp lý với kích thước tối thiểu để giảm sự lãng phí vật liệu.

Đề cập đến Fig.7, các mặt bích 22a và 22b có thể được hình thành ở các đầu trái và phải của phôi 20, diện tích mỗi mặt bích bằng 1/2 diện tích của lỗ trống 21 sao cho diện tích mặt bích 22 bằng diện tích lỗ trống 21. Khi hướng cán là hướng lên và lỗ trống 21 có diện tích xy, độ dài của mỗi mặt bích 22 có thể là $1/2x$ và chiều dài của mỗi mặt bích 22 theo hướng cán có thể là $1/2y$. Hình dạng hoặc vị trí của các mặt bích

22a và 22b được thiết kế để bù trừ cho diện tích của lỗ trống 21, nơi phôi 20 rời ra khi cán phôi 20 bằng trục cán R. Đường 23 trong Fig.7 là hướng dọc theo trục cán R.

Fig.8A và Fig.8B là các đồ thị thể hiện sự thay đổi độ dày theo hướng cán, tức là chiều dọc LD của phôi 20, sau khi phôi 20 có hình dạng thể hiện trong Fig.7 được cán. Phôi 20 có độ dày 1,4 mm, và độ dày cán đặt ra là 1,2 mm. Fig.8A là đồ thị thể hiện sự phân bố chiều dày khi khe cán là 0,3 mm, và Fig.8B là đồ thị thể hiện sự phân bố chiều dày khi khe cán là 0,1 mm. Trong Fig.8A và Fig.8B, trục ngang thể hiện khoảng cách theo chiều dọc LD.

Trong Fig.8A và Fig.8B, các trường hợp từ 1 đến 3 là các ví dụ trong đó các kích thước của mặt bích 22 tương đối so với lỗ trống 21 hơi khác nhau. Các trường hợp 1 và 2 là các ví dụ trong đó diện tích của lỗ trống 21 bằng diện tích các mặt bích 22 tương ứng với nó ($z = 1/2x$). Tuy nhiên, kích thước lỗ (tức là diện tích mặt bích) trong trường hợp 2 lớn hơn kích thước lỗ (tức là diện tích mặt bích) trong trường hợp 1. Trường hợp 3 là ví dụ trong đó diện tích mặt bích 22 nhỏ hơn diện tích của lỗ trống 21 ($z < 1/2x$).

Như minh họa trong Fig.8A và Fig.8B, chênh lệch độ dày trong phần (a) và phần (b) nhỏ hơn trong trường hợp 1 và 2, trong đó kích thước mặt bích 22 bằng kích thước lỗ trống 21 so với trường hợp 3, trong đó kích thước các mặt bích 22 nhỏ hơn kích thước lỗ trống 21.

Như có thể thấy từ những phương án được mô tả ở trên, khi hình dạng của phôi được thiết kế theo bước tạo phôi S1, các lỗ trống 11 và 21 cần được cung cấp cho sự hấp thụ biến dạng theo cán, và các mặt bích 22 cần phải được cung cấp ở vùng cạnh phôi tương ứng với vị trí của các lỗ 11 và 21. Các mặt bích 22 được tạo thành theo hướng vuông góc với hướng cán hoặc theo chiều dọc 23 của trục cán.

Fig.9 minh họa quy trình sản xuất các bộ phận của thân xe theo một phương án khác. Sau khi gia nhiệt sơ bộ S11, cán nóng S12 được thực hiện trên phôi. Các công đoạn khác với qui trình này có thể được thực hiện giống hoặc tương tự như các phương án nêu trên.

Công đoạn gia nhiệt sơ bộ S11 là quá trình oxi hóa lớp mạ trên bề mặt của phôi. Công đoạn gia nhiệt sơ bộ S11 làm oxy hóa tấm thép phủ Al để dập nóng, ví dụ, lớp Al phủ trên bề mặt của tấm thép. Nếu lớp oxit nhôm dày được hình thành trên bề mặt của phôi trong S11, có thể ngăn ngừa các vết nứt mịn tạo ra trên bề mặt của tấm phôi trong quá trình cán nóng S12.

Trong trường hợp tấm thép phủ Al cho dập nóng, nhiệt độ đặt ra khi gia nhiệt sơ bộ S11 là khoảng 580°C. Vì lớp Al mạ nóng chảy ở nhiệt độ 650°C đến 700°C, tốc độ tăng nhiệt cho gia nhiệt chính S13 bị giới hạn. Tuy nhiên, nếu một lớp oxit ổn định được hình thành trên bề mặt của phôi qua gia nhiệt sơ bộ S11, có thể nung nóng phôi nhanh đến nhiệt độ đồng hóa, ví dụ, 950°C.

Sau khi gia nhiệt sơ bộ S11, cán nóng S12 được thực hiện trên phôi. Việc cán nóng phải được thực hiện trên nhiều vùng của phôi, và nhiệt độ của phôi giảm xuống trong quá trình cán nóng. Có thể cần phải nung nóng lại phôi để bù lại nhiệt độ đã hạ thấp của phôi.

Theo sáng chế này, các bộ phận của thân xe có nhiều khu vực với độ dày khác nhau có thể được sản xuất thông qua cán nguội mà không có nung nóng sơ bộ riêng.

Thêm vào đó, theo sáng chế, các bộ phận của thân xe có hai hoặc nhiều khu vực với độ dày khác nhau có thể được tự do sản xuất bằng cách sử dụng tấm thép mạ thông thường được cung cấp.

Thêm vào đó, theo sáng chế, các bộ phận của thân xe, trong đó có nhiều phần từ P1 đến P4 với độ dày khác nhau như minh họa trong Fig.2 được tạo thành tích hợp có thể được sản xuất tất cả cùng một lúc bằng cách sử dụng một phôi duy nhất.

Thêm vào đó, theo sáng chế, các bộ phận có thể được tự do thiết kế và chế tạo, do đó đáp ứng nhu cầu về năng suất và chạm khác nhau.

Hơn nữa, theo sáng chế này, có thể ngăn chặn sai lệch độ dày của phôi so với độ dày đặt ra trong bất kỳ khu vực cán nào.

Trong khi các phương án cụ thể của sáng chế đã được minh họa và mô tả, nó sẽ được hiểu bởi những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này rằng những thay đổi có thể được thực hiện đối với những phương án đó mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được xác định bởi những yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất các bộ phận của thân xe, bao gồm các bước:
 - a) cán phôi (10, 20, 10') bao gồm cả lớp mạ, sao cho phôi (10, 20, 10') có hai hoặc nhiều khu vực với độ dày khác nhau;
 - b) cắt tia phôi đã cán thành hình dạng cần thiết để ép tạo hình; và
 - c) thực hiện tạo hình ép nóng bằng cách nung nóng phôi (10, 20, 10') đã được cắt tia, và làm nguội phôi, và trong bước a)
phôi được cán có lỗ trống (11, 21), và mặt bích (22) mở rộng theo hướng cạnh ngoài của phôi thẳng hàng với cạnh của lỗ trống (11, 21)
và ít nhất một phần của lỗ trống được đặt ở khu vực mà cán được thực hiện.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước a), gia nhiệt sơ bộ phôi (10, 20, 10') cho quá trình oxy hóa lớp mạ trên bề mặt phôi.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cán trong bước a) được tuần tự thực hiện trên nhiều vùng thành phần không chính xác như nhau.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tại bước a), phôi được cán theo hai hoặc nhiều hướng khác nhau.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mặt bích (22) được cắt tia trong bước b).

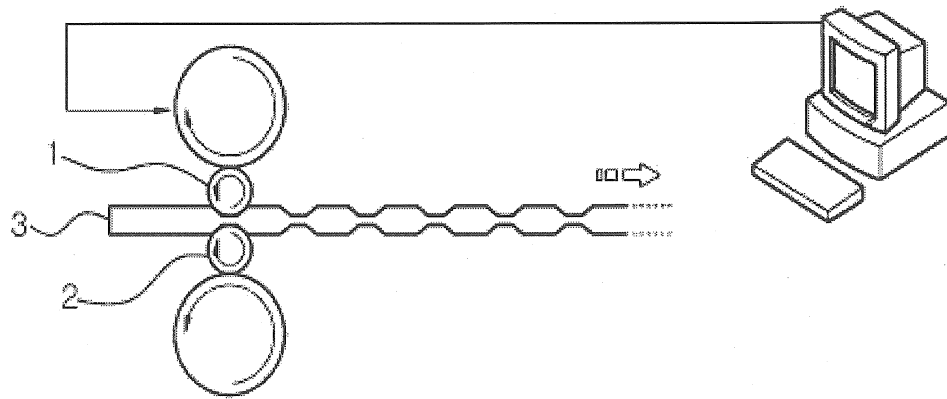


Fig.1

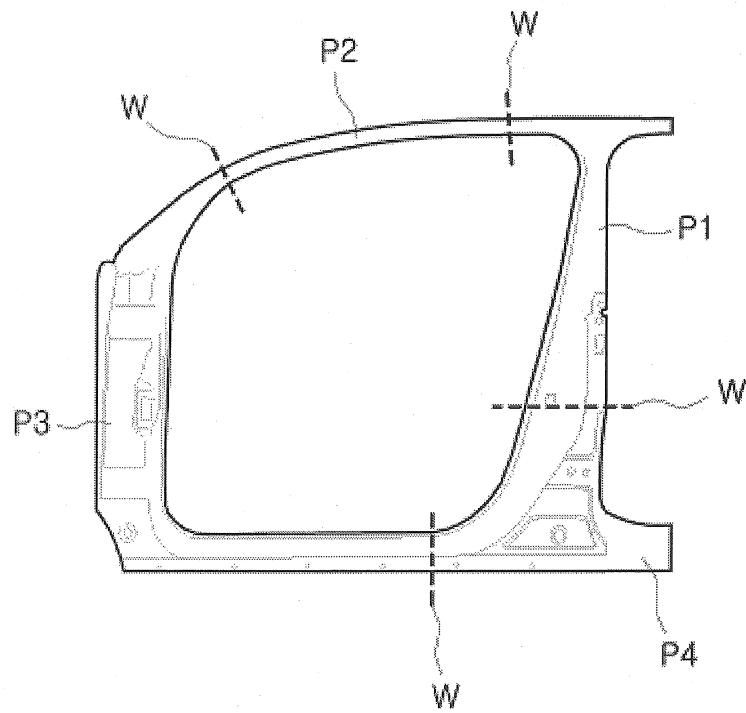


Fig.2

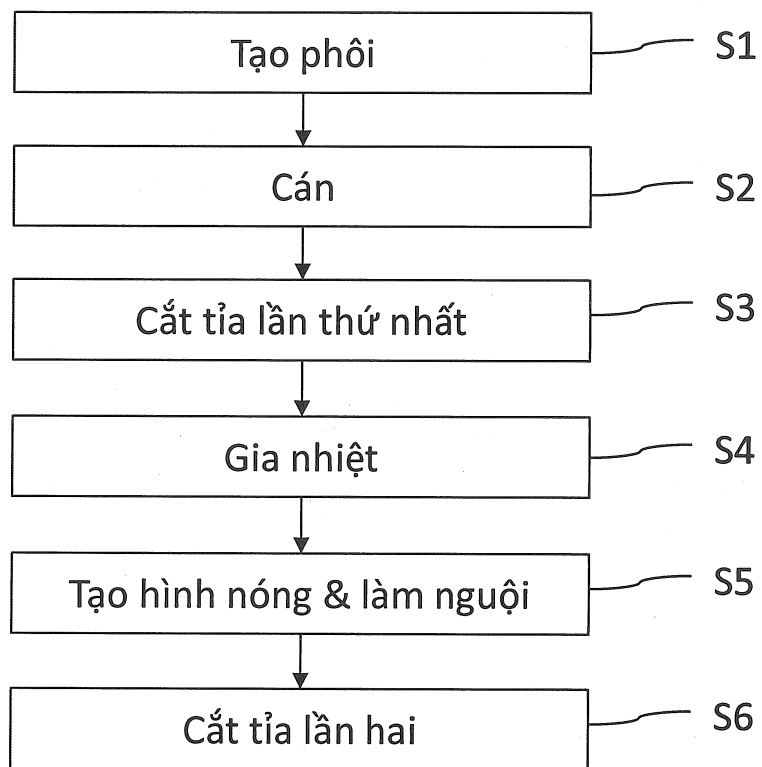


Fig.3

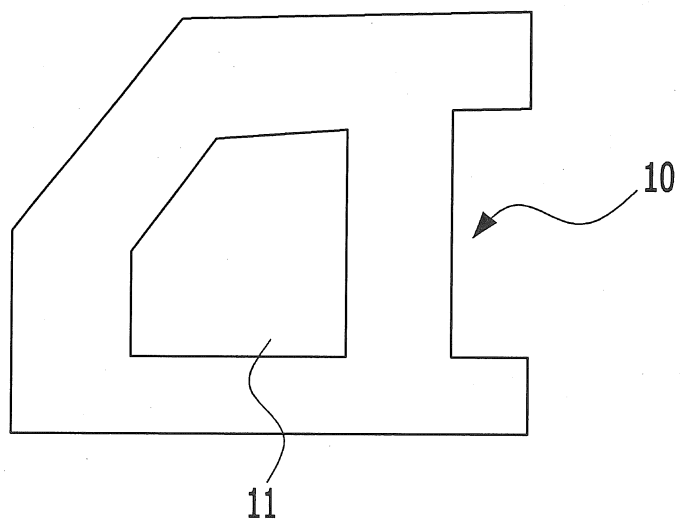


Fig.4A

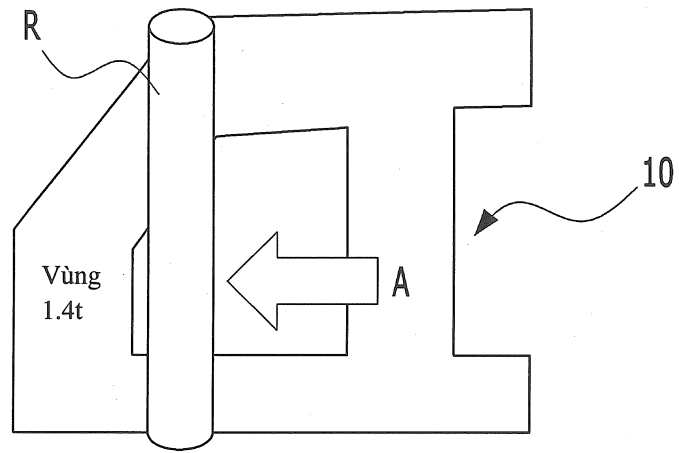


Fig.4B

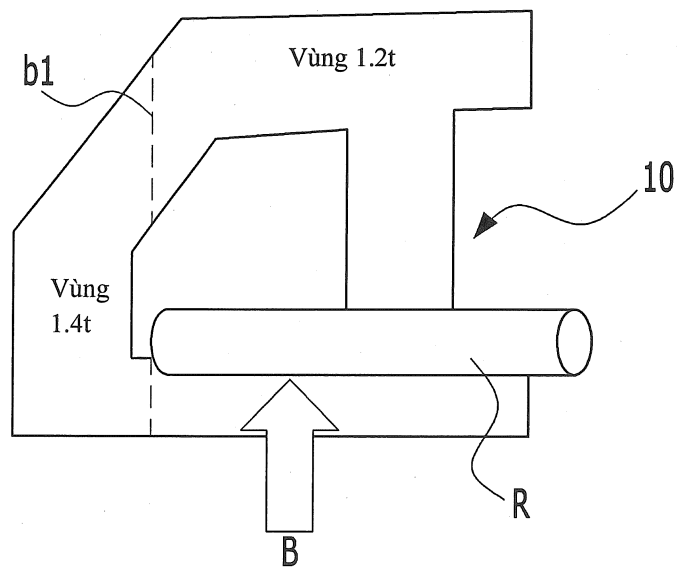


Fig.4C

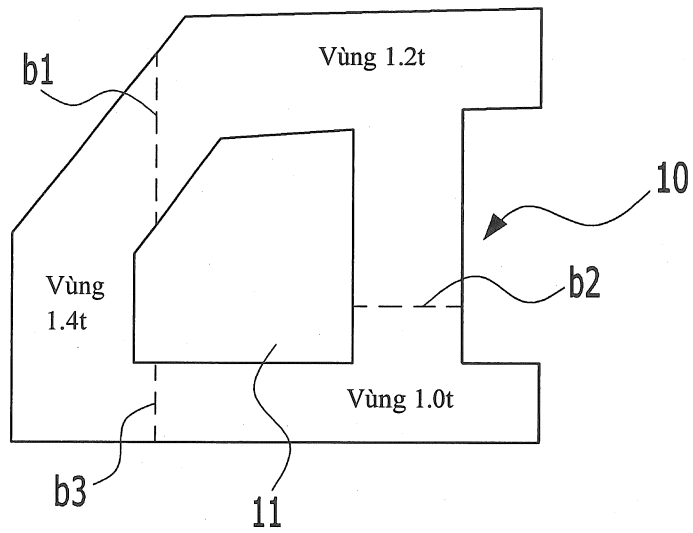


Fig. 4D

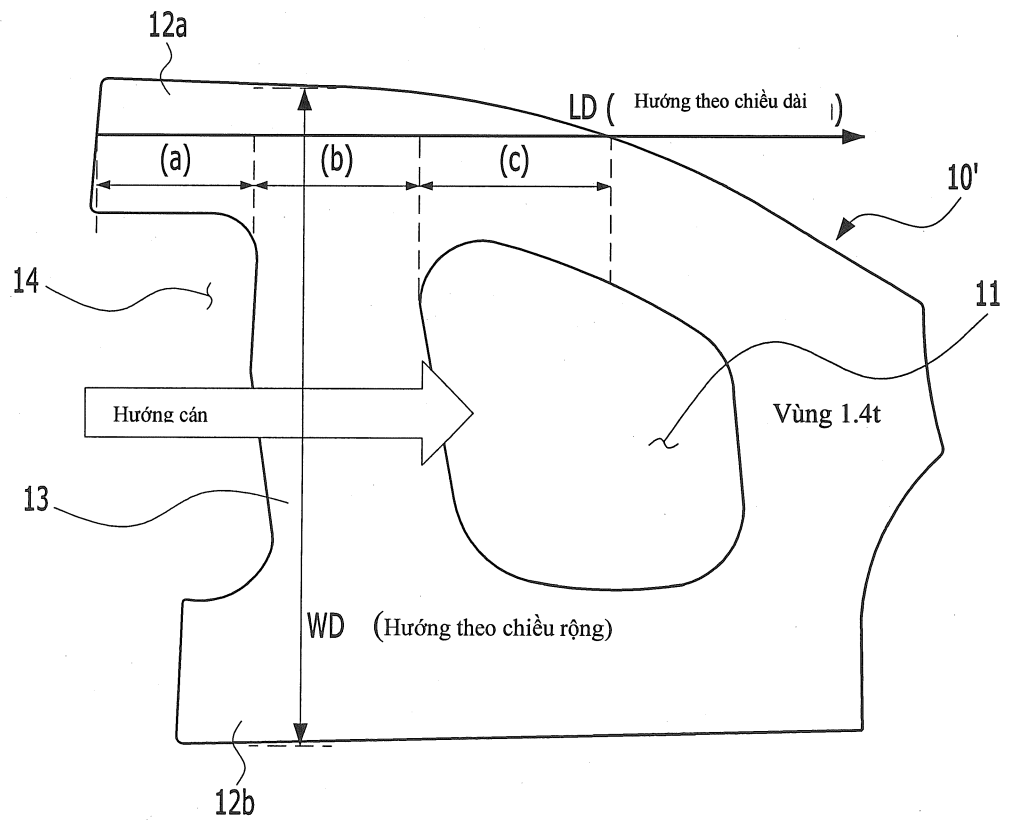


Fig. 5

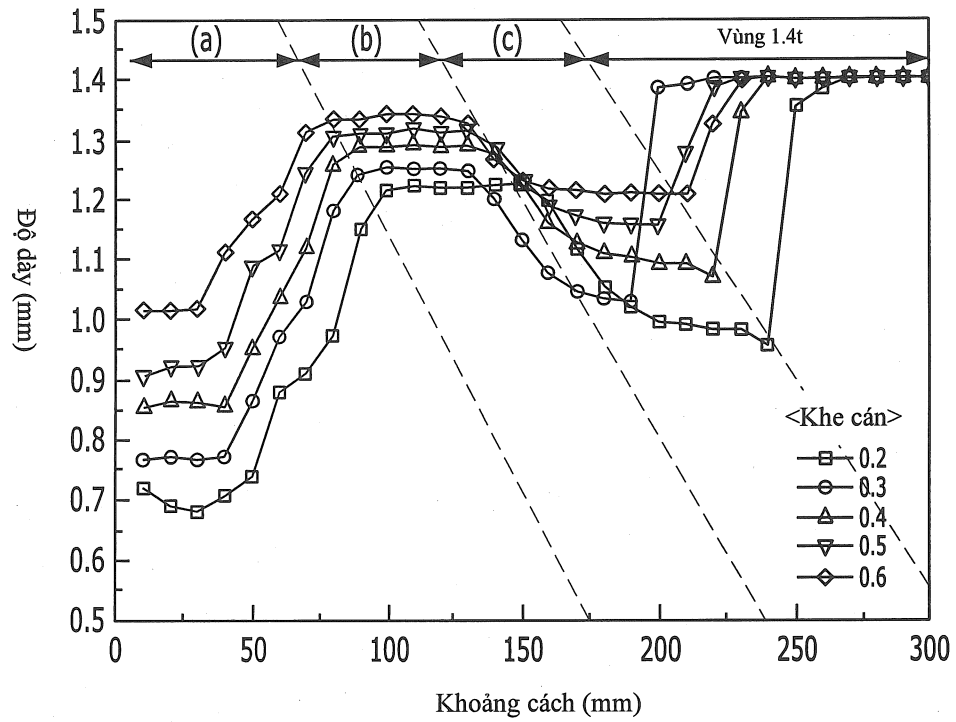


Fig.6A

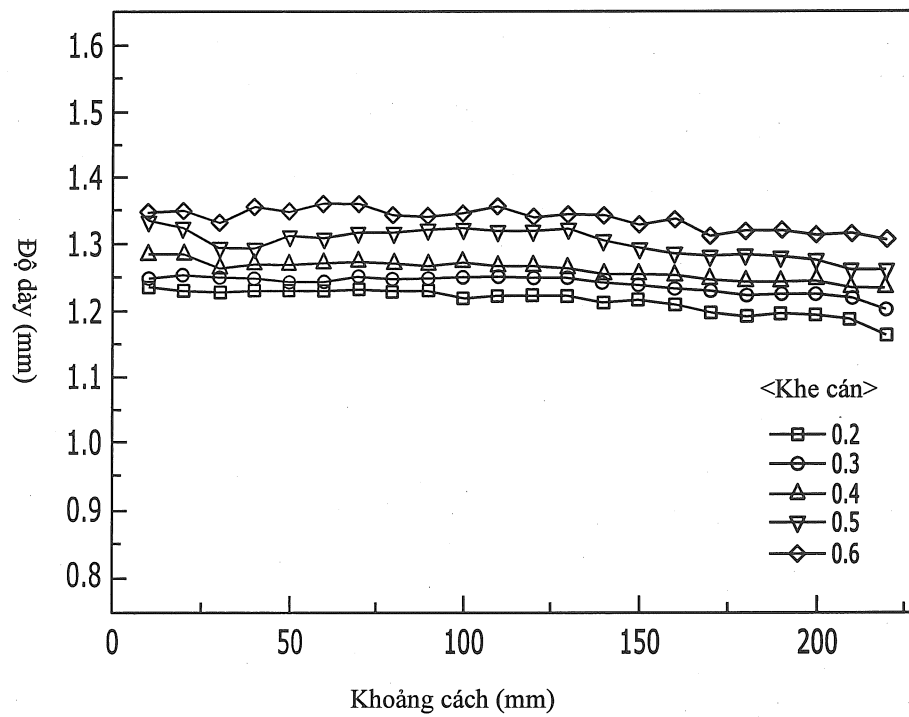


Fig.6B

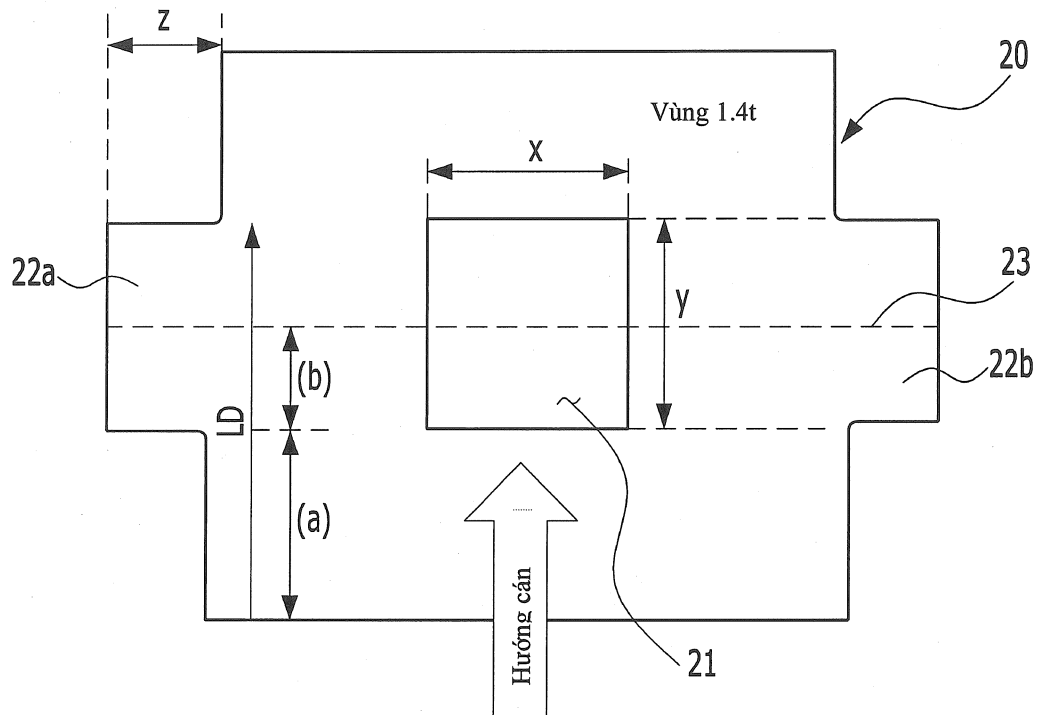


Fig.7

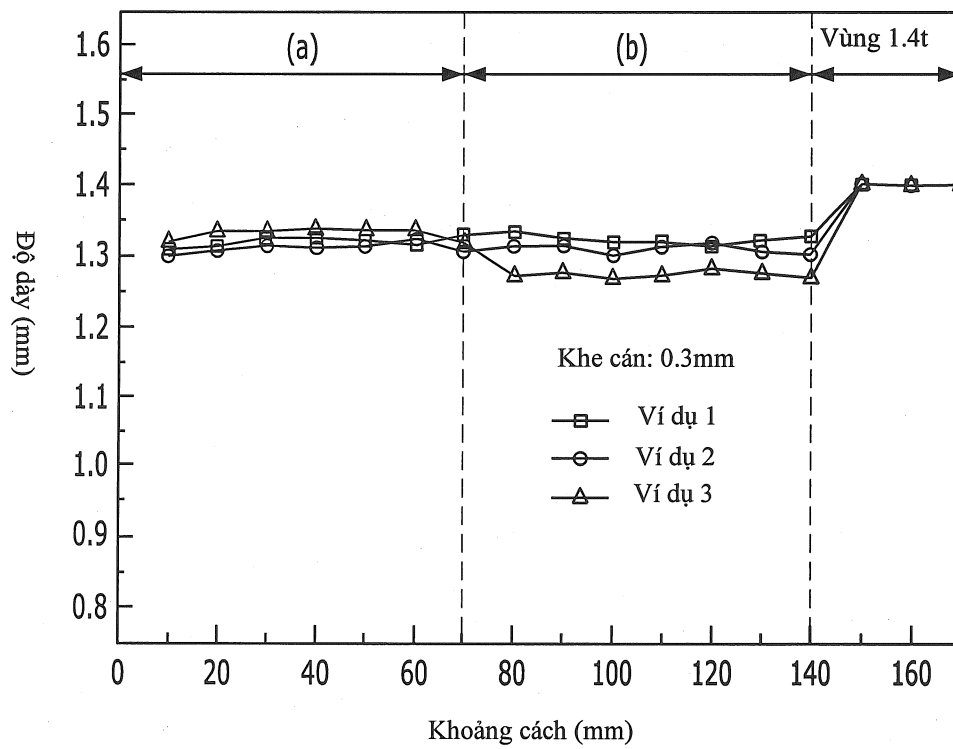


Fig.8A

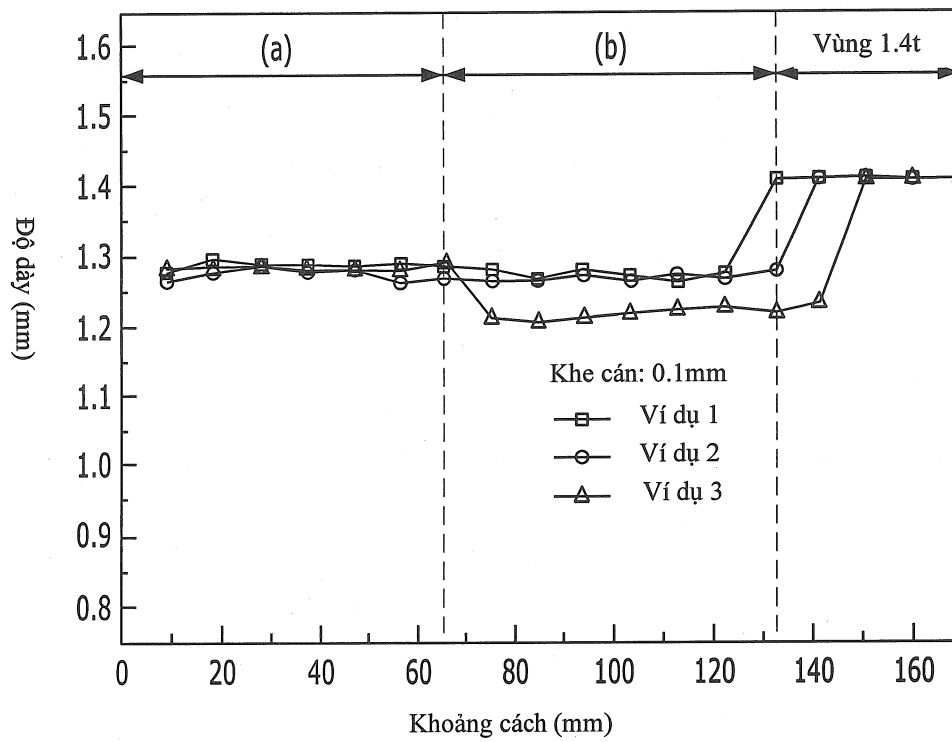


Fig.8B

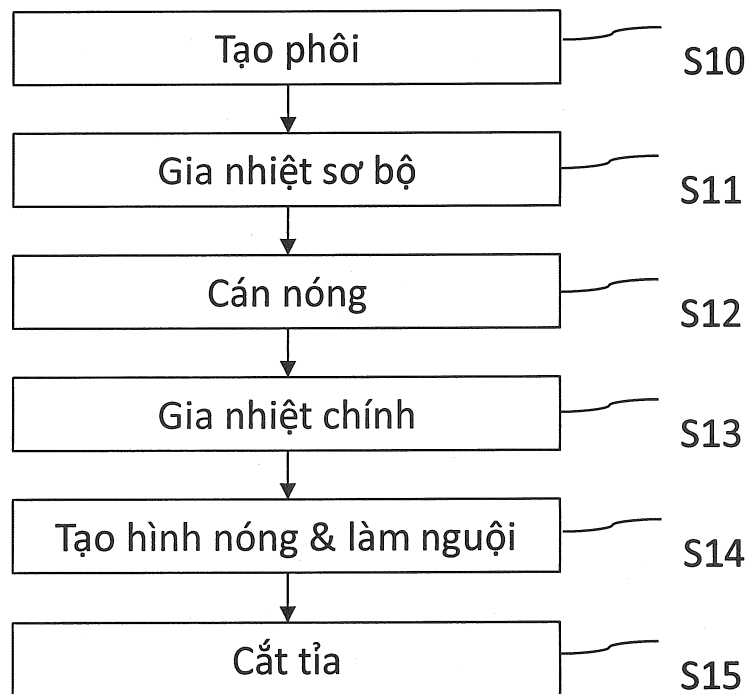


Fig.9