



(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)



1-0037155

(51)^{2020.01} B23K 9/025; B23K 9/23; B21D 35/00; (13) B
B23K 101/18; B23K 101/34; B23K
103/04; B23K 11/00; B23K 11/11; B23K
11/16; B23K 11/20; B23K 15/00; B23K
20/12; B23K 20/227; B23K 26/242;
B23K 26/26; B23K 26/322; B23K
26/323; B23K 31/02; B21D 22/00; B21D
22/02

(21) 1-2020-05097

(22) 07/03/2019

(86) PCT/IB2019/051856 07/03/2019

(87) WO2019/171323 12/09/2019

(30) PCT/IB2018/051521 08/03/2018 IB

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/12/2020 393

(73) ARCELORMITTAL (LU)

24-26, Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg, Luxembourg

(72) EHLING, Wolfram (DE); VAN DER BORGHT, Niko (BE).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

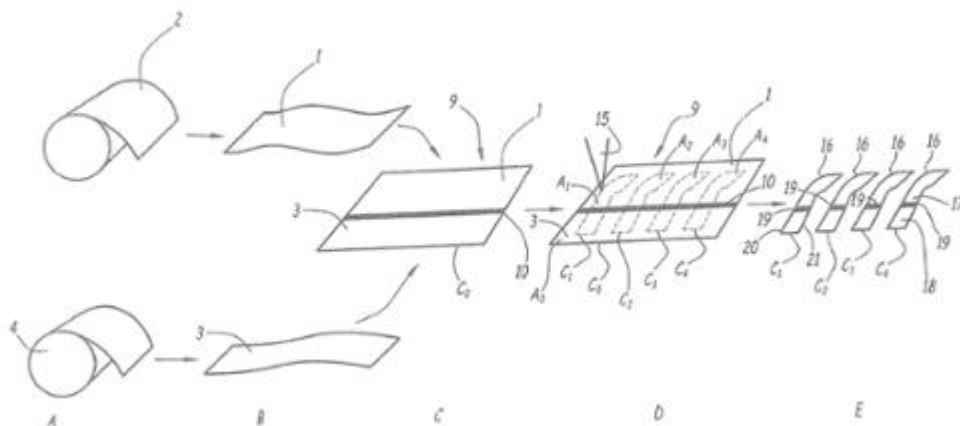
(54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI KIM LOẠI HÀN VÀ PHÔI KIM LOẠI HÀN
THU ĐƯỢC THEO PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO NÀY

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn (16) bao gồm các bước:

- cắt tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và tấm kim loại ban đầu thứ hai (3) từ dải kim loại thứ nhất (2) và thứ hai (4);

- gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3) bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu (9), phôi kim loại hàn ban đầu (9) này có mỗi hàn (10) gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3); và

- cắt phôi kim loại hàn ban đầu (9) này nhờ sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm (16) bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất (17) và phần phôi kim loại thứ hai (18) được gắn bởi mỗi hàn (19) là một phần của mỗi hàn (10) thu được trong bước gắn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn, tới phương pháp chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, cũng như phôi kim loại hàn thu được theo phương pháp chế tạo này và chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm qua, để tạo ra sự dung hòa giữa trọng lượng xe và độ bền cơ học, các bộ phận kết cấu dùng cho các xe ô tô ngày càng được chế tạo từ các phôi gọi là phôi bán thành phẩm.

Các phôi bán thành phẩm thường thu được bằng cách gắn các tấm kim loại có các đặc tính khác nhau, và chẳng hạn các độ dày, các sức bền hoặc các độ dẻo khác nhau, thành một phôi hàn trước các công đoạn tạo hình kế tiếp để có hình dạng mong muốn. Do đó, có thể thu được các đặc tính vật liệu tối ưu một cách chính xác ở nơi cần thiết trong phạm vi chi tiết đã được tạo hình cho từng ứng dụng được cân nhắc. Ví dụ, vật liệu tấm dày hơn và/hoặc cứng vững hơn thường được sử dụng ở các vị trí mà yêu cầu các chi tiết gia cường từ trước.

Nói chung, để chế tạo chi tiết ba chiều nhờ sử dụng các phôi hàn này, ít nhất hai tấm kim loại có các đặc tính khác nhau được cắt ra từ dải kim loại tương ứng và hai tấm này sau đó được gắn bằng cách hàn, chẳng hạn nhờ sử dụng cách hàn laze, để tạo ra phôi bán thành phẩm. Phương pháp tạo hình sau đó được áp dụng cho phôi hàn thu được theo cách này để chế tạo chi tiết ba chiều. Phụ thuộc vào các đặc tính cơ học mong muốn của chi tiết, phương pháp tạo hình này có thể là phương pháp tạo hình ở trạng thái nóng hoặc phương pháp tạo hình ở trạng thái nguội được thực hiện trên máy dập tạo hình thích

hợp. Sau khi tạo hình, các mép của chi tiết được cắt sửa để thu được thành phẩm có các kích thước mong muốn.

Phương pháp này không hoàn toàn trọn vẹn. Thật vậy, để có thể chế tạo, chẳng hạn bằng phương pháp tạo hình bằng cách dập, chi tiết có các đặc tính mong muốn được đặt chính xác vào đúng vị trí, cần có dung sai lớn cho các kích thước của các phôi hàn. Các dung sai lớn này gây bất lợi do chúng tạo ra lượng lớn phế liệu, và do đó lãng phí vật liệu. Hơn thế nữa, do các dung sai kích thước tương đối lớn trên các phôi hàn, thường cần phải thực hiện hoạt động cắt sửa trên thành phẩm ba chiều để loại bỏ lượng vật liệu dư tương đối cao do các dung sai kích thước trên phôi hàn. Hoạt động cắt này rất phức tạp và đắt tiền để thực hiện do hình dạng ba chiều của chi tiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp mà cho phép chế tạo chi tiết thép hàn được tạo hình bằng cách dập theo cách tiết kiệm chi phí hơn.

Để thực hiện mục đích này, sáng chế đề cập tới phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn, bao gồm các bước:

- cắt ít nhất tám kim loại ban đầu thứ nhất từ dải kim loại thứ nhất và tám kim loại ban đầu thứ hai từ dải kim loại thứ hai;
- gắn ít nhất tám kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu có biên dạng ban đầu, phôi kim loại hàn ban đầu có mỗi hàn gắn các tám kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai; và
- cắt phôi kim loại hàn ban đầu này nhờ sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm có biên dạng thành phẩm, phôi kim loại hàn thành phẩm bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất và phần phôi kim loại thứ hai được gắn bởi mỗi hàn là một phần của mỗi hàn thu được trong bước gắn.

Phương pháp này có thể còn bao gồm một hoặc nhiều các dấu hiệu dưới đây, được thực hiện độc lập hoặc theo bất kỳ sự kết hợp kỹ thuật nào có thể có:

- tấm kim loại ban đầu thứ nhất và/hoặc thứ hai có biên dạng hình bốn cạnh, và cụ thể là biên dạng được chọn trong các biên dạng hình chữ nhật, hình bình hành hoặc hình thang;

- bước gắn là bước hàn laze, bước hàn chùm tia điện tử, bước hàn hồ quang, bước hàn khuấy ma sát hoặc bước hàn điện trở, và tốt hơn là bước hàn laze;

- mỗi hàn thu được trong bước gắn có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 300mm, và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 600mm;

- biên dạng thành phẩm của phôi kim loại hàn thành phẩm bao gồm ít nhất một phần không thẳng, và cụ thể là ít nhất một phần cong.

- trong quá trình bước cắt được thực hiện trên phôi kim loại hàn ban đầu, ít nhất hai phôi kim loại hàn thành phẩm được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu.

- mỗi phôi kim loại hàn thành phẩm có biên dạng thành phẩm định ranh giới diện tích tương ứng, và tổng các diện tích được định ranh giới bởi các biên dạng thành phẩm của các phôi kim loại hàn thành phẩm được cắt từ phôi kim loại hàn ban đầu được xem xét là nhỏ hơn đáng kể diện tích được định ranh giới bởi biên dạng ban đầu của phôi kim loại hàn ban đầu tương ứng;

- với ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm phần mỗi hàn có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 250mm;

- tỷ lệ giữa chiều dài của phần mỗi hàn và kích thước của phôi kim loại hàn thành phẩm được lấy vuông góc với phần mỗi hàn nhỏ hơn hoặc bằng 1;

- dải kim loại thứ nhất và thứ hai có các đặc tính khác nhau;

- tấm kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai có nền thép;

- tấm kim loại ban đầu thứ nhất và/hoặc thứ hai bao gồm, trên ít nhất một mặt trong số các mặt chính của nền, lớp phủ lót bao gồm lớp hợp kim liên kim loại và lớp hợp kim kim loại kéo dài ở trên lớp hợp kim liên kim loại, lớp hợp kim kim loại là lớp nhôm, lớp hợp kim nhôm hoặc lớp hợp kim trên cơ sở nhôm.

- phương pháp này còn bao gồm, với ít nhất một tấm trong số các tấm kim loại ban đầu thứ nhất và tấm kim loại ban đầu thứ hai, bước loại bỏ lớp phủ lót trên ít nhất một phần bề dày của nó ở mép hàn trên ít nhất một mặt của tấm kim loại ban đầu thứ nhất và/hoặc thứ hai trước khi gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai bằng cách hàn;

- phôi kim loại hàn thành phẩm có độ dày nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 5mm và bao gồm bề mặt mép theo chu vi thu được từ hoạt động cắt, bề mặt mép theo chu vi kéo dài từ một mặt chính của phôi kim loại hàn thành phẩm tới mặt kia, và trong đó bước cắt được thực hiện trên phôi kim loại hàn ban đầu là bước cắt laze, bước cắt laze này được thực hiện theo cách sao cho nó trực tiếp thu được phần bề mặt của nhôm trên vùng nền của bề mặt mép theo chu vi trực tiếp thu được từ hoạt động cắt laze lớn hơn hoặc bằng 9% và phần bề mặt của nhôm trên nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi trực tiếp thu được từ hoạt động cắt laze lớn hơn hoặc bằng 0,5%.

- cách hàn, và cụ thể là cách hàn laze, được thực hiện nhờ sử dụng vật liệu phụ gia;

- bước cắt được thực hiện trên dải kim loại thứ nhất và/hoặc thứ hai để thu được các tấm kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai là bước cắt cơ học, và cụ thể là bước cắt;

- bước cắt được thực hiện trên phôi kim loại hàn ban đầu là bước cắt plasma, bước cắt laze hoặc bước cắt bằng lửa, và tốt hơn là bước cắt laze; và

- bước cắt trên phôi kim loại hàn ban đầu được thực hiện để thu được phôi hàn thành phẩm mà không có bất kỳ lõm hàn bắt đầu và dừng hoặc các khuyết tật nào.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm các bước:

- tạo ra phôi kim loại hàn thành phẩm nhờ sử dụng phương pháp như được mô tả trên đây;

- tạo hình bằng cách dập phôi kim loại hàn thành phẩm này thành dạng ba chiều để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, và

- cắt sửa các mép của chi tiết kim loại hàn này theo cách tùy chọn nhờ sử dụng phương pháp cắt laze 3D để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, trong đó phương pháp cắt laze 3D này loại bỏ vật liệu từ chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập trên chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng 10mm.

Phương pháp này có thể còn bao gồm một hoặc nhiều các dấu hiệu dưới đây, được thực hiện độc lập hoặc theo bất kỳ sự kết hợp kỹ thuật nào có thể có:

- bước tạo hình bằng cách dập là bước tạo hình ở trạng thái nóng được thực hiện trong máy dập tạo hình nóng;

- các phần phôi kim loại thứ nhất và thứ hai của phôi kim loại hàn thành phẩm có nền thép, và phương pháp này còn bao gồm bước làm nguội chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập được tăng cứng bằng cách dập, tốt hơn là tốc độ làm nguội bằng hoặc lớn hơn tốc độ làm nguội bainit hoặc mactensit tới hạn của ít nhất một nền trong số các nền của phôi kim loại hàn thành phẩm; và

- bước tạo hình bằng cách dập là bước tạo hình ở trạng thái nguội.

Sáng chế còn đề cập đến phôi kim loại hàn bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất và phần phôi kim loại thứ hai được gắn bởi mối hàn, phôi kim loại hàn bao gồm bề mặt mép theo chu vi kéo dài từ một mặt chính của phôi kim loại hàn tới mặt kia trên toàn bộ biên dạng của phôi kim loại hàn, bề mặt mép theo chu vi bao gồm các hình vân hóa rần kéo dài trên toàn bộ biên dạng của phôi kim loại hàn và trên ít nhất một phần chiều cao của bề mặt mép theo chu vi.

Phôi kim loại hàn này có thể còn bao gồm một hoặc nhiều các dấu hiệu dưới đây, được thực hiện độc lập hoặc theo bất kỳ sự kết hợp kỹ thuật nào có thể có:

- biên dạng của phôi kim loại hàn bao gồm ít nhất một phần không thẳng, và cụ thể là ít nhất một phần cong;

- mỗi hàn có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 250mm;

- các phần phôi kim loại thứ nhất và thứ hai có nền thép;

- mỗi phần trong số các phần phôi kim loại thứ nhất và thứ hai có nền thép mang, trên ít nhất một mặt trong số các mặt của nó, lớp phủ lót bao gồm lớp hợp kim liên kim loại và lớp hợp kim kim loại kéo dài ở trên lớp hợp kim liên kim loại, lớp hợp kim kim loại là lớp nhôm, lớp hợp kim nhôm hoặc lớp hợp kim trên cơ sở nhôm;

- độ dày của phôi kim loại hàn nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 5mm và phần bề mặt của nhôm trên vùng nền của bề mặt mép theo chu vi lớn hơn hoặc bằng 9% và phần bề mặt của nhôm trên nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi lớn hơn hoặc bằng 0,5%; và

- mỗi hàn không có bất kỳ lõm hàn bắt đầu và dừng hoặc các khuyết tật nào.

Sáng chế còn đề cập đến chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm phần chi tiết kim loại thứ nhất và phần chi tiết kim loại thứ hai được gắn bởi mối hàn, chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm bề mặt mép theo chu vi kéo dài trên toàn bộ biên dạng của chi tiết kim loại hàn, bề mặt mép theo chu vi bao gồm các hình vân hóa rắn kéo dài trên toàn bộ biên dạng của chi tiết kim loại hàn và trên ít nhất một phần chiều cao của bề mặt mép theo chu vi.

Phôi kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập này có thể còn bao gồm một hoặc nhiều các dấu hiệu dưới đây, được thực hiện độc lập hoặc theo bất kỳ sự kết hợp kỹ thuật nào có thể có:

- phần chi tiết kim loại thứ nhất và phần chi tiết kim loại thứ hai có nền thép;

- chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập này là chi tiết kim loại được tạo hình bằng cách dập nóng, nền của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và/hoặc thứ hai có vi cấu trúc chủ yếu là mactensit và/hoặc bainit; và

- chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập là chi tiết kim loại được tạo hình bằng cách dập nguội.

Sáng chế đề cập đến thiết bị để chế tạo phôi kim loại hàn, trong đó thiết bị bao gồm:

- trạm cắt thứ nhất, có kết cấu để cắt ít nhất tám kim loại ban đầu thứ nhất từ dải kim loại thứ nhất và tám kim loại ban đầu thứ hai từ dải kim loại thứ hai;

- trạm hàn, có kết cấu để gắn ít nhất tám kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu có biên dạng ban đầu, phôi kim loại hàn ban đầu có mỗi hàn gắn các tám kim loại ban đầu thứ nhất và thứ hai; và

- trạm cắt thứ hai, có kết cấu để cắt phôi kim loại hàn ban đầu này nhờ sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm có biên dạng thành phẩm, phôi kim loại hàn thành phẩm bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất và phần phôi kim loại thứ hai được gắn bởi phần mỗi hàn là một phần của mỗi hàn thu được trong bước gắn.

Sáng chế đề cập đến thiết bị để chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, trong đó thiết bị bao gồm:

- thiết bị để chế tạo phôi kim loại hàn như được mô tả trên đây;

- máy dập có kết cấu để tạo hình bằng cách dập phôi kim loại hàn này thành dạng ba chiều để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, và

- trạm cắt laze 3D, có kết cấu để cắt sửa các mép của chi tiết kim loại hàn này theo cách tùy chọn nhờ sử dụng phương pháp cắt laze 3D để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập thành phẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi đọc phần mô tả sau, được nêu ra để làm ví dụ và có dựa vào các hình vẽ kèm theo, mà trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn theo sáng chế;

Fig.2 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của dải kim loại được sử dụng theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của phôi kim loại hàn theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ một phần của phôi kim loại hàn được thể hiện trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ của bước tùy chọn bổ sung của phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của tấm kim loại ban đầu gồm cả vùng loại bỏ; và

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ của thiết bị để thực hiện phương pháp chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện dưới dạng sơ đồ các bước khác nhau của phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp này bao gồm bước cắt ít nhất tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 từ dải kim loại thứ nhất 2 và tấm kim loại ban đầu thứ hai 3 từ dải kim loại thứ hai 4 (xem Fig.1A và Fig.1B).

Các dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4 có thể được tạo ra trước ở trạng thái gờ cuộn hoặc trạng thái cuộn.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo phương án thứ nhất, mỗi dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4 có nền thép 5 mang lớp phủ lót 6 trên ít nhất một mặt trong số các mặt của nó, và tốt hơn là ở cả hai mặt của nó.

Cụ thể hơn thép của nền 5 là thép có vi cấu trúc ferit-peclit.

Tốt hơn là, nền 5 được làm bằng thép được dự định để xử lý nhiệt, cụ thể hơn là thép tăng cứng được bằng cách dập, và chẳng hạn thép mangan-bo, như thép loại 22MnB5.

Theo phương án này, lớp phủ lót 6 bao gồm ít nhất lớp hợp kim liên kim loại 7 tiếp xúc với nền 5 và lớp hợp kim kim loại 8 kéo dài ở trên lớp hợp kim liên kim loại 7. Cụ thể hơn lớp hợp kim kim loại 9 là lớp nhôm, lớp hợp kim nhôm hoặc lớp hợp kim trên cơ sở nhôm. Trong trường hợp này, hợp kim nhôm dùng để chỉ hợp kim có hơn 50% theo khối lượng nhôm. Hợp kim trên cơ sở nhôm là hợp kim mà trong đó nhôm là nguyên tố chính, theo khối lượng.

Ví dụ, lớp hợp kim kim loại 8 là lớp hợp kim nhôm còn có silic. Cụ thể hơn, lớp hợp kim kim loại 8 bao gồm, theo khối lượng:

$$- 8\% \leq \text{Si} \leq 11\%,$$

$$- 2\% \leq \text{Fe} \leq 4\%,$$

còn lại là nhôm và các tạp chất có thể có.

Cụ thể là lớp phủ lót 6 có thể thu được bằng cách phủ nhúng nóng, tức là bằng cách nhúng nền 5 vào trong bể kim loại nóng chảy.

Cấu trúc cụ thể của lớp phủ lót 6 gồm có lớp hợp kim liên kim loại 7 và lớp hợp kim kim loại 8 thu được bằng cách phủ nhúng nóng được bộc lộ một cách cụ thể trong Patent Châu Âu số EP 2 007 545.

Tốt hơn là, các dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4 có các đặc tính khác nhau. Cụ thể là, dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4 có thể có các thành phần, các độ dày, các chiều rộng, các đặc tính cơ học và/hoặc các lớp phủ khác nhau. Ví dụ, các đặc tính cơ học khác nhau có thể bao gồm các độ bền kéo, các giới hạn chảy và/hoặc các độ dẻo.

Dải kim loại thứ nhất 2 và/hoặc thứ hai 4 chẳng hạn, có độ dày nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 10mm, và cụ thể hơn nằm là trong khoảng từ 0,8mm đến 5mm, cụ thể hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 2,5mm.

Các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 được cắt từ các dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4 ở trạng thái gờ cuộn.

Tốt hơn là, mỗi tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 có biên dạng chỉ gồm các mép thẳng.

Tốt hơn là các biên dạng của các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 có dạng hình bốn cạnh, và có lợi nếu chọn trong số các biên dạng hình chữ nhật, hình bình hành và hình thang.

Bước cắt tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 lần lượt từ dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4 được thực hiện bằng phương pháp cắt cơ học hoặc bằng phương pháp liên quan đến làm nóng chảy kim loại, như cắt laze, cắt bằng lửa hoặc cắt plasma.

Trong trường hợp cắt laze, bước cắt có thể được thực hiện nhờ sử dụng laze khí CO₂ hoặc laze chất rắn, như laze Nd:YAG (đá thạch lựu nhôm ytri pha tạp neodim - neodymium-doped yttrium aluminium garnet), laze bán dẫn, laze sợi hoặc laze đĩa hoặc bất kỳ kiểu laze nào khác thích hợp để cắt laze.

Trong trường hợp mà ở đó laze khí CO₂ được sử dụng, công suất của laze chẳng hạn nằm trong khoảng từ 2kW đến 7kW.

Trong trường hợp mà ở đó laze chất rắn được sử dụng, công suất của laze chẳng hạn nằm trong khoảng từ 1kW đến 8kW.

Laze này có lợi nếu là laze sóng liên tục.

Việc cắt laze còn có lợi nếu được thực hiện nhờ sử dụng khí trơ làm khí bảo vệ để cắt laze, và cụ thể là khí nitơ, khí argon hoặc khí heli hoặc hỗn hợp của chúng. Theo một phương án thay thế, khí hoạt hóa được sử dụng làm khí bảo vệ, và chẳng hạn oxy.

Trong trường hợp mà ở đó phương pháp cắt cơ học được sử dụng, hoạt động cắt chẳng hạn được thực hiện nhờ sử dụng dụng cụ cắt hoặc khuôn cắt.

Phương pháp cắt cơ học được ưu tiên, vì nó dẫn đến chi phí cắt thấp hơn cắt laze. Thật vậy, xem xét các hình dạng đơn giản của các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3, không cần sử dụng khuôn cắt được chế tạo đặc biệt

để thực hiện hoạt động cắt. Cụ thể là, dụng cụ cắt đã biết có thể được sử dụng. Trong trường hợp mà ở đó khuôn cắt được sử dụng để thực hiện việc cắt, do các hình dạng của các tấm kim loại ban đầu 1, 3 không xác định, cùng một khuôn cắt có thể được sử dụng lại để chế tạo các phôi kim loại hàn thành phẩm khác nhau.

Theo một phương án, một kích thước của tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và/hoặc thứ hai 3 lần lượt bằng chiều rộng của dải kim loại thứ nhất 2 và thứ hai 4. Trong trường hợp này, hai mép của các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và/hoặc thứ hai 3 lần lượt trùng với các mép của dải kim loại 2, 4. Theo một phương án thay thế, tất cả các mép của dải kim loại thứ nhất 2 và/hoặc thứ hai 4 thu được bằng cách cắt lần lượt từ dải kim loại thứ nhất 2, thứ hai 4.

Ví dụ, một mép, và chẳng hạn là mép dài nhất, của tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và/hoặc thứ hai 3 có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 300mm, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 500mm, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 600mm, và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1000mm.

Theo một ví dụ, các tấm kim loại thứ nhất 1 và thứ hai 3 có các diện tích bề mặt khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1C, tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 được gắn bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu 9 có biên dạng ban đầu C_0 .

Việc hàn có thể được thực hiện bằng cách hàn laze, cách hàn chùm tia điện tử, cách hàn hồ quang, cách hàn khuấy ma sát hoặc cách hàn điện trở.

Bước gắn tốt hơn là bước gắn bằng cách hàn nổi đầu. Các tấm kim loại ban đầu 1, 3 có thể được hàn chẳng hạn dọc theo các mép dài nhất của chúng hoặc dọc theo các mép ngắn nhất của chúng tùy thuộc vào các nhu cầu.

Theo một ví dụ, cách hàn là hàn bằng khí, tức là việc hàn được thực hiện mà không cần thêm vật liệu phụ gia. Theo một phương án thay thế, cách hàn, và chẳng hạn là cách hàn laze, được thực hiện nhờ sử dụng vật liệu phụ gia, và chẳng hạn là dây hàn.

Như có thể được thấy trên Fig.1C, phôi kim loại hàn ban đầu 9 thu được theo cách này bao gồm các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 và mỗi hàn 10 gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3.

Phôi kim loại hàn ban đầu 9 gần như phẳng.

Mỗi hàn 10 tốt hơn là gần như thẳng.

Theo một ví dụ, mỗi hàn 10 có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 300mm, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 500mm, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 600mm, và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1000mm.

Phương pháp còn bao gồm bước cắt phôi kim loại hàn ban đầu 9 này nhờ sử dụng phương pháp liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm 16 (xem Fig.1D).

Phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại chẳng hạn là cắt laze, cắt plasma hoặc cắt bằng lửa. Được thực hiện nhờ sử dụng dụng cụ cắt thích hợp, chẳng hạn chùm tia laze, đèn plasma hoặc nguồn nhiệt thích hợp để cắt bằng lửa kết hợp với nguồn khí oxi hóa.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, bước cắt phôi kim loại hàn ban đầu 9 này để thu được phôi kim loại hàn thành phẩm 16 là bước cắt laze, nhờ sử dụng chùm tia laze 15.

Các kiểu laze và các khí bảo vệ mà có thể được sử dụng cho bước này tương tự như được nêu trước đó cho bước cắt ban đầu để thu được các tấm kim loại ban đầu 1, 3.

Với chùm tia laze xác định, tốc độ cắt laze có thể được chọn một cách cụ thể phụ thuộc vào độ dày của các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3.

Theo một phương án, tốc độ cắt không đổi được sử dụng trên toàn bộ biên dạng C₁, C₂, ... của phôi kim loại hàn thành phẩm 16. Theo một phương án thay thế, tốc độ cắt khác nhau giữa tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3, cụ thể là nếu các tấm 1, 3 này có các độ dày khác nhau.

Tốt hơn là, bước cắt bao gồm bước định vị dụng cụ cắt, và chẳng hạn chùm tia laze 15, tương đối với phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Việc định vị này tốt hơn là được thực hiện nhờ sử dụng mỗi hàn 10 làm mốc quy chiếu. Thật vậy, trong trường hợp này, việc định vị là độc lập với các dung sai kích thước có thể có của phôi kim loại hàn ban đầu 9. Để thực hiện mục đích này, vị trí của mỗi hàn 10 có thể được phát hiện nhờ phương tiện quang học thích hợp bất kỳ, hoặc, theo cách cơ học, bằng cách phát hiện sự chuyển tiếp giữa hai tấm kim loại ban đầu 1, 3, chẳng hạn ở một mép của phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Theo một phương án thay thế, việc định vị được thực hiện nhờ sử dụng mép của phôi kim loại hàn ban đầu 9 làm mốc quy chiếu. Phương pháp định vị này có thể chẳng hạn được sử dụng trong trường hợp mà ở đó chỉ có các dung sai kích thước nhỏ của phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Như có thể được thấy trên Fig.1D và Fig.1E, mỗi phôi kim loại hàn thành phẩm 16 bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất 17 và phần phôi kim loại thứ hai 18 được gắn bởi mỗi hàn 19.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, mỗi phôi kim loại hàn thành phẩm 16 còn bao gồm hai mặt chính 23, 24 và bề mặt mép theo chu vi 22 kéo dài dọc theo toàn bộ biên dạng $C_1, C_2, \dots$ của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, từ một mặt 23 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 đến mặt 24 kia. Bề mặt mép theo chu vi 22 là bề mặt cắt thu được từ hoạt động cắt, và cụ thể là bề mặt cắt laze trong trường hợp mà ở đó phương pháp cắt laze được sử dụng.

Các mặt chính 23, 24 kéo dài gần như song song với nhau.

Bề mặt mép theo chu vi 22 chẳng hạn kéo dài theo góc nằm trong khoảng từ 65° đến 90° so với ít nhất một mặt trong số các mặt chính 23, 24, và có lợi nếu theo góc bằng khoảng 90° so với các mặt chính 23, 24.

Cụ thể hơn, phần phôi kim loại thứ nhất 17 là một phần của tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và phần phôi kim loại thứ hai 18 là một phần của tấm kim loại ban đầu thứ hai 3. Do đó, các phần phôi kim loại thứ nhất 17 và thứ hai 18 có các thành phần, các đặc tính cơ học, và các độ dày của các tấm kim loại ban đầu 1, 3 tương ứng. Cụ thể là, mỗi phần phôi kim loại thứ nhất 17 và thứ hai

18 có nền có thành phần của tấm kim loại ban đầu 1, 3 tương ứng và, có thể là, lớp phủ lót có thành phần và cấu trúc của lớp phủ lót 6 của tấm kim loại ban đầu 1, 3 tương ứng.

Mỗi hàn 19 là một phần của mỗi hàn 10 thu được trong bước gắn.

Tốt hơn là mỗi hàn 19 có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 250mm, và cụ thể hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 150mm, và cụ thể hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 100mm.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, mỗi hàn 19 kéo dài từ một mép 20 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 tới mép 21 đối diện của nó.

Có ưu điểm nếu, với phôi kim loại hàn thành phẩm 16 xác định, tỷ lệ giữa chiều dài của mỗi hàn 19 và kích thước lớn nhất của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 được lấy vuông góc với hướng của mỗi hàn 19 nhỏ hơn hoặc bằng 1, và cụ thể hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,7. Hình học này có lợi theo quan điểm về năng suất, vì dẫn đến tăng số lượng phôi kim loại hàn thành phẩm 16 mà có thể được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Mỗi phôi kim loại hàn thành phẩm 16 gần như phẳng.

Mỗi phôi kim loại hàn thành phẩm 16 có biên dạng thành phẩm C_1 , C_2 , v.v. định ranh giới diện tích A_1 , A_2 , v.v. tương ứng.

Tốt hơn là, biên dạng thành phẩm C_1 , C_2 ... có dạng mà không đồng dạng với dạng của biên dạng ban đầu C_0 . Tốt hơn là không phải dạng hình chữ nhật, hình thang hoặc hình bình hành, và chẳng hạn không phải dạng hình bốn cạnh.

Tốt hơn là, biên dạng C_1 , C_2 ... của mỗi phôi trong số các phôi kim loại hàn thành phẩm 16 bao gồm phần không thẳng, và phần cong chẳng hạn.

Số lượng các phôi kim loại hàn thành phẩm 16 được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu 9 phụ thuộc vào hình học của các phôi kim loại hàn thành phẩm 16, cũng như vào các kích thước của phôi kim loại hàn ban đầu 9. Có ưu điểm nếu, trong bước cắt, ít nhất hai phôi kim loại hàn thành phẩm 16 được cắt từ phôi kim loại hàn ban đầu 9, và chẳng hạn từ ba đến mười phôi kim loại hàn thành phẩm 16. Tốt hơn là, việc xếp lồng nhau được thực hiện để làm tăng

nhieu nhất số lượng các phôi kim loại hàn thành phẩm 16 mà có thể được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu 9 trong bước cắt.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, tổng các diện tích A_1, A_2 được định ranh giới bởi các biên dạng thành phẩm $C_1, C_2, \dots$ của tất cả các phôi kim loại hàn thành phẩm 16 được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu 9 được xem xét là nhỏ hơn đáng kể diện tích được định ranh giới bởi biên dạng ban đầu C_0 của phôi kim loại hàn ban đầu 9 tương ứng. Nói theo cách khác, hoạt động cắt tạo ra lượng phế liệu khác không.

Tốt hơn là, các biên dạng $C_1, C_2, \dots$ của tất cả các phôi kim loại hàn thành phẩm 16 thu được từ phôi kim loại hàn ban đầu 9 xác định có dạng gần như giống nhau.

Theo một phương án thay thế, ít nhất hai phôi kim loại hàn thành phẩm 16 có các biên dạng $C_1, C_2, \dots$ có dạng khác nhau. Cách thay thế này mang lại ưu điểm là cho phép chế tạo các kiểu khác nhau của phôi hàn thành phẩm 16 có cùng độ dày và kết hợp thành phần trong một lô. Có thể quản lý số lượng khác nhau cho mỗi kiểu của phôi hàn thành phẩm 16 bằng cách điều chỉnh tần suất xuất hiện của mỗi kiểu phôi hàn thành phẩm 16 trên phôi hàn ban đầu 9.

Phôi kim loại hàn thành phẩm 16 có các dấu hiệu cụ thể thu được từ việc sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được phôi kim loại hàn thành phẩm 16.

Cụ thể là, việc sử dụng phương pháp cắt này dẫn đến làm nóng chảy vật liệu ở mép cắt, mà sau đó hóa rắn lại có các hình vân hóa rắn tạo thành, còn được gọi là các nếp nhăn hóa rắn. Cụ thể là, khoảng cách và độ nghiêng của các hình vân hóa rắn này phụ thuộc vào tốc độ cắt, vào độ dày của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 và, trong trường hợp sử dụng khí bảo vệ, vào đặc tính và áp suất của khí bảo vệ được sử dụng để cắt. Do đó, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, bề mặt mép theo chu vi 22 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 bao gồm nhiều các hình vân hóa rắn hoặc nếp nhăn 28.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4 liên quan một cách cụ thể đến bề mặt mép theo chu vi 22 thu được bằng phương pháp cắt laze. Tuy nhiên, các hình vân 28 tương tự thu được với các kiểu phương pháp cắt bất kỳ liên quan đến làm nóng chảy kim loại.

Do thực tế là toàn bộ biên dạng $C_1, C_2, \dots$ đã được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu 9, các hình vân hóa rắn 28 kéo dài trên bề mặt mép theo chu vi 22 trên toàn bộ biên dạng $C_1, C_2, \dots$ của phôi kim loại hàn 16, gồm cả trên bề mặt của mỗi hàn 19.

Như có thể được thấy cụ thể hơn trên Fig.4, các hình vân hóa rắn 28 kéo dài từ một mặt chính 23 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 trên ít nhất một phần chiều cao h của bề mặt mép theo chu vi 22.

Chiều cao h của bề mặt mép theo chu vi 22 được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, và tương ứng với khoảng cách giữa hai mặt chính 23, 24, được lấy dọc theo bề mặt mép theo chu vi 22. Trong trường hợp mà ở đó bề mặt mép theo chu vi 22 vuông góc với các mặt chính 23, 24, nó tương ứng với độ dày của phôi kim loại hàn thành phẩm 16.

Mặt chính 23 mà từ đó các hình vân hóa rắn 28 lần lượt kéo dài tới các mặt nằm ở cùng một phía của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 khi dụng cụ cắt thực hiện quá trình cắt, chẳng hạn chùm tia laze 15 theo ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4, các hình vân hóa rắn 28 chỉ kéo dài trên một phần chiều cao h của bề mặt mép theo chu vi 22. Theo ví dụ này, bề mặt mép theo chu vi 22 bao gồm vùng 29 mà không có bất kỳ hình vân hóa rắn nào. Vùng không có hình vân 29 mở rộng trên một phần chiều cao h của bề mặt mép theo chu vi 22 từ một mặt chính 24 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, và cụ thể hơn từ mặt chính 24 nằm ở phía phôi kim loại hàn thành phẩm 16 đối diện với phía mà dụng cụ cắt thực hiện quá trình cắt được bố trí.

Theo một phương án thay thế, các hình vân hóa rắn 28 có thể kéo dài trên toàn bộ chiều cao h , từ một mặt chính 23 của phôi hàn thành phẩm 16 đến mặt 24 kia.

Nói chung, các hình vân 28 trở nên ít nổi bật hơn khi tăng khoảng cách từ mặt chính 23, tức là từ vùng tác động của dụng cụ cắt, cụ thể là của chùm tia laze 15 trong trường hợp dùng phương pháp cắt laze.

Như có thể được thấy trên Fig.4, cụ thể hơn là các hình vân hóa rắn 28 chủ yếu có xu hướng kéo dài gần như vuông góc với mặt chính 23 của phôi hàn thành phẩm 16 trong vùng thứ nhất 25 của bề mặt mép theo chu vi 22, kéo dài từ mặt chính 23, trong khi chúng có xu hướng tạo ra góc tương đối vuông góc với mặt chính 23 trong vùng thứ hai 26, liền kề với vùng thứ nhất 25. Trên Fig.4, mũi tên D thể hiện hướng di chuyển tương đối của dụng cụ cắt, cụ thể là chùm tia laze 15, so với phôi hàn thành phẩm 16 trong quá trình cắt trong trường hợp mà ở đó dụng cụ cắt được dịch chuyển trong bước cắt, trong khi phôi kim loại hàn ban đầu 9 vẫn được nằm cố định ở nguyên vị trí.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại và cụ thể là phương pháp cắt laze, còn tạo thêm vùng bị tác động nhiệt (HAZ - Heat Affected Zone) 30 ở chu vi của phôi kim loại hàn thành phẩm 16.

Vùng bị tác động nhiệt mở rộng trên toàn bộ biên dạng C1, C2, ... của phôi kim loại hàn thành phẩm 16. Cụ thể hơn, vùng bị tác động nhiệt mở rộng trên chiều rộng W từ mép của phôi kim loại hàn 16 trên toàn bộ bề dày của phôi kim loại hàn thành phẩm 16. Trong trường hợp sử dụng phương pháp cắt laze, cụ thể hơn là vùng bị tác động nhiệt mở rộng trên chiều rộng W lớn hơn hoặc bằng 0,1mm, và tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 3mm, từ mép của phôi kim loại hàn 16.

Vùng bị tác động nhiệt hình thành từ sự nung nóng bề mặt mép theo chu vi 22 trong quá trình cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại.

Vùng bị tác động nhiệt có thể được quan sát nhờ phương tiện đã biết để phát hiện sự có mặt của vùng bị tác động nhiệt, chẳng hạn nhờ các phương pháp đo độ cứng nano hoặc độ cứng micro hoặc nhờ các sự quan sát kim tương sau khi khắc ăn mòn thích hợp.

Cấu trúc của vùng bị tác động nhiệt khác với phần còn lại của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, và cụ thể là với cấu trúc của các phần phôi kim loại thứ nhất 17 và thứ hai 18. Cấu trúc biến thể này trong vùng bị tác động nhiệt hình thành từ sự nung nóng mép cắt trong quá trình cắt.

Cụ thể là, trong vùng bị tác động nhiệt, vi cấu trúc của nền khác với vi cấu trúc của nền 5 trong phần còn lại của phần phôi kim loại thứ nhất 17 hoặc thứ hai 18. Cụ thể là, kích thước hạt austenit lớn hơn đáng kể trong vùng bị tác động nhiệt so với trong phần còn lại của phần phôi kim loại thứ nhất 17 hoặc thứ hai 18.

Hơn thế nữa, do nung nóng lớp phủ lót 6 ở mép cắt trong quá trình cắt, vùng bị tác động nhiệt có lớp phủ có cấu trúc khác với cấu trúc của lớp phủ lót 6 trên phần còn lại của các phần phôi kim loại thứ nhất 17 và thứ hai 18. Cụ thể là, lớp phủ trong vùng bị tác động nhiệt không còn có lớp hợp kim liên kim loại 7 và lớp hợp kim kim loại 8, như trường hợp có lớp phủ lót 6.

Theo một phương án cụ thể, việc cắt phôi kim loại hàn ban đầu 9 để thu được (các) phôi kim loại hàn thành phẩm 16 được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp cắt laze và, trong bước cắt, phương pháp cắt laze được thực hiện theo cách sao cho hai dấu hiệu dưới đây xuất hiện trên bề mặt mép theo chu vi 22 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16:

(a) tổng phần bề mặt S_{Total} của nhôm trên vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22 thu được trực tiếp từ hoạt động cắt lớn hơn hoặc bằng 9%; và

(b) phần bề mặt S_{Bottom} của nhôm trong nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22 thu được trực tiếp từ hoạt động cắt lớn hơn hoặc bằng 0,5%.

Trong trường hợp này, “thu được trực tiếp” có nghĩa cụ thể là phần hoặc tỷ lệ của nhôm được xác định ngay sau khi chùm tia laze của thiết bị cắt laze

đã cắt phôi kim loại hàn thành phẩm 16 từ phôi kim loại hàn ban đầu 9, và cụ thể là trước khi thực hiện thêm bất kỳ bước nào trên bề mặt mép theo chu vi 22, chẳng hạn trước bước hoàn thiện có thể có của bề mặt mép theo chu vi 22, như bước chải, bước gia công, bước cán, bước phun cát hoặc bước tẩy rửa.

Trong trường hợp này, vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22 tương ứng với bề mặt của nền 5 nằm ở bề mặt mép theo chu vi 22. Về cơ bản, nó là vật liệu làm nền 5.

Tổng phần bề mặt S_{Total} của nhôm ở vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22 có thể được xác định như sau:

- vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22 được chụp ảnh nhờ sử dụng kính hiển vi điện tử quét;

- thông tin thu được từ kính hiển vi điện tử quét được xử lý để thu được ảnh quang phổ X-quang tán xạ năng lượng (EDS - Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy) cho thấy, trong số tất cả các nguyên tố hợp kim, chỉ nhôm có ở vùng nền được xem xét. Ví dụ, ảnh được xử lý theo cách sao cho các vết nhôm có ở vùng nền được xem xét hiện ra theo một màu, như màu đỏ, tương phản mạnh với phông nền đen. Do sự dịch chuyển của tia laze trong quá trình cắt, nhôm hiện ra dưới dạng các vết nhỏ giọt nghiêng.

- ảnh quang phổ X-quang tán xạ năng lượng thu được theo cách này sau đó được xử lý nhờ quy trình xử lý ảnh để xác định phần bề mặt của nhôm trên ảnh.

Để thực hiện mục đích này, số lượng N các điểm ảnh tương ứng với nhôm trên ảnh quang phổ X-quang tán xạ năng lượng của vùng nền được xem xét được xác định nhờ sử dụng quy trình xử lý ảnh.

Ví dụ, quy trình xử lý ảnh này có thể được thực hiện nhờ phần mềm phân tích xử lý ảnh thông thường đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này, chẳng hạn như phần mềm phân tích ảnh Gimp.

Tổng phần bề mặt S_{Total} của nhôm trong vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22 sau đó thu được bằng cách chia số lượng N các điểm ảnh nhôm xác

định theo cách này cho tổng số các điểm ảnh trên ảnh của vùng nền được xem xét.

Phương pháp tương tự cũng được sử dụng để xác định phần bề mặt S_{Bottom} của nhôm trong nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22, nhưng dựa trên sự phân tích ảnh của nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi 22.

Ít nhất một phần lớp phủ nhôm của bề mặt mép theo chu vi 22 hình thành từ sự nóng chảy của lớp phủ lót 6 ở mép theo chu vi của phôi hàn thành phẩm 16 trong quá trình cắt laze, một phần của lớp phủ lót 6 đã được nung chảy chảy lên trên bề mặt mép theo chu vi 22.

Theo phương án này, các thông số cắt laze, và cụ thể là năng lượng tuyến tính cắt laze và áp suất của khí bảo vệ được sử dụng cho bước cắt laze được chọn theo cách sao cho thu được các dấu hiệu (a) và (b) nêu trên.

Trong trường hợp này, năng lượng tuyến tính cắt laze tương ứng với lượng năng lượng được phát bởi chùm tia laze trong quá trình cắt laze cho mỗi độ dài đơn vị. Năng lượng này được tính toán bằng cách chia công suất của chùm tia laze cho tốc độ cắt.

Phương án này đặc biệt có lợi, do lớp phủ của bề mặt mép theo chu vi 22 theo các dấu hiệu (a) và (b) dẫn đến việc bảo vệ tốt bề mặt mép theo chu vi 22 khỏi sự ăn mòn hoặc oxi hóa trong quá trình bảo quản và/hoặc các quá trình xử lý nhiệt kế tiếp, chẳng hạn trong quá trình tạo hình ở trạng thái nóng.

Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn 16 có thể tùy chọn bao gồm thêm bước hàn ít nhất một tấm vá 35 lên trên phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Cụ thể là, mỗi tấm vá 35 là một phần phẳng bằng kim loại có diện tích nhỏ hơn đáng kể diện tích của phôi kim loại hàn ban đầu 9, và cụ thể hơn là nhỏ hơn đáng kể diện tích của phôi kim loại hàn thành phẩm 16.

Như được thể hiện trên Fig.5, tấm vá 35 tiếp xúc bề mặt với phôi hàn ban đầu 19 trên toàn bộ bề mặt tấm vá. Ví dụ, nó được hàn vào đó bằng cách hàn

điểm bằng điện trở, cách hàn từ xa bằng laze, cách hàn chùm tia điện tử hoặc cách hàn khuấy ma sát. Nói chung, cách hàn điểm bằng điện trở hoặc cách hàn từ xa bằng laze được ưu tiên. Trong số đó, cách hàn điểm bằng điện trở là cách hàn thích hợp hơn cả.

Tốt hơn là tấm vá 35 chỉ mở rộng trên một tấm trong số các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 ở phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Theo một phương án thay thế, tấm vá 35 có thể mở rộng qua mỗi hàn 10. Trong trường hợp này, nó mở rộng trên mỗi tấm trong số các tấm kim loại ban đầu 1, 3 mở rộng về một trong hai phía của phôi kim loại hàn ban đầu 9.

Tấm vá 35 được dự định để tăng độ cứng vững phần được tạo ra từ phôi hàn thành phẩm 16 ở các vùng mà sẽ chịu các tác động đặc biệt cao khi sử dụng. Vật liệu và độ dày của tấm vá 35 được chọn để tối ưu hóa độ cứng vững của phần này tùy thuộc vào các nhu cầu. Theo một ví dụ, tấm vá 35 được làm bằng thép. Ví dụ, nó được làm bằng cùng một vật liệu như một trong số các tấm kim loại ban đầu 1, 3 mà nó được hàn lên đó.

Tốt hơn là, nếu một số phôi hàn thành phẩm 16 được cắt ra từ cùng một phôi hàn ban đầu 9, thì bước hàn tấm vá bao gồm hàn nhiều tấm vá 35 vào phôi hàn ban đầu 9 vì ở đó các phôi hàn thành phẩm 16 được dự định cắt ra từ đó. Tốt hơn là, vị trí của các tấm vá 35 trên phôi hàn ban đầu 9 được chọn theo cách sao cho tất cả các tấm vá 35 sẽ nằm ở vị trí giống nhau trên phôi kim loại hàn thành phẩm 16 tương ứng.

Phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn ban đầu 9 theo cách tùy chọn có thể còn bao gồm, trước bước hàn, bước loại bỏ lớp phủ lót 6 trên ít nhất một phần bề dày của nó trên vùng loại bỏ 36 ở mép hàn 37 của các tấm thép ban đầu thứ nhất 1 và/hoặc thứ hai 3. Mép hàn 37 hướng tới mép của các tấm thép ban đầu thứ nhất 1 và/hoặc thứ hai 3 mà được dự định để kết hợp ít nhất một phần vào mỗi hàn 10. Ví dụ về tấm kim loại ban đầu 1 có vùng loại bỏ 36 này được thể hiện trên Fig.6.

Chiều rộng W_R của vùng loại bỏ 36 ở mỗi tấm trong số các tấm thép 1, 3 chẳng hạn nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 2,2mm.

Tốt hơn là, bước loại bỏ được thực hiện để chỉ loại bỏ lớp hợp kim kim loại 8 trong khi để lại lớp hợp kim liên kim loại 7 trong vùng loại bỏ 36 trên ít nhất một phần chiều cao của nó. Trong trường hợp này, lớp hợp kim liên kim loại 7 còn lại bảo vệ các vùng trên phôi kim loại hàn ban đầu 9 liên kề với mỗi hàn 10 khỏi sự oxi hóa và sự khử cacbon trong các bước tạo hình ở trạng thái nóng kế tiếp, và khỏi sự ăn mòn trong quá trình sử dụng.

Việc loại bỏ tốt hơn là được thực hiện nhờ sử dụng chùm tia laze, và cụ thể là chùm tia laze dạng xung.

Sáng chế còn đề cập đến thiết bị 38 để thực hiện phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn 16 như được mô tả trên đây. Ví dụ về thiết bị này được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên Fig.7. Thiết bị này bao gồm:

- trạm cắt thứ nhất 40, có kết cấu để cắt ít nhất tám kim loại ban đầu thứ nhất 1 từ dải kim loại thứ nhất 2 và tám kim loại ban đầu thứ hai 3 từ dải kim loại thứ hai 4;
- trạm hàn 42, có kết cấu để gắn ít nhất tám kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu 9 có biên dạng ban đầu C_0 , phôi kim loại hàn ban đầu 9 có mỗi hàn 10 gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3; và
- trạm cắt thứ hai 44, có kết cấu để cắt phôi kim loại hàn ban đầu 9 này nhờ sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm 16 có biên dạng thành phẩm $C_1, C_2, \dots$, phôi kim loại hàn thành phẩm 16 bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất 17 và phần phôi kim loại thứ hai 18 được gắn bởi mỗi hàn 19 là một phần của mỗi hàn 10 thu được trong bước gắn.

Trạm cắt thứ nhất 40 có dụng cụ cắt có kết cấu để thực hiện hoạt động cắt. Ví dụ, nó là trạm cắt laze, bao gồm ít nhất một dụng cụ laze có đầu laze có kết cấu để phát ra chùm tia laze. Theo một phương án, trạm cắt thứ nhất 40 bao

gồm nhiều đầu laze như số các dải cần cắt, sao cho có thể thu được đồng thời các tấm kim loại ban đầu khác nhau.

Có lợi nếu, trạm cắt thứ nhất 40 là trạm cắt cơ học. Cụ thể là, trạm cắt cơ học bao gồm ít nhất một dụng cụ cắt, và tốt hơn là nhiều dụng cụ cắt do có nhiều dải cần cắt, khiến cho có thể thu được đồng thời các tấm kim loại ban đầu khác nhau..

Trạm hàn 42 có kết cấu để thực hiện cách hàn laze, cách hàn chùm tia điện tử, cách hàn hồ quang, cách hàn khuấy ma sát hoặc cách hàn điện trở.

Trạm cắt thứ hai 44 có dụng cụ cắt có kết cấu để thực hiện hoạt động cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại. Cụ thể là, nó là trạm cắt laze, bao gồm ít nhất một dụng cụ laze có đầu laze có kết cấu để phát ra chùm tia laze. Theo cách khác, phụ thuộc vào kiểu phương pháp cắt được thực hiện bởi trạm cắt 44, trạm cắt thứ hai 44 này có thể bao gồm đèn plasma hoặc nguồn nhiệt và nguồn khí oxi hóa kết hợp.

Theo một phương án, trạm hàn 42 là trạm hàn laze và trạm cắt thứ hai 44 là trạm cắt laze, và thiết bị 38 này bao gồm đầu cắt và hàn kết hợp, có kết cấu để thực hiện quá trình cắt laze và hàn.

Theo một phương án thay thế, trạm hàn 42 là trạm hàn laze, và trạm cắt thứ hai 44 là trạm cắt laze, và trạm hàn 42 và trạm cắt thứ hai 44 này khác biệt nhau, và cụ thể là mỗi trạm có một đầu laze chuyên dụng.

Thiết bị 38 theo cách tùy chọn còn bao gồm trạm loại bỏ lớp phủ lót có kết cấu để loại bỏ lớp phủ lót 6 trên ít nhất một phần bề dày của nó trên vùng loại bỏ ở mép hàn của các tấm thép ban đầu thứ nhất 1 và/hoặc thứ hai 3. Trạm loại bỏ tùy chọn này nằm ở phía đầu vào của trạm hàn 42 và phía đầu ra của trạm cắt thứ nhất 40. Có lợi nếu trạm loại bỏ lớp phủ lót có dụng cụ laze, bao gồm đầu laze có kết cấu để phát ra chùm tia laze để loại bỏ lớp phủ lót, và cụ thể hơn là chùm tia laze dạng xung.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm các bước:

- tạo ra phôi kim loại hàn thành phẩm 16 nhờ sử dụng phương pháp như được mô tả trên đây;

- tạo hình bằng cách dập phôi kim loại hàn thành phẩm 16 này thành dạng ba chiều để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập (không được thể hiện trên hình vẽ), và

- cắt sửa các mép của chi tiết kim loại hàn này theo cách tùy chọn nhờ sử dụng phương pháp cắt laze 3D để thu được chi tiết kim loại thành phẩm, trong đó phương pháp cắt laze 3D loại bỏ vật liệu khỏi chi tiết kim loại hàn trên chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, và chẳng hạn nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, và cụ thể hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 5mm.

Bước cắt sửa cuối cùng là tùy chọn. Do đó, nó có thể có hoặc không được thực hiện.

Theo một số phương án, các kích thước của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập ngay sau khi tạo hình bằng cách dập, và trong trường hợp không có bất kỳ bước cắt sửa kế tiếp nào, bằng với các kích thước thành phẩm mong muốn của chi tiết. Trong trường hợp này, không việc cắt sửa nào được thực hiện.

Theo một phương án thay thế, bước cắt sửa được thực hiện trên chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, bước cắt sửa cuối cùng này loại bỏ vật liệu khỏi chu vi của chi tiết kim loại hàn trên chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, và chẳng hạn nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, và cụ thể hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 5mm. Bước cắt sửa được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp cắt laze 3D. Kỹ thuật cắt này thích hợp để cắt sửa các mép của chi tiết kim loại ba chiều thu được ở cuối bước tạo hình bằng cách dập.

Chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập thu được theo cách này có dạng ba chiều và bao gồm phần chi tiết kim loại thứ nhất và phần chi tiết kim loại thứ hai được gắn bởi mối hàn.

Các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai lần lượt hình thành từ sự tạo hình bằng cách dập của các phần phôi kim loại thứ nhất 17 và thứ hai 18. Mỗi

chi tiết có nền thép lần lượt có thành phần gần như giống với các tấm thép ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3 trên ít nhất một phần bề dày của nó, và cụ thể là ít nhất 95% bề dày của nó. Theo phương án này, các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai còn có lớp phủ. Lớp phủ này hình thành từ sự tạo hình bằng cách dập lớp phủ lót 6 của các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3.

Tốt hơn là chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập có bề mặt không thể khai triển, nghĩa là bề mặt của chi tiết không thể được dát phẳng lên mặt phẳng mà không bị biến dạng.

Trước bước cắt sửa có thể có, chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập có bề mặt mép theo chu vi kéo dài trên toàn bộ biên dạng của chi tiết kim loại hàn. Bề mặt mép theo chu vi kéo dài từ một mặt của chi tiết tới mặt đối nhau của nó.

Bề mặt mép theo chu vi này tương ứng với bề mặt mép theo chu vi 22 của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, có thể bị biến dạng trong bước tạo hình bằng cách dập.

Bề mặt mép theo chu vi của chi tiết kim loại được tạo hình bằng cách dập bao gồm các hình vân hóa rắn kéo dài trên toàn bộ biên dạng của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập và trên ít nhất một phần chiều cao của bề mặt mép theo chu vi.

Các hình vân hóa rắn tương tự với những hình đã được mô tả tương ứng với phôi kim loại hàn thành phẩm 16.

Theo một phương án, bước tạo hình bằng cách dập là bước tạo hình ở trạng thái nóng được thực hiện trong máy dập tạo hình nóng.

Cụ thể hơn là, bước tạo hình ở trạng thái nóng bao gồm các bước:

- nung nóng phôi kim loại hàn thành phẩm 16 tới nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ austenit hóa hoàn toàn của ít nhất một nền của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, và tốt hơn là nền có nhiệt độ austenit hóa hoàn toàn cao nhất; tiếp đó

- tạo hình bằng cách dập nóng phôi kim loại hàn thành phẩm 16 đã được nung nóng theo cách này trong máy dập.

Tốt hơn là, tiếp sau bước tạo hình bằng cách dập nóng là bước làm nguội chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình ở trạng thái nóng được tăng cứng bằng cách dập.

Tốt hơn là tốc độ làm nguội bằng hoặc lớn hơn tốc độ làm nguội bainit hoặc mactensit tới hạn của ít nhất một nền trong số các nền thép của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, và tốt hơn là nền có tốc độ làm nguội bainit hoặc mactensit tới hạn cao nhất.

Tốt hơn là bước làm nguội được thực hiện trong máy dập tạo hình nóng.

Chi tiết kim loại được tạo hình ở trạng thái nóng được tăng cứng bằng cách dập có thể bao gồm lớp oxi hóa kéo dài trên bề mặt mép theo chu vi. Lớp oxi hóa này hình thành từ sự xử lý nhiệt được thực hiện trong lò nung chứa oxy, trước khi tạo hình bằng cách dập nóng. Hơn thế nữa, các nền của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai có vi cấu trúc chủ yếu là mactensit và/hoặc bainit.

Theo một phương án thay thế, bước tạo hình bằng cách dập là bước tạo hình ở trạng thái nguội.

Thông thường, các nền của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai thu được bằng phương pháp tạo hình bằng cách dập nguội không có vi cấu trúc đẳng hướng. Hướng của các hạt thay đổi qua các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai, cụ thể là phụ thuộc vào ứng suất mà vùng được xem xét của chúng phải chịu trong quá trình tạo hình bằng cách dập nguội.

Hơn thế nữa, với chi tiết thu được bằng phương pháp tạo hình ở trạng thái nguội, độ cứng của mỗi hàn thường lớn hơn độ cứng của nền của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai.

Ví dụ, vi cấu trúc của các nền của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai bao gồm tối đa 40% mactensit.

Cụ thể là lớp phủ của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và thứ hai có cùng một cấu trúc và thành phần như lớp phủ của các tấm kim loại ban đầu thứ nhất 1 và thứ hai 3.

Ví dụ, chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập là chi tiết dùng cho xe có động cơ, như trụ đỡ, chẳng hạn trụ đỡ A, trụ đỡ B hoặc trụ đỡ C, chi tiết gia cường, chi tiết kết cấu của thân trước hoặc sau, như ray trước hoặc sau hoặc chi tiết cửa, như chi tiết ngưỡng cửa.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị 50 để chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập. Thiết bị này được minh họa dưới dạng sơ đồ trên Fig.7. Thiết bị 50 này bao gồm:

- thiết bị 38 để chế tạo phôi kim loại hàn thành phẩm 16 như được mô tả trên đây;

- máy dập 52 có kết cấu để tạo hình bằng cách dập phôi kim loại hàn thành phẩm 16 này thành dạng ba chiều để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập 51, và

trạm cắt laze 3D 54, có kết cấu để cắt sửa các mép của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập theo cách tùy chọn để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập thành phẩm 56.

Ví dụ, máy dập 52 là máy dập tạo hình nóng. Theo phương án này, thiết bị 38 còn có lò nung thích hợp để nung nóng phôi kim loại hàn thành phẩm 16 tới nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ austenit hóa hoàn toàn của ít nhất một nền của phôi kim loại hàn thành phẩm 16, và tốt hơn là nền có nhiệt độ austenit hóa hoàn toàn cao nhất. Lò nung này nằm ở phía đầu vào của bước tạo hình bằng cách dập nóng. Theo cách tùy chọn, ở thiết bị theo phương án này, máy dập tạo hình nóng còn có cụm làm nguội, có kết cấu để làm nguội chi tiết kim loại được tạo hình bằng cách dập nóng để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập được tăng cứng bằng cách dập.

Trong phần mô tả nêu trên, các dải kim loại thứ nhất 1 và thứ hai 3 đã được mô tả dưới dạng có nền thép. Tuy nhiên, theo một biến thể, các nền của

các dải kim loại thứ nhất 1 và thứ hai 3 có thể là bất kỳ kim loại thích hợp nào khác, và chẳng hạn là nhôm, hợp kim nhôm hoặc hợp kim trên cơ sở nhôm.

Hơn thế nữa, theo phương án thứ nhất, các dải kim loại thứ nhất 1 và thứ hai 3 có lớp phủ lót 6 bao gồm lớp hợp kim liên kim loại 7 và lớp hợp kim kim loại 8, lớp hợp kim kim loại 8 là lớp nhôm, lớp hợp kim nhôm hoặc lớp hợp kim trên cơ sở nhôm. Theo một phương án thay thế, các dải kim loại thứ nhất 1 và thứ hai 3 có thể không được phủ hoặc có thể bao gồm lớp phủ mà khác với lớp phủ được mô tả tương ứng với phương án thứ nhất, chẳng hạn lớp phủ kẽm bao gồm kẽm, hợp kim trên cơ sở kẽm hoặc hợp kim kẽm, lớp phủ chứa magie hoặc bất kỳ thành phần lớp phủ thích hợp nào khác.

Theo một phương án thay thế với phương án thứ nhất, các dải kim loại thứ nhất 1 và thứ hai 3 có thể còn có nền thép là thép được chọn thích hợp để tạo hình ở trạng thái nguội, và cụ thể hơn là tạo hình bằng cách dập nguội. Theo phương án thay thế này, các dải kim loại thứ nhất và thứ hai có thể được phủ chẳng hạn lớp phủ hoặc lớp phủ lót như được mô tả trên đây hoặc không được phủ.

Theo phương án thứ nhất, phôi kim loại hàn ban đầu 9 đã được mô tả cụ thể hơn là chỉ bao gồm hai tấm kim loại ban đầu 1, 3. Theo các phương án thay thế, phôi kim loại hàn ban đầu 9 có thể bao gồm nhiều hơn hai tấm kim loại ban đầu phụ thuộc vào kết cấu mong muốn của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 và của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập thành phẩm. Ví dụ, phôi kim loại hàn ban đầu có thể bao gồm từ ba đến năm tấm kim loại ban đầu. Tùy thuộc vào các nhu cầu, một số tấm trong số các tấm kim loại ban đầu có thể có thành phần, độ dày và/hoặc các đặc tính cơ học giống nhau. Hơn nữa tùy thuộc vào các nhu cầu, một số tấm trong số các tấm kim loại ban đầu có thể có nguồn gốc từ cùng một dải kim loại hoặc tất cả các tấm kim loại có thể có nguồn gốc từ các dải kim loại khác nhau.

Trong trường hợp mà ở đó N tấm kim loại ban đầu được sử dụng, N hoàn toàn lớn hơn hai, các tấm kim loại ban đầu có các dấu hiệu đã được bộc lộ từ trước so với các tấm kim loại ban đầu 1, 3.

Trong trường hợp này, bước gắn bao gồm việc gắn các tấm kim loại ban đầu bằng cách hàn, do đó nhiều hơn một mối hàn, và cụ thể là thu được N-1 mối hàn. Tốt hơn là, tất cả các mối hàn 10 có các đặc tính đã mô tả trên đây. Hơn thế nữa, tốt hơn là các mối hàn 10 song song với nhau. Trong trường hợp này, phôi kim loại hàn thành phẩm 16 bao gồm N phần phôi kim loại, mỗi phần phôi kim loại thu được từ tấm kim loại ban đầu tương ứng và có các đặc tính của nó.

Theo một phương án thay thế khác, phôi kim loại hàn thành phẩm 16 không được phủ và phải chịu công đoạn phủ trước bước tạo hình bằng cách dập. Ví dụ, công đoạn phủ là công đoạn phủ nhúng nóng. Phương án thay thế này dẫn đến việc cải thiện khả năng chống ăn mòn của phôi hàn thành phẩm và chi tiết hàn được tạo hình bằng cách dập thu được từ đó.

Phương pháp theo sáng chế theo sáng chế đặc biệt có lợi.

Thật vậy, phương pháp cắt hai bước với bước hàn ở giữa khiến cho có thể cắt các hình dạng rất đơn giản từ các dải kim loại trong bước cắt thứ nhất. Do đó, bước cắt thứ nhất có thể được thực hiện theo cách tiết kiệm chi phí, chẳng hạn nhờ sử dụng dụng cụ cắt. Cụ thể là, phương pháp theo sáng chế tránh sử dụng các khuôn cắt tạo phôi đắt tiền mà phải được tạo thành phẩm một cách chuyên dụng cho một kiểu chi tiết.

Phương pháp theo sáng chế còn rất linh hoạt, do các dụng cụ giống nhau có thể được sử dụng để tạo ra nhiều loại chi tiết. Cụ thể là, bước cắt ban đầu có thể được thực hiện nhờ sử dụng dụng cụ cắt đã biết, trong khi bước cắt sau khi hàn được thực hiện nhờ sử dụng các phương pháp cắt mà chỉ yêu cầu lập trình lại dụng cụ cắt đến biên dạng thành phẩm mong muốn. Tính linh hoạt này có lợi, do khiến cho dễ dàng thay đổi kiểu dáng của các chi tiết nếu muốn. Tính linh hoạt này đặc biệt có lợi khi xu hướng trong ngành công nghiệp xe có động

cơ chế tạo ngày càng nhiều các sản phẩm phái sinh và các mẫu xe có động cơ khác nhau với các dung tích nhỏ hơn, vì nó cho phép giảm chi phí đầu tư.

Việc đề xuất bước cắt thứ hai nhờ sử dụng phương pháp cắt laze sau khi hàn còn khiến cho có thể giảm tới mức nhỏ nhất phế liệu và do đó giảm chi phí chế tạo. Thật vậy, với phương pháp theo sáng chế, khoảng cách giữa các phôi kim loại hàn thành phẩm liền kề trong phôi kim loại hàn ban đầu xác định có thể nhỏ như khoảng 2 đến 3mm. Trái lại, trong trường hợp tạo phôi bằng khuôn cắt cơ học trước khi hàn mà không cần thêm bước cắt laze sau khi hàn, khoảng cách ít nhất 5mm thường được tạo ra giữa các phần phôi và mép dải và ít nhất 8 đến 10mm giữa các phần phôi liền kề, do đó dẫn đến lượng phế liệu tương đối cao.

Thực tế rằng các biên dạng của các phôi kim loại hàn thành phẩm được cắt ra bằng phương pháp cắt laze sau bước hàn thay vì trước bước này, còn khiến cho có thể giảm đáng kể các dung sai kích thước của các phôi này khi tạo hình bằng cách dập. Do đó, không có hoặc hầu như không có vật liệu dư cần loại bỏ ở chu vi của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập. Cụ thể là, so với phương pháp mà ở đó các phần phôi hàn thành phẩm được cắt trực tiếp từ các dải kim loại ban đầu nhờ sử dụng các khuôn cắt tạo phôi trước khi hàn mà không cần thêm bước cắt laze sau khi hàn, việc sử dụng phương pháp này theo sáng chế cho phép giảm các dung sai kích thước của các phần phôi hàn thành phẩm từ $\pm 2\text{mm}$ đến $\pm 0,2\text{mm}$. Do các dung sai rất nhỏ này, có thể tránh được hoặc ít nhất là giảm đến mức nhỏ nhất bước cắt laze 3D tương đối đắt tiền trên chi tiết hàn được tạo hình bằng cách dập.

Hơn thế nữa, nhờ việc sử dụng thêm bước cắt laze sau khi hàn và trước khi tạo hình bằng cách dập, các thay đổi hình học giữa các các phôi hàn thành phẩm được chế tạo theo cách này, nếu có, rất hạn chế so với phương pháp mà ở đó phôi hàn thành phẩm thu được bằng cách hàn được trực tiếp tạo hình bằng cách dập. Các thay đổi hình học hạn chế này tăng khả năng định vị lặp lại các

phôi hàn thành phẩm trong dụng cụ tạo hình bằng cách dập và, do đó, là toàn bộ khả năng lặp lại hoạt động tạo hình bằng cách dập.

Phương pháp theo sáng chế còn khiến có thể tạo ra các phôi kim loại hàn 16 dùng để tạo hình bằng cách dập có các mối hàn 19 tương đối ngắn, và cụ thể là các mối hàn 19 có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 250mm, và thậm chí nhỏ hơn hoặc bằng 150mm, và nhờ đó chế tạo các chi tiết được tạo hình bằng cách dập có các mối hàn ngắn này. Điều này có thể còn tăng tính linh hoạt của phương pháp do liên quan đến tính đa dạng của các chi tiết mà có thể được chế tạo nhờ đó.

Phương pháp theo sáng chế còn dẫn đến việc cải thiện chất lượng của chi tiết hàn được tạo hình bằng cách dập.

Cụ thể là, do có bước cắt sau công đoạn hàn, có thể tránh được các khuyết tật bắt đầu và dừng hàn hoặc lõm hàn trên các phôi kim loại hàn thành phẩm 16 và do đó trên cả các chi tiết hàn được tạo hình bằng cách dập thu được từ đó. Thật vậy, kể cả cho dù các khuyết tật này có thể có trên phôi kim loại hàn ban đầu, chúng có thể được loại bỏ trong hoạt động cắt để chế tạo các phôi kim loại hàn thành phẩm từ đó. Việc tránh các khuyết tật này trên phôi hàn thành phẩm là có lợi, do loại khuyết tật cục bộ này có thể dẫn đến khuyết tật nghiêm trọng hơn khi chịu ứng suất cao trong quá trình thực hiện phương pháp tạo hình bằng cách dập, mà có thể có khả năng tích tụ khuyết tật cục bộ này thành vết nứt, khiến cho chi tiết hàn được tạo hình bằng cách dập không thể sử dụng được do các lo ngại về an toàn. Khuyết tật bắt đầu và dừng hàn hoặc các lõm hàn là khuyết tật mà được tạo ra lúc bắt đầu và lúc kết thúc (hoặc dừng) quá trình hàn. Các khuyết tật này hoặc các lõm hàn đã được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Trong trường hợp hàn laze, các khuyết tật này hình thành từ hiệu ứng mao dẫn.

Phương pháp theo sáng chế còn cho phép điều chỉnh vị trí của phôi kim loại hàn thành phẩm 16 trên phôi kim loại hàn ban đầu 9, và cụ thể là tương đối với mối hàn 10 của chúng, tùy thuộc vào các nhu cầu, và kể cả trong quá

trình thực hiện phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn thành phẩm hoặc chi tiết kim loại hàn được tăng cứng bằng cách đập.

Khả năng điều chỉnh này làm giảm lượng phế liệu, do khiến cho có thể tránh cả các khuyết tật mà có thể đã được phát hiện ở mỗi hàn 10 trên phôi kim loại hàn thành phẩm 16. Trái lại, khi không có bước cắt sau khi hàn và trước khi tạo hình bằng cách đập, toàn bộ phôi kim loại hàn sẽ bị loại bỏ trong trường hợp có khuyết tật ở mỗi hàn giữa các phần phôi kim loại.

Khả năng điều chỉnh này cũng khiến cho có thể điều chỉnh vị trí tương đối của mỗi hàn 19 trên phôi kim loại hàn thành phẩm 16, và do đó cũng gián tiếp trên chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách đập, chẳng hạn trong trường hợp quan sát được các vấn đề khi tạo hình bằng cách đập, do đó góp phần cải thiện chất lượng của thành phẩm và giảm chi phí. Cụ thể là, khi không có bước cắt sau khi hàn và trước khi tạo hình bằng cách đập, trong trường hợp này, sẽ cần phải tạo ra các khuôn cắt tạo phôi mới để chế tạo các phần phôi thành phẩm, mà sẽ dẫn đến chi phí tăng cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo phôi kim loại hàn (16) bao gồm các bước:

cắt ít nhất tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) từ dải kim loại thứ nhất (2) và tấm kim loại ban đầu thứ hai (3) từ dải kim loại thứ hai (4);
gắn ít nhất tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3) bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu (9) có biên dạng ban đầu (C_0), phôi kim loại hàn ban đầu (9) có mỗi hàn (10) gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3); và
cắt phôi kim loại hàn ban đầu (9) này nhờ sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm (16) có biên dạng thành phẩm ($C_1, C_2, \dots$), phôi kim loại hàn thành phẩm (16) bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất (17) và phần phôi kim loại thứ hai (18) được gắn bởi mỗi hàn (19) là một phần của mỗi hàn (10) thu được trong bước gắn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và/hoặc thứ hai (3) có biên dạng hình bốn cạnh, và cụ thể là biên dạng được chọn trong các biên dạng hình chữ nhật, hình bình hành hoặc hình thang.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước gắn là bước hàn laze, bước hàn chùm tia điện tử, bước hàn hồ quang, bước hàn khuấy ma sát hoặc bước hàn điện trở.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi hàn (10) thu được trong bước gắn có chiều dài lớn hơn hoặc bằng 300mm, và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 600mm.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó biên dạng thành phẩm ($C_1, C_2, \dots$) của phôi kim loại hàn thành phẩm (16) bao gồm ít nhất một phần không thẳng, và cụ thể là ít nhất một phần cong.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó, trong quá trình bước cắt được thực hiện trên phôi kim loại hàn ban đầu (9), ít nhất hai phôi kim loại hàn thành phẩm (16) được cắt ra từ phôi kim loại hàn ban đầu (9).

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó mỗi phôi kim loại hàn thành phẩm (16) có biên dạng thành phẩm ($C_1, C_2, \dots$) định ranh giới diện tích ($A_1, A_2, \dots$) tương ứng, và tổng các diện tích ($A_1, A_2, \dots$) được định ranh giới bởi các biên dạng thành phẩm ($C_1, C_2, \dots$) của tất cả các phôi kim loại hàn thành phẩm (16) được cắt từ phôi kim loại hàn ban đầu (9) được xem xét là nhỏ hơn đáng kể diện tích (A_0) được định ranh giới bởi biên dạng ban đầu (C_0) của phôi kim loại hàn ban đầu (9) tương ứng.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó với ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm (16), phần mối hàn (19) có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 250mm.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tỷ lệ giữa chiều dài của phần mối hàn (19) và kích thước của phôi kim loại hàn thành phẩm (16) được lấy vuông góc với phần mối hàn (19) nhỏ hơn hoặc bằng 1.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dải kim loại thứ nhất (2) và thứ hai (4) có các đặc tính khác nhau.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3) có nền thép (5).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và/hoặc thứ hai (3) bao gồm, trên ít nhất một mặt trong số các mặt chính của nền (5), lớp phủ lót (6) bao gồm lớp hợp kim liên kim loại (7) và lớp hợp kim kim loại (8) kéo dài ở trên lớp hợp kim liên kim loại (7), lớp hợp kim kim loại (8) là lớp nhôm, lớp hợp kim nhôm hoặc lớp hợp kim trên cơ sở nhôm.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm, với ít nhất một tấm trong số các tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và tấm kim loại ban đầu thứ hai (3), bước loại bỏ lớp phủ lót (6) trên ít nhất một phần bề dày của nó ở mép hàn (37) trên ít nhất một mặt của tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và/hoặc thứ hai (3) trước khi gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3) bằng cách hàn.

14. Phương pháp theo điểm 12 hoặc 13, trong đó phôi kim loại hàn thành phẩm (16) có độ dày nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 5mm và bao gồm bề mặt mép theo chu vi (22) thu được từ hoạt động cắt, bề mặt mép theo chu vi (22) kéo dài từ một mặt chính của phôi kim loại hàn thành phẩm (16) tới mặt kia, và trong đó bước cắt được thực hiện trên phôi kim loại hàn ban đầu (9) là bước cắt laze, bước cắt laze này được thực hiện theo cách sao cho nó trực tiếp thu được phần bề mặt (S_{Total}) của nhôm trên vùng nền của bề mặt mép theo chu vi (22) trực tiếp thu được từ hoạt động cắt laze lớn hơn hoặc bằng 9% và phần bề mặt (S_{Bottom}) của nhôm trên nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi (22) trực tiếp thu được từ hoạt động cắt laze lớn hơn hoặc bằng 0,5%.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó việc hàn được thực hiện nhờ sử dụng vật liệu phụ gia.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước cắt được thực hiện trên phôi kim loại hàn ban đầu (9) là bước cắt plasma, bước cắt laze hoặc bước cắt bằng lửa.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước cắt trên phôi kim loại hàn ban đầu (9) được thực hiện để thu được phôi hàn thành phẩm (16) mà không có bất kỳ lỗm hàn bắt đầu và dừng hoặc các khuyết tật nào.

18. Phương pháp chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm các bước:

tạo ra phôi kim loại hàn thành phẩm (16) nhờ sử dụng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên;
tạo hình bằng cách dập phôi kim loại hàn thành phẩm (16) này thành dạng ba chiều để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, và
cắt sửa các mép của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập này theo cách tùy chọn nhờ sử dụng phương pháp cắt laze 3D để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập, trong đó phương pháp cắt laze 3D này loại bỏ vật liệu từ chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập trên chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng 10mm.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước tạo hình bằng cách dập là bước tạo hình ở trạng thái nóng được thực hiện trong máy dập tạo hình nóng.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó các phần phôi kim loại thứ nhất (17) và thứ hai (18) của phôi kim loại hàn thành phẩm (16) có nền thép (5), và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm nguội chi tiết kim loại hàn được

tạo hình bằng cách dập để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập được tăng cứng bằng cách dập, tốt hơn là tốc độ làm nguội bằng hoặc lớn hơn tốc độ làm nguội bainit hoặc mactensit tới hạn của ít nhất một nền trong số các nền của phôi kim loại hàn thành phẩm (16).

21. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước tạo hình bằng cách dập là bước tạo hình ở trạng thái nguội.

22. Phôi kim loại hàn (16) bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất (17) và phần phôi kim loại thứ hai (18) được gắn bởi mối hàn (19), phôi kim loại hàn (16) bao gồm bề mặt mép theo chu vi (22) kéo dài từ một mặt chính của phôi kim loại hàn (16) tới mặt kia trên toàn bộ biên dạng ($C_1, C_2, \dots$) của phôi kim loại hàn (16), bề mặt mép theo chu vi (22) bao gồm các hình vân hóa rãnh (28) kéo dài trên toàn bộ biên dạng ($C_1, C_2, \dots$) của phôi kim loại hàn (16) và trên ít nhất một phần chiều cao của bề mặt mép theo chu vi (22), mối hàn (19) thu được bằng cách hàn nối đầu.

23. Phôi kim loại hàn (16) theo điểm 22, trong đó biên dạng ($C_1, C_2, \dots$) của phôi kim loại hàn (16) bao gồm ít nhất một phần không thẳng, và cụ thể là ít nhất một phần cong.

24. Phôi kim loại hàn (16) theo điểm 22 hoặc 23, trong đó mối hàn (19) có chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 250mm.

25. Phôi kim loại hàn (16) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó các phần phôi kim loại thứ nhất (17) và thứ hai (18) có nền thép (5).

26. Phôi kim loại hàn (16) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 25, trong đó mỗi phần trong số các phần phôi kim loại thứ nhất (17) và thứ hai (18)

có nền thép (5) mang, trên ít nhất một mặt trong số các mặt của nó, lớp phủ lót (6) bao gồm lớp hợp kim liên kim loại (7) và lớp hợp kim kim loại (8) kéo dài ở trên lớp hợp kim liên kim loại (7), lớp hợp kim kim loại (8) là lớp nhôm, lớp hợp kim nhôm hoặc lớp hợp kim trên cơ sở nhôm.

27. Phôi kim loại hàn (16) theo điểm 26, trong đó độ dày của phôi kim loại hàn (16) nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 5mm và phần bề mặt (S_{Total}) của nhôm trên vùng nền của bề mặt mép theo chu vi (22) lớn hơn hoặc bằng 9% và phần bề mặt (S_{Bottom}) của nhôm trên nửa dưới của vùng nền của bề mặt mép theo chu vi (22) lớn hơn hoặc bằng 0,5%.

28. Phôi kim loại hàn (16) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 27, trong đó mỗi hàn (19) không có bất kỳ lõm hàn bắt đầu và dừng hoặc các khuyết tật nào.

29. Chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm phần chi tiết kim loại thứ nhất và phần chi tiết kim loại thứ hai được gắn bởi mối hàn, chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập bao gồm bề mặt mép theo chu vi kéo dài trên toàn bộ biên dạng của chi tiết kim loại hàn, bề mặt mép theo chu vi bao gồm các hình vân hóa rắn kéo dài trên toàn bộ biên dạng của chi tiết kim loại hàn và trên ít nhất một phần chiều cao của bề mặt mép theo chu vi, mối hàn thu được bằng cách hàn nối đầu.

30. Chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập theo điểm 29, trong đó phần chi tiết kim loại thứ nhất và phần chi tiết kim loại thứ hai có nền thép.

31. Chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập theo điểm 30, chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập này là chi tiết kim loại được tạo hình

bằng cách đập nóng, nền của các phần chi tiết kim loại thứ nhất và/hoặc thứ hai có vi cấu trúc chủ yếu là mactensit và/hoặc bainit.

32. Chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách đập theo điểm 29 hoặc 30, trong đó chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách đập là chi tiết kim loại được tạo hình bằng cách đập nguội.

33. Thiết bị (38) để chế tạo phôi kim loại hàn (16) bao gồm:

trạm cắt thứ nhất (40), có kết cấu để cắt ít nhất tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) từ dải kim loại thứ nhất (2) và tấm kim loại ban đầu thứ hai (3) từ dải kim loại thứ hai (4);

trạm hàn (42), có kết cấu để gắn ít nhất tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3) bằng cách hàn để thu được phôi kim loại hàn ban đầu (9) có biên dạng ban đầu (C_0), phôi kim loại hàn ban đầu (9) có mối hàn (10) gắn các tấm kim loại ban đầu thứ nhất (1) và thứ hai (3); và

trạm cắt thứ hai (44), có kết cấu để cắt phôi kim loại hàn ban đầu (9) này nhờ sử dụng phương pháp cắt liên quan đến làm nóng chảy kim loại để thu được ít nhất một phôi kim loại hàn thành phẩm (16) có biên dạng thành phẩm ($C_1, C_2, \dots$), phôi kim loại hàn thành phẩm (16) bao gồm phần phôi kim loại thứ nhất (17) và phần phôi kim loại thứ hai (18) được gắn bởi mối hàn (19) là một phần của mối hàn (10) thu được trong bước gắn.

34. Thiết bị (50) để chế tạo chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách đập bao gồm:

thiết bị (38) để chế tạo phôi kim loại hàn (16) theo điểm 33;

máy đập (52) có kết cấu để tạo hình bằng cách đập phôi kim loại hàn này thành dạng ba chiều để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách đập (51), và

trạm cắt laze 3D (54), có kết cấu để cắt sửa các mép của chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập (51) này theo cách tùy chọn nhờ sử dụng phương pháp cắt laze 3D để thu được chi tiết kim loại hàn được tạo hình bằng cách dập thành phẩm (56).

1/5

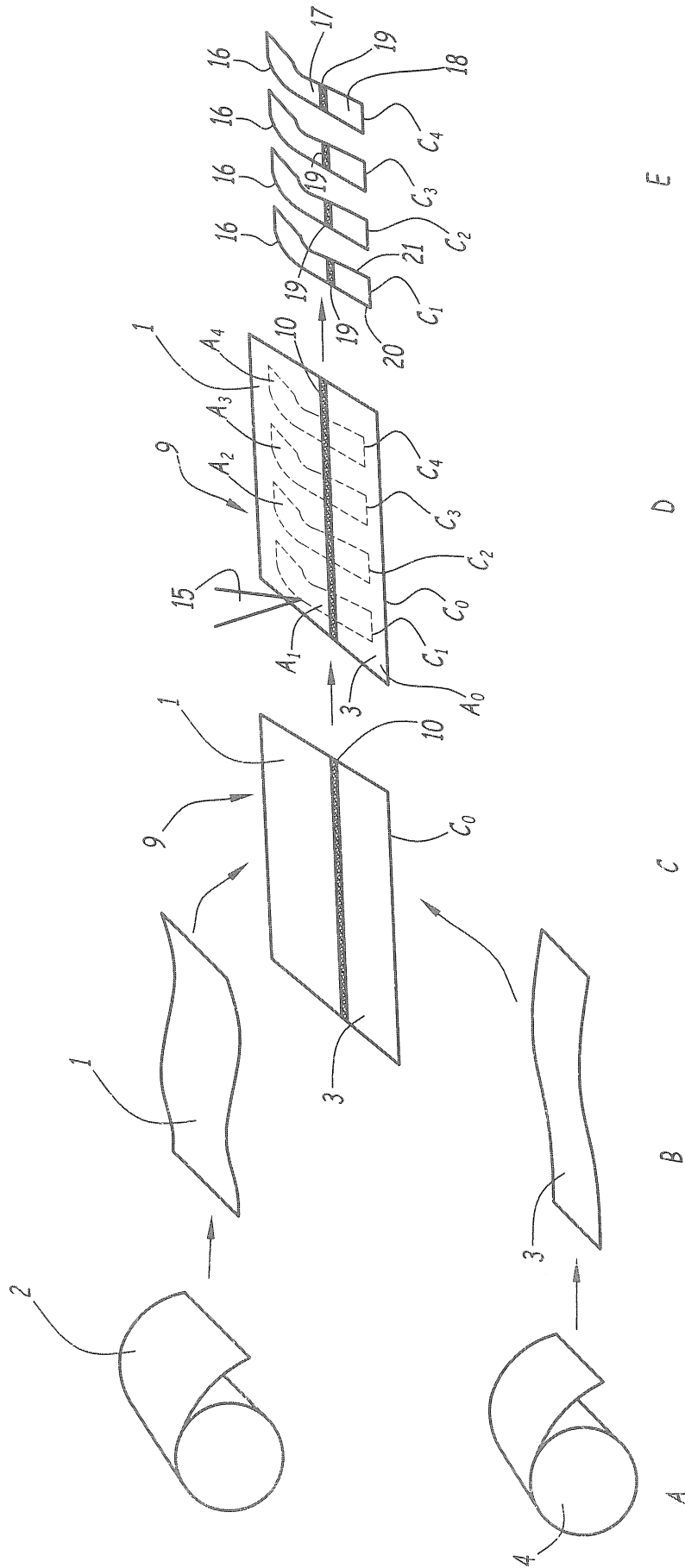


Fig.1

2/5

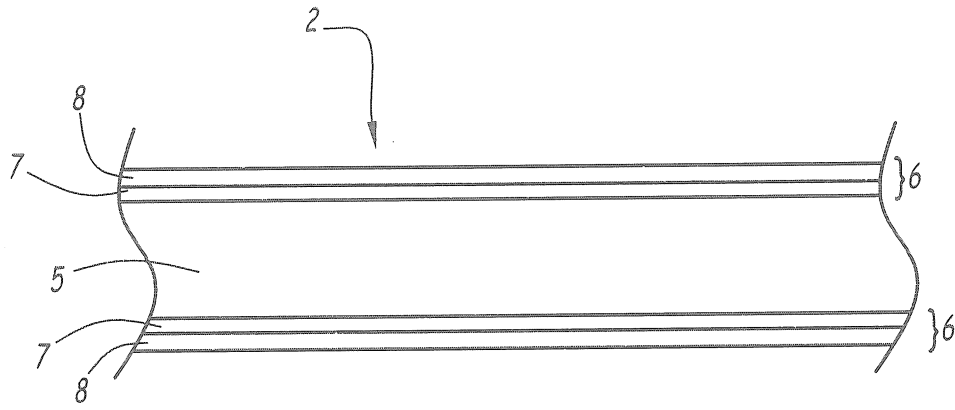


Fig. 2

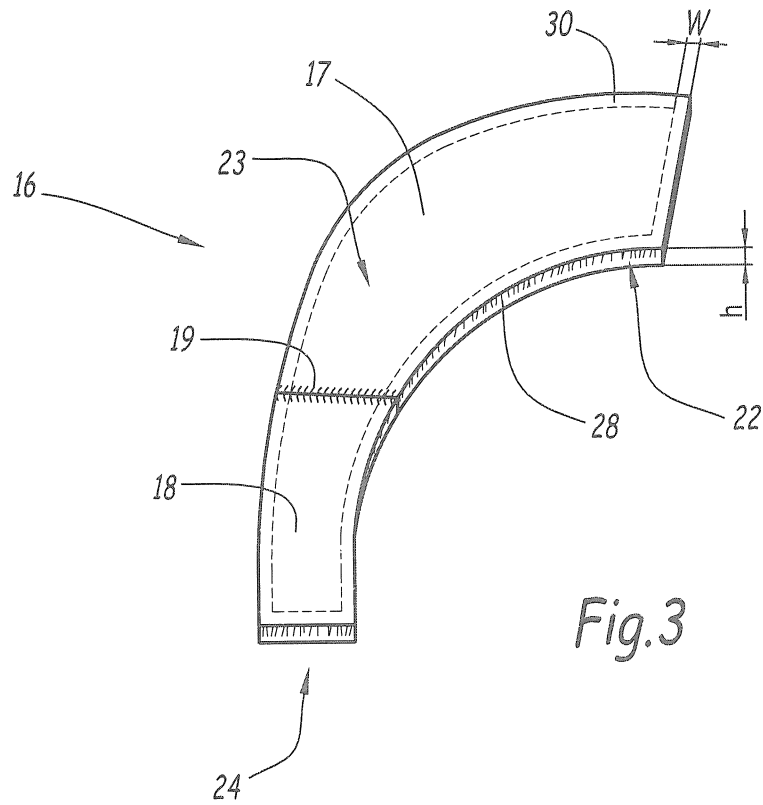


Fig. 3

3/5

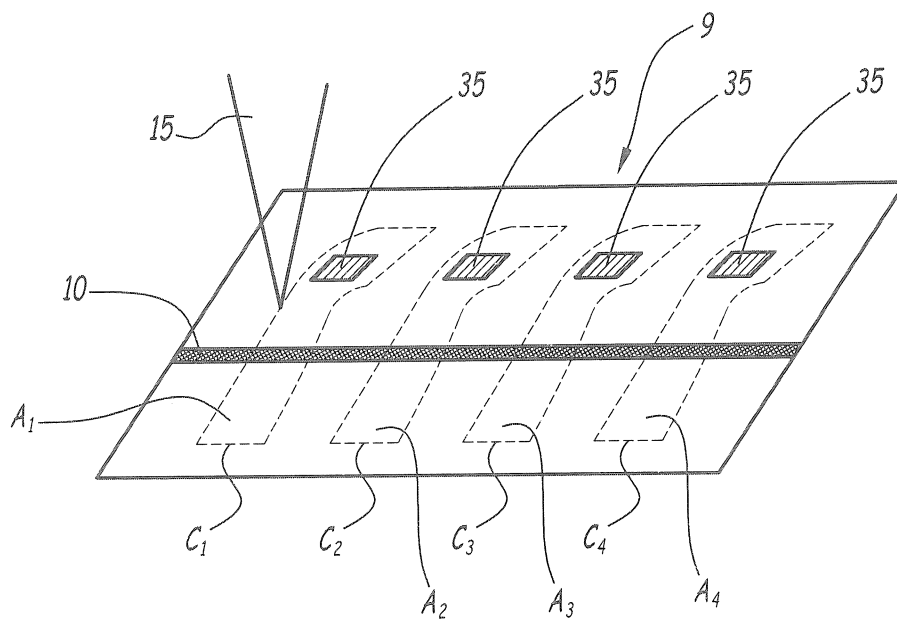
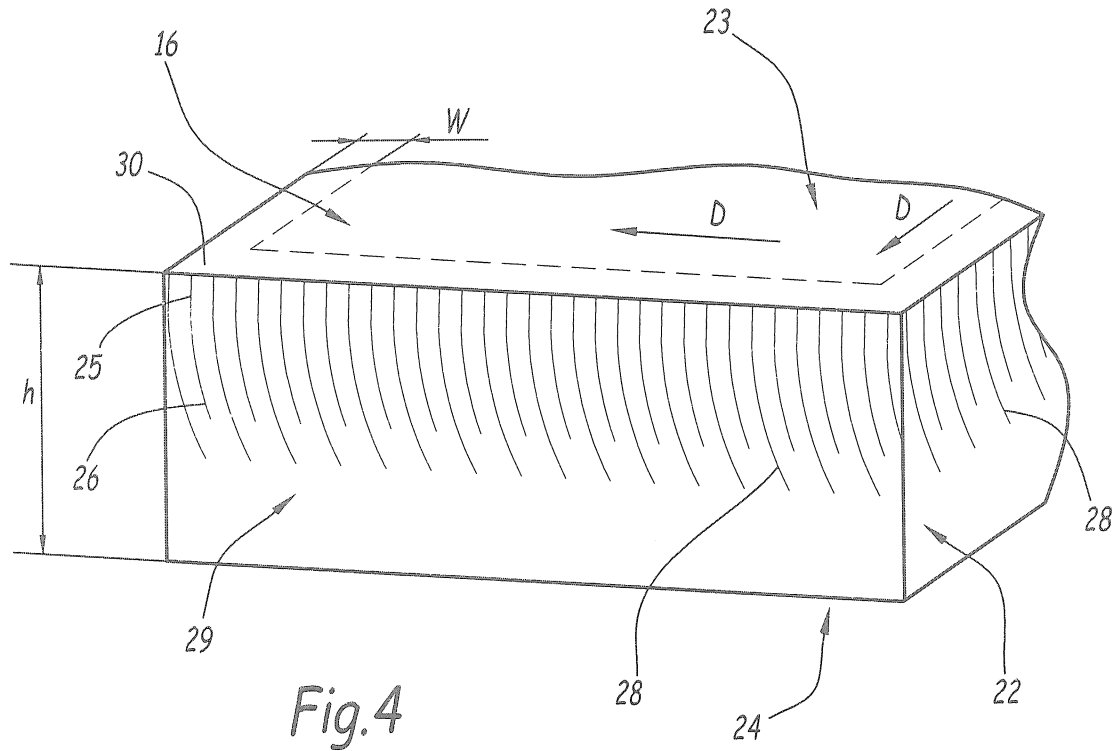
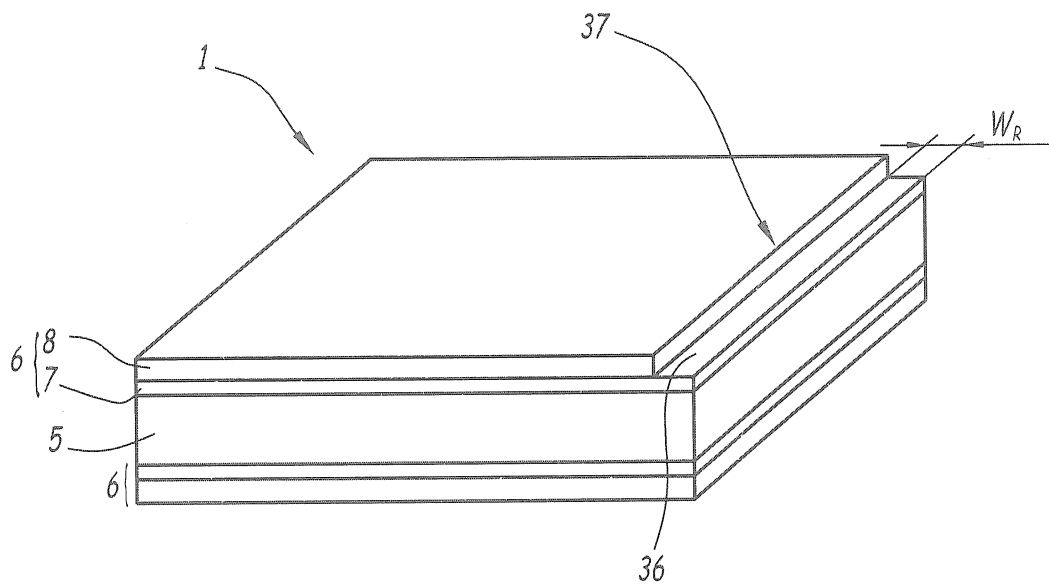


Fig. 5

*Fig.6*

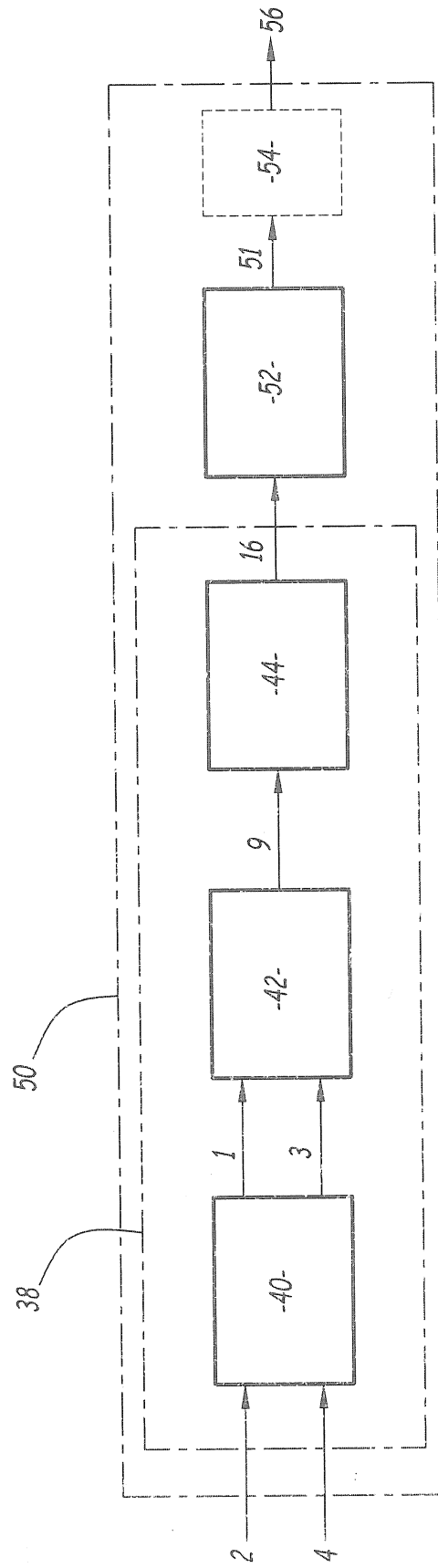


Fig. 7