



(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)



1-0041640

(51)^{2020.01} C22C 21/00; C21D 1/18; C23C 2/00; (13) B
C22C 38/00; B23K 11/20

(21) 1-2021-06139

(22) 03/04/2020

(86) PCT/IB2020/053192 03/04/2020

(87) WO2020/208489 15/10/2020

(30) PCT/IB2019/052899 09/04/2019 IB

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/01/2022 406

(73) ARCELORMITTAL (LU)

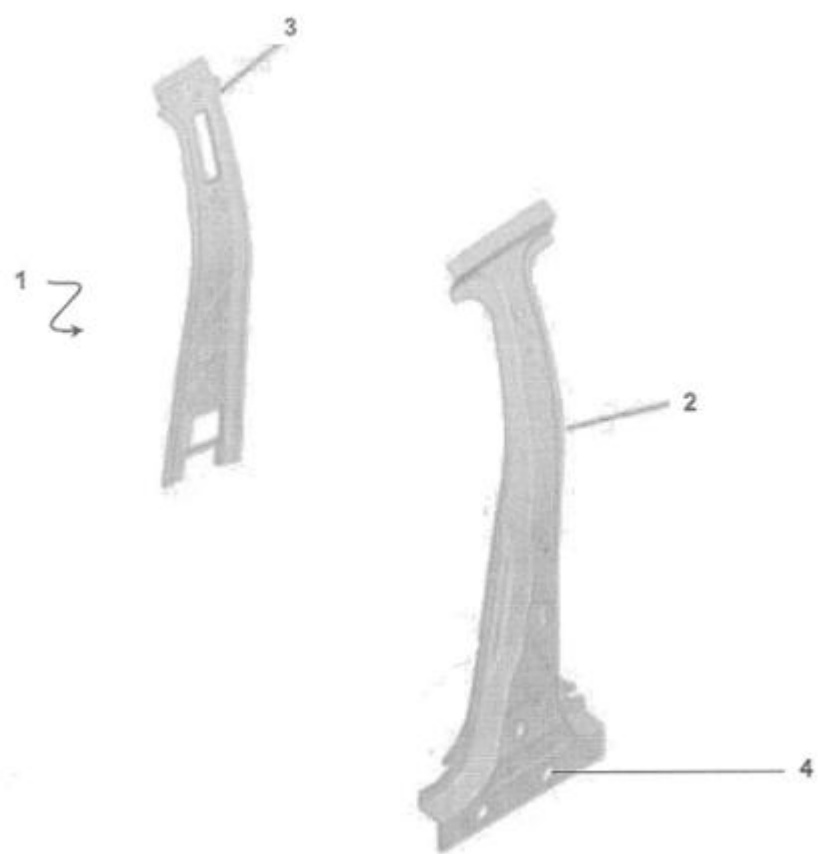
24-26, Boulevard d'Avranches, L-1160 Luxembourg, LUXEMBOURG

(72) MACHADO AMORIM Tiago (FR); MOREL, Stéphane (FR); DOSDAT, Laurence (FR); GREGOIRE, Astrid (FR).

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

(54) CỤM LẮP RÁP VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CỤM LẮP RÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến cụm lắp ráp (1) bao gồm ít nhất một chi tiết trên cơ sở nhôm (2) và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3), bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng này được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt của nó, với lớp phủ hợp kim chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15,0% đến 70% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi ở hàm lượng nhỏ hơn 0,3% khối lượng, bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3) được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm (2); và phương pháp sản xuất cụm lắp ráp này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cụm lắp ráp bao gồm chi tiết trên cơ sở nhôm và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng có lớp phủ hợp kim chứa silic, sắt, kẽm, tùy ý là magie, phần còn lại là nhôm, trên ít nhất một bề mặt của nó được bố trí để tiếp xúc với chi tiết trên cơ sở nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ, các cụm lắp ráp được thiết kế để sử dụng trong sản xuất các bộ phận thân xe ô tô, như cửa mở và các bộ phận tương tự, tuy nhiên, không chỉ giới hạn ở các bộ phận này.

Đối với các bộ phận phức tạp của phương tiện như dầm cản trước/sau; cốt cửa; gia cố lưng dầm; gia cố chân giữa; Gia cố sàn; gia cố đường hầm; đường ray boong; xà ngang mái, được biết là sử dụng các bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được phủ bằng lớp phủ trên cơ sở hợp kim nhôm. Thật vậy, các bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được phủ như vậy đảm bảo an ninh và chống ăn mòn tốt nhờ hiệu ứng rào cản của lớp phủ.

Nhu cầu liên tục tìm kiếm giảm khối lượng để giảm lượng khí thải CO₂ dẫn đến nhu cầu tìm kiếm các giải pháp kết hợp kết hợp đặc biệt là nhôm và một bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được phủ bằng lớp phủ hợp kim nhôm. Tuy nhiên, sự kết hợp như vậy tạo ra các hiện tượng ăn mòn phức tạp và phát triển của hai vật liệu.

Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế EP1669153 đề cập đến kết cấu hàn bằng thép/nhôm bao gồm tấm thép được phủ Al nhúng nóng có lớp phủ, bao gồm, theo khối lượng, 3-12% Si, 0,5-5% Fe và phần còn lại là Al trừ các tạp chất không thể tránh khỏi và lớp hợp kim ba thành phần Al-Fe-Si được tạo ra ở mặt phân cách giữa nền thép và lớp phủ; và cốt tấm nhôm hoặc hợp kim nhôm được hàn với tấm thép được phủ Al; trong đó tỷ lệ diện tích của lớp hợp kim hai thành phần Al-Fe trên toàn bộ ranh giới chung Al/Fe được khống chế đến 90% hoặc nhỏ hơn, và vùng không có hợp kim Al-Fe tồn tại giữa lớp hợp kim hai thành phần Al-Fe và lớp hợp kim ba thành phần Al-Fe-Si.

Tuy nhiên, tấm thép được phủ Al nhúng nóng bao gồm tấm thép được cán nguội, tức là không phải là bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng, không thể sản xuất

các bộ phận phức tạp. Hơn nữa, khả năng chống ăn mòn của cụm lắp ráp này tiếp tục duy trì ở mức quá thấp theo thời gian, và do đó nó cần được cải thiện.

Hơn nữa, đã biết rằng cụm lắp ráp bao gồm bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng với tấm nhôm có khả năng chống ăn mòn kém do thép làm tăng tốc độ ăn mòn động học của tấm nhôm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, theo một mục đích, sáng chế đề cập đến cụm lắp ráp bao gồm bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng và chi tiết trên cơ sở nhôm có khả năng chống ăn mòn tuyệt vời so với cụm lắp ráp đã biết.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến cụm lắp ráp 1 bao gồm ít nhất một chi tiết trên cơ sở nhôm 2 và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3, bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng này được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt của nó, với lớp phủ hợp kim chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15,0% đến 70% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi ở hàm lượng nhỏ hơn 0,3% khối lượng, bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm 2.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất cụm lắp ráp nêu trên, bao gồm các bước sau:

(A) tạo ra tấm thép được phủ sơ bộ trên ít nhất một trong số các bề mặt bằng lớp phủ sơ bộ chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 10% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 25,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 6,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi ở hàm lượng nhỏ hơn 0,3% khối lượng,

(B) cắt tấm thép được phủ sơ bộ này để thu được phôi,

(C) xử lý austenit phôi này để thu được vi cấu trúc austenit hoàn toàn trong thép,

(D) chuyển phôi này vào thiết bị ép,

(E) tạo hình nóng phôi này,

(F) làm nguội phôi này để thu được bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt với lớp phủ hợp kim chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15,0% đến 70% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi; và

(G) lắp ráp bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt với lớp phủ hợp kim với chi tiết trên cơ sở nhôm.

Sáng chế cũng đề cập đến bộ phận của phương tiện bao gồm ít nhất một cụm lắp ráp 1 nêu trên hoặc được sản xuất bằng phương pháp nêu trên.

Sáng chế cũng đề cập đến phương tiện bao gồm ít nhất một bộ phận nêu trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua phần mô tả dưới đây cùng các hình vẽ kèm theo nhưng không chỉ giới hạn ở phần mô tả và các hình vẽ này.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện cụm lắp ráp theo sáng chế; và

Fig.2 là các đồ thị đo thể hiện sự phát triển của chiều sâu ăn mòn cực đại của các tấm nhôm bên trong các cụm lắp ráp theo sáng chế so với các cụm lắp ráp đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng là tấm thép được tạo hình nóng hoặc dập nóng có độ bền kéo lên đến 2500 MPa và tốt hơn nếu lên đến 2000MPa. Ví dụ, độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 500 MPa, thuận lợi hơn hoặc bằng 1200 MPa, tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 1500 MPa. Ví dụ, thép được chọn từ nhóm bao gồm Usibor®1000, Usibor®1500, Ductibor®1000 và Usibor®2000.

Chi tiết trên cơ sở nhôm dùng để chỉ nhôm nguyên chất và tất cả các hợp kim của nó chứa ít nhất nhôm ở hàm lượng bằng 85% khối lượng, bao gồm dòng 1000 đến

7000 bao gồm nhôm không có bất kỳ thành phần phụ gia tạo hợp kim nào và các hợp kim của các thành phần khác nhau: nhôm không có nguyên tố hợp kim : 1000; nhôm + đồng : 2000; nhôm + mangan : 3000; nhôm + silic : 4000; nhôm + magie : 5000; nhôm + magie + silic : 6000 và nhôm + kẽm + magie : 7000.

Sáng chế đề cập đến cụm lắp ráp 1 bao gồm ít nhất một chi tiết trên cơ sở nhôm 2 và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt của nó, lớp phủ hợp kim chứa silic, sắt, kẽm, tùy ý là magie, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Sr, Ni hoặc Bi, bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm 2.

Mặc dù chỉ riêng thế điện hóa của bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được phủ nằm trong khoảng từ -0,68 đến -0,75V, tức là rất gần với điện thế của thép là -0,6 và -0,78V đối với điện cực calomel bão hòa (SCE: saturated calomel electrode), dẫn đến bảo vệ ăn mòn thay thế kém, cụm lắp ráp theo sáng chế có khả năng chống ăn mòn cao so với cụm lắp ráp đã biết. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng có tác dụng hiệp đồng giữa chi tiết trên cơ sở nhôm và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được phủ bằng lớp phủ hợp kim chứa silic, sắt, kẽm, tùy ý magie, phần còn lại là nhôm. Thật vậy, tin rằng lớp oxit có trên bề mặt của lớp phủ hợp kim của bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng. Lớp oxit này có tác dụng ngăn cách dẫn đến giảm động năng ăn mòn và giảm khớp nối mạ điện giữa chi tiết trên cơ sở nhôm và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng. Do đó, với mọi điều kiện, khả năng chống ăn mòn được cải thiện đáng kể trong vùng cụm lắp ráp.

Theo sáng chế, chi tiết trên cơ sở nhôm đầu tiên có thể có dạng panen 2. Panen 2 này có kích thước phù hợp thích hợp với việc sử dụng tiếp theo của cụm lắp ráp theo sáng chế. Theo một phương án ưu tiên, cụm 1 là dạng trụ B. Một điều tốt hơn nếu bảng điều khiển bằng nhôm được bố trí ở bên ngoài của phương tiện.

Panen trên cơ sở nhôm 2 có thể còn bao gồm trên ít nhất một phần bề mặt của nó một hoặc nhiều lớp phủ bảo vệ như lớp phủ phosphat hóa và/hoặc lớp phủ điện di, như lớp phủ thường được áp dụng trên thân xe màu trắng. Cụm lắp ráp với bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 phủ thứ hai thường được thực hiện trước khi cho phần thân trắng đi qua các bể có chứa các loại lớp phủ như lớp phủ phosphat hóa và/hoặc lớp phủ

điện di. Các bộ phận nằm bên ngoài vùng cụm lắp ráp được phủ. Vùng cụm lắp ráp chỉ có thể được phủ một phần do độ thâm nhập của lớp phủ bên trong vùng cụm lắp ráp thấp.

Do đó, chi tiết thứ hai của cụm lắp ráp theo sáng chế là bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt của nó, bằng lớp phủ hợp kim chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15,0% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15,0% đến 70% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Ni, Sr hoặc Bi.

Hàm lượng theo khối lượng của mỗi nguyên tố bổ sung thường nhỏ hơn 0,3%. Các nguyên tố bổ sung, trong số những tác động khác, có thể tạo ra khả năng cải thiện độ dẻo hoặc độ bám dính của lớp phủ trên chi tiết thép. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này biết được ảnh hưởng của chúng đến các đặc tính của lớp phủ sẽ biết sử dụng chúng theo mục tiêu mong muốn bổ sung hoặc bổ trợ.

Lớp phủ cuối cùng có thể chứa các nguyên tử dư có nguồn gốc, ví dụ, từ bề phủ khi việc sử dụng được thực hiện bằng quy trình phủ nhúng nóng. Lớp phủ có thể bị nhiễm các tạp chất có nguồn gốc từ các thời cấp liệu hoặc do sự đi qua của chi tiết thép trong bể phủ.

Tốt hơn nếu, lớp phủ hợp kim của bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng chứa kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 5,0% đến 14% khối lượng và ví dụ nằm trong khoảng từ 7,0% đến 12,0% khối lượng.

Tốt hơn nếu, lớp phủ hợp kim của bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 6,0% khối lượng và ví dụ chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 2,0% đến 6,0% khối lượng.

Tốt hơn nếu, lớp phủ hợp kim của bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng chứa magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 1,0% đến 4,0% khối lượng.

Tốt hơn nếu, lớp phủ hợp kim của bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng chứa sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 40% đến 60% khối lượng. Sắt có nguồn gốc

từ các thổi cấp liệu hoặc là kết quả của việc đi qua chi tiết thép trong bể phủ và từ thép trong bước xử lý austenit.

Tốt hơn nếu, lớp phủ hợp kim bao gồm lớp kim loại liên cấu trúc Fe_3Al và lớp khuếch tán liên cấu trúc FeSi-Al .

Tốt hơn nếu, vi cấu trúc của lớp phủ kim loại bao gồm pha Zn_2Mg hoặc pha Mg_2Si hoặc cả hai.

Lớp phủ kim loại thường có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng $30\mu\text{m}$ hoặc thậm chí $25\mu\text{m}$ và lớn hơn hoặc bằng $3\mu\text{m}$ hoặc thậm chí $5\mu\text{m}$.

Như nêu trên, hai chi tiết 2, 3 được lắp ráp theo cách sao cho bề mặt được phủ của bộ phận được làm bằng thép được ép tới cứng 3 tiếp xúc ít nhất một phần với chi tiết trên cơ sở nhôm 2. Theo một phương án ưu tiên, bước lắp ráp có thể được thực hiện cụ thể bằng cách phương pháp gắn bằng vật liệu kết dính, phương pháp hàn, phương pháp gắn, phương pháp uốn mép, phương pháp kẹp hoặc phương pháp tán hai chi tiết trong vùng cụm lắp ráp 4 nằm, trong ví dụ minh họa trên Fig.1.

Ví dụ, bước hàn có thể được thực hiện bằng phương pháp hàn điểm, phương pháp hàn cắt bỏ tia laze hoặc phương pháp hàn hồ quang.

Bước uốn mép như vậy có thể bao gồm một lần gấp đơn giản của một trong các chi tiết xung quanh chi tiết kia, như thể hiện trong Fig.1 trong đó chi tiết 2 được sắp xếp để bao chi tiết 3. Tất nhiên có thể thực hiện bất kỳ kiểu lắp ráp cơ khí nào khác được biết đến với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Cũng có thể lắp ráp các panen theo sáng chế bằng cách liên kết cấu trúc bằng cách sử dụng vật liệu kết dính hoặc chất bịt kín cấu trúc cho phép lắp ráp sao cho ứng suất cơ học mà một hoặc chi tiết khác trong số các chi tiết 2, 3 phải chịu được chuyển sang chi tiết khác 3, 2. Các lớp vật liệu kết dính và/hoặc chất bịt kín rất mỏng (thường nhỏ hơn 5mm , hoặc thậm chí nhỏ hơn 1mm và thậm chí nhỏ hơn $200\mu\text{m}$), nó sẽ được coi là lượng lắp ráp liên kết như vậy để đặt hai chi tiết 2, 3 tiếp xúc với nhau giống như cách lắp ráp cơ khí đơn giản.

Rõ ràng là có thể kết hợp liên kết cấu trúc và lắp ráp cơ khí để nâng cao độ chắc chắn của bước lắp ráp.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất cụm lắp ráp theo sáng chế bao gồm các bước:

(A) tạo ra tấm thép được phủ sơ bộ trên ít nhất một trong số các bề mặt bằng lớp phủ sơ bộ chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 10% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 25,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 6,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Ni hoặc Bi,

(B) cắt tấm thép được phủ sơ bộ này để thu được phôi,

(C) xử lý austenit phôi này để thu được vi cấu trúc austenit hoàn toàn trong thép,

(D) chuyển phôi này vào thiết bị ép,

(E) tạo hình nóng phôi này,

(F) làm nguội phôi này để thu được bộ phận được làm bằng thép được ép tối cứng 3 được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt bằng lớp phủ hợp kim chứa silic, sắt, kẽm, tùy ý magie, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Ni hoặc Bi; và

(G) lắp ráp bộ phận được làm bằng thép được ép tối cứng được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt với lớp phủ hợp kim với chi tiết trên cơ sở nhôm.

Ví dụ, trong bước A), tấm thép có thể được phủ sơ bộ bằng lớp phủ nhúng nóng, bằng cách lắng đọng hơi vật lý hoặc bằng cách lắng đọng điện. Tốt hơn nếu tấm thép được phủ sơ bộ bằng phương pháp phủ nhúng nóng.

Sau đó, tấm thép được phủ sơ bộ bằng lớp phủ sơ bộ theo sáng chế được cắt để thu được phôi trong bước B).

Tốt hơn nếu, trong bước C), bước xử lý austenit được áp dụng cho phôi trong lò nung trong môi trường không bảo vệ ở nhiệt độ austenit nằm trong khoảng từ 800°C đến 1100°C, tốt hơn nếu từ 800 đến 1000°C và tốt hơn nếu từ 880°C đến 930°C. Tốt hơn nếu, phôi trên được duy trì trong thời gian tồn tại tm từ 1 đến 12 phút, tốt hơn nếu từ 3 đến 9

phút. Trong quá trình xử lý nhiệt trước khi tạo hình nóng, lớp phủ tạo thành một lớp hợp kim bao gồm silic, sắt, kẽm, tùy ý magie, phần còn lại là nhôm và có khả năng chống ăn mòn, mài mòn, bào mòn và độ bền mỏi cao. Thép khuếch tán sắt vào lớp phủ sơ bộ.

Trong bước E), phôi được chuyển sang thiết bị tạo hình nóng và được tạo hình nóng, ví dụ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 600°C đến 900°C. Bước tạo hình nóng có thể được thực hiện bằng phương pháp dập nóng hoặc phương pháp tạo hình bằng con lăn. Tốt hơn nếu phôi được dập nóng.

Trong bước F), bộ phận này sau đó được làm nguội trong thiết bị tạo hình nóng hoặc sau khi chuyển sang thiết bị làm nguội nhất định.

Tốt hơn nếu, trong bước G), bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng 3 được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm 2 bằng cách phương pháp gắn bằng vật liệu kết dính, bằng cách hàn, bằng cách gắn, bằng cách uốn mép, bằng cách kẹp hoặc bằng cách tán.

Đối với ứng dụng ô tô, sau bước phosphat hóa, bộ phận này được nhúng vào bể sơn phủ điện di (e-coating). Thông thường, chiều dày của lớp photphat nằm trong khoảng từ 1μm đến 2μm và chiều dày của lớp phủ điện di nằm trong khoảng từ 15μm đến 25μm, tốt hơn nếu nhỏ hơn hoặc bằng 20μm. Lớp điện di đảm bảo tạo ra lớp bảo vệ bổ sung chống ăn mòn.

Sau bước sơn phủ điện di, các lớp sơn khác có thể được động lại, ví dụ lớp sơn lót, lớp nền và lớp sơn phủ trên cùng.

Trước khi áp dụng lớp phủ điện di trên bộ phận, bộ phận trước đó đã được tẩy dầu mỡ và phosphat hóa để đảm bảo độ bám dính của quá trình điện di.

Sáng chế đề cập đến bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng dùng cho phương tiện bao gồm ít nhất một cụm lắp ráp 1 theo sáng chế.

Sáng chế đề cập đến bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng theo sáng chế là dầm trước, dầm cản sau, cốt cửa, cốt thẳng đứng của cửa kính chắn gió, cốt trụ đỡ B, cốt sàn và mái, mái hoặc dầm ngang tám ngăn.

Sáng chế đề cập đến phương tiện bao gồm ít nhất một bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng nêu trên.

Với quan điểm để làm nổi bật hiệu suất nâng cao thu được thông qua việc sử dụng các cụm lắp ráp theo sáng chế, một số ví dụ cụ thể của các phương án sẽ được trình bày chi tiết với các cụm lắp ráp dựa trên tình trạng kỹ thuật.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tấm thép làm bằng USEBOR® được phủ bằng hợp kim kẽm hoặc nhôm có thành phần biến đổi như được thể hiện trong bảng 1, với chiều dày đồng đều là 20µm ở cả hai bên. Các tấm thép như vậy sau đó được tôi cứng ở nhiệt độ 900°C trong 5 phút để thu được các bộ phận với thành phần hợp kim như được thể hiện trong bảng 2. Các cụm lắp ráp sau đó được tạo bằng panen được làm bằng nhôm AA6061 và các bộ phận tôi cứng được phủ.

Các panen được làm bằng nhôm AA6061 và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được phủ được ghép nối được nối bằng một băng dính để lại khoảng cách 120µm trong vùng cụm lắp ráp theo tiêu chuẩn SEP1160. Các cạnh của các panen sau đó được liên kết với nhau bằng một dây điện để tạo ra một khớp nối điện Galvanic. Không có lớp phủ có mặt trong vùng cụm lắp ráp này.

Các mẫu cụm lắp ráp của panen nhôm và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng đã được kiểm tra VDA 233-102, theo đó các mẫu được cho qua một loạt các chu kỳ xử lý, mỗi chu kỳ kéo dài trong một tuần, với một loạt các chu kỳ phụ kế tiếp A, B và C trong 24 giờ mỗi chu kỳ:

- Chu kỳ A : chu kỳ bao gồm bước xử lý phun sương muối trong 3 giờ ở nhiệt độ 35°C;
- Chu kỳ B : chu kỳ 24 giờ không bao gồm bước xử lý phun sương muối ở nhiệt độ thay đổi nằm trong khoảng từ 25°C đến 50°C và độ ẩm tương đối thay đổi nằm trong khoảng từ 70% đến 95%;
- Chu kỳ C : chu kỳ không bao gồm bước xử lý phun sương muối ở nhiệt độ thay đổi nằm trong khoảng từ -15°C và 50°C và độ ẩm tương đối thay đổi nằm trong khoảng từ 70% đến 95%.

Dung dịch muối được sử dụng là dung dịch nước chứa 1% khối lượng natri clorua.

Vào cuối mỗi chu kỳ, một mẫu đầu tiên đã được đo chiều sâu khắc ăn mòn của chi tiết nhôm bằng cách ánh xạ tam giác laze trên toàn bộ bề mặt của một mẫu, sau đó là chiết xuất giá trị quan sát cực đại theo micromet.

Các kết quả ở 6 và 12 chu kỳ được tóm tắt và trình bày trong bảng 3 và kết quả chi tiết, chu kỳ theo chu kỳ được trình bày trong Fig.2.

Bảng 1 - Thành phần phủ tấm thép

Các tấm thép trước khi đúc cứng có các thành phần lớp phủ sau:

Mẫu	Zn (% khối lượng)	Si (% khối lượng)	Fe (% khối lượng)	Mg (%) (% khối lượng)	Al (% khối lượng)
1	Phần còn lại	-	-	-	0,2
2	-	9	-	-	Phần còn lại
3	12	3	-	2	Phần còn lại

Sau khi đúc cứng ở nhiệt độ 900°C trong 5 phút, các bộ phận thép được phủ bởi lớp phủ hợp kim với các thành phần được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2 - Bộ phận thép với thành phần lớp phủ hợp kim

Mẫu	Zn (% khối lượng)	Si (% khối lượng)	Fe (% khối lượng)	Mg (% khối lượng)	Al (% khối lượng)
1	Phần còn lại	-	50	-	0,08
2	-	4	46	-	Phần còn lại
3*	4	1,8	50	0,8	Phần còn lại

*:theo sáng chế

Bảng 3 - Chiều sâu ăn mòn cực đại

Mẫu	Chiều sâu cực đại (μm) sau 6 chu kỳ	Chiều sâu cực đại (μm) sau 12 chu kỳ
1	450	420
2	300	380
3*	0	250

*: theo sáng chế

Thử nghiệm 3 theo sáng chế cho thấy sự cải thiện khả năng chống ăn mòn cao so với các thử nghiệm 1 và 2.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cụm lắp ráp (1) bao gồm ít nhất một chi tiết trên cơ sở nhôm (2) và bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3), bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng này được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt của nó, với lớp phủ hợp kim chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15,0% đến 70% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi ở hàm lượng nhỏ hơn 0,3% khối lượng, bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3) được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm (2).
2. Cụm lắp ráp theo điểm 1, trong đó lớp phủ hợp kim bao gồm lớp kim loại liên cấu trúc Fe_3Al và lớp khuếch tán liên cấu trúc Fe-Si-Al.
3. Cụm lắp ráp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vi cấu trúc của lớp phủ kim loại bao gồm pha Zn_2Mg hoặc pha Mg_2Si hoặc cả hai pha này.
4. Cụm lắp ráp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3) được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm (2) bằng ít nhất một phương pháp được chọn từ nhóm bao gồm phương pháp gắn bằng vật liệu kết dính, phương pháp hàn, phương pháp gắn, phương pháp uốn mép, phương pháp kẹp hoặc phương pháp tán.
5. Phương pháp sản xuất cụm lắp ráp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, bao gồm các bước sau:

(A) tạo ra tấm thép được phủ sơ bộ trên ít nhất một trong số các bề mặt bằng lớp phủ sơ bộ chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 10% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 25,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 6,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi ở hàm lượng nhỏ hơn 0,3% khối lượng,

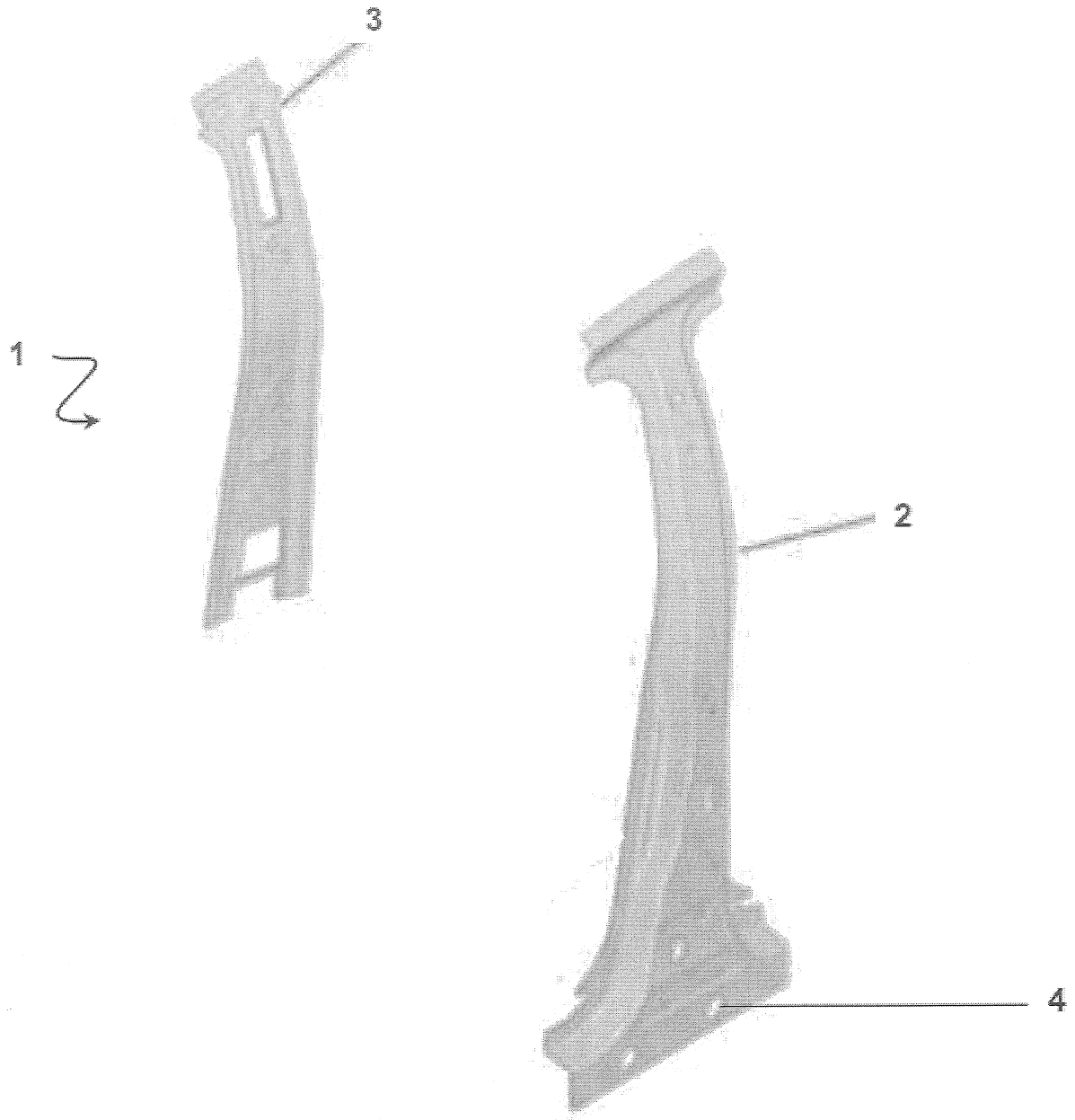
(B) cắt tấm thép được phủ sơ bộ này để thu được phôi,

- (C) xử lý austenit phôi này để thu được vi cấu trúc austenit hoàn toàn trong thép,
- (D) chuyển phôi này vào thiết bị ép,
- (E) tạo hình nóng phôi này,

(F) làm nguội phôi này để thu được bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3) được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt với lớp phủ hợp kim chứa silic ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15% khối lượng, sắt ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 15,0% đến 70% khối lượng, kẽm ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20,0% khối lượng, magie ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0% khối lượng, phần còn lại là nhôm, các tạp chất không thể tránh khỏi và một hoặc nhiều nguyên tố bổ sung có thể được chọn từ nhóm bao gồm Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Sr, Cr, Ni hoặc Bi; và

(G) lắp ráp bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng được tạo ra trên ít nhất một trong số các bề mặt với lớp phủ hợp kim với chi tiết trên cơ sở nhôm.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trong bước C), bước xử lý austenit được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 800°C đến 1100°C.
7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó trong bước E), bước tạo hình nóng được thực hiện bằng phương pháp dập nóng hoặc phương pháp tạo hình bằng con lăn.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó trong bước G), bộ phận được làm bằng thép được ép tôi cứng (3) được ghép nối với chi tiết trên cơ sở nhôm (2) bằng phương pháp gắn bằng vật liệu kết dính, phương pháp hàn, phương pháp gắn, phương pháp uốn mép, phương pháp kẹp hoặc phương pháp tán.
9. Bộ phận của phương tiện bao gồm ít nhất một cụm lắp ráp (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 hoặc được sản xuất bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.
10. Bộ phận theo điểm 9, trong đó bộ phận này là dầm trước, dầm cản sau, cột cửa, cột thẳng đứng của cửa kính chắn gió, cột trụ đỡ B, cột sàn và mái, mái hoặc dầm ngang tấm ngăn.
11. Phương tiện bao gồm ít nhất một bộ phận theo điểm 9 hoặc 10.

**Fig.1**

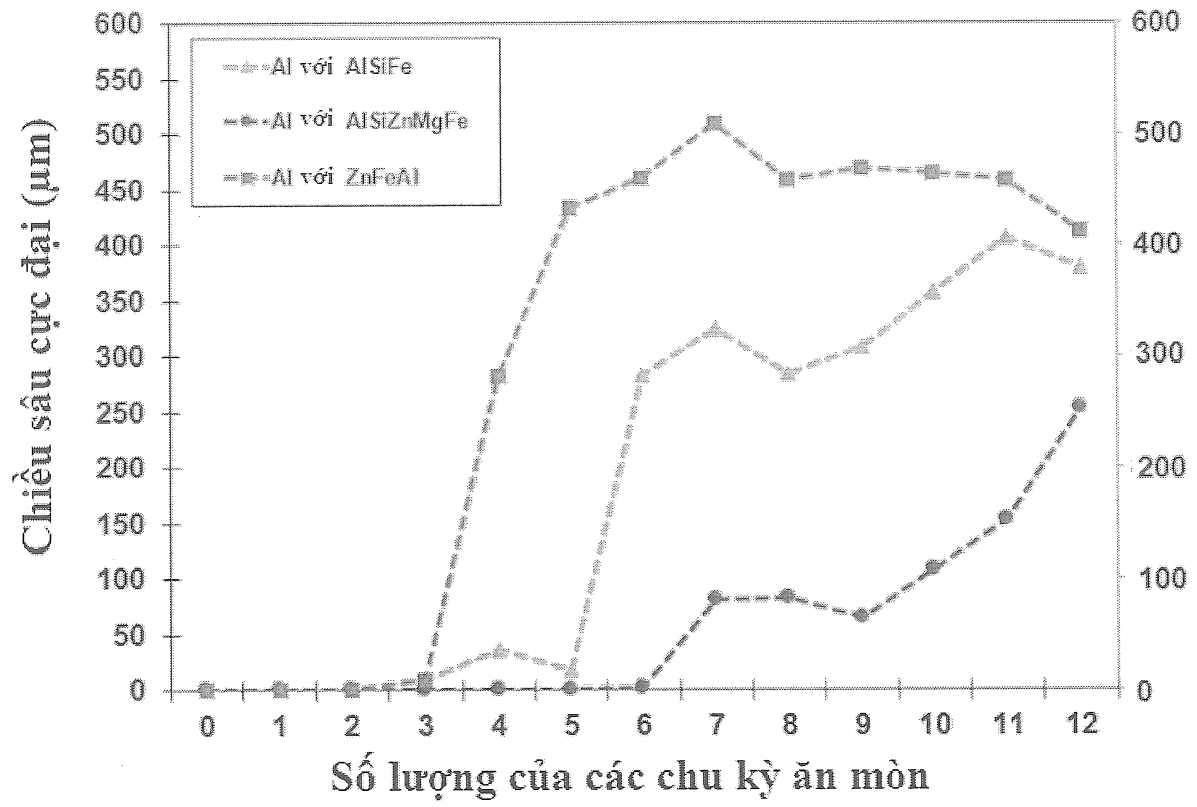


Fig.2