



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0045131

(51)⁷ **B23K 3/047**; B23K 11/06; B23K 11/14; (13) **B**
B23K 11/20; B23K 26/323; B23K
103/20; B23K 11/16

(21) 1-2019-05138

(22) 16/02/2018

(86) PCT/EP2018/053892 16/02/2018

(87) WO 2018/153785 30/08/2018

(30) 17157773.7 24/02/2017 EP

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/11/2019 380A

(71) OUTOKUMPU OYJ (FI)

Salmisaarenranta 11, 00180 Helsinki, Finland

(72) DÖMKES, Christian (DE); HÜNDGEN, Thomas (DE); LINDNER, Stefan (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GHÉP NỐI ÍT NHẤT HAI VẬT LIỆU

(21) 1-2019-05138

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp ghép nối ít nhất hai vật liệu, không thể hàn được một cách trực tiếp với nhau bằng các quy trình ghép nối nhiệt trong cấu hình mối nối chồng, trong đó trình tự hai bước được sử dụng bao gồm bước thứ nhất áp dụng lớp bảo vệ bề mặt nhiệt cơ hoặc cơ học trên bề mặt đế thép (không gỉ) (1) và bước thứ hai, trong đó quy trình ghép nối nhiệt được sử dụng để hàn lớp được phun (2) với tấm nhôm được áp dụng (3) mà không có các pha liên kim loại giòn trong toàn bộ cấu hình vật liệu.

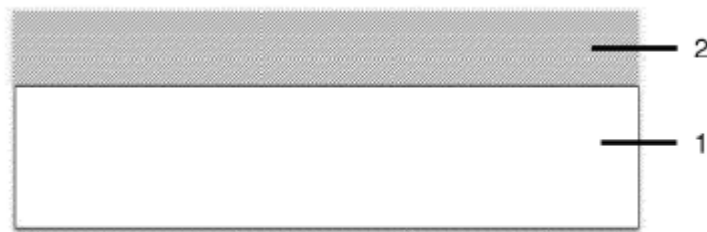


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới việc khiến các tổ hợp kim loại không thể hàn được như nhôm với thép (không gỉ), có thể hàn được bằng điện trở bằng cách áp dụng lớp được phun nhiệt nhôm trên bề mặt của thép (không gỉ) với độ dày được xác định, độ ráp bề mặt và điện trở chuyển tiếp. Sau đó trong bước thứ hai quy trình hàn điện trở (điểm) là như sau. Các thông số hàn được sử dụng phải được chọn theo cách chỉ vùng tiếp xúc nhôm với nhôm sẽ nóng chảy mà không có các pha liên kim loại giòn giữa lớp nhôm và thép (không gỉ).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hàn điện trở là một trong những quy trình hàn được sử dụng nhiều nhất trong ngành công nghiệp sản xuất kim loại. Hàn điện trở có thể được thực hiện, ví dụ bằng hàn điểm, hàn thẳng có con lăn, hàn nổi hoặc gắn kết bằng hàn (weldbonding) để có hàng hóa trắng, các thùng nhiên liệu, kết cấu thân xe, đường ray hoặc xe tải được hàn. Nhưng có nhiều vật liệu, như các thép không gỉ mactensit được tạo hình nóng hoặc hai hoặc ba tổ hợp vật liệu ghép nối không có khả năng hàn với quy trình hàn điện trở. Đối với các vật liệu này, đã có nhiều ý tưởng là tạo ra các điểm hàn vảy cơ học hoặc hàn vảy cứng trên vật liệu. Tuy nhiên, các điểm hàn vảy cơ học và hàn vảy cứng này yêu cầu độ biến dạng và/hoặc việc cắt của vật liệu để có liên kết tốt hoặc tạo thành phần đóng giữa vật liệu và các điểm hàn vảy cơ học hoặc hàn vảy cứng. Khi các vật liệu còn được xử lý bởi các quy trình hàn điện trở truyền thống, thì điểm hàn thường có kết quả là có hành vi nứt vỡ giòn, các vết nứt lạnh và do đó mức độ bền là thấp cũng như khả năng truyền công suất cũng thấp.

Toàn ngành công nghiệp kỹ thuật thân xe ô tô muốn sử dụng các vật liệu khác như thép (các thép) (không gỉ) và nhôm trong thiết kế nhiều vật liệu với các mối nối không đồng thể. Tình trạng kỹ thuật của sáng chế không có phương pháp hàn nhiệt nào có sẵn, chỉ có việc liên kết hoặc ghép nối cơ học là có thể được sử dụng. Với các phương pháp hàn thông thường, các pha liên kim loại giòn tạo thành giữa nhôm và

thép (không gỉ). Với sáng chế, việc hàn điểm điện trở rẻ và nhanh về mặt thời gian có thể được sử dụng. Ngoài ra, việc chống lại ăn mòn (tiếp xúc) có thể được tăng cường. Với sáng chế, có thể thu được các lực ghép nối như các mối nối nhôm tương tự cho các tổ hợp không đồng thể.

Công bố đơn sáng chế EP 2679328 A1 đề cập đến phương pháp ghép nối phần ghép nối thứ nhất với phần ghép nối thứ hai nhờ các phương tiện của việc hàn điện điện trở và biện pháp kết nối vĩnh viễn hiện đại giữa hai phần tham gia ghép nối. Mục đích là để tạo ra cách thay thế để ghép nối phần tham gia ghép nối thứ nhất với phần tham gia ghép nối thứ hai sử dụng quy trình ghép nối hỗ trợ và hàn, cụ thể là để tạo ra cách để thêm các phần khác nhau cần được ghép nối, cụ thể là, các phần tham gia ghép nối khác nhau, trong đó ít nhất một phần chứa lớp oxit.

Công bố đơn sáng chế DE 102016106756 đề cập đến việc phun nhiệt cho việc bảo vệ chống ăn mòn, ví dụ, việc phun nhiệt nhôm. Theo một phương án thực hiện, cụm chống ăn mòn được tạo ra, bao gồm: phần kim loại thứ nhất được lắp ráp với thành phần kim loại thứ hai, mối nối giữa thành phần thứ nhất và thứ hai, và lớp bảo vệ chống ăn mòn, ít nhất một phần của mối nối che phủ, trong đó lớp bảo vệ chống ăn mòn là nhôm hoặc kẽm.

Công bố đơn sáng chế DE 102014011599 đề cập đến phương pháp ghép nối tại ít nhất hai thành phần, trong đó, trong quy trình và kỹ thuật sản xuất đơn giản, có thể có kết nối tin cậy giữa hai thành phần. Các cục hàn hình thành ở trung tâm từ giữa thành phần hỗ trợ ghép nối và bên trong thành phần thứ hai (thép). Nó cho phép làm giảm các nhược điểm của kết nối khóa vật liệu không đồng tâm, cũng như hình thành dạng thấu kính xấu, việc nghiêng của chi tiết hỗ trợ kết nối, hình thành lỗ và khoang và các tính chất độ bền đẳng hướng. Đường kính của vòm bên trên việc làm dày vật liệu có thể nhỏ hơn đường kính đầu chi tiết và được định kích cỡ để chỉ cao sao cho vẫn thu được khe hở cho phép giữa hai thành phần.

Công bố đơn sáng chế EP 1582283 đề cập đến quy trình hàn điểm hai phần tấm thép rắn mà cuối cùng sẽ được sơn lót hoặc được sơn trong bể điện di bao gồm việc sắp xếp các tấm pallet nhỏ, tốt hơn nếu của vật liệu được hàn một cách dễ dàng như sắt cacbon thấp, giữa các tấm tại các điểm hàn. Phương pháp hàn điểm của hai phần kim

loại tấm được tạo thành từ thép độ bền cao, sau đó được sơn bởi các phương tiện như bề điện di hoặc được sơn.

Công bố đơn sáng chế số DE 10251414 đề cập tới phương pháp hàn điểm hoặc hàn vảy nhờ các phương tiện của việc gia nhiệt điện trở hoặc cảm ứng của các thành phần, cụ thể là các phần kim loại tấm được tạo thành từ các vật liệu kim loại, cũng như phương pháp cụ thể để thực hiện việc ghép nối thành phần hỗ trợ. Quy trình hàn điểm hoặc hàn vảy sử dụng việc gia nhiệt bằng điện trở hoặc cảm ứng bao gồm việc xác định việc đưa nhiệt vào nhờ thay đổi được điều khiển của độ mạnh của dòng và lực ghép nối phụ thuộc vào biên dạng mặt cắt được chọn của chi tiết phụ trợ ghép nối được chèn vào giữa các thành phần cần được hàn hoặc được hàn vảy.

Các công bố đơn sáng chế DE 102004025493 và 102004025492 đề cập đến phương pháp để ghép nối các thành phần, chi tiết ghép nối hoặc thành phần để ghép nối các thành phần. Hai hoặc hơn hai phần ghép nối, cụ thể là các tấm kim loại và/hoặc các tấm nhựa nhờ các phương tiện của chi tiết ghép nối sẽ được ghép nối với nhau. Khi ghép nối các chi tiết, có thể sử dụng các đinh tán hoặc các bu lông. Các thành phần cần được ghép nối được tạo ra với các phần mở, cụ thể là được tạo các lỗ mà các chi tiết ghép nối có thể được chèn vào trong đó. Các phần cần được định vị với nhau và sau đó được ghép nối bằng cách hàn vảy các chi tiết ghép nối. Súng hàn thông thường sẽ có lợi nếu có thể được sử dụng làm việc hàn thông thường, nhưng trong đó đầu vào nhiệt cần được yêu cầu do việc hàn vảy sẽ thấp hơn một cách đáng kể so với việc hàn.

Công bố đơn sáng chế DE 102012013325 đề cập đến phần hợp thành của ba hoặc hơn ba thành phần dễ sản xuất hơn, cụ thể là qua việc cố định từ trước, được đơn giản hóa của hai hoặc hơn hai thành phần vào phần hợp thành riêng phần trước bước sản xuất cuối cùng của toàn bộ thành phần hợp thành. Phương pháp lắp ráp các thành phần làm từ các vật liệu khác nhau. Thành phần hợp thành cải tiến của thành phần thứ nhất, được thực hiện để cho phép thành phần thứ hai và thành phần thứ ba, tạo ra các phương tiện gắn kết phụ trợ, việc sản xuất phần hợp thành của một hoặc hai thành phần nhờ việc ghép nối phụ trợ, với: việc thâm nhập của hai thành phần trong các thành phần nhờ các phương tiện trợ giúp ghép nối và tạo ra kết nối dương và/hoặc không dương giữa hai thành phần trong các thành phần và công cụ ghép nối và việc

ghép nối của phần hợp thành riêng phần xâm nhập việc gắn kết bổ sung tới một thành phần còn lại trong các thành phần nhờ việc hàn áp lực.

Công bố đơn sáng chế DE 102012013589 đề cập tới chi tiết xiết tự đực cho việc hàn chi tiết điện trở để ghép nối nhiều hơn hai thành phần được tạo thành từ các thành phần vật liệu phẳng. Chi tiết xiết tự đực theo loại được đề cập tới là thích hợp cho việc ghép nối của nhiều hơn hai thành phần, trong đó ít nhất một thành phần trong các thành phần này cũng được tạo thành từ vật liệu có thể biến dạng được, không phải là nhựa.

Công bố đơn sáng chế số WO 2010022709 đề cập tới phương pháp tạo ra kết nối mối nối và do đó tạo ra ít nhất là giữa phần vật liệu tấm được tạo thành từ thép, đặt biệt là thép độ bền cao được tạo hình nóng, và ít nhất một thành phần kim loại tấm từ vật liệu nhôm, trong đó, đầu tiên là chất hàn lắng đọng bởi việc xử lý hồ quang hoặc laze để đảm bảo việc vận chuyển an toàn tới một thành phần trong các thành phần kim loại được cố định và sau đó được lắng đọng giữa các phần kim loại tấm trên phần lắng đọng chất hàn được sắp xếp và các thành phần kim loại bằng cách áp dụng dòng điện và áp dụng vào các thành phần kim loại hoặc được gia nhiệt bởi việc gia nhiệt cảm ứng trong vùng của mối nối sao cho chất hàn ở giữa phần kim loại tấm được tạo thành từ thép và phần lắng đọng chất hàn và phần hàn hoặc mối hàn được tạo thành giữa thành phần kim loại tấm từ vật liệu nhôm và phần lắng đọng chất hàn.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 5273204 đề cập tới phương pháp trong đó cấu hình mối nối nối tiếp được sử dụng để phun nhiệt đường nối hàn thành mối nối nối tiếp được tạo hình dạng hình chữ V. Vật liệu được phun nhiệt là đồng thời với đường nối hàn.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 20100089977A1 mô tả quy trình hàn khuấy ma sát, trong đó bột được dùng theo cách lỏng, giữa hai kim loại để tạo ra việc luyện kim đặc biệt và để làm cứng, ví dụ là hợp kim nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế không có bất kỳ phương pháp hàn nào để ghép nối các tổ hợp kim loại không tương tự, như nhôm vào thép (không gỉ), chỉ có các công việc gắn kết hoặc ghép nối cơ học (cả hai đều truyền công suất thấp hơn). Trong

suốt quá trình hàn (điện trở) truyền thống, vùng tiếp xúc hàn nóng chảy tạo ra các pha liên kim loại giòn của FeAl_3 và Fe_2Al_5 trong các vùng nhiệt độ trên 350°C .

Trong quá trình gia tăng của thiết kế nhiều vật liệu cho kỹ thuật thân xe, ngành công nghiệp sản xuất đã sử dụng một cách đồng thời nhôm và thép (các thép) (không gỉ). Hàn điểm điện trở vẫn là phương pháp ghép nối được sử dụng chính trong kỹ thuật thân xe.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ý tưởng của sáng chế này là khiến các tổ hợp kim loại không thể hàn được như nhôm với thép (không gỉ) hoặc các vật liệu không thể hàn được nói chung như thép không gỉ mactensit được tạo hình nóng, có thể hàn được bằng điện trở bằng cách áp dụng lớp được phun nhiệt nhôm trên bề mặt của thép (không gỉ) với độ dày được xác định, độ ráp bề mặt và điện trở chuyển tiếp. Sau đó trong bước thứ hai quy trình hàn điện trở (điểm) là như sau. Các thông số hàn được sử dụng phải được chọn theo cách chỉ vùng tiếp xúc nhôm với nhôm sẽ nóng chảy mà không có các pha liên kim loại giòn giữa lớp nhôm và thép (không gỉ).

Công thức cho việc phát triển pha có thể được hình thành với đường cong phát triển parabol: $X_m^2 = k \cdot t$, trong đó

x_m = độ sâu thâm nhập trung bình = độ dày pha liên kim loại,

k = hệ số phát triển, trị số lý thuyết là: $8,46 \cdot 10^{-15} \text{m}^2/\text{s}$ tại 873K

t = thời gian hàn.

Công thức đường cong phát triển parabol cung cấp thông tin về độ dày lớp cho các việc hàn điểm thông thường, nghĩa là độ bền giảm nhiều hơn 50% khi so sánh với vật liệu nền nhôm.

Độ dày lớp thông thường cho các việc hàn điểm là lớn hơn hoặc bằng $15 \mu\text{m}$. Nó có nghĩa là độ bền giảm nhiều hơn 50% khi so sánh với vật liệu nền nhôm (280 N/mm^2). Kết quả theo sáng chế này phải loại bỏ được việc phát triển bất kỳ của pha liên kim loại trong suốt quá trình hàn.

Phương pháp phủ nhiệt cơ theo sáng chế này gồm việc phun lửa, phun hồ quang, phun plasma, phun laze, phun khí lạnh, phun nổ, phun nhiên liệu oxi vận tốc cao hoặc phun bể nóng chảy.

Trong việc xử lý, vật liệu phun hoặc chất tiêu tốn khi phun sẽ được cấp ở dạng dây, thanh, que, cuộn, bột hoặc như là bể nóng chảy.

Các vật liệu, không thể hàn được trực tiếp với nhau mà không có lớp được phun nhiệt cần được sử dụng bởi phương pháp theo sáng chế ví dụ có thể là các thép như thép không được tạo hợp kim hoặc được tạo hợp kim thấp hoặc các thép không gỉ, nhôm, hợp kim gốc nhôm, magiê hoặc hợp kim gốc magiê.

Lớp được phun nhiệt được hàn theo sáng chế này với tấm được áp dụng bằng hồ quang, chùm laze, chùm điện tử, hàn đỉnh chốt hoặc plasma, tốt hơn nếu với quy trình hàn điện trở như hàn điểm điện trở, gắn kết bằng hàn (weldbonding), hàn thẳng có con lăn hoặc hàn nổi điện trở. Tất nhiên là, các phương pháp hàn khác cũng có thể được sử dụng trong quy trình hàn theo sáng chế này.

Tỉ lệ của lớp được phun nhiệt độ dày với đường kính hàn điểm đạt được là dưới/nhỏ hơn hoặc bằng với 0,25 mm.

Độ dày tổng cộng của tấm chứa đế, lớp được phun nhiệt, tấm được áp dụng, là giữa 1,5 mm lên tới 6,0 mm, trong khi khu vực chuyển tiếp giữa lớp được phun nhiệt và vật liệu nền là dưới 350 °C. Một tổ hợp độ dày thông thường cho các phần cấu trúc ghe mỏng trong các ứng dụng vận chuyển có thể là:

$$T \text{ [mm]} = t_{\text{nền}} + t_{\text{lớp được phun}} + t_{\text{tấm được áp dụng}} = 0,5 \text{ mm} + 0,25 \text{ mm} + 0,75 \text{ mm} = 1,5 \text{ mm}$$

Một ví dụ khác của thiết kế độ dày có thể được tạo ra cho các phần cấu trúc liên quan tới va chạm của xe chở hành khách như cột b hoặc kết nối của vỏ pin cho xe điện là:

$$T \text{ [mm]} = t_{\text{nền}} + t_{\text{lớp được phun}} + t_{\text{tấm được áp dụng}} = 1,7 \text{ mm} + 1,5 \text{ mm} + 2,8 \text{ mm} = 6,0 \text{ mm}$$

Trong đó T là độ dày tổng cộng của tấm [mm] tổng của $t_{\text{nền}} + t_{\text{lớp được phun}} + t_{\text{tấm được áp dụng}}$ $t_{\text{nền}}$ là độ dày tấm [mm] của vật liệu nền, trong ví dụ trên là của thép (không gỉ). $t_{\text{lớp được phun}}$ là độ dày [mm] của lớp được phun nhiệt, trong các ví dụ trên được sản xuất

với các quy trình phun hồ quang trong đó dây AlMg₃ được sử dụng. Ít nhất tấm được áp dụng là độ dày [mm] của tấm, được áp dụng lên trên lớp được phủ nhiệt cơ, vốn ở trong các ví dụ nêu trên của tấm nhôm từ hợp kim EN AW-6081.

Để cần được phun nhiệt có thể được tạo thành từ vật liệu thép, tốt hơn nếu là thép không được tạo hợp kim hoặc được tạo hợp kim thấp với lớp phủ bề mặt được mạ kẽm được nhúng nóng và theo cách điện phân. Tốt hơn nữa nếu là thép không gỉ với lớp thụ động hóa crom-oxit. Bên cạnh các vật liệu được sử dụng một cách thích hợp trong phương pháp theo sáng chế cũng có thể là các thép được tạo thành nóng hoặc được ép-làm cứng với bề mặt có vảy hoặc lớp bảo vệ bề mặt với lớp phủ nhôm-silic hoặc kẽm.

Phương pháp làm việc đặc biệt là cho các vật liệu giòn như các thép độ bền cao với độ bền kéo quá 800 MPa. Cũng vậy, để cần được phun nhiệt có thể là thép không được tạo hợp kim hoặc được tạo hợp kim thấp có đương lượng cacbon (carbon equivalent - CEV) nhiều hơn 0,65 %, trong đó CEV được tính toán sử dụng công thức (thành phần nguyên tố theo % khối lượng) $CEV = C + Mn/6 + (Cu + Ni)/15 + (Cr + Mo + V)/5$.

Cũng vậy, bề mặt để có thể được xử lý theo sáng chế này bằng cách làm sạch hoặc khử nhò, và thổi hoặc rèn bằng búa. Trong trường hợp ăn mòn thổi để thổi hoặc rèn bằng búa có thể cũng chứa corundum, dây thép, silic cacbua, và sỏi đúc cứng hoặc hạt thủy tinh.

Sáng chế này thể hiện việc truyền công suất cao cho các việc hàn không tương tự. Hành vi nứt gãy có thể được tập trung vào trong vùng tấm được áp dụng. Do đó, sáng chế có thể đạt tới việc truyền công suất cao hoãn hoặc bằng với việc hàn tương tự của một vật liệu trong các vật liệu trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, khi so sánh với cùng tổ hợp độ dày.

Bước của quy trình hàn điện trở được ưu tiên có thể được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện bởi các loại khác nhau của việc hàn điện trở, như hàn điểm, hàn thẳng có con lăn, hàn nổi hoặc gắn kết bằng hàn (weldbonding).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần sau đây có tham khảo tới các hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 minh họa, như được mô tả trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, là việc phát triển liên kim loại hệ nhị nguyên Fe/Al theo sáng chế của các pha giữa nhôm và thép,

Fig.2 minh họa, như được mô tả trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, là quan hệ của độ dày lớp liên kim loại và mức độ bền tạo thành,

Fig.3 minh họa một phương án thực hiện được ưu tiên của lớp được phun nhiệt với đế thép (không gỉ) theo sáng chế, một cách sơ lược từ hình chiếu cạnh và nó thể hiện bước thứ nhất của lớp nhôm được phun lên vật liệu nền/đế,

Fig.4 minh họa phương án thực hiện được ưu tiên khác của lớp nhôm được phun nhiệt, được hàn điểm điện trở với tấm phẳng của nhôm theo sáng chế, một cách sơ lược từ hình chiếu cạnh, trong đó lớp được phun nhiệt được hàn/thép không gỉ với tấm phẳng của nhôm được thể hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một loại ví dụ là để tạo ra lớp được phun nhiệt nhôm lên trên đỉnh của bề mặt thép không gỉ, sử dụng hiệu ứng phân tán, gắn, khóa liên động cơ học của lớp, liên kết hóa học và trong đó lớp ở trên thép không gỉ được tạo thành từ hợp kim gốc nhôm và tổ hợp này được hàn bằng cách hàn điện trở với tấm nhôm được áp dụng để loại trừ các pha giòn liên kim loại.

Fig.1 minh họa hình trạng kỹ thuật lý thuyết của hệ nhị nguyên, chỉ làm việc cho các tốc độ làm nguội dài vô hạn và là kết quả của việc hàn điểm điện trở có tốc độ làm nguội ≈ 1.500 K/s với các pha liên kim loại giòn: FeAl_3 và Fe_2Al_5 . Hệ nhị nguyên* của Fe/Al được thể hiện với khoảng giới hạn nhiệt độ.

*Nguồn từ Guimaraens, E., đại học Bayreuth, 2005.

Fig.2 minh họa tình trạng kỹ thuật lý thuyết cho việc phát triển pha, được hình thành với đường cong phát triển parabol. Quan hệ giữa độ dày lớp liên kim loại và độ bền kéo được thể hiện. Kết quả của độ dày lớp cho các việc hàn điểm thông thường là nhiều hơn hoặc bằng với 15 μm . Đường cong thể hiện độ bền giảm nhiều hơn 50% khi

so với vật liệu nền nhôm (280 N/mm^2). Do hiện tượng trong sáng chế này, nên phương pháp liên quan tới việc phát triển bất kỳ này của pha liên kim loại trong suốt quá trình hàn sẽ phải được loại bỏ.

Fig.3 minh họa hình sơ lược của phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế nhìn từ hình chiếu cạnh. Lớp phủ bề mặt được tạo hợp kim với Al theo dạng nhiệt cơ hoặc theo cơ học được sản xuất với lớp xen giữa được phun nhiệt (2) là ở trên đỉnh của vật liệu đế (1) giống như thép không gỉ, vốn không thể hàn được một cách trực tiếp với nhau.

Fig.4 minh họa hình sơ lược của phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế từ hình chiếu cạnh, trong đó quy trình hàn điện trở thông thường giữa lớp phủ được phun nhiệt (2) trên đế (1) và tấm nhôm (3) được áp dụng được sử dụng để ghép nối tổ hợp vật liệu. Tồn tại giữa đế (1), lớp xen giữa được phun nhiệt (2) và tấm nhôm (3) là vùng hàn điểm (4). Nhiệt độ trong vùng tiếp xúc giữa đế (1) và lớp phủ được phun nhiệt là dưới 350°C (Celsius degree).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp ghép nối ít nhất hai vật liệu, không thể hàn được một cách trực tiếp với nhau bởi các quy trình ghép nối nhiệt trong cấu hình mỗi nối chồng, bao gồm bước thứ nhất áp dụng lớp bảo vệ bề mặt trên bề mặt của đế thép và bước thứ hai hàn, qua quy trình ghép nối nhiệt, lớp bảo vệ bề mặt với tấm nhôm được áp dụng mà không có các pha liên kim loại giòn trong toàn bộ cấu hình vật liệu;

trong đó, lớp bảo vệ bề mặt là lớp được phun nhôm; và

trong đó, việc hàn của toàn bộ cấu hình vật liệu được thiết lập dưới dạng mỗi nối chồng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, chỉ vùng tiếp xúc của lớp được phun nhôm với tấm nhôm nóng chảy mà không có các pha liên kim loại giòn trong khu vực tiếp xúc giữa lớp được phun nhôm và đế thép.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, lớp bảo vệ bề mặt được áp dụng bởi phương pháp phủ nhiệt cơ.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, lớp bảo vệ bề mặt được áp dụng bởi phương pháp phun nhiệt.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, lớp được phun nhôm ít nhất là một trong số nhôm, hợp kim gốc nhôm hoặc kết hợp của nhôm với các cacbua.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, lớp được phun nhôm được hàn với tấm được áp dụng bởi phương pháp hàn điện trở.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, tỉ lệ của độ dày lớp được phun nhôm so với đường kính hàn điểm đạt được lớn nhất bằng 0,25.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, độ dày tổng cộng của tấm chứa đế thép, lớp được phun nhôm và tấm nhôm được áp dụng, nhỏ nhất là 1,5 mm và lớn nhất là 6,0 mm.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, độ dày của lớp được phun nhôm nhỏ nhất là 0,25 và lớn nhất là 1,5 mm.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đế thép chứa thép cacbon có đương lượng cacbon (carbon equivalent - CEV) nhỏ nhất là 0,65%, trong đó CEV được tính toán sử dụng công thức, các thành phần nguyên tố theo phần trăm khối lượng, $CEV = C + Mn/6 + (Cu + Ni)/15 + (Cr + Mo + V)/5$.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đế thép chứa vật liệu thép cacbon.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đế thép chứa thép không gỉ.
13. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước xử lý sơ bộ bề mặt để bằng việc làm sạch và thổi.
14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó, vật liệu thép cacbon chứa thép cacbon với lớp phủ bề mặt được mạ kẽm.
15. Phương pháp theo điểm 6, trong đó, phương pháp hàn điện trở bao gồm ít nhất một trong số bước gắn kết bằng hàn (weld bonding), hàn điểm, hàn nổi hoặc hàn thẳng có con lăn.
16. Phương pháp ghép nối ít nhất hai vật liệu, không thể hàn được một cách trực tiếp với nhau bởi các quy trình ghép nối nhiệt trong cấu hình mối nối chồng, bao gồm bước thứ nhất áp dụng lớp bảo vệ bề mặt trên bề mặt của đế thép và bước thứ hai hàn, qua

quy trình ghép nối nhiệt, lớp bảo vệ bề mặt với tấm nhôm được áp dụng mà không có các pha liên kim loại giòn trong toàn bộ cấu hình vật liệu;

trong đó, lớp bảo vệ bề mặt là lớp được phun nhôm; và

trong đó, lớp được phun được hàn với tấm được áp dụng bởi phương pháp hàn điện trở.

17. Phương pháp ghép nối ít nhất hai vật liệu, không thể hàn được một cách trực tiếp với nhau bởi các quy trình ghép nối nhiệt trong cấu hình mối nối chồng, bao gồm bước thứ nhất áp dụng lớp bảo vệ bề mặt trên bề mặt của đế thép và bước thứ hai hàn, qua quy trình ghép nối nhiệt, lớp bảo vệ bề mặt với tấm nhôm được áp dụng mà không có các pha liên kim loại giòn trong toàn bộ cấu hình vật liệu;

trong đó, lớp bảo vệ bề mặt là lớp được phun nhôm; và

trong đó, lớp được phun được áp dụng bởi phương pháp phủ nhiệt cơ hoặc phương pháp phun nhiệt.

2/2

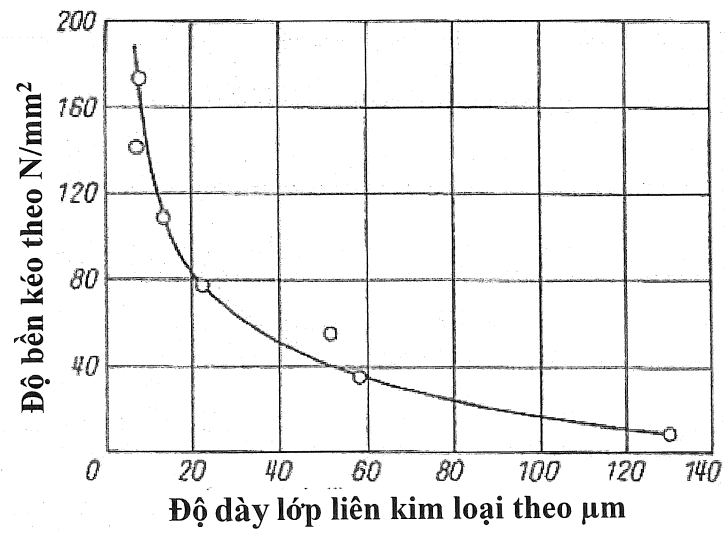


FIG. 2

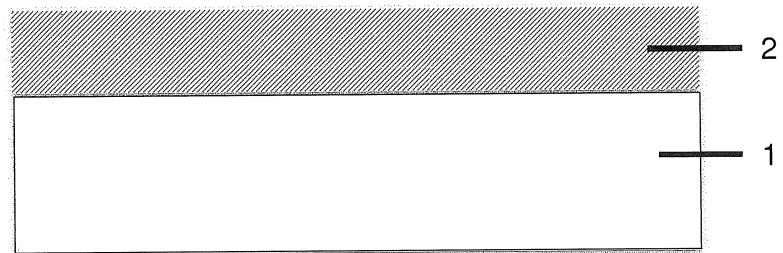


FIG. 3

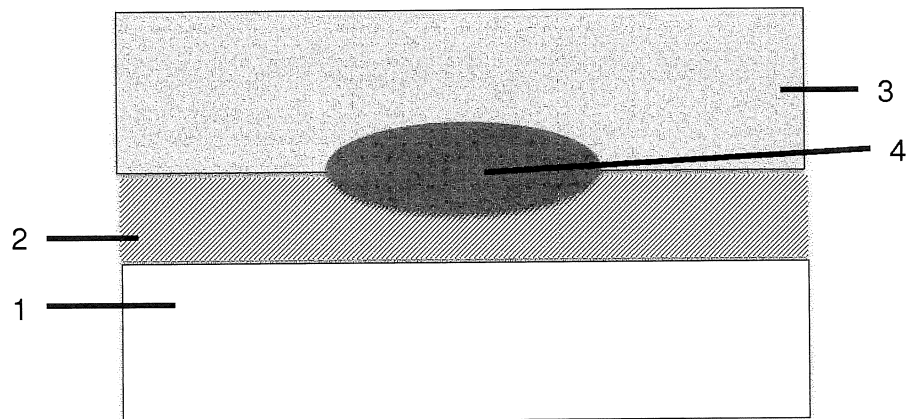


FIG. 4