



(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)



1-0034097

(51)⁷ C21D 7/02; C22C 38/38; C22C 38/04

(13) B

(21) 1-2019-03238

(22) 22/11/2017

(86) PCT/EP2017/080115 22/11/2017

(87) WO2018/095993 31/05/2018

(30) 16200246.3 23/11/2016 EP

(45) 25/11/2022 416

(43) 26/08/2019 377A

(73) OUTOKUMPU OYJ (FI)

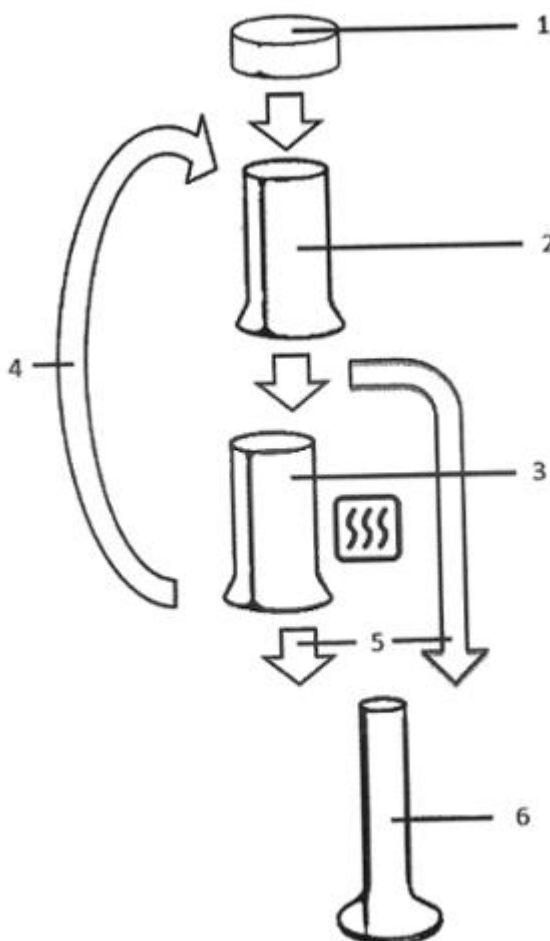
Salmisaarenranta 11, 00180 Helsinki, Finland

(72) FRÖHLICH, Thomas (DE); LINDNER, Stefan (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BỘ PHẬN TẠO HÌNH PHỨC HỢP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận tạo hình phức hợp (6) bằng cách sử dụng các thép austenit trong quy trình nhiều giai đoạn (4) trong đó bước tạo hình nguội (2) và gia nhiệt (3) được luân phiên trong ít nhất hai bước quy trình nhiều giai đoạn (4). Vật liệu trong mỗi bước quy trình và bộ phận được sản xuất có tổ chức tế vi austenit với các đặc tính không có từ tính có thể phục hồi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thông qua công đoạn tạo hình nhiều giai đoạn các phần rất phức tạp bằng các vật liệu austenit nhờ sự kết hợp của tạo hình nguội và xử lý ủ. Trong quá trình tạo hình, sự tạo thành của các song tinh đạt được trong các vật liệu austenit có độ dẻo giảm bớt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các thành phần chế tạo thân ô tô với dạng hình học tạo hình phức hợp được sản xuất bằng các phương pháp vượt sâu mềm. Thường có các yêu cầu để đáp ứng các mục đích bao gói hoặc an toàn trọng lượng nhẹ độ bền cao hơn, các thép độ bền cao có sẵn như các thép pha kép, các thép nhiều pha hoặc các thép có pha phức hợp đạt đến giới hạn của chúng về khả năng tạo hình. Các trị số xác định được điều chỉnh cơ học và các phần có tổ chức tế vi (trong quá trình sản xuất thép) phản ứng nhạy với bước tạo hình sau đây hoặc bước xử lý nhiệt trong quá trình sản xuất bộ phận. Do đó, chúng làm thay đổi một cách không mong muốn các đặc tính của chúng.

Một giải pháp là các công đoạn tạo hình nóng như công đoạn gọi là quá trình ép hóa cứng, trong đó thép mangan-bo có thể xử lý nhiệt được gia nhiệt lên đến nhiệt độ austenit hóa (trên 900°C), thông qua quá trình hóa cứng trong thời gian giữ cụ thể và sau đó được tạo thành ở các nhiệt độ cao này trong dụng cụ tạo hình nóng thành bộ phận tạo thành. Đồng thời với công đoạn tạo hình, nhiệt được nạp từ tấm đến các vùng tiếp xúc của dụng cụ và do đó, được làm nguội. Quy trình được mô tả, ví dụ, trong US20040231762A1. Với quy trình tạo hình nóng, các chi tiết phức hợp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng vật liệu độ bền cao. Nhưng độ dẫn dư nằm ở mức thấp nhất (hầu hết thời gian <5%).

Do đó, bước tạo hình nguội dưới đây là không thực hiện cũng như mức độ hấp thu năng lượng cao trong trường hợp gây các bộ phận thân ô tô. Ngoài ra, không phải bất cứ lúc nào độ bền kéo bằng 1500MPa được yêu cầu, ví dụ khi hệ trở nên quá cứng. Ngoài ra, các chi phí đầu tư, chi phí sửa chữa và chi phí năng lượng cũng như không gian cần thiết cho các lò đầu lăn là rất lớn với thời gian khấu hao cận biên khi so với

các công đoạn tạo hình nguội. Ngoài ra, sự bảo vệ ăn mòn nằm ở mức thấp hơn khi so với các thép tạo hình nguội được mạ.

Trong nhiều thập kỷ, thép không gỉ austenit được sử dụng trong lĩnh vực hàng tiêu dùng đối với các chi tiết tạo hình nguội phức hợp như các bồn rửa bát. Các vật liệu đã được hình thành được tạo hợp kim với crom và niken bằng cách sử dụng hiệu ứng hóa cứng TRIP (*TR*ansformation *I*nduced *P*lasticity: *độ dẻo tạo ra bởi sự chuyển đổi*) trong đó tổ chức tế vi austenit chưa ổn định được thay đổi thành mactensit trong quá trình chịu tải tạo hình. Ở nhiệt độ phòng, tổ chức tế vi austenit là ổn định do nhiệt độ bắt đầu tạo martensit thấp. Trong tài liệu, tác dụng này đã được biết là "sự hình thành mactensit do sự biến dạng". Hạn chế của việc sử dụng các vật liệu này đối với các công đoạn tạo hình nguội phức hợp là ở chỗ vật liệu austenit thông thường làm thay đổi các đặc tính thành tổ chức tế vi mactensit có độ dẻo thấp hơn, độ cứng tăng và do đó, làm giảm khả năng hấp thụ năng lượng. Ngoài ra, quy trình là không thể khôi phục. Các ưu điểm của vật liệu austenit như các đặc tính không có từ tính bị mất và không thể được sử dụng trong trường hợp bộ phận làm bằng vật liệu. Sự thay đổi tổ chức tế vi không thể phục hồi là hạn chế lớn cho các công đoạn tạo hình phức hợp nhiều giai đoạn trong đó độ dẫn dư là không thích hợp. Ngoài ra, mức độ ảnh hưởng của TRIP là nhạy với nhiệt độ mà dẫn tới nhu cầu đầu tư thêm đối với biện pháp làm mát dụng cụ. Ngoài ra, các vật liệu này thể hiện sự nguy hiểm của nứt gãy chậm gây ra bởi ứng suất khi tương đối tổ chức tế vi của chúng trong quy trình tạo hình thành mactensit. Các vật liệu có năng lượng lỗi xếp chồng (SFE: stacking fault energy) này với hiệu ứng TRIP thấp hơn $<20\text{mJ/m}^2$. Ngoài ra, sự nguy hiểm của độ giòn gây bởi hydro là do sự biến đổi mactensit.

Thép không gỉ austenit đã được mô tả với hiệu ứng TRIP không có từ tính ở trạng thái ban đầu. Công bố đơn sáng chế Đức số DE102012222670A1 mô tả phương pháp để gia nhiệt cục bộ các thành phần được sản xuất bởi các thép không gỉ nhờ sử dụng hiệu ứng TRIP và vượt qua tác dụng này tạo ra mactensit. Ngoài ra, thiết bị để gia nhiệt cảm ứng thép không gỉ austenit với sự biến đổi mactensit được tạo ra nhờ sự tái kết tinh cục bộ ở các vùng mactensit của bộ phận.

Công bố quốc tế số WO2015028406A1 mô tả phương pháp để hóa cứng tấm kim loại, trong đó phun bi rèn hoặc phun cát làm sạch bề mặt được hóa cứng. Kết quả

là, bề mặt chống xước tốt hơn cho các ứng dụng bồn rửa. Nhất là việc sử dụng hợp kim crom-niken 1.4301 chưa ổn định được chỉ ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để loại bỏ một số nhược điểm đã biết và tạo ra phương pháp sản xuất bộ phận tạo hình phức hợp bằng thép austenit có các đặc tính không có từ tính ở cuối và trong tất cả các bước xử lý. Quy trình nhiều giai đoạn với sự kết hợp của bước tạo hình và gia nhiệt tạo ra các đặc tính vật liệu có thể khôi phục, mà đạt được bằng hiệu ứng hóa cứng TWIP và tổ chức tế vi austenit ổn định. Các dấu hiệu cơ bản của sáng chế được liệt kê trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Thép được sử dụng trong sáng chế chứa các nguyên tử nitơ và cacbon được giải phóng xen kẽ sao cho là tổng cộng của hàm lượng cacbon và hàm lượng nitơ (C+N) bằng ít nhất 0,4 % trọng lượng, nhưng nhỏ hơn 1,2 % trọng lượng, và có thể có lợi nếu thép còn chứa nhiều hơn 10,5 % trọng lượng crom, do vậy trở thành thép không gỉ austenit. Chất tạo ferit khác giống crom là silic, vốn có tác dụng như chất khử oxy trong quá trình sản xuất thép. Ngoài ra, silic làm tăng độ bền và độ cứng vật liệu. Theo sáng chế, thép có hàm lượng silic nhỏ hơn 3,0 % trọng lượng để hạn chế ái lực nứt nóng trong quá trình hàn, tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn 0,6 % trọng lượng để tránh bão hòa như chất khử oxy, còn tốt hơn nữa, nếu nhỏ hơn 0,3 % trọng lượng để tránh các pha nóng chảy thấp trên cơ sở Fe-Si và để hạn chế độ giảm không mong muốn của năng lượng lõi xếp chồng. Trong trường hợp thép chứa các hàm lượng chủ yếu của ít nhất một chất tạo pha ferit, như crom hoặc silic, bù bằng các hàm lượng của các chất tạo pha austenit như cacbon hoặc nitơ, mà còn như mangan % trọng lượng nằm trong khoảng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 26%, tốt hơn là nằm trong khoảng 12 đến 16%, các trị số % trọng lượng cả cacbon và nitơ lớn hơn 0,2% và nhỏ hơn 0,8%, % trọng lượng niken nhỏ hơn hoặc bằng 2,5%, tốt hơn là nhỏ hơn 1,0%, hoặc % trọng lượng đồng nhỏ hơn hoặc bằng 0,8%, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,25 đến 0,55 % sẽ được thực hiện để có hàm lượng cân bằng và duy nhất tổ chức tế vi austenit của thép.

Sáng chế khác biệt ở chỗ các chi tiết tạo hình phức hợp có thể được thực hiện bằng hoạt động tạo hình nguội và gia nhiệt nhiều giai đoạn dưới sự giữ lại hoặc sự tối ưu hóa của các đặc tính vật liệu austenit sau khi kết thúc công đoạn tạo hình.

Bước tạo hình của quy trình nhiều giai đoạn được thực hiện bởi các quy trình tạo hình cơ học vuốt sâu như tạo hình tấm hoặc tạo hình áp suất nội cao.

Ngoài ra, bước tạo hình của quy trình nhiều giai đoạn được thực hiện bởi công đoạn tạo hình vuốt sâu, ép, đột, ép dọc, uốn, tán nong hoặc vuốt thẳng.

Theo sáng chế, thép austenit với độ dẫn A_{80} lớn hơn hoặc bằng 50% được sử dụng trong quy trình tạo hình nhiều giai đoạn, nhờ đó vật liệu, khác biệt ở chỗ, được hiệu ứng hóa cứng TWIP (Twinning induced Plasticity: độ dẻo tạo bởi song tinh), năng lượng lỗi xếp chồng (SFE) đã được điều chỉnh cụ thể nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 20 mJ/m² và nhỏ hơn hoặc bằng 30 mJ/m², tốt hơn nằm trong khoảng 22 đến 24 mJ/m² và do đó, tổ chức tế vi austenit ổn định cũng như các đặc tính không có từ tính ổn định trong quy trình tạo hình hoàn thiện.

Sáng chế đề cập đến phương pháp để vận hành tạo hình nhiều giai đoạn, trong đó bước tạo hình và gia nhiệt bao gồm hai bước vận hành khác nhau, trong đó quy trình tạo hình kim loại nhiều giai đoạn bao gồm ít nhất hai bước khác nhau (hoặc độc lập với nhau) trong đó ít nhất một bước là bước tạo hình. Bước khác có thể là bước tạo hình khác hoặc ví dụ là bước xử lý nhiệt. Ngoài ra, theo sáng chế, quy trình tiếp theo được mô tả mà bao gồm bước tạo hình và gia nhiệt để tạo ra các chi tiết tạo hình phức hợp và dùng để đạt được mục tiêu này, thép (không gỉ) austenit với hiệu ứng hóa cứng TWIP có các đặc tính riêng của nó và có thể dùng cho các chi tiết tạo hình phức hợp được sản xuất bằng thép austenit với việc sử dụng hiệu ứng hóa cứng TWIP (Twinning induced Plasticity). Trong quá trình gia nhiệt, tổ chức tế vi song tinh của vật liệu TWIP được sử dụng được phá hủy và trong quá trình hình thành tổ chức tế vi song tinh của vật liệu TWIP được sử dụng được tái tạo.

Các chi tiết tạo hình phức hợp trong lĩnh vực kỹ thuật này dùng cho công nghiệp sản xuất tấm là các sản phẩm có màu trắng, các hàng hóa tiêu dùng hoặc công nghệ thân ô tô. Ngoài ra, các dạng hình học phức hợp và có thiết kế mở rộng có lợi thế là tiết kiệm được số lượng các chi tiết, hoặc có các bổ sung tích hợp. Bộ phận tạo hình phức hợp nhiều giai đoạn như hàng hóa có màu trắng có thể được tìm thấy là bồn rửa nhà bếp hoặc các bồn chứa trong các đồ gia dụng như tang quay của máy rửa bát hoặc máy giặt. Ngoài ra, các yêu cầu chức năng hoặc tạo hình như các giới hạn bao gói ví dụ các chi tiết dọc của ô tô hoặc các thông số kỹ thuật thể tích như các bình chứa, các

bộ phận chứa cũng thích hợp cho kết cấu tạo hình phức hợp. Các khía cạnh thiết kế bổ sung, ví dụ, bồn hoặc đường dẫn tải của các kết cấu giảm xóc như hộp giảm xóc với hệ giảm xóc dùng cho ô tô có thể là các giải pháp khác cho phương pháp theo sáng chế. Ngoài ra, sáng chế thích hợp cho các chi tiết treo của các hệ thống vận chuyển, như cửa ra vào tạo hình phức hợp hoặc dầm chống va đập phía bên cửa, cũng như cho các chi tiết bên trong như các kết cấu ghế ngồi nhất là các thành tựa của ghế. Bộ phận được tạo hình theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống vận chuyển, như xe ô tô, ô tô tải, xe buýt, các xe đường sắt và xe nông nghiệp, cũng như cho công nghiệp ô tô như ống lót túi khí hoặc ống chất độn nhiên liệu.

Công đoạn tạo hình nhiều giai đoạn là quy trình luân phiên của tạo hình nguội, ví dụ, thấp hơn 100°C và không thấp hơn -20°C , nhưng tốt hơn là ở nhiệt độ phòng và sau gia nhiệt thời gian ngắn. Số lượng bước xử lý phụ thuộc vào độ phức tạp tạo hình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sự so sánh độ cứng của quy trình khác nhau,

Fig.2 thể hiện sự tạo thành của các song tinh như kiểm tra kim tương,

Fig.3 thể hiện biểu đồ mức độ tạo hình của thép TWIP austenit,

Fig.4 thể hiện hiệu quả của quá trình hóa cứng từ mép đã được đập,

Fig.5 thể hiện tác dụng của quá trình hóa cứng bề mặt bằng phun bi rèn,

Fig.6 thể hiện hiệu quả của việc xử lý nhiệt bề mặt bằng thấm nitơ lên các đặc tính cơ học của thép TWIP austenit, và

Fig.7 thể hiện quy trình tạo hình kim loại nhiều giai đoạn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện kết quả của bộ phận có độ cứng được đo sau công đoạn tạo hình và gia nhiệt này. Sự so sánh độ cứng của bước xử lý khác nhau của công đoạn tạo hình nhiều giai đoạn: Ban đầu, vật liệu nền (bên trái), sau bước tạo hình thứ nhất có mép tạo hình bằng 20% (ở giữa) và sau quy trình gia nhiệt (bên phải); trong mỗi bậc 10 điểm độ cứng được đo.

Trên Fig.2 sự tạo thành của các song tinh được thể hiện là sự kiểm tra kim tương trên Fig.2, liên quan đến phép đo độ cứng trên Fig.1.

Fig.3 thể hiện biểu đồ mức độ tạo hình của thép TWIP austenit với 12 đến 17% crom và mangan.

Trên Fig.4 được thể hiện mức độ ảnh hưởng của quá trình hóa cứng từ mép đã được đập đối với thép TWIP chứa hợp kim 12 đến 17% crom và mangan .

Fig.5 thể hiện mức độ ảnh hưởng của quá trình hóa cứng bề mặt by phun bi rèn on thép TWIP austenit hoàn toàn.

Trên Fig.6 được thể hiện là mức độ ảnh hưởng của việc xử lý nhiệt bề mặt bằng cách thấm nitơ lên các đặc tính cơ học của thép TWIP austenit trong điều kiện $R_{p0.2}$ = hiệu suất độ bền, A_{80} = độ dẫn sau khi nứt gãy, A_g = độ dẫn đồng đều, định nghĩa mẫu: A = tạo mẫu ở điều kiện ủ ban đầu, N = mẫu sau khi xử lý thấm nitơ.

Trên Fig.7 quy trình tạo hình kim loại nhiều giai đoạn bao gồm bước gia nhiệt và tạo hình khác nhau nhờ sử dụng hiệu ứng hóa cứng TWIP.

Vật liệu được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế sẽ được hóa cứng trong quá trình tạo hình do hiệu ứng TWIP, nhưng vật liệu sẽ vẫn duy trì tổ chức tế vi austenit. Đối với vật liệu TWIP austenit, mức độ tạo hình sẽ nhỏ hơn hoặc bằng 60%, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 40%. Nếu khả năng tạo hình, đã được xác định bởi mức độ tạo hình của vật liệu nằm ở giai đoạn cuối của phương pháp hoặc nếu các lực dụng cụ cao để tạo hình được yêu cầu, bước thứ hai, bước gia nhiệt có thể được bắt đầu. Trong bước gia nhiệt dưới đây, các song tinh được phá hủy và vật liệu sẽ được làm mềm lại. Do các đặc tính vật liệu đã được xác định trước đó, phương pháp là quy trình có thể phục hồi. Quy trình gia nhiệt có thể được tích hợp vào một dụng cụ gia nhiệt có độ cảm ứng hoặc độ truyền. Nhiệt độ gia nhiệt phải nằm trong khoảng 750 và 1150°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 900 và 1050°C. Quy trình có thể được lặp lại nhiều lần theo yêu cầu để tạo ra dạng hình học phức hợp mong muốn.

Chiều dày ban đầu của tấm được dùng cho quy trình nhiều giai đoạn sẽ nhỏ hơn 3,0 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,25 và 1,5 mm. Cũng có thể sử dụng các tấm đã được cán dẹt với sáng chế.

Bộ phận có dạng tấm, ống, profin/biên độ, dạng dây hoặc liên kết đỉnh tán.

Sự tạo thành của các song tinh được thể hiện dưới dạng sự kiểm tra kim tương trên Fig.2, liên quan đến phép đo độ cứng trên Fig.1. Sự tạo thành của các song tinh nhờ tạo ra và phá hủy bằng cách gia nhiệt có thể phát hiện là rất tốt. Với bước tạo hình

khác sau khi gia nhiệt, sự tạo thành của các song tinh được khởi động lại và bộ phận sẽ lại được hóa cứng. Quy trình này có thể được sử dụng lặp lại nhiều lần theo yêu cầu để đạt được dạng hình học cũng như các trị số cơ học mục tiêu cho độ bền và độ dẫn. Do đó, bước cuối cùng của công đoạn tạo hình nhiều giai đoạn có thể là bước tạo hình với mức độ tạo hình định trước cũng như bước gia nhiệt cục bộ. For việc sử dụng thép TWIP mà được tạo hợp kim với 12 đến 17% crom cũng như mangan, biểu đồ tạo hình được sử dụng để điều chỉnh các trị số thích hợp của bộ phận hoàn thiện, Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.3, sáng chế đặc biệt thích hợp để các thép độ bền cao hoặc siêu cao có mức hiệu suất độ bền tối thiểu lớn hơn hoặc bằng 500 MPa. Bước gia nhiệt có thể được thiết kế bằng công nghệ cảm ứng, dẫn hoặc cả hồng ngoại. Các tốc độ gia nhiệt lên đến 20K/s là có thể thực hiện và không ảnh hưởng đến hoạt động của các song tinh.

Các công đoạn tạo hình bổ sung có thể được tích hợp vào dụng cụ gia nhiệt. Kết quả là, các hoạt động hóa cứng trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể đạt được trên 160% của vật liệu nền. Hạn chế này của quá trình hóa cứng mép có thể cũng được khắc phục bởi bước gia nhiệt theo sau. Kết quả là, khả năng dễ gãy mép có thể được giảm đáng kể.

Khía cạnh có lợi khác của sáng chế là khả năng tạo ra trị số ứng suất nén trên bề mặt bằng hoạt động tạo hình chồn như phun bi rèn, phun cát làm sạch hoặc đập tán suất cao để làm giảm khả năng dễ gãy mép hoặc gãy bề mặt cũng như độ chịu mỏi tốt hơn khi bộ phận tạo hình nhiều giai đoạn đang chịu các điều kiện ứng suất mỏi ví dụ các bộ phận ô tô. Nói chung, việc xử lý bề mặt này là đã biết nhưng sự kết hợp với các đặc tính vật liệu được phát hiện thể hiện các đặc tính mới do tổ chức tế vi và do đó, vật liệu các đặc tính (ví dụ không có từ tính) sẽ là không đổi. Sự kết hợp của quy trình và vật liệu tạo ra các trị số được thể hiện trong bảng 1, trong đó mức độ ảnh hưởng của quá trình hóa cứng bề mặt (phun bi rèn) và việc xử lý nhiệt tiếp theo đang ở mức ứng suất dư của các thép TWIP austenit hoàn toàn.

Vật liệu	Hiệu suất độ bền	Ứng suất dư trên bề mặt [MPa]		
	[MPa]	Trạng thái ban đầu	Sau khi phun bi rèn	Sau khi xử lý nhiệt ở bước tiếp theo
Thép TWIP	515	28	-811	-560
điều kiện ủ				
Thép TWIP	811	102	-889	-589
strain hardened				

Bảng 1

Trong bảng 1, dấu dương nghĩa là các ứng suất kéo trên bề mặt; dấu âm có nghĩa là mức ứng suất nén.

Độ lệch chung của phương pháp đo có thể là ± 30 MPa. Có thể được thể hiện với bảng 1 rằng các ứng suất vật liệu ở trạng thái ban đầu, đặc biệt là đối với các biến đổi cán nguội có xu hướng hóa cứng, có thể được chuyển bằng hoạt động tạo hình chồn thành các trị số nén chưa tới hạn. Hoạt động này có thể được tích hợp vào quy trình tạo hình nhiều giai đoạn do mức tải trọng nén cao có thể được duy trì sau bước xử lý nhiệt tiếp theo.

Bộ phận tạo hình phức hợp nhiều giai đoạn có thể được sử dụng làm bộ phận của ô tô, như hệ thống chấn bánh xe, rãnh hoặc làm bộ phận khung gầm ví dụ đòn treo. Ngoài ra, bộ phận tạo hình phức hợp nhiều giai đoạn làm phần lắp có thể được sử dụng cho các hệ thống vận chuyển như cửa, chấn bùn, rầm đỡ hộp giảm tốc hoặc sườn chịu lực, chi tiết bên trong của hệ thống vận chuyển như bộ phận kết cấu ghế ngồi ví dụ giá đỡ ghế ngồi.

Cũng có thể có khả năng tạo ra bộ phận tạo hình phức hợp nhiều giai đoạn làm chi tiết của hệ thống phun nhiên liệu như cổ ống bình xăng hoặc làm bình chứa hoặc ngăn giữ đồ dùng cho ô tô, ô tô tải, các hệ thống vận chuyển, xe lửa hoặc xe nông nghiệp cũng như cho công nghiệp ô tô, và còn sử dụng trong xây dựng và bình áp lực

hoặc nồi hơi hoặc để được sử dụng làm bộ phận tạo hình phức hợp nhiều giai đoạn làm xe điện chạy ắc quy hoặc xe ô tô ghép như vỏ ắc quy.

Hiệu ứng bề mặt bổ sung như hoạt động tạo hình chôn có thể đạt được bằng xử lý nhiệt thấm nitơ hoặc thấm cacbon. Cả hai nguyên tố, nitơ và cacbon, hoạt động như các chất tạo austenit và do đó, các nguyên tố này làm ổn định năng lượng lõi xếp chồng cục bộ và cơ chế TWIP, hiệu ứng hóa cứng tạo thành. Mức độ ảnh hưởng của việc thấm nitơ hoặc thấm cacbon là ở quá trình hóa cứng của cấu trúc gần bề mặt của bộ phận như được thể hiện trên Fig.5. Ngoài ra, ảnh hưởng của cấu trúc gần bề mặt đến các trị số cơ học của thép TWIP, biểu diễn các trị số cơ học trên như được thể hiện Fig.6.

Xử lý bề mặt bằng cách thấm nitơ và cacbon với nhiệt độ gia nhiệt nằm trong khoảng 500 và 650°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 525 và 575°C, được tích hợp vào quy trình nhiều giai đoạn để tạo ra độ chống xước và đồng thời bề mặt không có từ tính của bộ phận.

Quy trình tạo hình kim loại nhiều giai đoạn có thể được xem trên Fig.7, mà bao gồm phiến, tấm, ống 1 trải qua ít nhất hai bước khác nhau (hoặc độc lập với nhau) trong đó ít nhất một bước là bước tạo hình 2. Bước tiếp theo 3 là bước xử lý nhiệt. Số lượng bước quy trình nhiều giai đoạn 4 phụ thuộc vào độ phức tạp tạo hình 5. Kết quả cuối cùng của phương pháp là bộ phận tạo hình phức hợp 6.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất bộ phận tạo hình phức hợp (6) trong quy trình nhiều giai đoạn (4) trong đó bước tạo hình nguội (2) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -20°C đến 100°C và bước gia nhiệt (3) được luân phiên trong ít nhất hai bước quy trình nhiều giai đoạn (4), vật liệu là thép không gỉ austenit với hiệu ứng hóa cứng TWIP, nhờ đó thép có độ dẫn ban đầu A_{80} lớn hơn hoặc bằng 30%, thép có năng lượng lỗi xếp chồng (SFE: stacking fault energy) được điều chỉnh cụ thể nằm trong khoảng từ 20 đến 30 mJ/m^2 , và mức tạo hình nhỏ hơn hoặc bằng 60%, khác biệt ở chỗ, ở nhiệt độ trong các bước gia nhiệt nằm trong khoảng từ 750°C đến 1150°C , vật liệu trong mỗi bước quy trình và bộ phận được sản xuất có tổ chức tế vi austenit với các đặc tính không có từ tính có thể phục hồi.
2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, chiều dày ban đầu của tấm (1) được dùng cho quy trình nhiều giai đoạn (4) cần được nhỏ hơn 3,0mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1,5mm.
3. Phương pháp theo 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, tổng cộng của hàm lượng cacbon và nitơ (C+N) trong thép austenit cần được biến dạng lớn hơn 0,4% % trọng lượng, nhưng nhỏ hơn 1,2 % trọng lượng.
4. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ phận có dạng (1) tấm, ống, profin/biên độ, dạng dây hoặc liên kết đinh tán.
5. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vật liệu được sử dụng là thép hoàn toàn austenit ổn định (1) sử dụng quá trình hóa cứng TWIP với năng lượng lỗi xếp chồng định trước (SFE: stacking fault energy) nằm trong khoảng từ 22 đến 24 mJ/m^2 .
6. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vật liệu được sử dụng có độ dẫn ban đầu A_{80} lớn hơn hoặc bằng với 50%.

7. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thép TWIP austenit được sử dụng có mangan thành phần trọng lượng nằm trong khoảng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 26%, tốt hơn là mangan nằm trong khoảng 12 và 16% .
8. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thép TWIP austenit được sử dụng là thép không gỉ chứa crom lớn hơn 10,5%, tốt hơn là crom nằm trong khoảng 12 và 17%.
9. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước tạo hình của quy trình nhiều giai đoạn (4) được thực hiện bằng công đoạn vuốt sâu, ép, đột, ép dọc, uốn, tán nong hoặc tạo hình kéo căng.
10. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước tạo hình của quy trình nhiều giai đoạn (4) được thực hiện bằng các quy trình tạo hình cơ học vuốt sâu như tạo hình tấm hoặc tạo hình áp suất nội cao.
11. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, nhiệt độ gia nhiệt của bước gia nhiệt (3) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900 đến 1050°C.
12. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước gia nhiệt (3) của quy trình nhiều giai đoạn (4) được thực hiện bằng gia nhiệt cảm ứng, gia nhiệt dẫn hoặc gia nhiệt hồng ngoại.
13. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, quy trình tạo hình (2) được tích hợp vào quy trình nhiều giai đoạn (4) chưa là bước cuối cùng trước bước gia nhiệt tiếp theo (3).
14. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, xử lý tạo hình ép thẳng trên bề mặt như phun bi rèn, phun cát làm sạch hoặc a đập tần suất cao được tích hợp vào quy trình nhiều giai đoạn để tạo ra độ chống xước và bề mặt chịu tải nén của bộ phận đồng thời không có từ tính.
15. Phương pháp theo bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước xử lý nhiệt bề mặt bằng cách thấm nitơ hoặc thấm cacbon với nhiệt độ gia nhiệt nằm trong khoảng 500 và 650°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 525 và 575°C, được tích

hợp vào quy trình nhiều giai đoạn (4) để tạo ra độ chống xước và đồng thời bề mặt không có từ tính của bộ phận.

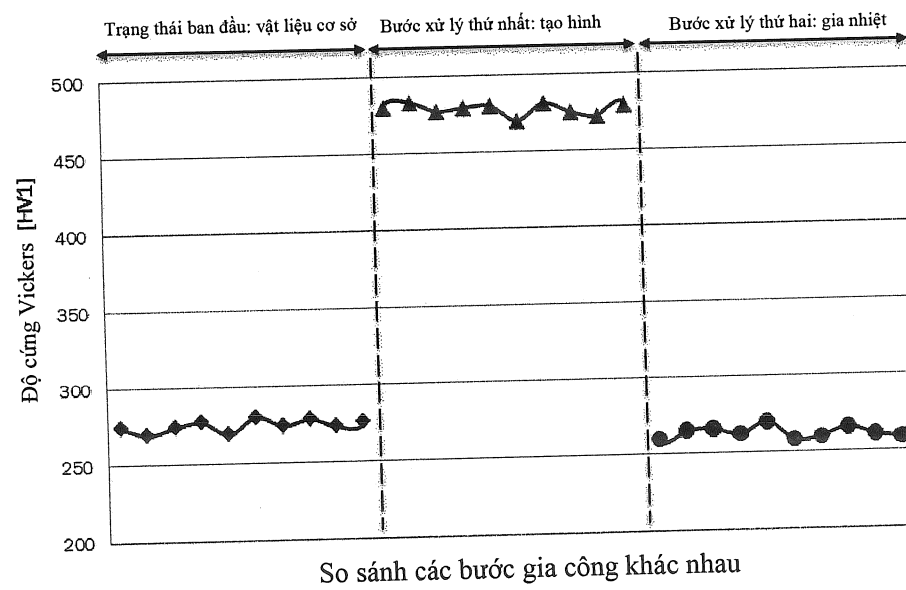


FIG. 1

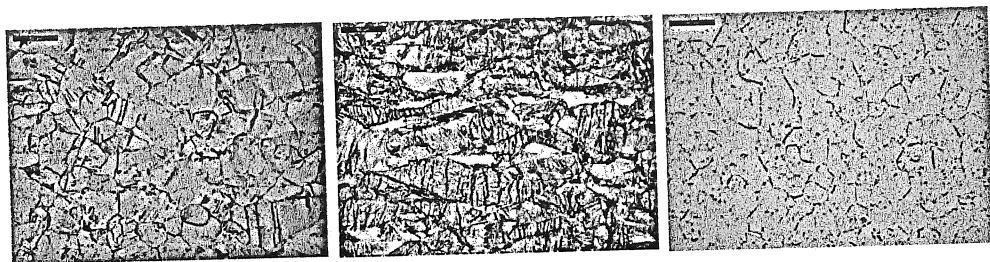


FIG. 2

2 / 4

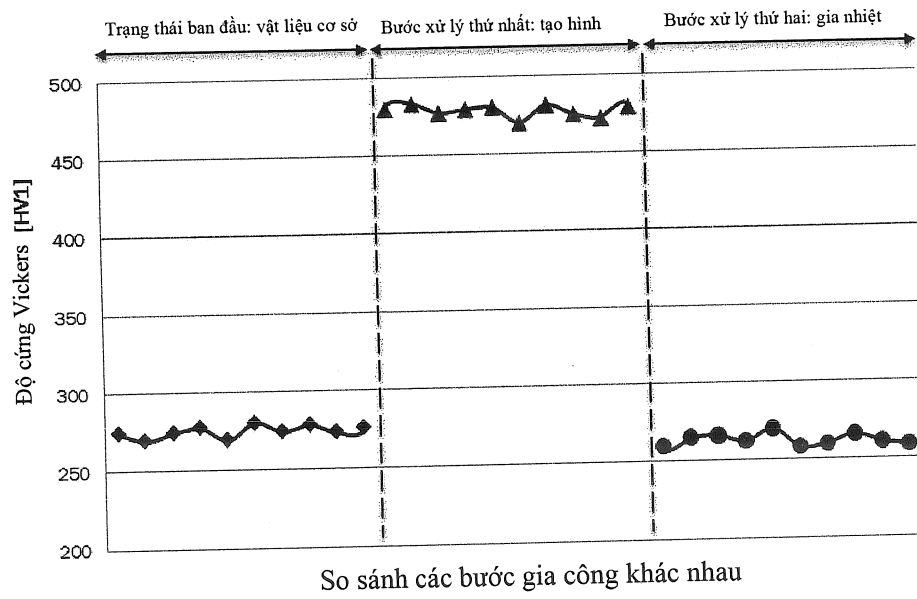


FIG. 3

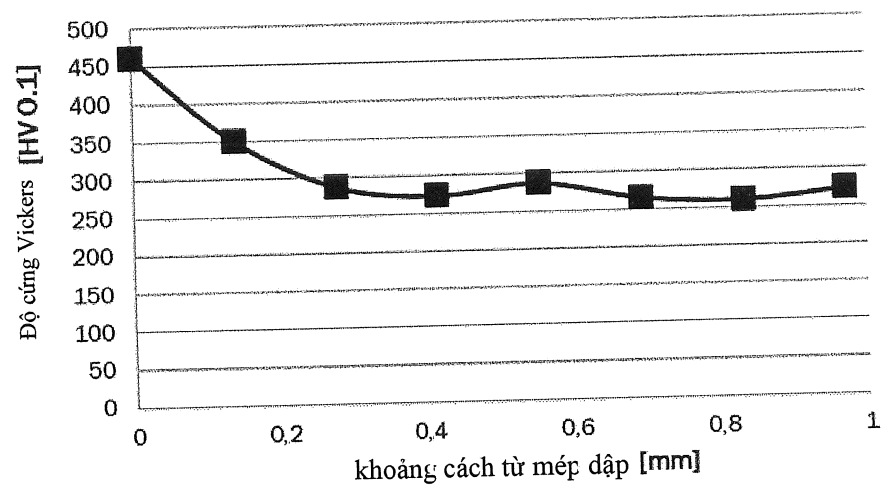


FIG. 4

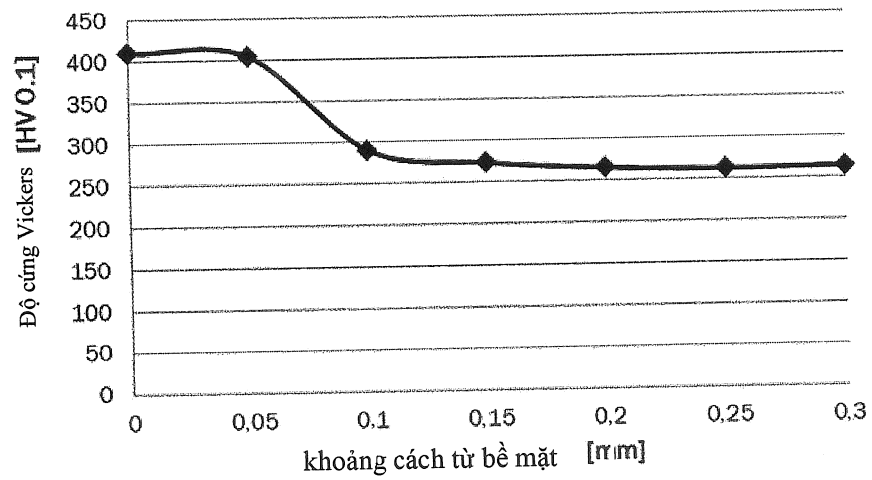


FIG. 5

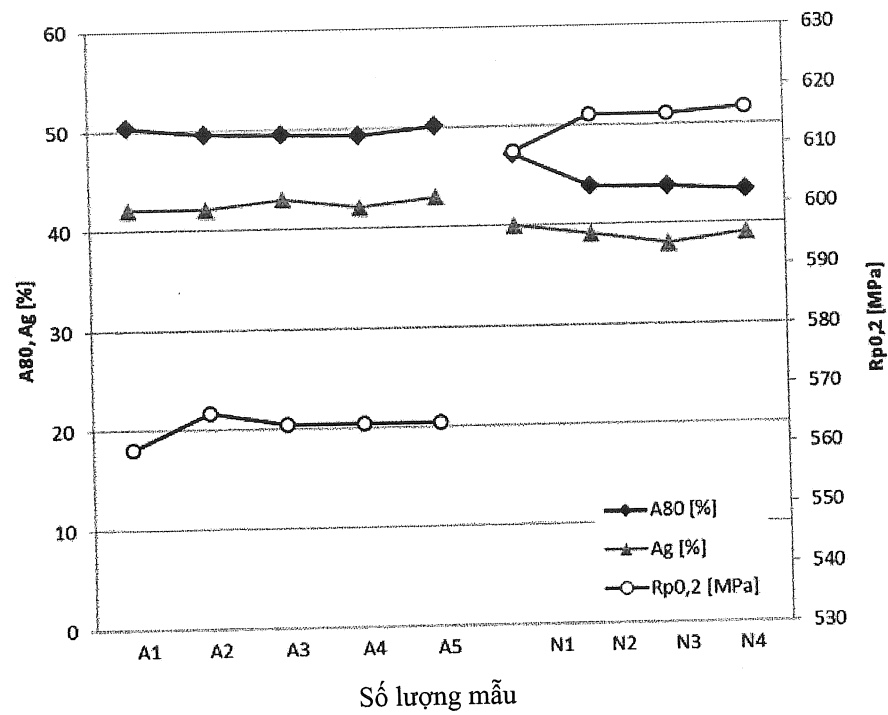


FIG. 6

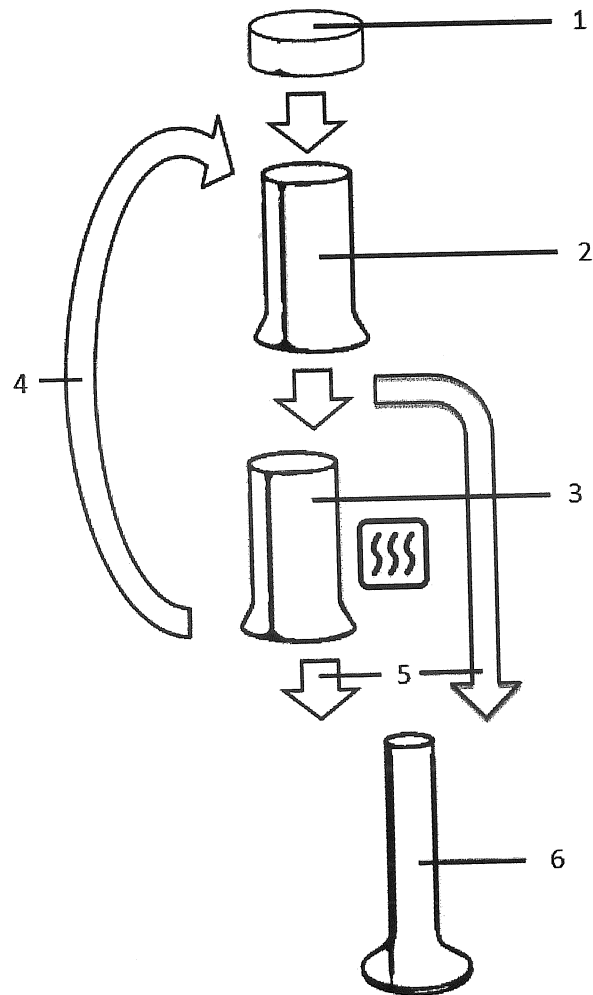


FIG. 7