



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

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

(11)



1-0026328

(51)⁷ C21D 9/26; C21D 7/10; C23C 8/22;
C22C 38/18; B21G 1/00

(13) B

(21) 1-2016-02666

(22) 09/12/2014

(86) PCT/EP2014/077022 09/12/2014

(87) WO 2015/091103 A1 25/06/2015

(30) 13198583.0 19/12/2013 EP

(45) 25/11/2020 392

(43) 26/09/2016 342A

(73) GROZ-BECKERT KG (DE)

Parkweg 2, 72458 Albstadt, Germany

(72) SCHWARZ, Simone (DE); DURST, Frank-Martin (DE); ZELLER, Richard (DE).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) DỤNG CỤ DÙNG CHO HÀNG DỆT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DỤNG CỤ NÀY

(57) Sáng chế đề cập tới dụng cụ (10) dùng cho hàng dệt được làm bằng thép crom, trong đó cacbon được thấm với những lượng thay đổi cục bộ trong quá trình thấm cacbon. Công đoạn xử lý nhiệt hình thành mactensit với độ cứng lớn nhất có thể đạt được, cụ thể ở những phần có hàm lượng cacbon cao hơn. Như vậy, có thể tạo ra dụng cụ dùng cho hàng dệt có các vùng có độ cứng khác nhau mà không cần phải xử lý các vùng riêng biệt có độ cứng khác nhau ở những điều kiện quy trình khác nhau trong quá trình sản xuất. Độ cứng được điều chỉnh dựa trên mức độ biến dạng của dụng cụ dùng cho hàng dệt. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới phương pháp sản xuất dụng cụ này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới dụng cụ dùng cho hàng dệt, cụ thể là kim như kim dệt nỉ, kim may, kim dệt nhung, kim dệt kim đan dọc, kim dệt kim, dao, kim móc, platin, thanh móc vòng chữ hoặc chi tiết tương tự. Dụng cụ dùng cho hàng dệt như vậy được sử dụng trong quá trình sản xuất bằng máy hoặc xử lý các nguyên liệu dệt. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới phương pháp sản xuất dụng cụ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dụng cụ dùng cho hàng dệt, cụ thể là kim, thường được làm bằng thép cacbon và được tôi cứng theo yêu cầu. Ví dụ, tài liệu DE 199 36 082 A1 đề cập tới kim may và kim dệt kim, từng kim này được làm bằng thép cacbon. Để gia tăng độ cứng bề mặt, phôi được đưa vào xử lý nhiệt hoặc xử lý làm bền bề mặt bằng cách phun bi để tạo ra kim. Vì vậy, kết quả thu được là trạng thái tôi cứng bề mặt của dụng cụ dùng cho hàng dệt.

Tài liệu DE PS 21 14 734 đề xuất phương pháp ram các kim đã tôi cứng, trong đó thu được các vùng theo chiều dọc có độ cứng khác nhau. Điều này được thực hiện bằng cách cấp các mức nhiệt khác nhau tới các vùng riêng biệt theo chiều dọc của các kim. Theo phương pháp này, kích thước của các vùng đã tôi cứng được xác định rõ bằng kích thước của các vùng được gia nhiệt trên các kim trong quy trình tôi cứng.

Theo tài liệu US 4049430, thu được trạng thái tôi cứng của thép không gỉ crom-niken bằng cách tôi cứng phân tán. Thép này chủ yếu có cấu trúc crom-niken-đồng-nhôm, trong đó hàm lượng của cacbon bị giới hạn nhỏ hơn 0,05%. Để tạo ra độ cứng mong muốn, hàm lượng niken được thiết

lập nằm trong khoảng từ 8,5% tới 9,5%. Hàm lượng crom bị giới hạn ở mức 11,75% để ngăn chặn sự hình thành của ferit.

Về nguyên tắc, đã biết kỹ thuật tôi cứng các thép chứa crom bằng cách thấm cacbon. Theo kỹ thuật này, liên quan tới các tài liệu WO 2011/017495 A1 và US 6093303, đối tượng cần tôi cứng ban đầu được loại bỏ lớp thụ động làm bằng crom oxit có tác dụng ngăn chặn sự xâm nhập của cacbon và tiếp đó được đưa vào các nhiệt độ tương đối thấp nhỏ hơn 540°C với môi trường khí quyển áp suất thấp cho cacbon. Theo WO 2011/017495, khí cho cacbon là axetylen. Cả hai tài liệu này đều đề cập tới giải pháp nhằm ngăn chặn sự tạo thành cacbua trong thép.

Dụng cụ dùng cho hàng dệt thường có cấu trúc tương đối mảnh và được đưa vào các điều kiện khác nhau khi hoạt động. Phần công tác được tạo ra, ví dụ, trên các kim dệt nỉ ở dạng đầu mút theo chiều dọc phía trước với một hoặc nhiều móc hoặc ngành, trên kim may ở dạng lỗ kim và ở dạng các bộ phận khác tiếp xúc với sản phẩm dệt và chỉ, trên kim móc ở dạng móc và phần liền kề trực tiếp của phần cán, trên móc kẹp dệt nhưng ở dạng mép dưới để tiếp nhận vòng, và trên dao ở dạng lưỡi cắt. Các phần công tác này cần phải có khả năng chịu mài mòn và độ cứng cao, trong khi vẫn có khả năng chống nứt vỡ. Trái lại, phần cán còn lại của dụng cụ dùng cho hàng dệt thường phải đáp ứng các yêu cầu khác. Như vậy, điều này dẫn đến yêu cầu không chỉ về trạng thái tôi cứng vùng rộng mà cả yêu cầu về các độ sâu tôi cứng hoặc gradien tôi cứng khác nhau trên dụng cụ dùng cho hàng dệt. Ví dụ, đối với kim may, có thể cần phải tôi cứng toàn bộ vùng lỗ kim, trong khi phần cán liền kề không tiếp xúc với chỉ sẽ chỉ được tôi cứng bề mặt. Vì vậy, các độ sâu tôi cứng khác nhau có thể là cần thiết ở các vị trí khác nhau trên bề mặt của dụng cụ dùng cho hàng dệt. Ngoài ra, gradien độ cứng theo chiều sâu của dụng cụ dùng cho hàng dệt có thể là cần thiết ở các vị trí khác nhau của bề mặt dụng cụ.

Hơn nữa, dụng cụ dùng cho hàng dệt cần chịu một phổ rộng liên quan tới các điều kiện bảo quản và sử dụng. Dụng cụ dùng cho hàng dệt cần phải bảo quản được trong những khoảng thời gian kéo dài ở các nhiệt độ và độ ẩm khác nhau mà không mất đi các đặc tính làm việc cũng như không bị ăn mòn. Các công đoạn xử lý tôi và ram đã được đề xuất trong tài liệu DE 199 36 082 A1 để làm tăng độ bền chống ăn mòn. Ví dụ, kỹ thuật xử lý tôi và ram như vậy có thể là mạ crom bằng điện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được đề xuất để giải quyết các vấn đề trong kỹ thuật đã biết.

Sáng chế đạt được mục đích nêu trên bằng cách đề xuất dụng cụ dùng cho hàng dệt như được xác định ở điểm 1 yêu cầu bảo hộ và phương pháp sản xuất dụng cụ này như được xác định ở điểm 10 yêu cầu bảo hộ.

Theo khía cạnh thứ nhất, dụng cụ dùng cho hàng dệt theo sáng chế bao gồm thân dụng cụ, nghĩa là, thân đế, được làm bằng thép crom. Thân dụng cụ này có độ bền chống ăn mòn sẵn có. Hàm lượng crom của nó nằm trong khoảng từ 11 (tốt hơn là 12) và lên tới 30% theo trọng lượng. Tốt hơn là, nó là hợp kim gốc sắt. Tổng hàm lượng cacbon lớn hơn 0,8% ở ít nhất một vùng bề mặt cho phép tôi cứng bằng cách hình thành mactensit. Như vậy, có thể tạo ra dụng cụ dùng cho hàng dệt có tốc độ ăn mòn chậm, có độ cứng lớn và vì thế có khả năng chịu mài mòn cao.

Tốt hơn là, hàm lượng niken được giới hạn ở giá trị thấp hơn 12% theo trọng lượng, tốt hơn nữa là thấp hơn 11% theo trọng lượng, hoặc tốt hơn nữa là thấp hơn 10% theo trọng lượng. Tốt hơn là, thép không chứa nhôm hoặc đồng; tuy nhiên, tốt hơn là, hàm lượng nhôm thấp hơn 0,3% theo trọng lượng, hàm lượng đồng thấp hơn 0,4% theo trọng lượng. Tốt hơn là, thép không được tạo hợp kim có chủ ý với nhôm và đồng; các giới hạn liên quan có thể được tham khảo từ tiêu chuẩn DIN EN 10020:2000. Như

vậy, trạng thái tôi cứng không mong muốn của toàn bộ dụng cụ dùng cho hàng dệt có thể được ngăn chặn, và việc tôi cứng có thể được kiểm soát bằng cách thay đổi cục bộ trạng thái khuếch tán cacbon.

Sáng chế tạo ra các ưu điểm nhất định đối với dụng cụ không cắt dùng cho hàng dệt. Thông thường, các dụng cụ này là các kim không cắt. Các kim như vậy còn có thể được dùng để xuyên thủng các nguyên liệu dệt đối với kim may, kim dệt nỉ và kim dệt nhung.

Tổng hàm lượng cacbon bao gồm cacbon được liên kết trong cacbua và trong mạng tinh thể kim loại, nghĩa là, tổng số cacbon có mặt. Trong số các yếu tố khác, tổng hàm lượng cacbon có thể được xác định sao cho kim loại được làm bay hơi (hình thành plasma) và các thành phần hợp kim được đưa vào một phổ kế và được kiểm tra trong đó. Ít nhất một vùng bề mặt trong đó có tổng các nồng độ cacbon ít nhất bằng 0,8% theo trọng lượng, tốt hơn là ở phần công tác và/hoặc có độ biến dạng cao như sẽ được giải thích chi tiết dưới đây.

Việc tôi cứng có thể bị giới hạn ở các phần cụ thể (phần công tác, phần cán) hoặc được thiết kế khác nhau ở các phần cục bộ khác nhau. Cụ thể là, có thể tạo ra các hàm lượng cacbon khác nhau hoặc các phân bố cacbon khác nhau ở các phần cục bộ khác nhau của dụng cụ dùng cho hàng dệt. Ví dụ, có thể tập trung cacbon ở phần cán cơ bản ở các vùng ở gần sát bề mặt, trong khi phần công tác có hàm lượng cacbon cao hơn ở các vùng nằm cách xa bề mặt và kê sát lõi. Như vậy, có thể tạo ra các đặc tính kim loại khác nhau ở phần cán và ở phần công tác. Do các hàm lượng cacbon và/hoặc các phân bố cacbon khác nhau ở phần cán và phần công tác, các phần này có thể được đưa vào cùng công đoạn xử lý nhiệt và vẫn phát triển các đặc tính khác nhau.

Vật liệu được sử dụng để tạo ra thân đế tốt hơn là thép X10Cr13, X20Cr13, X46Cr13, X65Cr13, X6Cr17, X6CrNi18-10 hoặc X10CrNi18-8. Sẽ có lợi nếu vật liệu có cacbon nguyên tố ở nồng độ ban đầu của nó vẫn có

trong thân đế. Nói chung, nồng độ của cacbon trong thân đế nằm trong khoảng từ 0,1 tới 0,8% theo trọng lượng, tuy nhiên, tốt hơn là, nồng độ của cacbon nằm trong khoảng từ 0,2 tới 0,6% theo trọng lượng, ở các vùng có mức cacbon thấp nhất của thân đế, nồng độ của cacbon nằm trong khoảng từ 0,8 tới 1,2% theo trọng lượng, tuy nhiên, tốt hơn là, nồng độ của cacbon nằm trong khoảng từ 0,9 tới 1,1% theo trọng lượng ở các vùng giàu carbon nhất.

Tốt hơn là, thân đế chứa các tạp chất của crom cacbua. Các tạp chất này có thể đã được hình thành trong quy trình thấm cacbon. Do đó, vật liệu của dụng cụ đã chế tạo hoàn chỉnh dùng cho hàng dệt chứa nhiều crom cacbua hơn so với thép crom được sử dụng làm nguyên liệu. Crom cacbua được tạo ra do quy trình thấm cacbon có thể ít nhất được tập trung một phần trên bề mặt của dụng cụ dùng cho hàng dệt. Tốt hơn là, ở đó hình thành một lớp tinh thể hơi tròn nhô ra từ bề mặt, các tinh thể này được tách rời nhau với khoảng cách rất nhỏ. Tốt hơn là, các tinh thể liền kề không được liên kết với nhau hoặc hiếm khi được liên kết bằng các liên kết dễ nóng chảy.

Sự có mặt của crom cacbua tạo ra độ cứng đáng kể và do đó có tác dụng chống lại sự mài mòn của bề mặt. Ngoài ra, sự có mặt của cacbon trong thân đế còn cho phép tôi cứng thân đế. Cụ thể là, thân đế tốt hơn là có ít nhất một phần cục bộ có tổng hàm lượng cacbon ở gần sát bề mặt lớn hơn so với ở cách xa bề mặt (sâu hơn). Trong trường hợp này, có thể có các vùng ở tâm của dụng cụ dùng cho hàng dệt sao cho, như nêu trên, có tổng nồng độ hàm lượng cacbon của nguyên liệu tốt hơn là tối đa bằng 0,3% theo trọng lượng.

Nói chung, độ sâu khuếch tán của cacbon có thể thay đổi từ vùng này tới vùng khác. Theo cách này, các vùng đã tôi cứng hoàn toàn và các vùng chỉ tôi cứng bề mặt có thể được tạo ra trên cùng một phôi. Như đã mô tả trên đây, điều này cho phép toàn bộ dụng cụ dùng cho hàng dệt được đưa vào, trong quy trình tôi cứng, xử lý nhiệt đồng đều chứ không chỉ được đưa

vào xử lý nhiệt vùng rộng. Theo cách này, trạng thái tôi cứng vùng rộng có thể được thực hiện theo cách an toàn và tái sản xuất được. Thân để có thể được làm hoàn toàn hoặc một phần bằng mactensit có độ cứng toàn phần.

Liên quan tới thuật ngữ “độ cứng toàn phần”, có thể hiểu là độ cứng có thể thu được tối đa nhờ mactensit với giá trị xấp xỉ bằng 67 HRC và còn được gọi là “độ cứng của thủy tinh”. Bởi vì độ cứng của thủy tinh được tạo ra nhờ các biến dạng trong lưới tinh thể mactensit do các tạp chất của carbon, tuy nhiên tổng hàm lượng cacbon có thể giảm từ bề mặt về phía lõi, mactensit có độ cứng toàn phần có thể chỉ có mặt ở các vùng lựa chọn của dụng cụ dùng cho hàng dệt. Hơn nữa, mactensit có độ cứng toàn phần còn có thể được giảm bớt bằng cách xử lý nhiệt sau đó (ram) và vì thế độ cứng của nó có thể được giảm tới mức tối thiểu (cực bộ).

Thân để có thể chứa các phần cực bộ đã tôi cứng hoàn toàn chứa mactensit có độ cứng toàn phần và các phần cực bộ khác chứa hoặc tạo bởi mactensit có độ cứng toàn phần chỉ ở một số vùng, ví dụ ở vùng nằm gần sát bề mặt. Tốt hơn là, thân để không có các oxit trên bề mặt của nó.

Tốt hơn là, thân để có các phần cực bộ có các kết cấu hình học khác nhau và các độ biến dạng khác nhau. Cụ thể là, các độ biến dạng đặc biệt cao có thể được tìm thấy ở phần công tác của dụng cụ dùng cho hàng dệt. Cụ thể là, các phần cực bộ này có số lượng gia tăng các phần lệch và, hơn nữa, thường có tỉ lệ bề mặt/thể tích tăng lên. Tốt hơn là, các phần cực bộ này được tôi cứng hoàn toàn. Trong trường hợp này, cacbon không được liên kết trong crom cacbua có thể phân bố tương đối đồng đều trên toàn bộ tiết diện ngang của vật liệu. Trái lại, các phần cực bộ có độ biến dạng thấp (và/hoặc tỉ lệ bề mặt/thể tích không tăng lên) tốt hơn là có gradien cacbon khác biệt, nghĩa là, cacbon giảm từ bề mặt vào đến thân. Tốt hơn là, thân để có độ cứng lớn hơn ở các phần cực bộ có độ biến dạng lớn và/hoặc tỉ lệ bề mặt/thể tích tăng lên. Các phần cực bộ sẽ được tạo độ cứng lớn nhất và chiều sâu tôi cứng lớn nhất có độ biến dạng cao và cao nhất và/hoặc tỉ lệ bề

mặt/thể tích tăng lên. Như vậy, tốt hơn là, trạng thái biến dạng dẻo của phôi dụng cụ đã xảy ra trước khi tôi cứng, trạng thái biến dạng này làm biến dạng dẻo toàn bộ tiết diện ngang của vật liệu. Sự có mặt của toàn bộ tiết diện ngang trong dòng vật liệu tạo ra số lượng lớn các phần lệch để tạo ra các đường dẫn khuếch tán bổ sung đối với cacbon và vì thế tạo ra độ sâu xâm nhập lớn. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tỉ lệ bề mặt/thể tích tăng lên xác định yêu cầu tiên quyết để gia tăng khả năng hấp thụ cacbon.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất dụng cụ như nêu trên, phương pháp này bao gồm công đoạn tạo ra phôi dụng cụ làm bằng thép crom có hàm lượng crom ít nhất bằng 11% theo trọng lượng, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 12%. Tốt hơn là, thép chứa ít hoặc không có niken; tuy nhiên, hàm lượng niken thấp hơn 12% theo trọng lượng để ngăn chặn sự hình thành austenit không kiểm soát. Hàm lượng của đồng, nhôm và các thành phần kim loại khác có tác dụng thúc đẩy mức độ tôi cứng hình thành, tốt hơn là không quá 2% theo trọng lượng. Trong công đoạn tiếp theo, các phần cục bộ khác nhau của phôi bị làm biến dạng ở các mức độ khác nhau, vì thế ít nhất một phần công tác và ít nhất một phần cán được tạo ra. Như vậy, tốt hơn là, phần công tác được làm biến dạng nhiều hơn so với phần cán. Ngoài ra hoặc theo cách khác, kết cấu hình học của phần công tác được xác định sao cho tỉ lệ bề mặt/thể tích tăng lên được thiết lập. Sau công đoạn này, thực hiện công đoạn thấm cacbon của phôi dụng cụ ở điều kiện hình thành crom cacbua. Trong công đoạn gia công tiếp theo, phôi dụng cụ đã tôi cacbon được đưa vào nhiệt độ phù hợp để tôi cứng. Để tôi cứng, có thể cần phải làm nguội hoặc nung nóng phôi dụng cụ. Trong khi nhiệt độ cao được thiết lập, cacbon dư không được liên kết trong cacbua có thể phân tán từ các vùng ở gần sát bề mặt vào các vùng sâu hơn ở cách xa bề mặt.

Tốt hơn là, thép được sử dụng không chứa hoặc chỉ chứa một lượng nhỏ niken. Tuy nhiên, trong trường hợp bất kỳ, hàm lượng niken được thiết lập nhỏ hơn 12%. Hơn nữa, tốt hơn là, các thành phần hợp kim kim loại có

tác dụng thúc đẩy cơ chế tôi cứng hình thành như, ví dụ, nhôm (tối đa là 0,3% theo trọng lượng), đồng (tối đa là 0,4% theo trọng lượng), niobi (tối đa là 0,1% theo trọng lượng) được bỏ qua.

Để tôi cứng phôi dụng cụ, phôi được đưa vào nhiệt độ tôi cứng và được tôi sau đó. Trong trường hợp này, mactensit có độ cứng cục bộ khác nhau được tạo ra.

Theo phương pháp của sáng chế, phôi dụng cụ được đưa vào nhiệt độ đồng đều, nghĩa là, trong quá trình thấm cacbon cũng như trong quá trình tôi cứng. Cụ thể là, phần công tác và phần cán cơ bản được đưa vào cùng nhiệt độ. Điều này mở ra khả năng cho phép quá trình khuếch tán có thể xảy ra trên phôi đã tôi cacbon trong khoảng thời gian kéo dài (một vài phút). Không cần phải duy trì chênh lệch nhiệt độ trên phôi. Kết quả là, có thể ngăn chặn sự thiếu chính xác liên quan tới kích thước của các vùng đã tôi cứng, các biến dạng hoặc các hệ quả không mong muốn khác khi phôi dụng cụ được tôi.

Sự biến dạng của phôi dụng cụ làm ảnh hưởng đến vật liệu của toàn bộ tiết diện ngang của dụng cụ, ít nhất là ở phần công tác. Như vậy, mức độ biến dạng ở phần này lớn hơn so với ở phần cán. Hơn nữa, tốt hơn là, tỉ lệ bề mặt/thể tích ở phần công tác lớn hơn so với ở phần cán. Kết quả là, độ cứng trở nên lớn hơn ở những vùng bị biến dạng nhiều hơn này trong quá trình thấm cacbon và tôi sau đó.

Công đoạn kích hoạt nhằm loại bỏ các lớp thụ động hoàn toàn không cần thiết. Tốt hơn là, công đoạn thấm cacbon xảy ra ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900°C tới 1050°C, trong đó không chỉ cacbon khuếch tán vào phôi dụng cụ mà cacbua cũng được tạo ra, cụ thể là crom cacbua, ví dụ, Cr₂₃C₆ hoặc hỗn hợp cacbua ME₂₃C₆ và các cacbua khác.

Tốt hơn là, công đoạn thấm cacbon được thực hiện ở áp suất thấp (cỡ vài miliba) và với sự có mặt của một khí mang cacbon, ví dụ hydrocacbon, tốt hơn là etan, eten hoặc etin. Khí này có thể được cấp liên tục hoặc theo

chu kỳ (theo đợt) tới dụng cụ dùng cho hàng dệt trong một bình phản ứng. Nói chung, phương pháp này có thể được thực hiện giống như quy trình tôi cacbon áp suất thấp đã biết, ví dụ trong tài liệu EP 882811 B1. Phương pháp này cho phép sản xuất các dụng cụ không có trạng thái oxy hóa bề mặt.

Tuy nhiên, các quy trình kiểm soát môi trường khí để tôi cacbon dụng cụ có hiệu quả hơn về mặt chi phí. Theo khía cạnh này, trong số các yếu tố khác, đã biết công đoạn thấm cacbon trong bể muối như được mô tả, ví dụ, trong tài liệu DE 10 2006 026 883 B3.

Trong công đoạn tôi cứng sau đó, nhiệt độ tôi cứng phù hợp được điều chỉnh, nhiệt độ này có thể bằng nhiệt độ dùng để thấm cacbon. Tuy nhiên, nhiệt độ tôi cứng còn có thể cao hơn hoặc thấp hơn tối đa là 100°C so với nhiệt độ này. Tất cả các giải pháp như vậy đều tạo ra những ưu điểm nhất định.

Quá trình tôi có thể bao gồm một hoặc nhiều công đoạn làm nguội và được thực hiện trên các phần của dụng cụ dùng cho hàng dệt hoặc theo cách đồng đều trên toàn bộ dụng cụ dùng cho hàng dệt. Tốt hơn là, quá trình tôi có công đoạn làm lạnh. Công đoạn làm lạnh này có thể được thực hiện nhờ nitơ lỏng.

Các giới hạn nồng độ như nêu trên có thể được đo theo cách sau. Nồng độ của Cr trong thép có thể được xác định bằng cách sử dụng một phổ kế tia lửa hoặc phổ kế quang phát xạ. Nồng độ cacbon trong thép có thể được xác định nhờ một máy phân tích cacbon lưu huỳnh (CSA). Để đo, một mẫu vật liệu được nung chảy ở nhiệt độ cao (xấp xỉ 2000°C), được tráng bằng oxy tinh khiết, và khí CO₂ thoát ra được đo bằng một cảm biến đo tia hồng ngoại. Theo cách khác nhưng kém ưu tiên hơn, còn có thể thực hiện các phép đo bằng cách sử dụng phổ kế tán sắc theo bước sóng, trong đó mẫu được kích thích bằng một chùm điện tử và phổ tia X được đo bằng phương pháp quang phổ.

Sự có mặt của mactensit hoặc cacbua có thể được chứng minh bằng cách phân tích cấu trúc trên mặt cắt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các chi tiết bổ sung về các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế có thể được làm rõ qua phần mô tả chi tiết sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 tới Fig.3 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện dụng cụ dùng cho hàng dệt theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu cạnh và tiết diện ngang thể hiện kim may theo Fig.2;

Fig.5 là đồ thị thể hiện nhiệt độ theo thời gian để tôi cứng dụng cụ dùng cho hàng dệt;

Fig.6 là hình vẽ phóng to đáng kể thể hiện phần công tác của dụng cụ dùng cho hàng dệt theo Fig.1;

Fig.7 là hình vẽ bề mặt được phóng to đáng kể của phần công tác theo Fig.6, trong vùng rãnh khía của nó;

Fig.8 là hình vẽ bề mặt được phóng to đáng kể của phần công tác theo Fig.6, trong vùng đầu mút của nó; và

Fig.9 là hình vẽ bề mặt được phóng to đáng kể của phần công tác theo Fig.6, trong vùng đầu mút của nó, thể hiện trường hợp chất lượng bề mặt không phù hợp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.3 thể hiện dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt theo các phương án khác nhau của sáng chế. Fig.1 thể hiện dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt ở dạng kim dệt ni 11. Fig.2 thể hiện dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt ở dạng kim may 12. Fig.3 thể hiện dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt ở dạng kim dệt kim 13. Hơn nữa, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt có thể là kim dệt

kim đan dọc, kim dệt nhung, kim thêu móc, thanh móc vòng chỉ, platin hoặc chi tiết tương tự.

Cụ thể là, dụng cụ dùng cho hàng dệt, bất kể kiểu thiết kế, bao gồm phần công tác 14 có thể tiếp xúc với chỉ, sợi hoặc xơ. Hơn nữa, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt bao gồm phần cán 15 được làm thích ứng để đỡ dụng cụ dùng cho hàng dệt trong để tiếp nhận và dẫn hướng và đỡ phần công tác 14.

Tốt hơn là, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt được chế tạo từ nguyên liệu cắt theo chiều dọc, ví dụ, một đoạn dây kim loại, một dải kim loại tấm hoặc nguyên liệu tương tự. Sau khi phôi như vậy đã được tạo ra, phôi này được làm biến dạng dẻo nhờ một quy trình biến dạng để tạo ra các kết cấu mong muốn trên phần công tác 14 và phần cán 15. Trên phần công tác 14, các kết cấu này thường ở xa hơn dạng ban đầu hơn so với phần cán 15. Lấy kim dệt nỉ 11 làm ví dụ, có thể thấy rằng đường kính của phần công tác 14 đã được thu nhỏ nhiều hơn so với đường kính của phần cán 15. Tương tự, tiết diện ngang còn có thể lệch rõ ràng so với dạng hình tròn. Hình dạng thay đổi ở các vùng sau đó sẽ có độ cứng lớn hơn chủ yếu được tạo ra nhờ trạng thái biến dạng dẻo. Các kỹ thuật làm biến dạng được sử dụng để tạo ra số lượng lớn các phần lệch. Cụ thể là, việc gia công được thực hiện theo cách sao cho các vùng được đưa vào làm biến dạng dẻo mạnh là các vùng sau đó sẽ có độ cứng lớn. Ngoài ra, quy trình gia công có thể được giảm hoặc thêm để tạo ra các kết cấu hình học mong muốn của bề mặt. Như vậy, phần công tác có thể được tạo ra với các vùng có tỉ lệ bề mặt/thể tích lớn hơn so với ở các vùng khác.

Thông thường, vật liệu có ở phần công tác 14 đã được làm biến dạng dẻo nhiều hơn so với vật liệu ở phần cán 15. Hơn nữa, tỉ lệ bề mặt/thể tích có thể lớn hơn so với ở các vùng khác. Điều này áp dụng cho phần thu nhỏ đường kính cũng như cho các móc và/hoặc ngạnh không được minh họa cụ thể được tạo ra trên phần công tác 15. Ví dụ về kim may 12 cho thấy, cụ thể là trong vùng lỗ kim 16 của nó, cũng như rãnh tiếp nhận chỉ liên kế 17 và

đầu mút của nó 18, đã được đưa vào xử lý biến dạng dẻo mạnh và, tùy chọn, cũng được xử lý mài mòn vật liệu để tạo ra các kết cấu mong muốn. Đối với kim dẹt kim 13, phần công tác 14 cũng đã bị làm biến dạng nhiều hơn đáng kể so với phần cán 15. Cụ thể là, móc 19 của nó đã được tạo ra bằng biến dạng dẻo được phân biệt bởi dòng vật liệu trong quá trình sản xuất lớn hơn so với quan sát được trên phần cán 15.

Trường hợp này được thể hiện chi tiết hơn trên Fig.4, trong đó kim may 12 được sử dụng làm ví dụ. Tiết diện ngang gần như có dạng tròn trong vùng phần cán hình tròn. Nếu kim 12 được làm bằng dây kim loại, đường kính 20 chỉ bị thay đổi rất nhỏ. Vật liệu trong trường hợp này có trạng thái nén và biến dạng chảy tối thiểu. Trái lại, trong vùng rãnh tiếp nhận chỉ 17, tiết diện ngang 21 bị biến dạng lớn hơn đáng kể. Trong quá trình xử lý biến dạng dẻo, toàn bộ tiết diện ngang 21 được làm biến dạng. Mức độ biến dạng thậm chí lớn hơn trong vùng lỗ kim 16. Trong trường hợp này, tiết diện ngang 22 được chia tách và được biến dạng đặc biệt nhiều. Mức độ biến dạng lại được giảm bớt về phía đầu mút 18 như được thể hiện trên tiết diện ngang 23.

Kim may 12 có độ dày khác nhau ở phần cán 15 và phần công tác 14. Các độ dày khác nhau này được tạo ra nhờ quá trình xử lý tôi cứng đồng đều. Như vậy, nhờ phương pháp theo sáng chế, có thể đưa kim 12, cũng như dụng cụ 10 bất kỳ khác dùng cho hàng dệt, với phần công tác 14 cũng như với phần cán 15 vào cùng môi chất gia nhiệt và làm mát. Tuy nhiên, cho dù kết cấu mảnh nhẹ của dụng cụ dùng cho hàng dệt và tốc độ làm nguội gần như tương tự nhau của phần cán 15 và phần công tác 14, vẫn có thể tạo ra các đặc tính độ cứng khác nhau. Ví dụ, ở phần cán 15, tiết diện ngang 20 có thể có tỉ lệ phần trăm cacbon tương đối cao và độ cứng lớn ở vùng ngoài 24 ở gần sát bề mặt, trong khi vùng lõi 25 ở cách xa bề mặt có hàm lượng cacbon thấp hơn và vì thế có độ cứng nhỏ hơn. Tương tự, tiết diện ngang 22 còn có thể có vùng 24 ở gần sát bề mặt và vùng lõi 25. Tốt hơn là, trong

trường hợp này, vùng 24 ở gần sát bề mặt là dày hơn. Vùng lõi 25 ở cách xa bề mặt cơ bản nhỏ hơn. Vùng lõi này còn có thể biến mất hoàn toàn. Tỷ lệ phần trăm cacbon trong vùng 24 gần sát bề mặt của phần cán 15 có thể lớn bằng hoặc nhỏ hơn hàm lượng cacbon của vùng 24 gần sát bề mặt của phần công tác 14, ví dụ, ở vị trí có lỗ kim 16. Mặc dù hàm lượng cacbon ở phần cán 15 giảm từ bề mặt tới lõi, hàm lượng cacbon ở phần công tác 14 có thể giảm một chút từ bề mặt tới lõi. Ngoài ra, hàm lượng cacbon ở phần công tác 14 có thể lớn hơn so với ở phần cán 15. Hàm lượng cacbon ở toàn bộ tiết diện ngang 22 (21 hoặc 23) của phần công tác 14 có thể là không đổi.

Tốt hơn là, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt, trước khi xử lý nhiệt, được làm bằng thép crom, ví dụ các loại thép X10Cr13, X20Cr13, X46Cr13, X65Cr13, X6Cr17, X6CrNi18-10 hoặc X10CrNi18-8. Sau khi xử lý nhiệt, các loại thép này có thể có thêm cacbon và crom cacbua.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện chi tiết phóng to của phần công tác 124 của kim dệt nỉ theo Fig.1 trong vùng rãnh khía 26. Khi được phóng đại 4000 lần, bề mặt trong vùng rãnh khía 26 có vẻ ngoài như được thể hiện trên Fig.7. Hiển nhiên là, vẻ ngoài này được xác định bởi nhiều tinh thể cacbua dạng tròn hoặc thậm chí dạng thon dài, cụ thể là các tinh thể crom cacbua 27 gần như có dạng hạt đậu và nhô ra khỏi mặt phẳng 28 được xác định bởi bề mặt. Tuy nhiên, tốt hơn là, các tinh thể crom cacbua này không tạo ra lớp dính kết và khó hoặc hoàn toàn không được làm nóng chảy với nhau. Tốt hơn là, các tinh thể cacbua dạng tròn riêng biệt có đường kính nằm trong khoảng từ 0,2 tới 1 μm . Các tinh thể cacbua này có dạng thon dài và có thể có kích thước dọc nằm trong khoảng từ 2 tới 3 μm và kích thước ngang nằm trong khoảng từ 0,5 tới 2 μm .

Ở bên ngoài rãnh khía 26, cụ thể là ở vùng đầu mút của phần công tác, bề mặt tốt hơn là có kết cấu như được thể hiện trên Fig.8. Các tinh thể cacbua 27 được phân bố ngẫu nhiên trên bề mặt 28 và chủ yếu có dạng hạt đậu gần như hình tròn. Bề mặt tổng thể không nhẵn với một lớp các tinh thể

cacbua gắn ở bề mặt và nhô một phần ra khỏi đó được tạo ra. Các tinh thể cacbua riêng biệt 27 nằm cách nhau và hiếm khi hoặc hoàn toàn không được làm nóng chảy với nhau. Các liên kết dễ nóng chảy 29 chỉ có thể được thấy ở một thiểu số không đáng kể các tinh thể cacbua riêng biệt, nghĩa là, tốt hơn là có lượng nhỏ hơn 20%. Kích thước của các tinh thể cacbua riêng biệt 27 dao động trong khoảng từ 0,3 μm tới 1,5 μm . Các tinh thể cacbua có dạng gần như hình tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 tới 1,5 μm . Các tinh thể cacbua có dạng thon dài có kích thước ngang tối đa là 1,5 μm và kích thước dọc tối đa là 4 μm .

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc bề mặt kém ưu tiên hơn, trong đó các tinh thể cacbua riêng biệt 27 thường được liên kết với nhau bằng các liên kết dễ nóng chảy 29. Kết quả là, các tinh thể cacbua kết dính bất thường được tạo ra, các tinh thể cacbua này có độ dài và độ rộng vượt quá 1 μm , trong đó một số vùng tinh thể cacbua được làm nóng chảy còn có thể có kích thước lớn hơn 2 μm .

Kim dệt nỉ 11 và, nói chung, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt có cấu trúc bề mặt được tôi cứng theo Fig.7 và Fig.8 trên phần công tác 14 được phân biệt bởi khả năng dễ gãy thấp, độ cứng lớn và sức cản chống trượt thấp đối với chỉ.

So sánh Fig.7 và Fig.8 với Fig.9, có thể thấy các bề mặt theo Fig.7 và Fig.8 có khác biệt có lợi về chất lượng so với bề mặt theo Fig.9:

Cacbua ở bề mặt theo Fig.7 và Fig.8 chủ yếu có dạng lồi và hầu như không có các vùng lõm. Trong khi đó, cacbua ở bề mặt theo Fig.9 chủ yếu có dạng lõm. Cacbua theo Fig.7 và Fig.8 gần như không có các liên kết dễ nóng chảy.

Quy trình thấm cacbon cho dụng cụ có thể được thực hiện như sau:

Ở công đoạn thứ nhất, phôi dụng cụ được tạo ra, phôi này, ví dụ, được làm từ dải thép tấm, đoạn dây kim loại hoặc nguyên liệu tương tự, từ thép có hàm lượng crom ít nhất bằng 11% theo trọng lượng. Trong trường

hợp này, thép được hiểu là hợp kim gốc sắt. Tốt hơn là, phôi dụng cụ được làm bằng thép X10Cr13, X20Cr13, X46Cr13, X65Cr13, X6Cr17, X6CrNi18-10 hoặc X10CrNi18-8. Phôi dụng cụ tiếp đó được đưa vào các công đoạn biến dạng không cắt và/hoặc cắt. Các công đoạn làm biến dạng này bao gồm các công đoạn biến dạng dẻo, ít nhất ở phần công tác 14. Theo công đoạn biến dạng dẻo, vật liệu ở phần công tác 14 biến dạng chảy cơ bản nhiều hơn so với ở phần cán 15. Các công đoạn biến dạng này có thể là dập, cán, vuốt và kỹ thuật làm biến dạng tương tự. Ở các vị trí thuộc phần công tác 14 cần được tôi cứng hoàn toàn, biến dạng dẻo xảy ra trên toàn bộ tiết diện ngang của vật liệu. Như vậy, vật liệu được làm biến dạng mạnh hơn sẽ có nhiều phần lệch hơn so với vật liệu được làm biến dạng yếu hơn. Hơn nữa, bên trong khung biến dạng dẻo hoặc bên trong khung gia công cắt, có thể tạo ra sự gia tăng tỉ lệ bề mặt/thể tích.

Trong công đoạn gia công tiếp theo, phôi dụng cụ được đưa vào nhiệt độ thấm cacbon T_c . Tốt hơn là, nhiệt độ T_c này nằm trong khoảng từ 900°C tới 1050°C. Công đoạn thấm cacbon được thực hiện trong một lò chân không. Lò chân không này được cấp một khí mang chứa cacbon, ví dụ axetylen, ở áp suất thấp cỡ vài miliba. Quy trình cấp khí có thể được thực hiện với một dòng khí liên tục hoặc dòng khí gián đoạn (dạng xung). Trong trường hợp này, cacbon tích tụ ở lớp bề mặt. Một phần cacbon sẽ phản ứng với crom có trong thép crom để tạo ra crom cacbua. Bề mặt mở rộng có thể tạo ra hiện tượng hấp thụ cacbon mạnh hơn ở những vùng bị tác động trong quá trình thấm cacbon.

Trong quy trình tôi cứng sau đó, tốt hơn là, toàn bộ dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt được đưa vào nhiệt độ tôi cứng.

Trong công đoạn tiếp theo, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt được tôi từ nhiệt độ tôi cứng T_H . Như vậy, một hoặc nhiều công đoạn làm nguội được thực hiện. Ví dụ, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt trước hết có thể được làm mát đến nhiệt độ làm nguội T_Q là, hoặc hơi cao hơn, nhiệt độ xung quanh.

Sau khoảng thời gian từ vài giây tới vài phút, dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt có thể được làm mát đến nhiệt độ làm lạnh T_K để duy trì trong khoảng thời gian kéo dài (từ một phút đến vài giờ). Quy trình sản xuất kết thúc với công đoạn tái gia nhiệt dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt đến nhiệt độ xung quanh T_Z .

Nhờ giải pháp theo sáng chế, có thể chế tạo dụng cụ dùng cho hàng dệt có gradien độ cứng theo chiều dọc cũng như theo chiều ngang từ ngoài vào trong, cũng như từ phần công tác 14 tới phần cán 15. Có thể thu được khả năng chịu mài mòn cao và khả năng chống gỉ cao mặc dù có hàm lượng cacbon cao. Dụng cụ có tuổi thọ sử dụng dài hơn. Phương pháp theo sáng chế không đòi hỏi công đoạn làm hoạt hóa bề mặt. Nhờ công đoạn thấm cacbon ở nhiệt độ cao, các lớp thụ động trên bề mặt của dụng cụ dùng cho hàng dệt không ảnh hưởng đến trạng thái hấp thụ cacbon.

Dụng cụ 10 dùng cho hàng dệt theo sáng chế được làm bằng thép crom, trong đó cacbon đã được thấm với mức độ thay đổi cục bộ trong quá trình thấm cacbon. Công đoạn xử lý nhiệt tạo ra sự hình thành mactensit với độ cứng tiềm năng lớn nhất, đặc biệt ở những vùng có hàm lượng cacbon cao. Như vậy, có thể tạo ra dụng cụ dùng cho hàng dệt có các vùng có độ cứng khác nhau mà không cần phải xử lý các vùng riêng biệt có độ cứng khác nhau ở những điều kiện quy trình khác nhau trong quá trình sản xuất. Độ cứng được kiểm soát dựa trên mức độ biến dạng của dụng cụ dùng cho hàng dệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ (10) dùng cho hàng dệt, cụ thể là kim, dụng cụ này bao gồm thân để được làm bằng thép crom và các phần (14, 15) làm bằng vật liệu có các độ biến dạng khác nhau,
thân để có hàm lượng crom nằm trong khoảng từ 11% tới 30% theo trọng lượng, hàm lượng nhôm nhỏ hơn 0,3% theo trọng lượng, hàm lượng đồng nhỏ hơn 0,4% theo trọng lượng,
và tổng hàm lượng cacbon lớn hơn 0,8% ở ít nhất một vùng bề mặt.
2. Dụng cụ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thân để được làm bằng thép crom đã thấm cacbon có hàm lượng cacbon ban đầu không lớn hơn 0,7% hoặc 0,5%, và tốt hơn là, không lớn hơn 0,3%.
3. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để được làm bằng thép crom có hàm lượng niken không lớn hơn 12%.
4. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để chứa crom cacbua.
5. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để có hàm lượng cacbon ở các vùng nằm gần bề mặt cao hơn so với ở các vùng nằm cách xa bề mặt.
6. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để được làm hoàn toàn hoặc một phần bằng mactensit có độ cứng toàn phần.
7. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để có dạng thon dài và có dọc theo chiều dài của nó các phần (14, 15) có các độ biến dạng khác nhau và/hoặc các tỉ lệ bề mặt/thể tích khác nhau.
8. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để có, ở các vùng có độ biến dạng lớn hơn và/hoặc tỉ lệ bề mặt/thể tích lớn hơn, độ cứng lớn hơn so với độ cứng ở các vùng có độ biến dạng nhỏ hơn và/hoặc tỉ lệ bề mặt/thể tích nhỏ hơn.

9. Dụng cụ theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thân để được tôi cứng theo chiều sâu ở những phần có độ biến dạng nhỏ là nông hơn so với ở những phần có độ biến dạng lớn.

10. Phương pháp sản xuất dụng cụ (10) dùng cho hàng dệt, cụ thể là kim, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

tạo ra phôi dụng cụ làm bằng thép crom có hàm lượng crom ít nhất bằng 11% theo trọng lượng, hàm lượng nhôm thấp hơn 0,3% theo trọng lượng, và hàm lượng đồng thấp hơn 0,4% theo trọng lượng,

làm biến dạng các phần khác nhau của phôi với các độ biến dạng khác nhau để tạo ra ít nhất một phần công tác (14) và một phần cán (15),

thấm cacbon phôi dụng cụ ở điều kiện hình thành crom cacbua,

thiết lập nhiệt độ tôi cứng cho phôi dụng cụ đã thấm cacbon, và

làm nguội phôi dụng cụ để hình thành mactensit.

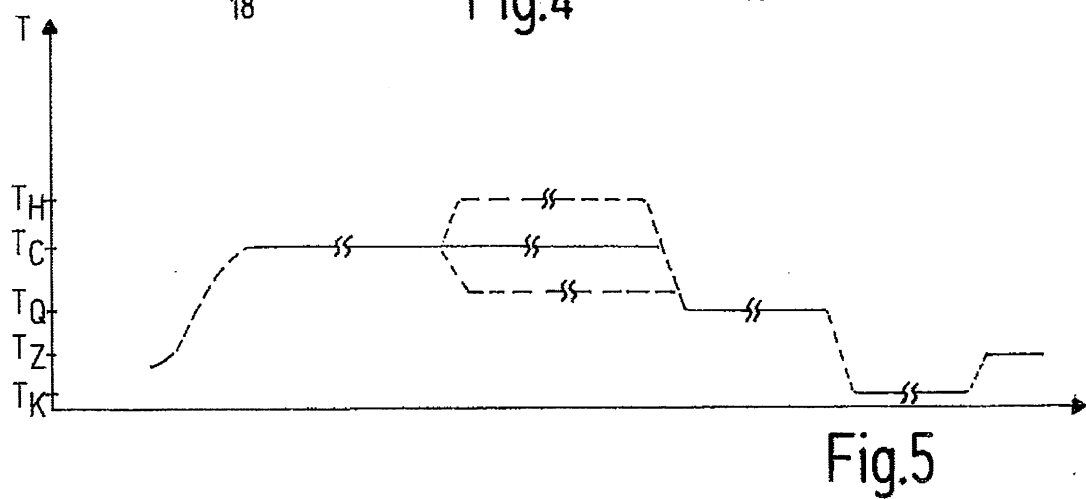
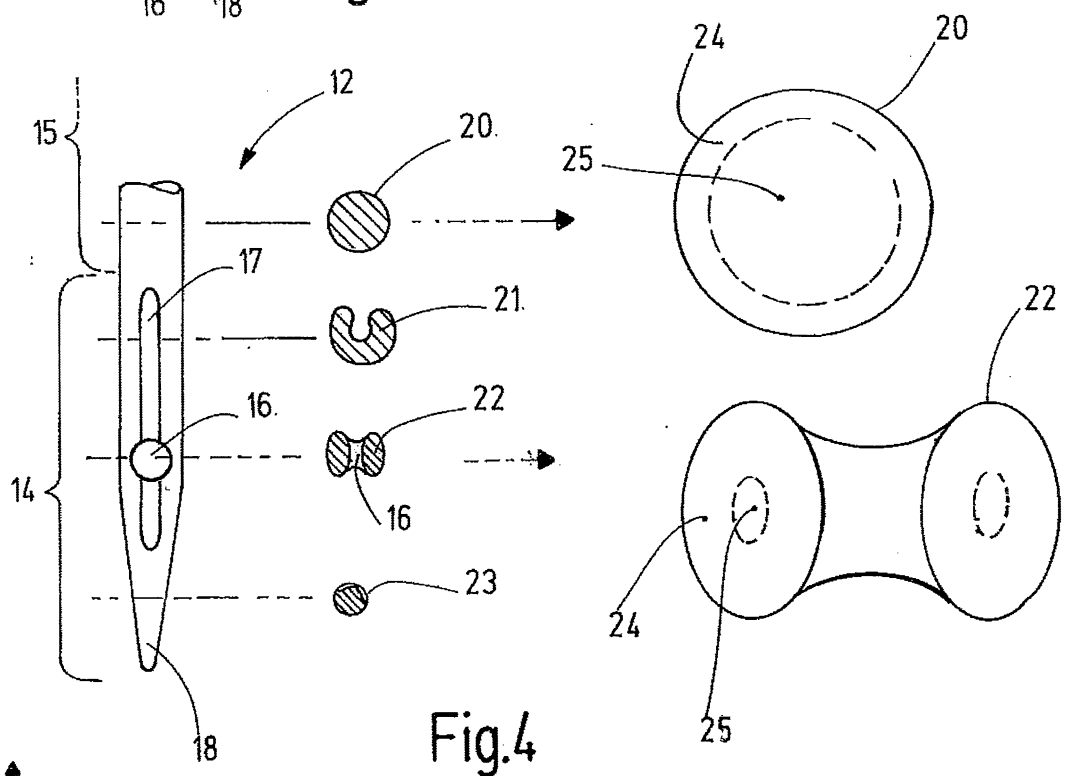
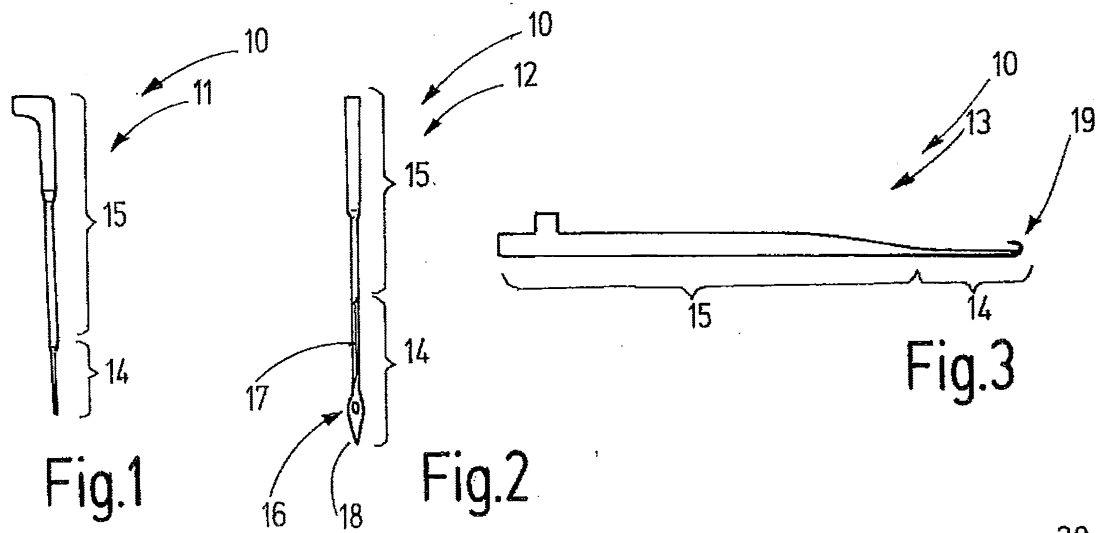
11. Phương pháp theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, công đoạn làm biến dạng phôi dụng cụ ở phần công tác (14) là làm biến dạng chảy vật liệu trên toàn bộ tiết diện ngang của dụng cụ và/hoặc mài mòn vật liệu.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, khác biệt ở chỗ, công đoạn thấm cacbon được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900°C tới 1050°C.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 tới 12, khác biệt ở chỗ, công đoạn thấm cacbon được thực hiện nhờ khí mang chứa cacbon, tốt hơn là hydrocacbon, tốt hơn nữa là etan, eten hoặc etin.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 tới 13, khác biệt ở chỗ, công đoạn tôi cứng được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn, nhiệt độ bằng hoặc nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ dùng để thấm cacbon.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 tới 14, khác biệt ở chỗ, công đoạn làm nguội là làm lạnh phôi dụng cụ.



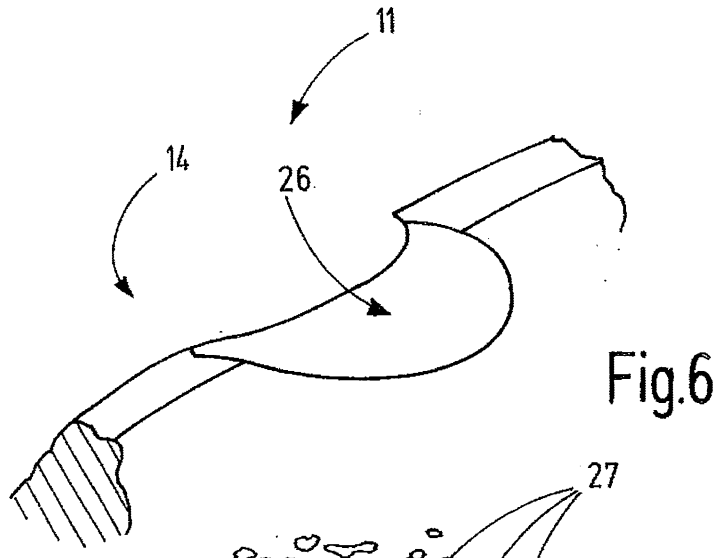


Fig.6

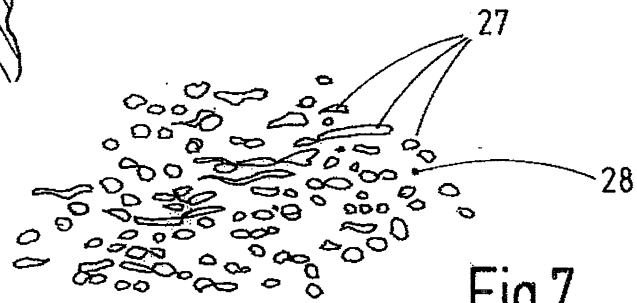


Fig.7

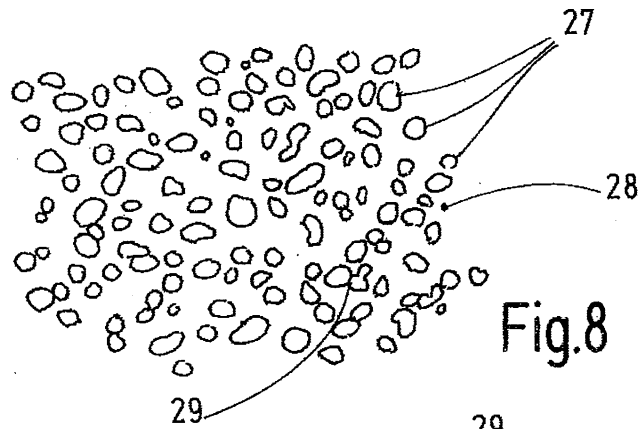


Fig.8

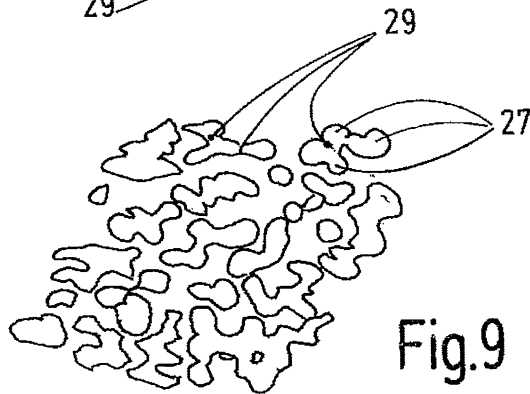


Fig.9