



(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)



1-0053939

(51)⁷ B23K 26/00

(13) B

(21) 1-2015-04190

(22) 02/11/2015

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/05/2017 350A

(73) Công ty TNHH kỹ thuật công nghệ Nam Sơn (VN)

51-53 Phố Quang, phường 2, quận Tân Bình, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Trần Mạnh Hùng (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn sở hữu trí tuệ Việt (VIET IP CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP KHẮC LAZE MÀU TRÊN BỀ MẶT VÀNG TRANG SỨC

(21) 1-2015-04190

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp khắc lazer màu trên bề mặt vàng trang sức bằng cách kiểm soát thông số vận hành lazer bao gồm công suất nguồn lazer và mức năng lượng, tần số, tốc độ, số lần khắc và bước góc tương ứng với các màu sắc tạo thành, trong đó:

công suất nguồn lazer khoảng 20 W, và các thông số khác được chọn tùy theo màu sắc mong muốn như sau:

Màu sắc	Tốc độ (mm/giây)	Mức năng lượng (%)	Tần số (kHz)	Số lần
Tím	200 – 300	50 – 60	500	1
Cam	250 – 450	75 – 85	200	1
Lam	550 – 700	40 – 50	500	3
Ngọc bích	250 – 300	35 – 45	500	2
Hồng trắng	200 – 500	25 – 35	20	1
Nâu	750 – 900	45 – 55	200	2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến phương pháp khắc hình ảnh màu trên bề mặt vàng bằng cách sử dụng tia laze (khuếch đại ánh sáng bằng bức xạ kích thích (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), cụ thể hơn là bằng cách điều khiển tần số hay độ rộng xung, tốc độ và mức năng lượng của laze.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vào thời điểm được phát minh năm 1960, laze được gọi là "giải pháp để tìm kiếm các ứng dụng". Từ đó, laze trở nên phổ biến với hàng ngàn tiện ích trong các ứng dụng khác nhau trên mọi lĩnh vực của xã hội hiện đại, như phẫu thuật mắt, dẫn đường trong không gian, trong các phản ứng hợp nhất hạt nhân, v.v.. laze được cho là một trong những phát minh quan trọng nhất của thế kỷ 20.

Tia sáng laze với cường độ cao có thể cắt hoặc khắc vào bề mặt thép và các kim loại khác nhờ độ phân kỳ cực nhỏ và các tia phân kỳ đó có thể chuyển đổi dễ dàng về tia chuẩn trực bằng các thấu kính hội tụ.

Nói chung, khi độ sâu của vết khắc hay rãnh tạo thành không quá 0,1 mm, rãnh được gọi là vết nhưng máy laze dùng để tạo vết trên bề mặt có thể được gọi là máy khắc laze, mặc dù độ sâu của hình khắc trên bề mặt là cực nhỏ.

Máy khắc laze rất đáng tin cậy vì nó có thể khắc một cách nhất quán tên công ty, các tiêu chuẩn kỹ thuật, hoặc dấu hiệu trên phần quan trọng của thiết bị điện hoặc điện tử, hoặc công cụ mà không có ảnh hưởng bất kỳ đến quy trình sản xuất thiết bị hoặc công cụ đó.

Quá trình khắc bằng laze dựa trên nguyên tắc là chùm tia laze tập trung năng lượng cao được phát xạ vào đối tượng, đốt nóng, gây hiện tượng nóng chảy và/hoặc hóa hơi hoặc phản ứng hóa học một cách chọn lọc tại một vùng diện tích nhất định, nhờ đó có khả năng tạo ra hình ảnh trên một diện tích bề mặt cực nhỏ.

Khắc bằng tia laze là phương pháp gia công không tiếp xúc nên có thể tiến hành công việc với vận tốc cao, với hình ảnh tạo thành rất tinh tế và có thể lặp đi lặp lại một cách nhất quán nhờ điều khiển bằng máy tính.

Hơn nữa, vì máy khắc laze có khả năng thực hiện công việc trên một diện tích nhỏ trong một thời gian ngắn và máy không tiếp xúc với đối tượng cần khắc nên máy không bị hao mòn trong khi sản phẩm không bị biến dạng.

Để hấp dẫn khách hàng và cải thiện hình ảnh của nhà sản xuất, dấu hiệu, chẳng hạn như nhân vật, biểu tượng, biểu trưng đã được khắc thành các hình ảnh sắc nét vào đối tượng mong muốn, ví dụ như vỏ điện thoại di động, đồng hồ, mặt dây chuyền, v.v.. Ban đầu, các hình ảnh này chỉ là hình ảnh đen trắng nên sức hấp dẫn có giới hạn.

Gần đây, đã có một số phương pháp nhằm tạo ra hình khắc laze có màu.

Phương pháp đơn giản nhất là tiến hành sơn phủ hình ảnh đã khắc lên bề mặt, nói chung là tô màu cho hình ảnh được khắc bằng laze trên bề mặt kim loại, chẳng hạn như giải pháp được đề cập trong bằng sáng chế Nhật số JPH05311394. Cụ thể là, hình ảnh trang trí được tạo thành bằng cách khắc laze trên nền vật liệu bằng vàng hoặc hợp

kim của vàng sau đó phủ màng có màu. Tuy nhiên, giải pháp này có nhược điểm là phần trang trí chỉ có hai màu, cụ thể là màu của màng và màu của vật liệu nền không được màng che phủ. Trên lý thuyết, có thể sử dụng lao động thủ công để sơn phủ nhiều hình ảnh đã khắc với nhiều màu khác nhau nhưng trong thực tế, rất khó hay gần như không thể sơn phủ những hình ảnh có nhiều chi tiết nhỏ liền kề nhau với màu sắc khác nhau. Nói cách khác, cho dù hình ảnh được khắc bằng laze có độ sắc nét rất cao, quá trình sơn phủ thường kém sắc nét và kết quả là hình ảnh kém sắc nét hoặc nhòe. Nói cách khác, chất lượng của hình ảnh trên bề mặt không tương xứng với mức độ tinh vi đã biết của công nghệ khắc laze.

Phương pháp sơn phủ đã được cải tiến bằng cách kết hợp máy khắc laze với máy in màu. Tuy nhiên, không dễ chế tạo mực in màu có độ bám dính cao với bề mặt kim loại.

Phương pháp được bộc lộ trong bằng sáng chế Mỹ số US 5,851,335 (Budnik et al.) đã khắc phục được các nhược điểm nêu trên bằng cách chiếu tia laze tạo chỗ lõm trên bề mặt kim loại, sau đó đưa vật liệu polyme nóng chảy dưới tác dụng của laze vào các chỗ lõm, và chiếu tia laze để làm nóng chảy vật liệu vào các chỗ lõm. Nhược điểm chính của phương pháp này là rất khó tạo ra các hình ảnh nhiều màu sắc.

Có thể thấy rằng cách tốt nhất là điều khiển các thông số của tia laze nhằm thu được không những hình ảnh mà cả màu sắc mong muốn chỉ trong một lần khắc và đến nay đã có những tiến bộ nhất định theo hướng này.

Theo tài liệu công bố của Công ty PennWell Corporation trên tạp chí Industrial Laze Solution (www.industrial-lazes.com/articles/2008/03/ornamental-color-laze-marking-of-metals.html), khái niệm sử dụng laze để tạo hình ảnh màu trên kim loại không phải là mới. Chén bằng niobi được khắc hình màu được công bố năm 1999 là tác phẩm của Ann Marie Carey, người đã xác lập khả năng thực hiện của kỹ thuật trang trí trên đồ trang sức và tác phẩm bằng kim loại.

Cũng theo tài liệu trên, có thể tạo thành các lớp có màu trên kim loại bằng phương pháp điện phân (anodization), trong đó bề mặt kim loại nhiều màu sắc khác nhau do kết quả của quá trình tạo thành các lớp oxit kim loại đóng vai trò màng giao thoa với màu sắc tạo thành khác nhau tùy thuộc vào độ dày của lớp oxit. Với nguyên tắc như phương pháp điện phân, hình ảnh màu có thể được khắc laze trên bề mặt kim loại, tức là sử dụng năng lượng của laze để kiểm soát chính xác quá trình phát triển của oxit, cụ thể là điều khiển laze về tần số, vận tốc và mức năng lượng.

Tài liệu này cũng cho biết các vật liệu có thể khắc màu bằng laze đã biết là thép không gỉ, titan, lớp mạ crom và niobi.

Trong thực tế, đã có một số bằng sáng chế được cấp cho các giải pháp khắc màu trên bề mặt kim loại.

Bằng sáng chế Mỹ số US 6,710,287 (Lu) đề xuất phương pháp khắc laze và tạo màu trên bề mặt kim loại bằng cách điều chỉnh luồng laze, cụ thể là tần số trong khoảng từ 7500 đến 35000 Hz, dòng điện từ 14 đến 17 A, mức năng lượng từ 25 đến 45 W, tốc độ di chuyển từ 5 đến 55 m/giây, và quỹ đạo di chuyển là hình elip, nhờ đó tạo thành các màu sắc định trước khác nhau. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ thích hợp với bề mặt hợp kim titan và màu sắc tạo thành, bao gồm màu vàng, xanh dương và đen, là kết quả của quá trình oxy hóa bề mặt hợp kim titan với mức độ khác nhau. Tuy

nhiên, tài liệu này không đề cập hoặc đưa ra gợi ý bất kỳ về việc ứng dụng phương pháp đó cho các bề mặt kim loại hoặc hợp kim khác.

Trong khi đó, nhu cầu đối với các sản phẩm vàng trang sức rất phong phú, từ các loại mẫu mã đến các kiểu trang trí được chế tác với độ tinh xảo cao.

Cho đến nay vẫn chưa có phương pháp nào thực sự thỏa mãn nhu cầu về thẩm mỹ của của vàng trang sức, tức là tạo thành hình ảnh có nhiều màu sắc lên bề mặt vàng trang sức.

Sáng chế đề xuất phương pháp thỏa mãn nhu cầu đó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp hiệu quả để tạo hình ảnh có nhiều màu sắc trên bề mặt vàng trang sức, với mức độ chi tiết và tinh xảo của màu sắc tương đương với mức độ chi tiết và tinh xảo của hình ảnh.

Sáng chế đạt được mục đích trên bằng cách đề xuất phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức bằng cách kiểm soát thông số vận hành laze, bao gồm công suất nguồn laze và mức năng lượng, tần số, tốc độ, số lần khắc và bước góc tương ứng với các màu sắc tạo thành.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức cũng bao gồm các công đoạn của phương pháp khắc laze trên bề mặt kim loại thông thường đã biết, tức là bao gồm các công đoạn:

- (i) thiết kế hình ảnh;
- (ii) xác lập thông số khắc (tốc độ, mức năng lượng, tần số, bước góc, dạng sóng);
- (iii) khắc hình ảnh lên bề mặt kim loại;

Và toàn bộ quá trình cũng được điều khiển bởi máy tính với phần mềm thích hợp, cụ thể là trong công đoạn (i) hình ảnh được thiết kế bằng các phần mềm đồ họa thông thường đã biết, sau đó tập tin đồ họa được nhập vào phần mềm điều khiển máy laze. Sau đó trong công đoạn (ii) các thông số khắc được nhập vào phần mềm điều khiển máy laze và cuối cùng là máy laze được điều khiển để khắc hình ảnh lên bề mặt vàng trang sức, chẳng hạn như nhân, vòng, ... theo các thông số khắc.

Điểm khác biệt của phương pháp khắc laze màu theo sáng chế là trong số các thông số khắc, một số thông số đặc biệt, cụ thể là mức năng lượng, tốc độ, tần số, và số lần khắc, được điều chỉnh trong phạm vi nhất định để tạo màu sắc cho hình ảnh được khắc trên bề mặt vàng trang sức.

Trong một phương án ưu tiên, phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo sáng chế được thực hiện bằng cách kiểm soát thông số vận hành laze, bao gồm công suất nguồn laze và mức năng lượng, tần số, tốc độ, số lần khắc và bước góc như được tóm tắt trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1: Màu sắc và các thông số khắc tương ứng

Công suất nguồn laze: 20 W

Màu sắc	Tốc độ (mm/giây)	Mức năng lượng (%)	Tần số (kHz)	Số lần	Bước góc (⁰)
Tím	200 – 300	50 – 60	500	1	0
Cam	250 – 450	75 – 85	200	1	0
Lam	550 – 700	40 – 50	500	3	45
Ngọc bích	250 – 300	35 – 45	500	2	45
Hồng trắng	200 – 500	25 – 35	20	1	0
Nâu	750 – 900	45 – 55	200	2	45

Như được thể hiện trên bảng 1, người vận hành máy có thể chọn các thông số tương ứng với màu sắc mong muốn.

Trong thực tế, được sử dụng để thực hiện phương pháp theo sáng chế là máy laze Nam Sơn F20EZ, là máy phát laze sợi quang (fiber) của Công ty SPI Lasers UK Ltd. (Anh Quốc), công suất 20W, bước sóng 1064nm, chế độ điều khiển xung nhịp dạng MOPA dải tần số từ 1kHz-1000kHz.

Tuy nhiên, có thể sử dụng các loại máy phát laze khác với cùng tính năng để thực hiện phương pháp theo sáng chế. Chẳng hạn như chọn nguồn phát laze có công suất khác và tính toán lại các mức năng lượng tương ứng ở các tần số được sử dụng để khắc màu trên bề mặt vàng trang sức.

Trong bảng 1, mức năng lượng là tỉ lệ phần trăm (%) năng lượng laze phát ra theo ngưỡng tần số được chọn, nghĩa là ở mỗi tần số nhất định, mức năng lượng phát ra có mức năng lượng có thể điều chỉnh từ 1% đến 100% (Min là 1% - Max là 100%)

Ví dụ: Mức năng lượng 100% ở tần số 20 kHz tương đương với 1 mJ.

Mức năng lượng 50% ở tần số 20 kHz tương đương với 0,5 mJ.

Mức năng lượng 100% ở tần số 1000 kHz tương đương với 0,01 mJ.

Mức năng lượng 50% ở tần số 1000 kHz tương đương với 0,005 mJ.

Tần số là số xung laze trong một đơn vị thời gian.

Tốc độ là vận tốc di chuyển của chùm tia laze trên bề mặt kim loại.

Số lần khắc là số lần chùm tia laze bức xạ vào một điểm/lỗ. Số lần được chọn là 1 hoặc 2, hoặc 3 nhằm tạo ra màu sắc như mong muốn.

Sau khi khắc các điểm trên các đường thẳng song song theo phương thứ nhất, bề mặt kim loại được khắc lần thứ hai tương tự theo phương thứ hai, bước góc là góc giữa phương thứ nhất và phương thứ hai.

Trong các phương án của phương pháp khắc laze màu trên vàng trang sức theo sáng chế:

màu tím được tạo thành với laze có tốc độ nằm trong khoảng từ 200 đến 300 mm/giây, tốt hơn là khoảng 250 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 50 đến 60 %, tốt hơn là khoảng 55 %, và tần số khoảng 500 kHz;

màu cam được tạo thành với laze có tốc độ nằm trong khoảng từ 250 đến 450 mm/giây, tốt hơn là khoảng 350 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 75 đến 85 %, tốt hơn là khoảng 80 %, và tần số khoảng 200 kHz;

màu lam được tạo thành với laze có tốc độ nằm trong khoảng từ 550 đến 700 mm/giây, tốt hơn là khoảng 650 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 40 đến 50 %, tốt hơn là khoảng 44 %, và tần số khoảng 500 kHz;

màu ngọc bích được tạo thành với laze có tốc độ nằm trong khoảng từ 250 đến 300 mm/giây, tốt hơn là khoảng 275 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 35 đến 45 %, tốt hơn là khoảng 40 %, và tần số khoảng 500 kHz;

màu hồng trắng được tạo thành với laze có tốc độ nằm trong khoảng từ 200 đến 500 mm/giây, tốt hơn là khoảng 300 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 25 đến 35 %, tốt hơn là khoảng 30 %, và tần số khoảng 20 kHz;

màu nâu được tạo thành với laze có tốc độ nằm trong khoảng từ 750 đến 900 mm/giây, tốt hơn là khoảng 850 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 45 đến 55 %, tốt hơn là khoảng 50 %, và tần số khoảng 200 kHz.

Trong phương án khác của phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo sáng chế, các màu cam, ngọc bích, hồng trắng và nâu được tạo thành với hai lần khắc có bước góc khoảng 45^0 , và màu lam được tạo thành với ba lần khắc có bước góc khoảng 45^0 .

Trong quá trình khắc laze màu theo sáng chế, tia laze được phát ra dạng xung và di chuyển theo các đường thẳng, tạo thành các đường nét đứt song song trên bề mặt vàng trang sức. Đối với các màu cần ít nhất hai lần khắc, trên bề mặt vàng trang sức sẽ tạo thành các tập hợp đường nét đứt cắt nhau một góc xác định (bước góc), trong mỗi tập hợp là các đường nét đứt song song với nhau.

Với phạm vi của các thông số khắc đã được xác định, có thể dễ dàng thiết kế và gia công vàng trang sức có các hình ảnh trang trí mong muốn trên các bề mặt tròn đều hoặc phẳng của đồ trang sức.

Mặc dù không sắc sảo và phong phú như màu sơn, những màu được tạo ra trên bề mặt vàng trang sức nhờ phương pháp khắc laze màu theo sáng chế vẫn đạt hiệu quả thẩm mỹ rất cao khi kết hợp với màu vàng của vàng trang sức.

Do quá trình khắc được điều khiển với độ chính xác cao, hoàn toàn không có hiện tượng chồng chéo các màu liền kề nhau. Nói cách khác, phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo sáng chế có khả năng gia công các hình ảnh, thiết kế chi tiết, tinh xảo mà không có ảnh hưởng bất kỳ về cả đường nét lẫn màu sắc đối với chi tiết lân cận.

Thực tế cho thấy phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo sáng chế đạt được màu sắc tốt nhất đối với vàng trang sức là vàng có hàm lượng cơ bản là bằng 75% và phần còn lại là bạc và đồng với tỉ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 4:6 đến 6:4.

Kết quả thử nghiệm thực tế cho thấy sản phẩm vàng trang sức có khắc hình ảnh màu theo phương pháp khắc laze màu theo sáng chế có độ bền nhất định, cụ thể là có thể chịu được các tác động của mưa nắng, xà phòng, rung, và tiếp xúc với cơ thể v.v... Tuy nhiên, bề mặt khắc màu không chịu được mài mòn do cọ xát với kim loại, cát, hoặc các vật liệu đánh bóng khác. Vì vậy, trong phương án ưu tiên khác của phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo sáng chế, bề mặt được khắc màu có dạng chìm bên dưới bề mặt của vàng trang sức, tức là quá trình khắc màu được tiến hành sau khi khắc hình ảnh có độ sâu nhất định lên bề mặt vàng trang sức. Kết hợp giữa màu sắc và độ sâu của hình ảnh, phương án này có khả năng đạt được độ sâu của hình ảnh cao hơn, và do đó có hiệu quả thẩm mỹ cao hơn. Mặt khác, do lớp khắc màu không ngang bằng với bề mặt vàng trang sức, lớp vàng có màu có thể tránh được các tác động vật lý chẳng hạn như mài mòn do tiếp xúc với kim loại, v.v.. Hơn nữa, do tính chất đặc biệt của vàng trang sức, tức là được xử lý một cách trân trọng trong quá trình sử dụng, không nhất thiết phải xử lý bảo vệ bề mặt sau khi khắc laze màu theo sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Quy trình theo sáng chế có thể tạo ra sản phẩm vàng trang sức có khắc các hình ảnh nhiều màu sắc tinh xảo nhờ công nghệ khắc laze.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp khắc lazer màu trên bề mặt vàng trang sức, bao gồm các công đoạn:

- (i) thiết kế hình ảnh;
- (ii) xác lập thông số khắc (tốc độ, mức năng lượng, tần số, bước góc, dạng sóng);
- (iii) khắc hình ảnh lên bề mặt kim loại;

trong đó toàn bộ quá trình cũng được điều khiển bởi máy tính,

trong công đoạn (i) hình ảnh được thiết kế bằng các phần mềm đồ họa, sau đó tập tin đồ họa được nhập vào phần mềm điều khiển máy lazer,

trong công đoạn (ii) các thông số khắc được nhập vào phần mềm điều khiển máy lazer và trong công đoạn (iii) máy lazer được điều khiển để khắc hình ảnh lên bề mặt vàng trang sức, chẳng hạn như nhẫn, vòng, ... bằng cách kiểm soát thông số vận hành lazer, bao gồm công suất nguồn lazer và mức năng lượng, tần số, tốc độ, số lần khắc, và bước góc, trong đó

công suất nguồn lazer khoảng 20 W, và

màu tím được tạo thành với lazer có tốc độ nằm trong khoảng từ 200 đến 300 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 50 đến 60 %, tần số khoảng 500 kHz;

màu cam được tạo thành với lazer có tốc độ nằm trong khoảng từ 250 đến 450 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 75 đến 85 %, tần số khoảng 200 kHz;

màu lam được tạo thành với lazer có tốc độ nằm trong khoảng từ 550 đến 700 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 40 đến 50 %, tần số khoảng 500 kHz;

màu ngọc bích được tạo thành với lazer có tốc độ nằm trong khoảng từ 250 đến 300 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 35 đến 45 %, tần số khoảng 500 kHz;

màu hồng trắng được tạo thành với lazer có tốc độ nằm trong khoảng từ 200 đến 500 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 25 đến 35 %, tần số khoảng 20 kHz;

màu nâu được tạo thành với lazer có tốc độ nằm trong khoảng từ 750 đến 900 mm/giây, mức năng lượng trong khoảng từ 45 đến 55 %, tần số khoảng 200 kHz.

2. Phương pháp khắc lazer màu trên bề mặt vàng trang sức theo điểm 1, trong đó:

màu tím được tạo thành với lazer có tốc độ khoảng 250 mm/giây, mức năng lượng khoảng 55 %, tần số khoảng 500 kHz;

màu cam được tạo thành với lazer có tốc độ khoảng 350 mm/giây, mức năng lượng khoảng 80 %, tần số khoảng 200 kHz;

màu lam được tạo thành với lazer có tốc độ 650 mm/giây, mức năng lượng khoảng 44 %, tần số khoảng 500 kHz;

màu ngọc bích được tạo thành với lazer có tốc độ khoảng 250 mm/giây, mức năng lượng khoảng 40 %, tần số khoảng 500 kHz;

màu hồng trắng được tạo thành với lazer có tốc độ khoảng 300 mm/giây, mức năng lượng khoảng 30 %, tần số khoảng 20 kHz;

màu nâu được tạo thành với laze có tốc độ 850 mm/giây, mức năng lượng khoảng 50 %, tần số khoảng 200 kHz.

3. Phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các màu cam, ngọc bích, hồng trắng và nâu được tạo thành với hai lần khắc có bước góc khoảng 45^0 .

4. Phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màu lam được tạo thành với ba lần khắc có bước góc khoảng 45^0 .

5. Phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó vàng trang sức là vàng có hàm lượng cơ bản là bằng 75% và phần còn lại là bạc và đồng với tỉ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 4:6 đến 6:4.

6. Phương pháp khắc laze màu trên bề mặt vàng trang sức theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bề mặt được khắc màu là bề mặt đã được khắc hình ảnh với độ sâu nhất định.