



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002681

(51) **G01N 21/87**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00022

(22) 23/03/2018

(67) 1-2018-01202

(45) 25/08/2021 401

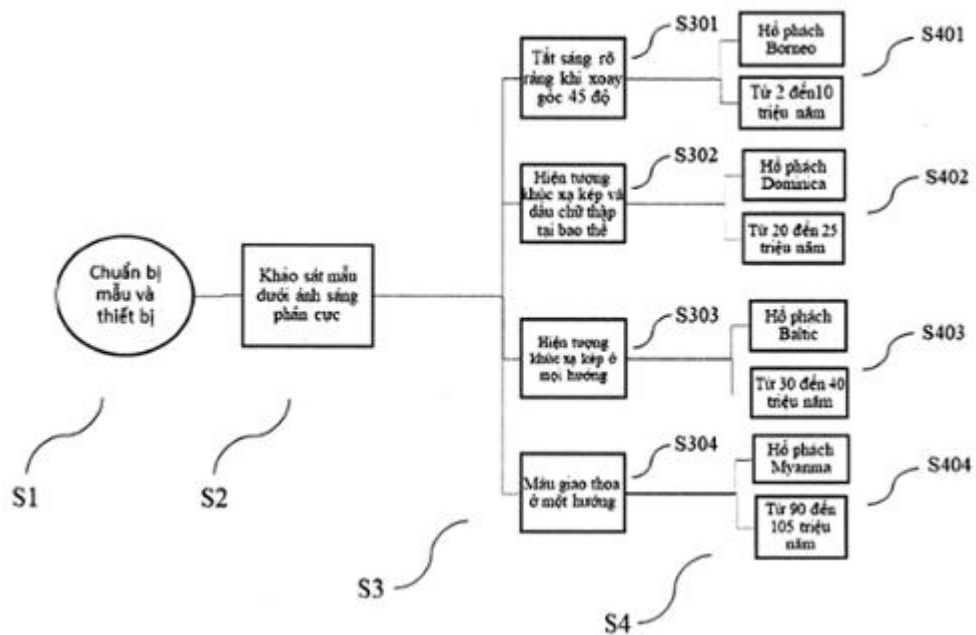
(43) 25/01/2019 370A

(76) Lê Ngọc Năng (VN)

572B/5, Trần Hưng Đạo, phường 2, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh

(54) **PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NGUỒN GỐC ĐỊA LÝ VÀ TUỔI THÀNH TẠO TƯƠNG
ĐỐI CỦA HỒ PHÁCH TỰ NHIÊN**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên. Phương pháp này khảo sát mẫu hồ phách tự nhiên dưới kính phân cực theo ít nhất là ba hướng theo chiều dọc, trong đó đối với mỗi hướng theo chiều dọc, mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị được xoay theo phương ngang đủ 180° và ghi nhận hiện tượng quang học ở mỗi góc xoay 45° , sau đó so sánh với các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên đã biết trong các dữ liệu mẫu để đưa ra các kết luận về nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên khi xác định được sự tương tự của các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học. Cụ thể là, hồ phách Borneo có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 2 đến 10 triệu năm khi mẫu có hiện tượng tắt sáng rõ ràng khi xoay góc 45° , hồ phách Donimica có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 25 triệu năm khi mẫu có hiện tượng khúc xạ kép và có dấu chữ thập màu đen với tâm là bao thể nhỏ, hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 35 đến 40 triệu năm khi mẫu có hiện tượng khúc xạ kép ở mọi hướng, và hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 95 đến 105 triệu năm tạo mẫu có hiện tượng màu giao thoa ở tất cả mọi hướng và góc xoay.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên, cụ thể hơn là đến phương pháp xác định nguồn gốc địa lý (nguồn gốc xuất xứ) và niên đại tương đối (tuổi thành tạo tương đối) của bốn loại hồ phách tự nhiên gồm có hồ phách Borneo, hồ phách Donimica, hồ phách Baltic, hồ phách Myanma, bằng cách khảo sát các hiện tượng quang học của chúng dưới ánh sáng phân cực.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của các loại hồ phách tự nhiên hiện nay, người ta chủ yếu sử dụng các phương pháp dưới đây.

Phương pháp bao thể cổ sinh là phương pháp xác định chủng loại, thành phần các bao thể sinh vật được lưu bên trong hồ phách. Các sinh vật, bộ phận sinh vật bên trong hồ phách tự nhiên sẽ đại diện cho một thời kỳ, một khu vực nhất định trong quá khứ, nơi và thời điểm hồ phách được thành tạo. Vị trí địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách sẽ tương đồng với vị trí và tuổi của sinh vật chứa bên trong chúng.

Phương pháp phổ hồng ngoại và phổ raman là các phương pháp phân tích thành phần nguyên tố vi lượng. Mỗi loại hồ phách ở mỗi nơi sẽ có thành phần nguyên tố vi lượng đặc trưng khác biệt. Sau đó so sánh với cơ sở dữ liệu có được để đi đến nguồn gốc địa lý của hồ phách.

Phương pháp tuổi đồng vị là phương pháp phân tích tuổi đồng vị của một số nguyên tố như U-Pb trong đá zircon để định tuổi tuyệt đối của hồ phách.

Tuy nhiên, các phương pháp nêu trên có hạn chế chung là đòi hỏi các phân tích chuyên sâu, cần chuyên viên có trình độ cao để xử lý dữ liệu, thiết bị phức tạp, đắt tiền, cần cơ sở dữ liệu phong phú, thời gian phân tích kéo dài.

Đã biết, hổ phách là một dạng nhựa cây tự nhiên đã hóa thạch, trạng thái vật chất có cấu trúc dạng polyme rất phức tạp. Cấu trúc phân tử của mỗi loại hổ phách phụ thuộc vào điều kiện và thời gian thành tạo, và có thể được gọi là mức độ chuyển hóa polyme từ nhựa cây sang polyme thuần nhất (gọi ngắn gọn là mức độ polyme hóa). Ở mỗi mức độ polyme hóa (phụ thuộc vào vị trí và thời gian thành tạo cụ thể) thì cấu trúc phân tử khác nhau nhất định và sự khác biệt này biểu hiện rõ bằng các hiện tượng quang học khi khảo sát dưới ánh sáng phân cực. Do đó, các hiện tượng quang học dưới ánh sáng phân cực là dấu hiệu chỉ thị cho nguồn gốc xuất xứ và tuổi thành tạo tương đối của hổ phách tự nhiên.

Như vậy, về cơ bản có thể sử dụng các hiện tượng quang học khác nhau dưới ánh sáng phân cực làm chỉ thị nhận biết mức độ và trạng thái polyme hóa của hổ phách, để từ đó có thể xác định vị trí và tuổi thành tạo của hổ phách, lý do là hổ phách tự nhiên ở mỗi vị trí và tuổi khác nhau sẽ tạo ra hiện tượng quang học khác nhau dưới ánh sáng phân cực.

Các hiện tượng quang học khác nhau dưới ánh sáng phân cực của hổ phách tự nhiên nói chung hoặc các loại đá quý nói chung đã được ứng dụng trong việc xác định và phân tích các thành phần có trong hổ phách tự nhiên. Một ví dụ về việc ứng dụng này được thể hiện trong tài liệu có tiêu đề là “Fossilization history of fossil resin from Jambi province (Sumatra, Indonesia) based on physico-chemical studies” (Minerals, 2018, 8, 95) của tác giả Beata Naglik và cộng sự. Như được đề cập đến trong tài liệu này, phương pháp khảo sát hổ phách tự nhiên dựa trên hiện tượng quang học dưới ánh sáng phân cực được sử dụng kết hợp với các phương pháp phổ hồng ngoại và phổ raman để phân tích lịch sử hình thành nhựa cây hóa thạch từ nhựa của họ cây họ dầu tại khu vực địa lý thuộc tỉnh Jambi (Sumatra, Indonesia), tuy nhiên tài liệu này nhìn chung chỉ tập trung vào một loại hổ phách tự nhiên được hình thành từ nhựa của một họ cây cụ thể nằm ở một khu vực địa lý cụ thể, và đồng thời cũng không có các hướng dẫn cụ thể về cách thu thập được các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học khi khảo sát hổ phách tự nhiên

dưới kính phân cực. Do đó, khó khăn cho việc ứng dụng và khảo sát cho các loại hồ phách tự nhiên khác.

Tài liệu có nội dung được đăng tải tại liên kết <https://www.gemstones-guide.com/Identification-by-Polariscope.html>, đưa ra các hướng dẫn cụ thể hơn về cách thu thập được các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học khi khảo sát các mẫu dưới kính phân cực, tuy nhiên tài liệu này chỉ đề cập đến các mẫu là các loại đá quý nói chung, do đó chưa đủ các chỉ dẫn cần thiết, hoặc cần đòi hỏi cơ sở dữ liệu phong phú và chuyên viên có trình độ cao để xử lý dữ liệu để phân biệt được đâu là loại hồ phách tự nhiên quan tâm trong số lượng rất đa dạng các loại đá quý nói chung và hồ phách tự nhiên nói riêng. Hơn nữa, tài liệu này cũng không đề cập đến việc so sánh các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học thu được với dữ liệu tham chiếu gồm các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của hồ phách tự nhiên, mà từ đó có thể đưa ra kết luận về nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của mẫu hồ phách tự nhiên cần khảo sát. Nói chung, về cơ bản đây là tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị phân cực kế trong giám định đá quý, không đề cập đến việc sử dụng thiết bị này trong việc xác định nguồn gốc hay tuổi của hồ phách.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là tạo ra một phương pháp đơn giản và hiệu quả để xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên trong số các hồ phách tự nhiên được quan tâm.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên, sử dụng hiện tượng quang học dưới ánh sáng phân cực làm chỉ thị nhận biết mức độ và trạng thái polyme hóa của hồ phách, để xác định được loại của hồ phách tự nhiên trong số các hồ phách tự nhiên thuộc nhóm các hồ phách tự nhiên được quan tâm, phương pháp này bao gồm các bước:

đưa ra các dữ liệu mẫu tham chiếu gồm có các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên được quan tâm khi được khảo sát dưới kính phân cực;

chuẩn bị mẫu hồ phách tự nhiên của loại hồ phách cần xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo, và kính phân cực;

khảo sát mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị dưới kính phân cực;

ghi nhận các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học và so sánh với các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên được quan tâm trong các dữ liệu mẫu tham chiếu nêu trên;

đưa ra các kết luận về nguồn gốc địa lý và tuổi tương đối của hồ phách tự nhiên khi xác định được sự tương tự của các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học;

trong đó:

các hồ phách tự nhiên được quan tâm nêu trên bao gồm ít nhất là hồ phách Borneo có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 2 đến 10 triệu năm, hồ phách Donimica có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 25 triệu năm, hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 35 đến 40 triệu năm, và hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 95 đến 105 triệu năm;

các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên được quan tâm nêu trên tương ứng là mẫu có hiện tượng tắt sáng rõ ràng khi xoay góc 45° , mẫu có hiện tượng khúc xạ kép và có dấu chữ thập màu đen với tâm là bao thể nhỏ, mẫu có hiện tượng khúc xạ kép theo mọi hướng, và mẫu có hiện tượng màu giao thoa ở tất cả mọi hướng;

việc khảo sát mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị dưới kính phân cực nêu trên bao gồm xoay mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị theo phương ngang đủ 180° và ghi nhận hiện tượng quang học ở mỗi góc xoay 45° , chuyển hướng mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị theo chiều dọc ít nhất là thêm hai lần và lặp lại việc xoay mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị theo phương ngang đủ 180° và ghi nhận hiện tượng quang học ở mỗi góc xoay 45° đối với mỗi hướng chiều dọc mới và ghi nhận đầy đủ kết quả.

Việc chuẩn bị mẫu hồ phách tự nhiên nêu trên có thể bao gồm việc xác định mẫu được chuẩn bị đúng là hồ phách tự nhiên sử dụng cách xác định ngọc học tiêu chuẩn được lựa chọn trong nhóm gồm có tỷ trọng, chiết suất, phổ, bao thể, hoặc cách tương tự.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ thể hiện phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên theo một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Trên Hình 1 thể hiện các bước để thực hiện phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên, sử dụng hiện tượng quang học dưới ánh sáng phân cực làm chỉ thị nhận biết mức độ và trạng thái polyme hóa của hồ phách, để xác định được loại của hồ phách tự nhiên trong số các hồ phách tự nhiên thuộc nhóm các hồ phách tự nhiên được quan tâm gồm có hồ phách Borneo, hồ phách Donimica, hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic, và hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar.

Bước S1: chuẩn bị mẫu hồ phách tự nhiên của loại hồ phách cần xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo, và kính phân cực.

Đối với việc chuẩn bị mẫu, vì mục đích chính của phương pháp theo phương án này là xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên. Nên bước đầu tiên, trong công tác chuẩn bị mẫu là xác định hồ phách tự nhiên trước. Hồ phách tự nhiên có thể được xác định bằng các phương pháp ngọc học tiêu chuẩn, ví dụ: tỷ trọng, chiết suất, phổ, bao thể, hoặc phương pháp tương tự.

Về quy cách mẫu, mẫu được chuẩn bị cần có độ trong suốt nhất định (tức khả năng ánh sáng truyền qua càng nhiều càng tốt); và có kích thước phù hợp với loại (kiểu) thiết bị sử dụng.

Đối với việc chuẩn bị thiết bị, thiết bị sử dụng cho phương pháp theo phương án này là kính phân cực có hai tấm nicol có thể xoay được. Kính phân cực này có thể mua với các mẫu được làm sẵn hoặc cũng có thể tự tạo ra sử dụng hai tấm nicol và một nguồn sáng sao cho một trong hai tấm nicol xoay được và có khoảng trống ở giữa để đặt mẫu khảo sát. Nguồn sáng chiếu thẳng xuyên qua từ dưới lên vuông góc với hai tấm nicol. Tuy nhiên, cần lưu ý, khi khảo sát thì hai tấm nicol của kính phân cực phải vuông góc, tức là chỉ nhìn thấy vùng tối hoàn toàn để đảm bảo kết quả là chính xác.

Bước S2: tiến hành khảo sát mẫu bằng kính phân cực.

Sau khi mẫu và kính phân cực đã được chuẩn bị đầy đủ và phù hợp bước khảo sát được tiến hành theo trình tự được mô tả dưới đây.

Đưa mẫu vào vùng ánh sáng phân cực của kính phân cực, quan sát hiện tượng ở vị trí ngẫu nhiên đầu tiên.

Xoay mẫu theo phương ngang và ghi nhận hiện tượng ở mỗi góc xoay 45° và xoay liên tục bốn vị trí (tức là xoay đủ 180°).

Sau khi quan sát hết bốn vị trí ở hướng đầu tiên, người khảo sát tiếp tục chuyển hướng mẫu theo chiều dọc và quan sát ở bốn vị trí xoay 45° theo hướng mới.

Khảo sát bốn vị trí với góc xoay 45° tối thiểu theo ba hướng khác nhau theo chiều dọc và ghi nhận đầy đủ kết quả thấy được, và đến đây quá trình khảo sát kết thúc.

Bước S3: phân tích các kết quả khảo sát.

Việc phân tích các kết quả khảo sát được thực hiện thông qua việc so sánh với các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hổ phách tự nhiên thuộc nhóm các hổ phách tự nhiên được quan tâm gồm có hổ phách Borneo, hổ phách Donimica, hổ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic, và hổ phách có nguồn gốc từ Myanmar nêu trên.

Đối với các hồ phách tự nhiên nằm trong số hồ phách Borneo, hồ phách Donimica, hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic, và hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar, sau khi khảo sát ít nhất là ba hướng theo chiều dọc và mỗi hướng theo chiều dọc với bốn vị trí 45° để xoay hết đủ 180° , chúng ta có thể sẽ thu được các kết quả tương ứng dưới đây.

Ở bước S301, có thể thu được mẫu tắt sáng rõ ràng ở mỗi góc xoay 45° - ở tất cả các hướng (tương tự hiện tượng giả dị hướng quang học).

Ở bước S302, có thể thu được mẫu có hiện tượng khúc xạ kép (hiện tượng lưỡng chiết bất thường – tắt sáng dạng mạng lưới) và có dấu chữ thập màu đen với tâm là bao thể nhỏ.

Ở bước S303, có thể thu được mẫu có hiện tượng khúc xạ kép theo mọi hướng ở tất cả các góc xoay.

Ở bước S304, có thể thu được mẫu có hiện tượng màu giao thoa ở tất cả mọi hướng và góc xoay.

Hiển nhiên là, các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên được nghiên cứu và đưa ra trước, tức là được xây dựng trước ở dạng các dữ liệu tham chiếu chuẩn hay cơ sở dữ liệu mẫu tham chiếu. Điều này giúp cho những người không phải là chuyên viên có trình độ cao hoặc cần có cơ sở dữ liệu phong phú để xử lý dữ liệu và đưa ra sự phân biệt được đâu là loại hồ phách tự nhiên trong nhóm các hồ phách tự nhiên cụ thể gồm có hồ phách Borneo, hồ phách Donimica, hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic, và hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar, và tuổi thành tạo tương ứng của chúng.

Bước S4: kết luận nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của mẫu hồ phách.

Từ các kết quả thu được ở bước S3, dựa trên sự tương tự của các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học giống nhau, có thể đưa ra được kết luận về loại hồ phách tự nhiên, theo đó có thể kết luận về nguồn gốc địa lý và tuổi tương đối của hồ phách tự nhiên ở các bước từ S401 đến S404.

Ở bước S401, khi ghi nhận được mẫu có hiện tượng tắt sáng rõ ràng khi xoay 45° ở mọi hướng, giống với mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của hồ phách Borneo có tuổi thành tạo tối thiểu nằm trong khoảng từ 2 đến 10 triệu năm. Từ đó, có thể đưa ra kết luận về hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách Borneo có tuổi thành tạo tối thiểu nằm trong khoảng từ 2 đến 10 triệu năm.

Ở bước S402, khi mẫu có hiện tượng khúc xạ kép ở và dấu chữ thập màu đen có tâm là bao thể nhỏ (có thể là bọt khí hoặc sọc vẩn nhỏ), giống với mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của hồ phách Donimica có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 25 triệu năm. Từ đó, có thể đưa ra kết luận về hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách Donimica có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 25 triệu năm.

Ở bước S403, khi mẫu có hiện tượng khúc xạ kép ở mọi hướng khi xoay 45° , giống với mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 35 đến 40 triệu năm. Từ đó, có thể đưa ra kết luận về hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 35 đến 40 triệu năm.

Ở bước S404, khi mẫu có hiện tượng màu giao thoa ở mọi hướng và góc xoay, giống với mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar có tuổi thành tạo tương đối nằm trong khoảng từ 95 đến 105 triệu năm. Từ đó, có thể đưa ra kết luận về hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách có nguồn gốc từ Myanmar có tuổi thành tạo tương đối nằm trong khoảng từ 95 đến 105 triệu năm.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên, sử dụng hiện tượng quang học bất thường dưới ánh sáng phân cực của các loại hồ phách để xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của bốn loại hồ phách tự nhiên trên thế giới. Phương

pháp giải pháp hữu ích đơn giản về mặt kỹ thuật, thiết bị, có thể được nhiều đối tượng áp dụng (phòng giám định, người kinh doanh, sinh viên, v.v.). Phương pháp được đề xuất sử dụng kỹ thuật phân tích đơn giản, kết quả rõ ràng, nhanh chóng, ít tốn kém, do đó, có thể mang lại hiệu quả cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hổ phách tự nhiên, sử dụng hiện tượng quang học dưới ánh sáng phân cực làm chỉ thị nhận biết mức độ và trạng thái polyme hóa của hổ phách, để xác định được loại hổ phách tự nhiên trong số các hổ phách tự nhiên thuộc nhóm các hổ phách tự nhiên được quan tâm, phương pháp này bao gồm các bước:

đưa ra các dữ liệu mẫu tham chiếu gồm có các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hổ phách tự nhiên được quan tâm khi được khảo sát dưới kính phân cực;

chuẩn bị mẫu hổ phách tự nhiên của loại hổ phách cần xác định nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo, và kính phân cực;

khảo sát mẫu hổ phách tự nhiên được chuẩn bị dưới kính phân cực;

ghi nhận các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học và so sánh với các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hổ phách tự nhiên được quan tâm trong các dữ liệu mẫu tham chiếu nêu trên; và

đưa ra các kết luận về nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hổ phách tự nhiên khi xác định được sự tương tự của các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học;

trong đó:

các hổ phách tự nhiên được quan tâm nêu trên bao gồm ít nhất là hổ phách Borneo có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 2 đến 10 triệu năm, hổ phách Donimica có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 25 triệu năm, hổ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 35 đến 40 triệu năm, và hổ phách có nguồn gốc từ Myanmar có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 95 đến 105 triệu năm;

việc khảo sát mẫu hổ phách tự nhiên được chuẩn bị dưới kính phân cực nêu trên bao gồm xoay mẫu hổ phách tự nhiên được chuẩn bị theo chiều ngang đủ

180° và ghi nhận hiện tượng quang học ở mỗi góc xoay 45°, chuyển hướng mẫu hồ phách tự nhiên theo chiều dọc ít nhất là thêm hai lần và lặp lại việc xoay mẫu hồ phách tự nhiên được chuẩn bị theo phương ngang đủ 180° và ghi nhận hiện tượng quang học ở mỗi góc xoay 45° đối với mỗi hướng chiều dọc mới và ghi nhận đầy đủ kết quả;

các dữ liệu mẫu tham chiếu gồm các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên được quan tâm nêu trên tương ứng là mẫu có hiện tượng tắt sáng rõ ràng khi xoay góc 45°, mẫu có hiện tượng khúc xạ kép và có dấu chữ thập màu đen với tâm là bao thể nhỏ, mẫu có hiện tượng khúc xạ kép theo mọi hướng, và mẫu có hiện tượng màu giao thoa ở tất cả mọi hướng; và

so sánh mẫu biểu hiện hiện tượng quang học được ghi nhận ở bước khảo sát với các mẫu biểu hiện hiện tượng quang học của các hồ phách tự nhiên được quan tâm trong các dữ liệu mẫu tham chiếu nêu trên và đưa ra các kết luận về nguồn gốc địa lý và tuổi thành tạo tương đối của hồ phách tự nhiên, cụ thể là:

khi mẫu biểu hiện hiện tượng quang học được ghi nhận ở bước khảo sát là hiện tượng tắt sáng rõ ràng khi xoay 45° ở mọi hướng thì hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách Borneo có tuổi thành tạo tối thiểu nằm trong khoảng từ 2 đến 10 triệu năm,

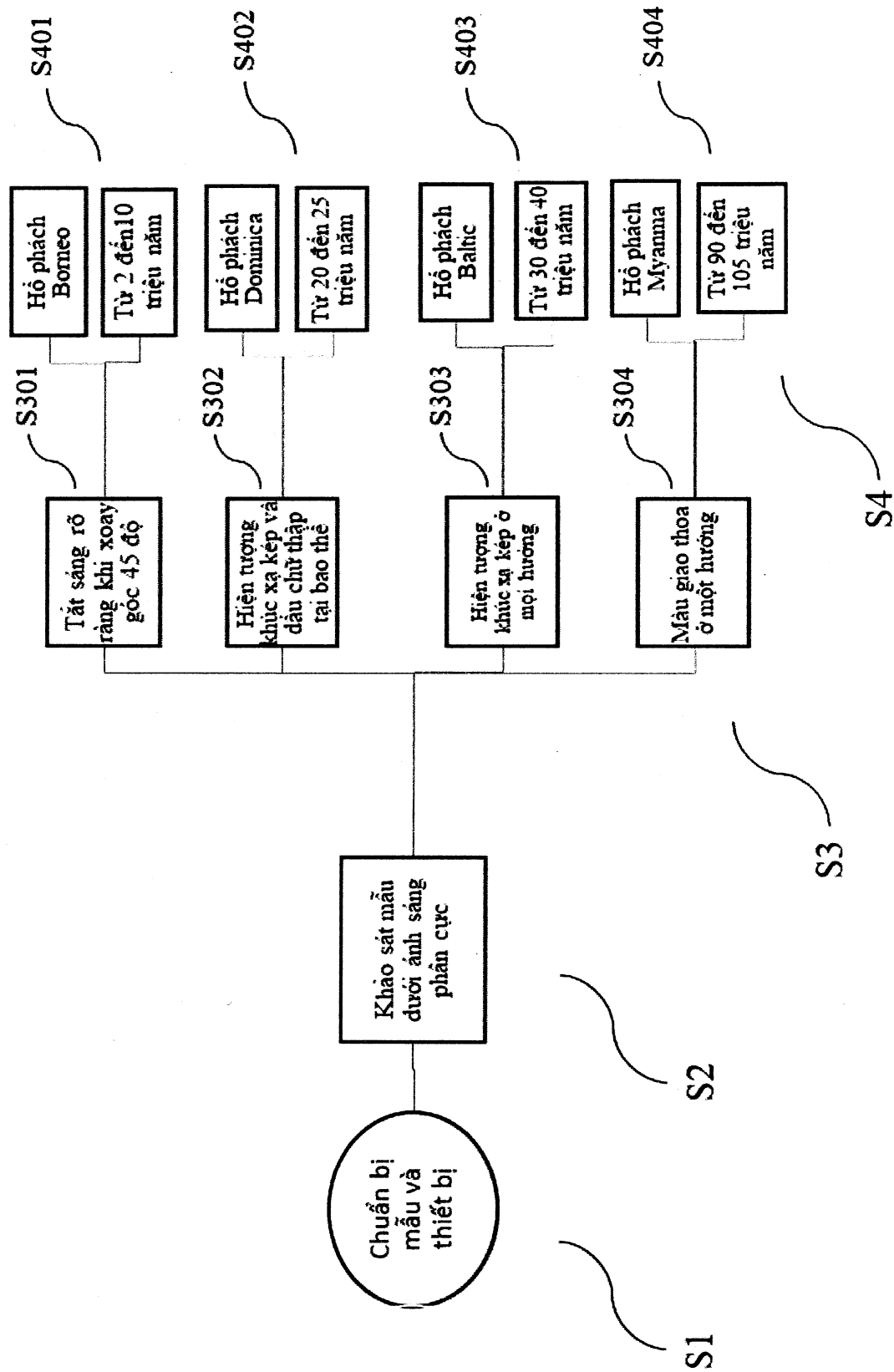
khi mẫu biểu hiện hiện tượng quang học được ghi nhận ở bước khảo sát là hiện tượng khúc xạ kép và có dấu chữ thập màu đen với tâm là bao thể nhỏ thì hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách Donimica có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 20 đến 25 triệu năm,

khi mẫu biểu hiện hiện tượng quang học được ghi nhận ở bước khảo sát là hiện tượng khúc xạ kép ở mọi hướng khi xoay 45° thì hồ phách tự nhiên được khảo sát trong trường hợp này là hồ phách có nguồn gốc xuất xứ từ vùng Baltic có tuổi thành tạo nằm trong khoảng từ 35 đến 40 triệu năm, và

khi mẫu biểu hiện hiện tượng quang học được ghi nhận ở bước khảo sát là hiện tượng màu giao thoa ở mọi hướng và góc xoay thì hồ phách tự nhiên được

khảo sát trong trường hợp này là hổ phách có nguồn gốc từ Myanmar có tuổi thành tạo tương đối nằm trong khoảng từ 95 đến 105 triệu năm.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc chuẩn bị mẫu hổ phách tự nhiên bao gồm việc xác định mẫu được chuẩn bị đúng là hổ phách tự nhiên sử dụng cách xác định ngọc học tiêu chuẩn được lựa chọn trong nhóm gồm có tỷ trọng, chiết suất, phổ, bao thể, hoặc cách tương tự.

**Hình 1**