



(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) 
2-0002175

(51)⁷ **G02B 6/16, C22B 59/00**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00165

(22) 05.05.2016

(67) 1-2017-00769

(45) 25.11.2019 380

(43) 27.11.2017 356

(73) **PHAN TIẾN DŨNG (VN)**

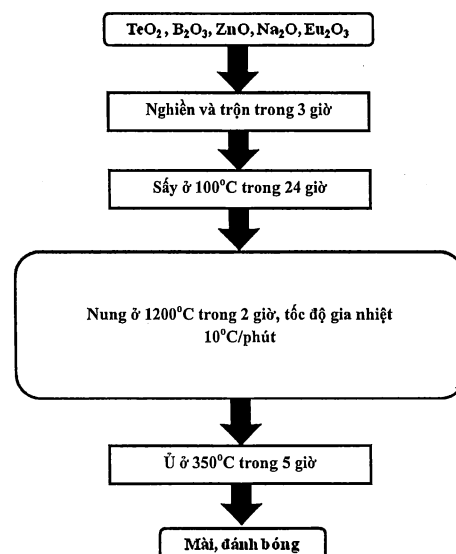
Số 6, ngõ 2 ngách 2/2A, phố Phương Mai, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

(72) **Phan Tiến Dũng (VN), Trần Thị Hồng (VN)**

(54) **VẬT LIỆU THỦY TINH PHA CÁC NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM 20TEO₂-59B₂O₃-10ZNO-10NA₂O-1EU₂O₃ DÙNG CHO ĐIÔT PHÁT QUANG ÁNH SÁNG ĐỎ VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT VẬT LIỆU NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho điôt phát quang (LED - light emitting diode) ánh sáng đỏ, quy trình này bao gồm các bước: a) trộn và nghiền các nguyên liệu gồm telur đioxit (TeO₂), bo oxit (B₂O₃), natri oxit (Na₂O), kẽm oxit (ZnO) và europi oxit (Eu₂O₃) theo tỷ lệ % mol các oxit TeO₂: B₂O₃: ZnO: Na₂O: Eu₂O₃ = 20: 59: 10: 10: 1, ở nhiệt độ phòng trong môi trường không khí trong 3 giờ để tạo ra hỗn hợp; b) sấy hỗn hợp thu được ở bước a); c) nung hỗn hợp thu được ở bước b) ở 1350°C để thu được thủy tinh lỏng; d) ủ thủy tinh lỏng thu được ở bước c) ở 350°C trong 5 giờ để tạo ra vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm chứa các thành phần (% mol): 20TeO₂ - 59B₂O₃ - 10ZnO - 10Na₂O - 1Eu₂O₃; và e) hoàn thiện vật liệu thủy tinh thu được ở bước d). Vật liệu thủy tinh sản xuất được bằng quy trình theo giải pháp hữu ích có tính chất quang học tốt thích hợp để sản xuất LED ánh sáng đỏ.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ sản xuất được bằng quy trình nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm có thành phần TeO_2 , B_2O_3 , ZnO , Na_2O và Eu_2O_3 dùng cho điốt phát quang (LED - light emitting diode) ánh sáng đỏ và vật liệu sản xuất được bằng quy trình này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đã biết đến thủy tinh pha tạp nguyên tố đất hiếm đã và đang được nghiên cứu rộng rãi với sự quan tâm rất lớn do các ứng dụng tiềm năng của chúng trong các lĩnh vực thông tin quang, laze rắn, vật liệu quang học hoặc để sản xuất vật liệu làm LED (điốt phát quang) ánh sáng đỏ, v.v.. Trong số các vật liệu thủy tinh đã biết, thủy tinh borat telurit thể hiện những tính chất đặc biệt như trong suốt trong vùng nhìn thấy, ổn định cơ và bền hóa. Hơn nữa, vật liệu này có năng lượng phonon thấp. Chính nhờ những ưu điểm này mà thủy tinh borat telurit trở thành vật liệu lý tưởng để pha tạp các nguyên tố đất hiếm. Các vật liệu này chỉ phát quang các bức xạ đơn sắc trong vùng phổ đặc trưng của các nguyên tố đất hiếm.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ và thích hợp làm môi trường hoạt tính cho laze rắn.

Vật liệu thủy tinh theo giải pháp hữu ích được sản xuất bằng phương pháp nóng chảy. Đây là phương pháp được sử dụng lâu đời, nhưng đến nay vẫn được áp dụng và được phát triển rộng rãi do điều kiện công nghệ phát triển và hiệu suất cao. Các thiết bị lò nung ứng dụng trong phương pháp này ngày càng

đa dạng về chuẩn loại, chất lượng cao và được điều khiển chính xác bằng chương trình đã giúp nâng cao được chất lượng của vật liệu thủy tinh thu được.

Quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước:

a) trộn và nghiền các nguyên liệu gồm telur đioxit (TeO_2), bo oxit (B_2O_3), natri oxit (Na_2O), kẽm oxit (ZnO) và europi oxit (Eu_2O_3) theo tỷ lệ % mol các oxit $\text{TeO}_2 : \text{B}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} : \text{Na}_2\text{O} : \text{Eu}_2\text{O}_3 = 20 : 59 : 10 : 10 : 1$, ở nhiệt độ phòng trong môi trường không khí trong 3 giờ để tạo ra hỗn hợp;

b) sấy hỗn hợp thu được ở bước a) ở 100°C trong 24 giờ;

c) nung hỗn hợp thu được ở bước b) ở 1200°C trong 2 giờ với tốc độ gia nhiệt $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ thu được thủy tinh lỏng, sau đó làm nguội nhanh thủy tinh lỏng thu được xuống nhiệt độ phòng;

d) ủ thủy tinh lỏng đã được làm nguội ở bước c) ở 350°C trong 5 giờ để tạo ra vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm chứa các thành phần (% mol): $20\text{TeO}_2 - 59\text{B}_2\text{O}_3 - 10\text{ZnO} - 10\text{Na}_2\text{O} - 1\text{Eu}_2\text{O}_3$; và

e) hoàn thiện vật liệu thủy tinh thu được ở bước d) bằng cách mài và đánh bóng vật liệu này.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ sản xuất được bằng quy trình nêu trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ. Quy trình này bao gồm các bước được mô tả chi tiết dưới đây.

Bước a) là bước trộn và nghiền các nguyên liệu. Bước này được thực hiện như sau.

Các nguyên liệu ban đầu gồm telur đioxit (TeO_2), bo oxit (B_2O_3), natri oxit (Na_2O), kẽm oxit (ZnO) và europi oxit (Eu_2O_3) có độ sạch 99,99%.

Các oxit nêu trên được trộn và nghiền theo tỷ lệ % mol các oxit TeO_2 : B_2O_3 : ZnO : Na_2O : $\text{Eu}_2\text{O}_3 = 20 : 59 : 10 : 10 : 1$, ở nhiệt độ phòng trong môi trường không khí trong 3 giờ để tạo ra hỗn hợp chứa các oxit nêu trên.

Bước b) là bước sấy hỗn hợp thu được ở bước a) ở 100°C trong 24 giờ.

Bước c) là bước nung hỗn hợp thu được ở bước b) ở 1200°C trong 2 giờ với tốc độ gia nhiệt $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ để thu được thủy tinh lỏng.

Bước d) là bước ủ thủy tinh lỏng thu được ở bước c) ở 350°C trong 5 giờ để tạo ra vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm chứa các thành phần (% mol): $20\text{TeO}_2 - 59\text{B}_2\text{O}_3 - 10\text{ZnO} - 10\text{Na}_2\text{O} - 1\text{Eu}_2\text{O}_3$.

Cuối cùng, bước e) là bước hoàn thiện vật liệu thủy tinh thu được ở bước d) bằng cách mài và đánh bóng vật liệu này.

Giải pháp hữu ích cũng đề cập đến vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ sản xuất được bằng quy trình nêu trên. Vật liệu thủy tinh theo giải pháp hữu ích chứa các thành phần (% mol): $20\text{TeO}_2 - 59\text{B}_2\text{O}_3 - 10\text{ZnO} - 10\text{Na}_2\text{O} - 1\text{Eu}_2\text{O}_3$

Vật liệu thủy tinh thu được bằng quy trình nêu trên trong suốt, có cấu trúc vô định hình và thích hợp dùng trong lĩnh vực thông tin quang, sản xuất LED ánh sáng đỏ và laze rắn.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ 1

Sản xuất 10g vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ chứa các thành phần (% mol): $20\text{TeO}_2 - 59\text{B}_2\text{O}_3 - 10\text{ZnO} - 10\text{Na}_2\text{O} - 1\text{Eu}_2\text{O}_3$ thì cần:

Telu đioxit (TeO_2):	3,5135g
Bo oxit (B_2O_3):	4,5213g
Kẽm oxit (ZnO):	0,8956g
Natri oxit (Na_2O):	0,6822g
Europi oxit (Eu_2O_3):	0,3874g

Các nguyên liệu nêu trên được trộn và nghiền ở nhiệt độ phòng trong môi trường không khí trong 3 giờ để tạo ra hỗn hợp.

Hỗn hợp thu được được sấy ở 100°C trong 24 giờ. Hỗn hợp sau khi sấy được nung ở 1200°C trong 2 giờ với tốc độ gia nhiệt $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ để thu được thủy tinh lỏng. Sau đó, thủy tinh lỏng thu được được ủ ở 350°C trong 5 giờ để tạo ra vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm. Cuối cùng, vật liệu thủy tinh thu được được mài và đánh bóng.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm theo giải pháp hữu ích là quy trình đơn giản và dễ áp dụng so với các quy trình sản xuất thủy tinh khác như sản xuất theo phương pháp sol-gel. Ngày nay, các thiết bị lò nung ứng dụng trong quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh đa dạng về chủng loại, có chất lượng cao và được điều khiển chính xác bằng chương trình. Vì vậy, góp phần nâng cao được chất lượng của sản phẩm thủy tinh và đặc biệt sản phẩm thu được bằng quy trình theo giải pháp hữu ích ở dạng khối và có kích thước lớn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ, quy trình này bao gồm các bước:

a) trộn và nghiền các nguyên liệu gồm telur đioxit (TeO_2), bo oxit (B_2O_3), natri oxit (Na_2O), kẽm oxit (ZnO) và europi oxit (Eu_2O_3) theo tỷ lệ % mol các oxit $\text{TeO}_2 : \text{B}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} : \text{Na}_2\text{O} : \text{Eu}_2\text{O}_3 = 20 : 59 : 10 : 10 : 1$, ở nhiệt độ phòng trong môi trường không khí trong 3 giờ để tạo ra hỗn hợp;

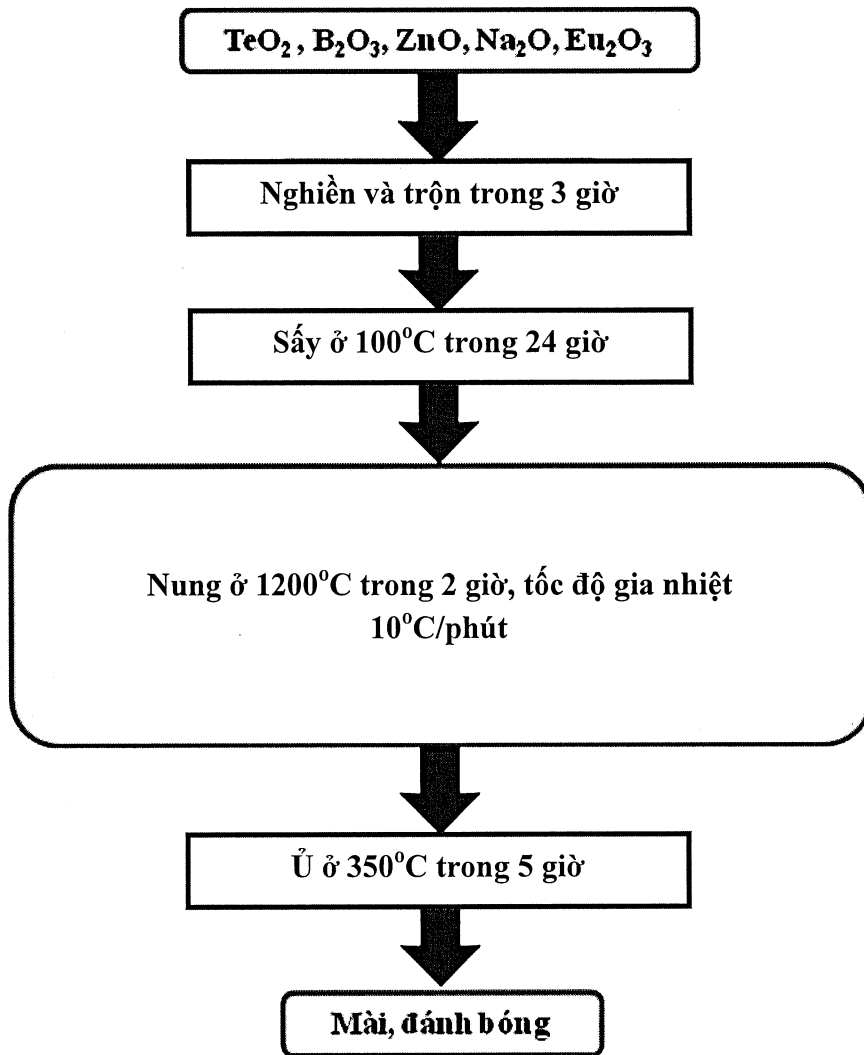
b) sấy hỗn hợp thu được ở bước a) ở 100°C trong 24 giờ;

c) nung hỗn hợp thu được ở bước b) ở 1200°C trong 2 giờ với tốc độ gia nhiệt $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ thu được thủy tinh lỏng, sau đó làm nguội nhanh thủy tinh lỏng xuống nhiệt độ phòng;

d) ủ thủy tinh lỏng đã được làm nguội ở bước c) ở 350°C trong 5 giờ để tạo ra vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm chứa các thành phần (% mol): $20\text{TeO}_2 - 59\text{B}_2\text{O}_3 - 10\text{ZnO} - 10\text{Na}_2\text{O} - 1\text{Eu}_2\text{O}_3$; và

e) hoàn thiện vật liệu thủy tinh thu được ở bước d) bằng cách mài và đánh bóng vật liệu này.

2. Vật liệu thủy tinh pha các nguyên tố đất hiếm dùng cho LED ánh sáng đỏ sản xuất được bằng quy trình theo điểm 1, vật liệu này chứa các thành phần (% mol): $20\text{TeO}_2 - 59\text{B}_2\text{O}_3 - 10\text{ZnO} - 10\text{Na}_2\text{O} - 1\text{Eu}_2\text{O}_3$ và có cấu trúc vô định hình.



Hình 1