



(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)



2-0003574

(51) **C08L 23/06; C08L 23/08; C06C 5/04**
2006.01

(13) **Y**

(21) 2-2019-00208

(22) 10/06/2019

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/12/2020 393

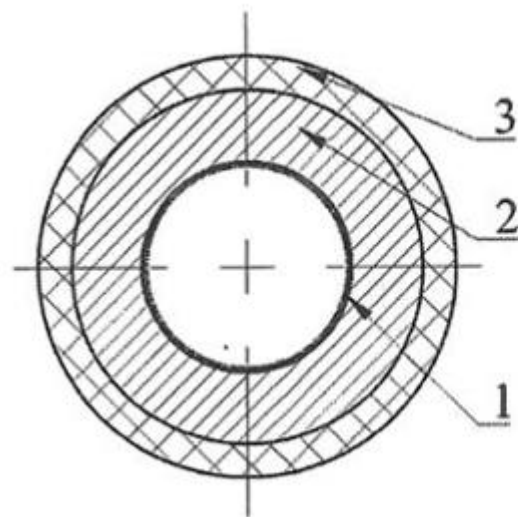
(76) Nguyễn Trung Thành (VN)

Viện Công nghệ/ Tổng cục Công nghiệp quốc phòng, Số 3 đường Cầu vòng, phường
Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(74) Công ty Cổ phần 2NG và Cộng sự (2NG PARTNERS JSC.)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT HỖN HỢP POLYME TRÊN CƠ SỞ NHỰA POLYETYLEN
(PE) VÀ NHỰA ETYLEN VINYL AXETAT (EVA) VÀ HỖN HỢP POLYME THU
ĐƯỢC TỪ QUY TRÌNH NÀY

(57) Giải hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất hỗn hợp polyme trên cơ sở nhựa polyetylen (PE) và nhựa etylen vinyl axetat (EVA) có sử dụng phụ gia tương hợp là dicumyl peroxit (DCP) và hỗn hợp polyme thu được từ quy trình này. Cụ thể, giải hữu ích đề cập đến quy trình chế tạo hỗn hợp polyme để dùng làm dây lõi dây dẫn tín hiệu nổ chế tạo từ hỗn hợp polyme polyetylen (PE) và etylen vinyl axetat (EVA) có sử dụng phụ gia tương hợp dicumyl peroxit (DCP), kết quả chụp ảnh SEM cho thấy dicumyl peroxit (DCP) có tác dụng làm cho nhựa polyetylen (PE) và nhựa etylen vinyl axetat (EVA) phân tán vào nhau tốt hơn. Chất tương hợp dicumyl peroxit (DCP) đã làm tăng sự bám dính pha, cấu trúc của hỗn hợp polyme polyetylen (PE) và etylen vinyl axetat (EVA) chặt chẽ hơn, cải thiện được một số tính chất cơ học, độ bền nhiệt so với hỗn hợp polyme polyetylen (PE)/etylen vinyl axetat (EVA) không sử dụng phụ gia tương hợp. Vật liệu hỗn hợp polyme trên cơ sở nhựa polyetylen (PE)/etylen vinyl axetat (EVA) có sử dụng dicumyl peroxit (DCP) làm phụ gia tương hợp đạt yêu cầu kỹ thuật làm dây dẫn tín hiệu nổ, cải thiện được các khuyết tật của tổ hợp vật liệu hiện tại. Vật liệu này có thể ứng dụng làm dây dẫn tín hiệu nổ nói riêng và trong nhiều lĩnh vực của kỹ thuật và đời sống nói chung.



- 1. Thuốc dẫn nổ
- 2. Dây lõi
- 3. Lớp vỏ bọc

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất hỗn hợp polyme trên cơ sở nhựa polyetylen (PE) và nhựa etylen vinyl axetat (EVA) để sử dụng làm dây lõi của dây dẫn tín hiệu nổ. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sử dụng dicumyl peroxit (DCP) làm phụ gia tương hợp cho hỗn hợp polyme PE và EVA nhằm nâng cao chất lượng, tăng độ bền kéo đứt, giảm phế phẩm của dây dẫn tín hiệu nổ hiện đang được sản xuất. Sản phẩm dây dẫn tín hiệu nổ chế tạo ra đáp ứng được TCVN 6632: 2000 (Dây dẫn tín hiệu nổ - yêu cầu kỹ thuật), TCVN 6633: 2000 (Dây dẫn tín hiệu nổ - phương pháp thử) và được thử nghiệm đánh giá tốc độ nổ, độ nhạy nổ, thử chấn động, thử độ bền kéo theo QCVN 06:2012/BCT (Quy chuẩn kỹ thuật QG về dây dẫn tín hiệu nổ).

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Dây dẫn tín hiệu nổ là phương tiện truyền sóng kích nổ từ kíp nổ đến một hoặc nhiều khối chất nổ hoặc từ khối chất nổ này đến khối chất nổ khác ở một khoảng cách nhất định hoặc từ mặt đất xuống các lỗ khoan sâu ở các công trường nổ mìn ngoài mỏ hầm lò có khí bụi nổ. Dây dẫn tín hiệu nổ cấu tạo gồm một lớp thuốc dẫn nổ, lớp dây lõi, lớp vỏ bọc bằng nhựa.

Trên thế giới dây dẫn tín hiệu nổ được nhiều hãng sản xuất như hãng Orica Explosives Technology Pty Ltd (Úc) với các sản phẩm có tên thương mại là Cordtex 5P, sử dụng thuốc dẫn nổ là pentaerythritol tetranitrat (tên thường gọi là Penthril hoặc PETN) với lượng là 5mg thuốc/m dây, lớp lõi là sợi vải, lớp vỏ bọc làm từ nhựa PP. Đặc điểm của dây dẫn tín hiệu nổ loại này là độ bền kéo cao 70 kgf, tốc độ cháy 6,5 – 7 km/s, không bị ảnh hưởng dưới tác dụng của va đập cơ học, thời hạn bảo quản cho phép đến 5 năm. Hãng Austin Powder (Mỹ) cung cấp dây dẫn tín hiệu nổ cho lĩnh vực khai thác khoáng sản, xây dựng,... với các nhãn hiệu hàng hóa là A-cord Slideline, Lite Line, 50 Reinforced, Heavy Duty 200,...

dây dẫn tín hiệu nổ của hãng này được sản xuất với lớp lõi làm từ sợi PP, vỏ là nhựa PE được gia cường bằng sợi, thuốc dẫn nổ là PETN. Đặc điểm của dây dẫn này là chịu nước và bền mài mòn, độ bền kéo cao khoảng 100 kgf, mỗi nổ bằng điện hoặc cơ. Ở Việt Nam, dây dẫn tín hiệu nổ được chế tạo từ thuốc dẫn nổ là xyctotrimetylen-trinitramin (tên thương gọi là Hexogen hoặc RDX), lớp dây lõi làm từ hỗn hợp polyme PE/EVA và lớp vỏ ngoài được làm từ hỗn hợp nhựa PP/PE. Dây lõi sau khi kéo: tỷ lệ đập, nứt nhỏ dọc theo dây dẫn cao. Điều này ảnh hưởng đến khả năng truyền nổ và tốc độ nổ của dây dẫn nổ. Các khuyết tật này tăng lên làm tốc độ nổ giảm đi, thậm chí nếu khi kích thước hoặc số lượng vết nứt tăng lên đến một giá trị nhất định thì quá trình truyền nổ trong dây dẫn không duy trì được nữa. Độ bền kéo của dây dẫn nổ thấp, chỉ khoảng 20 kgf.

Trong một nghiên cứu khác, tác giả giải pháp hữu ích này đã sử dụng mLLDPE là phụ gia tương hợp cho hỗn hợp nhựa PE và nhựa EVA với tỷ lệ PE/EVA/mLLDPE = 70/30/8 để ứng dụng làm dây lõi dây dẫn tín hiệu nổ và thu được một số kết quả khả quan, tuy nhiên, hàm lượng mLLDPE đưa vào trong hỗn hợp nhựa PE và nhựa EVA là khá nhiều. Đơn sáng chế EP0483657A1 đề cập đến việc chế tạo dây dẫn nổ, theo đó dây lõi được chế tạo từ PE có tạo liên kết ngang và lớp vỏ bọc được chế tạo từ nhựa polyvinyl clorua (PVC) sử dụng thuốc dẫn nổ là octogen.

Ở nước ta, dây dẫn tín hiệu nổ được sản xuất tại Nhà máy Z121 theo quy trình:

Đùn dây lõi (kết hợp với rắc thuốc dẫn nổ, hexogen) → Kéo dẫn → Bọc vỏ

Đùn dây lõi. Dùng hỗn hợp nhựa PE và EVA

Đường kính ngoài: 4,8 – 5,2 mm

Đường kính trong: 2,2 – 2,5 mm

Nhiệt độ đùn: 120 – 140 °C

Kéo định hướng (kéo dẫn ở nhiệt độ môi trường 5 lần)

Kéo dây dẫn đến khi:

+ Đường kính ngoài: 2,2 – 2,3 mm

+ Đường kính trong: 1,15 – 1,3 mm

Lỗi dây dẫn tín hiệu nổ sau khi đèn ra thì có chất lượng tốt, hầu như không có khuyết tật nhưng sau khi kéo định hướng sẽ xảy ra hiện tượng nứt, vỡ, dập ống. Bên cạnh đó, trong trường hợp để lưu kho lâu chất lượng của dây dẫn tín hiệu nổ cũng bị giảm rất nhiều, dây dẫn trở nên cứng hơn, khả năng truyền nổ giảm xuống thậm chí không còn khả năng duy trì sự cháy. Lỗi dây dẫn tín hiệu nổ hiện nay được chế tạo từ hỗn hợp nhựa PE và nhựa EVA mà không sử dụng bất kỳ một loại phụ gia tương hợp nào nên hỗn hợp polyme tạo ra chỉ ở dạng mixing (trộn hợp), cấu trúc vật liệu không chặt chẽ. Do đó, việc sử dụng một loại phụ gia tương hợp để nâng cao hiệu quả trộn lẫn giữa PE và EVA là cần thiết để cải thiện sự tương hợp giữa 02 pha nhựa PE và nhựa EVA.

Mặc dù dây dẫn tín hiệu nổ sản xuất hiện nay có một số nhược điểm như đã nêu ở trên, nhưng việc nghiên cứu để cải thiện tình trạng này vẫn còn rất hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của giải hữu ích

Mục đích của giải hữu ích này là khắc phục các nhược điểm, hạn chế đã đề cập ở trên.

Theo một khía cạnh ưu tiên của giải pháp hữu ích, giải pháp hữu ích này đề cập đến quy trình sản xuất hỗn hợp polyme trên cơ sở PE và EVA có sử dụng DCP với hàm lượng nhỏ để tăng cường khả năng tương hợp và nâng cao khả năng bám dính giữa pha PE và pha EVA với mục đích là cải thiện độ bền kéo đứt, giảm bớt các khuyết tật của dây dẫn tín hiệu nổ đang sản xuất hiện nay.

Quy trình sản xuất dây lõi dây dẫn tín hiệu nổ theo khía cạnh của giải pháp hữu ích đề cập gồm:

Đùn dây lõi (kết hợp với rắc thuốc dẫn nổ hexogen) → Kéo dẫn → Bọc vỏ
Đùn dây lõi. Dùng hỗn hợp nhựa PE, EVA và DCP

Đường kính ngoài: 4,8 – 5,2 mm

Đường kính trong: 2,2 – 2,5 mm

Nhiệt độ đùn: 120 – 160 °C

Kéo định hướng (kéo dẫn ở nhiệt độ môi trường)

Kéo dây dẫn đến khi:

+ Đường kính ngoài: 2,2 – 2,3 mm

+ Đường kính trong: 1,15 – 1,3 mm

Theo khía cạnh ưu tiên khác, giải pháp hữu ích đề cập đến hỗn hợp polyme thu được từ quy trình trên đây.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1. Hình vẽ minh họa cấu tạo của dây dẫn tín hiệu nổ.

Fig.2. Hình ảnh minh họa ảnh hưởng của hàm lượng DCP đến độ bền kéo đứt của hỗn hợp polyme PE/EVA (90/10).

Fig.3. Hình ảnh minh họa ảnh hưởng của hàm lượng DCP đến độ dẫn dài đến đứt của hỗn hợp polyme PE/EVA (90/10).

Fig.4. Hình ảnh minh họa hỗn hợp polyme PE/EVA với tỷ lệ 90/10.

Fig. 5. Hình ảnh minh họa hỗn hợp polyme PE/EVA/DCP với tỷ lệ 90/10/0,5.

Fig. 6. Hình ảnh minh họa giản đồ TGA của vật liệu hỗn hợp polyme PE/EVA (90/10).

Fig. 7. Hình ảnh minh họa giản đồ TGA của hỗn hợp polyme PE/EVA/DCP (90/10/0,5).

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

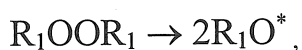
Nhựa Polyetylen (PE) là một nhựa nhiệt dẻo được sử dụng rất phổ biến trên thế giới. PE được điều chế bằng phản ứng trùng hợp các monome etylen (C_2H_4). Phân tử của PE có cấu trúc mạch sợi, ngoài ra nó cũng có nhóm mạch nhánh. Khi các nhóm mạch nhánh này càng nhiều và càng dài thì độ kết tinh càng kém. Những phần sắp xếp không trật tự trong PE sẽ nằm ở vùng vô định hình. Dựa vào khối lượng phân tử, tỷ trọng, độ kết tinh và mức độ khâu mạch mà PE được chia thành các loại: VLDPE (PE tỷ trọng rất thấp), LDPE (PE tỷ trọng thấp), LLDPE (PE tỷ trọng thấp mạch thẳng), MDPE (PE tỷ trọng trung bình), HDPE (PE tỷ trọng cao), UHMWPE (PE có khối lượng phân tử cực cao), PEX hay XLPE (PE khâu mạch), HDXLPE (PE khâu mạch tỷ trọng cao). Theo khía cạnh ưu tiên của giải pháp hữu ích này, nhựa PE sử dụng là LLDPE, nhiệt độ nóng chảy 120- 125 °C, khối lượng riêng 0,92 g/cm³, chỉ số chảy (190 °C/2,16 kg) 2,1 g/10 phút.

Nhựa Etylen vinyl axetat (EVA) là một copolyme bao gồm các mắt xích vinyl axetat được phân bố ngẫu nhiên cùng với các mắt xích etylen $-(CH_2-CH_2)_x(CH_2-$

$\text{CHOCOCH}_3)_y$. EVA được tổng hợp bằng phương pháp đồng trùng hợp trong dung dịch các monome etylen và vinyl axetat, khơi mào bằng gốc tự do. EVA mềm dẻo ở nhiệt độ thấp, bền xé, trong suốt, dễ gắn và dán ở nhiệt độ thấp, có khả năng phối trộn với lượng lớn các chất độn. Theo khía cạnh ưu tiên của giải pháp hữu ích này, EVA được sử dụng là loại có hàm lượng vinyl axetat 18%, nhiệt độ nóng chảy $90\text{ }^\circ\text{C}$, khối lượng riêng $0,93\text{ g/cm}^3$, chỉ số chảy ($190\text{ }^\circ\text{C}/2,16\text{ kg}$) $1,3\text{ g}/10\text{ phút}$.

Dicumyl peroxit (DCP) là loại peoxit phổ biến nhất được sử dụng làm phụ gia tương hợp cho vật liệu polyme blend trên cơ sở polyolefin do ở nhiệt độ $140\text{ }^\circ\text{C}$ thời gian bán hủy của DCP là lớn nhất, khả năng hoạt động của các gốc tự do là lớn nhất (nhiệt độ này gần với nhiệt độ gia công của nhựa PE). DCP làm phụ gia tương hợp trong polyme blend làm tăng độ bền kéo đứt nhưng làm giảm độ giãn dài đến đứt của vật liệu hoặc ngược lại giảm độ bền kéo đứt nhưng làm tăng độ giãn dài đến đứt của vật liệu.

Quy trình sản xuất hỗn hợp polyme này theo giải pháp hữu ích này sử dụng trang thiết bị, quy trình công nghệ sản xuất dây dẫn tín hiệu nổi hiện tại. DCP có thời gian bán hủy tối ưu gần với nhiệt độ $130\text{--}140\text{ }^\circ\text{C}$ tương đương với nhiệt độ gia công dây lõi này. Trong quá trình trộn hợp nóng chảy PE/EVA với sự có mặt của DCP trên máy đùn trực vít sẽ tạo ra các gốc tự do quá trình cơ học hoặc cơ hóa. Do đó, một số liên kết C-C trong mạch đại phân tử có thể bị đứt dẫn tới giảm khối lượng phân tử và độ nhớt của hỗn hợp polyme PE/EVA. Ngoài ra còn có sự đứt mạch đại phân tử polyme tạo ra các gốc tự do ở cuối mạch. Các gốc tự do mới tạo ra bị dập tắt nhờ phản ứng ngắt mạch phân ly và tái hợp với nhau để tạo thành copolyme. Ở nhiệt độ $120\text{--}130\text{ }^\circ\text{C}$, phản ứng phân hủy DCP xảy ra ở mức độ không cao, đây là phản ứng khơi mào để tạo thành các copolyme khối hoặc copolyme ghép. Các copolyme này sẽ đóng vai trò là tác nhân tương hợp, góp phần tăng khả năng trộn hợp của các polyme thành phần (PE, EVA), nâng cao tính chất cơ lý của vật liệu hỗn hợp polyme chế tạo ra. Khi trộn hợp PE/EVA ở nhiệt độ khoảng $140\text{ }^\circ\text{C}$, PE, EVA chuyển sang trạng thái nóng chảy hoàn toàn, DCP dễ dàng bị phân hủy nhiệt để tạo thành gốc tự do.



Trong đó R_1 : $-C(CH_3)_2C_6H_5$.

Gốc tự do của DCP (R_1O^*) sẽ hoạt hóa cả EVA và PE bằng cách lấy các nguyên tử hydro linh động gắn với nguyên tử cacbon bậc 3 trong đại phân tử của PE và EVA hoặc nguyên tử hydro gắn với nguyên tử cacbon ở vị trí α so với liên kết $C=O$ trong mạch đại phân tử EVA. Các gốc lớn của polyme có thể kết hợp với nhau (PE-PE, EVA-EVA), góp phần tăng cường tính chất cơ lý cũng như nhiều tính chất khác của blend PE/EVA. Bên cạnh đó, các gốc tự do của PE và EVA có thể kết hợp với nhau tạo ra các copolyme khối EVA-b-PE hoặc copolyme ghép EVA-g-PE. Các copolyme này đóng vai trò là phụ gia tương hợp cho hỗn hợp polyme PE/EVA. Các mạch đại phân tử EVA trong copolyme khối EVA-b-PE hoặc copolyme ghép EVA-g-PE dễ dàng trộn lẫn, đan móc, cuộn rối với các mạch đại phân tử EVA.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề cập đến hỗn hợp polyme được sản xuất bởi quy trình chế tạo dây lõi của dây dẫn tín hiệu nổ.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Dưới đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết thông qua phương án thực hiện.

Chuẩn bị nguyên liệu

Nguyên liệu (bao gồm nhựa PE, EVA, DCP). Nhựa PE, EVA và DCP được sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 5 giờ. Cân định lượng hỗn hợp gồm PE/EVA: 90/10 theo tỷ lệ phần khối lượng (PKL). Cân DCP với hàm lượng xác định ($0,1 \div 1,0$ PKL tính theo tổng lượng nhựa PE và EVA) và được đảo, trộn đều bên ngoài trước khi đưa vào máy đùn kéo dây dẫn tín hiệu nổ.

Chế tạo dây dẫn tín hiệu nổ

Đùn ống dây lõi dây dẫn tín hiệu nổ gồm hỗn hợp polyme PE (90 PKL), EVA (10 PKL) và DCP (0,1- 1 PKL). Quá trình đùn ống kết hợp với rắc thuốc dẫn nổ hexogen.

Đường kính ngoài: 4,8 – 5,2 mm

Đường kính trong: 2,2 – 2,5 mm

Nhiệt độ đùn: 120 – 160 $^\circ\text{C}$

Kéo định hướng (kéo dẫn ở nhiệt độ môi trường)

- Kéo dây dẫn đến khi:

- + Đường kính ngoài: 2,2 – 2,3 mm
 - + Đường kính trong: 1,15 – 1,3 mm
- Bọc vỏ (bằng tổ hợp vật liệu nhựa PP và nhựa PE)

Đường kính ngoài: 3 – 3,2 mm

Đường kính trong: 1,1 – 1,25 mm

Khảo sát tính chất cơ lý của hỗn hợp polyme PE/EVA có sử dụng DCP

Đối với vật liệu hỗn hợp polyme PE/EVA có sử dụng DCP làm tác nhân tăng cường khả năng tương hợp, nhiệt độ thích hợp để chế tạo vật liệu là khoảng 140 °C, ở nhiệt độ này thời gian bán hủy của DCP là lớn nhất, hoạt tính của các gốc tự do là nhất. Fig. 2, Fig. 3 thể hiện sự phụ thuộc của tính chất cơ lý của vật liệu hỗn hợp polyme PE/EVA: 90/10 vào hàm lượng DCP.

Fig.2 và Fig. 3 thể hiện sự có mặt của DCP với hàm lượng 0,4 – 0,5 PKL đã làm tăng đáng kể độ bền kéo đứt đồng thời làm giảm đáng kể độ dẫn dài khi đứt của hỗn hợp polyme PE/EVA so với mẫu không sử dụng DCP. Độ bền kéo đứt của vật liệu đạt giá trị lớn nhất khi hàm lượng DCP đạt 0,5 %. Điều này có thể được lý giải như sau: khi hàm lượng DCP tăng số lượng các gốc PE, EVA tạo thành copolyme khối PE-b-EVA và copolyme ghép PE-g-EVA dễ dàng xảy ra. Do đó, các đại phân tử gắn kết với nhau chặt chẽ hơn, khả năng trượt lên nhau là khó khăn hơn, điều này làm tăng đáng kể độ bền kéo đứt và làm giảm đáng kể độ dẫn dài khi đứt của vật liệu. Trong trường hợp hàm lượng DCP nhiều (> 0,5 %), các gốc PE, EVA hình thành quá nhiều, ngoài việc tham gia vào các phản ứng tạo copolyme khối và copolyme ghép thì chúng còn tham gia vào các phản ứng phân hủy đứt mạch các đại phân tử, làm giảm khối lượng phân tử các polyme cũng như làm tăng độ linh động của các đại phân tử polyme, các phân tử của 2 polyme dễ dàng trượt lên nhau, do đó độ bền kéo đứt của vật liệu giảm đồng thời độ dẫn dài khi đứt của vật liệu tăng lên. Sự tương hợp của nhựa PE với nhựa EVA khi ta sử dụng tác nhân tạo gốc tự do phụ thuộc vào hoạt tính của nhóm ankyl ($-CH_3$) liên kết trực tiếp với nhóm cacbonyl trong vinyl axetat (VA) quyết định. Trong nhựa EVA, nhóm này dễ bị tách nguyên tử H nằm ở vị trí α so với nhóm $C=O$, hình thành gốc tự do của nhựa EVA. Các gốc này sẽ tham gia phản ứng với gốc tự do của nhựa PE tạo thành

các copolyme khối PE-b-EVA hoặc copolyme ghép PE-g-EVA. Các copolyme này đóng vai trò là chất tương hợp cho hỗn hợp polyme PE/EVA.

Khảo sát cấu trúc của hỗn hợp polyme PE/EVA có và không sử dụng DCP làm phụ gia tương hợp

Để nghiên cứu ảnh hưởng của chất tương hợp tới sự bám dính pha và cấu trúc của hỗn hợp polyme PE/EVA, tiến hành chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM). Kết quả thu được thể hiện trong các Fig.4, Fig. 5. Qua Fig.4 và Fig. 5, có thể nhận thấy sự khác biệt rất lớn về sự bám dính và cấu trúc của hỗn hợp polyme PE/EVA khi có và không có mặt các chất trợ tương hợp. Khi không có mặt chất tương hợp, hỗn hợp chỉ được trộn cơ học thuần túy pha EVA được phân tán trong pha liên tục là PE ở dạng thô và không đồng đều (Fig. 4). Trong trường hợp có sử dụng chất tương hợp DCP (Fig.5) hỗn hợp polyme PE/EVA có pha phân tán EVA được phân bố đều trong pha liên tục PE dưới dạng các hạt có kích thước nhỏ và đồng đều hơn. Điều này có thể được giải thích như sau: trong quá trình trộn hợp PE và EVA, phụ gia DCP đã đóng vai trò hình thành tại chỗ các copolyme khối PE-b-EVA và copolyme ghép PE-g-EVA. Các copolyme này đóng vai trò là chất tương hợp cho hỗn hợp polyme PE/EVA, nhờ đó sự phân tán các polyme trong nhau tốt hơn. Do đó, sức căng bề mặt tại các bề mặt phân chia pha giảm xuống, tương tác tại bề mặt phân chia pha tăng lên dẫn đến sự phân bố pha phân tán EVA trong pha liên tục PE mịn và đồng đều hơn.

Khảo sát độ bền nhiệt của hỗn hợp polyme PE/EVA có và không sử dụng DCP làm phụ gia tương hợp

Để nghiên cứu ảnh hưởng của DCP tới tính chất nhiệt của hỗn hợp polyme PE/EVA, sử dụng phương pháp phân tích sự biến đổi khối lượng mẫu theo nhiệt độ (TGA). Độ bền nhiệt của mẫu được xác định từ giản đồ mất khối lượng theo nhiệt độ, từ đó có thể phân tích, đánh giá quá trình mất khối lượng hay sự khâu mạch giữa các mạch polyme sự tương tác giữa các nhóm chức của các polyme trong vật liệu hỗn hợp polyme. Dưới đây là giản đồ phân tích nhiệt (TGA) của hỗn hợp polyme PE/EVA có và không sử dụng chất tương hợp. Qua giản đồ phân tích nhiệt (TGA) trên Fig. 6, Fig. 7 nhận thấy, tốc độ mất khối lượng khác nhau. Trong

trường hợp không sử dụng chất tương hợp tốc độ mất khối lượng, khối lượng bị mất là lớn nhất. Ở các nhiệt độ khác nhau, chất tương hợp khác nhau phần trăm khối lượng mẫu bị mất là khác nhau. Fig. 6, Fig. 7 cho thấy, độ dốc của đường TG của hỗn hợp polyme PE/EVA có sử dụng 0,5% nhỏ hơn so với đường TG của hỗn hợp polyme PE/EVA không sử dụng DCP. Điều này thể hiện sự có mặt của DCP đã làm tăng độ bền nhiệt của hỗn hợp polyme PE/EVA. Điều này có thể được giải thích như sau: sự phân hủy nhiệt của PE, EVA xảy ra theo cơ chế gốc. Các gốc tự do được tạo thành do đứt các liên kết yếu trên mạch đại phân tử của PE và EVA, chúng tham gia vào phản ứng ngắt mạch phân hủy tạo ra những hợp chất có khối lượng phân tử thấp phân tử hơn. Do sự tạo thành tại chỗ copolyme PE-g-EVA khi có mặt của DCP trong hỗn hợp polyme, các polyme PE, EVA rồi cuộn và bám dính vào nhau tốt hơn, do đó cấu trúc polyme trở nên chặt chẽ hơn, hạn chế sự khuếch tán của tác nhân oxy hóa vào bên trong vật liệu, làm tăng độ bền nhiệt của của hỗn hợp polyme PE/EVA có sử dụng DCP so với trường hợp không sử dụng DCP.

Kết quả khảo sát dây dẫn tín hiệu nổ chế tạo theo phương án đề cập của giải pháp hữu ích

Vật liệu hỗn hợp polyme trên cơ sở PE/EVA có sử dụng chất tương hợp DCP có thể dùng làm dây dẫn tín hiệu nổ vì dây chế tạo từ vật liệu này có đạt các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 6632: 2000 (dây dẫn tín hiệu nổ - yêu cầu kỹ thuật) và tiêu chuẩn TCVN 6633: 2000 (dây dẫn tín hiệu nổ - phương pháp thử). Đối với trường hợp dây lõi dây dẫn tín hiệu nổ được chế tạo từ tổ hợp vật liệu nhựa PE và nhựa EVA không sử dụng phụ gia tương hợp sau khi đùn ra ống lõi có đường kính 5,5 mm thì phải kéo 05 lần mới có thể tạo ra ống lõi có đường kính 2,2 - 2,5 mm trước khi tiến hành bọc vỏ ngoài. Với vật liệu hỗn hợp polyme PE/EVA/DCP theo phương án đề cập của giải pháp ích số lần kéo chỉ còn 03 lần. Điều này có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế - xã hội, do việc giảm số lần kéo giảm xuống sẽ:

- + Nâng cao năng suất lao động
- + Tiết kiệm được tiền điện cho việc kéo ống
- + Cải thiện điều kiện làm việc cho người công nhân
- + Giảm giá thành sản phẩm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất hỗn hợp polyme sử dụng làm dây lõi của dây dẫn tín hiệu nổ gồm 03 bước:

bước 1, sấy nhựa polyetylen (PE), etylen vinyl axetat (EVA), dicumyl peroxit (DCP) ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 5 giờ, cân định lượng hỗn hợp gồm nhựa polyetylen (PE)/ etylen vinyl axetat (EVA) theo tỷ lệ phần khối lượng (PKL) là 90/10, cân dicumyl peroxit (DCP) với hàm lượng 0,1- 1,0 PKL và đảo, trộn đều bên ngoài trước khi đưa vào máy đùn kéo dây dẫn tín hiệu nổ

bước 2, tiến hành đùn ống dây lõi, hỗn hợp nhựa gồm 90 PKL nhựa polyetylen (PE), 10 PKL nhựa etylen vinyl axetat (EVA), phụ gia tương hợp dicumyl peroxit (DCP) với tỷ lệ 0,1- 1,0 PKL kết hợp với rắc thuốc dẫn nổ hexogen để tạo ống dây lõi có đường kính ngoài: 4,8 – 5,2 mm và đường kính trong: 2,2 – 2,5 mm ở nhiệt độ đùn trong khoảng 120- 160°C

bước 3, kéo định hướng ống dây lõi (kéo dẫn ở nhiệt độ môi trường) cho đến khi đường kính ngoài đạt 2,2- 2,3 mm và đường kính trong: 1,15- 1,3 mm.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó, tỷ lệ phụ gia tương hợp dicumyl peroxit (DCP) được đề cập nằm trong khoảng 0,4- 0,5 PKL tính theo tổng lượng polyme polyetylen (PE) và etylen vinyl axetat (EVA).

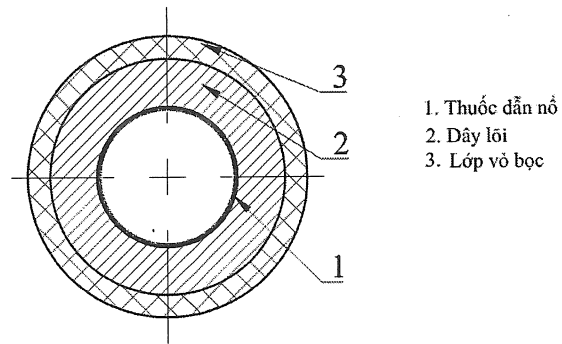


Fig.1

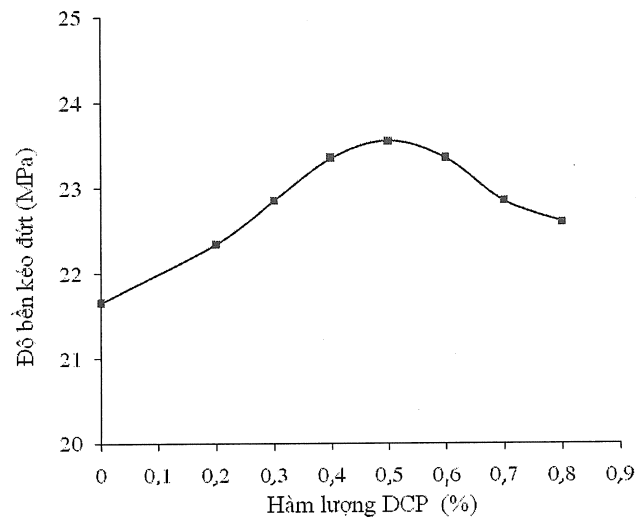


Fig.2

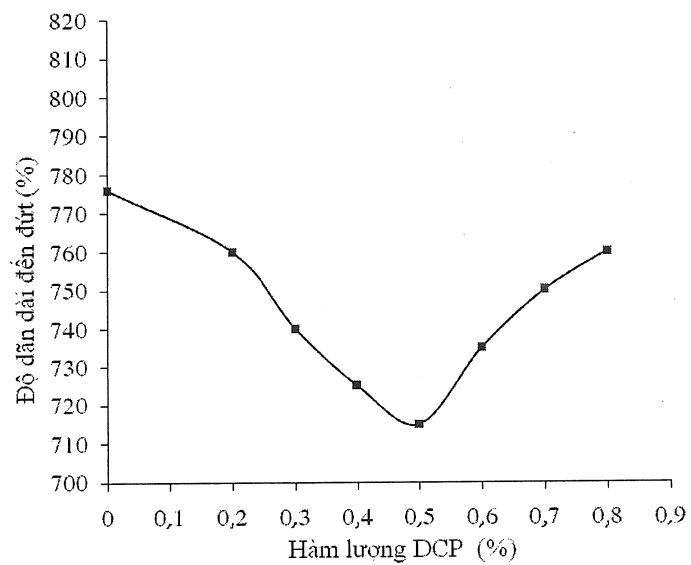


Fig.3

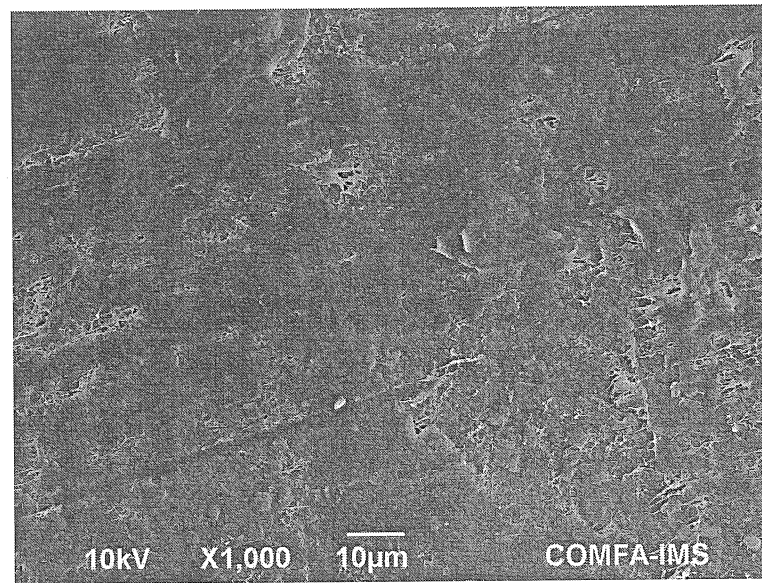


Fig.4

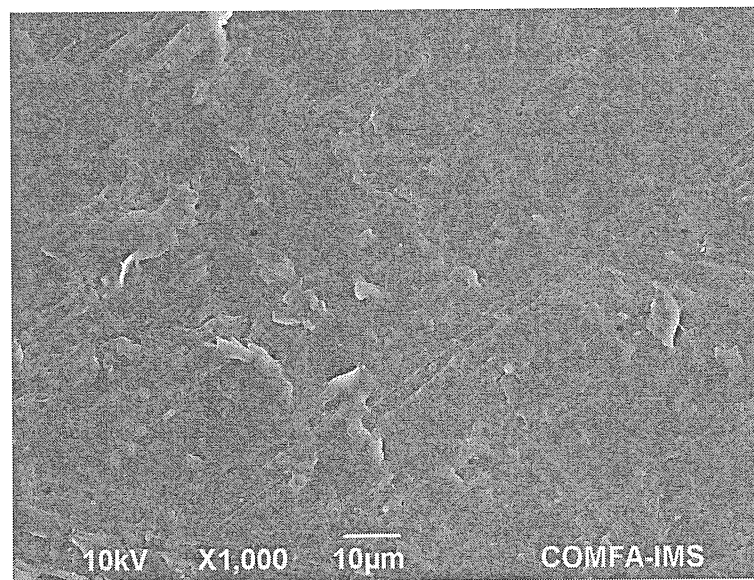


Fig. 5

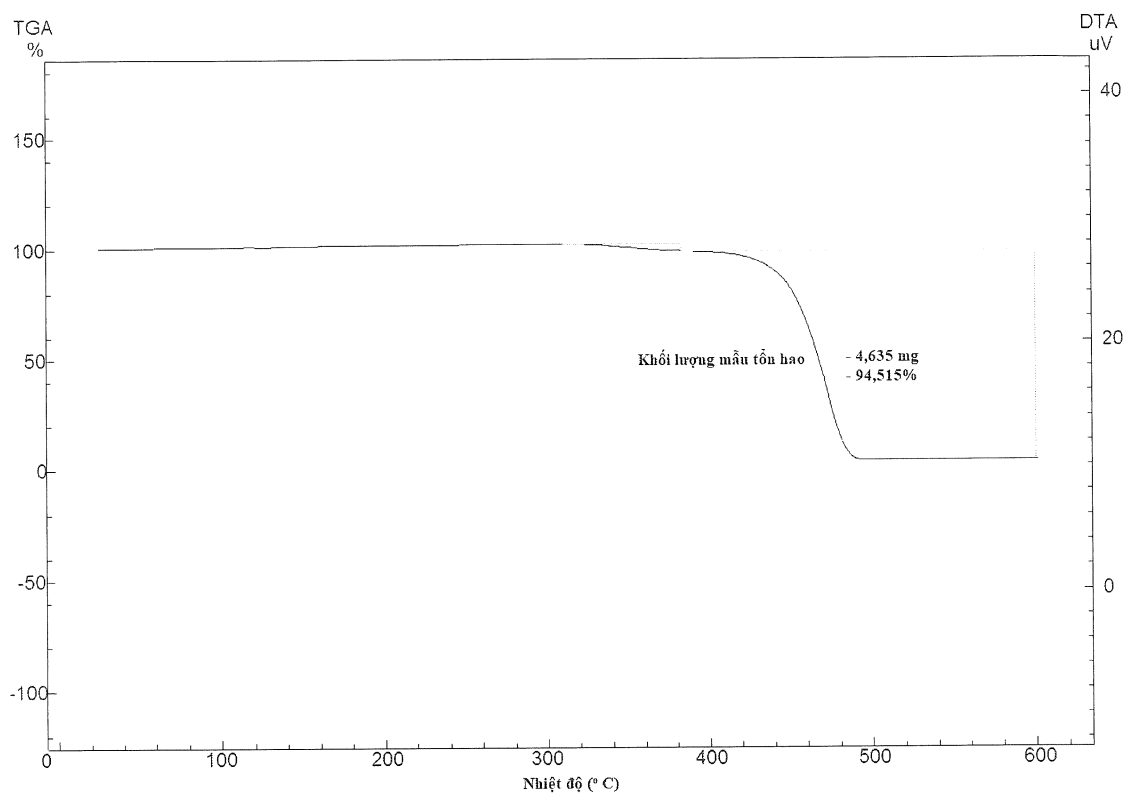


Fig. 6

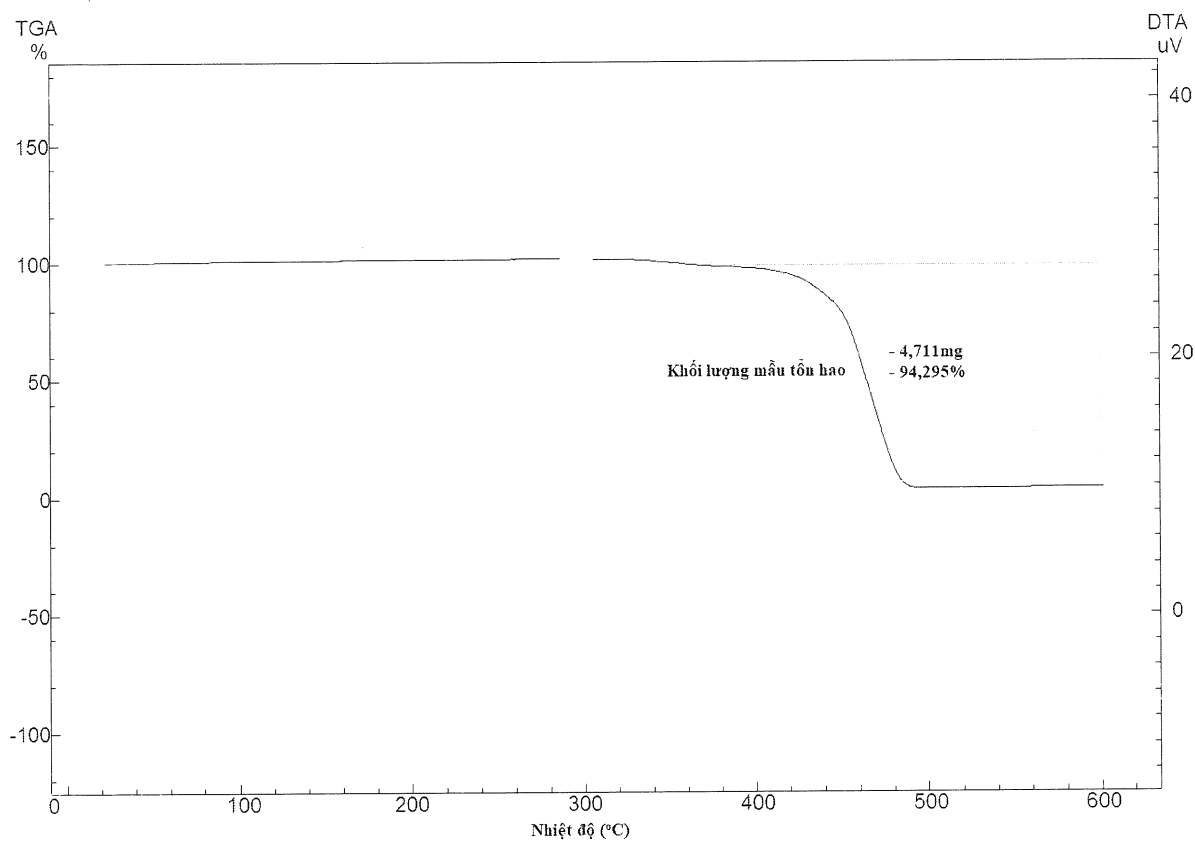


Fig. 7