



(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)



1-0032830

(51)⁷

G02B 6/44

(13) B

(21) 1-2017-01400

(22) 17/10/2014

(86) PCT/JP2014/077717 17/10/2014

(87) WO/2016/059727 A1 21/04/2016

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/07/2017 352A

(73) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (JP)

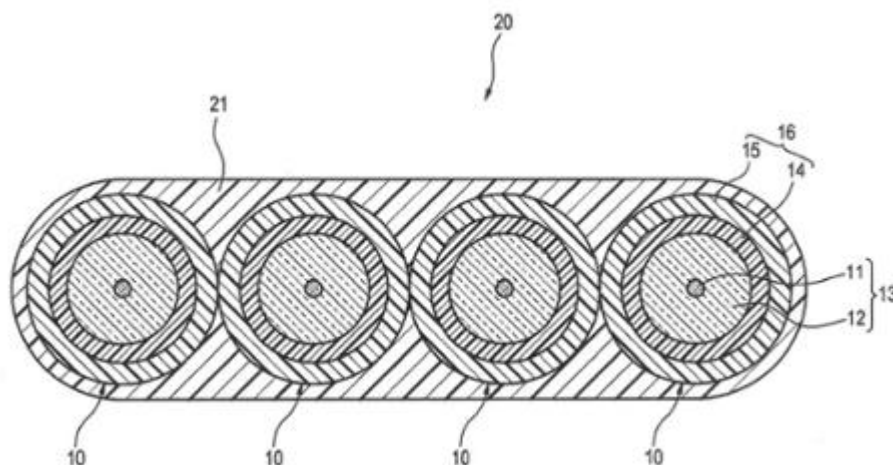
5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka, 5410041, Japan

(72) TACHIBANA Kumiko (JP); FUJII Takashi (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) SỢI QUANG VÀ DẢI SỢI QUANG

(57) Sáng chế đề cập đến sợi quang, trong đó không có bong màu xuất hiện ở thời điểm tách thành sợi quang đơn từ dải sợi quang và lớp phủ bằng nhựa được đóng rắn đủ. Sợi quang (10) bao gồm sợi thủy tinh (13) và lớp phủ bằng nhựa (16) mà phủ lên chu vi ngoài của sợi thủy tinh (13), trong đó lớp phủ bằng nhựa (16) có lớp có màu với độ dày bằng 10 μm hoặc lớn hơn và nguyên tố titan với lượng nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1,8% theo khối lượng có mặt trong lớp phủ bằng nhựa (16), và dải sợi quang 20 bao gồm nhiều sợi quang (10) được bố trí song song, nhiều sợi quang (10) được kết nối bằng cách vật liệu kết nối (21).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sợi quang và dải sợi quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 mô tả "sợi quang có màu", trong đó sợi thủy tinh được phủ với lớp sơ bộ và lớp thứ hai được tạo thành từ nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại hoặc tương tự và lớp có màu được hình thành thêm trên chu vi ngoài của nó bằng cách sử dụng mực đặc hiệu đóng rắn được bằng tia tử ngoại.

Hơn nữa, Tài liệu sáng chế 2 mô tả sợi quang có màu có hai lớp phủ gồm lớp phủ sơ bộ và lớp phủ thứ hai, trong đó một trong lớp phủ sơ bộ và lớp phủ thứ hai là có màu.

Các tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2005-165227

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2013-167762

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, khi lớp mảnh có màu (lớp mực) được tạo ra trên lớp ngoài cùng của sợi quang như trong Tài liệu sáng chế 1, dải sợi quang sử dụng sợi quang có vấn đề là lớp mực có thể được bong ra từ sợi quang (được gọi là bong màu) ở vận hành của tạo dải vật liệu làm dải để lấy ra sợi quang. Để ngăn ngừa bong màu, đã có xem xét việc tạo màu lớp phủ bằng nhựa (lớp sơ bộ hoặc lớp thứ hai) không có lớp mực.

Tuy nhiên, so với thông thường sợi quang cụ thể được phủ với lớp mảnh mực có độ dày bằng khoảng 5 μ m trong bước tạo màu sau khi lớp sơ bộ và lớp thứ hai được đóng rắn đủ trong bước kéo, trong sợi quang được phủ với lớp phủ bằng nhựa chứa lớp có màu với độ dày bằng 10 μ m hoặc lớn hơn, xử lý không đủ của lớp phủ bằng nhựa có xu hướng xuất hiện.

Đối tượng của sáng chế là để tạo ra sợi quang, trong đó không có bong màu xuất hiện ở thời điểm tách thành sợi quang đơn từ dải sợi quang và lớp phủ bằng nhựa được đóng rắn đủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải pháp cho vấn đề

Sợi quang theo phương án của sáng chế là sợi quang bao gồm sợi thủy tinh và lớp phủ bằng nhựa mà phủ chu vi ngoài của sợi thủy tinh, trong đó lớp phủ bằng nhựa có lớp có màu với độ dày bằng 10 μm hoặc lớn hơn và nguyên tố titan với lượng nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1,8% theo khối lượng có mặt trong lớp phủ bằng nhựa.

Dải sợi quang theo phương án khác của sáng chế là dải sợi quang bao gồm nhiều sợi quang được mô tả trên đây được bố trí song song, nhiều sợi quang được kết nối với vật liệu kết nối.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có khả năng thu được sợi quang, trong đó không có xuất hiện bong màu ở thời điểm tách thành sợi quang đơn từ dải sợi quang và lớp phủ bằng nhựa được đóng rắn đủ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về sợi quang của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về dải sợi quang của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sợi quang theo phương án của sáng chế là (1) sợi quang bao gồm sợi thủy tinh và lớp phủ bằng nhựa mà phủ chu vi ngoài của sợi thủy tinh, trong đó

lớp phủ bằng nhựa có lớp có màu với độ dày bằng 10 μm hoặc lớn hơn và nguyên tố titan với lượng nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1,8% theo khối lượng có mặt trong lớp phủ bằng nhựa.

Lớp phủ bằng nhựa của sợi quang thường được hình thành từ chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại. Trong trường hợp mà lớp phủ bằng nhựa là lớp có màu, chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại được thêm vào với chất tạo màu được áp dụng trên chu vi ngoài của sợi thủy tinh và khi đó phát xạ bằng tia tử ngoại được tiến hành để xử lý chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại.

Tuy nhiên, khi chất tạo màu mà hấp thụ tia tử ngoại được áp dụng có mặt trong chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại, việc xử lý lớp phủ bằng nhựa trở thành không đủ.

Theo phương án, oxit titan được kết hợp vào lớp phủ bằng nhựa và hàm lượng của nó được kiểm soát để nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0% theo khối lượng, do đó ngăn sự lưu hóa không đủ của lớp phủ bằng nhựa.

Ngạc nhiên là, lý do mà oxit titan lớp trong phủ bằng nhựa phân tán tia tử ngoại được áp dụng và do đó tia tử ngoại cũng đạt tới các phần mà có thể là khó đối với tia để đạt tới trong trường hợp mà oxit titan không có mặt.

Hơn nữa, khi lớp có màu với độ dày bằng 10 μ m hoặc lớn hơn, bong màu không xuất hiện thậm trí trong trường hợp mà lớp có màu được tạo ra do lớp ngoài cùng của lớp phủ bằng nhựa.

(2) Ở sợi quang được mô tả trên đây, lớp phủ bằng nhựa được hình thành từ chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại và phân đoạn gel có mặt với lượng lớn hơn 75% theo khối lượng. Do đó, lực kéo dính tốt (lực khi lớp phủ bằng nhựa được kéo ra với việc rời khỏi sợi thủy tinh) và thu được dải đồng thời với dải. Theo sáng chế, khả năng loại bỏ đồng thời dải có nghĩa là sự dễ dàng loại bỏ đồng thời vật liệu nổi và lớp phủ.

(3) Ở sợi quang được mô tả trên đây, lượng của chất khơi mào quang không phản ứng trong lớp phủ bằng nhựa có mặt với lượng bằng 3% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn. Làm đó, có thể ngăn ngừa tăng suy giảm ở nhiệt độ thấp.

(4) Ở sợi quang được mô tả trên đây, tốt hơn là lớp phủ bằng nhựa gồm có lớp trong mà phủ chu vi ngoài của sợi thủy tinh và lớp ngoài mà phủ lớp trong và Modun Young của lớp trong nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1MPa. Có điều này là bởi vì thu

được tính kháng nén bên tốt, lực kéo dính được nêu trên đây rơi vào trong phạm vi khoảng giá trị đúng, và phần còn lại của lớp phủ bằng nhựa không duy trì trên thủy tinh trong dải tạo dải đồng thời.

(5) Hơn nữa, sợi quang của có mặt phương án có thể được chuyển hóa vào trong dải sợi quang bao gồm nhiều sợi quang được bố trí song song, nhiều sợi quang được kết nối với vật liệu kết nối.

Chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Tiếp theo là phần mô tả chi tiết phương án của sáng chế với việc tham khảo đến Fig.1.

Tổng quan về sợi quang

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về sợi quang cụ thể một mô hình của sáng chế.

Sợi quang 10 có lớp phủ bằng nhựa 16 gồm có lớp trong 14 và lớp ngoài 15 mà từng sợi được hình thành từ chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại (sau đây còn đơn giản gọi là "chế phẩm nhựa"). Tuy nhiên, sợi thủy tinh 13 được tạo thành từ phần lõi 11 và phần sơn phủ 12. Ví dụ, silic dioxit được thêm vào với germani có thể được sử dụng làm phần lõi 11 và silic dioxit tinh khiết hoặc thạch anh được bổ sung flo có thể được sử dụng làm phần sơn phủ 12.

Trên Fig.1, ví dụ, đường kính của sợi thủy tinh 13 là bằng $125\mu\text{m}$. Lớp phủ bằng nhựa 16 có thể được cấu thành bởi một lớp riêng hoặc nhiều lớp. Tốt hơn là, nó được tạo thành từ hai lớp gồm lớp trong 14 và lớp ngoài 15. Tổng độ dày của lớp phủ bằng nhựa 16 thường là nằm trong khoảng từ 60 đến $70\mu\text{m}$, tốt hơn là $70\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là bằng $65\mu\text{m}$. Độ dày của từng của lớp trong 14 và lớp ngoài 15 đủ là nằm trong khoảng từ 10 đến $50\mu\text{m}$ và độ dày của lớp trong 14 và độ dày của lớp ngoài 15 có thể gần như là bằng nhau. Đường kính ngoài của sợi quang 10 là nằm trong khoảng từ 245 đến $265\mu\text{m}$, và tốt hơn là $255\mu\text{m}$. Trong trường hợp mà lớp phủ bằng nhựa là một lớp riêng, độ dày của lớp phủ bằng nhựa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến $70\mu\text{m}$.

Hàm lượng của nguyên tố titan trong toàn bộ lớp của lớp phủ bằng nhựa 16 nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1,8% theo khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,12 đến 0,90% theo khối lượng. Nguyên tố titan có được từ oxit titan và nó được ưu tiên that, khi được chuyển hóa vào trong lượng Oxit titan, lượng bằng 0,1 to 3% theo khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,5% theo khối lượng. Khi hàm lượng của nguyên tố titan ít than 0,06%, mức độ xử lý của lớp phủ bằng nhựa được giảm (giảm đến 75% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn do phân đoạn gel). Hơn nữa, trong trường hợp mà oxit titan được sử dụng riêng làm chất màu trắng để làm cho lớp có màu trắng, khi hàm lượng của nguyên tố titan ít than 0,06%, màu trắng trở thành nhạt và màu phân biệt bằng mắt thường trở thành khó. Khi hàm lượng của nguyên tố titan vượt quá 1,8%, khó phân tán nguyên tố titan vào trong lớp có màu đồng nhất và tính không đều màu được tạo ra dẫn đến hình thức kém.

Lớp có màu chứa oxit titan có thể là một trong lớp trong 14 và lớp ngoài 15. Hơn nữa, cả hai của lớp trong 14 và lớp ngoài 15 có thể là lớp có màu chứa oxit titan. Với mục đích cải thiện khả năng phân biệt của sợi quang 10, tốt hơn là lớp ngoài 15 là lớp có màu. Trong sợi quang 10 của phương án được thể hiện trên Fig.1, lớp phủ bằng nhựa 16 được tạo thành từ hai lớp gồm lớp trong 14 và lớp ngoài 15 nhưng có thể có lớp phủ lên trên khác so với lớp trong 14 và lớp ngoài 15 lớp ngoài 15. Hơn nữa, lớp phủ lên trên có thể là lớp có màu chứa oxit titan hoặc tất cả lớp trong 14, lớp ngoài 15, và lớp phủ lên trên có thể là lớp có màu chứa oxit titan. Hơn nữa, lớp phủ bằng nhựa 16 có thể được tạo thành từ chỉ có một lớp và, trong trường hợp này, lớp phủ bằng nhựa 16 được tạo thành từ chỉ có một lớp là lớp có màu chứa oxit titan. Trong trường hợp bất kỳ, hàm lượng của nguyên tố titan trong sáng chế được thể hiện là khối lượng của nguyên tố titan so với khối lượng của toàn bộ lớp của phủ lớp.

Hàm lượng của nguyên tố titan của lớp phủ bằng nhựa 16 có thể được xác định bằng cách đo plasma được ghép cảm ứng tần số cao (ICP).

Độ dày của lớp có màu bằng 10 μ m hoặc lớn hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 70 μ m, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 50 μ m, và còn hơn nữa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 40 μ m. Khi độ dày của lớp có màu bằng 10 μ m hoặc lớn hơn, bong màu có thể được ngăn.

Độ dày của lớp trong 14 thường là nằm trong khoảng từ 20 đến 50 μ m và, trong trường hợp mà lớp trong 14 là lớp có màu, độ dày của lớp trong 14 là độ dày của lớp có màu. Độ dày của lớp ngoài 15 thường là nằm trong khoảng từ 20 đến 50 μ m và, trong trường hợp mà lớp ngoài 15 là lớp có màu, độ dày của lớp ngoài 15 là độ dày của lớp có màu.

Modun Young của lớp trong 14 tốt hơn là một MPa hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,5MPa hoặc nhỏ hơn. Modun Young của lớp ngoài 15 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 600 đến 1000MPa.

Nhựa cơ bản

Theo phương án, chế phẩm nhựa mà hình thành lớp phủ bằng nhựa được mô tả trên đây chứa nhựa cơ bản dưới đây.

Nhựa cơ bản không bị giới hạn cụ thể chỉ cần là nó có khả năng xử lý bằng tia tử ngoại nhưng, ví dụ, tốt hơn là nhựa chứa oligome, monome, và chất khơi mào quang.

Các ví dụ về oligome gồm có uretan (met)acrylat, epoxy (met)acrylat, hoặc các hợp chất trộn của nó.

Các ví dụ về uretan acrylat gồm có các loại thu được bằng cách cho phản ứng hợp chất polyol, hợp chất polyisoxyanat, và hợp chất acrylat chứa nhóm hydroxyl.

Các ví dụ về hợp chất polyol gồm có polytetrametylen glycol, polypropylen glycol, diol cộng oxit bisphenol A-etylen, và tương tự. Các ví dụ về hợp chất polyisoxyanat gồm có 2,4-tolylen diisoxyanat, 2,6-tolylen diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, và tương tự. Hợp chất acrylat chứa nhóm hydroxyl gồm có 2-hydroxy (met)acrylat, 2-hydroxybutyl (met)acrylat, 1,6-hexanediol mono(met)acrylat, pentaerythritol tri(met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, tripropylen glycol di(met)acrylat, và tương tự. Làm epoxy (met)acrylat, ví dụ, có thể sử dụng loại thu được bằng cách cho phản ứng hợp chất epoxy và axit (met)acrylic. Ở đây, (met)acrylat là để chỉ acrylat hoặc metacrylat tương ứng. Tương tự áp dụng cho axit (met)acrylic.

Hàm lượng của oligome tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 90% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là 35 đến 85% theo khối lượng dựa trên tổng lượng của chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại.

Các ví dụ về monome gồm có N-vinyl các monome có cấu trúc vòng, ví dụ, N-vinylpyrrolidon, N-vinylcaprolactam, và (met)acryloylmorpholine. Khi các monome này có mặt, tốc độ xử lý được cải thiện và do đó trường hợp này được ưu tiên. Ngoài ra vào trên đây, có thể sử dụng monome một chức như là isobornyl (met)acrylat, trixyclodecanyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, dixyclopentanyl (met)acrylat, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, nonylphenyl (met)acrylat, phenoxyetyl (met)acrylat, hoặc polypropylen glycol mono(met)acrylat; hoặc monome đa chức như là polyetylen glycol di(met)acrylat, trixyclodecandiyl dimetylen di(met)acrylat, diol cộng oxit bisphenol A-etylen di(met)acrylat, hoặc trimetylolpropan tri(met)acrylat.

Các monome có thể được sử dụng là hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số đó. hàm lượng của monome tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 45% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 30% theo khối lượng dựa trên tổng lượng của chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại.

Làm chất khơi mào quang, chất khơi mào polyme hóa quang gốc có thể được sử dụng và, ví dụ, acylphosphin oxit dựa trên chất khơi mào và axetophenon dựa trên chất khơi mào có thể được đề cập.

Axetophenon dựa trên chất khơi mào gồm có 1-hydroxyxyclohexan-1-yl phenyl keton (tên thương mại "Irgacure 184" là sản phẩm của BASF), 2-hydroxy-2-metyl-1-phenyl-propan-1-on (tên thương mại "Darocur 1173" là sản phẩm của BASF), 2,2-dimethoxy-1,2-diphenylethan-1-on (tên thương mại "Irgacure 651" là sản phẩm của BASF), 2-metyl-1-(4-metylthiophenyl)-2-morpholinopropan-1-on (tên thương mại "Irgacure 907" là sản phẩm của BASF), 2-benzyl-2-dimetylamino-1-(4-morpholinophenyl)-butanon-1 (tên thương mại "Irgacure 369" là sản phẩm của BASF), 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, 2,2-dimethoxy-2-phenylaxetophenon, 1-(4-isopropylphenyl)-2-hydroxy-2-metylpropan-1-on, và tương tự.

Chất khơi mào trên cơ sở oxit axylphosphin gồm có oxit 2,4,6-Trimetylbenzoyldiphenylphosphin (tên thương mại "Lucirin TPO" là sản phẩm của

BASF), oxit 2,4,4-trimethylpentylphosphin, oxit 2,4,4-trimethylbenzoyldiphenylphosphin, và tương tự.

Chất khơi mào quang có thể được sử dụng là hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số đó. hàm lượng của chất khơi mào quang tốt hơn là 0,1 đến 10% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 7% theo khối lượng dựa trên tổng lượng của chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại.

Các thành phần khác

Chế phẩm nhựa được mô tả trên đây có thể chứa tác nhân tạo cặp silan, chất chống oxy hóa, chất nhạy quang, và tương tự.

Theo phương án, để hình thành lớp có màu chứa oxit titan, oxit titan được thêm vào chế phẩm nhựa với lượng được xác định trước. Hàm lượng của nguyên tố titan lớp trong phủ bằng nhựa 16 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1,8% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,12 đến 0,90% theo khối lượng. Khi xét đến lượng oxit titan, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0% theo khối lượng, và hơn nữa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,5% theo khối lượng.

Các đặc tính khác

Theo phương án, phân đoạn gel của lớp phủ bằng nhựa 16 có mặt với lượng lớn hơn 75% theo khối lượng và lượng của chất khơi mào quang không phản ứng lớp trong phủ bằng nhựa 16 là 3% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, trong trường hợp mà lớp phủ bằng nhựa 16 được tạo thành từ hai lớp gồm lớp trong 14 và lớp ngoài 15, Modun Young của lớp trong 14 tốt hơn là 0,05 đến 1MPa.

Sản xuất sợi quang

Sợi quang 10 của có mặt phương án có thể là sản phẩm bằng cách áp dụng chế phẩm nhựa được mô tả trên đây trên chu vi ngoài của sợi thủy tinh 13, khi đó tiến hành chiếu xạ tia tử ngoại để xử lý được áp dụng chế phẩm nhựa, và do đó hình thành lớp phủ bằng nhựa 16. Trong trường hợp này, có thể được chấp nhận tạo phương pháp ướt-khô, trong đó chế phẩm nhựa để tạo lớp trong 14 được áp dụng trên chu vi ngoài của sợi thủy tinh 13 và đóng rắn được và khi đó chế phẩm nhựa để tạo lớp ngoài 15

được áp dụng trên chu vi ngoài của nó và đóng rắn được. Hơn nữa, có thể được chấp nhận phương pháp tạo ướt-tạo ướt, trong đó chế phẩm nhựa để tạo lớp trong 14 được áp dụng trên chu vi ngoài của sợi thủy tinh 13, khi đó chế phẩm nhựa để tạo lớp ngoài 15 được áp dụng trên chu vi ngoài của nó, và lớp trong 14 và lớp ngoài 15 đồng thời đóng rắn được.

Mô hình dải sợi quang

Như được thể hiện trên Fig.2, sợi quang 10 của phương án được mô tả trên đây có thể được chuyển hóa vào trong dải sợi quang 20 bao gồm nhiều sợi quang 10 được bố trí song song, nhiều sợi quang 10 được kết nối với vật liệu kết nối 21. Bằng cách chuyển hóa vào trong dải sợi quang 20, lớp bong lớp có ép màu hiệu quả của sợi quang 10 của phương án có thể được thể hiện một cách phù hợp.

Làm vật liệu kết nối 21 đối với dải sợi quang 20, từ quan điểm ngăn ngừa hư hại, tính dễ chia cắt và tương tự của sợi quang 10, phù hợp là nhựa bền nhiệt như là nhựa nhựa silic, nhựa epoxy, và nhựa uretan và nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại như là epoxy nhựa acrylat, nhựa uretan acrylat, và nhựa polyeste acrylat. Trong số đó, được ưu tiên là nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại như là epoxy nhựa acrylat, nhựa uretan acrylat, và nhựa polyeste acrylat, và được ưu tiên hơn là nhựa uretan acrylat.

Chế phẩm nhựa xử lý được mà hình thành vật liệu kết nối 21 có thể chứa monome có thể polyme hóa và/hoặc có thể polyme hóa oligome đó là thành phần cấu thành của nhựa. Các ví dụ có thể polyme hóa oligome gồm có uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng diol cộng oxit bisphenol A-etylen diol, tolylen diisoxyanat, và hydroxyetyl acrylat; uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng polytetrametylen glycol, tolylen diisoxyanat, và hydroxyetyl acrylat; uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng tolylen diisoxyanat và hydroxyetyl acrylat; và tương tự.

Hơn nữa, các ví dụ về monome có thể polyme hóa gồm có trixyclodecan diacrylat; N-vinylpyrrolidon; isobornyl acrylat; diol diacrylat lauryl acrylat cộng oxit bisphenol A-etylen; bisphenol A-epoxy diacrylat; etylen oxit-được thêm vào nonylphenol acrylat; và tương tự. Các thành phần cấu thành này có thể được sử dụng riêng hoặc hai hoặc nhiều trong số đó có thể được sử dụng ở dạng kết hợp. Ngoài ra,

hợp chất polysiloxan có thể được sử dụng với việc bổ sung nó vào thành phần cấu thành.

Hơn nữa, chất khơi mào polyme hóa quang có thể được trộn vào trong chế phẩm nhựa xử lý được đối với vật liệu kết nối 21. Chất khơi mào polyme hóa quang không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là trộn 2-metyl-1-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholino-propan-1-on và oxit 2,4,6-Trimetylbenzoyldiphenylphosphin.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn dưới đây với sự thể hiện các kết quả thử nghiệm đánh giá có sử dụng các ví dụ theo sáng chế và các ví dụ so sánh. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Sự tạo ra sợi quang 10

Sử dụng loại vật liệu được tạo thành từ lõi 11 và sơn phủ 12 và có đường kính ngoài bằng 125µm làm sợi thủy tinh 13. Chu vi ngoài của sợi thủy tinh 13 được phủ với hai lớp (lớp trong 14 và lớp ngoài 15) bằng cách xử lý chế phẩm nhựa đối với lớp trong và chế phẩm nhựa đối với lớp ngoài để hình thành lớp phủ bằng nhựa, do đó tạo ra sợi quang 10. Lớp có màu was lớp ngoài cùng và had độ dày được thể hiện trong Bảng 1. Đường kính của sợi quang bằng 255µm. Vận tốc tuyến tính ở thời điểm sản xuất sợi quang được kiểm soát để bằng vận tốc tuyến tính được thể hiện trong Bảng 1 trong từng ví dụ.

Bảng 1

Chế phẩm nhựa đối với lớp trong

Oligome uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng polypropylen glycol có trọng lượng phân tử trung bình số của 3.000 với 2,4-tolylen diisoxyanat và 2-hydroxyetyl acrylat	75 phần theo khối lượng
N-vinylcaprolactam	10 phần theo khối lượng
Oxit 2,4,6-Trimetylbenzoyldiphenylphosphin (chất khơi	3 phần theo khối lượng

màu quang)

Tác nhân tạo cặp silan

1 phần theo khối lượng

Từng oligome uretan acrylat dùng cho các ví dụ trộn từ a đến d dưới đây và các ví dụ khác được trộn thông thường.

Ví dụ trộn a

Oligome không phản ứng một đầu

20% theo khối lượng

Oligome phản ứng cả hai đầu

80% theo khối lượng

Ví dụ trộn b

Oligome không phản ứng một đầu

40% theo khối lượng

Oligome phản ứng cả hai đầu

60% theo khối lượng

Ví dụ trộn c

Oligome không phản ứng một đầu

100% theo khối lượng

Oligome phản ứng cả hai đầu

0% theo khối lượng

Ví dụ trộn d

Oligome không phản ứng một đầu

0% theo khối lượng

Oligome phản ứng cả hai đầu

100% theo khối lượng

Cấu trúc của oligome không phản ứng một đầu và cấu trúc của oligome phản ứng cả hai đầu là như sau.

Oligome phản ứng một đầu: H-T-Polypropylen Glycol-T-MeOH

Oligome phản ứng cả hai đầu: H-T-Polypropylen Glycol-T-H

Trong ký hiệu của các oligome, H thể hiện nhóm gốc của 2-hydroxyetyl acrylat, T thể hiện nhóm gốc của 2,4-tolylene diisoxyanat, MeOH thể hiện nhóm gốc của metanol, và Polypropylen Glycol thể hiện nhóm gốc của polypropylen glycol.

Bảng 2. Chế phẩm nhựa đối với lớp ngoài

Oligome uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng

75 phần theo khối lượng

polypropylen glycol có trọng lượng phân tử trung bình số
bằng 1.000 với 2,4-tolylene diisoxyanat và 2-hydroxyethyl
acrylat

Diol diacrylat cộng oxit bisphenol A-etylen

10 phần theo khối lượng

1-Hydroxycyclohexan-1-yl phenyl keton (Irgacure 184,
chất khơi mào quang)

3 phần theo khối lượng

Oxit titan

lượng trộn sao cho là hàm
lượng titan (% theo khối
lượng) được thể hiện trong
Bảng 1 dưới đây trong
toàn bộ lớp của lớp phủ
bằng nhựa 16

Đồng phthaloxyanin (tác nhân tạo màu)

lượng trộn sao cho là 0,2%
theo khối lượng trong toàn
bộ lớp của lớp phủ bằng
nhựa 16

Trong trường hợp mà phủ lớp được tạo thành từ ba lớp, chế phẩm nhựa được
mô tả trên đây đối với lớp ngoài sử dụng đối với thứ hai lớp và thứ ba lớp từ bên trong
và oxit titan và đồng phthaloxyanin chỉ được thêm vào lớp thứ ba (lớp ngoài cùng).

Đánh giá sợi quang 10

Tiếp theo là các thử nghiệm đánh giá đối với sợi quang 10 được tạo ra (hàm
lượng của titan trong toàn bộ lớp của lớp phủ bằng nhựa 16, lượng của chất khơi mào
quang không phản ứng trong toàn bộ lớp của lớp phủ bằng nhựa 16, Modun Young
của lớp trong 14, giá trị lực kéo dính của lớp phủ bằng nhựa 16, phân đoạn gel của lớp
phủ bằng nhựa 16, tính kháng nén ngang, và tăng suy giảm ở nhiệt độ thấp) được thực
hiện, và đối với dải sợi quang 20, thực hiện các thử nghiệm đánh giá (bong màu và
khả năng loại bỏ đồng thời dải) dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1
dưới đây.

Hàm lượng của titan trong toàn bộ lớp của lớp phủ bằng nhựa 16

Sau khi bổ sung 10ml axit sulfuric và 5ml nitric axit vào 0,2g sợi quang (nhựa phủ: 0,12g) để tạo ra khói trắng và gia nhiệt toàn bộ trong 10 phút, bổ sung vào đó 1ml axit perchloric và gia nhiệt toàn bộ cho đến khi biến thất thoát phần không tan, do đó chuẩn bị được mẫu đo. đối với mẫu đo, lượng nguyên tố titan đo được bằng cách plasma được ghép đôi cảm ứng tần số cao (ICP).

Lượng của chất khơi mào quang không phản ứng trong toàn bộ lớp của lớp phủ bằng nhựa 16

Sợi quang có trọng lượng đã được đo trước được đưa vào chiết Soxhlet ($120^{\circ}\text{C} \times 1$ giờ) với axeton để chiết chất khơi mào không phản ứng mà duy trì lớp trong phủ bằng nhựa. Khi đó, đo lượng của chất khơi mào không phản ứng được chiết vào trong axeton có sử dụng GCMS.

Modun Young của lớp trong 14

Modun Young đo được bằng phương pháp modun kéo (POM). Hai chỗ của sợi quang 10 được cố định với hai thiết bị mâm cặp, phần được phủ nhựa giữa hai thiết bị mâm cặp được tạo dải, khi đó một thiết bị mâm cặp được cố định, và thiết bị mâm cặp khác được chuyển dịch chậm theo hướng đảo ngược vào thiết bị mâm cặp được cố định. Khi độ dài của phần mà được chốt vào với thiết bị mâm cặp để làm chuyển dịch trong sợi quang 10 được lấy làm L, lượng chuyển dịch của mâm cặp được lấy làm Z, đường kính ngoài của lớp trong 14 được lấy làm D_p , đường kính ngoài của sợi thủy tinh 13 được lấy làm D_f , tỷ số Poisson của lớp trong 14 được lấy làm n, tải của thiết bị mâm cặp ở chuyển dịch được lấy làm W, Modun Young (giá trị POM) của lớp trong 14 được xác định từ công thức dưới đây.

$$\text{Modun Young (Pa)} = ((1+n)W/\pi LZ) \times \ln(D_p/D_f)$$

Giá trị lực kéo dính của lớp phủ bằng nhựa 16

Tạo đường cắt vào lớp phủ bằng nhựa của sợi quang 10 với dao cạo ở độ sâu sao cho mép cắt không đạt tới bề mặt của sợi thủy tinh 13, một phía của lớp phủ bằng nhựa tùy thuộc vào đường cắt được bám dính vào khung và được cố định vào khung, và phía khác của được phủ sợi quang được giữ và được kéo. Đo lực kéo được ở thời điểm kéo dính một phần của sợi thủy tinh 13 từ lớp phủ bằng nhựa được cố định vào

khung. Một thể hiện lực kéo dính của 2,0kg hoặc nhỏ hơn và lớn hơn 1,5kg được phân loại A, một thể hiện lực kéo dính bằng 1,5kg hoặc nhỏ hơn và 0,5kg hoặc lớn hơn được phân loại B, một thể hiện lực kéo dính nhỏ hơn 0,5kg và 0,3kg hoặc lớn hơn được phân loại C, một thể hiện lực kéo dính của lớn hơn 2,0kg được phân loại D, và một thể hiện lực kéo dính nhỏ hơn 0,3kg được phân loại E.

Phân đoạn gel của lớp phủ bằng nhựa 16

Sau khi sợi quang 10 được nhúng chìm trong metyl etyl keton (MEK) ở 60°C trong 17 giờ, làm khô ở 100°C trong 2 giờ và sau đó để mát tự nhiên đến nhiệt độ thông thường và đo trọng lượng. Từ trọng lượng trước khi nhúng chìm MEK và trọng lượng sau khi nhúng chìm MEK, phân đoạn gel được xác định theo công thức dưới đây.

Phủ trọng lượng sau khi nhúng chìm MEK và trọng lượng khô/phủ trước khi nhúng chìm MEK) $\times 100$ = Phân đoạn gel

Tính kháng nén ngang

Quần sợi quang 10 cần được thử nghiệm trong trạng thái lớp đơn trên ống dây có đường kính của 280mm bề mặt của nó được phủ với giấy ráp và trên ống dây có cùng đường kính không có giấy ráp và thất thoát truyền của ánh sáng có bước sóng bằng 1550nm đo được bằng phương pháp OTDR (Phản xạ kế miền thời gian).

Tuy nhiên, do sợi quang 10 cần được thử nghiệm, sợi quang kiểu đơn tương thích với G652 và có MFD1 (đường kính trường) bằng 10,4 μ m sử dụng.

Sử dụng thất thoát đo, đối với $\Delta\alpha$ được tính từ công thức:

$$\Delta\alpha \text{ (dB/km)} = \text{Thất thoát (với giấy ráp)} - \text{Thất thoát (không có giấy ráp)},$$

Tiến hành đánh giá theo 4 chỉ tiêu sau.

$$\Delta\alpha \leq 0,3 \text{ dB/km: A, } 0,3 < \Delta\alpha \leq 0,6 \text{ dB/km: B, } \Delta\alpha > 0,6 \text{ dB/km: C}$$

Khả năng loại bỏ đồng thời dải

Vật liệu kết nối 21 và lớp phủ bằng nhựa 16 được tháo khuôn chung với máy tháo áo vét tông JR-6 là sản phẩm của Sumitomo Electric Industries, Ltd. để lộ sợi

thủy tinh 13. Trường hợp mà phần còn lại của nhựa phủ không quan sát được trên bề mặt của sợi thủy tinh 13 được phân loại A và trường hợp mà quan sát được trên đó được phân loại B.

Tăng suy giảm ở nhiệt độ thấp

Đo thất thoát truyền đối với sợi quang 10 mà lực kéo căng màng bằng 2kg được áp dụng vào đó và, sau khi sợi quang 10 được đặt ở -40°C trong 2 giờ, lại đo thất thoát truyền. Xác định mức tăng trong thất thoát truyền của ánh sáng có bước sóng bằng 1550nm đối với loại được đặt ở -40°C so với loại trước khi được đặt ở -40°C . Trường hợp mà tăng trong thất thoát truyền vượt quá 0,03 dB/km được phân loại B và trường hợp mà nó bằng 0,03 dB/km hoặc nhỏ hơn được phân loại A.

Bong màu

Sau khi dải sợi quang 20 bị làm hư hại dưới môi trường ở 85°C và độ ẩm tương đối 85% (chỗ tối) trong 30 ngày, thu được sợi quang 10 bằng cách tách thành sợi quang đơn theo Telcordia GR-20 5,3,1 từ dải sợi quang 20. Đánh giá sự có mặt của hiện tượng bong lớp có màu và lớp mực trong trường hợp này, và trường hợp không có bong lớp được phân loại A và trường hợp có mặt bong lớp được phân loại B.

Bốn sợi quang 10 được chuẩn bị và bốn sợi dạng dải sợi quang được sản xuất sử dụng chế phẩm nhựa đối với vật liệu kết nối 21 có thành phần dưới đây.

Bảng 3

Chế phẩm nhựa đối với vật liệu kết nối 21

Uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng 1mol sản phẩm cộng oxit bisphenol A-etylen diol, 2mol của tolylen diisoxyanat, và 2mol của hydroxyetyl acrylat	18 phần theo khối lượng
Uretan acrylat thu được bằng cách cho phản ứng 1mol polytetrametylen glycol, 2mol của tolylen diisoxyanat, và 2mol của hydroxyetyl acrylat	10 phần theo khối lượng
Trioxyclodecan diacrylat (b) thu được bằng cách cho phản ứng 1mol tolylen diisoxyanat và 2mol của hydroxyetyl	15 phần theo khối lượng

acrylat

N-vinylpyrrolidon

10 phần theo khối lượng

Isobornyl acrylat

10 phần theo khối lượng

Diol diacrylat của sản phẩm cộng oxit bisphenol A-etylen

5 phần theo khối lượng

2-Metyl-1-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholino-propan-1-on (Irgacure 907, là sản phẩm của Chiba Speciality

0,7 phần theo khối lượng

Chemicals)

oxit 2,4,6-Trimetylbenzoyldiphenylphosphin (Lucirin TPO, là sản phẩm của BASF)

1,3 phần theo khối lượng

Tuy nhiên, trong Bảng 1 dưới đây, các ví dụ thử nghiệm số từ 1 đến 11 là các ví dụ thực hiện sáng chế và các ví dụ thử nghiệm số từ 12 đến 16 là các ví dụ so sánh.

Bảng 1

Ví dụ thử nghiệm số	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Độ dày của lớp có màu (μm)	10	10	20	20	20	20	20	30	20	20	20	10	5	5	5	20	20
Số lượng lớp của lớp phủ bằng nhựa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
Các loài oligome của lớp trong	a	a	a	a	a	a	a	a	b	c	c	a	a	a	a	c	d
Lượng Ti (% theo khối lượng)	1,8	1,8	1,8	1,8	0,9	0,12	0,06	1,8	0,9	0,9	1,8	0	1,8	0	1,8	0	1,8
Phân đoạn gel (% theo khối lượng)	80	95	80	85	80	80	78	80	80	80	95	75	85	85	80	75	95
Lượng của chất khơi mào không	2	0,5	2	1	2	2	3	2	2	2	0,5	4	1	1	2	4	0,5

phản ứng (% theo khối lượng)																	
Vận tốc tuyến tính (m/phút)	1000	500	1000	750	1000	1000	1000	1000	1000	1000	500	1000	1000	1000	1000	1000	500
Modun Young của lớp trong (MPa)	0,8	1,0	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,5	0,05	0,15	0,6	0,9	0,9	0,8	0,03	1,2
Bong màu	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A
Lực kéo dính (kg)	B	A	B	A	B	B	B	B	B	C	C	E	A	A	B	E	D
Khả năng loại bỏ đồng thời dải	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B
Tăng suy giảm ở nhiệt độ thấp	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A
Tính kháng nén ngang	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	C	A	C

Trong tất cả các ví dụ thử nghiệm từ số 1 đến 11 và số 17, không có bong màu được xuất hiện và mức độ xử lý cũng đủ trong trường hợp mà vật liệu làm dải (vật liệu kết nối) của dải sợi quang được tạo dải để tách thành sợi quang đơn sau khi dải sợi quang được sản xuất. Trong các ví dụ thử nghiệm từ số từ 1 đến 11, riêng đánh giá của lực kéo dính, khả năng loại bỏ đồng thời dải, tăng suy giảm ở nhiệt độ thấp, và tính kháng nén ngang cũng ở mức độ chấp nhận được.

Trong các ví dụ thử nghiệm số 12 và số 16, khi oxit titan không được thêm vào, phân đoạn gel của nhựa phủ là thấp và lượng của chất khơi mào không phản ứng cũng lớn. Phân đoạn gel thấp có nghĩa là mức độ xử lý của nhựa là không đủ, sao cho không thu được đủ lực kéo dính và phần còn lại quan sát được trên sợi thủy tinh trong dải tạo dải đồng thời. Khi mà chất khơi mào không phản ứng là lớn (lớn hơn 3% theo khối lượng), nó được xem là tăng suy giảm ở nhiệt độ thấp quan sát được.

Các ví dụ thử nghiệm số 13 và số 14 là sợi quang có lớp mực thông thường. Sau khi lớp trong và lớp ngoài đóng rắn được, lớp mực (lớp ngoài cùng) được áp dụng và

đóng rắn được. Làm đó, phân đoạn gel của lớp phủ bằng nhựa và lượng của chất khơi mào không phản ứng là ở mức độ chấp nhận được nhưng bong màu của lớp mực được xuất hiện.

Ví dụ thử nghiệm số 15 là ví dụ, trong đó lớp ngoài được tạo mảnh nhưng bong màu được xuất hiện tương tự với lớp mực thông thường.

Chú giải các số chỉ dẫn

10: Sợi quang

11: Phần lõi

12: Phần sơn phủ

13: Sợi thủy tinh

14: Lớp trong

15: Lớp ngoài

16: Lớp phủ bằng nhựa

20: Dải sợi quang

21: Vật liệu kết nối

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sợi quang bao gồm sợi thủy tinh và lớp phủ bằng nhựa mà phủ lên chu vi ngoài của sợi thủy tinh, trong đó

lớp phủ bằng nhựa có lớp có màu với độ dày bằng 10 μ m hoặc lớn hơn và 70 μ m hoặc nhỏ hơn,

lớp phủ bằng nhựa gồm có lớp trong mà phủ lên chu vi ngoài của sợi thủy tinh và lớp ngoài mà phủ lên chu vi ngoài của lớp trong,

lớp ngoài là lớp có màu,

nguyên tố titan với lượng nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1,8% theo khối lượng và chất màu hấp thụ tia cực tím được sử dụng làm chất tạo màu được chứa trong lớp phủ bằng nhựa.

2. Sợi quang theo điểm 1, trong đó lớp phủ bằng nhựa được hình thành từ chế phẩm nhựa đóng rắn được bằng tia tử ngoại và phân đoạn gel có mặt với lượng lớn hơn 75% theo khối lượng.

3. Sợi quang theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó lượng của chất khơi mào quang không phản ứng trong lớp phủ bằng nhựa có mặt với lượng bằng 3% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn.

4. Sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó Modun Young của lớp trong nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1MPa.

5. Dải sợi quang bao gồm nhiều sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 được bố trí song song, nhiều sợi quang được kết nối với vật liệu kết nối.

FIG. 1

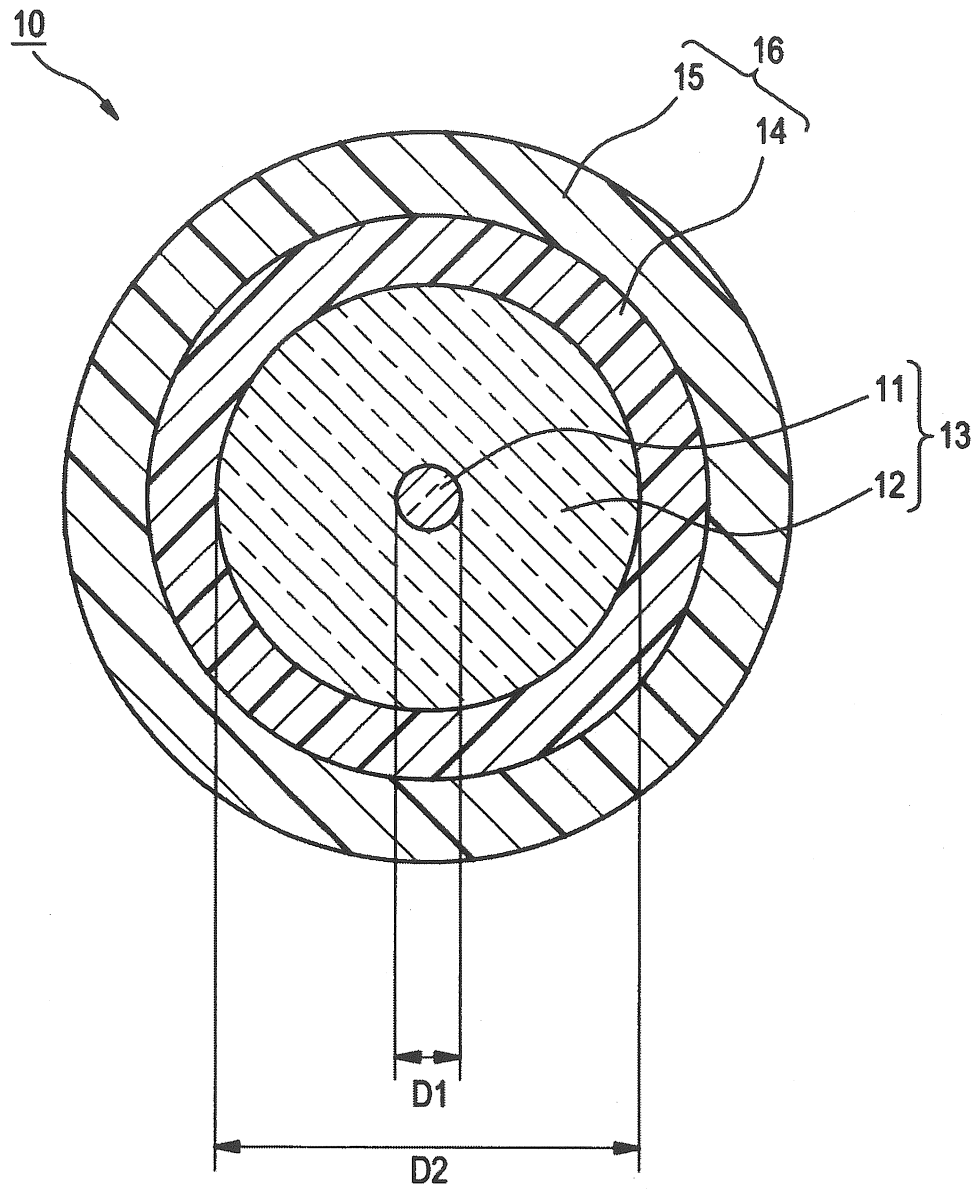


FIG. 2

