(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11) **1-0034512**

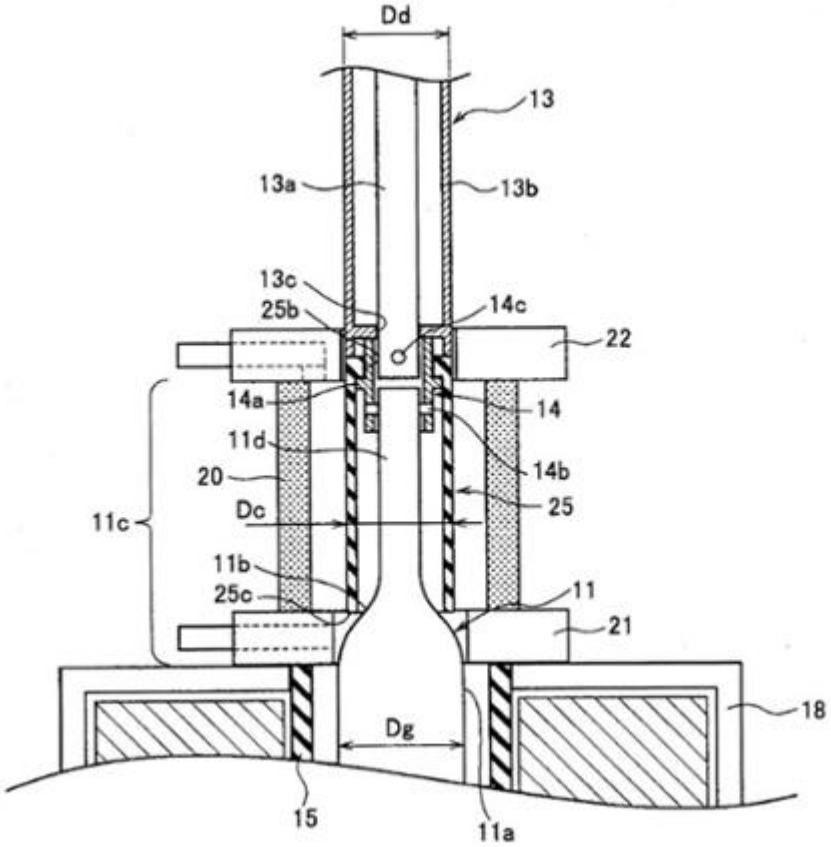
(51)[8] **C03B 37/027**; G02B 6/02

(13) **B**

(21) 1-2018-02051
(22) 02/11/2016
(86) PCT/JP2016/082683 02/11/2016
(87) WO/2017/086175 26/05/2017
(30) 2015-223626 16/11/2015 JP
(45) 25/01/2023 418
(43) 27/08/2018 365A
(73) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (JP)
5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka, 5410041, Japan
(72) KONISHI Tatsuya (JP); OKAZAKI Iwao (JP); YOSHIMURA Fumio (JP).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SỢI QUANG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sợi quang, trong đó thanh giả được nối với vùng lân cận của đầu phía trên của phôi mẫu thủy tinh mà bao gồm phần giảm đường kính ở phần phía trên của chúng, và phôi mẫu thủy tinh được nung để bị nóng chảy trong lò kéo để kéo sợi quang. Bộ phận nắp được bố trí ở vị trí của phần giảm đường kính, và đầu phía trên của bộ phận nắp được bố trí gần đầu phía dưới của thanh giả. Khi trục tọa độ trực giao được thiết lập, trong đó tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp với phôi mẫu thủy tinh được thiết lập làm trục hoành x, và tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phôi mẫu thủy tinh được thiết lập làm trục tung y, tỷ lệ đường kính ngoài x của bộ phận nắp và tỷ lệ đường kính ngoài y của thanh giả thỏa mãn biểu thức $y \geq 0{,}1527 \times x^{-3{,}103}$.


Dd
13
13a
13b
13c
25b
14c
22
14a
14
11d
14b
20
25
11c
Dc
11b
25c
11
21
18
Dg
15
11a

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sợi quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật bố trí sự bịt kín ổn định cho phôi mẫu thủy tinh. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật làm giảm sự biến động về dòng khí trong lò kéo.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2014-162671

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2015-74600

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong phương pháp sản xuất sợi quang theo sáng chế, thanh giả được nối với vùng lân cận đầu phía trên của phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang, phôi mẫu thủy tinh bao gồm phần giảm đường kính ở phần phía trên của nó, và phôi mẫu thủy tinh này được nung để bị nóng chảy trong lò kéo để kéo sợi quang, trong đó bộ phận nắp được bố trí ở vị trí của phần giảm đường kính của phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang, và đầu phía trên của bộ phận nắp được bố trí gần đầu phía dưới của thanh giả, và khi trục tọa độ trực giao được thiết lập, trong đó tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp với phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được thiết lập làm trục hoành x, và tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được thiết lập làm trục tung y, tỷ lệ đường kính ngoài x của bộ phận nắp và tỷ lệ đường kính ngoài y của thanh giả thỏa mãn biểu thức $y \geq 0{,}1527 \times x^{-3{,}103}$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa tổng quan phương pháp sản xuất sợi quang theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện ví dụ về bộ phận nắp và thanh giả trên Fig.1, trong đó vùng lân cận của phần giảm đường kính 11c bắt đầu đi qua phần bịt kín thứ nhất.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác của thanh giả.

Fig.4A là đồ thị thể hiện mối quan hệ của tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp vào phôi mẫu thủy tinh, tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phôi mẫu thủy tinh, và sự thay đổi đường kính ngoài của thủy tinh.

Fig.4B là đồ thị thể hiện các điểm mà sự thay đổi đường kính ngoài là trị số cụ thể, trên trục tọa độ trực giao, trong đó tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp với phần thân thẳng được thiết lập làm trục hoành và tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phần thân thẳng được thiết lập làm trục tung, dựa vào kết quả được thể hiện trên Fig.4A.

Fig.5 là bản vẽ thể hiện ví dụ khác của bộ phận nắp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sợi quang được kéo từ bên dưới lò kéo bằng cách chèn phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang (sau đây được gọi là phôi mẫu thủy tinh) chứa thạch anh làm thành phần chính vào ống lò từ bên trên lò kéo dùng cho sợi quang (sau đây được gọi là lò kéo) và bằng cách nung để làm nóng chảy đầu mút của phôi mẫu thủy tinh để làm giảm đường kính của chúng.

Thông thường, phôi mẫu thủy tinh được sản xuất bằng cách sử dụng thanh phôi đường kính nhỏ làm thủy tinh ban đầu và các hạt nhỏ thủy tinh lắng đọng trên phần đầu của phôi mẫu thủy tinh sẽ được thủy tinh hóa. Do đó, phôi mẫu thủy tinh được làm giảm đường kính theo dạng thuôn vào (còn được gọi là phần thuôn) từ đầu phía trên của phần thân thẳng (còn được gọi là phần thân chính) đến phần biên với thanh phôi, được nối với thanh giả có đường kính gần giống như thanh phôi, và được treo ở ống lò của lò kéo.

Tức là, do phôi mẫu thủy tinh có phần thuôn mà có đường kính thay đổi nhiều, rất khó để tạo ra sự bịt kín ở vị trí của phần thuôn, thanh phôi hoặc thanh giả. Do đó, ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật tạo ra sự bịt kín cho phôi mẫu thủy tinh. Khi phần thuôn đến gần phần nung, thể tích trống trong lò kéo trở nên lớn hơn, do đó dòng khí bên trong lò kéo được thay đổi và sự thay đổi đường kính ngoài của

sợi quang trở nên lớn hơn. Do đó, ví dụ, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật làm giảm sự biến động về dòng khí trong lò kéo.

Tuy nhiên, mặc dù bộ phận ống bọc ngoài để bịt kín được bố trí trên thanh giả trong tài liệu sáng chế 1, khi việc kéo phôi mẫu thủy tinh tiếp diễn, thể tích trống trong lò kéo có thể tăng lên khi có khoảng trống xung quanh phần thuôn hoặc thanh phôi.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kết cấu trong đó bộ phận hình trụ được bố trí xung quanh phần thuôn hoặc thanh phôi. Tuy nhiên, ở kết cấu này, khoảng trống xung quanh phần thanh giả có thể có ảnh hưởng bất lợi đến sự thay đổi đường kính ngoài khi đường kính của thanh giả gần giống như đường kính của thanh phôi.

Theo đó, một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sợi quang, mà có thể tránh sự tăng lên về thể tích trống trong lò kéo khi việc kéo phôi mẫu thủy tinh diễn ra và có thể tránh sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang để trở nên nhỏ hơn.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang có thể được tránh khỏi việc trở nên nhỏ hơn.

Các phương án được thực hiện theo sáng chế

Trước hết, các nội dung của các phương án theo sáng chế sẽ được liệt kê.

Ở phương pháp sản xuất sợi quang theo khía cạnh của sáng chế,

(1) thanh giả được nối với vùng lân cận đầu phía trên của phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang, phôi mẫu thủy tinh bao gồm phần giảm đường kính ở phần phía trên của chúng, và phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được nung và được làm nóng chảy trong lò kéo để kéo sợi quang, trong đó bộ phận nắp được bố trí ở vị trí của phần giảm đường kính trong phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang, và đầu phía trên của bộ phận nắp được bố trí gần đầu phía dưới của thanh giả, và khi trục tọa độ trực giao được thiết lập, trong đó tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp với phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được thiết lập làm trục hoành x, và tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được

thiết lập làm trục tung y, tỷ lệ đường kính ngoài x của bộ phận nắp và tỷ lệ đường kính ngoài y của thanh giả thỏa mãn biểu thức $y \geq 0{,}1527 \times x^{-3{,}103}$.

Do không gian bên trong lò kéo được lấp đầy bởi bộ phận nắp và thanh giả, nên thể tích trống bên trong lò kéo sẽ không tăng lên ngay cả khi phần giảm đường kính và thanh giả đạt đến lò kéo theo thứ tự này. Do đó, sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang có thể được tránh trở nên nhỏ hơn.

(2) Bộ phận nắp được tạo ra từ ít nhất một trong số các vật liệu gồm cacbon, gốm, và thủy tinh thạch anh. Khi bộ phận nắp được tạo ra từ cacbon, gốm, hoặc thủy tinh thạch anh có độ bền nhiệt, thì bộ phận nắp ít có khả năng bị nóng chảy trong lò kéo và ít có khả năng được hàn vào phôi mẫu thủy tinh.

(3) Bộ phận nắp được tạo kết cấu để có thể được chia thành phần phía trên và phần phía dưới. Khi bộ phận nắp được tạo kết cấu để có thể được chia thành phần phía trên và phần phía dưới, bộ phận nắp đi vào lò kéo, và ngay cả khi phần phía dưới nóng chảy, chỉ có phần phía dưới cần được thay thế và việc sử dụng tiếp tục phần phía trên là có thể. Hơn nữa, khi vật liệu có độ bền nhiệt cao hơn độ bền nhiệt của phần phía trên được sử dụng ở phần phía dưới, phần phía dưới ít có khả năng bị nóng chảy.

Chi tiết về các phương án

Sau đây, phương pháp sản xuất sợi quang theo các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả có đề cập đến các hình vẽ kèm theo. Mặc dù lò điện trở để nung ống lò bởi bộ phận nung sẽ được mô tả như ví dụ ở phần sau đây, sáng chế cũng áp dụng được cho lò cảm ứng, trong đó nguồn điện có tần số cao được áp dụng cho cuộn dây và ống lò được nung nóng theo cách cảm ứng. Hơn nữa, đối với phương pháp nối phôi mẫu thủy tinh vào thanh giả, phần giải thích dưới đây là một ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này.

Fig.1 là bản vẽ minh họa tổng quan về phương pháp sản xuất sợi quang theo phương án của sáng chế, và Fig.2 là bản vẽ thể hiện ví dụ của bộ phận nắp và thanh giả trên Fig.1, trong đó vùng lân cận của phần giảm đường kính 11c bắt đầu đi qua phần bịt kín thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.1, lò kéo 10 bao gồm, ví dụ, vỏ lò 18, buồng phía

dưới 19, và buồng phía trên 20. Ống lò hình trụ 15 được tạo ra từ cacbon được bố trí ở phần giữa của vỏ lò 18 và nối thông với buồng phía dưới 19 và buồng phía trên 20.

Buồng phía trên 20 có, ví dụ, đường kính bên trong giống như ống lò 15, và phôi mẫu thủy tinh 11 được chèn từ bên trên đó. Một đầu phía trên của phôi mẫu thủy tinh 11 được nối với thanh giả 13 được mô tả sau (còn được gọi là thanh đỡ).

Buồng phía trên 20 được bố trí cơ cấu bịt kín để có độ kín khí. Cụ thể, phần bịt kín thứ nhất 21 được bố trí trên bề mặt phía trên của vỏ lò 18 và có thể bịt kín khe hở với phôi mẫu thủy tinh 11. Phần bịt kín thứ nhất 21 được bố trí với phần hở cấp khí 21a để cấp, ví dụ, khí trơ như khí argon vào ống lò 15.

Phần bịt kín thứ hai 22 có chức năng bịt kín giống như phần bịt kín thứ nhất 21 được bố trí trên đầu phía trên của buồng phía trên 20. Phần bịt kín thứ hai 22 cũng được bố trí phần hở cấp khí 22a để cấp, ví dụ, khí trơ như khí argon vào ống lò 15.

Mặc dù được bịt kín bởi phần bịt kín thứ nhất và thứ hai 21 và 22, phôi mẫu thủy tinh 11 được treo ở ống lò 15 và được hạ xuống. Cụ thể, ở lúc bắt đầu kéo, phần bịt kín thứ nhất 21 bịt kín phần thân thẳng 11a của phôi mẫu thủy tinh 11 được thể hiện trên Fig.2.

Tiếp theo, sau khi vùng lân cận phần giảm đường kính 11c của phôi mẫu thủy tinh 11 được thể hiện trên Fig.2 bắt đầu đi qua phần bịt kín thứ nhất 21, phần bịt kín thứ nhất 21 được chuyển đổi với phần bịt kín thứ hai 22, và phần bịt kín thứ hai 22 bịt kín bề mặt chu vi bên ngoài của thanh giả 13. Thay vì bề mặt chu vi bên ngoài của thanh giả 13, bề mặt chu vi bên ngoài của bộ phận nắp 25 được mô tả sau có thể được bịt kín.

Ví dụ, ở phần bịt kín thứ hai 22, bộ phận bịt kín có dạng nắp có thể được gắn trên thanh giả. Khi tiếp xúc đầu phía trên của buồng phía trên, bộ phận bịt kín có dạng nắp sẽ vẫn ở vị trí co rút và có chức năng làm nắp đóng buồng phía trên. Bề mặt chu vi bên ngoài của thanh giả được bịt kín với khe hở của lỗ cho thanh giả được bố trí trong bộ phận bịt kín có dạng nắp.

Ở vỏ lò 18, bộ phận nung 16 được bố trí để bao quanh ống lò 15, và vật liệu cách nhiệt 17 được chứa để phủ mặt ngoài của bộ phận nung 16. Bộ phận nung 16 nung để làm nóng chảy phôi mẫu thủy tinh 11 được chèn trong ống lò 15, và sợi

quang bị nóng chảy và giảm đường kính 12 bị võng xuống từ buồng phía dưới 19. Sợi quang được kéo trong lò kéo 10 được định hướng đến thiết bị làm nguội (không được thể hiện). Khí trơ hoặc các khí tương tự được cấp vào lò kéo đi qua khe hở giữa phôi mẫu thủy tinh 11 và ống lò 15, và sau đó được xả ra phía ngoài từ phần cửa chắn hoặc các loại tương tự ở dưới buồng phía dưới 19.

Như được thể hiện trên Fig.2, trong phôi mẫu thủy tinh 11, thanh phôi đường kính nhỏ 11d được sử dụng làm thủy tinh ban đầu, và phần giảm đường kính 11c bao gồm phần thuôn 11b mà có đường kính được thuôn vào và thanh phôi đường kính nhỏ 11d được tạo ra giữa phần thân thẳng đường kính lớn 11a của phôi mẫu thủy tinh 11 và thân thanh giả 13a (được mô tả sau). Thanh phôi 11d được nối với thân thanh giả 13a bằng cách sử dụng bộ phận nối 14, ví dụ.

Là ví dụ về kết cấu của bộ phận nối 14, bộ phận nối 14 bao gồm thân bộ phận nối gần như hình trụ 14a mà có đường kính trong được tạo ra cần lớn hơn đường kính ngoài của thanh phôi 11d hoặc thân thanh giả 13a. Thanh phôi 11d được chèn từ bên dưới thân bộ phận nối 14a, và bộ phận chốt thứ nhất 14b có mặt cắt ngang hình tròn được chèn ở vị trí định trước và được cố định vào thân bộ phận nối 14a. Thân thanh giả 13a được chèn từ bên dưới thân bộ phận nối 14a, và bộ phận chốt thứ hai 14c có mặt cắt ngang hình tròn được chèn và ở vị trí định trước. Bộ phận chốt thứ nhất 14b và bộ phận chốt thứ hai 14c có thể được bố trí không cần phải song song nhưng giao với nhau. Ví dụ, ở bộ phận nối 14, thân thanh giả 13a, thân bộ phận nối 14a, và thanh phôi 11d có thể được cố định theo kiểu liền khối bằng các bu lông.

Trong bản mô tả này, bộ phận nắp 25 được bố trí ở vị trí phần giảm đường kính 11c của phôi mẫu thủy tinh 11. Bộ phận nắp 25 được tạo ra từ, ví dụ, thủy tinh thạch anh có độ bền nhiệt, và có dạng hình trụ được bố trí lỗ chèn 25b mà thân bộ phận nối 14a được chèn qua lỗ chèn này ở phần giữa. Đường kính ngoài của bộ phận nắp 25 là Dc, và đường kính ngoài phần thân thẳng 11a của phôi mẫu thủy tinh 11 là Dg. Bộ phận nắp 25 được hạ xuống từ bên trên của bộ phận nối 14 sao cho thân bộ phận nối 14a được đi qua lỗ chèn 25b và được ăn khớp với phần nhô được tạo ra trên thành ngoài của thân bộ phận nối 14a, ví dụ. Theo đó, đầu phía dưới nắp 25c được bố trí gần phần giảm đường kính 11c.

Bộ phận nắp có thể không có dạng mặt cắt ngang hình trụ, và các hình dạng khác như dạng gần như hình chữ nhật có thể được chấp nhận. Trong trường hợp mà chính trọng lượng của bộ phận nắp khó được áp dụng cho phôi mẫu thủy tinh như trường hợp mà đầu phía trên của bộ phận nắp bị treo nhờ sợi dây, đầu phía dưới nắp có thể tiếp xúc với phần thuôn. Khi kết cấu được chấp nhận mà bộ phận nắp không đạt đến nhiệt độ vượt quá 1150°C (xác định giới hạn dưới của vị trí hạ xuống của phôi mẫu thủy tinh, do đó bộ phận nắp không đi sâu vào lò kéo, đường kính trong được tạo ra nhỏ, do đó vị trí mà bộ phận nắp tiếp xúc với phần thuôn được tạo ra cao hơn phần của phần thuôn, v.v...,), bộ phận nắp không thể được treo nhờ sợi dây, hoặc đầu phía dưới nắp có thể tiếp xúc với phần thuôn. Ngay cả trong trường hợp mà đầu phía dưới nắp vượt quá nhiệt độ 1150°C, ví dụ, phần nóng chảy và bị biến dạng có thể thay thế được và chỉ một phần của bộ phận nắp có thể được thay thế. Bộ phận nắp không thể được tạo ra từ thủy tinh thạch anh, và có thể được tạo ra từ các vật liệu cacbon hoặc hoặc các loại gốm.

Thanh giả 13 có thể là, ví dụ, thanh giả đường kính lớn, hoặc có thể là kết cấu bao gồm thân thanh giả 13a được tạo ra từ thanh thủy tinh có đường kính giống như thanh phôi 11d, và bộ phận ống bọc ngoài 13b được bố trí xung quanh thân thanh giả 13a.

Trong trường hợp sử dụng thanh giả đường kính lớn, thì đường kính ngoài là Dd như được thể hiện trên Fig.2. Trong trường hợp này, thanh giả có thể là đặc hoặc rỗng.

Trong trường hợp sử dụng bộ phận ống bọc ngoài, bộ phận ống bọc ngoài 13b được tạo ra từ vật liệu chịu nhiệt, ví dụ, kim loại, thủy tinh thạch anh, các vật liệu cacbon, hoặc các vật liệu cacbon được phủ SiC, và có dạng hình trụ được bố trí lỗ chèn 13c mà thân thanh giả 13a được chèn thông qua lỗ chèn này ở phần giữa. Trong trường hợp này, bộ phận ống bọc ngoài 13b có đường kính ngoài Dd như được thể hiện trên Fig.2.

Đầu phía trên của bộ phận ống bọc ngoài 13b được treo, ví dụ, nhờ sợi dây, và được hạ xuống từ bên trên bộ phận nối 14, và đầu phía trên của thân bộ phận nối 14a được đưa vào tiếp xúc với bề mặt phẳng bao gồm lỗ chèn 13c. Theo đó, đầu phía dưới của bộ phận ống bọc ngoài 13b được bố trí gần đầu phía trên của bộ phận nắp

25 ở trạng thái mà khe hở nhỏ được bố trí, ví dụ, ở đầu phía trên của bộ phận nắp 25.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác của thanh giả.

Trong ví dụ của Fig.1 và Fig.2, đường kính ngoài của bộ phận nắp 25 và đường kính ngoài của thanh giả 13 (hoặc bộ phận ống bọc ngoài 13b) được thể hiện gần như bằng nhau. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.3, đường kính ngoài Dc của bộ phận nắp 25 có thể lớn hơn đường kính ngoài Dd của thanh giả 13. Như theo ví dụ trên Fig.3, sau khi vùng lân cận phần giảm đường kính của phôi mẫu thủy tinh 11 bắt đầu đi qua phần bịt kín thứ nhất 21, phần bịt kín thứ nhất 21 được chuyển đổi với phần bịt kín thứ hai 22, và phần bịt kín thứ hai 22 bịt kín bề mặt chu vi bên ngoài của thanh giả 13. Ngẫu nhiên, phần bịt kín thứ hai 22 có thể bịt kín bề mặt chu vi bên ngoài của bộ phận nắp 25.

Fig.4A và Fig.4B thể hiện mối quan hệ của tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp với phôi mẫu thủy tinh, tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phôi mẫu thủy tinh, và sự thay đổi đường kính ngoài của thủy tinh.

Cùng với việc hạ xuống của phôi mẫu thủy tinh, bộ phận nắp được mở rộng đường kính và thanh giả được mở rộng đường kính cũng được hạ xuống và lấp đầy khoảng trống ở dưới vị trí bịt kín. Do đó, thể tích trống bên trong lò kéo sẽ không tăng lên quá nhiều ngay cả khi phần giảm đường kính và thanh giả đạt đến vị trí ở dưới vị trí bịt kín theo thứ tự này. Do đó, sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang có thể được tránh cần nhỏ hơn ngay cả khi gần kết thúc việc kéo.

Cụ thể, sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang có thể được biểu diễn bởi, ví dụ, trị số (3σ) thu được bằng cách nhân độ biến thiên (độ lệch chuẩn σ) của đường kính ngoài của sợi quang với ba.

Fig.4A là đồ thị của trục tọa độ trực giao trong đó tỷ lệ đường kính ngoài (sau đây được gọi là Dc/Dg) của bộ phận nắp với phần thân thẳng được thiết lập làm trục hoành, và sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang có đường kính thủy tinh là 125μm được thiết lập làm trục tung. Như được thể hiện trên Fig.4A, trong trường hợp mà tỷ lệ đường kính ngoài (sau đây được gọi là Dd/Dg) của thanh giả với phần thân thẳng là 0,28 (được ký hiệu là □ trên Fig.4A), sự thay đổi đường kính ngoài (3σ) của sợi quang gần lúc kết thúc việc kéo là ± 0,7 μm hoặc nhỏ hơn, mà phù hợp

với tiêu chuẩn cho sợi quang chế độ đơn nhất định, khi Dc/Dg bằng 0,83 hoặc lớn hơn.

Sau đó, trong trường hợp mà Dd/Dg bằng 0,48 (được ký hiệu là ■ trên Fig.4A), sự thay đổi đường kính ngoài (3σ) của sợi quang gần lúc kết thúc việc kéo là ± 0,7 μm hoặc nhỏ hơn khi Dc/Dg bằng 0,7 hoặc lớn hơn.

Tiếp theo, trong trường hợp mà Dd/Dg bằng 0,83 (được ký hiệu là ○ trên Fig.4A), thì sự thay đổi đường kính ngoài (3σ) của sợi quang gần lúc kết thúc việc kéo là ± 0,7 μm hoặc nhỏ hơn khi Dc/Dg bằng 0,57 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, trong trường hợp mà Dd/Dg bằng 0,97 (được ký hiệu là ● trên Fig.4A), thì sự thay đổi đường kính ngoài (3σ) của sợi quang gần lúc kết thúc việc kéo là ± 0,7μm hoặc nhỏ hơn khi Dc/Dg bằng 0,56 hoặc lớn hơn.

Fig.4B là đồ thị của trục tọa độ trực giao, trong đó Dc/Dg được thiết lập là trục hoành và Dd/Dg được thiết lập là trục tung dựa trên các kết quả nêu trên. Trên Fig.4B, khi khoảng mà trong đó sự thay đổi đường kính ngoài (3σ) của sợi quang gần lúc kết thúc việc kéo nằm trong khoảng ± 0,7μm hoặc nhỏ hơn, thì điểm (0,7, 0,48) được ký hiệu là ■ trên Fig.4B, điểm (0,83, 0,28) được ký hiệu là □ trên Fig.4B, điểm (0,57, 0,83) được ký hiệu là ○ trên Fig.4B, và điểm (0,56, 0,97) được ký hiệu là ● trên Fig.4B có thể được vẽ đồ thị làm các điểm có ý nghĩa quan trọng trong trục tọa độ trực giao. Khi các điểm này được nối xấp xỉ, đường cong theo hàm mũ, ($Dd/Dg = 0,1527 \times (Dc/Dg)^{-3,103}$), được xác định. Sau đó, khi Dc/Dg và Dd/Dg được thiết lập trong vùng theo chiều dương chứa đường cong này, sự thay đổi đường kính ngoài của sợi quang có thể được tránh khỏi nhỏ hơn.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác của bộ phận nắp.

Trong ví dụ nêu trên, bộ phận nắp chỉ được tạo ra từ thủy tinh thạch anh. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.5, bộ phận nắp cũng có thể được chia thành phần phía trên 25a được bố trí ở vị trí của thanh phôi 11d và phần phía dưới 26 được bố trí ở vị trí của phần thuôn 11b, như được thể hiện trên Fig.2. Trong trường hợp này, đầu phía dưới của phần phía trên 25a có thể được khớp với đầu phía trên của phần phía dưới 26. Phần phía trên 25a và phần phía dưới 26 có thể được tạo ra từ vật liệu giống nhau, và hoặc vật liệu (ví dụ, các vật liệu cacbon, gốm) có độ bền nhiệt cao hơn độ

bền nhiệt của phần phía trên 25a (ví dụ, thủy tinh thạch anh) có thể được sử dụng cho phần phía dưới 26.

Theo đó, phần phía dưới 26 không được hàn ngay cả khi tiếp xúc với phần thuôn của phôi mẫu thủy tinh. Ngay cả khi phần phía dưới 26 được hàn, chỉ có phần phía dưới 26 được thay thế, và phần phía trên 25a có thể được sử dụng liên tục.

Cần hiểu rằng các phương án được bộc lộ minh họa tất cả các khía cạnh và không giới hạn. Phạm vi của sáng chế được xác định không phải bởi ý nghĩa được mô tả ở trên mà bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, và nhằm bao hàm những thay đổi bất kỳ nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ và tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ.

Danh sách số chỉ dẫn

10	Lò kéo
11	Phôi mẫu thủy tinh
11a	Phần thân thẳng
11b	Phần thuôn
11c	Phần giảm đường kính
11d	Thanh phôi
12	Sợi quang
13	Thanh giả
13a	Thân thanh giả
13b	Bộ phận ống bọc ngoài
13c	Lỗ chèn
14	Bộ phận nối
14a	Thân bộ phận nối
14b	Bộ phận chốt thứ nhất
14c	Bộ phận chốt thứ hai
15	Ống lò
16	Bộ phận nung
17	Vật liệu cách nhiệt
18	Vỏ lò
19	Buồng phía dưới

20 Buồng phía trên

21 Phần bịt kín thứ nhất

21a, 22a Phần hở cấp khí

22 Phần bịt kín thứ hai

25 Bộ phận nắp

25a Phần phía trên

25b Lỗ chèn

25c Đầu phía dưới nắp

26 Phần phía dưới

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất sợi quang trong đó thanh giả được nối với vùng lân cận của đầu phía trên của phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang, phôi mẫu thủy tinh bao gồm phần giảm đường kính ở phần phía trên của chúng, và phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được nung để bị nóng chảy trong lò kéo để kéo sợi quang,

trong đó bộ phận nắp được bố trí ở vị trí phần giảm đường kính của phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang, và đầu phía trên của bộ phận nắp được bố trí gần đầu phía dưới của thanh giả, và

trong đó khi trục tọa độ trực giao được thiết lập, trong đó tỷ lệ đường kính ngoài của bộ phận nắp với phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được thiết lập làm trục hoành x, và tỷ lệ đường kính ngoài của thanh giả với phôi mẫu thủy tinh dùng trong sợi quang được thiết lập làm trục tung y, tỷ lệ đường kính ngoài x của bộ phận nắp và tỷ lệ đường kính ngoài y của thanh giả thỏa mãn biểu thức $y \geq 0,1527 \times x^{-3,103}$.

2. Phương pháp sản xuất sợi quang theo điểm 1,

trong đó bộ phận nắp được tạo ra từ ít nhất một trong số cacbon, gốm, và thủy tinh thạch anh.

3. Phương pháp sản xuất sợi quang theo điểm 1 hoặc điểm 2,

trong đó bộ phận nắp được tạo kết cấu để có thể được chia thành phần phía trên và phần phía dưới.

FIG. 1

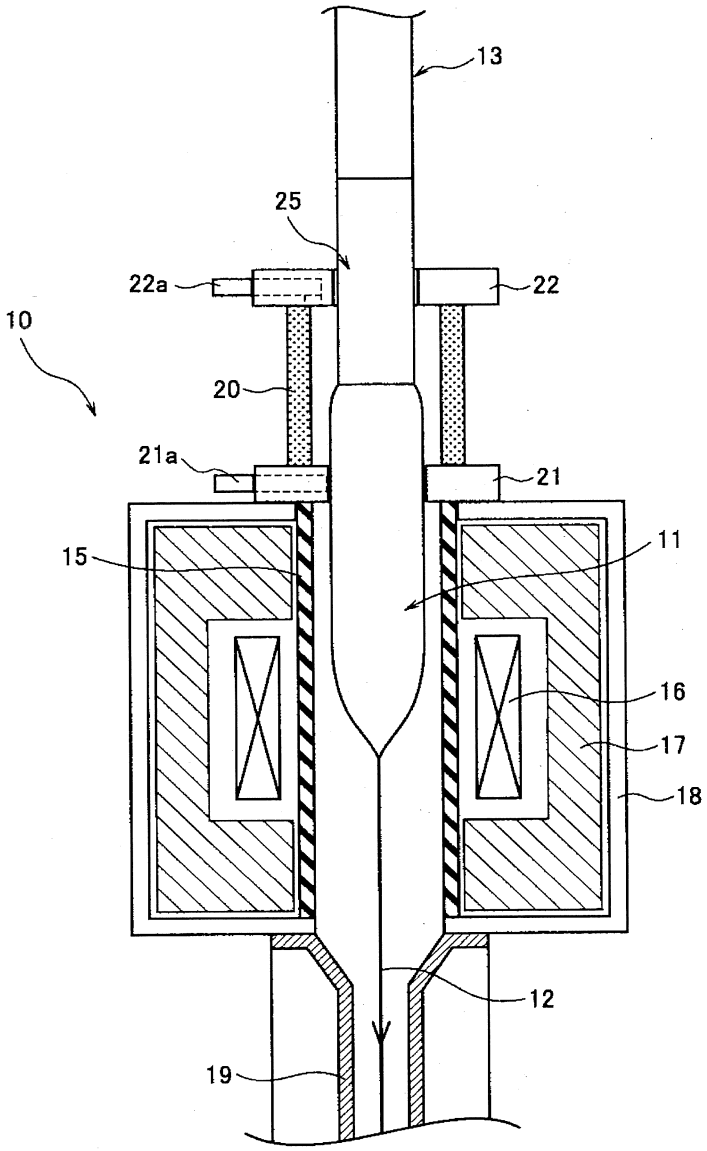


FIG.2

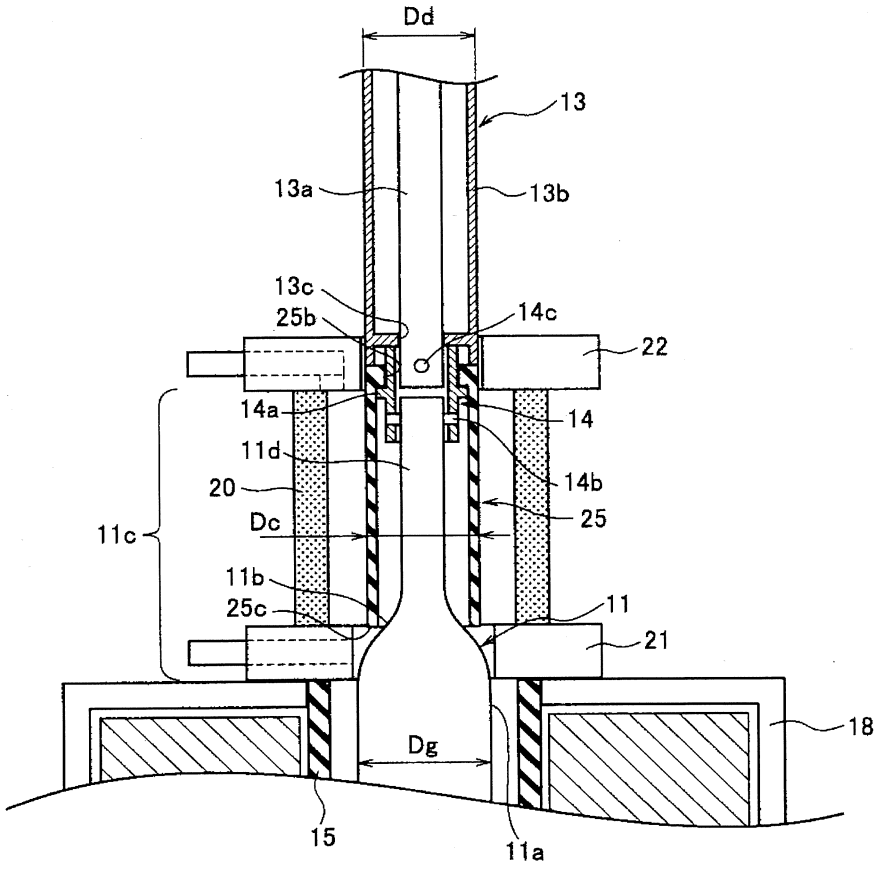

Dd
13
13a
13b
13c
25b
14c
22
14a
14
11d
14b
20
25
Dc
11c
11b
25c
11
21
18
Dg
15
11a

FIG.3

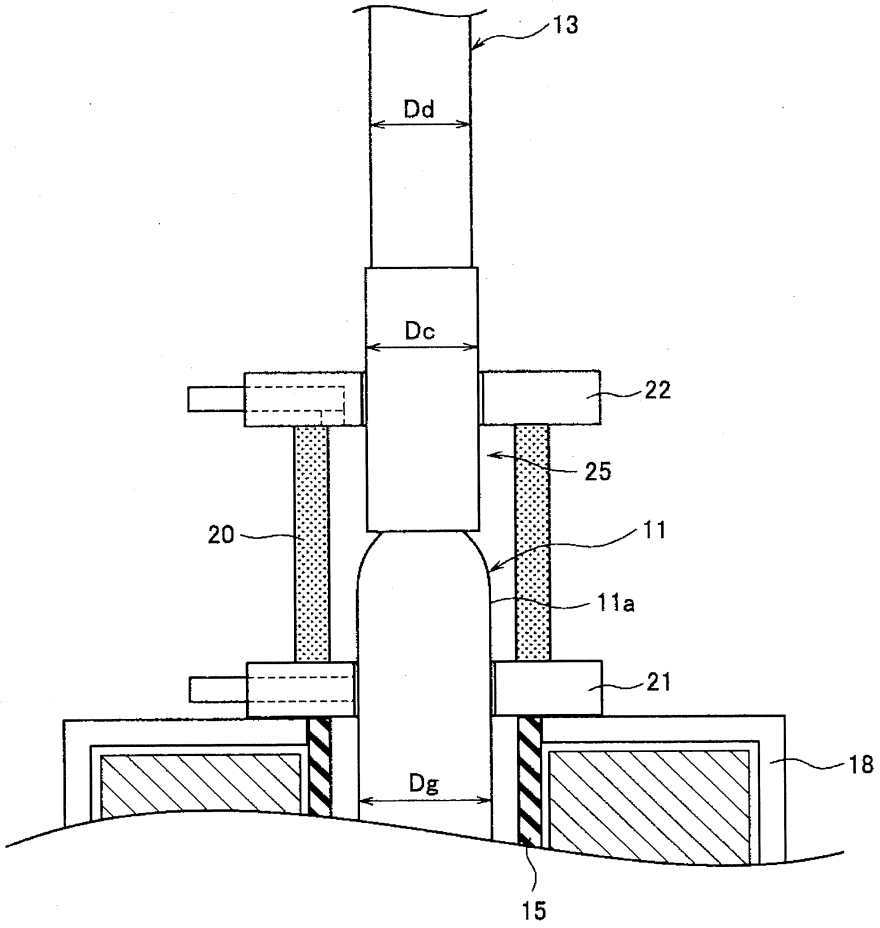


FIG.4A

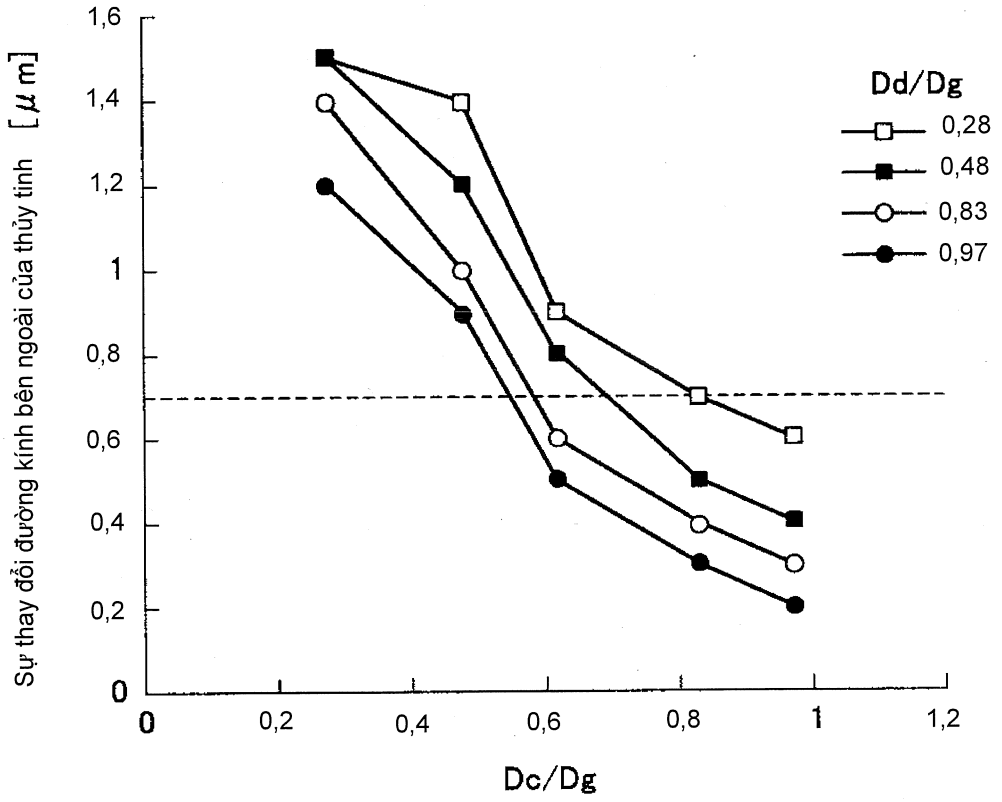
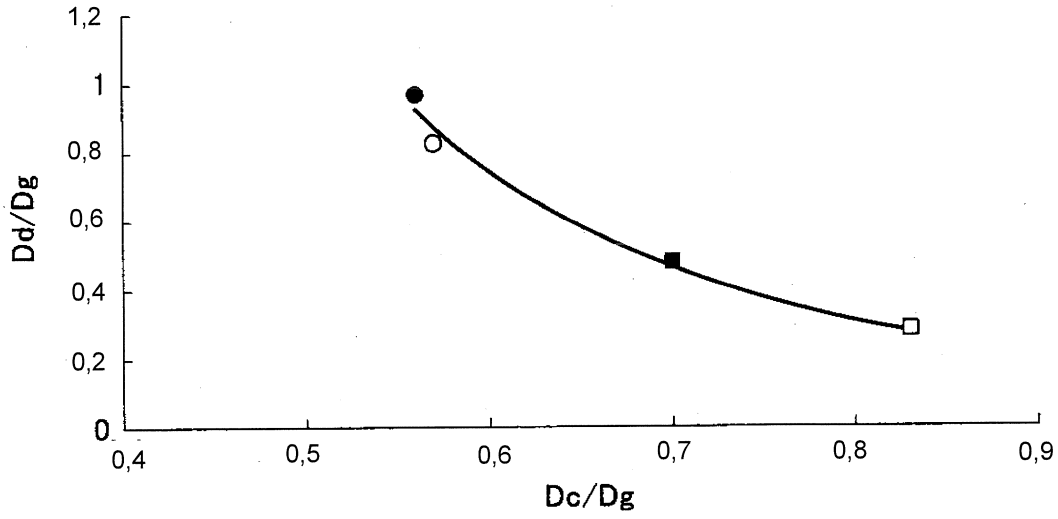

Sự thay đổi đường kính bên ngoài của thủy tinh [μm]
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
Dc/Dg
Dd/Dg
0,28
0,48
0,83
0,97

FIG.4B


Dd/Dg
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
Dc/Dg

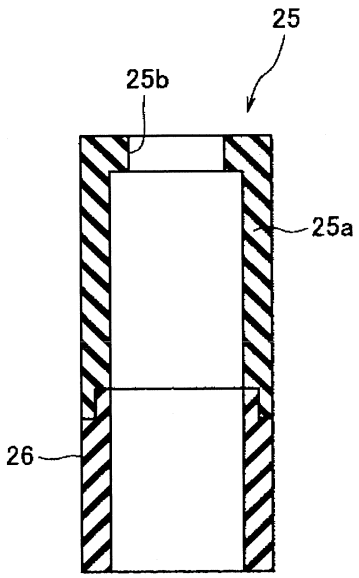



FIG.5