



(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) 
1-0020256

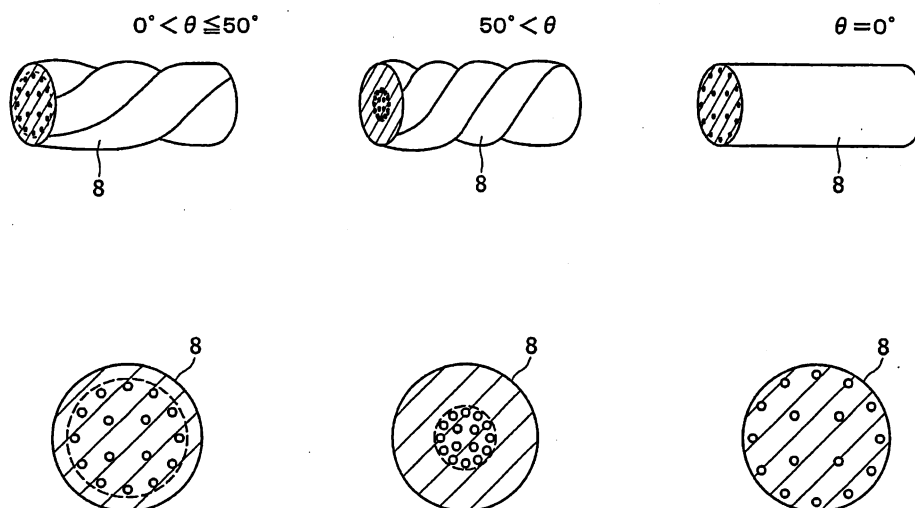
(51)⁷ B29C 70/20

(13) B

(21) 1-2012-00600 (22) 17.09.2010
(86) PCT/JP2010/066258 17.09.2010 (87) WO2011/034187 24.03.2011
(30) 2009-217032 18.09.2009 JP
(45) 25.01.2019 370 (43) 25.12.2012 297
(73) Kabushiki Kaisha Kobe Seiko Sho (Kobe Steel, Ltd.) (JP)
10-26, Wakinoama-cho 2-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-8585, Japan
(72) FUJIURA Takayasu (JP)
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HẠT NHỰA DẼO NÓNG ĐƯỢC GIA CƯỜNG SỢI DÀI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài, phương pháp này bao gồm bước đùn kéo các bó sợi gia cường trong nhựa dẻo nóng nóng chảy đồng thời với quá trình xoắn các bó sợi gia cường để tạo thành dải sợi trong đó các sợi gia cường được phủ nhựa dẻo nóng và cắt dải sợi theo độ dài định trước để tạo các hạt, trong đó dải sợi được đùn kéo trong các điều kiện mà độ nhớt nóng chảy của nhựa dẻo nóng được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 500 đến 1500g/10 phút và góc xoắn θ của các bó sợi gia cường so với hướng đùn kéo dải sợi được xác định được thiết lập nằm trong khoảng $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$. Kết quả là, theo phương pháp này, hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài, mà trong đó các sợi gia cường được nhả xoắn một cách dễ dàng khi các hạt nóng chảy để các sợi gia cường có thể được phân tán một cách đồng đều trong các vật dụng đúc, được sản xuất với năng suất cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa dẻo nóng được gia cường dạng sợi (FRTP- Fiber Reinforced Thermoplastic Resin) là nhẹ và có độ bền mỹ mãn và như vậy thường được sử dụng phía bên ngoài các phương tiện giao thông, tàu thuyền và dạng tương tự. Trong số các loại nhựa dẻo nóng được gia cường dạng sợi, đặc biệt là nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài (LF RTP) chứa các sợi gia cường mà chiều dài sợi của nó là dài có độ bền chống va đập và độ cứng vững mỹ mãn và nhờ vậy thường được sử dụng trong thanh chống va đập và thân ô tô trong những năm gần đây.

Vật dụng đúc bằng nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài này được sản xuất từ nhựa nguyên liệu được tạo ra từ các hạt nung chảy và các sợi gia cường mà chiều dài sợi của nó là dài được phân tán và bố trí trong các hạt. Chẳng hạn, Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-221574 bộc lộ phương pháp sản xuất các hạt, bao gồm đun kéo các bó sợi gia cường như các sợi thủy tinh được ngâm trong bể nhựa dẻo nóng chảy từ bể nhựa dẻo nóng đồng thời với quá trình xoắn các bó sợi gia cường để tạo thành dải trong đó các sợi gia cường được bọc bằng nhựa dẻo nóng và cắt thành các dải với chiều dài đã định để thu được các hạt.

Theo phương pháp sản xuất này, các hạt, một cặp con lăn thấm hút được bố trí về phía đầu ra của bể nhựa dẻo nóng và các con lăn này được bố trí sao cho chếch theo các hướng khác nhau so với hướng đun kéo của dải sợi. Do đó, theo phương pháp sản xuất các hạt nêu trong Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-221574, bằng cách kẹp chặt các bó sợi gia cường ở giữa các con lăn, dải sợi trong đó các bó sợi gia cường được xoắn để tạo thành khối sợi trung gian.

Khi dải sợi đóng vai trò như khối sợi trung gian được đun kéo theo phương thức này, các bó sợi gia cường được thắt chặt với nhau nhờ sự xoắn và các bó sợi gia cường

được tập hợp về phía giữa của dải sợi. Các sợi gia cường về phía giữa được bọc nhựa dẻo nóng để được vê tròn. Do đó, khi dải sợi được đùn kéo từ khuôn, nhựa dẻo nóng đóng vai trò bôi trơn và giúp dải sợi đùn kéo và các sợi gia cường không bị tiếp xúc với khuôn và không đóng vai trò như là sự cản trở chống lại dải sợi đùn kéo. Kết quả là, dải sợi có thể được đùn kéo với lực nhỏ hơn so với phương pháp sản xuất thông thường trong đó các bó sợi gia cường được đùn kéo song song. Vì lực chống lại sự đùn kéo của dải sợi là nhỏ, lợi ích về tốc độ sản xuất các hạt có thể được tăng lên.

Theo phương pháp sản xuất được công bố trong Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-221574, quá trình sản xuất được tiến hành bằng cách xoắn, các bó sợi gia cường được kéo căng nhờ xoắn, nhờ đó thể tích của chúng được giảm xuống. Như vậy, cũng có lợi là số lượng các sợi gia cường chứa trong đó có thể được tăng lên một cách dễ dàng và vì vậy, mức độ chứa các sợi gia cường có thể được tăng lên so với phương pháp sản xuất thông thường mà trong đó các sợi gia cường được đùn kéo song song.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, có xu hướng là độ nhớt nóng chảy lớn hơn của nhựa dẻo nóng được phủ lên trên các bề mặt của các sợi gia cường bị hạ xuống, có ít hơn lượng nhựa dẻo nóng xâm nhập vào bên trong của các bó sợi gia cường bị xoắn. Do đó, khi nhựa dẻo nóng có độ nhớt nóng chảy thấp được sử dụng, một phần không được thấm nhựa dẻo nóng nằm lại một cách dễ dàng trong các bó sợi gia cường. Như vậy, phần không được thấm nhựa dẻo nóng nằm lại bên trong dải sợi hoặc các hạt sau khi làm nguội như là khe hở. Khi các hạt bị nóng chảy, các bọt khí được sinh ra một cách dễ dàng trong hỗn hợp nước cái. Kết quả là, khi nhựa dẻo nóng có độ nhớt nóng chảy thấp được sử dụng, xuất hiện vấn đề làm ảnh hưởng xấu đến hình dạng bên ngoài trên vật dụng đúc.

Theo phương pháp trong đó các bó sợi gia cường được xoắn, khi tốc độ đùn kéo của dải sợi được tăng lên, các sợi gia cường đôi khi được kéo căng một cách chắc chắn ở phía trong dải sợi. Các sợi gia cường được kéo căng một cách chắc chắn này không dễ dàng được nhả xoắn ngay cả khi các hạt được nóng chảy. Như vậy, cũng là vấn đề khi các sợi gia cường không được phân tán một cách thích hợp trong vật dụng đúc và vì vậy đặc tính cơ học của vật dụng đúc bị ảnh hưởng xấu.

Sáng chế đạt được khi có tính đến các vấn đề được nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài, phương pháp này có khả năng sản xuất hạt chứa các sợi gia cường với mức độ chứa cao, năng suất lớn và cũng có khả năng nhả xoắn một cách dễ dàng các sợi gia cường ở thời điểm làm nóng chảy các hạt để phân tán một cách đồng đều các sợi gia cường trong vật dụng đúc mà không làm ảnh hưởng xấu đến đặc tính cơ học và hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế có các dấu hiệu kỹ thuật như sau.

Đó là, phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài theo sáng chế là phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài, bao gồm bước đùn kéo các bó sợi gia cường được thấm vào trong bể nhựa dẻo nóng chảy từ bể nhựa dẻo nóng đồng thời với quá trình xoắn các bó sợi gia cường để tạo thành dải sợi trong đó các sợi gia cường được phủ bằng nhựa dẻo nóng và cắt dải sợi theo độ dài cho trước để thu được các hạt, trong đó dải sợi được đùn kéo trong các điều kiện là tốc độ dòng nóng chảy của nhựa dẻo nóng được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút và góc xoắn θ của các bó sợi gia cường so với hướng đùn kéo của dải sợi được thiết lập nằm trong khoảng $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$.

Cần lưu ý rằng, nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài là nhựa dài hơn trong số các sợi gia cường, trong trường hợp của sáng chế, chỉ ra rằng, nhựa dẻo nóng được gia cường bằng cách sử dụng các sợi gia cường có độ dài sợi nằm trong khoảng từ 3 đến 25mm.

Các tác giả sáng chế giả thiết rằng, ngay cả khi sử dụng nhựa dẻo nóng có tốc độ dòng nóng chảy thấp (độ nhớt nóng chảy) nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút mà trong đó nhựa dẻo nóng không thấm thấu đạt yêu cầu một cách dễ dàng vào trong các bó sợi gia cường, khi góc xoắn ở thời điểm xoắn các bó sợi gia cường được điều chỉnh, các sợi gia cường không được hội tụ một cách chắc chắn. Các tác giả sáng chế nhận thấy rằng, bằng cách xoắn các bó sợi gia cường sao cho góc xoắn θ được xác định theo tương quan $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$, các hạt chứa các sợi gia cường ở mức độ chứa cao có thể được tạo ra với năng suất cao mà không làm ảnh hưởng xấu đến đặc tính cơ học và hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc và hoàn thành được sáng chế.

Theo phương pháp được nêu trên, các hạt chứa các sợi gia cường với mức độ cao sao cho các hạt chứa từ 50 đến 90% trọng lượng là các sợi gia cường có thể được tạo ra một cách dễ dàng. Dải sợi có thể được đùn kéo với tốc độ sản xuất cao là nằm trong khoảng từ 60 đến 80 m/phút so với hướng đùn kéo.

Cần lưu ý rằng, tốt hơn là, nhựa dẻo nóng là nhựa polypropylen và các bó sợi gia cường là các sợi thủy tinh thô.

Theo phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài theo sáng chế, mặc dù các hạt chứa các sợi gia cường với mức độ chứa cao có thể được tạo ra với năng suất cao và các sợi gia cường cũng có thể được nhả xoắn một cách dễ dàng ở thời điểm làm nóng chảy các hạt để phân tán một cách đồng đều các sợi gia cường trong vật dụng đúc và đặc tính cơ học và hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc không bị làm ảnh hưởng xấu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện các thiết bị sản xuất được sử dụng trong phương pháp sản xuất theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ được phóng to thể hiện cơ cấu thấm hút;

Fig.3 là các hình vẽ nhìn từ phía trước và các hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các dải sợi trong trường hợp góc xoắn được thay đổi; và

Fig.4 là hình vẽ giản đồ tương quan thể hiện tương quan giữa tốc độ dòng nóng chảy và góc xoắn của các sợi gia cường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài 1 theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trước hết, thiết bị sản xuất hạt nhựa 2 được sử dụng theo phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài 1 sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị sản xuất hạt nhựa 2 được tạo ra có các cuộn dây 4 được tạo ra bằng cách quấn các bó sợi gia cường 3, thiết bị trộn/thiết bị ép đùn 6 để trộn và làm nóng chảy nhựa dẻo nóng đóng vai trò là nguyên liệu (sau đây được gọi là nhựa 5) và đầu thấm nhựa 7 để phủ nhựa lên các bó sợi gia cường 3 được cấp ra từ các

cuộn dây 4 bằng nhựa 5 được dẻo hóa nhờ thiết bị trộn/thiết bị ép đùn 6. Thiết bị sản xuất hạt nhựa 2 cũng được tạo ra có thiết bị làm nguội 9 để làm nguội các bó sợi được gia cường 3 (dải sợi 8) được phủ nhựa 5 trong đầu thấm nhựa 7, cơ cấu gom sợi 10 được bố trí phía đầu ra của thiết bị làm nguội 9 để gom dải sợi 8 và lưới cắt 11 để cắt dải sợi được làm nguội 8 theo độ dài cho trước.

Các cuộn dây 4 được tạo ra bằng cách quấn dây các bó sợi gia cường 3. Khi các sợi gia cường, nhựa tổng hợp hữu cơ như là sợi thủy tinh, sợi cacbon và aramit hoặc các sợi kim loại như là các sợi thép có thể được sử dụng. Theo phương án này, các sợi thủy tinh thô 12 được sử dụng như các bó sợi gia cường 3. Các sợi thủy tinh thô 12 được tạo ra bằng cách tập hợp một số sợi thủy tinh đơn có đường kính nằm trong khoảng từ 4 đến 30 μ m sao cho chỉ số sợi thô là từ 1000 đến 4000 tex và quấn sợi thủy tinh đơn thành dạng hình trụ. Ba sợi thủy tinh thô 12 được tạo ra theo phương án này.

Trong thiết bị trộn/thiết bị ép đùn 6, trục vít (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo ra có các lưỡi trộn được lắp quay trong ngăn 13 là ngăn trống và nguyên liệu nhựa 5 được nạp từ cửa nạp liệu 14 được nung chảy và được dẻo hóa. Nhựa dẻo hóa 5 được cấp vào đầu thấm nhựa 7.

Một phương án cụ thể của nhựa 5 được cấp vào thiết bị trộn/thiết bị ép đùn 6 (nhựa 5 được phủ lên các sợi gia cường) bao gồm nhựa polyolefin như là polypropylen và polyetylen, nhựa polyeste như là polyetylen terephtalat và polybutylen terephtalat, nhựa polyamit như là nylon, nhựa polycarbonat, polyaxetal hoặc nhựa dẻo nóng như là polyphenylen sulfua. Theo phương án này, nhựa polypropylen được sử dụng.

Tác nhân liên kết silan (chất cải thiện độ bám dính đối với các sợi gia cường), chất pha loãng hoạt tính (chất phụ gia để cải thiện đặc tính cơ học các hạt như là đặc tính chống va đập), chất chống oxy hóa, chất hấp thu tia cực tím, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm chậm ngọn lửa, chất độn, chất tạo màu hoặc dạng tương tự có thể được bổ sung một cách thích hợp vào nhựa 5.

Đầu thấm nhựa 7 được tạo ra thành dạng hình trụ quanh đường tâm chạy theo hướng từ trên xuống dưới và nhựa 5 được dẻo hóa nhờ thiết bị trộn/thiết bị ép đùn 6 được chứa trong khoảng không gian trống phía trong của nó. Đầu phía trên của đầu thấm nhựa 7 được mở về phía trên và các bó sợi gia cường 3 có thể được kéo vào nhựa 5 từ miệng này. Phía trong đầu thấm nhựa 7, một số (năm theo phương án này) con lăn thấm (không

được thể hiện trên hình vẽ) được tạo ra ở các khoảng cách theo hướng từ trên xuống dưới và kết cấu là các bó sợi gia cường 3 được kéo từ miệng của đầu phía trên được nhả xoắn trong khi lần lượt đi qua các con lăn thấm này và nhựa được dẻo hóa 5 được thấm vào phía . Về phía đầu phía dưới của đầu thấm nhựa 7, đầu ra 16 để đùn kéo các bó sợi gia cường 3 được thấm nhựa 5 vào phần phía ngoài được tạo ra. Khuôn 17 để tạo hình dạng nhựa 5 lên các sợi gia cường để tạo dải sợi 8 được tạo ra trong đầu ra 16 này.

Thiết bị làm nguội 9 là thiết bị làm nguội dải sợi 8 đùn kéo từ đầu thấm nhựa 7, được bố trí về phía đầu ra của đầu thấm nhựa 7. Thiết bị làm nguội 9 là kết nước, trong kết nước này có nước làm nguội 18 được chứa trong đó, có khả năng dẫn đi và làm nguội nhựa được dẻo hóa 5 được phủ lên bề mặt của dải sợi 8 vào nước làm nguội 18. Dải sợi 8 được làm nguội trong thiết bị làm nguội 9 được cấp vào cơ cấu gom sợi 10.

Cơ cấu gom sợi 10 có một cặp con lăn phía trên 19U và phía dưới 19D tiếp xúc với nhau trên các bề mặt biên ngoài. Cặp các con lăn phía trên 19U và phía dưới 19D được quay theo các hướng quay khác nhau để kẹp chặt và cấp dải sợi 8 về phía đầu ra.

Như được thể hiện trên Fig.2, cặp các con lăn phía trên 19U và phía dưới 19D được bố trí sao cho chệch so với hướng đùn kéo dải sợi 8 và con lăn phía trên 19U và phía dưới 19D được đặt theo các hướng khác nhau với các góc bằng nhau. Tức là, trường hợp trong đó con lăn kéo căng phía trên 19U bị chệch ngược chiều kim đồng hồ so với hướng đùn kéo khi được nhìn từ phía trên theo góc chệch θ , con lăn kéo căng phía dưới 19D bị chệch theo chiều kim đồng hồ so với hướng đùn kéo theo góc chệch θ . Do đó, khi dải sợi 8 được kẹp chặt ở giữa các con lăn kéo căng 19, lực theo hướng xoắn quanh đường tâm được bổ sung vào dải sợi 8, nhờ đó dải sợi 8 được xoắn theo góc xoắn θ tương ứng với góc chệch θ của các con lăn kéo căng 19.

Vì toàn bộ dải sợi 8 về phía đầu ra của con lăn thấm dưới cùng được bố trí trong khoảng không gian rỗng phía trong của đầu thấm nhựa 7 được xoắn bởi các con lăn kéo căng 19, các bó sợi gia cường 3 đi qua con lăn thấm dưới cùng cũng được xoắn cho đến khi đi qua khuôn 17. Kết quả là, trên dải sợi 8 đùn kéo từ khuôn 17, các sợi gia cường được xoắn trong đầu thấm nhựa 7 được phủ nhựa dẻo hóa 5.

Lưỡi cắt 11 được bố trí về phía đầu ra của cơ cấu gom sợi 10, để cắt dải sợi 8 được làm nguội trong thiết bị làm nguội 9 theo độ dài định trước (chẳng hạn, từ 3 đến 10mm). Lưỡi cắt 11 được tạo ra có các phần lưỡi 21 chệch theo hướng tiếp tuyến ở các khoảng

cách cho trước theo hướng chu vi trên bề mặt biên ngoài của thân chính dạng hình trụ 20 quay quanh đường tâm. Do đó, khi lưỡi cắt 11 được quay trong khi tiếp giáp dải sợi 8 bởi các phần lưỡi cắt 21, dải sợi 8 được cắt bằng lưỡi cắt 11 theo độ dài định trước tương ứng với các khoảng cách của các phần lưỡi cắt 21.

Các hạt 1 thu được theo phương pháp này được nung chảy trước khi đúc áp lực và được pha loãng một cách thích hợp bằng nhựa pha loãng 5 khi cần thiết, được sử dụng như là hỗn hợp nước cái để đúc áp lực.

Phương pháp sản xuất theo sáng chế khác biệt ở chỗ là bằng cách đùn kéo dải sợi 8 trong các điều kiện để độ nhớt nóng chảy của nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút và góc xoắn θ của các bó sợi gia cường 3 với hướng đùn kéo của dải sợi 8 được thiết lập nằm trong khoảng $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$.

Tốc độ dòng nóng chảy (độ nhớt nóng chảy của nhựa 5) là chỉ số chỉ đặc tính dòng của nhựa được dẻo hóa 5, được điều chỉnh theo tiêu chuẩn JISK 7210 (tốc độ dòng khối lượng nóng chảy của các loại nhựa-nhựa dẻo nóng).

Theo phương pháp sản xuất của sáng chế, nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút. Khi tốc độ dòng nóng chảy là dưới 500 g/10 phút, đặc tính tốc độ của nhựa 5 bị ảnh hưởng xấu, vì vậy nhựa 5 không xâm nhập một cách dễ dàng vào khoảng không gian trong của các bó sợi gia cường 3. Trong khi đó, khi tốc độ dòng nóng chảy vượt quá 1500 g/10 phút, độ nhớt của nhựa là quá thấp, vì vậy nhựa 5 không bám dính một cách dễ dàng vào (được phủ lên) các sợi gia cường.

Tốc độ dòng nóng chảy này của nhựa 5 được xác định trong phạm vi trên khi trị số của nhựa 5 được sử dụng đối với các hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài 1 và phạm vi dưới là độ nhớt nóng chảy của nhựa 5 được phủ lên các bề mặt của các sợi gia cường.

Khi nhựa 5 có độ nhớt nóng chảy thấp được sử dụng theo phương thức này, nhựa không thấm thấu đạt yêu cầu một cách dễ dàng vào khoảng không gian trong của các bó sợi gia cường bị xoắn 3. Như vậy, dải sợi 8 được làm nguội trong khi một phần không được thấm nhựa nhựa 5 vẫn còn trong khoảng không gian phía trong của các bó sợi gia cường 3. Kết quả là, phần không được thấm nhựa 5 vẫn còn trong khoảng không gian

phía trong của các hạt 1 là khe hở. Khi đó, khi các hạt 1 được nóng chảy, các bọt khí được phát sinh ra một cách dễ dàng trong nhựa nóng chảy 5, vì thế xuất hiện vấn đề là khuyết tật trên hình dạng bên ngoài sinh ra một cách dễ dàng trên vật dụng đúc.

Như vậy, theo sáng chế, dải sợi 8 được đùn kéo không chỉ trong điều kiện tốc độ dòng nóng chảy của nhựa 5 được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút mà còn trong điều kiện góc xoắn θ của các bó sợi gia cường 3 so với hướng đùn kéo của dải sợi 8 được thiết lập nằm trong khoảng $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$ như được mô tả trên, tốt hơn là $10^\circ \leq \theta \leq 40^\circ$.

Góc xoắn θ của các bó sợi gia cường 3 so với hướng đùn kéo dải sợi 8 được điều chỉnh theo phương thức này vì lý do như sau.

Tức là, khi góc xoắn θ của các bó sợi gia cường 3 là 0° như được thể hiện trên Fig.3(c), các sợi gia cường không được xoắn. Như vậy, các sợi gia cường được kéo thẳng hàng song song so với hướng đùn kéo dải sợi 8. Kết quả là, các sợi gia cường cũng có mặt ở lân cận bề mặt dải sợi 8 như được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt ngang Fig.3(f). Như vậy, khi dải sợi 8 được đùn kéo từ khuôn 17. Các sợi gia cường ở lân cận bề mặt bị bám dính vào khuôn 17, sao cho lực cản đùn kéo của dải sợi 8 tăng lên. Kết quả là, khi tốc độ sản xuất các hạt 1 tăng lên, sự nứt gãy của dải sợi 8 phát sinh ra một cách dễ dàng, như vậy các hạt không thể được sản xuất một cách ổn định trong khi tăng tốc độ sản xuất.

Tuy nhiên, khi góc xoắn θ của các bó sợi gia cường 3 nằm trong khoảng từ 0° đến 50° như được thể hiện trên Fig.3(a), tốt hơn là từ 10° đến 40° , các sợi gia cường được xoắn lại. Như vậy, các sợi gia cường được tập hợp một cách dễ dàng trong khoảng không gian phía trong của dải sợi 8. Kết quả là, như được thể hiện trên Fig.3(d), khi dải sợi 8 được đùn kéo từ khuôn 17, nhựa 5 được phủ lên các bó sợi gia cường 3 đóng vai trò bôi trơn và trợ giúp việc đùn kéo dải sợi 8. Như vậy, lực cản việc đùn kéo của dải sợi 8 bị giảm xuống, như vậy tốc độ sản xuất các hạt 1 có thể được tăng lên. Vì các sợi gia cường được tập hợp trong khoảng không gian phía trong của dải sợi 8, các sợi gia cường không được tiếp giáp một cách dễ dàng với khuôn 17, nhờ đó sự nứt gãy của dải sợi 8 không xảy ra.

Trong khi đó, khi góc xoắn θ của các bó sợi gia cường 3 là trên 50° như được thể hiện trên Fig.3(b), các sợi gia cường được xoắn mạnh. Kết quả là, như được thể hiện trên Fig.3(e), các sợi gia cường được kéo căng và được tập hợp trong khoảng không gian phía

trong của dải sợi 8 ở trạng thái chụm lại một cách chắc chắn. Như vậy, khi các hạt 1 được nóng chảy, các sợi gia cường không được xoắn một cách dễ dàng và được phân tán từ các hạt 1. Kết quả là, các sợi gia cường không được phân tán một cách thích hợp trong vật dụng đúc và vì vậy, đặc tính cơ học của vật dụng đúc bị hạ thấp.

Do đó, khi góc xoắn θ của các bó sợi gia cường S so với hướng đùn kéo của dải sợi 8 theo tương quan là $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$, tốt hơn là $10^\circ \leq \theta \leq 40^\circ$, các sợi gia cường có thể được ngăn chặn không để bị kéo căng một cách quá mức trong khoảng không gian phía trong của dải sợi 8 trong khi vẫn duy trì được hiệu quả bôi trơn của nhựa 5 được phủ lên các sợi gia cường. Theo phương thức như vậy, khi các hạt 1 được nung chảy, các sợi gia cường có thể được phân tán một cách thích hợp trong hỗn hợp nước cái. Ngay cả khi tốc độ đùn kéo dải sợi 8 được tăng lên từ 60 đến 80 m/phút so với hướng đùn kéo, việc đứt dải sợi 8 không xảy ra, vì thế các hạt 1 có thể được sản xuất một cách ổn định.

Tiếp theo, trong các hạt 1 được sản xuất theo phương thức này, các sợi gia cường được xoắn sao cho được tập hợp lại trong khoảng không gian phía trong của dải sợi 8. Như vậy, càng nhiều các sợi gia cường có thể được phân tán trong nhựa 5 so với trường hợp trong đó các sợi gia cường không được xoắn. Kết quả là, ngay cả các hạt 1 chứa các sợi gia cường ở mức độ chứa cao nằm trong khoảng từ 50 đến 90% trọng lượng có thể được sản xuất một cách ổn định.

Các phương án cụ thể

Tiếp theo, phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài 1 theo sáng chế sẽ được mô tả với việc sử dụng các phương án cụ thể và các phương án đối chứng.

Các phương án cụ thể và các phương án đối chứng được ứng dụng nhờ việc đánh giá các hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài 1 được sản xuất dưới đây với các tiêu chí đánh giá nhất định.

Đối với việc sản xuất các hạt 1, từ hai đến ba cuộn dây 4 của các sợi thủy tinh thô 12 (chỉ số sợi thô: 2310 tex) được tạo ra bằng cách tập hợp các sợi đơn có đường kính là $17\mu\text{m}$ (trọng lượng riêng: $2,5 \text{ g/cm}^3$) được tạo ra và các sợi thủy tinh thô 12 được cấp từ các cuộn dây 4 này đến đầu thối nhựa 7. Cần lưu ý rằng, các hạt 1 có sợi với mức độ chứa là 55% trọng lượng được tạo ra trong trường hợp hai cuộn dây 4 và các hạt 1 có sợi với mức độ chứa là 69% trọng lượng được tạo ra trong trường hợp ba cuộn dây 4. Nhựa 5

được dẻo hóa trong thiết bị trộn/thiết bị ép đùn 6 được cấp vào đầu thấm nhựa 7. Nhựa 5 này là polypropylen (PP) có trọng lượng riêng là $0,9 \text{ g/cm}^3$. Sau khi thấm các sợi thủy tinh thô 12 với nhựa 5 của đầu thấm nhựa 7, dải sợi 8 được đùn kéo từ lỗ của khuôn 17 có đường kính lỗ nằm trong khoảng từ 3,0mm với tốc độ đùn kéo nằm trong khoảng từ 60 đến 80 m/phút, sao cho để thu được dải sợi 8 có đường kính nằm trong khoảng từ 3,0mm. Khi đó, dải sợi 8 được cắt đến 5mm, nhờ đó các hạt 1 được tạo ra.

Cần lưu ý rằng, các hạt 1 theo các phương án cụ thể được tạo ra bằng cách phủ sợi thủy tinh đơn được xoắn sao cho để có được góc xoắn θ là 0° , 10° , 40° , 50° với nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy là 500 g/10 phút, 800 g/10 phút, 1500 g/10 phút.

Các hạt 1 theo các phương án đối chứng được tạo ra bằng cách sử dụng nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy là 300 g/10 phút và việc xoắn phải được xoắn để có góc xoắn θ bằng 15° hoặc sử dụng nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy là 800 g/10 phút và việc xoắn phải được xoắn để có được góc xoắn θ bằng 5° hoặc 60° .

Các hạt 1 theo các phương án cụ thể và các phương án đối chứng thu được như được đánh giá trên tương ứng với tiêu chí đánh giá sau đây.

Tính ổn định trong vận hành: sự vận hành liên tục được ổn định hay không có khả năng được tiến hành ở tốc độ đùn kéo nằm trong khoảng từ 60 đến 80 m/phút được xác định trên cơ sở có phát sinh hay không sự xù lông đối với sợi thủy tinh đơn bị bám dính vào khuôn, sự trượt của dải sợi 8 trong cơ cấu gom sợi 10 hoặc sự đứt dải sợi 8. Các kết quả đánh giá được chỉ ra bởi ba kiểu biểu tượng đánh giá là o, x và Δ . Biểu tượng x chỉ trường hợp trong đó sự đứt dải sợi 8 xảy ra, biểu tượng Δ chỉ trường hợp trong đó sự xù lông nảy sinh trong khuôn hoặc sự trượt của dải sợi 8 xuất hiện trong cơ cấu gom sợi 10 và biểu tượng o chỉ các trường hợp khác (trường hợp trong đó sự vận hành liên tục một cách ổn định có khả năng được thực hiện ở tốc độ cho trước).

Đặc tính thấm của nhựa vào các sợi gia cường: đặc tính thấm được xác định trên cơ sở có hay không cuộn sợi thủy tinh đơn được thấm bởi nhựa 5 được gỡ ra từ các hạt 1. Các kết quả đánh giá được chỉ ra bởi hai kiểu biểu tượng là o và x. Kiểu biểu tượng x chỉ trường hợp trong đó việc gỡ sợi thủy tinh đơn không được thấm nhựa được xác nhận và biểu tượng o chỉ trường hợp trong đó việc gỡ sợi thủy tinh không được xác nhận.

Hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc: hình dạng bên ngoài được xác định trên cơ sở có hay không sợi thủy tinh đơn vẫn được hội tụ chưa được phân tán trong các hạt 1 được xác nhận. Các kết quả đánh giá được chỉ ra bởi hai kiểu biểu tượng đánh giá là o và ×. Biểu tượng × chỉ trường hợp trong đó sợi thủy tinh đơn vẫn đang được hội tụ được xác nhận trong các hạt 1 và biểu tượng o chỉ ra trường hợp trong đó sợi thủy tinh đơn không được xác nhận.

Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 1.

	Số sợi thô (lượng sợi)	Tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút)	Góc xoắn dài sợi (°)	Tốc độ đùn kéo (m/phút)	Độ ổn định trong vận hành	Đặc tính thấm nhựa vào các sợi gia cường	Hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc
Phương án cụ thể 1	3(68)	500	10	80	o	o	o
Phương án cụ thể 2	3(68)	500	20	80	o	o	o
Phương án cụ thể 3	3(68)	800	20	60	o	o	o
Phương án cụ thể 4	3(68)	1,500	50	60	o	o	o
Phương án cụ thể 5	2(55)	1,500	20	80	o	o	o
Phương án đối chứng 1	3(68)	300	15	80	Δ	×	×
Phương án đối chứng 2	3(68)	800	5	40	×(Bị đứt)	×	×
Phương án đối chứng 3	3(68)	800	60	80	o	o	×

Xem kết quả trên Bảng 1, trong Phương án đối chứng 1 trong đó nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy là 300 g/10 phút là nhỏ hơn 500 g/10 phút được sử dụng, vì việc gỡ sợi thủy tinh đơn không được thấm nhựa được xác nhận, "đặc tính thấm nhựa vào các sợi gia cường" là không thuận lợi. Vì sợi thủy tinh đơn vẫn còn hội tụ được xác nhận trong các hạt 1, người ta nhận thấy rằng, "hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc" vẫn là loại kém.

Theo Phương án đối chứng 2 trong đó mặc dù nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy là bằng 800 g/10 phút nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút được sử dụng, các sợi thủy tinh thô 12 có dài sợi với góc xoắn là 5° là thấp hơn so với góc 10° là góc được phủ, không chỉ "đặc tính thấm của nhựa vào các sợi gia cường" và

"hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc" là không thuận lợi nên việc đứt dải sợi 8 sẽ xảy ra, vì vậy "tính ổn định trong vận hành" vẫn bị kém.

Tiếp theo, theo Phương án đối chứng 3 trong đó các sợi thủy tinh thô 12 có dải sợi với góc xoắn là 60° là vượt quá góc 50° là góc được phủ, mặc dù "tính ổn định trong vận hành" và "đặc tính thấm của nhựa vào các sợi gia cường" là thuận lợi, sợi thủy tinh đơn vẫn còn hội tụ được xác nhận trong các hạt 1, nhờ đó "hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc" là không thuận lợi.

Đề cập đến các Phương án đối chứng này, trong các Phương án cụ thể bất kỳ từ 1 đến 5 trong đó các sợi thủy tinh thô 12 được xoắn sao cho để có được góc xoắn θ nằm trong khoảng từ 10° đến 50° được phủ nhựa 5 được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút, người ta nhận thấy rằng, "tính ổn định trong vận hành", "đặc tính thấm nhựa vào các sợi gia cường" và "hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc" là thuận lợi.

Do đó, như được thể hiện trên Fig.4, khi việc sản xuất được tiến hành sao cho tốc độ dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút và góc xoắn θ nằm trong khoảng được ưu tiên là từ 10° đến 50° , được xác định ngay cả các hạt chứa các sợi gia cường ở mức độ chứa cao như là các hạt chứa từ 50 đến 90% trọng lượng các sợi gia cường có thể được sản xuất một cách ổn định trong khi phân tán một cách đồng đều các sợi gia cường trong vật dụng đúc mà không làm ảnh hưởng xấu đến đặc tính cơ học và hình dạng bên ngoài của vật dụng đúc.

Sáng chế không bị giới hạn bởi phương án nêu trên mà hình dạng, kết cấu, vật liệu, sự kết hợp hoặc dạng tương tự của mỗi thành phần có thể được biến đổi một cách thích hợp trong một giới hạn mà không làm thay đổi bản chất sáng chế.

Theo phương án được nêu trên, hai hoặc ba sợi thủy tinh thô 12 được nêu làm ví dụ. Tuy nhiên, số lượng sợi thủy tinh thô 12 có thể là một hoặc bốn hoặc nhiều hơn nữa.

Theo phương án được nêu trên, nhựa polypropylen được nêu làm ví dụ là nhựa 5. Tuy nhiên, polyetylen, nylon, polyetylen terephtalat, polycarbonat và dạng tương tự có thể được sử dụng làm nhựa 5.

Theo phương án được nêu trên, trường hợp trong đó các hạt 1 chứa từ 50 đến 90% trọng lượng các sợi gia cường được sản xuất và trường hợp trong đó dải sợi 8 được đùn kéo với tốc độ nằm trong khoảng từ 80 đến 100 m/phút so với hướng đùn kéo được chọn

như là các phương án cụ thể. Tuy nhiên, phương pháp sản xuất theo sáng chế cũng có thể được sử dụng trong trường hợp trong đó các hạt 1 chỉ chứa dưới 50% trọng lượng các sợi gia cường được tạo ra và trường hợp trong đó dải sợi 8 được đùn kéo với tốc độ là 80 m/phút hoặc nhỏ hơn so với hướng đùn kéo.

Sáng chế được mô tả chi tiết theo một phương án cụ thể. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này, các phương án cải biến và các phương án hiệu chỉnh khác nhau có thể được bổ sung mà không tách rời phạm vi của sáng chế.

Sáng chế trên cơ sở Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật bản (Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số 2009-217032) được công bố ngày 18/9/2009 và toàn bộ nội dung của nó được kết hợp ở đây để tham chiếu.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Các hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài theo sáng chế có thể được sử dụng chẳng hạn như là làm nguyên liệu dập khuôn của thanh chắn và khung ô tô.

Chú thích các số chỉ dẫn và các ký hiệu

- 1: Hạt (hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài)
- 2: Thiết bị sản xuất hạt nhựa
- 3: Bó sợi gia cường
- 4: Cuộn dây
- 5: Nhựa dẻo nóng (nhựa)
- 6: Thiết bị trộn/thiết bị ép đùn
- 7: Đầu thấm nhựa
- 8: Dải sợi
- 9: Thiết bị làm nguội
- 10: Cơ cấu gom sợi
- 11: Lưỡi cắt
- 12: Sợi thủy tinh thô
- 13: Ngăn
- 14: Cửa nạp liệu
- 16: Đầu ra
- 17: Khuôn
- 18: Nước làm nguội
- 19U: Con lăn kéo căng phía trên
- 19D: Con lăn kéo căng phía dưới
- 20: Thân chính
- 21: Phần lưỡi cắt
- θ: Góc xoắn của bó sợi gia cường (góc chéo của con lăn kéo căng)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài, phương pháp này bao gồm các bước sau:

đùn kéo các bó sợi gia cường trong nhựa dẻo nóng nóng chảy đồng thời với quá trình xoắn các bó sợi gia cường để tạo dải sợi trong đó các sợi gia cường được phủ nhựa dẻo nóng, trong đó dải sợi được đùn kéo với tốc độ nằm trong khoảng từ 60 đến 80m/phút so với hướng đùn kéo; và

cắt dải sợi theo độ dài định trước để thu được các hạt, trong đó dải sợi được đùn kéo trong các điều kiện mà độ nhớt nóng chảy của nhựa dẻo nóng được điều chỉnh sao cho tốc độ dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 500 đến 1500 g/10 phút, và góc xoắn θ của các bó sợi gia cường so với hướng đùn kéo dải sợi được thiết lập nằm trong khoảng $0^\circ < \theta \leq 50^\circ$.

2. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài theo điểm 1, trong đó từ 50 đến 90% trọng lượng các sợi gia cường được chứa trong các hạt.

3. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài theo điểm 1, trong đó nhựa dẻo nóng là nhựa polypropylen, và các bó sợi gia cường là các sợi thủy tinh thô.

4. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo nóng được gia cường sợi dài theo điểm 2, trong đó nhựa dẻo nóng là nhựa polypropylen, và các bó sợi gia cường là các sợi thủy tinh thô.

FIG. 1

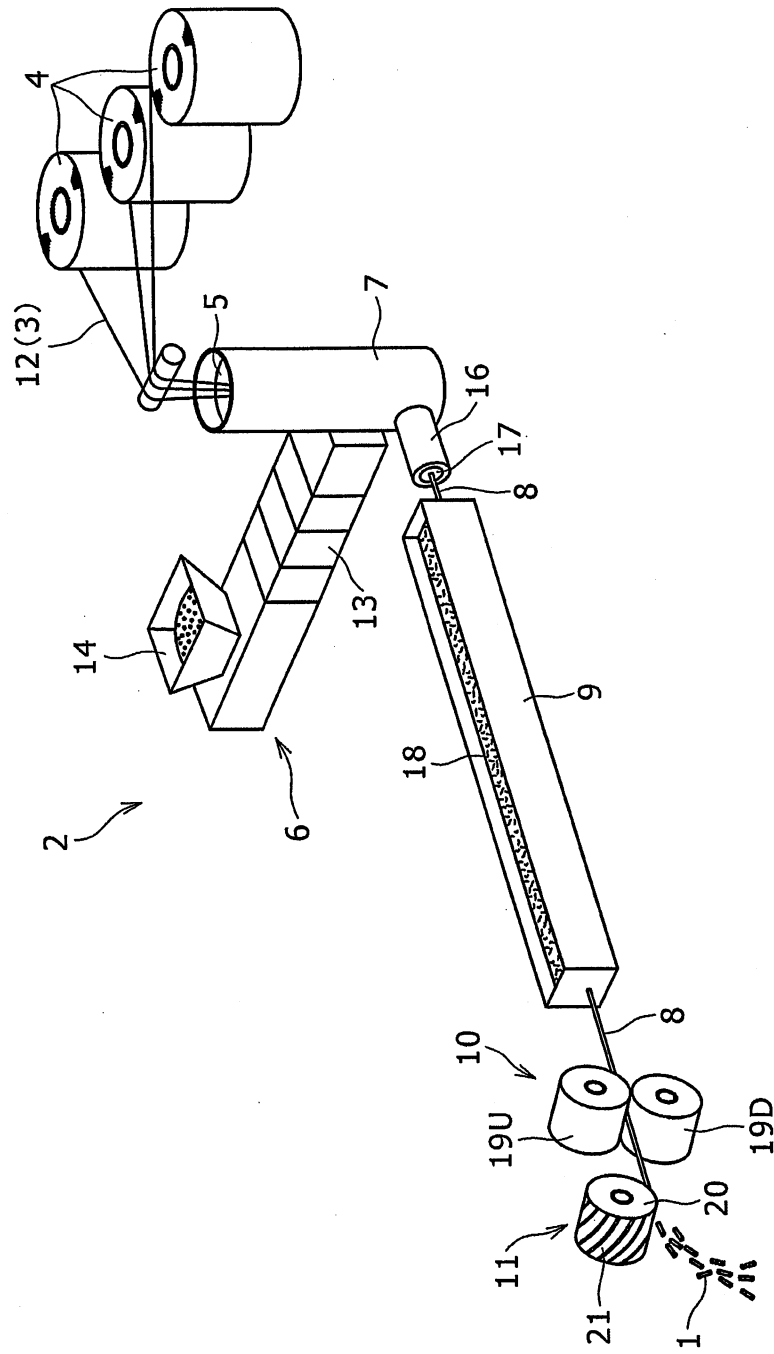


FIG. 2

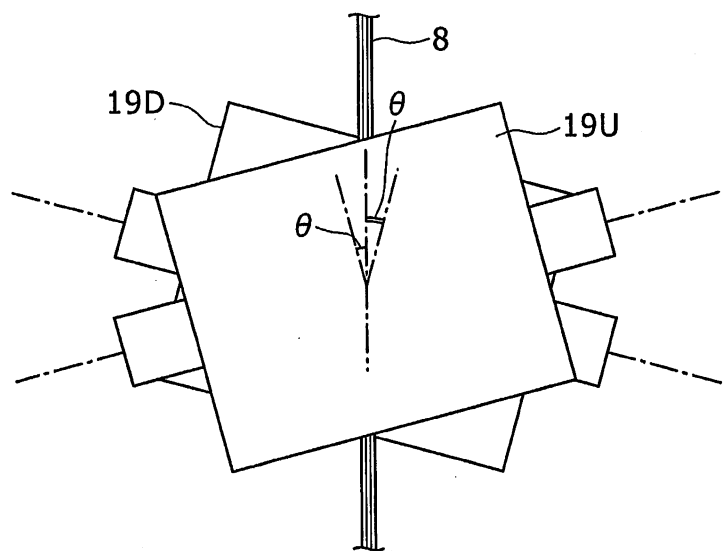


FIG. 3A

$0^\circ < \theta \leq 50^\circ$

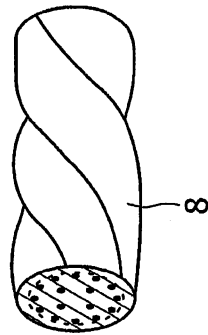


FIG. 3B

$50^\circ < \theta$

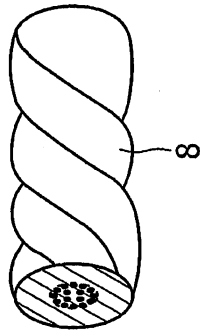


FIG. 3C

$\theta = 0^\circ$

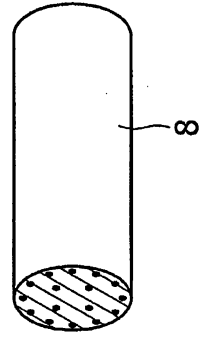


FIG. 3D

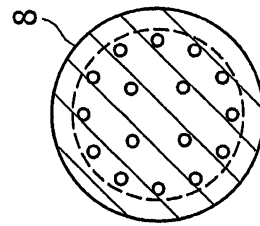


FIG. 3E

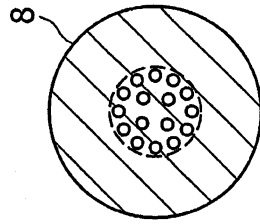


FIG. 3F

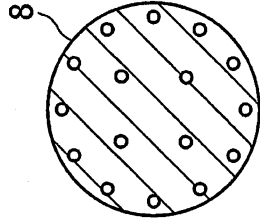


FIG. 4

