



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)⁷ D06M 10/00; D01F 9/12; B29B 15/08; (13) B
B29C 70/28



1-0048550

(21) 1-2018-05804 (22) 21/12/2018
(30) 107206585 18/05/2018 TW
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/11/2019 380A
(73) YMA CORPORATION (TW)
7F.-1, No.633, Sec. 2, Taiwan Boulevard., Xitun Dist., Taichung City 407, Taiwan
(72) CHIANG, JING-BIN (TW); LIN, BEN-HSIEN (TW); CHEN, I-HAN (TW).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ SẢN XUẤT BÁN THÀNH PHẨM SỢI CACBON

(57) Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon bao gồm cơ cấu quấn dây sợi cacbon, cơ cấu phát plasma khí, và cơ cấu tẩm dung dịch polyme. Cơ cấu quấn dây sợi cacbon được bố trí với ít nhất một con lăn, mỗi con lăn được lồng bằng cuộn dây sợi cacbon. Cơ cấu phát plasma khí bao gồm vòi phun để phát plasma khí lên trên dây đơn sợi cacbon kéo căng ra ngoài từ cơ cấu quấn dây sợi cacbon. Cơ cấu tẩm dung dịch polyme cung cấp dung dịch polyme với nó dây đơn sợi cacbon phát bằng plasma khí được nhúng và gom dây đơn sợi cacbon đã nhúng thành sợi cacbon bán thành phẩm. Hướng chiều dài của dây đơn sợi cacbon kéo căng bên trên vòi phun là gần như vuông góc với hướng phát của plasma khí phát ra từ vòi phun.

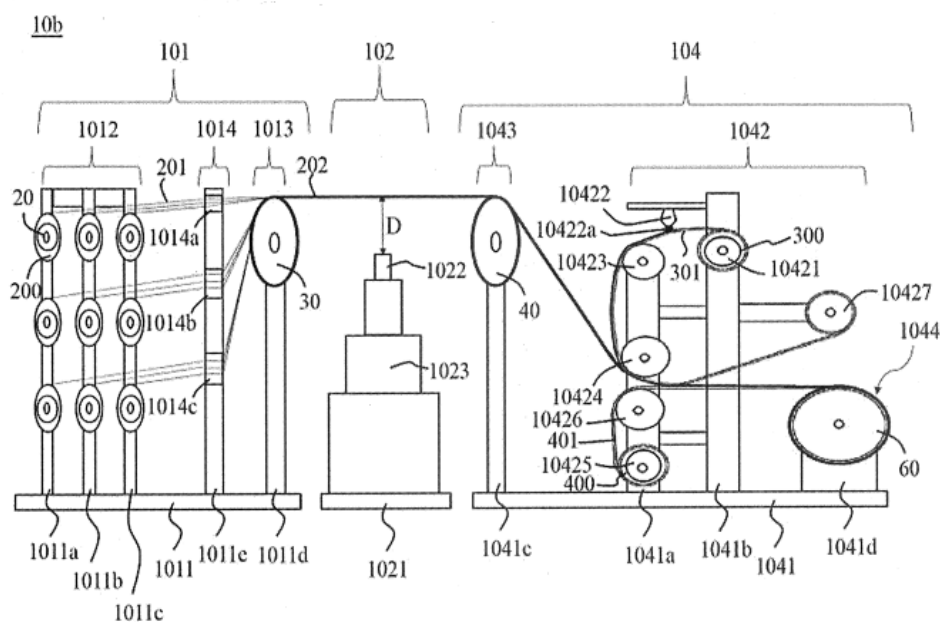


FIG.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị sản xuất composit sợi cacbon và, cụ thể hơn, tới thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các sản phẩm sợi cacbon được làm bằng composit sợi cacbon bao gồm các sợi cacbon, các polyme, các kim loại, và các sứ và được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, quân sự, và điện. Composit làm bằng các sợi cacbon và các polyme có các ưu điểm là chi phí thấp, độ bền cao và trọng lượng nhẹ và thường được sử dụng bởi các ngành công nghiệp dùng cho gia đình khi chế tạo xe đạp, vợt tennis, và vợt cầu lông.

Composit đã biết làm bằng các sợi cacbon và các polyme được tạo theo nhiều cách để phủ các nhựa rắn nhiệt, như các nhựa epoxy, hoặc các nhựa dẻo nhiệt lên lớp sợi cacbon và sau đó hóa rắn lớp sợi cacbon thành composit. Các cách phủ các nhựa rắn nhiệt hoặc dẻo nhiệt chủ yếu được phân loại thành tẩm kiểu ướt và ép nóng kiểu khô. Cho đến khi tẩm kiểu ướt được quan tâm, sự tẩm không đủ của sợi cacbon bên trong nhựa thường xảy ra và tạo thành nhiều khoang bên trong composit đã hóa rắn và do đó giảm độ bền của toàn bộ composit. Một vài người đã cố gắng kéo dài thời gian tẩm để tránh vấn đề này với chi phí cao và hiệu suất thấp. Do đó, cần tới thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon cải tiến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon để chế tạo sợi cacbon bán thành phẩm có hệ số độ rỗng nhỏ hơn 1% sau khi được hóa rắn.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon bao gồm cơ cấu quấn dây sợi cacbon, cơ cấu phát plasma khí, và cơ cấu tẩm dung dịch polyme. Cơ cấu quấn dây sợi cacbon bao gồm cụm tách dây đơn sợi cacbon và cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất bố trí cách xa với cụm tách dây đơn sợi cacbon. Cụm tách dây đơn sợi cacbon có ít nhất một con lăn thứ nhất mỗi con lăn này được lồng bằng cuộn dây sợi cacbon, cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất có con lăn thứ hai. Các dây đơn sợi cacbon kéo căng ra ngoài từ cuộn dây sợi cacbon được tiếp nhận và sau đó được truyền bởi con lăn thứ hai. Cơ cấu phát plasma khí được bố trí bên cạnh cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất và bao gồm vòi phun và cụm tạo plasma nối với vòi phun này. Cụm tạo plasma được bố trí để tạo ra và sau đó xuất plasma khí tới vòi phun, và vòi phun được bố trí để phát plasma khí lên trên dây đơn sợi cacbon tiếp nhận bởi con lăn thứ hai. Cơ cấu tẩm dung dịch polyme được bố trí bên cạnh cơ cấu phát plasma khí và bao gồm cụm tẩm dung dịch polyme, cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon. Cụm tẩm dung dịch polyme được bố trí giữa cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon. Cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai có con lăn thứ ba bố trí để truyền dây đơn sợi cacbon phát bằng plasma khí tới cụm tẩm dung dịch polyme. Cụm tẩm dung dịch polyme được bố trí để tiếp nhận dây đơn sợi cacbon từ con lăn thứ ba để cho phép tẩm dây đơn sợi cacbon vào trong dung dịch polyme. Cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon được bố trí để gom giấy chống dính gắn với dây đơn sợi cacbon tẩm bằng dung dịch polyme thành cuộn. Hướng chiều dài của dây đơn sợi cacbon kéo căng gần vòi phun gần như vuông góc với hướng phát plasma khí phát ra từ vòi phun, khoảng cách ngắn nhất giữa vòi phun và dây đơn sợi cacbon nằm trong khoảng từ 1cm to 2cm, và sợi cacbon bán thành phẩm có hệ số độ rỗng nhỏ hơn 1% sau khi được hóa rắn.

Theo một phương án thực hiện, khoảng cách ngắn nhất giữa vòi phun và dây đơn sợi cacbon là 1,5cm.

Theo một phương án thực hiện, plasma khí được chọn từ một trong số nhóm bao gồm plasma không khí, plasma oxy, plasma hydro, plasma argon, plasma heli và plasma nitơ.

Theo một phương án thực hiện, cụm tấm dung dịch polyme bao gồm bể tấm dung dịch polyme chứa dung dịch polyme và được bố trí với các thanh lăn nhô trên thành phía trong của bể tấm dung dịch polyme để được dựa vào bởi dây đơn sợi cacbon nhúng vào trong bể tấm dung dịch polyme. Theo một phương án thực hiện, cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon bao gồm con lăn thứ tư được lồng bằng cuộn giấy chống dính cấp giấy chống dính phủ bằng keo dính, và con lăn thứ tư được bố trí để gom dây đơn sợi cacbon tấm bằng dung dịch polyme lên trên giấy chống dính để tạo thành cuộn.

Theo một phương án thực hiện, khoảng cách giữa hai thanh lăn liền kề bất kỳ trong số các thanh lăn bố trí cách xa với con lăn thứ tư lớn hơn khoảng cách giữa hai thanh lăn liền kề bất kỳ trong số các thanh lăn bố trí gần với con lăn thứ tư.

Theo một phương án thực hiện, cụm tách dây đơn sợi cacbon bao gồm ít nhất hai con lăn thứ nhất bố trí cách xa nhau ở khoảng cách nhất định, và tất cả các dây đơn sợi cacbon kéo căng ra ngoài từ tất cả các cuộn dây sợi cacbon được tiếp nhận bởi con lăn thứ hai và sau đó tạo thành bó sợi cacbon.

Theo một phương án thực hiện, cụm tấm dung dịch polyme bao gồm con lăn ép nóng thứ nhất và con lăn ép nóng thứ hai bố trí bên cạnh nhau, vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ nhất cao hơn vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ hai, và con lăn ép nóng thứ nhất và con lăn ép nóng thứ hai được bố trí để thực hiện việc ép nóng lên bó sợi cacbon phát bằng plasma khí, giấy chống dính và giấy chống dính khác phủ bằng dung dịch polyme.

Theo một phương án thực hiện, cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon bao gồm con lăn thứ năm được bố trí để gom bó sợi cacbon xử lý ép nóng và giấy chống dính xử lý ép nóng thành cuộn.

Theo một phương án thực hiện, cụm tắm dung dịch polyme còn bao gồm con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất, cơ cấu trái polyme, con lăn đỡ, con lăn nhả giấy chống dính thứ hai và con lăn lấy giấy chống dính; khoảng cách nhất định tồn tại giữa con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất và con lăn đỡ, khoảng cách nhất định tồn tại giữa con lăn đỡ và con lăn ép nóng thứ nhất và khoảng cách nhất định tồn tại giữa con lăn ép nóng thứ nhất và con lăn lấy giấy chống dính; vị trí tâm của con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất cao hơn vị trí tâm của con lăn đỡ, vị trí tâm của con lăn đỡ cao hơn vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ nhất; con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất được bố trí để nhả giấy chống dính khác nhằm cho phép giấy chống dính khác đi qua và tiếp xúc với con lăn đỡ và con lăn ép nóng thứ nhất theo thứ tự và cuối cùng được cuộn lên bởi con lăn lấy giấy chống dính; và cơ cấu trái polyme được bố trí để tiếp xúc với giấy chống dính khác bố trí giữa con lăn đỡ và con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất và để nhả dung dịch polyme lên trên giấy chống dính khác.

Tóm lại, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon theo sáng chế sử dụng cơ cấu phát plasma khí để phủ áp dụng quá trình phát plasma khí lên trên dây sợi cacbon mà sẽ được tạo thành sợi cacbon bán thành phẩm và nhờ đó hoạt hóa bề mặt của sợi cacbon và nhờ đó cải thiện độ dính bề mặt của sợi cacbon hoạt hóa. Theo cách này, khi sợi cacbon phát bằng plasma khí liên tục được nhúng vào trong dung dịch polyme qua quá trình tắm dung dịch polyme kiểu ướt hoặc quá trình tắm dung dịch polyme kiểu khô, độ đồng đều của việc tắm có thể được cải thiện đáng kể, nhờ đó đạt được hiệu quả tắm dung dịch polyme tối ưu. Kết quả là, sợi cacbon bán thành phẩm hóa cứng theo đó sẽ có một vài khoang và thậm chí không có khoang, và độ bền của toàn bộ sợi cacbon bán thành phẩm được cải thiện.

Dựa trên dữ liệu thử nghiệm, đã chứng minh được rằng sợi cacbon bán thành phẩm hóa cứng thu được nhờ đó có hệ số độ rỗng nhỏ hơn 1%.

Mô tả vắn tắt cách hình vẽ

Phần mô tả của các hình vẽ kèm theo các phương án thực hiện sáng chế được đưa ra bên dưới để có thể hiểu sáng chế một cách rõ ràng nhất và không được nhằm để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện dưới dạng giản đồ thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện dưới dạng giản đồ thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế; và

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện dưới dạng giản đồ thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần mô tả dưới đây và các hình vẽ kèm theo của sáng chế được sử dụng để minh họa các dấu hiệu kỹ thuật chính của thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon được bộc lộ. Các phương án thực hiện minh họa không nhằm để giới hạn phạm vi bảo hộ của thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon được bộc lộ và các nguyên tắc liên quan sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và sẽ không được minh họa chi tiết.

Như được bộc lộ, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon áp dụng quá trình phát plasma khí lên trên dây sợi cacbon để hoạt hóa các bề mặt của các sợi cacbon gắn trong dây sợi cacbon. Ngoài ra, quá trình tẩm dung dịch polyme sau đó được áp dụng để đảm bảo rằng dung dịch polyme

được nhúng ngay lập tức và hoàn toàn vào trong các khoang trong số tất cả các sợi cacbon gắn trong dây sợi cacbon.

Dựa vào Fig.1 hoặc Fig.2, theo một phương án thực hiện, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon 10 hoặc 10a bao gồm: cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103. Theo các phương án thực hiện này, cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101 hoặc 101a được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ nhất 1011, cơ cấu phát plasma khí 102 hoặc 102a được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ hai 1021 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ ba 1031. Nói theo cách khác, cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 lần lượt được bố trí chắc chắn trên các khung gia công hoặc bàn gia công khác nhau. Chú ý rằng, cách để bố trí chắc chắn cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 không bị giới hạn trong sáng chế này miễn là các cơ cấu 101, 102 và 103 có thể hoạt động kết hợp với nhau. Có thể thực hiện được và nằm trong phạm vi của sáng chế rằng cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 tất cả đều được bố trí trên cùng bàn gia công hoặc cùng khung gia công.

Dựa vào Fig.3, theo một phương án thực hiện khác, thiết bị sản xuất sợi cacbon bán thành phẩm 10b bao gồm cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu khô 104. Theo phương án thực hiện này, cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ nhất 1011, cơ cấu phát plasma khí 102 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ hai 1021 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu khô 104 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ tư 1041. Nói theo cách khác, cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu khô 104 lần lượt

được bố trí chắc chắn trên các khung gia công hoặc bàn gia công khác nhau. Chú ý rằng, cách bố trí cơ cấu quần dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu khô 104 không bị giới hạn trong sáng chế này miễn là các cơ cấu 101, 102 và 104 có thể hoạt động kết hợp với nhau. Có thể thực hiện được trong phạm vi của sáng chế rằng cơ cấu quần dây sợi cacbon 101, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu khô 104 tất cả đều được bố trí trên cùng bàn gia công hoặc cùng khung gia công.

Như được thể hiện trên Fig.1, theo một phương án thực hiện, cơ cấu quần dây sợi cacbon 101 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ nhất 1011 và bao gồm cụm tách dây đơn sợi cacbon 1012 và cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất 1013. Bàn gia công thứ nhất 1011 được bố trí với nhiều hơn hai, chẳng hạn ba, trong số các trụ đứng thứ nhất 1011a, 1011b và 1011c và ít nhất một trong số trụ đứng thứ hai 1011d. Các trụ đứng thứ nhất 1011a, 1011b và 1011c được căn thẳng hàng với nhau trong khoảng cách nhất định trong khi trụ đứng thứ hai 1011d được bố trí cách xa với các trụ đứng thứ nhất 1011a, 1011b và 1011c. Cụm tách dây đơn sợi cacbon 1012 bao gồm một vài, chẳng hạn chín, con lăn thứ nhất 20 vốn được bố trí thẳng hàng với nhau trong khoảng cách nhất định. Các con lăn thứ nhất 20 lần lượt được bố trí trên các trụ đứng thứ nhất khác nhau 1011a, 1011b hoặc 1011c. Số lượng các con lăn thứ nhất 20 bố trí trên mỗi một trong số các trụ đứng thứ nhất 1011a, 1011b hoặc 1011c là tương tự. Mỗi một trong số các con lăn thứ nhất 20 được lồng bằng cuộn dây sợi cacbon 200. Cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất 1013 có con lăn thứ hai 30 bố trí trên trụ đứng thứ hai 1011d. Con lăn thứ hai 30 được tạo kết cấu để tiếp nhận và sau đó truyền mỗi một dây đơn sợi cacbon 201 kéo căng ra ngoài từ mỗi cuộn dây sợi cacbon 200. Cụ thể là, việc cuộn các con lăn thứ nhất 20 và con lăn thứ hai 30 cho phép mỗi dây đơn sợi cacbon 201 được kéo căng ra ngoài theo cách đều từ mỗi cuộn dây sợi cacbon tương ứng

200 đồng thời và sau đó được gom lại với nhau bởi con lăn thứ hai 30. Theo cách này, con lăn thứ hai 30 có thể hoặc truyền một dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 bao gồm nhiều dây đơn sợi cacbon 201. Theo đó, có thể thu được các bó sợi cacbon 202 có các chiều rộng khác nhau khi các dây đơn sợi cacbon 201 như yêu cầu được xác định. Bàn gia công thứ nhất 1011 có thể có hình dạng bất kỳ như hình chữ nhật. Hình dạng của bàn gia công thứ nhất 1011 không bị giới hạn trong sáng chế này miễn là cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101 có thể được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ nhất 1011. Ngoài ra, các hình dạng của con lăn thứ nhất 20 và con lăn thứ hai 30 không bị giới hạn ở hình trụ. Chú ý rằng, số lượng và hình dạng của con lăn thứ nhất 20 và con lăn thứ hai 30 không bị giới hạn trong sáng chế này. Ngoài ra, có thể thực hiện được trong phạm vi của sáng chế rằng các con lăn thứ nhất 20 được bố trí không thẳng hàng. Và, có thể thực hiện được trong phạm vi của sáng chế rằng số lượng các con lăn thứ nhất 20 bố trí trên mỗi một trong số các trụ đứng thứ nhất 1011a, 1011b hoặc 1011c là khác nhau. Cách bố trí các con lăn thứ nhất 20 không bị giới hạn trong sáng chế này miễn là mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 có thể được kéo căng ra ngoài theo cách đều từ mỗi một trong số các cuộn dây sợi cacbon 200 và một dây đơn sợi cacbon thu được 201 hoặc bó sợi cacbon 202 bao gồm nhiều dây đơn sợi cacbon 201 có thể cùng được tiếp nhận và sau đó được truyền bởi con lăn thứ hai 30.

Theo một phương án thực hiện khác, cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101 còn bao gồm cụm tách dây đơn sợi cacbon 1014. Cụm tách dây đơn sợi cacbon 1014 bao gồm trụ đứng thứ ba 1011e bố trí trên bàn gia công thứ nhất 1011 và một vài, chẳng hạn ba, lỗ 1014a, 1014b và 1014c được tạo trên trụ đứng thứ ba 1011e. Theo phương án thực hiện này, các dây đơn sợi cacbon 201 kéo căng ra ngoài từ các cuộn dây sợi cacbon tương ứng 200 nằm ở các độ cao khác nhau trước tiên có thể đi qua các lỗ 1014a, 1014b và 1014c và sau đó được truyền bởi các con lăn thứ hai 30. Theo

cách này, các dây đơn sợi cacbon 201 kéo căng ở các độ cao khác nhau sẽ được ngăn không cho bị rời với nhau trong khi đi cùng nhau. Ngoài ra, các dây đơn sợi cacbon 201 được đảm bảo sẽ được tách với nhau trong khoảng cách nhất định khi các dây đơn sợi cacbon 201 được gom bởi các con lăn thứ hai 30. Chú ý rằng, số lượng và độ cao của các trụ đứng thứ nhất 1011a, 1011b và 1011c và trụ đứng thứ hai 1011d và trụ đứng thứ ba 1011e và số lượng và độ cao của các lỗ 1014a, 1014b và 1014c không bị giới hạn trong sáng chế này, và các thay đổi và các biến thể có thể thực hiện khác trong phạm vi của sáng chế có thể được thực hiện.

Dựa vào Fig.1, theo một phương án thực hiện, cơ cấu phát plasma khí 102 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ hai 1021 và bao gồm vòi phun 1022 và cụm tạo plasma 1023 với cụm tạo plasma 1023 được nối với vòi phun 1022. Bàn gia công thứ hai 1021 được bố trí cách xa với cụm tách dây đơn sợi cacbon 1012 nhưng được bố trí bên cạnh cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất 1013, khiến cho mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 gom bởi con lăn thứ hai 30 có thể tiếp tục đi qua phần bên trên vòi phun 1022 và sau đó được gom bởi cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 của cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 (các chi tiết sẽ được mô tả bên dưới). Vòi phun 1022 được bố trí để phát plasma khí lên trên mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 gom bởi con lăn thứ hai 30 nhằm hoạt hóa các bề mặt của mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 và nhờ đó cải thiện độ dính bề mặt của mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201. Cụm tạo plasma 1023 được bố trí để tạo ra và nhờ đó xuất plasma khí tới vòi phun 1022. Plasma khí như đã nêu bao gồm khí xử lý qua quá trình ion hóa. Các plasma khí có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, plasma không khí, plasma oxy, plasma hydro, plasma argon, plasma heli hoặc plasma nitơ. Tốt hơn là, plasma không khí hoặc plasma nitơ được sử dụng. Các nguyên tắc để chế tạo các plasma khí đã được biết bởi người có hiểu

biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và sẽ không được mô tả lại ở đây. Bàn gia công thứ hai 1021 có thể được tạo theo hình dạng bất kỳ, như hình chữ nhật. Hình dạng của bàn gia công thứ hai 1021 không bị giới hạn trong sáng chế này miễn là cơ cấu phát plasma khí 102 có thể được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ hai 1021. Ngoài ra, số lượng của vòi phun 1022 có thể lớn hơn một và có thể không bị giới hạn ở hai. Khi số lượng của vòi phun 1022 là hai, một trong số hai vòi phun 1022 có thể phát từ dưới lên trên, trong khi một trong số hai vòi phun kia 1022 có thể phát từ trên xuống dưới. Kết quả là, các bề mặt trên và các bề mặt dưới của tất cả các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 có thể được phát bởi plasma khí. Cách bố trí vòi phun 1022 và số lượng của vòi phun 1022 không bị giới hạn trong sáng chế này.

Dựa vào Fig.1, theo một phương án thực hiện, cơ cấu tấm dung dịch polyme kiểu ước 103 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ ba 1031 và bao gồm cụm tấm dung dịch polyme 1032, cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1034. Cụm tấm dung dịch polyme 1032 được bố trí giữa cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1034. Bàn gia công thứ ba 1031 được bố trí bên cạnh bàn gia công thứ hai 1021. Nói theo cách khác, cơ cấu tấm dung dịch polyme kiểu ước 103 được bố trí bên cạnh cơ cấu phát plasma khí 102. Bàn gia công thứ ba 1031 được bố trí với ít nhất các trụ đứng thứ tư 1031a và 1031b để đỡ cụm tấm dung dịch polyme 1032. Cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 bao gồm trụ đứng thứ năm 1031c và con lăn thứ ba 40 bố trí chắc chắn trên trụ đứng thứ năm 1031c. Con lăn thứ ba 40 được bố trí để gom mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 mà được phát bằng plasma khí và sau đó truyền các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 tới cụm tấm dung dịch polyme 1032. Cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1034 bao gồm trụ đứng thứ sáu 1031d và con lăn thứ tư

50 bố trí chắc chắn trên trụ đứng thứ sáu 1031d. Con lăn thứ tư 50 được lồng bằng cuộn giấy chống dính 500 có giấy chống dính 501. Giấy chống dính 501 được phủ bằng keo dính. Con lăn thứ tư 50 được bố trí để gom mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 tấm bằng dung dịch polyme 1032a lên trên giấy chống dính 501 để tạo thành cuộn. Chú ý rằng các độ cao của các trụ đứng thứ tư 1031a và 1031b, trụ đứng thứ năm 1031c và trụ đứng thứ sáu 1031d không bị giới hạn trong sáng chế này.

Theo một phương án thực hiện, cụm tấm dung dịch polyme 1032 bao gồm bể tấm dung dịch polyme 1032b chứa dung dịch polyme 1032a. Bể tấm dung dịch polyme 1032b được bố trí chắc chắn trên các trụ đứng thứ tư 1031a và 1031b để tiếp nhận mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon tương ứng 201 hoặc bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí và gom bởi cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033. Theo cách này, mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 có thể được nhúng vào trong dung dịch polyme 1032a trong bể tấm dung dịch polyme 1032b. Dung dịch polyme 1032a có thể, nhưng không bị giới hạn ở, là nhựa rắn nhiệt hoặc nhựa dẻo nhiệt phụ thuộc vào nhu cầu thiết kế thực tế. Có thể thực hiện được các biến thể và các thay đổi khác trong phạm vi của sáng chế. Phần hốc có thể được tạo trong bể tấm dung dịch polyme 1032b để chứa dung dịch polyme 1032a. Hình dạng của bể tấm dung dịch polyme 1032b có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, hình chữ nhật hoặc hình tròn. Nhiều thanh lăn 1032c được tạo nhô ra trên thành phía trong của bể tấm dung dịch polyme 1032b. Các thanh lăn 1032c được bố trí để được dựa vào bởi bó sợi cacbon 202 mà được nhúng vào trong bể tấm dung dịch polyme 1032b. Hình dạng của các thanh lăn 1032c có thể, nhưng không bị giới hạn ở, hình trụ, và các thay đổi và các biến thể có thể thực hiện khác sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế. Theo một phương án thực hiện, để đảm bảo rằng mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi

cacbon 202 tằm bằng dung dịch polyme 1032a có thể được gom một cách êm bởi con lăn thứ ba 40, khoảng cách giữa hai thanh lăn liên kế bất kỳ 1032c bố trí cách xa với con lăn thứ tư 50 lớn hơn khoảng cách giữa hai thanh lăn liên kế bất kỳ 1032c bố trí gần với con lăn thứ tư 50. Cụ thể là, khi mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí được nhúng vào trong dung dịch polyme 1032a, các thanh lăn 1032c đỡ mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 và cho phép bó sợi cacbon 202 tằm bằng dung dịch polyme 1032a di chuyển về phía trước theo tuyến nhất định và cuối cùng được gom bởi con lăn thứ tư 50.

Như được thể hiện trên Fig.1, theo một phương án thực hiện, hướng chiều dài của mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 nằm giữa con lăn thứ hai 30 và con lăn thứ ba 40 gần như vuông góc với hướng phát plasma khí phát ra từ vòi phun 1022, cụ thể là, góc $90^\circ \pm 5^\circ$ được tạo giữa hướng chiều dài và hướng phát. Theo một phương án thực hiện, khoảng cách ngắn nhất D giữa vòi phun 1022 và bó sợi cacbon 202 kéo căng bên cạnh hoặc bên trên vòi phun 1022 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, 1cm tới 2cm và tốt hơn là 1,5cm.

Dựa vào Fig.2, theo một biến thể của phương án thực hiện thể hiện trên Fig.1, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon 10a bao gồm cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101a, cơ cấu phát plasma khí 102 và cơ cấu tằm dung dịch polyme kiểu ướt 103. Bàn gia công thứ nhất 1011 được bố trí với chỉ một trong số trụ đứng thứ nhất 1011a và một trong số trụ đứng thứ hai 1011d cách xa với trụ đứng thứ nhất 1011a. Cụm tách dây đơn sợi cacbon 1012a bao gồm chỉ một con lăn thứ nhất 20 bố trí trên trụ đứng thứ nhất 1011a. Cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất 1013 có con lăn thứ hai 30 bố trí trên trụ đứng thứ hai 1011d. Con lăn thứ nhất 20 được lồng bằng cuộn dây sợi cacbon 200. Việc cuộn con lăn thứ nhất 20 và con lăn thứ hai

30 cho phép dây đơn sợi cacbon 201 được kéo căng ra ngoài theo cách đều từ cuộn dây sợi cacbon 200 và sau đó được tiếp nhận bởi con lăn thứ hai 30 và được truyền tới cơ cấu phát plasma khí 102. Theo phương án thực hiện này, việc bố trí cụm tách dây đơn sợi cacbon 1014 có thể được bỏ qua vì chỉ một dây đơn sợi cacbon 201 cần được truyền.

Vẫn dựa vào Fig.2, tương tự phương án thực hiện thể hiện trên Fig.1, cơ cấu phát plasma khí 102 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ hai 1021 và bao gồm vòi phun 1022 và cụm tạo plasma 1023 nối với vòi phun 1022. Bàn gia công thứ hai 1021 cách xa với cụm tách dây đơn sợi cacbon 1012 nhưng nằm bên cạnh cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất 1013, vốn cho phép dây đơn sợi cacbon 201 được truyền bởi con lăn thứ hai 30 đi qua phần bên trên vòi phun 1022 và sau đó được gom bởi cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 của cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103. Vòi phun 1022 được bố trí để phát plasma khí lên trên dây đơn sợi cacbon 201 truyền bởi con lăn thứ hai 30 nhằm hoạt hóa bề mặt của dây đơn sợi cacbon 201 và nhờ đó cải thiện độ dính bề mặt của dây đơn sợi cacbon 201. Cụm tạo plasma 1023 được bố trí để tạo ra và xuất plasma khí tới vòi phun 1022.

Vẫn dựa vào Fig.2, tương tự phương án thực hiện thể hiện trên Fig.1, cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ ba 1031 và bao gồm cụm tắm dung dịch polyme 1032, cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1034. Cụm tắm dung dịch polyme 1032 được bố trí giữa cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1033 và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1034. Bàn gia công thứ ba 1031 được bố trí bên cạnh bàn gia công thứ hai 1021. Nói theo cách khác, cơ cấu tắm dung dịch polyme kiểu ướt 103 được bố trí bên cạnh cơ cấu phát plasma khí 102. Theo phương án thực hiện này, chỉ một dây đơn sợi cacbon 201 được nhúng trong khi sự bố trí chi tiết khác và/hoặc kết cấu là tương tự với sự bố trí và/hoặc kết cấu

trong phương án thực hiện như được thể hiện trên Fig.1, và việc mô tả chi tiết chúng sẽ được bỏ qua.

Như được thể hiện trên Fig.2, hướng chiều dài của mỗi một trong số các dây đơn sợi cacbon 201 nằm giữa con lăn thứ hai 30 và con lăn thứ ba 40 là gần như vuông góc với hướng phát của plasma khí phát ra từ vòi phun 1022, cụ thể là, góc $90^\circ \pm 5^\circ$ được tạo giữa hướng chiều dài và hướng phát. Theo một phương án thực hiện, khoảng cách ngắn nhất D giữa vòi phun 1022 và dây đơn sợi cacbon 201 kéo căng bên cạnh hoặc bên trên vòi phun 1022 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, 1cm tới 2cm và tốt hơn là 1,5cm.

Cùng với các phương án thực hiện thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, như được thể hiện trên Fig.3, theo phương án thực hiện khác nữa, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon 10b bao gồm cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101 và cơ cấu phát plasma khí 102 được bộc lộ. Khác với các phương án thực hiện trên Fig.1 và Fig.2, cơ cấu tẩm dung dịch polyme kiểu khô 104 được sử dụng thay cho cơ cấu tẩm dung dịch polyme kiểu ướt 103. Các dấu hiệu và các chi tiết của cơ cấu quấn dây sợi cacbon 101 và cơ cấu phát plasma khí 102 là tương tự với các dấu hiệu và các chi tiết đã được mô tả và sẽ không được mô tả lại ở đây. Phần mô tả dưới đây sẽ chủ yếu tập trung vào các dấu hiệu và các chi tiết của cơ cấu tẩm dung dịch polyme kiểu khô 104.

Vẫn dựa vào Fig.3, theo một phương án thực hiện, bàn gia công thứ hai 1021 được bố trí cách xa với cụm tách dây đơn sợi cacbon 1012 nhưng nằm bên cạnh cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất 1013 để cho phép dây đơn sợi cacbon 201 hoặc bó sợi cacbon 202 được truyền bởi con lăn thứ hai 30 đi qua bên trên của vòi phun 1022 và sau đó tới cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1043 của cơ cấu tẩm dung dịch polyme kiểu khô 104 (các chi tiết sẽ được mô tả bên dưới). Vì chiều rộng của các bó sợi cacbon 202 có thể được điều chỉnh theo số lượng con lăn thứ nhất 20, có

thể thu được các bó sợi cacbon 202 có các chiều rộng khác nhau, phụ thuộc vào số lượng các dây đơn sợi cacbon 201 được yêu cầu. Theo một phương án thực hiện, chiều rộng của các bó sợi cacbon 202 có thể, nhưng không bị giới hạn ở, một mét.

Vẫn dựa vào Fig.3, theo một phương án thực hiện, cơ cấu tấm dung dịch polyme kiểu khô 104 được bố trí chắc chắn trên bàn gia công thứ tư 1041 và bao gồm cụm tấm dung dịch polyme 1042, cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1043 và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1044. Cụm tấm dung dịch polyme 1042 được bố trí giữa cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1043 và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1044. Bàn gia công thứ tư 1041 được bố trí bên cạnh bàn gia công thứ hai 1021. Nói theo cách khác, cơ cấu tấm dung dịch polyme kiểu khô 104 được bố trí bên cạnh cơ cấu phát plasma khí 102. Bàn gia công thứ tư 1041 được bố trí với ít nhất hai trong số các trụ đứng thứ bảy 1041a và 1041b để đỡ cụm tấm dung dịch polyme 1042. Cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1043 bao gồm trụ đứng thứ tám 1041c và con lăn thứ ba 40 bố trí chắc chắn trên trụ đứng thứ tám 1041c. Con lăn thứ ba 40 được bố trí để gom bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí và sau đó truyền bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí tới cụm tấm dung dịch polyme 1042. Cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1044 bao gồm trụ đứng thứ chín 1041d và con lăn thứ năm 60 bố trí chắc chắn trên trụ đứng thứ chín 1041d. Con lăn thứ năm 60 được bố trí để gom bó sợi cacbon 202 tấm bằng dung dịch polyme nhằm tạo thành cuộn.

Như được thể hiện trên Fig.3, theo một phương án thực hiện, cụm tấm dung dịch polyme 1042 bao gồm con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất 10421, cơ cấu trải polyme 10422, con lăn đỡ 10423, con lăn ép nóng thứ nhất 10424, con lăn nhả giấy chống dính thứ hai 10425, con lăn ép nóng thứ hai 10426 và con lăn lấy giấy chống dính 10427. Con lăn ép nóng thứ nhất 10424 và con lăn ép nóng thứ hai 10426 là các con lăn gia nhiệt bố trí

gần với nhau để thực hiện việc ép nóng trên bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí, giấy chống dính 301 phủ bằng dung dịch polyme 10422a, và giấy chống dính 401.

Khoảng cách giữa con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất 10421 và con lăn đỡ 10423, khoảng cách giữa con lăn đỡ 10423 và con lăn ép nóng thứ nhất 10424, và khoảng cách giữa con lăn ép nóng thứ nhất 10424 và con lăn lấy giấy chống dính 10427 là đã biết. Vị trí tâm của con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất 10421 cao hơn vị trí tâm của con lăn đỡ 10423, và vị trí tâm của con lăn đỡ 10423 cao hơn vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ nhất 10424. Con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất 10421 được lồng bằng cuộn giấy chống dính 300 để cho phép giấy chống dính đã kéo căng và nhả 301 đi qua và tiếp xúc với con lăn đỡ 10423 và con lăn ép nóng thứ nhất 10424 theo thứ tự và cuối cùng được cuốn lên bởi con lăn lấy giấy chống dính 10427. Cơ cấu trái polyme 10422 được bố trí để tiếp xúc với giấy chống dính 301 bố trí giữa con lăn đỡ 10423 và con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất 10421 và để nhả dung dịch polyme 10422a lên trên giấy chống dính 301. Kết quả là, theo đó giấy chống dính thu được 301 bố trí giữa con lăn đỡ 10423 và con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất 10421 được phủ bằng dung dịch polyme 10422a. Mặt khác, khoảng cách giữa con lăn nhả giấy chống dính thứ hai 10425 và con lăn ép nóng thứ hai 10426 là đã biết. Khoảng cách giữa con lăn ép nóng thứ hai 10426 và con lăn thứ năm 60 của cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon 1044 là đã biết. Vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ nhất 10424 cao hơn vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ hai 10426. Con lăn nhả giấy chống dính thứ hai 10425 được lồng bằng cuộn giấy chống dính 400 để cho phép giấy chống dính đã kéo căng và nhả 401 để trực tiếp đi qua và tiếp xúc với con lăn ép nóng thứ hai 10426 và cuối cùng được cuốn lên bởi con lăn thứ năm 60.

Bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí được tiếp nhận bởi con lăn thứ ba 40 của cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai 1043 và sau đó được

truyền trực tiếp tới vị trí nằm giữa con lăn ép nóng thứ nhất 10424 và con lăn ép nóng thứ hai 10426. Đồng thời, giấy chống dính 401 và giấy chống dính 301 phủ bằng dung dịch polyme 10422a cũng được truyền tới vị trí nằm giữa con lăn ép nóng thứ nhất 10424 và con lăn ép nóng thứ hai 10426. Quá trình ép nóng được thực hiện bởi con lăn ép nóng thứ nhất 10424 và con lăn ép nóng thứ hai 10426 trên bó sợi cacbon 202 phát bằng plasma khí, giấy chống dính 301 phủ bằng dung dịch polyme 10422a và giấy chống dính 401 để loại bỏ dung dịch polyme 10422a bằng nhiệt ra khỏi giấy chống dính 301 và còn làm cho bó sợi cacbon 202 được tẩm bằng dung dịch polyme 10422a. Sau đó, bó sợi cacbon 202 tẩm bằng dung dịch polyme 10422a được ép lên trên giấy chống dính 401 và cuối cùng được cuốn lên bởi con lăn thứ năm 60. Ngoài ra, giấy chống dính 301 đi qua con lăn ép nóng thứ nhất 10424 và con lăn ép nóng thứ hai 10426 được cuốn lên bởi con lăn lấy giấy chống dính 10427. Ngoài ra, khi giấy chống dính 301 được phủ bằng dung dịch polyme 10422a, con lăn đỡ 10423 đỡ bó sợi cacbon 202 để cho phép giấy chống dính 301 di chuyển về phía trước theo tuyến nhất định và cuối cùng được gom bởi con lăn lấy giấy chống dính 10427.

Như được thể hiện trên Fig.3, hướng chiều dài của bó sợi cacbon 202 nằm giữa con lăn thứ hai 30 và con lăn thứ ba 40 là gần như vuông góc với hướng phát của plasma khí phát ra từ vòi phun 1022, cụ thể là, góc $90^\circ \pm 5^\circ$ được tạo giữa hướng chiều dài và hướng phát. Theo một phương án thực hiện, khoảng cách ngắn nhất D giữa vòi phun 1022 và bó sợi cacbon 202 kéo căng bên cạnh hoặc bên trên vòi phun 1022 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, 1cm tới 2cm và tốt hơn là bằng 1,5cm. Ngoài ra, số lượng vòi phun 1022 có thể lớn hơn một nhưng không bị giới hạn ở hai. Khi số lượng vòi phun 1022 là hai, một vòi có thể phát từ dưới lên trên, trong khi vòi kia có thể phát từ trên xuống dưới. Kết quả là, bề mặt trên và bề mặt dưới của tất cả bó sợi cacbon 202 sẽ được

phát bằng plasma khí. Cách bố trí vòi phun 1022 và số lượng vòi phun 1022 không bị giới hạn trong sáng chế này và các biến thể và các thay đổi khác có thể thực hiện được.

Từ phần mô tả trên đây, thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon theo mỗi một trong số các phương án thực hiện sáng chế nêu trên sử dụng cơ cấu phát plasma khí để áp dụng quá trình phát plasma khí lên trên dây sợi cacbon mà sẽ được tạo thành sợi cacbon bán thành phẩm và nhờ đó hoạt hóa bề mặt của sợi cacbon và nhờ đó cải thiện độ dính bề mặt của sợi cacbon hoạt hóa. Kết quả là, khi sợi cacbon phát bằng plasma khí liên tục được nhúng vào trong dung dịch polyme nhờ quá trình tẩm dung dịch polyme kiểu ướt hoặc quá trình tẩm dung dịch polyme kiểu khô, độ đồng đều của việc tẩm có thể được cải thiện đáng kể, nhờ đó đạt được hiệu quả tẩm dung dịch polyme tối ưu. Theo cách này, sợi cacbon bán thành phẩm hóa cứng theo đó sẽ có một vài khoang và thậm chí không có khoang, và độ bền của toàn bộ sợi cacbon bán thành phẩm được cải thiện. Dựa trên dữ liệu thử nghiệm, đã chứng minh được rằng sợi cacbon bán thành phẩm hóa cứng thu được nhờ đó có hệ số độ rỗng nhỏ hơn 1%.

Sáng chế đã được mô tả chi tiết dựa vào các phương án thực hiện được ưu tiên cụ thể của nó. Cần hiểu rằng phần mô tả này chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm để giới hạn phạm vi của sáng chế. Mỗi một trong số các phương án thực hiện mô tả ở đây không bị giới hạn ở việc được sử dụng riêng lẻ; theo ý đồ của sáng chế, hai hoặc nhiều phương án thực hiện mô tả ở đây có thể được sử dụng kết hợp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nghĩ ra các thay đổi và các biến thể nằm trong ý đồ của sáng chế. Do đó, ý đồ của sáng chế sẽ bao gồm tất cả các biến thể và các thay đổi khác, vốn nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các tương đương của chúng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10, 10b) để tạo ra bán thành phẩm sợi cacbon có hệ số độ rỗng nhỏ hơn 1% sau khi được hóa rắn, bao gồm:

cơ cấu quấn dây sợi cacbon (101) bao gồm cụm tách dây đơn sợi cacbon (1012), cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất (1013) bố trí cách xa với cụm tách dây đơn sợi cacbon (1012), và cụm tách dây đơn sợi cacbon (1014) bố trí giữa cụm tách dây đơn sợi cacbon (1012) và cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất (1013), cụm tách dây đơn sợi cacbon (1012) có ít nhất hai con lăn thứ nhất (20) được bố trí cách xa nhau một khoảng cách nhất định với mỗi con lăn (20) được lồng bằng cuộn dây sợi cacbon (200), cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất (1013) có con lăn thứ hai (30), cụm tách dây đơn sợi cacbon (1014) có trụ đứng (1011e) được tạo các lỗ cách nhau (1014a, 1014b, 1014c), ít nhất hai dây đơn sợi cacbon (201) được kéo căng ra ngoài từ các cuộn dây sợi cacbon tương ứng (200) nằm ở các độ cao khác nhau đi qua các lỗ (1014a, 1014b, 1014c) và được tiếp nhận và được gom bởi con lăn thứ hai (30) và sau đó được tạo thành bó sợi cacbon (202) trước khi được truyền bởi con lăn thứ hai (30);

cơ cấu phát plasma khí (102) bố trí bên cạnh cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ nhất (1013), bao gồm vòi phun (1022) và cụm tạo plasma (1023) nối với vòi phun (1022), cụm tạo plasma (1023) được bố trí để tạo ra và sau đó xuất plasma khí tới vòi phun (1022), vòi phun (1022) được bố trí để phát plasma khí lên trên bó sợi cacbon (202); và

cơ cấu tắm dung dịch polyme (103, 104) bố trí bên cạnh cơ cấu phát plasma khí (102), bao gồm cụm tắm dung dịch polyme (1032, 1042), cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai (1033, 1043) và cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon (1034, 1044), cụm tắm dung dịch polyme (1032, 1042) nằm giữa cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai (1033, 1043) và cụm gom

bán thành phẩm sợi cacbon (1034, 1044), cụm truyền dây đơn sợi cacbon thứ hai (1033, 1043) có con lăn thứ ba (40) bố trí để truyền bó sợi cacbon (202) phát bằng plasma khí tới cụm tấm dung dịch polyme (1032, 1042), cụm tấm dung dịch polyme (1032, 1042) được bố trí để tiếp nhận bó sợi cacbon (202) từ con lăn thứ ba (40) để cho phép nhúng bó sợi cacbon (202) vào trong dung dịch polyme (1032a, 10422a), cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon (1034, 1044) được bố trí để gom giấy chống dính (501,401) gắn với bó sợi cacbon (202) đã tẩm bằng dung dịch polyme (1032a,10422a) thành cuộn;

trong đó hướng chiều dài của bó sợi cacbon (202) kéo căng gần vòi phun (1022) là gần như vuông góc với hướng phát của plasma khí phát ra từ vòi phun (1022), khoảng cách ngắn nhất giữa vòi phun (1022) và bó sợi cacbon (202) nằm trong khoảng từ 1cm tới 2cm.

2. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10, 10b) theo điểm 1, trong đó khoảng cách ngắn nhất giữa vòi phun (1022) và bó sợi cacbon (202) là bằng 1,5cm.

3. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10,10b) theo điểm 1, trong đó plasma khí được chọn từ một trong số nhóm bao gồm plasma không khí, plasma oxy, plasma hydro, plasma argon, plasma heli và plasma nitơ.

4. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10) theo điểm 1, trong đó cụm tấm dung dịch polyme (1032) bao gồm bể tấm dung dịch polyme (1032b) chứa dung dịch polyme (1032a) và được bố trí với nhiều thanh lăn (1032c) nhô trên thành phía trong của bể tấm dung dịch polyme (1032b) để được dựa vào bởi bó sợi cacbon (202) nhúng vào trong bể tấm dung dịch polyme (1032b).

5. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10) theo điểm 4, trong đó cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon (1034) bao gồm con lăn thứ tư (50) được lồng bằng cuộn giấy chống dính (500) có giấy chống dính (501) phủ bằng keo dính, và con lăn thứ tư (50) được bố trí để gom bó sợi cacbon (202) tấm bằng dung dịch polyme (1032a) lên trên giấy chống dính (501) để tạo thành cuộn.

6. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10) theo điểm 5, trong đó khoảng cách giữa hai thanh lăn liên kề bất kỳ trong số các thanh lăn (1032c) bố trí cách xa với con lăn thứ tư (50) lớn hơn khoảng cách giữa hai thanh lăn liên kề bất kỳ trong số các thanh lăn (1032c) bố trí gần với con lăn thứ tư (50).

7. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10b) theo điểm 1, trong đó cụm tấm dung dịch polyme (1042) bao gồm con lăn ép nóng thứ nhất (10424) và con lăn ép nóng thứ hai (10426) bố trí bên cạnh nhau, vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ nhất (10424) cao hơn vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ hai (10426), và con lăn ép nóng thứ nhất (10424) và con lăn ép nóng thứ hai (10426) được bố trí để thực hiện việc ép nóng trên bó sợi cacbon (202) phát bằng plasma khí, giấy chống dính (401) và giấy chống dính khác (301) phủ bằng dung dịch polyme (10422a).

8. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10b) theo điểm 7, trong đó cụm gom bán thành phẩm sợi cacbon (1044) bao gồm con lăn thứ năm (60) được bố trí để gom bó sợi cacbon xử lý ép nóng (202) và giấy chống dính xử lý ép nóng (401) thành cuộn.

9. Thiết bị sản xuất bán thành phẩm sợi cacbon (10b) theo điểm 7, trong đó cụm tấm dung dịch polyme (1042) còn bao gồm con lăn nhả giấy chống

dính thứ nhất (10421), cơ cấu trái polyme (10422), con lăn đỡ (10423), con lăn nhả giấy chống dính thứ hai (10425) và con lăn lấy giấy chống dính (10427); khoảng cách nhất định tồn tại giữa con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất (10421) và con lăn đỡ (10423), khoảng cách nhất định tồn tại giữa con lăn đỡ (10423) và con lăn ép nóng thứ nhất (10424) và khoảng cách nhất định tồn tại giữa con lăn ép nóng thứ nhất (10424) và con lăn lấy giấy chống dính (10427); vị trí tâm của con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất (10421) cao hơn vị trí tâm của con lăn đỡ (10423), vị trí tâm của con lăn đỡ (10423) cao hơn vị trí tâm của con lăn ép nóng thứ nhất (10424); con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất (10421) được bố trí để nhả giấy chống dính khác (301) để cho phép giấy chống dính khác (301) đi qua và tiếp xúc với con lăn đỡ (10423) và con lăn ép nóng thứ nhất (10424) theo thứ tự và cuối cùng được cuốn lên bởi con lăn lấy giấy chống dính (10427); và cơ cấu trái polyme (10422) được bố trí để tiếp xúc giấy chống dính khác (301) nằm giữa con lăn đỡ (10423) và con lăn nhả giấy chống dính thứ nhất (10421) và để nhả dung dịch polyme (10422a) lên trên giấy chống dính khác (301).

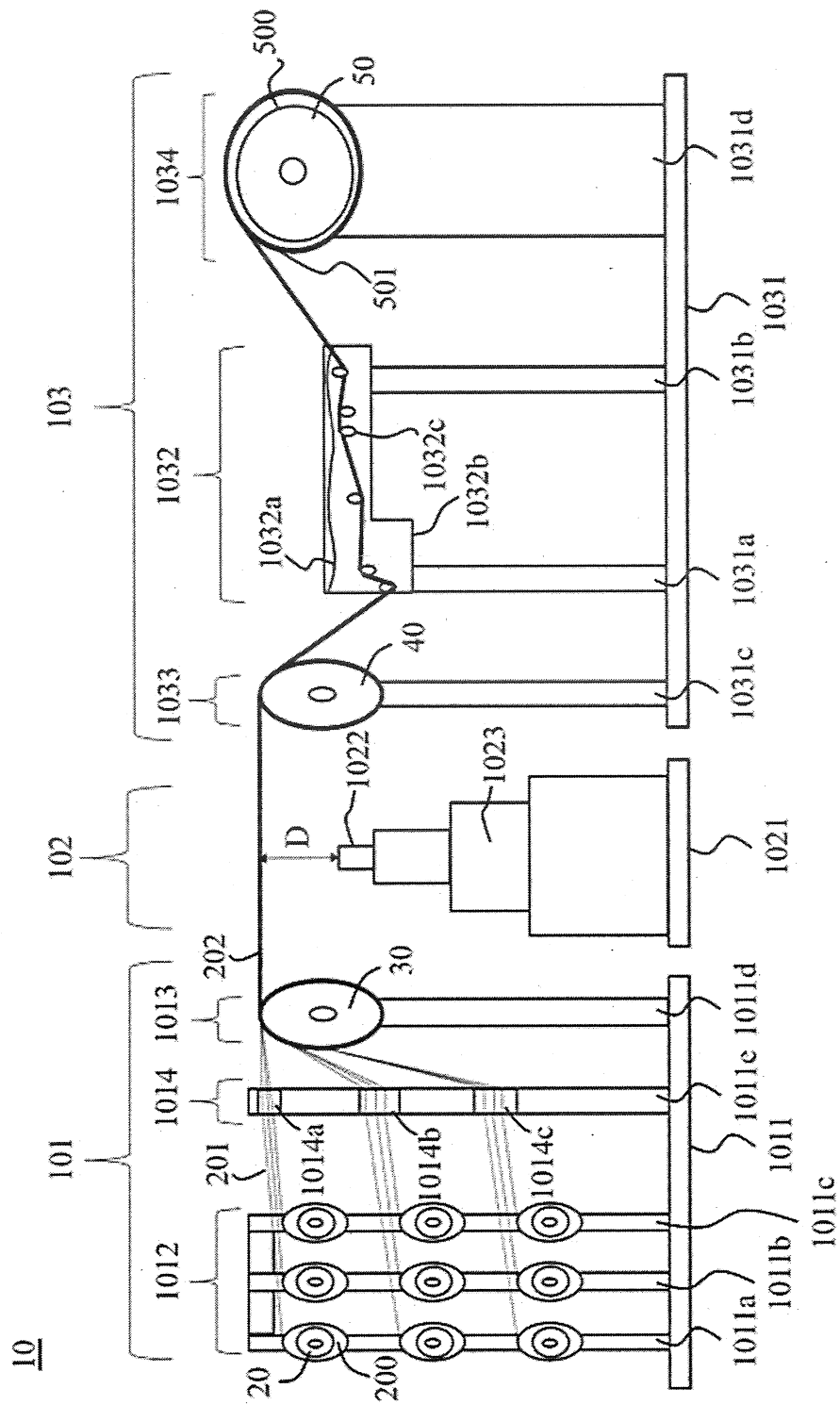


FIG.1

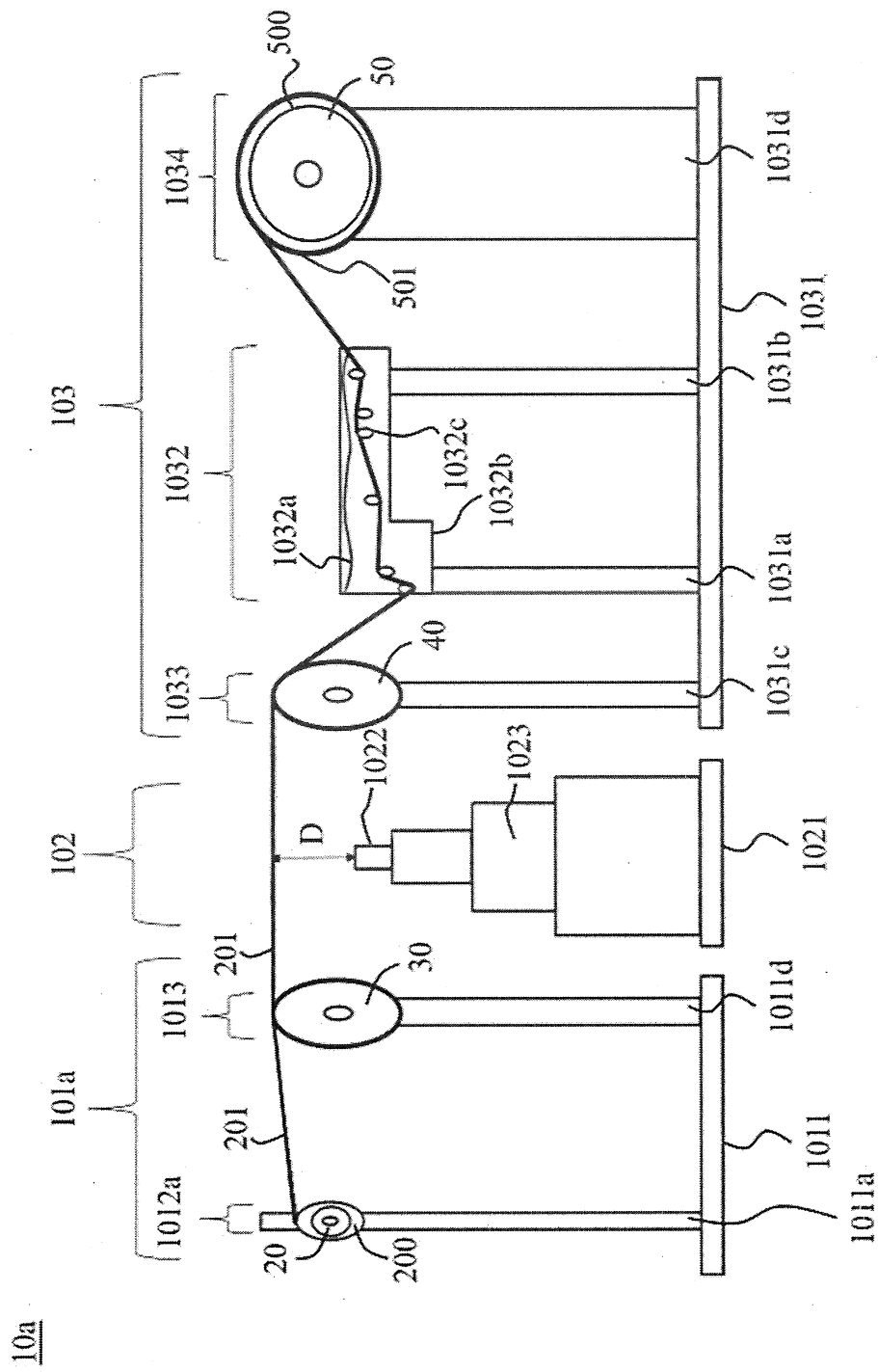


FIG.2

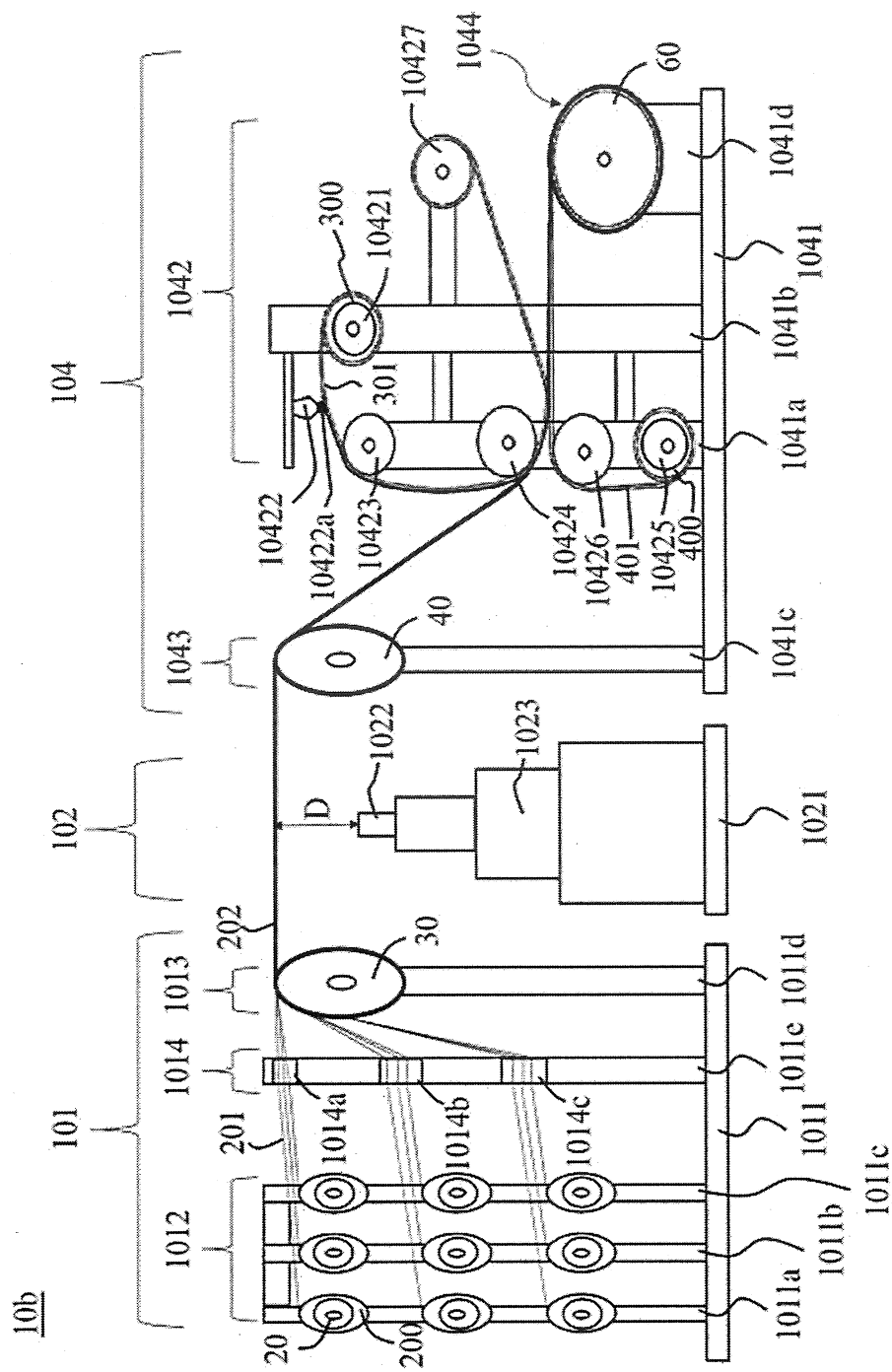


FIG.3