



(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)



1-0031654

(51)⁷ **B29C 70/46; B29C 33/50; B29C 70/54; (13) B**
B29C 70/44; B29C 33/02; B29C 70/06

(21) 1-2016-04608

(22) 29/11/2016

(30) 105211852 05/08/2016 TW

(45) 25/04/2022 409

(43) 26/02/2018 359A

(73) STAR LEADER TRADING LIMITED (CN)

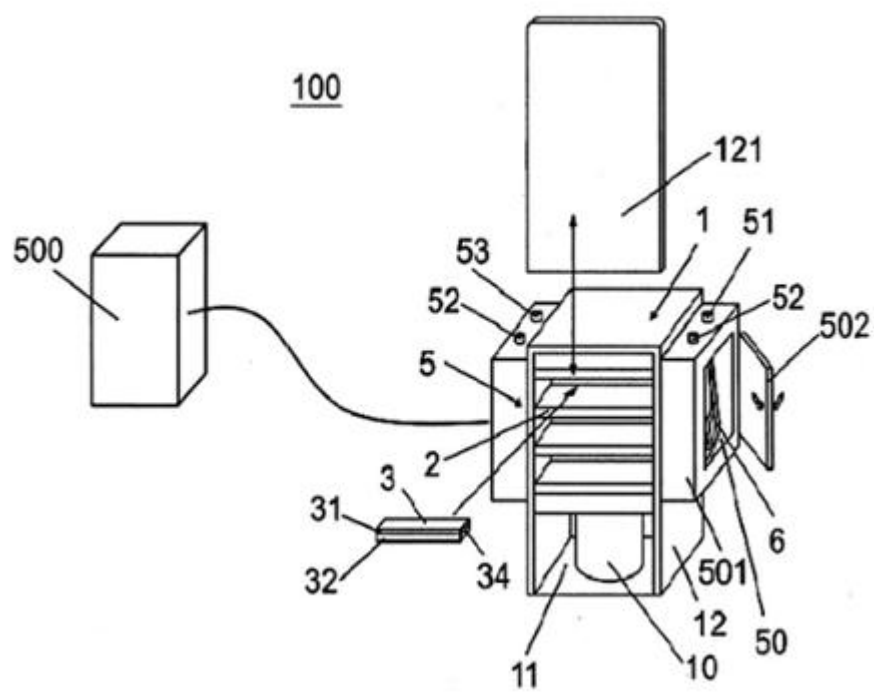
15/F BOC Group Life Insurance Tower, 136 Des Voeux Road Central, Central, Hong Kong

(72) Gam, Wei-Te (TW).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT SẢN PHẨM SỢI CACBON

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon. Thiết bị này bao gồm buồng thứ nhất tạo ra với khoang rỗng, tấm ép nóng được bố trí bên trong khoang rỗng, khuôn đúc được bố trí trên tấm ép nóng và có phần hở phía ngoài, túi khí được bố trí bên trong khoang khuôn đúc của khuôn đúc, có phần hở của túi được bố trí gần với phần hở phía ngoài và được gắn trên bề mặt ngoài của nó với vật liệu composít sợi cacbon, buồng thứ hai được gắn trên một bề mặt phía bên của buồng thứ nhất và được bố trí trên bề mặt thành với cửa xả không khí, cửa vào không khí, cửa nạp môi trường làm nóng và cửa nạp khí có áp và các ống dẫn khí có áp có bên trong buồng thứ hai. Hai đầu của mỗi ống dẫn khí có áp lần lượt được nối với cửa nạp khí có áp và phần hở phía ngoài, sao cho túi khí có thể được bơm với không khí theo cách định kỳ. Môi trường làm nóng được bơm vào bên trong tấm ép nóng khi không khí bên trong khoang rỗng được xả bằng máy bơm chân không qua cửa xả không khí. Do đó, tốt hơn là, sản phẩm sợi cacbon được tạo ra có tỷ lệ loại bỏ không khí tồn dư lớn hơn 99% và mức cải thiện độ bền kết cấu ít nhất là 5%.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon mà không sinh khí bên trong sản phẩm sợi cacbon này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các sản phẩm sợi cacbon mà được làm bằng vật liệu composit sợi cacbon chứa sợi cacbon, nhựa, kim loại và gốm đã và được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, quân sự và điện tử. Các phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon thông thường bao gồm các phương pháp đúc ép, phủ lớp thủ công, ép nóng túi chân không, quấn sợi và kéo tạo hình. Phương pháp đúc ép bao gồm các bước đặt vật liệu composit sợi cacbon đã tẩm sẵn nhựa vào trong khuôn kim loại, ép vật liệu composit sợi cacbon đã tẩm sẵn nhựa này để loại bỏ nhựa dư thừa, đóng rắn vật liệu composit sợi cacbon đã tẩm sẵn nhựa này trong môi trường nhiệt độ cao và tháo khuôn kim loại ra để thu được sản phẩm. Phương pháp phủ lớp thủ công bao gồm bước tạo các lớp của tẩm vật liệu composit sợi cacbon đã tẩm sẵn keo đã được tạo hình và đồng thời phủ chúng bằng nhựa và ép nóng để thu được sản phẩm. Ép nóng túi chân không là phương pháp bao gồm các bước phủ chồng các lớp vật liệu composit sợi cacbon bên trong khuôn đúc, phủ lớp màng mỏng chịu nhiệt lên trên vật liệu composit này, làm phồng túi khí mềm để tác dụng lực lên vật liệu composit nhiều lớp này và đóng rắn vật liệu composit này trong nồi hấp. Phương pháp quấn sợi là phương pháp quấn sợi cacbon trên trục sợi cacbon. Phương pháp kéo tạo hình là phương pháp ngâm tẩm hoàn toàn sợi cacbon trong nhựa và loại bỏ nhựa dư thừa và không khí thông qua việc ép đùn và hóa rắn sợi cacbon thành sản phẩm trong lò nung.

Tuy nhiên, các phương pháp nêu trên có không khí lưu trú trong quá trình xử lý bên trong vật liệu composit sợi cacbon và do đó khiến cho các sản phẩm thu được bị phồng rộp do không khí tồn dư hoặc bọt khí và làm giảm độ bền kết cấu của sản phẩm thu được. Do đó, cần phải có thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon cải tiến cho phép loại bỏ hoàn toàn không khí tồn dư bên trong vật liệu composit sợi cacbon và nhờ đó, làm tăng độ bền kết cấu của sản phẩm sợi cacbon đã được tạo ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon có kết cấu đơn giản và có khả năng loại bỏ không khí tồn dư bên trong sản phẩm sợi cacbon với tỉ lệ loại bỏ ít nhất là 80%.

Theo một phương án, thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon có thể bao gồm buồng thứ nhất, ít nhất hai tấm ép nóng, khuôn đúc, túi khí và buồng thứ hai. Buồng thứ nhất có thể bao gồm khoang rỗng và thành liền khối thứ nhất bao quanh khoang rỗng. Tấm ép nóng có thể được bố trí bên trong khoang rỗng với mỗi tấm ép nóng được tạo ra với các lỗ thông mà lần lượt được nối với các ống dẫn. Khuôn đúc có thể bao gồm khuôn trên, khuôn dưới và khoang khuôn đúc được tạo ra giữa khuôn trên và khuôn dưới và với phần hở phía ngoài. Khuôn đúc có thể được bố trí trên một trong số tấm ép nóng và giữa các tấm ép nóng. Túi khí có thể được bố trí bên trong khoang khuôn đúc và có thể có phần hở của túi được bố trí gần với phần hở phía ngoài. Buồng thứ hai có thể được gắn trên một bề mặt phía bên của thành liền khối thứ nhất của buồng thứ nhất và được tạo ra với ngăn chứa để có ít nhất một ống dẫn khí có áp và với thành liền khối thứ hai bao quanh ngăn chứa. Ngăn chứa này có thể nối thông với khoang rỗng. Thành liền khối thứ hai của buồng thứ hai có thể được bố trí cửa xả không khí, cửa nạp khí có áp, cửa vào không khí ngắt được và cửa nạp môi trường làm nóng ngắt được. Cửa xả không khí có thể được nối với máy bơm chân không. Một đầu của ống dẫn khí có áp có thể được nối với cửa nạp khí có áp trong khi đầu kia của ống dẫn khí có áp có thể được nối với phần hở phía ngoài. Cửa nạp khí có áp có thể được nối với nguồn không khí và cửa vào không khí có thể được tiếp xúc với không khí khi được mở. Một phía bên của cửa nạp môi trường làm nóng có thể được nối với các ống dẫn trong khi phía bên kia của cửa nạp môi trường làm nóng có thể được nối với nguồn môi trường làm nóng.

Hơn thế nữa, túi khí có thể phồng ra có hình dạng giống như hình dạng của sản phẩm sợi cacbon được tạo ra khi bên trong túi khí được nạp đầy không khí; bề mặt ngoài của túi khí có thể được gắn vào các lớp vật liệu composit sợi cacbon; môi trường làm nóng thu được từ nguồn môi trường làm nóng có thể được bơm vào trong tấm ép nóng qua cửa nạp môi trường làm nóng, các ống dẫn và các lỗ thông để khiến cho khuôn đúc có các dải nhiệt độ khác nhau nằm trong khoảng từ nhiệt độ môi trường

xung quanh lên nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các lớp vật liệu compozit sợi cacbon; không khí bên trong khoang rỗng có thể được xả bằng máy bơm chân không qua cửa xả không khí; không khí thu được từ nguồn không khí có thể được dẫn theo cách định kỳ vào túi khí qua cửa nạp khí có áp, ống dẫn khí có áp, phần hở phía ngoài và phần hở của túi khí nhiệt độ của khuôn đúc bắt đầu tăng từ nhiệt độ môi trường xung quanh lên nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các lớp vật liệu compozit sợi cacbon; tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí có thể thay đổi do khoảng nhiệt độ mà trong đó khuôn đúc thay đổi; và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí có thể giảm do áp suất không khí bên trong khoang rỗng giảm.

Theo một phương án, các dải nhiệt độ của khuôn đúc gồm dải nhiệt độ thứ nhất từ nhiệt độ môi trường xung quanh tới 70°C, dải nhiệt độ thứ hai từ 70°C tới 80°C, dải nhiệt độ thứ ba từ 80°C tới 100°C và dải nhiệt độ thứ tư từ 100°C tới 150°C.

Theo một phương án, thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon còn có thể bao gồm bộ dẫn động được bố trí bên trong khoang rỗng và được nối với tấm ép nóng để dẫn động tấm ép nóng di chuyển lên trên hoặc xuống dưới và do đó nén và bịt kín khuôn trên và khuôn dưới. Ví dụ, bộ dẫn động có thể là cột dầu.

Theo một phương án, thành liên khối thứ nhất của buồng thứ nhất có thể có cửa di chuyển được.

Theo một phương án, thành liên khối thứ hai của buồng thứ hai có thể có cửa di chuyển được.

Theo một phương án, hai trong số các buồng thứ hai có thể được bố trí lần lượt tại hai phía bên của thành liên khối của buồng thứ nhất, với cửa xả không khí, cửa nạp khí có áp, cửa vào không khí và cửa nạp môi trường làm nóng được bố trí trên các buồng thứ hai khác nhau.

Theo một phương án, thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon còn có thể bao gồm bộ điều khiển được nối với buồng thứ nhất và/hoặc nguồn môi trường làm nóng và/hoặc nguồn không khí và/hoặc máy bơm chân không để điều khiển nhiệt độ của khuôn đúc, áp suất không khí bên trong khoang rỗng và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí.

Theo một phương án, bộ điều khiển có thể là bộ logic lập trình được.

Theo một phương án khác, phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon có thể bao gồm bước điều khiển áp suất không khí bên trong khoang rỗng cao nhất là 0,6atm (60,8kPa) và điều khiển tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí đến ít nhất là 20 lần khi nhiệt độ của khuôn đúc nằm trong khoảng từ nhiệt độ không khí đến 60°C.

Theo một phương án khác, phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon còn có thể bao gồm bước điều khiển áp suất không khí bên trong khoang rỗng cao nhất là 0,35atm (35,5kPa) và điều khiển tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí đến ít nhất là 5 lần khi nhiệt độ của khuôn đúc nằm trong khoảng từ 70°C đến 75°C.

Theo một phương án khác, phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon vẫn còn có thể bao gồm bước điều khiển áp suất không khí bên trong khoang rỗng đến gần 0,01atm (1kPa), điều khiển tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí để nằm trong khoảng từ 5kgf/cm²(500kPa) đến 20kgf/cm²(2000kPa) khi nhiệt độ của khuôn đúc nằm trong khoảng từ 110°C đến 150°C.

Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo sáng chế dùng quá trình tương tác qua lại giữa sự thay đổi về mức độ chân không bên trong khoang rỗng và sự thay đổi tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí để loại bỏ hoàn toàn không khí tồn dư bên trong vật liệu composit sợi cacbon trước khi các khoảng nhiệt độ khác nhau của khuôn đúc đạt đến nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh Tg của các vật liệu composit sợi cacbon.

Do đó, các sản phẩm sợi cacbon được tạo ra có độ bền tuyệt vời, không còn không khí tồn dư, chất lượng ổn định và ứng dụng rộng rãi hơn. So với các vấn đề đã biết trong lĩnh vực này, thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo sáng chế có khả năng loại bỏ không khí tồn dư bên trong vật liệu composit sợi cacbon với tỷ lệ loại bỏ không khí tồn dư lên đến 99% khi vật liệu composit sợi cacbon được ngâm tẩm trước với nhựa và đặt vào trong khuôn đúc được gia nhiệt để trải qua quá trình polyme hoá nhựa. Kết quả là, sản phẩm sợi cacbon được tạo ra được ngăn ngừa không bị phồng rộp và do đó bề ngoài được cải thiện và độ bền kết cấu của nó có mức độ cải thiện ít nhất là 5%.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phần mô tả chi tiết sau, được đưa ra với các ví dụ, không được dự định để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế và sẽ được hiểu tốt nhất kết hợp với các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện kết cấu bên trong và bên ngoài của thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện cửa nạp khí có áp và các ống dẫn khí có áp của thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện cửa nạp môi trường làm nóng và các ống dẫn của thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện khuôn đúc, túi khí và các lớp vật liệu composit sợi cacbon của thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau và các hình vẽ dạng sơ đồ kèm theo của sáng chế được dùng để minh họa các dấu hiệu kỹ thuật chính của thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon của sáng chế. Các nguyên lý của phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này và sẽ không được minh họa một cách chi tiết.

Theo Fig.1 đến Fig.4, thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon 100 theo một phương án của sáng chế bao gồm buồng thứ nhất 1, ít nhất hai tấm ép nóng 2, khuôn đúc 3, túi khí 4 và buồng thứ hai 5. Buồng thứ nhất 1 được tạo ra với khoang rỗng 11 và thành liên khối 12 bao quanh và bịt kín khoang rỗng 11. Tấm ép nóng 2 được bố trí bên trong khoang rỗng 11 và mỗi tấm ép nóng 2 có các lỗ thông 21 kéo dài từ bên ngoài của tấm ép nóng 2 đến bên trong của tấm ép nóng 2. Các lỗ thông 21 lần lượt được nối với các ống dẫn 22. Khuôn đúc 3 được bố trí trên một tấm trong số các tấm ép nóng 2 và giữa hai tấm ép nóng mà bịt kín với nhau. Khuôn đúc 3 có khuôn trên 31 và khuôn dưới 32 với khoang khuôn đúc 33 được tạo ra giữa khuôn trên 31 và khuôn dưới 32 và có phần hở phía ngoài 34. Phần hở phía ngoài 34 được để lộ ra bên ngoài của khuôn đúc 3. Túi khí 4 được bố trí bên trong khoang khuôn đúc 33 và có phần hở

của túi 41 mà được bố trí gần với phần hở phía ngoài 34 sao cho không khí bất kỳ đi vào phần hở phía ngoài 34 trực tiếp đi vào phần hở của túi 41. Buồng thứ hai 5 được gắn trên một bề mặt phía bên của thành liên khối 12 của buồng thứ nhất 1 và được tạo ra với ngăn chứa 50 để có ít nhất một ống dẫn khí có áp 6 và thành liên khối 501 bao quanh và bịt kín ngăn chứa 50. Ngăn chứa 50 nối thông với khoang rỗng 11 và thành liên khối 501 được bố trí với cửa xả không khí 51, cửa nạp khí có áp 52, cửa vào không khí ngắt được 53 và cửa nạp môi trường làm nóng ngắt được 54. Cửa xả không khí 51 được nối với máy bơm chân không 7, ống dẫn khí có áp 6 có một đầu được nối với cửa nạp khí có áp 52 và đầu kia được nối với phần hở của túi 41 và phần hở phía ngoài 34, cửa nạp khí có áp 52 được nối với nguồn không khí 8, cửa vào không khí 53 được tiếp xúc với không khí sau khi mở, cửa nạp môi trường làm nóng 54 có một phía bên được nối với ống dẫn 22 và phía bên kia được nối với nguồn môi trường làm nóng 9. Trong bản mô tả này, môi trường làm nóng này được định hướng đến loại môi trường bất kỳ có khả năng tạo ra năng lượng với các nhiệt độ khác nhau như hơi, dầu nóng, hoặc môi trường làm nguội. Nguồn môi trường làm nóng 9 là phòng hoặc đồ chứa để trữ môi trường làm nóng. Tấm ép nóng 2 thực hiện chức năng nâng đỡ, kẹp chặt và ép kín khuôn đúc 3 và không bị giới hạn về số lượng. Cửa vào không khí 53 được bịt kín sau khi khuôn trên 31 và khuôn dưới 32 được kết hợp với nhau và được nén và trước khi khuôn trên 31 và khuôn dưới 32 được tháo ra.

Các lớp vật liệu composit sợi cacbon 30 được gắn trên bề mặt ngoài của túi khí 4. Môi trường làm nóng từ nguồn môi trường làm nóng 9 được bơm vào phía bên trong của mỗi tấm ép nóng 2 qua cửa nạp môi trường làm nóng 54, các ống dẫn 22 và các lỗ thông 21 sao cho nhiệt độ của khuôn đúc 3 có thể được điều chỉnh để tăng nhiệt độ dần dần từ nhiệt độ không khí và nằm trong khoảng nhiệt độ cụ thể khác nhau. Không khí từ nguồn không khí 8 đi vào túi khí 4 qua cửa nạp khí có áp 52, ống dẫn khí có áp 6, phần hở phía ngoài 34 của khoang khuôn đúc 33 và phần hở của túi 41. Không khí bên trong túi khí 4 có thể được thải ra ngoài tự động qua phần hở của túi 41, phần hở phía ngoài 34, ống dẫn khí có áp 6 và cửa nạp khí có áp 52. Tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 thay đổi do khoảng nhiệt độ của khuôn đúc 3 thay đổi. Không khí bên trong khoang rỗng 11 được xả bằng máy bơm chân không 7 qua cửa xả không khí 51 và áp suất không khí bên trong

khoang rỗng 11 tùy theo khoảng nhiệt độ cụ thể mà trong đó khuôn đúc 3 được thiết lập. Đặc biệt là, tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 giảm do áp suất không khí bên trong khoang rỗng 11 giảm hoặc mức chân không bên trong khoang rỗng 11 gia tăng.

Hơn thế nữa, túi khí 4 phồng lên có cùng hình dạng như hình dạng của sản phẩm sợi cacbon được tạo ra khi bên trong túi khí 4 được nạp đầy không khí. Mỗi lớp vật liệu compozit sợi cacbon 30 được ngâm tẩm trước trong nhựa epoxi và sau đó được gắn vào bề mặt ngoài của túi khí 4. Túi khí 4 được bố trí bên trong khoang khuôn đúc 33 khi tất cả các lớp vật liệu compozit sợi cacbon 30 được gắn hoàn toàn trên bề mặt ngoài của túi khí 4. Không khí với áp suất nằm trong khoảng từ 5kgf/cm^2 đến 20kgf/cm^2 được bơm vào trong túi khí 4 để khiến cho túi khí 4 được phồng lên và do đó ép tất cả các lớp vật liệu compozit sợi cacbon 30 dính bám vào bề mặt thành bao quanh khoang khuôn đúc 33 khi khuôn trên 31 và khuôn dưới 32 được nén kín. Các sợi cacbon và nhựa epoxi của các lớp vật liệu compozit sợi cacbon 30 được nấu chảy khi nhiệt độ của khuôn đúc 3 gia tăng đến nhiệt độ thích hợp để polyme hoá nhựa và sau đó các lớp vật liệu compozit sợi cacbon 30 được làm cứng thành sản phẩm sợi cacbon có hình dạng định trước sau khi khuôn đúc 3 được làm mát đến nhiệt độ môi trường xung quanh.

Theo Fig.1, theo một phương án, sản phẩm sợi cacbon 100 còn bao gồm bộ dẫn động 10 được bố trí bên trong khoang rỗng 11 và được nối với các tấm ép nóng 2. Bộ dẫn động 10 có chức năng dẫn động các tấm ép nóng 2 di chuyển lên trên hoặc xuống dưới và do đó kẹp chặt khuôn đúc 3 giữa hai tấm ép nóng 2 liền kề và nén và bịt kín khuôn trên 31 và khuôn dưới 32. Do đó, nhiệt của các tấm ép nóng 2 cao hơn và thấp hơn khuôn đúc 3 có thể được truyền sang khuôn đúc 3 và làm gia tăng nhiệt độ của khuôn đúc 3. Bộ dẫn động 10 có thể là thiết bị bất kỳ hoặc thiết bị có khả năng tạo ra năng lượng để di chuyển các tấm ép nóng 2 như cột dầu. Thành liên khối 12 của khoang thứ nhất 1, mà là thân chính của toàn bộ thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon 100, phải có khả năng bịt kín hoàn toàn khoang rỗng 11. Theo một phương án, thành liên khối 12 có thể có năm thành phụ được cố định liên tục và cửa di chuyển được 121 tạo điều kiện thuận lợi cho việc mở khoang rỗng 11 và bố trí khuôn đúc 3 bên trong khoang rỗng 11. Theo các phương án khác, theo cách khác, thành liên khối 12 có thể

được tạo ra miễn là khoang rỗng 11 có thể được bịt kín hoàn toàn khi khoang rỗng 11 được đóng kín.

Tương tự, buồng thứ hai 5 được thiết kế như buồng được bịt kín để chứa ống dẫn khí có áp 6 và có sự khác nhau về các loại cửa vào không khí và cửa xả không khí. Ngoại trừ một phía bên của buồng thứ hai 5 nối thông với khoang rỗng 11, phía bên kia của buồng thứ hai 5 mà tạo ra thành liên khối 501 bao quanh ngăn chứa 50 phải có khả năng bịt kín hoàn toàn ngăn chứa 50 khi ngăn chứa 50 được đóng kín. Theo một phương án, thành liên khối 501 có thể có bốn thành phụ được cố định và cửa có thể di chuyển 502 mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc mở ngăn chứa 50 và bố trí ống dẫn khí có áp 6 bên trong ngăn chứa 50. Theo các phương án khác, theo cách khác, thành liên khối 501 có thể được tạo ra miễn là ngăn chứa 50 có thể được bịt kín hoàn toàn khi ngăn chứa 50 được đóng kín.

Theo Fig.1 và Fig.3, theo một phương án, hai trong số các buồng thứ hai 5 được bố trí lần lượt tại hai phía bên của thành liên khối 12 của buồng thứ nhất 1. Cửa xả không khí 51 và cửa nạp khí có áp 52 được bố trí trên buồng thứ hai ở một phía bên của buồng thứ nhất 1, trong khi cửa vào không khí 53 và cửa nạp môi trường làm nóng 54 được bố trí trên buồng thứ hai ở phía bên kia của buồng thứ nhất 1. Theo phương án khác, cũng có thể chấp nhận được rằng chỉ một buồng thứ hai 5 được bố trí và tất cả cửa xả không khí 51, cửa nạp khí có áp 52, cửa vào không khí 53 và cửa nạp môi trường làm nóng 54 chỉ được bố trí trên một buồng thứ hai 5. Theo các phương án khác, nhiều hơn hai trong số các buồng thứ hai 5 có thể được tạo ra và cửa xả không khí 51, cửa nạp khí có áp 52, cửa vào không khí 53 và cửa nạp môi trường làm nóng 54 lần lượt được bố trí trên các buồng thứ hai 5 khác nhau. Theo một phương án, cửa nạp môi trường làm nóng 54 có thể được bố trí chọn lọc tại bề mặt đáy của thành liên khối 501 của buồng thứ hai 5. Ống dẫn 22 là ống để chuyển môi trường làm nóng hoặc dung dịch làm mát với các nhiệt độ khác nhau như ống dẫn kim loại.

Theo một phương án, khuôn đúc 3 có thể là loại phù hợp để đúc túi khí, đúc ép, đúc chuyển nhựa, hoặc đúc xử lý truyền chân không.

Theo một phương án, thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon 100 còn bao gồm bộ điều khiển 500 mà có thể được nối với buồng thứ nhất 1, khuôn đúc 3, bơm chân không 7, nguồn không khí 8 và/hoặc nguồn môi trường làm nóng 9 để điều khiển nhiệt

độ của khuôn đúc 3, áp suất không khí (hoặc mức chân không) và/hoặc nhiệt độ bên trong khoang rỗng 11 và/hoặc tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4. Ví dụ, bộ điều khiển 500 có thể là bộ điều khiển logic lập trình được (PLC).

Theo một phương án, phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau: (1) mở cửa có thể di chuyển 121 và đặt khuôn đúc 3 lên tấm ép nóng 2; (2) mở cửa có thể di chuyển 502 và nối một đầu của ống dẫn khí có áp 6 vào phần hở phía ngoài 34 và/hoặc phần hở của túi 41; (3) dẫn động tấm ép nóng 2 di chuyển về phía khuôn đúc 3 và do đó kẹp chặt khuôn đúc 3; (4) đóng cửa có thể di chuyển 121 và cửa có thể di chuyển 502; (5) mở cửa nạp môi trường làm nóng 54 và bơm môi trường làm nóng từ nguồn môi trường làm nóng 9 vào trong tấm ép nóng 2; (6) dẫn động bộ điều khiển 500 để điều khiển nhiệt độ của khuôn đúc 3 và áp suất không khí (hoặc mức chân không) và nhiệt độ bên trong khoang rỗng 11 và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 trong các khoảng nhiệt độ cụ thể khác nhau của khuôn đúc 3 sao cho áp suất không khí và nhiệt độ bên trong khoang rỗng 11 và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 thay đổi theo sự thay đổi nhiệt độ của khuôn đúc 3. Theo một phương án, áp suất không khí bên trong khoang rỗng 11 có thể được điều khiển cao nhất là 0,6atm (60,8kPa) (nghĩa là áp suất không khí tiêu chuẩn) và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 có thể được điều khiển đồng thời đến ít nhất là 20 lần khi nhiệt độ của khuôn đúc 3 hoặc khoang rỗng 11 nằm trong khoảng bắt đầu từ nhiệt độ phòng (hoặc nhiệt độ không khí) đến 70°C. Áp suất không khí bên trong khoang rỗng 11 có thể được điều khiển cao nhất là 0,35atm (35,5kPa) và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 có thể được điều khiển đồng thời đến ít nhất là 5 lần khi nhiệt độ của khuôn đúc 3 hoặc khoang rỗng 11 nằm trong khoảng từ 60°C đến 80°C. Áp suất không khí bên trong khoang rỗng 11 có thể được điều khiển cao nhất là 0,1atm (10kPa) và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 có thể được điều khiển đồng thời để ít nhất 2 lần khi nhiệt độ của khuôn đúc 3 hoặc khoang rỗng 11 nằm trong khoảng từ 75°C đến 110 °C. Áp suất bên trong khoang rỗng 11 có thể được điều

khiến cao nhất là 0,1atm (10kPa) và tốt nhất là gần 0,01atm (1kPa) và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí 4 có thể được điều khiển đồng thời đến 0 và áp suất không khí bên trong túi khí 4 có thể được điều khiển để nằm trong khoảng từ 5kgf/cm² (500kPa) đến 20kgf/cm² (2000kPa) khi nhiệt độ của khuôn đúc 3 hoặc khoang rỗng 11 nằm trong khoảng bắt đầu từ 100°C đến 150°C; (7) thay thế môi trường làm nóng bằng môi trường làm nguội có nhiệt độ thấp hơn 10° so với nhiệt độ của môi trường làm nóng và bơm môi trường làm nguội vào phía bên trong tấm ép nóng 2 để còn làm mát khuôn đúc 3; (8) dừng bơm môi trường làm nguội và mở cửa vào không khí 53 để cho phép không khí bên ngoài đi vào khoang rỗng 11; (9) mở cửa có thể di chuyển 121 và cửa có thể di chuyển 502, tháo ống dẫn khí có áp 6 ra khỏi phần hở phía ngoài 34 và/hoặc phần hở của túi 41 và lấy khuôn đúc 3 ra khỏi khoang rỗng 11; (10) mở khuôn đúc 3 để thấy được sản phẩm sợi cacbon và lấy sản phẩm sợi cacbon ra khỏi khuôn đúc 3. Do đó, sản phẩm sợi cacbon được tạo ra có tỉ lệ loại bỏ không khí tồn dư ít nhất là 80% và tốt nhất là lớn hơn 99% và thậm chí đến 100%.

Phần mô tả trên đây chỉ đơn thuần là nội dung theo các phương án được ưu tiên của sáng chế và sẽ không được hiểu là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Hơn thế nữa, dựa vào phần mô tả trên đây, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này sẽ hiểu được và thực hiện sáng chế. Do đó, các sửa đổi và thay đổi tương đương khác được thực hiện mà không chệch khỏi ý tưởng đã được bộc lộ của sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế nêu trong các điểm yêu cầu kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon, trong đó thiết bị này bao gồm:

buồng thứ nhất có khoang rỗng và thành liên khối thứ nhất bao quanh khoang rỗng này;

ít nhất hai tấm ép nóng được bố trí bên trong khoang rỗng với mỗi tấm ép nóng lần lượt được tạo ra với các lỗ thông được nối với các ống dẫn;

khuôn đúc có khuôn trên, khuôn dưới, và hốc khuôn được tạo ra giữa khuôn trên và khuôn dưới và với phần hở phía ngoài, khuôn đúc được bố trí trên một tấm trong số các tấm ép nóng và giữa các tấm ép nóng;

túi khí được bố trí bên trong hốc khuôn với túi khí có phần hở được bố trí gần với phần hở phía ngoài, túi khí phình ra có hình dạng giống như hình dạng của sản phẩm sợi cacbon cần được tạo ra khi phần bên trong túi khí được nạp đầy không khí; và

buồng thứ hai được tạo ra với ngăn chứa có ít nhất một ống dẫn khí có áp và với thành liên khối thứ hai bao quanh ngăn chứa này, ngăn chứa này nối thông với khoang rỗng, thành liên khối thứ hai của buồng thứ hai được bố trí cửa xả không khí, cửa nạp khí có áp, cửa nạp không khí ngắt được, và cửa nạp môi trường làm nóng ngắt được, cửa xả không khí được nối với máy bơm chân không, một đầu của ống dẫn khí có áp được nối với cửa nạp khí có áp trong khi đầu kia của ống dẫn khí có áp được nối với phần hở phía ngoài, cửa nạp khí có áp được nối với nguồn không khí, cửa nạp không khí được tiếp xúc với không khí khi mở, một phía bên của cửa nạp môi trường làm nóng được nối với ống dẫn trong khi phía bên kia của cửa nạp môi trường làm nóng được nối với nguồn môi trường làm nóng;

trong đó bề mặt ngoài của túi khí cần được gắn vào các lớp vật liệu composit sợi cacbon; môi trường làm nóng từ nguồn môi trường làm nóng cần được bơm vào trong tấm ép nóng qua cửa nạp môi trường làm nóng, ống dẫn, và các lỗ thông khiến cho khuôn đúc có các dải nhiệt độ khác nhau nằm trong khoảng từ nhiệt độ trong phòng đến nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các lớp vật liệu composit sợi cacbon; không khí bên trong khoang rỗng được xả ra bằng máy bơm chân không qua cửa xả không khí; không khí từ nguồn không khí được dẫn theo cách định kỳ vào túi khí qua cửa nạp khí có áp, ống dẫn khí có áp, phần hở phía ngoài, và phần hở của túi khí khi

nhệt độ của khuôn đúc bắt đầu tăng từ nhiệt độ trong phòng lên nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các lớp vật liệu composit sợi cacbon; tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí thay đổi khi các dải nhiệt độ trong khuôn đúc thay đổi; và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí giảm khi áp suất không khí bên trong khoang rỗng giảm.

2. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó các dải nhiệt độ của khuôn đúc bao gồm dải nhiệt độ thứ nhất từ nhiệt độ môi trường xung quanh tới 70°C, dải nhiệt độ thứ hai từ 70°C tới 80°C, dải nhiệt độ thứ ba từ 80°C tới 100°C, và dải nhiệt độ thứ tư từ 100°C tới 150°C.

3. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ dẫn động được bố trí bên trong khoang rỗng và được nối với tấm ép nóng để dẫn động tấm ép nóng di chuyển lên trên hoặc xuống dưới và do đó nén và bịt kín khuôn trên và khuôn dưới.

4. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó thành liên khối thứ nhất của buồng thứ nhất có cửa di chuyển được.

5. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó thành liên khối thứ hai của buồng thứ hai có cửa di chuyển được.

6. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó hai buồng trong số các buồng thứ hai lần lượt được bố trí ở hai phía của thành liên khối của buồng thứ nhất, với cửa xả không khí và cửa nạp khí có áp được bố trí trên một buồng thứ hai ở một phía của buồng thứ nhất trong khi cửa nạp không khí và cửa nạp môi trường làm nóng được bố trí ở phía kia được bố trí trên buồng thứ hai kia ở phía kia của buồng thứ nhất.

7. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó mỗi lỗ thông của tấm ép nóng kéo dài vào bên trong của tấm ép nóng.

8. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó cửa nạp môi trường làm nóng được bố trí ở đáy của thành liên khối thứ hai.

9. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ điều khiển được nối với một buồng trong số các buồng thứ nhất, nguồn môi trường làm nóng, nguồn không khí, và máy bơm chân không để điều khiển nhiệt độ của khuôn đúc, áp suất không khí bên trong khoang rỗng, và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí.

10. Thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon theo điểm 9, trong đó bộ điều khiển là bộ điều khiển logic có thể lập trình được.

11. Phương pháp sản xuất sản phẩm sợi cacbon được thực hiện bởi thiết bị sản xuất sản phẩm sợi cacbon bao gồm:

buồng thứ nhất có khoang rỗng và thành liên khối thứ nhất bao quanh khoang rỗng này;

ít nhất hai tấm ép nóng được bố trí bên trong khoang rỗng với mỗi tấm ép nóng lần lượt được tạo ra với các lỗ thông được nối với các ống dẫn;

khuôn đúc có khuôn trên, khuôn dưới, và hốc khuôn được tạo ra giữa khuôn trên và khuôn dưới và với phần hở phía ngoài, khuôn đúc được bố trí trên một tấm trong số các tấm ép nóng và giữa các tấm ép nóng;

túi khí được bố trí bên trong hốc khuôn với túi khí có phần hở được bố trí gần với phần hở phía ngoài, túi khí phình ra có hình dạng giống như hình dạng của sản phẩm sợi cacbon cần được tạo ra khi phần bên trong túi khí được nạp đầy không khí; và

buồng thứ hai được tạo ra với ngăn chứa có ít nhất một ống dẫn khí có áp và với thành liên khối thứ hai bao quanh ngăn chứa này, ngăn chứa này nối thông với khoang rỗng, thành liên khối thứ hai của buồng thứ hai được bố trí cửa xả không khí, cửa nạp khí có áp, cửa nạp không khí ngắt được, và cửa nạp môi trường làm nóng ngắt được,

cửa xả không khí được nối với máy bơm chân không, một đầu của ống dẫn khí có áp được nối với cửa nạp khí có áp trong khi đầu kia của ống dẫn khí có áp được nối với phần hở phía ngoài, cửa nạp khí có áp được nối với nguồn không khí, cửa nạp không khí được tiếp xúc với không khí khi mở, một phía bên của cửa nạp môi trường làm nóng được nối với ống dẫn trong khi phía bên kia của cửa nạp môi trường làm nóng được nối với nguồn môi trường làm nóng;

trong đó bề mặt ngoài của túi khí cần được gắn vào các lớp vật liệu composit sợi cacbon; môi trường làm nóng từ nguồn môi trường làm nóng cần được bơm vào trong tấm ép nóng qua cửa nạp môi trường làm nóng, ống dẫn, và các lỗ thông khiến cho khuôn đúc có các dải nhiệt độ khác nhau nằm trong khoảng từ nhiệt độ trong phòng đến nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các lớp vật liệu composit sợi cacbon; không khí bên trong khoang rỗng được xả ra bằng máy bơm chân không qua cửa xả không khí; không khí từ nguồn không khí được dẫn theo cách định kỳ vào túi khí qua cửa nạp khí có áp, ống dẫn khí có áp, phần hở phía ngoài, và phần hở của túi khí khi nhiệt độ của khuôn đúc bắt đầu tăng từ nhiệt độ trong phòng đến nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các lớp vật liệu composit sợi cacbon; tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí thay đổi do các dải nhiệt độ trong khuôn đúc thay đổi; và tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí giảm khi áp suất không khí bên trong khoang rỗng giảm,

phương pháp này bao gồm các bước:

điều khiển áp suất không khí bên trong khoang rỗng đến gần mức 0,01atm (1kPa), điều khiển tần suất chu kỳ của quá trình dẫn không khí theo cách định kỳ vào trong túi khí về không, và điều khiển áp suất không khí bên trong túi khí nằm trong khoảng từ 5kgf/cm² (500kPa) đến 20kgf/cm² (2000kPa) khi nhiệt độ của khuôn đúc tăng từ 110°C lên 150°C; và

thay thế môi trường làm nóng bằng dung dịch làm mát có nhiệt độ thấp hơn 10°C so với nhiệt độ của môi trường làm nóng và bơm dung dịch làm mát này vào bên trong tấm ép nóng để làm nguội khuôn đúc.

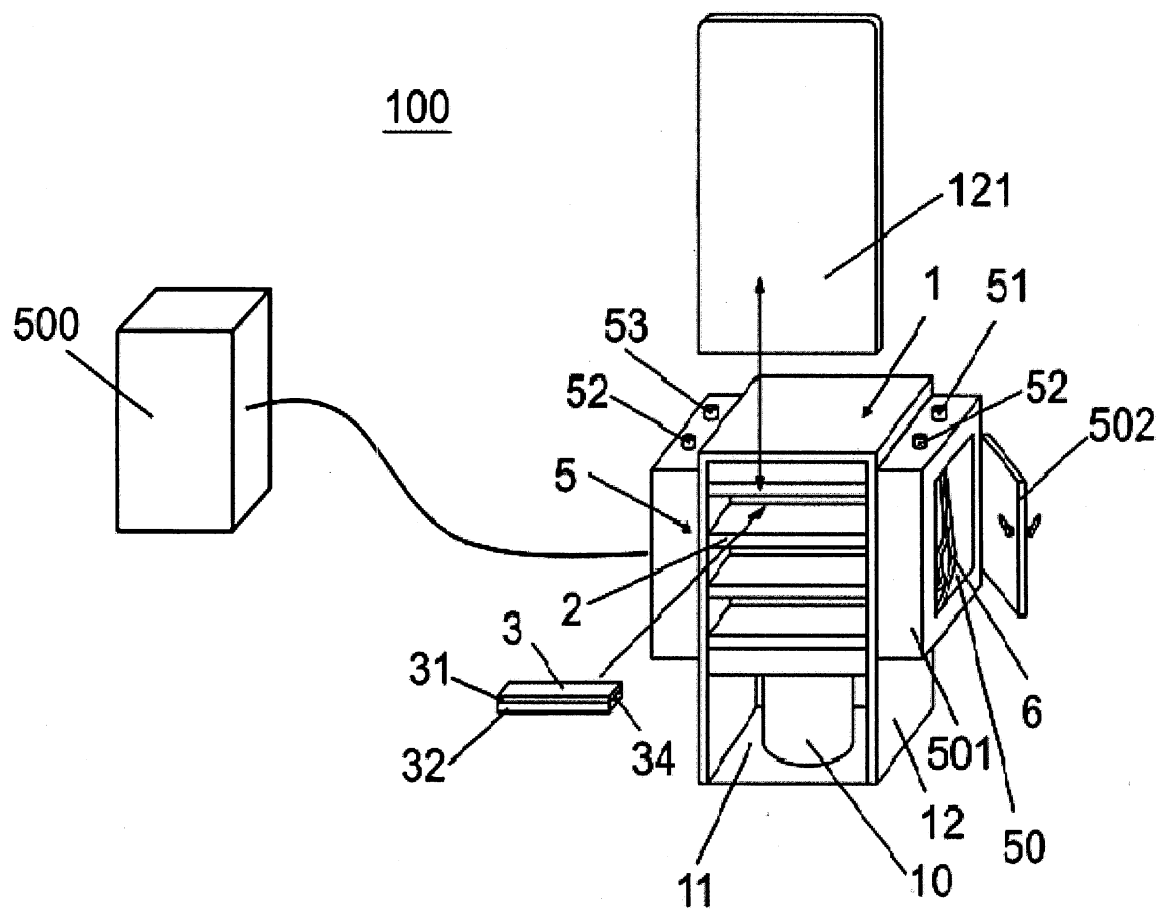


FIG. 1

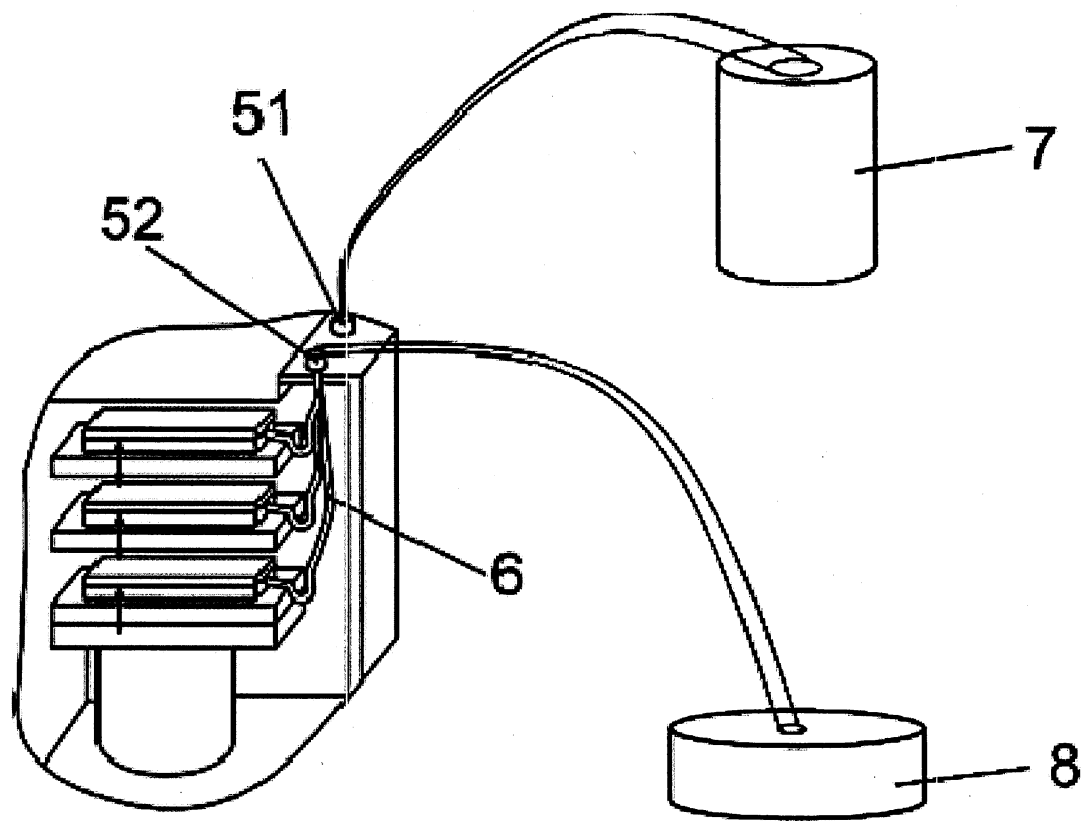


FIG.2

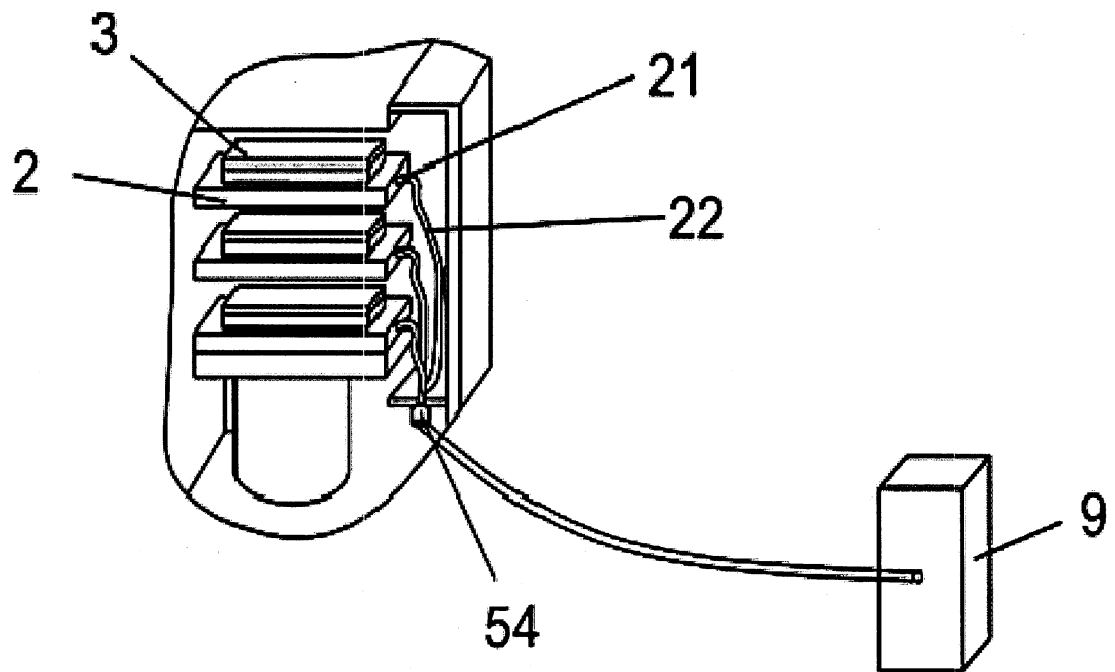


FIG.3

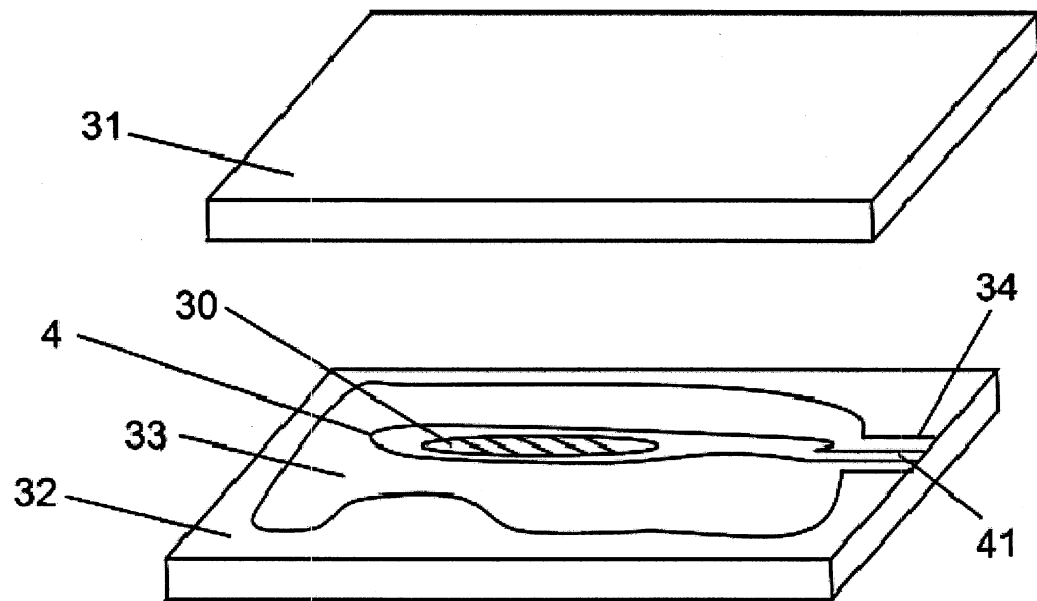


FIG.4