



(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)



1-0029582

(51)⁸ D03J 1/14; D03J 1/18; B65H 69/04

(13) B

(21) 1-2017-04575

(22) 16/11/2017

(30) 16201797.4 01/12/2016 EP

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/06/2018 363A

(73) STÄUBLI SARGANS AG (CH)

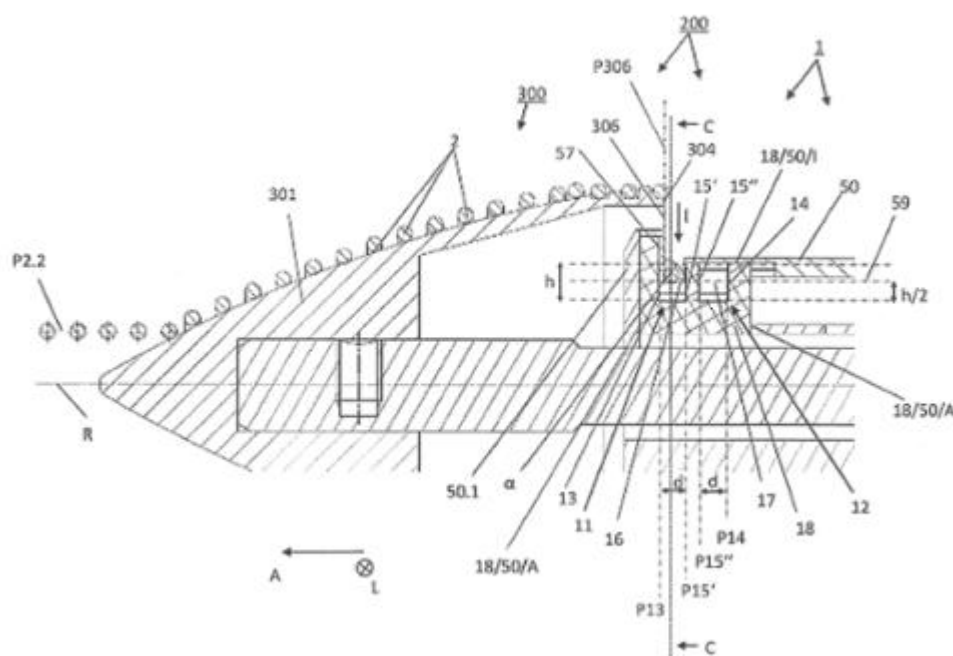
Grossfeldstrasse 71, 7320 Sargans, Switzerland

(72) Gregory BÜSCH (CH); Armin ACKERMANN (CH); Matthias WIRTH (CH).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÔĐUN TÁCH SỢI, MÁY LUỒN GO SỢI DỌC VÀ MÁY NÓI SỢI DỌC BAO GỒM MÔĐUN TÁCH SỢI NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến môđun tách sợi (200) bao gồm thiết bị tách sợi (300) để tách một số lượng sợi (2) định trước, được ưu tiên là sợi (2) đơn, từ lớp sợi, và thiết bị cảm biến (1) để theo dõi kết quả tách sợi, cụ thể là số lượng sợi (2) đã được tách thực tế. Thiết bị tách sợi (300) này được tạo kết cấu để vận chuyển phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách vào không gian theo dõi (16) dạng khe của tụ điện theo dõi (11) của thiết bị cảm biến (1), không gian theo dõi (16) dạng khe này được hình thành giữa điện cực thứ nhất (13) và điện cực thứ hai (15') của tụ điện theo dõi (11) vốn quay mặt vào nhau và được đặt cách nhau theo chiều ngang so với chiều dọc (L) của phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách khi kéo dài qua không gian theo dõi (16) này của tụ điện theo dõi (11). Thiết bị cảm biến (1) còn bao gồm ít nhất hai bề mặt đỡ để đỡ (các) sợi đã được tách. Hai bề mặt đỡ này được đặt cách nhau theo chiều dọc (L) và được cố định so với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15'), trong đó không gian theo dõi (16) được bố trí ít nhất một phần giữa hai bề mặt đỡ này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến môđun tách sợi có thiết bị tách sợi và thiết bị cảm biến điện dung để theo dõi kết quả của quy trình tách sợi. Sáng chế còn đề cập đến máy luồn go cũng như máy nối sợi dọc hoặc máy tách sợi dọc mà bao gồm ít nhất một môđun tách sợi này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc tách các sợi, cụ thể là tách các sợi đơn từ lớp sợi dọc, là bước thao tác cần thiết trong nhiều quy trình chuẩn bị dệt may và nhiều hệ thống dệt may, chẳng hạn ở máy nối sợi dọc hoặc máy luồn go tự động. Các máy nối sợi dọc được dùng để thắt nút sợi thứ nhất từ lớp sợi dọc cũ, mà đã được dệt ở máy dệt, với sợi thứ hai từ lớp sợi dọc mới mà cần được dệt sau đó ở máy dệt này. Các sợi của hai lớp sợi dọc này thường được kéo căng ở cơ cấu được gọi là khung kẹp hoặc thiết bị kẹp, trong đó các sợi riêng lẻ nằm rất gần nhau. Trước khi nối, thì đầu tiên là sợi đơn cần phải được tách khỏi từng lớp sợi dọc tương ứng trước khi máy nối thắt nút hai sợi đã được tách với nhau và cuối cùng là kéo các sợi đã được thắt nút đi. Quy trình này phải được thực hiện lặp đi lặp lại đối với tất cả các sợi của hai lớp sợi dọc này. Các máy luồn go được dùng để luồn go tự động đối với các sợi dọc thành các phần tử tương ứng (lược, lamén, dây go) của go của máy dệt. Để thực hiện việc này, thì các sợi cũng được bố trí vào ít nhất một lớp sợi dọc mà được kéo căng ở khung kẹp. Trước khi được luồn go, thì một số lượng sợi định trước, cụ thể là sợi đơn, phải được tách ra từ lớp sợi dọc khi chuẩn bị cho các bước thao tác sau đó.

Các giải pháp khác nhau đã được đề xuất cho những quy trình tách này. Ví dụ, tài liệu EP 2 881 506 A1 mô tả thiết bị tách sợi có khả năng tách các sợi từ lớp sợi dọc bằng cơ cấu con quay. Tài liệu khác là EP 1 383 949 B1 đề xuất thiết bị tách dùng vòi hút để hút một số lượng sợi định trước từ lớp sợi dọc, cụ thể là sợi đơn.

Để theo dõi kết quả tách sợi, tức là để theo dõi số lượng sợi đã được tách thực tế so với số lượng sợi mong muốn cần tách bằng thiết bị tách sợi, thì thiết bị tách theo tài liệu EP 2 881 506 A1 có thiết bị dò, chẳng hạn camera hoặc thiết bị đo sức căng. Tuy camera có thể cung cấp nhiều thông tin tin cậy hoặc thông tin bổ sung, ví dụ, số lượng sợi, màu, loại sợi, v.v., nhưng chúng khá đắt. Còn những thiết bị đo sức căng, chẳng hạn các bộ dò sức căng bằng áp điện, thì thường không đủ nhanh đối với một số ứng dụng.

Kỹ thuật phát hiện sợi bằng điện dung là dựa trên sự thay đổi điện trường của tụ điện trong bộ cảm biến điện dung khi sợi được đặt trong tụ đo (tức giữa hai điện cực), và sự thay đổi này phụ thuộc vào các thuộc tính của sợi, chẳng hạn kích thước, chất liệu, v.v.. Bộ cảm biến điện dung này cung cấp tín hiệu ra tùy theo điện dung được thay đổi của bộ cảm biến này. Tài liệu EP 0 401 600 B1 mô tả bộ cảm biến điện dung được sử dụng cùng với bộ cảm biến quang học để phát hiện tình trạng không đều dọc theo sợi chạy trong không gian theo dõi dạng khe giữa hai tấm điện cực của bộ cảm biến điện dung. Khi sợi chạy theo chiều dài của nó qua không gian theo dõi dạng khe này của bộ cảm biến điện dung trong quá trình dò, thì những sự biến thiên theo chiều dài sợi có thể được phát hiện một cách tin cậy. Tuy nhiên, nếu các sợi được đưa liên tiếp vào không gian theo dõi dạng khe này, thì các kết quả sẽ khác nhau tùy theo vị trí thực tế của sợi trong không gian theo dõi này. Do đó, hệ thống theo tài liệu EP 0 401 600 B1 là chưa đủ thích hợp để theo dõi bằng điện dung đối với kết quả của quy trình tách.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì các lý do nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất môđun tách sợi có thiết bị cảm biến nhanh, nhỏ gọn và không đắt, mà có thể theo dõi kết quả của quy trình tách, cụ thể là để cung cấp thông tin tin cậy về số lượng sợi mà được thiết bị tách sợi tách ra lần lượt từ lớp sợi hoặc lớp sợi dọc.

Mục đích này là đạt được nhờ môđun tách sợi, môđun tách sợi này bao gồm thiết bị tách sợi để tách một số lượng sợi định trước, được ưu tiên là sợi đơn, từ lớp

sợi, và thiết bị cảm biến điện dung để theo dõi kết quả tách sợi, cụ thể là số lượng sợi đã được tách thực tế, trong đó thiết bị tách sợi này được tạo kết cấu để vận chuyển phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách vào không gian theo dõi dạng khe của tụ điện theo dõi của thiết bị cảm biến điện dung, không gian theo dõi dạng khe này được hình thành giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi vốn quay mặt vào nhau và được đặt cách nhau theo chiều ngang so với chiều dọc của phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách khi kéo dài qua không gian theo dõi này của tụ điện theo dõi, trong đó thiết bị cảm biến điện dung này còn bao gồm ít nhất hai bề mặt đỡ để đỡ (các) sợi đã được tách, hai bề mặt đỡ này được đặt cách nhau theo chiều dọc và được cố định so với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, không gian theo dõi của tụ điện theo dõi được bố trí ít nhất một phần giữa hai bề mặt đỡ này.

Theo phương án khác của sáng chế, thì hai bề mặt đỡ của thiết bị cảm biến điện dung xác định mặt phẳng chung giao với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi, mỗi trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi đều kéo dài trên cả hai mặt của mặt phẳng chung này.

Theo phương án khác của sáng chế, thì mặt phẳng chung giao với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi tại vị trí một nửa chiều cao theo chiều cao tương ứng của điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai mà vuông góc với mặt phẳng chung này.

Theo phương án khác của sáng chế, thì thiết bị tách sợi được tạo kết cấu để vận chuyển phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi theo chiều chèn, và mỗi bề mặt đỡ đều bao gồm phần bề mặt phẳng đối diện với chiều chèn và vuông góc với chiều chèn.

Theo phương án khác của sáng chế, thì điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi lần lượt xác định mặt phẳng điện cực thứ nhất và mặt phẳng điện cực thứ hai, và trong đó mỗi bề mặt đỡ đều mở rộng theo chiều vuông góc với mặt phẳng điện cực thứ nhất và/hoặc mặt phẳng điện cực thứ hai.

Theo phương án khác của sáng chế, thì ít nhất một trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi là được tạo ra bởi lớp phủ kim loại trên chi tiết cách ly.

Theo phương án khác của sáng chế, thì mỗi trong số hai bề mặt đỡ của thiết bị cảm biến điện dung là được dịch từ mặt phẳng, mà trong đó lớp sợi được bố trí, so với thiết bị tách sợi để tách sợi.

Theo phương án khác của sáng chế, thì môđun tách sợi còn bao gồm ít nhất một bề mặt tì để (các) sợi đã được tách tì vào khi kéo dài qua không gian theo dõi, trong đó bề mặt tì này xác định mặt phẳng tì giao với và mở rộng tại một góc từ 90° đến 105° với hai bề mặt đỡ, và trong đó mặt phẳng tì này mở rộng giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi và được đặt cách khỏi điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai này của tụ điện theo dõi theo chiều vuông góc với mặt phẳng tì này.

Theo phương án khác của sáng chế, thì hai bề mặt đỡ là được tạo ra bởi vỏ bọc của thiết bị cảm biến điện dung mà chi tiết cách ly vốn giữ điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi được cố định trong đó, hai bề mặt đỡ này phân định các sườn theo chiều dọc của khe chèn của vỏ bọc để chèn các sợi từ bên ngoài vỏ bọc này vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi.

Theo phương án khác của sáng chế, thì môđun tách sợi còn bao gồm mạch điện tử được nối theo cách hoạt động được với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, trong đó ít nhất là các bộ phận của mạch điện tử này bao gồm bộ khuếch đại độ lợi lặp trình được, và được chứa trong vỏ bọc của thiết bị cảm biến điện dung.

Theo phương án khác của sáng chế, thì thiết bị cảm biến điện dung còn bao gồm tụ bù, có điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai tạo thành không gian theo dõi dạng khe giữa chúng, trong đó tất cả các điện cực của thiết bị cảm biến điện dung này là được đồng chỉnh theo chiều ngang so với chiều dọc.

Theo phương án khác của sáng chế, thì thiết bị tách bao gồm ít nhất một con quay có rãnh xoắn ngoài, bề mặt lưng và mép nhả tại giao tuyến giữa rãnh xoắn và bề mặt lưng này, trong đó thiết bị cảm biến điện dung được đặt tại lưng của con quay với một trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi được đặt bên trong con quay này.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thì sáng chế còn đề cập đến máy luồn go sợi dọc bao gồm ít nhất là môđun tách sợi theo sáng chế, như đã mô tả trên đây, bộ điều khiển của máy luồn go này được nối theo cách hoạt động được với thiết bị cảm biến điện dung của ít nhất một môđun tách sợi này.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thì sáng chế còn đề cập đến máy nối sợi dọc để nối các sợi từ hai lớp sợi khác nhau, trong đó máy nối sợi dọc này bao gồm môđun tách sợi tương ứng theo sáng chế, như đã mô tả trên đây, đối với mỗi trong số hai lớp sợi này, bộ điều khiển của máy nối sợi dọc này được nối theo cách hoạt động được với thiết bị cảm biến điện dung của mỗi môđun tách sợi.

Theo phương án khác của sáng chế, thì máy nối sợi dọc này còn bao gồm thiết bị vận chuyển sợi được liên kết với mỗi môđun tách sợi để lấy (các) sợi ra từ không gian theo dõi của thiết bị cảm biến, bộ điều khiển của máy nối sợi dọc này được nối theo cách hoạt động được với cơ cấu dẫn động của thiết bị vận chuyển sợi này.

Theo sáng chế, môđun tách sợi này bao gồm thiết bị tách sợi và thiết bị cảm biến điện dung để theo dõi kết quả tách sợi, cụ thể là số lượng sợi được tách thực tế. Thiết bị tách sợi này được tạo cấu hình để tách một số lượng sợi định trước, tốt hơn nếu là sợi đơn, từ lớp sợi, và để vận chuyển ít nhất là một phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách vào không gian theo dõi dạng khe của tụ điện theo dõi của thiết bị cảm biến điện dung này. Không gian theo dõi dạng khe này được hình thành giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi, mà quay mặt vào nhau và được đặt cách nhau theo chiều ngang so với chiều dọc của phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách khi kéo dài qua không gian theo dõi của tụ điện theo dõi này. Tụ điện theo

đổi, và theo đó là không gian theo dõi của nó, được tạo kết cấu sao cho mở ra bên ngoài của bộ cảm biến điện dung trên cả hai đầu theo chiều dọc và theo chiều ngược lại với chiều chèn mà ngang so với chiều dọc. Điều này cho phép chèn sợi đã được tách hoặc các sợi đã được tách, mà cần theo dõi, theo chiều ngang so với chiều kéo dài của nó/của chúng theo chiều chèn vào không gian theo dõi này của tụ điện theo dõi, nhờ đó có thể bố trí/có thể đặt vào vị trí theo dõi, trong đó (các) sợi này đi qua không gian theo dõi dạng khe này của tụ điện theo dõi qua cả hai đầu mở theo chiều dọc và được đỡ bởi hai bề mặt đỡ sao cho ít nhất là phần theo chiều dài này của sợi được bố trí/được đặt trong không gian theo dõi này của tụ điện theo dõi. Chiều chèn này được xác định là tiếp tuyến của đường mà sợi được chèn từ bên ngoài bộ cảm biến điện dung vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi.

Để đặt (các) sợi vào vị trí theo dõi cố định trong không gian theo dõi của tụ điện theo dõi, cụ thể là so với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, thì thiết bị cảm biến điện dung này còn bao gồm ít nhất hai bề mặt đỡ để đỡ (các) sợi đã được tách. Theo sáng chế, hai bề mặt đỡ này được đặt cách nhau theo chiều dọc. Theo sáng chế, hai bề mặt đỡ này được cố định so với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, tức là chúng đứng yên so với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai. Không gian theo dõi của tụ điện theo dõi được bố trí ít nhất một phần giữa hai bề mặt đỡ này. Theo cách này, khi sợi đã được tách được đỡ bởi các bề mặt đỡ này, thì phần theo chiều dài của sợi đã được tách này mà kéo dài giữa hai bề mặt đỡ này theo chiều dọc sẽ giao với không gian theo dõi này của tụ điện theo dõi. Nhờ đó nó có ảnh hưởng đến điện trường của tụ điện theo dõi. Hai bề mặt đỡ này được sử dụng, ngoài các điện cực ra. Hai bề mặt đỡ này được bố trí trên thiết bị cảm biến sao cho các bề mặt đỡ này di chuyển theo sự di chuyển tiến lên của thiết bị tách so với lớp sợi. Theo sáng chế, có thể thấy rằng - ngược lại với việc phát hiện bằng điện dung đối với những sự biến thiên của thông số sợi theo chiều kéo dài của nó, như theo giải pháp đã biết, mà trong đó sợi đi qua không gian dạng khe của bộ cảm biến điện dung trong lúc dò - thì để theo dõi một cách tin cậy đối với kết quả của quy trình tách sợi, thì việc mỗi sợi cần theo dõi phải được giữ/được bố trí/được đặt gần như tại cùng một vị trí trong không gian theo dõi của tụ điện theo dõi của bộ cảm biến điện dung là yếu tố mang tính quyết định. Điều

này là vì, khi theo dõi quy trình tách sợi, thì các sợi đơn hoặc các nhóm sợi được đưa nối tiếp nhau vào thiết bị cảm biến điện dung, làm cho phép đo điện dung - ngay cả khi vẫn là cùng một loại sợi - trở nên khác nhau đối với mỗi sự kiện theo dõi sợi, nếu không có gì để phân định sự chuyển động của (các) sợi so với các điện cực của bộ cảm biến điện dung ít nhất là theo chiều chèn. Như đã nêu trên đối với giải pháp đã biết, các sợi thường bị kéo căng quá trong những quy trình tách. Do đó, thiết bị cảm biến được ưu tiên bố trí so với các sợi cần theo dõi sao cho tình trạng kéo căng quá này xảy ra ít nhất một phần theo chiều chèn, để làm cho các sợi từ/nằm chắc vào hai bề mặt đỡ nhờ lực kéo căng quá này.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, ít nhất hai bề mặt đỡ này có thể được tạo kết cấu sao cho tạo thành mặt phẳng chung giao với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi. Mặt phẳng chung này là tiếp tuyến với mỗi bề mặt đỡ. Tốt hơn nếu mỗi trong số hai bề mặt đỡ này mở rộng ít nhất một phần trong mặt phẳng chung này. Trong trường hợp đó, giao tuyến giữa mỗi bề mặt đỡ và mặt phẳng chung này ít nhất là đường thẳng ngang so với chiều dọc trong trường hợp các bề mặt đỡ này được bo tròn, hay nhiều nhất là một phần của mặt phẳng trong trường hợp hai bề mặt đỡ này là phẳng và đồng phẳng với nhau. Do kết cấu này của các bề mặt đỡ mà thiết bị cảm biến điện dung này là tương thích với các đường kính khác nhau của sợi.

Không gian theo dõi và/hoặc mỗi trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi có thể mở rộng trên cả hai mặt của mặt phẳng chung này. Điều này cho phép sự chuyển động do rung động của sợi - khi được đỡ trên các bề mặt đỡ - ít nhất là theo chiều vuông góc với mặt phẳng chung này - cụ thể là trong không gian theo dõi, giữa hai bề mặt đỡ này, trong điện trường của tụ điện theo dõi. Những sự chuyển động do rung động này của sợi gây ra sự biến thiên điện trường mà có thể được đo và nhờ đó cung cấp thông tin về sợi cần theo dõi, ví dụ, thông tin về độ căng của sợi.

Mặt phẳng chung này có thể giao với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi tại vị trí là một nửa chiều cao theo chiều cao tương ứng của điện cực thứ

nhất và điện cực thứ hai, chiều cao này kéo dài vuông góc với chiều dọc, đặc biệt là vuông góc với mặt phẳng chung này.

Tốt hơn nếu điện cực thứ nhất và/hoặc điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi kéo dài ít nhất là hết toàn bộ khoảng cách theo chiều dọc giữa hai bề mặt đỡ của thiết bị cảm biến điện dung này, sao cho phần theo chiều dài tối đa của sợi được đỡ, mà kéo dài giữa hai bề mặt đỡ này, nằm trong điện trường của tụ điện theo dõi.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị tách sợi này được tạo cấu hình để vận chuyển phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi theo chiều chèn. Mỗi bề mặt đỡ có thể bao gồm phần bề mặt phẳng đối diện với chiều chèn và vuông góc với chiều chèn.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi có thể được tạo kết cấu sao cho lần lượt xác định hoặc có thể bao gồm hình dạng hình học mà lần lượt xác định mặt phẳng điện cực thứ nhất và mặt phẳng điện cực thứ hai. Mỗi bề mặt đỡ có thể kéo dài vuông góc với mặt phẳng điện cực thứ nhất và/hoặc mặt phẳng điện cực thứ hai này.

Mặt phẳng điện cực thứ nhất và mặt phẳng điện cực thứ hai có thể song song hoặc chéo nhau. Với các điện cực chéo nhau, thì góc giữa mặt phẳng điện cực thứ nhất và mặt phẳng điện cực thứ hai có thể nằm trong khoảng 10° đến 25° , tốt hơn nếu là 18° . Cụ thể là, độ chéo này là sao cho hai điện cực chéo nhau này đồng quy theo chiều chèn. Ưu điểm của các mặt phẳng điện cực chéo nhau này là tụ điện theo dõi sẽ tương thích với các đường kính sợi khác nhau. Tụ điện này cũng thích hợp tốt với sự di chuyển vào và ra khỏi đó của sợi theo phương vuông góc với chiều dọc. Sự chéo nhau của các mặt phẳng điện cực này cũng có thể cho phép làm cho tụ điện theo dõi và thiết bị cảm biến điện dung trở nên nhỏ gọn: Do tâm điện cực thứ nhất và tâm điện cực thứ hai phân kỳ theo chiều ngược lại so với chiều chèn, và tạo ra hiệu ứng miệng chuông, nên tụ điện theo dõi và thiết bị cảm biến điện dung có thể được bố trí nghiêng một chút so với chiều chèn. Để tiếp tục làm tăng độ nhỏ gọn của thiết bị cảm biến, thì hai

bề mặt đỡ nêu trên, và đặc biệt là mặt phẳng chung mà được xác định bởi hai bề mặt đỡ này, có thể gần như vuông góc với mặt phẳng điện cực thứ nhất hoặc mặt phẳng điện cực thứ hai. Ngoài ra, mỗi bề mặt đỡ có thể bao gồm phần bề mặt phẳng song song với chiều dọc của phần sợi mà kéo dài giữa hai bề mặt đỡ này và ngang so với, cụ thể là vuông góc với, chiều chèn.

Theo phương án khác của sáng chế, mỗi trong số hai bề mặt đỡ của thiết bị cảm biến điện dung, và cụ thể là mặt phẳng chung mà được xác định bởi hai bề mặt đỡ này của bộ cảm biến điện dung, là được dịch khỏi mặt phẳng mà lớp sợi cần được bố trí trên đó so với thiết bị tách để tách sợi. Nói cách khác, mỗi trong số hai bề mặt đỡ này, và cụ thể là mặt phẳng chung nêu trên, là được đặt tại một khoảng cách nhất định đến, hoặc được đặt cách khỏi, mặt phẳng lớp sợi, theo chiều vuông góc với mặt phẳng lớp sợi này.

Theo phương án ưu tiên khác của sáng chế, môđun tách sợi nêu trên còn bao gồm ít nhất một bề mặt tì để một hoặc nhiều sợi tì vào đó khi kéo dài qua không gian theo dõi của tụ điện theo dõi. Cùng với hai bề mặt đỡ này, ít nhất một bề mặt tì này có thể phân định đường đi cho ít nhất là phần theo chiều dài của sợi cần dò trong không gian theo dõi của tụ điện theo dõi tại một khoảng cách cụ thể đến điện cực thứ nhất và/hoặc điện cực thứ hai và đến các bộ phận khác lần lượt của tụ điện theo dõi và của thiết bị cảm biến điện dung, nhờ đó tránh làm mòn các bộ phận đó. Tốt hơn nếu bề mặt tì này và các bề mặt đỡ này được tạo ra trên các bộ phận kim loại, hoặc được làm từ kim loại, để làm cho các bề mặt này thích hợp tốt với sự tiếp xúc lặp đi lặp lại với các sợi. Bề mặt tì này có thể xác định mặt phẳng tì giao lần lượt với hai bề mặt đỡ hoặc mặt phẳng đỡ chung, và tạo góc từ 90° đến 105° với hai bề mặt đỡ này, tốt hơn nếu là góc 90° . Mặt phẳng tì này mở rộng giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi, và được đặt cách khỏi điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi này theo chiều vuông góc với mặt phẳng tì này. Với góc giữa bề mặt tì và các bề mặt đỡ nằm trong khoảng này, thì các sợi cần theo dõi có thể luôn tiếp xúc với cả hai bề mặt, là các bề mặt đỡ và bề mặt tì, nhờ đó cung cấp các kết quả so sánh rất tin cậy ngay cả đối với các sợi khác nhau mà được đưa nối tiếp nhau vào không

gian theo dõi của tụ điện theo dõi. Khi sợi tiếp xúc với các bề mặt đỡ và bề mặt tì, thì sợi sẽ kéo dài và nằm cách một khoảng cách từ điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi. Nơi tì dành cho các sợi có thể được tạo ra bởi bề mặt phẳng của phần đỡ mà cũng tạo thành ít nhất một bề mặt đỡ nêu trên. Các mép của các mặt tì cũng như các bề mặt đỡ có thể được bo tròn.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, thiết bị cảm biến điện dung nêu trên có thể còn bao gồm tụ bù, mà tốt hơn nếu là gần như bằng với tụ điện theo dõi, cụ thể là về mặt các thuộc tính điện động, chẳng hạn điện dung, điện trở, trở kháng, hình dạng hình học, v.v.. Tụ bù này cho phép tính đến và bù cho các thông số môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, v.v., vì nó có thể có vai trò làm tham chiếu để phân tích tín hiệu sinh ra ở tụ điện theo dõi. Tụ bù này cũng bao gồm điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai. Điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ bù này tạo thành không gian theo dõi dạng khe giữa chúng. Tất cả các điện cực của thiết bị cảm biến điện dung này được ưu tiên đồng chỉnh theo chiều ngang so với chiều dọc, cụ thể là theo chiều vuông góc với chiều dọc. Nói cách khác, các điện cực của bộ cảm biến điện dung này được đặt kề nhau theo chiều ngang so với chiều dọc, cụ thể là theo chiều vuông góc với chiều dọc. Điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi và điện cực thứ hai của tụ bù có thể được thực hiện bằng điện cực chung, điều này làm tăng thêm sự nhỏ gọn cho thiết bị cảm biến và tạo thuận lợi để làm cho tụ bù gần như bằng với tụ điện theo dõi.

Theo phương án khác của sáng chế, điện cực thứ nhất của tụ theo dõi và/hoặc tụ bù bao gồm dây dẫn bằng kim loại được ưu tiên uốn cong. Việc sử dụng điện cực dây sẽ làm tăng thêm độ nhạy cho tụ điện. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, điện cực thứ hai của tụ theo dõi và/hoặc tụ bù có thể lần lượt bao gồm tấm kim loại dẫn điện. Tương tự, điện cực chung có thể bao gồm tấm kim loại dẫn điện.

Ngoài ra, theo phương án khác của sáng chế, điện cực thứ nhất và/hoặc điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi, và/hoặc điện cực thứ nhất và/hoặc điện cực thứ hai của tụ bù, là được giữ bởi chi tiết cách ly. Tốt hơn nếu tất cả các điện cực của bộ cảm biến điện dung này đều được giữ bởi chi tiết cách ly chung. Chi tiết cách ly này thường

được làm bằng nhựa và cho phép cách ly các điện cực với nhau sao cho không có sự tiếp xúc nào giữa các điện cực.

Theo phương án khác của sáng chế, ít nhất một trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi là được tạo ra bởi lớp phủ kim loại trên chi tiết cách ly, mà được ưu tiên là được làm bằng nhựa. Lớp phủ kim loại này có dẫn điện. Nó khớp với hình dạng của chi tiết cách ly. Tốt hơn nếu bề mặt của chi tiết cách ly mà được phủ là bề mặt phẳng. Tốt hơn nếu tất cả các điện cực (tụ điện theo dõi và tụ bù) của bộ cảm biến điện dung đều được tạo ra từ lớp phủ kim loại trên chi tiết cách ly chung. Chi tiết cách ly này cho phép cách ly các điện cực với nhau sao cho không có sự tiếp xúc nào giữa các điện cực.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị cảm biến điện dung nêu trên có thể bao gồm vỏ bọc. Vỏ bọc này bao quanh hoặc chứa (ít nhất một phần) tụ điện theo dõi với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, và nếu có, thì cả chi tiết cách ly và tụ bù. Hai bề mặt đỡ nêu trên là được tạo ra bởi vỏ bọc này mà ở đó chi tiết cách ly, vốn giữ điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi, được cố định. Hai bề mặt đỡ này phân định các sườn theo chiều dọc của khe chèn của vỏ bọc để chèn các sợi từ bên ngoài vỏ bọc vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi. Cụ thể là, khi không gian theo dõi của tụ bù được đặt trong vỏ bọc này, thì điều này cho phép giảm thiểu sự ảnh hưởng của những thông số môi trường khác. Theo phương án khác nữa của sáng chế, hai bề mặt đỡ nêu trên là được tạo ra bởi vỏ bọc này mà bao quanh (ít nhất một phần) tụ điện theo dõi với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, và nếu có, thì cả chi tiết cách ly và tụ bù. Khi chi tiết cách ly cùng với các điện cực nêu trên được cố định với vỏ bọc này, thì hai bề mặt đỡ này là được cố định so với các điện cực mà được đỡ bởi chi tiết cách ly này. Theo cách khác, hai bề mặt đỡ nêu trên có thể được tạo ra trên chi tiết cách ly bằng nhựa. Việc tạo ra các bề mặt đỡ trên vỏ bọc này có ưu điểm là có thể chọn vật liệu có độ cứng cao hơn so với vật liệu của chi tiết cách ly, để giảm bớt độ bào mòn gây ra bởi sự tiếp xúc lặp đi lặp lại với các sợi đã được tách mà cần được theo dõi.

Ngoài ra, thiết bị cảm biến điện dung nêu trên có thể bao gồm mạch điện tử được nối theo cách hoạt động với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi, và nếu có, thì cả với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ bù. Mạch điện tử này được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu tại một điện cực (điện cực phía gửi) của tụ điện và để đọc ra và xử lý các tín hiệu mà bộ cảm biến điện dung cung cấp dựa trên tín hiệu sinh ra tại điện cực còn lại (điện cực phía nhận) của tụ điện tương ứng. Đối với tụ điện theo dõi, thì tín hiệu sinh ra này là phụ thuộc vào số lượng sợi trong không gian theo dõi của tụ điện theo dõi. Mạch điện tử này có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu được dùng để cấp điện áp vào (các) tụ điện, cụ thể là vào điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) tương ứng của tụ theo dõi và tụ bù, trong đó mỗi điện cực có thể được cấp một điện áp khác nhau. Mạch điện tử này có thể còn bao gồm bộ giải điều chế được nối điện với bộ tạo tín hiệu và (các) điện cực phía nhận của tụ theo dõi và tụ bù, bộ khuếch đại độ lợi lập trình được (Programmable Gain Amplifier - PGA) để cung cấp tín hiệu tương tự đã được khuếch đại của tín hiệu đã được giải điều chế mà đến từ (các) điện cực phía nhận, và bộ chuyển đổi tương tự - số (Analogic Digital Converter - ADC) để chuyển đổi tín hiệu đã được khuếch đại này thành tín hiệu số đầu ra. Ít nhất là các bộ phận của mạch điện tử mà bao gồm bộ khuếch đại độ lợi lập trình được (Programmable Gain Amplifier - PGA) này là được chứa trong vỏ bọc của thiết bị cảm biến điện dung. Bộ tạo tín hiệu, bộ giải điều chế, PGA và/hoặc ADC cũng được ưu tiên chứa trong vỏ bọc mà chứa tụ điện theo dõi, để che chắn cho các linh kiện nhạy cảm khỏi những sự xáo trộn và để giảm nhu cầu về, và theo đó là cả sự ảnh hưởng xáo trộn tiềm ẩn của, dây cáp nối dài. Ưu điểm của PGA là nó tạo thuận lợi cho việc làm tăng độ nhạy của bộ cảm biến điện dung để có thể tương thích với tất cả các loại sợi, cụ thể là các loại sợi có đường kính khác nhau.

Nói chung, thiết bị cảm biến điện dung theo sáng chế có thể được tạo cấu hình để phát hiện nhiều thông số hơn ngoài việc có mặt hay không có mặt của một sợi đơn hoặc nhiều sợi. Ví dụ, nó có thể được tạo cấu hình để cung cấp các thông tin khác về sợi, chẳng hạn như đường kính sợi (đường kính mà càng lớn thì tín hiệu sinh ra càng mạnh), sức căng của sợi (tuỳ theo tình trạng của sợi trong không gian theo dõi của tụ điện theo dõi, chẳng hạn các rung động của sợi vốn ảnh hưởng đến tín hiệu sinh ra).

Ngoài ra, theo một phương án ưu tiên của môđun tách, thì thiết bị tách bao gồm ít nhất một con quay có rãnh xoắn ngoài, bề mặt lưng và mép nhả tại giao tuyến giữa rãnh xoắn và bề mặt lưng này. Tốt hơn nếu thiết bị cảm biến điện dung nêu trên được đặt tại lưng của con quay này, với một trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi được đặt bên trong con quay này. Điều này giúp giảm kích thước của môđun tách và vận chuyển trực tiếp các sợi đã được tách từ mép nhả vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi.

Tất nhiên là tụ bù cũng có thể được đặt bên trong con quay này. Ngoài ra, trục dẫn động của con quay này có thể kéo dài qua bộ cảm biến điện dung để đạt được sự nhỏ gọn của toàn bộ môđun tách.

Ngoài ra, hình dạng/phần cong của điện cực thứ nhất (được nối dây) của tụ điện theo dõi có thể đồng dạng với hình dạng chu vi cong của con quay, để phát hiện sự có mặt của sợi càng sớm càng tốt sau khi sợi được nhả ra từ con quay này. Điều này cho phép ngừng thiết bị tách lại để thực hiện phép đo thứ hai (để xác định số lượng sợi thực tế được nhả ra từ con quay và kéo dài trong tụ điện theo dõi) trước khi sợi khác được nhả ra từ con quay này vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi. Ngoài ra, hình dạng/phần cong của điện cực thứ nhất (được nối dây) của tụ điện theo dõi có thể kéo dài trên mặt phẳng vuông góc với chiều tiến lên của thiết bị tách so với lớp sợi.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, mặt lưng của con quay này có thể có chức năng như bề mặt tì. Thay vì nhờ bề mặt lưng của con quay, thì tình trạng tì của sợi theo chiều tiến lên có thể được thực hiện nhờ các bề mặt phẳng đứng trước của các cơ cấu đỡ mà tạo thành hai bề mặt đỡ nêu trên cho sợi kéo dài trong tụ điện theo dõi, tức là, nhờ hai bề mặt tì cho sợi theo chiều tiến lên. Các bề mặt tì này trên các cơ cấu đỡ này có thể được tạo trên. Góc giữa mặt phẳng được tạo bởi (các) bề mặt tì này và các bề mặt đỡ có thể nằm trong khoảng 90° đến 105° .

Theo cách khác, thiết bị tách này có thể bao gồm vòi hút, ví dụ, như được mô tả

trong tài liệu EP 1 383 949 B1. Trong trường hợp đó, sợi được tách là được tách ra từ lớp sợi bằng vôi này và được đưa vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi mà tiếp xúc với hai bề mặt đỡ này. Nếu vôi hút này làm lệch sợi trên mặt phẳng của lớp sợi dọc, thì chiều chèn sợi đã được tách vào không gian theo dõi của tụ điện theo dõi cũng kéo dài trên mặt phẳng của lớp sợi dọc này. Tình trạng tiếp xúc với các bề mặt đỡ này có thể được duy trì bởi vôi này vốn vẫn hút sợi này.

Sáng chế còn đề cập đến máy luồn go sợi dọc mà bao gồm ít nhất là môđun tách sợi theo sáng chế, như đã mô tả trên đây. Tốt hơn nếu bộ điều khiển của máy luồn go này được nối theo cách hoạt động với thiết bị cảm biến điện dung của ít nhất một môđun tách sợi này. Bộ điều khiển này còn có thể điều khiển cơ cấu dẫn động của bộ gấp để chèn sợi đã được tách vào các phần tử go của máy dệt.

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến máy nối sợi dọc để nối các sợi từ hai lớp sợi khác nhau, máy nối sợi dọc này bao gồm môđun tách sợi tương ứng theo sáng chế, đối với mỗi trong số hai lớp sợi này. Tốt hơn nếu bộ điều khiển của máy nối sợi dọc này được nối theo cách hoạt động với thiết bị cảm biến điện dung của mỗi môđun tách sợi. Bộ điều khiển của máy nối sợi dọc này cũng có thể được nối theo cách hoạt động với thiết bị tách.

Máy nối sợi dọc này theo sáng chế có thể còn bao gồm thiết bị vận chuyển sợi được liên kết với mỗi môđun tách sợi để lấy (các) sợi ra từ không gian theo dõi của thiết bị cảm biến, bộ điều khiển của máy nối sợi dọc này được nối theo cách hoạt động với cơ cấu dẫn động của thiết bị vận chuyển sợi này.

Thiết bị cảm biến điện dung này cũng có thể được dùng để theo dõi các kết quả tách của máy tách sợi dọc và nói chung là của tất cả các máy mà cần phải tách các sợi ra từ lớp sợi. Trong trường hợp đó, kết quả tách mà đến từ bộ cảm biến điện dung sẽ là dữ liệu đầu vào của bộ điều khiển thiết bị tách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về máy nối sợi dọc có hai môđun tách, mỗi trong số các môđun đó đều có thiết bị cảm biến điện dung theo phương án ví dụ thứ nhất hoặc phương án ví dụ thứ hai của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hình phối cảnh tháo rời của môđun tách theo phương án ví dụ thứ nhất;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện hình phối cảnh tháo rời của cơ cấu bố trí điện cực của bộ cảm biến điện dung trên Fig.2;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện mặt cắt của môđun tách trên Fig.2;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của cơ cấu trên Fig.2 khi cắt theo đường cắt ngang C trên Fig.4;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện mặt cắt của môđun tách theo phương án ví dụ thứ hai;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện hình phối cảnh của cơ cấu bố trí điện cực theo phương án ví dụ thứ hai trên Fig.6;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của môđun tách trên Fig.6 khi cắt theo đường cắt ngang C trên Fig.6;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện của máy nối trên Fig.1 với hai bộ cảm biến điện dung và bộ điều khiển chính của máy nối; và

Fig.10 là hình vẽ thể hiện hình phối cảnh của môđun tách sợi theo phương án ví dụ thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về máy nối sợi dọc 100 với hai môđun tách 200, mỗi trong số các môđun này đều có thiết bị tách 300 và thiết bị cảm biến điện dung 1 theo một phương án ví dụ của sáng chế. Trước quy trình nối, thì các sợi 2 của lớp sợi dọc phía trên 2.1 và lớp sợi dọc phía dưới 2.2 được kẹp và được kéo căng ở thiết bị kẹp trên 111 và thiết bị kẹp dưới 112, để lớp sợi dọc phía trên 2.1 và lớp sợi dọc phía dưới 2.2 được tách khỏi nhau. Lớp sợi dọc phía trên 2.1 và lớp sợi dọc phía dưới 2.2 lần lượt xác định mặt phẳng P2.1 và mặt phẳng P2.2. Mục đích của máy nối sợi dọc 100 là tách sợi 2 khỏi lớp sợi dọc phía trên 2.1 và sợi 2 khỏi lớp sợi dọc phía dưới 2.2 và để tạo thành điểm nối (thắt nút) giữa hai sợi 2 đã được tách này. Hoạt động này được lặp đi lặp lại cho tất cả các sợi 2 của các lớp 2.1, 2.2 này. Máy nối sợi dọc 100 này được đặt trên các thiết bị kẹp 111, 112 với hai trong số các cơ cấu dẫn động 101, 102 của nó điều khiển vị trí tương đối giữa khung máy nối 103 và các lớp sợi dọc 2.1, 2.2 (theo chiều tiến lên A của máy nối sợi dọc 100 so với các lớp sợi dọc 2.1, 2.2).

Máy nối sợi dọc 100 này bao gồm hai môđun tách 200, mỗi môđun đều bao gồm thiết bị tách 300 tương ứng. Mỗi thiết bị tách 300 đều bao gồm con quay đơn 301 có rãnh xoắn ngoài 305 và được dẫn động bởi cơ cấu dẫn động riêng 303.1, 303.2 qua trục con quay 302 quanh trục quay R. Con quay 301 có bề mặt lưng 306 đối diện với lớp sợi dọc 2.1, 2.2 theo chiều tiến lên A và mép nhả 304 tại giao tuyến của chân rãnh xoắn 305 và bề mặt lưng 306. Thiết bị tách này về cơ bản là đã biết theo giải pháp đã biết, ví dụ, trong tài liệu EP 2 881 506 A1. Ngoài ra, mỗi môđun tách 200 đều bao gồm thiết bị cảm biến điện dung 1 theo sáng chế, mà được sử dụng kết hợp với thiết bị tách 300 tương ứng để theo dõi bằng điện dung đối với các kết quả tách, tức là, để xác định xem quy trình tách của thiết bị tách 300 tương ứng có cung cấp số lượng sợi cần tách định trước hay không. Do đó, trong trường hợp cần tách sợi đơn, thì thiết bị cảm biến điện dung 1 cho phép kiểm tra xem quy trình tách đã tách một sợi hay nhiều hơn một sợi.

Về cơ bản, mỗi thiết bị cảm biến điện dung 1 đều bao gồm cơ cấu điện cực 10

(xem Fig.3 hoặc Fig.7), mạch điện tử 30 (xem Fig.9), và vỏ bọc 50 (xem Fig.2).

Thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ Fig.2 - Fig.5. Cụ thể là, Fig.3 là hình vẽ thể hiện chi tiết cơ cấu điện cực 10. Thiết bị cảm biến điện dung 1 bao gồm hai tụ điện là: tụ điện theo dõi 11 và tụ tham chiếu hay tụ bù 12. Theo phương án này, cả hai tụ điện 11, 12 đều bao gồm điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) 13, 14 mà được tạo ra từ dây kim loại được uốn cong. Các dây điện cực phía gửi này có tiết diện tròn (tiết diện giống nhau đối với cả hai điện cực thứ nhất 13, 14). Ngoài ra, cả hai tụ điện 11, 12 có tấm điện cực kim loại chung 15 (điện cực phía nhận) là điện cực thứ hai tương ứng của cả hai tụ điện 11, 12. Tấm điện cực 15 này xác định hai bề mặt phẳng đối diện quay mặt lần lượt vào điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ nhất 14, theo chiều ngang so với chiều dọc L và theo chiều ngang so với chiều chèn I. Điện cực dây thứ nhất 13 (điện cực phía gửi) của tụ điện theo dõi 11 và tấm điện cực (chung) 15 được đặt cách nhau để tạo thành không gian theo dõi dạng khe 16 kéo dài giữa chúng của tụ điện theo dõi 11 mà trong đó phần theo chiều dài của sợi có thể kéo dài theo chiều dọc L. Điện cực dây thứ nhất 14 (điện cực phía gửi) của tụ bù 12 và tấm điện cực (chung) 15 cũng được đặt cách nhau và ngang so với chiều song song với chiều dọc L để tạo thành không gian theo dõi dạng khe 17 giữa chúng, mà thuộc về tụ bù 12 và được kéo dài theo chiều song song với chiều dọc L.

Tất cả các điện cực 13, 14, 15 đều được giữ bởi chi tiết cách ly chung 18 sao cho các điện cực 13, 14, 15 này là đứng yên so với chi tiết cách ly 18 này. Các điện cực 13, 14, 15 này được đồng chỉnh theo chiều ngang so với chiều dọc L. Chi tiết cách ly 18 được làm bằng nhựa và phân cách mỗi điện cực 13, 14, 15 khỏi nhau sao cho không có sự tiếp xúc nào giữa các điện cực 13, 14, 15 này. Không gian theo dõi dạng khe 16 của tụ điện theo dõi 11 chỉ chứa không khí nếu không có sợi nào kéo dài qua đó. Điện trường giữa điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ hai 15 xuyên qua không gian theo dõi dạng khe 16. Điện trường giữa điện cực thứ nhất 14 và điện cực thứ hai 15 xuyên qua không gian theo dõi dạng khe 17. Chi tiết cách ly 18 bao gồm các rãnh đỡ 19 tương ứng cho mỗi trong số các điện cực 13, 14, 15 để giữ các điện cực này.

Hai điện cực dây 13, 14 có hình dạng cong cơ bản giống nhau và bao gồm hai nhánh ngang 13.1, 14.1 để gài với chi tiết cách ly 18, và gồm phần được uốn cong ở tâm 13.2, 14.2. Tấm điện cực 15 cũng bao gồm hai nhánh ngang 15.1 để được giữ vào chi tiết cách ly 18. Ngoài ra, chi tiết cách ly 18 bao gồm hai bích lưng 18.1 để định vị và gắn chi tiết cách ly 18 trong khoang chứa 50.4 của vỏ bọc 50.

Hình dạng/hình học cong của dây kim loại của điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) 13 của tụ điện theo dõi 11 xác định mặt phẳng giữa P13 chéo với mặt phẳng giữa P15 mà được xác định bởi tấm điện cực chung 15. Cũng góc đó được tạo bởi mặt phẳng giữa P14, mà được xác định bởi điện cực dây 14 được uốn cong của tụ bù 12, và mặt phẳng P15 của tấm điện cực 15. Mặt phẳng P13 của điện cực 13, mặt phẳng P15 của điện cực 15 và mặt phẳng P14 của điện cực 14 là song song với chiều dọc L. Theo ví dụ này, góc giữa mỗi mặt phẳng qua dây P13, P14 và mặt phẳng tấm P15 là khoảng 18° , được ưu tiên nằm trong khoảng 10° đến 25° . Mặt phẳng P13 của điện cực 13 là vuông góc với chiều tiến lên A và các trục quay R.

Không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11 - khi các điện cực 13, 15 được giữ bởi chi tiết cách ly 18 trong vỏ bọc 50 - là thông với bên ngoài của bộ cảm biến điện dung 1 trên cả hai đầu theo chiều dọc L. Bên ngoài của cơ cấu điện cực 10 cũng thông với không gian theo dõi 16 theo chiều chèn I mà ngang so với chiều dọc L và kéo dài giữa hai điện cực 13, 15 của tụ điện theo dõi 11. Chi tiết cách ly 18 đóng không gian theo dõi 16 ở đầu còn lại theo chiều chèn I. Chiều chèn I có hướng từ bên ngoài của bộ cảm biến điện dung 1 vào không gian theo dõi 16. Theo phương án được mô tả này mà trong đó thiết bị tách 300 bao gồm con quay 301, thì chiều chèn I là thẳng đứng và vuông góc với mặt phẳng của lớp sợi dọc P2.1, P2.2 liên quan. Cụ thể là, chiều chèn I là vuông góc với chiều tiến lên A. Điều này cho phép thiết bị tách 300 đưa một sợi hoặc vài sợi 2, mà cần được theo dõi, theo chiều ngang so với chiều kéo dài của rổ/cửa chúng, theo chiều chèn I vào không gian theo dõi 16, để có thể được bố trí/được đặt vào vị trí theo dõi, trong đó (các) sợi 2 cần theo dõi này sẽ đi qua không gian theo dõi 16 dạng khe này qua cả hai đầu mở theo chiều dọc L, sao cho ít nhất là phần theo chiều dài của sợi 2 được bố trí/được đặt trong không gian theo dõi 16 này.

Chi tiết cách ly 18 đóng không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11 và không gian theo dõi 17 của tụ bù 12 theo chiều đồng quy của các mặt phẳng điện cực.

Vỏ bọc 50 của thiết bị cảm biến điện dung 1 chứa các điện cực 13, 14, 15, chi tiết cách ly 18, và ít nhất là các bộ phận của mạch điện tử 30 để đọc ra các tín hiệu của thiết bị cảm biến điện dung 1. Vỏ bọc này được ưu tiên làm bằng kim loại, ví dụ, nhôm hoặc thép. Ngoài ra, vỏ bọc 50 có lỗ xuyên 51 mà trục con quay 302, để dẫn động con quay 301, kéo dài xuyên qua đó. Vỏ bọc 50 còn bao gồm khe chèn 52 để bên ngoài của vỏ bọc 50 có thể thông với bên trong của vỏ bọc 50 qua đó.

Hai phần đỡ 53, 54 của vỏ bọc 50 tạo thành các sườn theo chiều dọc của khe 52. Hai phần đỡ 53, 54 này cũng tạo thành hai bề mặt đỡ 55, 56, mà được tạo ra theo sáng chế để đỡ một hoặc nhiều sợi 2 mà cần được theo dõi trong không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11. Theo đó, cả hai phần đỡ 53, 54 này được đặt cách nhau theo chiều dọc L, mỗi phần đỡ này đều có ít nhất một bề mặt đỡ 55, 56 được cố định so với điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) 13 và điện cực thứ hai (điện cực chung) 15 của tụ điện theo dõi 11, khi thiết bị cảm biến điện dung 1 đã sẵn sàng lắp ráp, với không gian theo dõi 16 kéo dài ít nhất một phần giữa hai bề mặt đỡ 55, 56 này theo chiều dọc L. Mỗi bề mặt đỡ 55, 56 tạo thành đáy của phần mở hình chữ U mà được tạo ra bởi các phần đỡ 53, 54 và hướng theo chiều ngược lại với chiều chèn I để đỡ các sợi 2 ít nhất là theo chiều chèn I. Các phần mở hình chữ U này của các phần đỡ 53, 54 là mở ra bên ngoài của vỏ bọc 50 theo chiều ngược lại với chiều chèn I.

Ngoài bề mặt đỡ 55, 56 phẳng tương ứng ra, thì mỗi phần đỡ 53, 54 còn có bề mặt phẳng đằng trước 57 và bề mặt phẳng đằng lưng 58, cùng nhau xác định phần mở có tiết diện hình chữ U của phần đỡ 53, 54 này trên mặt phẳng ngang so với, cụ thể là vuông góc với, chiều dọc L. Theo chiều dọc L này, hai bề mặt đỡ 55, 56 được bố trí càng gần nhau càng tốt. Tốt hơn nếu khoảng cách theo chiều dọc giữa hai phần đỡ 53, 54 là nhỏ hơn đường kính ngoài của con quay 301 tại mép nhả 304. Theo ví dụ này, khoảng cách theo chiều dọc giữa hai phần đỡ 53, 54 là khoảng 12 mm. Chiều rộng (theo chiều tiến lên A) của mỗi bề mặt đỡ 55, 56 được ưu tiên lớn hơn đường kính lớn

nhất của sợi cần dò bằng thiết bị cảm biến điện dung 1. Đường kính sợi thông thường là xấp xỉ 1 mm. Do đó, chiều rộng của mỗi bề mặt đỡ 55, 56 là khoảng 1,5 mm theo ví dụ này. Mỗi bề mặt phẳng đằng trước 57 đều giao với bề mặt đỡ 55, 56 tương ứng của mỗi phần đỡ 53, 54. Góc α giữa bề mặt phẳng đằng trước 57 và bề mặt đỡ phẳng 55, 56, được đo ở phần mở hình chữ U của phần đỡ 53, 54, là 90° theo ví dụ này, nhưng nói chung có thể là góc bất kỳ nằm trong khoảng 90° đến 105° . Vỏ bọc 50, chi tiết cách ly 18 và các điện cực 13, 14, 15 tạo thành đầu đo của thiết bị cảm biến điện dung 1.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện mạch điện tử 30 được nêu làm ví dụ của thiết bị cảm biến điện dung 1 như đã được bộc lộ nói chung trong tài liệu EP 0 129 076 B1, mà cũng bộc lộ một ví dụ về quá trình xử lý điện tử đối với tín hiệu sinh ra ở thiết bị cảm biến điện dung 1. Mạch điện tử 30 này được nối theo cách hoạt động được với các điện cực 13, 14, 15. Thiết bị cảm biến điện dung 1 được nối vào nguồn cấp năng lượng (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạch điện tử 30 này bao gồm bộ tạo tín hiệu 31 được dùng để cấp điện áp vào từng điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) 13, 14 (mỗi điện cực có thể được cấp một điện áp khác nhau) lần lượt của tụ theo dõi 11 và tụ bù 12, bộ giải điều chế 32 được nối theo cách hoạt động với bộ tạo tín hiệu 31 và với điện cực phía nhận 15 chung, bộ khuếch đại độ lợi lập trình được (Programmable Gain Amplifier - PGA) 33 để cung cấp tín hiệu tương tự đã được khuếch đại của tín hiệu đã được giải điều chế mà đến từ điện cực phía nhận 15, bộ chuyển đổi tương tự - số (Analogic Digital Converter - ADC) 34 để chuyển đổi tín hiệu đã được khuếch đại, mà đến từ bộ khuếch đại độ lợi lập trình được 33, thành tín hiệu số đầu ra. Bộ tạo tín hiệu 31, bộ giải điều chế 32, PGA 33 và ADC 34 được chứa trong vỏ bọc 50 của thiết bị cảm biến điện dung 1.

Nhờ mạch điện tử 30 được nối với các điện cực 13, 14, 15 mà thiết bị cảm biến điện dung 1 có khả năng tạo ra tín hiệu tùy theo tín hiệu sinh ra tại điện cực phía nhận 15, và theo đó là tùy theo (các) sợi trong không gian theo dõi 16 trong quá trình đo tín hiệu sinh ra này, điều này cho phép theo dõi bằng điện dung đối với sự có mặt và số lượng sợi trong không gian theo dõi 16. Tụ bù 12 được dùng làm tham chiếu cho tín

hiệu sinh ra, độc lập với các thông số môi trường, ví dụ, nhiệt độ môi trường, độ ẩm, v.v..

Quay trở lại cơ cấu theo phương án thứ nhất của thiết bị cảm biến điện dung 1 như được thể hiện trên Fig.2, Fig.3, Fig.4 và Fig.5, chi tiết cách ly 18 được giữ đúng vị trí trong vỏ bọc 50 nhờ các bích lưng 18.1, tốt hơn nếu là nhờ ít nhất hai phần tử 18/50/L đối diện nhau theo chiều dọc L, và hai phần tử 18/50/I đối diện nhau theo chiều vuông góc với chiều dọc L và chiều tiến lên A. Nắp đằng trước 50.1 đóng (ví dụ, bằng ốc vít) phần mở đằng trước của vỏ bọc 50 mà qua đó chi tiết cách ly 18 với các điện cực 13, 14, 15 được đưa vào vỏ bọc 50, và giữ cho chi tiết cách ly 18 được kẹp giữa vai 50.5 của vỏ bọc (về đằng sau) và nắp đằng trước 50.1 này theo chiều tiến lên A. Hai nắp ngang đối nhau 50.2 đóng các phần mở ngang đối nhau của vỏ bọc 50 (ví dụ, bằng ốc vít) và cho phép định vị đúng chi tiết cách ly 18 so với vỏ bọc 50 theo chiều dọc L. Với cơ cấu này, thì chi tiết cách ly 18, và theo đó là các điện cực 13, 14, 15, sẽ được cố định một cách chính xác so với vỏ bọc 50, và theo đó là so với hai phần đỡ 53, 54. Nắp đằng trước 50.1 có lỗ xuyên 50.3 để cho phép trục dẫn động 302 của con quay 301 đi qua đó. Ngoại trừ lỗ xuyên 51 và khe 52 ra, thì vỏ bọc 50 là kín.

Theo phương án khác (không được thể hiện trên hình vẽ), vỏ bọc của thiết bị cảm biến điện dung 1 được thiết kế theo cách mà vỏ bọc này bao gồm thân vỏ, thân vỏ này bao gồm phần mở mà qua đó chi tiết cách ly 18 với các điện cực 13, 14, 15 được đưa vào vỏ bọc này, trong đó phần mở này mở ra theo chiều ngược lại với chiều chèn I. Ngoài ra, vỏ bọc này bao gồm nắp trên được tạo kết cấu để đóng phần mở này. Khe chèn, và theo đó là hai bề mặt đỡ mà được tạo ra theo sáng chế để đỡ một hoặc nhiều sợi cần theo dõi trong không gian theo dõi của tụ điện theo dõi, là được tạo ra bởi nắp trên này của vỏ bọc. Chi tiết cách ly, mà giữ điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tụ điện theo dõi và các điện cực của tụ bù, là được cố định trong vỏ bọc có nắp trên này bằng một hoặc nhiều ốc vít và/hoặc keo, để định vị đúng chi tiết cách ly này so với nắp trên này theo chiều tiến lên, chiều dọc và chiều chèn.

Hai bề mặt đỡ 55, 56 của phần đỡ 53, 54 cùng nhau xác định mặt phẳng chung

59 mà là tiếp tuyến với cả hai bề mặt đỡ 55, 56 này (và song song với chiều dọc L) và mở rộng một phần trong không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11. Hai bề mặt đỡ phẳng 55, 56 này mở rộng trong mặt phẳng chung 59 này. Mặt phẳng chung 59 này mở rộng giữa hai phần đỡ 53, 54 và giữa hai bề mặt đỡ 55, 56, và là tiếp tuyến với phần theo chiều dài của sợi 2 mà được mang trên hai bề mặt đỡ 55, 56 này. Mặt phẳng chung 59 này vuông góc với mặt phẳng P13 của điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) 13 của tụ điện theo dõi 11. Nói chung, mỗi bề mặt đỡ 55, 56 mở rộng với một góc từ 90° đến 115° với mặt phẳng P13 của điện cực thứ nhất 13 hoặc với mặt phẳng P15 của điện cực thứ hai 15. Sẽ có lợi nếu mỗi bề mặt đỡ 55, 56 kéo dài theo chiều vuông góc với chiều chèn I. Mặt phẳng chung 59, mà được xác định bởi các bề mặt đỡ 55, 56, cũng chéo với mặt phẳng P15 của điện cực chung 15 dạng tấm. Mặt phẳng mà được xác định bởi mỗi trong số các bề mặt đỡ phẳng 55, 56 là giao với cả điện cực thứ nhất 13 lẫn điện cực chung 15 của tụ điện theo dõi. Cụ thể là, mặt phẳng chung 59 giao với cả điện cực thứ nhất 13 lẫn điện cực thứ hai 15 của tụ điện theo dõi 11. Không gian theo dõi 16 mở một phần ra bên ngoài của bộ cảm biến điện dung 1 ở hai sườn theo chiều dọc, thông qua các phần mở hình chữ U của phần đỡ 53, 54 của vỏ bọc 50.

Vỏ bọc 50 này che chắn xung quanh chi tiết cách ly 18, bộ phận bên ngoài của dây được uốn cong của điện cực thứ nhất 13 của tụ điện theo dõi 11, bộ phận bên ngoài của điện cực chung 15 dạng tấm, không gian theo dõi 17 của tụ bù 12, bộ phận bên ngoài của dây được uốn cong 14 của tụ bù 12, và các bộ phận của mạch điện tử 30. Không gian theo dõi 17 dạng khe của tụ bù 12 chỉ chứa không khí, còn không gian theo dõi 16 dạng khe của tụ điện theo dõi 11 thì chứa không khí và được tạo kết cấu để tiếp nhận (các) sợi cần theo dõi, mong muốn là các sợi nối tiếp nhau. Không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11 mở một phần ra bên ngoài của vỏ bọc 50 theo chiều chèn I mà ngang so với chiều dọc L, qua khe 52 của vỏ bọc 50. Không gian theo dõi 17 của tụ bù 12 là bị đóng kín bên ngoài của vỏ bọc 50 theo chiều chèn I nhờ vỏ bọc 50.

Hai phần đỡ 53, 54 được đặt rất gần các điện cực 13, 14, 15 theo chiều dọc L. Nói cách khác, điện cực thứ nhất 13 kéo dài từ vị trí đầu theo chiều dọc của một trong

số bề mặt đỡ 55 đến vị trí đầu theo chiều dọc của một trong số bề mặt đỡ 56 còn lại, và điện cực thứ hai 15 kéo dài từ vị trí đầu theo chiều dọc của một trong số bề mặt đỡ 55 đến vị trí đầu theo chiều dọc của một trong số bề mặt đỡ 56 còn lại, sao cho phần theo chiều dài của (các) sợi được đỡ, mà kéo dài giữa hai phần đỡ 53, 54, là nằm tối đa trong điện trường của tụ điện theo dõi 11. Nói cách khác, điện cực thứ nhất 13 của tụ điện theo dõi 11 kéo dài tại vị trí đầu của mỗi trong số hai bề mặt đỡ 55, 56 và liên tục giữa hai bề mặt đỡ 55, 56 này, và điện cực thứ hai 15 của tụ điện theo dõi 11 kéo dài tại vị trí đầu của mỗi trong số hai bề mặt đỡ 55, 56 và liên tục giữa hai bề mặt đỡ 55, 56 này. Ngoài ra, không gian theo dõi 16, điện cực thứ nhất 13, và điện cực thứ hai 15 kéo dài trên cả hai mặt của mặt phẳng chung 59 mà được xác định bởi hai bề mặt đỡ 55, 56, theo chiều vuông góc với mặt phẳng chung 59 này.

Theo sáng chế, thiết bị cảm biến điện dung 1 có thể được liên kết trực tiếp với thiết bị tách 300 có con quay, cùng nhau tạo thành môđun tách 200 mà có thể được đưa vào máy nối sợi dọc 100 để tách một số lượng sợi định trước, cụ thể là các sợi đơn, và để theo dõi số lượng các sợi đã được tách thực tế mà được đưa vào thiết bị cảm biến 1 và được lấy ra khỏi đó một cách nối tiếp nhau. Với môđun tách 200 theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, Fig.4 và Fig.5, thì môđun tách 200 di chuyển so với lớp sợi dọc theo chiều tiến lên A và hướng về phía lớp sợi dọc. Thiết bị cảm biến điện dung 1 này được đặt tại bề mặt lưng 306 của mỗi con quay 301, sao cho sợi mà được vận chuyển trong rãnh xoắn 305 và rơi khỏi mép nhả 304 của con quay 301 có thể được bề mặt lưng 306 này dẫn trực tiếp (ít nhất là một phần/từng phần) vào tụ điện theo dõi 11 của thiết bị cảm biến điện dung 1 này qua khe chèn 52 của vỏ bọc 50. Do đó, chiều chèn I của phần theo chiều dài của sợi đã được tách là song song với mặt phẳng P306 qua bề mặt lưng của con quay. Khi các sợi 2 được làm lệch bởi con quay 301 cho quy trình tách, và khi mỗi sợi vẫn được làm lệch theo chiều vuông góc với mặt phẳng P2.1, P2.2 qua lớp sợi dọc tương ứng khi nằm trên các bề mặt đỡ 55, 56, thì việc vận chuyển các sợi bằng con quay 301 là được thực hiện trực tiếp vào không gian theo dõi 16 mà không cần thêm phương tiện vận chuyển bổ sung nào, mà chỉ nhờ sự lệch của sợi 2. Chiều dọc L của phần theo chiều dài của sợi 2 - khi kéo dài qua không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11 - là song song với chiều

kéo dài của các sợi 2 trước khi được tách bởi con quay 301, tức là ở các lớp sợi dọc 2.1, 2.2. Chiều dọc L của phần theo chiều dài của sợi 2 - khi kéo dài qua không gian theo dõi 16 - cũng vuông góc với chiều tiến lên A và trục quay R của con quay 301. Cụ thể là, ở mỗi môđun tách 200, thì điện cực thứ nhất (điện cực phía gửi) 13 của tụ điện theo dõi 11 là được đặt bên trong con quay 301, tức được đặt hoàn toàn trong không gian bên trong của con quay 301 so với mặt phẳng P306 qua bề mặt lưng, với rãnh xoắn ngoài 305 nằm tại vị trí đầu của điện cực thứ nhất 13 dọc theo trục quay R, với phần được uốn cong 13.2 của điện cực này càng gần mép nhả 304 càng tốt. Chỉ một trong số điện cực 13 của tụ điện theo dõi 11 là được đặt bên trong con quay 301, còn điện cực 15 còn lại của tụ điện theo dõi 11 thì được đặt bên ngoài con quay 301. Cụ thể là, trục của phần được uốn cong 13.2 của điện cực thứ nhất 13 của tụ điện theo dõi 11 là trùng với trục quay R của chi tiết trục quay 302 của con quay 301. Không gian theo dõi 16 dạng khe giữa điện cực chung 15 và điện cực thứ nhất 13 của tụ điện theo dõi 11 là mở ra bên ngoài theo chiều ngược lại với chiều chèn I, chiều chèn này là vuông góc với trục dọc L và vuông góc với trục quay R của con quay 301. Không gian theo dõi 16 dạng khe này cũng mở ra bên ngoài của cơ cấu điện cực 10 theo chiều ra đằng sau, tức đối diện với lớp sợi dọc 2.1, 2.2 và đối diện với bề mặt lưng 306 của con quay 301, do góc 18° giữa các mặt phẳng của điện cực thứ nhất 13 và điện cực chung 15 của tụ điện theo dõi 11. Bề mặt đằng trước 57 của mỗi phần đỡ 53, 54 là được đặt bên trong con quay 301, sao cho theo chiều tiến lên A, thì mặt phẳng P306 mà đi qua mặt lưng 306 của con quay 301 là giao với hai bề mặt đỡ 55, 56 của phần đỡ 53, 54, trong trường hợp này là tại góc α bằng 90° , được ưu tiên là tại góc α nằm trong khoảng 90° đến 105° , cũng như giao với không gian theo dõi 16. Cụ thể là, mặt phẳng P306 mở rộng giữa các điện cực 13, 15 và cách các điện cực 13, 15 này của tụ điện theo dõi 11 một khoảng cách theo chiều vuông góc với mặt phẳng P306 này, và được đặt, theo chiều tiến lên A, giữa lớp sợi dọc 2.2, 2.3 và sợi 2 mà kéo dài trong không gian theo dõi 16. Mặt phẳng P306 này song song với mặt phẳng P13. Cụ thể là, mặt phẳng P306 được dịch theo chiều tiến lên A từ sợi 2 mà nằm tại mép của lớp sợi dọc 2.2, 2.3, sao cho sợi 2, mà được đỡ bởi hai bề mặt đỡ 55, 56, đến tì vào mặt lưng 306 vốn có chức năng như bề mặt tì.

Theo phương án được nêu làm ví dụ trên Fig.1, thì máy nối sợi dọc 100 bao gồm hai môđun tách 200, một môđun tách 200 dành cho lớp sợi dọc phía trên 2.1, môđun tách 200 còn lại dành cho lớp sợi dọc phía dưới 2.2, trong đó các khe 52 tương ứng ở các vỏ 50 của các môđun tách 200 này là quay mặt vào nhau. Ngoài ra, các vỏ 50 tương ứng này được cố định vào khung 103 vốn đỡ thiết bị tách 300 tương ứng, để chúng di chuyển theo sự di chuyển tiến lên của thiết bị tách 300 liên quan so với lớp sợi dọc 2.1, 2.2.

Mặt phẳng P13, mà được xác định bởi điện cực dây thứ nhất (điện cực phía gửi) 13 của tụ điện theo dõi 11 là thẳng đứng (vuông góc với mặt phẳng ngang P2.1, P2.2 của các lớp sợi dọc 2.1, 2.2) khi máy nối 100 ở vị trí làm việc trên các thiết bị kẹp 111, 112.

Thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ hai sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ Fig.6 - Fig.8. Khái niệm cơ bản về thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ hai này là rất giống như thiết bị cảm biến điện dung theo phương án thứ nhất đã được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 - Fig.5. Do đó, các dấu hiệu giống nhau sẽ được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau, trừ khi được nói khác đi một cách rõ ràng, và sẽ không được mô tả chi tiết.

Tương tự như phương án thứ nhất đã được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 - Fig.5, thì thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ hai này được đặt tại bề mặt lưng 306 của con quay 301 mà có rãnh xoắn 305 và mép nhả 304. Trong lúc chèn vào không gian theo dõi 16 theo chiều chèn I khi nhả các sợi 2 từ con quay 301, thì mỗi sợi 2 sẽ tiếp xúc với mặt lưng 306 của con quay 301, vốn cấu thành bề mặt từ 306, theo chiều tiến lên A.

Ngược lại so với phương án thứ nhất trên các hình vẽ Fig.2 - Fig.5, thì thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ hai này bao gồm tụ điện theo dõi 11 và tụ bù 12 không có điện cực thứ hai chung nào, mà mỗi tụ đều có điện cực thứ hai 15', 15'' riêng biệt.

Tiếp tục khác với phương án thứ nhất trên các hình vẽ Fig.2 - Fig.5, thì thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ hai này không có các điện cực thứ nhất dạng dây. Thay vào đó, bộ cảm biến điện dung 1 bao gồm chi tiết cách ly 18 bằng nhựa có hai rãnh song song mà song song với chiều dọc L. Mỗi trong số các rãnh này xác định hai bề mặt song song quay mặt vào nhau theo chiều ngang so với chiều dọc L và theo chiều ngang so với chiều chèn I, các bề mặt này được phủ một phần bằng lớp phủ kim loại dẫn điện để tạo thành điện cực thứ nhất 13, 14 và điện cực thứ hai 15', 15'' tương ứng của tụ điện theo dõi 11 và tụ bù 12. Các lớp phủ kim loại của rãnh thứ nhất, mà quay mặt vào nhau, thì xác định không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11, còn các lớp phủ kim loại của rãnh thứ hai, mà quay mặt vào nhau, thì xác định không gian theo dõi 17 của tụ bù 12.

Điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ hai 15' của tụ điện theo dõi 11, cũng như điện cực thứ nhất 14 và điện cực thứ hai 15'' của tụ bù 12, xác định các mặt phẳng giữa P13, P15', P14, P15'' song song với nhau và được đồng chỉnh theo chiều ngang so với chiều dọc L, ví dụ, theo chiều song song với chiều tiến lên A. Điện cực thứ nhất 13 được đặt bên trong con quay 301, còn các điện cực 15', 15'' và 14 thì được đặt bên ngoài con quay 301.

Độ dày của lớp phủ kim loại, và theo đó là độ dày của điện cực thứ nhất 13, 14 và điện cực thứ hai 15', 15'' của tụ điện theo dõi 11 và tụ bù 12 có thể được ưu tiên nằm trong khoảng 0,2mm đến 0,6mm. Hình dạng của lớp phủ kim loại, và theo đó là hình dạng của điện cực thứ nhất 13, 14 và điện cực thứ hai 15, 15'' của tụ điện theo dõi 11 và tụ bù 12, khi được nhìn theo chiều tiến lên A, có thể là hình vuông, hình chữ nhật, hình thang, hoặc tổ hợp các hình này, ví dụ, bao gồm phần hình chữ nhật và phần hình thang liền kề. Lớp phủ này có thể được phủ trực tiếp vào các bề mặt song song của các rãnh này. Mỗi trong số các bề mặt của các rãnh này, mà quay mặt vào nhau, có thể có chỗ lõm để phủ lớp phủ lên đó. Trong trường hợp đó, độ sâu của chỗ lõm này được ưu tiên tương ứng với độ dày của lớp phủ được phủ lên đó. Trong bất kỳ trường hợp nào, thì việc phủ lớp phủ kim loại trực tiếp vào chi tiết cách ly 18 cũng

cho phép tránh được các nhược điểm liên quan đến các khe hở không khí. Hình dạng hình học của các lớp phủ kim loại này được ưu tiên là giống nhau cho tất cả các điện cực 13, 14, 15', 15'' của tụ điện theo dõi 11 và tụ bù 12.

Ngoài ra, khoảng cách d giữa điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ hai 15' của tụ điện theo dõi 11 theo chiều tiến lên A là bằng khoảng cách d giữa điện cực thứ nhất 14 và điện cực thứ hai 15'' của tụ bù 12 theo chiều tiến lên A.

Lớp phủ kim loại của mỗi điện cực 13, 15' mở rộng trên cả hai mặt của mặt phẳng chung 59, vốn được xác định bởi các bề mặt đỡ phẳng 55, 56 mà được tạo ra trên vỏ bọc kim loại 50, theo chiều vuông góc với mặt phẳng chung 59 này. Các bề mặt đỡ phẳng 55, 56 kéo dài vuông góc với các mặt phẳng P13, P15' và đối diện với chiều chèn I. Mỗi lớp phủ kéo dài từ đáy của rãnh tương ứng lên đến một chiều cao h , chiều cao này vuông góc với mặt phẳng chung 59 và song song với chiều chèn I. Cụ thể là, mặt phẳng chung 59 có thể giao với hoặc chia đôi lớp phủ kim loại của điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ hai 15', của tụ điện theo dõi 11 tại một nửa chiều cao $h/2$ so với chiều cao h của mỗi điện cực 13, 15'. Mặt phẳng chung 59 được đặt cách khỏi hoặc mở rộng tại một khoảng cách nhất định tính từ đáy của rãnh mà tạo thành tụ điện theo dõi. Tại khoảng cách này tính từ các mép của các điện cực 13, 14, 15', 15'' theo chiều cao, thì điện trường sẽ đều hơn. Như có thể thấy trên Fig.6, chiều rộng của các bề mặt đỡ 55, 56 theo chiều tiến lên A là nhỏ hơn khoảng cách giữa điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ hai 15' của tụ điện theo dõi 11.

Để gắn vào vỏ bọc 50, thì đầu đo, mà bao gồm chi tiết cách ly 18 có các điện cực 13, 14, 15', 15'', có thể gài với vỏ bọc 50 thông qua những phần tì, tốt hơn nếu là thông qua ít nhất hai phần tì 18/50/L đối diện nhau theo chiều dọc L, hai phần tì 18/50/A đối diện nhau theo chiều tiến lên A, và hai phần tì 18/50/I đối diện nhau theo chiều vuông góc với chiều dọc L và chiều tiến lên A (ví dụ, theo chiều chèn I).

Như có thể thấy trên Fig.6, mặt phẳng chung 59 được dịch so với mặt phẳng P2.2 của lớp sợi dọc, mà trong đó lớp sợi 2.2 được bố trí so với thiết bị tách sợi 300 có con

quay 301. Cụ thể là, mặt phẳng chung 59 này được đặt giữa mặt phẳng P2.2 và mặt phẳng song song mà đi qua mép nhả 304, trục quay R của con quay 301 là nằm ngoài không gian được phân định giữa mặt phẳng P2.2 của lớp sợi dọc và mặt phẳng song song mà đi qua mép nhả 304 này.

Như có thể thấy trên Fig.7, những mối nối điện 150 giữa các điện cực 13, 14, 15', 15'' và các thiết bị điện tử 31, 32, 33, 34, 120, 110 là được ưu tiên bố trí tại một sườn theo chiều dọc của chi tiết cách ly 18 và được cố định vào các điện cực 13, 14, 15', 15'', ví dụ, bằng cách hàn.

Theo phương án khác (không được thể hiện trên hình vẽ), những mối nối điện giữa các điện cực 13, 14, 15', 15'' và các thiết bị điện tử 31, 32, 33, 34, 120, 110 có thể được tạo ra ít nhất một phần bởi các lớp phủ kim loại mà được phủ vào bề mặt của chi tiết cách ly 18.

Với phương án thứ hai của thiết bị cảm biến điện dung 1 mà được thể hiện trên các hình vẽ Fig.6 - Fig.8, thì cần lưu ý rằng bộ giải điều chế 32 là được nối theo cách hoạt động với cả điện cực thứ hai 15' của tụ điện theo dõi 11 lẫn điện cực thứ hai 15'' của tụ bù 12 (không được thể hiện trên Fig.9).

Vẫn như được thể hiện trên Fig.9, bộ điều khiển chính 110 của máy nối 100 điều khiển cơ cấu dẫn động lớp sợi trên 101 và cơ cấu dẫn động lớp sợi dưới 102, cơ cấu dẫn động con quay 303.1 để làm quay thiết bị tách 300 đối với lớp sợi dọc phía trên 2.1, cơ cấu dẫn động con quay 303.2 để làm quay thiết bị tách 300 đối với lớp sợi dọc phía dưới 2.2, cơ cấu vận chuyển và cắt 130.1 đối với sợi của lớp sợi dọc phía trên 2.1, cơ cấu vận chuyển và cắt 130.2 đối với sợi của lớp sợi dọc phía dưới 2.2, và cơ cấu dẫn động khối thắt nút 140. Bộ điều khiển chính 110 được nối theo cách hoạt động (trực tiếp hoặc gián tiếp) với từng thiết bị cảm biến điện dung 1. Các tín hiệu số mà được cung cấp bởi mỗi ADC 34 của lớp sợi dọc phía trên 2.1 và lớp sợi dọc phía dưới 2.2 là được phân tích bởi bộ xử lý tín hiệu riêng 120 của bộ cảm biến điện dung 1 mà được chứa trong khung máy nối 103. Mối nối điện theo kiểu cắm vào được/rút ra

được giữa các thiết bị điện tử mà được chứa trong vỏ bọc 50 và các thiết bị điện tử mà được chứa trong khung 103 là được thực hiện bởi phần tử đầu nổi (được thể hiện trên Fig.2) và phần tử đầu nổi bù (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo cách khác, bộ xử lý tín hiệu 120 có thể được chứa trong vỏ bọc 50 của thiết bị cảm biến điện dung 1. Mỗi bộ xử lý tín hiệu 120 cung cấp thông tin về tình trạng có hay không có (các) sợi 2 và/hoặc thông tin về số lượng (các) sợi 2 trong không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11 của môđun tách 200 tương ứng. Mỗi bộ xử lý tín hiệu 120 có thể tác động theo cách động lên PGA 33 liên quan để thay đổi độ khuếch đại của PGA 33 đó. Do đó, để tối ưu hoá hoạt động phân tích, thì bộ xử lý tín hiệu 120 có thể tăng độ khuếch đại của PGA 33 ngay khi tín hiệu được truyền bởi PGA 33 có biên độ nhỏ, để sử dụng ADC 34 trong khoảng tối ưu của nó. Hoạt động chuyển đổi tương tự/số được thực hiện khi cần. Mỗi bộ xử lý tín hiệu 120 được nối điện và được nối theo cách hoạt động với bộ điều khiển chính 110 của máy nối 100.

Trong quá trình tách các sợi 2 từ các lớp sợi dọc 2.1, 2.2, thì các tín hiệu kích thích được gửi đều đặn đến các điện cực phía gửi 13, 14 của các tụ điện 11, 12 nhờ các bộ tạo tín hiệu 31, trong đó các tín hiệu kích thích cho tụ điện theo dõi 11 là được dịch pha, tức ngược pha, so với tín hiệu kích thích cho tụ bù 12 liên quan. Khi sợi 2 đi vào không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11, thì tín hiệu sinh ra tại điện cực phía nhận 15 chung hoặc tại mỗi trong số các điện cực thứ hai 15', 15'' được thay đổi và tiếp tục được xử lý qua bộ giải điều chế 32, PGA 33, ADC 34 và bộ xử lý tín hiệu số 120. Ngay khi bộ xử lý tín hiệu 120 phát hiện thấy (các) sợi 2 trong không gian theo dõi 16, thì nó gửi tín hiệu đến bộ điều khiển chính 110 để dừng sự di chuyển tiến lên của máy nối 100 so với lớp sợi dọc liên quan, bằng cách dừng cơ cấu dẫn động 101, 102 tương ứng, và sự chuyển động quay của con quay 301 liên quan bằng cách dừng cơ cấu dẫn động con quay 303.1, 303.2 tương ứng.

Trong lúc chèn vào không gian theo dõi 16, thì từng sợi 2 sẽ tiếp xúc với mặt lưng 306 của con quay 301, vốn cấu thành bề mặt từ 306, theo chiều tiến lên A và với hai bề mặt đỡ 55, 56 theo chiều chèn I. Khi tiếp xúc với các bề mặt đỡ 55, 56 và bề mặt từ 306, thì phần theo chiều dài của sợi 2 giữa hai phần đỡ 53, 54 là nằm trong

không gian theo dõi 16. Do sợi bên trong không gian theo dõi 16 (vẫn) được kẹp ở thiết bị kẹp 111, 112 liên quan và được làm lệch so với mặt phẳng P2.1, P2.2 của lớp sợi dọc 2.1, 2.2 liên quan, nên nó nằm vào các bề mặt đỡ 55, 56 trong lúc căng. Do sợi 2 cũng được làm lệch theo chiều tiến lên A, nên sợi 2 cũng tì vào bề mặt tì/mặt lưng 306 của con quay 301, ít nhất là tại hai phần của sợi 2 mà được đặt cách nhau theo chiều dọc L, hai phần này là nằm ngoài phần theo chiều dài của sợi 2 vốn kéo dài giữa hai bề mặt đỡ 55, 56. Do được chèn vào với lực kéo căng trước, nên sợi 2 có thể nảy trên các bề mặt đỡ 55, 56 và bề mặt tì 306 và rung trên cả hai mặt của mặt phẳng chung 59. Do sợi này không di chuyển theo chiều dọc, nên thiết bị cảm biến điện dung 1 chỉ có thể theo dõi phần theo chiều dài của mỗi sợi 2.

Ít nhất một phép đo thứ hai có thể được thực hiện thời gian ngắn sau khi phát hiện sự có mặt của sợi trong không gian theo dõi 16, để theo dõi chính xác số lượng sợi trong không gian theo dõi 16 này. Do sự chuyển động quay của con quay 301 và sự di chuyển tiến lên đã được dừng lại, và do sợi được đỡ bởi hai bề mặt đỡ, nên có thể thực hiện phép đo chính xác với các rung động của các bộ phận cơ học của máy nói đã được hạn chế. Phép phân tích thứ hai đối với tín hiệu sinh ra được thực hiện để xác định số lượng sợi thực tế trong không gian theo dõi 16 của tụ điện theo dõi 11. Một trình tự theo dõi thông thường có thể bao gồm các bước như sau:

- Đối với sợi đầu tiên cần theo dõi trong quy trình tách, thì bộ điều khiển chính 110 hỏi người vận hành để xác nhận sự có mặt của một sợi đơn, ví dụ, thông qua giao diện người-máy, chẳng hạn màn hình cảm ứng 113 mà được nối với bộ điều khiển chính 110. Tín hiệu theo dõi tương ứng này cấu thành giá trị tham chiếu ban đầu mà sẽ được ghi nhớ. Sau đó, sợi đơn này được lấy ra khỏi thiết bị cảm biến điện dung 1, ví dụ, bằng thiết bị vận chuyển, chẳng hạn như thiết bị kẹp kiểu quay, để mang sợi đơn này đến máy cắt, và sau đó là đầu sợi đã được cắt, đến khối thắt nút của máy nối 100 (không được thể hiện trên hình vẽ).

- Đối với các sợi tiếp theo cần đo, thì quy trình làm việc là như sau: Nếu không phát hiện thấy sợi nào trong phép đo thứ hai, thì bộ xử lý tín hiệu 120 gửi tín hiệu

vắng mặt đến bộ điều khiển chính 110 để dẫn động lại sự chuyển động quay của con quay 301 tương ứng của thiết bị tách 300 và sự chuyển động tiến lên của nó để cuối cùng là tách sợi 2 và dừng sự di chuyển tiến lên và sự chuyển động quay của con quay 301 tương ứng này. Nếu phát hiện thấy sợi đơn, thì bộ xử lý tín hiệu 120 gửi tín hiệu “bình thường” đến bộ điều khiển chính 110 để dẫn động thiết bị vận chuyển tương ứng để lấy sợi đơn 2 này ra khỏi không gian theo dõi 16. Sau đó, bộ điều khiển chính 110 dẫn động lại sự chuyển động quay và sự di chuyển tiến lên của con quay 301 tương ứng của thiết bị tách 300 để tách sợi 2 khác. Còn nếu phát hiện thấy hai hoặc nhiều sợi 2 (tín hiệu sinh ra cao hơn), thì bộ xử lý tín hiệu 120 tương ứng sẽ gửi tín hiệu “mặc định” đến bộ điều khiển chính 110 để làm quay ngược con quay 301 tương ứng (ví dụ, một vòng), để các sợi 2 đã được nhả ra đó được mang trở lại từ không gian theo dõi 16 về rãnh xoắn 305 trên con quay 301 tương ứng, ví dụ, nhờ mũi 307 tại mặt lưng 306 của con quay 301 (xem Fig.2). Sau đó, con quay 301 tương ứng này ngừng quay ngược và lại quay theo chiều bình thường (vận chuyển và tách) để tách lại sợi 2 tại mép nhà 304 của con quay tương ứng 301. Mũi 307 này sẽ nằm ngoài đường đi của sợi khi sợi 2 rơi từ con quay 301 vào không gian theo dõi 16. Quy trình này được lặp lại cho đến khi dò thấy sợi đơn.

- Quy trình tách này được tiếp tục cho đến khi tất cả các sợi 2 của các lớp sợi dọc 2.1, 2.2 đã được tách.

Để bảo đảm rằng hoạt động tách chỉ có thể bắt đầu khi sợi đơn đã được tách đã được lấy ra đúng cách khỏi thiết bị cảm biến điện dung 1 bởi thiết bị vận chuyển, thì bộ điều khiển 110 sẽ so sánh kết quả của thiết bị cảm biến điện dung 1 với thông tin về vị trí của cơ cấu dẫn động 130.2 của thiết bị vận chuyển này. Chừng nào mà thiết bị cảm biến điện dung 1 cho biết rằng vẫn có sợi trong không gian theo dõi 16 trong khi thiết bị vận chuyển đã vào vị trí mà ở đó sợi được cho là đã được lấy ra khỏi không gian theo dõi 16, thì bộ điều khiển 110 sẽ không kích hoạt quá trình tách các sợi tiếp theo.

Theo phương án thứ ba của môđun tách sợi 200 như được thể hiện trên Fig.10, thì thiết bị tách sợi 300 bao gồm vòi hút 300' như được mô tả trong tài liệu EP 1 383 949 B1, mà được di chuyển đi đi lại lại so với lớp sợi dọc 2.2. Chiều di chuyển M của vòi hút 300' là song song với mặt phẳng của lớp sợi dọc 2.2. Khi vòi hút 300' tiến tới sợi 2 thứ nhất tại mép của lớp sợi dọc 2.2, thì vòi hút 300' tác dụng áp suất âm vào sợi 2 thứ nhất này để tách sợi 2 này khỏi lớp sợi dọc 2.2. Vòi hút 300' này được liên kết với thiết bị cảm biến điện dung 1 mà rất tương tự như thiết bị cảm biến điện dung 1 theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Trong lúc vòi 300 di chuyển lùi khỏi lớp sợi dọc 2.2, thì sợi 2 đã được tách vẫn được hút và nhờ đó được chèn theo chiều chèn I vào tụ điện theo dõi 11 của thiết bị cảm biến 1. Sợi 2 đã được tách này được làm tì vào hai bề mặt đỡ 55, 56 mà được đặt cách nhau, để theo dõi phần theo chiều dài của sợi 2 này mà kéo dài theo chiều dọc L qua không gian theo dõi 16 giữa hai bề mặt đỡ 55, 56 này. Khi sợi 2 này được làm lệch và được vận chuyển vào không gian theo dõi 11 bởi vòi 300 trong mặt phẳng P2.2 của lớp sợi dọc, thì chiều chèn I là đồng phẳng với mặt phẳng P2.2 của lớp sợi dọc này. Fig.10 chỉ thể hiện môđun tách sợi 200 với tụ điện theo dõi 11 có điện cực thứ nhất 13 và điện cực thứ hai 15 (không có tụ bù), và với các bề mặt đỡ 55, 56 được tạo ra trên chi tiết cách ly 18.

Tất nhiên là các đặc điểm và các dấu hiệu cụ thể của phương án thứ nhất, phương án thứ hai và phương án thứ ba có thể được kết hợp với nhau.

Khi sử dụng ở máy luồn go sợi dọc hoặc ở máy nối sợi dọc, thì thiết bị tách 300 sẽ tách các sợi từ các lớp sợi dọc được tách sợi dọc. Lớp sợi dọc này được mở ra và (các) sợi mà được đặt trong lớp sợi dọc này được vận chuyển đến không gian theo dõi của tụ điện theo dõi. Nếu bộ cảm biến phát hiện thấy sợi đúp, thì bộ cảm biến gửi tín hiệu “mặc định” đến bộ điều khiển chính 110 để ngừng máy nối sợi dọc, và bộ điều khiển chính 110 hỏi, thông qua giao diện người-máy chẳng hạn như màn hình cảm ứng 113, người vận hành để kiểm tra kết quả tách. Nếu có hai hoặc nhiều sợi kéo dài trong không gian theo dõi, thì người vận hành sẽ loại bỏ (các) sợi xấu. Sau đó, người vận hành phải xác nhận sự hiện diện của sợi đơn ở bộ cảm biến điện dung 1 cho bộ điều khiển 110, thông qua màn hình cảm ứng 113 này. Sau đó, quá trình vận chuyển

sợi đơn đã được tách ra khỏi bộ cảm biến điện dung, và sau đó là tách các sợi khác khỏi lớp sợi dọc này, có thể diễn ra.

Trong trường hợp là máy nối 100, với một bộ cảm biến điện dung 1 được liên kết với mỗi thiết bị tách 300 cho cả lớp sợi dọc phía trên 2.1 lẫn lớp sợi dọc phía dưới 2.2, thì bộ điều khiển chính 110 của máy nối 100 này xem xét các tín hiệu (kết quả tách) từ cả hai bộ xử lý tín hiệu 120 trước khi dẫn động khối thắt nút và đưa các sợi đã được tách mới đến khối thắt nút này.

Trong trường hợp là máy luồn go sợi mà bao gồm môđun tách 200, có thiết bị tách 300 đơn và một bộ cảm biến điện dung 1 được liên kết với lớp sợi dọc 2.1 đơn, thì bộ điều khiển chính 110 của máy luồn go 100 này xem xét các tín hiệu (kết quả tách) từ bộ xử lý tín hiệu 120 trước khi dẫn động thiết bị gấp để mang sợi đã được tách vào các phần tử go của máy dệt.

Trong trường hợp là máy luồn go sợi làm việc với vài lớp sợi dọc, ví dụ, hai lớp sợi dọc 2.2, 2.1 (được gọi là “mắc kép”), mà bao gồm môđun tách 200, có thiết bị tách 300 và bộ cảm biến điện dung 1 được liên kết với từng lớp sợi dọc 2.1, 2.2, thì bộ điều khiển chính 110 của máy luồn go 100 này xem xét các tín hiệu (kết quả tách) từ bộ xử lý tín hiệu 120 của mỗi bộ cảm biến điện dung 1 trước khi dẫn động thiết bị gấp để mang sợi đã được tách đúng cách vào các phần tử go của máy dệt.

Trong trường hợp là máy tách sợi dọc, với ít nhất một môđun tách 200 bao gồm thiết bị tách 300 và bộ cảm biến điện dung 1 để tách các sợi từ một hoặc vài lớp sợi dọc, thì bộ điều khiển chính 110 của máy tách sợi dọc 100 này xem xét các tín hiệu (kết quả tách) từ bộ xử lý tín hiệu 120 mà được liên kết với môđun tách sợi 200, trước khi dẫn động thiết bị tách sợi dọc mà chèn sợi dọc đối với sợi đã được tách.

Theo phương án khác (không được thể hiện trên hình vẽ), mặt phẳng P15 của điện cực 15 chung là vuông góc với chiều tiến lên A. Điện cực thứ nhất 14 và điện cực

thứ hai 15 của tụ bù 12 được đặt bên trong con quay 301, còn điện cực thứ nhất 13 của tụ điện theo dõi 11 thì được đặt bên ngoài con quay 301. Tấm điện cực 15 có mép cong ngoài đồng dạng với hình dạng chu vi cong của con quay 301 và được làm nghiêng (10° đến 25° , cụ thể là 18°) so với các điện cực thứ nhất 13 và 14.

Theo phương án khác (không được thể hiện trên hình vẽ), thì điện cực phía gửi là điện cực tấm, và điện cực phía nhận là điện cực dây.

Theo phương án khác nữa (không được thể hiện trên hình vẽ), thì thiết bị tách 300 bao gồm nhiều hơn một con quay, ví dụ, hai con quay, mỗi con quay đều có rãnh xoắn và mép nhả, cũng như được mô tả trong tài liệu EP 2 881 506. Bộ cảm biến điện dung 1, và nhất là không gian theo dõi 16, là được đặt tại lưng của con quay thứ hai (con quay vận chuyển), đối diện với lớp sợi và đối diện với con quay thứ nhất (con quay tách), theo chiều tiến lên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun tách sợi (200), trong đó môđun này bao gồm thiết bị tách sợi (300) để tách một số lượng sợi (2) định trước, được ưu tiên là sợi (2) đơn, từ lớp sợi (2.1, 2.2), và thiết bị cảm biến điện dung (1) để theo dõi kết quả tách sợi, cụ thể là số lượng sợi (2) đã được tách thực tế, trong đó thiết bị tách sợi (300) này được tạo kết cấu để vận chuyển phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách vào không gian theo dõi (16) dạng khe của tụ điện theo dõi (11) của thiết bị cảm biến điện dung (1), không gian theo dõi (16) dạng khe này được hình thành giữa điện cực thứ nhất (13) và điện cực thứ hai (15, 15') của tụ điện theo dõi (11) vốn quay mặt vào nhau và được đặt cách nhau theo chiều ngang so với chiều dọc (L) của phần theo chiều dài của (các) sợi đã được tách khi kéo dài qua không gian theo dõi (16) này của tụ điện theo dõi (11), trong đó thiết bị cảm biến điện dung (1) này còn bao gồm ít nhất hai bề mặt đỡ (55, 56) để đỡ (các) sợi đã được tách, hai bề mặt đỡ (55, 56) này được đặt cách nhau theo chiều dọc (L) và được cố định so với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15'), không gian theo dõi (16) của tụ điện theo dõi (11) được bố trí ít nhất một phần giữa hai bề mặt đỡ (55, 56) này.

2. Môđun tách sợi (200) theo điểm 1, trong đó hai bề mặt đỡ (55, 56) của thiết bị cảm biến điện dung (1) xác định mặt phẳng chung (59) giao với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15') của tụ điện theo dõi (11), mỗi trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15') của tụ điện theo dõi (11) đều kéo dài trên cả hai mặt của mặt phẳng chung (59) này.

3. Môđun tách sợi (200) theo điểm 2, trong đó mặt phẳng chung (59) giao với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15') của tụ điện theo dõi (11) tại vị trí một nửa chiều cao ($h/2$) theo chiều cao (h) tương ứng của điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15') mà vuông góc với mặt phẳng chung (59) này.

4. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị tách

sợi (300) được tạo kết cấu để vận chuyển phần theo chiều dài của (các) sợi (2) đã được tách vào không gian theo dõi (16) của tụ điện theo dõi (11) theo chiều chèn (I), và mỗi bề mặt đỡ (55, 56) đều bao gồm phần bề mặt phẳng đối diện với chiều chèn (I) và vuông góc với chiều chèn (I).

5. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó điện cực thứ nhất (13) và điện cực thứ hai (15, 15') của tụ điện theo dõi (11) lần lượt xác định mặt phẳng điện cực thứ nhất (P13) và mặt phẳng điện cực thứ hai (P15, P15'), và trong đó mỗi bề mặt đỡ (55, 56) đều mở rộng theo chiều vuông góc với mặt phẳng điện cực thứ nhất (P13) và/hoặc mặt phẳng điện cực thứ hai (P15, P15').

6. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một trong số điện cực thứ nhất (13) và điện cực thứ hai (15, 15') của tụ điện theo dõi (11) là được tạo ra bởi lớp phủ kim loại trên chi tiết cách ly (18).

7. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi trong số hai bề mặt đỡ (55, 56) của thiết bị cảm biến điện dung (1) là được dịch từ mặt phẳng (P2.1, P2.2), mà trong đó lớp sợi (2.1, 2.2) được bố trí, so với thiết bị tách sợi (300) để tách sợi.

8. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó môđun này còn bao gồm ít nhất một bề mặt tì (306) để (các) sợi đã được tách tì vào khi kéo dài qua không gian theo dõi (16), trong đó bề mặt tì (306) này xác định mặt phẳng tì (P306) giao với và mở rộng tại một góc (α) từ 90° đến 105° với hai bề mặt đỡ (55, 56), và trong đó mặt phẳng tì (P306) này mở rộng giữa điện cực thứ nhất (13) và điện cực thứ hai (15, 15') của tụ điện theo dõi (11) và được đặt cách khỏi điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai này của tụ điện theo dõi (11) theo chiều vuông góc với mặt phẳng tì (P306) này.

9. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó hai bề mặt đỡ (55, 56) là được tạo ra bởi vỏ bọc (50) của thiết bị cảm biến điện dung (1) mà chi tiết

cách ly (18) vốn giữ điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15') của tụ điện theo dõi (11) được cố định trong đó, hai bề mặt đỡ (55, 56) này phân định các sườn theo chiều dọc của khe chèn (52) của vỏ bọc (50) để chèn các sợi (2) từ bên ngoài vỏ bọc này vào không gian theo dõi (16) của tụ điện theo dõi (11).

10. Môđun tách sợi (200) theo điểm 9, trong đó môđun này còn bao gồm mạch điện tử được nối theo cách hoạt động với điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 14), trong đó ít nhất là các bộ phận của mạch điện tử này bao gồm bộ khuếch đại độ lợi lập trình được, và được chứa trong vỏ bọc (50) của thiết bị cảm biến điện dung (1).

11. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị cảm biến điện dung (1) còn bao gồm tụ bù (12), có điện cực thứ nhất (14) và điện cực thứ hai (15, 15'') tạo thành không gian theo dõi (17) dạng khe giữa chúng, trong đó tất cả các điện cực (13, 14, 15; 13, 14, 15', 15'') của thiết bị cảm biến điện dung (1) là được đồng chỉnh theo chiều ngang so với chiều dọc (L).

12. Môđun tách sợi (200) theo một trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị tách (300) bao gồm ít nhất một con quay (301) có rãnh xoắn ngoài (305), bề mặt lưng (306) và mép nhả (304) tại giao tuyến giữa rãnh xoắn (305) và bề mặt lưng (306) này, trong đó thiết bị cảm biến điện dung (1) được đặt tại lưng của con quay (301) với một trong số điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai (13, 15, 15') của tụ điện theo dõi (11) được đặt bên trong con quay (301) này.

13. Máy luồn go sợi dọc bao gồm ít nhất là môđun tách sợi (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó bộ điều khiển (110) của máy luồn go này được nối theo cách hoạt động với thiết bị cảm biến điện dung (1) của ít nhất một môđun tách sợi (200).

14. Máy nối sợi dọc (100) để nối các sợi từ hai lớp sợi (2.1, 2.2) khác nhau, trong đó máy nối sợi dọc (100) này bao gồm môđun tách sợi (200) tương ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12 đối với mỗi trong số hai lớp sợi (2.1, 2.2) này,

trong đó bộ điều khiển (120) của máy nối sợi dọc (100) này được nối theo cách hoạt động với thiết bị cảm biến điện dung (1) của mỗi môđun tách sợi (200).

15. Máy nối sợi dọc (100) theo điểm 14, trong đó máy nối sợi dọc này còn bao gồm thiết bị vận chuyển sợi được liên kết với mỗi môđun tách sợi (200) để lấy (các) sợi ra từ không gian theo dõi (16) của thiết bị cảm biến, bộ điều khiển (120) của máy nối sợi dọc (100) này được nối theo cách hoạt động với cơ cấu dẫn động (130.1, 130.2) của thiết bị vận chuyển sợi này.

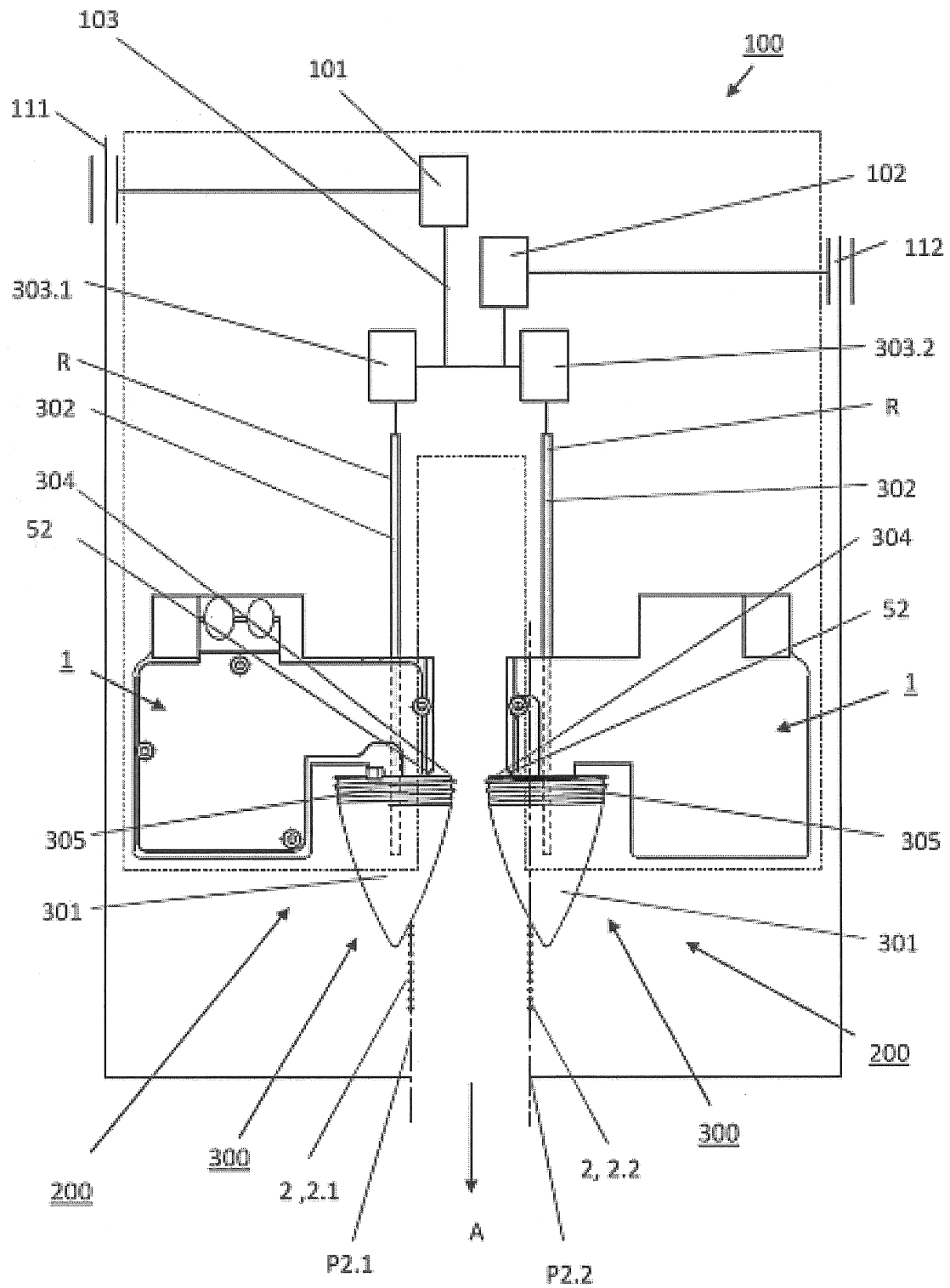
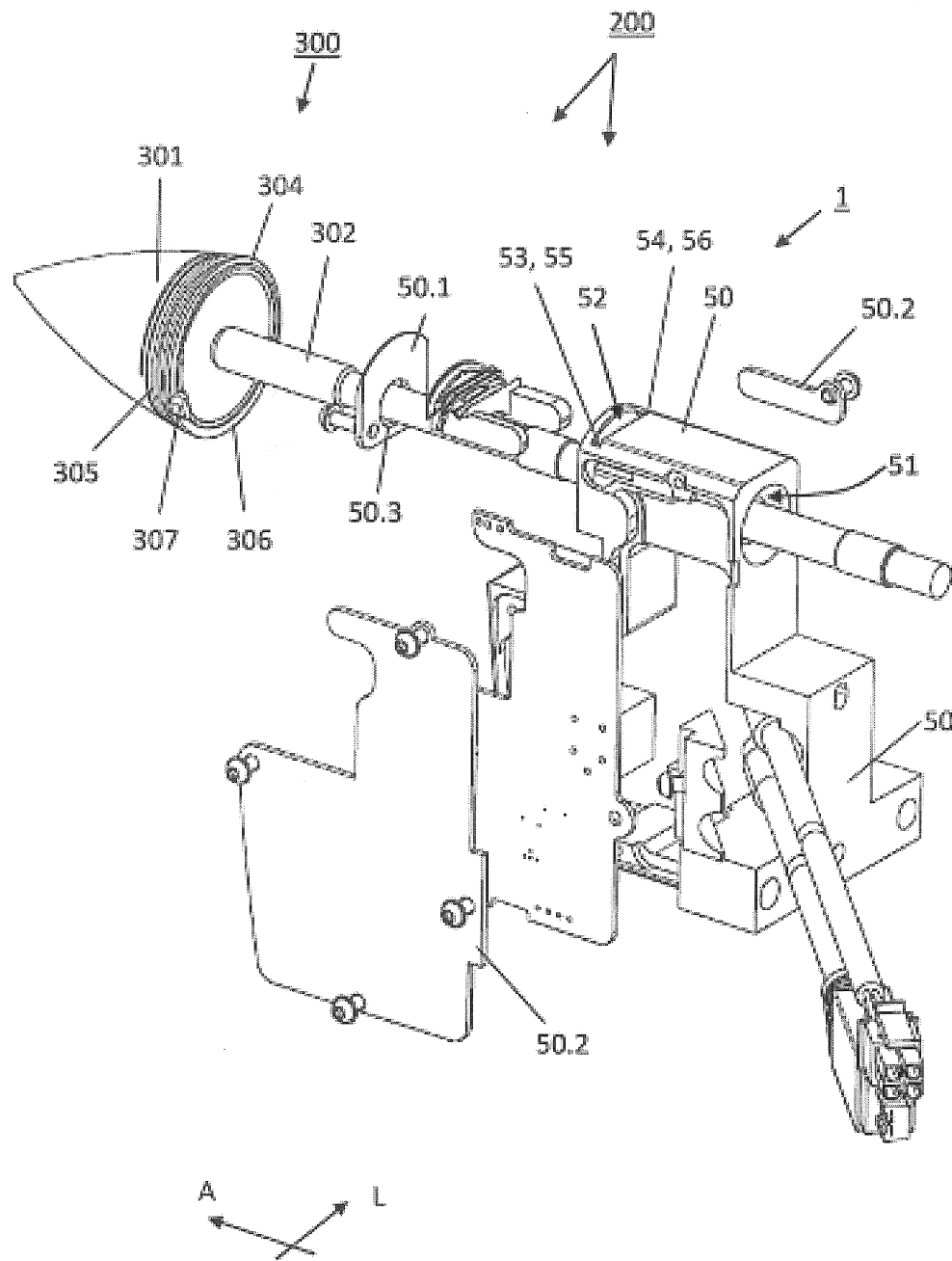
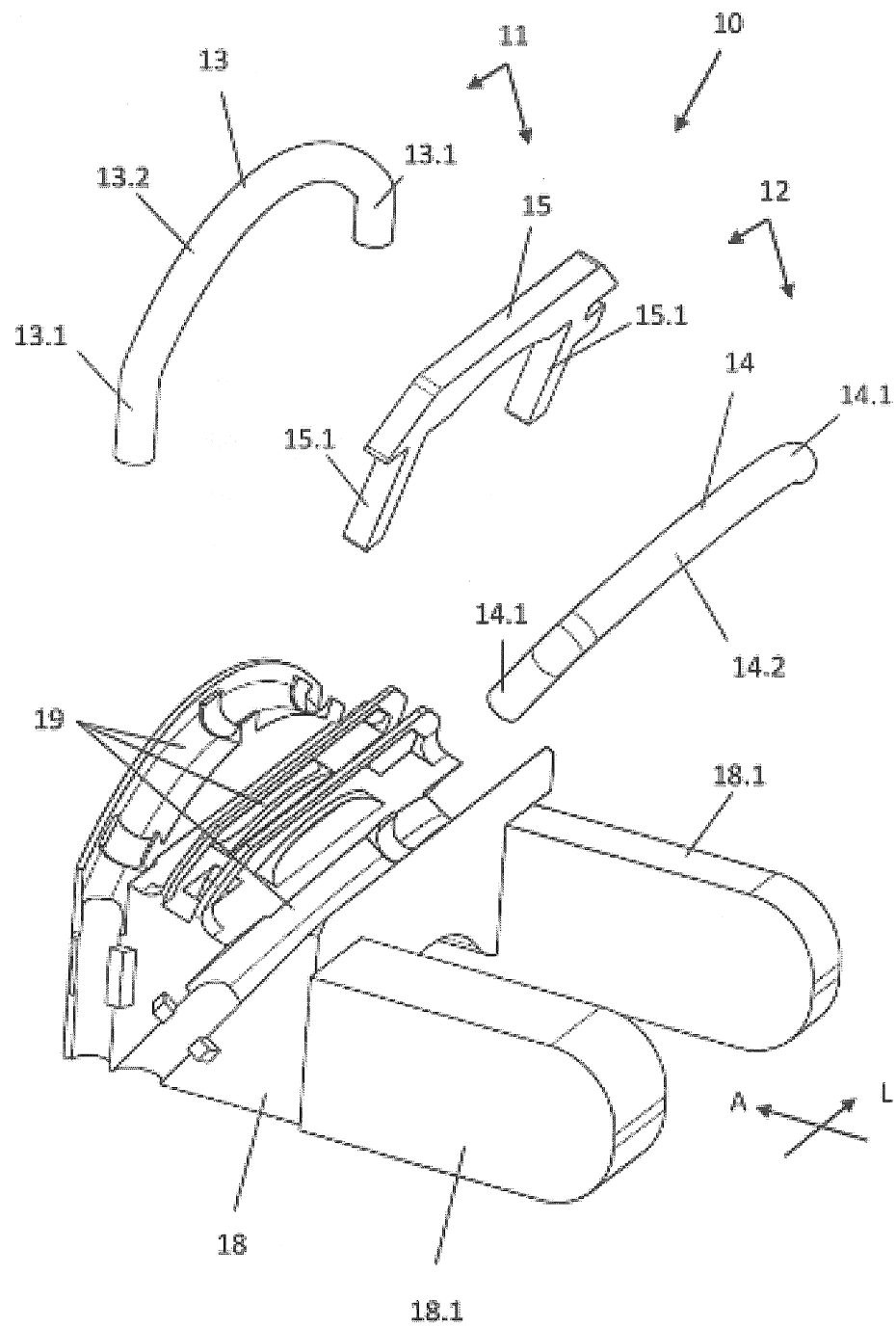


Fig. 1

**Fig. 2**

**Fig. 3**

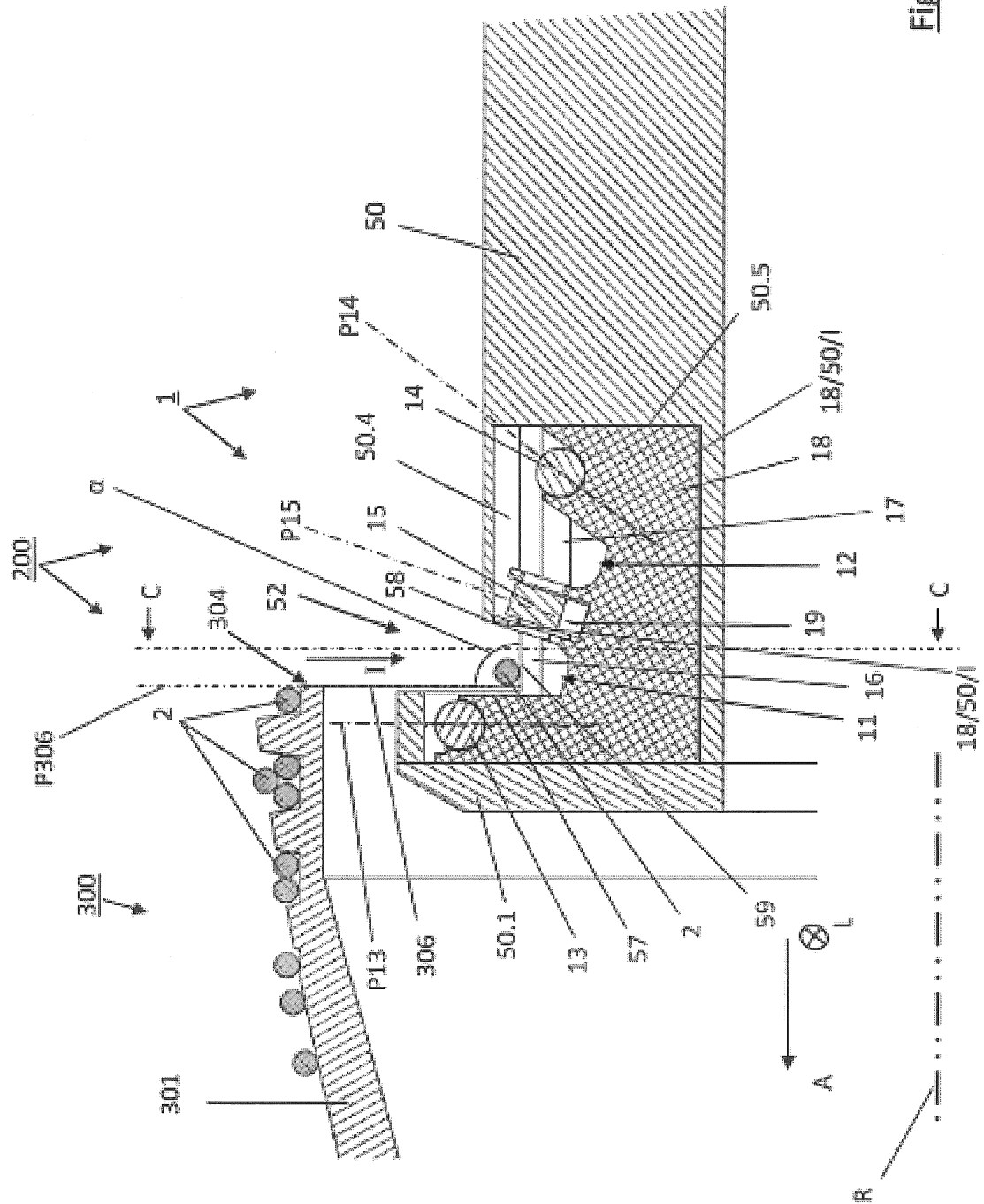


Fig. 4

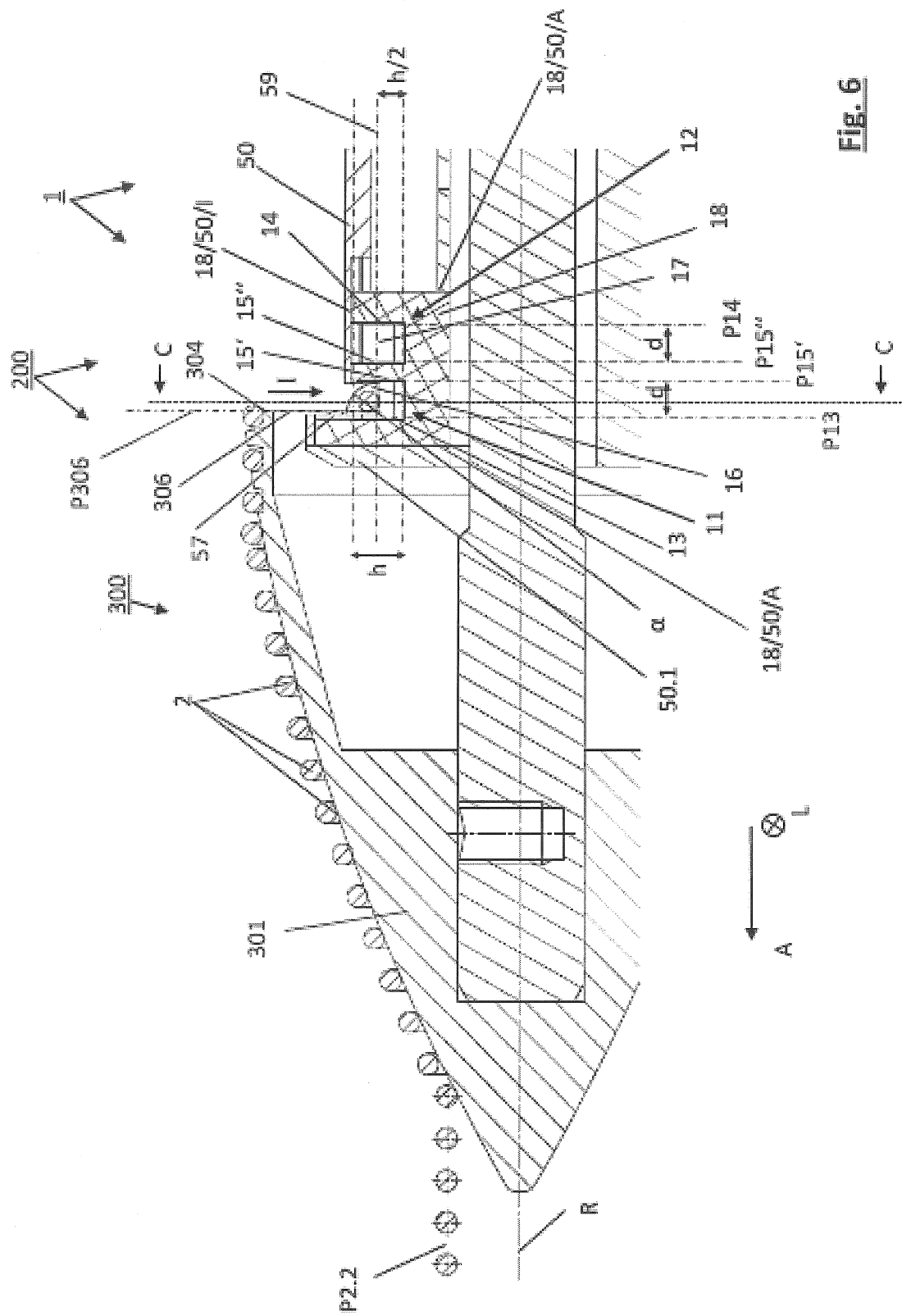


Fig. 6

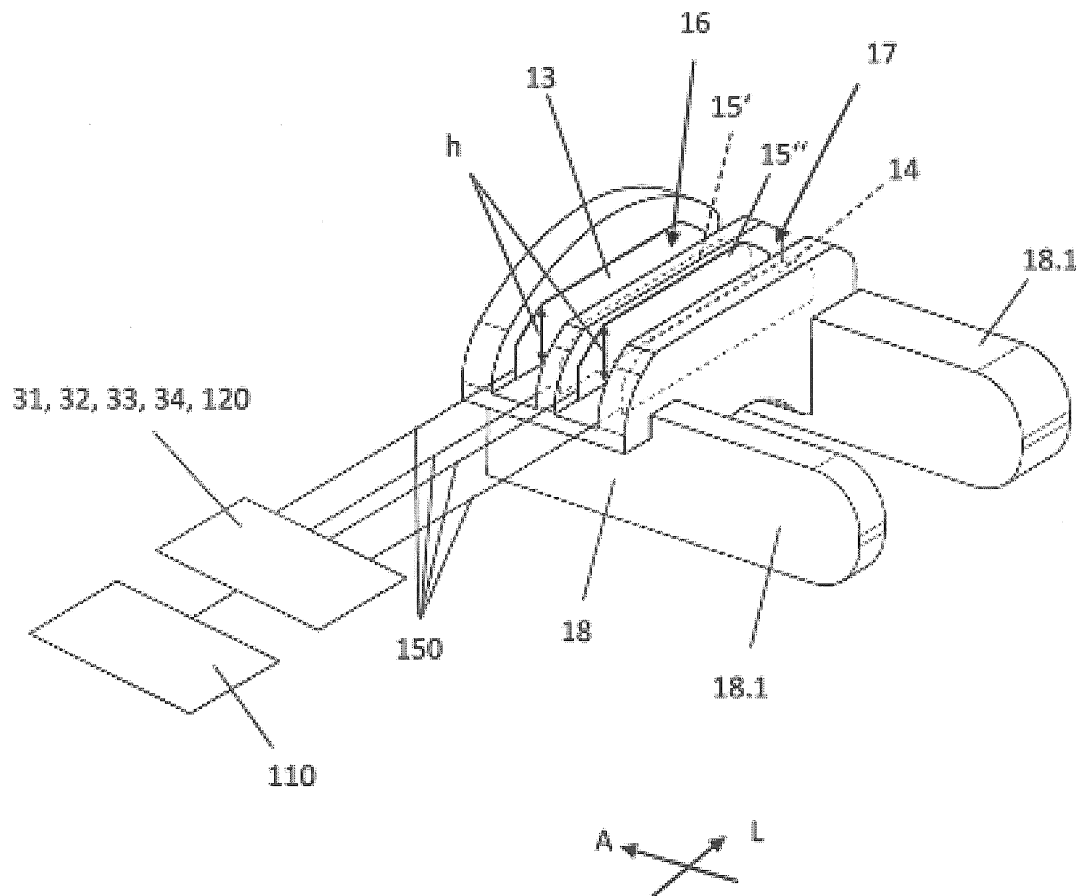


Fig. 7

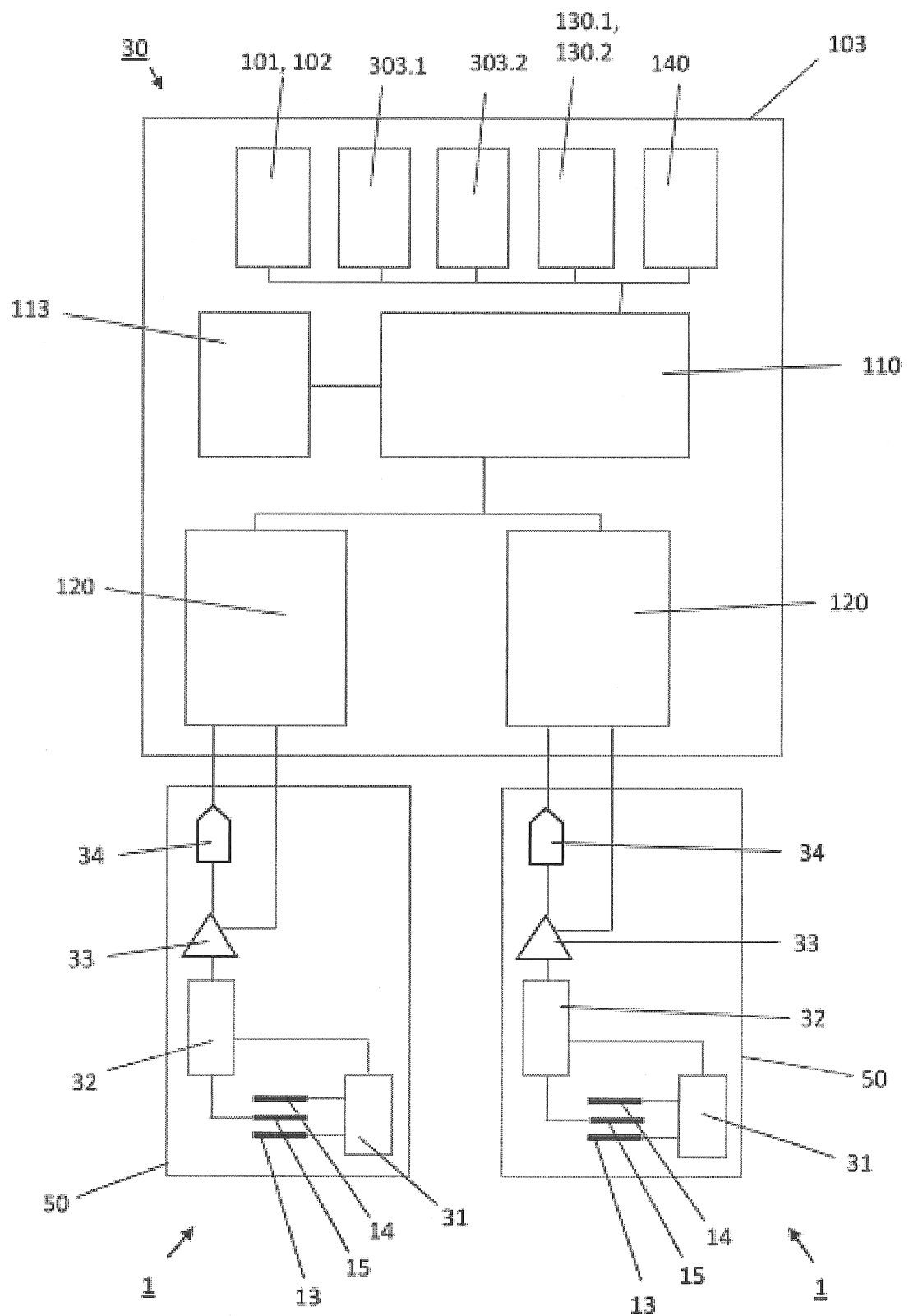


Fig. 9

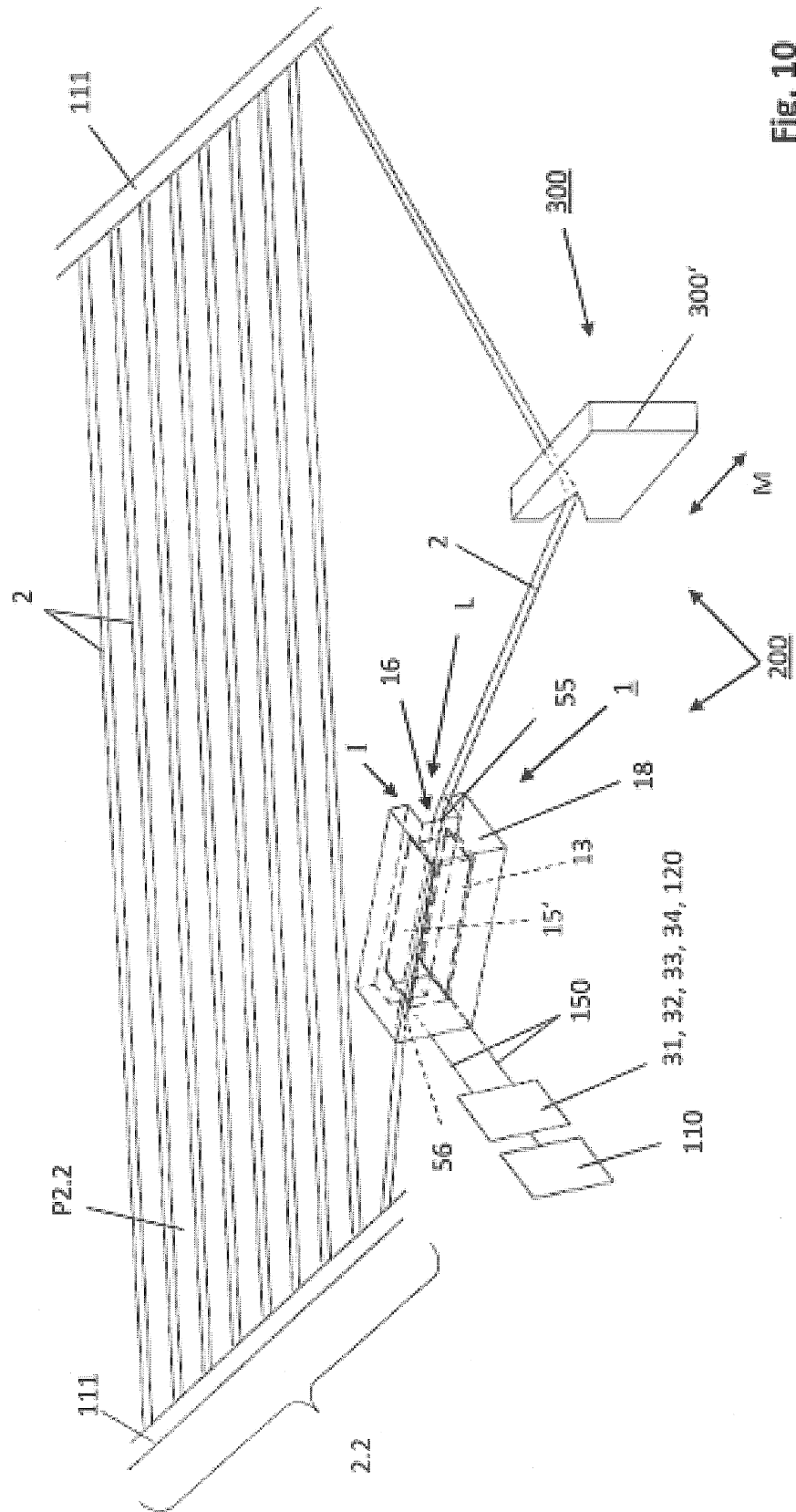


Fig. 10