



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

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

(11)



1-0044792

(51)^{2020.01} F16L 9/22; F16L 59/06; F16L 59/065; (13) B
F16L 59/075; F16L 59/12; F16L 59/14;
F16L 9/18; F16L 39/00; F16L 59/08

(21) 1-2021-06956

(22) 21/04/2020

(86) PCT/FR2020/050678 21/04/2020

(87) WO2020/217018 29/10/2020

(30) 1904309 24/04/2019 FR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2022 407A

(71) PERENCO (FR)

7 rue de Logelbach, 75017 PARIS, France

(72) DASSONVILLE, Renaud (FR); DAUPHIN, Raphaël (FR); WATTEZ, Henri-Jacques (FR).

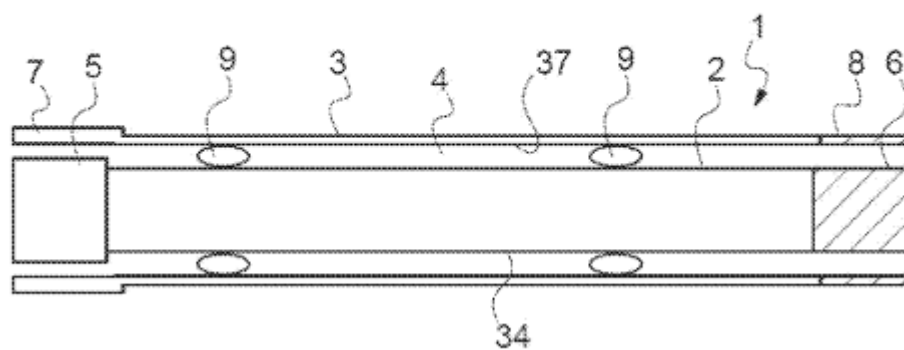
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ĐOẠN ĐƯỜNG ỐNG CÁCH NHIỆT, ĐƯỜNG ỐNG CÁCH NHIỆT ĐỂ VẬN
CHUYỂN CHẤT LƯU VÀ PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP ĐƯỜNG ỐNG CÁCH
NHIỆT

(21) 1-2021-06956

(57) Sáng chế đề cập đến đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu, bao gồm ít nhất nhiều đoạn đường ống cách nhiệt (1) bao gồm đường ống bên trong (2) mà có khả năng vận chuyển chất lưu và được chèn đồng trục trong lớp vỏ bên ngoài (3), lớp vỏ bên ngoài (3) đã nêu và đường ống bên trong (2) đã nêu tạo thành, giữa chúng, vùng hình khuyên (4) để cách nhiệt chất lưu được vận chuyển trong đường ống bên trong (2) với môi trường bên ngoài xung quanh lớp vỏ bên ngoài (3). Hai đầu (5; 6) của đường ống bên trong (2) có khả năng được kết nối cơ học với các đầu (5; 6) của các đường ống bên trong (2) của các đoạn đường ống cách nhiệt (1) khác, và hai đầu (7; 8) của lớp vỏ bên ngoài (3) có khả năng được kết nối cơ học với các đầu (8) của các lớp vỏ bên ngoài (3) của các đoạn đường ống cách nhiệt khác. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu và phương pháp lắp ráp đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu.

Fig.2



Lĩnh vực kỹ thuật đề cập

Sáng chế đề cập đến đường ống cách nhiệt cho phép chất lưu được vận chuyển, ví dụ như dầu mỏ hoặc khí đốt, và phương pháp để lắp ráp đường ống này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế áp dụng cụ thể cho các cơ sở sản xuất dầu mỏ thô, trên đất liền hoặc ngoài khơi nhưng nó cũng áp dụng thường xuyên hơn cho việc vận chuyển dòng chảy bất kỳ không có khả năng xuất ở nhiệt độ xung quanh hoặc khi việc làm mát nó sẽ, ví dụ như, làm giảm sự hiệu quả của việc xử lý xuôi dòng của vùng sản xuất.

Các cơ sở như vậy đòi hỏi việc lắp đặt các đường ống giữa các đầu giếng và các cơ sở xử lý của chất lưu được sản xuất (dầu mỏ, nước, khí đốt) hoặc được bơm (nước, khí đốt), và giữa các cơ sở xử lý này và các trạm đầu mối để xuất hoặc nhập các dòng chảy đã được xử lý. Các đường ống này có thể dài từ vài chục mét đến vài km hoặc có thể vài chục km.

Theo các tính chất của các dòng chảy được vận chuyển và các điều kiện xung quanh trong đó các đường ống được vận hành, có thể cần thiết phải duy trì nhiệt độ tối thiểu trong đường ống trong quá trình di chuyển của dòng chảy được vận chuyển trong sự kiện tắc nghẽn của dòng chảy trong đường ống.

Để đảm bảo nhiệt độ tối thiểu trong khi chảy sẽ khiến nó có thể giới hạn các việc mất áp suất trong đường ống bằng việc duy trì độ nhớt của các dòng chảy được vận chuyển tới các mức thấp hơn so với các mức mà sẽ sinh ra từ nhiệt độ của môi trường xung quanh tại đó đường ống được lắp đặt. Hơn thế nữa, duy trì dòng chảy được vận chuyển tới nhiệt độ cao đủ sẽ tránh, hoặc ít nhất là hạn chế, các cặn rắn trên thành bên trong của các đường ống. Ví dụ, bằng việc duy trì nhiệt độ trong đường ống cao hơn nhiệt độ tại đó các parafin xuất hiện.

Việc đảm bảo nhiệt độ tối thiểu trong trường hợp tắc nghẽn dòng chảy trong khoảng thời gian đủ để cho phép hoặc sự tiếp tục của dòng chảy, hoặc việc làm trống đường ống sẽ khiến có thể tránh được việc chặn của các đường ống. Ví dụ, điều này có thể xảy ra trong trường hợp tạo thành các parafin khi vận chuyển dòng chảy chứa các hydrocacbon với hàm lượng parafin cao, hoặc trong trường hợp tạo thành các hydrat khí đốt cho việc vận chuyển của dòng chảy chứa khí đốt và nước dưới áp suất.

Nhiều giải pháp khác nhau tồn tại để duy trì nhiệt độ của các đường ống này. Các giải pháp đã biết bao gồm duy trì nhiệt độ hoặc bằng cách gia nhiệt (được gọi là giải pháp chủ động), hoặc bằng việc cách nhiệt (được gọi là giải pháp thụ động).

Sáng chế đề cập cụ thể hơn tới cái được gọi là giải pháp thụ động để duy trì nhiệt độ bên trong đường ống bằng việc cách nhiệt. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cấu trúc và việc sử dụng các đường ống dưới biển cách nhiệt, mặc dù, đương nhiên, nó cũng có thể được thực hiện trên đất liền.

Đối với các đường ống dưới biển đơn giản, nhiều giải pháp cách nhiệt thụ động tồn tại. Một trong số các giải pháp thụ động bao gồm việc áp dụng, trên đất liền, thường là trong nhà máy, vật liệu cách nhiệt trực tiếp lên các đoạn của các ống thép. Trong trường hợp này, vật liệu cách nhiệt cần chống chịu môi trường bên ngoài của đường ống, cụ thể là nước biển và áp suất bên ngoài tác dụng lên đường ống khi nó ở dưới nước. Việc cách nhiệt được lắp đặt trong nhà máy có thể là vật liệu loại nhựa hoặc bọt chống áp lực. Các đoạn đường ống được làm cách nhiệt trong nhà máy cần phải có độ dài được giới hạn ở xấp xỉ 12 m thông thường. Các đường ống được cách nhiệt này sau đó có thể được lắp ráp trước thành các đoạn vài chục mét trên đất liền. Việc lắp ráp trước này thường được tiến hành bằng việc hàn các đoạn đường ống với nhau sau đó bằng việc cách nhiệt vùng được hàn bằng việc thêm vào, ví dụ như, việc cách nhiệt cục bộ. Việc lắp ráp trước này khiến nó có thể duy trì độ dài lớn nhất mà có thể được kiểm soát bởi các tàu thuyền hoặc các xà lan cho việc đặt đường ống dưới biển. Độ dài này phụ thuộc vào dạng đặt được lựa chọn và có thể là xấp xỉ 12 m, 24 m hoặc 48 m theo số lượng các đoạn đường ống được lắp ráp trước. Các đường ống được cách nhiệt này cũng có thể được lắp ráp trong các đoạn có chiều dài lớn hơn trong trường hợp được gọi là “đặt cuộn”, nhưng, cũng ở đây, việc này đòi hỏi việc hàn tại

mỗi mỗi nối và việc cấu thành lại của việc cách nhiệt tại vị trí của các mỗi nối được hàn.

Giải pháp thụ động đã biết khác bao gồm việc áp dụng, trên đất liền, cũng thường là trong nhà máy, chất cách nhiệt không kháng được cả nước biển lẫn áp suất bên ngoài trên các đoạn ống thép tạo thành đường ống. Trong trường hợp này, chất cách nhiệt sau đó được bao trong lớp vỏ mà chính nó có khả năng chống chịu áp lực. Thông thường nhất, có cách tạo thành ống thép khác, bằng việc hàn tại các đầu của ống để cách nhiệt, không gian hình khuyên kín chất lưu giữa ống bên trong (đường ống) và ống bên ngoài (lớp vỏ). Các đoạn cách nhiệt được đúc sẵn này điển hình là cũng có độ dài xấp xỉ 12 m, 24 m hoặc 48 m. Chúng cũng có thể được lắp ráp trong các đoạn có độ dài lớn hơn trong trường hợp “đặt cuộn”. Cũng ở đây, điều này đòi hỏi hai lần hàn ở mỗi mỗi nối do cần phải hàn giữa hai ống tạo thành đường ống và cả các ống tạo thành lớp vỏ mà bọc đường ống và chất cách nhiệt của nó.

Trong cả hai trường hợp, với ngoại lệ là đặt cuộn, các đoạn của các ống cách nhiệt được lắp ráp trước, có độ dài thay đổi nhưng giới hạn (thường là 12 m, đôi khi là 24 m hoặc 48 m), tiếp theo được vận chuyển sau đó được lắp ráp với nhau tại chỗ từ đường ống. Việc lắp ráp cuối cùng này được tiến hành bằng việc hàn các đầu của các đoạn được đặt đầu nối đầu. Các thao tác hàn này thường được tiến hành trên tàu thuyền hoặc xà lan đặt. Sau khi các đoạn ống được lắp ráp trước đã được kết nối với nhau bằng việc hàn, vẫn cần phải cách nhiệt vùng hàn. Việc cách nhiệt của vùng hàn được tiến hành sau đó bằng việc siết miếng của chất cách nhiệt bổ sung hoặc bằng cách đúc miếng chất cách nhiệt ở vị trí xung quanh đường ống.

Tài liệu FR 3 056 628 A1 mô tả việc lắp ráp đường ống cách nhiệt loại đường ống trong đường ống bằng việc kết nối các đoạn đường ống với nhau. Các đoạn đường ống được cấu thành bởi vỏ bên trong và bởi vỏ bên ngoài mà được giữ đồng tâm với nhau bằng các thiết bị chống trượt và tự định tâm. Các thiết bị này, chỉ khi chúng đã được ngắt kích hoạt, có độ trượt được giới hạn bởi các vai giữa vỏ bên trong và vỏ bên ngoài. Các đầu của vỏ bên trong và của vỏ bên ngoài của đoạn đường ống được kết nối cơ học bằng việc hàn tại các đầu tương ứng của vỏ bên trong và của vỏ bên ngoài của đoạn đường ống khác.

Tài liệu FR 2 879 715 A1 mô tả việc lắp ráp đường ống cách nhiệt loại đường ống trong đường ống bằng việc kết nối vài đoạn đường ống với nhau. Các đoạn đường ống này mỗi trong số chúng được cấu thành bởi đường ống bên trong và bởi vỏ bên ngoài. Sự liên kết nối của chúng đạt được thông qua các phần mối nối được rèn được lắp ráp tại các đầu của các đường ống bên trong và của các vỏ bên ngoài bằng việc hàn. Tiếp theo, các phần mối nối trong mối tương quan đối diện được kết nối với nhau cũng bằng việc hàn.

Trong trường hợp đặt cuộn, các đoạn đường ống cách nhiệt dài vài trăm m hoặc có thể là vài km có thể được đặt tại một thời điểm. Tuy nhiên, điều này yêu cầu cả các cơ sở hạ tầng lớn trên đất liền để đúc sẵn các đoạn cách nhiệt này và lưu trữ chúng trên các cuộn lớn hoặc các băng chuyên, và phương tiện đặt chuyên dụng mà nặng và rất tốn kém. Hơn thế nữa, các phương tiện nặng này là rất đặc biệt và độc nhất có mặt tại các vùng địa lý nhất định, mà khiến việc di chuyển chúng còn tốn kém hơn nữa bất cứ khi nào nó được đòi hỏi để lắp đặt đường ống xa các cơ sở hạ tầng hiện có.

Các phương pháp hiện có này đều tốn kém và thời gian thực hiện kéo dài. Thực tế là, chúng trước hết đều đòi hỏi việc đúc sẵn của các đoạn đường ống được cách nhiệt trước trong các bãi hoặc các nhà máy chuyên biệt trên đất liền. Việc đúc sẵn này bao gồm các thao tác hàn và việc lắp đặt các vật liệu cách nhiệt. Tiếp theo, cần phải thực hiện việc hàn của các phần được đúc sẵn này tại chỗ như được mô tả ở trên, hoặc thực hiện các kỹ thuật đặt cuộn mà đòi hỏi phương tiện nặng đặc biệt cả trên đất liền và ngoài khơi. Cuối cùng, sau khi hàn cần phải cách nhiệt các điểm ngụy được tạo ra tại mỗi mối nối được hàn giữa các đoạn được đúc sẵn hoặc được lắp ráp ngoài khơi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất giải pháp cho việc cách nhiệt thụ động của các đường ống mà có chi phí thấp hơn đáng kể và dễ để thực hiện hơn so với giải pháp thụ động đã biết.

Theo đó, khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm trong đoạn đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu bao gồm đường ống bên trong có khả năng vận chuyển chất lưu, được chèn đồng trục bên trong lớp vỏ bên ngoài, lớp vỏ bên ngoài đã nêu và đường ống bên trong đã nêu tạo thành giữa chúng vùng hình khuyên khiến có

thể cách nhiệt chất lưu được vận chuyển trong đường ống bên trong với môi trường bên ngoài xung quanh lớp vỏ bên ngoài. Đầu thứ nhất và đầu thứ hai của đường ống bên trong mỗi trong số chúng có thể được lắp ráp bằng kết nối cơ học mà không cần hàn tương ứng với đầu thứ hai của đường ống bên trong của đoạn đường ống cách nhiệt thứ hai, và với đầu thứ nhất của đường ống bên trong của đoạn đường ống cách nhiệt thứ ba; và đầu thứ nhất và đầu thứ hai của lớp vỏ bên ngoài mỗi trong số chúng có thể được lắp ráp bằng kết nối cơ học mà không cần hàn tương ứng với đầu thứ hai của lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống cách nhiệt thứ hai và đầu thứ nhất của lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống cách nhiệt thứ ba.

Do đó, việc cách nhiệt thu được một cách liên tục bằng việc lắp ráp của các ống một cách trực tiếp tại chỗ, mà không đòi hỏi việc hàn hoặc việc tạo ra các điểm nguội tại phần chính của đường ống.

Ưu điểm là, các đầu thứ nhất và thứ hai của đường ống bên trong có các cấu hình bổ sung mà có thể cho phép việc lắp khít theo cách chèn của chúng một cách tương ứng với các đầu thứ hai và thứ nhất của các đường ống bên trong mà với đó chúng cần được kết nối.

Tốt hơn là, các đầu thứ nhất và thứ hai của lớp vỏ bên ngoài có các cấu hình bổ sung mà có thể cho phép việc lắp khít theo cách chèn của chúng với các đầu thứ hai và thứ ba của các lớp vỏ bên ngoài mà với đó chúng cần được kết nối.

Tốt hơn là, đường ống bên trong được gắn có thể trượt trong lớp vỏ bên ngoài.

Ưu điểm là, độ dài của lớp vỏ bên ngoài là gần như bằng với độ dài của đường ống bên trong sau khi kết nối.

Tốt hơn là, vùng hình khuyên được nằm giữa đường ống bên trong và lớp vỏ bên ngoài được duy trì bởi ít nhất một miếng đệm được đặt trong vùng hình khuyên, và được tạo thành từ vật liệu cách nhiệt tạo điều kiện thuận lợi cho việc trượt giữa đường ống bên trong và lớp vỏ bên ngoài.

Ưu điểm là, rào cản bức xạ kháng nhiệt được áp dụng lên bề mặt bên ngoài của đường ống bên trong và/hoặc bề mặt bên trong của lớp vỏ bên ngoài.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, có đề xuất đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu mà được tạo ra từ các kết nối cơ học liên tiếp của các đường ống

bên trong và các lớp vỏ bên ngoài của các đoạn đường ống cách nhiệt như được xác định ở trên.

Ưu điểm là, việc cách nhiệt được cung cấp bằng việc tạo chân không một phần của không khí trong khoảng trống hình khuyên được tạo thành bởi việc nối liên tục của các vùng hình khuyên phân tách các đường ống bên trong với các lớp vỏ bên ngoài của các đoạn đường ống được lắp ráp với nhau.

Do đó, khoảng trống hình khuyên có thể được tạo chân không một phần từ một trong các đầu của đường ống một khi đường ống đã được đặt mà không cần thao tác dưới biển hoặc phương tiện ngoài khơi bất kỳ.

Tốt hơn là, đường ống cách nhiệt ngoài ra còn bao gồm đường ống bên trong trung gian có đầu thứ nhất có khả năng được kết nối với đầu thứ hai của đường ống bên trong của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng và lớp vỏ bên ngoài trung gian có đầu thứ nhất có khả năng được kết nối với đầu thứ hai của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng và được gắn trên đường ống bên trong trung gian để tiếp nhận các lực căng và lực nén, và các độ dài tương ứng của chúng được tạo cấu hình để làm tương thích sự chênh lệch về độ dài giữa tất cả các đường ống bên trong được kết nối với nhau và tất cả các lớp vỏ bên ngoài được kết nối với nhau.

Ưu điểm là, đường ống cách nhiệt cũng bao gồm đoạn đường ống cách nhiệt bất đầu có khả năng được kết nối bởi đầu thứ hai với đầu thứ nhất của đường ống bên trong và với đầu thứ nhất của lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất để đóng theo cách kín chất lưu một trong số các đầu của khoảng trống hình khuyên, và có tại đầu thứ nhất mặt bích siết chặt bắt đầu đường ống; và đoạn đường ống cách nhiệt kết thúc có khả năng được kết nối bởi đầu thứ nhất với đầu thứ hai của đường ống bên trong trung gian và với đầu thứ hai của lớp vỏ bên ngoài trung gian để đóng theo cách kín chất lưu đầu còn lại của khoảng trống hình khuyên, và có tại đầu thứ hai mặt bích siết chặt kết thúc đường ống.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, có đề xuất phương pháp lắp ráp đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu như được xác định ở trên, mà bao gồm các bước sau đây:

- bước đưa đoạn đường ống cách nhiệt để lắp ráp với một hoặc nhiều các đoạn được định vị trước của đường ống;

- bước kết nối đường ống bên trong trong đó đầu thứ nhất của đường ống bên trong của đoạn đường ống cách nhiệt để lắp ráp được kết nối cơ học mà không cần hàn với đầu thứ hai của đường ống bên trong của đoạn được định vị lại của đường ống cách nhiệt;

- bước kết nối lớp vỏ bên ngoài trong đó đầu thứ nhất của lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống cách nhiệt để lắp ráp được kết nối cơ học mà không cần hàn với đầu thứ hai của lớp vỏ bên ngoài của đoạn được định vị lại của đường ống cách nhiệt; và

- lắp lại các bước trên để lắp ráp ít nhất một đoạn đường ống cách nhiệt với đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng được lắp ráp trước đó.

Ưu điểm là, phương pháp lắp ráp đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu ngoài ra còn bao gồm các bước sau đây: trước bước kết nối đường ống bên trong, bước thứ nhất làm trượt lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống để lắp ráp để làm rõ đầu thứ nhất của đường ống bên trong để kết nối; và trước bước kết nối lớp vỏ bên ngoài, bước thứ hai làm trượt lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống để lắp ráp về phía lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống đã được lắp ráp.

Tốt hơn là, phương pháp lắp ráp ngoài ra còn bao gồm các bước sau đây:

- bước kết nối đầu thứ nhất của đường ống bên trong trung gian với đầu thứ hai của đường ống bên trong của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng;

- bước chèn lớp vỏ bên ngoài trung gian xung quanh đường ống bên trong trung gian; và

- bước kết nối đầu thứ nhất của lớp vỏ bên ngoài trung gian với đầu thứ hai của lớp vỏ bên ngoài của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng.

Ưu điểm là, trong phương pháp lắp ráp:

- bước thứ nhất bao gồm lắp ráp đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất với đoạn đường ống bắt đầu; và

- bước thứ hai bao gồm lắp ráp đầu thứ hai của đường ống bên trong trung gian và đầu thứ hai của lớp vỏ bên ngoài trung gian với đoạn đường ống kết thúc.

Tốt hơn là, phương pháp lắp ráp ngoài ra còn bao gồm bước thiết lập chân không một phần của không khí trong khoảng trống hình khuyên liên tục được tạo thành bởi việc kết nối của tất cả các vùng hình khuyên của các đoạn đường ống được kết nối với nhau.

Cần lưu ý rằng hiệu quả của việc cách nhiệt tương đối so với chi phí thực hiện thấp của nó khiến có thể hình dung các ứng dụng khác cho việc cách nhiệt của các đường ống ngoài các ứng dụng được hình dung thông thường với các công nghệ hiện có mà được bảo tồn để vận chuyển các dòng chảy không có khả năng xuất ở nhiệt độ môi trường xung quanh và có giá trị được bổ sung cao. Ví dụ, việc thực hiện của sáng chế có thể được hình dung để bảo tồn nhiệt và do đó cho phép hiệu quả tốt hơn của quy trình phân tách xuôi dòng của đường ống. Do chi phí thấp của sáng chế, ngay cả nếu dòng chảy có thể được vận chuyển trong đường ống không được cách nhiệt mà không dẫn đến các việc mất áp lực hoặc các chặn, có thể được hình dung để hình dung sự cách nhiệt của nó.

Các dấu hiệu và các ưu điểm của sáng chế được thể hiện bởi phần mô tả dưới đây về các ví dụ phương án không giới hạn của các khía cạnh khác nhau sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả tham chiếu các hình vẽ kèm theo mà cũng được lấy làm các ví dụ phương án không giới hạn của sáng chế:

Fig.1 là hình biểu diễn theo sơ đồ của sơ đồ đường ống cách nhiệt trong mặt cắt ngang một phần;

Fig.2 thể hiện hình vẽ bên trong mặt cắt ngang một phần của đoạn đường ống cách nhiệt;

Fig.3 thể hiện hình vẽ bên trong mặt cắt ngang một phần của đoạn đường ống cách nhiệt bắt đầu;

Fig.4 thể hiện hình vẽ bên trong mặt cắt ngang một phần của đoạn đường ống cách nhiệt kết thúc;

Fig.5a thể hiện phương pháp lắp ráp của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất với đoạn đường ống cách nhiệt bắt đầu;

Fig.5b thể hiện bước thứ nhất của phương pháp lắp ráp của các đoạn cầu thành đường ống cách nhiệt;

Fig.5c thể hiện bước thứ hai của phương pháp lắp ráp của các đoạn cầu thành đường ống cách nhiệt;

Fig.5d thể hiện bước thứ ba của phương pháp lắp ráp của các đoạn cầu thành đường ống cách nhiệt;

Fig.5e thể hiện bước thứ tư của phương pháp lắp ráp của các đoạn cầu thành đường ống cách nhiệt;

Fig.5f thể hiện bước thứ năm của phương pháp lắp ráp của các đoạn cầu thành đường ống cách nhiệt;

Fig.6a thể hiện hình vẽ bên của đường ống bên trong trung gian;

Fig.6b thể hiện hình vẽ bên của lớp vỏ bên ngoài trung gian;

Fig.7a thể hiện phương pháp lắp ráp đường ống bên trong trung gian với đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng;

Fig.7b thể hiện bước thứ nhất của phương pháp lắp ráp của lớp vỏ bên ngoài trung gian với đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng;

Fig.7c thể hiện bước thứ hai của phương pháp lắp ráp của lớp vỏ bên ngoài trung gian với đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng; và

Fig.7d thể hiện phương pháp lắp ráp của đoạn đường ống cách nhiệt kết thúc với đường ống bên trong trung gian và với lớp vỏ bên ngoài trung gian.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phần mô tả của sáng chế được đưa ra theo bối cảnh của đường ống dưới biển cách nhiệt để vận chuyển dòng chảy có nguồn gốc dầu mỏ từ giếng khai thác đến trạm đầu mối xử lý. Bối cảnh này của cách thực hiện của sáng chế chỉ được mô tả để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu rõ sáng chế chứ không nhằm giới hạn sáng chế trong bất cứ trường hợp nào. Cũng áp dụng tương tự cho tất cả các ví dụ cách thực hiện khác của các dấu hiệu khác cấu thành sáng chế được mô tả dưới đây chỉ nhằm các mục đích minh họa.

Fig.1 thể hiện đường ống cách nhiệt thu được bằng việc lắp ráp vài đoạn đường ống cách nhiệt 1. Cụ thể hơn, đoạn đường ống cách nhiệt 1 có độ dài giới hạn, thông thường giữa một và vài chục mét, và do đó cần phải kết nối số lượng đủ của các đoạn đường ống cách nhiệt 1 để bao phủ khoảng cách phân tách các trạm đầu mối ngược dòng và xuôi dòng của đường ống mà với nó được kết nối trực tiếp. Việc kết nối ngược dòng của đường ống cách nhiệt, ví dụ như với đầu giếng trên nền tảng ngoài khơi, được thực hiện bởi mặt bích siết chặt bắt đầu đường ống 32 mà được kết nối với đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 bởi đoạn đường ống bắt đầu 10 (xem Fig.3). Việc kết nối xuôi dòng của đường ống cách nhiệt, ví dụ như với điểm cấp của trạm đầu mối xử lý, được thực hiện bởi mặt bích kết thúc 29 mà được kết nối với phần còn lại của đường ống cách nhiệt bởi đoạn kết thúc đường ống 25 (xem Fig.4). Tổng thể, đường ống cách nhiệt lấy dạng ống bên trong được bao bởi ống bên ngoài với khoảng trống hình khuyên được tạo thành giữa hai ống này. Khoảng trống hình khuyên này khiến có thể cách nhiệt chất lưu được vận chuyển bên trong ống bên trong với môi trường xung quanh xung quanh ống bên ngoài. Cụ thể hơn, trong trường hợp đường ống dưới biển, nhiệt độ môi trường xung quanh đường ống làm tăng độ nhớt của chất lưu được vận chuyển và có thể dẫn đến việc tạo thành của các cặn rắn, ví dụ như parafin được chứa trong chất lưu nếu phần sau là hydrocacbon, hoặc việc tạo thành của hydrat khí đốt, mà có thể cản trở đường ống.

Fig.2 thể hiện đoạn đường ống cách nhiệt 1 cấu thành đường ống trước khi lắp ráp nó. Đoạn đường ống cách nhiệt 1 lấy dạng ống bao đôi bao gồm đường ống bên trong được đặt đồng trục bên trong lớp vỏ bên ngoài 2. Vùng hình khuyên 4 do đó được tạo thành giữa đường ống bên trong 2 và lớp vỏ bên ngoài 3. Trên thực tế, để lắp ráp hai đoạn đường ống cách nhiệt 1 tiếp giáp, hai đường ống bên trong 2 và hai lớp vỏ bên ngoài 3 trong mỗi tương quan đối diện được kết nối cơ học. Do đó, mối gắn giữa các vùng hình khuyên 4 tạo thành khoảng trống hình khuyên liên tục giữa ống bên trong và ống bên ngoài của đường ống cách nhiệt như được minh họa trên Fig.1. Để đảm bảo sự cách nhiệt tốt của chất lưu được vận chuyển trong đường ống cách nhiệt, khoảng trống hình khuyên có thể được điền đầy với vật liệu cách nhiệt hoặc như được mô tả dưới đây việc cách nhiệt cũng có thể thu được bằng việc tạo chân không một phần của không khí trong khoảng trống hình khuyên.

Việc lắp ráp của các đoạn đường ống cách nhiệt 1 là dựa vào tính môđun của đường ống. Cho việc này, độ dài của lớp vỏ bên ngoài 3 là gần như bằng với độ dài của đường ống bên trong.

Đường ống bên trong 2 và lớp vỏ bên ngoài 3 điển hình là thép. Tuy nhiên, các vật liệu khác có thể được sử dụng, ví dụ như, theo các ràng buộc được tạo ra bởi môi trường trong đó đường ống được đặt, hoặc bởi các tính chất lý hóa của chất lưu cần vận chuyển.

Việc lắp ráp của các đoạn đường ống cách nhiệt 1 được thực hiện trên trạm lắp ráp đơn, bằng kết nối cơ học mà không cần hàn hai đầu đối với hai đoạn đường ống cách nhiệt để lắp ráp. Như được thể hiện trên Fig.2, đường ống bên trong có tại hai đầu xa 5 và 6 của nó, đầu kết nối cái 5 cho một trong các đầu và cho đầu còn lại đầu kết nối đực 6. Tương tự như vậy, lớp vỏ bên ngoài 3 có tại hai đầu xa 7 và 8 của nó, cho một trong các đầu đầu kết nối cái 7 và cho đầu còn lại đầu kết nối đực 8. Để thuận tiện, các đầu kết nối cái 5 và 7 đều là tại cùng đầu của đoạn đường ống cách nhiệt 1 và các đầu kết nối đực 6 và 8 tại đầu còn lại nhưng cấu hình thay thế cũng có thể được hình dung.

Do đó, việc lắp ráp của các đoạn đường ống cách nhiệt 1 được tiến hành bằng việc khớp trên cơ sở chèn luân phiên và nối tiếp của các đường ống bên trong 2 được tạo cấu hình để vận chuyển chất lưu và do đó chống chịu áp lực bên trong được tác dụng bởi chất lưu được vận chuyển, và của các lớp vỏ bên ngoài 3 mà chống chịu áp lực xung quanh và cũng khiến nó có thể tiếp nhận các lực lắp đặt của việc lắp ráp được tạo thành bởi các đường ống bên trong và các lớp vỏ bên ngoài của chúng.

Vùng hình khuyên 4 được tạo thành giữa đường ống bên trong 2 và lớp vỏ bên ngoài 3 được làm đảm bảo bởi các miếng đệm 9 được tạo thành từ vật liệu có khả năng dẫn nhiệt thấp, ví dụ như chẳng hạn polyetylen hoặc polyuretan, mà khiến có thể hạn chế các sự mất nhiệt cục bộ bằng việc điều hòa tại các điểm tiếp xúc của các miếng đệm 9 với bề mặt bên ngoài của đường ống bên trong 2 và với bề mặt bên trong của lớp vỏ bên ngoài 3. Các miếng đệm này 9 được siết vào bề mặt bên ngoài của đường ống bên trong 34 và cung cấp hệ số ma sát thấp với bề mặt bên trong của lớp vỏ bên ngoài 37 để cho phép chuyển động tương đối của đường ống bên trong 2 trong lớp vỏ bên ngoài 3.

Như được thể hiện ở trên, việc cách nhiệt thu được bằng việc tạo ra lớp không khí trong vùng hình khuyên 4 phân tách đường ống bên trong 2 với lớp vỏ bên ngoài 3. Ngoài ra, việc cách nhiệt có thể được cải thiện bằng việc tạo ra chân không một phần trong cùng vùng hình khuyên 4 này. Ngoài ra, việc cách nhiệt được cải thiện bằng việc lắp đặt rào chắn chống lại bức xạ nhiệt (không được minh họa) mà có thể được thu ví dụ như, bởi tấm cường lực từ nhôm được quấn xung quanh bề mặt bên ngoài của đường ống bên trong 34, hoặc bởi lớp phủ thích hợp (nhôm hoặc tương tự) được áp dụng lên đó hoặc trên bề mặt bên trong của lớp vỏ bên ngoài 37, hoặc trên cả hai. Các phương pháp khác để tạo ra rào chắn chống lại bức xạ nhiệt cũng có thể được hình dung.

Fig.3 thể hiện đoạn đường ống bắt đầu 10. Như được thể hiện ở trên theo Fig.1, đoạn đường ống bắt đầu được tạo cấu hình để cung cấp kết nối cơ học với trạm đầu mối bởi đó việc lắp ráp của đường ống bắt đầu. Kết nối này được thực hiện bởi mặt bích siết chặt bắt đầu đường ống 32. Điểm bắt đầu của việc lắp ráp đường ống cách nhiệt có thể được nằm ngược dòng của đường ống hoặc xuôi dòng theo hướng dòng chảy của chất lưu để vận chuyển phụ thuộc vào đó sẽ là thiết thực nhất để đặt đường ống cách nhiệt. Mặt bích siết chặt bắt đầu đường ống 32 được đặt ở đầu xa 12 của đường ống bên trong bắt đầu 11 của đoạn đường ống bắt đầu 10. Đầu xa 13 còn lại của đường ống bên trong bắt đầu 11 được tạo cấu hình cho việc khớp trên cơ sở chèn trên hình dạng bổ sung được tạo cấu hình ở đầu xa đối diện của đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 để lắp ráp. Trên Fig.3, đầu xa 13 của đường ống bên trong bắt đầu 11 là đầu kết nối đực nhưng nó cũng có thể là đầu kết nối cái. Đường ống bên trong bắt đầu 11 được bao một phần bởi lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14, mà đầu xa 15 của nó được nằm trong vùng của mặt bích siết chặt bắt đầu đường ống 32 được kết nối với đường ống bên trong bắt đầu 11 để cung cấp sự kín chất lưu của khoảng trống hình khuyên trong vùng của đường ống cách nhiệt bởi đó việc lắp ráp của nó được bắt đầu. Việc kết nối giữa lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14 và đường ống bên trong bắt đầu 11 có thể được sản xuất theo các cách khác nhau chẳng hạn như hàn hoặc uốn mép. Đầu xa 16 còn lại của lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14 được tạo cấu hình cho việc khớp trên cơ sở chèn với hình dạng bổ sung được tạo cấu hình tại đầu xa đối diện của lớp vỏ bên ngoài 3 của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 để lắp ráp (xem

Fig.1). Trên Fig.3, đầu xa 16 của lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14 cũng là đầu kết nối được nhưng nó cũng có thể là đầu kết nối cái. Cần lưu ý rằng đầu xa 16 của lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14 mà được tạo cấu hình để có sự khớp trên cơ sở chèn, được đặt lùi tương đối so với đầu xa tương ứng của đường ống bên trong bắt đầu 11. Như được giải thích dưới đây, dịch vị theo chiều dọc này khiến có thể làm rõ đầu kết nối của phần xa 13 của đường ống bên trong bắt đầu 11. Ít nhất một miếng đệm 9 khiến có thể duy trì vùng hình khuyên giữa đường ống bên trong bắt đầu 11 và lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14.

Một cách đối xứng, Fig.4 thể hiện đoạn kết thúc đường ống 25. Như được thể hiện ở trên theo Fig.1, đoạn kết thúc đường ống 25 được tạo cấu hình để cung cấp kết nối cơ học với trạm đầu mối trong vùng bởi đó việc lắp ráp của đường ống kết thúc. Kết nối này được thực hiện bởi đường ống mặt bích kết thúc 29. Mặt bích siết chặt kết thúc đường ống 29 được đặt ở đầu xa 28 của đường ống bên trong kết thúc 26 thuộc về đoạn đường ống kết thúc 25. Đầu xa 27 khác của đường ống bên trong kết thúc 25 được tạo cấu hình cho việc khớp trên cơ sở chèn với hình dạng bổ sung được tạo cấu hình tại đầu xa đối diện của đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng 1 để lắp ráp (xem Fig.1). Trên Fig.4, đầu xa 31 của đường ống bên trong kết thúc 26 là đầu kết nối mà bổ sung với đầu kết nối tương ứng của đoạn đường ống bắt đầu 10. Đường ống bên trong kết thúc 26 được bao bởi lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30, mà đầu xa 31 của nó được nằm trong vùng của đường ống mặt bích kết thúc 29 được kết nối với đường ống bên trong kết thúc 11 để cung cấp sự kín chặt lưu của khoảng trống hình khuyên trong vùng của đường ống cách nhiệt bởi đó việc lắp ráp của nó được kết thúc. Việc kết nối giữa lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 và đường ống bên trong kết thúc 26 có thể cũng được sản xuất theo các cách khác nhau chẳng hạn như hàn hoặc uốn mép. Đầu xa 31 còn lại của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 được tạo cấu hình cho việc khớp trên cơ sở chèn trên hình dạng bổ sung được tạo cấu hình tại đầu xa đối diện của lớp vỏ bên ngoài khác (xem Fig.4). Trên Fig.4, đầu xa 31 của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 cũng là đầu kết nối cái. Cần lưu ý rằng, đối với đoạn kết thúc 25, đầu xa 31 của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 mà được cung cấp cho việc khớp trên cơ sở chèn kéo dài vượt quá đầu xa tương ứng 27 của đường ống bên trong kết thúc 26. Dịch vị theo chiều dọc này giữa đầu xa 27 của đường ống bên trong kết thúc 26 và đầu xa

31 của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 khiến có thể bù cho mối tương quan lùi giữa các đầu xa 16 và 13 của đoạn đường ống bắt đầu 10 (xem Fig.3). Ít nhất một miếng đệm 9 khiến có thể duy trì vùng hình khuyên giữa đường ống bên trong kết thúc 26 và lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30.

Việc lắp ráp, trong tiến trình đặt của đường ống cách nhiệt, của các đường ống bên trong 2 và của các lớp vỏ bên ngoài 3 được tiến hành một cách cơ học mà không cần các việc hàn liên tiếp. Việc lắp ráp này có thể được tiến hành hoặc sử dụng các hệ thống đầu kết nối (ví dụ như các đầu kết nối mà được bắt vít, xoắn vít, có các ren xoắn ốc hoặc đồng tâm), hoặc bằng việc khớp nguội trên cơ sở chèn của các đầu như được sử dụng ở đây để mô tả sáng chế. Ví dụ, hệ thống uốn mép loại “ZapLok” hoặc “SureLock” hoặc hệ thống tương đương bất kỳ khác có thể được sử dụng để tạo thành hệ thống khớp trên cơ sở chèn này của các đường ống bên trong 2 và/hoặc của các lớp vỏ bên ngoài 3. Một trong số các ưu điểm của loại kết nối này là ở chỗ ngược với hàn, lớp phủ bên ngoài của đường ống bên trong 2, mà có thể được bao phủ bởi rào chắn chống lại bức xạ nhiệt, được bảo tồn trong quá trình kết nối. Cùng ưu điểm đó áp dụng cho lớp vỏ bên ngoài 3 và vùng hình khuyên 4, mà đảm bảo tính liên tục của chúng dọc theo toàn bộ độ dài mà không cần đến các giải pháp hiện có để bổ sung sự cách nhiệt mới cho mỗi mối nối kết nối.

Fig.5a đến Fig.5f thể hiện việc lắp ráp của các đoạn 1 và 10 khác nhau cấu thành đường ống cách nhiệt với các đầu xa của các đường ống bên trong 2 và 11 khác nhau mang các đầu kết nối đực hướng về phía phải (theo hướng tiến trình đặt), nhưng sáng chế là đối xứng và các đầu kết nối đực cũng có thể được bố trí theo hướng khác với các đầu kết nối cái theo hướng đặt. Sau khi đoạn đường ống bắt đầu 10 đã được định vị, đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 để lắp ráp được đưa lại liền kề đầu có thể kết nối của nó (xem Fig.5a). Tiếp theo, đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống 1 thứ nhất để lắp ráp trượt bên trong lớp vỏ bên ngoài 3 về phía đoạn đường ống bắt đầu 10 để cho phép việc kết nối cơ học của đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống thứ nhất 1 để lắp ráp với đường ống bên trong bắt đầu 11 (xem Fig.5b). Tiếp theo, đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống thứ nhất 1 để lắp ráp được kết nối cơ học với đường ống bên trong bắt đầu 11 (xem Fig.5c). Tiếp theo, lớp vỏ bên ngoài 3 của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 để lắp ráp trượt về phía đoạn đường ống bắt đầu 10

trên đường ống bên trong 2 mà đã vừa được kết nối để cho phép việc kết nối cơ học của lớp vỏ bên ngoài 3 của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 để lắp ráp với lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14 (xem Fig.5 d). Trình tự lắp ráp của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 với đoạn đường ống bắt đầu 10 kết thúc bởi việc tiếp xúc cơ học của lớp vỏ bên ngoài 3 của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất 1 để lắp ráp với lớp vỏ bên ngoài bắt đầu 14 (xem Fig.5 e). Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.5f, các bước được mô tả ở trên theo Fig.5a đến Fig.5e được lặp lại để lắp ráp đoạn đường ống cách nhiệt 1 thứ hai với đoạn đường ống 1 thứ nhất được lắp ráp trước đó, và tương tự như vậy cho tất cả các đoạn đường ống cách nhiệt khác để lắp ráp cho đến khi độ dài mong muốn của đường ống cách nhiệt được thu.

Như được thể hiện trên Fig.5e, phần thứ nhất cụ thể được lắp ráp vào đầu của đường ống cách nhiệt bởi đó việc lắp ráp của các đoạn đường ống cách nhiệt 1 bắt đầu. Phần cụ thể này là đoạn đường ống bắt đầu 10 được minh họa trong Fig.3 mà, tại một đầu của đường ống cách nhiệt, đảm bảo sự kín chất lưu của khoảng trống hình khuyên được tạo thành bởi việc nối của các vùng hình khuyên 4 của tất cả các đoạn đường ống cách nhiệt được lắp ráp với nhau. Một cách đối xứng, để đóng và đảm bảo sự kín chất lưu của khoảng trống hình khuyên này tại đầu còn lại của đường ống cách nhiệt, phần cụ thể khác được lắp ráp tại lúc kết thúc của trình tự đặt đường ống cách nhiệt, mà là đoạn đường ống kết thúc 25 được minh họa trong Fig.4 và được mô tả ở trên.

Ngoài ra, đường ống bên trong trung gian 17 và lớp vỏ bên ngoài trung gian 21 được kết nối cơ học một cách tương ứng giữa đường ống bên trong 2 và lớp vỏ bên ngoài 3 của đoạn đường ống cách nhiệt 1 được lắp ráp cuối cùng, và giữa đường ống bên trong kết thúc 26 và lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 (xem Fig.7d). Hai phần trung gian này được mô tả dưới đây và được minh họa trong Fig.6a và Fig.6b, đảm bảo việc tiếp nhận của các lực cơ học của việc căng và việc nén giữa tập các đường ống bên trong 2 và tập các lớp vỏ bên ngoài 3. Hơn thế nữa, chúng khiến nó có thể làm tương thích sự chênh lệch về độ dài tại đầu lắp ráp giữa tập các đường ống bên trong 2 và tập các lớp vỏ bên ngoài 3.

Fig.6a thể hiện đường ống bên trong trung gian 17 mà, tại đầu thứ nhất 18, có kết nối cái cần được kết nối bởi đầu thứ nhất 18 này với đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống cách nhiệt 1 được đặt trước đó. Đây có thể là kết nối đực nếu đầu 6 của

đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống cách nhiệt được lắp ráp trước đó là kết nối cái. Đường ống trung gian 17 kết thúc với đầu thứ hai 19 được bố trí để được kết nối với đầu đối diện 27 của đường ống bên trong kết thúc 26. Độ dài của đường ống bên trong trung gian 17 được làm thích ứng với sự chênh lệch về độ dài được xác định tại đầu lắp ráp của đường ống cách nhiệt giữa tập các đường ống bên trong 2 và tập các lớp vỏ bên ngoài 3. Hơn thế nữa, phần vai 20 được bố trí trên bề mặt bên ngoài của đường ống bên trong trung gian 17 cũng như phần ren 35.

Fig.6b thể hiện lớp vỏ bên ngoài trung gian 21 mà, như các lớp vỏ bên ngoài 3, có tại mỗi trong số các đầu 22 và 23 của nó kết nối đực hoặc cái cần được kết nối bởi một đầu 22 với lớp vỏ bên ngoài 3 của đoạn đường ống cách nhiệt 1 được đặt trước đó, và bởi đầu còn lại 23 của nó với đầu đối diện 31 của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30. Theo cùng cách như đối với đường ống bên trong trung gian 17, độ dài của đường ống bên trong trung gian 21 được làm thích ứng với sự chênh lệch về độ dài được xác định tại đầu lắp ráp của đường ống cách nhiệt giữa tập các đường ống bên trong 2 và tập các lớp vỏ bên ngoài 3. Tại đầu của nó nằm liền kề đoạn đường ống kết thúc 25, lớp vỏ bên ngoài trung gian 21 có mép chặn 24 mà mở rộng vào phía trong của nó. Khi đường ống bên trong trung gian 17 được gắn trong lớp vỏ bên ngoài trung gian 21, mép chặn 24 tiến tới đỡ trên mặt của phần vai 20 được định hướng về phía đầu 19 của đường ống bên trong trung gian 17 được tạo cấu hình để được kết nối với đường ống bên trong kết thúc 26. Trước khi lắp ráp đoạn đường ống kết thúc 25, đai chặn 36 được vận vào phần ren 35 để ép mép chặn 24 của lớp vỏ bên ngoài trung gian 21 tỳ lên phần vai 20 của đường ống bên trong trung gian 17 (xem Fig.7c).

Fig.7a đến Fig.7d thể hiện trình tự cuối cùng của việc lắp ráp của đường ống cách nhiệt. Sau khi đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng đã được lắp ráp như được thể hiện trên Fig.5f, đường ống bên trong trung gian được đưa đến đầu tự do của nó (xem phần bên trên của Fig.7a) bởi đầu 18 của nó được tạo cấu hình cho kết nối cái. Tiếp theo, đường ống bên trong trung gian 17 được kết nối với đường ống bên trong 2 của đoạn đường ống cách nhiệt 1 trước đó (xem phần bên dưới của Fig.7a). Sau việc kết nối của đường ống bên trong trung gian 17, lớp vỏ bên ngoài trung gian 21 được đưa đến đường ống bên trong trung gian 17 bởi đầu tự do của nó (xem phần bên trên của Fig.7b). Tiếp theo, nó được gắn trên đường ống bên trong trung gian 17 cho đến khi

mép chặn 24 tiến đến tỳ lên phần vai 20 (xem phần bên dưới của Fig.7b). Tại trạng thái này, đai chặn 36 được vận vào phần ren 35 của đường ống bên trong trung gian 17 để tiến đến ép mép chặn 24 tỳ lên phần vai 20 (xem Fig.7c). Sau khi thắt chặt đai 36, đoạn đường ống kết thúc 25 được đưa tới đường ống bên trong trung gian 17 (xem phần bên trên của Fig.7d). Tiếp theo, các đầu kết nối cái 27 và 31 của đường ống bên trong kết thúc 26 và của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30 được kết nối đồng thời bằng việc khớp trên cơ sở chèn một cách tương ứng với đầu kết nối đực tại đầu 19 của đường ống bên trong trung gian 17, và đầu kết nối đực tại đầu 23 của lớp vỏ bên ngoài trung gian 21 và điều này kết thúc việc lắp ráp đường ống cách nhiệt bằng cách đóng khoảng trống hình khuyên theo cách kín chặt lưu.

Một khi đường ống cách nhiệt đã được lắp ráp đầy đủ và được đặt, việc tạo chân không cho khoảng trống hình khuyên được tiến hành trước bằng máy bơm chân không được kết nối thông qua vòi được làm tại một đầu của vỏ kép của đường ống, ví dụ như tại đầu của lớp vỏ bên ngoài kết thúc 30. Việc cách nhiệt của đường ống bên trong do đó được tạo ra tại chỗ một cách rất đơn giản khi đường ống đã được đặt mà cũng cho phép việc xác minh liên tục của sự toàn vẹn của sự cách nhiệt bắt đầu từ vòi này đơn giản bằng việc đo áp lực trong khoảng trống hình khuyên. Trên thực tế, để tạo nên sự cách nhiệt của đường ống bên trong, không cần thiết phải tạo chân không. Lớp không khí được giữ trong khoảng trống hình khuyên là ít hiệu quả hơn nhưng vẫn đủ để tạo thành sự cách nhiệt, ví dụ như, qua chiều dài ngắn của đường ống.

Mặc dù trong phần mô tả nêu trên, các khía cạnh cụ thể của sáng chế đã được mô tả trong ngữ cảnh của đường ống dưới biển cách nhiệt loại “đường ống trong đường ống”, nó có thể được thực hiện trong các cấu hình khác, cụ thể là cho các đường ống trên đất liền và/hoặc cho việc vận chuyển của các dòng chảy khác chẳng hạn như khí đốt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu bao gồm đường ống bên trong (2) có khả năng vận chuyển chất lưu, được chèn đồng trục bên trong lớp vỏ bên ngoài (3), lớp vỏ bên ngoài (3) đã nêu và đường ống bên trong (2) đã nêu tạo thành giữa chúng vùng hình khuyên (4) khiến có thể cách nhiệt chất lưu được vận chuyển trong đường ống bên trong (2) với môi trường bên ngoài xung quanh lớp vỏ bên ngoài; đoạn đường ống cách nhiệt (1) đã nêu được tạo khác biệt ở chỗ đầu thứ nhất (5) và đầu thứ hai (6) của đường ống bên trong (2) mỗi trong số chúng có thể được lắp ráp bằng kết nối cơ học mà không cần hàn tương ứng với đầu thứ hai (6) của đường ống bên trong (2) của đoạn đường ống cách nhiệt (1) thứ hai, và với đầu thứ nhất (5) của đường ống bên trong (2) của đoạn đường ống cách nhiệt (1) thứ ba; và đầu thứ nhất (7) và đầu thứ hai (8) của lớp vỏ bên ngoài (3) mỗi trong số chúng có thể được lắp ráp bằng kết nối cơ học mà không cần hàn tương ứng với đầu thứ hai (8) của lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống cách nhiệt thứ hai và đầu thứ nhất (7) của lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống cách nhiệt (1) thứ ba,

trong đó các đầu thứ nhất và thứ hai (5; 6) của đường ống bên trong (2) có các cấu hình bổ sung mà có thể cho phép việc lắp khít theo cách chèn của chúng một cách tương ứng với các đầu thứ hai và thứ nhất (6, 5) của các đường ống bên trong (2) mà với đó chúng cần được kết nối.

2. Đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu theo điểm 1 trong đó các đầu thứ nhất và thứ hai của lớp vỏ bên ngoài (7; 8) có các cấu hình bổ sung mà có thể cho phép việc lắp khít theo cách chèn của chúng với các đầu thứ hai và thứ ba (8; 7) của các lớp vỏ bên ngoài (3) mà với đó chúng cần được kết nối.

3. Đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu theo bất kỳ trong số các điểm 1 hoặc 2 trong đó đường ống bên trong (2) được gắn có thể trượt trong lớp vỏ bên ngoài (3).

4. Đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu theo bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3 trong đó độ dài của lớp vỏ bên ngoài (3) là gần như bằng với độ dài của đường ống bên trong (2) sau khi kết nối.

5. Đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu theo điểm 3, trong đó vùng hình khuyên (4) được nằm giữa đường ống bên trong (2) và lớp vỏ bên ngoài (3) được duy trì bởi ít nhất một miếng đệm (9) được đặt trong vùng hình khuyên (4), và được tạo thành từ vật liệu cách nhiệt tạo điều kiện thuận lợi cho việc trượt giữa đường ống bên trong (2) và lớp vỏ bên ngoài (3).

6. Đoạn đường ống cách nhiệt (1) để vận chuyển các chất lưu theo bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó rào cản bức xạ kháng nhiệt được áp dụng lên bề mặt bên ngoài của đường ống bên trong (2) và/hoặc bề mặt bên trong của lớp vỏ bên ngoài (3).

7. Đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu được tạo khác biệt ở chỗ nó được tạo ra từ các kết nối cơ học liên tiếp của các đường ống bên trong (2) và các lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống cách nhiệt (1) như được xác định trong bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo điểm 7, trong đó việc cách nhiệt được cung cấp bằng việc tạo chân không một phần của không khí trong khoảng trống hình khuyên được tạo thành bởi việc nối liên tục của các vùng hình khuyên (4) được tạo thành tương ứng giữa các đường ống bên trong (2) và các lớp vỏ bên ngoài (3).

9. Đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo bất kỳ trong số các điểm 7 hoặc 8 ngoài ra còn bao gồm đường ống bên trong trung gian (17) có đầu thứ nhất (18) có khả năng được kết nối với đầu thứ hai của đường ống bên trong (2) của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng (1) và lớp vỏ bên ngoài trung gian (21) có đầu thứ nhất (22) có khả năng được kết nối với đầu thứ hai (8) của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng (1) và được gắn trên đường ống bên trong trung gian (17) để tiếp nhận các lực căng và lực nén, và các độ dài tương ứng của chúng được tạo cấu hình để làm tương thích sự chênh lệch về độ dài giữa tất cả các đường ống bên trong (2) được kết nối với nhau và tất cả các lớp vỏ bên ngoài (3) được kết nối với nhau.

10. Đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo một trong số các điểm từ 7 đến 9 bao gồm:

- đoạn đường ống cách nhiệt bắt đầu (10) có khả năng được kết nối bởi đầu thứ hai (13; 16) với đầu thứ nhất (5) của đường ống bên trong (2) và với đầu thứ nhất (7)

của lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất (1) để đóng theo cách kín chất lưu một trong số các đầu của khoảng trống hình khuyên, và có tại đầu thứ nhất (12) mặt bích siết chặt bắt đầu đường ống (32); và

- đoạn đường ống cách nhiệt kết thúc (25) có khả năng được kết nối bởi đầu thứ nhất (27; 31) với đầu thứ hai (19) của đường ống bên trong trung gian (17) và với đầu thứ hai (23) của lớp vỏ bên ngoài trung gian (3) để đóng theo cách kín chất lưu đầu còn lại của khoảng trống hình khuyên, và có tại đầu thứ hai (28) mặt bích siết chặt kết thúc đường ống (29).

11. Phương pháp lắp ráp đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu như được xác định trong các điểm từ 7 đến 10, phương pháp đã nêu bao gồm các bước sau đây:

bước đưa đoạn đường ống cách nhiệt (1) để lắp ráp với một hoặc nhiều đoạn được định vị lại của đường ống;

bước kết nối đường ống bên trong (2) trong đó đầu thứ nhất (5) của đường ống bên trong (2) của đoạn đường ống cách nhiệt (1) để lắp ráp được kết nối cơ học mà không cần hàn với đầu thứ hai (6) của đường ống bên trong (2) của đoạn được định vị lại của đường ống cách nhiệt;

bước kết nối lớp vỏ bên ngoài (3) trong đó đầu thứ nhất (7) của lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống cách nhiệt (1) để lắp ráp được kết nối cơ học mà không cần hàn với đầu thứ hai (8) của lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn được định vị lại của đường ống cách nhiệt; và

lắp lại các bước trên để lắp ráp ít nhất một đoạn đường ống cách nhiệt (1) với đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng (1) được lắp ráp trước đó.

12. Phương pháp lắp ráp đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo điểm 11, ngoài ra còn bao gồm các bước sau đây:

- trước bước kết nối đường ống bên trong (2), bước thứ nhất làm trượt lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống để lắp ráp để làm rõ đầu thứ nhất (5) của đường ống bên trong (2) để kết nối; và

- trước bước kết nối lớp vỏ bên ngoài (3), bước thứ hai làm trượt lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống để lắp ráp về phía lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống đã được lắp ráp.

13. Phương pháp lắp ráp theo bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 12 của đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 10, phương pháp đã nêu ngoài ra còn bao gồm các bước sau đây:

- bước kết nối đầu thứ nhất (18) của đường ống bên trong trung gian (17) với đầu thứ hai (6) của đường ống bên trong (2) của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng (1);

- bước chèn lớp vỏ bên ngoài trung gian (21) xung quanh đường ống bên trong trung gian (17); và

- bước kết nối đầu thứ nhất (22) của lớp vỏ bên ngoài trung gian (21) với đầu thứ hai (8) của lớp vỏ bên ngoài (3) của đoạn đường ống cách nhiệt cuối cùng (1).

14. Phương pháp lắp ráp theo điểm 13 của đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo điểm 10, trong đó:

- bước thứ nhất bao gồm lắp ráp đoạn đường ống cách nhiệt thứ nhất (1) với đoạn đường ống bắt đầu (10); và

- bước thứ hai bao gồm lắp ráp đầu thứ hai (19) của đường ống bên trong trung gian (17) và đầu thứ hai (23) của lớp vỏ bên ngoài trung gian (21) với đoạn đường ống kết thúc (25).

15. Phương pháp lắp ráp theo bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14 của đường ống cách nhiệt để vận chuyển các chất lưu theo bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, ngoài ra còn bao gồm: bước thiết lập chân không một phần của không khí trong khoảng trống hình khuyên liên tục được tạo thành bởi việc kết nối của tất cả các vùng hình khuyên (4) của các đoạn đường ống được kết nối với nhau.

1/5

Fig.1

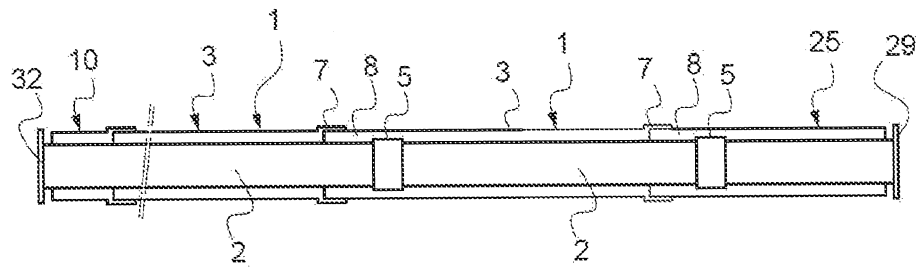


Fig.2

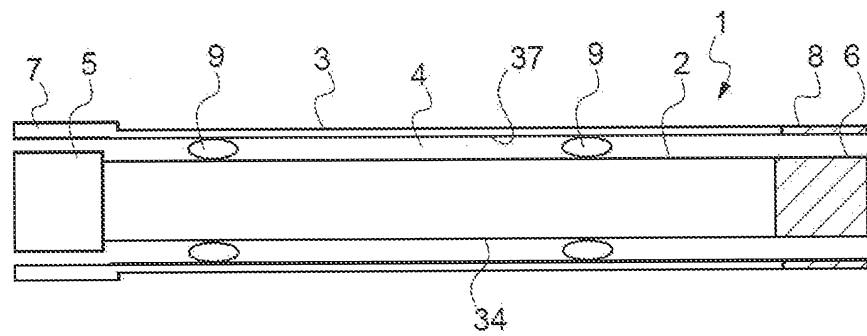
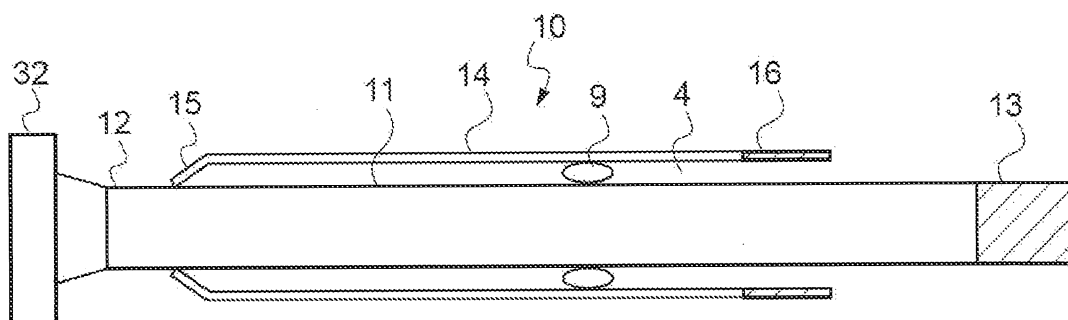


Fig.3



2/5

Fig.4

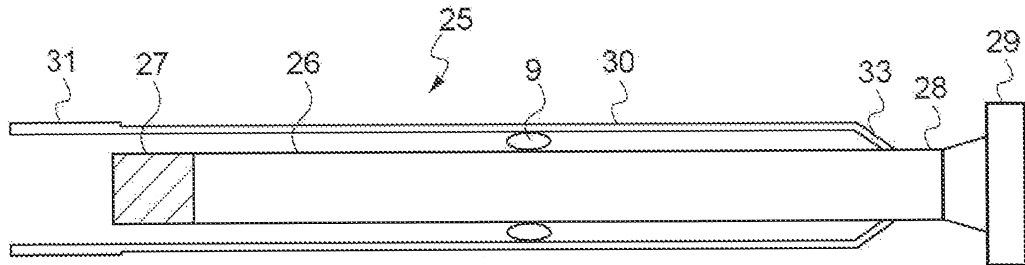


Fig.5a

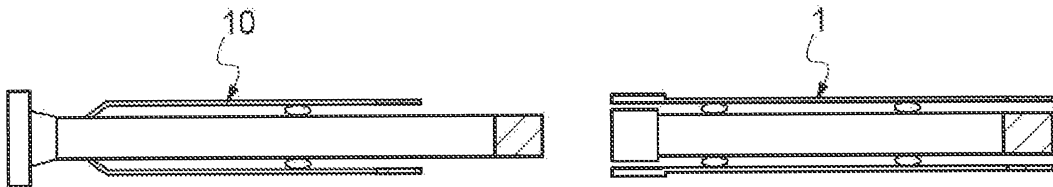


Fig.5b

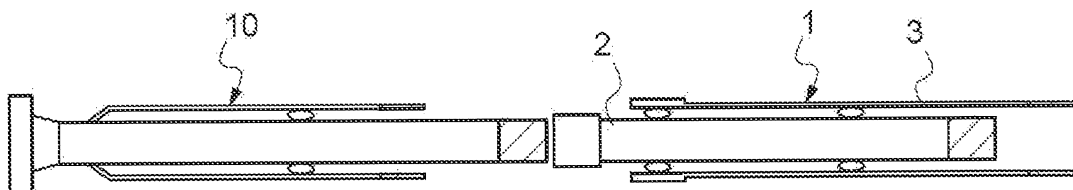


Fig.5c

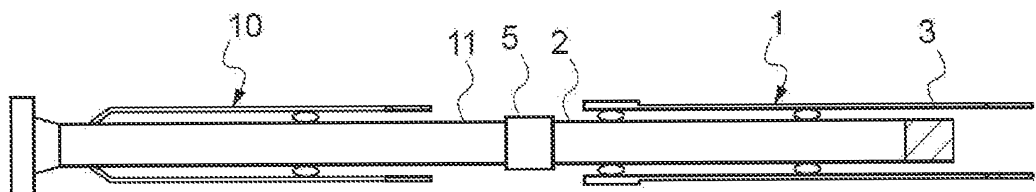
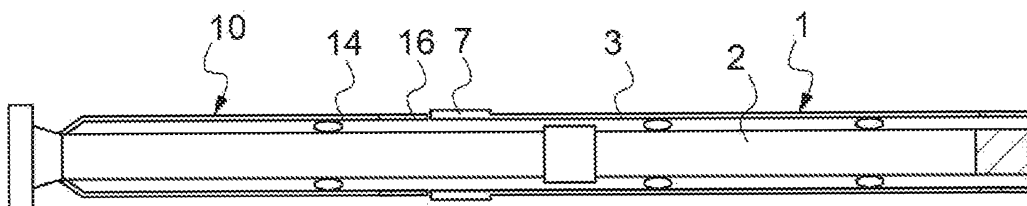


Fig.5d



3/5

Fig.5e

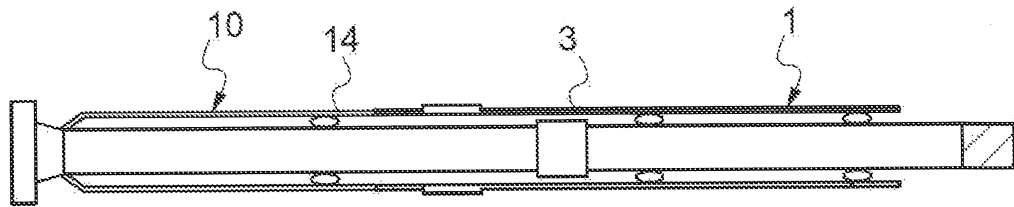


Fig.5f

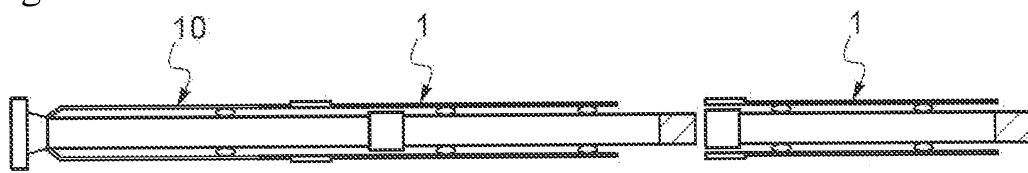


Fig.6a

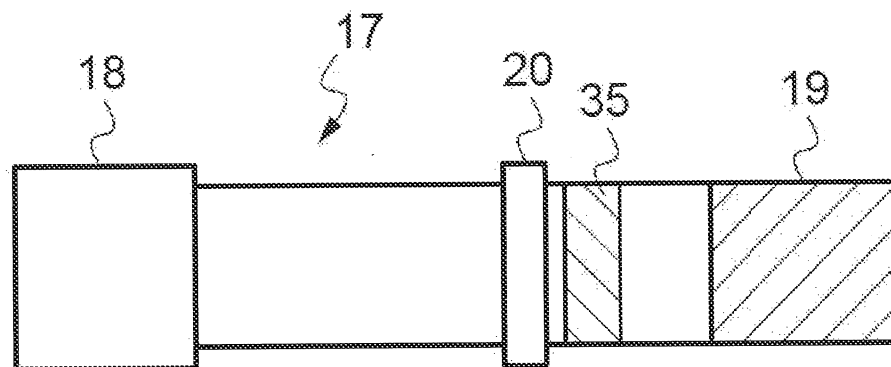
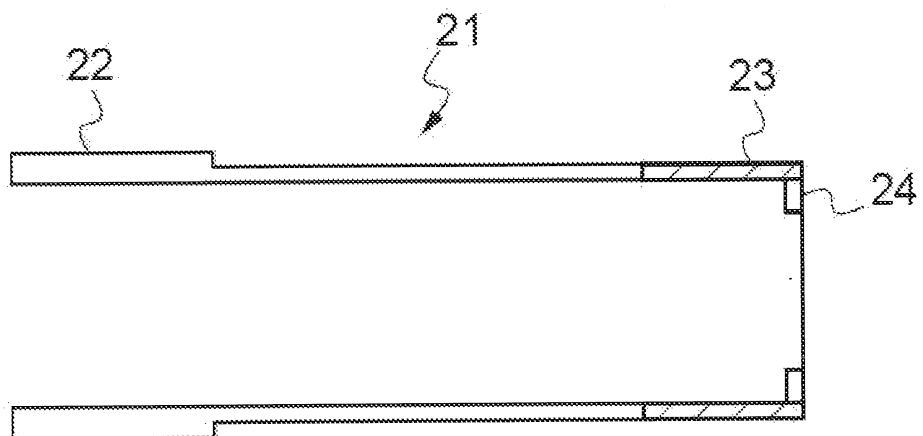


Fig.6b



4/5

Fig.7a

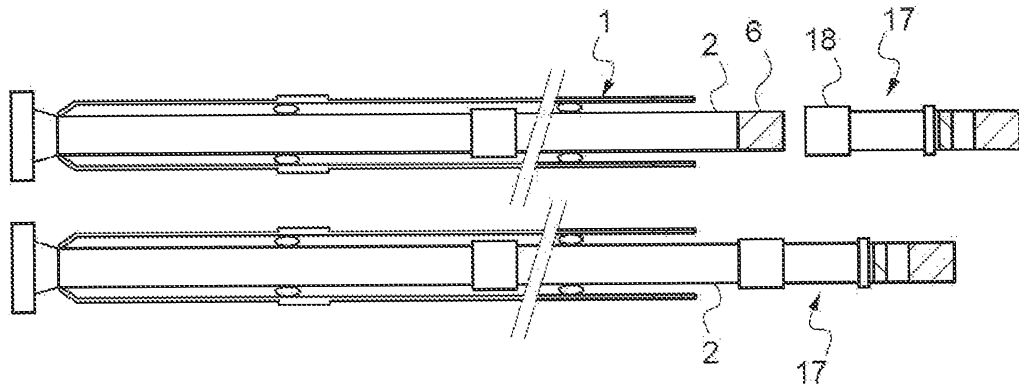


Fig.7b

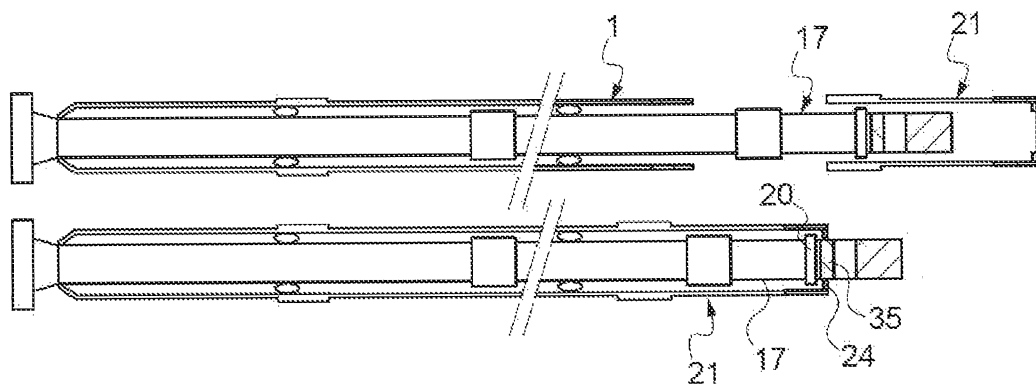
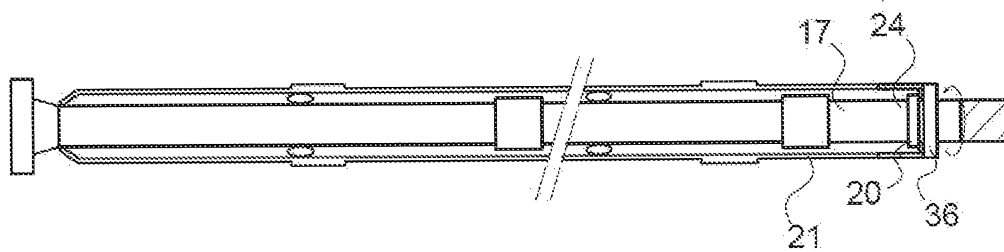


Fig.7c



5/5

Fig.7d

