



(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)



1-0033722

(51)⁷ **E21B 34/06**; E21B 34/00; E21B 43/26; (13) **B**
E21B 43/12; E21B 43/14; E21B 43/16;
E21B 23/04; E21B 34/10

(21) 1-2019-00436

(22) 14/09/2016

(86) PCT/US2016/051629 14/09/2016

(87) WO 2018/052406 22/03/2018

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/09/2019 378A

(73) HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC. (US)

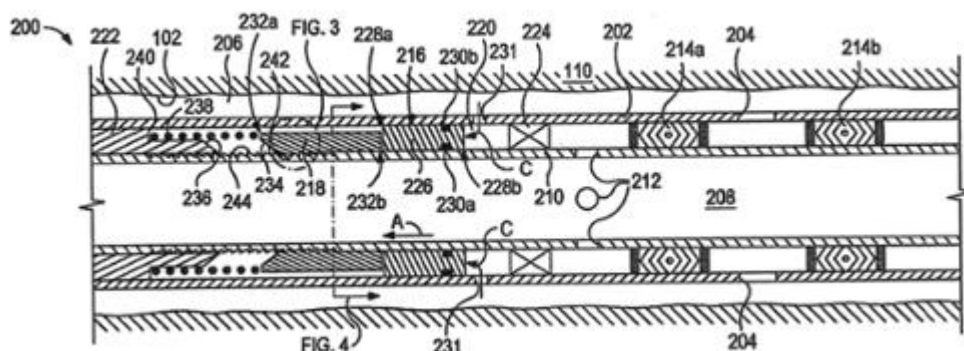
3000 N. Sam Houston Parkway E., Houston, Texas 77032-3219, United States of America

(72) SIM, Nicholas Kok Jun (SG); WONG, Daniel Lorng Yon (MY); BECK, Adam Evan (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CƠ CẤU ĐIỀU KHIỂN DÒNG CHẢY, HỆ THỐNG GIẾNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG CƠ CẤU ĐIỀU KHIỂN DÒNG CHẢY NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến cơ cấu điều khiển dòng chảy, hệ thống giếng và phương pháp sử dụng cơ cấu điều khiển dòng chảy. Cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm vỏ có cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nối thông chất lưu với phần bên ngoài của vỏ, và ống lồng trượt có các cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và phần bên ngoài qua các cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và phần bên ngoài được tạo thuận lợi qua các cửa ống lồng và các cửa dòng chảy. Pittông và cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt. Pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất bên ngoài qua các cửa khoang được tạo ra trong vỏ. Cơ cấu đẩy còn được bố trí trong khoang pittông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu điều khiển dòng chảy dưới giếng ngầm, hệ thống sử dụng cơ cấu điều khiển dòng chảy dưới giếng ngầm và phương pháp sử dụng cơ cấu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các giếng khai thác hydrocarbon thường được kích thích bằng cách thực hiện một hoặc nhiều hoạt động làm nứt vỡ thủy lực, mà thường bao gồm bước phun chất lưu tạo nứt vỡ vào trong vỉa ngầm được tạo lỗ giếng xuyên qua ở các áp suất đủ để tạo ra và tăng thêm ít nhất một khe nứt trong đó. Một mục đích của quá trình tạo nứt vỡ là làm tăng độ dẫn truyền vỉa sao cho lượng hydrocarbon lớn nhất có thể có từ vỉa có thể được hút/khai thác trong lỗ giếng xuyên.

Trong một số giếng, các khe nứt được tạo ra theo cách có chọn lọc dọc theo lỗ giếng ở các khoảng cách tách biệt định trước để tạo ra “các vùng trả” từ đó các hydrocarbon có thể được khai thác một cách thông minh trong cụm thiết bị hoàn thiện dưới giếng được bố trí trong lỗ giếng. Cụm thiết bị hoàn thiện này được ghép nối hoạt động với hệ thống đường ống khai thác, tạo thành đường dẫn để vận chuyển các hydrocarbon được khai thác tới mặt giếng để thu gom. Chuỗi các cơ cấu điều khiển dòng chảy có thể kích hoạt thường nằm trong cụm thiết bị hoàn thiện dưới giếng để tách hoặc cô lập các vùng trả khác nhau cho công việc khai thác thông minh. Các cơ cấu điều khiển dòng chảy như vậy thường bao gồm các thiết bị cô lập di chuyển được, như các ống lồng trượt hoặc các cửa bên trượt. Việc dịch chuyển dọc trục các thiết bị cô lập này cho phép người vận hành giếng để điều chỉnh việc khai thác hydrocarbon qua cơ cấu điều khiển dòng chảy và trong hệ thống đường ống khai thác ở vị trí cụ thể. Việc kích hoạt thiết bị cô lập theo một chiều dọc trục, ví dụ, làm lộ ra một hoặc nhiều cửa dòng chảy tạo thuận lợi cho dòng chất lưu vào trong hệ thống đường ống khai thác. Việc kích hoạt thiết bị cô lập theo chiều dọc trục ngược lại bít kín các cửa dòng chảy và nhờ đó ngừng dòng chảy vào của chất lưu.

Trong các ứng dụng dưới giếng khác, theo cách khác các thiết bị cô lập di chuyển có thể được sử dụng như ống lồng luân chuyển bên trên packê lỗ giếng. Các

ứng dụng như vậy bao gồm việc sử dụng trong giếng thông thường mà không làm nứt vỡ thủy lực.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm: vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nối thông chất lưu với phần bên ngoài của vỏ; ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và phần bên ngoài qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và phần bên ngoài được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy; pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất bên ngoài qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ; cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông; và cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông, trong đó sự tăng áp suất bên ngoài làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông để nén cơ cấu đẩy, và trong đó sự thắng thế áp suất bên ngoài cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông và cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt để di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến hệ thống giếng, bao gồm: thiết bị hoàn thiện dưới giếng được bố trí trong lỗ giếng xuyên qua vỉa ngầm; cơ cấu điều khiển dòng chảy nằm trong thiết bị hoàn thiện dưới giếng và bao gồm: vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng; ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy; pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ; cơ cấu trượt được bố trí di

chuyển được trong khoang pittông; và cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông, trong đó việc tăng áp suất vành làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông để nén cơ cấu đẩy, và trong đó sự thắng thế áp suất vành cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông và cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt để di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề cập đến phương pháp bao gồm các bước: tăng áp suất vành trong vành lỗ giếng được tạo thành giữa cơ cấu điều khiển dòng chảy được bố trí trong lỗ giếng và thành của lỗ giếng, cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm: vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nổi thông chất lưu với vành lỗ giếng; ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nổi thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nổi thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy; pittông được bố trí trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ; cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông; và cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông; di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông khi áp suất vành tăng; ép cơ cấu đẩy khi pittông và cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất; sự thắng thế áp suất vành và nhờ đó cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông; và lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt và nhờ đó di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ dưới đây được đưa vào để minh họa các khía cạnh nhất định của sáng chế, và không nên được xem là các phương án duy nhất. Đối tượng bảo hộ được bộc lộ có thể được cải biến, thay đổi, kết hợp đáng kể và các phương án tương đương về mặt hình thức và chức năng mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế này.

Fig.1 thể hiện hệ thống giếng có thể áp dụng theo các nguyên tắc của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên của cơ cấu điều khiển dòng chảy làm ví dụ.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt chi tiết được phóng to từ phía bên của cơ cấu điều khiển dòng chảy của Fig.2, như được biểu thị bởi vùng nét đứt trên Fig.2.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt đầu của cơ cấu điều khiển dòng chảy của Fig.2 theo đường 4—4 trên Fig.2.

Fig.5 là hình vẽ cùng kích thước của cơ cấu trượt theo một phương án khác làm ví dụ trên Fig.2.

Fig.6 và Fig.7 là các hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên theo tiến trình của cơ cấu điều khiển dòng chảy của Fig.2 trong quá trình hoạt động làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị được sử dụng trong các hoạt động ở giếng ngầm và, cụ thể hơn, đến các cơ cấu điều khiển dòng chảy được sử dụng trong hoạt động hoàn thiện giếng ngầm và có ống lồng trượt có thể được đặt lại từ xa.

Các phương án được bộc lộ ở đây minh họa cơ cấu điều khiển dòng chảy có thể kích hoạt để cho phép và ngăn không cho nổi thông chất lưu ở phần bên trong của cơ cấu điều khiển dòng chảy. Cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nổi thông chất lưu với vành lỗ giếng. Ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nổi thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng qua các cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi các cửa ống lồng ít nhất được căn thẳng một phần với các cửa dòng chảy để tạo thuận lợi nổi thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng. Pittông và cơ cấu trượt được bố trí trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, và pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ.

Việc tăng áp suất vành trong vành lỗ giếng làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông, và cơ cấu đẩy nằm trong khoang pittông được ép khi pittông và cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất. Sau đó, cơ cấu đẩy có thể được phép để giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông. Điều này có thể đạt được nhờ sự thẳng thế áp suất vành, mà có thể được thực hiện bằng cách giảm áp suất vành hoặc

theo cách khác bằng cách tăng áp suất trong cơ cấu điều khiển dòng chảy (tức là, trong ống cơ sở đỡ cơ cấu điều khiển dòng chảy). Khi pittông và cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai, thì cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt và nhờ đó di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai. Khi muốn đóng cơ cấu điều khiển dòng chảy, dụng cụ dịch chuyển có thể được đưa vào trong vỏ để lắp khớp với biên dạng trong được tạo ra trên ống lồng trượt. Sau đó, dụng cụ dịch chuyển có thể di chuyển ống lồng trượt trở về vị trí thứ nhất. Do đó, cơ cấu điều khiển dòng chảy có thể đặt lại liên tục, và một nửa các hoạt động được kích hoạt từ xa nhờ tăng áp vành lỗ giếng và sự thắng thế áp suất vành. Điều này có thể có lợi là giảm một nửa các hành trình can thiệp thông thường cần để mở và đóng các cơ cấu điều khiển dòng chảy thông thường.

Fig.1 thể hiện hệ thống giếng 100 có thể áp dụng các nguyên tắc của sáng chế, theo một hoặc nhiều phương án. Như được mô tả, hệ thống giếng 100 bao gồm lỗ giếng 102 kéo dài qua địa tầng trái đất khác nhau và có phần gần như thẳng đứng 104 chuyển tiếp thành phần gần như nằm ngang 106. Phần trên của phần thẳng đứng 104 có thể có chuỗi vỏ 108 được gắn kết trong đó, và phần nằm ngang 106 có thể kéo dài qua vỉa ngầm chứa hydrocacbon 110. Theo ít nhất một phương án, phần nằm ngang 106 có thể bao gồm phần lỗ hở của lỗ giếng 102. Tuy nhiên, theo các phương án khác, vỏ 108 có thể kéo dài vào trong phần nằm ngang 106.

Chuỗi ống hoặc hệ thống đường ống khai thác 112 có thể được bố trí trong lỗ giếng 102 và kéo dài từ mặt giếng (không được thể hiện), như thiết bị khoan khai thác, giàn khoan khai thác, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, hệ thống đường ống khai thác 112 có thể bao gồm chuỗi nhiều ống được ghép nối đầu với đầu và được đưa vào trong lỗ giếng 102. Trong các trường hợp khác, hệ thống đường ống khai thác 112 có thể bao gồm đường ống dài liên tục, như đường ống xoắn hoặc dạng tương tự. Ở đầu dưới của nó, hệ thống đường ống khai thác 112 có thể được ghép nối và mặt khác tạo thành một phần của thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114 được bố trí trong phần nằm ngang 106. Thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114 dùng để chia lỗ giếng 102 theo các khoảng khai thác khác nhau (theo cách khác được gọi là “các vùng trả”) liên sát vỉa 110. Trong các hoạt động khai thác, hệ thống đường ống khai thác 112 tạo thành đường dẫn cho chất lưu được hút từ vỉa xung quanh 110 để di chuyển lên mặt giếng.

Như được thể hiện, thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114 có thể bao gồm nhiều cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 nằm lệch dọc trục so với nhau dọc theo các phần của

thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114. Trong một số ứng dụng, từng cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 có thể được bố trí giữa cặp các packê 118 tạo thành vòng bít kín chất lưu giữa thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114 và lỗ giếng 102, và nhờ đó tạo thành các khoảng khai thác tương ứng dọc theo chiều dài của thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114. Từng cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 có thể vận hành để điều chỉnh một cách có chọn lọc dòng chất lưu vào trong hệ thống đường ống khai thác 112 từ vỉa xung quanh 110.

Cần lưu ý rằng mặc dù Fig.1 thể hiện các cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 khi được bố trí trong phần lỗ hở của lỗ giếng 102, nhưng có nhiều phương án được tính tới ở đây, trong đó một hoặc nhiều cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 được bố trí trong các phần được bọc vỏ của lỗ giếng 102. Ngoài ra, mặc dù Fig.1 mô tả một cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 được bố trí trong từng khoảng khai thác, số lượng các cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 bất kỳ có thể được triển khai trong một khoảng cụ thể mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Thêm vào đó, mặc dù Fig.1 thể hiện nhiều khoảng được ngăn cách bởi các packê 118, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng khoảng hoàn thiện có thể bao gồm số lượng các khoảng bất kỳ với số lượng các packê 118 tương ứng được bố trí trong đó. Theo các phương án khác, các packê 118 có thể được loại bỏ hoàn toàn khỏi khoảng hoàn thiện, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Mặc dù Fig.1 thể hiện các cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 như được bố trí trong phần nằm ngang 106 của lỗ giếng 102, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng nhận thấy rằng các cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 được tạo phù hợp theo cách tương đương trong các giếng có sử dụng các kết cấu theo hướng khác bao gồm các giếng đứng, các lỗ giếng nghiêng, các giếng dốc, các giếng nhiều hướng, các dạng kết hợp này và dạng tương tự. Việc sử dụng các thuật ngữ định hướng như bên trên, bên dưới, trên, dưới, lên phía trên, xuống phía dưới, trái, phải, hướng lên trên lỗ, hướng xuống dưới lỗ và thuật ngữ tương tự được sử dụng theo mối tương quan với các phương án minh họa khi chúng được mô tả trên các hình vẽ, hướng lên phía trên là hướng lên phía trên hình vẽ tương ứng và hướng xuống phía dưới là hướng xuống phía dưới hình vẽ tương ứng, hướng lên trên lỗ là hướng về phía mặt giếng và hướng xuống dưới lỗ là hướng về phía chân giếng.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên của cơ cấu điều khiển dòng chảy làm ví dụ 200, theo một hoặc nhiều phương án. Cơ cấu điều khiển dòng chảy 200 (sau đây gọi là “cơ cấu 200”) có thể giống hoặc tương tự với các cơ cấu điều khiển dòng chảy 116 bất kỳ trên Fig.1. Do đó, cơ cấu 200 có thể được triển khai trong lỗ giếng 102 liền sát vỉa ngầm 110 và có thể được ghép nối hoạt động với hệ thống đường ống khai thác 112 (Fig.1) trong thiết bị hoàn thiện dưới giếng 114 (Fig.1). Như được thể hiện, cơ cấu 200 được mô tả là được bố trí trong phần lỗ hở của lỗ giếng 102, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng thấy rằng cơ cấu 200 có thể được áp dụng tương tự cho các phần bọc vỏ của lỗ giếng 102, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Cơ cấu 200 có thể bao gồm vỏ thuôn dài 202 có một hoặc nhiều cửa dòng chảy 204 (được thể hiện trên hình vẽ là hai), tạo ra sự nối thông chất lưu giữa vành lỗ giếng 206 và phần bên trong 208 của vỏ 202 khi cơ cấu 200 nằm trong kết cấu hở. Cơ cấu 200 có thể còn bao gồm ống lồng trượt 210 được bố trí trong phần bên trong 208 và có một hoặc nhiều cửa ống lồng 212 (được thể hiện trên hình vẽ là ba). Ống lồng trượt 210 có thể di chuyển được dọc trục so với vỏ 202 giữa vị trí thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.2, và vị trí thứ hai, như được thể hiện trên Fig.7. Ở vị trí thứ nhất, ống lồng trượt 210 thường đóng kín các cửa dòng chảy 204 và nhờ đó ngăn không cho nối thông chất lưu giữa vành lỗ giếng 206 và phần bên trong 208 của vỏ 202. Ở vị trí thứ hai, ống lồng trượt 210 di chuyển dọc trục để ít nhất căn thẳng một phần với các cửa ống lồng 212 và các cửa dòng chảy 204 và nhờ đó cho phép nối thông chất lưu giữa vành lỗ giếng 206 và phần bên trong 208.

Cơ cấu 200 có thể còn bao gồm vòng bít kín động trên hoặc thứ nhất 214a và vòng bít kín động dưới hoặc thứ hai 214b nằm xen giữa vỏ 202 và ống lồng trượt 210 và được bố trí trên các đầu dọc trục đối diện của các cửa dòng chảy 204. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “vòng bít kín động” được sử dụng để biểu thị vòng bít kín mà tạo ra phần cô lập áp suất và/hoặc chất lưu giữa các bộ phận mà có dịch chuyển tương đối giữa chúng, ví dụ, vòng bít kín mà bịt kín bề mặt dịch chuyển, hoặc vòng bít kín được mang trên một chi tiết và bịt kín với chi tiết khác. Vòng bít kín động thứ nhất và thứ hai 214a,b được tạo kết cấu để bịt kín “động” với mặt ngoài của ống lồng trượt 210 khi nó di chuyển dọc trục so với vỏ 202 giữa các vị trí thứ nhất và thứ hai. Khi ống lồng trượt 210 là cố định, vòng bít kín động thứ nhất và thứ hai 214a,b tạo thành

phần cô lập chất lưu giữa vỏ 202 và ống lồng trượt 210 và nhờ đó ngăn ngừa sự di chuyển chất lưu theo hướng dọc trục ở các bề mặt chuyển tiếp tương ứng.

Vòng bít kín động thứ nhất và thứ hai 214a,b có thể được làm bằng các loại vật liệu khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vật liệu thể đàn hồi, cao su, kim loại, composit, gốm, dẫn xuất bất kỳ của chúng, và dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một số phương án, vòng bít kín động thứ nhất và thứ hai 214a,b có thể bao gồm một hoặc nhiều vòng chữ O hoặc dạng tương tự. Tuy nhiên, theo các phương án khác, vòng bít kín động thứ nhất và thứ hai 214a,b có thể bao gồm bộ các vòng chữ V hoặc các vòng đóng kín CHEVRON®, hoặc một vòng bít kín có hình dạng phù hợp khác (như các vòng bít kín dạng hình tròn, chữ V, chữ U, hình vuông, ovan, chữ t, v.v.), như thông thường đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Cơ cấu 200 có thể còn bao gồm pittông 216 và cơ cấu trượt 218 được bố trí di chuyển được trong khoang pittông 220 được tạo ra theo hướng kính giữa vỏ 202 và ống lồng trượt 210. Khoang pittông 220 còn được tạo ra theo hướng dọc trục giữa chi tiết nêm 222 và đệm bít kín khoang 224. Đệm bít kín khoang 224 có thể tương tự với các vòng bít kín động 214a,b và được sử dụng để bít kín động với mặt ngoài của ống lồng trượt 210 khi nó di chuyển dọc trục tương đối so với vỏ 202 giữa các vị trí thứ nhất và thứ hai. Tuy nhiên, đệm bít kín khoang 224 có thể bao gồm một cách tùy ý loại phương tiện bít kín hoặc chi tiết bất kỳ gần như ngăn không cho dịch chuyển chất lưu theo hướng dọc trục ở bề mặt chung được bít kín này.

Pittông 216 bao gồm thân thuận dài 226 có đầu thứ nhất hoặc đầu hướng lên trên lỗ 228a và đầu thứ hai hoặc đầu hướng xuống dưới lỗ 228b. Ít nhất hai chi tiết bít kín 230a và 230b được mang bởi pittông 216 và tạo thành các bề mặt chung được bít kín bên trong và bên ngoài tương ứng trong khoang pittông 220. Cụ thể hơn, chi tiết bít kín trong 230a nằm xen giữa pittông 216 và bề mặt hướng kính ngoài của ống lồng trượt 210 và chi tiết bít kín ngoài 230b nằm xen giữa pittông 216 và mặt hướng kính trong của vỏ 202. Khi pittông 216 dịch chuyển dọc trục trong khoang pittông 220, các chi tiết bít kín 230a,b ngăn không cho dịch chuyển chất lưu di chuyển qua pittông 216 theo hướng dọc trục.

Vỏ 202 có một hoặc nhiều cửa khoang 231 (được thể hiện trên hình vẽ là hai) làm cho khoang pittông 220 nối thông chất lưu với vành lỗ giếng 206. Pittông 216 chia

theo cách có lợi khoang pittông 220 sao cho đầu thứ hai 228b của pittông 216 tiếp xúc với áp suất chất lưu hiện có trong vành lỗ giếng 206 (được gọi là “áp suất vành”) qua các cửa khoang 231, và đầu thứ nhất 228a của pittông 216 tiếp xúc với áp suất chất lưu hiện có trong phần bên trong 208 của vỏ 202 (được gọi là “áp suất đường ống”). Các chi tiết bịt kín 230a,b được mang bởi pittông 216 và đệm bịt kín khoang 224 ngăn không cho chất lưu từ vành lỗ giếng 206 trộn lẫn với chất lưu ở phần bên trong 208 qua khoang pittông 220.

Cơ cấu trượt 218 nằm xen theo phương dọc trục giữa pittông 216 và chi tiết nêm 222 trong khoang pittông 220. Cơ cấu trượt 218 có đầu thứ nhất hoặc đầu hướng lên trên lỗ 232a và đầu thứ hai hoặc đầu hướng xuống dưới lỗ 232b. Như được thể hiện, cơ cấu trượt 218 có mặt dốc trượt 234 ở đầu thứ nhất 232a. Mặt dốc trượt 234 có thể bao gồm mặt vát được tạo kết cấu để khớp trượt được với mặt dốc nêm đối diện 236 được tạo ra trên chi tiết nêm 222.

Chi tiết nêm 222 được cố định trong khoang pittông 220 và có mặt dốc nêm 236, bao gồm mặt vát được tạo kết cấu để tiếp nhận mặt dốc trượt 234 khi cơ cấu trượt 218 dịch chuyển dọc trục về phía chi tiết nêm 222. Cơ cấu đẩy 238 có thể được bố trí trong khoang pittông 220 và nằm xen giữa chi tiết nêm 222 và cơ cấu trượt 218. Cơ cấu đẩy 238 có thể bao gồm loại phương tiện hoặc cơ cấu bất kỳ mà đẩy cơ cấu trượt 218 cách xa dọc trục khỏi chi tiết nêm 222. Theo một số phương án, như được thể hiện trên, cơ cấu đẩy 238 có thể bao gồm lò xo xoắn. Tuy nhiên, theo các phương án khác, cơ cấu đẩy 238 có thể bao gồm chuỗi các đệm hình đĩa, cơ cấu kích hoạt thủy lực, cơ cấu kích hoạt khí nén, lò xo lượn sóng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ nêu trên.

Cơ cấu đẩy 238 có thể được bố trí để lắp khớp với đầu thứ nhất 232a của cơ cấu trượt 218 và vai đỡ dọc trục 240 được tạo ra trên chi tiết nêm 222. Khi cơ cấu trượt 218 dịch chuyển dọc trục về phía chi tiết nêm 222, cơ cấu đẩy 238 được nén giữa đầu thứ nhất 232a của cơ cấu trượt 218 và vai đỡ dọc trục 240 và liên tục tạo ra lực đàn hồi.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt chi tiết được phóng to từ phía bên của cơ cấu 200 như được biểu thị bởi vòng tròn nét đứt được thể hiện trên Fig.2. Như được thể hiện, chuỗi các răng trượt 242 có thể được tạo ra trên ít nhất một phần của mặt hướng kính trong của mặt dốc trượt 218. Các răng trượt 242 có thể được tạo kết cấu để lắp khớp với chuỗi các răng ống lồng 244 được tạo ra trên bề mặt hướng kính ngoài của ống lồng

trượt 210. Chuỗi chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 có thể được tạo nghiêng và được tạo biên dạng theo cách khác để cho phép cơ cấu trượt 218 di chuyển dọc trục trong khoang pittông 220 theo hướng thứ nhất hoặc hướng lên trên lỗ A so với ống lồng trượt 210, nhưng ngăn không cho chuyển động tương đối khi cơ cấu trượt 218 di chuyển theo hướng thứ hai hoặc hướng xuống dưới lỗ B ngược với hướng thứ nhất A. Cụ thể hơn, khi cơ cấu trượt 218 di chuyển theo hướng thứ nhất A, các biên dạng vát của chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 cho phép các răng trượt 242 di chuyển kiểu bánh cóc so với (trên) các răng ống lồng 244, cho phép cơ cấu trượt 218 di chuyển so với ống lồng trượt 210. Tuy nhiên, khi di chuyển cơ cấu trượt 218 theo hướng thứ hai B, các biên dạng vát của chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 lắp khớp với các vai đỡ hướng kính đối diện mà ngăn không cho các răng trượt 242 dịch chuyển kiểu bánh cóc qua các răng ống lồng 244. Thay vào đó, khi cơ cấu trượt 218 được di chuyển theo hướng thứ hai B trong khoang pittông 220, ống lồng trượt 210 sẽ di chuyển tương ứng theo cùng hướng trong phần bên trong của vỏ 202.

Chuỗi chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 hoạt động một cách tương tự khi ống lồng trượt 210 được di chuyển so với cơ cấu trượt 218. Cụ thể, khi ống lồng trượt 210 di chuyển theo hướng thứ hai B so với cơ cấu trượt 218, các biên dạng vát của chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 cho phép các răng ống lồng 244 di chuyển kiểu bánh cóc so với (qua) các răng trượt 242, mà cho phép ống lồng trượt 210 di chuyển so với cơ cấu trượt 218. Tuy nhiên, khi di chuyển ống lồng trượt 210 theo hướng thứ nhất A, các biên dạng vát của chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 lắp khớp với các vai đỡ hướng kính đối diện và ngăn không cho các răng ống lồng 244 dịch chuyển kiểu bánh cóc qua các răng trượt 218. Thay vào đó, khi ống lồng trượt 210 được di chuyển theo hướng thứ nhất A, thì cơ cấu trượt 218 sẽ di chuyển tương ứng theo cùng hướng trong khoang pittông 220.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt đầu của cơ cấu 200 của Fig.2 theo đường 4-4 được thể hiện trên Fig.2. Cụ thể hơn, Fig.4 thể hiện một ví dụ của cơ cấu trượt 218 có thể được sử dụng trong cơ cấu 200. Như được thể hiện, cơ cấu trượt 218 có thể bao gồm kết cấu gần như tròn tạo ra phần cắt khuyết 402 sao cho cơ cấu trượt 218 không tạo thành vòng đầy đủ, mà thay vào đó tạo thành hai đầu vòng đối diện 404a và 404b. Do đó, cơ cấu trượt 218 có thể khác biệt bởi nó có dạng vòng chữ C hoặc bộ phận hoặc kết cấu

tương tự. Cơ cấu trượt 218 có thể được làm bằng vật liệu đàn hồi (như thép lò xo hoặc thép đàn hồi khác) có thể cho phép cơ cấu trượt 218 giãn ra hướng kính từ đường kính ban đầu và phục hồi đàn hồi về đường kính ban đầu. Độ đàn hồi của cơ cấu trượt 218 có thể có lợi, như được mô tả dưới đây, do cơ cấu trượt 218 có thể được tạo kết cấu để giãn ra hướng kính ra phía ngoài khi lắp khớp với chi tiết nệm 222 và, khi nhả khớp chi tiết nệm 222, cơ cấu trượt 218 có thể thu lại đàn hồi trở về đường kính ban đầu.

Fig.5 là hình vẽ cùng kích thước của cơ cấu trượt 218 theo một phương án làm ví dụ khác. Như được thể hiện, cơ cấu trượt 218 có thể bao gồm nhiều phần vòng trượt cong 502, và các răng trượt 242 được tạo ra trên mặt hướng kính trong của từng phần vòng trượt 502. Cần lưu ý rằng mặc dù bốn phần vòng trượt 502 được thể hiện, nhiều hoặc ít hơn bốn phần vòng trượt có thể được áp dụng trong cơ cấu trượt 218, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Cơ cấu trượt 218 của Fig.5 có thể còn bao gồm dải giữ 504 được bố trí quanh chu vi ngoài của các phần vòng trượt 502. Dải giữ 504 có thể được sử dụng để hỗ trợ giữ theo hướng kính các phần vòng trượt 502 ở đường kính ban đầu và cho phép các phần vòng trượt 502 giãn ra theo hướng kính từ đường kính ban đầu và phục hồi đàn hồi về đường kính ban đầu. Do đó, dải giữ 504 có thể được làm bằng vật liệu có độ bền đủ để giữ các phần vòng trượt 502 ở đường kính ban đầu, độ mềm dẻo đủ để cho phép các phần vòng trượt 502 giãn ra theo hướng kính khi cần, và độ đàn hồi đủ để cho phép cơ cấu trượt 218 co trở về đường kính ban đầu.

Fig.6 và Fig.7 là các hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên theo tiến trình của cơ cấu 200 của Fig.2. Tham khảo Fig.2, Fig.6 và Fig.7, hoạt động làm ví dụ của cơ cấu 200 được mô tả dưới đây. Như được thể hiện ở trên, cơ cấu 200 có thể di chuyển được giữa cấu hình đóng, như được thể hiện trên Fig.2, và cấu hình mở, như được thể hiện trên Fig.7. Khi cơ cấu 200 nằm ở cấu hình đóng, ống lồng trượt 210 nằm ở vị trí thứ nhất và thường đóng kín các cửa dòng chảy 204 để ngăn ngừa sự nổi thông chất lưu giữa vành lỗ giếng 206 và phần bên trong 208. Tuy nhiên, khi cơ cấu 200 nằm ở cấu hình mở, ống lồng trượt 210 nằm ở vị trí thứ hai nơi các cửa ống lồng 212 và các cửa dòng chảy 204 có thể ít nhất được căn thẳng một phần để tạo thuận lợi cho việc nổi thông chất lưu giữa vành lỗ giếng 206 và phần bên trong 208. Theo ít nhất một phương án, các cửa ống lồng 212 và các cửa dòng chảy 204 có thể được căn thẳng theo hướng kính khi ống lồng trượt 210 nằm ở vị trí thứ hai.

Để di chuyển cơ cấu 200 sang cấu hình mở, áp suất trong vành lỗ giếng 206 (được gọi là “áp suất vành”) có thể được tăng lên mặc dù áp suất ở phần bên trong 208 (được gọi là “áp suất đường ống”) được duy trì ở giá trị ban đầu. Điều này có thể đạt được nhờ người vận hành giếng ở mặt giếng. Do đầu thứ hai 228b của pittông 216 tiếp xúc với áp suất vành qua các cửa khoang 231, tăng áp suất vành làm tăng tương ứng áp suất tác dụng lên đầu thứ hai 228b của pittông 216, như được biểu thị bởi các mũi tên C. Kết quả là, sự chênh áp suất có thể được tạo ra ngang qua pittông 216, đẩy pittông 216 di chuyển dọc trục trong khoang pittông 220 theo hướng thứ nhất và về phía chi tiết nêm 222. Khi pittông 216 di chuyển theo hướng thứ nhất A, đầu thứ nhất 228a của pittông 216 lắp khớp dọc trục đầu thứ hai 232b của cơ cấu trượt 218 và di chuyển tương ứng cơ cấu trượt 218 theo hướng thứ nhất A trong khoang pittông 220.

Như được mô tả ở trên, khi cơ cấu trượt 218 di chuyển theo hướng thứ nhất A, các răng trượt 242 (Fig.3) của cơ cấu trượt 218 có thể di chuyển kiểu bánh cóc so với (lên) các răng ống lồng 244 (Fig.3), điều này cho phép cơ cấu trượt 218 di chuyển so với ống lồng trượt 210. Hơn nữa, khi cơ cấu trượt 218 di chuyển dọc trục theo hướng thứ nhất A, cơ cấu đẩy 238 bị ép liên tục giữa đầu thứ nhất 232a của cơ cấu trượt 218 và vai đỡ dọc trục 240 được tạo ra trên chi tiết nêm 222.

Theo Fig.6, pittông 216 và cơ cấu trượt 218 dịch chuyển về phía chi tiết nêm 222 cho tới khi mặt dốc trượt 234 kéo dài qua và khớp trượt được mặt dốc nêm 236. Sự chuyển động liên tục của cơ cấu trượt 218 theo hướng thứ nhất A sẽ đẩy cơ cấu trượt 218 để giãn ra theo hướng kính trong khoang pittông 220 khi mặt dốc trượt 234 trượt lên mặt dốc nêm được tạo vát đôi diện 236. Khi cơ cấu trượt 218 giãn ra theo hướng kính, các răng trượt 242 cuối cùng nhả khớp khỏi các răng ống lồng 244. Pittông 216 có thể tiếp tục hành trình của nó dưới lực của áp suất vành C để ép hoàn toàn cơ cấu đẩy 238. Ở điểm này, pittông 216 và cơ cấu trượt 218 ngừng di chuyển trong khoang pittông 220.

Theo Fig.7, ống lồng trượt 210 được di chuyển theo hướng thứ hai B đến vị trí thứ hai. Ống lồng trượt 210 có thể được di chuyển theo hướng thứ hai B về vị trí thứ hai nhờ sự thắng thế áp suất trong vành lỗ giếng 206. Theo một số phương án, điều này có thể đạt được bằng cách giảm (như tháo) áp suất trong vành lỗ giếng 206, điều này giảm tương ứng áp suất tác dụng lên đầu thứ hai 228b của pittông 216 qua các cửa khoang 231. Tuy nhiên, theo các phương án khác, sự thắng thế của áp suất trong vành

lỗ giếng 206 có thể đạt được bằng cách tăng áp suất trong phần bên trong 208 (tức là, áp suất đường ống), điều này làm tăng tương ứng áp suất tác dụng lên đầu thứ nhất 228a của pittông 216. Nhờ sự thắng thế áp suất vành, lực đàn hồi được tích lũy trong cơ cấu đẩy 238 có thể giải phóng và tác dụng lên đầu thứ nhất 232a của cơ cấu trượt 218. Khi cơ cấu đẩy 238 giãn ra, cơ cấu trượt 218 và pittông 216 từng bộ phận được di chuyển theo hướng thứ hai B trong khoang pittông 220 và tách xa khỏi chi tiết nêm 222.

Chuyển động của cơ cấu trượt 218 theo hướng thứ hai B cho phép cơ cấu trượt 218 co lại theo hướng kính khi mặt dốc trượt 234 khớp trượt được và chạy xuống mặt dốc nêm 236. Khi cơ cấu trượt 218 co lại theo hướng kính, thì các răng trượt 242 lắp khớp trở lại các răng ống lồng 244 và các biên dạng vát của chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 ngăn không cho các răng trượt 242 dịch chuyển kiểu bánh cóc qua các răng ống lồng 244. Thay vào đó, các răng trượt 242 lắp khớp các răng ống lồng 244 sao cho chuyển động của cơ cấu trượt 218 theo hướng thứ hai B trong khoang pittông 220 di chuyển tương ứng ống lồng trượt 210 theo cùng hướng trong phần bên trong của vỏ 202. Khi ống lồng trượt 210 di chuyển theo hướng thứ hai B khi được mang bởi cơ cấu trượt 218, các cửa ống lồng 212 cuối cùng được căn thẳng với các cửa dòng chảy 204.

Tùy thuộc vào chiều dài hành trình của pittông 216 theo hướng thứ nhất A, quá trình nêu trên có thể được lặp lại cho tới khi các cửa ống lồng 212 được căn thẳng với các cửa dòng chảy 204 để tạo thuận lợi nối thông chất lưu giữa vành lỗ giếng 206 và phần bên trong 208. Người vận hành giếng có thể chắc chắn khi nào các cửa ống lồng 212 và các cửa dòng chảy 204 được căn thẳng để nối thông chất lưu bằng cách dò sự tăng áp suất trong phần bên trong 208, được truyền đến vị trí bề mặt qua hệ thống đường ống khai thác được nối liền 112 (Fig.1). Theo cách khác, người vận hành giếng có thể chắc chắn khi nào các cửa ống lồng 212 và các cửa dòng chảy 204 được căn thẳng để nối thông chất lưu nhờ biết được chiều dài hành trình của pittông 216 và khoảng cách được yêu cầu cho ống lồng trượt 210 để di chuyển thẳng với các cửa ống lồng 212 và các cửa dòng chảy 204.

Để di chuyển cơ cấu 200 trở về cấu hình đóng, và nhờ đó ngăn dòng chảy chất lưu vào trong phần bên trong 208 từ vành lỗ giếng 206, ống lồng trượt 210 được di chuyển trở về vị trí thứ nhất. Để đạt được điều này, theo ít nhất một phương án, dụng

cụ dịch chuyển 702 (như được thể hiện nét đứt trên Fig.7) có thể được đưa vào trong hệ thống đường ống khai thác 112 (Fig.1) và được vận chuyển (như được bơm, được đẩy, cho phép rơi theo trọng lực, v.v.) đến cơ cấu 200 trên bộ phận vận chuyển 704. Bộ phận vận chuyển 704 có thể bao gồm, ví dụ, đường dây, đường trượt, đường ống xoắn, hoặc bất kỳ bộ phận vận chuyển phù hợp nào khác.

Theo ít nhất một phương án, dụng cụ dịch chuyển 702 có thể có một hoặc nhiều cần hoặc vấu hướng kính 706 được tạo kết cấu để nhỏ theo hướng kính từ dụng cụ dịch chuyển 702 và đặt hoặc mặt khác lắp khớp với biên dạng 708 được tạo ra trên ống lồng trượt 210. Theo một số phương án, các cần hướng kính 706 có thể chịu tải bằng lo xo. Tuy nhiên, theo các phương án khác, các cần hướng kính 706 có thể được kích hoạt cơ, điện cơ hoặc thủy lực. Mặc dù dụng cụ dịch chuyển 702 đã được mô tả ở đây là có kết cấu cụ thể, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dễ dàng nhận thấy rằng nhiều biến thể của dụng cụ dịch chuyển 702 có thể được sử dụng để lắp khớp và di chuyển ống lồng trượt 210, mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Khi dụng cụ dịch chuyển 702 đặt và lắp khớp phù hợp với biên dạng 708 của ống lồng trượt 210, dụng cụ dịch chuyển 702 sau đó có thể được di chuyển theo hướng thứ nhất A. Theo một số phương án, điều này có thể đạt được bằng cách thu lại (kéo) bộ phận vận chuyển 704 lên phía trên lỗ. Theo các phương án khác, dụng cụ dịch chuyển 702 còn có thể được “tạo rung” theo hướng thứ nhất A, điều này kéo theo xung lực lên phía trên (hướng lên trên lỗ) được tác dụng vào dụng cụ dịch chuyển 702 bằng cách sử dụng dụng cụ hoặc thiết bị tạo rung gắn liền (không được thể hiện). Khi ống lồng trượt 210 di chuyển theo hướng thứ nhất A, thì các biên dạng vát của chi tiết trượt đối diện và các răng ống lồng 242, 244 được lắp khớp và ngăn không cho các răng ống lồng 244 dịch chuyển kiểu bánh cóc qua các răng trượt 218. Ngoài ra, di chuyển ống lồng trượt 210 theo hướng thứ nhất A sẽ làm di chuyển tương ứng cơ cấu trượt 218 theo cùng hướng trong khoang pittông 220.

Khi được mang bằng sự lắp khớp với ống lồng trượt 210, cơ cấu trượt 218 sẽ di chuyển theo hướng thứ nhất A cho tới khi cơ cấu trượt 218 lắp khớp dọc trục chi tiết nêm 222, ở điểm này mặt dốc trượt 234 khớp trượt được mặt dốc nêm 236 để giãn ra theo hướng kính cơ cấu trượt 218 trong khoang pittông 220. Khi cơ cấu trượt 218 giãn ra theo hướng kính, các răng trượt 242 được nhả khớp khỏi các răng ống lồng 244 và

ống lồng trượt 210 sau đó được giải phóng để di chuyển so với cơ cấu trượt 218 trở về vị trí thứ nhất, nơi cơ cấu 200 một lần nữa được đặt vào cấu hình đóng.

Các phương án được bộc lộ ở đây bao gồm:

A. Cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nối thông chất lưu với phần bên ngoài của vỏ, ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và phần bên ngoài qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và phần bên ngoài được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy, pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất bên ngoài qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ, cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông, và cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông, trong đó sự tăng áp suất bên ngoài làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông để nén cơ cấu đẩy, và trong đó sự thắng thế áp suất bên ngoài cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông và cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt để di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

B. Hệ thống giếng bao gồm thiết bị hoàn thiện dưới giếng được bố trí trong lỗ giếng xuyên qua vỉa ngầm, và cơ cấu điều khiển dòng chảy nằm trong thiết bị hoàn thiện dưới giếng. Cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng, ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy, pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ, cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông, và cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông. Việc tăng

áp suất vành làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông để nén cơ cấu đẩy. Sự thắng thế áp suất vành cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông và cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt để di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

C. Phương pháp bao gồm bước tăng áp suất vành trong vành lỗ giếng được tạo thành giữa cơ cấu điều khiển dòng chảy được bố trí trong lỗ giếng và thành của lỗ giếng. Cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm vỏ có một hoặc nhiều cửa dòng chảy để tạo cho phần bên trong của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng, ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được trong phần bên trong giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy, pittông được bố trí trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất bên trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ, cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông, và cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông. Phương pháp này còn bao gồm bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông khi áp suất vành tăng, ép cơ cấu đẩy khi pittông và cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất, sự thắng thế áp suất vành và nhờ đó cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông, và lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt và nhờ đó di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

Mỗi phương án trong số các phương án A, B, và C có thể có một hoặc nhiều của các dấu hiệu bổ sung như sau ở dạng kết hợp bất kỳ: Dấu hiệu 1: còn bao gồm chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt, và chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, trong đó các răng trượt và các răng ống lồng được tạo biên dạng để cho phép cơ cấu trượt di chuyển kiểu bánh cóc các răng ống lồng khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất so với ống lồng trượt, nhưng ngăn không cho chuyển động tương đối khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai. Dấu hiệu 2: trong đó các răng trượt và các răng ống lồng còn được tạo biên dạng để cho phép các răng ống lồng di chuyển

kiểu bánh cóc qua các răng trượt khi ống lồng trượt di chuyển theo hướng thứ hai so với cơ cấu trượt, nhưng ngăn không cho chuyển động tương đối khi ống lồng trượt di chuyển theo hướng thứ nhất. Dấu hiệu 3: còn bao gồm chi tiết nêm được bố trí trong khoang pittông, trong đó chi tiết nêm có mặt dốc nêm và chi tiết trượt có mặt dốc trượt mà ăn khớp trượt với mặt dốc nêm để giãn chi tiết nêm ra theo hướng kính. Dấu hiệu 4: trong đó cơ cấu trượt là vòng chữ C. Dấu hiệu 5: trong đó cơ cấu trượt bao gồm nhiều phần vòng trượt cong, và dải giữ được bố trí quanh chu vi ngoài của nhiều phần trượt.

Dấu hiệu 6: còn bao gồm chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt, và chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, trong đó các răng trượt và các răng ống lồng được tạo biên dạng để cho phép cơ cấu trượt di chuyển kiểu bánh cóc các răng ống lồng khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất so với ống lồng trượt, nhưng ngăn không cho chuyển động tương đối khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai. Yếu tố 7: còn bao gồm chi tiết nêm được bố trí trong khoang pittông, trong đó chi tiết nêm có mặt dốc nêm và chi tiết trượt có mặt dốc trượt mà ăn khớp trượt với mặt dốc nêm để giãn chi tiết nêm ra theo hướng kính. Dấu hiệu 8: còn bao gồm dụng cụ dịch chuyển có thể vận chuyển vào trong lỗ giếng và có thể lắp khớp với biên dạng được tạo ra trên mặt hướng kính trong của ống lồng trượt, dụng cụ dịch chuyển có thể vận hành để di chuyển ống lồng trượt theo hướng thứ nhất và về vị trí thứ nhất.

Dấu hiệu 9: trong đó bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông bao gồm bước tạo ra sự chênh áp ngang qua pittông khi áp suất vành tăng, và tác động lên đầu thứ hai của pittông với áp suất vành để nhờ đó di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông. Dấu hiệu 10: trong đó chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt, và chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, và trong đó bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất bao gồm bước di chuyển kiểu bánh cóc các răng trượt qua các răng ống lồng khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất so với ống lồng trượt. Dấu hiệu 11: trong đó lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt bao gồm lắp khớp biên dạng góc của các răng trượt tỷ lệ lên biên dạng góc của các răng ống lồng sao cho ống lồng trượt di chuyển theo hướng thứ hai với cơ cấu

trượt. Dấu hiệu 12: trong đó cơ cấu điều khiển dòng chảy còn bao gồm chi tiết nêm được bố trí trong khoang pittông, và trong đó bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông bao gồm lắp khớp mặt dốc trượt được tạo ra trên cơ cấu trượt trên mặt dốc nêm được tạo ra trên chi tiết nêm, và giãn ra theo hướng kính cơ cấu trượt khi mặt dốc trượt lắp khớp trượt với mặt dốc nêm. Dấu hiệu 13: trong đó bước lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt bao gồm bước nhả khớp kiểu trượt mặt dốc trượt từ mặt dốc nêm khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai, và co lại theo hướng kính cơ cấu trượt khi mặt dốc trượt nhả khớp từ mặt dốc nêm. Dấu hiệu 14: còn bao gồm chuyển dụng cụ dịch chuyển vào trong lỗ giếng và đến cơ cấu điều khiển dòng chảy, lắp khớp dụng cụ dịch chuyển lên biên dạng được tạo ra trên mặt hướng kính trong của ống lồng trượt, và di chuyển ống lồng trượt theo hướng thứ nhất và về vị trí thứ nhất bằng dụng cụ dịch chuyển. Dấu hiệu 15: trong đó chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt, và chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, và trong đó di chuyển ống lồng trượt theo hướng thứ nhất bao gồm lắp khớp biên dạng góc của các răng trượt tỳ lên biên dạng góc của các răng ống lồng sao cho cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất với ống lồng trượt. Dấu hiệu 15: trong đó thắng thể áp suất vành bao gồm giảm áp suất vành. Dấu hiệu 17: trong đó thắng thể áp suất vành bao gồm bước tăng áp suất bên trong.

Qua các ví dụ không nhằm giới hạn, các dạng kết hợp minh họa có thể áp dụng cho A, B, và C bao gồm: dấu hiệu 1 với dấu hiệu 2; dấu hiệu 10 với dấu hiệu 11; dấu hiệu 12 với dấu hiệu 13; và dấu hiệu 14 với dấu hiệu 15.

Do đó, các hệ thống và phương pháp bộ lộ được làm thích ứng tốt để đạt được các mục đích và các ưu điểm đã nêu cũng như các ưu điểm vốn có. Các phương án cụ thể được bộc lộ ở trên chỉ nhằm minh họa, vì các kiến thức của sáng chế có thể được sửa đổi và thực hiện theo các cách thức khác nhau nhưng tương đương là điều hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Hơn nữa, không có các giới hạn được dự tính đối với các chi tiết của kết cấu hoặc thiết kế được thể hiện ở đây, khác với yêu cầu bảo hộ như được xác định dưới đây. Do đó, hiển nhiên là các phương án minh họa cụ thể được bộc lộ ở trên có thể được sửa đổi, kết hợp hoặc cải biến và tất cả các cải biến như vậy được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế. Các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ theo cách minh họa ở đây có thể được thực

hiện một cách phù hợp khi không có thành phần bất kỳ nào mà không được bộc lộ cụ thể ở đây và/hoặc thành phần tùy chọn bất kỳ được bộc lộ ở đây. Mặc dù các tổ hợp và các phương pháp được mô tả sử dụng các thuật ngữ "bao gồm," "gồm," hoặc "gồm có" các bộ phận hoặc các bước khác nhau, các tổ hợp và phương pháp cũng có thể "chủ yếu gồm có" hoặc "gồm có" các thành phần và các bước khác nhau. Tất cả các số và khoảng được bộc lộ ở trên có thể thay đổi theo mức độ nào đó. Bất cứ khi nào khoảng giá trị số với giới hạn dưới và giới hạn trên được bộc lộ, số và khoảng giá trị bất kỳ được đưa vào được bộc lộ cụ thể. Cụ thể, mỗi khoảng giá trị (ở dạng, "từ khoảng a đến khoảng b," hoặc, theo cách tương đương, "từ xấp xỉ a đến b," hoặc, theo cách tương đương, "từ xấp xỉ a-b") được bộc lộ ở đây cần được hiểu là để đưa ra từng số và khoảng bao trùm khoảng giá trị rộng hơn. Ngoài ra, các thuật ngữ trong các điểm yêu cầu bảo hộ có nghĩa thông thường và đơn giản nếu không được xác định một cách cụ thể và rõ ràng theo cách khác bởi chủ văn bằng sáng chế. Hơn nữa, các mạo từ xác định "a" hoặc "an," được sử dụng trong các điểm yêu cầu bảo hộ được xác định ở đây có nghĩa một hoặc nhiều hơn một trong số các thành phần mà nó bỏ nghĩa. Nếu có sự xung đột bất kỳ trong việc sử dụng từ hoặc thuật ngữ trong bản mô tả này và một hoặc nhiều patent hoặc các tài liệu khác có thể được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn, nên được hiểu là cần xác định thống nhất với bản mô tả này.

Như được sử dụng ở đây, cụm từ "ít nhất một" nằm trước một loạt các bộ phận với các thuật ngữ "và" hoặc "hoặc" để ngăn cách các bộ phận bất kỳ, làm thay đổi danh sách tổng thể, khác với từng bộ phận trong danh sách (tức là từng mục). Cụm từ "ít nhất một" cho phép có nghĩa là bao gồm ít nhất một trong số bất kỳ các mục nào và/hoặc ít nhất một trong số dạng kết hợp các mục, và/hoặc ít nhất một trong số từng mục. Theo cách làm ví dụ, các cụm từ "ít nhất một trong số A, B, và C" hoặc "ít nhất một trong số A, B, hoặc C" từng mục đề cập đến chỉ A, chỉ B, hoặc chỉ C; dạng kết hợp bất kỳ của A, B, và C; và/hoặc ít nhất một trong số từng mục A, B, và C.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm:

vỏ có một hoặc nhiều cửa khoang tạo cho phần bên trong ngoài của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy tạo cho phần bên trong trong của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng;

ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được bên trong vỏ giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy;

pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất phần bên trong trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ khi ở vị trí thứ nhất;

cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông; và

cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông, trong đó sự tăng áp suất ngoài làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông để nén cơ cấu đẩy, và

trong đó sự thắng thế áp suất ngoài cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông và cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt để di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

2. Cơ cấu điều khiển dòng chảy theo điểm 1, trong đó cơ cấu còn bao gồm:

chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt; và

chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng,

trong đó các răng trượt và các răng ống lồng được tạo biên dạng để cho phép cơ cấu trượt di chuyển kiểu bánh cóc qua các răng ống lồng khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất so với ống lồng trượt, nhưng ngăn không cho di chuyển tương đối khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai.

3. Cơ cấu điều khiển dòng chảy theo điểm 2, trong đó các răng trượt và các răng ống lồng còn được tạo biên dạng để cho phép các răng ống lồng trượt theo kiểu bánh cóc qua các răng trượt khi ống lồng trượt di chuyển theo hướng thứ hai so với cơ cấu trượt, nhưng ngăn không cho di chuyển tương đối khi ống lồng trượt di chuyển theo hướng thứ nhất.

4. Cơ cấu điều khiển dòng chảy theo điểm 1, trong đó cơ cấu này còn bao gồm chi tiết nêm được bố trí trong khoang pittông, trong đó chi tiết nêm có mặt dốc nêm và chi tiết trượt có mặt dốc trượt lắp khớp theo cách trượt được với mặt dốc nêm để giãn chi tiết nêm ra theo hướng kính.

5. Cơ cấu điều khiển dòng chảy theo điểm 1, trong đó cơ cấu trượt là vòng chữ C.

6. Cơ cấu điều khiển dòng chảy theo điểm 1, trong đó cơ cấu trượt bao gồm:

nhiều phần trượt cong; và

dải giữ được bố trí quanh chu vi ngoài của các phần trượt.

7. Hệ thống giếng bao gồm:

thiết bị hoàn thiện dưới giếng được bố trí trong lỗ giếng xuyên qua vỉa ngầm;

cơ cấu điều khiển dòng chảy nằm trong thiết bị hoàn thiện dưới giếng và bao gồm:

vỏ có một hoặc nhiều cửa khoang tạo cho phần bên trong ngoài của vỏ nổi thông chất lưu với vành lỗ giếng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy tạo cho phần bên trong trong của vỏ nổi thông chất lưu với vành lỗ giếng;

ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được bên trong vỏ giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nổi thông chất lưu giữa phần bên trong trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nổi thông chất lưu giữa phần bên trong trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy;

pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất phần bên trong trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ khi ở vị trí thứ nhất;

cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông; và

cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông, trong đó sự tăng áp suất vành làm di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông để nén cơ cấu đẩy, và

trong đó sự thắng thế áp suất vành cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông và cơ cấu trượt lắp khớp với ống lồng trượt để di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

8. Hệ thống giếng theo điểm 7, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt; và

chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, trong đó các răng trượt và các răng ống lồng được tạo biên dạng để cho phép cơ cấu trượt di chuyển kiểu bánh cóc qua các răng ống lồng khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất so với ống lồng trượt, nhưng ngăn không cho di chuyển tương đối khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai.

9. Hệ thống giếng theo điểm 7, trong đó hệ thống này còn bao gồm chi tiết nêm được bố trí trong khoang pittông, trong đó chi tiết nêm có mặt dốc nêm và chi tiết trượt có mặt dốc trượt lắp khớp theo cách trượt được với mặt dốc nêm để giãn chi tiết nêm ra theo hướng kính.

10. Hệ thống giếng theo điểm 7, trong đó hệ thống này còn bao gồm dụng cụ dịch chuyển có thể vận chuyển vào trong lỗ giếng và có thể lắp khớp với biên dạng được tạo ra trên mặt hướng kính trong của ống lồng trượt, dụng cụ dịch chuyển có thể vận hành để di chuyển ống lồng trượt theo hướng thứ nhất và về vị trí thứ nhất.

11. Phương pháp sử dụng cơ cấu điều khiển dòng chảy bao gồm các bước:

tăng áp suất vành trong vành lỗ giếng được tạo thành giữa cơ cấu điều khiển dòng chảy được bố trí trong lỗ giếng và thành của lỗ giếng, cơ cấu điều khiển dòng chảy này bao gồm:

vỏ có một hoặc nhiều cửa khoang tạo cho phần bên trong ngoài của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy tạo cho phần bên trong trong của vỏ nối thông chất lưu với vành lỗ giếng;

ống lồng trượt có một hoặc nhiều cửa ống lồng và được bố trí di chuyển được bên trong vỏ giữa vị trí thứ nhất, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong trong và vành lỗ giếng qua một hoặc nhiều cửa dòng chảy được ngăn ngừa, và vị trí thứ hai, nơi sự nối thông chất lưu giữa phần bên trong trong và vành lỗ giếng được tạo thuận lợi qua một hoặc nhiều cửa ống lồng và một hoặc nhiều cửa dòng chảy;

pittông được bố trí di chuyển được trong khoang pittông được tạo thành giữa vỏ và ống lồng trượt, pittông có đầu thứ nhất tiếp xúc với áp suất phần bên trong trong và đầu thứ hai tiếp xúc với áp suất vành qua một hoặc nhiều cửa khoang được tạo ra trong vỏ khi ở vị trí thứ nhất;

cơ cấu trượt được bố trí di chuyển được trong khoang pittông; và

cơ cấu đẩy được bố trí trong khoang pittông;

di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông khi áp suất vành tăng;

nén cơ cấu đẩy khi pittông và cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất;

thăng thế áp suất vành và nhờ đó cho phép cơ cấu đẩy giãn ra và di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ hai trong khoang pittông; và

lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt và nhờ đó di chuyển ống lồng trượt về vị trí thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông bao gồm bước:

tạo ra sự chênh áp ngang qua pittông khi áp suất vành tăng; và

tác động lên đầu thứ hai của pittông với áp suất vành để nhờ đó di chuyển pittông và cơ cấu trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt, và chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, và trong đó bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất bao gồm bước di chuyển kiểu

bánh cóc các răng trượt qua các răng ống lồng khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất so với ống lồng trượt.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt bao gồm bước lắp khớp biên dạng góc của các răng trượt tỳ lên biên dạng góc của các răng ống lồng sao cho ống lồng trượt di chuyển theo hướng thứ hai với cơ cấu trượt.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó cơ cấu điều khiển dòng chảy còn bao gồm chi tiết nêm được bố trí trong khoang pittông, và trong đó bước di chuyển pittông và cơ cấu trượt so với ống lồng trượt theo hướng thứ nhất trong khoang pittông bao gồm bước:

lắp khớp mặt dốc trượt được tạo ra trên cơ cấu trượt trên mặt dốc nêm được tạo ra trên chi tiết nêm; và

giãn ra theo hướng kính cơ cấu trượt khi mặt dốc trượt lắp khớp theo cách trượt được với mặt dốc nêm.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước lắp khớp ống lồng trượt với cơ cấu trượt bao gồm bước:

nhả khớp theo kiểu trượt được mặt dốc trượt từ mặt dốc nêm khi cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ hai; và

co lại theo hướng kính cơ cấu trượt khi mặt dốc trượt nhả khớp từ mặt dốc nêm.

17. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

chuyển dụng cụ dịch chuyển vào trong lỗ giếng và đến cơ cấu điều khiển dòng chảy;

lắp khớp dụng cụ dịch chuyển lên biên dạng được tạo ra trên mặt hướng kính trong của ống lồng trượt; và

di chuyển ống lồng trượt theo hướng thứ nhất và về vị trí thứ nhất bằng dụng cụ dịch chuyển.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó chuỗi các răng ống lồng được tạo ra trên mặt ngoài của ống lồng trượt, và chuỗi các răng trượt được tạo ra trên mặt trong của cơ cấu trượt và có thể lắp khớp với các răng ống lồng, và trong đó di chuyển ống lồng trượt theo hướng thứ nhất bao gồm bước lắp khớp biên dạng góc của các răng trượt tỳ lên

biên dạng góc của các răng ống lồng sao cho cơ cấu trượt di chuyển theo hướng thứ nhất với ống lồng trượt.

19. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thắng thể áp suất vành bao gồm giảm áp suất vành.

20. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thắng thể áp suất vành bao gồm tăng áp suất trong.

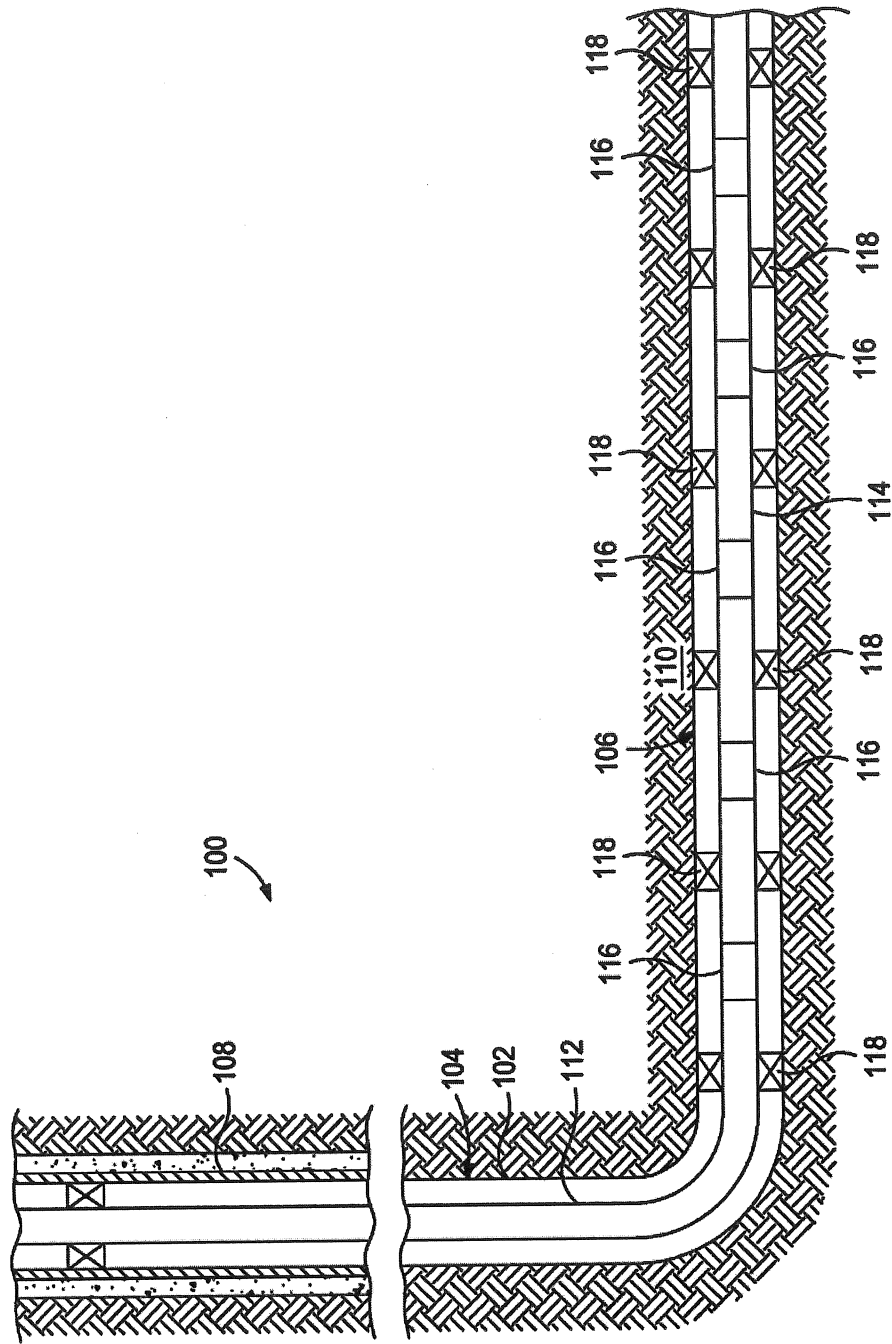


FIG. 1

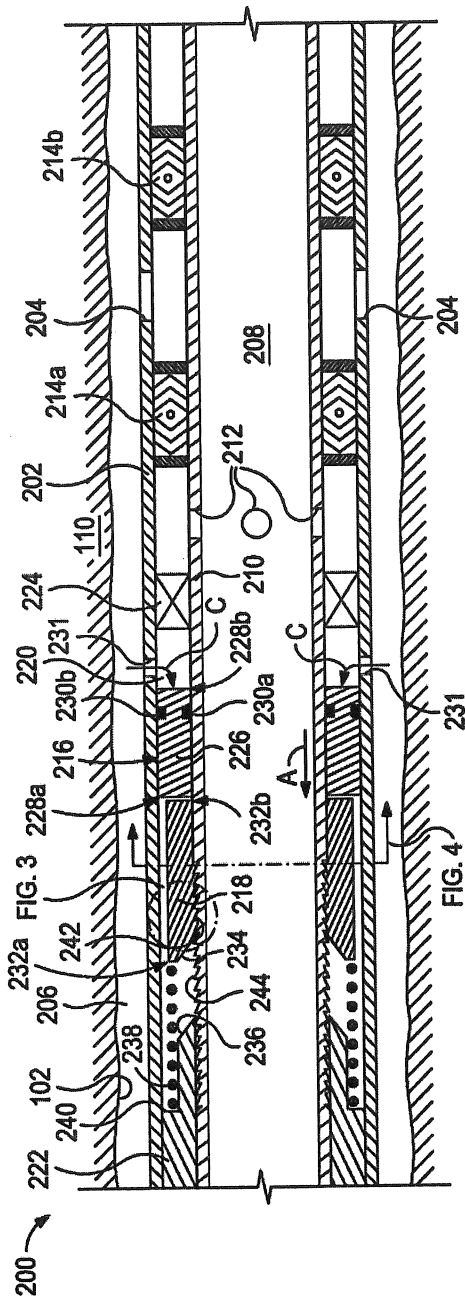


FIG. 2

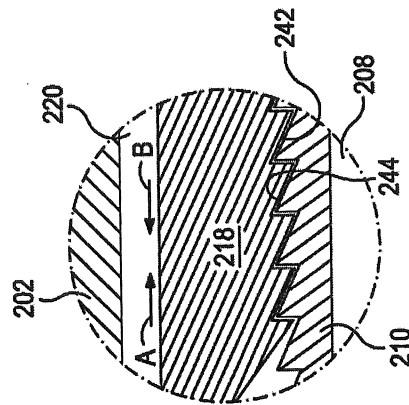


FIG. 3

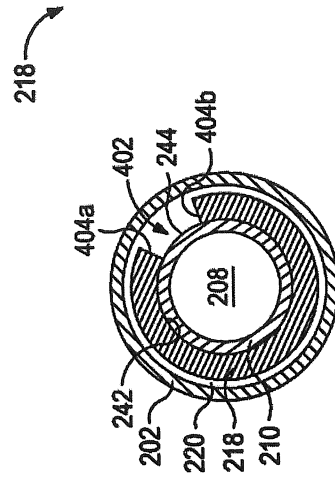


FIG. 4

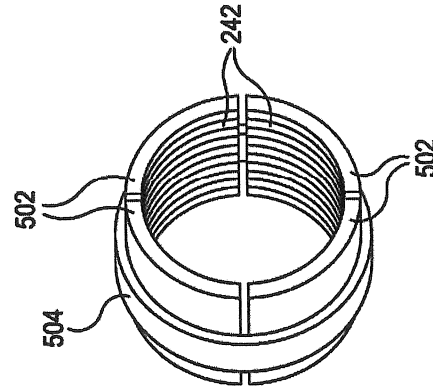


FIG. 5

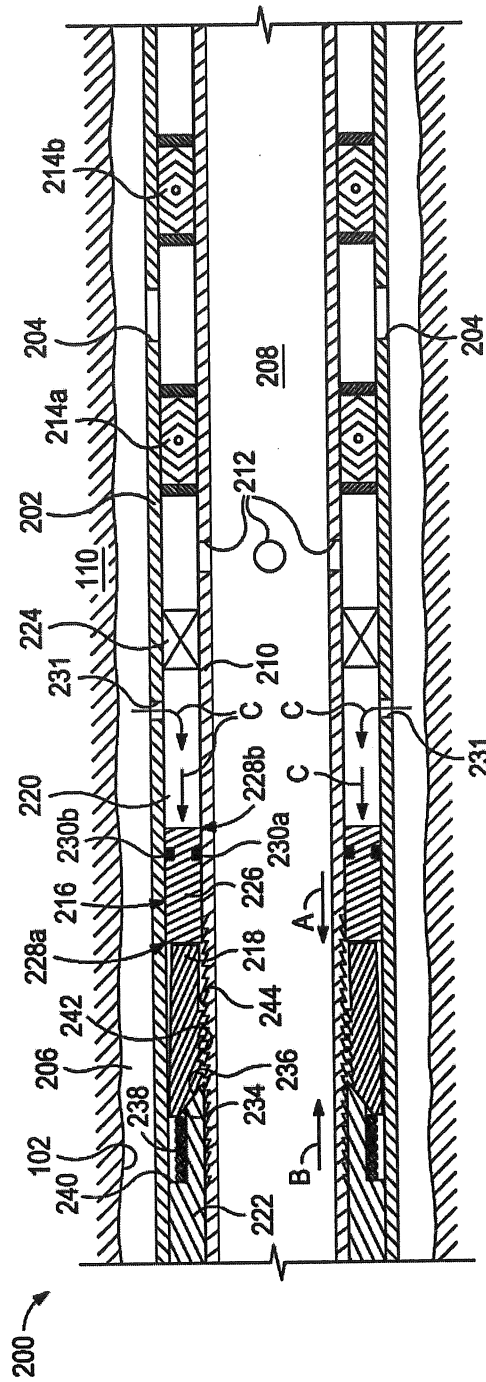


FIG. 6

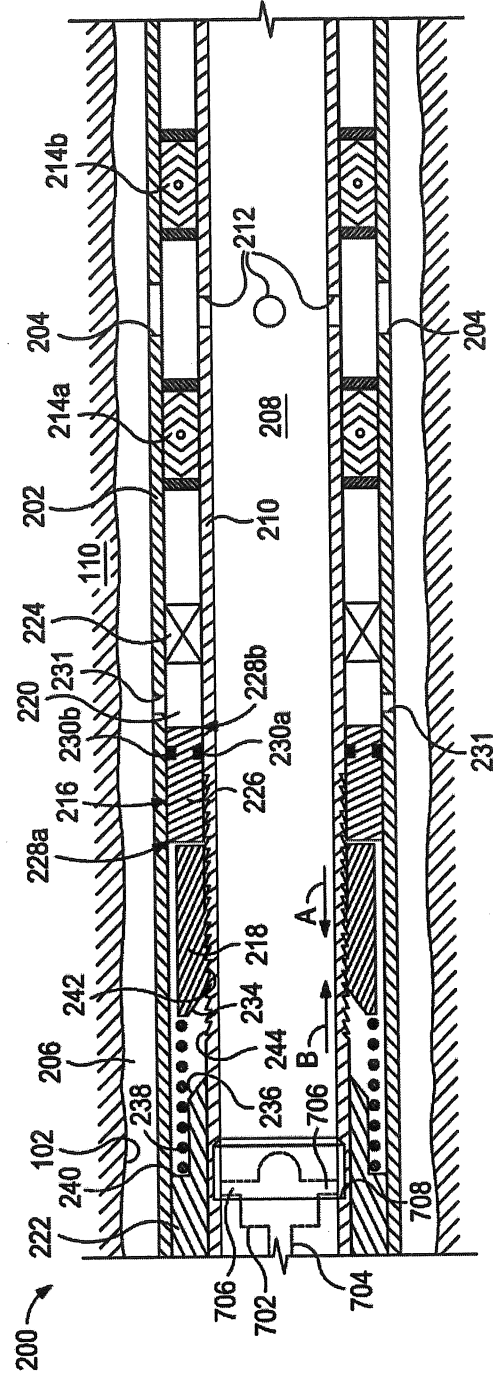


FIG. 7