(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) **1-0020172**

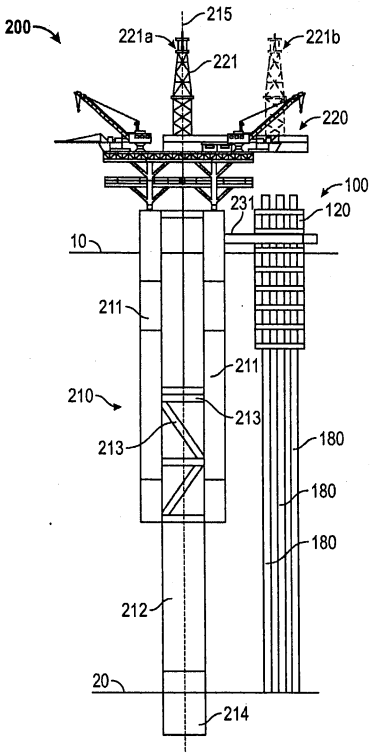
(51)[7] **E21B 17/01**, 15/02, 7/12

(13) **B**

(21) 1-2013-03136
(22) 05.04.2012
(86) PCT/US2012/032403 05.04.2012
(87) WO2012/138912 11.10.2012
(30) 61/472,754 07.04.2011 US
(45) 25.12.2018 369
(43) 25.07.2014 316
(73) HORTON WISON DEEPWATER, INC. (US)
1400 Broadfield, Suite 500 Houston, TX 77084, United States of America
(72) MAHER, James V. (US), HORTON, III, Edward E. (US), FINN, Lyle G. (US)
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÁT TRIỂN MỎ XA BỜ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN CÁC ỐNG ĐỨNG ĐƯỢC KÉO CĂNG TRÊN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phát triển mỏ xa bờ bao gồm các bước (a) lắp ghép nhiều ống đứng được kéo căng trên vào tàu thứ nhất ở vị trí thứ nhất. Ngoài ra, phương pháp bao gồm bước (b) tách rời tàu thứ nhất khỏi nhiều ống đứng được kéo căng trên sau bước (a). Ngoài ra, phương pháp còn bao gồm bước (c) lắp ghép tàu thứ hai vào nhiều ống đứng được kéo căng trên sau bước (b) ở vị trí thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp khoan và sản xuất xa bờ. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp phát triển mỏ dầu và khí xa bờ sử dụng hệ thống thùng nổi kiểu ống đứng được kéo căng bên trên đứng tự do xa bờ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ống đứng ngoài biển thường được sử dụng để tạo ra ống dẫn giữa tàu xa bờ (như giàn khoan, tàu khoan và/hoặc sản xuất nổi, v.v.) và đáy biển. Ví dụ, các ống đứng khoan ở biển được sử dụng để dẫn hướng dây khoan và vận chuyển các chất lỏng được sử dụng trong suốt hoạt động khoan xa bờ khác nhau, và các ống đứng sản xuất ngoài biển thiết lập đường dẫn cho các hyđrocacbon được khai thác từ giếng dưới biển đến tàu trên mặt biển.

Do trọng lượng của ống đứng ngoài biển, lượng lực thẳng đứng nhất định cần để duy trì ống đứng thẳng đứng và ngăn không cho nó rơi xuống đáy biển 20. Hơn nữa, các ống đứng ngoài biển nằm thẳng đứng thường bị kéo căng quá mức vượt quá trọng lượng của chúng để giới hạn độ uốn và ứng suất trong ống đứng do tiếp xúc với môi trường biển động. Do đó, các ống đứng được kéo căng và nằm thẳng đứng như vậy thường được biết là "các ống đứng kéo căng trên".

Ở hoặc sát mặt biển, các ống đứng thẳng đứng được ghép nối với tàu xa bờ. Do tàu chịu các chuyển động nâng do các con sóng gây ra, các ống đứng được ghép nối với tàu theo cách không truyền các chuyển động nâng của tàu đến các ống đứng. Hai thiết bị kéo căng ống đứng thông thường là các cơ cấu kích hoạt thủy lực và các thùng nổi. Đối với thiết bị kéo căng ống đứng thủy lực, các cơ cấu kích hoạt thủy lực được lắp giữa tàu và phần trên của ống đứng. Sức nâng tàu được bù trừ bởi hành trình của cơ cấu dẫn động, trong khi lực căng ống đứng được duy trì ở mức gần như không đổi nhờ điều khiển cưỡng

bức áp suất thủy lực. Mặt khác, các thiết bị kéo căng thùng nổi là các thiết bị thụ động được lắp vào phần trên của các ống đứng. Lực căng ống đứng được tạo ra bởi sức nổi, còn sức nâng tàu được bù trừ bằng cách cho phép thùng nổi trượt lên và xuống tương đối với tàu chính trong các chi tiết dẫn hướng dạng ống lót. Thông thường, cả các thiết bị kéo căng thủy lực và các thùng nổi được áp dụng cho một ống đứng. Khi các ống đứng cần được đỡ, mỗi ống đứng được kéo căng riêng biệt nhờ thiết bị kéo căng riêng rẽ.

Các đầu trên của các ống đứng kéo căng trên và các thùng nổi kết hợp thường được bố trí theo chu vi của tàu bề mặt kết hợp (như giàn khoan bán ngầm, trụ, giàn khoan chân kéo căng, v.v.). Ví dụ, phần trên của các thùng nổi thường kéo dài thẳng đứng lên phía trên vào giữa thân nổi của tàu xa bờ như được thể hiện và được mô tả trong công bố đơn sáng chế Mỹ số 2009/0095485 nộp ngày 13/10/2008 có tên là "Tube Buoyancy Can System - hệ thống thùng nổi dạng ống," toàn bộ nội dung của nó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Kết cấu này giới hạn độ linh hoạt của tàu trên mặt khi tàu không thể được tháo nối và di chuyển tách xa khỏi các thùng nổi và các ống đứng khi chúng kéo dài qua bản thân nổi. Do đó, kết cấu thông thường này có các giới hạn về các phương pháp để phát triển các mỏ dầu và khí xa bờ. Đặc biệt, quy trình thông thường để đưa mỏ vào khai thác liên quan đến nhiều bước xác định liên tiếp như sau: (1) thăm dò địa chất mỏ; (2) khoan đánh giá các giếng trong mỏ; (3) xác định kế hoạch để phát triển mỏ; (4) thực hiện kế hoạch; và (5) vận hành mỏ.

Thăm dò địa chất mỏ liên quan đến các nghiên cứu địa chất sơ bộ khác nhau và công việc địa chấn 2D rải rác tiếp đó là khảo sát địa chấn 3D. Nếu triển vọng cho thấy khả quan, giếng thăm dò được khoan. Trong quy trình này, các mô hình bể chứa khác nhau được tạo ra từ dữ liệu địa chấn và sau đó được cập nhật với thông tin kiểm tra lại các kết quả giếng. Khi bể chứa đã được đánh giá, kế hoạch để phát triển mỏ được xác định. Kế hoạch thường bao gồm nhận biết: (a) số lượng và vị trí các giếng cần được khoan; (b) loại thiết bị bề mặt cần thiết; (c) loại các hệ ống đứng; và (d) phương tiện đưa ra (như đường ống, bình chứa, v.v.) sẽ được sử dụng để khoan và khai thác mỏ. Tất cả các kế hoạch này được dựa trên thông tin bể chứa mà sẵn có, có thể là không đầy đủ hoặc không

chính xác. Khi được xác định, kế hoạch để phát triển được thực hiện, bao gồm cung cấp, kết cấu, và lắp đặt thiết bị, cơ sở hạ tầng, và các hệ thống cần để hoạt động mỏ.

Trong quá trình hoạt động mỏ, các điều kiện trong mỏ có thể thay đổi hoặc có thể không chính xác với cái được dự đoán trong các giai đoạn đánh giá và định kế hoạch. Do hầu hết cơ sở hạ tầng, thiết bị và các hệ thống được xác định cho mỏ được thiết kế và xây dựng để hoạt động dưới bộ các điều kiện dự kiến, thay đổi bất kỳ với các điều kiện này có thể khiến cho thiết bị hoạt động ở hiệu suất thấp hơn hiệu suất tối ưu. Tổn hao hiệu suất này dẫn tới mức độ khai thác thấp hơn và do đó tổn thất đáng kể đối với người vận hành mỏ.

Để giải quyết các vấn đề này, các phương pháp lựa chọn đã được đưa ra để phát triển mỏ dầu và khí theo cách mà tránh các chi phí vốn khổng lồ đi liền với cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, và các hệ thống ở vị trí có thể không còn khai thác hiệu quả giếng hoặc các giếng nhất định. Các ví dụ các phương pháp lựa chọn được bộc lộ trong sáng chế Mỹ số 8,122,965 có tên "Methods for Development of an Offshore Oil and Gas Field - Các phương pháp phát triển mỏ dầu và khí xa bờ" toàn bộ nội dung của nó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Cụ thể, sáng chế Mỹ số 8,122,965 bộc lộ việc sử dụng tàu dò khoan và khai thác xa bờ để khoan và khai thác các giếng thử nghiệm, tiếp đó là lập ra kết hoạch phát triển ban đầu. Nói cách khác, kế hoạch phát triển ban đầu cho mỏ xa bờ được lập sau khi bắt đầu khai thác; dữ liệu khai thác thực được sử dụng để phát triển kế hoạch. Vì vậy, tàu khai thác phụ phù hợp hơn có thể được lựa chọn theo kế hoạch phát triển dựa trên sự đánh giá khai thác thực từ giếng. Khi được lựa chọn, tàu khai thác phụ thay thế tàu khoan và khai thác chính để khai thác dài hạn mỏ. Vì vậy, giếng được "chuyển" từ tàu khoan và khai thác chính sang tàu khai thác phụ.

Cách tiếp cận chung để khoan và khai thác giếng từ tàu đơn là với BOP bề mặt và các hệ thống ống đứng được kéo căng thẳng đứng. Tuy nhiên, đối với các hệ thống thùng nổi kéo căng trên ống đứng được ghép nối với tàu bề mặt và được bố trí trong chu vi của tàu trên mặt, chuyển giếng đến tàu khai thác phụ có thể là khó khăn nếu không thể không thực hành do nó đòi hỏi tháo và tái hoàn tất các giếng. Do đó, vẫn có nhu cầu trong lĩnh

vực kỹ thuật đối với các hệ thống và các phương pháp để chuyển các ống đứng kéo căng trên giữa các tàu bề mặt khác nhau để tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển mỏ xa bờ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các nhu cầu này và các nhu cầu khác trong lĩnh vực kỹ thuật này được giải quyết theo một phương án khác nhờ phương pháp phát triển mỏ xa bờ. Theo một phương án, phương pháp này bao gồm (a) lắp ghép nhiều ống đứng được kéo căng trên vào tàu thứ nhất ở vị trí thứ nhất. Ngoài ra, phương pháp còn bao gồm bước (b) tách rời tàu thứ nhất khỏi nhiều ống đứng được kéo căng trên sau bước (a). Hơn nữa, phương pháp này còn bao gồm bước (c) lắp ghép tàu thứ hai vào nhiều ống đứng được kéo căng trên sau bước (b) ở vị trí thứ nhất.

Các nhu cầu này và các nhu cầu khác trong lĩnh vực kỹ thuật này được giải quyết theo một phương án khác nhờ hệ thống. Theo một phương án, hệ thống bao gồm tàu xa bờ có thể tái định vị bao gồm thân nổi, sàn được đỡ bởi thân nổi, và bến được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu xa bờ. Ngoài ra, hệ thống bao gồm hệ thống thùng nổi được bố trí trong bến. Hệ thống thùng nổi đỡ nhiều ống đứng được kéo căng trên. Hơn nữa, hệ thống bao gồm hệ thống lắp ghép lắp ghép theo cách tháo ra được tàu vào hệ thống thùng nổi.

Các nhu cầu này và các nhu cầu khác trong lĩnh vực kỹ thuật được giải quyết theo một phương án khác nhờ phương pháp để chuyển nhiều ống đứng được kéo căng trên giữa tàu thứ nhất xa bờ và tàu xa bờ thứ hai. Theo một phương án, phương pháp bao gồm bước (a) đỡ nhiều ống đứng được kéo căng trên bằng hệ thống thùng nổi. Ngoài ra, phương pháp bao gồm bước (b) tiếp nhận hệ thống thùng nổi và các ống đứng được kéo căng trên vào trong bến được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu thứ nhất xa bờ. Hơn nữa, phương pháp bao gồm bước (c) rút hệ thống thùng nổi và các ống đứng được kéo căng trên khỏi bến. Hơn thế nữa, phương pháp bao gồm bước (d) tiếp nhận hệ thống thùng nổi và các ống đứng được kéo căng trên vào trong bến được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu xa bờ thứ hai sau bước (c).

Các phương án được mô tả ở đây bao gồm dạng kết hợp các dấu hiệu và các ưu điểm được dự định để giải quyết các nhược điểm khác nhau gắn liền với các thiết bị nhất định trước đây, các hệ thống, và các phương pháp. Phần nêu trên đưa ra một cách tổng quát hơn các dấu hiệu và các ưu điểm kỹ thuật của sáng chế mà phần mô tả chi tiết sáng chế tiếp theo đây có thể được hiểu tốt hơn. Các dấu hiệu khác biệt khác nhau nêu trên, cũng như các dấu hiệu khác, sẽ trở nên dễ hiểu đối với các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi đọc phần mô tả chi tiết dưới đây, và qua tham khảo các hình vẽ kèm theo. Các chuyên gia trong lĩnh vực cần hiểu rằng ý đồ và các phương án cụ thể được bộc lộ có thể được sử dụng một cách dễ dàng khi dựa vào đó để sửa đổi hoặc thiết kế các cấu trúc khác để thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể nhận thấy rằng các kết cấu tương đương không tách rời khỏi ý đồ và phạm vi của sáng chế như nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây, sáng chế được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 là hình chiếu cạnh giản lược của hệ thống thùng nổi theo các nguyên lý được mô tả ở đây được lắp ghép theo cách tháo ra được với kết cấu xa bờ có thể định vị lại theo một phương án;

FIG.2 là hình chiếu đứng giản lược của hệ thống thùng nổi và kết cấu xa bờ trên FIG.1;

FIG.3 là hình chiếu cạnh giản lược của hệ thống thùng nổi trên FIG.1; FIG.4 là hình phối cảnh của hệ thống thùng nổi trên FIG.1;

FIG.5 là hình chiếu đứng giản lược của hệ thống thùng nổi trên FIG.1;

FIG.6 là hình chiếu đứng giản lược của một trong số các bộ phận đỡ của kết cấu xa bờ trên FIG.1;

FIG.7 là hình vẽ mặt đầu của một trong số các đệm giảm chấn nằm ngang trên FIG.6;

FIG.8 là hình chiếu cạnh của một trong số các đệm giảm chấn thẳng đứng trên FIG.6;

FIG.9 là hình vẽ giản lược thể hiện hệ thống lắp ghép trên FIG.1;

FIG.10 đến FIG.16 là các hình chiếu đứng giản lược theo trình tự minh họa việc chuyển hệ thống thùng nổi trên FIG.1 từ kết cấu xa bờ trên FIG.1 đến kết cấu xa bờ phụ có thể định vị lại;

FIG.17 là hình chiếu cạnh giản lược của hệ thống thùng nổi trên FIG.3 được lắp ghép theo cách tháo ra được với giàn khoan trụ nổi;

FIG.18 là hình chiếu đứng giản lược của hệ thống thùng nổi và giàn khoan trụ nổi trên FIG.17;

FIG.19 là hình chiếu cạnh giản lược của hệ thống thùng nổi trên FIG.3 được lắp ghép theo cách tháo ra được với giàn khoan bán chìm; và

FIG.20 là hình chiếu đứng giản lược của hệ thống thùng nổi và giàn khoan bán chìm trên FIG.19.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây được thực hiện thông qua các phương án làm ví dụ khác nhau. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các ví dụ được bộc lộ ở đây có ứng dụng rộng, và rằng phần mô tả phương án bất kỳ chỉ có nghĩa là minh họa phương án đó, và không được dự định để đề xuất rằng phạm vi của sáng chế, bao gồm các điểm yêu cầu bảo hộ, bị giới hạn ở phương án đó.

Các thuật ngữ nhất định được sử dụng xuyên suốt phần mô tả dưới đây và các điểm yêu cầu bảo hộ đề cập tới các dấu hiệu hoặc các bộ phận cụ thể. Vì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng những người khác nhau có thể đề cập tới dấu hiệu hoặc bộ phận tương tự bằng các tên gọi khác nhau. Tài liệu này không nhằm để phân biệt giữa các bộ phận hoặc các dấu hiệu khác nhau về tên gọi chứ không phải là chức năng. Các hình vẽ không nhất thiết được vẽ theo đúng tỷ lệ. Các dấu

hiệu và các bộ phận nhất định ở đây có thể được vẽ phóng đại về tỷ lệ hoặc phần nào ở dạng giản lược và một vài chi tiết của các bộ phận thông thường không thể được thể hiện nhằm mô tả sáng chế rõ ràng và ngắn gọn.

Trong phần mô tả dưới đây và trong các điểm yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ "bao gồm" và "gồm có" được sử dụng ở dạng kết thúc mở, và vì vậy cần được diễn giải với nghĩa "bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở...." Ngoài ra, thuật ngữ "lắp ghép" hoặc "ghép nối" được dùng theo nghĩa nối gián tiếp hoặc trực tiếp. Vì vậy, nếu thiết bị thứ nhất lắp ghép với thiết bị thứ hai, thì việc nối này có thể là nối trực tiếp, hoặc nối gián tiếp qua các thiết bị, các bộ phận, và các đầu nối khác. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ "dọc trục" và "theo cách dọc trục" nói chung có nghĩa dọc theo hoặc song song với trục tâm (như trục tâm của thân hoặc của cửa), mặc dù các thuật ngữ "theo bán kính" và "theo phương bán kính" nói chung có nghĩa vuông góc với trục tâm. Ví dụ, khoảng cách dọc trục có nghĩa là khoảng cách được đo dọc theo hoặc song song với trục tâm, và khoảng cách theo bán kính có nghĩa là khoảng cách được đo vuông góc với trục tâm.

Bây giờ tham khảo FIG.1 và FIG.2, hệ thống thùng nổi 100 để kéo căng kết cấu của các ống đứng thẳng đứng 180 theo một phương án được thể hiện được lắp ghép theo cách tháo ra được với tàu khoan và khai thác chính 200. Theo phương án này, tàu 200 là tháp có thể định vị lại như được mô tả trong đơn yêu cầu cấp sáng chế Mỹ số 13/288,426 nộp ngày 3/11/2011, và có tên là "Offshore Tower for Drilling and/or Production," toàn bộ nội dung của nó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn nhằm tất cả các mục đích. Cụ thể hơn, tàu 200 bao gồm thân nổi có thể điều chỉnh 210 đỡ boong hoặc sàn 220 bên trên mặt biển 10.

Thân nổi 210 có trục tâm hoặc đường trục dọc 215 và bao gồm nhiều cột ngoài theo phương hướng kính 211 nằm cách đều theo phương hướng kính so với đường trục 215 và cột tâm hoặc cột trong theo hướng kính 212 được bố trí giữa các cột 211 và được căn thẳng đồng trục với đường trục 215. Các cột hình trụ thuôn dài 211, 212 được định hướng song song với nhau và đường trục 215. Hơn nữa, mỗi cột 211, 212 là cột nổi có thể điều chỉnh. Nói cách khác, sức nổi của mỗi cột 211, 212 có thể được điều chỉnh nếu

muốn. Theo phương án này, thân nổi 210 bao gồm bốn cột nằm cách đều theo phương chu vi 211 nói chung được sắp xếp theo dạng hình vuông và một cột tâm 212 được bố trí ở giữa các cột 211. Các cột 211 được ghép nối với nhau nhờ nhiều dầm 213 kéo dài giữa các cột liền kề 211, và vì vậy, các cột 211 không di chuyển xoay hoặc dịch chuyển so với nhau. Tuy nhiên, cột tâm 212 có thể di chuyển dọc trục so với các cột 211. Cụ thể, cột tâm 212 có thể kéo dài và thu lại theo phương dọc trục so với các cột 211. Đầu dưới của cột tâm 212 bao gồm cọc neo hút 214 được tạo kết cấu để lắp theo cách có thể tháo được vào đáy biển ở vị trí kéo dài ra, nhờ đó neo giữ thân nổi 210 theo cách tháo ra được vào đáy biển 20. Trên FIG.1, cột tâm 212 được thể hiện kéo dài dọc trục so với các cột 211 và gài khớp với đáy biển 20. Ở vị trí thu lại, cột tâm 212 được di chuyển dọc trục lên phía trên giữa các cột 211 về phía sàn 220, và tháo rời khỏi đáy biển 20, nhờ đó cho phép tàu 200 được di chuyển đến vị trí xa bờ khác. Cột tâm 212 có thể được chuyển giữa các vị trí kéo dài và thu lại nhờ phương tiện phù hợp bất kỳ bao gồm, nhưng không giới hạn, bằng cách điều chỉnh sức nổi của cột tâm 212 kết hợp với việc kéo/nhả cột với đường dây cáp kéo dài từ đầu trên của cột tâm 212 đến sàn 220. Như sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn dưới đây, mặc dù tàu 200 là tháp theo phương án này, nói chung, hệ thống thùng nổi 100, và do đó các ống đứng thẳng đứng 180, có thể được lắp ghép theo cách tháo ra được với loại kết cấu biển hoặc tàu có thể tái định vị bất kỳ bao gồm, nhưng không giới hạn ở giàn khoan di động (như giàn khoan trụ nổi, giàn khoan bán chìm, giàn khoan chân kéo căng), tàu khoan và/hoặc khai thác nổi, hoặc dạng tương tự.

Tham khảo FIG.1 và FIG.2, tàu 200 bao gồm bến gần như hình chữ nhật 230 chứa theo cách tháo ra được hệ thống thùng nổi 100. Bến 230 được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu 200 và được xác định bởi cặp các bộ phận đỡ cứng nằm ngang 231 được tạo dầm chìa từ thân nổi 210 và bộ phận đỡ cứng nằm ngang 232 kéo dài giữa các đầu trong của các bộ phận đỡ 231. Ngoài ra, cần trục có thể trượt 221 được lắp ghép theo cách điều chỉnh được với sàn 220. Như đã được biết đến trong lĩnh vực này, cần trục có thể trượt (như cần trục 221) là cần trục có thể được di chuyển ngang qua sàn (như sàn 220) để đỡ trọng lượng và/hoặc khoan ở các vị trí khác so với sàn. Theo phương án này, cần trục 221 có thể được di chuyển giữa vị trí thứ nhất 221a gần như qua tâm của sàn 220 và vị trí thứ

hai 221b (được thể hiện bằng đường nét đứt) được tạo dầm chìa từ chu vi ngoài của sàn 220 qua bến 230. Vì vậy, khi hệ thống thùng nổi 100 được bố trí trong bến 230, thì cần trục 221 được bố trí qua hệ thống thùng nổi 100 ở vị trí thứ hai 221b.

Như được thể hiện rõ nhất trên FIG.1 và FIG.2, khác với các thùng nổi thông thường và các ống đứng kết hợp được kéo căng trên mà kéo dài lên phía trên qua phần giữa của thân nổi của giàn khoan xa bờ kết hợp, theo phương án này, hệ thống thùng nổi 100 được bố trí trong bến 230 về phía bên gần kề tàu 200. Vì vậy, như sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn dưới đây, tàu khoan và khai thác chính 200 có thể được tháo rời khỏi hệ thống 100, được chuyển đến vị trí khác, và tàu khai thác phụ có thể được vận chuyển đến hệ thống 100 và được lắp ghép vào đó để tiếp tục khai thác qua các ống đứng 180.

Theo các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, hệ thống thùng nổi 100 được thể hiện đứng tự do trong vùng nước hở sau khi tàu 200 đã được tháo rời và được di chuyển ra khỏi đó. Hệ thống thùng nổi 100 đỡ một hoặc nhiều ống đứng căng trên 180, chúng kéo dài xuống dưới biển đến đáy biển 20. Nói chung, các ống đứng 180 có thể là các ống đứng khoan và khai thác ở biển. Sức nổi được tạo ra bởi hệ thống 100 đủ để đỡ hoàn toàn mỗi ống đứng 180 được lắp ghép vào đó, thậm chí khi hệ thống 100 không được ghép nối với kết cấu xa bờ hoặc kho chưa nối bất kỳ khác như được thể hiện trên FIG.3. Tải kéo căng được áp dụng cho các ống đứng 180 bởi hệ thống thùng nổi 100 bằng với sức nổi thực của hệ thống 100 (tức là, tổng sức nổi của hệ thống 100 trừ đi trọng lượng của hệ thống 100), như mô tả dưới đây, có thể điều chỉnh một cách tùy ý để đảm bảo rằng mỗi ống đứng 180 được ghép nối với hệ thống 100 được kéo căng đến mức mong muốn.

Vẫn tham khảo các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, hệ thống thùng nổi 100 bao gồm nhiều thùng nổi thuôn dài, được định hướng thẳng đứng 110 được bố trí trong khung gần như hình chữ nhật 120. Các thùng 110 được lắp ghép cứng với nhau và với khung 120 sao cho các thùng 110 và khung 120 di chuyển cùng với nhau như một đơn nguyên để đáp lại các ngoại lực (như gió, sóng, v.v.). Nói cách khác, các thùng 110 và khung 120 không di chuyển tịnh tiến hoặc xoay so với nhau. Như được thể hiện rõ nhất trên FIG.5, theo

phương án này, các thùng 110 được ghép nối với nhau và với khung 120 với nhiều dầm đỡ cứng 150.

Cũng theo các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, các đầu trên của các ống đứng 180 được bố trí trong các khoảng hở 130 được tạo ra giữa các thùng 110 và khung 120. Ngoài ra, các đầu trên của các ống đứng 180 được lắp ghép cứng với nhau, cũng như với khung 120 và các thùng 110. Do đó, các đầu trên của các ống đứng 180, các thùng 110, và khung 120 di chuyển cùng với nhau như một đơn nguyên để đáp lại các ngoại lực. Nói cách khác, các đầu trên của các ống đứng 180, các thùng 110, và khung 120 không di chuyển tịnh tiến hoặc xoay so với nhau. Như được thể hiện rõ nhất trên FIG.5, theo phương án này, các đầu trên của các ống đứng 180 được ghép nối với nhau, vào khung 120, và vào các thùng 110 với nhiều dầm đỡ cứng 151. Mặc dù các ống đứng 180 được bố trí trong các khoảng trống hở 130 giữa các thùng 110 theo phương án này, tuy nhiên, theo các phương án khác, một hoặc nhiều ống đứng (như các ống đứng 180) kéo dài đồng trục qua các thùng nổi tương ứng (như thùng 110).

Cũng theo các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, nói chung, mỗi thùng nổi 110 có thể bao gồm thùng nổi bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo phương án này, mỗi thùng nổi 110 có dạng hình ống có đầu trên kín 110a và đầu dưới hở 110b. Mỗi đầu trên 110a gần như kín, nhưng bao gồm cửa mà có thể được mở và đóng nếu muốn để điều chỉnh lượng nước dằn, và vì thế điều chỉnh sức nổi, của thùng tương ứng 110. Mỗi đầu dưới 110b được mở hoàn toàn sao cho nước biển, có chức năng như nước dằn, tự do tràn vào và ra khỏi mỗi thùng 110. Tốt hơn là, phần bên trong của mỗi thùng nổi 110 được tạo rỗng cho tất cả các kết cấu mà gần như có thể ngăn cản sự chảy tự do của nước biển qua đầu dưới 110b. Sức nổi của mỗi thùng 110 được điều chỉnh bằng cách thay đổi các thể tích tương đối của nước biển và không khí trong thùng 110. Đặc biệt, để tăng thể tích của nước biển trong thùng 110 (và giảm thể tích của không khí trong thùng 110), nhờ đó giảm được sức nổi của nó, lỗ ở đầu trên 110a của thùng 110 được tạo hở để cho phép không khí thoát ra khỏi thùng 110 qua lỗ này và nước biển đi vào thùng 110 qua đầu dưới hở 110b; và để tăng thể tích của không khí trong thùng 110 (và giảm thể tích của nước biển trong

thùng 110), nhờ đó tăng sức nổi của nó, lỗ ở đầu trên 110a của thùng 110 được đóng và được bịt kín để ngăn không cho không khí thoát ra khỏi thùng 110 và khí có áp, như không khí, được bơm vào trong thùng 110 để đưa lượng nước biển mong muốn ra khỏi đầu dưới hở 110b. Các ví dụ về các thùng nổi hoạt động theo cách này được bộc lộ trong Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2009/0095485 nộp ngày 13/10/2008 và có tên là "Tube Buoyancy Can System - Hệ thống thùng dạng ống nổi," toàn bộ nội dung của nó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Bây giờ tham khảo FIG.4, theo phương án này, hệ thống thùng nổi 100 cũng có chức năng đỡ ống góp khai thác 140 được ghép nối với và tiếp nhận các chất lưu đã khai thác từ các ống đứng 180, và cấp các chất lưu đã khai thác đến tàu khai thác (như tàu 200) qua nhiều đường dẫn dòng ra 141. Theo phương án này, các đường dẫn dòng ra 141 bao gồm đường dẫn dòng có áp cao 141a, đường dẫn dòng có áp trung bình 141b, đường dẫn dòng ra có áp thấp 141c, và đường dẫn dòng kiểm tra 141d như đã được biết đến trong lĩnh vực này. Trong quá trình khai thác các chất lưu áp suất tương đối cao, thông thường trong các giai đoạn khai thác sớm (tức là, giai đoạn đầu của thời hạn khai thác các bể chứa), đường dẫn dòng có áp cao 141a được sử dụng để dẫn các chất lưu đã khai thác đến tàu khai thác (như tàu 200); trong quá trình khai thác các chất lưu có áp trung bình, thông thường trong các giai đoạn khai thác trung gian (tức là, trong giai đoạn giữa của thời hạn khai thác bể chứa), đường dẫn dòng có áp trung bình 141b được sử dụng để dẫn các chất lưu đã khai thác đến tàu khai thác (như tàu 200); trong quá trình khai thác của các chất lưu có áp suất tương đối thấp, thông thường trong các giai đoạn khai thác sau (tức là, trong giai đoạn cuối của thời hạn khai thác bể chứa), đường dẫn dòng có áp thấp 141c được sử dụng để dẫn các chất lưu đã khai thác đến tàu khai thác (như tàu 200); và đường dẫn dòng kiểm tra 141d được sử dụng để cô lập việc khai thác khỏi một ống đứng bất kỳ trong số các ống đứng 180 trong giai đoạn khai thác bất kỳ. Mặc dù ống góp 140 được lắp vào hệ thống thùng nổi 100 theo phương án này, theo các phương án khác, ống góp (như ống góp 140) có thể được lắp vào tàu khai thác (như tàu 200), bằng các đường dẫn dòng mềm dẻo cấp các chất lưu đã khai thác từ các ống đứng (như các ống đứng 180) đến ống góp.

Như được mô tả ở trên, hệ thống thùng nổi 100 được thiết kế để được lắp ghép theo cách tháo ra được với các tàu xa bờ có thể định vị lại (như tàu 200). Khi hệ thống 100 được ghép nối với tàu xa bờ, chuyển động thẳng đứng tương đối giữa hệ thống 100 và tàu hầu như được cho phép, nhất là nếu tàu là tàu nổi. Tuy nhiên, chuyển động bên tương đối giữa hệ thống 100 và tốt hơn là tàu được giảm đến mức tối thiểu. Theo các phương án được mô tả ở đây, chuyển động về phía bên của hệ thống 100 tương đối với tàu 200 (hoặc tàu khác) bị giới hạn bởi các bộ phận đỡ 231, 232 tạo ra bến 230.

Bây giờ tham khảo FIG.2 và FIG.6, các bộ phận đỡ 231, 232 được gắn vào thân nổi 210. Cụ thể, mỗi bộ phận đỡ 231 có đầu thứ nhất 231a được ghép nối với thân nổi 210, đầu thứ hai 231b nằm xa thân nổi 210, đoạn hoặc phần dọc trục thứ nhất 231c kéo dài từ đầu 231a, và đoạn hoặc phần dọc trục thứ hai 231d kéo dài từ đầu 231b đến phần 231c. Như được thể hiện rõ nhất trên FIG.2 và FIG.6, các phần thứ hai 231d được tạo nghiêng ra phía ngoài so với các phần thứ nhất 231c, nhờ đó định ra phần hình phễu có chức năng dẫn hệ thống thùng nổi 100 vào trong bến 230 hầu như giữa các phần 231c. Bộ phận 232 kéo dài song song với chu vi của thân nổi 210 giữa các phần thứ nhất 231c của các bộ phận đỡ 231. Cụ thể là, bộ phận 232 được định hướng vuông góc với các phần thứ nhất 231c, nhờ đó tạo cho bến 230 gần như có dạng hình chữ nhật.

Như được thể hiện rõ nhất trên các hình vẽ từ FIG.6 đến FIG.8, cụm tấm chắn 235 được lắp vào bên trong của mỗi bộ phận đỡ 231, 232 tạo ra bề mặt chung mềm dẻo giữa các bộ phận đỡ 231, 232 và hệ thống thùng nổi 100. Mỗi cụm tấm chắn 235 bao gồm nhiều tấm chắn ngang hoặc đệm giảm chấn 236 và nhiều tấm chắn thẳng đứng hoặc đệm giảm chấn 237, mỗi bộ phận được ghép nối với bộ phận đỡ kết hợp 231, 232. Đệm giảm chấn 236, 237 được thiết kế để ăn khớp theo cách trượt được và giảm chấn cho hệ thống thùng nổi 100 khi nó được di chuyển vào và ra khỏi bến 230 giữa các bộ phận đỡ 231, 232. Tốt hơn là, đệm giảm chấn 236, 237 được làm bằng vật liệu đàn hồi mềm dẻo, và hơn nữa, tốt hơn là được ghép nối với các bộ phận đỡ 231 bằng vật liệu đàn hồi mềm dẻo. Ví dụ, theo phương án này, mỗi đệm giảm chấn 236, 237 bao gồm vật liệu đàn hồi (như cao su) và được ghép nối với bộ phận đỡ tương ứng 231 bằng vật liệu đàn hồi (như cao

su). Tốt hơn là, mặt trong của mỗi đệm giảm chấn 236, 237 hướng về bến 230 và hệ thống thùng nổi 100 được bố trí trong đó bao gồm vật liệu ma sát thấp như polyetylen có phân tử lượng siêu cao (UHMW - ultra-high-molecular-weight polyethylene) để cho phép hệ thống thùng nổi 100 ăn khớp theo cách trượt được vào đệm giảm chấn 236, 237.

Bây giờ tham khảo FIG.2 và FIG.9, tàu 200 bao gồm hệ thống lắp ghép 240 lắp ghép theo cách tháo ra được tàu 200 vào hệ thống thùng nổi 100. Theo phương án này, hệ thống lắp ghép 240 bao gồm nhiều cụm kéo căng nằm cách nhau về phía bên 241 nối bằng hệ thống thùng nổi 100, và hoạt động cùng với nhau để kéo hệ thống thùng nổi 100 vào trong bến 230 và giải phóng hệ thống thùng nổi 100 khỏi bến 230. Như được thể hiện rõ nhất trên FIG.9, mỗi cụm kéo căng 241 bao gồm tời 242 được lắp vào tàu 200 giữa các bộ phận đỡ 231 trên hình chiếu đứng, đường dây cáp hoặc cáp 243, và puli 244. Đường dây cáp 243 được quấn quanh tời 242, kéo dài quanh puli 244, và có đầu xa 243a được lắp theo cách có thể tháo được vào khung 120 của hệ thống thùng nổi 100. Tời 242 được neo giữ vào thân nổi 210 và điều khiển mức độ kéo căng hoặc khoảng hở trong đường dây cáp 243. Với đường dây cáp 243 được lắp hệ thống thùng nổi 100, tời 242 tác dụng lực căng cho đường dây cáp 243 để kéo tàu 200 về phía hệ thống thùng nổi 100 để cho phép tàu 200 tiếp nhận hệ thống 100 trong bến 230, và giảm lực căng và/hoặc tạo ra độ dơ cho đường dây cáp 243 để cho phép tàu 200 di chuyển ra xa khỏi hệ thống thùng nổi 100, nhờ đó cho phép hệ thống 100 thoát ra khỏi bến 230.

Bây giờ tham khảo các hình vẽ từ FIG.10 đến FIG.16, phương pháp để chuyển hoặc đưa hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng 180 được lắp ghép vào đó từ tàu khoan và khai thác chính 200 đến tàu khai thác phụ 300 theo một phương án được thể hiện. Tàu 300 giống như tàu 200 được mô tả ở trên ngoại trừ tàu 300 được thiết kế đặc biệt cho các hoạt động khai thác và được chế tạo để chứa các sản phẩm khai thác thực từ các ống đứng 180 theo sau hoạt động khoan và ban đầu khai thác bằng tàu 200. Vì vậy, tàu 300 bao gồm thân nổi 210, sàn 220, cần trục có thể trượt 221, bến 230 được tạo ra bởi các bộ phận đỡ 231, 232, và hệ thống lắp ghép 240, mỗi bộ phận như được mô tả ở trên. Trên FIG.10, hệ thống thùng nổi 100 được thể hiện lắp ghép với tàu 200 bằng hệ thống lắp ghép 240 và

được bố trí trong bến 230; trên FIG.11 đến FIG.13, hệ thống thùng nổi 100 được thể hiện thoát ra khỏi bến 230 và đang được tháo rời khỏi tàu 200; trên FIG.14, hệ thống thùng nổi 100 được thể hiện đứng tự do sau khi tháo rời khỏi tàu 200 ra khỏi đó và trước khi lắp ghép tàu 300 vào đó; trên FIG.15 và FIG.16, hệ thống thùng nổi 100 được thể hiện lắp ghép với tàu 300 và được di chuyển vào trong bến 230 của tàu 300. Khi hệ thống 100 được ghép nối với tàu 200, thì các hoạt động khoan hoặc khai thác có thể được thực hiện bằng tàu 200 qua các ống đứng 180, và khi hệ thống 100 được ghép nối với tàu 300, thì các hoạt động khai thác có thể được thực hiện bằng tàu 300 qua các ống đứng 180. Khi hệ thống thùng nổi 100 không được ghép nối với cả hai tàu 200, 300 và ở "trạng thái đứng một mình," thì các ống đứng 180 được giữ bằng ống góp 140 và không một hoạt động khoan hoặc khai thác nào được tiến hành.

Đầu tiên, như được thể hiện trên FIG.10, hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng 180 được lắp ghép vào đó được bố trí trong bến 230 của tàu 200 và được ghép nối với tàu 200 bằng hệ thống lắp ghép 240. Các bộ phận đỡ 231, 232 và các cụm tấm chắn 60 giới hạn chuyển động về phía bên của hệ thống thùng nổi 100 và hệ thống lắp ghép 240 giới hạn khe hở giữa tàu 200 và hệ thống thùng nổi 100. Cụ thể, tời 242 bao gồm hệ thống kéo căng tự động cho phép tời 242 điều chỉnh tự động lực căng và độ dơ nếu cần để duy trì khe hở giữa hệ thống thùng nổi 100 và tàu 200 khi tàu 200 và/hoặc hệ thống thùng nổi 100 di chuyển dưới các tải môi trường (như gió, sóng, các dòng nước, v.v.). Chuyển động thẳng đứng tương đối giữa tàu 200 và hệ thống 100 hầu như được phép.

Tham khảo các hình vẽ từ FIG.11 đến FIG.13, để giải phóng hệ thống thùng nổi 100, các ống đứng 180 được giữ bằng ống góp 140 và các đường dẫn dòng ra 141 được tháo nối khỏi tàu 200. Tiếp theo, độ dơ được tạo ra một cách dần dần cho các đường dây cáp 243 bằng tời 242 khi tàu 200 được di chuyển dần dần ra xa hệ thống thùng nổi 100 (như bằng tàu kéo), nhờ đó cho phép hệ thống 100 ra khỏi bến 230. Khi tàu 200 nằm ở khoảng cách an toàn từ hệ thống thùng nổi 100 (tức là, sao cho không có rủi ro là tàu 200 va đập vào hệ thống thùng nổi 100 do các tải môi trường), thì các đường dây cáp 243

được tháo nối khỏi hệ thống thùng nổi 100 và tàu 200 có thể được di chuyển đến một vị trí khác cho hoạt động khoan và/hoặc các hoạt động khai thác.

Bây giờ tham khảo các hình vẽ từ FIG.14 đến FIG.16, tiếp theo sự tháo rời tàu 200 và hệ thống thùng nổi 100, tàu 300 được di chuyển vào vị trí để nối và tiếp nhận hệ thống 100. Cụ thể, tàu 300 được di chuyển về phía hệ thống thùng nổi 100 với bến 230 nói chung hướng vào và được căn thẳng với hệ thống 100. Mặc dù tàu 300 vẫn nằm ở khoảng cách an toàn cách xa hệ thống thùng nổi 100 (tức là, sao cho không có rủi ro tàu 200 va đập vào hệ thống thùng nổi 100 do các tải môi trường), các đường dây cáp 243 được nối tới hệ thống thùng nổi 100, và lực kéo được tác dụng có kiểm soát vào các đường dây cáp 243 bằng tời 242 để kéo chậm tàu 300 về phía hệ thống thùng nổi 100, nhờ đó di chuyển hệ thống 100 vào trong bến 230. Tiếp theo, các đường dẫn dòng ra 141 được nối với tàu 300 và các van trên ống góp 140 được mở để sản xuất từ các ống đứng 180 đến tàu 300. Cần lưu ý rằng các ống đứng 180 được ghép nối với đáy biển 20, và vì vậy, việc chuyển hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng 180 từ tàu 200 đến tàu 300 xảy ra ở vị trí xa bờ cụ thể (tức là, hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng 180 không di chuyển trong quá trình chuyển).

Như được mô tả ở trên, các tàu 200, 300 là các tháp có thể định vị lại. Tuy nhiên, các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây để chuyển hệ thống thùng nổi và các ống đứng kết hợp được kéo căng trên có thể được sử dụng với loại kết cấu xa bờ có thể định vị lại hoặc tàu bất kỳ đã biết trong lĩnh vực này. Ví dụ, trên FIG.17 và FIG.18, hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng kết hợp 180 được thể hiện lắp ghép theo cách tháo ra được với giàn khoan trụ nổi 400 bao gồm boong hoặc sàn 220 như được mô tả ở trên và thân nổi hình trụ thuôn dài có thể điều chỉnh 410 đỡ sàn 220 bên trên mặt biển 10. Các dây neo 350 neo giữ giàn khoan trụ nổi 400 vào đáy biển 20 sao cho giàn khoan 400 nằm ở vị trí gần như cố định trong các hoạt động khoan và/hoặc khai thác. Giàn khoan trụ nổi 400 có thể được tháo nối khỏi các dây neo 350 hoặc các dây neo 350 có thể được tháo rời khỏi đáy biển 20 để định vị lại giàn khoan 400 đến vị trí xa bờ khác. Cần trục có thể trượt 221 như được mô tả ở trên được lắp ghép theo cách điều chỉnh được với sàn 220. Ngoài

ra, giàn khoan 400 bao gồm bến 230 được xác định bởi các bộ phận đỡ 231, 232, và hệ thống lắp ghép 240, mỗi bộ phận như được mô tả ở trên. Giàn khoan 400 được lắp ghép theo cách tháo ra được bằng hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng kết hợp được kéo căng trên 180 theo cùng cách như được mô tả ở trên.

Theo một ví dụ khác, như được thể hiện trên FIG.19 và FIG.20, hệ thống thùng nổi 100 được lắp ghép theo cách tháo ra được với giàn khoan di động bán chìm 500 bao gồm boong hoặc sàn 220 như được mô tả ở trên và thân nổi hình trụ thuôn dài có thể điều chỉnh 510 đỡ sàn 220 bên trên mặt biển 10. Các dây neo 350 neo giữ giàn khoan bán chìm 500 vào đáy biển 20 sao cho giàn khoan 500 nằm ở vị trí gần như cố định trong các hoạt động khoan và/hoặc khai thác. Giàn khoan bán chìm 500 có thể được tháo nối khỏi các dây neo 350 hoặc các dây neo 350 có thể được tháo rời khỏi đáy biển 20 để định vị lại giàn khoan 500 đến vị trí ngoài khơi khác. Cần trục có thể trượt 221 như được mô tả ở trên được lắp ghép theo cách điều chỉnh được với sàn 220. Ngoài ra, giàn khoan 500 bao gồm bến 230 đã được xác định bởi các bộ phận đỡ 231, 232, và hệ thống lắp ghép 240, mỗi bộ phận như được mô tả ở trên. Giàn khoan 500 được lắp ghép theo cách tháo ra được bằng hệ thống thùng nổi 100 và các ống đứng kết hợp được kéo căng trên 180 theo cùng cách như được mô tả ở trên.

Các phương án được mô tả ở đây hướng vào các hệ thống và các phương pháp để chuyển các ống đứng kéo căng trên từ tàu xa bờ chính hoặc thứ nhất đến tàu xa bờ thứ hai. Các phương án này đặc biệt thích hợp để sử dụng với các giếng "cây khô". “Cây khô” nói chung đề cập đến giếng trong đó cụm van “cây thông” được bố trí bên trên ngấn nước. Đặc biệt, theo các phương án được bộc lộ ở đây, có thể chuyển giếng cây khô từ tàu khoan và khai thác chính đến tàu khai thác phụ mà không cần tái hoàn tất giếng bằng cách lắp ghép theo cách tháo ra được các tàu vào hệ thống thùng nổi 100. Việc phát triển mỏ theo cách này cho phép phát triển mỏ nhanh chóng hơn (ví dụ, nhờ vào sự đơn giản hóa việc hoán đổi các tàu mà không cần tái hoàn thiện các giếng), cũng như chi phí giảm đáng kể ngay trước khi sản xuất là đã được biết đến và được hiểu đối với các phương pháp được mô tả trong Sáng chế Mỹ số 8,122,965 nộp ngày 29/05/2007 và có tên là "Methods

for Development of an Offshore Oil and Gas Field - Các phương pháp phát triển mỏ dầu và khí xa bờ," toàn bộ nội dung của nó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Mặc dù các phương án ưu tiên đã được thể hiện và được mô tả, các biến thể của chúng có thể được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không vượt quá phạm vi hay các đề xuất trên đây. Các phương án được mô tả ở đây chỉ được dùng làm ví dụ mimh họa và không nhằm giới hạn sáng chế. Nhiều cải biến và thay đổi của các hệ thống, thiết bị, và các quy trình được mô tả ở đây là có thể được tạo ra và nằm trong phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các kích thước tương đối của các bộ phận khác nhau, các vật liệu mà các bộ phận khác nhau được tạo ra từ đó, và các thông số khác có thể được thay đổi. Do đó, phạm vi bảo hộ không bị giới hạn vào các phương án được mô tả ở đây, mà chỉ bị giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, phạm vi của chúng sẽ bao gồm tất cả các phương án tương đương của các đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ. Nếu không được nêu rõ theo cách khác, các bước trong điểm phương pháp có thể được thực hiện theo trật tự bất kỳ. Các từ xác định như (a), (b), (c) hoặc (1), (2), (3) trước các bước trong yêu cầu bảo hộ phương pháp không được dự định để và không xác định trật tự cụ thể của các bước, mà chỉ được sử dụng để viện dẫn theo trật tự một cách đơn giản các bước này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phát triển mỏ xa bờ bao gồm các bước:

(a) đỡ các ống đứng được kéo căng trên bằng hệ thống thùng nổi;

(b) dịch chuyển hệ thống thùng nổi và các ống đứng ở bước (a) theo phương nằm ngang vào bến thứ nhất được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu thứ nhất, trong đó bến thứ nhất được xác định ở giữa cặp thứ nhất của các thành phần đỡ kéo dài theo phương nằm ngang ra ngoài từ phía tàu thứ nhất;

(c) lắp các ống đứng với tàu thứ nhất ở vị trí thứ nhất sau bước (b);

(d) tháo tàu thứ nhất ra khỏi các ống đứng được kéo căng trên sau bước (c); và

(e) lắp tàu thứ hai với các ống đứng được kéo căng trên sau bước (d) ở vị trí thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

bước (d) còn bao gồm công đoạn dịch chuyển tàu thứ nhất ra khỏi vị trí thứ nhất;

bước (e) bao gồm công đoạn dịch chuyển tàu thứ hai đến vị trí thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

khoan giếng dưới biển qua một trong số các ống đứng được kéo căng trên bằng tàu thứ nhất sau bước (c) và trước bước (d); và

tạo ra giếng dưới biển qua một trong số các ống đứng được kéo căng trên bằng tàu thứ hai sau bước (e).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

bắt đầu khai thác từ giếng dưới biển qua một trong số các ống đứng được kéo căng trên bằng tàu thứ nhất sau khi khoan giếng dưới biển bằng tàu thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

đánh giá việc khai thác từ ít nhất một giếng sau khi bắt đầu khai thác;

lựa chọn tàu thứ hai trên cơ sở việc khai thác được đánh giá từ giếng dưới biển; và

triển khai tàu thứ hai đến vị trí thứ nhất để thay thế cho tàu thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) bao gồm các công đoạn:

(b1) lắp ghép cáp thứ nhất kéo dài từ tàu thứ nhất đến hệ thống thùng nổi; và

(b2) tác dụng lực căng lên cáp thứ nhất để dịch chuyển hệ thống thùng nổi theo phương nằm ngang vào bến thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước (d) bao gồm các công đoạn:

(d1) giảm lực căng trên cáp thứ nhất;

(d2) kéo tàu thứ nhất ra từ hệ thống thùng nổi để tháo hệ thống thùng nổi ra khỏi bến thứ nhất; và

(d3) tháo cáp thứ nhất ra khỏi hệ thống thùng nổi.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước (e) bao gồm các công đoạn:

(e1) lắp ghép cáp thứ hai kéo dài từ tàu thứ hai đến hệ thống thùng nổi; và

(e2) tác dụng lực căng lên cáp thứ hai để dịch chuyển hệ thống thùng nổi vào bến thứ hai được bố trí trên chu vi ngoài của tàu thứ hai, trong đó bến thứ hai được xác định ở giữa cặp thứ hai của các thành phần đỡ kéo dài theo phương nằm ngang ra ngoài từ phía tàu thứ hai.

9. Phương pháp chuyển các ống đứng được kéo căng trên giữa tàu xa bờ thứ nhất và tàu xa bờ thứ hai, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) đỡ nhiều ống đứng được kéo căng trên bằng hệ thống thùng nổi;

(b) tiếp nhận hệ thống thùng nổi và các ống đứng được kéo căng trên theo phương nằm ngang vào bến thứ nhất được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu xa bờ thứ nhất, trong đó

bến thứ nhất được xác định ở giữa cặp thứ nhất của các thành phần đỡ kéo dài theo

phương nằm ngang ra ngoài từ phía tàu thứ nhất;

(c) rút hệ thống thùng nổi và các ống đứng được kéo căng trên khỏi bến thứ nhất; và

(d) tiếp nhận hệ thống thùng nổi và các ống đứng được kéo căng trên theo phương nằm ngang vào bến thứ hai được bố trí dọc theo chu vi ngoài của tàu xa bờ thứ hai sau bước (c), trong đó bến thứ hai được xác định ở giữa cặp thứ hai của các thành phần đỡ kéo dài theo phương nằm ngang ra ngoài từ phía tàu thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước (b) bao gồm các công đoạn:

(b1) lắp ghép cáp thứ nhất kéo dài từ tàu thứ nhất đến hệ thống thùng nổi; và

(b2) tác dụng lực căng lên cáp thứ nhất để dịch chuyển hệ thống thùng nổi vào bến thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước (c) bao gồm các công đoạn:

(c1) giảm lực căng tác dụng lên cáp thứ nhất;

(c2) kéo tàu thứ nhất ra xa hệ thống thùng nổi để tháo hệ thống thùng nổi ra khỏi bến thứ nhất; và

(c3) tháo cáp thứ nhất ra khỏi hệ thống thùng nổi.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước (d) bao gồm các công đoạn:

(d1) lắp ghép cáp thứ hai kéo dài từ tàu thứ hai đến hệ thống thùng nổi; và

(d2) tác dụng lực căng lên cáp thứ hai để dịch chuyển hệ thống thùng nổi vào bến thứ hai.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó lực căng trên cáp thứ nhất được điều khiển nhờ tời thứ nhất được lắp trên tàu thứ nhất và lực căng trên cáp thứ hai được điều khiển nhờ tời thứ hai được lắp trên tàu thứ hai.

14. Phương pháp theo điểm 9, trong đó mỗi cặp thứ nhất của các thành phần đỡ và cặp

thứ hai của các thành phần đỡ bao gồm tấm chắn để ăn khớp trượt vào hệ thống thùng nổi.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó mỗi tấm chắn bao gồm nhiều đệm giảm chấn mềm dẻo, đàn hồi được tạo kết cấu để ăn khớp vào hệ thống thùng nổi.

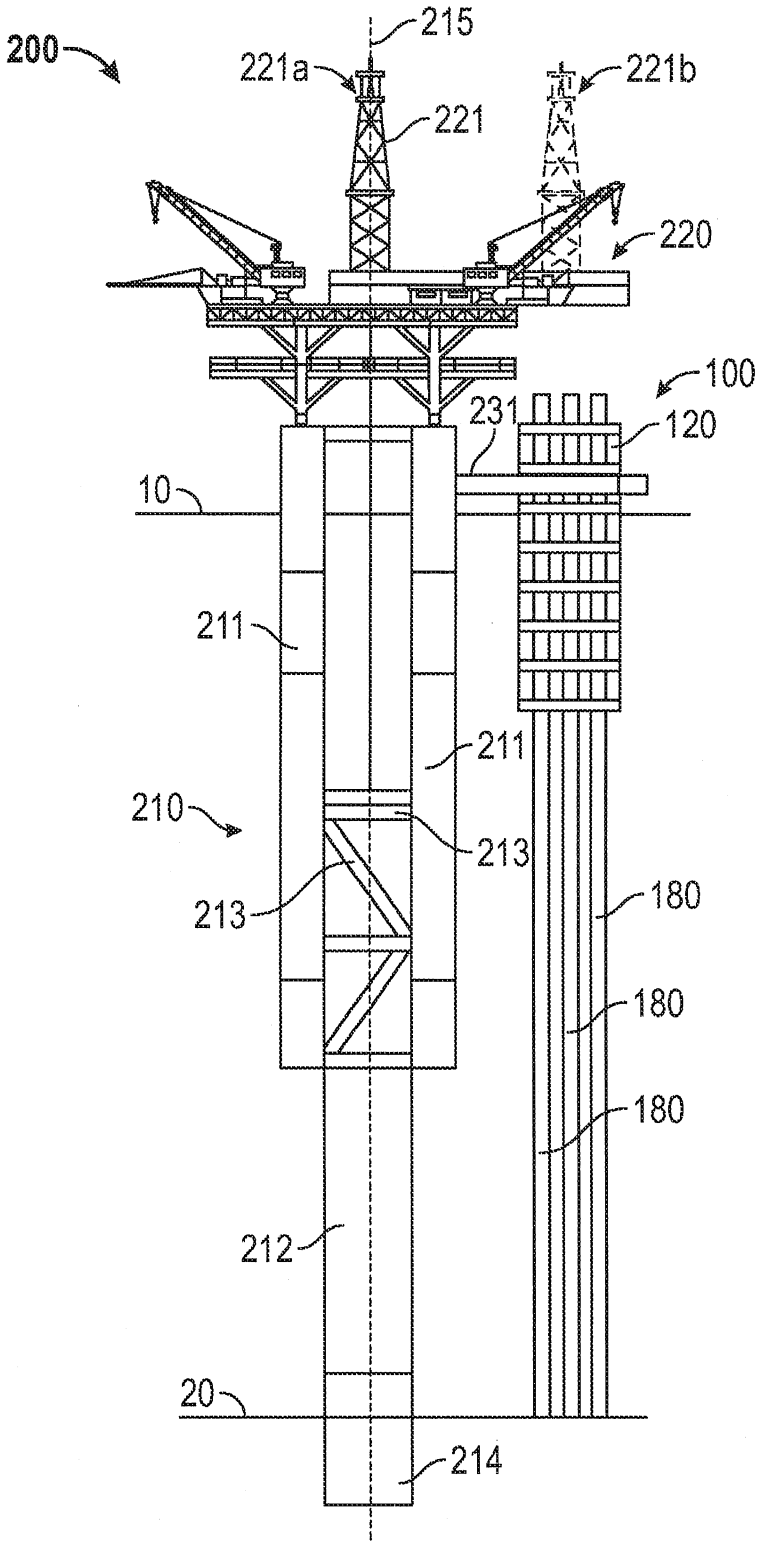

200
215
221a
221b
221
220
100
231
120
10
211
211
210
213
213
180
180
180
212
20
214

FIG. 1

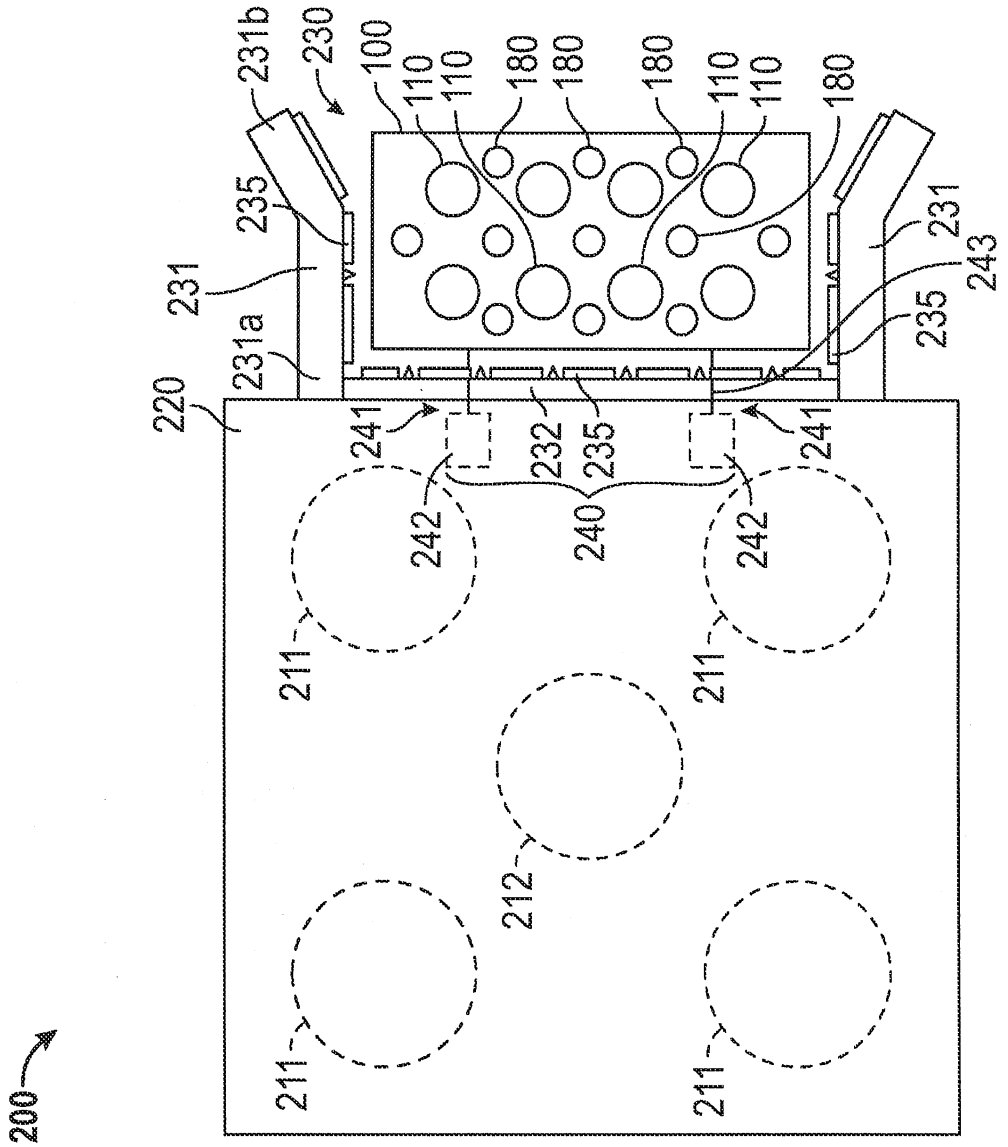

200
220
231a
231
231b
230
100
110
110
180
180
180
110
110
180
235
231
243
235
241
232
235
241
242
240
242
211
211
212
211
211

FIG. 2

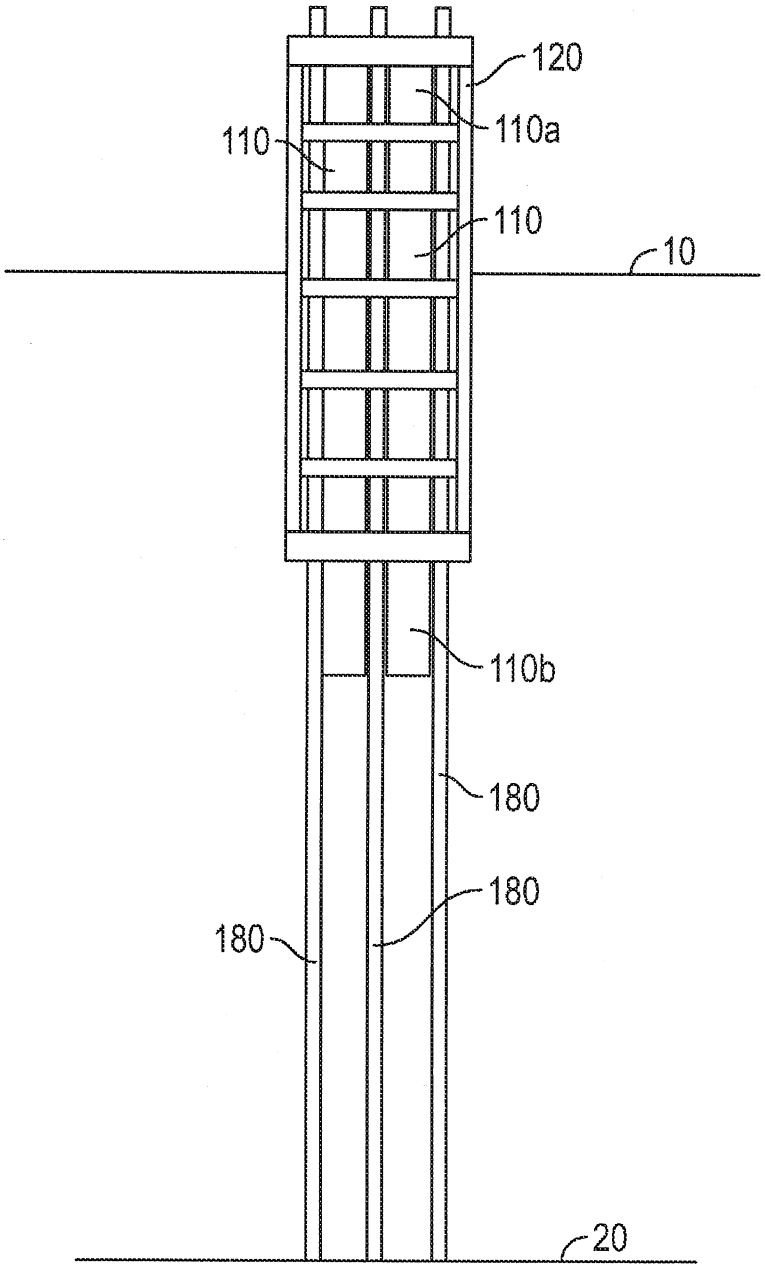


FIG. 3

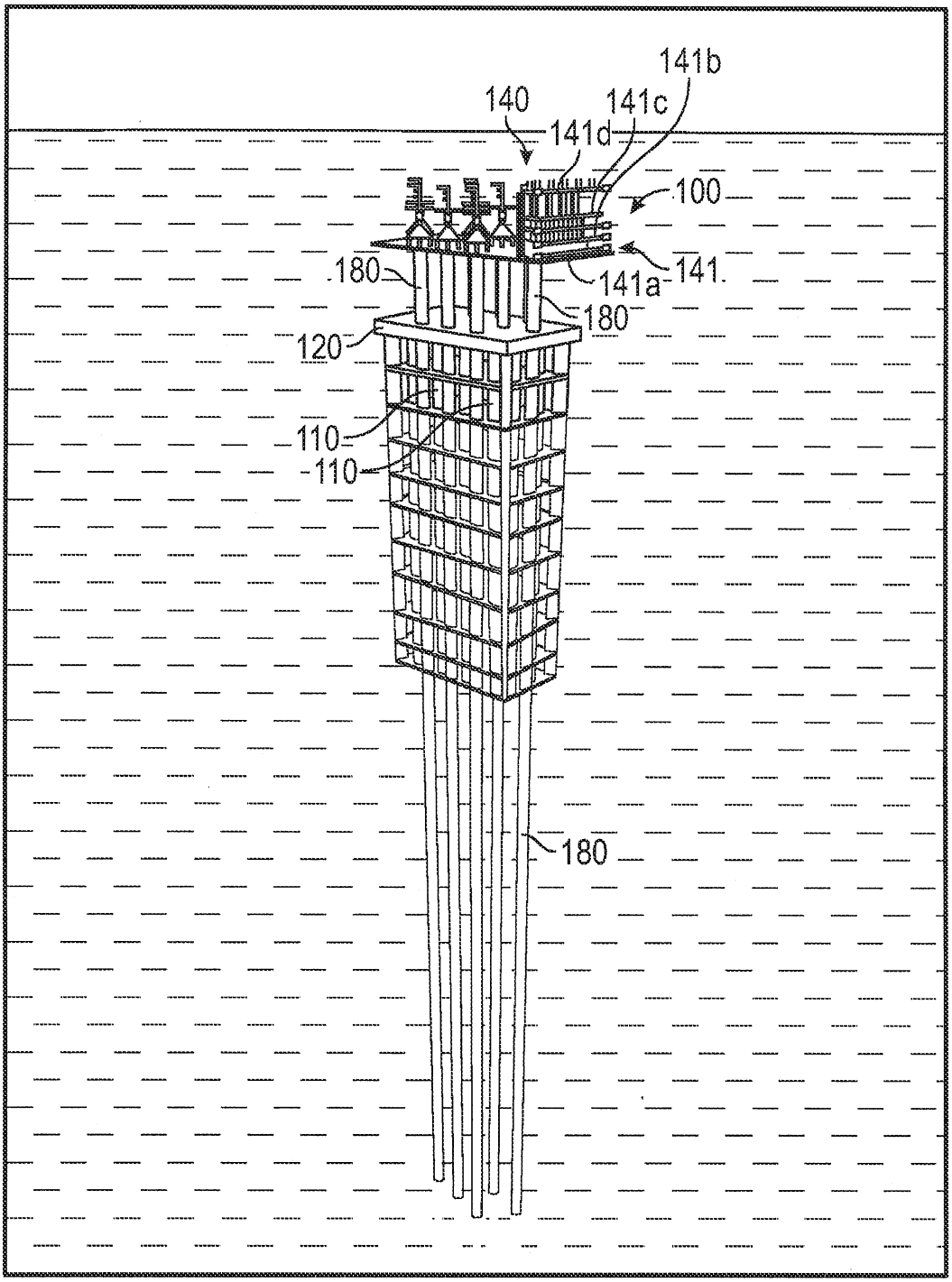


FIG. 4

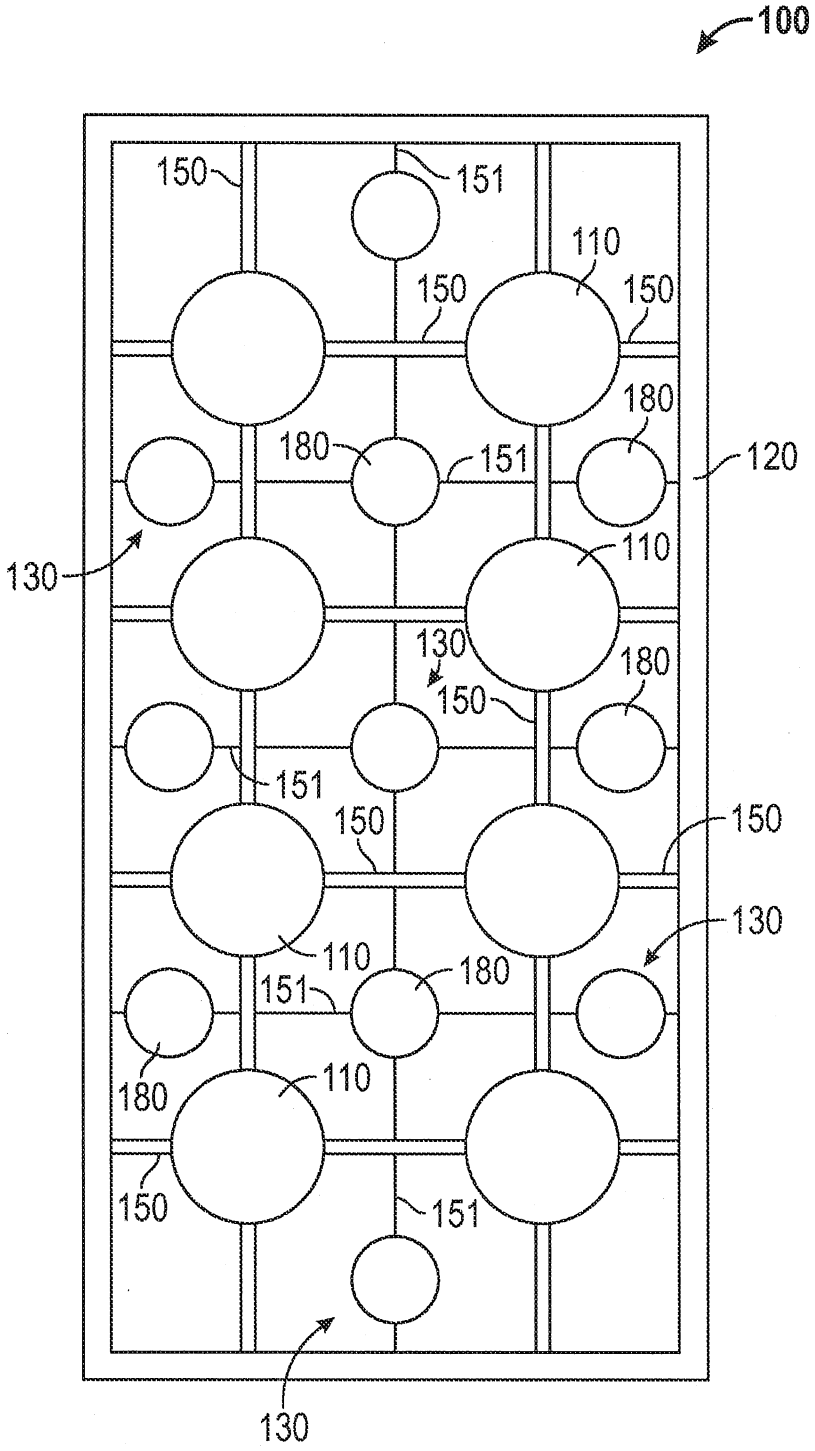

100
150
151
110
150
150
180
180
151
120
130
110
130
180
150
151
150
150
130
110
180
151
180
110
150
151
130

FIG. 5

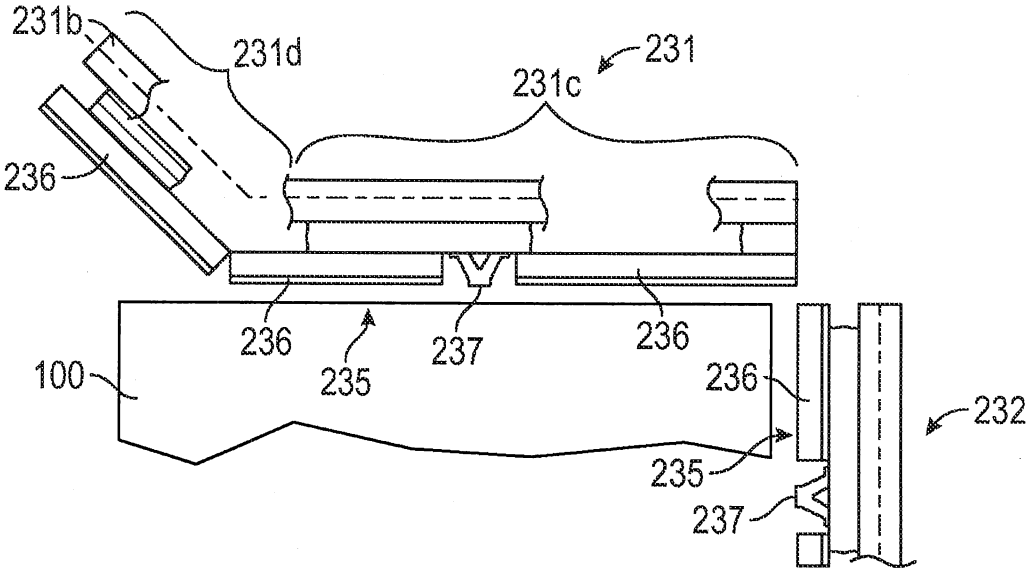


FIG. 6

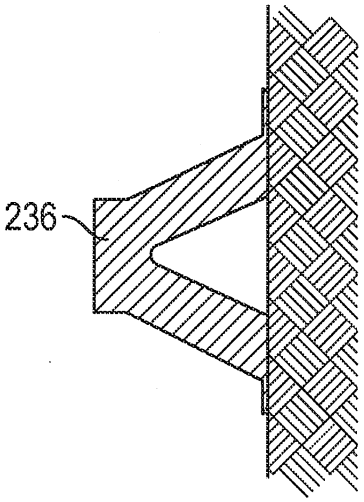


FIG. 7

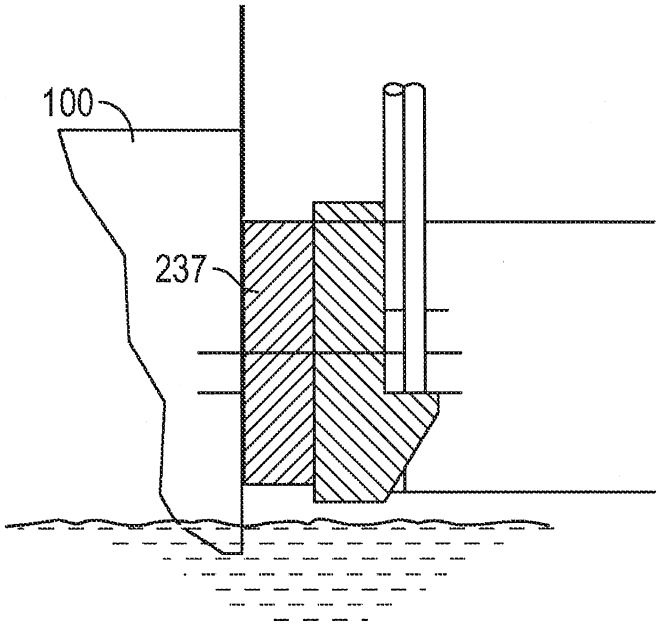


FIG. 8

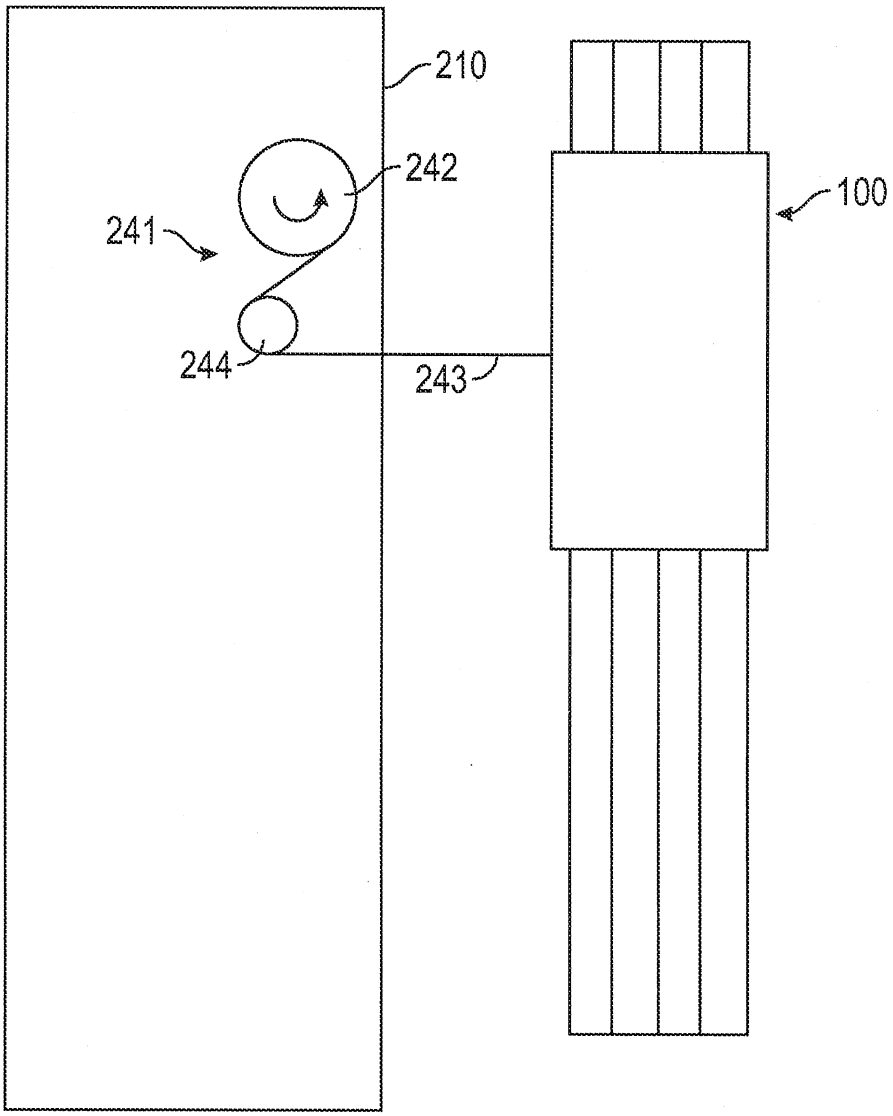


FIG. 9

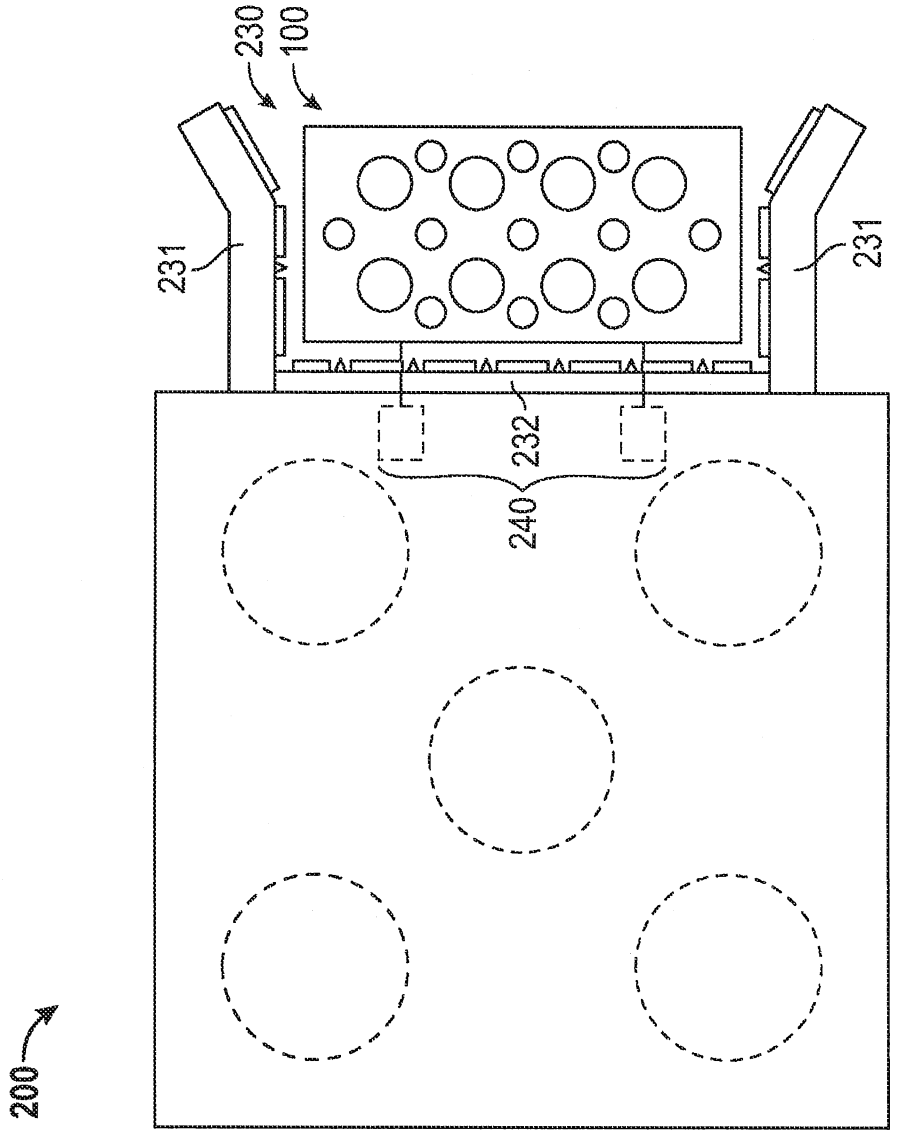


FIG. 10

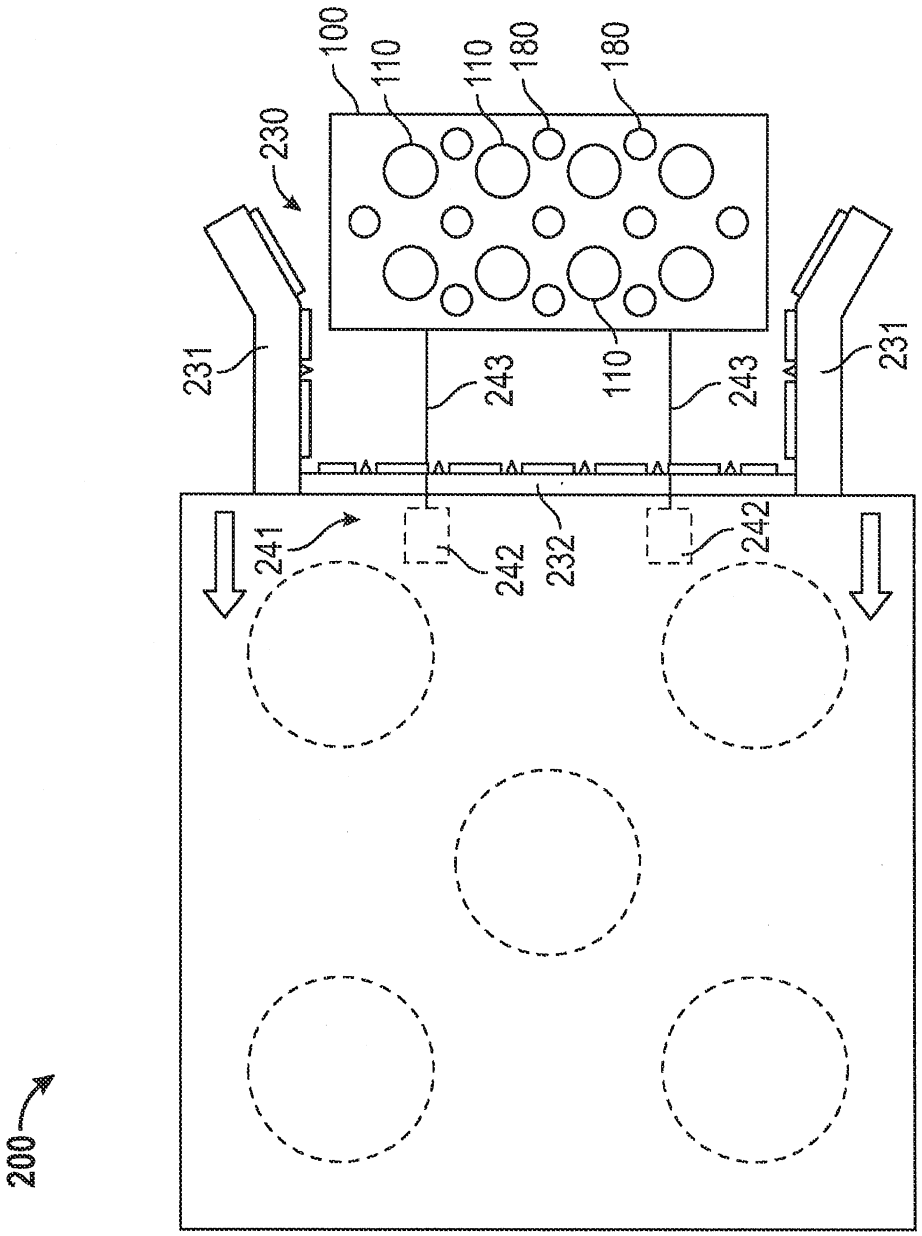


FIG. 11

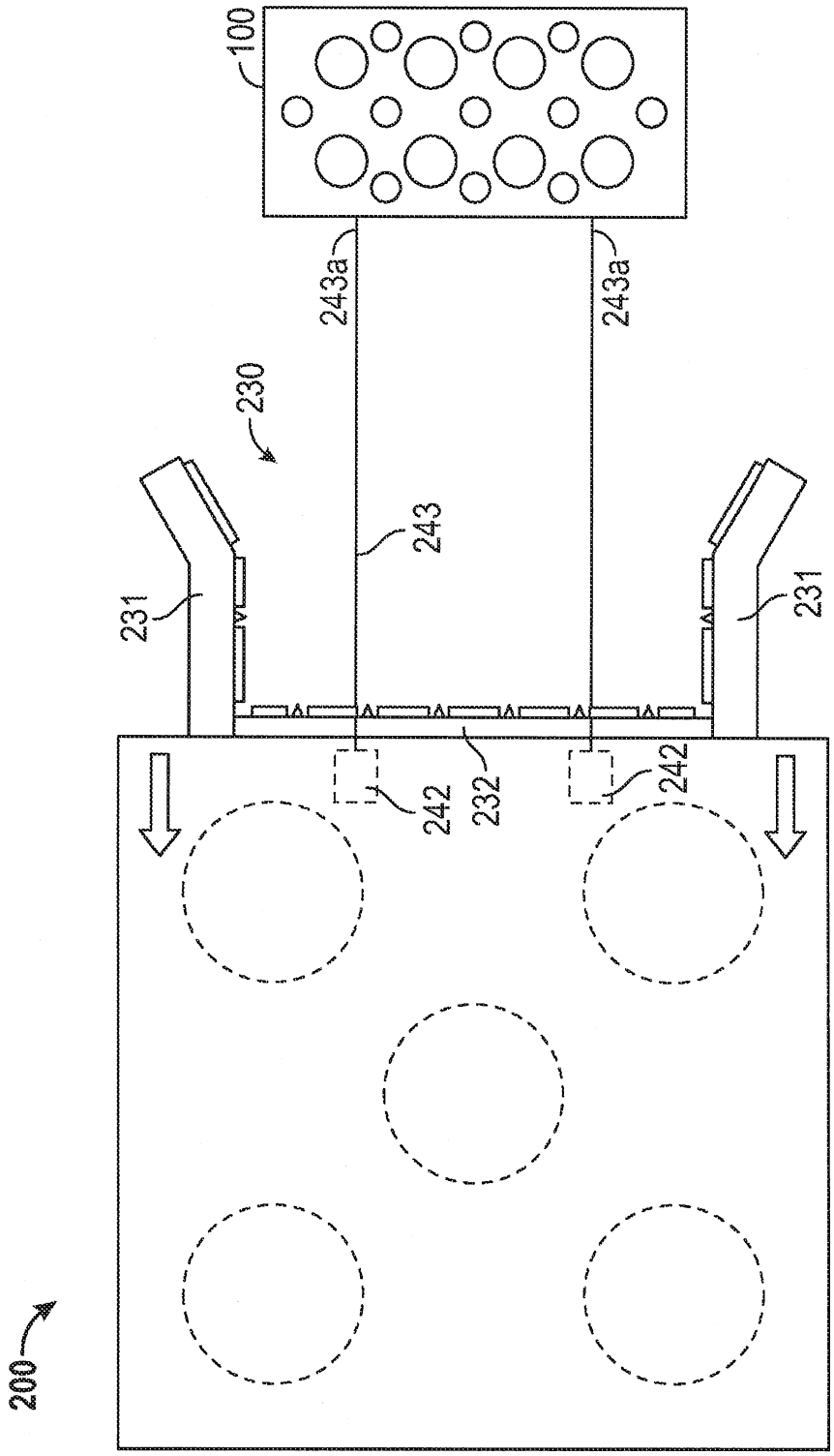


FIG. 12

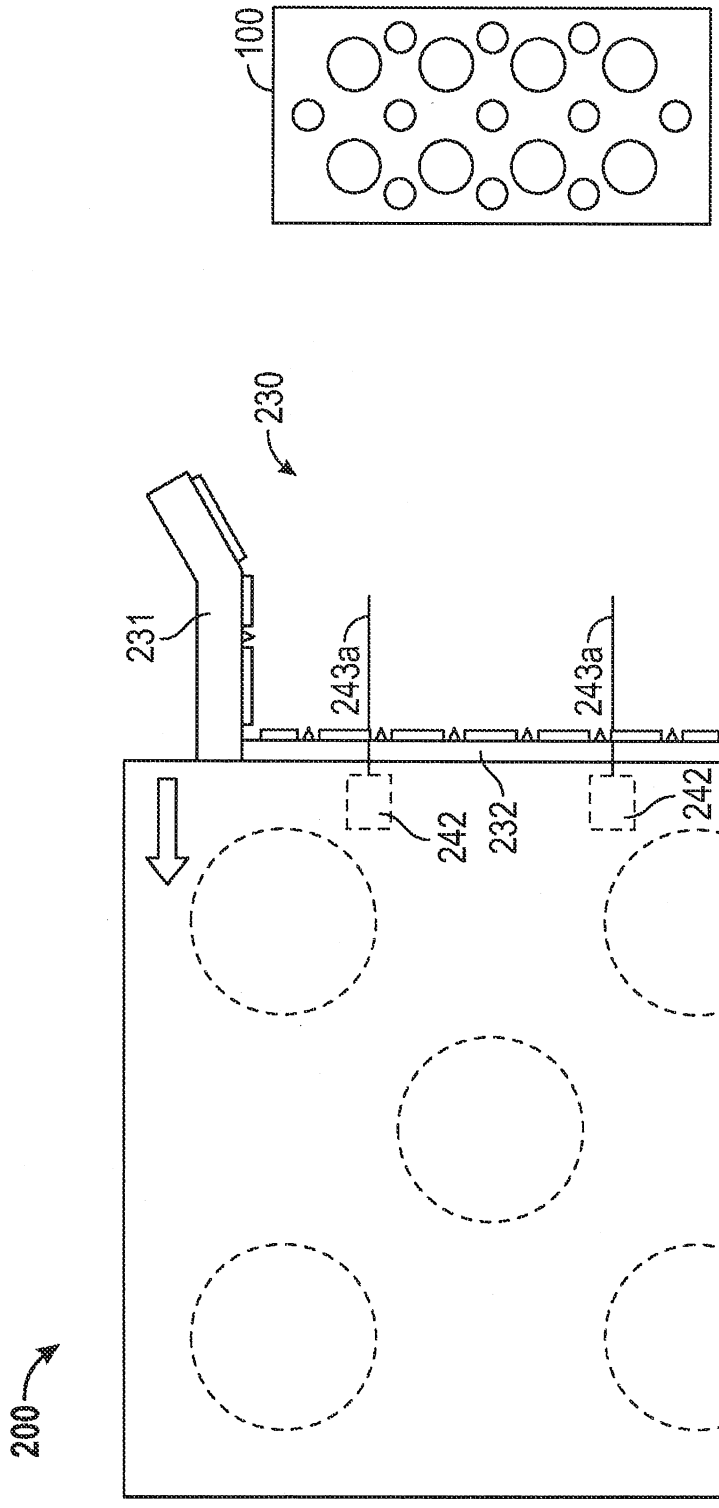


FIG. 13

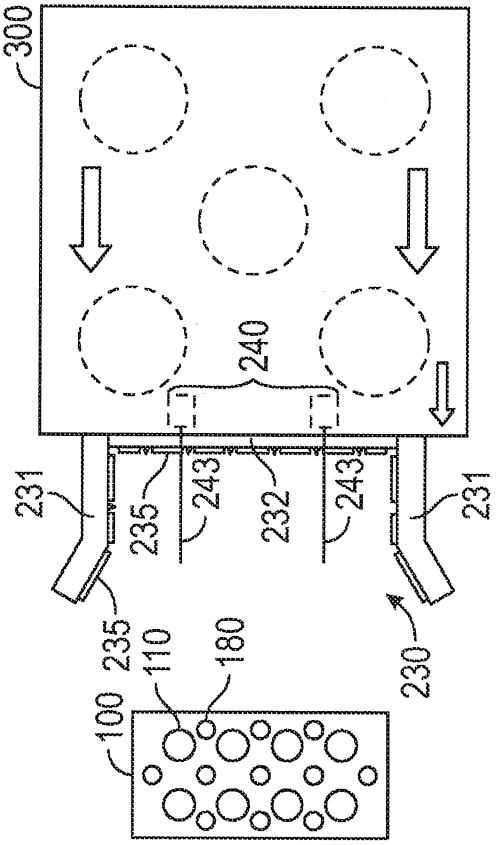
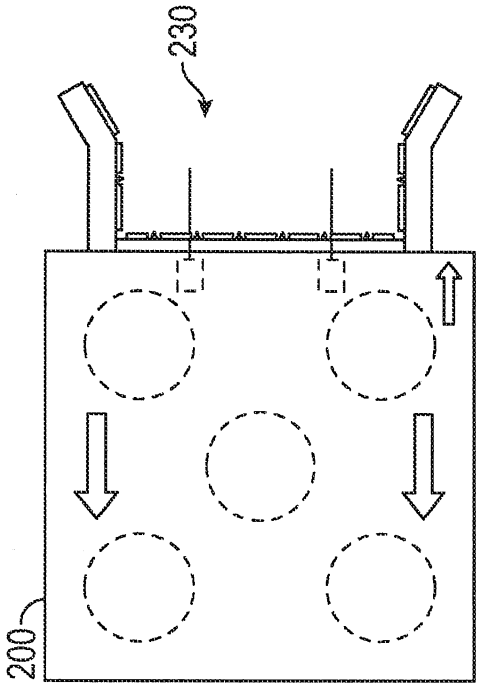


FIG. 14



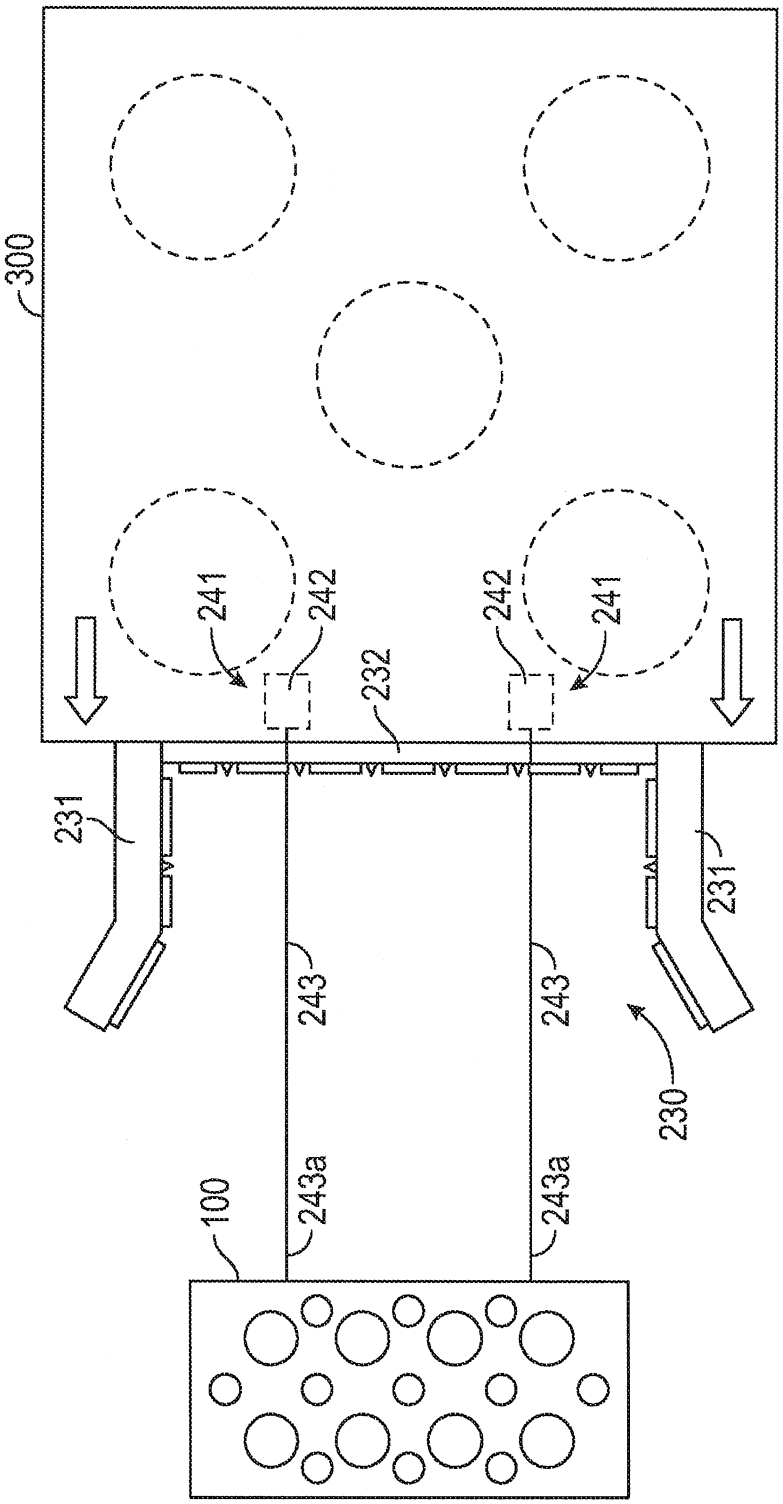


FIG. 15

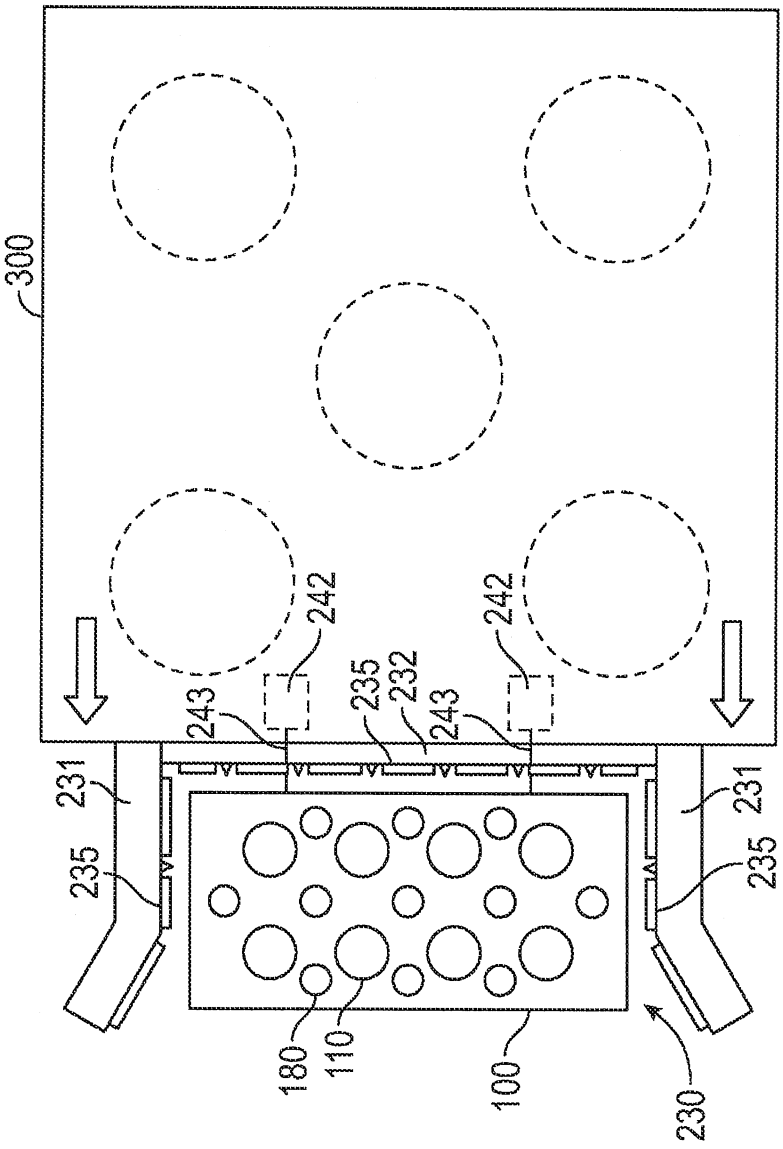


FIG. 16

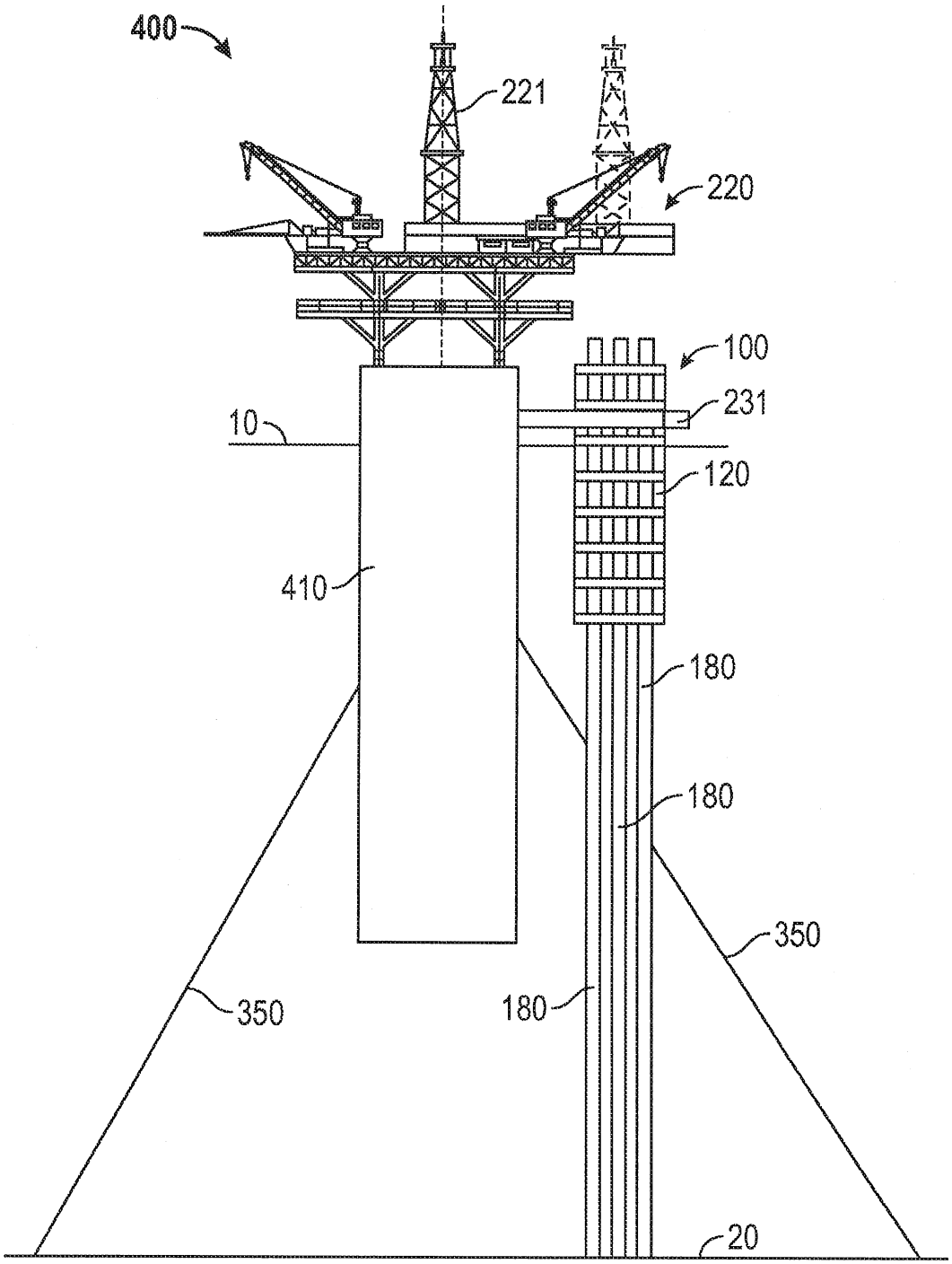


FIG. 17

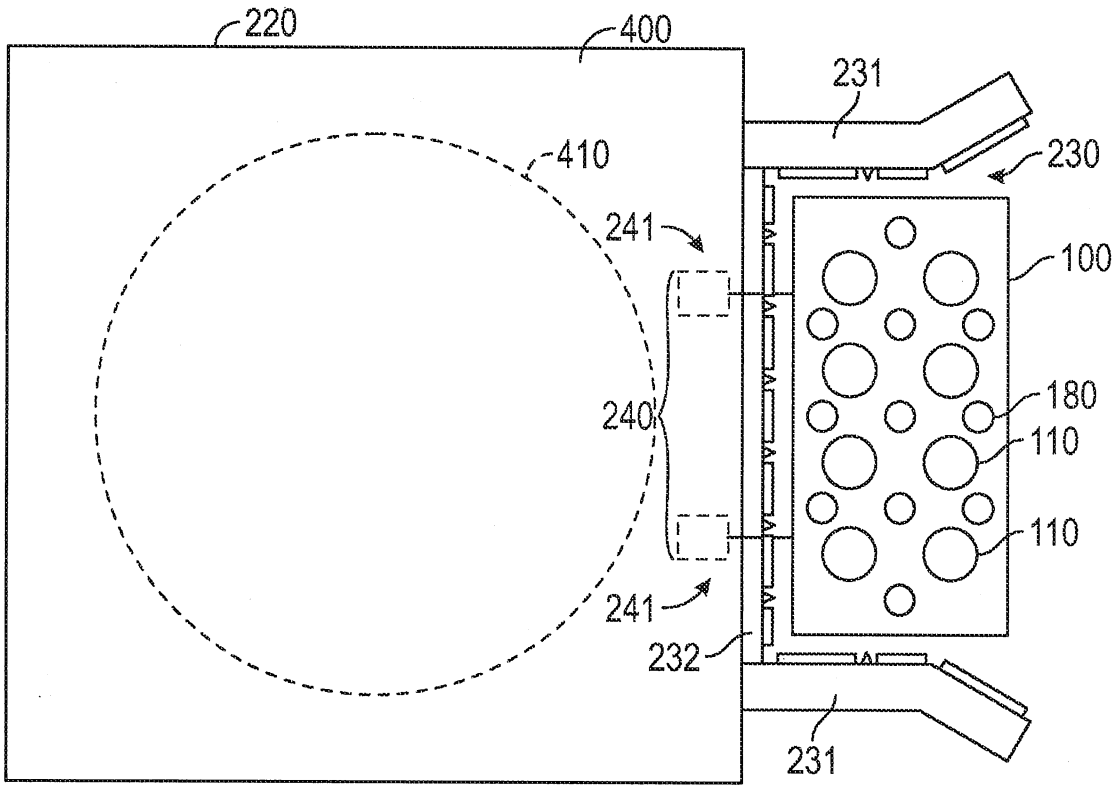


FIG. 18

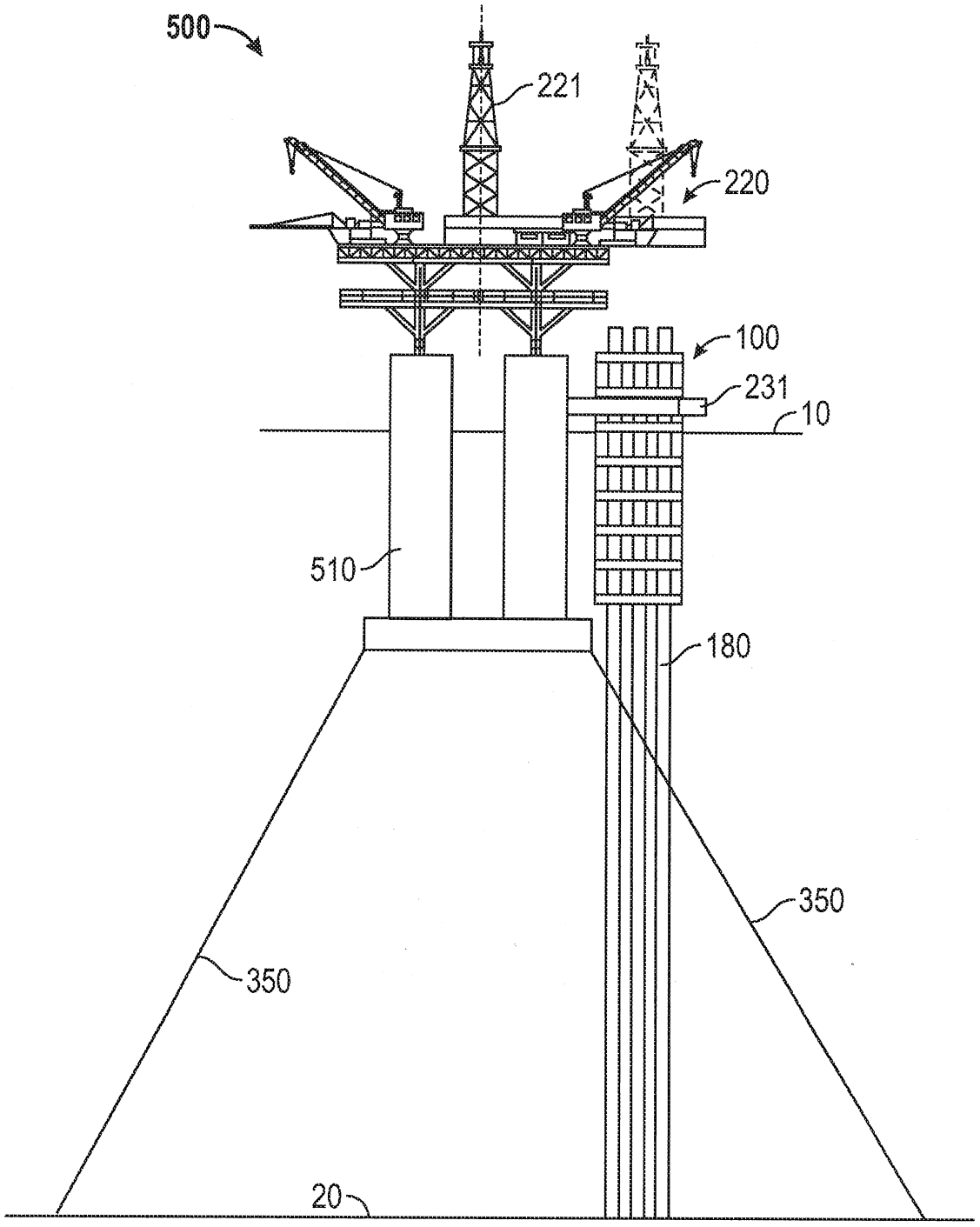


FIG. 19

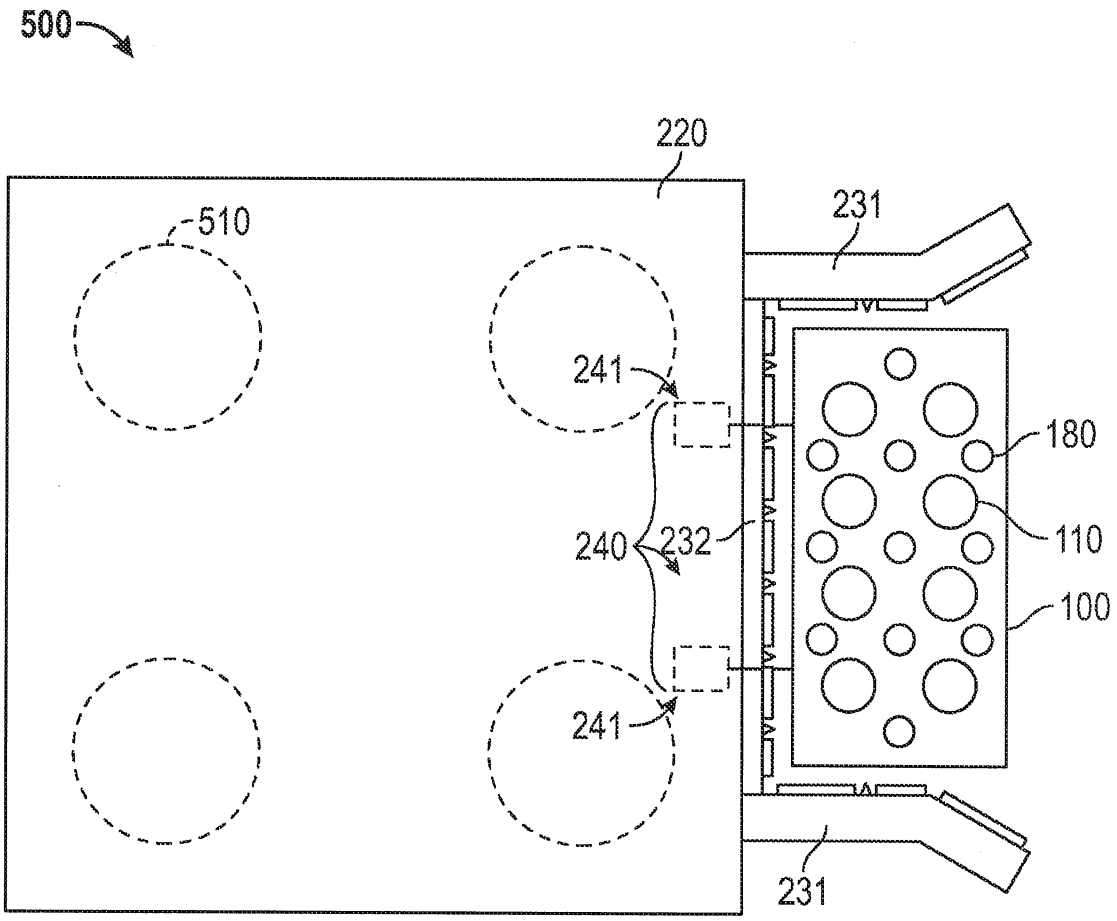


FIG. 20