



(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)



1-0026988

(51)^{2016.01} F16L 1/16; E02F 5/14; B63B 21/27;
E02F 5/10

(13) B

(21) 1-2016-01033

(22) 01/07/2014

(86) PCT/US2014/045144 01/07/2014

(87) WO 2015/026443 A8 26/02/2015

(30) 61/869,383 23/08/2013 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 27/06/2016 339A

(73) EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY (US)

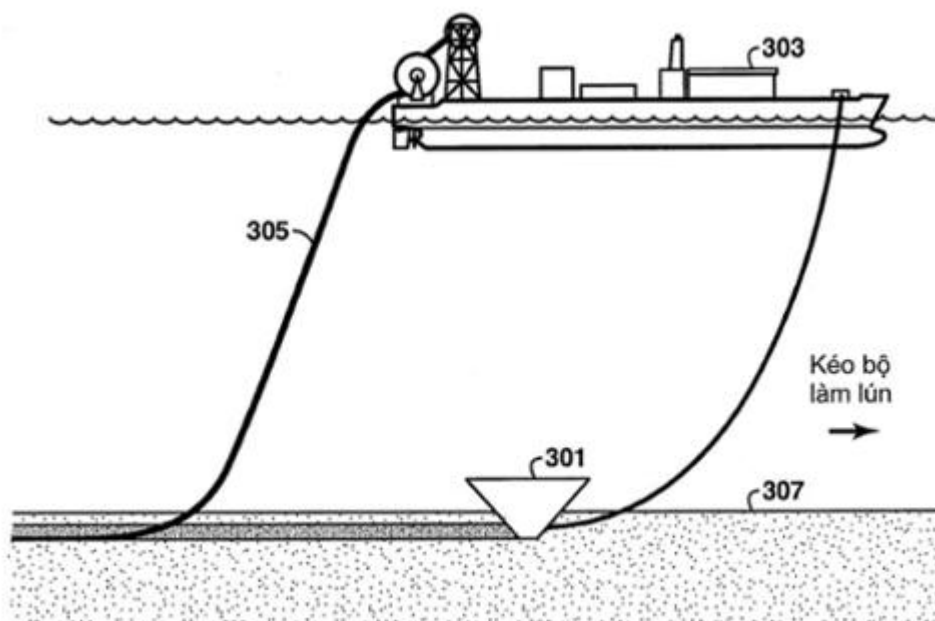
CORP-URC-SW359, P.O. Box 2189, Houston, TX 77252-2189, United States of America

(72) ARSLAN, Haydar (US).

(74) Công ty TNHH dịch vụ sở hữu trí tuệ DREWMARKS (DREWMARKS CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO THÀNH RÃNH TRONG ĐÁY BIỂN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo thành rãnh trong đáy biển. Thiết bị bao gồm: cọc hút hình ống; vỏ bộ làm lún mà bao quanh cọc hút hình ống, trong đó vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để: (a) được làm chìm vào trong đáy biển để đáp ứng lại áp suất âm được tạo ra từ nước được loại bỏ khỏi cọc hút hình ống, và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để tạo thành rãnh trong đáy biển; và bao gồm thiết bị phun nước, bên trong vỏ bộ làm lún, mà bao gồm van thứ nhất, vòi phun, và ống dẫn mà nối van thứ nhất với vòi phun; và/hoặc (b) truyền sự rung theo chiều dọc đến vỏ bộ làm lún và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để được làm chìm vào trong đáy biển để đáp ứng lại sự rung theo chiều dọc, và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để tạo thành rãnh trong đáy biển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật tạo rãnh và chôn ống mà có thể được sử dụng ở vùng ngoài khơi hoặc vùng ngoài khơi băng giá.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự phát triển của các đường ống ngoài khơi và ngoài khơi băng giá yêu cầu sự xem xét về các thách thức trong thiết kế độc đáo như sự xói lở/xói mòn và đục đáy biển bởi các đặc tính của băng. Có các loại đặc tính của băng khác nhau mà có thể tạo ra sự xói lở đáy biển, bao gồm băng trôi, các vĩa băng tan theo mùa và các vĩa băng vĩnh cửu. Băng đang trôi liên tục do tác động của các tải trọng môi trường (ví dụ gió và các hải lưu) và có thể tạo ra sự xói lở đáy biển mỗi khi độ sâu vùng nước thấp hơn độ dày của băng. Fig.1 thể hiện sự biểu diễn dưới dạng sơ đồ của quá trình đục băng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị bao gồm: cọc hút hình ống; vỏ bộ làm lún mà bao quanh cọc hút hình ống, trong đó vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để được làm chìm vào trong đáy biển để đáp ứng lại áp suất âm được tạo ra từ nước được loại bỏ khỏi cọc hút hình ống, và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để tạo thành rãnh trong đáy biển; và thiết bị phun nước, bên trong vỏ bộ làm lún, mà bao gồm van thứ nhất, vòi phun, và ống dẫn mà nối van thứ nhất với vòi phun.

Thiết bị bao gồm: thiết bị rung; và vỏ bộ làm lún mà bao quanh thiết bị rung, trong đó thiết bị rung được tạo kết cấu để truyền sự rung theo chiều dọc đến vỏ bộ làm lún và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để được làm chìm vào trong đáy biển để đáp ứng lại sự rung theo chiều dọc, và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để tạo thành rãnh trong đáy biển.

Phương pháp bao gồm các bước: hạ thấp hoặc thả bộ làm lún vào trong khối nước, trong đó bộ làm lún bao gồm cọc hút hình ống, vỏ mà bao quanh cọc hút hình ống, và thiết bị phun nước, bên trong vỏ, mà bao gồm van thứ nhất, vòi phun, và ống dẫn mà nối van thứ nhất với vòi phun; sau khi bộ làm lún ngừng lại tại mặt của đáy biển, làm chìm bộ làm lún vào trong đáy biển, việc làm chìm bao gồm bước tạo ra áp suất âm bằng cách loại bỏ nước ra khỏi cọc hút hình ống, trong đó áp suất âm làm cho bộ làm lún chìm đến độ sâu được định trước trong đáy biển, làm cho nước đi ra khỏi

bộ làm lún, nước làm toi đất trong đáy biển, và tạo thành rãnh trong đáy biển bằng cách kéo hoặc đẩy bộ làm lún sau khi bộ làm lún được làm chìm vào trong đáy biển và đất được làm toi bởi nước.

Phương pháp bao gồm các bước: hạ thấp hoặc thả bộ làm lún vào trong khối nước, trong đó bộ làm lún bao gồm thiết bị rung, và vỏ mà bao quanh thiết bị rung, làm cho thiết bị rung truyền sự rung theo chiều dọc đến vỏ, sự rung theo chiều dọc đã nêu làm cho vỏ chìm đến độ sâu được định trước trong đáy biển, và tạo thành rãnh trong đáy biển bằng cách kéo hoặc đẩy bộ làm lún sau khi bộ làm lún được làm chìm vào trong đáy biển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong khi sự bộc lộ của sáng chế là nhạy với các biến đổi và các dạng thay thế khác nhau, các phương án ví dụ cụ thể của sáng chế đã được thể hiện trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết ở đây. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sự mô tả của các phương án minh họa cụ thể ở đây không nhằm mục đích giới hạn sự bộc lộ đến các dạng riêng biệt được bộc lộ ở đây, nhưng ngược lại, sự bộc lộ này là để bao gồm tất cả các biến thể và tương đương như được định nghĩa bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Cũng nên được hiểu rằng các hình vẽ không cần thiết tỷ lệ, nhấn mạnh thay vì được đặt trên các nguyên tắc minh họa rõ ràng của các phương án làm mẫu của sáng chế. Hơn nữa, các kích thước nhất định có thể được phóng to để giúp truyền đạt theo cách nhìn các nguyên tắc như vậy.

Fig.1 là ví dụ biểu diễn dưới dạng sơ đồ của quy trình đục băng.

Fig.2 minh họa một số hạn chế của các kỹ thuật tạo rãnh chi phí cao.

Fig.3 minh họa hệ thống làm mẫu cho sự lắp đặt đường ống;

Fig.4A là hình chiếu bằng của bộ làm lún bằng cốc hút/bằng cách phun làm mẫu.

Fig.4B là hình chiếu cạnh của bộ làm lún cốc hút/bộ làm lún phun làm mẫu.

Fig.5A là hình chiếu bằng của bộ làm lún rung làm mẫu.

Fig.5B là hình chiếu cạnh của bộ làm lún rung làm mẫu.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp làm mẫu để lắp đặt đường ống.

Fig.7 là sơ đồ khối của hệ thống máy tính.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ví dụ không giới hạn của sự tiến bộ về kỹ thuật của sáng chế được bộc lộ ở đây. Sáng chế không bị giới hạn đến các ví dụ cụ thể được mô tả bên dưới, nhưng đúng hơn là, sáng chế bao gồm tất cả các thay thế, cải biên, và tương đương nằm trong nguyên lý và phạm vi đúng của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các kỹ thuật mà có thể sử dụng cho việc chôn ống bao gồm nạo vét, cày, phễu hút, và khoan theo chiều ngang. Các kỹ thuật chôn ống này có thể không làm thỏa mãn các yêu cầu thiết kế ở một số vị trí, có thể chịu chi phí xây dựng cao, và có thể tạo ra các ảnh hưởng môi trường không mong muốn. Fig.2 minh họa một số giới hạn việc sử dụng các kỹ thuật cày, phễu hút, và nạo vét gặp phải dựa trên độ sâu khi chôn của ống và độ sâu của nước cho vùng mà trong đó việc chôn xảy ra.

Các lưỡi cày cung cấp giải pháp hiệu quả về chi phí để tạo rãnh đáy biển, yêu cầu việc trang bị dụng cụ cơ bản và có ít hoặc không có sự gia công bằng máy. Nói chung, các lưỡi cày có thể vận hành trong đất lên đến độ bền cắt 400kPa và tạo ra độ sâu rãnh nằm trong khoảng 1 - 3 mét dưới đáy biển sử dụng một hoặc nhiều rãnh cán.

Các hệ thống phun nước (hoặc các bộ phun) sử dụng bơm để điều khiển các dòng nước áp suất cao từ các vòi phun mà phân tán hoặc hóa lỏng các trầm tích đáy biển và loại bỏ các vật cản như đá nhỏ và đất rắn. Vòi phun, như được sử dụng ở đây, có thể viện dẫn đến thiết bị được thiết kế để điều khiển hướng và/hoặc các đặc trưng của dòng chất lưu, hoặc có thể là, và của ống hoặc ống thông mà thoát chất lưu. Các bộ phun thường được triển khai trực tiếp từ tàu cung ứng hoặc được tích hợp như phần của phương tiện điều khiển từ xa (remotely operated vehicle - ROV). Việc phun nước đưa ra giải pháp để tạo rãnh trong đất rắn, đất dính kết trong phạm vi cường độ từ 0 - 500kPa. Nói chung, các bộ phun nước có thể tạo rãnh đến các độ sâu nằm trong khoảng 1 - 3 mét dưới đáy biển, phụ thuộc vào loại đất. Các bộ phun có thể là công cụ đào và tạo rãnh cho đáy biển chỉ rõ rằng các khe và các hố, hoặc vị trí có công việc sửa chữa được yêu cầu để làm giảm việc kéo dài tự do của các đường ống. Các bộ phun thường có khả năng vận hành trong nước nông đến rất sâu.

Bằng cách ví dụ, sự cải tiến về kỹ thuật của sáng chế có thể tạo rãnh và chôn các đường ống, các dòng chảy, và các điểm trung tâm để bảo vệ chống lại các ảnh hưởng của việc xói lở băng như được mô tả trên Fig.1. Nếu việc chôn sâu được cần

đến (vì sự xói lở, xói mòn đáy biển, hoặc các nguyên nhân môi trường), sự cải tiến về kỹ thuật của sáng chế có thể được sử dụng trong vùng ngoài khơi bất kỳ. Sự cải tiến về kỹ thuật của sáng chế có thể được tạo kết cấu để tạo rãnh đến các độ sâu lớn hơn mức chuẩn trong công nghiệp hiện nay (tức là, các độ sâu khi chôn lớn hơn ba mét) và đường ống lắp đặt/đặt trong rãnh đó. Ngoài ra, sự cải tiến về kỹ thuật của sáng chế có thể mở ra việc tạo rãnh cho các kết cấu ngoài khơi ngoài đường ống.

Fig.3 minh họa ví dụ không giới hạn của sự cải tiến về kỹ thuật của sáng chế. Trên Fig.3, bộ làm lún 301 được làm lún sâu đến độ sâu mong muốn trong đáy biển 307. Bộ làm lún là thiết bị mà được thiết kế để tạo thành rãnh trong đáy biển. Xà lan đặt đường ống 303 có thể kéo bộ làm lún 301 để đục đáy biển 307 để tạo rãnh. Đường ống 305 có thể được đặt trên đáy biển sử dụng các kỹ thuật thông thường (tức là, đặt hình S, đặt hình J, v.v.).

Trong khi xà lan được mô tả, loại tàu trên mặt nước hoặc dưới mặt nước hoặc máy kéo dưới mặt nước bất kỳ có thể được sử dụng để kéo hoặc đẩy bộ làm lún.

Đáy biển, như được sử dụng ở đây, viện dẫn đến bề mặt đáy dưới nước bất kỳ mà ống có thể được đặt bao gồm, ví dụ, các đáy biển, đáy hồ, đáy sông, hoặc đáy kênh. Đường ống 305 có thể bao gồm, nhưng không được giới hạn đến các ống vận chuyển dầu và khí, việc đặt cáp truyền thông, các ống nước thải và nước, và các ống vận chuyển hữu ích khác.

Fig.4A và Fig.4B minh họa chi tiết hơn về bộ làm lún 301, với Fig.4A minh họa hình chiếu bằng và Fig.4B minh họa hình chiếu cạnh.

Bộ làm lún 301 có thể có vỏ, khung, hoặc thân được dựng lên từ thép cường độ cao. Tuy nhiên, các vật liệu khác có thể sử dụng, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể lựa chọn vật liệu thích hợp để cung cấp đủ cường độ và độ bền dựa trên các điều kiện cát/đất mà trong đó rãnh sẽ được tạo thành. Bằng cách ví dụ, bộ làm lún có thể nặng khoảng hai tấn, nhưng các chiều, kích thước, và khối lượng sẽ phụ thuộc vào độ sâu rãnh và loại đất được mô tả ở trên.

Vỏ hoặc vỏ bộ làm lún, như được sử dụng ở đây, là đồng nghĩa với khung và thân. Vỏ của bộ làm lún 301 trên Fig.4B có dạng hình nêm (rộng và cắt cụt tại đỉnh, và vuốt nhọn xuống đến chân đế) với mặt cắt ngang hình thang, nhưng các dạng mặt cắt ngang khác là có khả năng. Dạng hình thang cung cấp vùng đáy 319 mà được tạo kết

cầu để lún sâu vào trong đáy biển khi bộ làm lún chạm vào đáy biển sau khi được thả/hạ thấp vào trong khối nước. Vùng đáy 319 có thể được tạo kết cấu để có mép mà tạo điều kiện thuận lợi cho sự lún sâu ban đầu của vùng đáy 319 vào trong đáy biển. Ví dụ, vùng đáy 319, mà sẽ tạo ra sự tiếp xúc với đáy biển 307, có thể có mép cắt nhọn hoặc sắc.

Bộ làm lún 301 được thể hiện với dạng cân đối, nhưng sự cân đối không được yêu cầu. Mép dẫn của bộ làm lún 301 (mép theo hướng kéo) không cần thiết có dạng tương tự như mép kéo của bộ làm lún 301.

Vỏ, khung hoặc thân của bộ làm lún 301 có thể được hàn hoặc nếu không thì được gắn trực tiếp/gián tiếp để vây quanh hoặc bao quanh ít nhất một cọc hút 313. Ít nhất một cọc hút 313 kéo dài vào trong và tạo thành tại phần nhỏ nhất của vùng đáy 319. Ít nhất một cọc hút 313 có thể bao gồm cọc hình ống được tạo kết cấu để được đóng vào trong đáy biển (hoặc thông thường hơn được thả một vài mét vào trong đáy biển mềm). Sau đó bơm, mà có thể được bao gồm trên xà lan được thể hiện trên Fig.3, được tạo kết cấu để hút nước ra khỏi ít nhất một ống hút thông qua van 315, mà làm cho bộ làm lún chìm xuống hơn vào trong đáy biển. Tuy nhiên, bơm không cần thiết phải nhất thiết được định vị trên xà lan, và có thể được định vị ở vị trí bất kỳ miễn là bơm được tạo kết cấu để loại bỏ nước ra khỏi ít nhất một ống hút. Bơm có thể được nối với cọc hút thông qua việc ghép có thể tháo được mà được tạo kết cấu để được điều khiển từ xa bằng máy tính. Bơm có thể được chứa trong bộ làm lún 301.

Việc sử dụng cọc hút cho kết cấu có thể di chuyển đi ngược lại với hiểu biết thông thường. Các cọc hút thông thường được sử dụng như cấu kiện nền móng sâu để chống hoặc buộc các kết cấu ngoài khơi và được đóng đến độ sâu khoảng 30 mét hoặc lớn hơn. Các cọc hút thông thường được sử dụng để ngăn ngừa các kết cấu khỏi di chuyển, trong khi bộ làm lún được bộc lộ ở đây có thể di chuyển và được kéo bởi xà lan khi đặt đường ống.

Theo ví dụ được thể hiện trên các Fig.4A và Fig.4B, ít nhất một cọc hút 313 được định vị ở trung tâm trong thân của bộ làm lún 301. Đáy của cọc hút 313 mở ít nhất một phần sao cho nước được chứa trong cọc hút 313 khi bộ làm lún 301 ngừng lại tại đáy biển. Vùng đáy 319 được tạo kết cấu để tạo thành nắp không thấm nước với đáy biển 307 khi một phần của vùng đáy lún sâu vào trong đáy biển 307. Không thấm

nước không có nghĩa là tuyệt đối không có nước có thể đi vào cọc hút. Đúng hơn là, nắp đủ kín nước nếu nước có thể được bơm ra khỏi cọc hút 313 nhờ bơm, mà được nối với van trên đầu phía trên kín của cọc hút, để làm chìm bộ làm lún đến độ sâu mong muốn do sự tạo ra áp suất âm. Việc loại bỏ nước khỏi cọc hút 313 tạo ra khu vực áp suất âm mà đóng bộ làm lún 301 vào trong đáy biển 307 thêm nữa đến khi bề mặt phía trên của bộ làm lún gần bằng với đáy biển. Việc làm chìm bộ làm lún vào trong đáy biển bằng cách sử dụng cọc hút có thể cung cấp bộ làm lún với độ sâu lún lớn hơn ba mét.

Độ sâu lún sâu của bộ làm lún 301 có thể được điều khiển bằng việc điều khiển áp suất âm. Một khi bộ làm lún đạt được độ sâu mong muốn, mà có thể được xác nhận bởi các máy ảnh, thợ lặn hoặc cảm biến (tức là, máy thám vọng), việc bơm thể được dừng và van 315 được đóng lại.

Ít nhất một cọc hút 313 có thể bao gồm một vài cọc hút được sắp xếp gần nhau hoặc tách ra khỏi nhau với khoảng cách được xác định trước. Ít nhất một cọc hút 313 không nhất thiết cần được bố trí ở trung tâm của bộ làm lún 301 và cọc hút có thể được bố trí ở một hoặc nhiều vị trí miễn là một hoặc nhiều cọc được bố trí mà chúng có thể chôn bộ làm lún vào trong đáy biển 307 như được thảo luận ở trên.

Fig.4A thể hiện rằng bề mặt phía trên của bộ làm lún có dạng hình chữ nhật. Tuy nhiên, chu vi hình chữ nhật không được yêu cầu và các dạng chu vi khác là có khả năng. Fig.4A thể hiện rằng ít nhất một cọc hút 313 có dạng hình vuông dọc theo bề mặt đáy. Mặt cắt ngang hình vuông đơn thuần là ví dụ và các dạng mặt cắt ngang hình vuông khác là có khả năng (tức là, các mặt cắt ngang hình chữ nhật và hình tròn).

Fig.4B minh họa ví dụ mà kết hợp cọc hút 313 và vòi nước 311. Vòi nước có thể được sử dụng để làm tơi/giảm độ cứng của đất bao quanh bộ làm lún khi bộ làm lún được làm chìm vào trong đáy biển. Bộ làm lún 301, với cọc hút 313 và vòi nước 311, kết hợp một cách hiệp lực để cho phép độ sâu lún đích cho việc chôn ống (thông qua cọc hút) để đạt được trong khi làm tơi đất với vòi nước để cho phép việc kéo dễ dàng của bộ làm lún 301.

Vòi nước có thể được tạo điều kiện thuận lợi bằng các bơm mà lực của nước qua vòi phun theo hướng kéo. Bơm như vậy có thể được chứa trong hoặc trên bộ làm lún 301, hoặc tại vị trí tách biệt, như xà lan 303. Một cách thay thế, việc sắp xếp đơn

giản hơn có thể được sử dụng, trong đó bơm không được sử dụng để tạo ra vòi nước. Phần dẫn của bộ làm lún 301 (phần trên hướng kéo) có thể bao gồm ống dẫn 360 được nối với van 317 trên đầu trên của bộ làm lún 301 và vòi một chiều hoặc vòi phun một chiều 370 trên phía vuốt nhọn của bộ làm lún 301, với ống dẫn kéo dài từ đỉnh của bộ làm lún. Van có thể được mở để cho phép luồng nước đi qua ống dẫn, và đi ra qua vòi một chiều hoặc vòi phun một chiều như dòng nước mà làm tơi đất bao quanh mép dẫn của bộ làm lún 301. Việc làm tơi đất xung quanh mép dẫn có thể làm cho việc kéo của bộ làm lún 301 dễ dàng hơn. Van có thể được nối với ống mềm 320 với đầu mở để nước bao quanh, được nối với xả lan, hoặc nối với bơm.

Chi tiết 350 là dây cáp mà nối bộ làm lún 301 với máy tính mà được lập trình để điều khiển các van, các bơm, các cảm biến, và/hoặc thiết bị khác mà được bố trí trong hoặc trên bộ làm lún 301. Máy tính có thể điều khiển bơm để làm chìm bộ làm lún đến độ sâu mong muốn. Máy tính có thể giới hạn sự vận hành của bơm dựa trên phản hồi từ người sử dụng, máy ảnh và/hoặc các cảm biến.

Bộ làm lún 301 cung cấp nhiều lợi ích khi so sánh với các kỹ thuật được thảo luận về Fig.2. Các lợi ích này bao gồm, nhưng không nhất thiết được giới hạn đến: độ sâu chôn sâu hơn, mở rãnh dài hơn trong thời gian ngắn hơn, và không yêu cầu thiết bị cày chuyên dụng. Việc lắp đặt đường ống một bước sau quá trình tạo rãnh cũng cải thiện tính di động của quy trình trên các tàu loại kết hợp khác.

Fig.5A và Fig.5B minh họa bộ làm lún 301 để làm mẫu khác. Các chi tiết mà giống như các chi tiết được thảo luận về Fig.4A và Fig.4B được đánh số tương tự mà không được thảo luận thêm về Fig.5A và Fig.5B.

Trên Fig.5A và Fig.5B, cọc hút đã được thay thế với thiết bị rung 501. Thiết bị rung 501 được tạo kết cấu để gây ra sự rung theo hướng gần như vuông góc với đáy biển như được biểu thị bởi mũi tên hai đầu trên Fig.5B. Việc đóng nhò rung là kỹ thuật mà đóng bộ làm lún 301 vào trong mặt đất bằng cách truyền đến bộ làm lún 301 chuyển động rung theo chiều dọc nhỏ với tần số được xác định trước và biên độ dịch chuyển từ bộ phận đóng. Thiết bị rung hoặc bộ phận đóng 501 có thể là hệ thống thủy lực mà được tích hợp ít nhất một phần vào trong bộ làm lún. Thiết bị rung có thể là loại được sử dụng cho các máy đầm rung bê tông hoặc các búa rung được sử dụng cho việc lắp đặt cọc.

Sự rung có vai trò làm giảm điện trở tiếp đất, cho phép lún sâu dưới hoạt động của tải trọng tương đối nhỏ. Việc đóng nhờ rung sẽ đạt được độ sâu lún mục tiêu quá ba mét và sẽ làm tơi đất qua sự rung để kéo bộ làm lún dễ dàng hơn. Sự rung có thể được duy trì trong khi xà lan kéo bộ làm lún.

Máy tính có thể điều khiển thiết bị rung để làm chìm bộ làm lún đến độ sâu mong muốn. Máy tính có thể giới hạn sự vận hành của thiết bị rung dựa trên phản hồi từ người sử dụng, máy ảnh và/hoặc các cảm biến.

Có khả năng là thiết bị rung trên Fig.5A và Fig.5B có thể được kết hợp với bộ làm lún của Fig.4A và Fig.4B. Bộ phận đào mà truyền chuyển động rung theo chiều dọc có thể được ăn khớp vào trong hoặc trên bề mặt phía ngoài của bộ làm lún 301. Sự tổ hợp của chuyển động rung và áp suất âm được tạo ra với cọc hút có thể được sử dụng để làm chìm bộ làm lún vào trong đáy biển. Hơn nữa, chuyển động rung có thể được duy trì trong khi bộ làm lún được kéo bởi xà lan để làm tơi đất vì bộ làm lún được kéo qua đáy biển.

Các thiết kế được đề xuất trên các hình vẽ Fig.4A, Fig.4B, Fig.5A, và/hoặc Fig.5B cung cấp nhiều lợi ích, mà có thể bao gồm nhưng không được giới hạn đến, độ sâu chôn sâu hơn, tạo ra các khe hở rãnh dài trong thời gian ngắn, loại bỏ sự cần thiết đối với thiết bị cày chuyên dụng. Các thiết kế được đề xuất trên các hình vẽ Fig.4A, Fig.4B, Fig.5A, và Fig.5B tiết kiệm hơn các kỹ thuật tạo rãnh thông thường.

Fig.6 minh họa phương pháp ví dụ của việc lắp đặt đường ống. Trong bước 601, bộ làm lún được thảo luận ở trên về các hình vẽ Fig.4A, Fig.4B, Fig.5A, và Fig.5B được hạ thấp hoặc thả vào trong khối nước từ xà lan. Bộ làm lún sẽ ngừng lại tại mặt của đáy biển. Vùng đáy được vuốt nhọn của bộ làm lún sẽ chìm vào trong đáy biển dựa vào lực do va chạm giữa đáy biển và bộ làm lún. Trong bước 603, bộ làm lún sẽ được làm chìm hơn vào trong đáy biển bằng cách tạo ra áp suất âm với cọc hút và/hoặc truyền chuyển động rung theo chiều dọc mà đóng bộ làm lún vào trong đáy biển đến khi bộ làm lún đạt được độ sâu mong muốn. Trong bước 605, mà là tùy ý, vòi nước có thể được sử dụng để làm tơi đất theo hướng kéo. Trong bước 607, xà lan kéo bộ làm lún để tạo thành rãnh trong đáy biển. Trong bước 609, ống được đặt trong rãnh. Sự lắp đặt đường ống một bước sau khi tạo rãnh có thể cải thiện tính di động của quy trình trên các tàu loại kết hợp khác.

Fig.7 là sơ đồ khối của hệ thống máy tính 400 mà có thể được sử dụng để thực hiện phương án của các kỹ thuật theo sáng chế. Bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) 402 được ghép với kênh hệ thống 404. CPU 402 có thể là CPU mục đích chung bất kỳ, mặc dù các loại cấu trúc khác của CPU 402 (hoặc các thành phần khác của hệ thống làm mẫu 400) có thể được sử dụng miễn là CPU 400 (và các thành phần khác của hệ thống 400) hỗ trợ sự vận hành như được mô tả ở đây. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thông thường sẽ hiểu rõ rằng, trong khi chỉ một CPU 402 được thể hiện trên Fig.7, các CPU bổ sung có thể có mặt. Hơn nữa, hệ thống máy tính 400 có thể bao gồm hệ thống máy tính đa xử lý, được nối mạng mà có thể bao gồm hệ thống CPU 402/GPU 414 song song lại. CPU 402 có thể thực hiện nhiều chỉ dẫn theo logic khác nhau theo các phương án khác nhau. Ví dụ, CPU 402 có thể thực hiện các lệnh cấp độ máy để thực hiện quy trình theo dòng vận hành được mô tả.

Hệ thống máy tính 400 cũng có thể bao gồm các thành phần máy tính như các vật ghi không chuyển tiếp, có thể đọc được bằng máy tính. Các ví dụ của các vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) 406, mà có thể là SRAM, DRAM, SDRAM, hoặc tương tự. Hệ thống máy tính 400 cũng có thể bao gồm các vật ghi không chuyển tiếp, có thể đọc được bằng máy tính bổ sung như bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM) 408, mà có thể là PROM, EPROM, EEPROM, hoặc tương tự. RAM 406 và ROM 408 giữ người sử dụng và dữ liệu hệ thống và các chương trình, như được biết đến trong tình trạng kỹ thuật. Hệ thống máy tính 400 cũng có thể bao gồm bộ thích ứng đầu vào/đầu ra (input/output - I/O) 410, bộ thích ứng truyền thông 422, bộ thích ứng giao diện người sử dụng 424, bộ điều khiển hiển thị 416, và bộ thích ứng hiển thị 418.

Bộ thích ứng I/O 410 có thể nối với các vật ghi không chuyển tiếp, có thể đọc được bằng máy tính như (các) thiết bị lưu trữ 412, bao gồm, ví dụ, ổ cứng, ổ đĩa compac (compact disc - CD), ổ đĩa mềm, ổ băng, và những thứ giống như hệ thống máy tính 400. (Các) thiết bị lưu trữ có thể được sử dụng khi RAM 406 không đủ cho yêu cầu bộ nhớ kết hợp với dữ liệu lưu trữ cho sự hoạt động của các phương án của các kỹ thuật theo sáng chế. Sự lưu trữ dữ liệu của hệ thống máy tính 400 có thể được sử dụng để lưu trữ thông tin và/hoặc dữ liệu được sử dụng hoặc được tạo ra như được

bộc lộ ở đây. Ví dụ, (các) thiết bị lưu trữ 412 có thể được sử dụng để lưu trữ thông tin kết cấu hoặc sự ghép vào bổ sung phù hợp với phương án của các kỹ thuật theo sáng chế. Hơn nữa, bộ thích ứng giao diện người sử dụng 412 ghép các thiết bị đầu vào người sử dụng như bàn phím 428, thiết bị trỏ 426 và/hoặc các thiết bị đầu ra với hệ thống máy tính 400. Bộ thích ứng hiển thị 418 được điều khiển bởi CPU 402 để điều khiển sự hiển thị trên thiết bị hiển thị 420 để, ví dụ, biểu thị thông tin đến người sử dụng về sự ghép có thể dùng được.

Cấu trúc của hệ thống 400 có thể được biến đổi như đã mô tả. Ví dụ, thiết bị dựa trên bộ xử lý phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng, bao gồm mà không giới hạn các máy tính cá nhân, các máy tính xách tay, và các máy chủ đa xử lý. Hơn nữa, các phương án có thể được thực hiện trên các mạch tích hợp cụ thể ứng dụng (application specific integrated circuits - ASICs) hoặc các mạch tích hợp tỷ lệ rất rộng (very large scale integrated- VLSI). Trong thực tế, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng số lượng bất kỳ các cấu trúc phần cứng phù hợp có khả năng thực hiện các hoạt động theo logic theo các phương án. Thuật ngữ "mạch xử lý" bao gồm bộ xử lý phần cứng (như được thấy trong các thiết bị phần cứng được lưu ý ở trên). Trong phương án, dữ liệu đầu vào đến hệ thống máy tính 400 có thể bao gồm các chương trình bổ sung và các tập tin dữ liệu khác nhau. Dữ liệu đầu vào có thể bao gồm thêm thông tin kết cấu.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể nhảy với các biến đổi và các dạng thay thế khác nhau, và các phương án minh họa được thảo luận ở trên chỉ được thể hiện bằng cách ví dụ. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế không nhằm mục đích giới hạn đến các phương án cụ thể được bộc lộ ở đây. Thực vậy, các kỹ thuật của sáng chế bao gồm tất cả các phương án thay thế, các biến đổi và tương đương nằm trong nguyên lý và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

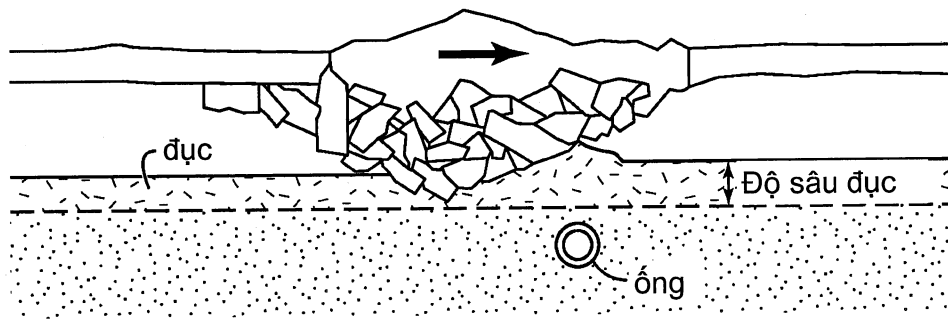
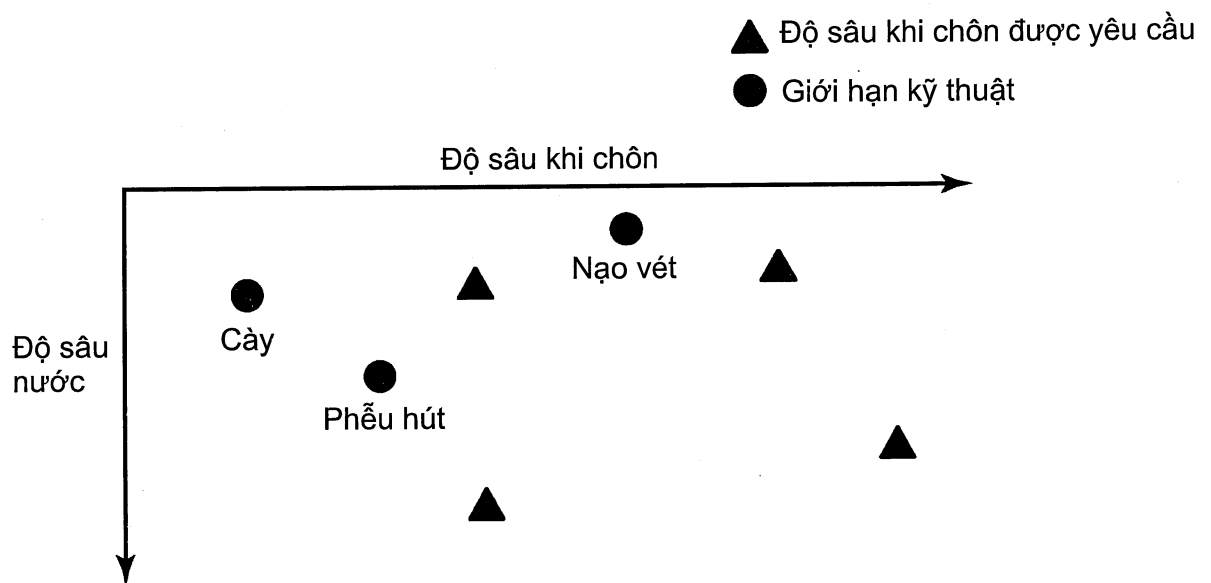
YÊU CẦU BẢO HỘ

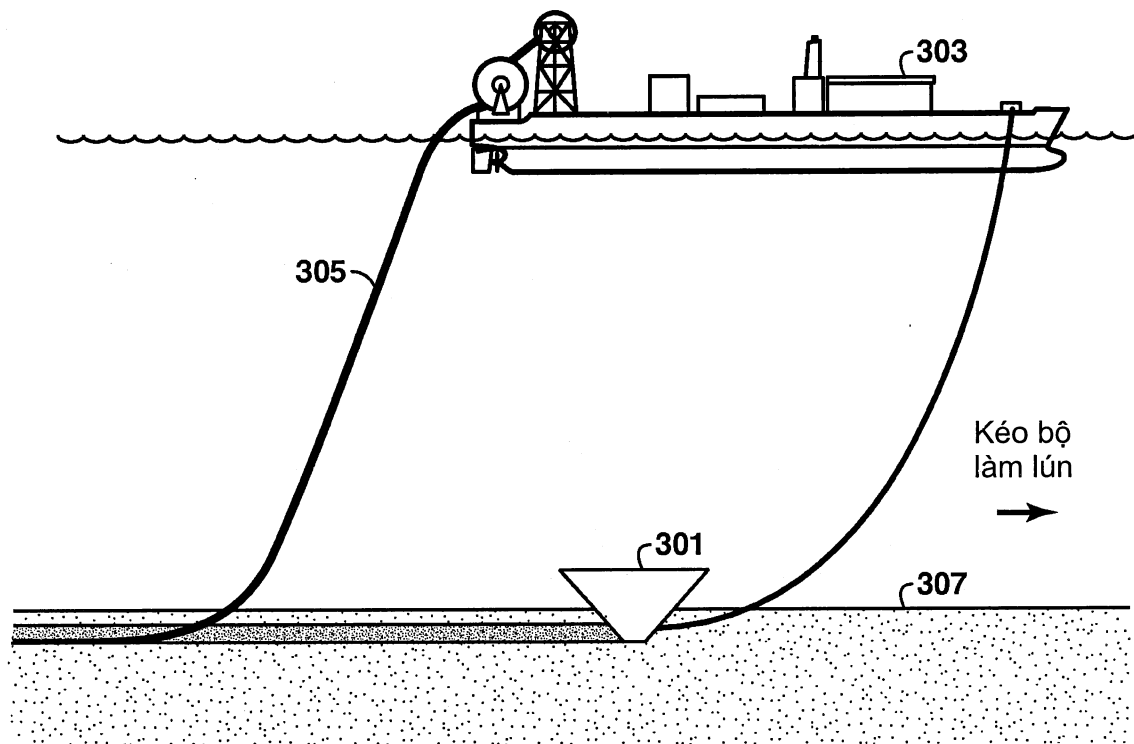
1. Thiết bị tạo thành rãnh trong đáy biển bao gồm:
 cốc hút hình ống;
 vỏ bộ làm lún mà bao quanh cốc hút hình ống,
 trong đó vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để được làm chìm vào trong đáy biển để đáp ứng với áp suất âm được tạo ra từ nước được loại bỏ khỏi cốc hút hình ống, và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để tạo thành rãnh trong đáy biển, và
 thiết bị phun nước, bên trong vỏ bộ làm lún mà bao gồm van thứ nhất, vòi phun và
 ống dẫn mà nối van thứ nhất với vòi phun.
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó vỏ bộ làm lún là thân có dạng hình nêm.
3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị phun nước được tạo kết cấu để phun nước từ vòi phun mà không sử dụng thiết bị bơm.
4. Thiết bị theo điểm 2, trong đó thân có dạng hình nêm có mặt cắt ngang hình thang.
5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó vòi phun được bố trí trên phần được vuốt nhọn của mặt cắt ngang hình thang.
6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị phun nước được bố trí trong phần dẫn của vỏ bộ làm lún.
7. Thiết bị theo điểm 2, trong đó thân có dạng hình nêm được nối trực tiếp với cốc hút hình ống.
8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị còn bao gồm:
 thiết bị rung,
 trong đó thiết bị rung được tạo kết cấu để truyền sự rung theo chiều dọc đến vỏ bộ làm lún mà làm chìm vỏ bộ làm lún vào trong đáy biển.
9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị còn bao gồm:
 van thứ hai được nối với cốc hút hình ống,
 trong đó van thứ hai được tạo kết cấu để cho phép nước được bơm ra khỏi cốc hút hình ống.
10. Thiết bị tạo thành rãnh trong đáy biển bao gồm:
 thiết bị rung; và

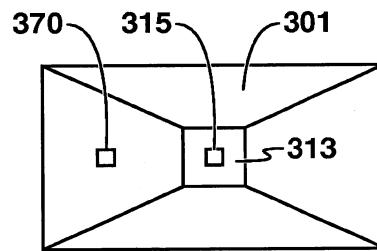
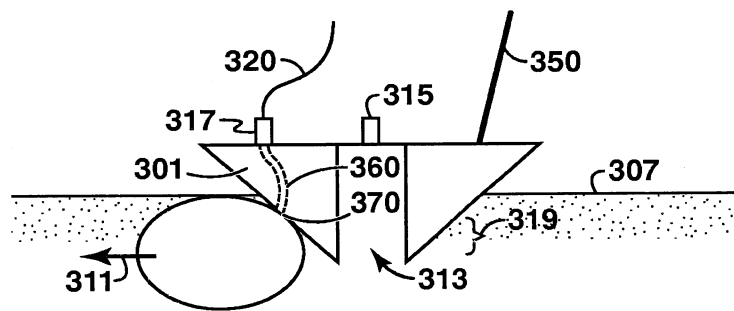
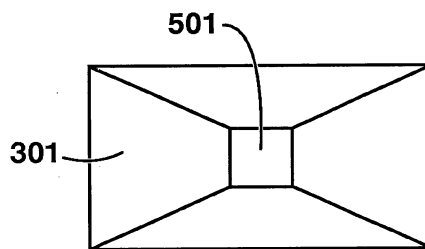
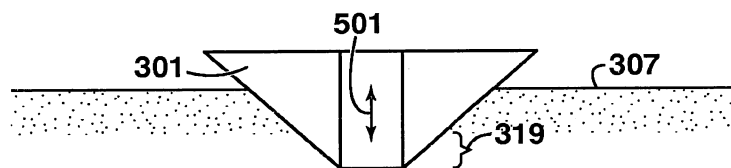
vỏ bộ làm lún mà bao quanh thiết bị rung, trong đó thiết bị rung được tạo kết cấu để truyền sự rung theo chiều dọc đến vỏ bộ làm lún theo hướng về cơ bản vuông góc với đáy biển, và vỏ bộ làm lún được tạo kết cấu để được làm chìm vào trong đáy biển đáp ứng với sự rung theo chiều dọc và được tạo kết cấu để tạo thành rãnh trong đáy biển.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó vỏ bộ làm lún là thân có dạng hình nêm.
12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thân có dạng hình nêm có mặt cắt ngang dạng hình thang.
13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thân có dạng hình nêm được nối trực tiếp với thiết bị rung.
14. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thiết bị rung gồm hệ thống thủy lực.
15. Phương pháp tạo thành rãnh trong đáy biển bao gồm các bước:
hạ thấp hoặc thả bộ làm lún vào trong khối nước;
trong đó bộ làm lún bao gồm:
cọc hút hình ống,
vỏ mà bao quanh cọc hút hình ống, và
thiết bị phun nước, bên trong vỏ, mà bao gồm van thứ nhất, vòi phun, và
ống dẫn mà nối van thứ nhất với vòi phun;
làm chìm bộ làm lún vào trong đáy biển sau khi bộ làm lún ngừng lại tại mặt đáy biển, việc làm chìm bao gồm các bước:
tạo ra áp suất âm bằng cách loại bỏ nước khỏi cọc hút hình ống, trong đó áp suất âm làm cho bộ làm lún chìm đến độ sâu được xác định trước trong đáy biển;
làm cho nước đi ra khỏi bộ làm lún, nước làm toi đất trong đáy biển; và
tạo thành rãnh trong đáy biển bằng cách kéo hoặc đẩy bộ làm lún sau khi bộ làm lún được làm chìm vào trong đáy biển và đất được làm toi bởi nước.
16. Phương pháp theo điểm 15 trong đó phương pháp còn bao gồm bước:
đặt đường ống trong rãnh.
17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:
sử dụng máy tính để điều khiển áp suất âm để làm cho bộ làm lún chìm đến độ sâu được xác định trước trong đáy biển.

18. Phương pháp tạo thành rãnh trong đáy biển bao gồm các bước:
 hạ thấp hoặc thả bộ làm lún vào trong khối nước,
 trong đó bộ làm lún bao gồm:
 thiết bị rung, và
 vỏ mà bao quanh thiết bị rung;
 làm cho thiết bị rung truyền sự rung theo chiều dọc đến vỏ, sự rung theo chiều
 dọc được tạo ra theo hướng về cơ bản vuông góc với đáy biển, và
 làm cho vỏ chìm tới độ sâu được xác định trước trong đáy biển; và
 tạo thành rãnh trong đáy biển bằng cách kéo hoặc đẩy bộ làm lún sau khi bộ
 làm lún được làm chìm trong đáy biển.
19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phương pháp còn bao gồm bước làm cho
 thiết bị rung truyền sự rung theo chiều dọc trong khi bước tạo thành rãnh được thực
 hiện.
20. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:
 sử dụng máy tính để điều khiển thiết bị rung để làm cho bộ làm lún chìm tới độ
 sâu được xác định trước trong đáy biển.

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3**

**FIG. 4A****FIG. 4B****FIG. 5A****FIG. 5B**

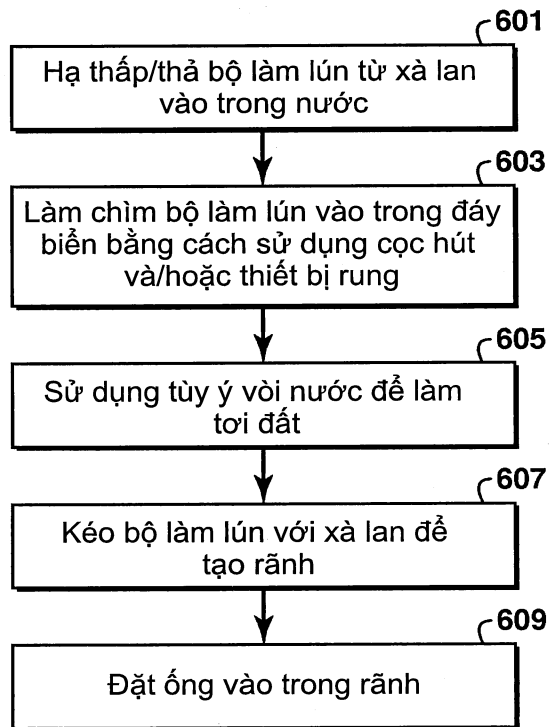


FIG. 6

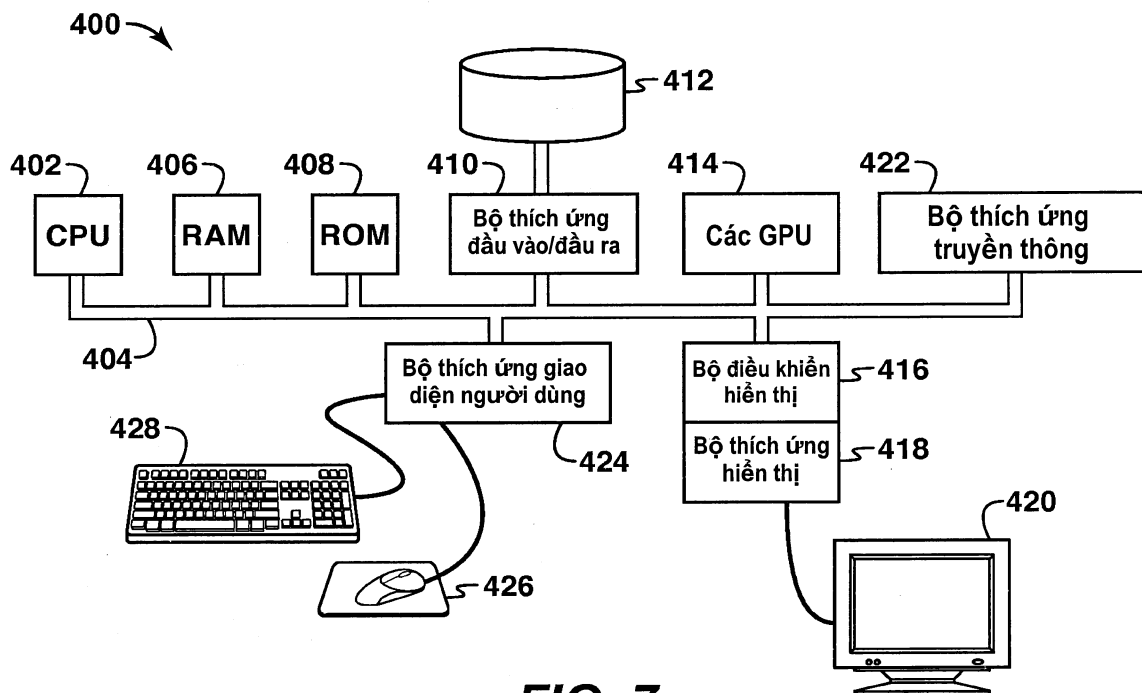


FIG. 7