



(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)



1-0026833

(51)⁸ B63B 27/30; E02B 17/00; B63B 27/10

(13) B

(21) 1-2017-03238

(22) 29/01/2016

(86) PCT/NO2016/050015 29/01/2016

(87) WO2016/122334 04/08/2016

(30) 20150140 30/01/2015 NO

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/01/2018 358A

(73) KVÆRNER AS (NO)

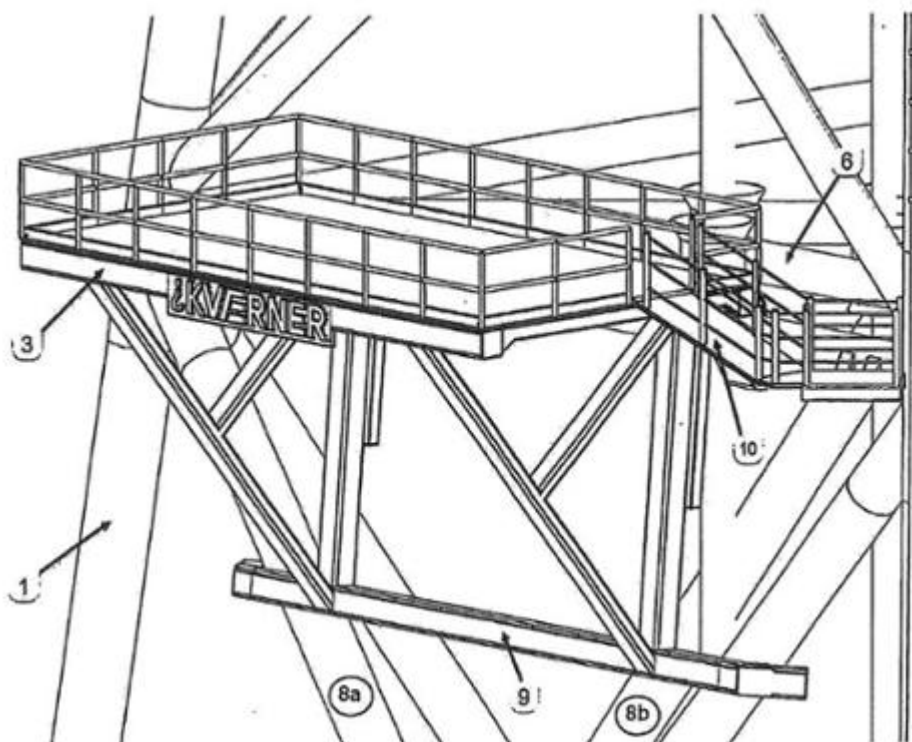
Postboks 74, 1325 Lysaker, Norway

(72) ENGINE, Knut (NO); GRANLI, Trond (NO); STUEDAL, Odd Inge (NO).

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

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU NGOÀI KHƠI

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi bao gồm tàu thủy (4) có mang cần cầu ngoài khơi, công trình lắp đặt (1) được cố định vào đáy biển và nhô lên trên mực nước biển. Công trình lắp đặt (1) bao gồm hệ thống phân phối vận chuyển vật liệu trên sàn công trình lắp đặt (1). Hệ thống vận chuyển vật liệu này bao gồm kết cấu sàn độc lập (3) dùng để gắn tạm thời với công trình lắp đặt (1) và dùng để sử dụng tạm thời trên công trình lắp đặt (1) để vận chuyển tải trọng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi bao gồm tàu thủy có mang cần cẩu, công trình lắp đặt cố định nhô lên trên mực nước biển, công trình lắp đặt này bao gồm hệ thống phân phối vận chuyển vật liệu trên sàn công trình lắp đặt.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành nâng ngoài khơi giữa tàu thủy có mang cần cẩu và công trình lắp đặt cố định ngoài khơi nhô lên trên mực nước biển, công trình lắp đặt này bao gồm hệ thống vận chuyển vật liệu trên sàn công trình lắp đặt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong Công bố đơn quốc tế số WO 2012/007002, đã biết đến hệ thống và phương pháp dùng để dịch chuyển tải trọng giữa tàu dịch vụ và tuabin gió ngoài khơi bằng cách sử dụng cầu dẫn băng tải. Tuy nhiên, ở trang 1 của công bố này có đề cập một phần đến đối tượng bảo hộ của đơn sáng chế này trong đoạn trình bày (đoạn trích) sau: “Cần cẩu nâng để nâng trực tiếp các linh kiện ra khỏi tàu dịch vụ kế bên tuabin cần phải có công suất lớn hơn đáng kể so với công suất cần có để nâng linh kiện tương tự ở môi trường đất liền. Việc dịch chuyển linh kiện này dẫn đến việc dịch chuyển tàu thủy chống lại tác động của sóng, dòng nước và gió có thể làm tăng đáng kể tải trọng lên cần cẩu tùy thuộc vào các điều kiện cụ thể”.

Trong Patent Mỹ số 8,523,490 B2, sản tạm thời và phương pháp siết chặt sàn này vào kết cấu ngoài khơi đã được thể hiện.

Sáng chế được phát triển chủ yếu để sử dụng cùng giàn đầu giếng tự hành không có cần cẩu ngoài khơi được lắp trên sàn. Ví dụ về giàn này là giàn “Subsea on Stick”® (SoS) được thiết kế bởi chủ đơn sáng chế này. Giàn này được phát triển để đơn giản hóa công tác hậu cần để vận chuyển tải trọng trên biển, dùng để nâng vật liệu đến và ra khỏi công trình lắp đặt ngoài khơi bằng cách sử dụng cần cẩu ngoài khơi ở trên tàu thủy, và cũng được chế tạo chuyên để vận chuyển thiết bị can thiệp giếng, và để giảm đến mức tối thiểu sự cần thiết phải bảo trì và kiểm định thiết bị nâng ngoài

khởi. Một mục đích khác là để mở rộng các lựa chọn liên quan đến việc thực hiện công tác vận hành trên các giàn đầu giếng tự hành, bao gồm các công trình lắp đặt cố định khác có cùng yêu cầu vận chuyển tải trọng mà không có cần cầu ngoài khơi được lắp trên sàn.

Sáng chế này có hiệu quả ở chỗ các yêu cầu về cần cầu có thể được chuyển từ công trình lắp đặt sang tàu thủy.

Các thiết bị nâng ngoài khơi trên các công trình lắp đặt cố định phải tuân thủ các yêu cầu nghiêm ngặt liên quan đến loại cần cầu, kiểm định, bảo trì và vận hành. Việc sử dụng các cần cầu ngoài khơi trên các công trình lắp đặt cố định dẫn đến việc cần rất nhiều giờ công để thực hiện công tác bảo trì và kiểm định ngoài khơi đối với thiết bị nâng này. Với công trình lắp đặt tự hành giống như SoS thì yêu cầu giờ công trên sàn sẽ được giảm bớt đáng kể.

Điều này có thể đạt được bằng cách thực hiện việc nâng ngoài khơi nhờ thiết bị bên ngoài và chỉ thực hiện việc vận chuyển vật liệu nội bộ trên sàn công trình lắp đặt bằng các thiết bị nâng và thiết bị ít cần phải kiểm định ngoài khơi và chỉ thực hiện công tác kiểm tra bởi những người là chủ của các thiết bị này nhờ kiểm soát bằng thị giác, và phạm vi công việc được giảm bớt như ít phải bảo trì và công tác vận hành được đơn giản hóa với mức khai thác cao đối với người phải thực hiện đa nhiệm vụ v.v.

Do đó, hệ thống giàn/cần cầu này được thiết kế và sử dụng sao cho phương pháp cụ thể dẫn đến việc cần cầu/cần cầu ngoài khơi được thiết kế chuyên dụng trên sàn công trình lắp đặt không còn phải thực hiện toàn bộ việc vận chuyển tải trọng. Với các thiết bị nâng trên sàn, tải trọng tương ứng được phân phối nội bộ và do đó không yêu cầu cần cầu ngoài khơi được kiểm định ở trên sàn công trình lắp đặt, giàn đầu giếng tự hành hoặc SoS. Cần cầu ngoài khơi có trên tàu thủy và cần cầu này có tất cả chứng nhận cần thiết đối với phương tiện ngoài khơi.

Phương pháp này giải quyết một số yêu cầu về quy định để trở nên thích hợp hơn. Ngoài ra, đối với các giàn đầu giếng tự hành, sẽ có thể vận chuyển được, ví dụ

thiết bị nặng hơn được chuẩn bị để đặt tạm thời trên sàn nhằm thực hiện việc can thiệp giếng.

Việc can thiệp giếng có thể được giải thích một cách đơn giản nhất là các giếng này được bảo trì để sản xuất ra nhiều dầu hoặc khí hơn trong thời gian dài hơn, điều này dẫn đến tính kinh tế cao, ví dụ khi sử dụng các giàn dầu giếng tự hành thay cho các công trình lắp đặt ở đáy biển.

Nói một cách đơn giản, việc vận chuyển tải trọng (các phương tiện mang tải trọng tiêu chuẩn, cụ thể là các phương tiện mang tải trọng được thiết kế chuyên dụng cho việc can thiệp giếng và vận hành bằng dây cáp, hàng hóa và vật liệu) có thể là điểm quyết định xem liệu có nên khai thác mỏ bằng các giàn dầu giếng tự hành hay không và do đó có thể nói rằng nếu ai giải quyết được những vấn đề này thì họ sẽ có lợi thế lớn so với các đối thủ cạnh tranh.

Để giải quyết vấn đề này, thông thường cần cầu lớn hơn được thiết kế, hoặc được tạo ra tùy thuộc vào tàu thủy có mang cần cầu lớn hoặc tàu thủy có mang cần cầu được thiết kế chuyên dụng, để có thể nâng thiết bị lên mức cao hoặc lên trên đỉnh của công trình lắp đặt. Lý do mà các thiết bị nâng ngày càng cao và các khu vực xếp dỡ tải trọng càng khó tiếp cận là vì các kết cấu, như sàn đặt tải, phải chịu các áp lực lớn từ biển khi ở gần mặt biển. Việc này dẫn tới các hậu quả đối với kết cấu, không chỉ là cục bộ, mà còn có thể ảnh hưởng đến tính nguyên vẹn của toàn bộ công trình lắp đặt. Công trình lắp đặt ở vùng bị ảnh hưởng bởi sóng sẽ có kết cấu “sạch” hoặc “nhẵn” nhất có thể. Ngoài ra, nếu nâng lên mức cao hoặc lên trên đỉnh của công trình lắp đặt từ tàu thủy, thì có thể dẫn đến hoạt động nâng vào trong vùng mù, điều này không được chấp nhận và có thể làm tăng nguy cơ tai nạn trên mức chấp nhận được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống vận chuyển tải trọng thuộc loại nêu trên, hệ thống này khác biệt ở chỗ hệ thống vận chuyển tải trọng này bao gồm kết cấu sàn độc lập để gắn tạm thời lên công trình lắp đặt và để sử dụng tạm thời trên công trình lắp đặt cho việc chuyển tải trọng.

Kết cấu sàn này được treo tạm thời lên công trình lắp đặt tại vị trí thấp trên biển mà các tàu dịch vụ/tàu cung ứng thông thường có các cần cẩu bù chuyển động nâng hạ thông thường có thể được sử dụng. Ngoài ra, trên thế giới, các quy định khác nhau về tầm quan sát, kiểm soát tải trọng, các yêu cầu đối với cần cẩu v.v. hiện đã được giải quyết theo cách rất đơn giản nhờ sáng chế này.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống phân phối vận chuyển tải trọng trên sàn công trình lắp đặt bao gồm cần cẩu hoặc thiết bị nâng trên sàn có thể nâng tải trọng lên khỏi kết cấu sàn độc lập hoặc hạ tải trọng xuống kết cấu sàn này.

Cần cẩu trên sàn có thể là loại thích hợp bất kỳ, như cần cẩu cổng hoặc cần cẩu quay.

Tàu thủy cũng có thể là loại tàu thủy thích hợp bất kỳ, như tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ.

Công trình lắp đặt có thể là giàn đầu giếng tự hành, mà theo chủ đơn sáng chế này còn được gọi là “Subsea on Stick”® (SoS).

Theo một phương án, kết cấu sàn độc lập có thể là kết cấu sàn góc.

Theo sáng chế, phương pháp nêu trên cũng được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước sau đây: a) cần cẩu trên tàu thủy có mang cần cẩu chuyển kết cấu sàn độc lập từ tàu thủy lên công trình lắp đặt dùng để sử dụng tạm thời làm trạm đặt tải ở công trình lắp đặt, b) cần cẩu trên tàu thủy có mang cần cẩu này chuyển tải trọng từ tàu thủy lên trên kết cấu sàn độc lập, c) hệ thống phân phối vận chuyển tải trọng chuyển tải trọng đến mức định trước của công trình lắp đặt.

Ngoài ra, phương pháp này có thể bao gồm bước sau đây: d) hệ thống phân phối vận chuyển tải trọng chuyển tải trọng thứ hai từ tàu thủy lên kết cấu sàn độc lập và tiếp tục theo bước c) nêu trên.

Ngoài ra, phương pháp này có thể bao gồm bước sau đây: e) cần cẩu trên tàu thủy có mang cần cẩu tháo dỡ và chuyển kết cấu sàn độc lập từ công trình lắp đặt quay trở lại tàu thủy.

Sáng chế cũng đề xuất kết cấu sàn độc lập dùng để gắn tạm thời vào công trình lắp đặt và sử dụng trên công trình lắp đặt nêu trên, kết cấu giàn này bao gồm các bộ phận gắn dạng móc hoặc các bộ phận cố định khác để được gắn hoặc được móc lên trên công trình lắp đặt ở trên công trình lắp đặt thích hợp, chẳng hạn như các thanh giằng hoặc dầm được làm phù hợp để chống tỳ vào công trình lắp đặt.

Ngoài ra, kết cấu sàn này có thể bao gồm thang hoặc cầu công tác cho phép tạo thành lối đi từ sàn lên trên công trình lắp đặt.

Tốt hơn là kết cấu sàn và khớp nối trên công trình lắp đặt được tiêu chuẩn hóa sao cho kết cấu giàn này và kết cấu giàn tương tự có thể được sử dụng trên nhiều công trình lắp đặt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong khi nhiều khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả chung ở trên, phương án ví dụ chi tiết hơn và không hạn chế sẽ được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện công trình lắp đặt, tàu thủy có cần cẩu ngoài khơi và kết cấu sàn độc lập và phương tiện mang tải trọng tiêu chuẩn;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cần cẩu trên tàu thủy được sử dụng để nâng kết cấu sàn độc lập từ tàu thủy để gắn tạm thời trên công trình lắp đặt;

Fig.3 thể hiện kết cấu sàn độc lập được gắn vào công trình lắp đặt;

Fig.4 thể hiện việc nâng giữa tàu thủy và công trình lắp đặt;

Fig.5 thể hiện kết cấu sàn độc lập được gắn vào công trình lắp đặt có phương tiện mang trọng tải tiêu chuẩn sẵn sàng cho việc vận chuyển vật liệu nội bộ;

Fig.6 là các hình vẽ phối cảnh của công trình lắp đặt có kết cấu sàn độc lập được gắn vào nó, cần cẩu cổng để vận chuyển vật liệu nội bộ giữa kết cấu sàn độc lập đến khu vực tập kết sẵn sàng để nâng phương tiện mang tải tiêu chuẩn;

Fig.7 thể hiện sàn trên cùng có cần cầu công, sẵn sàng cho việc phân phối vật liệu nội bộ của phương tiện mang tải tiêu chuẩn;

Fig.8 thể hiện một kết cấu cần cầu khác trên sàn công trình lắp đặt; và

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu sàn góc được lắp đặt ở góc của công trình lắp đặt theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên, tham khảo đến Fig.6, là hình vẽ phối cảnh thể hiện công trình lắp đặt ngoài khơi 1 thuộc loại được gọi là Subsea on Stick ®. Công trình lắp đặt 1 này được tạo ra dưới dạng kết cấu giàn hờ nhô lên trên mặt biển. Cần cầu công 2 được đặt ở trên đỉnh của công trình lắp đặt 1 và đứng ở giữa sàn trên cùng của công trình lắp đặt 1. Cần cầu công 2 này có thể dịch chuyển tiến và lùi trên đường ray, trong khi bàn trượt xà ngang có cơ cấu nâng và móc, dịch chuyển ngang theo hướng tiến và lùi, để có thể đặt tải trọng xuống bất kỳ vị trí nào ở sàn trên cùng.

Fig.3 thể hiện công trình lắp đặt 1 theo Fig.6 có mô tả chi tiết kết cấu sàn độc lập 3 có thể tách rời, được gắn vào công trình lắp đặt 1 cách một khoảng trên mực nước biển. Kết cấu sàn 3 được minh họa này được bố trí hai móc chắc khỏe ở cách xa nhau được thiết kế để móc lên trên thanh liên kết cơ bản là nằm ngang trên công trình lắp đặt 1.

Fig.2 thể hiện nhiều bộ phận khác của hệ thống theo sáng chế. Hệ thống này bao gồm tàu cung ứng 4 có cần cầu 5 trên sàn, ngoài công trình lắp đặt 1 và kết cấu sàn độc lập 3 có thể tách rời được mô tả bên trên.

Fig.1 thể hiện bước thực hiện đầu tiên trong số các bước của phương pháp theo sáng chế. Móc trên cần cầu 5 được gắn vào kết cấu sàn 3 nâng lên khỏi boong tàu ở giai đoạn này. Móc này được thể hiện rõ hơn trên Fig.2 khi kết cấu sàn 3 được nâng lên một khoảng cao hơn boong của tàu cung ứng 4 sẵn sàng cho việc chuyển qua thành tàu.

Fig.2 thể hiện kết cấu sàn 3 sau khi được đưa ra ngoài qua khỏi thành tàu và đến gần công trình lắp đặt 1. Bước tiếp theo và là bước cuối cùng được thể hiện trên

Fig.2 trong đó kết cấu sàn 3 được móc lên trên dầm liên kết ngang 6 trên công trình lắp đặt 1.

Trên Fig.3 kết cấu sàn 3 được gắn chắc chắn với công trình lắp đặt 1. Phần dưới của sàn 3 tỳ vào hai dầm liên kết chéo 8a, 8b tương ứng nhờ thanh giằng 9 cơ bản nằm ngang trên kết cấu sàn 3. Thang hoặc cầu dốc 10 được thể hiện phía bên phải trên kết cấu sàn 3. Như được thể hiện trên Fig.3, cầu dốc 10 có thể được xoay để tạo ra lối đi qua kết cấu cầu thang trên công trình lắp đặt 1.

Tốt hơn là kết cấu sàn 3 và khớp nối trên công trình lắp đặt 1 được tiêu chuẩn hóa sao cho kết cấu sàn này và kết cấu sàn 3 tương tự có thể được sử dụng trên nhiều công trình lắp đặt 1.

Bước tiếp theo là chuyển tải trọng 11, hoặc nhiều tải trọng, từ tàu cung ứng 4 lên trên kết cấu sàn 3, như được minh họa trên Fig.1 và Fig.4. Bước này được thực hiện cơ bản theo cách thông thường.

Các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7 thể hiện các bước vận chuyển nội bộ tiếp theo trên sàn công trình lắp đặt 1 từ kết cấu sàn 3 đến sàn trên cùng của công trình lắp đặt 1. Việc này được thực hiện bằng cần cầu công 2.

Fig.8 thể hiện trường hợp trong đó một số tải trọng được vận chuyển đến sàn trên cùng của công trình lắp đặt 1 bằng các bước vận chuyển được lặp lại như được chỉ ra trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Ngoài ra, thiết bị can thiệp 12, hoặc công cụ, được lắp và được dựng trên sàn trên cùng của công trình lắp đặt 1 bằng kết cấu cần cầu khác trên sàn công trình lắp đặt 1.

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu sàn góc 3A được lắp ở góc của công trình lắp đặt 1, theo một phương án khác của sáng chế.

Giống như phương án thể hiện trên Fig.3, kết cấu sàn góc 3A độc lập và có thể tách rời được gắn vào công trình lắp đặt 1 cách một khoảng trên mực nước biển. Kết cấu sàn 3A được bố trí có hai móc chắc khỏe 3C cách xa nhau được thiết kế để móc lên trên thanh liên kết 6 nằm ngang tương ứng, thanh liên kết 6 nằm ngang tương ứng này được bố trí ở các bên tương ứng của công trình lắp đặt 1.

Trên Fig.9, kết cấu giàn 3A được gắn chắc chắn với công trình lắp đặt 1. Phần dưới 3B của kết cấu sàn 3A tỳ vào cột góc kéo dài theo hướng nghiêng từ biển đến đỉnh của công trình lắp đặt 1. Thang hoặc cầu dốc (không được thể hiện) có thể được lắp để tạo ra lối đi qua kết cấu cầu thang trên công trình lắp đặt 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi bao gồm tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4) có cần cẩu (5), công trình lắp đặt (1) được cố định vào đáy biển và nhô lên trên mực nước biển, công trình lắp đặt (1) này bao gồm thiết bị nâng (2, 13) trên sàn công trình lắp đặt (1), trong đó, hệ thống vận chuyển vật liệu này còn bao gồm kết cấu sàn độc lập (3, 3A) có các bộ phận gắn dạng móc (3C) hoặc các bộ phận cố định khác được treo tạm thời lên công trình lắp đặt (1) ở mức nằm trong tầm với của cả cần cẩu (5) ở tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4) và thiết bị nâng (2, 13) trên sàn công trình lắp đặt (1), kết cấu sàn độc lập (3) có tác dụng làm trạm đặt tải tạm thời được đỡ trên công trình lắp đặt (1), kết cấu sàn độc lập (3) có các bộ phận để gắn với móc cần cẩu trên sàn của tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4), sao cho kết cấu sàn độc lập (3) được làm phù hợp để được nâng dưới dạng một khối và được treo lên trên công trình lắp đặt (1) bằng cần cẩu (5).

2. Hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các thiết bị nâng (2, 13) trên sàn công trình lắp đặt (1) hoặc là cần cẩu cổng (2), cần cẩu quay (13), hoặc là các thiết bị nâng khác có thể nâng hoặc hạ tải trọng (11) từ hoặc đến các mức khác nhau nội bộ trên công trình lắp đặt (1).

3. Hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, kết cấu sàn độc lập (3, 3A) bao gồm thang (10) hoặc cầu công tác cho phép tạo thành lối đi từ kết cấu sàn (3, 3A) lên trên công trình lắp đặt (1).

4. Hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó công trình lắp đặt (1) có kết cấu giàn hờ, kết cấu sàn độc lập (3) được làm phù hợp để được móc lên trên thanh liên kết (6) nằm ngang trên kết cấu giàn này.

5. Hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, kết cấu sàn độc lập là kết cấu sàn góc (3A).

6. Phương pháp vận chuyển tải trọng ngoài khơi trong hệ thống vận chuyển vật liệu ngoài khơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

a) chuyển kết cấu sàn độc lập (3) dưới dạng một khối bằng cần cẩu (5) từ tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4) lên công trình lắp đặt (1) đến mức nằm trong tầm với của cả cần cẩu (5) ở tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4) và thiết bị nâng (2, 13) trên sàn công trình lắp đặt (1),

b) chuyển tải trọng bằng cần cẩu (5) trên tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4) từ tàu thủy (4) này lên kết cấu sàn độc lập (3, 3A),

c) chuyển tải trọng từ kết cấu sàn độc lập (3, 3A) lên đến mức được định trước và đặt lên công trình lắp đặt (1) bằng thiết bị nâng (2, 13).

7. Phương pháp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước sau đây:

chuyển tải trọng thứ hai bằng cần cẩu trên tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4) từ tàu thủy (4) này lên kết cấu sàn độc lập (3) và tiếp tục theo bước c) nêu trên.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước sau đây:

tháo dỡ và chuyển kết cấu sàn độc lập (3, 3A) từ công trình lắp đặt (1) quay trở lại tàu thủy nêu trên bằng cần cẩu (5) trên tàu cung ứng hoặc tàu dịch vụ (4).

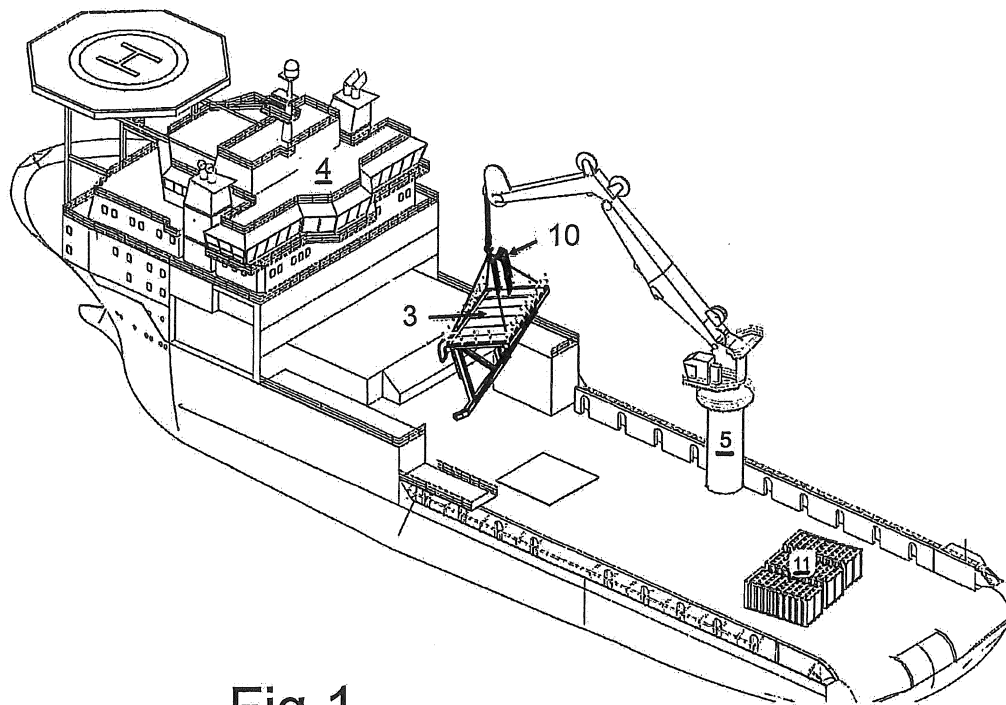


Fig.1.

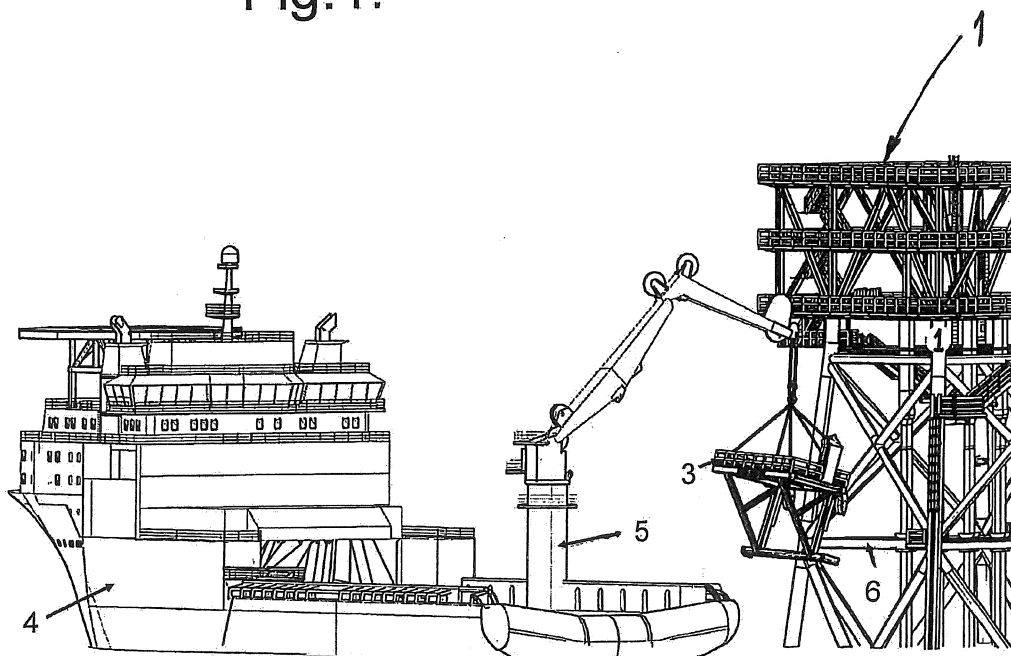


Fig.2.

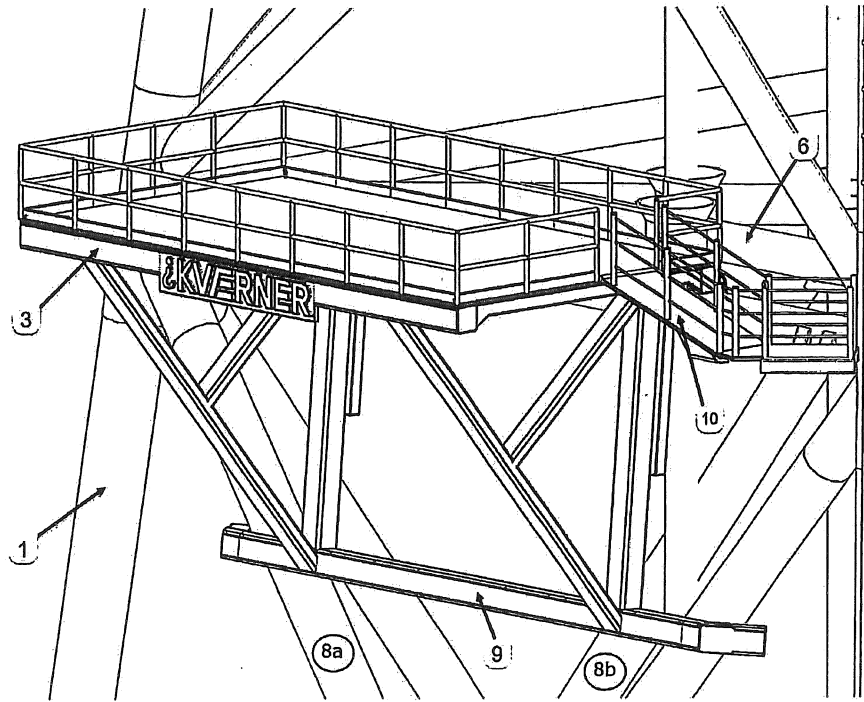


Fig.3.

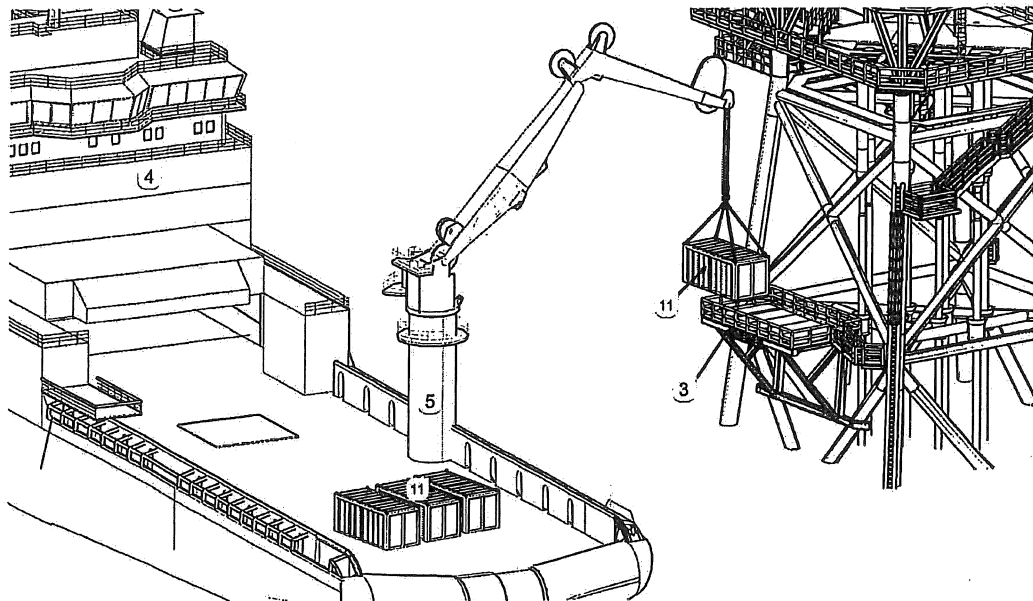


Fig.4.

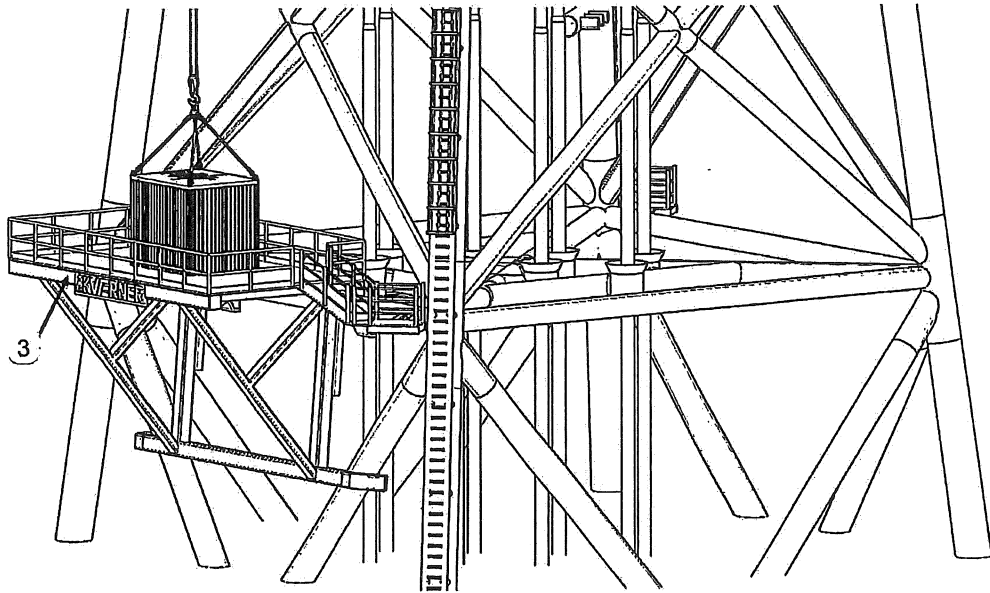


Fig. 5.

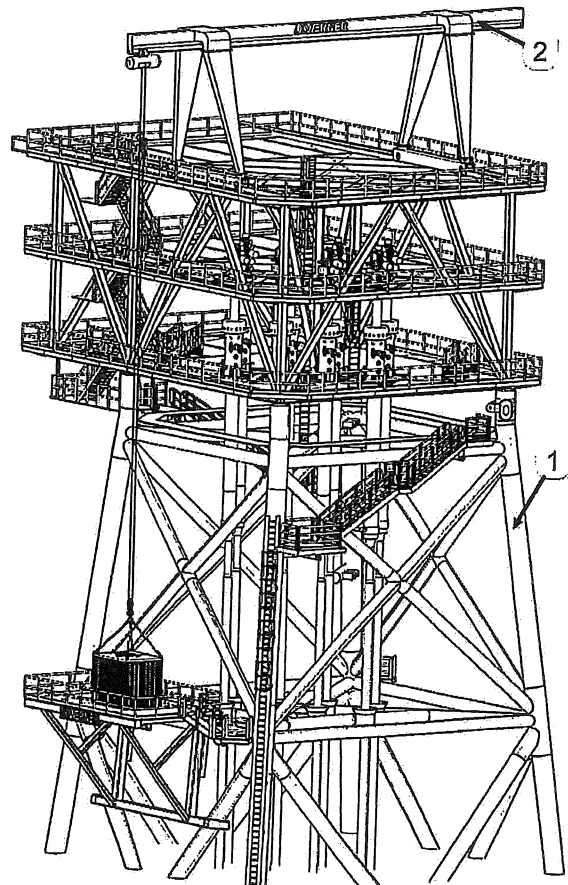


Fig. 6.

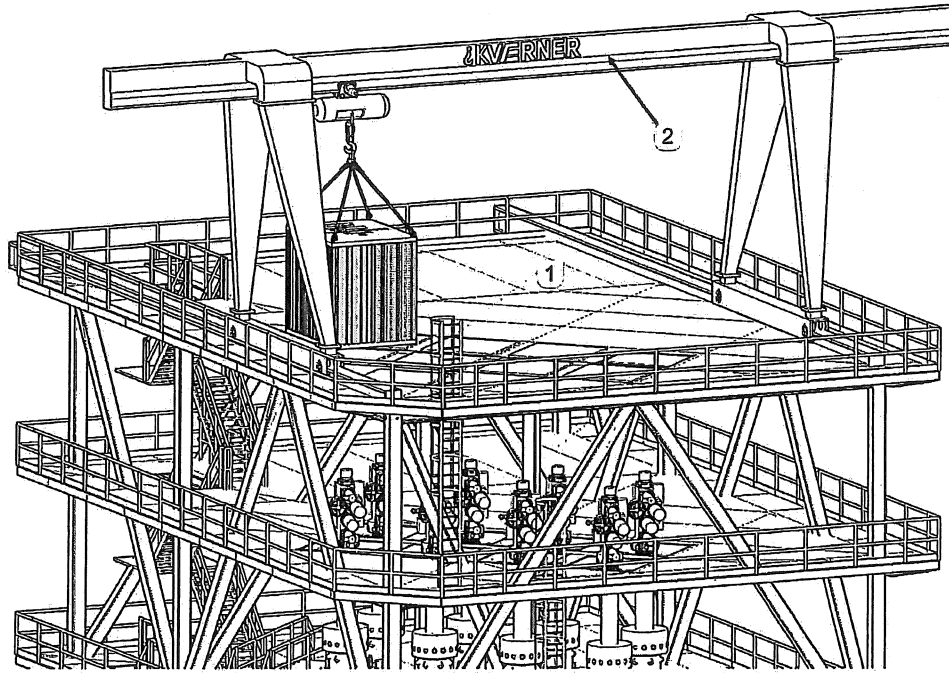


Fig.7.

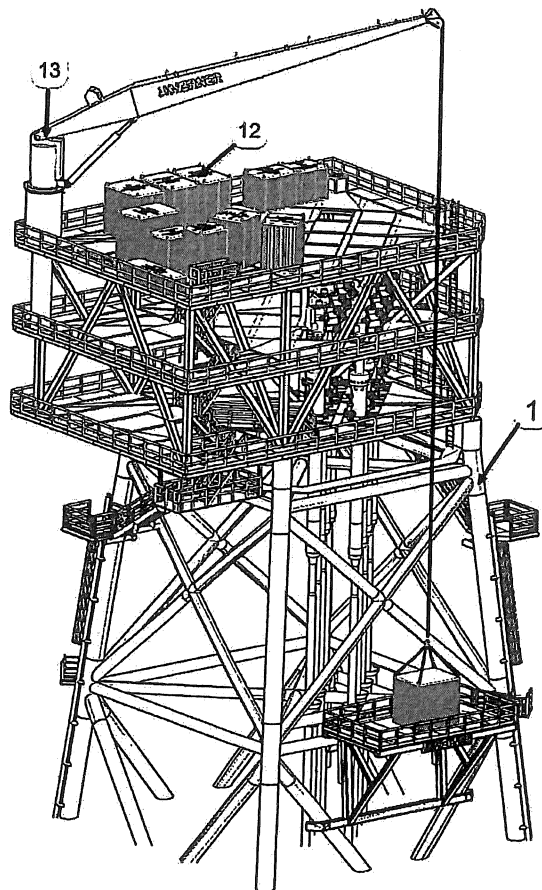


Fig.8.

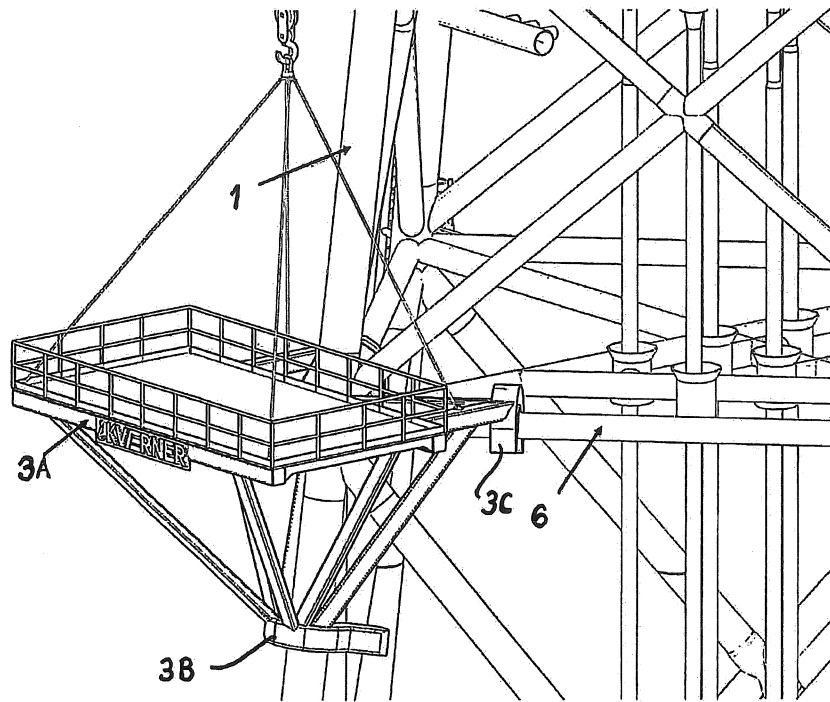


Fig.9.