



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0121177
(43) 공개일자 2017년11월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 35/44 (2006.01) *B63B 1/04* (2006.01)
B63B 21/04 (2006.01) *B63B 21/50* (2006.01)
B63B 27/34 (2006.01) *B63B 3/14* (2006.01)
B63B 43/06 (2006.01) *E21B 17/01* (2006.01)
E21B 41/00 (2006.01) *E21B 41/08* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B63B 35/44 (2013.01)
B63B 1/041 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7023212
- (22) 출원일자(국제) 2016년01월27일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년08월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/015159
- (87) 국제공개번호 WO 2016/137643
 국제공개일자 2016년09월01일
- (30) 우선권주장
 14/630,563 2015년02월24일 미국(US)

- (71) 출원인
주룡 셉야드 피티이. 엘티디.
 싱가포르 싱가포르 탄중 클링 로드 29 (우:
 628054)
- (72) 발명자
벤텐웬, 니콜라스 요하네스
 미국 텍사스 77072, 휴스턴, 스위트 4099, 타운 파
 크 드라이브 10300
- (74) 대리인
최덕규, 박정원

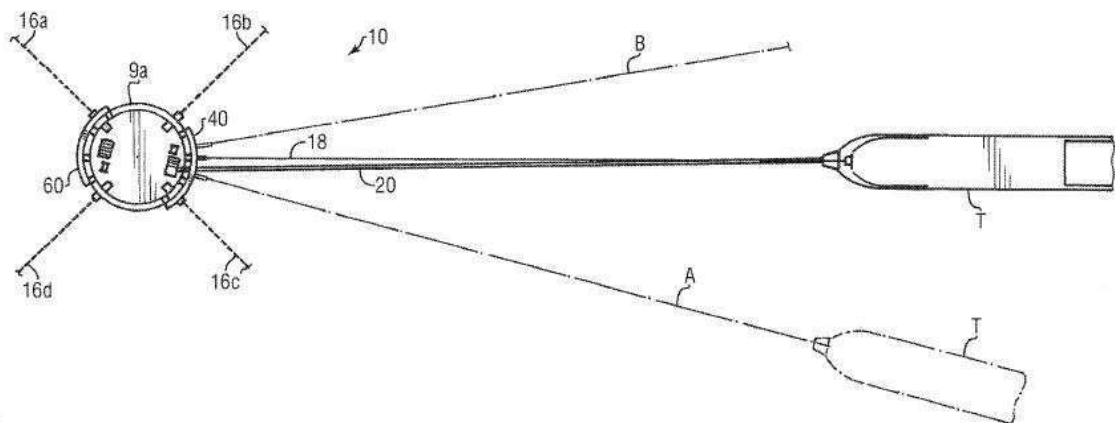
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **부유식 선박**

(57) 요약

본 발명은 유정 시추, 유정 개수, 탄화수소의 생산 및 저장, 및 작업요원 수용 중 적어도 하나를 지원하도록 구성된, 하나의 선체를 갖는 부유식 선박에 관한 것이다. 상기 선체는 바다 표면, 상부 갑판 표면, 및 상기 하부면과 상기 상부 갑판 표면 사이에 연결되는 적어도 2 개의 연결부를 갖는다. 상기 적어도 2 개의 연결부는 연속적으로 연결되고 수직축을 중심으로 대칭이다. 상기 연결부는 상기 상부 갑판 표면에서 바다 표면을 향해 하향으로 연장된다. 상기 연결부는 상부 원통부, 목 부, 및 하부 원추부를 갖는다. 적어도 하나의 핀이 선체에 고정되고 하부 원추부는 선체에 1차 및 2차 감쇠를 통해 부가된 질량 개선 유체역학적 성능을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B63B 21/04 (2013.01)

B63B 21/50 (2013.01)

B63B 27/34 (2013.01)

B63B 43/06 (2013.01)

E21B 17/015 (2013.01)

E21B 41/0007 (2013.01)

E21B 41/08 (2013.01)

B63B 2003/147 (2013.01)

B63B 2035/448 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유정(油井)의 시추, 유정의 개수(改修), 탄화수소의 생산 및 저장, 및 작업요원의 수용 중 적어도 하나를 지원 하도록 구성된 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 있어서, 상기 선박은,

- a. 원형, 타원형, 타원체, 또는 다각형인 선체 평면을 갖는 하나의 선체; 및
- b. 1차 및 2차 감쇠를 통해 유체 역학적 성능을 제공하도록 구성된 상기 선체에 고정되고, 직각 삼각형의 하나의 바닥 모서리가 상기 선체의 바닥 표면과 동일 평면에 있도록 수직 단면 내에 하나의 직각 삼각형의 형상을 갖는 적어도 하나의 방사상의 핀;

을 포함하고,

상기 선체는 (i) 하나의 바닥 표면, (ii) 하나의 상부 갑판 표면, 및 (iii) 상기 바닥 표면과 상기 상부 갑판 표면 사이에서 맞물리는 적어도 2 개의 연결부를 포함하고,

상기 적어도 2 개의 연결부는 연속적으로 결합되고, 상기 상부 갑판 표면으로부터 상기 바닥 표면을 향해 하향으로 연장하는 상기 적어도 2 개의 연결부를 갖는 수직축에 대해 대칭으로 구성되고,

상기 적어도 2 개의 연결부는 (1) 하나의 상부 원통부, (2) 하나의 원통형 목 부, 및 (3) 하나의 하부 원추부 중에서 최소한 두 개를 포함하고,

상기 하부 원추부는 선체에 1차 및 2차 감쇠를 통해 부가된 질량 개선 유체 역학적 성능을 제공하고,

상기 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 중동요, 횡동요, 및 상하 운동을 조절하기 위한 하나의 신축성 중앙 컬럼을 필요로 하지 않는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 2

제1항에 있어서, 하나의 문 풀(moon pool)을 더 포함하고, 상기 문 풀은 상기 바닥 표면을 관통하여 개방되는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 선체는 낮은 무게 중심을 더 포함하여 상기 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 고유의 안정성을 제공하는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 해저에 계류시키기 위한 적어도 하나의 앵커 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 방사상의 핀은 상기 선체 주위에 불연속적으로 고정되는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 수송 깊이 아래에서 상기 바닥 표면에 고정되는 적어도 하나의 쇄사슬모양의 생산 라이저를 포함하는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 밸러스트(ballsting) 및 디밸러스트(deballasting) 하기 위한 적어도 하나의 밸러스트 탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 선체에 장착된 이동식 호저(hawser) 연결 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [관련특허출원]

[0002] 본 출원은 2014년 10월 27일자로 출원된 동시 계류 중인 미국특허출원 제14/524,992호의 일부계속출원(CIP)인 "부유식 선박(FLOATING VESSEL)" 이라는 명칭의 2015년 2월 24일자로 출원되어 계류중인 미국특허출원 제14/630,563호의 우선권 및 그 이익을 주장하며, 2014년 10월 28일자로 공고된 미국특허 제8,869,727호, "부유식 선박(FLOATING VESSEL)" 이라는 명칭의 2013년 12월 13일자로 출원되어 동시 계류중인 미국특허출원 제14/105,321호의 일부계속출원(CIP)인 "부유 구조물(BUOYANT STRUCTURE)", 2012년 8월 28일자로 공고된 미국특허 제8,251,003호, 2010년 10월 28일자로 출원된 미국특허출원 제12/914,709호의 일부계속출원인 2014년 3월 4일자로 공고된 미국특허 제8,662,000호, "안정적인 해양 부유식 데포(STABLE OFFSHORE FLOATING DEPOT)" 라는 명칭의 2012년 2월 9일자로 출원되어 계류중인 미국특허출원 제13/369,600호에 기초하며, 이는 2011년 8월 9일자로 출원된 미국 가출원 제61/521,701호, 2009년 11월 8일자로 출원된 미국 가출원 제61/259,201호, 2009년 11월 18일자로 출원된 미국 가출원 제61/262,533호의 이익을 주장한다. 이러한 참고 문헌들은 그 전체가 본 명세서에 관련된다.

[0003] 본 발명의 구체예들은 일반적으로 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO: floating production, storage and offloading) 선박에 관한 것과, 부유식 시추(drilling), 원유생산, 저장 및 하역용(FDPSO) 선박을 위한 선박 설계 및 하역 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 본 발명과 관련된 선행 기술은 심해 오일(oil) 및/또는 가스(gas) 생산과 같은 해양 에너지 시스템(offshore energy systems)의 개발에 관한 하기 배경기술 정보를 제공한다. 해저 유정과 호스트 플랫폼(a host platform) 사이에는 긴 유동라인(flowlines), 전원 케이블, 및 제어 선(control umbilicals)이 빈번히 필요하다. 연장된 길이는 에너지 손실, 압력 강하, 및 생산의 어려움을 초래한다. 구조물을 심해에 적용하기 위한 구조물은 비용이 높고 이들을 이격된 위치에 설치하는 것은 비용이 자주 증가한다.

[0005] 심해 해양 작업과 관련된 다른 어려움은, 특히 탱크 내의 액체 동력학과 관련하여 작업효율과 작업효율에 영향을 주는 부유식 선박 운동으로 인한 것이다. 해양 석유화학 공정과 관련된 주된 운동-관련 문제는, 액체 레벨(level)이 진동하고 액체 레벨 장비에 잘못된 신호를 제공하여 공정을 중단시키고 작업에 전반적인 비효율을 야기하는 대형 수평 선박에서 발생한다.

[0006] 계류된 부유식 선박의 운동 특성을 개선하기 위해 수정될 수 있는 주요 요소들로는 드래프트(draft), 수면 면적, 및 드래프트 변화율, 무게중심 위치(CG), 작은 진폭의 횡동요(amplitude roll)와 종동요(pitching) 운동

이 발생하는 메타센터(metacenter) 높이, 바람, 전류 및 파동이 작용하는 정면 영역 및 형태, 계류 요소로 작용하는 해저와 접촉하는 파이프 및 케이블의 시스템 응답, 증가된 질량 및 감쇠(damping)로 인한 유체 역학적 파라미터(parameters)가 있다. 상기 파라미터 값은 부유식 선박의 세부 형상과 부속물에 통합된 퍼텐셜(potential) 유량 방정식의 복잡한 해에 의해 결정될 수 있으며 잠재적 소스 강도(source strength)에 대해 동시에 해결될 수 있다. 여기서 특히 중요한 것은, 증가된 질량 및/또는 감쇠가 특정 요구 조건에 대해 "튜닝"되도록(tuned) 하는 특성을 부가하면, 여러 특징을 조합하여 또는 보다 바람직하게는 독립적으로 수정하여 원하는 특성을 제공하도록 요구한다는 점이다. 선박이 본 발명에서와 같이 운동의 자유도를 6에서 4로 감소시키는 수직 축 대칭성(즉, 횡동요=종동요=진자의 운동, 흔들림=해일(surge)=측면 운동, 기울어짐(yaw)=회전 운동, 및 상하 운동(heave)=수직 운동)을 가지면, 최적화는 크게 단순화될 수 있다. 유체역학 설계특성을 분리하여 공정을 선형화하고 이상적인 해답(solution)의 검색을 용이하게 할 수 있다면 최적화는 더욱 단순화될 수 있다.

[0007] 선형 기술은 해양 부유식 시설에 대하여 개선된 유체 역학적 특성과 연장된 깊이에서 계류할 수 있는 능력을 제공하고, 그럼으로써 심해에서 위성 플랫폼을 제공하여 해저 수목에서부터 플랫폼 시설까지로의 보다 짧은 유동 라인, 케이블, 및 제어 선을 갖게 한다. 종전의 설계들은 유체 역학을 개선하는 기능을 포함하고 수량 및 크기에 따라 수직형 분리기의 완전한 사용을 가능하게 하는 신축성 중앙 어셈블리(assembly)를 결합하여 각각의 전체 시간 정류(well flow) 모니터링(monitoring)에 대한 기회를 제공하고 체류 시간을 연장시킨다.

[0008] 이 분야의 선박의 주요 특징은 선체 내에서의 신축성(retractable) 중앙 어셈블리로서, 이는 얇은 영역에서 운송이 가능하도록 현장에서 높이거나 낮출 수 있다. 이 신축성 중앙 어셈블리는 추가적인 지원 선박 없이도, 종동요 운동 감쇠 수단, 선택적 밸러스트(optional ballast), 저장고, 연직압(vertical pressure) 또는 저장 선박, 또는 다이빙(diving) 또는 원격 무인 잠수정(ROV(Remote Operated Vehicle)) 비디오 작동을 효율적으로 사용하기 위해 중앙에 위치한 문 풀(moon pool)의 결합을 위한 큰 용적 공간을 제공한다.

[0009] 선박의 유체역학 운동 개선은 다음에 의해 제공된다: 기본적인 선체 배치 형태; 선체 기저부에서 연장된 스커트(skirt: 아랫부분 보호용 덮개) 및 핀(pin); 기저부 및 중간-장착형 유체 역학 스커트 및 핀으로 신축성 중앙 섹션(section)을 연장하는(현장에서 낮춘) 중앙 어셈블리, 무게 중심을 낮추는 선체 갑판 아래의 분리판의 질량; 및 강철 쇠사슬모양의 라이저(SCR(Steel Catenary Riser)), 케이블, 제어 선, 및 선체 기저부의 무게 중심 근처의 계류 선의 부착. 상기 언급된 특징은 선박의 안정성을 향상시키고 추가되어 증가된 질량 및 감쇠를 제공하고, 이는 적재 환경에서 시스템의 전반적인 반응을 향상시킨다.

[0010] 선형 기술의 선박은 6 각형의 선체를 가질 수 있다. 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 8 각형의 선체를 가질 수 있다. 선형 기술의 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO)는 대륙 빙하를 절단하고, 얼음에 저항하고 부서지며, 빙압 용기를 선박으로부터 멀리 이동시키는 날카로운 모서리를 갖는 다각형의 외부 측벽 형태를 갖는다. 선형 기술은 또한 평평한 바닥 및 원형 단면을 갖는 원통형의 반(semi)-수중 플랫폼 몸체로 구성된 시추 및 채굴대(production platform)를 교시한다. 종전의 선박들은 실린더의 하부에 주변 원형 컷-아웃(cut-out) 또는 리세스(recess)를 가지며, 이러한 디자인은 종동요 및 횡동요 운동을 감소시킨다. 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 생산 라이저(risers)에 연결되고, 일반적으로 약천후 상태에서도 안정되어야 할 필요성이 있기 때문에, 선박 선체 설계는 개선될 필요가 있다.

[0011] 또한 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박으로부터 함선이나 탱커로 물품을 하역한 후, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박으로부터 육상 시설로 물품을 운송하는 데에도 개선이 필요하다.

[0012] 하역 시스템의 일환으로, CALM(Catenary Anchor Leg Mooring) 부표가, 일반적으로 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 근처에 고정되어 있다. 하역 시스템과 함께 사용할 수 있는 부표의 한 예로서, 상기 부표는 인근의 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박으로부터 최소 거리를 제공하기 위하여 해저에 고정되어 있다. 이 예에서, 케이블 한 쌍은 부표를 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 부착하고 하역용 호스(hose)는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO)로부터 부표로 연장한다. 탱커는 상기 부표에 일시적으로 계류되고, 호스는 부표를 통해 연결된 호스 사이의 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박으로부터 물품을 받기 위해 탱커에서부터 부표까지 연장된다. 하역 중에 현저한 풍속을 동반한 폭풍우와 같이 기상 조건이 악화되면, 탱커에 작용하는 바람과 해류력(current force)으로 인한 탱커의 움직임으로 인해 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 저장된 물품을 탱커로 운송하는데에 통상적으로 사용되는 하역 시스템의 개선 또한 필요하다.

[0013] 부유식 선박에 형성된 터널 내에 복수의 동적 이동식 부속선을 제공함으로써 선박으로부터 운동 에너지 흡수 능력을 제공하는 부유식 선박 또한 필요하다.

[0014] 부유식 선박에 형성된 터널 내에 파랑 감쇠(wave damping) 및 파랑 분산(wave breakup)을 제공하는 부유식 선박이 추가적으로 필요하다.

[0015] 터널 내의 선박의 선체에 마찰력을 제공하는 부유식 선박도 필요하다.

[0016] 본 발명의 구체예는 이러한 필요성을 충족시킨다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 상세한 설명은 첨부된 도면과 함께 더 잘 이해될 것이다:

도 1은 본 발명에 따른 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박 및 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 계류된 탱커의 평면도를 나타낸다.

도 2는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 측면도를 나타낸다.

도 3은 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 측면도를 확대하여 보다 상세히 나타낸다.

도 4는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 평면도를 확대하여 보다 상세히 나타낸다.

도 5는 본 발명에 따른 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 위한 선체의 다른 구체예의 측면도를 나타낸다.

도 6은 본 발명에 따른 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 위한 선체의 다른 구체예의 측면도를 나타낸다.

도 7은 본 발명에 따른 이동 가능한 호저(hawser) 연결부의 평면도를 나타낸다.

도 8은 본 발명에 따른 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 측면도를 나타낸다.

도 9는 선 16-16을 따라 보이는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 단면도를 나타낸다.

도 10은 단면으로 도시된 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 측면도를 나타낸다.

도 11은 1차(linear) 및 2차(quadratic) 감쇠를 통해 유체 역학적 성능을 제공하기 위한 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 따라 선체에 고정된 핀의 상세도를 나타낸다.

본 발명의 구체예들은 첨부된 도면을 참조하여 하기에 상세히 설명된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 장치를 상세히 설명하기 전에, 본 장치는 특정 구체예에 한정되지 않으며 다양한 방법으로 실시되거나 실행될 수 있는 것으로 이해하여야 한다.

[0019] 본 발명의 구체예는 다수의 대체 선체 설계를 갖는 부유식 플랫폼, 저장 및 하역용(FPSO) 선박, 및 하역용 이동 가능한 호저(hawser) 시스템에 관한 것으로, 이는 탱커가 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박에 대하여 넓은 아크(arc)를 통해 풍향계의 역할을 하도록 한다.

[0020] 본 발명의 구체예는 유정(油井: well)의 시추, 유정의 개수(改修: workover), 탄화수소의 생성, 탄화수소의 저장 및 작업요원 숙소 중 적어도 하나를 지원하도록 구성된 부유식 선박에 관한 것이다.

[0021] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 원형, 타원형(oval), 타원체, 또는 다각형의 선체 평면을 갖는다.

[0022] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 선체는 바닥 표면(용골(keel)이라고도 함); 갑판 표면(주갑판(main deck)이라고도 함); 및 바닥 표면(용골)과 갑판 표면(주갑판) 사이에 연결되는 적어도 2 개의 연결부를 갖는다.

[0023] 본 발명의 구체예에서, 상기 적어도 2 개의 연결부는 연속적으로 결합될 수 있고 각각은 수직축에 대해 대칭이 되도록 구성될 수 있다. 상기 연결부는 갑판 표면에서 바닥 표면을 향해 아래쪽으로 연장된다.

[0024] 본 발명의 구체예에서, 상기 연결부는 상부 원통부, 원통형 목부, 및 하부 원추부 중 적어도 2 개를 가질 수 있다.

- [0025] 본 발명의 추가 구체예에서, 적어도 하나의 방사상의 핀(radial fin)이 움직임을 감소시키기 위해 선체에 고정될 수 있다.
- [0026] 상기 하부 원추부는 선체에 1차 및 2차 감쇠를 통해 추가된 질량 개선 유체역학적 성능을 제공한다. 본 발명의 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 특히 중동요 횡동요 및 상하 운동을 조절하기 위한 신축성 중앙 컬럼(column)이 필요하지 않다.
- [0027] 이제 도면을 참조하면, 도 1은 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 평면도를 도시한다.
- [0028] 탱커(tanker)(T)가 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10) 상의 탱커 풍향계로서 2 개의 상이한 위치(A, 및 B)로 도시되어 있다.
- [0029] 상기 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)은 선체(9a)이다. 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)은 물(W)에 부유하고 원유 및 천연 가스를 포함하는 탄화수소 및 용해채광법(solution mining)에 의해 추출될 수 있는 광물과 같이 지구로부터 추출된 자원의 생산, 저장 및/또는 하역에 사용될 수 있다. 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)은 공지된 선박건조(shipbuilding)와 유사한 방식을 사용하여 육상에 조립될 수 있고, 일반적으로 해양 위치 아래에서의 지구의 오일 및/또는 가스 필드(field) 상의 해양 위치로 예인될 수 있다. 도시되지 않은 해저의 앵커(anchor)에 고정될 적어도 하나의 앵커 라인(anchor line)(16a, 16b, 16c, 16d)은 원하는 위치에 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)을 계류시킨다.
- [0030] 적어도 하나의 이동 가능한 호저(hawser) 어셈블리(18)가 사용될 수 있다. 각각의 이동 가능한 호저 어셈블리는 선체 상의 상이한 위치에 배치될 수 있다. 즉, 이동식 호저 연결 어셈블리(40) 및 이동식 호저 어셈블리(60)로서 배치될 수 있다.
- [0031] 하나의 호스(20)가 원유 및/또는 다른 유체를 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)으로부터 탱커(T)로 이송하기 위해 선체(9a)와 탱커(T) 사이에서 연장될 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명에 따른 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 측면도를 도시한다.
- [0033] 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)에 대한 일반적인 적용에서, 원유는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10) 아래의 해저 밑의 지구로부터 생성될 수 있고, 선체(9a)에서 일시적으로 이송되고 저장되며, 그리고 육상 시설로의 이송을 위해 탱커(T)로 하역된다. 탱커(T)는 이동식 호저 연결 어셈블리(40)에 의한 하역작업 중에 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)에 일시적으로 계류된다. 상기 호스(20)는 원유 및/또는 다른 유체를 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)으로부터 탱커(T)로 이송하기 위해 선체(9a)와 탱커(T) 사이에서 연장될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 구체예에서, 적어도 하나의 이동식 호저 어셈블리(18)가 사용된다. 이동식 호저 어셈블리는 선체(9a) 상의 상이한 위치에 배치될 수 있다. 즉, 이동식 호저 연결 어셈블리(40) 및 이동식 호저 어셈블리(60)로서 배치될 수 있다.
- [0035] 도 3은 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 측면도이다.
- [0036] 이 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 선체(9b)는 상부 갑판 표면(12a), 그 갑판 표면(12a)으로부터 하향 연장되는 상부 원통부(12b), 내측으로 폭이 점점 축소되면서 상부 원통부(12b)로부터 하향 연장되는 상부 원추부(12c), 및 상부 원추부(12c)로부터 하향 연장되는 원통형 목부(12d), 외측으로 확대되는 원통형 목부(12d)로부터 하향 연장되는 하부 원추부(12e), 및 하부 원추부(12e)로부터 하향 연장되는 하부 원통부(12f)를 갖는 것으로 도시되어 있다.
- [0037] 본 발명의 구체예에서, 하부 원추부(12e)는 역(inverted) 원추형 또는 상부 원추부(12c)와 반대의 모양인 역 원추형을 갖는 것으로 설명될 수 있고, 여기서 상부 원추부(12c)는 표준 원추형으로 설명된다.
- [0038] 수면이 상부 원추부(12c)와 균형있게 만나도록 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)이 부유하며, 이는 표준 원추형 상에 있는 흘수선(waterline)으로 언급될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)은 표준의 상부 원추부의 바닥 부분에 흘수선을 유지하도록 적재 및/또는 밸러스트(ballast) 될 수 있다. 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)이 설치되고 제대로 부유될 수 있는 경우, 임의의 수평면을 통한 선체(9b)의 단면은 원형 형상을 가질 수 있다.

- [0040] 본 발명의 구체예에서, 선체(9b)는 특정 적용의 필요 조건을 충족시키도록 설계되고 크기가 정해질 수 있으며, 특정 적용에 대한 설계 요건을 만족시키기 위한 최적화된 설계 파라미터를 제공하기 위해 네덜란드 해양 연구소 (Maritime Research Institute)로부터 서비스가 요청될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 구체예에서, 상부 원통부(12b)는 원통형 목 부(12d)와 대략 동일한 높이를 가질 수 있는 한편, 하부 원통부(12f)의 높이는 상부 원통부(12b)의 높이의 약 3 내지 4 배일 수 있다. 하부 원통부(12f)는 상부 원통부(12b) 보다 큰 직경을 가질 수 있다. 상부 원추부(12c)는 하부 원추부(12e) 보다 긴 높이를 가질 수 있다. 바닥 면(12g)도 도시되어 있다.
- [0042] 본 발명의 구체예에서, 복수의 케이블 생산 라이저(90a 및 90c)가 도시되어 있다. 구체예에서, 복수의 케이블 생산 라이저는 케이블 라이저 또는 수직 라이저 생산 라이저, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0043] 이동식 호저 연결 어셈블리(40) 및 이동식 호저 어셈블리(60)의 호저(18) 또한 도시되어 있다. 관 모양의 채널(42) 또한 도시되어 있다.
- [0044] 본 발명의 구체예에서, 호스(20)는 릴(hose reel) 상에 도시된다. 호스는 원유 및/또는 다른 유체를 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)으로부터 탱커로 이송하기 위해 선체(9b) 및 탱커로부터 연장될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 구체예에서 적어도 하나의 앵커 라인(16)이 도시된다.
- [0046] 도 4는 일 구체예에서 관 모양의 채널(42)을 거의 완전히 둘러싸는 이동식 호저 연결 어셈블리(40)를 도시한다. 관형 채널(42)은 직사각형 단면 및 세로 방향의 슬롯을 가질 수 있다.
- [0047] 이 도면에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 선체(9b)는 상부 갑판 표면(12a) 및 하부 원추부(12e)로 도시되어 있다.
- [0048] 하부 원추부(12e)는 역 원추형 또는 역 원뿔 모양을 갖는 것으로 본 명세서에 설명된다.
- [0049] 이러한 구체예에서, 이동식 호저 연결 어셈블리(40)의 호저(18)가 도시되어 있다. 또한 이동식 호저 어셈블리(60)가 도시되어 있다.
- [0050] 본 발명의 구체예에서, 호스(20)는 릴 상에 도시되고; 이것은 원유 및/또는 다른 유체를 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)으로부터 탱커로 이송하기 위해 선체(9b)와 탱커 사이에서 연장되는 호스(20)이다.
- [0051] 이 구체예에서, 적어도 하나의 앵커 라인(16a, 16b, 16c, 및 16d)이 도시되어 있다.
- [0052] 도 5는 선체(9c)에 대한 대체 가능한 설계를 도시하는 측면도이다.
- [0053] 본 발명의 구체예에서, 선체(9c)는 상부 갑판 표면(12a)을 갖고, 상부 원추부(12c)는 상부 갑판 표면(12a)으로부터 연장되고 하향으로 연장될 때 내측으로 축소된다. 상부 원추부(12c)의 하단에 연결될 수 있고 상부 원추부로부터 하향 연장되는 원통형 목 부(12d). 하부 원추부(12e)는 원통형 목 부(12d)의 하단에 연결될 수 있고 외측으로 확대되는 동안 원통형 목 부(12d)로부터 하향으로 연장된다. 하부 원통부(12f)는 하부 원추부(12e)로부터 하향으로 연장된다.
- [0054] 본 발명의 추가 구체예에서, 선체(9c)와 다른 선체 디자인 사이의 중요한 차이는 선체(9c)가 상부 원통부(12b)를 갖지 않을 수 있다는 것이다.
- [0055] 도 6은 선체(9d)에 대한 대체 가능한 설계를 도시하는 측면도이다.
- [0056] 상부 갑판면(12a), 상부 원통부(12b), 상부 원통부(12b)로부터 연장되고 그것이 하향 연장됨에 따라 내측으로 축소되는 선체(12c)를 가질 수 있는 선체(9d)를 도시한 선체(9d)의 측면도이다.
- [0057] 이 구체예에서, 하부 원추부(12e)는 상부 원추부(12c)에 연결될 수 있다. 하부 원추부(12e)는 외측으로 확대되면서 하향으로 연장된다. 하부 원통부(12f)는 하부 원추부(12e)로부터 하향으로 연장된다.
- [0058] 본 발명의 구체예에서, 선체(9d)와 다른 선체 디자인 사이의 중요한 차이는 선체(9d)가 원통형 목 부(12d)를 갖지 않을 수 있다는 것이다.
- [0059] 도 7은 본 발명에 따른 이동식 호저 연결 어셈블리(40)의 상부 평면도이다.
- [0060] 이 구체예에서, 이동식 호저 연결 어셈블리(40)는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박 상에 도시되며,

이는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)에 대한 운송 탱커의 이동을 수용하는 것을 도울 수 있다.

- [0061] 본 발명의 구체예에서, 이동식 호저 연결 어셈블리(40)는 일 구체예에서 직사각형 단면 및 세로 방향 슬롯을 갖는 관형 채널(42)을 거의 완전히 둘러싼다.
- [0062] 이 구체예에서, 관형 채널(42)은 관형 채널(42)을 상부 갑판 표면(12a)에 수평으로 연결시킬 수 있는 한 세트의 스탠드오프(standoff)(44a 및 44b)로 도시되어 있다. 트롤리(trolley)(46)는 관형 채널(42) 내에서 고정되고 이동될 수 있다. 트롤리 걸쇠(48)는 연결 지점을 제공하는 트롤리(46)에 연결될 수 있고 플레이트(50)는 플레이트 걸쇠(52)를 통해 트롤리 걸쇠(48)에 회전 가능하게(pivotably) 연결될 수 있다.
- [0063] 본 발명의 구체예에서, 플레이트(50)는 일반적으로 삼각형의 정점이 플레이트 걸쇠(52)의 구멍을 통과하는 핀(54)을 통해 플레이트 걸쇠(52)에 연결된 삼각형 형상을 가진다. 이 플레이트(50)는 삼각형의 다른 점에 인접한 제1 구멍(55a) 및 삼각형의 최종점에 인접한 제2 구멍(55b)을 가진다. 호저(18)는 구멍(55a 및 55b)을 각각 통과함으로써 플레이트(50)에 연결될 수 있는 이중 연결 지점(dual connection point)(19a 및 19b)으로 끝난다.
- [0064] 본 발명의 다른 구체예에서, 플레이트(50) 및/또는 플레이트 걸쇠(52)의 이중 연결 지점(19a 및 19b)은 제거될 수 있고, 호저(18)는 트롤리 걸쇠(48)에 직접 연결될 수 있다. 호저(18)를 트롤리(46)에 연결하는데에는 다른 변형이 사용될 수 있다.
- [0065] 도 8은 본 발명에 따른 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 측면도를 도시한다.
- [0066] 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)은 임의의 수평면을 통해, 선체(9d)를 상부 갑판 표면(12a) 및 선체의(9d)의 단면으로 할 수 있고, 선체(9d)는 부유할 수 있고, 원형이 될 수 있다.
- [0067] 상부 원통부(12b)는 상부 갑판 표면(12a)으로부터 하향으로 연장하고 상부 원추형(12c)은 상부 원통부(12b)로부터 하향으로 연장되어 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)을 좁게 한다. 하부 원추부(12e)는 상부 원추부(12c)로부터 하향으로 연장하고 외측으로 확대된다. 하부 원통부(12f)는 하부 원추부(12e)로부터 하향으로 연장한다. 선체(9d)는 용골로도 알려진, 바닥 표면(12g)을 갖는다. 하부 원추부(12e)는 상부 원추부(12c)와 반대의 모양인 역 원추형 또는 역 원뿔 모양을 갖는 것으로 본 명세서에서 설명될 수 있고, 여기서 상부 원추부(12c)는 표준 원추형으로 설명된다.
- [0068] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)은 수면이 적재 및/또는 밸러스트 될 때 상부 원통부(12b)와 균형있게 만나도록 부유한다. 본 구체예에서, 상부 원추부(12c)는 하부 원추부(12e)보다 실질적으로 더 높은 수직 높이를 갖고, 상부 원통부(12b)는 하부 원통부(12f)보다 약간 더 높은 높이를 갖는다.
- [0069] 본 발명의 구체예에서, 상하 운동을 감소시키고 그 외에도 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)이 흔들리지 않게 균형을 잡기 위하여, 최소한 하나의 핀(84)이 선체의 하부 및 외부에 부착될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)에 고유의 안정성을 제공하는 낮은 무게 중심(87)이 도시된다.
- [0071] 적어도 하나의 앵커 라인(16a 및 16b)이 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)을 계류시키는 것으로 도시된다.
- [0072] 문 풀(moon pool)(92)은 선체(9d)의 중앙에 위치하고 바닥 표면(12g)을 통해 연장하는 것으로 도시된다.
- [0073] 쇠사슬모양의 생산 라이저(90a 및 90d) 또한 도시되어 있다.
- [0074] 도 9는 선체(9d)의 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 단면을 도시한다.
- [0075] 선체(9d)는 적어도 하나의 핀을 가질 수 있다. 본 구체예에는, 복수의 핀(84a, 84b, 84c 및 84d)이 도시되어 있다.
- [0076] 복수의 핀(84a, 84b, 84c, 및 84d)을 사용하면, 복수의 핀은 복수의 갭(gap)(86a, 86b, 86c, 및 86d)에 의해 서로 분리된다. 복수의 갭(gap)(86a, 86b, 86c, 및 86d)은 복수의 핀(84a, 84b, 84c, 및 84d) 사이에 간격을 둘 수 있고, 적어도 하나의 핀(84a, 84b, 84c, 및 84d)과 접촉하지 않고, 선체(9d)의 외부에의 생산 라이저 및 앵커 라인과 같은, 적어도 하나의 쇠사슬모양의 생산 라이저를 수용할 수 있는 장소를 제공할 수 있다. 본 구체예에서, 상기 핀은 방사상의 핀이다.
- [0077] 적어도 하나의 앵커 라인(16a, 16b, 16c, 및 16d)은 복수의 갭(86a, 86b, 86c, 및 86d) 각각에서 수용된다. 적

어도 하나의 앵커 라인은 부유식 시추(drilling), 원유생산, 저장 및 하역용 선박 및/또는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)을 해저에 고정한다. 쇄사슬모양의 생산 라이저는 복수의 깎(86a, 86b, 86c, 및 86d)에서 수용될 수 있고, 원유, 천연 가스 및/또는 침출된 광물과 같은 자원을, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10) 내에서 해저 아래의 지구에서부터 탱크 설비로 수송할 수 있다.

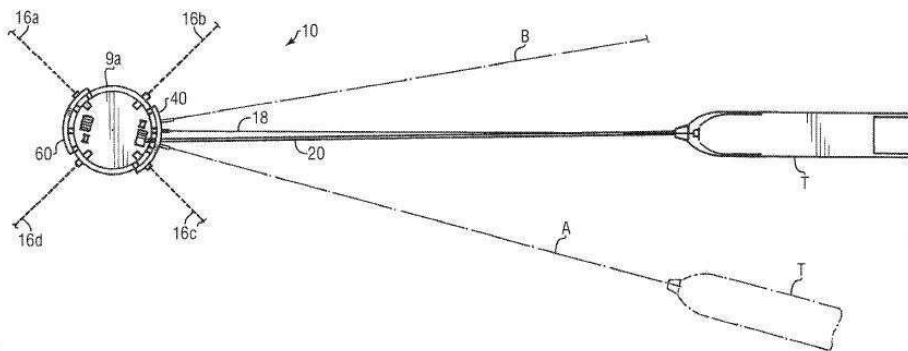
- [0078] 상기 문 폴(92)은 또한 바닥 표면에 대한 개구(91)로 도시된다.
- [0079] 도 10은 상하 운동을 감소시키기 위한 적어도 하나의 핀(84a 및 84b)을 도시한다.
- [0080] 적어도 하나의 핀(84a 및 84b)의 각 섹션은 수직 단면에서 직각 삼각형의 형상을 갖고, 여기서 90도의 각도는 여기에 도시된, 임의의 선체의 하부 원통부(12f)의 최하부 외측벽에 인접하며, 여기서 적어도 하나의 핀(84a 및 84b)의 삼각형 모양의 바닥 모서리(85)는 선체(9d)의 바닥 표면(12g)과 동일 평면상에 위치한다.
- [0081] 삼각형 형상의 빗변(82)은 하부 원통부(12f)의 외측 벽의 최하부 모서리보다 약간만 높은 지점에서 하부 원통부(12f)의 외측 벽에 부착하도록 삼각형 형상의 바닥 모서리(85)의 말단부(88)로부터 위쪽 및 내측으로 연장된다. 최적의 효과를 위해 적어도 하나의 핀(84a 및 84b)의 크기를 결정하기 위해 몇몇 실험이 필요할 수 있다. 하나의 예로서, 출발점은 하부 원통부(12f)의 수직 높이의 약 1/2인 거리를 방사상으로 반지름 방향의 외측으로 연장하는 바닥 모서리(85)이고, 빗변(82)은 하부 원통부(12f)에 부착되며, 이는 선체의 바닥 표면(12g) 또는 그 조합으로부터 하부 원통부의 수직 높이의 약 1/4 정도와 같다.
- [0082] 각 삼각형 형상의 핀의 방향은 45도 회전할 수 있으며 선체에 부착되어 사용될 수 있다.
- [0083] 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 고정시키고 그 설치가 완료된 후에는, 기중기(derrick)가 설치되어 있는 경우, 탐사 또는 생산정(production well)을 시추할 수 있고, 자원 또는 물품의 생산 또는 저장에 사용될 수 있다.
- [0084] 적어도 하나의 밸러스트 탱크(96)가 문 폴(92) 뿐만 아니라 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 밸러스트 및 디밸러스트(deballast)를 위해 도시되어 있다.
- [0085] 도 11은 전술한 선체 구성 중 하나에 부착되고 상기 선체 구성 하나로부터 전이된 적어도 하나의 핀(84)의 세부 양식을 갖는 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박(10)의 상세한 투시도를 제시한다.
- [0086] 복수의 깎(86a 및 86b)은 적어도 하나의 핀(84)을 분리하는 것으로 도시되어 있다.
- [0087] 적어도 하나의 핀 및 더 무겁거나 큰 하부 원통부를 갖는 선체의 잠수 섹션을 갖는 이 선체 설계는, 1차 및 2차 감쇠를 통한 개선된 유체 역학적 성능, 즉 선체의 그 부분이 잠긴 상태에서 발산된 파도의 억제 및 점성의 기원인 마찰을 유발 할 수 있음을 주목해야 한다.
- [0088] 본 발명의 일 구체예에서, 상기 선박은 타원체의 평면을 가질 수 있고, 선체의 동적 반응은 파향(wave direction)과 독립적일 수 있어서(계류 시스템, 라이저, 및 수중의 부속물의 임의의 비대칭을 무시할 때), 파도를 유도하는 기울어지는 힘을 최소화한다. 선박이 원추형의 선체를 갖고 있을 때, 선체는 구조적으로 효율적이어서, 종래의 선박 모양의 해양 구조물과 비교할 때 강재 톤 당 높은 탑재량과 저장량을 제공한다.
- [0089] 본 발명의 구체예에서, 이 선체는 방사상 단면에서 타원형인 타원형 벽을 가지지만, 이러한 형상은 원하는 곡률로 판을 굽히기보다는 다수의 평평한 금속판을 사용하여 비슷하게 근사화될 수 있다. 다른 구체예에 따라 다각형의 선체 평면이 사용될 수 있다.
- [0090] 본 발명의 구체예에서, 타원형 선체는 파간섭(wave interface)을 최소화하거나 제거할 수 있다.
- [0091] 본 발명의 추가 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 유정(well)의 시추, 유정의 개수, 생산, 탄화수소의 저장 및 인원 수용 중 적어도 하나를 지원하도록 구성된다.
- [0092] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 원형, 타원형, 타원체, 또는 다각형인 선체 평면을 갖는 선체를 가질 수 있다.
- [0093] 본 발명의 구체예에서, 선체는 바닥 표면과 갑판 표면을 갖는다.
- [0094] 본 발명의 구체예에서, 선체는 바닥 표면과 갑판 표면 사이에 연결되는 적어도 2 개의 연결부를 사용하여 형성된다.
- [0095] 본 발명의 구체예에서, 적어도 2 개의 연결부는 연속적으로 결합될 수 있고 연결부가 갑판 표면으로부터 바닥

표면을 향해 하향 연장하는 수직축에 대해 대칭적으로 구성된다.

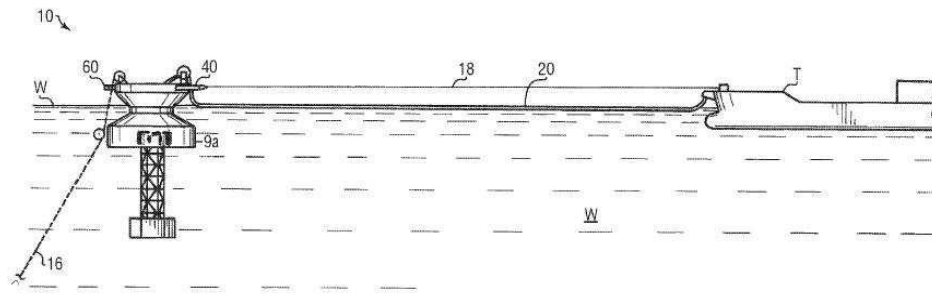
- [0096] 본 발명의 추가 구체예에서, 연결부는 상부 원통부; 목 부분; 및 하부 원추부 중 적어도 2 개이다.
- [0097] 본 발명의 구체예에서, 적어도 하나의 핀은 선체에 고정되고 선체의 외측으로부터 연장된다.
- [0098] 본 발명의 구체예에서, 선체는 하부 원추부가 선체에 1차 및 2차 감쇠를 통해 부가된 질량에 유체 역학적 성능을 제공하도록 구성될 수 있고, 그 점에서 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 중동요, 횡동요, 및 상하 운동을 조절하기 위해 신축성 중앙 컬럼을 필요로 하지 않는다.
- [0099] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 중앙에 배치된 문 풀을 갖는다. 이 문 풀은 바닥 표면을 통해 열 수 있다.
- [0100] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 해저에 계류시키기 위해 갑판 표면 또는 선체로부터 연장되는 적어도 하나의 앵커 라인을 갖는다.
- [0101] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 적어도 하나의 핀을 선체의 외부 표면상의 선체 주위에 불연속적으로 고정시킨다.
- [0102] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박의 수송 길이 아래의 바닥 표면에 고정된 적어도 하나의 쇄사슬모양의 생산 라이저 또는 적어도 하나의 수직 라이저를 갖는다.
- [0103] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박을 밸러스트 및 디밸러스트 하기 위한 적어도 하나의 밸러스트 탱크를 갖는다.
- [0104] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 선체에 고정된 이동식 호저 연결 어셈블리를 갖는다.
- [0105] 본 발명의 구체예에서, 부유식 원유생산, 저장 및 하역용(FPSO) 선박은 구조에 고유의 안정성을 제공하는 낮은 무게 중심을 갖는다.
- [0106] 이들 구체예가 구체예에 중점을 두어 설명되었지만, 첨부된 특허청구범위 내에서, 상기 구체예는 본 명세서에서 구체적으로 설명된 것 이외의 것으로 실시될 수 있음을 알아야 한다.

도면

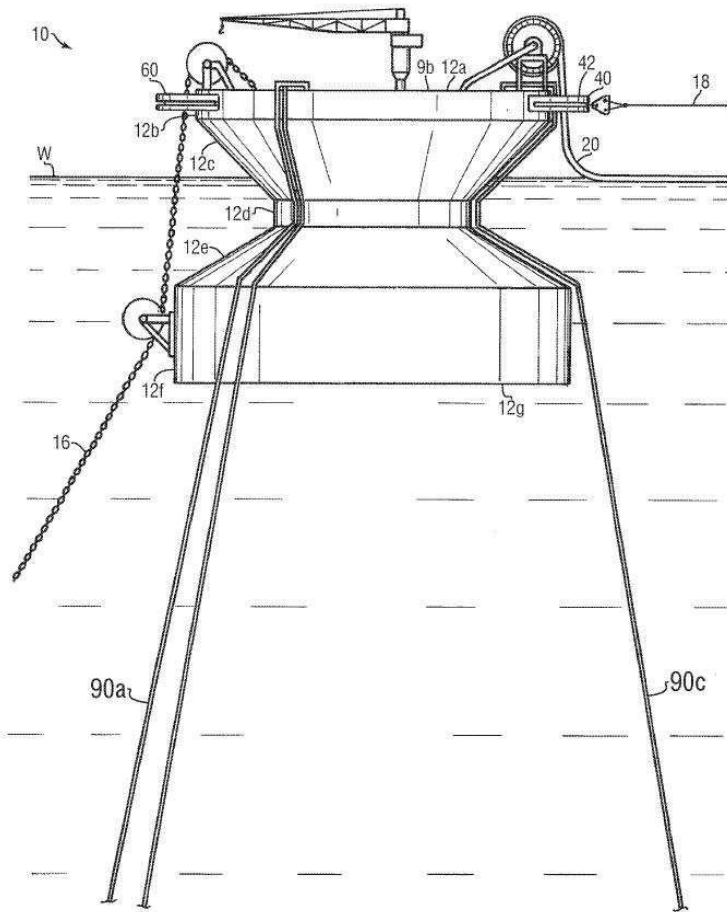
도면1



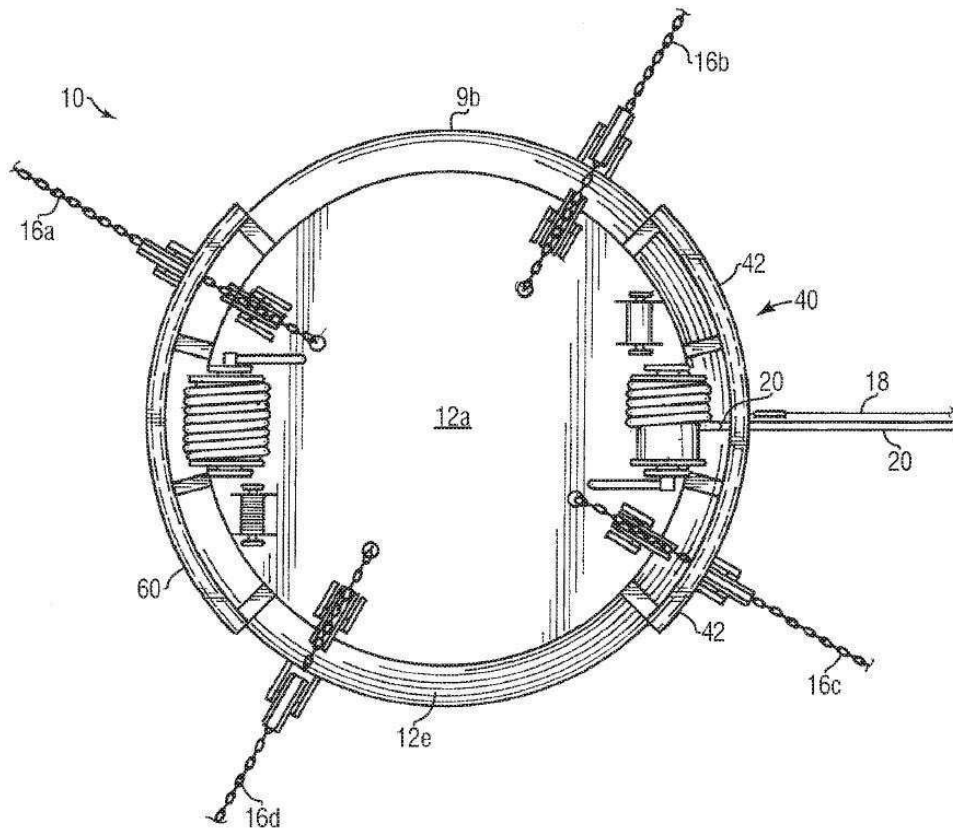
도면2



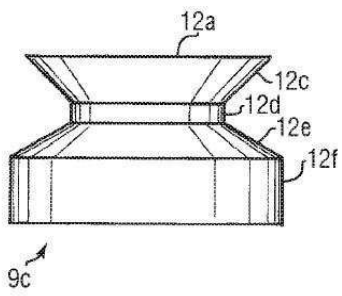
도면3



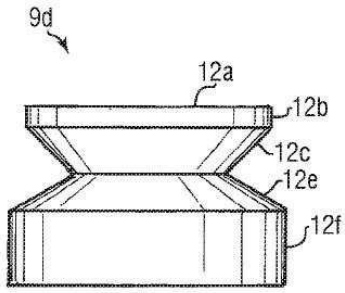
도면4



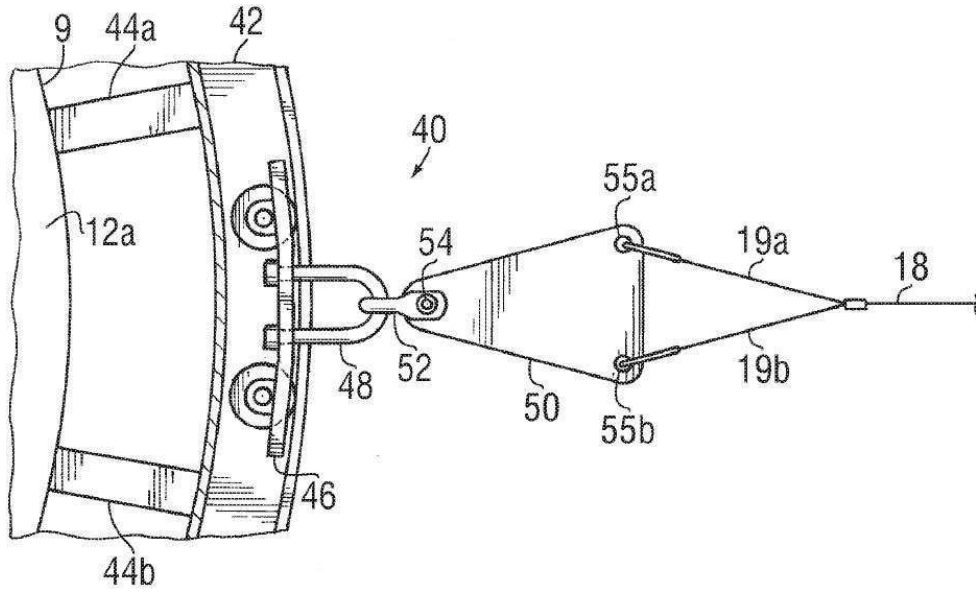
도면5



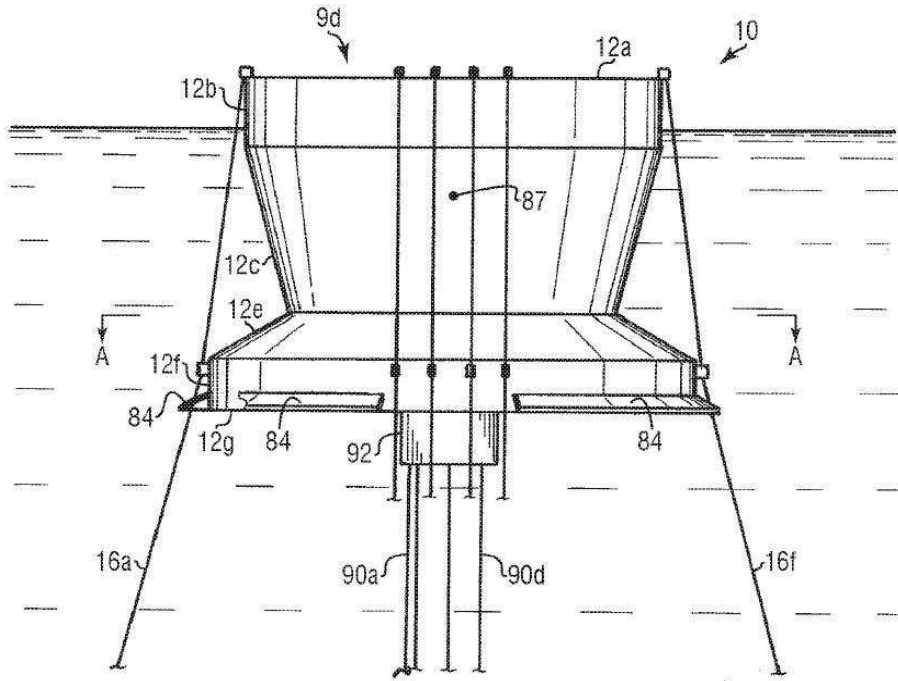
도면6



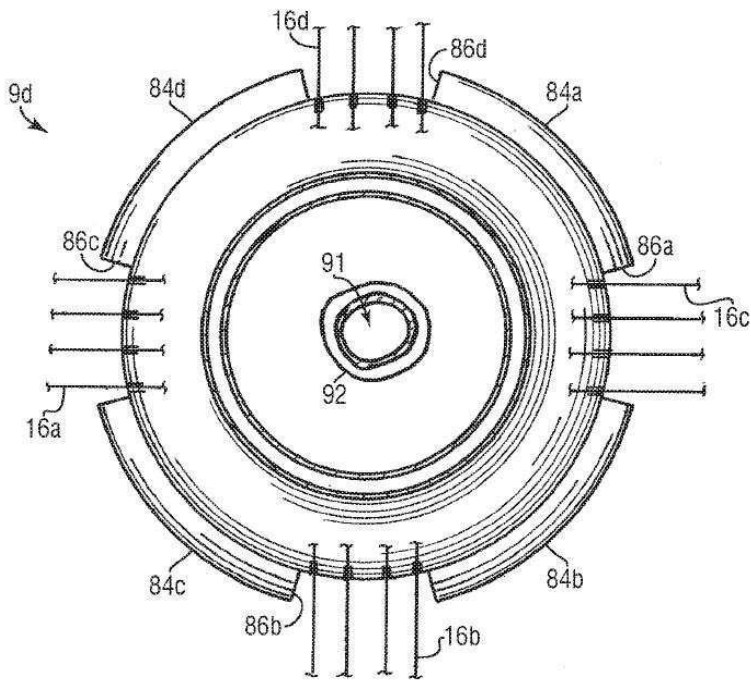
도면7



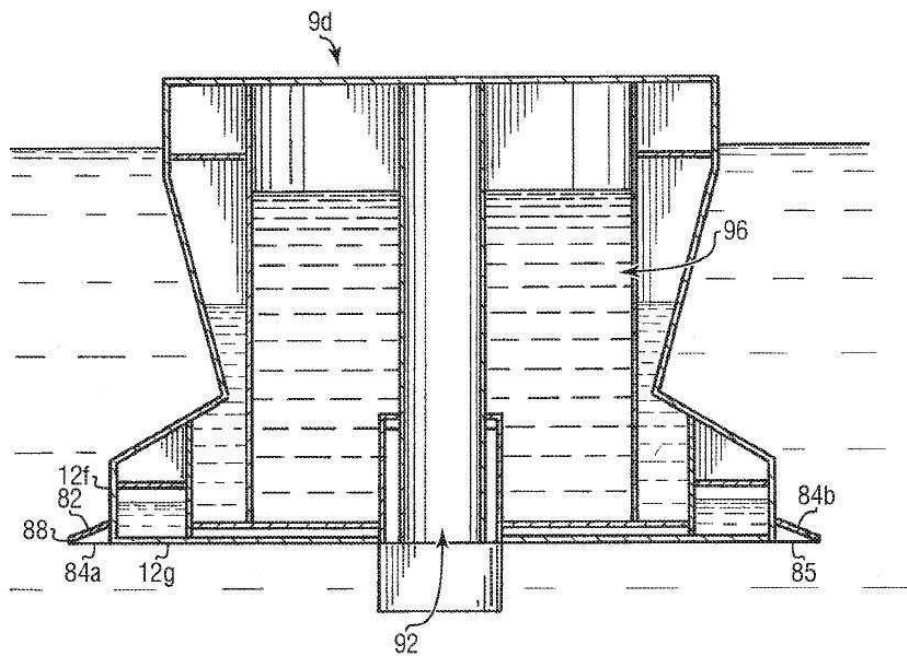
도면8



도면9



도면10



도면11

