



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월09일
(11) 등록번호 10-2431006
(24) 등록일자 2022년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 22/04 (2006.01) B63B 35/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63B 22/04 (2013.01)
B63B 2035/446 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7013120
(22) 출원일자(국제) 2015년10월27일
심사청구일자 2020년09월23일
(85) 번역문제출일자 2017년05월15일
(65) 공개번호 10-2017-0073622
(43) 공개일자 2017년06월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/057636
(87) 국제공개번호 WO 2016/069636
국제공개일자 2016년05월06일
(30) 우선권주장
62/069,235 2014년10월27일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2007505784 A*
JP2011527261 A*
KR1020090038455 A*
KR1020120024946 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
프린시플 파워, 인코포레이티드
미국 캘리포니아주 94608 에머리빌 스위트 301 & 303 크리스티 애비뉴 5901
(72) 발명자
세흐멜리 크리스티앙
프랑스 에프-13320 부크 벨 에어 쉬맹 뒤 페티-니스 163
두아르트 티아고
포르투갈 피-2775-622 카르카벨로스 3 디티오 루아 퀴타 다 비나 엘티 15
고드로 시릴
포르투갈 피-1350-086 리스본 리스본 64 루아 도스 콘트라반디슈타스
(74) 대리인
특허법인아주김장리

전체 청구항 수 : 총 24 항

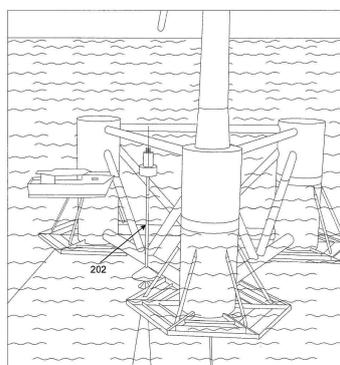
심사관 : 김학수

(54) 발명의 명칭 **분리형 해양 에너지 장치의 어레이 케이블 연결 시스템**

(57) 요약

해양 에너지 장치의 플로팅 커넥터 및 플로팅 커넥터를 연결하는 방법이 제공된다. 플로팅 커넥터는 긴 스파형상 플로터를 갖는 부표로서, 부표는 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공한다. 플로팅 커넥터는 해양 에너지 장치에 연결하기 위한 적어도 두 개의 케이블을 더 포함한다. 플로팅 커넥터는 또한 해양 에너지 장치에 결합하고 적어도 두 개의 케이블을 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결하기 위한 조인트 박스를 더 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합될 때, 적어도 두 개의 케이블을 구비하는 전기 회로는 스위치 기어를 통해 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다.

대표도 - 도4a



명세서

청구범위

청구항 1

해양 에너지 컨버터 장치(offshore energy converter device)의 플로팅 커넥터 시스템(floating connector system)에 있어서,

튜브 및 밀폐 가능한 베이를 갖는 부표로서, 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공하는, 상기 부표;

상기 해양 에너지 컨버터 장치를 추가의 해양 에너지 컨버터 장치에 연결하도록 구성된 적어도 두 개의 케이블; 및

상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합되도록 구성되고 상기 적어도 두 개의 케이블을 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결하도록 구성되는 조인트 박스를 포함하되,

상기 밀폐 가능한 베이는 상기 조인트 박스를 수용하고;

상기 적어도 두 개의 케이블이 상기 조인트 박스에 연결될 때, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 적어도 두 개의 케이블의 섹션을 수용하며;

상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합될 때, 상기 적어도 두 개의 케이블 및 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어 사이의 전기적 연결이 상기 조인트 박스를 통해 완성될 수 있는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 부표의 상단에 배치된 리프팅 패드 아이(lifting pad eye)로서, 상기 플로팅 커넥터 시스템을 리프팅하기 위해 윈치가 부착할 수 있는 부착 지점을 제공하는, 상기 리프팅 패드 아이를 더 포함하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 플로팅 커넥터 시스템의 부력을 제어하기 위해 가압된 공기를 포함하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 플로팅 커넥터 시스템이 완전히 잠긴 상태로 주압 상단의 중간 평형 위치에서 플로팅하도록 하는 레벨로 가압된 공기를 포함하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 튜브의 바닥에 배치된 하나 이상의 벨 마우스(bell mouth)를 더 포함하되, 상기 벨 마우스는 굽힘 보강재를 위한 부착 지점을 제공하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 굽힘 보강재는 상기 튜브의 바닥의 상기 하나 이상의 벨 마우스로부터 연장되고 상기 굽힘 보강재에 의해 덮인 상기 적어도 두 개의 케이블 각각의 부분에 강성을 제공하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 적어도 두 개의 케이블이 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결될 때, 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지는 상기 해양 에너지 컨버터 장치로부터 상기 적

어도 두 개의 케이블로 전송될 수 있는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 적어도 두 개의 케이블 중 적어도 하나가 해양 케이블에 전기적으로 연결되고 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결될 때, 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지가 상기 해양 케이블을 통해 해양으로 전송될 수 있는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 부표는 추가의 부력을 제공하는 여분의 플로터를 포함하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 적어도 두 개의 케이블이 스위치 기어로부터 분리될 때, 적어도 두 개의 케이블 중 임의의 쌍을 서로 접촉시킴으로써 전기 회로가 완성될 수 있고, 상기 부표는 상기 전기 회로를 차단하지 않고 상기 해양 에너지 컨버터 장치로부터 분리될 수 있는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 플로팅 커넥터 시스템이 결합되는 상기 해양 에너지 컨버터 장치는 스테이션 유지를 보장하기 위해 하나 이상의 계류라인에 연결되는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 13

해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법으로서,

해저 케이블로부터 케이블 어레이의 사전 설치된 섹션의 두 개의 케이블 단부를 픽업하는 단계; 및

상기 두 개의 케이블 단부를 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결하는 단계를 포함하되, 상기 플로팅 커넥터 시스템은,

튜브 및 밀폐 가능한 베이를 갖는 부표로서, 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공하는, 상기 부표; 및

상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합되도록 구성되고 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 두 개의 케이블을 전기적으로 연결하도록 구성되는 조인트 박스를 포함하고,

상기 밀폐 가능한 베이는 상기 조인트 박스를 수용하고;

상기 두 개의 케이블이 상기 조인트 박스에 연결될 때, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 두 개의 케이블의 섹션을 수용하며;

상기 조인트 박스가 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합될 때, 상기 두 개의 케이블 및 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어 사이의 전기적 연결이 상기 조인트 박스를 통해 완성될 수 있는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 플로팅 커넥터 시스템 내부에 전기적으로 연결된 상기 두 개의 케이블 단부를 갖는 상기 플로팅 커넥터 시스템을 전개하는 단계를 더 포함하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 플로팅 커넥터 시스템은, 상기 튜브의 상단에 배치된 리프팅 패드 아이로서, 상기 리프팅 패드 아이는 상기 플로팅 커넥터 시스템을 리프팅하기 위해 윈치가 부착할 수 있는 부착 지점을 제공하는, 상기 리프팅 패드 아이를 더 포함하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 플로팅 커넥터 시스템의 부력을 제어하기 위해 가압된 공기를 포함하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 플로팅 커넥터 시스템이 완전히 잠긴 상태로 주압 상단의 중간 평형 위치에서 플로팅하도록 하는 레벨로 가압된 공기를 포함하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 두 개의 케이블이 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결될 때, 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지는 상기 해양 에너지 컨버터 장치로부터 상기 두 개의 케이블로 전송될 수 있는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 두 개의 케이블 중 적어도 하나가 해양 케이블에 전기적으로 연결되고 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결될 때, 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지가 상기 해양 케이블을 통해 해양으로 전송될 수 있는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 20

제13항에 있어서, 상기 플로팅 커넥터 시스템은, 상기 두 개의 케이블 단부가 상기 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결될 때 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 고정되는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 21

제13항에 있어서, 상기 두 개의 케이블 단부가 상기 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결될 때 상기 플로팅 커넥터 시스템은 앵커 핸들링 선박에 탑승하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 22

해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템으로서,
 튜브 및 밀폐 가능한 베이를 갖는 부표로서, 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공하는, 상기 부표;
 상기 해양 에너지 컨버터 장치를 추가의 해양 에너지 컨버터 장치에 연결하도록 구성된 단일 케이블; 및
 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합되도록 구성되고 상기 단일 케이블을 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결하도록 구성되는 조인트 박스를 포함하되,
 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 조인트 박스를 수용하고;
 상기 단일 케이블이 상기 조인트 박스에 연결될 때, 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 단일 케이블의 섹션을 수용하며;
 상기 조인트 박스가 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합될 때, 상기 단일 케이블 및 상기 해양 에너지 컨버터 장치의 스위치 기어 사이의 전기적 연결이 상기 조인트 박스를 통해 완성될 수 있고,
 상기 단일 케이블은 마지막 해양 에너지 컨버터 장치를 해양 에너지 컨버터 장치의 옆에 연결하는 데 사용되는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 23

제1항에 있어서,
 상기 적어도 두 개의 케이블은 상기 튜브의 하단에서 상기 부표로 진입하여 상기 튜브의 상단까지 연결되고,
 상기 밀폐 가능한 베이는 상기 부표가 상기 상단에서 기밀(air-tight)인 제1 구성, 및 상기 밀폐 가능한 베이의 내부가 액세스 가능하고 상기 부표가 상기 상단에서 기밀이 아닌 제2 구성을 가지며,
 상기 조인트 박스는 상기 제2 구성에서만 액세스 가능하고,

상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합되고 상기 밀폐 가능한 베이가 상기 제2 구성에 있을 때, 상기 스위치 기어와 상기 적어도 두 개의 케이블 사이의 전기적 연결이 완성될 수 있으며;

상기 밀폐 가능한 베이가 상기 제1 구성에 있고 상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치로부터 분리되어 전개될 때, 상기 밀폐 가능한 베이의 상단에 보유된 공기가 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력의 주요 소스를 제공하는, 플로팅 커넥터 시스템.

청구항 24

제13항에 있어서,

상기 두 개의 케이블을 상기 튜브의 하단으로부터 상기 튜브의 상단까지 연결시키는 단계를 더 포함하되,

상기 밀폐 가능한 베이는 상기 부표가 상기 상단에서 기밀(air-tight)인 제1 구성, 및 상기 밀폐 가능한 베이의 내부가 액세스 가능하고 상기 부표가 상기 상단에서 기밀이 아닌 제2 구성을 가지며,

상기 조인트 박스는 상기 제2 구성에서만 액세스 가능하고,

상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합되고 상기 밀폐 가능한 베이가 상기 제2 구성에 있을 때, 상기 스위치 기어와 상기 두 개의 케이블 사이의 전기적 연결이 완성될 수 있으며;

상기 밀폐 가능한 베이가 상기 제1 구성에 있고 상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치로부터 분리되어 전개될 때, 상기 밀폐 가능한 베이의 상단에 보유된 공기가 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력의 주요 소스를 제공하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 단일 케이블은 상기 튜브의 하단에서 상기 부표로 진입하여 상기 튜브의 상단까지 연결되고,

상기 밀폐 가능한 베이는 상기 부표가 상기 상단에서 기밀(air-tight)인 제1 구성, 및 상기 밀폐 가능한 베이의 내부가 액세스 가능하고 상기 부표가 상기 상단에서 기밀이 아닌 제2 구성을 가지며,

상기 조인트 박스는 상기 제2 구성에서만 액세스 가능하고,

상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치에 결합되고 상기 밀폐 가능한 베이가 상기 제2 구성에 있을 때, 상기 스위치 기어와 상기 단일 케이블 사이의 전기적 연결이 완성될 수 있으며;

상기 밀폐 가능한 베이가 상기 제1 구성에 있고 상기 부표가 상기 해양 에너지 컨버터 장치로부터 분리되어 전개될 때, 상기 밀폐 가능한 베이의 상단에 보유된 공기가 상기 플로팅 커넥터 시스템에 부력의 주요 소스를 제공하는, 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] **관련 출원에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 2014년 10월 27일에 출원된 미국 특허 가출원 제62/069,235호(발명의 명칭: Connection System for Array Cables of Disconnectable Offshore Energy Devices)의 이익을 주장한다. 미국 특허 가출원 제62/069,235호의 내용은 본 명세서에 참고로 통합된다.

[0003] **기술분야**

[0004] 본 발명은 해양 에너지 컨버터 유닛(offshore energy converter unit)에 관한 것이다. 특히, 본 명세서에 개시된 기술은 어레이 케이블을 해양 에너지 농장(farm)의 개별 해양 에너지 컨버터 유닛에 연결하는 새로운 방법을 제공한다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 국제출원 공개공보 제2010/093259호(2010.08.19 공개)

(특허문헌 0002) 일본 공표특허공보 특표2007-505784호(2007.03.15 공표)

(특허문헌 0003) 일본 공표특허공보 특표2011-527261호(2011.10.27 공표)

(특허문헌 0004) 공개특허공보 제10-2012-0024946호(2012.03.14 공개)

(특허문헌 0005) 공개특허공보 제10-2009-0038455호(2012.03.14 공개)

발명의 내용

- [0005] 본 발명은 해양 에너지 농장의 개별 해양 에너지 컨버터(offshore energy converter: OEC) 사이의 (전력 연결 및 통신을 위한) 어레이 케이블 연결방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인접한 OEC 유닛 사이에서 에너지 및 정보의 흐름을 유지하면서 각각의 개별 OEC 유닛의 신속한 분리 및 재연결을 가능하게 한다.
- [0006] 개시된 주제는 해양 에너지 장치의 플로팅 커넥터(floating connector)에 관한 것이다. 플로팅 커넥터는 긴 스파 형상 플로터(spar like floater)를 갖는 부표(buoy)를 포함하며, 부표는 플로팅 커넥터에 부력(buoyancy)을 제공한다. 플로팅 커넥터는 해양 에너지 장치에 연결하기 위한 적어도 두 개의 해저(submarine) 케이블을 더 포함한다. 플로팅 커넥터는 또한 해양 에너지 장치에 결합하고 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 해저 케이블의 전기적 연결을 제공하기 위한 조인트 박스(joint box)를 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합될 때, 적어도 두 개의 케이블을 갖는 전기 회로는 스위치 기어를 통한 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다.
- [0007] 개시된 주제는 또한 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법에 관한 것이다. 케이블 어레이의 사전 설치된 섹션의 두 케이블 단부가 해저에서 픽업된다. 두 케이블 단부는 다음에 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결된다. 커넥터 시스템은 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공하는 긴 스파 형상 플로터를 갖는 부표를 포함한다. 커넥터 시스템은 해양 에너지 장치를 추가적인 해양 에너지 컨버터 장치에 연결하기 위한 적어도 두 개의 케이블을 더 포함한다. 커넥터 시스템은 또한 해양 에너지 장치에 결합하고 적어도 두 개의 해저 케이블을 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결하기 위한 조인트 박스를 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합되면, 적어도 두 개의 해저 케이블을 갖는 전기 회로는 스위치 기어를 통한 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다.
- [0008] 개시된 주제는 또한 긴 스파 형상 플로터를 갖는 부표를 포함하는 해양 에너지 장치의 플로팅 커넥터에 관한 것이다. 부표는 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공한다. 플로팅 커넥터는 해양 에너지 장치를 추가의 해양 에너지 컨버터 장치에 연결하기 위한 단일 케이블을 더 포함한다. 플로팅 커넥터는 또한 해양 에너지 장치에 결합하고 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 적어도 두 개의 케이블을 전기적으로 연결하기 위한 조인트 박스를 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합될 때, 적어도 두 개의 케이블을 구비하는 전기 회로는 스위치 기어를 통한 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다. 단일 케이블은 마지막 해양 에너지 컨버터 장치를 해양 에너지 컨버터 장치의 열(string)에 연결하는 데 사용된다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1a 내지 도 1c는 해양 에너지 농장 레이아웃을 도시한다.
- 도 2는 스테이션 보관 시스템으로 동작하는 전기 케이블을 구비하는 플로팅 I-튜브를 도시한다.
- 도 3은 플로팅 I-튜브를 사용하는 복수의 해양 에너지 컨버터 장치를 구비하는 해양 에너지 농장을 보여준다.
- 도 4a 및 도 4b는 해양 에너지 컨버터의 단선을 도시한다.
- 도 5a는 생산 상태의 전력 케이블 플랫폼 연결을 보여준다.
- 도 5b는 단선된 I-튜브 상태의 전력 케이블 플랫폼 연결을 보여준다.
- 도 6은 플로팅 I-튜브의 구성 요소를 나타낸다.
- 도 7은 플로팅 I-튜브 조인트 박스 및 개방 위치에서의 커버와의 전기적 연결을 도시한다.
- 도 8a 및 도 8b는 상이한 위치 및 환경 조건에 대한 대안적인 플로팅 I-튜브 구성의 표시를 제공한다.

도 9는 해양 에너지 농장을 위해 사전 설치된 케이블의 예시를 제공한다.

도 10은 해양 앵커 처리 선박으로부터의 플로팅 I-튜브의 전개를 보여준다.

도 11은 당김 헤드와 가이드-와이어를 사용한 어레이 케이블의 설치를 도시한다.

도 12는 플로팅 I-튜브의 플로팅 상태에서의 시험 결과를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하에 설명되는 상세한 설명은 본 기술의 다양한 구성에 대한 설명으로서 의도된 것이며 본 기술이 실행될 수 있는 유일한 구성을 나타내는 것은 아니다. 첨부된 도면은 본 명세서에 통합되어 상세한 설명의 일부를 구성한다. 상세한 설명은 해당 기술에 대한 철저한 이해를 제공하기 위한 특정 세부사항을 포함한다. 그러나, 본 기술이 본 명세서에 설명된 특정 세부사항들에 한정되지 않으며 이들 특정 세부사항 없이 실시될 수 있음은 당업자에게 명확하고 명백하다. 어떤 경우에는, 잘 알려진 구조와 구성 요소가 본 기술의 개념을 모호하게 하지 않도록 블록 다이어그램 형식으로 도시된다.
- [0011] 발명의 배경 부분에서 논의된 주제는 발명의 배경 부분에서 단순히 언급한 결과로서 선행 기술로 간주되어서는 안 된다. 유사하게, 발명의 배경 부분에서 언급되거나 발명의 배경 부분의 주제와 관련된 문제는 선행 기술에서 이전에 인식된 것으로 가정해서는 안 된다. 발명의 배경 부분의 주제는 단지 다른 접근을 나타낼 뿐이며, 그 자체로는 청구된 발명의 구현에 대응할 수도 있다.
- [0012] 이하의 상세한 설명은 개시된 기술을 참조하여 이루어진다. 바람직한 구현에는 개시된 기술을 예시하기 위하여 기술되고, 청구범위에 의해 정의되는 기술의 범위를 제한하는 것은 아니다. 당업자는 설명에 대해 동등한 다양한 변형을 인식할 것이다.
- [0013] 시스템은 두 개의 어레이 케이블을 보호하기 위해 I-튜브로 작동하는, 긴 스파 형상 플로터로 구성된 "플로팅 I-튜브"로 지정된 부표를 채용한다. 정상적인 생산에서, 플로팅 I-튜브는 재생가능 에너지 장치(renewable energy device)에 부착되며 분리형 커넥터를 사용하여 둘 이상의 어레이 케이블이 온보드(onboard) 스위치 기어에 연결된다. 이 개념은 직렬로 연결된 다른 OEC 유닛에 대한 연결을 잃지 않고 OEC 유닛을 위치(예를 들어, 작동 및 유지 요건)에서 제거할 수 있게 하여 농장의 생산 손실을 최소화한다. 에너지 장치가 없다면, 플로팅 I-튜브는 둘 이상의 연결된 어레이 케이블이 있는 위치에 떠서 스테이션 보관 시스템의 역할을 할 수 있다. 본 발명은 또한 연결 및 단선 시간을 현저하게 감소시킴으로써, OEC 유지 보수 작업을 위해 쉽게 분리되고 해안으로 견인될 수 있게 한다. 해안에서 유지 보수를 수행하면 근해 작업을 수행하는 데 사용되는 특수 선박이 필요하지 않다. 본 발명은 또한 OEC의 데크 레벨(deck level)에서 전기 케이블 단부에 쉽게 접근할 수 있게 한다.
- [0014] OEC 농장의 배열 케이블을 연결하는 다른 방법들이 있다. 견식 결합가능한 커넥터를 사용하여 해양 해저 전기 케이블을 설치하는 방법이 WO2013050755호(발명의 명칭: Offshore Electrical Plant Installation Method and System)에 설명되어 있다. 그러나, 상기 인용된 발명에서, 커넥터는 연결된 후에 해저에 하강하고 단선이 요구되면 다시 인상할 필요가 있다.
- [0015] 분리형 해양 풍력 에너지 발생기는 미국 특허 제8,729,723 B2호(발명의 명칭: Removable Offshore Wind Turbines with Pre-Installed Mooring System)에 기술되어 있는데, 이 시스템은 두 개 이상의 풍력 터빈을 갖는 플로팅 플랫폼으로 구성되며, 플로팅 플랫폼은 계류라인과 어레이 케이블이 연결된 두 번째 플로터에 연결된다. 풍력 발전기를 지지하는 플랫폼은 풍향에 따라 계류 플랫폼 주변에서 자유롭게 회전할 수 있으며, 석유 및 가스 산업에 사용되는 부유식 생산 저장 및 하적(floating production storage and offloading: FPSO) 유닛에 사용되는 터렛(turret)과 매우 유사하다.
- [0016] EP 2110307 B1(발명의 명칭: Mooring System)에 기재된 펠라미스(Pelamis) 개념은 또한 OEC의 연결 및 분리를 쉽게 하기 위해 분리가능한 잠수 부표를 제공한다. 그러나, 이 발명은 수-메가와트(multi-megawatt) OEC의 전력 케이블의 높은 장력에 적응할 수 없는 습식-결합 커넥터를 필요로 한다.
- [0017] 몇몇 해양 에너지 컨버터(OEC)는 근해에 위치한 자연 및 재생 가능 에너지원(바람, 파도, 전류 및 기타)을 개발하기 위해 근년에 개발되었다. 현장 깊이에 따라, 이들 장치 중 많은 것은 미국 특허 제8,471,396 B2호(발명의 명칭: "Column-stabilized offshore platform with water-entrapment plates and asymmetric mooring system for support of offshore wind turbines")에 기술된 윈드플로트(WindFloat) 또는 위에 언급한 펠라미스(Pelamis) 개념과 같은 플로팅 지지 구조물을 사용한다. 이러한 플로팅 OEC의 한 가지의 장점은 유지 보수 작업을 위해 해

양으로 견인될 수 있어 비용이 많이 드는 해양 크레인이나 건설 선박의 사용을 피할 수 있다는 것이다. 그러나, 그렇게 함으로써, OEC에 연결된 모든 계류 라인과 어레이 케이블을 분리해야 한다. 또한, 대부분의 해양 에너지 농장은 어레이 케이블을 사용하여 여러 대의 유닛을 직렬로 연결한다.

[0018] 도 1a 내지 도 1c는 스테이션 유지 시스템(100), 어레이 전기 케이블(110), 해안 케이블(112) 및 OEC 장치(102 내지 108)를 포함하는 해양 에너지 농장 레이아웃을 도시한다. 다수의 OEC 장치(102 내지 108)(도 1a 참조)를 구비하는 해양 농장의 경우, OEC 장치(106)를 제거하는 것은 OEC 장치(102 내지 104)와의 연결이 끊어지는 것을 의미하는데, 이는 도 1b에 도시된 바와 같이 분리된 것(즉, OEC 장치(106)) 다음에 연결된다. 본 발명은 플로팅 부표(114)를 사용하여 양 어레이 케이블을 연결함으로써 도 1c에 도시된 바와 같이 해양 재생가능 농장 내에서 흐르는 전력을 유지하면서 OEC 장치를 제거할 수 있게 한다.

[0019] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명은 각각의 재생가능 에너지 장치에 연결된 둘 이상의 전기 케이블(204)을 지지할 수 있는 플로팅 I-튜브(202)를 사용한다. 작동 및 유지보수 작업으로 인해 에너지 장치를 제거해야 하는 경우, 플로터는 플랫폼으로부터 간단히 분리되어 해수면으로 하강될 수 있다. 전기 케이블은, OEC가 분리되어 육상으로 견인되어 수리될 때 이 플로터에 대한 스테이션 유지 시스템 역할을 할 수 있다. OEC가 수리되고 바다로 견인되어 계류 시스템에 다시 연결되면, I-튜브가 플랫폼으로 당겨져 영구 I-튜브로 작동하도록 단단히 연결될 수 있다. 이 시스템은 플랫폼이 제거되더라도 전력이 인접한 터빈으로 계속 흐르도록 보장한다.

[0020] 일부 실시예에서, 본 발명은 장치의 열에서 마지막 재생가능 에너지 장치에 적용될 수 있다. 이 경우, 단일 케이블이 I-튜브를 통과하여 장치를 그리드(grid)에 연결할 수 있다. 마지막 유닛을 분리해야 할 경우, I-튜브를 그대로 두어 전기 케이블을 수면에 띄워 놓는다.

[0021] 연결 및 분리 방법

[0022] 도 3에 도시된 바와 같이, 플로팅 I-튜브(202)는 정상 작동 동안 OEC(302)에 견고하게 부착된다. I-튜브(202)를 플랫폼(304)으로부터 분리하기 위해, 플로팅 I-튜브(202)는 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 플로팅 드래프트로 하강되고, 작은 지지 선박을 사용하여 OEC로부터 당겨진다. 이것은 OEC 스테이션 유지 시스템이 분리되는 동안에만 필요하다. 플로터는 OEC가 작동 및 유지 보수 활동을 위해 육상에 있는 동안 둘 이상의 전기 케이블을 지지하도록 설계되었다. 전개하기 전에, 플로팅 I-튜브의 밀폐된 베이(enclosed bay)는 필요한 부력을 보장하기 위해 가압될 수 있다.

[0023] 주요 작동 및 유지보수 작업이 끝나면, 플랫폼은 위치로 옮겨져 계류 시스템에 연결될 수 있다. 그런 다음, 분리 프로세스가 반전되고 I-튜브 플로터는 작은 선박을 구비한 플랫폼으로 밀려갈 수 있다. OEC의 바닥에 위치한 흠받이(fender)는 부표를 제 위치로 안내하여 떠다니는 I-튜브의 움직임을 제한한다. OEC에 탑재된 윈치(winch)는 부력을 높이기 위해 사용될 수 있으며 얇은 수역에서는 15톤 이하의 장력이 필요하다. 그러나 장력 요건은 수심에 따라 달라질 수 있다.

[0024] 전기 케이블 연결

[0025] 대규모의 작동 및 유지 보수 작업의 경우 어레이 케이블의 전기 전도체를 신속하게 연결하고 재연결할 수 있도록 하기 위해 전형적인 분리가 가능한 고전압 T-커넥터(예를 들어, 넥산스(Nexans) 또는 NKT 카탈로그에 설명된 바와 같이)가 사용될 수 있다. 어레이 케이블을 OEC 유닛에 연결하기 위해 조인트 박스를 사용할 수 있다. 적어도 하나의 조인트 박스가 플로팅 I-튜브 상에 위치할 것이다. 정상적인 생산 동안, 둘 이상의 해저 케이블(502)은 도 5a에 도시된 바와 같이 I-튜브의 상단에 있는 조인트 박스(506) 상의 OEC 스위치 기어에 연결된 사전 배선된 OEC 케이블(504)에 연결된다. 조인트 박스(506)는 산업 표준 분리가 가능한 전기 커넥터를 사용함으로써 전도체의 신속한 분리 및 재연결을 가능하게 한다. OEC가 에너지를 생산할 때, I-튜브를 통과하는 두 개의 해저 케이블(502)은 OEC 유닛의 스위치 기어로부터 나오는 케이블(504)에 연결된다. OEC가 제거되어야 할 경우, OEC 스위치 기어로부터 나오는 케이블(504)은 플로팅 I-튜브 상에 있는 조인트 박스(506)로부터 분리된다. 이 조건에서 전력은 인접한 두 개의 OEC 사이에 흐를 수 있으며, I-튜브는 도 5b에 도시된 바와 같이 전개될 준비가 된다.

[0026] 플로팅 I-튜브 구성 요소

[0027] 도 6은 본 발명의 플로팅 I-튜브(202)의 구성 요소를 나타낸다. 플로팅 I-튜브(202)는 리프팅 패드 아이(lifting pad eye)(602), 밀폐된 베이(604), I-튜브(606) 및 벨 마우스(bell-mouth)(608)를 포함한다. 리프팅 패드 아이(602)는 OEC에 대한 연결 및 분리 중에 (예를 들어, I-튜브를 OEC에 들어올리는 동안) I-튜브(202)를 핸들링하기 위한 수단을 제공한다. 또한, 전기 커넥터에 대한 유지 보수 접근을 위해 밀폐된 베이(604)의 커버의 제거를 용이하게 한다. 이 밀폐된 베이(604)는 정상적인 생산 및 플로팅 케이스 동안 케이블 전기 커넥터에

필요한 보호를 제공한다.

- [0028] OEC 유닛의 유형 및 수심에 따라, 플로팅 I-튜브의 상대적인 치수가 달라질 수 있다. 플로팅 I-튜브 조인트 박스 및 전기 연결을 나타내는 도 7에서 볼 수 있듯이, 커넥터의 크기와 커넥터의 최소 곡률 반경이 전체 배열의 크기를 결정한다.
- [0029] 도 6의 I-튜브(606)는 벨 마우스(608)의 출구에서 매달림(hang-off)으로부터 전기 케이블을 보호한다. I-튜브(606) 및 밀폐된 베이(604)는 플로팅 I-튜브의 기밀성을 보장하기 위해 공기 밀봉된 플랜지(flange)를 사용하여 표준 강철 파이프로 제조될 수 있다. 일반적인 치수는 직경이 0.6에서 1.5 m 사이에서 변할 수 있으며, 길이는 OEC의 디자인에 따라 다르다. 밀폐된 베이(604) 및 I-튜브(606)는 플로팅 I-튜브의 평균 부양 수준 이하로 수위를 떨어뜨릴 수 있도록 가압될 수 있다. I-튜브 내부의 잔여 수위는 부양(floatation) 모드에서 I-튜브를 안정화시키는 데 기여한다. 벨 마우스 튜브는 케이블 출구 지점에서 굽힘 보강재(610)에 대한 연결지점을 제공한다.
- [0030] 터빈에서 나오는 케이블은 플로팅 I-튜브의 조인트 박스(506)에 연결됩니다. 도 7은 OEC에 연결될 때 플로팅 I-튜브(202), 조인트 박스(506) 및 전기 커넥터(702)를 도시한다. 도 7에 더 도시된 바와 같이, 밀폐된 베이의 커버(704)는 리프트되어 전기 커넥터(702)에 접근할 수 있으며, 이에 의해 작동 및 유지 보수 작업이 가능해진다. 밀폐된 베이의 커버(704)는 작업기간 동안 데크(708) 상에 저장될 수 있다. 작업이 완료되면, 밀폐된 베이를 다시 덮어 전기 커넥터를 보호한다. I-튜브 상단의 A-Frame(706)을 사용하여 플랫폼에 연결하고 밀폐된 베이를 열고 설치 중에 I-튜브를 통해 전기 케이블을 당긴다.
- [0031] 일부 실시예에서, 충분한 부력이 I-튜브(202)에 의해 제공되지 않을 수 있고, 따라서 도 8a에 도시된 바와 같이 추가 플로터 섹션(802)이 필요할 수 있다. 높은 현재 속도 또는 큰 수심이 있는 일부 위치의 경우, 도 8b에 도시된 바와 같이 수중 설계를 사용할 수 있다. 이 경우, 전기 케이블(204)은 플랫폼 레벨에 직접 연결된다. I-튜브(202)가 전개될 때, 부표(804)는 완전히 잠수되고 물기둥의 중간 평형 위치에서 부유할 수 있다.
- [0032] 설치 방법
- [0033] 본 발명은 두 가지 설치 방법을 가능하게 하는데, 이에 따라 OEC 유닛이 설치되기 전에 미리 배열될 수 있거나 또는 OEC가 스테이션 유지 시스템에 연결된 후에 배치될 수 있다.
- [0034] 어레이 케이블 사전 설치(Array cable pre-laying)
- [0035] 플로팅 I-튜브 부표는 스테이션 보관 시스템과 같은 어레이 케이블을 사용하여 위치를 유지할 수 있는 기능을 가지고 있기 때문에 OEC 장치를 설치하기 전에 전개할 수 있다. 어레이 케이블 네트워크는 실제 OEC 유닛이 위치로 운반되기 전에 설치될 것이다. 도 9는 해양 에너지 농장용 사전 배열된 케이블(902)을 도시한다.
- [0036] 이 설치 방법은 해저에 어레이 케이블의 모든 부분을 미리 배치하여 시작한다. 두 개의 케이블 단부는 각 OEC의 위치에 가깝게 전개된다. 플로팅 I-튜브(202)를 운반하기 위해 앵커 핸들링 용기를 사용하여, 두 개의 케이블 단부는 해저에서 픽업되어 플로팅 I-튜브(202) 내부에 연결된다. 도 10은 해양 에너지 농장의 어레이 케이블(902)의 사전 배치 작업 동안 해양 앵커 핸들링 용기(1002)로부터의 플로팅 I-튜브(202)의 배치를 도시한다. 앵커 핸들링 선박은 해양 에너지 농장의 최초 OEC 위치에 플로팅 I-튜브(202)를 배치한 다음, 다음 OEC 위치로 이동하여 프로세스를 반복하고 새로운 플로팅 I-튜브를 설치한다.
- [0037] 그런 다음 OEC 장치를 현장으로 운반할 수 있다. 일단 스테이션 보관 시스템에 고정되면 플로팅 I-튜브는 위에서 설명한 방법으로 OEC 유닛에 연결된다.
- [0038] 어레이 케이블 사후-설치
- [0039] 어레이 케이블은 또한 예를 들어, OEC가 그들의 위치에 설치되고 그들의 스페이션 유지 시스템에 연결된 후에 배치될 수 있다. 이 경우, 플로팅 I-튜브(202)는 육상 최종 조립 단계에서 이미 OEC에 연결될 수 있다. 어레이 케이블(902)은 도 11에 도시된 바와 같이 고정형 I-튜브의 경우와 같이 견인 헤드 및 가이드 와이어를 사용하여 OEC로부터 전기 케이블을 당겨 설치할 수 있다.
- [0040] 플로팅 I-튜브의 존속성(survivability)
- [0041] 플로팅 I-튜브는 OEC 유닛에서 분리되었을 때 현장에서 다양한 환경 조건을 견디도록 설계되었다. 이 설계는 1년 동안의 폭풍이 발생했을 때 특정 위치에 대해 플로팅 상태에서 연구되었다(도 2 참조). OrcaFlex라는 숫자 코드는 구조물의 파와 전류로 인한 유체 역학적 부하를 고려하여 플로팅 I-튜브를 분석하는 데 사용되었다. Joint North Sea Wave Observation Project(JONSWAP) 스펙트럼이 있는 불규칙한 파도까지 고려되었으며, 파도

높이가 3에서 7.65미터까지 다양했으며, 파도 주기는 13.6초였다. 그 결과의 용약은 도 12에 도시되어 있다. 서지와 흔들기의 수평 오프셋, 각각 "xx"와 "yy"는 인접한 OEC 유닛에 영향을 미치지 않고 억제 동작을 나타낸다. 최소 에어갭이 보장되므로 I-튜브가 완전히 잠기지 않도록 할 수 있다.

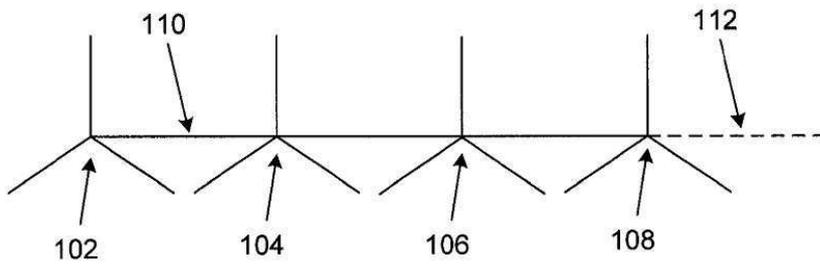
- [0042] 위에서 설명한 측정 기준은 다른 측정 기준을 통합할 수 있는 특성의 철저한 목록을 나타내지 않는다. 또한, 특정 기준은 개별적으로 또는 서로 조합하여 사용할 수 있다. 따라서, 여기에 개시된 기술의 사용을 예시하는 예는 제한적이거나 선호되는 것으로 간주되어서는 안 된다. 위에서 제공된 예는 지나치게 복잡하지 않고 단지 개시된 기술을 예시하기 위해 사용된다. 모든 기술 개시를 예시하기 위한 것은 아니다.
- [0043] 당업자는 본 개시의 하나 이상의 구현예에 대해 많은 잠재적인 응용이 있다는 것을 이해할 것이며, 따라서 여기에 개시된 구현예들은 임의의 방식으로 본 개시를 제한하지 않는다는 것을 이해할 것이다.
- [0044] 개시된 주제는 또한 해양 에너지 장치의 플로팅 커넥터에 관한 것이다. 플로팅 커넥터는 긴 스파 형상 플로터를 갖는 부표를 포함하며, 부표는 플로팅 커넥터에 부력을 제공한다. 플로팅 커넥터는 해양 에너지 장치에 연결하기 위한 적어도 두 개의 해저 케이블을 더 포함한다. 또한, 상기 플로팅 커넥터는 해양 에너지 장치에 연결되고 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 해저 케이블의 전기적 연결을 제공하기 위한 조인트 박스를 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합될 때, 적어도 두 개의 케이블을 구비하는 전기 회로는 스위치 기어를 통해 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다.
- [0045] 일부 실시예에서, 플로팅 커넥터는 스파 형상 플로터의 상단에 배치된 리프팅 패드 아이를 포함할 수 있는데, 리프팅 패드 아이는 플로팅 커넥터 시스템을 리프팅하기 위해 윈치가 부착될 수 있는 부착 지점을 제공한다. 부표와 조인트 박스는 조인트 박스와 상기 적어도 두 개의 케이블을 수용하는 밀폐된 베이에 배치될 수 있다. 밀폐된 베이는 플로팅 커넥터 시스템의 부력을 제어하기 위해 압축 공기를 포함할 수 있으며, 플로팅 커넥터 시스템이 완전히 잠기고 수위의 중간 평형 위치에서 떠오르는 수준까지 공기가 가압될 수 있다.
- [0046] 일부 실시예에서, 플로팅 커넥터 시스템은 스파 형상 플로터의 바닥에 배치된 하나 이상의 벨 마우스를 포함할 수 있다. 상기 벨 마우스는 굽힘 조강재에 대한 부착 지점을 제공한다. 굽힘 보강재는 스파 형상 플로터의 바닥에서 하나 이상의 벨 마우스로부터 연장되며, 굽힘 보강재에 의해 덮인 적어도 두 개의 케이블 각각의 부분에 강성을 제공한다.
- [0047] 상기 적어도 두 개의 케이블이 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결될 때, 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지는 해양 에너지 컨버터 장치로부터 적어도 두 개의 케이블로 전송된다. 적어도 두 개의 케이블 중 적어도 하나는 해양 케이블에 전기적으로 연결될 수 있으며, 해양 케이블은 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지를 해양으로 전송한다.
- [0048] 일부 실시예에서, 부표는 추가적인 부력을 제공하기 위한 여분의 부표를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 조인트 박스가 해양 에너지 장치로부터 분리되고 적어도 두 개의 케이블이 스위치 기어로부터 분리되면 전기회로는 적어도 두 개의 케이블 중 임의의 쌍을 서로 접속시킴으로써 마무리될 수 있다. 플로팅 커넥터 시스템이 결합되는 해양 에너지 컨버터 장치는 또한 스테이션 유지를 보장하기 위해 하나 이상의 계류라인에 연결될 수 있다.
- [0049] 해양 에너지 컨버터 장치의 플로팅 커넥터 시스템을 설치하는 방법이 개시되어 있다. 케이블 배열의 사전 배치된 섹션의 두 케이블 단부가 해저에서 픽업된다. 두 개의 케이블 단부가 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결된다. 커넥터 시스템은 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공하는 긴 스파 형상 플로터를 갖는 부표를 포함한다. 커넥터 시스템은 또한 해양 에너지 장치를 추가의 해양 에너지 컨버터 장치에 연결하기 위한 적어도 두 개의 케이블을 포함한다. 상기 커넥터 시스템은 또한 상기 해양 에너지 장치에 결합하고 적어도 두 개의 해저 케이블을 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결하기 위한 조인트 박스를 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합될 때, 적어도 두 개의 해저 케이블을 갖는 전기 회로는 스위치 기어를 통해 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다.
- [0050] 일부 실시예에서, 본 발명은 두 개의 케이블 단부가 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결될 때 플로팅 커넥터 시스템을 배치하는 단계를 더 포함한다. 일부 실시예에서, 플로팅 커넥터 시스템은 스파 형상 플로터의 상부에 배치된 리프팅 패드 아이를 더 포함하며, 상기 리프팅 패드 아이는 플로팅 커넥터 시스템을 리프팅하기 위해 윈치가 부착될 수 있는 부착 지점을 제공한다. 또한, 플로팅 커넥터 시스템의 부표와 조인트 박스는 조인트 박스 및 적어도 두 개의 케이블을 수용하는 밀폐된 베이에 배치될 수 있다.
- [0051] 일부 실시예에서, 밀폐된 베이는 플로팅 커넥터 시스템의 부력을 제어하기 위해 가압된 공기를 함유한다. 밀폐

된 베이는 플로팅 커넥터 시스템이 전개될 때 완전히 물 속에 잠기고 중간 평형 위치에서 떠다니는 수준으로 가압된 공기를 함유할 수 있다.

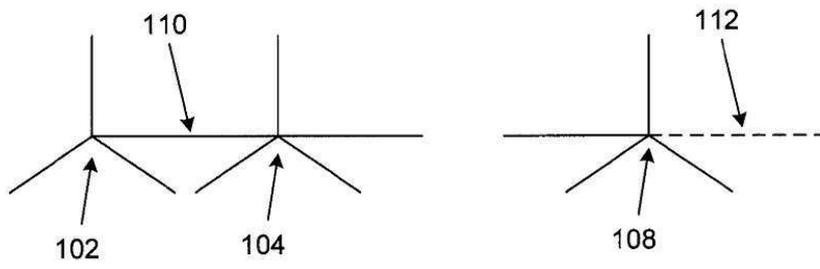
- [0052] 일부 실시예에서, 상기 적어도 두 개의 케이블이 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 전기적으로 연결될 때, 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지는 해양 에너지 컨버터 장치로부터 적어도 두 개의 케이블로 전송된다. 적어도 두 개의 케이블 중 적어도 하나는 해양 케이블에 전기적으로 연결될 수 있으며, 해양 케이블은 해양 에너지 컨버터 장치에 의해 생성된 에너지를 해양으로 전송한다.
- [0053] 일부 실시예에서, 플로팅 커넥터 시스템은 두 개의 케이블 단부가 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결될 때 해양 에너지 컨버터 장치에 고정된다. 일부 실시예에서, 두 개의 케이블 단부가 플로팅 커넥터 시스템 내부에 연결될 때, 플로팅 커넥터 시스템은 앵커 핸들링 선박에 승선된다.
- [0054] 개시된 주제는 또한 긴 스파 형상 플로터를 갖는 부표를 포함하는 해양 에너지 장치의 플로팅 커넥터에 관한 것이다. 부표는 플로팅 커넥터 시스템에 부력을 제공한다. 플로팅 커넥터는 해양 에너지 장치를 추가의 해양 에너지 컨버터 장치에 연결하기 위한 단일 케이블을 더 포함한다. 상기 플로팅 커넥터는 또한 해양 에너지 장치에 결합하고 해양 에너지 장치의 스위치 기어에 적어도 두 개의 케이블을 전기적으로 연결하기 위한 조인트 박스를 포함한다. 조인트 박스가 해양 에너지 장치에 결합될 때, 적어도 두 개의 케이블을 갖는 해양 에너지 장치를 통해 마무리된다. 단일 케이블은 마지막 해양 에너지 컨버터 장치를 해양 에너지 컨버터 장치 옆에 연결하는 데 사용된다.

도면

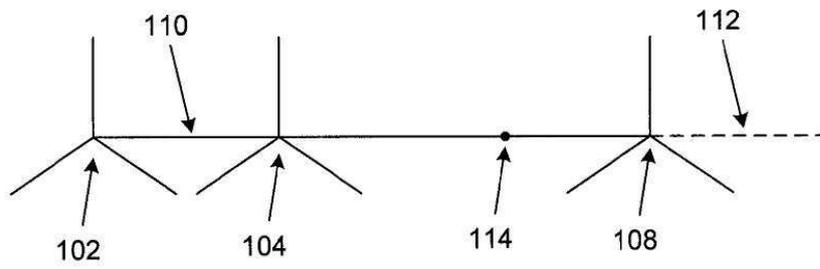
도면1



a

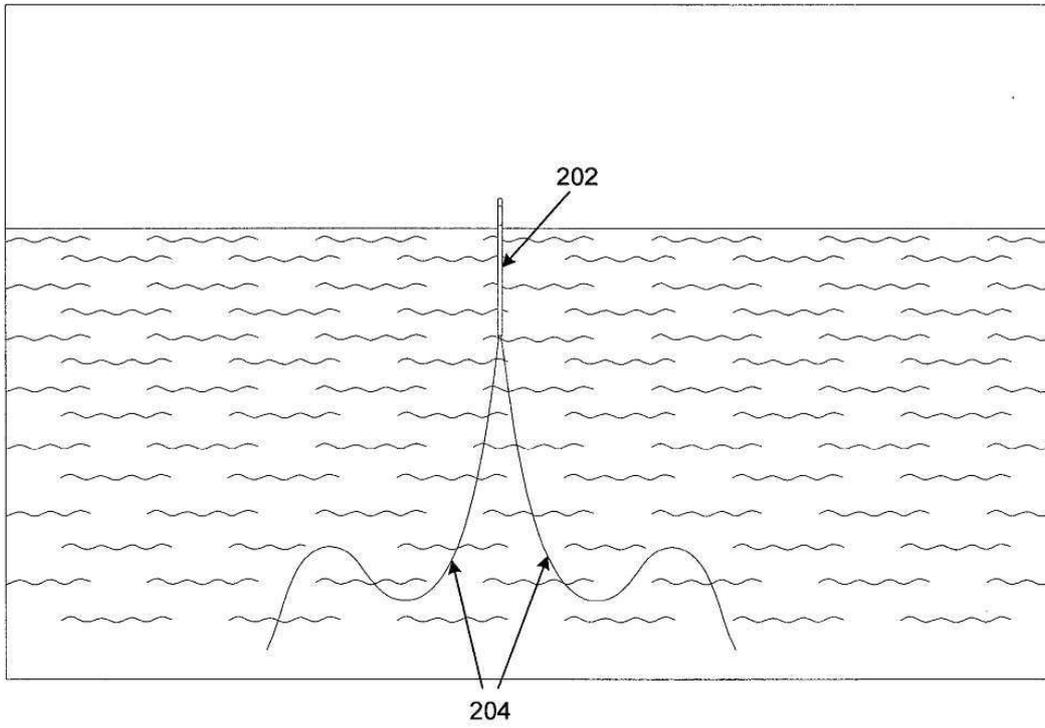


b

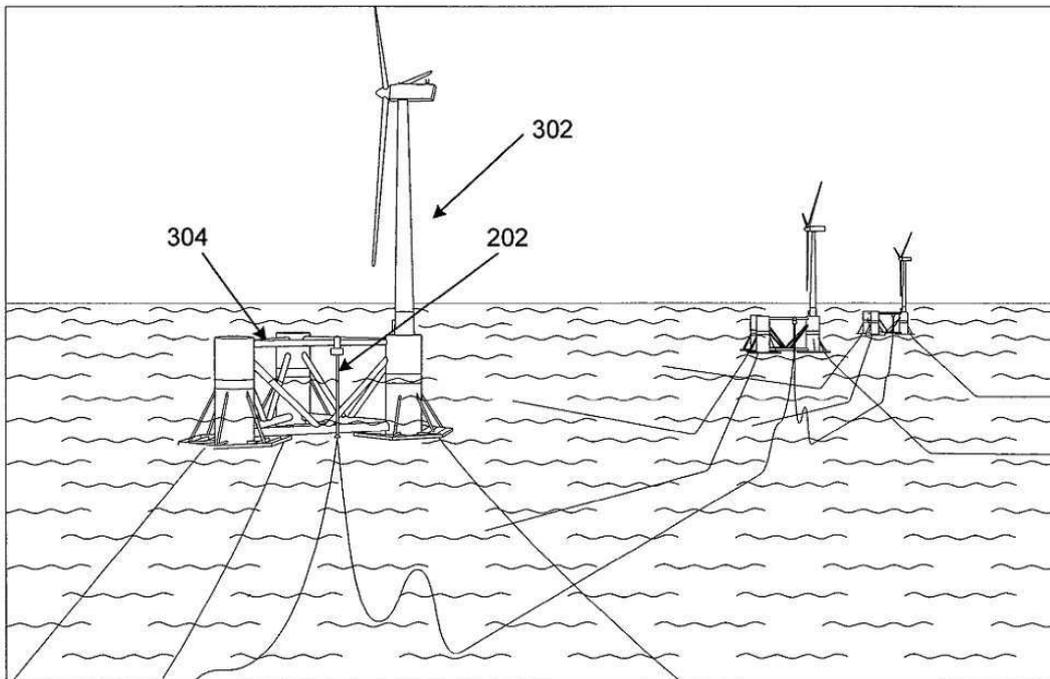


c

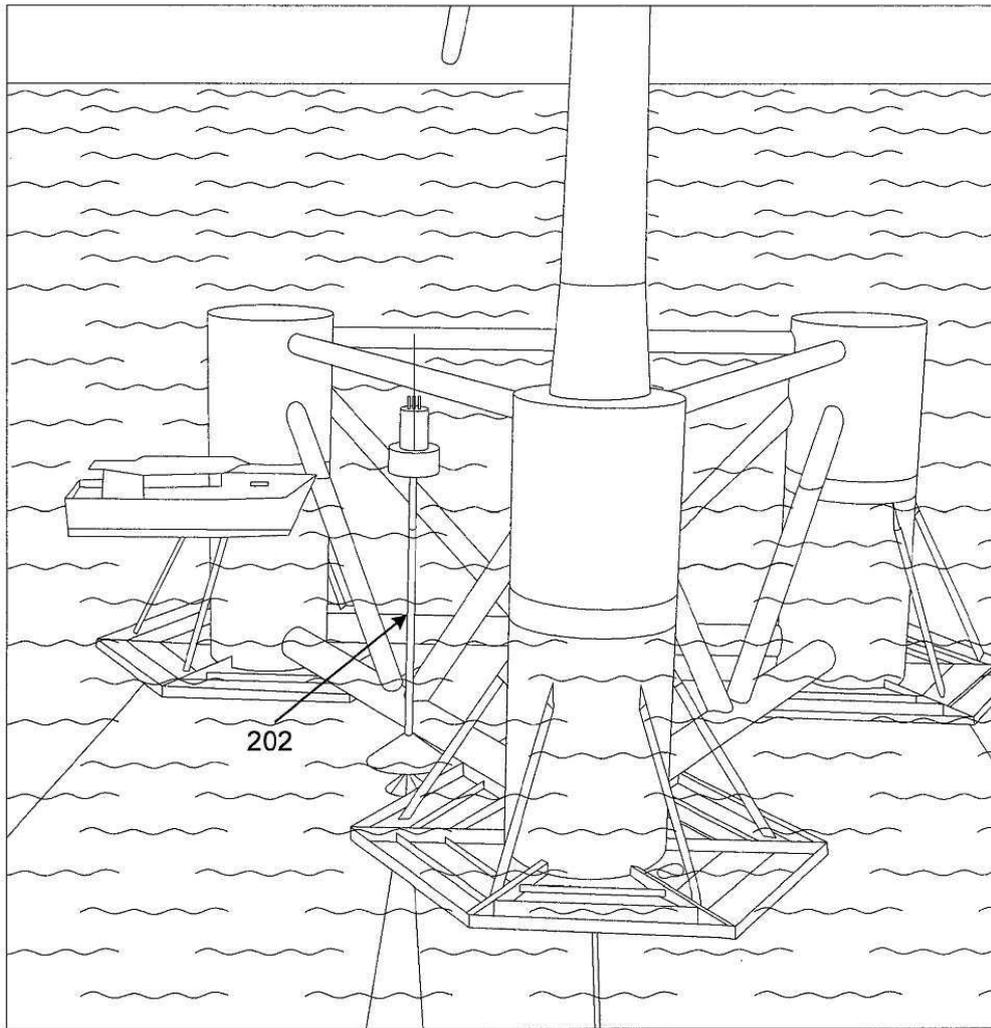
도면2



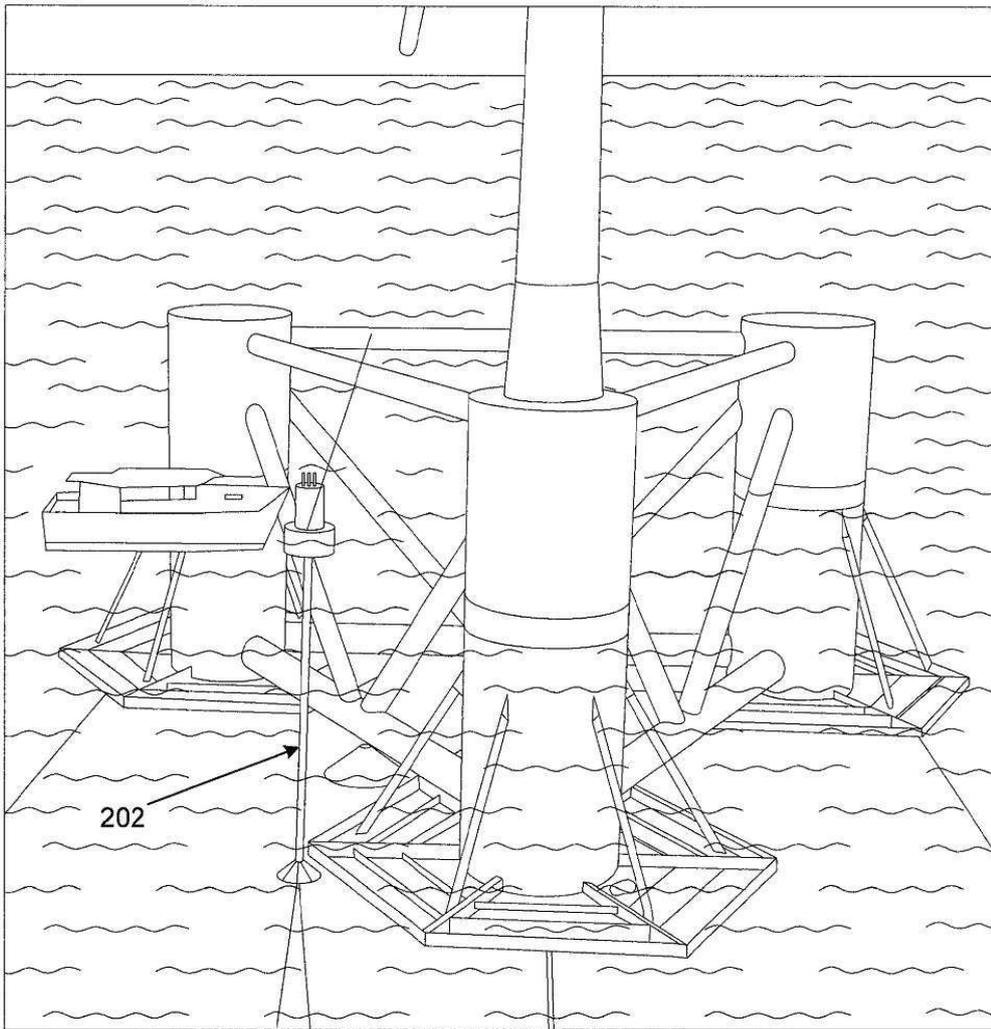
도면3



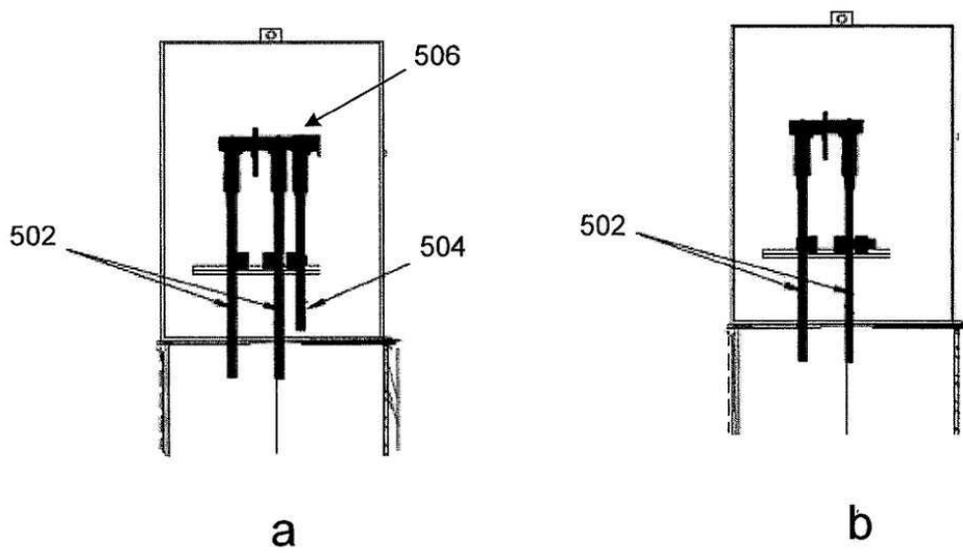
도면4a



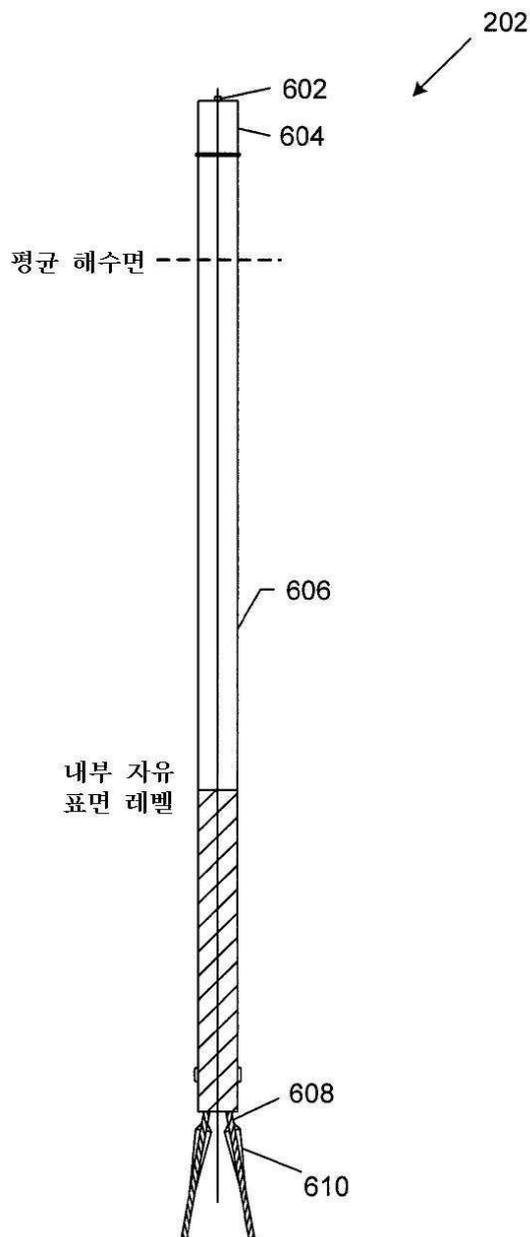
도면4b



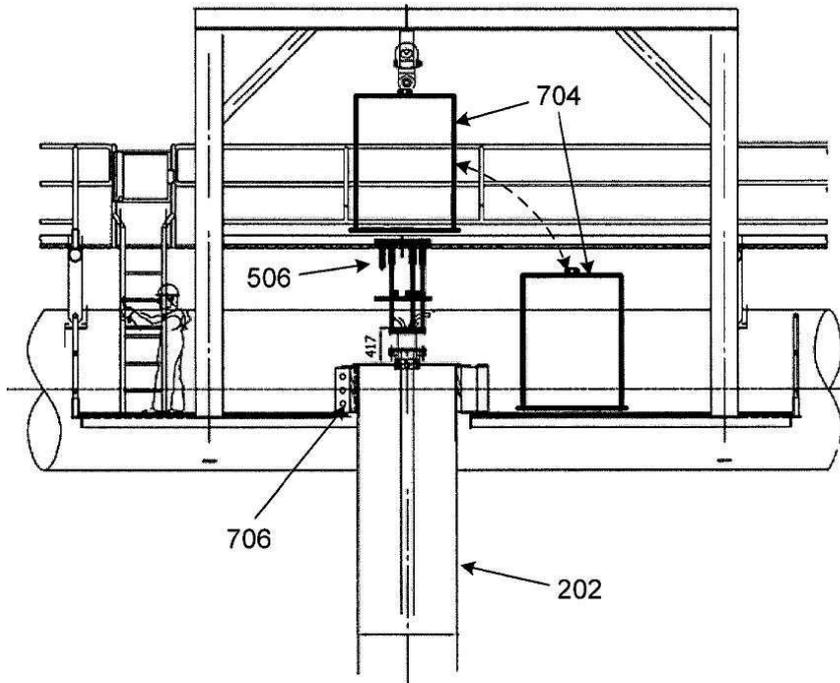
도면5



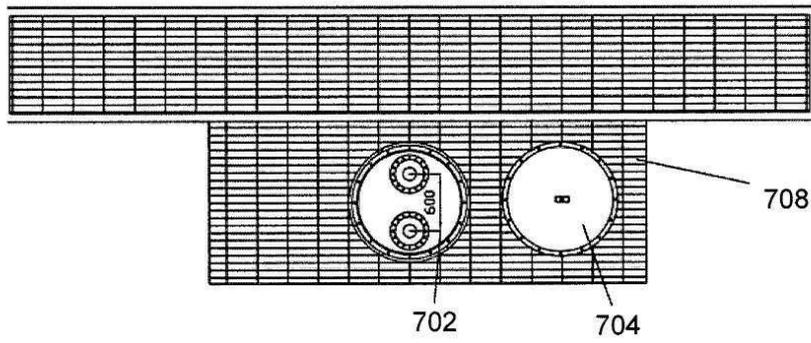
도면6



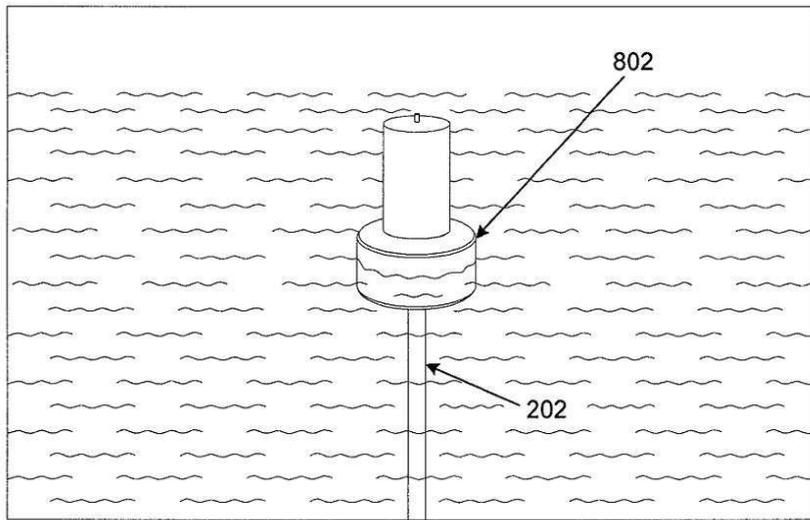
도면7



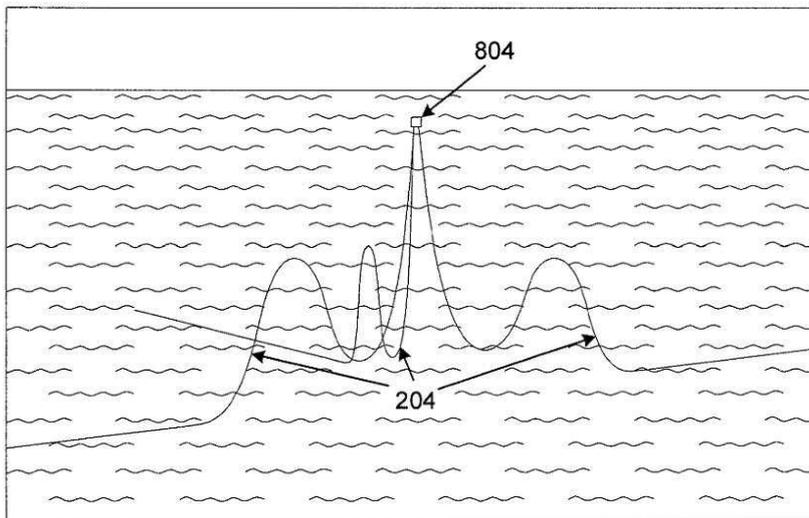
통모



도면8

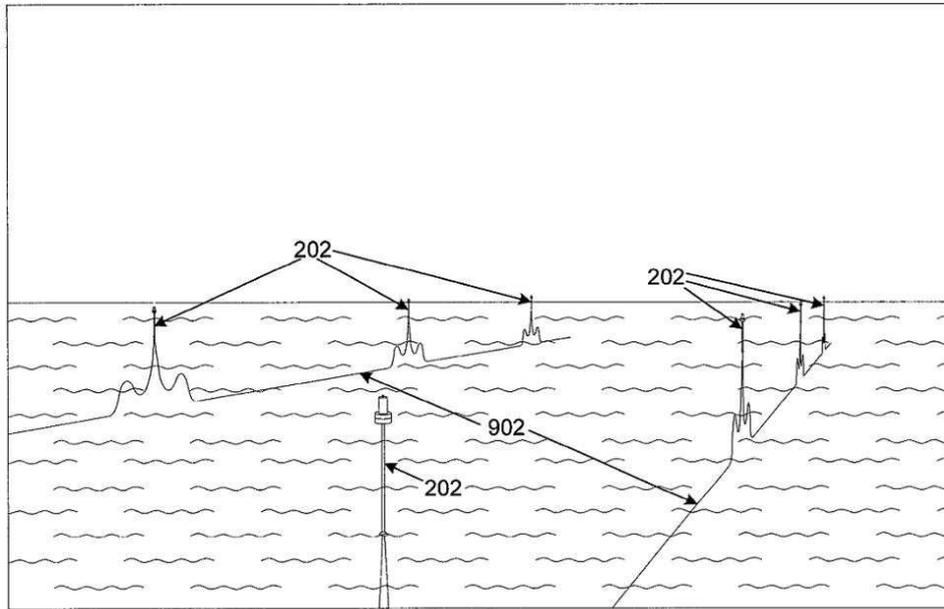


a

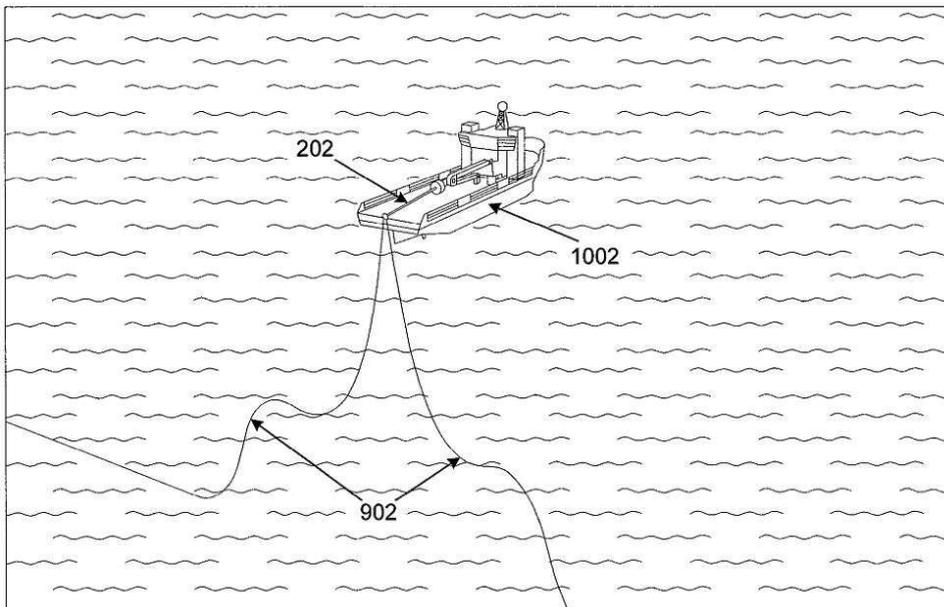


b

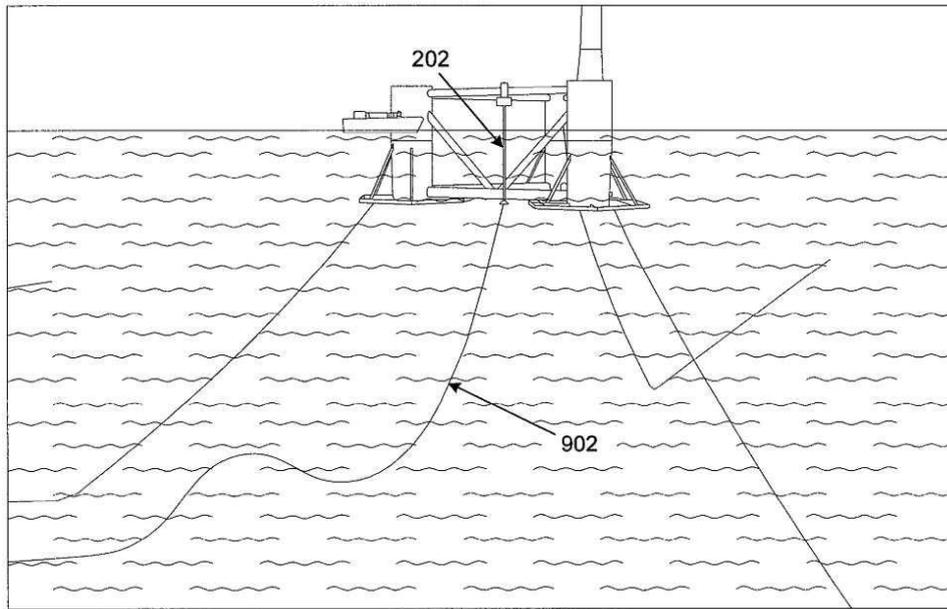
도면9



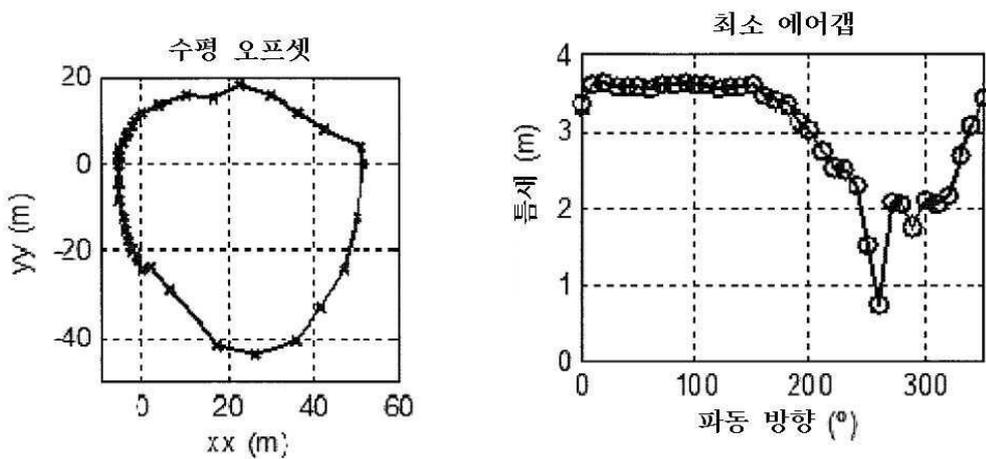
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제6항에 있어서, 상기 굽힘 보강재는 상기 튜브의 바닥의 상기 하나 이상의 벨 마우스로부터 연장되고 상기 굽힘 보강재에 의해 덮인 상기 적어도 두 개의 케이블 각각의 부분에 강성을 제공하는, 플로팅 커넥터 시스템.

【변경후】

제6항에 있어서, 상기 굽힘 보강재는 상기 튜브의 바닥의 상기 하나 이상의 벨 마우스로부터 연장되고 상기 굽힘 보강재에 의해 덮인 상기 적어도 두 개의 케이블 각각의 부분에 강성을 제공하는, 플로팅 커넥터 시스템.