



- (51) 국제특허분류:
E02D 27/52 (2006.01) E02D 23/08 (2006.01)
E02D 27/04 (2006.01) E02D 29/09 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/009564
- (22) 국제출원일: 2016년 8월 29일 (29.08.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0163803 2015년 11월 23일 (23.11.2015) KR
- (71) 출원인: 한국전력공사 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) [KR/KR]; 58217 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR).
- (72) 발명자: 정민욱 (JUNG, Min Uk); 34056 대전시 유성구 문지로 105, 한전전력연구원, Daejeon (KR). 김석태 (KIM, Seok Tae); 34056 대전시 유성구 문지로 105, 한전전력연구원, Daejeon (KR). 강금석 (KANG, Keum Seok); 34056 대전시 유성구 문지로 105, 한전전력연구원, Daejeon (KR).

원, Daejeon (KR). 이준신 (LEE, Jun Shin); 34056 대전시 유성구 문지로 105, 한전전력연구원, Daejeon (KR).

- (74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU INT'L LAW & PATENT GROUP); 06627 서울시 서초구 사임당로 174, 강남미래타워 12-13층, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

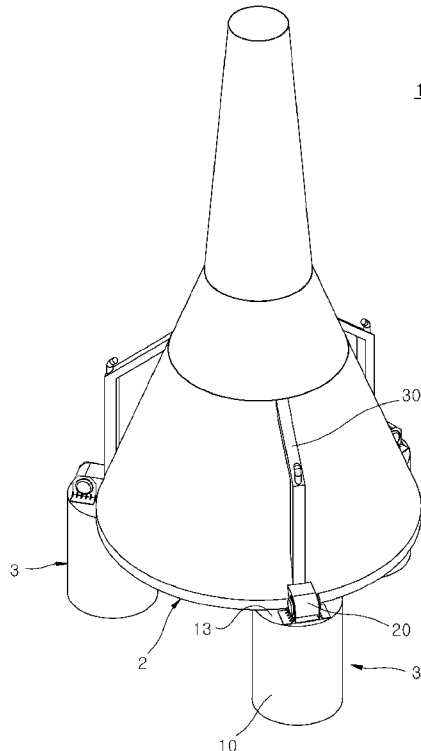
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VARIABLE FOUNDATION STRUCTURE OF MARINE SUPPORT STRUCTURE AND METHOD FOR INSTALLING MARINE SUPPORT STRUCTURE, USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법

[도4]



(57) Abstract: Disclosed is an invention relating to a variable foundation structure of a marine support structure. The variable foundation structure of a marine support structure according to the present invention comprises: a foundation part which is installed at a body of the marine support structure, has a containing part capable of containing seawater therein, and supports the body when the foundation part is installed on the sea bed; and a foundation connection part which rotatably connects the foundation part to the body.

(57) 요약서: 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물에 대한 발명이 개시된다. 본 발명의 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물은: 해상 지지구조물의 본체에 설치되고, 해수를 수용가능한 수용부가 구비되며, 해저면에 설치 시 본체를 지지하는 기초부와, 기초부를 본체에 회동가능하게 연결하는 기초연결부를 포함하는 것을 특징으로 한다.



TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, **공개:**

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법

기술분야

- [1] 본 발명은 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 본체에 대한 배치와 위치가 가변될 수 있는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 해상 지지구조물은 해상기상탑, 해상풍력터빈, 해양플랜트, 해양기지 등 해상에 설치된 시스템이 정상적으로 운영될 수 있도록 그 하부를 지지하고 있는 구조물로서 크게 해저지반면에 견고히 시공하는 고정식과, 선박과 같이 부상(浮上)하여 있으며 해저지반면에 앵커를 설치하여 고정하는 부유식으로 분류할 수 있다.
- [3] 고정식 해상 지지구조물의 경우 전통적으로 중력식, 모노파일, 자켓, 트라이포드 등의 형태로 설계 및 제작이 이루어지고 있다. 이러한 기존의 고정식 지지구조물은 대부분 대형 바지선에 선적하여 현장으로 이송한 다음 대형설치선박 혹은 해상크레인 등을 사용하여 설치하므로 대형장비가 필수적이며, 고난도의 설치작업에 수개월에 달하는 장시간을 필요로 하는 등 이송, 설치 공정에 많은 기간 및 비용이 소모된다.
- [4] 또한, 연약지반에 설치되는 경우에는 깊게 분포되어 있는 암반층까지 파일기초를 시공하는 것이 일반적이며, 이 경우 기간 및 비용이 더 증가하게 된다.
- [5] 이러한 문제를 해결하기 위해 해수의 유입에 의해 중량이 가변될 수 있는 부체형 본체의 하부에, 해저면에 설정 깊이로 고정되는 기초부를 일체로 결합시킨 구조가 개시되어 있다.
- [6] 기초부를 구비함으로써, 평탄한 저면부를 가지는 본체를 설치하는 작업에 앞서 해저지반면을 평탄화하고 사석을 제거하는 등의 중장비 투입 작업 및 이에 소요되는 비용, 시간을 현저히 줄일 수 있다는 이점이 있다.
- [7] 그러나 기초부의 존재는 그 길이만큼 수심제약을 야기하게 되어, 부유이송을 수행하기 위해 선행되는 항만에서의 진수작업이 사실상 불가능하다. 따라서 일정 수심이 확보된 해역까지 바지선을 동원하여 이송한 후 해상크레인 등의 장비를 이용하여 진수해야 하는데, 이 경우 종래장치는 대형장비를 투입하지 않는 이점이 사라지게 된다는 문제점이 있다.
- [8] 또한, 기초부로 인해 해상 지지구조물의 해수투영면적이 증가함에 따라 해상 지지구조물에 작용하는 항력이 증가하게 되어 부유이송 시 이러한 항력을

극복할 수 있을 정도의 예인력이 추가로 필요하게 되므로, 부유이송 시 이송성능이 저하된다는 문제점이 있다. 따라서 이를 개선할 필요성이 요청된다.

- [9] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제2013-0122168호(2013.11.07. 공개, 발명의 명칭: 해상풍력발전기 설치를 위한 부력용 철근콘크리트 구조물)에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 목적은 부유이송 및 자가설치 기능을 구현할 수 있으면서도, 수심제약과 이송성능의 저하를 해결할 수 있는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명에 따른 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물은: 해상 지지구조물의 본체에 설치되고, 해수를 수용가능한 수용부가 구비되며, 해저면에 설치 시 상기 본체를 지지하는 기초부; 및 상기 기초부를 상기 본체에 회동가능하게 연결하는 기초연결부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 발명에서, 상기 기초부는, 상기 수용부가 형성되는 기초본체부; 상기 기초본체부의 일측부를 폐쇄하고, 상기 기초연결부와 연결되며, 상기 해상 지지구조물의 부유 이송 시에는 상기 기초본체부의 하부에 위치하고, 상기 해상 지지구조물의 설치 시에는 상기 기초본체부의 상부에 위치하는 본체접속부; 및 상기 기초본체부의 타측부를 개방하고, 상기 기초본체부의 하향 회동 시 해수면 아래로 이동되어 상기 기초본체부의 내부로 해수가 유입되도록 하는 개방부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명에서, 상기 기초부는, 상기 기초본체부에 수용된 해수의 양을 조절하는 펌프;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명에서, 상기 기초연결부는, 상기 본체에 설치되고, 상기 기초부를 상하로 회동가능하게 지지하는 핀조인트;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 본 발명에서, 상기 핀조인트는, 상기 본체에 형성되는 고정연결부; 상기 기초부에 형성되고, 상기 고정연결부와 이웃하여 배치되는 회동연결부; 및 상기 회동연결부를 상기 고정연결부에 회전가능하게 결속하는 회동축부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 본 발명에서, 상기 기초연결부는, 상기 본체에 설치되고, 상기 기초부를 상하로 회동가능하게 지지하는 링크장치;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 본 발명에서, 상기 링크장치는, 일단부가 상기 본체에 회전가능하게 연결되고, 상기 기초부와 결합되는 제1링크; 상기 제1링크의 타단부와 연결되는 제2링크; 및 일단부가 상기 제2링크와 연결되고, 타단부가 상기 제1링크의 상측에서 상기 본체에 회전가능하게 연결되는 제3링크;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 본 발명에 따른 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물은, 상기 본체에

- 설치되고, 상기 기초부를 설정각도로 지지하는 기초지지장치;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 본 발명에서, 상기 기초지지장치는, 상기 본체에 상하방향으로 연장되게 설치되고, 상기 기초부의 측면부와 접하는 지지대; 및 상기 지지대에 설치되고, 상기 기초부와 연결된 연결부재가 결속되는 결속장치;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 발명에서, 상기 기초지지장치는, 상기 기초부가 하향 회동된 상태에서 상기 본체의 측부와 상기 기초부, 상기 기초연결부의 사이에 형성되는 틈새공간부에 끼워지고, 상기 기초부의 회동을 구속하는 회동고정구;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 본 발명에서, 상기 회동고정구는, 상기 본체 중 상기 기초연결부와 마주하는 일측부에 대응되는 형상을 가지는 제1접촉부; 및 상기 기초연결부 중 상기 본체와 마주하는 일측부에 대응되는 형상을 가지고, 상기 제1접촉부와 함께 췌기 형상을 이루는 제2접촉부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 본 발명에 따른 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물은, 상기 기초부 또는 상기 본체의 저면부에 설치되고, 상기 기초부의 회동 시 상기 본체와 상기 기초부에 작용하는 충격력을 완화시키는 완충장치;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 본 발명에서, 상기 완충장치는, 비금속 탄성소재를 포함하여 이루어지는 튜브;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 본 발명에 따른 해상 지지구조물의 설치 방법은, 해상 지지구조물의 본체에 설치된 기초부의 개방부를 흡수선보다 상측에 위치시키고, 상기 기초부의 회동을 구속시킨 상태로 진수하는 진수단계; 상기 해상 지지구조물을 목적인 해상 위치로 부유 이송하는 부유이송단계; 상기 해상 지지구조물이 목적인 위치에 도달되면, 상기 기초부의 회동 구속을 해제하는 구속해제단계; 상기 기초부에 해수를 유입시키면서 상기 기초부를 하향 회동시키는 기초부가변단계; 상기 기초부의 회동을 지속하면서 상기 본체의 하부에 상기 기초부를 안착시키는 기초부안착단계; 및 상기 해상 지지구조물을 침설하는 설치단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명에서, 상기 진수단계는, 상기 개방부가 상기 기초부의 상부에 위치되도록 상기 기초부의 회동 각도를 조절하는 셋팅단계; 및 상기 기초부를 상기 본체에 결속하여 상기 기초부의 회동을 구속하는 회동구속단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [26] 본 발명에서, 상기 기초부가변단계는, 상기 기초부에 해수를 주입하면서, 상기 기초부를 하향 회동시키는 해수주입단계; 및 상기 개방부를 통해 상기 기초부에 해수를 유입시키면서 상기 기초부의 회동을 지속하는 기초부수침단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 본 발명에서, 상기 기초부안착단계는, 상기 기초부가 상기 본체의 하부에

안착되기까지 상기 기초부의 회동을 지속하는 회동안착단계; 및 상기 기초부가 상기 본체의 하부에 안착되면 상기 기초부의 회동을 구속하는 고정단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[28]

발명의 효과

[29] 본 발명에 따른 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법에 의하면, 기초부에 해수를 유입하지 않은 상태에서 기초부에 작용하는 부력을 이용해 해상 지지구조물의 흡수선을 보다 낮출 수 있고, 해수투영면적의 감소에 의해 해상 지지구조물에 작용하는 항력 감소를 구현할 수 있다.

[30] 이에 따라, 본 발명에 의하면, 해상 지지구조물의 설치가 이루어지는 중수심에 비해 보다 얕은 수심인 항만에서의 진수가 가능해지고, 보다 적은 예인력으로 해상 지지구조물을 목적인 해상 위치로 용이하게 부유이송할 수 있다.

[31] 또한, 본 발명에 의하면, 기초부에 해수를 유입하여 그 중량을 증가시키는 것에 의해, 기초연결부와 연결부를 중심으로 하여 기초부를 본체의 하측으로 하향 회동시킬 수 있고, 이와 같이 기초부의 배치와 위치를 가변시킨 상태에서 기초부를 이용해 해상 지지구조물을 목적인 해상 위치에 용이하고 견고하게 자가 설치할 수 있다.

[32]

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물을 개략적으로 도시한 사시도이다.

[34] 도 2는 도 1의 요부 정면도이다.

[35] 도 3은 도 2의 측면도이다.

[36] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초부가 하향 회동된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[37] 도 5는 도 4의 요부 정면도이다.

[38] 도 6은 도 5의 측면도이다.

[39] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 해상 지지구조물을 개략적으로 도시한 사시도이다.

[40] 도 8은 도 7의 요부 정면도이다.

[41] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초부가 하향 회동된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[42] 도 10은 도 9의 요부 정면도이다.

[43] 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초구조물을 개략적으로 도시한 측면도이다.

[44] 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초가 하향 회동되는

과정을 나타내는 개념도이다.

- [45] 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초가 하향 회동 완료된 상태를 나타내는 개념도이다.
- [46] 도 14는 본 발명의 제4실시예에 따른 해상 지지구조물을 개략적으로 도시한 정면도이다.
- [47] 도 15는 본 발명의 제4실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초부가 하향 회동된 상태를 개략적으로 도시한 정면도이다.
- [48] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 진수단계를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [49] 도 17는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 부유이송단계를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [50] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 구속해제단계를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [51] 도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초구조물이 하향 회동되기 전 상태를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [52] 도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초구조물이 하향 회동 상태를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [53] 도 21은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초구조물이 안착되기 전 상태를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [54] 도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초구조물이 안착된 상태를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [55] 도 23은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 설치단계를 설명하고자 도시한 개념도이다.
- [56] 도 24는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 진수단계 및 부유이송단계에서 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.
- [57] 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초부 회동 전 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.
- [58] 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초부 회동 초기 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.
- [59] 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초부 회동 말기 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.

[60] 도 28은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초부가 안착되기 전 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.

[61] 도 29는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초부가 안착된 후 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[62] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물 및 이를 이용한 해상 지지구조물의 설치방법의 일실시예를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[63] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[64]

[65] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 요부 정면도이며, 도 3은 도 2의 측면도이고, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초부가 하향 회동된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이며, 도 5는 도 4의 요부 정면도이고, 도 6은 도 5의 측면도이다.

[66] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 가변형 기초구조물(3)은 기초부(10), 기초연결부(20), 기초지지장치(30), 완충장치(40)를 포함한다.

[67] 기초부(10)는 해수를 수용가능한 수용부(12)를 구비하여 해상 지지구조물(1)의 본체(2)의 측부에 배치된다. 기초부(10)는 본체(2)의 무게중심으로부터 이격된 위치에, 예를 들어 본체(2)의 둘레를 따라 복수개가 일정한 간격 또는 일정한 각도를 두고 배치된다. 기초부(10)는 바닥면이 평탄하고 그 반대측에 개방부(14)가 형성된 컵 형상을 가진다.

[68] 기초부(10)는 수용부(12)로 유입되는 해수의 유입량에 따라 그 중량과 부력이 가변된다. 기초부(10)로 유입되는 해수량이 증가할수록 기초부(10)의 중량이 증가된다. 기초부(10)는 해수에 일부분이 잠기거나 완전히 잠기게 되는데, 이때 기초부(10)가 밀어낸 해수의 무게만큼 기초부(10)에 부력이 가변하여 작용하게 된다.

[69] 기초부(10)의 중량을 최소화한 상태에서 기초부(10)에 작용하는 부력을 이용해 해상 지지구조물(1)을 보다 용이하게 부유이송할 수 있다. 또한, 기초부(10)의 수용부(12)로 해수를 유입하여 중량을 증가시키는 것에 의해, 편심되게 위치되는

기초연결부(20)와의 연결부를 중심으로 하여 기초부(10)를 본체(2)의 측부로부터 이격되게 하향 회동시킬 수 있다.

- [70] 이때, 기초부(10)는 본체(2)의 저면부에 닿을 때까지 그 회동을 지속하게 되고, 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 반전(反轉)되게 뒤집힌 상태에서 그 상부가 본체(2)의 저면부와 접하면서 그 회동이 중지된다. 기초부(10)는 이와 같이 본체(2)의 저면부에 안착된 상태에서 해저면에 고정설치되고, 그 상측의 본체(2) 및 본체(2)에 설치되는 해상설비의 하중을 지지하게 된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 기초부(10)는 기초본체부(11), 본체접속부(13), 개방부(14), 펌프(15)를 포함한다.
- [71] 기초본체부(11)는 본체(2)를 지지하는 골조를 이루는 부분으로, 내부에 수용부(12)가 중공되게 형성된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 기초본체부(11)는 원통 형상을 가진다.
- [72] 본체접속부(13)는 기초연결부(20), 펌프(15)를 설치할 수 있는 설치면을 제공함과 동시에 상기와 같이 반전된 상태에서 본체(2)의 저면부와 접하게 되는 부분으로, 기초본체부(11)의 일측부에 폐쇄되게 형성된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 본체접속부(13)는 본체(2)의 저면부에 대응되는 평탄한 형상을 가진다. 본체접속부(13)는 해상 지지구조물(1)의 부유 이송 시에는 기초본체부(11)의 하부에 위치되고, 해상 지지구조물(1)의 설치 시에는 기초본체부(11)의 상부에 위치되면서 본체(2)의 저면부와 접하게 된다.
- [73] 개방부(14)는 기초본체부(11)가 기울어진 상태에서 기초본체부(11)의 내부로 해수가 유입가능한 통로를 이루는 부분으로, 기초본체부(11)의 타측부에 개방되게 형성된다. 개방부(14)는 해상 지지구조물(1)의 부유 이송 시에는 기초본체부(11)의 상부에 위치되고, 기초본체부(11)의 하향 회동 시에는 해수면 아래로 이동되면서 기초본체부(11)의 내부로 해수가 유입가능한 통로를 이루게 된다.
- [74] 펌프(15)는 기초본체부(11)의 내부로 해수를 강제 유입 또는 배출한다. 펌프(15)는 기초본체부(11) 또는 본체접속부(13)에 설치된다. 개방부(14)가 해수면 상측에 위치한 상태에서 본체접속부(13)는 해수면 아래에 위치하게 되는데(도 24 참조), 펌프(15)를 본체접속부(13)에 설치하면, 기초본체부(11)가 기울어지지 않은 상태에서 기초본체부(11)의 내부로 해수를 유입시키는 것에 의해 기초부(10)의 중량을 증가시킬 수 있다. 또한, 양방향으로 가동되는 펌프(15)를 이용해 기초본체부(11) 내부의 해수를 기초본체부(11)의 외부로 배출하면서 기초본체부(11)의 회동속도를 조절할 수도 있다.
- [75] 기초연결부(20)는 기초부(10)를 본체(2)의 측부에 상하로 회동가능하게 연결한다. 기초부(10)는 상향 회동된 상태에서 본체(2)의 측부와 마주하게 되고, 하향 회동된 상태에서 본체(2)의 저면부와 접하게 된다. 이러한 작동을 위해 기초연결부(20)는 본체(2)의 하부 가장자리부에 배치되는 것이 바람직하다. 본 발명의 제1실시예에 따른 기초연결부(20)는 고정연결부(22), 회동연결부(23),

- 회동축부(24)를 포함하는 핀조인트(21)의 구조를 가진다.
- [76] 고정연결부(22)는 본체(2)의 측부 하부에 측방향으로 돌출되게 형성된다. 회동연결부(23)는 기초부(10)의 본체접속부(13)상에 형성되며, 기초부(10)의 무게중심에서 벗어난 위치에 형성된다. 고정연결부(22)와 회동연결부(23)는 일직선상에 이웃하여 배치된다. 회동축부(24)는 회동연결부(23)를 고정연결부(22)에 회전가능하게 결속한다. 회동축부(24)로는 고정연결부(22)와 회동연결부(23)를 연속하여 관통하는 핀부재를 적용할 수 있다.
- [77] 기초지지장치(30)는 기초부(10)를 설정각도로 지지하기 위한 장치로, 본체(2)의 측부에 고정설치된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 기초지지장치(30)는 지지대(31), 결속장치(32), 회동고정구(35)를 포함한다.
- [78] 지지대(31)는 기초부(10)의 하중을 지지가능한 강성을 가지고 본체(2)의 측부에 상하방향으로 연장되게 설치된다. 지지대(31)를 수직방향으로 연장되게 형성하면, 기초부(10)를 도 3에 도시된 바와 같이 지지대(31)에 접속시킨 상태에서 기초부(10)는 수직방향으로 직립된 상태가 되고, 그 측면부가 지지대(31)와 상하방향으로 연속하여 안정되게 접하게 된다.
- [79] 결속장치(32)는 기초부(10)를 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 셋팅한 상태에서 기초부(10)의 회동을 구속하기 위한 장치로, 지지대(31) 상에 형성된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 결속장치(32)는 로프 등의 연결부재(33)를 결속시킬 수 있는 고리 형상을 가진다. 로프 등의 연결부재(33)를 이용해 기초부(10)를 결속장치(32)에 용이하고 견고하게 결속시킬 수 있고, 기초부(10)가 임의로 회동되는 것을 구속할 수 있다.
- [80] 회동고정구(35)는 기초부(10)가 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 하향 회동된 상태에서 기초부(10)의 회동을 구속하기 위한 장치이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 회동고정구(35)는 제1접촉부(36)와 제2접촉부(37)를 포함하여 본체(2)의 측부와 기초부(10), 기초연결부(20)의 사이에 형성되는 틈새공간부(34)에 끼워진다.
- [81] 제1접촉부(36)는 본체(2) 중 기초연결부(20)와 마주하는 일측부에 대응되는 형상을 가진다. 제2접촉부(37)는 기초연결부(20) 중 본체(2)와 마주하는 일측부에 대응되는 형상을 가지고, 제1접촉부(36)와 함께 썸기 형상을 이룬다. 보다 구체적으로, 제2접촉부(37)는 회동연결부(23)에 대응되는 형상을 가지고 제1접촉부(36)는 본체(2)의 측부 중 회동연결부(23)와 마주하는 부분에 대응되는 형상을 가진다.
- [82] 기초부(10)를 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 반전시킨 상태에서 회동고정구(35)를 본체(2)와 기초연결부(20)의 사이에 형성되는 틈새공간부(34)에 끼움으로써, 기초부(10)가 임의로 회동되는 것을 구속할 수 있고, 기초부(10)를 본체(2)의 저면부에 안착시킨 상태를 안정되게 유지할 수 있다.
- [83] 완충장치(40)는 기초부(10)의 회동력으로 인해 본체(2)와 기초부(10)에

작용하는 충격력을 완화시키기 위한 장치이다. 기초부(10)가 하향 회동된 상태에서, 기초부(10)의 본체접속부(13)와 본체(2)의 저면부는 서로 접하게 되는데, 완충장치(40)는 이와 같이 상호 접속되는 기초부(10)의 본체접속부(13) 또는 본체(2)의 저면부에 설치될 수 있다. 완충장치(40)로서 비금속 탄성소재를 포함하여 이루어지는 튜브를 적용할 수 있다.

[84] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 해상 지지구조물을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 8은 도 7의 요부 정면도이며, 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초부가 하향 회동된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 10은 도 9의 요부 정면도이다.

[85] 본 발명의 제2실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)은, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)과 비교해, 기초연결부(20)가 본체(2)의 가장자리부의 접선방향과 나란한 회전중심축을 가지는 것이 아니라, 본체(2)의 가장자리부의 법선 방향과 나란한 회전중심축을 가진다.

[86] 이때, 본체(2)에는 기초연결부(20)의 설치면을 제공함과 동시에 기초부(10)의 하중을 지지하고, 기초부(10)의 본체접속부(13)가 안착될 수 있는 안착면을 제공하는 기초설치부(2a)를 구비하는 것이 바람직하다. 기초설치부(2a)는 측방향으로 돌출되게 형성되고, 평탄한 상면부와 저면부를 가진다.

[87] 기초부(10)가 도 7, 도 8에 도시된 바와 같이 셋팅된 상태에서 본체접속부(13)는 기초설치부(2a)의 상면부에 안착된다. 또한, 기초부(10)가 도 9, 도 10에 도시된 바와 같이 반전된 상태에서 본체접속부(13)는 기초설치부(2a)의 저면부에 안착된다.

[88] 본 발명에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)은, 기초부(10)를 상하방향으로 회동시키면서 그 중력과 부력을 가변시킬 수 있다면, 도 1 내지 도 6에 도시된 제1실시예, 도 7 내지 도 10에 도시된 제2실시예를 포함하여 특정한 구조와 형상으로 한정되지 않는다.

[89] 본 발명의 제2실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)을 설명함에 있어서, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)과 중복, 대응되는 부분에 대해서는 그 설명을 생략한다.

[90] 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초구조물을 개략적으로 도시한 측면도이고, 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초가 하향 회동되는 과정을 나타내는 개념도이며, 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초가 하향 회동 완료된 상태를 나타내는 개념도이다.

[91] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)은, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)과 비교해, 기초연결부(20)가, 제1링크(26), 제2링크(27), 제3링크(28)를 포함하는 링크장치(25)의 구조를 가진다.

- [92] 제1링크(26)는 막대 형상을 가지며, 일단부가 본체(2)의 하부에 회전가능하게 연결되고, 타단부가 제2링크(27)와 힌지연결된다. 제1링크(26)는 기초부(10)가 직립되게 셋팅된 상태에서 기초부(10)를 하단지지하도록 기초부(10)와 결합된다. 이에 따라 기초부(10)를 도 11에 도시된 바와 같이 직립되게 셋팅한 상태에서 제1링크(26)는 기초부(10)의 본체접속부(13)와 나란한 수평을 이루게 되고, 제1링크(26)의 변위 발생 시 기초부(10)는 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이 제1링크(26)와 함께 회전, 반전된다.
- [93] 제2링크(27)는 막대 형상을 가지며, 일단부가 제1링크(26)의 타단부와 힌지연결되고, 타단부가 제3링크(28)와 힌지연결된다. 제3링크(28)는 막대 형상을 가지며, 일단부가 제2링크(27)와 연결되고, 타단부가 제1링크(26)의 상측에서 본체(2)에 회전가능하게 연결된다.
- [94] 기초부(10)를 직립되게 셋팅한 상태에서 본체(2)에 대한 기초부(10)의 결속을 해제하면, 기초부(10)가 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이 제1링크(26)의 일단부를 중심으로 하향 회동하게 된다.
- [95] 본 발명에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)의 기초연결부(20)는 기초부(10)를 상하방향으로 회동가능하게 지지할 수 있다면, 도 1 내지 도 6에 도시된 제1실시예, 도 11, 도 12 및 도 13에 도시된 제3실시예를 포함하여 특정한 구조와 형상으로 한정되지 않는다.
- [96] 본 발명의 제3실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)을 설명함에 있어서, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)과 중복, 대응되는 부분에 대해서는 그 설명을 생략한다.
- [97] 도 14는 본 발명의 제4실시예에 따른 해상 지지구조물을 개략적으로 도시한 정면도이고, 도 15는 본 발명의 제4실시예에 따른 해상 지지구조물의 기초부가 하향 회동된 상태를 개략적으로 도시한 정면도이다.
- [98] 본 발명의 제4실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)은, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)과 비교해, 본체(2)가 중력식 지지구조물이 아니라, 일반적인 형태의 지지구조물, 예를 들어 자켓형 지지구조물의 구조를 가진다.
- [99] 본체(2)로서 자켓형 지지구조물을 적용하는 경우, 본체(2)에 별도의 기초지지장치(30)를 설치하지 않고도, 본체(2)의 자켓기둥을 지지대(31)로서 활용하여 기초부(10)를 직립되게 셋팅, 지지할 수 있다.
- [100] 본 발명에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)은, 중력식 지지구조물뿐만 아니라 이와 같이 자켓형 지지구조물을 포함한 일반적인 형태의 지지구조물을 본체(2)로 하여 그 적용이 광범위하게 이루어질 수 있다. 본 발명의 제4실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)을 설명함에 있어서, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 기초구조물(3)과 중복, 대응되는 부분에 대해서는 그 설명을 생략한다.
- [101] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 진수단계를

설명하고자 도시한 개념도이고, 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 부유이송단계를 설명하고자 도시한 개념도이며, 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 구속해제단계를 설명하고자 도시한 개념도이다.

[102] 도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초구조물이 하향 회동되기 전 상태를 설명하고자 도시한 개념도이고, 도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초구조물이 하향 회동 상태를 설명하고자 도시한 개념도이다.

[103] 도 21은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초구조물이 안착되기 전 상태를 설명하고자 도시한 개념도이고, 도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초구조물이 안착된 상태를 설명하고자 도시한 개념도이며, 도 23은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 설치단계를 설명하고자 도시한 개념도이다.

[104] 도 24는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 진수단계 및 부유이송단계에서 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이고, 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초부 회동 전 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이고, 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초부 회동 초기 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이며, 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부가변단계에서 기초부 회동 말기 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.

[105] 도 28은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초부가 안착되기 전 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이고, 도 29는 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법의 기초부안착단계에서 기초부가 안착된 후 기초부에 작용하는 힘을 도시한 자유물체도이다.

[106] 본 발명의 일실시예에 따른 해상 지지구조물의 설치방법은, 본 발명의 제1실시예에 따른 해상 지지구조물(1)의 가변형 기초구조물(3)을 이용하여 해상 지지구조물(1)을 설치하는 방법에 관한 것으로, 해상 지지구조물(1)의 본체(2)에 설치된 기초부(10)의 개방부(14)를 흡수선보다 상측에 위치시키고, 기초부(10)의 회동을 구속시킨 상태로 진수하는 진수단계(S1)와, 해상 지지구조물(1)을 목적한 해상 위치로 부유 이송하는 부유이송단계(S2)와, 해상 지지구조물(1)이 목적한 위치에 도달되면, 기초부(10)의 회동 구속을 해제하는 구속해제단계(S3)와, 기초부(10)에 해수를 유입시키면서 기초부(10)를 하향 회동시키는 기초부가변단계(S4)와, 기초부(10)의 회동을 지속하면서 본체(2)의 하부에 기초부(10)를 안착시키는 기초부안착단계(S5)와, 해상 지지구조물(1)을

침설하는 설치단계(S6)를 포함한다.

- [107] 진수단계(S2)는, 개방부(14)가 기초부(10)의 상부에 위치되도록 기초부(10)의 회동 각도를 조절하는 셋팅단계(S1-1)와, 기초부(10)를 본체(2)의 측부에 결속하여 기초부(10)의 회동을 구속하는 회동구속단계(S1-2)를 순차적으로 거친 후, 해상 지지구조물(1)을 도 16에 도시된 바와 같이 항만에 진수한다.
- [108] 셋팅단계(S1-1)에서 기초부(10)의 각도를 조절함에 있어서는, 개구부(21a)가 흡수선 상측에 위치되도록 조절한다. 예를 들어 기초부(10)를 도 1에 도시된 바와 같이 직립시킨 상태에서 개방부(14)는 기초부(10)의 최상부에 위치되고, 해상 지지구조물(1)을 진수한 상태에서도 개방부(14)는 해수면의 상측에 위치하게 된다. 기초부(10)를 설정 각도로 셋팅하는 것은, 예를 들어 직립되게 셋팅하는 것은, 기초부(10)를 수직방향으로 연장되게 형성되는 기초지지장치(30)의 지지대(31)에 접속시킴으로써 용이하게 이루어질 수 있다.
- [109] 회동구속단계(S1-2)에서는 기초부(10)와 연결된 루프 등의 연결부재(33)를 기초지지장치(30)의 결속장치(32)에 결속시킴으로써 기초부(10)의 회동을 구속한다. 결속장치(32)를 이용해 기초부(10)의 회동을 구속함으로써, 이후 항만 진수 및 부유이송 과정에서 기초부(10)가 반시계방향으로도 회전되는 것을 안정되게 구속할 수 있다. 이와 같이 기초부(10)를 직립되게 셋팅시킨 상태에서, 진수하면 기초부(10)에는 도 24에 도시된 바와 같이 기초연결부(20)를 회전중심으로 하여 시계방향으로 회전시키려는 모멘트가 작용하게 된다.
- [110] 도 24 내지 도 29에서 W 는 기초부(10)의 중력, M 은 기초연결부(20)에 작용하는 모멘트, c 는 중력의 편심, θ 는 기초부(10)의 각변위, B 는 기초부(10)에 작용하는 부력, ω 는 기초부(10)의 각속도, D 는 기초부(10)의 회전 시 발생하는 항력, α 는 기초부(10)의 각가속도, R 은 완충장치에 의해 발생하는 반력이다.
- [111] 이때, 기초부(10)에 작용하는 부력으로 인해 해상 지지구조물(1)의 흡수선이 보다 낮아지게 되고, 수심이 낮은 항만에서의 진수가 가능하게 된다. 또한, 기초부(10)에 작용하는 부력으로 인해 해상 지지구조물(1)의 해수투영면적이 감소하게 되면서 해상 지지구조물(1)에 작용하는 항력이 감소하게 되므로, 이후 부유이송단계(S2)에서 도 16 내지 도 18에 도시된 바와 같이 예인선을 이용해 해상 지지구조물(1)을 중수심의 목적인 해상위치로 부유 이송함에 있어에서도 예인력이 보다 감소하게 되어, 해상 지지구조물(1)의 이송성능을 보다 향상시킬 수 있다.
- [112] 구속해제단계(S3)는 도 18에 도시된 바와 같이 해상 지지구조물(1)이 목적인 위치에 도달되면, 기초부(10)의 회동 구속을 해제하는 과정이다. 이는 기초지지장치(30)의 결속장치(32)에 대한 연결부재(33)의 결속을 해제함으로써 이루어질 수 있다.
- [113] 기초부가변단계(S4)는, 이와 같이 기초부(10)의 회동 구속을 해제한 상태에서 기초부(10)에 해수를 주입하면서 기초부(10)를 하향 회동시키는 해수주입단계(S4-1)와, 개방부(14)를 통해 기초부(10)에 해수를 유입시키면서

기초부(10)의 회동을 지속하는 기초부수침단계(S4-2)를 포함한다.

- [114] 해수주입단계(S4-1)는 도 19에 도시된 바와 같이 직립된 상태에서 기초부(10)에 25에 도시된 바와 같이 해수를 주입하는 것에 의해, 기초부(10)의 하향 회동이 개시되는 과정이다. 해수주입단계(S4-1)에서는 펌프(15)를 이용해 기초부(10)에 해수를 주입하면서 기초부(10)의 중량을 점차 증가시킨다.
- [115] 기초부(10)의 중량이 점차 증가하다가 기초부(10)에 가해지는 부력보다 커지게 되면 기초부(10)에 도 25에 도시된 바와 같이 기초연결부(20)를 회전중심으로 하여 반시계방향으로 회전시키려는 모멘트가 작용하게 되면서, 반시계방향 회전이 개시된다. 기초부(10)의 회전 각속도가 기준치보다 빨라서 혹은 다른 사유로 인하여 각속도를 감소시킬 필요가 있는 경우, 펌프(15)를 이용해 해수를 배출시킴으로써 기초부(10)에 시계방향의 모멘트를 유도할 수 있다.
- [116] 기초부수침단계(S4-2)는 반시계방향으로 회전 중인 기초부(10)의 개방부(14)가 도 20에 도시된 바와 같이 해수에 닿기 시작하는 시점으로부터 기초부(10)이 도 21에 도시된 바와 같이 완전히 수침되기까지의 과정을 포함한다.
- [117] 기초부수침단계(S4-2)에서는 도 26, 27에 도시된 바와 같이 개방부(14)를 통한 해수의 유입이 지속적으로 이루어지면서 기초부(10)의 반시계방향 회전이 유지된다. 이때 펌프(15)를 이용해 기초부(10)의 회전 각속도를 조절할 수 있다. 기초부수침단계(S4-2)가 진행되는 동안 해수가 기초부(10)로 계속적으로 유입되면서 기초부(10)의 부력이 감소하게 되고, 해상 지지구조물(1)의 홀수선이 점차 높아지게 된다.
- [118] 기초부안착단계(S5)는, 기초부(10)가 본체(2)의 하부에 안착되기까지 기초부(10)의 회동을 지속하는 회동안착단계(S5-1)와, 기초부(10)가 본체(2)의 하부에 안착되면 기초부(10)의 회동을 구속하는 고정단계(S5-2)를 포함한다.
- [119] 회동안착단계(S5-1)는 기초부(10)의 본체접속부(13)가, 또는 본체접속부(13)에 설치된 완충장치(40)가 도 21에 도시된 바와 같이 본체(2)의 저면부에 닿으면서 도 28에 도시된 바와 같이 본체(2)의 저면부에서 기초부(10)를 향하는 반력이 작용하는 상태에서, 기초부(10)의 회동이 지속되는 과정이다.
- [120] 기초부(10)가 본체(2)의 저면부에 가까워지면 기초부(10)의 본체접속부(13)에 설치된 완충장치(40)가 본체(2)의 저면부와 맞닿게 되고, 이 상태에서 기초부(10)가 반시계방향으로 더 회전하게 되면, 완충장치(40)가 압착되면서 기초부(10)의 반시계방향 회전운동을 방해하는 반력이 발생된다. 이때, 완충장치(40)는 기초부(10)의 회전중심이 되는 기초연결부(20)의 오른쪽에 위치되므로, 기초부(10)에는 시계방향으로의 모멘트가 작용하게 되고, 이로 인해 기초부(10) 반시계방향 회전속도가 감속된다.
- [121] 이와 같이 완충장치(40)의 완충력을 이용해 시계방향의 모멘트를 점차적으로 증가시키면서 기초부(10)의 회전속도를 점차적으로 감속시킬 수 있고, 급격한 충격력 없이 기초부(10)의 본체접속부(13)를 본체(2)의 저면부에 보다 안정적으로 안착시킬 수 있다. 또한, 완충장치(40)는 이와 같이 기초부(10)에

반력을 작용시키는 기능 외에, 강성체로 이루어지는 기초부(10)와 본체(2)간의 직접적인 충돌을 방지하고, 충격을 흡수하는 역할을 기본적으로 수행한다.

[122] 기초부(10)가 반시계방향으로 회전하다가 도 22에 도시된 바와 같이 완전히 반전되면, 기초부(10)에는 도 29에 도시된 바와 더 이상의 회전력이 작용하지 않게 된다.

[123] 고정단계(S5-2)는 이와 같이 기초부(10)가 본체(2)의 하부에 안착된 상태에서 기초부(10)의 회동을 구속하여 기초부(10)를 본체(2)에 고정시키는 과정으로, 회동고정구(35)를 본체(2)와 기초연결부(20)의 사이에 형성되는 틈새공간부(34)에 끼우는 과정을 거쳐 이루어질 수 있다. 고정단계(S5-2)를 거침으로써 기초부(10)가 임의로 회동되는 것을 방지할 수 있고, 기초부(10)를 본체(2)의 저면부에 안착시킨 상태를 안정되게 유지할 수 있으며, 기초부(10)가 도 23에 도시된 바와 같이 해저면에 설치된 상태에서 본체(2) 및 해상설비를 지지하는 기능을 안정되게 구현할 수 있다.

[124] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 해상 지지구조물(1)의 가변형 기초구조물(3) 및 이를 이용한 해상 지지구조물(1)의 설치방법에 의하면, 기초부(10)에 해수를 유입하지 않은 상태에서 기초부(10)에 작용하는 부력을 이용해 해상 지지구조물(1)의 흡수선을 보다 낮출 수 있고, 해수투영면적의 감소에 의해 해상 지지구조물(1)에 작용하는 항력 감소를 구현할 수 있다. 이에 따라, 해상 지지구조물(1)의 설치가 이루어지는 중수심에 비해 보다 얕은 수심인 항만에서의 진수가 가능해지고, 보다 적은 예인력으로 해상 지지구조물(1)을 목적한 해상 위치로 용이하게 부유이송할 수 있다.

[125] 또한, 본 발명에 의하면, 기초부(10)에 해수를 유입하여 그 중량을 증가시키는 것에 의해, 기초연결부(20)와의 연결부를 중심으로 하여 기초부(10)를 본체(2)의 하측으로 하향 회동시킬 수 있고, 이와 같이 기초부(10)의 배치와 위치를 가변시킨 상태에서 기초부(10)를 이용해 해상 지지구조물(1)을 목적한 해상 위치에 용이하고 견고하게 자가설치할 수 있다.

[126]

[127] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 청구의 범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 해상 지지구조물의 본체에 설치되고, 해수를 수용가능한 수용부가 구비되며, 해저면에 설치 시 상기 본체를 지지하는 기초부; 및 상기 기초부를 상기 본체에 회동가능하게 연결하는 기초연결부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 기초부는, 상기 수용부가 형성되는 기초본체부; 상기 기초본체부의 일측부를 폐쇄하고, 상기 기초연결부와 연결되며, 상기 해상 지지구조물의 부유 이송 시에는 상기 기초본체부의 하부에 위치하고, 상기 해상 지지구조물의 설치 시에는 상기 기초본체부의 상부에 위치하는 본체접속부; 및 상기 기초본체부의 타측부를 개방하고, 상기 기초본체부의 하향 회동 시 해수면 아래로 이동되어 상기 기초본체부의 내부로 해수가 유입되도록 하는 개방부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 기초부는, 상기 기초본체부에 수용된 해수의 양을 조절하는 펌프; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 기초연결부는, 상기 본체에 설치되고, 상기 기초부를 상하로 회동가능하게 지지하는 핀조인트; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 핀조인트는, 상기 본체에 형성되는 고정연결부; 상기 기초부에 형성되고, 상기 고정연결부와 이웃하여 배치되는 회동연결부; 및 상기 회동연결부를 상기 고정연결부에 회전가능하게 결속하는 회동축부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 기초연결부는, 상기 본체에 설치되고, 상기 기초부를 상하로 회동가능하게 지지하는 링크장치; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 링크장치는, 일단부가 상기 본체에 회전가능하게 연결되고, 상기 기초부와 결합되는 제1링크; 및 상기 제1링크의 타단부와 연결되는 제2링크; 및

- 일단부가 상기 제2링크와 연결되고, 타단부가 상기 제1링크의 상측에서
상기 본체에 회전가능하게 연결되는 제3링크;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 본체에 설치되고, 상기 기초부를 설정각도로 지지하는
기초지지장치;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의
가변형 기초구조물.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 기초지지장치는,
상기 본체에 상하방향으로 연장되게 설치되고, 상기 기초부의 측면부와
접하는 지지대; 및
상기 지지대에 설치되고, 상기 기초부와 연결된 연결부재가 결속되는
결속장치;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 기초지지장치는,
상기 기초부가 하향 회동된 상태에서 상기 본체의 측부와 상기 기초부,
상기 기초연결부의 사이에 형성되는 틈새공간부에 끼워지고, 상기
기초부의 회동을 구속하는 회동고정구;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형
기초구조물.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 회동고정구는,
상기 본체 중 상기 기초연결부와 마주하는 일측부에 대응되는 형상을
가지는 제1접촉부; 및
상기 기초연결부 중 상기 본체와 마주하는 일측부에 대응되는 형상을
가지고, 상기 제1접촉부와 함께 췌기 형상을 이루는 제2접촉부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 기초부 또는 상기 본체의 저면부에 설치되고, 상기 기초부의 회동 시
상기 본체와 상기기초부에 작용하는 충격력을 완화시키는 완충장치;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형
기초구조물.
- [청구항 13] 제12항에 있어서, 상기 완충장치는,
비금속 탄성소재를 포함하여 이루어지는 튜브;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 가변형 기초구조물.
- [청구항 14] 해상 지지구조물의 본체에 설치된 기초부의 개방부를 흡수선보다 상측에
위치시키고, 상기 기초부의 회동을 구속시킨 상태로 진수하는 진수단계;
상기 해상 지지구조물을 목적인 해상 위치로 부유 이송하는
부유이송단계;
상기 해상 지지구조물이 목적인 위치에 도달되면, 상기 기초부의 회동

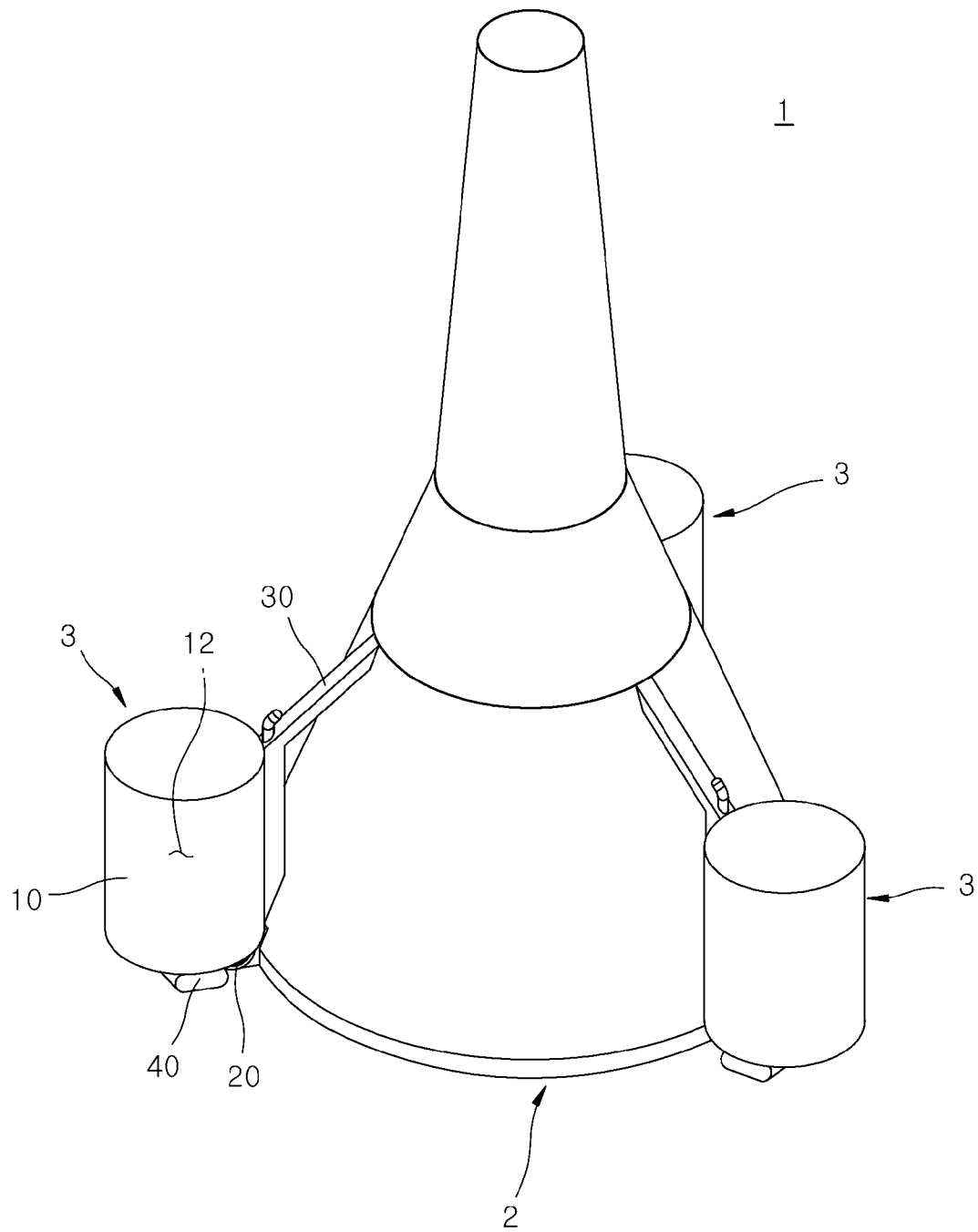
구속을 해제하는 구속해제단계;
 상기 기초부에 해수를 유입시키면서 상기 기초부를 하향 회동시키는
 기초부가변단계;
 상기 기초부의 회동을 지속하면서 상기 본체의 하부에 상기 기초부를
 안착시키는 기초부안착단계; 및
 상기 해상 지지구조물을 침설하는 설치단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 설치방법.

[청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 진수단계는,
 상기 개방부가 상기 기초부의 상부에 위치되도록 상기 기초부의 회동
 각도를 조절하는 셋팅단계; 및
 상기 기초부를 상기 본체에 결속하여 상기 기초부의 회동을 구속하는
 회동구속단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 설치방법.

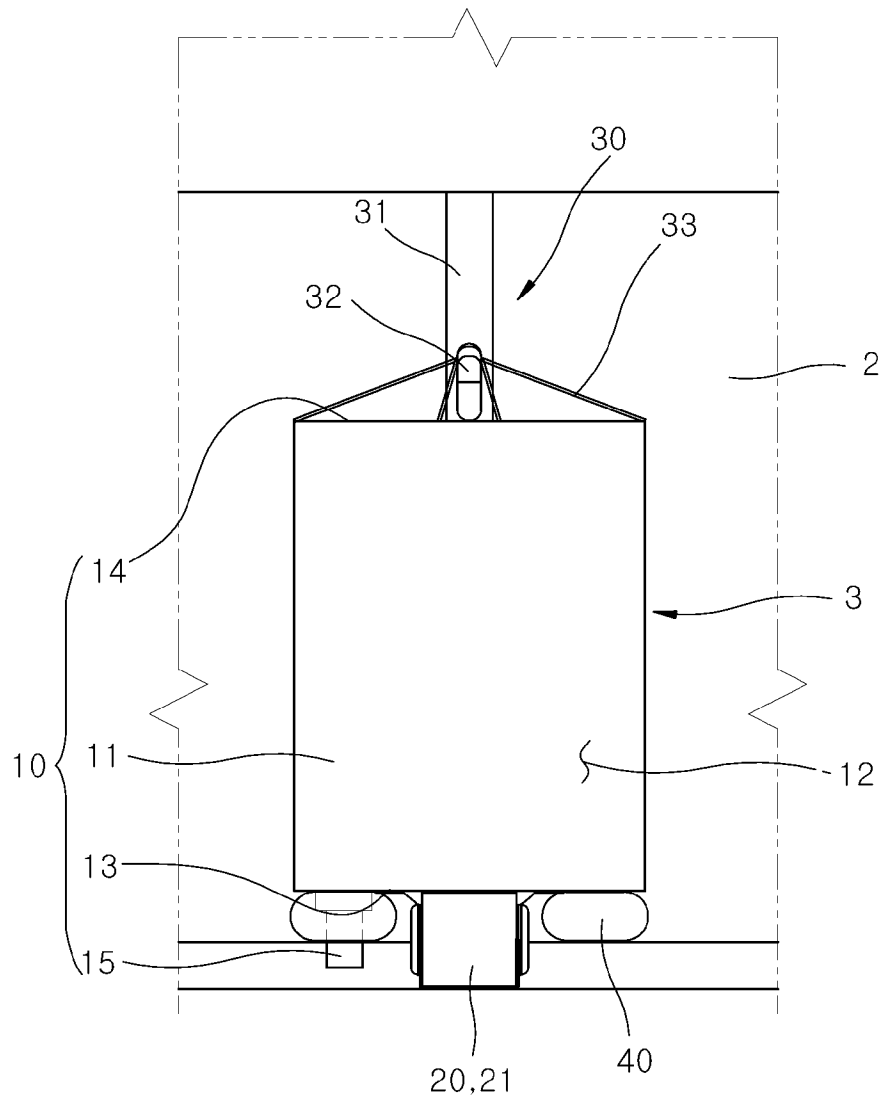
[청구항 16] 제14항에 있어서, 상기 기초부가변단계는,
 상기 기초부에 해수를 주입하면서, 상기 기초부를 하향 회동시키는
 해수주입단계; 및
 상기 개방부를 통해 상기 기초부에 해수를 유입시키면서 상기 기초부의
 회동을 지속하는 기초부수침단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 설치방법.

[청구항 17] 제14항에 있어서, 상기 기초부안착단계는,
 상기 기초부가 상기 본체의 하부에 안착되기까지 상기 기초부의 회동을
 지속하는 회동안착단계; 및
 상기 기초부가 상기 본체의 하부에 안착되면 상기 기초부의 회동을
 구속하는 고정단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 지지구조물의 설치방법.

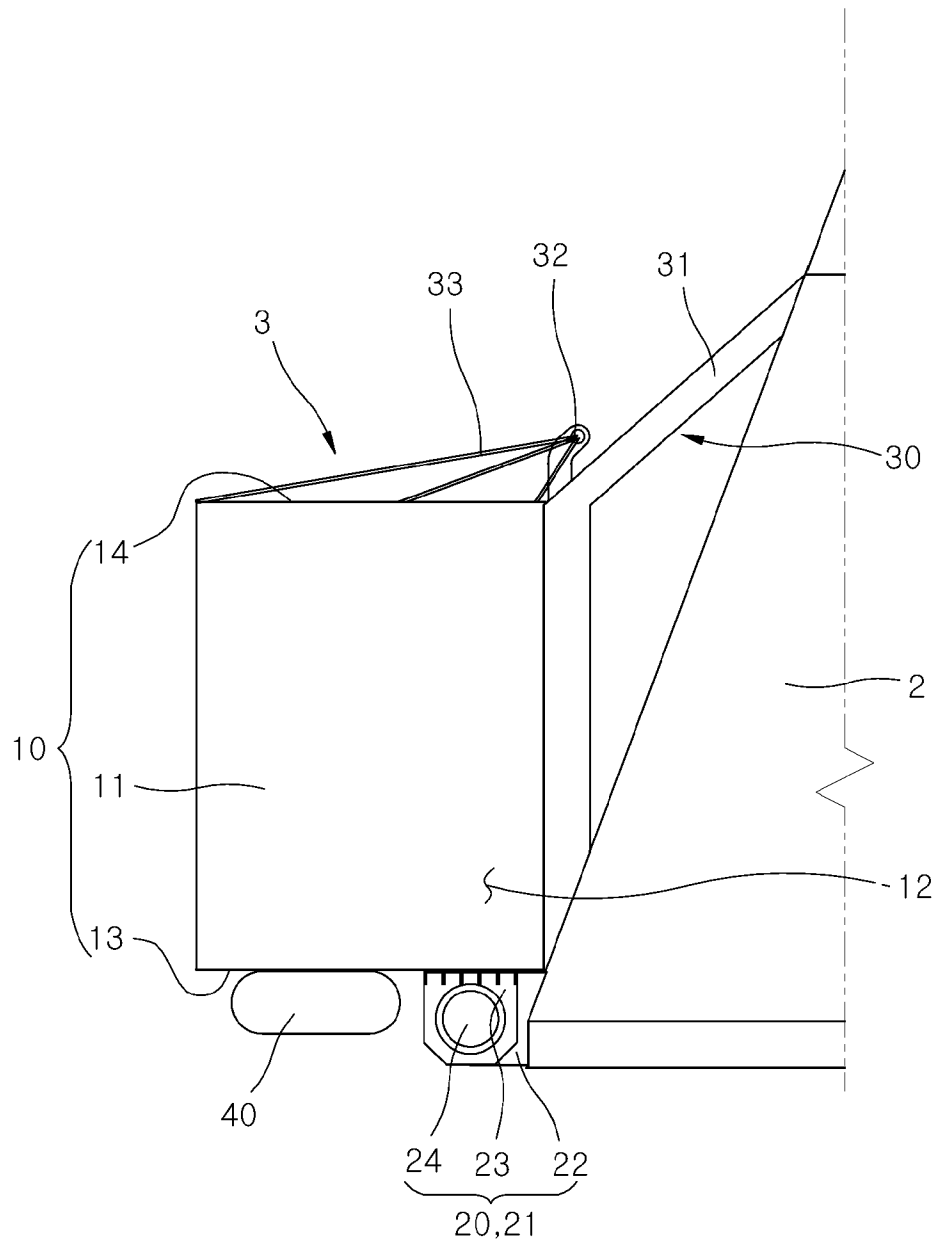
[도1]



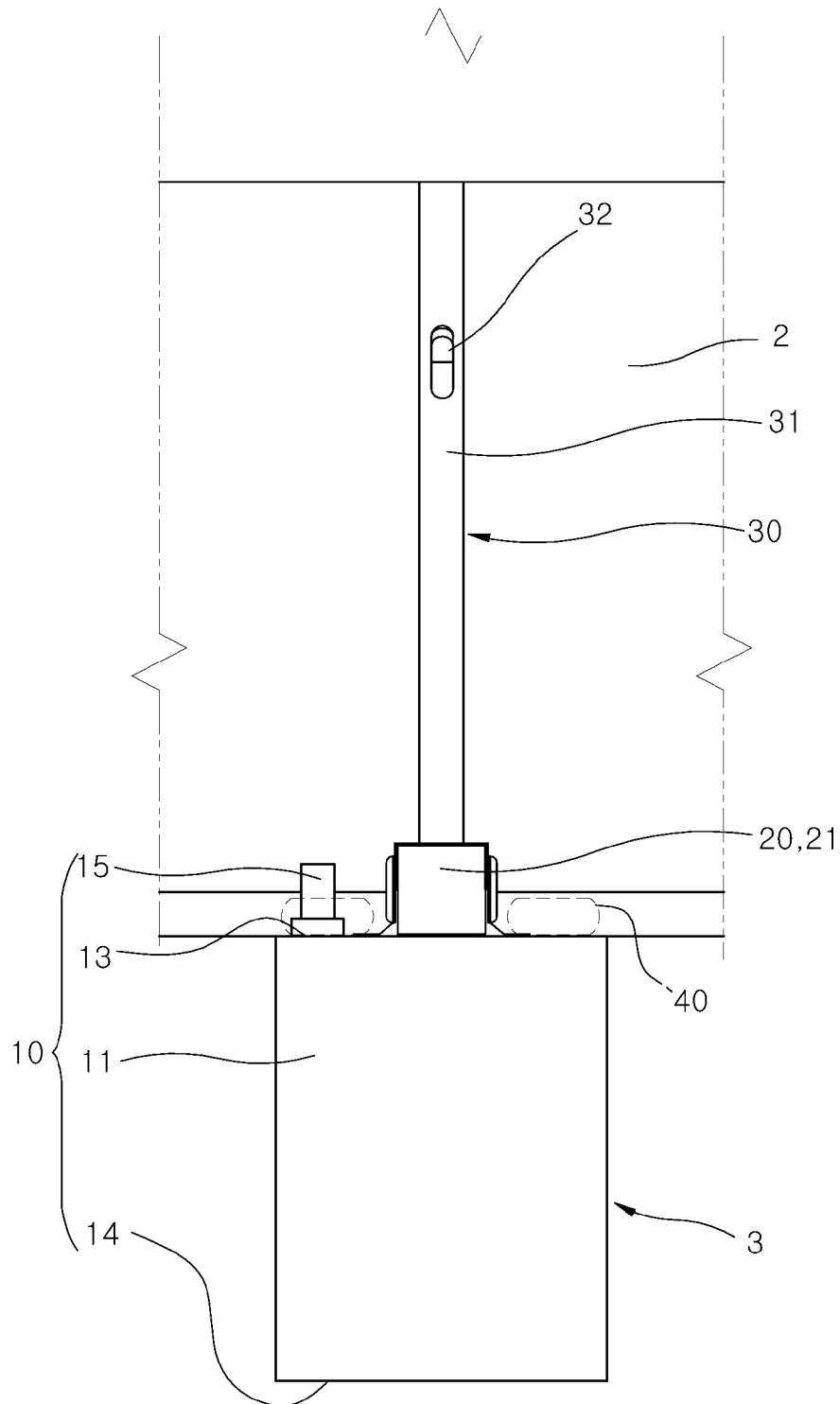
[도2]



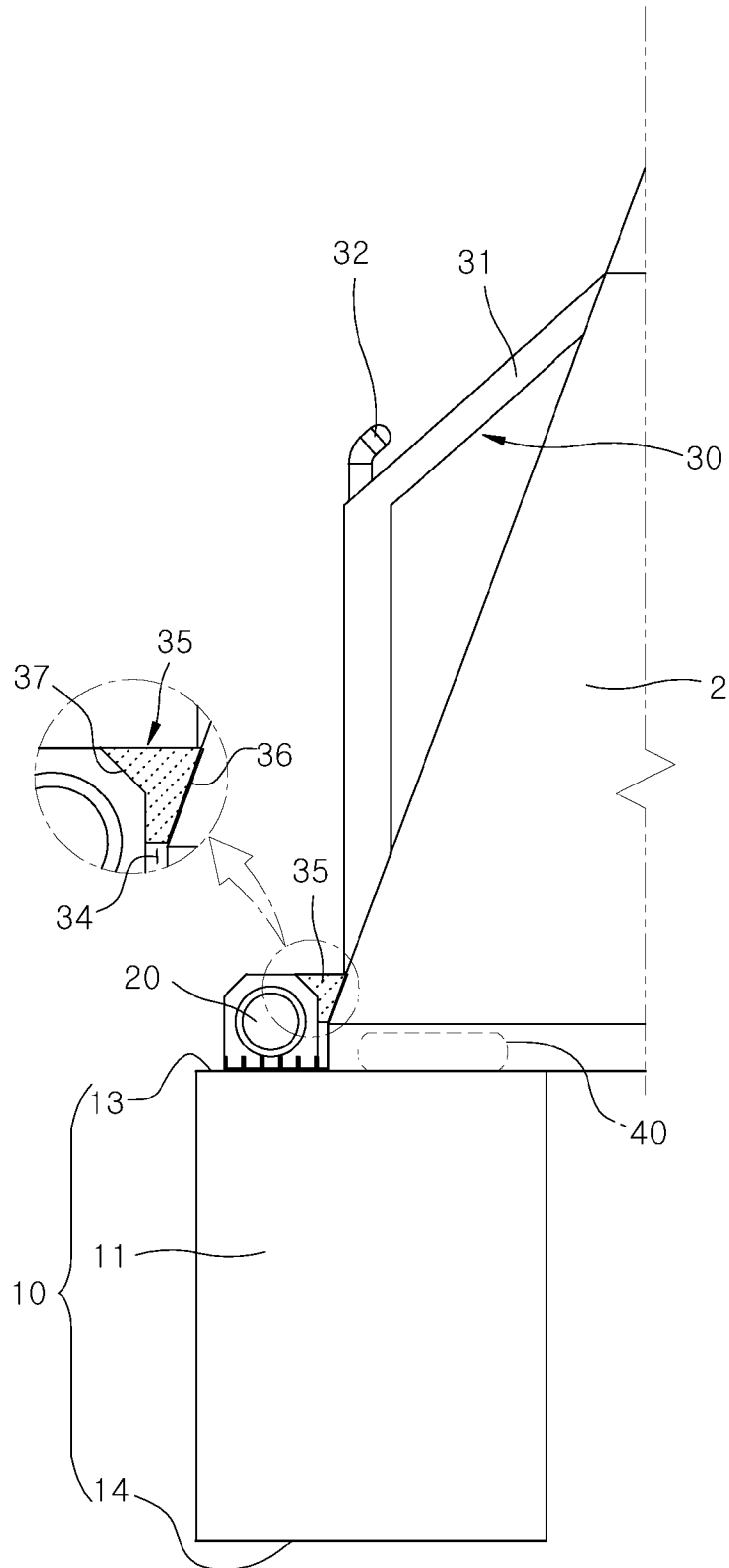
[도3]



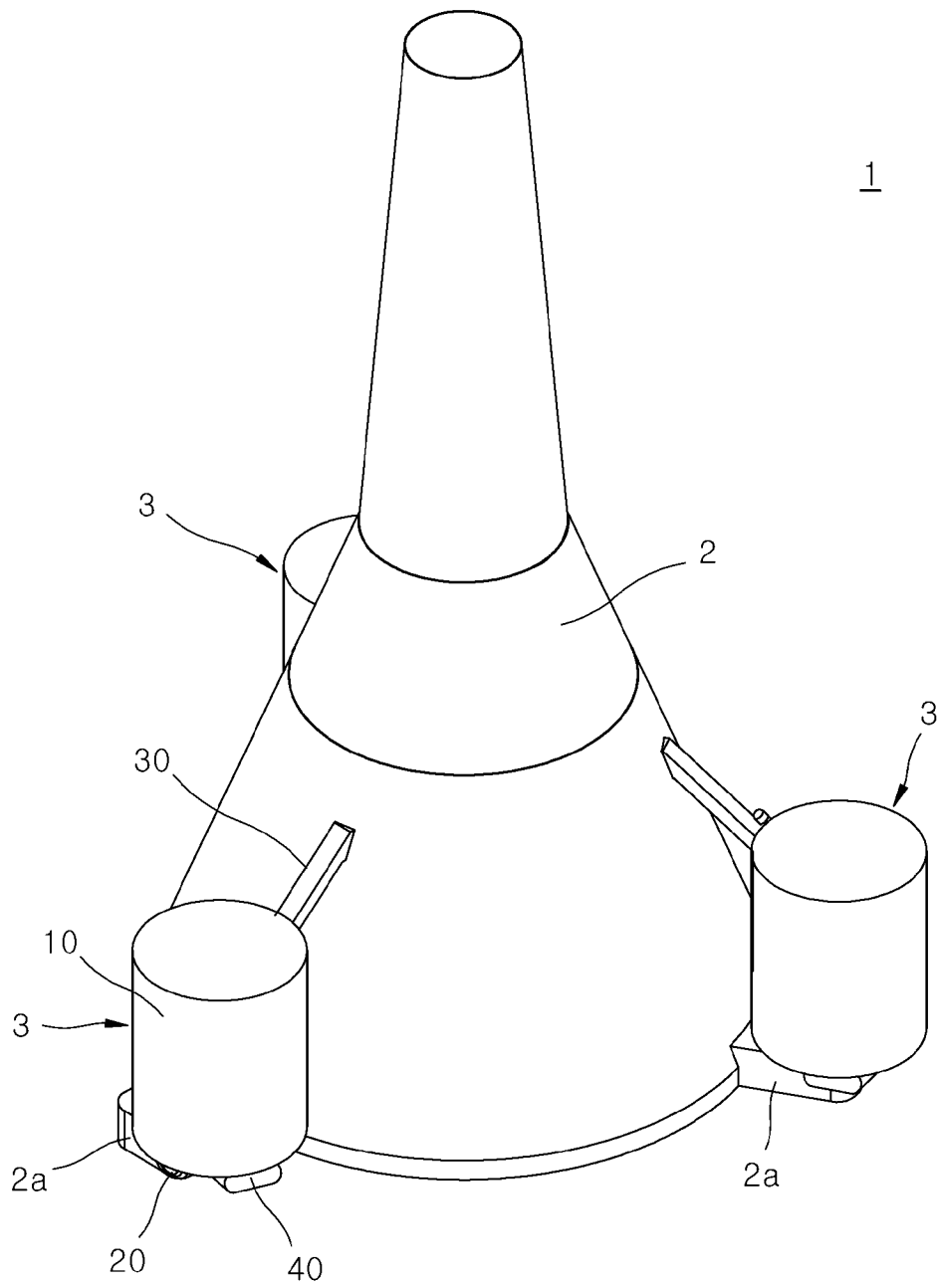
[도5]



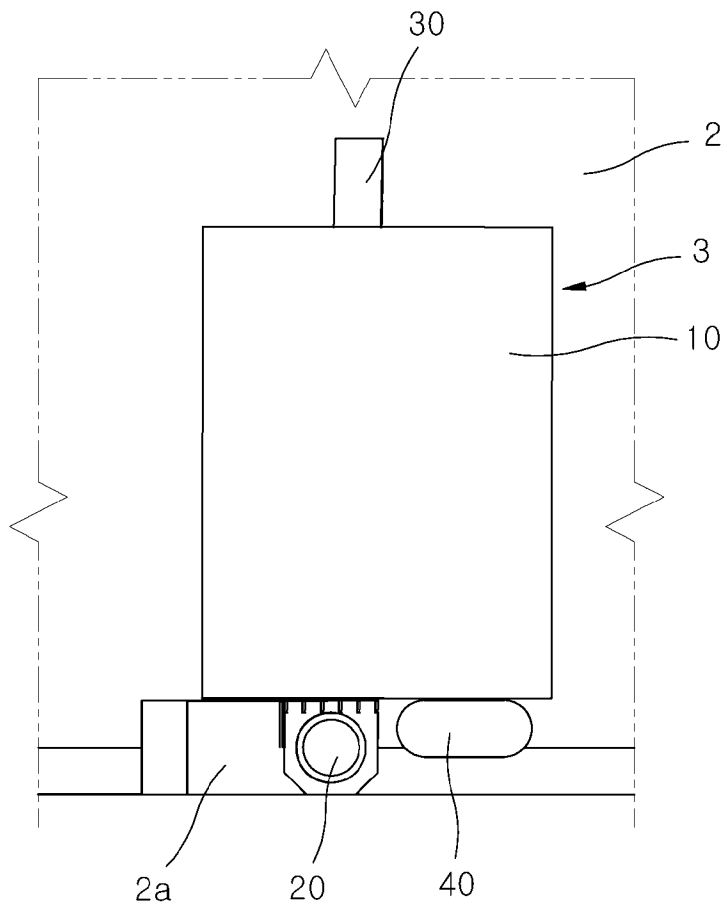
[도6]



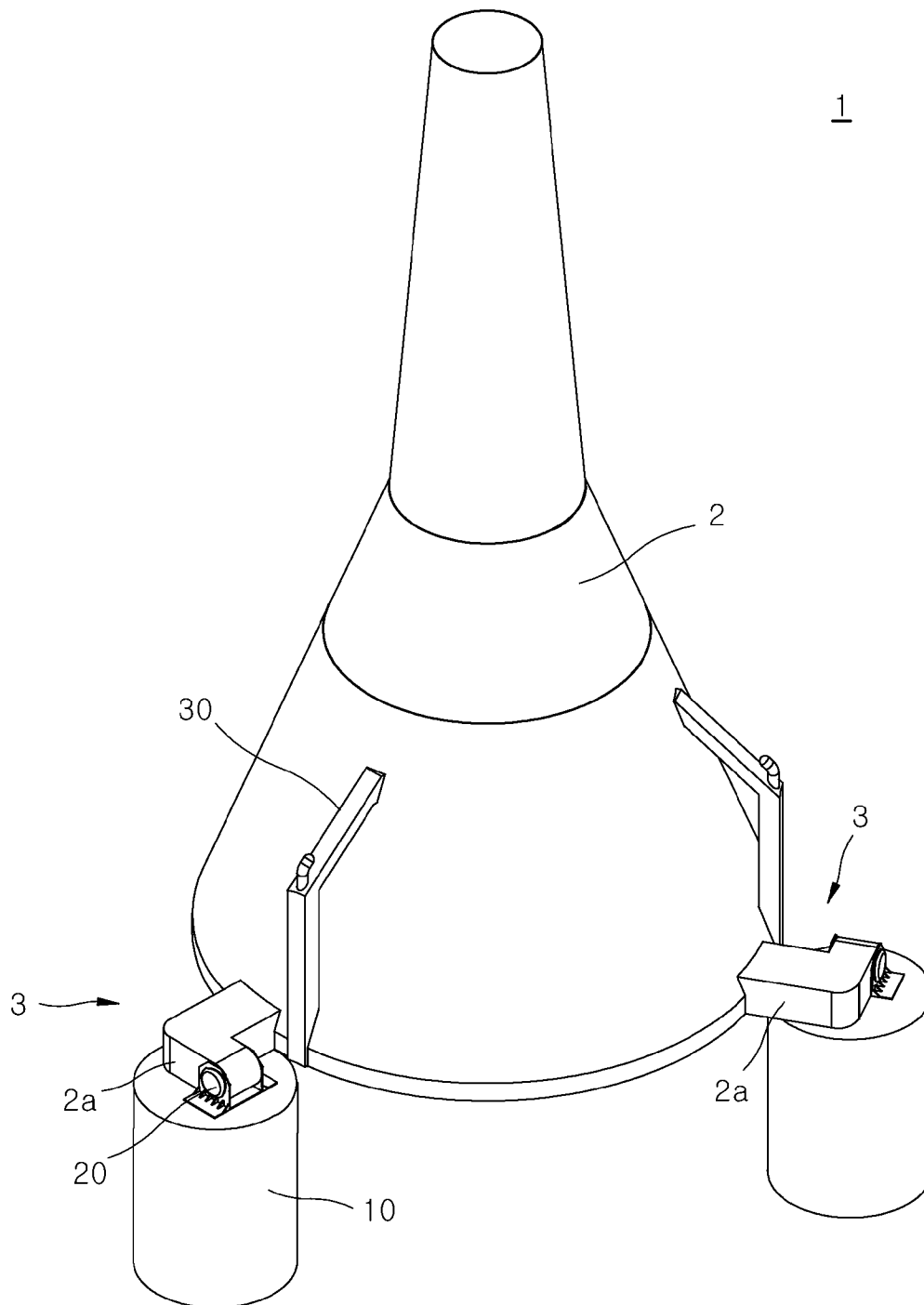
[도7]



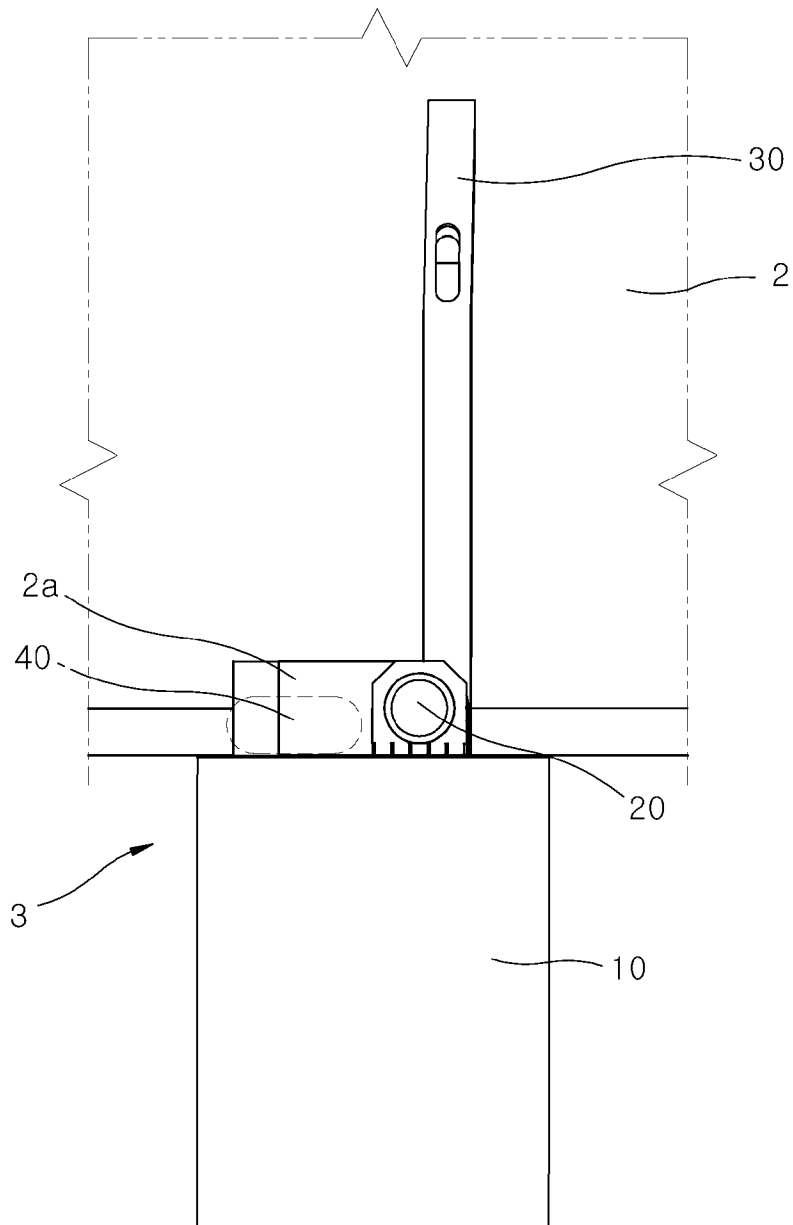
[도8]



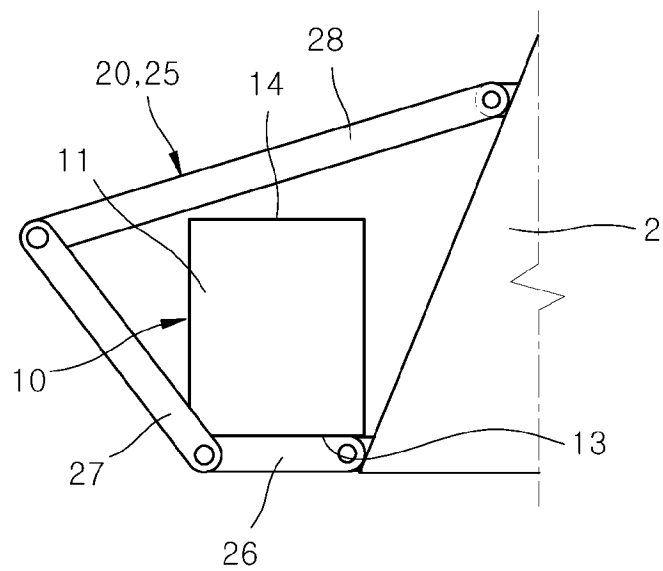
[도9]



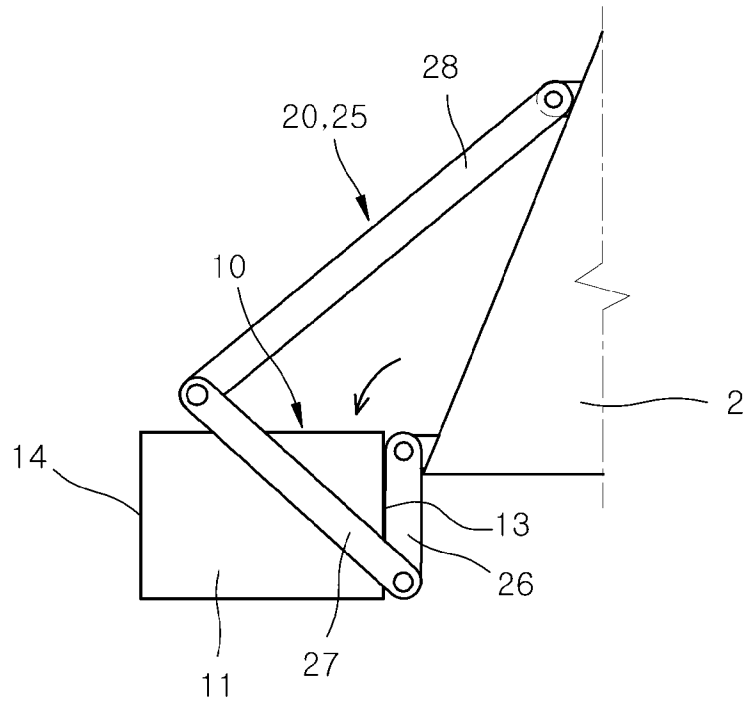
[도10]



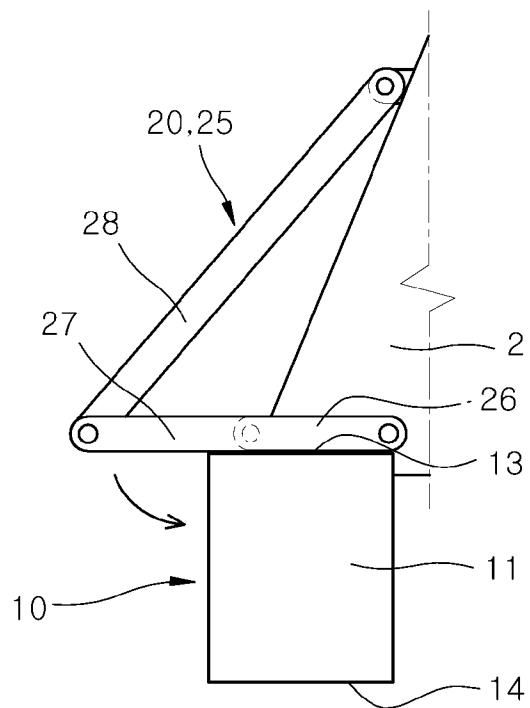
[도11]



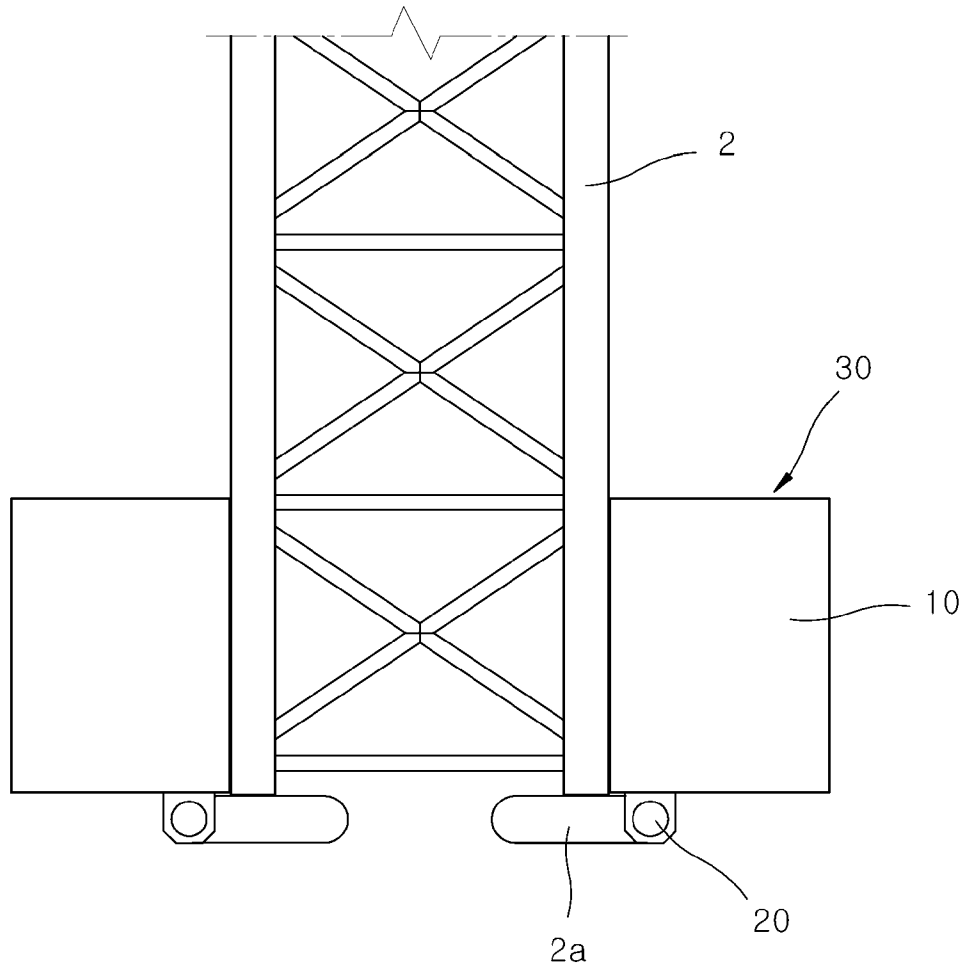
[도12]



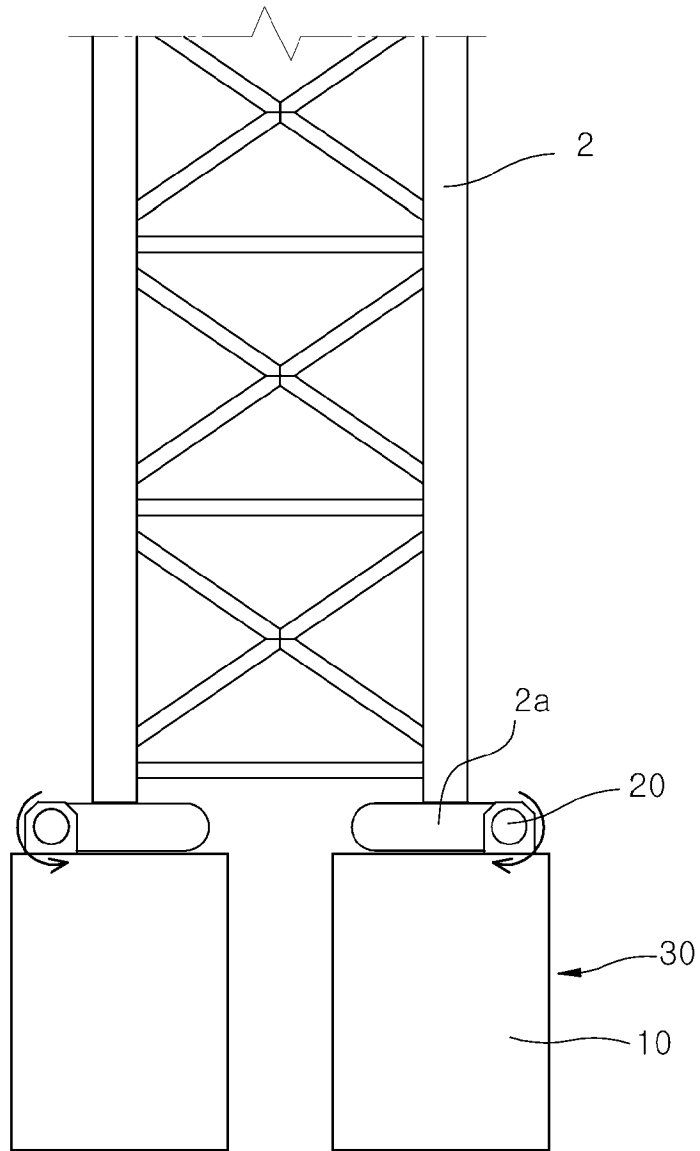
[도13]



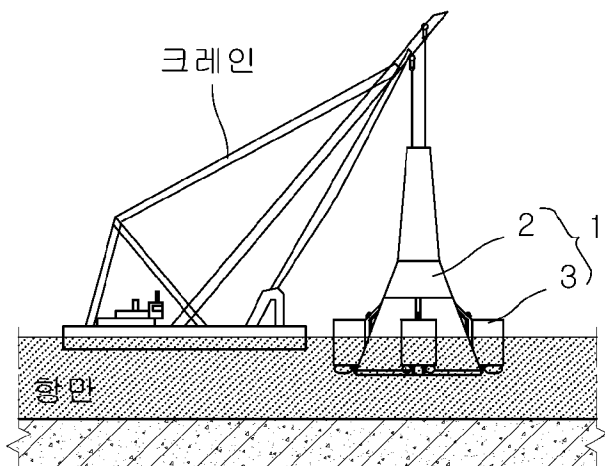
[도14]



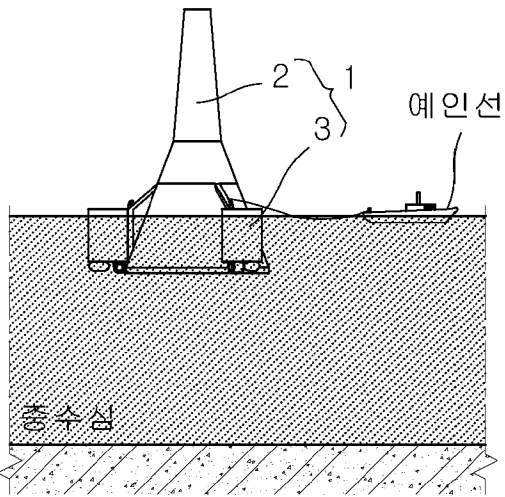
[도15]



[도16]

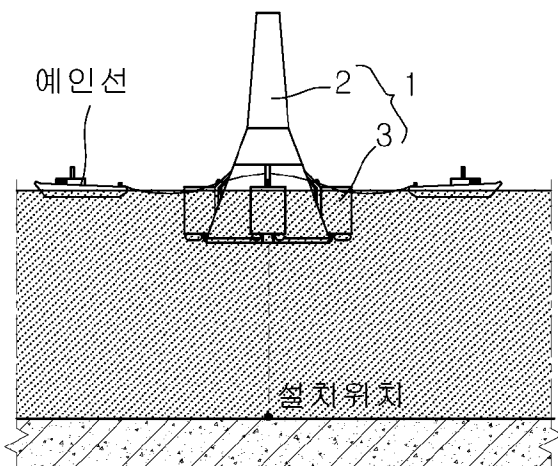


[도17]

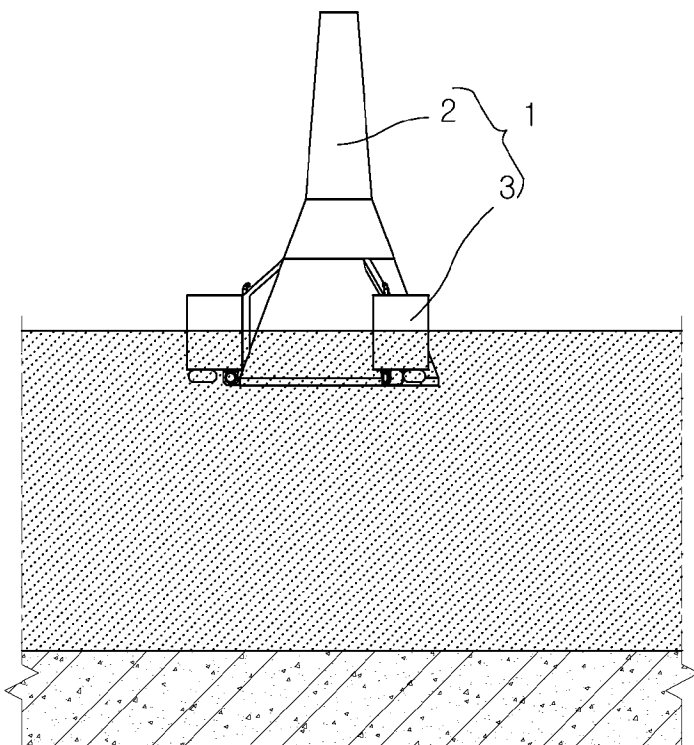


해저면

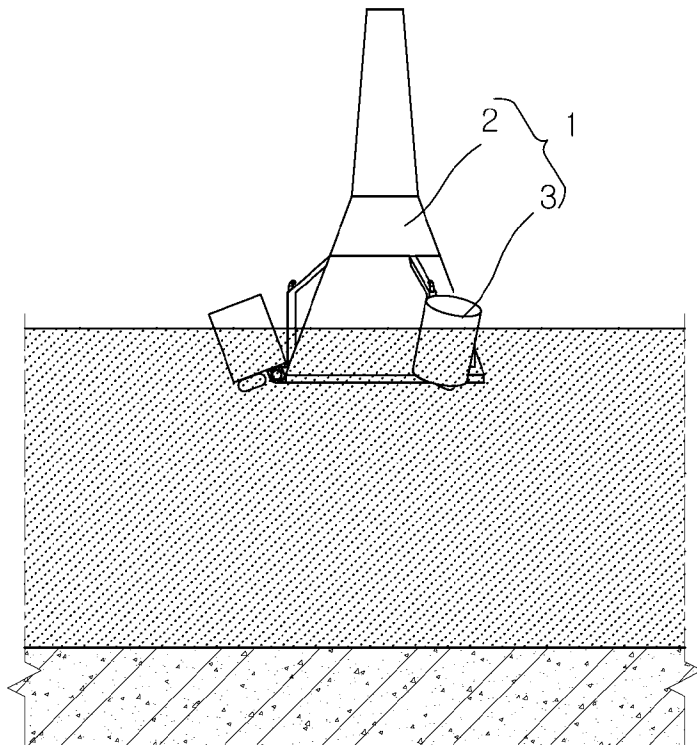
[도18]



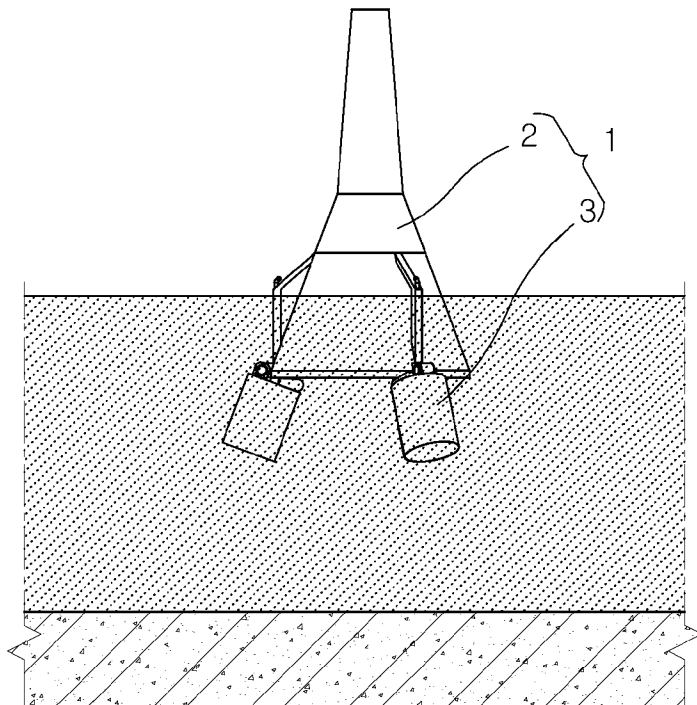
[도19]



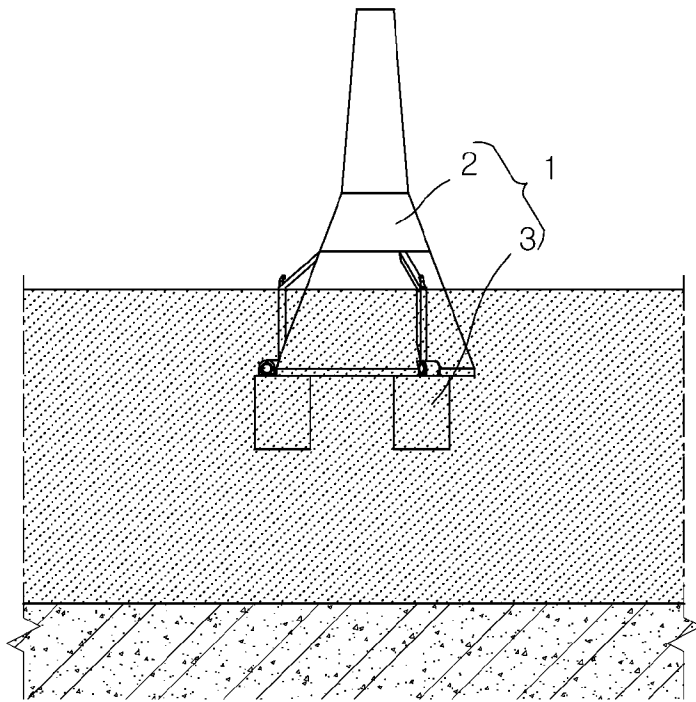
[도20]



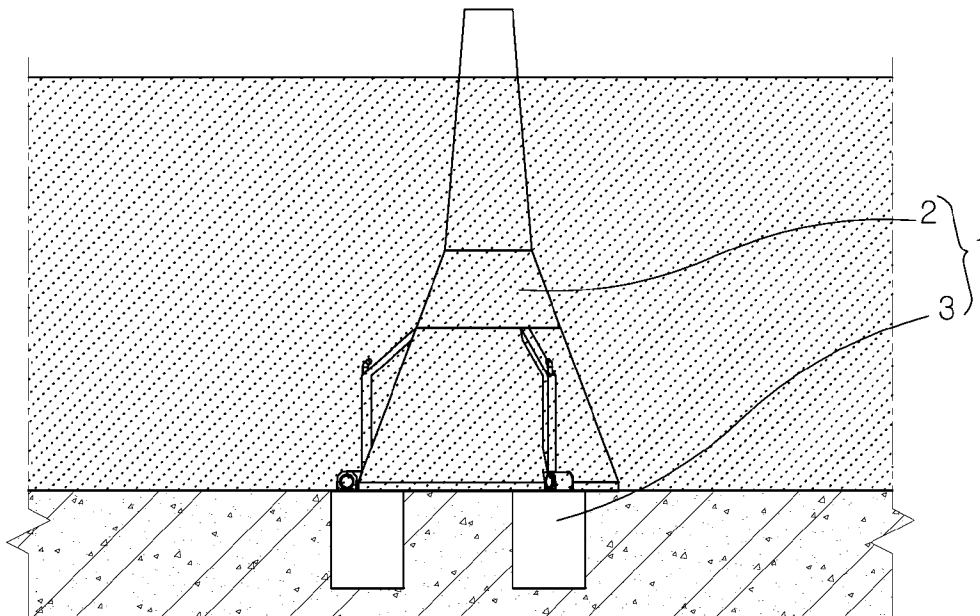
[도21]



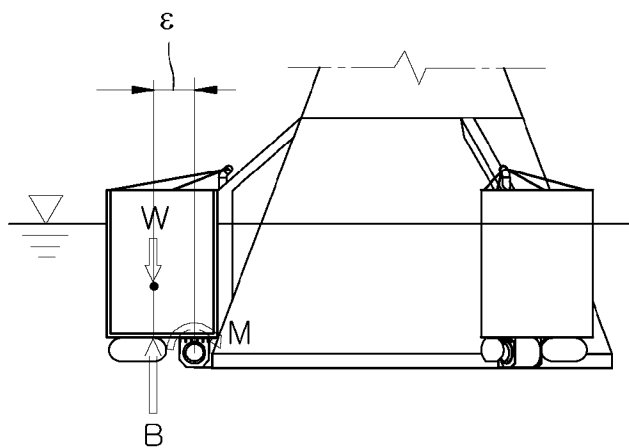
[도22]



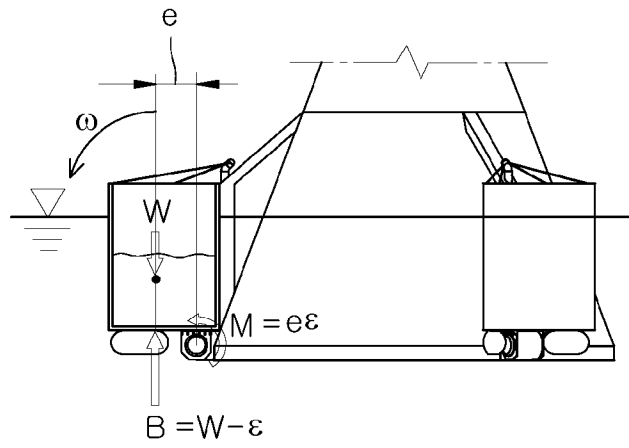
[도23]



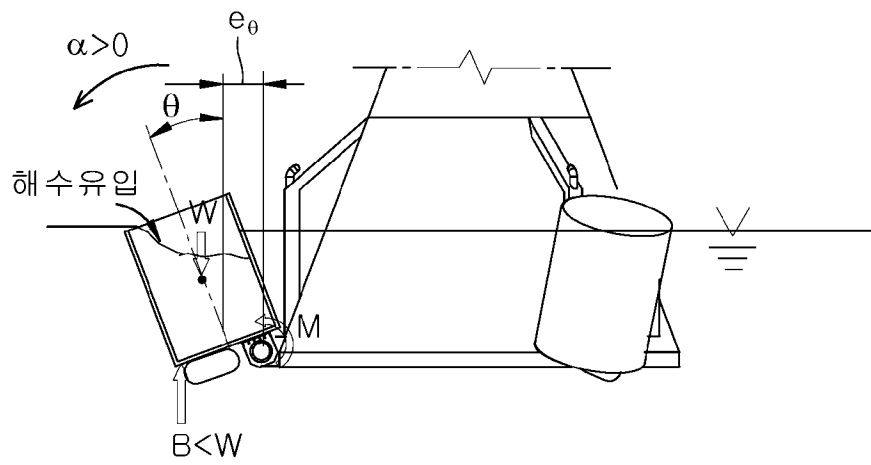
[도24]



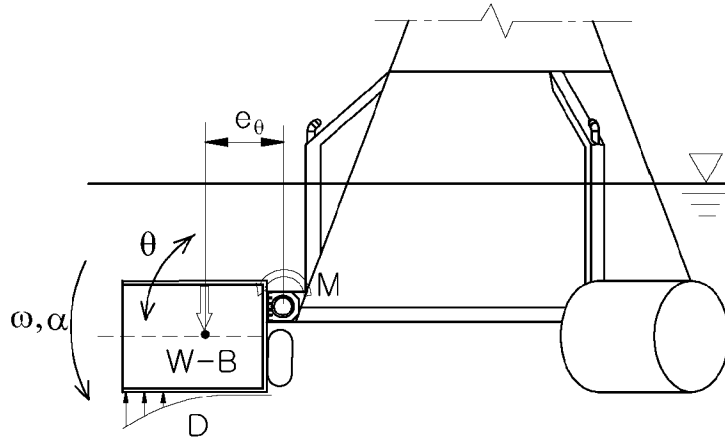
[도25]



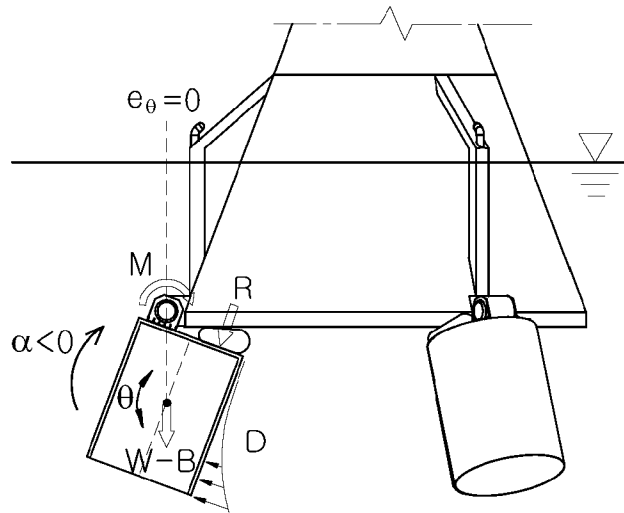
[도26]



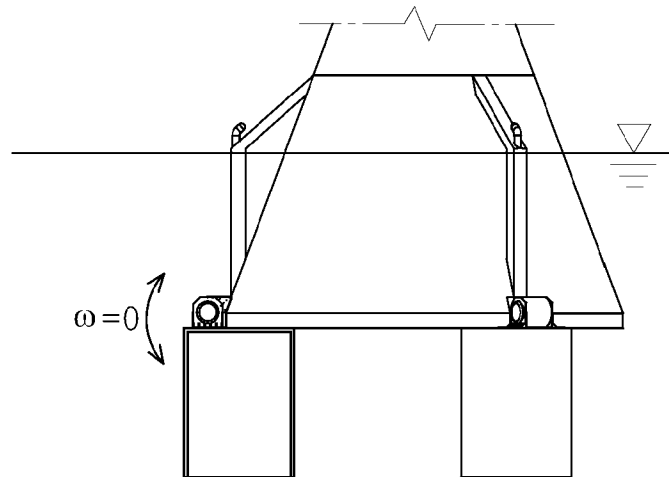
[도27]



[도28]



[도29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/009564**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****E02D 27/52(2006.01)i, E02D 27/04(2006.01)i, E02D 23/08(2006.01)i, E02D 29/09(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02D 27/52; E02D 23/08; F03D 11/04; E02B 17/04; B63B 35/44; F03D 1/00; E02D 27/04; E02D 29/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: marine, support structure, main body, receiving part, base part, base coupling part, variable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1399983 B1 (SEATOWER AS.) 27 May 2014	1-3,6-7,12-17
Y	See paragraphs [0052]-[0063]; claims 13-15, 18, 20-22; and figures 10-18.	4-5,8-11
Y	KR 10-1346225 B1 (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 10 January 2014	4-5
	See paragraphs [0031]-[0065], [0080]-[0085]; claim 1; and figures 1-5, 10.	
Y	KR 10-1352096 B1 (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY et al.) 15 January 2014	8-11
	See paragraphs [0025]-[0038]; claim 1; and figures 2-7.	
A	JP 2015-004351 A (NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING CO., LTD.) 08 January 2015	1-17
	See paragraphs [0027]-[0063]; and figures 1-9.	
A	KR 10-2015-0071355 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 26 June 2015	1-17
	See paragraphs [0027]-[0052]; and figures 2-10.	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 DECEMBER 2016 (06.12.2016)

Date of mailing of the international search report

07 DECEMBER 2016 (07.12.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009564

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1399983 B1	27/05/2014	CA 2728430 A1	23/12/2009
		CN 102124214 A	13/07/2011
		CN 102124214 B	09/04/2014
		EP 2310670 A2	20/04/2011
		EP 2310670 B1	24/07/2013
		KR 10-2011-0030628 A	23/03/2011
		NO 20082860 A	21/12/2009
		NO 328838 B1	25/05/2010
		US 2011-0305523 A1	15/12/2011
		WO 2009-154472 A2	23/12/2009
		WO 2009-154472 A3	20/05/2010
KR 10-1346225 B1	10/01/2014	NONE	
KR 10-1352096 B1	15/01/2014	KR 10-2013-0130267 A	02/12/2013
JP 2015-004351 A	08/01/2015	NONE	
KR 10-2015-0071355 A	26/06/2015	KR 10-1597592 B1	07/03/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02D 27/52(2006.01)i, E02D 27/04(2006.01)i, E02D 23/08(2006.01)i, E02D 29/09(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E02D 27/52; E02D 23/08; F03D 11/04; E02B 17/04; B63B 35/44; F03D 1/00; E02D 27/04; E02D 29/09

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:해상, 지지구조물, 본체, 수용부, 기초부, 기초연결부, 가변형

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1399983 B1 (씨타워 에이에스) 2014.05.27 단락 [0052]-[0063]; 청구항 13-15, 18, 20-22; 및 도면 10-18 참조.	1-3, 6-7, 12-17
Y		4-5, 8-11
Y	KR 10-1346225 B1 (삼성중공업 주식회사) 2014.01.10 단락 [0031]-[0065], [0080]-[0085]; 청구항 1; 및 도면 1-5, 10 참조.	4-5
Y	KR 10-1352096 B1 (재단법인 포항산업과학연구원 등) 2014.01.15 단락 [0025]-[0038]; 청구항 1; 및 도면 2-7 참조.	8-11
A	JP 2015-004351 A (NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING CO., LTD.) 2015.01.08 단락 [0027]-[0063]; 및 도면 1-9 참조.	1-17
A	KR 10-2015-0071355 A (대우조선해양 주식회사) 2015.06.26 단락 [0027]-[0052]; 및 도면 2-10 참조.	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 12월 06일 (06.12.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 12월 07일 (07.12.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

배근태

전화번호 +82-42-481-3547



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1399983 B1	2014/05/27	CA 2728430 A1 CN 102124214 A CN 102124214 B EP 2310670 A2 EP 2310670 B1 KR 10-2011-0030628 A NO 20082860 A NO 328838 B1 US 2011-0305523 A1 WO 2009-154472 A2 WO 2009-154472 A3	2009/12/23 2011/07/13 2014/04/09 2011/04/20 2013/07/24 2011/03/23 2009/12/21 2010/05/25 2011/12/15 2009/12/23 2010/05/20
KR 10-1346225 B1	2014/01/10	없음	
KR 10-1352096 B1	2014/01/15	KR 10-2013-0130267 A	2013/12/02
JP 2015-004351 A	2015/01/08	없음	
KR 10-2015-0071355 A	2015/06/26	KR 10-1597592 B1	2016/03/07