



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월24일

(11) 등록번호 10-2354807

(24) 등록일자 2022년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63B 73/40 (2020.01) B63B 35/28 (2006.01)

B63B 73/20 (2020.01) E02B 17/00 (2006.01)

G01G 19/00 (2006.01) G08B 21/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B63B 73/40 (2022.01)

B63B 35/28 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0118586

(22) 출원일자 2020년09월15일

심사청구일자 2020년09월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130005787 A

KR1020170060325 A

CN105756027 A

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

지광습

서울특별시 중랑구 공릉로18길 59(목동, 브라운스톤테루아파트) 105-1705

(74) 대리인

특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 한주철

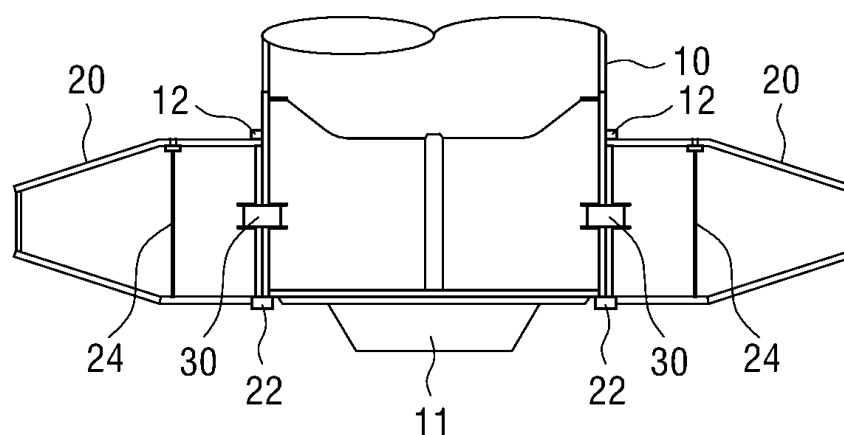
(54) 발명의 명칭 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조 및 연결방법

(57) 요약

본 발명은 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조 및 연결방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 임시 해양구조물 또는 작업 바지선을 지지하면서 내부에 중공부를 갖는 지지레그; 레그 끝단부가 삽입될 수 있는 중앙홀이 형성된 푸팅; 상기 푸팅의 중앙홀 하단 외주면에 내측으로 돌출형성되어 삽입된 상기 레그 끝단부 하단을 지지하는 하부지지부재; 및 상기 레그 끝단부가 상기 푸팅에 삽입된 상태에서, 상기 푸팅의 중앙홀 상단이 구속되도록 상기 레그 끝단부 외면 일측에 돌출형성되는 상부지지부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조에 관한 것이다.

대표도 - 도5

100



(52) CPC특허분류

B63B 73/20 (2022.01)

G01G 19/00 (2013.01)

G08B 21/182 (2013.01)

E02B 2017/0082 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1826853
과제번호	G032286613
부처명	연구지원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지기술개발사업
연구과제명	800ton 페데스탈크레인 일체형 13,000ton급 해상풍력발전기 전용 설치선 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	현대스틸산업 주식회사
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

임시 해양구조물 또는 작업 바지선을 지지하면서 내부에 중공부를 갖는 지지레그;

레그 끝단부가 삽입될 수 있는 중앙홀이 형성된 푸팅;

상기 푸팅의 중앙홀 하단 외주면에 내측으로 돌출형성되어 삽입된 상기 레그 끝단부 하단을 지지하는 하부지지부재; 및

상기 레그 끝단부가 상기 푸팅에 삽입된 상태에서, 상기 푸팅의 중앙홀 상단이 구속되도록 상기 레그 끝단부 외면 일측에 돌출형성되는 상부지지부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상부지지부재에 의해, 편측하중 재하시, 상기 편측하중을 분산시키는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 하부지지부재는 링형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 상부지지부재는 링형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에 대해 탈부착시키도록 구성되는 탈부착수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 탈부착수단은,

상기 푸팅의 중앙홀이 형성되는 내면 일측에 형성되는 복수의 삽입홀과, 상기 레그 끝단부 외면 일측에 형성된

복수의 연결홀과, 상기 삽입홀과 상기 연결홀에 삽입되는 핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 푸팅 결합시, 상기 푸팅의 중앙홀에 상기 레그 끝단부를 삽입, 안착시킨 후, 상기 삽입홀과 그에 대응되는 위치의 상기 연결홀에 상기 핀을 삽입하여 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에 부착시키고,

상기 푸팅 제거시, 상기 핀을 탈착시켜 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에서 분리시키는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 푸팅 내부 공간에 구비되는 보강재 및 상기 레그 중공부에 구비되는 보강부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 레그 끝단부 일측에 구비되어 상기 레그에 재하되는 편측 하중을 측정하는 하중감지부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 하중감지부에서 측정된 편측하중이 설정된 범위를 초과하는 경우, 편측하중초과정보를 설정된 사용자단말기 측으로 전송하는 알림수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조.

청구항 11

해저지반 조건을 파악하는 제1단계;

상기 해저지반 조건이 불량인 경우, 푸팅의 중앙홀에 레그 끝단부를 삽입, 안착시키는 제2단계;

상기 레그 끝단부가 상기 푸팅에 삽입된 상태에서, 상기 푸팅의 중앙홀 하단 외주면에 내측으로 돌출형성된 링 형태의 하부지지부재에 의해, 삽입된 상기 레그 끝단부 하단이 지지되고, 상기 레그 끝단부 외면 일측에 돌출형성되는 링 형태의 상부지지부재에 의해 상기 푸팅의 중앙홀 상단이 구속되는 제3단계;

탈부착수단에 의해 상기 푸팅과 상기 레그 끝단부를 결합시키는 제4단계; 및

상기 푸팅이 결합된 레그를 해저면에 안착시키는 제5단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 해저지반 조건이 양호한 경우, 상기 탈부착수단에 의해 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에서 탈착시키고 상기 레그 끝단부를 해저면에 안착시키는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

편측하중 재하시, 상기 편측하중이 레그로 전달되는 경로는 상부지지부재와 하부지지부재와 레그 끝단부와 상기 푸팅이 접촉하는 부위로 분산되는 것을 특징으로 하는 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조 및 연결방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는 해양 공사에 널리 사용되는 잭업-바지선(jack-up barge)이나, 해양 공사를 위해 임시로 해저 지반에 설치한 후 공사가 종료된 후 철수하는 임시 해양구조물을 지지하는 레그(leg)와 푸팅(footing, 스퍼드 캔(spud can))에 관한 것이며, 해저 지반의 조건에 따라 이러한 푸팅을 레그 끝단부에 조립 또는 제거할 수 있는 기술에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 지속적인 화석연료의 비용증가와 화석연료에서 발생하는 해로운 가스로 인한 환경파괴, 화석연료의 고갈 및 핵발전 에너지와 관련된 잠재적인 위험으로 인해, 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환하도록 된 태양광 발전과, 바람의 힘을 전기 에너지로 변환하도록 된 풍력 발전이 그 대안으로 요구되고 있다.

[0003] 특히, 풍력 발전은 자연상태의 무공해 에너지원으로 현재의 기술에 의한 대체에너지원 중 가장 경제성이 높은 에너지원이다. 이러한 풍력발전은 바람의 힘을 전기에너지로 전환시켜 발생하는 전력을 전력계통이나 수요자에 직접 공급하는 기술로서, 이러한 풍력발전을 이용한다면 산간이나 해안 오지 및 방조제 등 부지를 활용함으로써 국토이용 효율을 높일 수 있는 것이다.

[0004] 이러한 장점 때문에, 풍력발전 시스템은 가장 유력한 대체 에너지원으로 인정을 받고 있다.

[0005] 우리나라도 세계기후 변화협약과 같은 국제 환경의 변화와 유가상승, 그리고 국내사용 에너지의 96%를 수입에 의존하고 있는 현실적인 문제에 대응하기 위하여 풍력발전 시스템에 대한 관심이 높다.

[0006] 특히, 풍력발전 시스템은 구조나 설치 등이 간단하여 운영 및 관리가 용이하고 무인화 및 자동화 운전이 가능하기 때문에 최근에 도입이 비약적으로 증가하고 있는 실정이며, 최근 유가 상승, 원전 반대 등의 경제적, 환경적 상황은 에너지원으로서 풍력 발전의 수요를 촉발하고 있다.

[0007] 한편, 과거에는 풍력발전 구조물들이 주로 육상에서 이루어졌으나, 풍력 자원량, 미관, 장소의 제약 등의 문제로 인해 최근에는 해상에 대규모의 풍력단지를 건설하는 추세이다.

[0008] 그러나, 해상에 안전하게 풍력발전 구조물을 건설하기 위해서는 높은 위치에 설치될 블레이드 및 구조물(타워)에 대한 안전한 설치 공법이 요구되고 있다.

[0009] 따라서, 풍력발전 구조물의 설치를 전담하는 전용 선박(이하, '잭업 플랫폼'이라 한다)을 운용하고 있다.

[0010] 100m 이상의 대수심에서는 대형 부유식 장비를 이용해서 해양 공사를 수행한다. 그 이하의 저수심에서는 잭업 바지선과 같이 해저면(sea bed)에 레그 끝단부를 안착시키고, 잭업 바지선 전체를 해수면에서 약 5m 정도 인상하여 육상과 동일한 수준의 작업 여건을 조성하는 것이 일반적이다.

[0011] 잭업 바지선을 안착하고자 하는 해저면이 우리나라 동해안이나 제주도와 같은 암반지역인 경우 레그 끝단부를 내부에서 보강하고 그 끝이 암반에 고정될 수 있도록 뾰족하게 구성해야 한다.

- [0012] 하지만, 우리나라 서남해와 같은 연약지반인 경우는 지지 면적을 대폭 확대하는 사각형 또는 원형의 푸팅 구조를 레그의 끝단부에 연결하는 형태로 구성된다.
- [0013] 레그 끝단부와 푸팅의 형태에 따라 작업 바지선의 투입 및 운용 범위가 이미 결정되어 버리는 제한점이 발생하게 된다.
- [0014] 도 1은 일체형으로 푸팅이 결합된 레그 끝단부의 단면도를 도시한 것이다. 이러한 해상 발전단지의 해저 지질 구조에 따라 푸팅이라는 부가적인 장치를 지지 레그 끝단부에 장착하여 해저면에 설치하는데, 종래 푸팅을 조선소에서 미리 장착(영구결속형태)하여 해상에 설치하였고, 푸팅의 교체가 필요한 경우(다른 해저로 작업플랫폼의 이동 등)에는 작업 플랫폼을 조선소로 리도킹(re-docking)시켜 영구결속형태를 해체하여 교체하는 방식을 사용하였다.
- [0015] 이에 레그 끝단부를 암반용으로 제작하고, 푸팅을 탈부착할 수 있는 연결부를 고안할 필요가 있다.
- [0016] 지반 조건이 양호한 지역에서는 푸팅을 제거한 후 레그 끝단부로만 지지하고, 지반조건이 불량한 경우에는 푸팅을 부착하여 사용하여 해당 작업-바지선이나 임시 해양구조물의 효용성이 크게 증가할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1805482
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-1368892
(특허문헌 0003) 대한민국 등록실용신안 20-0484978
(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허 10-2015-0052427

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 저수심 또는 중수심에서 사용하는 작업-바지선이나 임시 해양구조물에 대해, 해저지반의 조건에 따라 선택적으로 적용할 수 있는 레그 끝단부와 푸팅을 탈부착할 수 있는 연결부 구조를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0019] 그리고, 푸팅 중앙에 원형의 구멍을 형성하고, 그 구멍에 삽입된 레그의 끝단부를 푸팅 하부에 부착된 링과 편으로 지지하는 기술에서는 푸팅 하면에 편측 지지가 발생할 때 구멍 내에 삽입된 레그의 기울기가 증가하면서 과도한 응력집중이 발생하는 경우, 푸팅에 작용하는 편측 하중이 레그로 전달되는 주요 경로가 하부 지지링과 레그와 푸팅이 접촉하는 세 부위에 국한되어 응력집중이 크게 발생하게 되는 문제를 해결하는 것을 그 목적이 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따르면, 지반조건에 따라 제한되는 적용범위를 극복할 수 있으므로 작업 바지선이나 임시 해양구조물의 적용범위가 크게 확대될 수 있는, 이종의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조 및 연결방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0021] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0022] 본 발명의 제1목적은, 임시 해양구조물 또는 작업 바지선을 지지하면서 내부에 중공부를 갖는 지지레그; 레그 끝단부가 삽입될 수 있는 중앙홀이 형성된 푸팅; 상기 푸팅의 중앙홀 하단 외주면에 내측으로 돌출형성되어 삽입된 상기 레그 끝단부 하단을 지지하는 하부지지부재; 및 상기 레그 끝단부가 상기 푸팅에 삽입된 상태에서, 상기 푸팅의 중앙홀 상단이 구속되도록 상기 레그 끝단부 외면 일측에 돌출형성되는 상부지지부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이종의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조로서 달성될 수 있다.

- [0023] 그리고 상기 상부지지부재에 의해, 편측하중 재하시, 상기 편측하중을 분산시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 하부지지부재는 링형태로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 그리고 상기 상부지지부재는 링형태로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에 대해 탈부착시키도록 구성되는 탈부착수단을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 그리고 상기 탈부착수단은, 상기 푸팅의 중앙홀이 형성되는 내면 일측에 형성되는 복수의 삽입홀과, 상기 레그 끝단부 외면 일측에 형성된 복수의 연결홀과, 상기 삽입홀과 상기 연결홀에 삽입되는 핀을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 푸팅 결합시, 상기 푸팅의 중앙홀에 상기 레그 끝단부를 삽입, 안착시킨 후, 상기 삽입홀과 그에 대응되는 위치의 상기 연결홀에 상기 핀을 삽입하여 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에 부착시키고, 상기 푸팅 제거시, 상기 핀을 탈착시켜 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에서 분리시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 그리고 푸팅 내부 공간에 구비되는 보강재 및 상기 레그 중공부에 구비되는 보강부재를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 또한 레그 끝단부 일측에 구비되어 상기 레그에 재하되는 편측 하중을 측정하는 하중감지부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0031] 그리고 하중감지부에서 측정된 편측하중이 설정된 범위를 초과하는 경우, 편측하중초과정보를 설정된 사용자단말기 측으로 전송하는 알림수단을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 제2목적은 해저지반 조건을 파악하는 제1단계; 상기 해저지반 조건이 불량인 경우, 푸팅의 중앙홀에 레그 끝단부를 삽입, 안착시키는 제2단계; 상기 레그 끝단부가 상기 푸팅에 삽입된 상태에서, 상기 푸팅의 중앙홀 하단 외주면에 내측으로 돌출형성된 링 형태의 하부지지부재에 의해, 삽입된 상기 레그 끝단부 하단이 지지되고, 상기 레그 끝단부 외면 일측에 돌출형성되는 링 형태의 상부지지부재에 의해 상기 푸팅의 중앙홀 상단이 구속되는 제3단계; 탈부착수단에 의해 상기 푸팅과 상기 레그 끝단부를 결합시키는 제4단계; 및 상기 푸팅이 결합된 레그를 해저면에 안착시키는 제5단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이종의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결방법으로서 달성될 수 있다.
- [0033] 그리고 상기 해저지반 조건이 양호한 경우, 상기 탈부착수단에 의해 상기 푸팅을 상기 레그 끝단부에서 탈착시키고 상기 레그 끝단부를 해저면에 안착시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 또한 편측하중 재하시, 상기 편측하중이 레그로 전달되는 경로는 상부지지부재와 하부지지부재와 레그 끝단부와 상기 푸팅이 접촉하는 부위로 분산되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 본 발명의 실시예에 따른 이종의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조 및 연결방법에 따르면, 저수심 또는 중수심에서 사용하는 작업-바지선이나 임시 해양구조물에 대해, 해저지반의 조건에 따라 선택적으로 적용할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0036] 그리고, 푸팅 중앙에 원형의 구멍을 형성하고, 그 구멍에 삽입된 레그의 끝단부를 푸팅 하부에 부착된 링과 핀으로 지지하는 기술에서는 푸팅 하면에 편측 지지가 발생할 때 구멍 내에 삽입된 레그의 기울기가 증가하면서 과도한 응력집중이 발생하는 경우, 푸팅에 작용하는 편측 하중이 레그로 전달되는 주요 경로가 하부 지지링과 레그와 푸팅이 접촉하는 세 부위에 국한되어 응력집중이 크게 발생하게 되는 문제를 해결할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0037] 본 발명의 실시예에 따른 이종의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조 및 연결방법에 따르면, 지반 조건에 따라 제한되는 적용범위를 극복할 수 있으므로 작업-바지선이나 임시 해양구조물의 적용범위가 크게 확대될 수 있는 장점이 있다.
- [0038] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- 도 1은 일체형으로 제작된 푸팅이 결합된 레그 끝단부의 단면도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결방법의 흐름도,
- 도 3a는 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 탈부착식 레그-푸팅 연결구조의 분해 단면도,
- 도 3b는 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 탈부착식 레그-푸팅 연결구조의 결합단면도,
- 도 3c는 도 3b에서 편측 재하시 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 레그-푸팅 연결구조의 주요 저항 메커니즘
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조의 분해 단면도,
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조의 결합단면도,
- 도 6은 편측 재하시 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조의 저항 메커니즘
- 도 7a 및 도 7b는 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 탈부착식 레그-푸팅 연결구조와 그에 대한 응력집중 및 변형도,
- 도 8a 및 도 8b는 편측 재하시 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조와, 그에 대한 응력집중 및 변형도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0041] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0042] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.
- [0043] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0044] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술

하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

- [0046] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조에 대해 설명하도록 한다.
- [0047] 먼저, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결방법의 흐름도를 도시한 것이다.
- [0048] 도 3a는 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 탈부착식 레그-푸팅 연결구조의 분해 단면도를 도시한 것이다. 그리고 도 3b는 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 탈부착식 레그-푸팅 연결구조의 결합단면도를 도시한 것이며, 도 3c는 도 3b에서 편측 재하시 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 레그-푸팅 연결구조의 주요 저항 메커니즘을 나타낸 것이다.
- [0049] 그리고 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조의 분해 단면도를 도시한 것이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조의 결합단면도를 도시한 것이다. 또한, 도 6은 편측 재하시 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조의 저항 메커니즘을 도시한 것이다.
- [0050] 도 7a 및 도 7b는 푸팅 하면에서 하부지지링으로 지지되고 핀이 설치된 탈부착식 레그-푸팅 연결구조와 그에 대한 응력집중 및 변형도를 도시한 것이고, 도 8a 및 도 8b는 편측 재하시 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조와, 그에 대한 응력집중 및 변형도를 나타낸 것이다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조(100)는, 임시 해양구조물 또는 작업 바지선을 지지하면서 내부에 중공부를 갖는 지지 레그와, 레그 끝단부(10)가 삽입될 수 있는 중앙홀(21)이 형성된 푸팅(20)과, 푸팅(20)의 중앙홀(21) 하단 외주면에 내측으로 돌출형성되어 삽입된 레그 끝단부(10) 하단을 지지하는 하부지지링(22)을 포함하여 구성된다.
- [0052] 레그 끝단부(10)의 하면에는 해저면에 관입될 수 있도록 삽입부(11)가 형성될 수 있으며, 레그 중공부에 복수의 보강부재(14)가 설치되어 질 수 있다. 그리고 푸팅(20)의 내부 공간에도 보강재(24)가 설치되어 질 수 있다.
- [0053] 또한, 푸팅(20)을 레그 끝단부(10)에 대해 탈부착시키도록 구성되는 탈부착수단을 포함하여 구성된다.
- [0054] 보다 구체적으로 본 발명의 실시예에 따른 탈부착수단은, 푸팅(20)의 중앙홀(21)이 형성되는 내면 일측에 형성되는 복수의 연결홀(23)과, 레그 끝단부(10) 외면 일측에 형성된 복수의 삽입홀(13)과, 이러한 삽입홀(13)과 연결홀(23)에 삽입되는 핀(30)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0055] 따라서 푸팅(20) 결합시, 푸팅(20)의 중앙홀(21)에 레그 끝단부(10)를 삽입, 안착시킨 후, 삽입홀(13)과 그에 대응되는 위치의 연결홀(23)에 핀(30)을 삽입하여 푸팅(20)을 레그 끝단부(10)에 부착시키고, 푸팅(20) 제거시, 핀(30)을 탈착시켜 푸팅(20)을 레그 끝단부(10)에서 분리시킬 수 있도록 구성된다.
- [0056] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조(100)는 도 3a 내지 도 3c에 도시된 연결구조와 달리, 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 상부지지링(12)을 더 포함하여 구성하게 됨을 알 수 있다.
- [0057] 상부지지링(12)은, 레그 끝단부(10)가 푸팅(20)에 삽입된 상태에서 푸팅(20)의 중앙홀 상단이 구속되도록 레그 끝단부(10) 외면 일측에 돌출형성되게 된다.
- [0058] 이러한 상부지지링(12)에 의해, 편측하중 재하 시, 하부지지링(22)만을 구비한 경우와 대비하여, 편측하중을 분산시킬 수 있게 된다.
- [0059] 또한, 레그 끝단부(10) 일측에 하중감지부가 구비되어 설치 후, 레그에 재하되는 편측 하중을 실시간으로 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0060] 그리고 이러한 하중감지부에서 측정된 편측하중은 외부의 PC, 디스플레이수단, 사용자 단말기를 통해 실시간을 확인가능하도록 구성될 수 있으며, 측정된 편측하중이 설정된 범위를 초과하는 경우, 알람수단이 편측하중 초과 정보를 설정된 사용자단말기 등으로 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 도 3a 및 도 3b, 도 7a에 도시된 바와 같이, 푸팅(20) 중앙에 원형의 중앙홀(21)을 형성하고, 그 중앙홀(21)에 삽입된 레그 끝단부(10)를 푸팅(10) 하부에 부착된 하부지지링(22)과 핀(30)만으로 지지하게 되는 경우에는

푸팅(20) 하면에 편측 지지가 발생할 때 중앙홀(21) 내에 삽입된 레그 끝단부(10)의 기울기가 증가하면서 과도한 응력집중이 발생하게 되면, 이러한 방식에서는 도 3c 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 푸팅(20)에 작용하는 편측 하중이 레그로 전달되는 주요 경로가 하부지지링(22)과 레그끝단부(10)와 푸팅(20)이 접촉하는 세 부위에 국한된다. 이 때문에 응력집중이 크게 발생한다.

[0063] 본 발명의 실시예에서는 상부지지링(12)을 더 적용하여, 이러한 문제를 간단히 보완하면서 상기 문제를 해결할 수 있게 된다.

[0064] 즉, 본 발명의 실시예에서는 도 4 및 도 5 및 도 8a에 도시된 바와 같이, 레그 끝단부(10)가 삽입된 상태에서 중앙홀(21) 상단 측의 레그 끝단부(10) 표면에 상부지지링(12)이 설치되어 푸팅(20)에 하중을 분산 전달할 수 있게 된다. 부가적으로는 레그끝단부(10)와 푸팅(20)의 결속력을 증진하고 푸팅(20)을 해저 지반에서 제거할 때 일체로 연결하기 위해, 푸팅(20)의 연결홀(23)과 레그끝단부(10)의 삽입홀(13)을 연결하는 핀(30)이 설치되는 것으로 구성된다.

[0065] 따라서 도 6 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 푸팅(20)에 작용하는 편측 하중이 레그로 전달되는 주요 경로가 상부지지링(12)과 하부지지링(22)과 레그끝단부(10)와 푸팅(20)이 접촉하는 네 부위로 증가하게 됨을 알 수 있다.

[0067] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결방법에 대해 설명하도록 한다.

[0068] 먼저, 해저지반 조건을 파악하게 된다(S1). 해저지반 조건을 조사한 결과, 해저지반이 양호한 경우 암반지반 등에 해당하게 되는 경우, 레그 끝단부(10)를 해저지반에 안착시킨다.

[0069] 이때, 레그 끝단부(10)에 푸팅(20)이 부착되어 있는 경우, 핀(30)을 제거하여 푸팅(20)을 레그 끝단부(10)에서 탈착시킨 후(S20), 레그 끝단부(10)를 내부에서 보강하고 하부 끝단의 삽입부(11)를 통해 레그 끝단부(10)를 해저지반에 안착시키게 된다(S30).

[0070] 반면, 해저지반 조건이 불량인 경우, 즉 연약지반 등에 해당하는 경우, 푸팅(20)의 중앙홀(21)에 레그 끝단부(10)를 삽입, 안착시키게 된다(S21).

[0071] 그리고 레그 끝단부(10)가 푸팅(20)에 삽입된 상태에서, 푸팅(20)의 중앙홀(21) 하단 외주면에 내측으로 돌출형성된 하부지지링(22)에 의해, 삽입된 레그 끝단부(10) 하단이 지지되게 된다.

[0072] 동시에 레그 끝단부(10) 외면 일측에 돌출형성되는 상부지지링(12)에 의해 푸팅(20)의 중앙홀(21) 상단이 구속되어 지지되게 된다(S22).

[0073] 탈부착수단에 의해 푸팅(20)과 레그 끝단부(10)를 결합시키게 된다(S23). 앞서 언급한 바와 같이, 핀(30)을 푸팅(20)의 연결홀(23)과 레그 끝단부(10)의 삽입홀(13)에 삽입하여 푸팅(20)과 레그 끝단부(10)를 결합시키게 된다.

[0074] 그리고 푸팅(20)이 결합된 레그끝단부(10)를 해저면에 안착시키게 된다(S24).

[0075] 따라서 편측하중 재하시, 편측하중이 레그로 전달되는 경로는 상부지지링(12)과 하부지지링(22)과 레그 끝단부(10)와 푸팅(20)이 접촉하는 부위로 분산될 수 있게 된다.

[0077] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0078] 10: 레그끝단부

11: 삽입부

12: 상부지지링

13: 삽입홀

14: 보강부재

20: 푸팅

21:중앙홀

22:하부지지링

23:연결홀

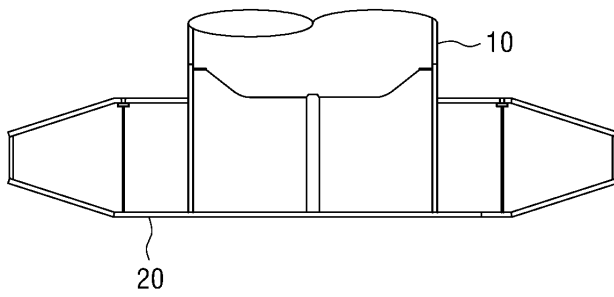
24:보강재

30:핀

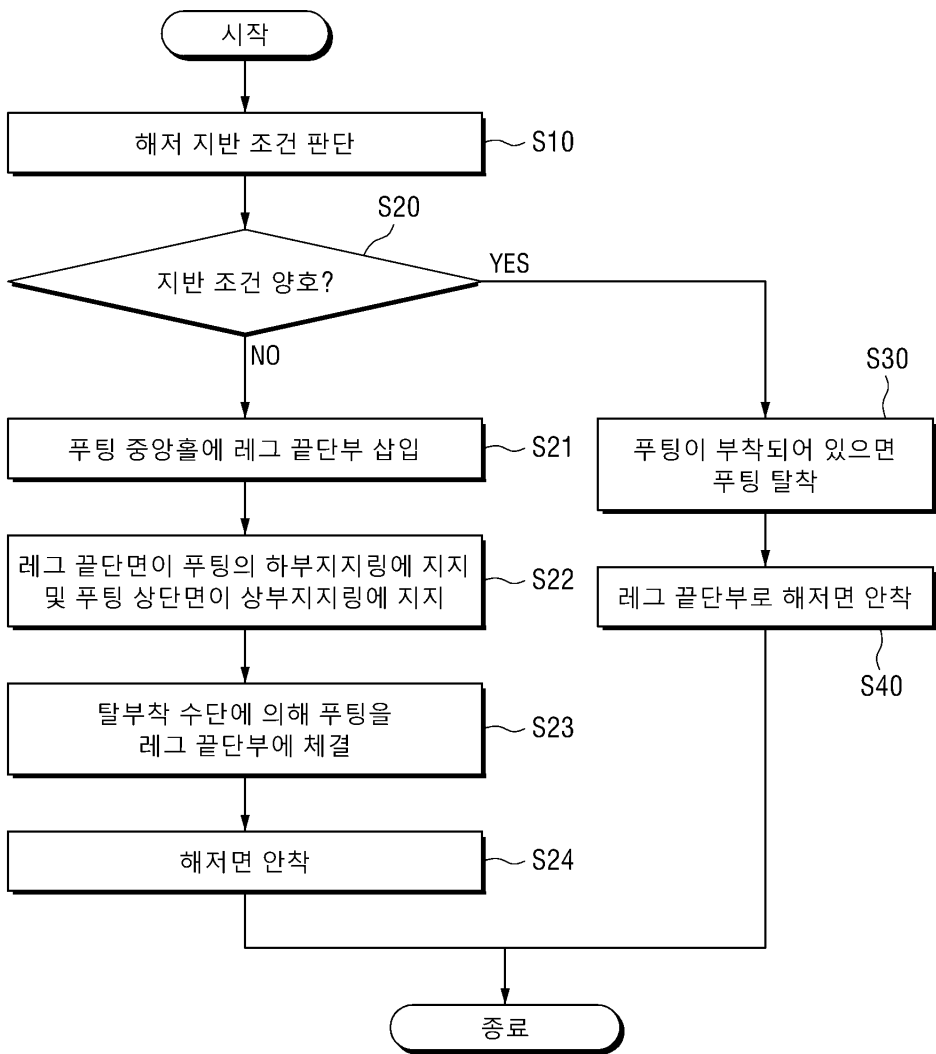
100:이중의 링으로 지지된 탈부착식 푸팅과 레그의 연결구조

도면

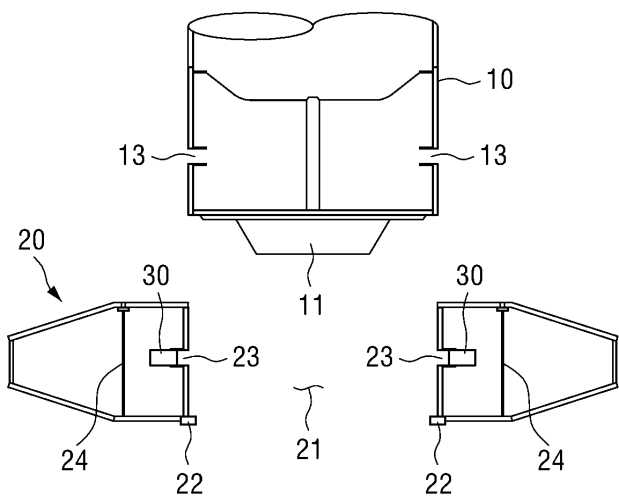
도면1



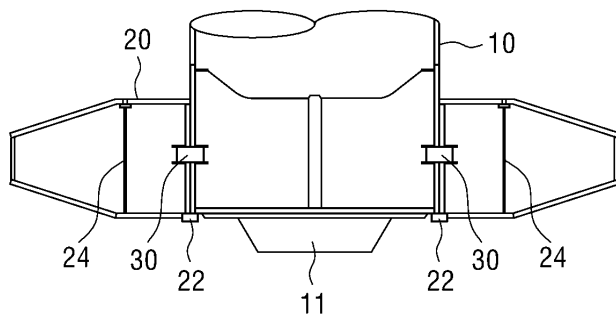
도면2



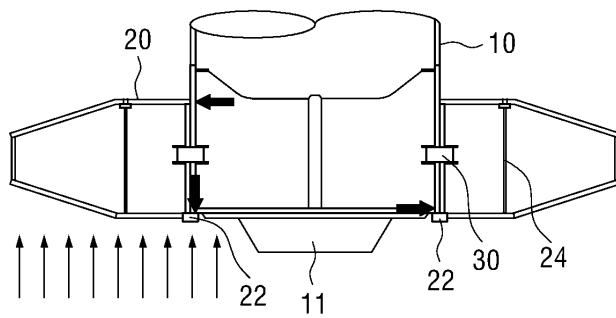
도면3a



도면 3b

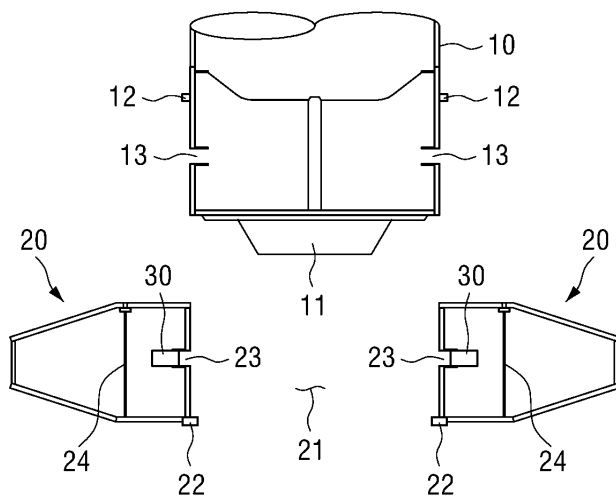


도면3c

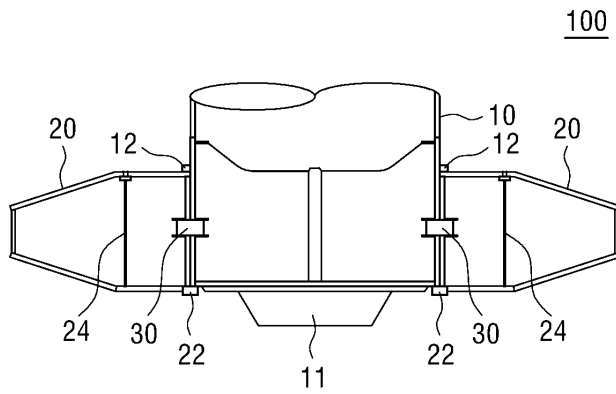


도면4

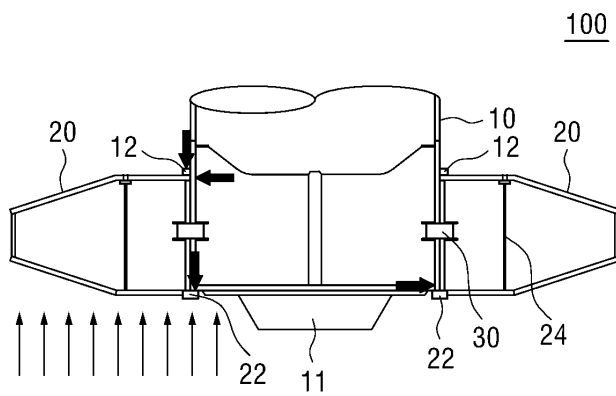
100



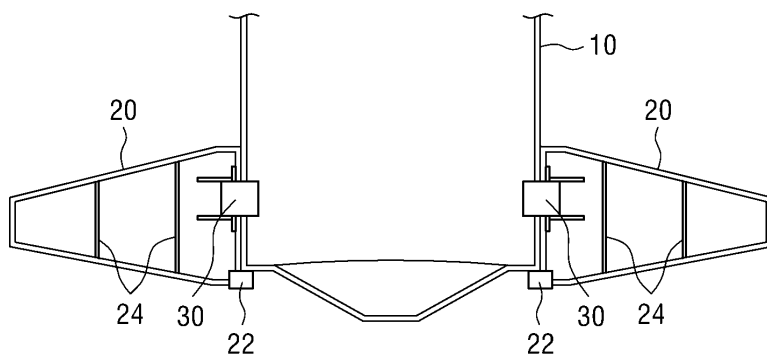
도면5



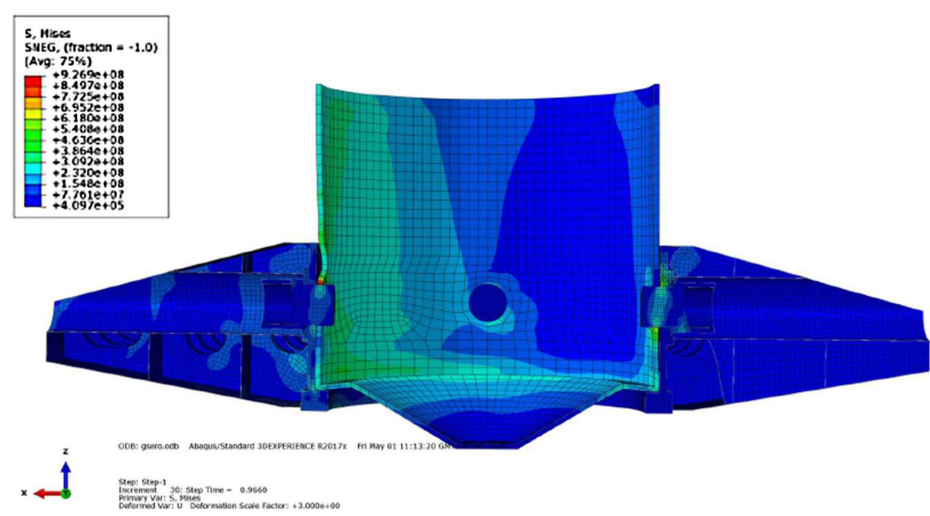
도면6



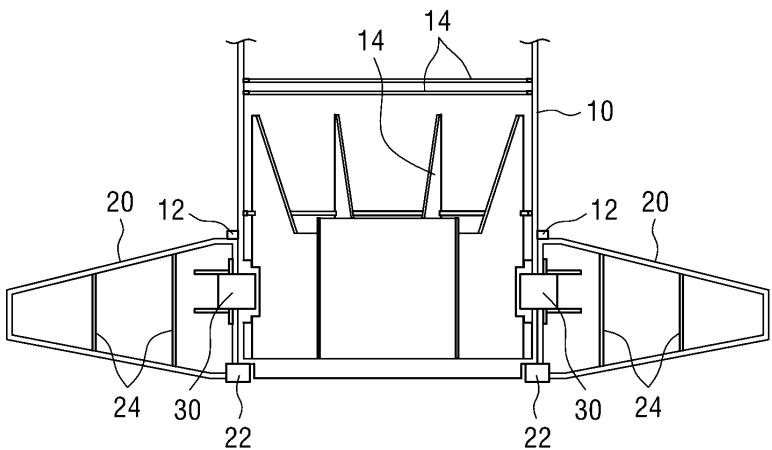
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

