



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0120129  
(43) 공개일자 2013년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G21D 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0043157

(22) 출원일자 2012년04월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

대우조선해양 주식회사

서울특별시 중구 남대문로 125 (다동)

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

(72) 발명자

유병용

서울특별시 관악구 난향동 관악산 휴먼시아 APT  
214-502

이정무

서울특별시 구로구 신도림동 신도림1차푸르지오아  
파트 103-1402

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인에이아이피

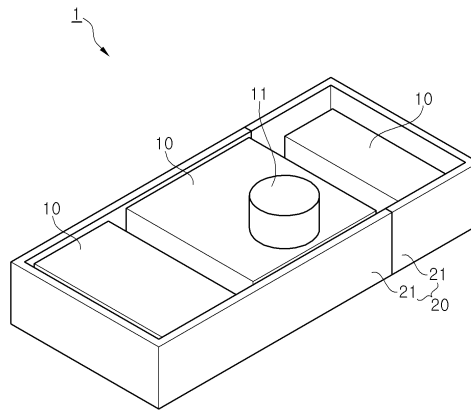
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트 및 설치방법

**(57) 요약**

GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트 및 설치방법이 제공된다. 본 발명의 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트는, 발전시설을 포함한 시설물이 탑재되는 복수의 플랜트 모듈; 및 복수의 플랜트 모듈이 설치되는 GBS(Gravity Based Structure) 선체유닛을 포함하며, GBS 선체유닛은, 해상으로 이동되어 해상에서 상호 결합되며 해저에 설치되는 복수의 GBS 선체를 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**한정훈**

경기도 부천시 원미구 중동 1178 미리내마을 912동  
902호

**우일국**

서울특별시 강동구 암사1동 프라이어팰리스아파트  
107동 2003호

**오영태**

경기도 광명시 하안1동 864 e편한세상센트레빌아파  
트 109동 402호

**이필승**

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 해양시  
스템공학과

**이정익**

대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

발전시설을 포함한 시설물이 탑재되는 복수의 플랜트 모듈; 및

상기 복수의 플랜트 모듈이 설치되는 GBS(Gravity Based Structure) 선체유닛을 포함하며,

상기 GBS 선체유닛은, 해상으로 이동되어 해상에서 상호 결합되며 해저에 설치되는 복수의 GBS 선체를 포함하는 해상 원자력 발전플랜트.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 플랜트 모듈은 스틸 재질로 제작된 플로팅(floating) 타입 또는 콘크리트 재질로 제작된 GBS 타입인 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전플랜트.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 플랜트 모듈은 상기 GBS 선체에 상호 이격 설치되는 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전플랜트.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 GBS 선체는 GBS 바지(barge)인 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전플랜트.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 GBS 선체에 설치되는 배수 펌프를 더 포함하는 해상 원자력 발전플랜트.

### 청구항 6

해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법에 있어서,

복수의 GBS 선체를 상기 해상 원자력 발전플랜트가 설치될 해상 영역으로 이동시켜 해저에 착지시키는 단계;

상기 복수의 GBS 선체 내부로 발전시설을 포함한 시설물이 탑재된 복수의 플랜트 모듈을 이동시키는 단계;

상기 복수의 GBS 선체를 상호 결합시키는 단계; 및

상기 상호 결합된 GBS 선체의 내부로 유입된 해수를 배출하여 상기 복수의 플랜트 모듈을 상기 상호 결합된 GBS 선체의 내부 바닥부에 착지시키는 단계를 포함하는 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법.

### 청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 복수의 플랜트 모듈을 상기 GBS 선체에 착지 시 상기 복수의 플랜트 모듈 상호 간에 이격되도록 착지시키는 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법.

### 청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 상호 결합된 GBS 선체의 내부 바닥부에 착지된 상기 복수의 플랜트 모듈의 인터페이스(interface)를 상호 연결하는 단계를 더 포함하는 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법.

**청구항 9**

청구항 6에 있어서,

상기 플랜트 모듈은 스틸 재질로 제작된 플로팅(floating) 타입 또는 콘크리트 재질로 제작된 GBS 타입인 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트 및 설치방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 해상에서 육상과 같은 조건으로 해상 원자력 발전플랜트의 설치 작업을 할 수 있는 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트 및 설치방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근에는 원자력 발전플랜트의 안정성을 높이고 설치 부지의 한계를 극복하기 위해 해양에 원자력 발전 플랜트를 설치하고자 하는 연구가 진행되고 있다.

[0003] 해상에 대형 플랜트를 설치하는 데 있어서 GBS(Gravity Based Structure)를 이용하는 기술은 이미 상용화된 기술로 대형 콘크리트 구조물을 해양으로 이동시킨 후에 중력으로 가라앉히는 기술이다.

[0004] 종래의 GBS를 이용하여 원자력 발전소를 해양에 설치하는 데에는 기술적 및 경제적으로 한계가 있다. 즉 원자력 발전소의 경우 다른 구조물과 달리 너무 무겁고 크기 때문에 GBS를 이용해서 이동 및 설치하는 데에 무리가 있다.

[0005] 이를 극복하기 위해 GBS를 여러 개로 나누어서 해양으로 이동시킨 후에 설치하는 모듈러(modular) 방식을 생각할 수 있다. 그러나, 원자력 발전소의 경우 모듈러 간의 배관, 자재 및 전기 등의 인터페이스(interface)가 많고, 이러한 인터페이스의 연결은 방사능 누출 등의 사고 방지를 위해 엄격한 설치 조건을 만족해야 한다.

[0006] 따라서 인터페이스의 엄격한 설치 조건을 만족하기 위해서는 정밀성을 요하는 데 바다속에서 인터페이스의 연결 작업을 하는 데에는 어려움이 있고, 배관 등에서 쉽게 파손이 생길 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 한국특허등록공보 제10-0231802호(주식회사 대우) 1999. 09. 01

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 해상에서 원자력 플랜트를 편리하고 안정적으로 설치할 수 있는 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트 및 설치방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 발전시설을 포함한 시설물이 탑재되는 복수의 플랜트 모듈; 및 상기 복수의 플랜트 모듈이 설치되는 GBS(Gravity Based Structure) 선체유닛을 포함하며, 상기 GBS 선체유닛은, 해상으로 이동되어 해상에서 상호 결합되며 해저에 설치되는 복수의 GBS 선체를 포함하는 해상 원자력 발전플랜트가 제공될 수 있다..

[0010] 상기 플랜트 모듈은 스틸 재질로 제작된 플로팅(floating) 타입 또는 콘크리트 재질로 제작된 GBS 타입일 수 있다.

[0011] 상기 복수의 플랜트 모듈은 상기 GBS 선체에 상호 이격 설치될 수 있다.

- [0012] 상기 GBS 선체는 GBS 바지(barge)일 수 있다.
- [0013] 상기 GBS 선체에 설치되는 배수 펌프를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법에 있어서, 복수의 GBS 선체를 상기 해상 원자력 발전플랜트가 설치될 해상 영역으로 이동시켜 해저에 착지시키는 단계; 상기 복수의 GBS 선체 내부로 발전시설을 포함한 시설물이 탑재된 복수의 플랜트 모듈을 이동시키는 단계; 상기 복수의 GBS 선체를 상호 결합시키는 단계; 및 상기 상호 결합된 GBS 선체의 내부로 유입된 해수를 배출하여 상기 복수의 플랜트 모듈을 상기 상호 결합된 GBS 선체의 내부 바닥부에 착지시키는 단계를 포함하는 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법이 제공된다.
- [0015] 상기 복수의 플랜트 모듈을 상기 GBS 선체에 착지 시 상기 복수의 플랜트 모듈 상호 간에 이격되도록 착지시킬 수 있다.
- [0016] 상기 상호 결합된 GBS 선체의 내부 바닥부에 착지된 상기 복수의 플랜트 모듈의 인터페이스(interface)를 상호 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 플랜트 모듈은 스틸 재질로 제작된 플로팅(floating) 타입 또는 콘크리트 재질로 제작된 GBS 타입일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명의 실시예들은, GBS 선체를 이용하여 발전플랜트를 육상과 같은 조건으로 해상에 설치할 수 있으므로 안정적이고 편리하게 작업할 수 있고, GBS 선체를 이용하여 발전플랜트를 해저에 설치하므로 발전플랜트 자체의 가라앉힘을 위한 별도의 무게 시설이 필요 없거나 그 무게를 최소화해서 발전플랜트를 경량화시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트를 개략적으로 도시한 사시도이다.  
 도 2는 도 1에 도시된 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트의 설치 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법을 도시한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트의 설치 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0023] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트(1)는, 발전시설을 포함한 시설물이 탑재되는 복수의 플랜트 모듈(10)과, 복수의 플랜트 모듈(10)이 마련되는 GBS(Gravity Based Structure) 선체유닛(20)을 구비한다.
- [0024] 플랜트 모듈(10)은 복수로 마련되어 해상으로 이동된 후 후술하는 GBS 선체(21)에 착지되며, 각각의 플랜트 모듈(10)에는 원자로 건물(11)과 이 원자로 건물(11)과 전기적으로 연결되는 복합건물(미도시)과 원자로(미도시)와 전기적 또는 기계적으로 연결되는 터빈을 포함한 터빈 건물(미도시) 등이 설치될 수 있다.
- [0025] 또한 플랜트 모듈(10)은 원자로 건물(11)에서 누출될 수 있는 방사능을 차단할 수 있는 콘크리트 재질로 제작될 수 있다.
- [0026] 그리고 본 실시예에서 플랜트 모듈(10)은 각각의 플랜트 모듈(10)을 상호 연통시킬 수 있는 복수의 인터페이스(interface, 미도시)를 포함한다. 본 실시예에서 인터페이스는 원자로 건물(11)과 복합건물(미도시) 등을 전기

적으로 연통시키는 전선 배관이나 원자로(미도시)를 냉각시키는 냉각수의 통로인 냉각수 배관 동일 수 있다.

- [0027] 또한 본 실시 예에서 플랜트 모듈(10)은 플로팅(floating) 타입이나 GBS 타입으로 마련될 수 있다. 플랜트 모듈(10)을 플로팅 타입으로 하는 경우는 플랜트 모듈(10)의 내부에 발라스트 구조를 마련하여 플랜트 모듈(10)을 해상에서 부유시킬 수 있다.
- [0028] 그리고 플랜트 모듈(10)을 플로팅 타입으로 하는 경우는 강철 등의 금속 재질로 제작될 수 있고, GBS 타입으로 하는 경우는 콘크리트 재질로 제작될 수 있다.
- [0029] 한편 본 실시 예에서 플랜트 모듈(10)은 후술하는 GBS 선체(21)에 이동된 후 상호 결합된 GBS 선체(21)에 의해 해저에 설치되므로, 플랜트 모듈(10)을 해저에 가라앉히기 위해 플랜트 모듈(10)에 별도의 무게 시설을 마련하지 않아도 되므로 플랜트 모듈(10)을 경량화해서 제작할 수 있는 이점이 있다.
- [0030] GBS 선체유닛(20)은 플랜트 모듈(10)이 설치될 수 있는 장소를 제공하는 것으로서, 도 2에 도시된 바와 같이, 해상으로 이동되어 상호 결합되며 해저에 설치되는 복수의 GBS 선체(21)를 포함한다.
- [0031] 본 실시 예에서 GBS 선체(21)는 콘크리트 재질의 GBS 바지(barge) 타입으로 제작될 수 있다. GBS 바지란 통상의 바지와 같이 구조물을 해양으로 이송시킬 수 있으면서 구조물의 설치 영역에 자체의 하중으로 가라앉을 수 있는 바지를 의미한다. 즉 바지의 내부에 물이나 모래와 같은 하중물을 채울 수 있는 공간이 있고, 이 공간에 채워지는 물이나 모래와 같은 하중물에 의해 해저로 가라앉는 발라스트 구조가 마련된 바지를 말한다.
- [0032] 그리고 본 실시 예는 해상에서 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부로 유입된 해수를 GBS 선체(21)의 외부로 펌핑하여 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부에서 부유된 복수의 플랜트 모듈(10)을 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부 바닥부에 자연스럽게 착지시키는 배수 펌프(미도시)를 더 포함한다.
- [0033] 즉 본 실시 예는 배수 펌프에 의해 GBS 선체(21)의 내부로 유입된 해수를 GBS 선체(21)의 외부로 펌핑하기 전에는 플랜트 모듈(10)은 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부에 부유된 상태로 있다.
- [0034] 이 상태에서 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부에 있는 해수를 배수 펌프를 이용해 상호 결합된 GBS 선체(21)의 외부로 배출하면 부유된 플랜트 모듈(10)이 상호 결합된 GBS 선체(21)의 바닥부에 착지된다. 이 상태에서 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부에는 해수가 없어 육상과 같은 조건이 되므로, 플랜트 모듈(10)의 인터페이스를 편리하고 안정하게 작업할 수 있는 이점이 있다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법을 도시한 순서도이다.
- [0036] 본 실시 예에 따른 GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트의 설치 방법은, 복수의 GBS 선체(21)를 해상 원자력 발전플랜트가 설치될 해상 영역으로 이동시켜 해저에 착지시키는 단계(S100)와, 복수의 GBS 선체(21) 내부로 발전시설을 포함한 시설물이 탑재된 복수의 플랜트 모듈(10)을 이동시키는 단계(S200)와, 복수의 플랜트 모듈(10)이 이동된 복수의 GBS 선체(21)를 상호 결합시키는 단계(S300)와, 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부로 유입된 해수를 배출하여 복수의 플랜트 모듈(10)을 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부 바닥부에 착지시키는 단계(S400)와, 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부 바닥부에 착지된 복수의 플랜트 모듈(10)의 인터페이스(interface)를 상호 연결하는 단계(S500)를 포함한다.
- [0037] 우선 복수의 GBS 선체(21)를 해상 원자력 발전플랜트가 설치될 해상 영역으로 이동시켜 해저에 착지시키는 단계(S100)가 수행된다.
- [0038] 본 실시 예에서 복수의 GBS 선체(21)는 순차적으로 해저에 착지될 수 있다. 즉, 복수의 GBS 선체(21) 중 어느 하나를 먼저 해저에 착지시킨 후 먼저 착지된 GBS 선체(21)에 플랜트 모듈(10)을 이동시킨 다음 다른 하나의 GBS 선체(21)를 먼저 착지된 GBS 선체(21)에 근접되게 착지시킬 수 있다.
- [0039] 다음으로 플랜트 모듈(10)을 해저에 착지된 GBS 선체(21)의 상부 해수면으로 이동시킨 후 GBS 선체(21)로 가라앉히는 단계(S200)가 행해진다. 본 실시 예에서 플랜트 모듈(10)은 콘크리트 재질로 제작되는 경우 바지선(미도시) 등과 같은 선박에 실려 GBS 선체(21)의 상부 해수면으로 이동될 수 있고, 스틸 재질로 제작되는 경우 자체의 부력을 이용해서 부유될 수 있으므로 선박에 견인되어 이동될 수 있다.
- [0040] GBS 선체(21)가 가라앉은 해수면으로 이동된 플랜트 모듈(10)은 그 자체가 콘크리트 재질로 제작된 경우 자체의 하중에 의해 GBS 선체(21)에 가라앉고, 스틸 재질로 제작되는 경우 그 내부에 물이나 모래와 같은 하중물을 채워서 가라앉힐 수 있다.

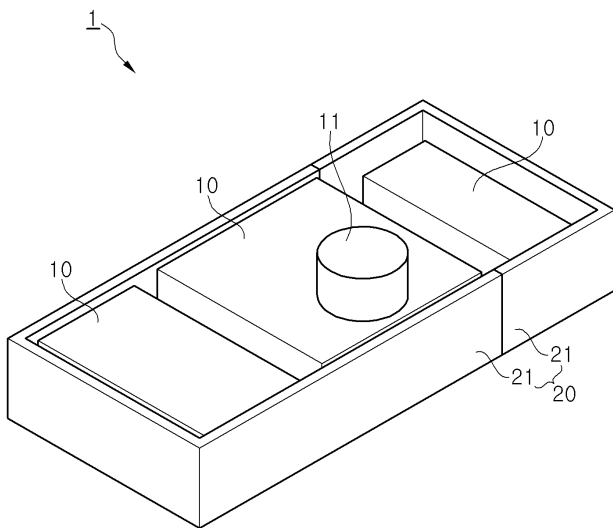
- [0041] 그 다음으로 플랜트 모듈(10)이 수용된 복수의 GBS 선체(21)를 상호 결합시키는 단계(S300)가 행해진다.
- [0042] 본 실시 예에서 GBS 선체(21)는 콘크리트 재질로 제작될 수 있으므로 복수의 GBS 선체(21) 상호 간의 결합은 일 예로 GBS 선체(21) 사이에 방수를 위해 고무 개스킷(미도시)과 같은 실링부재를 삽입 한 후 GBS 선체(21) 상호 간을 체결부재(미도시)로 체결시켜 결합시킬 수 있다. 한편 GBS 선체(21)의 이동은 해상 크레인을 이용해서 이동시킬 수 있다.
- [0043] 그리고 복수의 GBS 선체(21) 상호 간의 결합이 완료된 후에는 GBS 선체(21)에 마련된 배수 펌프를 이용하여 결합된 GBS 선체(21)의 내부로 유입된 해수를 배출하여 플랜트 모듈(10)을 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부 바닥부에 자연스럽게 착지되도록 한다.
- [0044] 마지막으로 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부 바닥부에 착지된 플랜트 모듈(10)의 인터페이스를 서로 연결하는 단계가 행해진다.
- [0045] 본 실시 예에서는 플랜트 모듈(10)의 인터페이스를 연결하는 작업을 상호 결합된 GBS 선체(21)의 내부 즉 해수가 없어 육지와 같은 환경에서 할 수 있으므로 인터페이스의 연결 작업이 편리하고 안정적인 이점이 있다.
- [0046] 이와 같이 본 발명은 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정 예 또는 변형 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

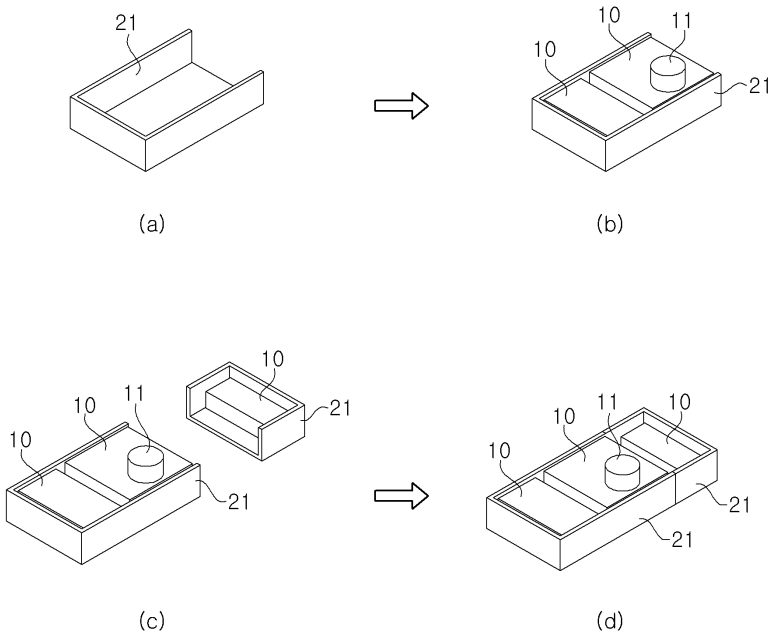
- [0047] 1 : GBS 선체를 이용한 해상 원자력 발전플랜트
- 10 : 플랜트 모듈
- 11 : 원자로 건물
- 20 : GBS 선체유닛
- 21 : GBS 선체

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

