



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0120128
 (43) 공개일자 2013년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G21D 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0043156

(22) 출원일자 2012년04월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

대우조선해양 주식회사

서울특별시 중구 남대문로 125 (다동)

한국원자력연구원

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

(72) 발명자

유병용

서울특별시 관악구 난향동 관악산 휴먼시아 APT

214-502

한정훈

경기도 부천시 원미구 중동 1178 미리내마을 912
 동 902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인에이아이피

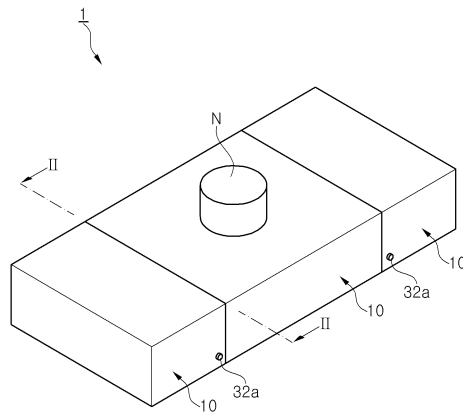
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **해상 원자력 발전용 GBS 및 그 설치방법**

(57) 요약

해상 원자력 발전용 GBS 및 그 설치방법이 개시된다. 본 발명의 해상 원자력 발전용 GBS는, 원자력 발전 플랜트를 해양에 설치하는 데 사용되며 상호 인접하는 연결 영역에 인터페이스 공간부가 마련된 복수의 GBS(Gravity Based Structure) 모듈; 인터페이스 공간부에 마련되어 복수의 GBS 모듈을 상호 연통시키는 인터페이스 모듈을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

우일국

서울특별시 강동구 암사1동 프라이어펠리스아파트
107동 2003호

오영태

경기도 광명시 하안1동 864 e편한세상센트레빌아파
트 109동 402호

최순

대전광역시 유성구 가정로 43 한올아파트110-204

김동욱

대전광역시 유성구 관평동 892 대덕테크노밸리7단
지아파트 702동 2202호

이필승

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 해양시
스템공학과

이정익

대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원

특허청구의 범위

청구항 1

원자력 발전 플랜트를 해양에 설치하는 데 사용되며 상호 인접하는 연결 영역에 인터페이스 공간부가 마련된 복수의 GBS(Gravity Based Structure) 모듈; 및

상기 인터페이스 공간부에 마련되어 상기 복수의 GBS 모듈을 상호 연통시키는 인터페이스 모듈을 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 인터페이스 공간부는 상기 복수의 GBS 모듈 중 상호 인접하는 GBS 모듈에 각각 마련되고,

상기 상호 인접하는 GBS 모듈을 연결하면 상기 인터페이스 공간부가 하나의 밀폐된 영역을 형성하는 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 GBS 모듈은,

상기 인터페이스 공간부로 연통되며 수밀 처리된 이동 통로를 더 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 인터페이스 모듈은,

상기 복수의 GBS 모듈 중 상호 인접하는 GBS 모듈에 각각 마련되는 인터페이스를 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 상호 인접하는 GBS 모듈을 서로 연결했을 때 서로 닿지 않도록 마련되는 것을 특징으로 하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 인터페이스 모듈은,

상기 상호 인접하는 GBS 모듈을 서로 연결했을 때 서로 닿지 않는 상기 인터페이스를 상호 연결하는 인터페이스 커넥터를 더 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 인터페이스 공간부에 마련되어 상기 인터페이스 공간부로 유입된 해수를 배수시키는 배수 펌프유닛을 더 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 배수 펌프유닛은,
 상기 인터페이스 공간부에 마련되며 수밀 처리된 펌프실; 및
 상기 펌프실에 마련되는 배수 펌프를 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS.

청구항 9

원자력 발전 플랜트를 해양에 설치하는 데 사용되는 해상 원자력 발전용 GBS모듈의 설치방법에 있어서,
 복수의 GBS 모듈을 상기 원자력 발전 플랜트가 설치될 해양에 이동 및 배치시키는 단계;
 상기 복수의 GBS 모듈의 연결 영역을 수밀 처리하는 단계;
 상기 복수의 GBS 모듈을 해상에서 상호 연결하는 단계; 및
 상기 복수의 GBS 모듈의 인터페이스 공간부에 유입된 해수를 배수 펌프를 이용하여 해양으로 배출하는 단계를 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS 모듈의 설치방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,
 상기 GBS 모듈에 마련된 이동 통로를 통해 상기 인터페이스 공간부에 들어가 상기 GBS 모듈을 상호 연통시키는 인터페이스를 연결하는 단계를 더 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS 모듈의 설치방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 해상 원자력 발전용 GBS 및 그 설치방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 해상에서 복수의 GBS 모듈을 편리하고 안정적으로 설치할 수 있는 해상 원자력 발전용 GBS 및 그 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 것은 한계가 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) 한국실용신안등록 제20-0428826호(삼성중공업 주식회사) 2006. 10. 09.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 해상에서 GBS 모듈의 설치 작업을 안전하고 편리하게 할 수 있는 해상 원자력 발전용 GBS 및 그 설치방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 원자력 발전 플랜트를 해양에 설치하는 데 사용되며 상호 인접하는 연결 영역에 인터페이스 공간부가 마련된 복수의 GBS(Gravity Based Structure) 모듈; 및 상기 인터페이스 공간부에 마련되어 상기 복수의 GBS 모듈을 상호 연통시키는 인터페이스 모듈을 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS가 제공될 수 있다.

[0010] 상기 인터페이스 공간부는 상기 복수의 GBS 모듈 중 상호 인접하는 GBS 모듈에 각각 마련되고, 상기 상호 인접하는 GBS 모듈을 연결하면 상기 인터페이스 공간부가 하나의 밀폐된 영역을 형성할 수 있다.

[0011] 상기 GBS 모듈은, 상기 인터페이스 공간부로 연통되며 수밀 처리된 이동 통로를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 인터페이스 모듈은, 상기 복수의 GBS 모듈 중 상호 인접하는 GBS 모듈에 각각 마련되는 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 인터페이스는 상기 상호 인접하는 GBS 모듈을 서로 연결했을 때 서로 닿지 않도록 마련될 수 있다.

[0014] 상기 인터페이스 모듈은, 상기 상호 인접하는 GBS 모듈을 서로 연결했을 때 서로 닿지 않는 상기 인터페이스를 상호 연결하는 인터페이스 커넥터를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 인터페이스 공간부에 마련되어 상기 인터페이스 공간부로 유입된 해수를 배수시키는 배수 펌프유닛을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 배수 펌프유닛은, 상기 인터페이스 공간부에 마련되며 수밀 처리된 펌프실; 및 상기 펌프실에 마련되는 배수 펌프를 포함할 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 원자력 발전 플랜트를 해양에 설치하는 데 사용되는 해상 원자력 발전용 GBS모듈의 설치방법에 있어서, 복수의 GBS 모듈을 상기 원자력 발전 플랜트가 설치될 해양에 이동 및 배치시키는 단계; 상기 복수의 GBS 모듈의 연결 영역을 수밀 처리하는 단계; 상기 복수의 GBS 모듈을 해상에서 상호 연결하는 단계; 및 상기 복수의 GBS 모듈의 인터페이스 공간부에 유입된 해수를 배수 펌프를 이용하여 해양으로 배출하는 단계를 포함하는 해상 원자력 발전용 GBS 모듈의 설치방법이 제공될 수 있다.

[0018] 상기 GBS 모듈에 마련된 이동 통로를 통해 상기 인터페이스 공간부에 들어가 상기 GBS 모듈을 상호 연통시키는 인터페이스를 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예들은, 원자력 발전 플랜트를 해양에 설치할 경우에 사용되는 복수의 GBS 모듈의 연결 작업을 안전하고 편리하게 할 수 있고, 중대형의 원자력 플랜트를 모듈화시킨 GBS를 이용하여 해양에서 용이하게 이동 및 설치할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 II-II선에 따른 단면 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시된 GBS 모듈을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS의 설치방법을 도시한 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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.

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도

면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II선에 따른 단면 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 GBS 모듈을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0024] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS(1)는, 원자로 건물(N) 및 기타 보조 시설이 마련되는 복수의 GBS 모듈(10)과, 복수의 GBS 모듈(10)에 마련되는 인터페이스 모듈(20)과, 복수의 GBS 모듈(10)에 마련되어 유입된 해수를 펌핑하는 배수 펌프유닛(30)을 구비한다.
- [0025] GBS 모듈(10)은 복수로 마련되어 해상에서 결합되며, 각각의 GBS 모듈(10)에는 원자로 건물(N)과, 이 원자로 건물(N)과 전기적 또는 물리적으로 연결되는 복합건물(미도시)과, 원자로(미도시)와 전기적으로 연결되는 터빈을 포함한 터빈 건물(미도시) 등이 설치될 수 있다.
- [0026] 또한 GBS 모듈(10)은 해일 등에 내구성을 유지할 수 있고, 내해수성이 있는 콘크리트 재질로 제작될 수 있다.
- [0027] 한편 본 실시예에서 GBS 모듈(10)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 GBS 모듈(10)을 상호 결합 시 후술하는 인터페이스 모듈(20)이 마련되는 공간인 인터페이스 공간부(11)와, 각각의 GBS 모듈(10)을 결합한 후 GBS 모듈(10)에 마련된 배관 등의 인터페이스(21) 연결작업을 위해 작업자가 인터페이스 공간부(11)로 들어갈 수 있는 통로인 이동 통로(미도시)를 포함한다.
- [0028] GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)는, 도 2에 도시된 바와 같이, GBS 모듈(10)의 내부 방향으로 함몰 형성될 수 있고, GBS 모듈(10)의 내부로 유입될 수 있는 해수를 차단하기 위해 수밀 처리된다.
- [0029] 그리고 인터페이스 공간부(11)는 GBS 모듈(10)을 상호 결합 시 하나의 밀폐된 공간을 형성한다.
- [0030] GBS 모듈(10)의 이동 통로는, 그 내부로 유입될 수 있는 해수를 차단하기 위해 수밀 처리되며, 그 방법은 이동 통로를 격벽 등으로 막는 방법으로 행해질 수 있다.
- [0031] 한편 인터페이스 공간부(11)가 마련된 GBS 모듈(10)의 벽부에 인터페이스 공간부(11)와 연통되는 배관(미도시)과 밸브(미도시)가 설치한 후, 밸브를 개방한 후에 GBS 모듈(10)의 내부에 설치된 펌프와 같은 배수장치(미도시)를 이용해서 인터페이스 공간부(11)의 내부로 유입된 해수를 해양으로 배출할 수도 있다.
- [0032] 인터페이스 모듈(20)은, GBS 모듈(10)에 마련되는 원자로 건물(N), 복합건물(미도시) 등을 전기적으로 연통시키거나 원자로(미도시)를 냉각시키는 냉각수 등이 원자로 건물(N) 등으로 공급 및 배출될 수 있도록 한다.
- [0033] 본 실시 예에서 인터페이스 모듈(20)은, 원자로 건물(N), 복합건물(미도시) 등을 전기적으로 연통시키는 전선 배관이나 원자로(미도시)를 냉각시키는 냉각수의 통로인 냉각수 배관 등과 같은 인터페이스(21, 도 2 참조)를 포함한다.
- [0034] 인터페이스 모듈(20)의 인터페이스(21)는, 도 2에 도시된 바와 같이, GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)에 마련되는 데, 인접한 GBS 모듈(10)을 연결할 때 각각의 GBS 모듈(10)에 마련된 인터페이스(21)의 부딪힘이나 파손을 방지하기 위해 인터페이스(21)는 서로 닿지 않도록 짧게 제작될 수 있다.
- [0035] 그리고 인터페이스 모듈(20)은 복수의 GBS 모듈(10)을 결합한 후 서로 닿지 않도록 짧게 제작된 인터페이스(21)를 상호 연통시키기 위한 인터페이스 커넥터(미도시)를 더 포함한다.
- [0036] 본 실시 예에서 인터페이스 커넥터는 전술한 인터페이스(21)와 같은 전선 배관이나 각종 유체 배관 등을 포함한다.
- [0037] 한편 인터페이스 공간부(11)로 노출되는 인터페이스(21)의 단부는 플랜지(미도시) 등의 제거 가능한 수밀부재로 밀봉될 수 있다.
- [0038] 배수 펌프유닛(30)은, 도 2에 도시된 바와 같이, GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)에 마련되며 복수의 GBS 모듈(10)을 결합하는 과정에서 인터페이스 공간부(11)로 유입된 해수를 GBS 모듈(10)의 외측으로 배출하는 역할을 한다.
- [0039] 본 실시 예에서 배수 펌프유닛(30)은, 도 2에 도시된 바와 같이, GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)에 마련되며 수밀 처리된 펌프실(31)과, 펌프실(31)의 내부에 마련되며 인터페이스 공간부(11)에 유입된 해수를 펌프 배관(32a)을 통해 배출하는 배수 펌프(32)를 포함한다.
- [0040] 한편 배수 펌프(32)와 같은 배수장치(미도시)를 GBS 모듈(10)의 내부에 설치하고, 인터페이스 공간부(11)와 GBS

모듈(10)의 내부에 설치된 배수장치를 배관(미도시)으로 연결하여 인터페이스 공간부(11)와 연통시킨 후 인터페이스 공간부(11)로 유입된 해수를 펌프 배관(32a)를 통해 배출할 수도 있다.

- [0041] 이상에서 살펴 본 바와 같이 본 실시 예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS(1)는 각각의 GBS 모듈(10)에 인터페이스 공간부(11)와 이동 통로를 마련하고 상호 결합된 GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11) 즉 해수에 노출되지 않은 환경에서 인터페이스(21)의 연결 작업을 할 수 있으므로 정밀하고 안정되게 작업을 할 수 있는 이점이 있다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS의 설치방법을 도시한 플로우 차트이다.
- [0043] 본 실시 예에 따른 해상 원자력 발전용 GBS의 설치방법은, 복수의 GBS 모듈(10)을 원자력 발전 플랜트가 설치될 해상에 이동 및 배치시키는 단계(S100)와, GBS 모듈(10)의 결합 영역을 수밀 처리하는 단계(S200)와, 복수의 GBS 모듈(10)을 해상에서 상호 연결하는 단계(S300)와, 복수의 GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)에 마련된 배수 펌프(32)를 이용하여 인터페이스 공간부(11)로 유입된 해수를 펌핑하는 단계(4300)와, GBS 모듈(10)에 마련된 이동 통로를 통해 GBS 모듈(10)을 상호 연통시키는 인터페이스(21)를 연결하는 단계(S500)를 포함한다.
- [0044] 우선 복수의 GBS 모듈(10)이 설치될 해양의 영역을 결정된 후 복수의 GBS 모듈(10)을 바지(barge)를 이용하여 결정된 해상 영역으로 이동 및 배치하는 단계(S100)가 수행된다. 이 단계에 앞서 GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)에 인터페이스(21)를 설치하고 방수 처리하는 단계가 행해진다.
- [0045] 다음으로 GBS 모듈(10)의 결합 영역을 수밀 처리하는 단계(S200)가 행해진다. 이 단계는 GBS 모듈(10)의 내부나 인터페이스 모듈(20)의 내부로 해수가 유입되는 방지하기 위해서 행해진다.
- [0046] 그런 다음에 해상에서 복수의 GBS 모듈(10)을 상호 결합시켜 하나의 블록을 마련하는 단계(S300)가 수행된다. 본 실시 예에서 GBS 모듈(10)은 콘크리트 재질로 제작될 수 있으므로, 복수의 GBS 모듈(10)의 결합은 인터페이스 공간부(11)를 이용한 수압접합법으로 결합될 수 있다.
- [0047] 구체적으로 상호 인접하는 GBS 모듈(10)을 근접시키면 인터페이스 공간부(11)는 하나의 밀폐된 영역을 형성하는데, 이 밀폐된 영역으로 유입된 해수를 배출하면 밀폐된 영역과 GBS 모듈(10)의 외부 영역 간에 수압차가 발생되어 인접한 GBS 모듈(10)은 자연 접합되며 이러한 결합방법을 수압접합법이라 한다.
- [0048] 즉 밀폐된 영역으로 유입된 해수를 외부로 배출시키면 밀폐된 영역은 외부보다 압력이 낮아지게 된다. 밀폐된 영역의 압력이 낮아지고 GBS 모듈(10)의 외부 영역은 압력 변화가 없으므로 각각의 GBS 모듈(10)은 수압에 의해 상호 근접 이동되어 압착 결합된다.
- [0049] 그리고 본 실시 예에서 GBS 모듈(10)의 결합은 해상에서 이루어지므로 그 결합 과정에서 GBS 모듈(10)의 인터페이스 공간부(11)로 해수가 유입되고, 유입된 해수를 배수 펌프(32)를 이용하여 해양으로 배출하는 단계(S400)가 행해진다.
- [0050] 해수를 배출하는 단계(S400)는 전술한 배수 펌프유닛(30)을 통해 배출될 수도 있고, GBS 모듈(10)의 내부에 설치되는 배수 펌프와 같은 배수 장치를 통해서도 배출될 수도 있다.
- [0051] 마지막으로 GBS 모듈(10)에 마련된 이동 통로를 통해 인터페이스 공간부(11)로 들어간 후 인터페이스 공간부(11)에서 각각의 GBS 모듈(10)에 마련된 인터페이스(21)를 연결하여 단락된 각각의 GBS 모듈(10)을 상호 연통시키는 단계(S500)가 행해진다. GBS 모듈(10)을 상호 연통시키는 단계는 각각의 GBS 모듈(10)이 결합되어 해저에 설치된 상태에서 행해질 수 있다.
- [0052] 이상에서 살펴 본 바와 같이 본 실시예는 원자력 발전 플랜트를 해양에 설치할 경우에 사용되는 복수의 GBS 모듈의 연결 작업을 안전하고 편리하게 할 수 있고, 중대형의 원자력 플랜트를 모듈화시킨 GBS를 이용하여 해양에서 용이하게 이동 및 설치할 수 있는 이점이 있다.
- [0053] 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.

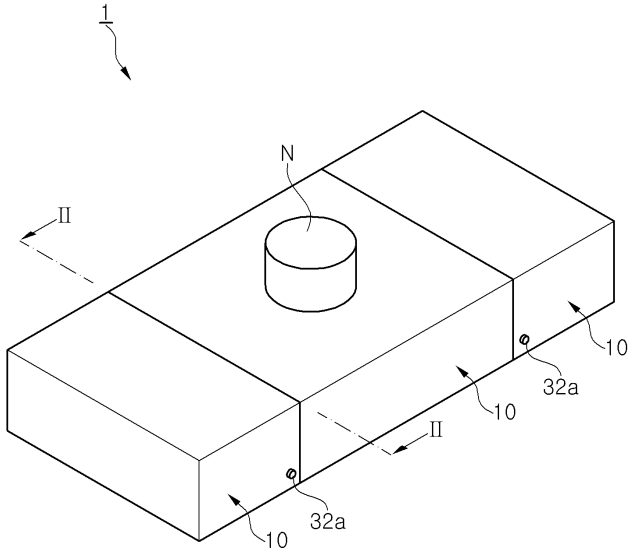
부호의 설명

- [0054] 1 : 해상 원자력 발전용 GBS 10 : GBS 모듈

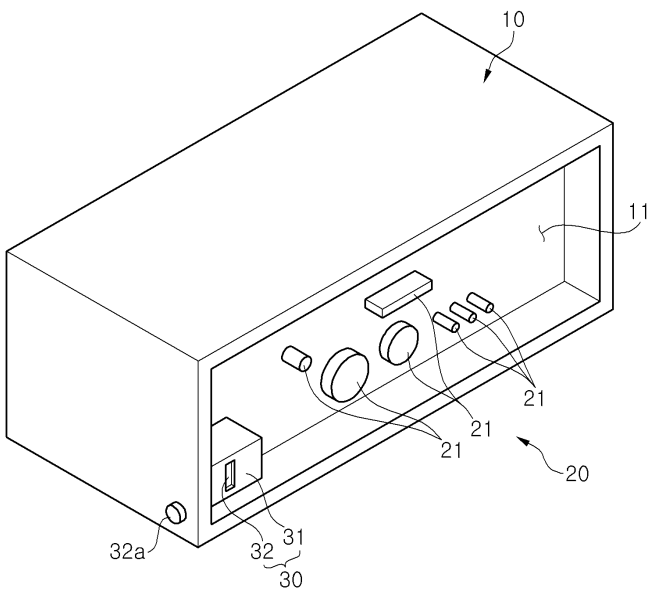
- 11 : 인터페이스 공간부
- 20 : 인터페이스 모듈
- 21 : 인터페이스
- 30 : 배수 펌프유닛
- 31 : 펌프실
- 32 : 배수 펌프
- N : 원자로 건물

도면

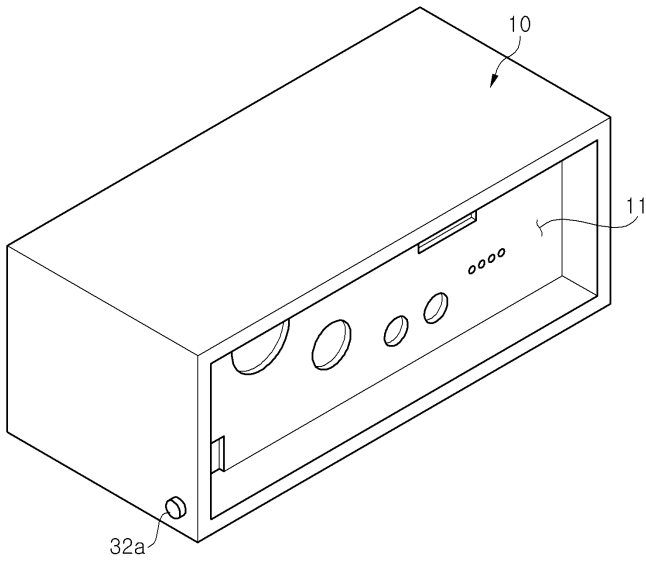
도면1



도면2



도면3



도면4

