



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년06월26일  
 (11) 등록번호 10-1159780  
 (24) 등록일자 2012년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F03B 13/18* (2006.01) *F03B 13/22* (2006.01)  
*F03B 15/00* (2006.01) *F03B 17/02* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-0038994  
 (22) 출원일자 2009년05월04일  
 심사청구일자 2009년05월04일  
 (65) 공개번호 10-2010-0120012  
 (43) 공개일자 2010년11월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20060273594 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**신성복**  
 경기도 구리시 딸기원로 15-6, 1층 103호 (교문동)  
 (72) 발명자  
**신성복**  
 경기도 구리시 딸기원로 15-6, 1층 103호 (교문동)  
 (74) 대리인  
**조현석**

전체 청구항 수 : 총 1 항

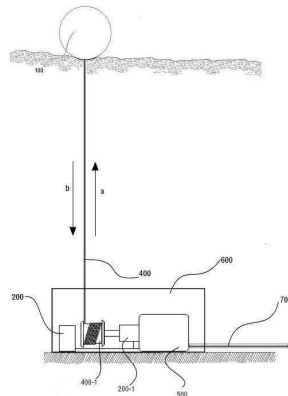
심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 **파력발전시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 파도의 운동에너지를 이용한 전기에너지를 생산하는 파력발전시스템에 관한 것으로 모터겸용발전기를 이용하여 모터작동이 가능한 파력발전기를 해수면 아래 바다지면에 고정되게 하여 상부로 부표가 상승시 발전되고 다시 하부로 하강시 모터에 의해서 체인(스프링인 경우)이나 벨트(폴리인 경우)를 감게 하는 것으로, 파고의 높낮이 문제점 기타 기상상태악화에서 오는 해수면의 차이를 부표와 발전기의 거리를 모터제어 시스템에 의하여 자동 조절되게 함으로 부력체가 하강할 때 스프링 형태의 고정물이 아닌 모터를 이용시켜 부력체를 당기는 역할을 하게하여 파고가 높을 경우 혹은 낮을 경우 특히 태풍 기타 기상악화상태에서도 해수표면과 발전기와의 거리를 계산하여 발전할 수 있도록 하는 모터시스템을 발전기에 적용하는 것으로 환경변화가 많은 바다의 상황을 고려하여 에너지효율을 낼 수 있도록 하는 파력발전시스템을 관한 것이다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

파도의 해수면이 상하로 이동하는 운동에너지를 이용하는 파력 발전시스템에 있어서,

상기 파도에 의해서 상기 해수면의 상승시에 전기 에너지를 발전하고 상기 발전된 전기 에너지를 이용하여 부력체의 하강시에 상기 발전된 전기 에너지보다 적은 양의 전기 에너지로 모터를 제어하여 상기 부력체와 연결된 벨트를 잡아당김으로 파도에 의하여 높이가 변하는 해수면 위에 상기 부력체가 위치하도록 제어하는 파력 발전 시스템으로 이루어지되,

상기 부력체는 상기 해수면 위에 노출되며 상기 해수면의 파고를 따라 상하로 이동하고,

상기 파력 발전시스템은 상기 부력체의 상승시에 상기 전기 에너지를 발전하고 상기 부력체의 하강시에 상기 벨트를 감는 파력 발전장치를 더 포함하고,

상기 파력 발전 장치는

상기 부력체와 연결된 상기 벨트를 감아 잡아당기는 폴리;

상기 폴리가 상기 벨트를 감아 잡아당기는 회전동력을 발생하고 상기 부력체의 상승에 의하여 상기 벨트가 상기 폴리로부터 풀리면서 발전하는 모터겸용 발전기;

상기 모터겸용 발전기에 설치되고 상기 모터겸용 발전기가 발전하는 전기 에너지를 감시하여 상기 모터 겸용 발전기가 발전하지 않을 경우 상기 부력체에 연결된 상기 벨트를 되감아서 상기 벨트가 직선을 유지하도록 상기 모터겸용 발전기의 운용을 제어하는 모터제어부; 및

상기 모터겸용 발전기에 연결되며 상기 모터제어부를 감시하여 상기 모터겸용 발전기가 회전하여 전기 에너지를 발전 또는 전기 에너지를 소모하는 회수 및 반복되는 주기의 정보를 인가받고 분석하여 기상악화로 판단되면 상기 모터제어부를 제어하여 상기 부력체를 상기 해수면의 아래에 위치하도록 제어하는 시스템 제어부;

를 포함하고,

상기 파력발전장치는 상기 파고가 상승하는 경우에 상기 부력체의 상승에 의하여 상기 전기에너지를 발전하고,

상기 파력발전장치는 상기 벨트를 감아 잡아당기는 경우에 상기 전기 에너지를 소모하고 상기 부력체가 상기 파고에 의하여 상승하는 경우에 상기 전기에너지를 발전하며,

상기 파력발전장치가 발전한 상기 전기 에너지와 상기 파력발전장치가 소모하는 상기 전기에너지는 상기 시스템 제어부의 제어에 의하여 상기 파력발전장치에 연결된 해저케이블을 통하여 전송되는 파력발전시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 파도의 운동에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 파력발전시스템에 관한 것으로 모터겸용 발전기 일체형으로써 모터로 동작 또는 발전기로 가동이 가능한 파력발전기를 바다속 지면에 고정시키고 부표가 상부로 상승시 발전되도록 하며 다시 하부로 하강시 모터에 연결된 체인(스프로킷인 경우) 또는 벨트(폴리인 경우)로 감게 하는 것으로,

[0002] 계절변화 및 기상상태가 악화하는 경우 발생하는 해수면의 높낮이 차이에 의한 부표와 발전기 사이의 거리를

모터겸용 발전기시스템에 의하여 자동 조절되게 하는 것으로서 스프링 형태 혹은 다른 피스톤 형태의 고정적 기구물이 아닌 모터를 이용하여 파도에 의한 해수면이 하강하면 부력체인 부표를 동시에 하강시키는 파력발전 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 바다에서 전기를 생산할 목적으로 개발 되어진 발전시스템 중에는 조수 간만의 차를 이용하는 조력발전 방법 등이 보편적으로 이용되고 있으며, 이와 같은 방법은 조수 간만의 차가 큰 장소를 찾기가 쉽지 않은 문제점이 있다.

그리고 조수간만의 차를 이용하는 조력발전 시스템은 오랜 건설 기간과 막대한 건설비용이 수반되며, 시스템의 가동시간이 제약되는 등에 의하여 전력을 비효율적으로 생산하는 문제가 있다.

[0004] 또한 파도를 이용한 파력 발전기는 고정 상태에서 파도의 상하 운동에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 시스템이다. 파력발전 시스템은 부력체와 발전기사이를 벨트 형태로 고정 설치되어 있어서 여름 겨울 등 파고의 높이나 태풍 기타 환경변화에 능동적으로 대처할 수 없음을 물론이며 정확한 에너지 효율을 얻기 위하여 계산된 상하 운동에너지의 효율을 계산하여 전기를 생산하는 방식이 아니라 규칙적인 운동 에너지만을 고려한 시스템이다. 이러한 파력발전 시스템은 환경변화 또는 기타에 의하여 수시로 바뀌는 운동에너지를 제공하는 파도의 파고 높이를 고려해서 적합하게 제작 되어진 구조체라 할 수 없다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0005] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 상시 생성과 소멸되는 파도의 상하 운동에너지를 전기에너지로 에너지를 변환시킬 때 모터겸용 발전기 일체형을 통해서 환경변화에 대응하는 구조를 갖는 파력발전시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

[0006] 본 고안은 파도의 운동에너지를 이용한 전기에너지를 생산하는 파력발전시스템에 있어서 모터겸용 발전기 일체형으로 모터기능은 파도가 하강시 항상 작동하며 상승시 발전이 가능한 시스템이며 이렇게 생산된 전기에너지는 해저케이블로 전송된다. 더욱 상세하게는 모터는 파도의 상승시 발전된 에너지를 이용하여 다시 하강시 벨트를 감는 역할을 함으로 파도표면이 상승시 발전될 수 있도록 발전기 시스템과 부력체 사이 간격 거리를 확보하는 역할을 하는 것으로 본 발명의 목적은 기존고정틀 예컨대 스프링 구조물들은 부력체를 당기는 작용은 하지만 해수면이 올라가고 내려가는 파고에 차이 즉 계절변화나 기후변화에 즉시 대처하기 힘든 구조이다.

[0007] 본 발명은 이런 구조물의 문제점을 해결하고자 발전기와 모터를 제어하는 시스템을 모터겸용 발전기 일체형으로 수면 상승, 하강시 능동적으로 즉각 대처하기위한 파력발전 시스템에 관한 것으로,

[0008] 본 발명의 장점은 첫째로, 파력발전 시스템을 해수 아래 둌므로 발전기 및 모터에서 나오는 열을 바다의 온도에 의해 모터에서 발생되어지는 열을 많은 부분 방열기능이 있으며,

[0009] 둘째로, 파력 발전기를 설치할 경우 바다에 고정시키는 문제에 있어서 일부는 방파제를 이용한 방식 또는 무거운 구조물을 바다 해저 밑에 설치함으로 설치비용이 또다시 투자되는 문제점이 있으나 본 발명에서는 파력발전기 전체구조물이 해저 바다 밑에 설치됨으로 파력 발전기를 설치함에 있어서 추가비용이 들지않은 장점이 있다.

[0010] 본 발명에서 모터에 사용되어지는 에너지양은 발전 되어지는 에너지양보다 작은 이유는 파도가 하강시 부력체 무게에 의해 하강하므로 모터는 벨트를 감는 정도의 에너지만을 필요로 하게 된다.

[0011] 부력체의 크기는 파도와 파도사이의 거리를 평균 하였을 경우 2-3m로 부력체는 직경이 1m 내지는 2.5m의 부력체를 사용하는 것으로 발전전력량은 수면이 하강시 모터에서 벨트를 감는 에너지를 제외한 잉여 전력이 생산 가능한 에너지라 할 것이다.

[0012] 또한 본 발명에서 태풍이나 기상 상황의 악화로 파력발전이 어려운 경우 자동 제어 시스템에 의하여 부력체가 해수면 아래로 내려오게 모터를 제어하며 해일 또는 태풍이 지나간 후 해수면으로 상승하도록 하여 기상 상태에 대처하도록 되어 있다.

**효 과**

[0013] 본 발명의 일실시예에 의한 파력 발전 시스템에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 첫째, 본 발명은 파력 발전장치를 해수면 아래에 둬으로써 발전기 또는 모터로 사용되는 모터겸용 발전기에서 나오는 열을 해수 온도에 의해 많은 부분 방열시키며,

[0015] 둘째, 파력 발전장치를 바다에 설치하여 고정시키는 경우 종래에는 방파제를 이용한 방식 또는 무거운 구조물을 바다의 해저 밑에 설치함으로써 설치비용이 다시 투자되는 문제점이 있었으나, 본 발명은 파력 발전장치의 전체 구조물을 바다의 해저 밑에 설치하고 파력 발전장치의 무게로 인하여 해저에 고정되도록 함으로써 파력 발전장치를 고정하는 구조물의 설치를 위한 추가비용이 들지않은 장점이 있다.

[0016] 셋째, 본 발명은 첨부된 도 4 에 도시된 것과 같이 모터 기능을 제어하여 부력체와 파력 발전장치 사이를 연결하는 벨트의 길이를 일직선 상태로 자동 조절함으로써 해수면의 파고가 높거나 또는 낮더라도 파력 발전장치는 최대의 효율로 발전할 수 있다. 즉, 모터를 제어하여 부력체를 파력발전장치의 위쪽 해수면에 위치시키므로 최대의 발전량이 되도록 할 수 있다.

또한, 해일, 태풍이 포함되는 기상 악화의 경우에도 부력체와 파력 발전장치 사이의 거리를 자동 조절하여 태풍 또는 해일과 같은 악천후의 경우에 부력체를 해수면 아래로 내려오게 하므로 파력 발전시스템이 손상 입을 것을 막을 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명은 파도에 의한 해수면의 운동에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 파력 발전시스템에 있어서 모터와 발전기를 일체형으로 구성한 모터겸용 발전기가 해수면의 하강시에 모터로 작동하고 해수면의 상승시에 발전이 가능한 발전기로 작동하도록 하며 이렇게 생산된 전기에너지는 해저케이블로 전송시킨다. 더욱 상세하게는 모터겸용 발전기는 해수면의 상승시에 발전된 에너지를 이용하여 해수면의 하강시에 벨트를 감도록 함으로 파도에 의한 해수면이 상승시 최대의 효율로 발전할 수 있도록 파력 발전장치와 부력체 사이의 간격 또는 거리를 확보하는 역할을 한다. 종래 기술의 일실시예에 의한 스프링 구조물의 고정틀은 부력체를 당기는 작용을 하지만 계절변화나 기후변화에 의하여 해수면이 올라가고 내려가는 파고 차이에 신속하게 즉시 대처하기 힘든 구조이다.

[0018] 본 발명은 이런 구조물의 문제점을 해결하고자 모터겸용 발전기를 제어하는 모터제어부를 일체형으로 구성하고 해수면의 상승 및 하강시에 능동적으로 즉각 대처하도록 하는 파력 발전시스템에 관한 것으로,

[0019] 본 발명의 장점은 첫째로 파력 발전시스템을 해수면 아래에 둬므로 모터겸용발전기에서 나오는 열을 바다물에

의하여 많은 부분이 방열되도록 하는 기능이 있으며,

- [0020] 둘째로 파력 발전시스템을 설치할 경우 바다에 고정시키기 위하여 종래의 기술은 방파제를 이용하거나 또는 별도의 무거운 구조물을 바다의 해저 밑에 설치함으로 설치비용이 다시 투자되는 문제점이 있었으나 본 발명은 파력 발전시스템의 전체구조물을 바다의 해저 밑에 설치함으로써 추가비용이 들지않은 장점이 있다.
- [0021] 본 발명은 모터의 동작을 위하여 사용되는 에너지의 량이 발전되는 에너지의 량보다 작은 이유는 파도에 의한 해수면이 하강하는 경우에 부력체는 무게에 의하여 하강하므로 모터는 벨트를 감는 정도의 에너지만을 필요로 하게 된다.
- [0022] 부력체의 크기는 파도와 파도 사이의 거리를 평균 2 - 3m의 범위로 하였을 경우, 부력체의 직경을 1 m 내지 2.5 m 범위로 사용하는 것으로 발전된 전력량은 해수면이 하강시 모터에서 벨트를 감는데 소모한 에너지를 제외한 잉여 전력이 생산 가능한 에너지라 할 것이다.
- [0023] 또한, 본 발명에서 해일, 태풍이 포함되는 기상악화의 상황으로 정상적인 파력발전이 어려운 경우에 자동으로 제어되는 시스템에 의하여 부력체가 해수면의 아래로 내려오도록 모터를 제어하며 해일, 태풍의 상황이 지나간 후에 부력체를 해수면 위로 상승되도록 제어하여 기상악화 상황에 대처하도록 되어 있다.
- 도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 파력 발전시스템의 구성을 설명하기 위한 기능 구성도 이고, 도 2 는 본 발명의 일실시예에 따른 파력 발전장치의 상세한 구성을 설명하기 위한 기능 구성도 이다.
- 이하, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면, 바다의 해수면 위에 부력체(100)가 떠 있고, 바다의 밑인 해저에 파력 발전장치(600)가 고정상태로 설치된다.
- 파력 발전장치(600)는 모터겸용 발전기(500), 모터제어부(200-1), 폴리(400-1), 시스템 제어부(200)를 포함하는 구성이다.
- 모터겸용 발전기(500)는 해저케이블(700)에 연결되어 발전된 전기 에너지를 전송한다.
- 폴리(400-1)는 모터겸용 발전기(500)의 축에 연결되고 모터겸용 발전기(500)가 회전하는 구동력에 의하여 함께 회전하므로 벨트(400)를 감거나(b) 또는 풀게(a) 된다.
- 모터겸용 발전기(500)는 벨트(400)를 풀게(a) 되는 경우에 전기 에너지를 발전하고, 벨트(400)를 감게(b) 되는 경우에 전기 에너지를 소모한다.
- 모터제어부(200-1)는 모터겸용 발전기(500)가 벨트(400)를 감는(b) 경우에 설정된 소정 레벨의 전기 에너지를 소모할 때 까지만 감도록 제어한다.
- 따라서 모터제어부(200-1)는 일정하지 않은 파도 높이에 따라 벨트(400)를 팽팽하게 하면서 부력체(100)가 정확하게 해수면 위에 위치하도록 제어할 수 있다.
- 벨트(400)는 부력체(100)를 연결시키고, 부력체(100)는 벨트(400)를 통하여 파력 발전장치(600)에 연결된다.
- 파력 발전장치(600)는 자체의 무게에 의하여 구조물 전체를 해저의 바닥면에 고정되게 설치할 수 있다.
- 해저케이블(700)은 별도의 구조물에 의하여 해저의 바닥에 설치되므로 해수의 조류에 의하여 흘러가지 않도록 고정되는 것이 일반적이다.
- 그러므로 파력 발전장치(600)는 자체 구조물의 무게 및 해저케이블과의 연결에 의하여 해저의 바닥에서 조류 등의 영향을 받지 않고 움직이지 않도록 고정 설치될 수 있다.
- 모터제어부(200-1)는 모터겸용 발전기(500)에 설치되어 소모되는 전기 에너지를 감시한다.
- 이때, 모터겸용 발전기(500)가 소모하는 전기에너지는 해저케이블(700)을 통하여 공급받을 수 있다.
- 모터제어부(200-1)는 모터겸용 발전기(500)가 전기 에너지를 발전하지 않는 경우 부력체(100)에 연결된 닛줄 또는 벨트(400)가 늘어진 것으로 판단하고 늘어진 벨트(400)를 잡아당겨 폴리(400-1)에 감기도록(b) 모터겸용 발전기(500)를 회전상태로 구동 또는 제어한다.

이때, 늘어진 벨트(400)를 감으므로 모터겸용 발전기(500)가 소모하는 전기 에너지의 소모량이 적음은 당연하다.

벨트(400)가 늘어지면 해수면이 파고의 변동에 의하여 낮아진 것이고, 이때, 벨트(400)가 늘어지므로 모터겸용 발전기(500)는 아무런 부하(load)가 걸리지 않으므로 전기 에너지를 전혀 발전하지 않게 됨은 당연하다.

그러므로 모터제어부(200-1)는 모터겸용 발전기(500)가 출력하는 전기 에너지의 레벨을 감시하므로 벨트(400)가 늘어져서 발전하지 못하는 상태인지 또는 팽팽하게 연결되어 발전하고 있는 상태 인지를 판단할 수 있다.

또한, 모터제어부(200-1)는 모터겸용 발전기(500)가 발전하여 출력하는 전기 에너지의 레벨과 전기 에너지를 소모하는 주기 등이 포함되는 정보를 검출하여 시스템 제어부(200)에 통보한다.

시스템 제어부(200)는 모터제어부(200-1)로부터 통보되어 인가받은 정보를 분석하므로 파력을 이용하여 파력 발생장치(600)가 정상적으로 발전하는 상태인지 또는 해일, 태풍, 계절변화, 기후변화 등이 포함되는 기상악화에 의하여 정상적인 발전이 불가능한지를 판단할 수 있다.

시스템 제어부(200)는 기상악화에 의하여 정상적인 발전이 불가능한 것으로 판단되면 모터제어부(200-1)에 해당 제어신호를 전송하므로 부력체(100)를 해수면의 아래에 설정된 소정 시간 동안 위치시킨다.

시스템 제어부(200)는 설정된 소정 시간이 경과하면 모터제어부(200-1)를 제어하여 부력체(100)를 다시 해수면 밖으로 보내고 모터겸용 발전기(500)가 발전하거나 소모하는 전기 에너지의 정보를 분석하므로 기상악화가 계속되는지 또는 정상적인 기후 조건인지를 판단한다.

시스템 제어부(200)는 기상악화 상태가 계속되는 것으로 판단되면 부력체(100)를 다시 해수면 아래에 소정 시간 동안 위치시키는 과정을 반복한다.

한편, 시스템 제어부(200)는 모터겸용 발전기(500)가 정상적인 발전을 하는 것으로 판단되면 발전된 전기 에너지가 해저케이블을 통하여 전송되도록 제어하고 감시한다.

도 3 과 도 4 는 본 발명의 파력 발전시스템이 파고의 변화에 따라 최대의 효율로 발전할 수 있도록 벨트의 길이를 조절하여 부력체를 해수면 위에 위치시킨 상태를 설명하기 위한 도시도 이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 파고의 변화에 의하여 해수면(800)의 높이는 계속 변화하고 해수면에 떠 있는 부력체(100)의 높이도 함께 변화한다. 여기서 해수면(800)의 높이는 바다의 밀 또는 해저로부터 측정되는 것으로 설명한다.

파력 발생장치(600)는 모터겸용 발전기가 소모하는 전기 에너지를 감시하고 분석하므로 해수면이 높아졌는지 또는 낮아 졌는지를 판단하게 된다.

해수면(800)의 높이는 파고의 변화, 밀물과 썰물의 변화, 계절의 변화, 태풍과 해일 등이 포함되는 기후의 변화 등에 의하여 변하고, 그 높이는 급격하게 변하거나 또는 서서히 변할 수 있다.

기상악화에 의하여 전기 에너지를 발전할 수 없는 경우에는 파력발전장치(600), 벨트(400) 및 벨트(400)에 연결된 부력체(100)의 파손을 방지하기 위하여 전기 에너지를 소모하므로 부력체를 바다 안으로 당길 필요가 있다.

해수면이 높아지는 경우 부력체(100)가 해수면을 따라 함께 상승하면서 벨트(400)를 길게 한다.

파력발전장치(600)는 벨트(400)가 길게 풀리는 경우 전기 에너지를 발전한다.

따라서 파력 발생장치(600)가 최대의 효율로 전기 에너지를 발전하기 위하여는 벨트(400)가 직선의 팽팽한 상태를 유지하는 것이 바람직하다.

그러므로 파력 발생장치(600)는 모터제어부와 시스템 제어부로 이루어지는 모터제어 시스템에 의하여 벨트(400)가 직선의 팽팽한 상태를 유지하여 모터겸용 발전기가 최대의 효율로 발전하도록 감시하고 제어한다.

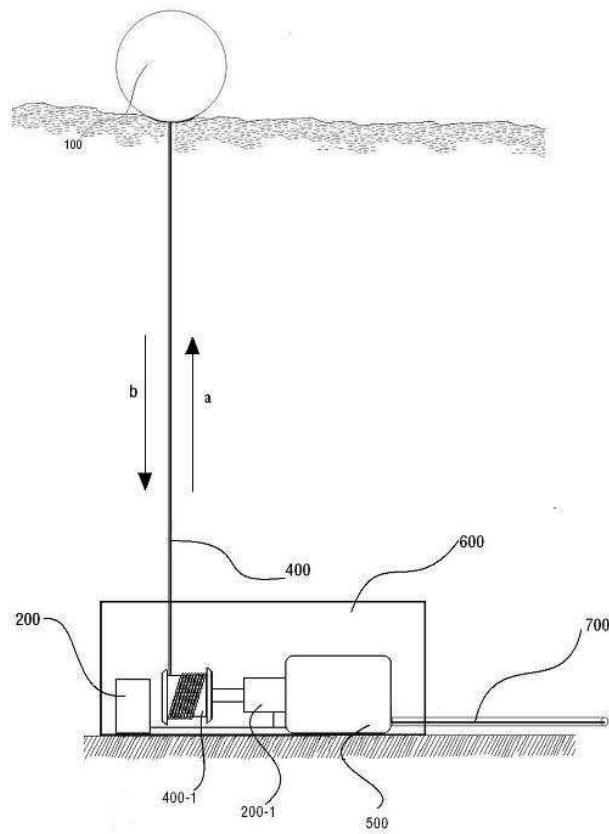
### 도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 파력 발전시스템의 구성을 설명하기 위한 기능 구성도,

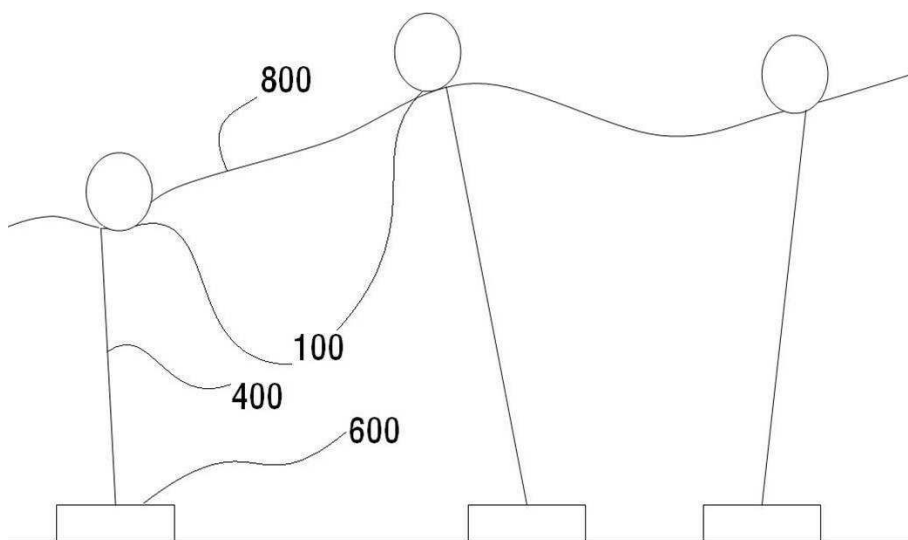
[0024]



도면2



도면3





도면4

