



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0068600
(43) 공개일자 2010년06월24일

(51) Int. Cl.

F03B 13/20 (2006.01) F03B 13/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0127006

(22) 출원일자 2008년12월15일

심사청구일자 2008년12월15일

(71) 출원인

김용수

경기 화성시 송산면 독지리 918-78

(72) 발명자

김용수

경기 화성시 송산면 독지리 918-78

(74) 대리인

황선웅

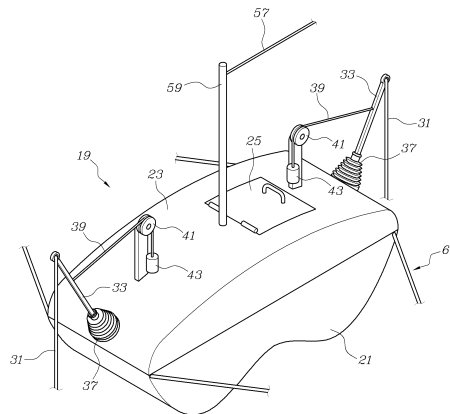
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 파력발전시스템

(57) 요약

본 발명은 파력발전시스템에 관한 것이다. 그의 구성은; 해수표면으로부터 8 ~ 10m 이하의 특정깊이에 고정되는 고정부(1); 선체(19); 상기 선체(19) 내부에 회전 가능하게 설치되는 입력축(27); 상기 입력축(27)에 설치되는 운동변환수단(29); 일단은 상기 운동변환수단(29)에 연결되고 타단은 상기 고정부(1)에 연결되는 로프(31); 로프(31)를 초기 상태로 원상복귀시키기 위한 로프복귀수단; 제너레이터(55); 상기 입력축(27)의 회전력을 상기 제너레이터(55)의 회전자에 인가시키기 위한 동력전달수단; 충전부 및 상기 선체를 위치 고정시키기 위한 것으로서 닻줄을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

해수표면으로부터 8 ~ 10m 이하의 특정깊이에 고정되어 있어 파도에 의한 영향을 받지 않고 상기 특정깊이에 머물러 있게 되는 고정부(1); 선박과 같이 해수표면에 부유하면서 파도에 의한 영향을 받아 중력방향으로 기동하게 되는 선체(19); 상기 선체(19) 내부에 회전 가능하게 설치되는 입력축(27); 상기 고정부(1)와 선체(19)의 상대적인 직선운동을 상기 입력축(27)의 회전운동으로 변환시키기 위하여 상기 입력축(27)에 설치되는 운동변환수단(29); 일단은 상기 운동변환수단(29)에 연결되고 타단은 상기 고정부(1)에 연결되는 로프(31); 파고가 낮아지는 과정에서 상기 입력축(27)과 로프(31)를 초기 상태로 원상복귀시키기 위한 로프복귀수단; 상기 선체(19) 내부에 설치되는 제너레이터(55); 상기 입력축(27)의 회전력을 상기 제너레이터(55)의 회전자에 인가시키기 위한 동력전달수단; 상기 제너레이터(55)에 의해 발생하는 전력을 외부로 송전하기 위한 송전부; 상기 선체를 위치 고정시키기 위한 것으로서 닻이 설치되는 닻줄(61)을 포함하는 것을 특징으로 하는 파력발전시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 운동변환수단(29)은 일단은 상기 입력축(27)에 결합되고 타단은 선체(19)의 갑판부(23) 또는 본체부(21)를 관통하여 돌출 연장되는 것으로서 로프(31)가 연결되는 레버(33); 상기 레버(33)가 상기 입력축(27)을 기준으로 하방향으로 회전될 때만 상기 입력축(27)을 회전시키기 위한 래칫휠(35)을 포함하는 것을 특징으로 하는 파력발전시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고정부(1)는;

부레(3), 상단이 상기 부레(3)에 연결되는 8 ~ 10m 이상의 길이를 가지는 봉 또는 로프와 같은 연결부재(5) 및 상기 연결부재의 하단에 매달리는 중력추(7)로 구성되며;

상기 중력추(7)는 중량 조절을 용이하게 할 수 있도록 속이 빈 케이싱(11)과 케이싱(11) 내부에 인입되는 중량물(13)로 구성되며, 상기 케이싱(11)의 하부는 유체저항을 적게 받도록 콘(cone) 형태로 되는 것을 특징으로 하는 파력발전시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 중량물은 해수 또는 모래인 것을 특징으로 하는 파력발전시스템.

청구항 5

제1항에 있어서; 상기 닻줄(61)은 제1,2 닻줄(61a,61b)로 구성되되;

상기 선체(19)의 선단 및 후단에 삼각형 형태로 설치되는 제1닻줄(61a)과, 물러(63)를 매개로 제1닻줄(61a)과 연결되며 해저까지 연장되는 제2닻줄(61b)로 구성되는 것을 특징으로 하는 파력발전시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 로프복귀수단은, 상기 레버(33)의 상단에 연결되는 복귀로프(39); 고정된 도르래(41)를 통해 상기 복귀로프(39)에 연결됨으로써 항상 상기 레버(33)를 들어 올리려는 방향으로 힘을 가하게 되는 무게추(43)를 포함하는 것을 특징으로 하는 파력발전시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 파력발전기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수중의 고정된 일지점과 해수 표면 사이의 반복적인 거리변화를 이용한 파력발전시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자연력을 이용하여 전기를 획득할 수 있는 발전의 종류에는 수력발전, 파력발전, 조력발전, 풍력발전 및 태양력 발전이 대표적이다. 대개의 경우 기계적 에너지를 이용하여 전기적 에너지를 얻는 형태이다. 이중 파력발전은 해양의 파고변화를 이용한 것으로서 종래에도 여러 형태로 시도된바 있다.

[0003] 파력발전기의 대표적인 형식으로는 닻을 이용하여 해저면 상에 고정점을 설정한 후에 변위점으로서의 발전설비의 본체를 수표면에 부유하도록 하여 고정점과 변위점 사이의 반복적인 거리변화를 이용하는 형태이다. 그러나 이와 같은 경우 심해(深海)에는 설치가 곤란한 문제가 있다. 심해에는 닻을 내리기가 어렵기 때문이며 전기에너지를 육상까지 운반할 송전선을 설치하기가 곤란하기 때문이다. 또 하나의 이유로는 조수간만의 차이가 심한 지역에서는 평균 해심이 일주기(日週期)로 크게 변화함으로써 고정점과 평균 변위점을 항상 일정하게 유지시키기 곤란하기 때문이다.

[0004] 다른 형태로 수중의 일정 깊이에 고정점을 설정하고 이 고정점과 수표면 사이의 변위를 이용한 파력발전기가 제시된바 있으나(예를 들면, 국내특허출원 제10-2001-0021299호), 발전량이 소규모여서 램프의 자체발전 용도로 사용하는 등 사용범위에 한계가 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0005] 위와 같은 문제에 대한 본 발명의 목적은, 해양의 파고를 이용한 파력발전기를 제공하는 것으로서, 대규모의 전력을 생산해낼 수 있는 파력발전시스템을 제공하는 것에 있다. 보다 구체적으로는 심해에도 설치가 가능하며 조수간만의 차이에 영향을 받지 않는 파력발전시스템을 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

[0006] 위와 같은 목적은, 해수표면으로부터 8 ~ 10m 이하의 특정깊이에 고정되어 있어 파도에 의한 영향을 받지 않고 상기 특정깊이에 머물러 있게 되는 고정부; 선박과 같이 해수표면에 부유하면서 파도에 의한 영향을 받아 중력 방향으로 기동하게 되는 선체; 상기 선체 내부에 회전 가능하게 설치되는 입력축; 상기 고정부와 선체의 상대적인 직선운동을 상기 입력축의 회전운동으로 변환시키기 위하여 상기 입력축에 설치되는 운동변환수단; 일단은 상기 운동변환수단에 연결되고 타단은 상기 고정부에 연결되는 로프; 파고가 낮아지는 과정에서 상기 입력축과 로프를 초기 상태로 원상복귀시키기 위한 로프복귀수단; 상기 선체 내부에 설치되는 제너레이터; 상기 입력축의 회전력을 상기 제너레이터의 회전자에 인가시키기 위한 동력전달수단; 상기 제너레이터에 의해 발생하는 전력을 외부로 송전하기 위한 송전부; 상기 선체를 위치 고정시키기 위한 것으로서 닻이 설치되는 닻줄을 포함하는 것을 특징으로 하는 파력발전시스템에 의해 달성된다.

효과

[0007] 위와 같은 구성에 의하면, 파도에 의해 상기 선체는 중력방향으로 상하운동을 반복하여 겪게 되며, 그러함에도 불구하고 고정부는 미리 정해진 특정깊이에 고정되어 있게 된다. 따라서 고정부와 선체와의 상대적 간격, 즉 직

선거리가 변화되고 이 변화를 회전운동으로 변환시킴으로써 제너레이터에 의한 전력생산을 할 수 있는 시스템이 제공된다. 직선운동을 회전운동으로 변환하는 수단으로 기계적 장비를 이용함으로써, 시스템을 대형화할 수 있고 따라서 많은 전력을 생산할 수 있는 파력발전시스템이 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하, 명세서에 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 내용을 더욱 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 파력발전시스템의 개략적인 측면 구성도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 파력발전시스템의 선체의 사시도이며, 도 3은 선체 내부의 개략적인 사시도이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 고정부의 일부 절개 사시도이다. 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 고정부의 사시도이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 파력발전시스템의 작용상태를 설명하기 위한 측면 구성도이다. 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 운동변환 수단의 개략 사시도이다. 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 파력발전시스템에 관한 평면 구성도로서 위에 설명된 단일한 선체를 확장 설치한 대규모 시스템을 도시한다. 도 9는 하나의 선체가 해상에 설치된 상태의 평면도이다.
- [0009] 본 발명의 파력발전시스템은 해심이 10m 이상이 되는 곳에 설치됨이 바람직하다. 해수표면으로부터 10m 이하의 파도에 의한 영향을 거의 받지 않기 때문이다.
- [0010] 고정부(1)는 파도에 의한 영향을 최소한으로 받도록 해수표면으로부터 8 ~ 10m 이하의 특정깊이에 설치된다. 즉 고정부(1)는 특정깊이에 머물러 있게 되며 해류에 의한 영향만을 주로 받을 뿐이다. 고정부의 형태 및 방식은 여러 모로 제안될 수 있다.
- [0011] 도 4에 의하면 고정부(1)는 부레(3), 연결부재(5) 및 중력추(7)로 구성된다. 부레(3)는 연결부재(5)의 상단에 고정적으로 연결되고 중력추(7)는 연결부재(5)의 하단에 연결된다. 연결부재(5)의 길이는 8 ~ 10m 이상이며, 중력추(7)와 부레(3)는 부력평형을 이루도록 되어 있다. 그래서 중력추(7)는 해수표면으로부터 8 ~ 10m이하의 깊이를 항상 유지하게 된다. 연결부재(5)는 봉, 로프 또는 파이프 등이 될 수 있다.
- [0012] 중력추(7)는 도 4에 도시된 바와 같이 중량의 조절을 용이하게 할 수 있도록 속이 빈 케이싱(11)과 케이싱(11) 내부에 인입되는 중량물(13)로 구성된다. 케이싱의 하부(11a)는 유체저항을 적게 받도록 콘(cone) 형태로 되는 것이 바람직하다. 발전시스템을 초기 설치할 때 바닷속으로 투입하기 용이하도록 하기 위함이다. 케이싱(11)의 상부 원주방향을 따라 연결고리(13)가 일체형으로 마련되며, 중량물(13)을 투입하기 위한 투입구(15)가 마련된다. 중량물(17)은 해수, 모래 등 쉽게 구할 수 있고 무게 조절이 용이한 것이 사용될 수 있다.
- [0013] 고정부(1)는 도 5에 도시된 바와 같이 압력판(17)을 이용한 방식일 수도 있다. 이 경우 압력판(17)의 면적이 넓어 자체적으로 받는 부력이 크기 때문에 순간적으로 상방향에서 큰 힘(파도에 의한 힘)으로 당겨도 움직이지 않아 고정부(1)로 사용될 수 있는 것이다.
- [0014] 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 선체(19)는 일반 선박과 같이 자체적으로 해수면에 부유할 수 있는 구조를 가진다. 선체(19)는 선박과 같이 해수표면에 부유하면서 파도에 의한 영향을 받아 중력방향으로 기동하게 된다. 그러므로 고정부(1)와 선체 간의 수직거리는 파도에 따라 주기적으로 변화하게 된다. 고정부(1)와 선체(19)는 로프 등의 인장수단에 의해 연결된다.
- [0015] 선체(19)는 파도에 휩싸일 수 있으므로 수밀을 유지할 수 있는 방수구조여야 한다. 때로 부분적인 파손 등으로 침습을 받는다 하더라도 그에 의한 영향이 최소한도에 그칠 수 있도록 하는 배려가 필요하다.
- [0016] 선체(19)는 파도와 바람을 잘 탈 수 있도록 유선형으로 형성된다. 선체(19)는 본체부(21)와 갑판부(23)로 구성되며 그 내부에는 후술되는 발전설비가 마련된다. 작업자가 선체(19) 내부에 출입할 수 있도록 하기 위한 출입문(25)이 갑판부(23)에 방수구조로 마련된다.
- [0017] 입력축(27)이 선체(19) 내부에 수평방향으로 회전 가능하게 설치된다. 입력축(27)은 동력을 전달받아 후속되는

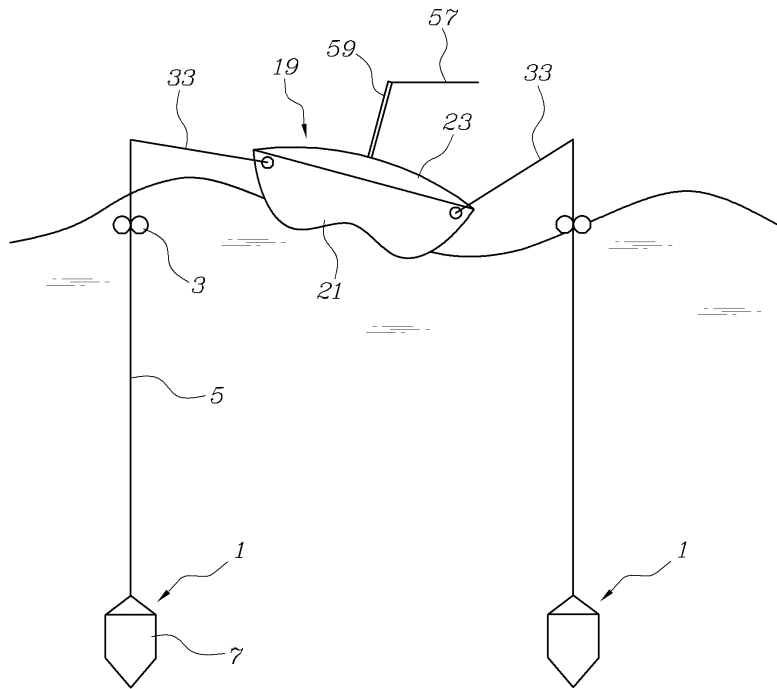
발전부에 동력을 전달하기 위한 매개체이다.

- [0018] 운동변환수단(29)은 고정부(1)와 선체(19)의 상대적인 운동을 입력축(27)의 회전운동으로 변환시키기 위하여 입력축(27) 상에 설치된다. 로프(31)는 일단이 운동변환수단(29)에 연결되고 타단이 고정부(1)에 연결된다.
- [0019] 운동변환수단(29)은 일단은 입력축(27)에 결합되고 타단은 선체(19)의 갑판부(23) 또는 본체부(21)를 관통하여 돌출 연장되는 것으로서 로프(31)가 연결되는 레버(33); 상기 레버(33)가 상기 입력축(27)을 기준으로 하방향으로 회전될 때만 상기 입력축(27)을 회전시키기 위한 래칫휠(35)을 포함할 수 있다. 레버(33)가 하방향으로 회전될 때만 선체(19)가 파도 위에 오를 때, 즉 선체(19)와 고정부(1) 간의 간격이 멀어질 때를 말한다. 이와 반대로 레버(33)가 상방향으로 회전될 경우에 입력축(27)은 래칫휠(35)에 의해 헛돌게끔 되어 있다. 그러므로 입력축(27)은 파도에 대응하여 주기적으로 일방향으로만 회전력을 받게 된다. 레버(33)와 갑판부(또는 본체부)의 틈은 수밀을 위하여 주름패킹(37)에 의해 밀폐된다.
- [0020] 레버(33)의 길이는 발전시스템을 설치하고자 하는 해양환경, 또는 그의 규모 등을 고려하여 구체적으로 결정된다.
- [0021] 레버(33)가 최대한 하방향으로 회전된 상태에서 다시금 파고가 낮아지게 될 것이 자연법칙상 분명하며 이 경우 레버(33)를 원 위치로 들어 올려 원상복귀시키기 위한 로프복귀수단이 필요하다.
- [0022] 로프복귀수단으로는 코일스프링과 같은 탄성수단 또는 무게추가 바람직하다. 도 2에는 무게추를 이용한 형태가 예시된다. 도 2에 의하면, 레버(33)의 상단에 복귀로프(39)가 연결되고 이 복귀로프(39)는 도르래(41)를 거쳐 무게추(43)에 연결된다. 이에 의하면, 무게추(43)는 도르래(41)를 통해 항상 레버(33)를 들어 올리려는 방향으로 힘을 가하게 된다. 선체가 흔들림에 따라 무게추(43)가 좌우로 심하게 흔들리지 않도록 하기 위한 무게추가이드가 마련될 수 있다. 무게추가이드(미도시됨)는 무게추(43)의 양측방에 설치되는 고리 및 선체 내부에 세로 방향으로 고정되며 상기 고리에 각각 끼워지는 가이드봉이 될 수 있다.
- [0023] 동력전달수단은 입력축(27)의 회전력을 제너레이터(55)의 회전자에 인가시킨다.
- [0024] 동력전달수단은 래칫휠(35)과 치합되는 제1치차(45)가 설치된 전달축(47); 벨트(49) 또는 체인과 같은 전동수단을 포함한다. 동력전달수단은 큰 관성모멘트를 가지는 플라이휠(51, flywheel)을 포함할 수 있다. 입력축(27)이 주기적으로 회전력을 전달하게 되므로 이 맥동적인 회전력을 저장하여 일정한(constant) 회전력을 얻기 위하여 플라이휠(51)이 사용된다. 플라이휠(51)과 축결합된 정속축(53)과 제너레이터(55)가 전동수단에 의해 연결된다.
- [0025] 제너레이터(55)는 산업분야에서 일반적으로 사용되는 것이다. 그 용량은 설비의 규모 등에 따라 결정될 것이다. 본 발명의 발전시스템에 의하면 큰 용량의 제너레이터를 이용할 수 있게 된다.
- [0026] 송전부는 제너레이터(55)에 의해 발생하는 전력을 외부로 송전한다. 송전부는 송전선(57)과 갑판부(23)로부터 돌출되어 설치되는 송전탑(59)이 될 것이다.
- [0027] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 하나의 선체에 입력축(27) 및 그 이하의 구성이 서로 대칭되게 설치된다. 그리고 각 입력축(27)마다 고정부(1)가 설치될 수 있다. 하나의 제너레이터(55)로 하여금 두 개의 입력축(27)으로부터 동시에 회전력을 받을 수 있게 할 수도 있다.
- [0028] 도 6에 도시된 바와 같이 선체(19)의 앞뒤에 설치되는 고정부(1)간의 거리(L, 도 1 참조)는 파도의 X파장(λ)에 해당되도록 하면 좋다(여기서 $X=(1.5n-1)\lambda$, $n=1,2,3,\dots$). 그러면 하나의 레버(33')가 올라가는 동안 다른 레버(33'')는 내려가기 때문에 쉽없이 연속하여 제너레이터(55)를 구동시킬 수 있기 때문이다. 도 3에는 제너레이터가 분리되어 있지만 하나로 통합될 수도 있다.
- [0029] 이처럼 발전시스템을 설치하고자 하는 해양의 환경을 적절히 이용하게 되면 더욱 효율적인 발전시스템을 구축할 수 있게 될 것이다.
- [0030] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 운동변환수단의 개략 사시도이다.
- [0031] 본 실시예에 의하면 레버를 대신하여 릴(58, reel)이 사용된다. 릴(58)이 입력축(27)에 설치되어 고정부(1)와 선체(19)의 간격이 멀어지면 로프(31)가 풀리면서 릴(58)을 회전시킨다. 고정부(1)와 선체(19)의 간격이 좁아지

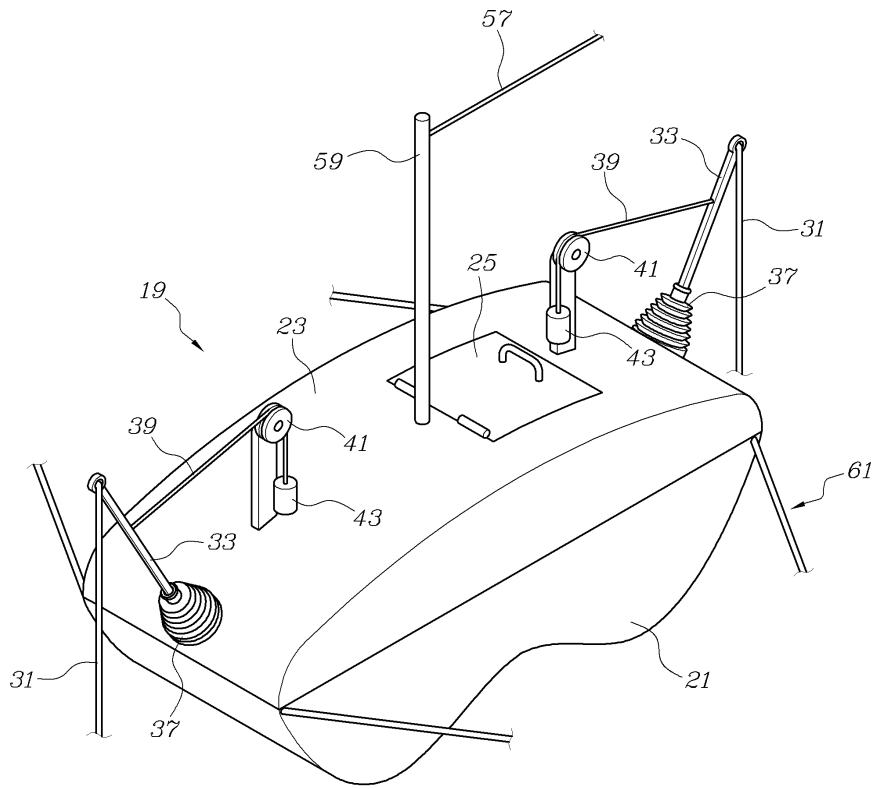
- [0052] 23 ; 갑판부 29 ; 운동변환수단
- [0053] 31 ; 로프 33 ; 레버
- [0054] 35 ; 래칫휠 39 ; 복귀로프
- [0055] 43 ; 무게추 47 ; 전달축
- [0056] 51 ; 플라이휠 55 ; 제너레이터
- [0057] 61 ; 닻줄

도면

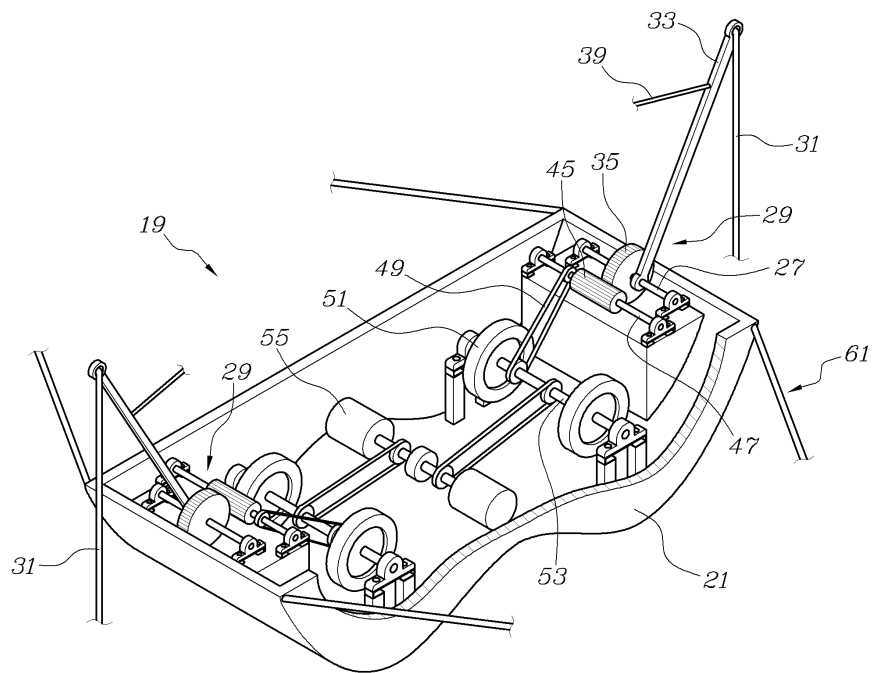
도면1



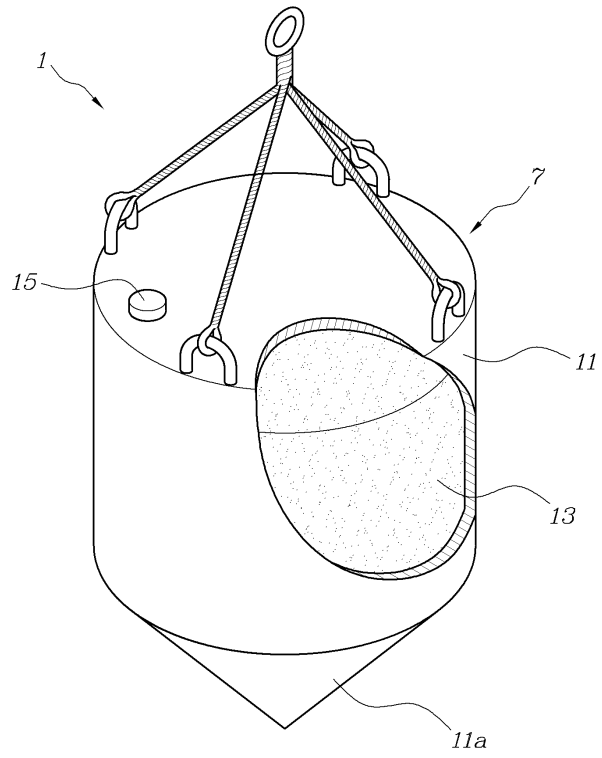
도면2



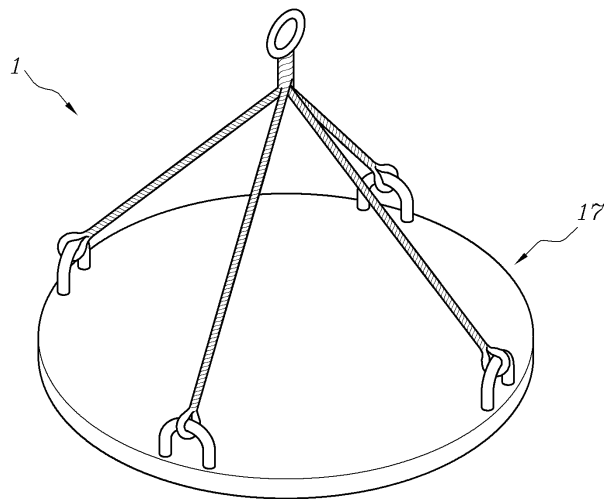
도면3



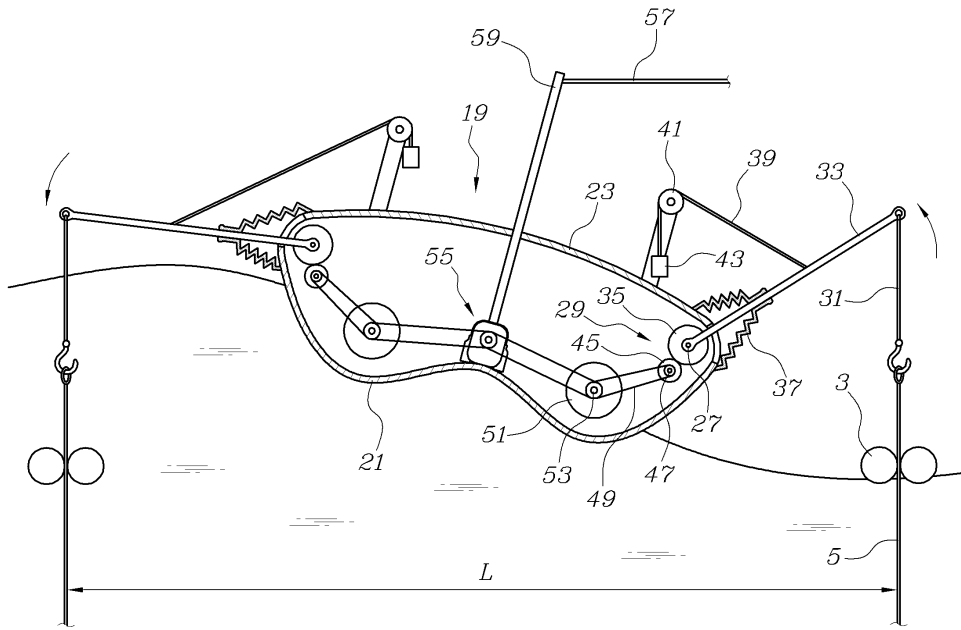
도면4



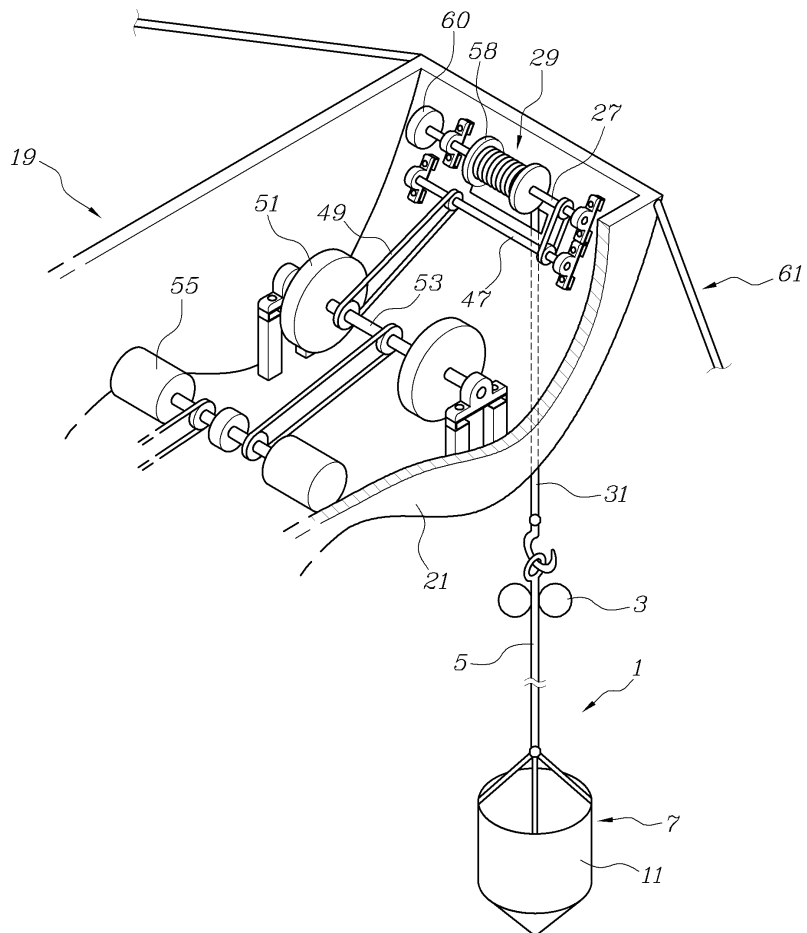
도면5



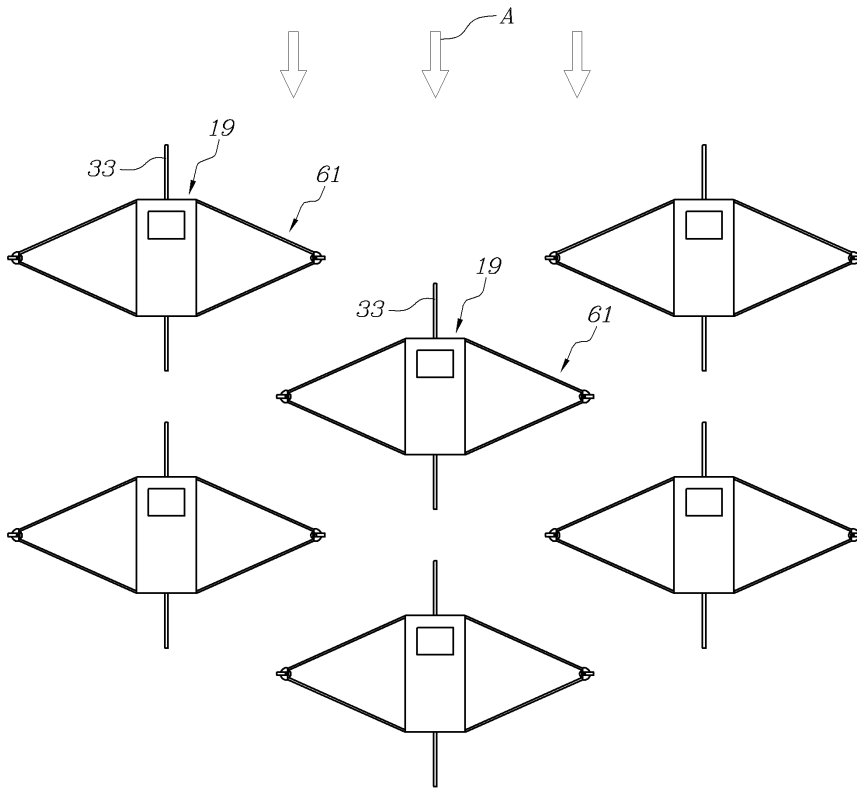
도면6



도면7



도면8



도면9

