



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0041162
(43) 공개일자 2020년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03B 13/22 (2006.01) B63B 35/44 (2006.01)
F03B 11/00 (2006.01) F03B 13/18 (2006.01)
F03B 17/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F03B 13/22 (2013.01)
F03B 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0121263
(22) 출원일자 2018년10월11일
심사청구일자 2018년10월11일

(71) 출원인
주식회사 인진
서울특별시 동대문구 천호대로 395-2, 5층(장안동, 창도빌딩)
(72) 발명자
권효재
서울특별시 성북구 보문사길 111, 109동 2003호(보문동6가, 보문파크뷰자이)
(74) 대리인
특허법인 무한

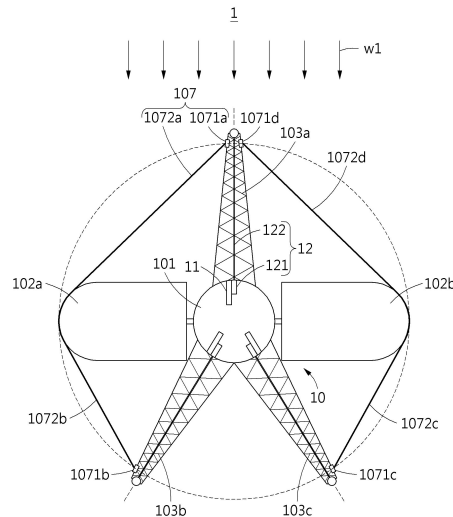
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **파력 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치**

(57) 요약

일 실시 예에 따른 파력 발전용 부유체는, 해수면 상에 부유하는 몸체; 상기 몸체에 수직한 회전축을 중심으로 상기 몸체에 회전 가능하게 연결되고, 상기 회전축에 수직한 길이 방향을 가지는 날개; 및 상기 해수면의 파도의 진행 방향에 따라, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시키는 회전부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F03B 13/1865 (2013.01)

F03B 17/062 (2013.01)

B63B 2035/4466 (2013.01)

B63B 2209/14 (2013.01)

F05B 2240/93 (2013.01)

Y02E 10/38 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

해수면 상에 부유하는 몸체;

상기 몸체에 수직한 회전축을 중심으로 상기 몸체에 회전 가능하게 연결되고, 상기 회전축에 수직한 길이 방향을 가지는 날개; 및

상기 해수면의 파도의 진행 방향에 따라, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시키는 회전부를 포함하는 파력 발전용 부유체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회전부는 상기 파도의 진행 방향에 대하여 상기 날개가 포획하는 파도의 폭이 증가하도록, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시키는 파력 발전용 부유체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 회전부는 상기 날개의 길이 방향이 상기 파도의 진행 방향에 수직하도록, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시키는 파력 발전용 부유체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 몸체에서 수평 방향으로 연결되는 연장체를 더 포함하고,

상기 회전부는, 상기 날개 및 연장체를 연결하는 연결 부재 및 상기 연결 부재를 당기는 힘을 발생시키는 장력 발생부를 포함하는 파력 발전용 부유체.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 연장체는 상기 몸체의 둘레를 따라 복수 개 연결되고,

상기 날개는 상기 복수 개의 연장체 중 이웃한 2개의 연장체 사이에 배치되고,

상기 회전부는 상기 날개를 상기 이웃한 2개의 연장체 사이에서 회전시키는 파력 발전용 부유체.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 연장체는 상기 몸체의 둘레를 따라 연결되는 제1 연장체, 제2 연장체 및 제3 연장체를 포함하고,

상기 날개는 상기 몸체의 양측에 연결되는 제1 날개 및 제2 날개를 포함하고,

상기 제1 날개는 상기 제1 연장체 및 제2 연장체와 각각 연결 부재로 연결되어, 상기 제1 연장체 및 제2 연장체의 사이에서 회전하고,

상기 제2 날개는 상기 제1 연장체 및 제3 연장체와 각각 연결 부재로 연결되어, 상기 제1 연장체 및 제3 연장체의 사이에서 회전하는 파력 발전용 부유체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 날개 및 제2 날개의 길이 방향은 일직선상에 배치되는 파력 발전용 부유체.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제2 연장체 및 제3 연장체는, 상기 제1 연장체의 길이 방향을 기준으로 대칭적으로 위치되는 파력 발전용 부유체.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 연결 부체가 상기 날개 및 연장체에 연결되는 지점은 상기 회전축으로부터 등거리에 위치하는 파력 발전용 부유체.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 몸체 및 날개를 연결하는 결합체를 더 포함하고,

상기 결합체는 상기 몸체의 둘레를 따라 내측으로 오목지게 형성되는 삽입부에 회전 가능하게 연결되는 파력 발전용 부유체.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 몸체의 자세를 유지하는 자세 유지부를 더 포함하고,

상기 자세 유지부는 상기 날개의 회전에 따라 발생하는 관성 모멘트의 반대 방향으로 관성 모멘트를 발생시키는 파력 발전용 부유체.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 회전부의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 파도의 진행 방향, 파도의 파고, 파도의 속도, 파도의 주기 및 파도의 패턴 중 적어도 어느 하나 이상에 기초하여, 상기 회전부의 동작을 제어하는 파력 발전용 부유체.

청구항 13

해수면 상에 부유하는 몸체와, 상기 몸체에 수직한 회전축을 중심으로 상기 몸체에 회전 가능하게 연결되고, 상기 회전축에 수직한 길이 방향을 가지는 날개를 포함하는 부유체;

상기 부유체의 운동 에너지를 통해 전력을 생산하는 발전부; 및

상기 부유체의 운동 에너지를 상기 발전부로 전달하는 동력전달부를 포함하는 파력 발전 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 날개는 상기 해수면의 파도의 진행 방향에 대하여 포획되는 파도의 폭이 증가되도록, 상기 몸체에 대해 회전되는 파력 발전 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 날개는 길이 방향이 상기 파도의 진행 방향에 수직하도록, 상기 몸체에 대해 회전되는 파력 발전 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,
 상기 동력전달부는,
 상기 발전부에 연결되는 드럼; 및
 상기 드럼에 권취되고, 일측이 해저상에 고정되는 와이어를 포함하는 파력 발전 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 부유체는 상기 몸체에서 수평 방향으로 연장되는 연장체를 더 포함하고,
 상기 와이어는 상기 연장체를 경유하여 해저상에 고정되는 파력 발전 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,
 상기 부유체는, 상기 와이어와 연결되고 상기 와이어의 경로가 설정되도록 상기 연장체 또는 몸체에 배치되는 롤러를 더 포함하는 파력 발전 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,
 상기 와이어는, 해저상에 각각 고정되는 3개의 와이어를 포함하고,
 상기 부유체는 상기 3개의 와이어와 3개의 지점에서 연결되는 파력 발전 장치.

청구항 20

제13항에 있어서,
 상기 발전부는 상기 몸체에 배치되는 파력 발전 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시 예는 파력 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 파력 발전 장치는 파도의 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 장치이다. 파력 발전 장치는 파도의 에너지를 포획하기 위해, 해수면 상에 부유하는 부유체를 구비하게 된다. 많은 양의 전력을 생산하기 위해서는, 부유체가 파도로부터 많은 양의 에너지를 포획하는 것이 중요할 수 있다. 파도의 진행 방향에 대하여 부유체가 포획하는 파도의 폭(capture width)이 증가할수록, 부유체는 파도로부터 더 많은 양의 에너지를 포획할 수 있을 것이다. 한편, 파도의 진행 방향은 날씨, 시간 및 계절 등의 요인에 따라 변할 수 있다. 따라서, 변화하는 파도의 진행 방향에 대응하여 capture width가 조절되도록, 회전 가능한 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치가 요구되는 실정이다.

[0003] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출과정에서 보유하거나 습득한 것으로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에 공개된 공지기술이라고 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일 실시 예의 목적은, 파도로부터 많은 양의 에너지를 흡수하여, 많은 양의 전력을 생산할 수 있는 파력 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 일 실시 예의 목적은, 포획하는 파도의 폭(capture width)이 증가하도록 파도의 진행 방향에 따라 회전 가능한 파력 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시 예에 따른 파력 발전용 부유체는, 해수면 상에 부유하는 몸체; 상기 몸체에 수직한 회전축을 중심으로 상기 몸체에 회전 가능하게 연결되고, 상기 회전축에 수직한 길이 방향을 가지는 날개; 및 상기 해수면의 파도의 진행 방향에 따라, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시키는 회전부를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 회전부는 상기 파도의 진행 방향에 대하여 상기 날개가 포획하는 파도의 폭이 증가하도록, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시킬 수 있다.

[0008] 상기 회전부는 상기 날개의 길이 방향이 상기 파도의 진행 방향에 수직하도록, 상기 날개를 상기 몸체에 대해 회전시킬 수 있다.

[0009] 상기 몸체에서 수평 방향으로 연결되는 연장체를 더 포함하고, 상기 회전부는, 상기 날개 및 연장체를 연결하는 연결 부재 및 상기 연결 부재를 당기는 힘을 발생시키는 장력 발생부를 포함할 수 있다

[0010] 상기 연장체는 상기 몸체의 둘레를 따라 복수 개 연결되고, 상기 날개는 상기 복수 개의 연장체 중 이웃한 2개의 연장체 사이에 배치되고, 상기 회전부는 상기 날개를 상기 이웃한 2개의 연장체 사이에서 회전시킬 수 있다.

[0011] 상기 연장체는 상기 몸체의 둘레를 따라 연결되는 제1 연장체, 제2 연장체 및 제3 연장체를 포함하고, 상기 날개는 상기 몸체의 양측에 연결되는 제1 날개 및 제2 날개를 포함하고, 상기 제1 날개는 상기 제1 연장체 및 제2 연장체와 각각 연결 부재로 연결되어, 상기 제1 연장체 및 제2 연장체의 사이에서 회전하고, 상기 제2 날개는 상기 제1 연장체 및 제3 연장체와 각각 연결 부재로 연결되어, 상기 제1 연장체 및 제3 연장체의 사이에서 회전할 수 있다.

[0012] 상기 제1 날개 및 제2 날개의 길이 방향은 일직선상에 배치될 수 있다.

[0013] 상기 제2 연장체 및 제3 연장체는, 상기 제1 연장체의 길이 방향을 기준으로 대칭적으로 위치될 수 있다.

[0014] 상기 연결 부재가 상기 날개 및 연장체에 연결되는 지점은 상기 회전축으로부터 등거리에 위치할 수 있다.

[0015] 상기 몸체 및 날개를 연결하는 결합체를 더 포함하고, 상기 결합체는 상기 몸체의 둘레를 따라 내측으로 오목지게 형성되는 삽입부에 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0016] 상기 몸체의 자세를 유지하는 자세 유지부를 더 포함하고, 상기 자세 유지부는 상기 날개의 회전에 따라 발생하는 관성 모멘트의 반대 방향으로 관성 모멘트를 발생시킬 수 있다.

[0017] 상기 회전부의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 파도의 진행 방향, 파도의 파고, 파도의 속도, 파도의 주기 및 파도의 패턴 중 적어도 어느 하나 이상에 기초하여, 상기 회전부의 동작을 제어할 수 있다.

[0018] 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치는, 해수면 상에 부유하는 몸체와, 상기 몸체에 수직한 회전축을 중심으로 상기 몸체에 회전 가능하게 연결되고, 상기 회전축에 수직한 길이 방향을 가지는 날개를 포함하는 부유체; 상기 부유체의 운동 에너지를 통해 전력을 생산하는 발전부; 및 상기 부유체의 운동 에너지를 상기 발전부로 전달하는 동력전달부를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 날개는 상기 해수면의 파도의 진행 방향에 대하여 포획되는 파도의 폭이 증가되도록, 상기 몸체에 대해 회전될 수 있다.

[0020] 상기 날개는 길이 방향이 상기 파도의 진행 방향에 수직하도록, 상기 몸체에 대해 회전될 수 있다.

[0021] 상기 동력전달부는, 상기 발전부에 연결되는 드림; 및 상기 드림에 권취되고, 일측이 해저상에 고정되는 와이어를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 부유체는 상기 몸체에서 수평 방향으로 연장되는 연장체를 더 포함하고, 상기 와이어는 상기 연장체를 경유하여 해저상에 고정될 수 있다.

[0023] 상기 부유체는, 상기 와이어와 연결되고 상기 와이어의 경로가 설정되도록 상기 연장체 또는 몸체에 배치되는 홀러를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 와이어는, 해저상에 각각 고정되는 3개의 와이어를 포함하고, 상기 부유체는 상기 3개의 와이어와 3개의 지점에서 연결될 수 있다.

[0025] 상기 발전부는 상기 몸체에 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 일 실시 예에 따른 파력 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치는, 파도로부터 많은 양의 에너지를 흡수하여 전력 생산 효율을 높일 수 있다.

[0027] 일 실시 예에 따른 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치는, 포획하는 파도의 폭(capture width)을 조절할 수 있다.

[0028] 일 실시 예에 따른 발전용 부유체 및 이를 포함하는 파력 발전 장치의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 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 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 평면도이다.

도 2는 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 평면도로, 파도의 진행 방향의 변경된 상태를 도시한다.

도 3은 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 평면도로, 파도의 진행 방향의 따라 날개가 회전된 상태를 도시한다.

도 4는 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 측면도이다.

도 5는 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0031] 또한, 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0032] 어느 하나의 실시 예에 포함된 구성요소와, 공통적인 기능을 포함하는 구성요소는, 다른 실시 예에서 동일한 명칭을 사용하여 설명하기로 한다. 반대되는 기재가 없는 이상, 어느 하나의 실시 예에 기재한 설명은 다른 실시 예에도 적용될 수 있으며, 중복되는 범위에서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0034] 도 1은 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 평면도이다. 도 2는 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 평면도로 파도의 진행 방향의 변경된 상태를 도시한다. 도 3은 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 평면도로 파도의 진행 방향의 따라 날개가 회전된 상태를 도시한다. 도 4는 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 측면도이다. 도 5는 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 블록도이다.

- [0035] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 일 실시 예에 따른 과력 발전 장치(1)는 과도의 에너지로부터 전력을 생산할 수 있다. 과력 발전 장치(1)는 과도의 에너지를 부유체(10)의 운동 에너지로 흡수할 수 있다. 부유체(10)의 운동 에너지는 발전부(11)로 전달되어 전기 에너지로 변환될 수 있다. 과력 발전 장치(1)는 과도의 에너지를 최대한으로 포획할 수 있도록, 부유체(10)를 과도의 진행 방향에 따라 회전시킬 수 있다. 이러한 구조에 의하면, 과도의 진행 방향이 변하더라도 부유체(10)를 회전시켜 과도의 진행 방향에 대응할 수 있으므로, 과력 발전 장치(1)의 전력 생산 효율을 상승시킬 수 있다.
- [0036] 일 실시 예에 따른 과력 발전 장치(1)는 부유체(10), 발전부(11) 및 동력전달부(12)를 포함할 수 있다.
- [0037] 부유체(10)는 해수면 상에 부유할 수 있다. 부유체(10)는 해안과 먼 바다 또는 해안 근처의 바다 위에 부유할 수 있다. 부유체(10)는 과도의 에너지를 포획할 수 있다. 부유체(10)는 과도의 에너지를 운동 에너지로 흡수할 수 있다. 부유체(10)는 과도가 지나감에 따라 6 자유도로 움직일 수 있다. 6 자유도는 X, Y 및 Z 축 방향의 병진 운동과 X, Y 및 Z 축을 중심으로 하는 회전 운동을 의미할 수 있다. 부유체(10)가 포획하는 과도의 양을 증가시키기 위하여, 부유체(10)는 길이 방향으로 형성될 수 있다. 한편, 과도의 진행 방향에 따라 부유체(10)가 포획하는 과도의 폭(capture width)가 달라질 수 있다. 따라서, 부유체(10)는 과도의 진행 방향에 따라, capture width가 증가될 수 있도록 회전 가능한 구조를 포함할 수 있다.
- [0038] 부유체(10)는 몸체(101), 날개(102), 연장체(103), 결합체(104), 롤러(105), 밸러스트 탱크(106), 회전부(107), 자세 유지부(108) 및 제어부(109)를 포함할 수 있다.
- [0039] 몸체(101)는 해수면 상에 부유할 수 있다. 몸체(101)는 부유체(10)의 중심에 위치될 수 있다. 몸체(101)는 날개(102)의 회전 중심이 될 수 있다. 몸체(101)는 날개(102)와 결합되기 위하여, 몸체(101)의 둘레를 따라 내측으로 오목지게 형성되는 삽입부(1011)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 삽입부(1011)는 수평한 상면, 수직한 측면 및 하향 경사지는 하면을 포함할 수 있다.
- [0040] 날개(102)는 부유체(10)가 포획하는 과도의 양을 증가시키기 위하여, 몸체(101)에 수평 방향으로 연결되는 부이(bouy)일 수 있다. 날개(102)는 길이 방향으로 형성될 수 있다. 도 1과 같이, 날개(102)의 길이 방향이 과도의 진행 방향(W1)과 수직을 이루는 경우, 과도의 진행 방향에 대하여 날개(102)가 포획하는 과도의 폭(capture width)이 최대가 될 수 있다. 다만, 과도의 진행 방향은 날씨, 시간 및 계절 등의 요인에 따라 변할 수 있기 때문에, 과도의 진행 방향이 변함에 따라 capture width가 변할 수 있다. 따라서, 날개(102)는 과도의 진행 방향에 따라 몸체(101)에 대하여 회전 가능할 수 있다. 날개(102)는 몸체(101)에 수직한 회전축(A)을 중심으로 몸체(101)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 회전축(A)은 몸체(101)를 수직하게 관통하는 가상의 축을 의미할 수 있다. 예를 들어, 회전축(A)은 몸체(101)의 중심을 지나도록 몸체(101)의 상면을 수직하게 관통하는 가상의 축일 수 있다. 날개(102)는 길이 방향이 회전축(A)에 수직하도록 몸체(101)에 연결될 수 있다. 다시 말해, 날개(102)는 회전축(A)에 수직한 길이 방향을 가질 수 있다. 날개(102)는 몸체(101)의 양측에 각각 연결되는 제1 날개(102a) 및 제2 날개(102b)를 포함할 수 있다. 제1 날개(102a) 및 제2 날개(102b)의 길이 방향은 일직선상에 배치될 수 있다. 제1 날개(102a) 및 제2 날개(102b)는 일체로 형성될 수 있다.
- [0041] 연장체(103)는 몸체(101)에서 수평 방향으로 연결될 수 있다. 연장체(103)는 길이 방향으로 형성될 수 있다. 연장체(103)는 날개(102)보다 하측에 위치될 수 있다. 연장체(103)는 해수면보다 아래에 위치될 수 있다. 한편, 연장체(103)는 날개(102)와 동일한 높이에 배치될 수도 있다. 연장체(103)는 몸체(101)의 둘레를 따라 복수 개 연결될 수 있다. 예를 들어, 연장체(103)는 몸체(101)의 둘레를 따라 방사상으로 연결되는 제1 연장체(103a), 제2 연장체(103b) 및 제3 연장체(103c)를 포함할 수 있다. 날개(102)는 복수 개의 연장체(103) 중 이웃한 2개의 연장체(103)의 사이에 배치될 수 있다. 날개(102)는 이웃한 2개의 연장체(103)의 사이에서 회전할 수 있다. 즉, 이웃한 2개의 연장체(103)는 날개(102)의 회전 가능한 범위를 제공할 수 있다. 제2 연장체(103b) 및 제3 연장체(103c)는, 제1 연장체(103a)의 길이 방향을 기준으로 대칭적으로 위치될 수 있다. 예를 들어, 제1 연장체(103a) 및 제2 연장체(103b) 사이의 각도는 150도일 수 있고, 제1 연장체(103a) 및 제3 연장체(103c) 사이의 각도는 150도일 수 있고, 제2 연장체(103b) 및 제3 연장체(103c) 사이의 각도는 60도일 수 있다. 이와 같은 배치에 의하면, 날개(102)는 +60도 내지 -60도의 범위에서 회전 가능할 수 있고, 과도의 진행 방향을 +60도 내지 -60도의 범위에서 대응할 수 있다. 한편, 이와 같은 배치는 일 실시 예에 불과하며, 복수 개의 연장체(103)는 다양한 각도로 배치될 수 있다.
- [0042] 결합체(104)는 몸체(101) 및 날개(102)를 서로 연결할 수 있다. 결합체(104)는 날개(102)가 몸체(101)에 대하여 회전 가능하도록, 몸체(101) 및 날개(102)의 연결을 매개할 수 있다. 결합체(104)는 몸체(101)의 삽입부(1011)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 결합체(104)는 삽입부(1011)에 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.

예를 들어, 결합체(104)는 고리 형상으로 형성되고, 수평한 상면, 수직인 측면, 하향 경사진 하면을 포함할 수 있다. 결합체(104)는 삽입부(1011)에 연결되어, 회전축(A)을 중심으로 회전 가능할 수 있다. 결합체(104)의 회전을 보조하기 위하여, 결합체(104)와 삽입부(1011)의 사이에 베어링(1041)이 배치될 수 있다. 결합체(104)의 외측면에는 날개(102)가 연결될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 날개(102)가 몸체(101)에 대하여 회전 가능하면서도, 파도에 유동에 의한 날개(102)의 움직임이 몸체(101)에 전해질 수 있다. 다시 말해, 날개(102)와 몸체(101)는 파도의 유동에 의하여 일체로 움직일 수 있다. 한편, 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치는 날개(102)의 추가적인 회전을 방지하는 클램프부를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 클램프부는 삽입부(1011)와 결합체(104)의 사이에 구비될 수 있다. 클램프부는 날개(102)가 목표하는 위치에 도달된 후에, 날개(102)가 몸체(101)에 대하여 더 회전되지 않도록, 몸체(101)에 결합체(104)의 위치를 고정시킬 수 있다.

[0043] 벨러스트 탱크(106)는 부유체(10)의 자세 안정성을 향상시킬 수 있다. 벨러스트 탱크(106)는 몸체(101)의 하측에 위치될 수 있다. 벨러스트 탱크(106)는 부유체(10)가 안정적으로 부유할 수 있도록, 부유체(10)의 무게 중심을 잡아줄 수 있다. 벨러스트 탱크(106)는 내부에 물을 수용할 수 있다. 벨러스트 탱크(106)는 상황에 따라 내부에 수용되는 물의 양을 조절하여, 부유체(10)가 해수면에 부유하는 높이를 조절할 수 있다.

[0044] 회전부(107)는 해수면의 파도의 진행 방향에 따라, 날개(102)를 몸체(101)에 대해 회전시킬 수 있다. 회전부(107)는 파도의 진행 방향에 대하여 날개(102)가 포획하는 파도의 폭(capture width)이 증가하도록, 날개(102)를 몸체(101)에 대해 회전시킬 수 있다. 예를 들어, 회전부(107)는 날개(102)의 길이 방향이 파도의 진행 방향에 수직하도록 날개(102)를 회전시킬 수 있다. 도 1과 같이, 날개(102)의 길이 방향이 파도의 진행 방향(W1)과 수직인 경우, 날개(102)가 포획하는 파도의 폭(capture width)은 최대가 될 수 있다. capture width가 증가하면, 날개(102)가 포획하는 파도의 에너지가 증가하므로, 날개(102)는 더 많은 운동 에너지를 발생시킬 수 있고, 그에 따라 발전부(11)는 더 많은 전력을 생산할 수 있다. 회전부(107)는 장력 발생부(1071) 및 연결 부재(1072)를 포함할 수 있다.

[0045] 연결 부재(1072)는 날개(102) 및 연장체(103)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 연결 부재(1072)는 장력이 전달될 수 있는 와이어 부재를 포함할 수 있다. 연결 부재(1072)가 장력 발생부(1071)에 의해 당겨짐으로써, 날개(102)는 몸체(101)에 대하여 회전할 수 있다. 연결 부재(1072)가 날개(102) 및 연장체(103)에 연결되는 지점은 회전축(A)으로부터 등거리에 위치할 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 연결 부재(1072)가 날개(102)에 전달하는 장력이, 회전축(A)을 중심으로 하는 원에 대하여 접선 방향으로 발생하므로, 날개(102)는 회전축(A)을 중심으로 회전할 수 있다.

[0046] 장력 발생부(1071)는 연결 부재(1072)를 당기는 힘을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 장력 발생부(1071)는 윈치(winch)를 포함할 수 있다. 장력 발생부(1071)는 연결 부재(1072)의 일측 또는 양측에 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 3과 같이, 장력 발생부(1071)는 연장체(103)에 배치될 수 있다. 또는, 장력 발생부(1071)는 날개(102)에 배치되거나, 날개(102) 및 연장체(103)에 모두 배치될 수도 있다. 장력 발생부(1071)가 연결 부재(1072)를 당김으로써, 날개(102)는 회전축(A)을 중심으로 회전할 수 있다.

[0047] 이웃한 2개의 연장체(103) 사이에 배치된 날개(102)는, 이웃한 2개의 연장체(103)와 연결 부재(1072)로 각각 연결될 수 있다. 각각의 연결 부재(1072)에는 각각의 장력 발생부(1071)가 연결될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 회전부(107)는 이웃한 2개의 연장체(103) 사이에서 양방향(시계 방향 및 반시계 방향)으로 날개(102)를 당길 수 있다. 따라서, 회전부(107)는 날개(102)를 이웃한 2개의 연장체(103) 사이의 범위에서 회전시킬 수 있다.

[0048] 예를 들어, 도 1과 같이, 제1 날개(102a)는 제1 연장체(103a) 및 제2 연장체(103b)와 각각 제1 연결 부재(1072a) 및 제2 연결 부재(1072b)로 연결될 수 있다. 제1 연결 부재(1072a) 및 제2 연결 부재(1072b)는 각각 제1 장력 발생부(1071a) 및 제2 장력 발생부(1071b)에 연결될 수 있다. 제1 장력 발생부(1071a) 및 제2 장력 발생부(1071b)는 각각 제1 연장체(103a) 및 제2 연장체(103b)에 배치될 수 있다. 도 1을 기준으로, 제1 날개(102a)를 시계 방향으로 회전시키기 위하여, 제1 장력 발생부(1071a)는 제1 연결 부재(1072a)를 당길 수 있다. 제1 날개(102a)를 반시계 방향으로 회전시키기 위하여, 제2 장력 발생부(1071b)는 제2 연결 부재(1072b)를 당길 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 제1 날개(102a)는 제1 연장체(103a) 및 제2 연장체(103b)의 사이에서 회전할 수 있다.

[0049] 제2 날개(102b)는 제1 날개(102a)와 대응되는 연결 관계로 연결될 수 있다. 도 1과 같이, 제2 날개(102b)는 제1 연장체(103a) 및 제3 연장체(103c)와 각각 제3 연결 부재(1072c) 및 제4 연결 부재(1072d)로 연결될 수 있다. 제3 연결 부재(1072c) 및 제4 연결 부재(1072d)는 각각 제3 장력 발생부(1071c) 및 제4 장력 발생부

(1071d)에 연결될 수 있다. 제3 장력 발생부(1071c) 및 제4 장력 발생부(1071d)는 각각 제1 연장체(103a) 및 제3 연장체(103c)에 배치될 수 있다. 도 1을 기준으로, 제2 날개(102b)를 시계 방향으로 회전시키기 위하여, 제3 장력 발생부(1071c)는 제3 연결 부재(1072c)를 당길 수 있다. 제2 날개(102b)를 반시계 방향으로 회전시키기 위하여, 제4 장력 발생부(1071d)는 제4 연결 부재(1072d)를 당길 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 제2 날개(102b)는 제1 연장체(103a) 및 제3 연장체(103c)의 사이에서 회전할 수 있다.

[0050] 제1 날개(102a) 및 제2 날개(102b)는 서로 일체로 회전될 수 있다. 예를 들어, 제1 날개(102a)가 회전되면, 제1 날개(102a)에 연결된 결합체(104)가 회전하게 되므로, 결합체(104)에 연결된 제2 날개(102b) 또한 제1 날개(102a)와 함께 회전될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 제1 날개(102a) 및 제2 날개(102b)는 일체로 회전되어, 항상 일직선 상에 위치될 수 있다.

[0051] 도 1에서는, 파도의 진행 방향(W1)과 날개(102)의 길이 방향이 수직을 이루고 있으므로, capture width가 최대되어 날개(102)는 파도의 에너지를 최대한으로 포획할 수 있다. 한편, 도 2와 같이 파도의 방향이 바뀐 경우, 파도의 진행 방향(W2)과 날개(102)의 길이 방향이 수직을 이루지 않을 수 있다. 이 경우, 파도의 진행 방향(W2)에 대하여 날개(102)가 포획하는 파도의 폭(capture width)이 감소하게 된다. 따라서, capture width를 증가시키기 위하여, 제2 장력 발생부(1072b) 및 제3 장력 발생부(1072c)가 각각 제2 연결 부재(1072b) 및 제3 연결 부재(1072c)를 당겨서, 제1 날개(102a) 및 제2 날개(102b)를 반시계 방향으로 회전시킬 수 있다. 날개(102)가 회전되어 도 3과 같은 상태가 되면, 파도의 진행 방향(W2)과 날개(102)의 길이 방향이 수직을 이루게 되므로, capture width가 최대가 될 수 있다. 이와 같은 과정을 거쳐서, 회전부(107)는 날개(102)를 회전시킬 수 있고, capture width를 증가시킬 수 있다. 따라서, 날개(102)는 더 많은 파도를 포획할 수 있고, 그에 따라 더 많은 전력의 생산이 가능할 수 있다. 한편, 장력 발생부(1071)가 클램프부의 기능을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 제2 장력 발생부(1071b)가 제2 연결 부재(1072b)를 당겨서 제1 날개(102a)를 회전시키는 경우, 제1 날개(102a)가 목표하는 위치에 도달하면 제1 장력 발생부(1071a)가 제1 연결 부재(1072a)를 당김으로써 제1 날개(102a)의 추가적인 회전을 방지하고 위치를 확정시킬 수 있다. 또한, 일 실시 예에 따른 파력 발전 장치의 회전부는 회전축(A)에 구비되는 모터를 포함할 수도 있다.

[0052] 자세 유지부(108)는 몸체(101)의 자세를 유지할 수 있다. 날개(102)가 몸체(101)에 대하여 회전되면, 관성 모멘트가 발생할 수 있다. 자세 유지부(108)는 날개(102)가 회전하면서 발생하는 관성 모멘트를 상쇄시키기 위하여, 날개(102)의 회전에 따라 발생하는 관성 모멘트의 반대 방향으로 관성 모멘트를 발생시킬 수 있다. 이러한 구조에 의하면, 날개(102)가 회전하더라도 몸체(101)의 자세, 균형 및 위치가 유지될 수 있다. 예를 들어, 자세 유지부(108)는 몸체(101)에 연결되는 제1 자세 유지부를 포함할 수 있다. 제1 자세 유지부는 회전축(A)을 중심으로 회전하는 팬, 프로펠러, 임펠러 또는 익스펠러 등을 포함할 수 있다. 제1 자세 유지부는 날개(102)의 회전 방향과 반대 방향으로 회전함으로써, 날개(102)의 회전에 따라 발생하는 관성 모멘트를 상쇄시킬 수 있다. 자세 유지부(108)는 연장체(103)의 단부에 연결되는 제2 자세 유지부를 포함할 수 있다. 제2 자세 유지부는 날개(102)가 회전하는 경로의 접선 방향으로 추력을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 제2 자세 유지부는 접선 방향을 중심으로 회전하는 팬, 프로펠러, 임펠러 또는 익스펠러 등을 포함하거나, 접선 방향으로 물을 분사하는 펌프 등을 포함할 수 있다. 제2 자세 유지부는 날개(102)가 회전함으로써 발생하는 관성 모멘트를 상쇄하기 위하여, 반작용을 막는 방향의 접선 방향으로 추력을 발생시킬 수 있다. 제2 자세 유지부는 헬리콥터의 테일로터와 동일한 기능을 수행하는 것으로 이해될 수 있다.

[0053] 제어부(109)는 회전부(107) 및 자세 유지부(108)의 동작을 제어할 수 있다. 제어부(109)는 파도의 진행 방향, 파도의 파고, 파도의 속도, 파도의 주기 및 파도의 패턴 중 적어도 어느 하나 이상에 기초하여, 회전부(107)의 동작을 제어할 수 있다. 제어부(109)는 capture width가 증가되도록, 회전부(107)의 동작을 제어하여 날개(102)를 회전시킬 수 있다. 예를 들어, 제어부(109)는 날개(102)의 길이 방향이 파도의 진행 방향과 수직을 이루도록, 회전부(107)의 동작을 제어할 수 있다. 한편, 회전부(107)가 날개(102)를 회전시키기 위해 소모하는 에너지가, 날개(102)를 회전시킴으로써 추가적으로 생산 가능한 전기 에너지보다 더 큰 경우, 제어부(109)는 회전부(107)가 날개(102)를 회전시키지 않도록 제어할 수 있다. 이를 위하여, 제어부(109)는 파도의 파고 또는 파도의 속도 등에 기초하여 날개(102)를 회전시키기 위해 소모되는 에너지를 계산할 수 있다. 제어부(109)는 파도의 주기, 파도의 패턴, 날씨, 시간 또는 계절 등에 기초하여, 파도의 진행 방향 변화를 예측할 수 있다. 제어부(109)는 예측된 파도의 진행 방향 변화에 기초하여, 회전부(107)의 동작을 선제적으로 제어할 수 있다. 제어부(109)는 날개(102)의 회전에 따라 발생하는 관성 모멘트가 상쇄되도록 자세 유지부(108)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(109)는 발생하는 관성 모멘트의 크기에 기초하여, 제1 자세 유지부 또는 제2 자세 유지부의 회전 속도 및 회전 방향을 조절할 수 있다. 이를 위하여, 제어부(109)는 날개(102)의 회전 각도, 회

전 방향, 날개(102)의 형상 또는 날개(102)의 질량 등에 기초하여, 날개(102)의 회전에 따라 발생하는 관성 모멘트를 계산할 수 있다.

[0054] 발전부(11)는 부유체(10)의 운동 에너지를 통해 전력을 생산할 수 있다. 발전부(11)는 동력전달부(12)를 통해 부유체(10)의 운동 에너지를 전달받고, 전달받은 운동 에너지를 전기 에너지로 변환시킬 수 있다. 발전부(11)는 몸체(101)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 발전부(11)는 몸체(101)의 상부에 배치될 수 있다.

[0055] 동력전달부(12)는 부유체(10)의 운동 에너지를 발전부(11)로 전달할 수 있다. 동력전달부(12)는 드럼(121) 및 와이어(122)를 포함할 수 있다.

[0056] 드럼(121)은 발전부(11)에 연결될 수 있다. 드럼(121)은 와이어(122)를 통해 전달되는 선형 운동 에너지를 회전 운동 에너지로 변환시킬 수 있다. 발전부(11)는 드럼(121)을 통해 전달되는 회전 운동 에너지를 전기 에너지로 변환시킬 수 있다.

[0057] 와이어(122)는 드럼(121)에 권취될 수 있다. 와이어(122)는 부유체(10)의 운동 에너지를 드럼(121)을 통해 발전부(11)로 전달할 수 있다. 와이어(122)의 일측은 해저상에 고정될 수 있다. 와이어(122)의 타측은 드럼(121)과 연결됨으로써, 부유체(10)와 연결될 수 있다. 와이어(122)는 연장체(103)를 경유하여 해저상에 고정될 수 있다. 와이어(122)는 연장체(103) 또는 몸체(101)에 배치되는 롤러(105)와 연결될 수 있다. 롤러(105)는 복수 개 구비될 수 있다. 롤러(105)는 와이어(122)의 경로를 설정할 수 있다. 예를 들어, 와이어(122)는 롤러(105)에 의하여 절곡된 경로를 가질 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 와이어(122)의 경로가 타 구성과 간섭되지 않도록, 와이어(122)의 경로를 설정할 수 있다. 롤러(105)는 와이어(122)의 경로 자유도 향상을 위하여, 연장체(103) 또는 몸체(101)와 볼 조인트로 연결될 수 있다. 와이어(122)는 해저상에 각각 고정되는 3개의 와이어(122)를 포함할 수 있다. 부유체(10)는 3개의 와이어(122)와 3개의 서로 다른 지점에서 연결될 수 있다. 이러한 구조에 의하면, 파도에 의하여 6 자유도로 움직이는 부유체(10)의 운동 에너지를, 3개의 와이어(122)를 통해 발전부(11)로 전달할 수 있다. 한편, 발전부(11)는 육지에 배치될 수도 있다. 이 경우, 와이어(122)는 일측이 부유체(10)에 연결되고, 해저를 경유하여 타측이 발전부(11)에 연결될 수 있다.

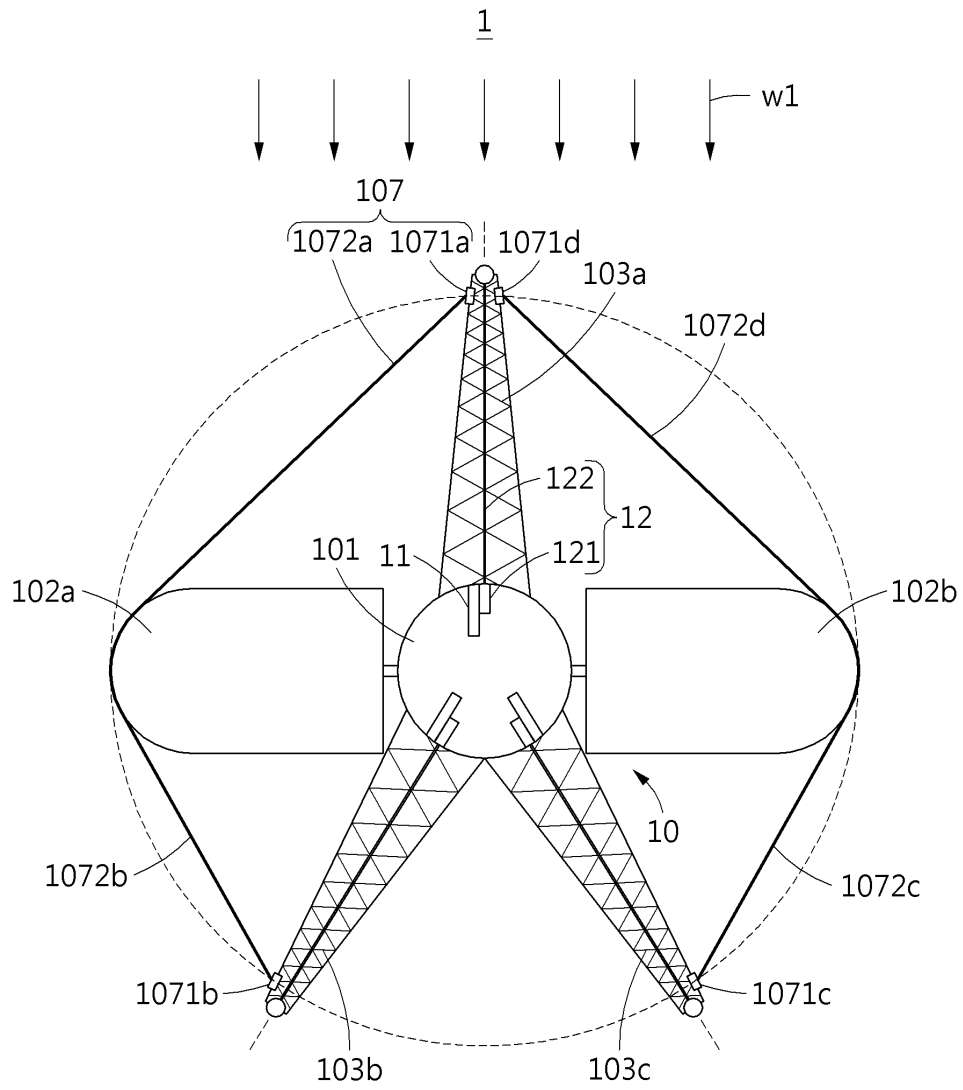
[0059] 이상과 같이 비록 한정된 도면에 의해 실시 예들이 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 구조, 장치 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

부호의 설명

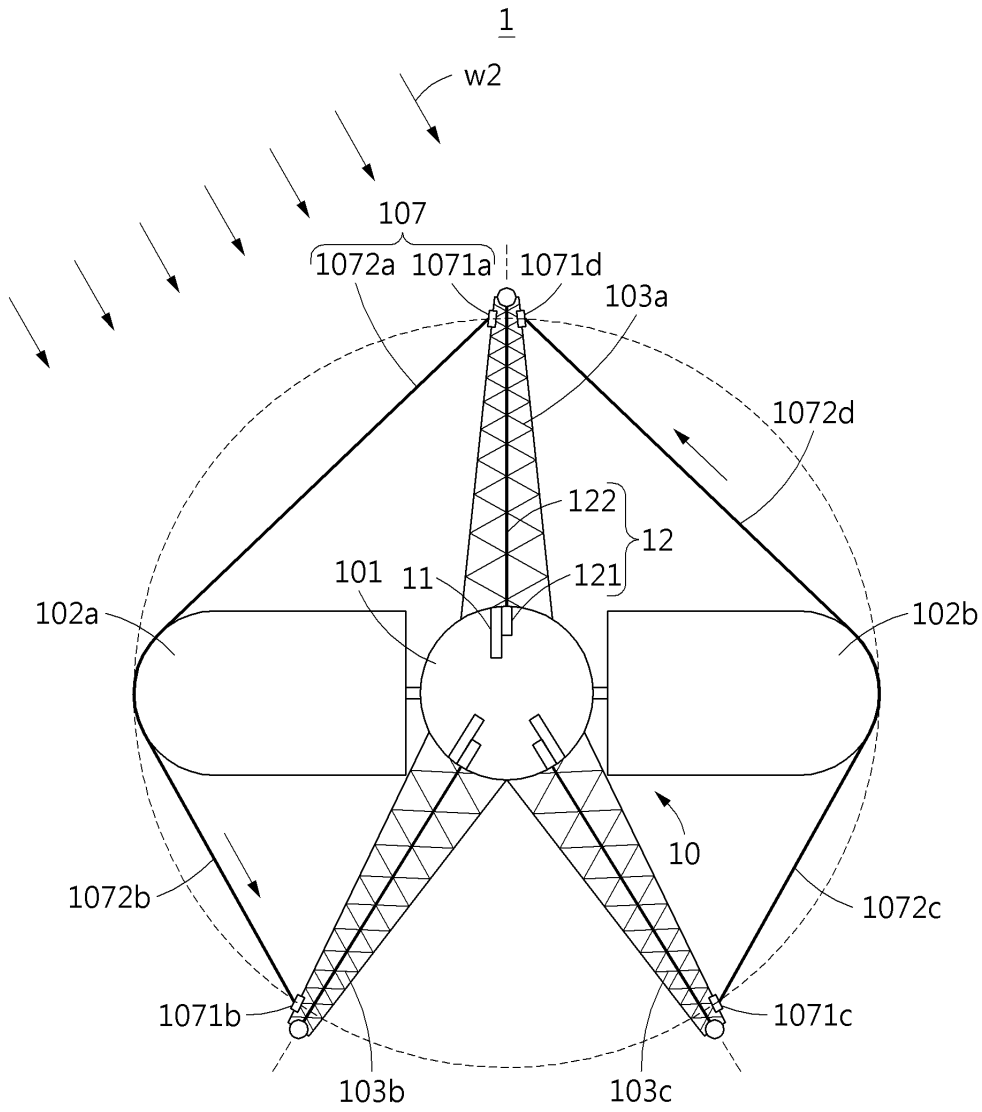
- [0060] 1: 파력 발전 장치
- 10: 부유체
- 11: 발전부
- 12: 동력전달부

도면

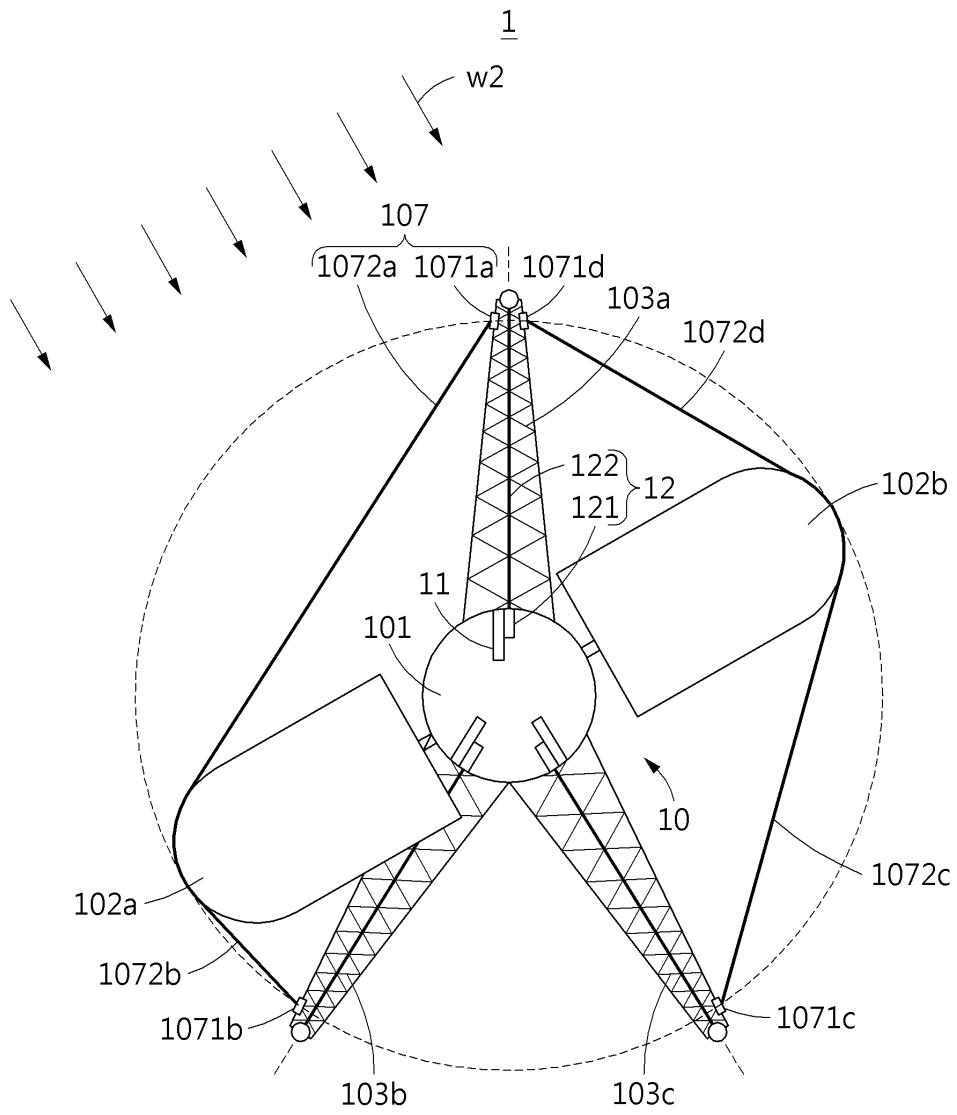
도면1



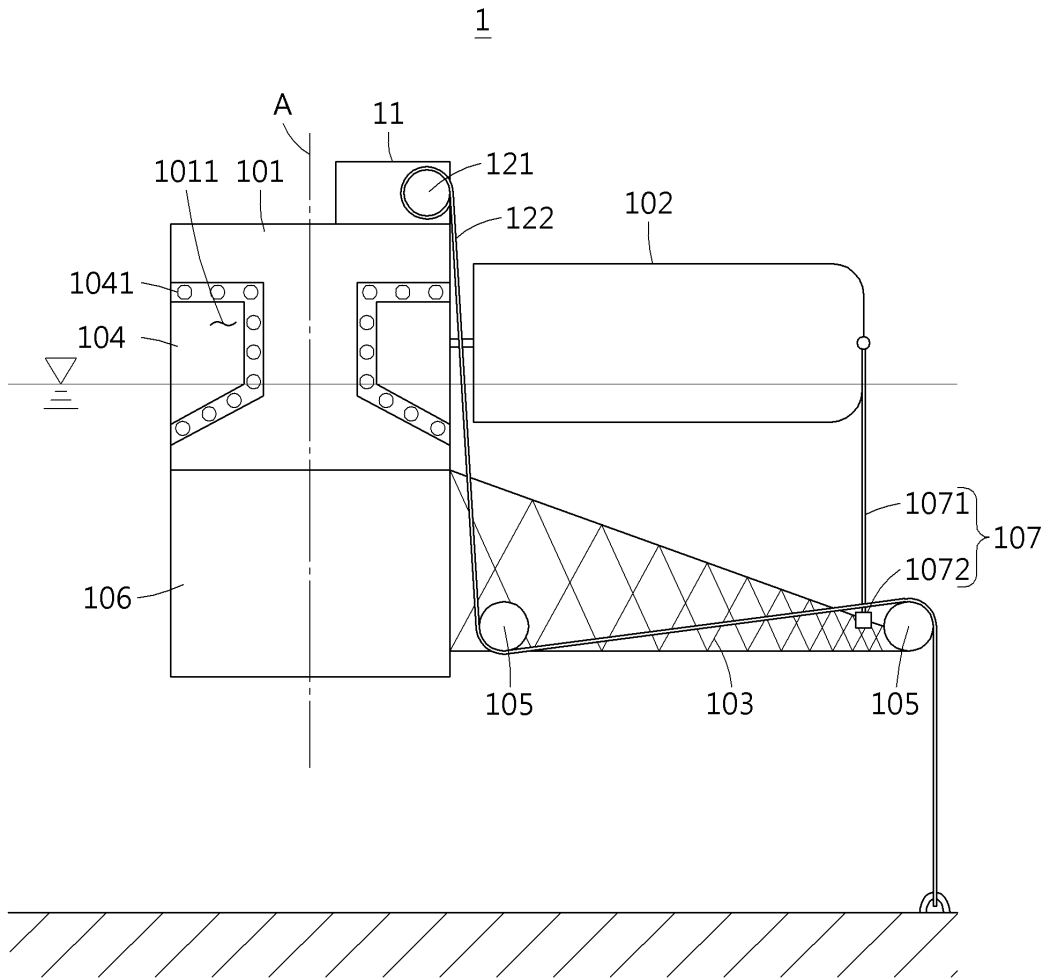
도면2



도면3



도면4



도면5

