(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0046192
(43) 공개일자 2013년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 22/00 (2006.01) *B63B 35/00* (2006.01)
F03D 9/00 (2006.01) *F03D 11/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0110615
(22) 출원일자 2011년10월27일
심사청구일자 2012년05월22일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산 남구 무거2동 산29
(72) 발명자
신현경
울산광역시 중구 우정동 선경1차아파트 104동 1501호
(74) 대리인
김수진, 윤의섭

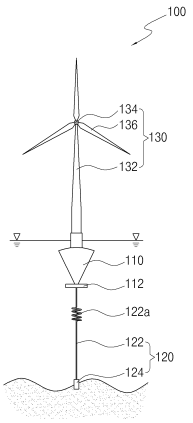
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **해양 부유 구조물 및 이를 이용한 해상 부유식 풍력 발전장치**

(57) 요 약

본 발명은 해양 부유 구조물 및 이를 이용한 해상 부유식 풍력 발전장치에 관한 것으로, 본 발명은 부력을 갖는 부유체와, 상기 부유체가 해양에 계류하도록 상기 부유체의 저면에 일단이 결합되는 와이어와, 상기 와이어의 타단에 결합되어 해저면에 지지되는 앵커로 구성되는 계류수단;을 적어도 하나 이상 포함하되, 상기 와이어의 길이 방향 소정 위치에는 탄성부가 형성된 해양 부유 구조물 상에 부유체의 상부에 설치되는 타워와, 상기 타워의 상부에 설치되는 낫셀과, 상기 낫셀에 회전 가능하게 설치되어 풍력에 의해 회전하는 블레이드를 더 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20114030200050
부처명	지식경제부
연구사업명	에너지인력양성사업
연구과제명	미래형 해상풍력 발전시스템 GET-Future연구실
주관기관	울산대학교
연구기간	2011.08.01 ~ 2012.07.31

특허청구의 범위

청구항 1

부력을 갖는 부유체;

상기 부유체가 해양에 계류하도록 상기 부유체의 저면에 일단이 결합되는 와이어와, 상기 와이어의 타단에 결합되어 해저면에 지지되는 앵커로 구성되는 계류수단;을 적어도 하나 이상 포함하되,

상기 와이어의 길이 방향 소정 위치에는 탄성부가 형성되는 것을 특징으로 하는 해양 부유 구조물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 부유체는 정원뿔, 정다각뿔형상 중에서 적어도 어느 하나의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 해양 부유 구조물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 부유체는 역원뿔, 역다각뿔형상 중에서 적어도 어느 하나의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 해양 부유 구조물.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 부유체와 상기 계류수단 사이에는 상기 부유체의 무게중심을 낮추기 위한 무게추가 설치되는 것을 특징으로 하는 해양 부유 구조물.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4중 어느 한 한에 있어서, 상기 부유체의 외주면에는 복수개의 날개부가 상기 부유체의 둘레 방향을 따라 일정 간격 이격하여 형성되는 것을 특징으로 하는 해양 부유 구조물.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5중 어느 한 항의 해양 부유 구조물 상에는 상기 부유체의 상부에 설치되는 타워와, 상기 타워의 상부에 설치되는 낫셀과, 상기 낫셀에 회전 가능하게 설치되어 풍력에 의해 회전하는 블레이드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 부유식 풍력 발전기.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 해양 부유 구조물 및 이를 이용한 풍력 발전장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 설명하면, 해상에서 바람을 이용하여 전기를 생산하는 풍력 발전기에 사용되는 해양 부유 구조물 및 이를 이용한 해상 부유식 풍력 발전장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 해양 풍력발전은 고정식과 부유식으로 나눌 수 있으며, 고정식은 수심이 깊지 않은 바다의 해저면에 기초공사를 하고, 그 기초공사 위에 구조물을 설치한 후 발전설비를 설치하는 방식이고, 부유식은 해수면 위에 부유 구조물을 띄우고 그 부유 구조물 위에 발전설비를 설치하는 방식이다.

[0003] 해양 부유 구조물은 해수면 위에 떠 있는 상태로 계류될 수 있는 것으로, 기능, 구조, 계류 방식 등에 따라 다양한 종류로 분류된다.

[0004] 예를 들면, SEMI(Semi-submersible), TLP(Tensioned Leg Platform), SPAR, FPSO(Floating, Production, Storage and Off-loding), FSRU 또는 시추용 리그(Rig) 등으로 칭해지는 많은 종류의 해양 부유 구조물이 있다.

[0005] 이와 같은, 해양 부유 구조물은 그 종류에 따라 한 방식의 계류 시스템을 이용한다. 예컨대, SPAR 타입의 해양 부유 구조물은 터트 계류(taut mooring) 또는 세미-터트 계류(semi-taut mooring)방식을 취하며, TLP 타입의 해양 부유 구조물은 인장각(tensioned leg)들을 이용하는 TLP 계류 방식을 취한다.

[0006] TLP 계류 방식은 부력을 갖는 해양 부유 구조물을 해양에 계류시킴에 있어서, '텐덤'으로 칭해지는 수직의 계류줄들에 강한 인장력을 부여하여 이루어지는 것으로, 통상 터트 계류(taut mooring) 또는 세미-터트 계류(semi-taut mooring)에 비해 거친 해양 조건에서도 해양 부유 구조물을 안정적으로 유지시켜줄 수 있다.

[0007] 그러나, TLP 계류 방식은 텐덤에 가해지는 큰 장력으로 인하여 피로에 의한 파손의 위험이 존재하는 단점이 있다.

[0008] 또한, 해양 환경 또는 조건에 상관없이 텐덤에 항상 강한 장력이 가해져야 하고 이로 인해 수명 연장에 어려움이 있으므로, 기존 해양 부유 구조물에 비해 장기간 한 위치에 계류되어야 하는 풍력 발전 용도에는 잘 부합되지 않는 문제점 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 해양 환경 또는 조건에 따라 계류수단의 장력을 능동적으로 조절할 수 있도록 하여 장력에 의한 피로에 의한 파손을 감소시킬 수 있는 해양 부유 구조물 및 이를 이용한 해상 부유식 풍력 발전장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 및 기타 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 부력을 갖는 부유체와, 상기 부유체가 해양에 계류하도록 상기 부유체의 저면에 일단이 결합되는 와이어와, 상기 와이어의 타단에 결합되어 해저면에 지지되는 앵커로 구성되는 계류수단을 적어도 하나 이상 포함하되, 상기 와이어의 길이 방향 소정 위치에는 탄성부가 형성되는 것을 특징으로 하는 해양 부유 구조물을 제공한다.

[0011] 상기 부유체는 정원뿔, 정다각뿔형상 중에서 적어도 어느 하나의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 부유체는 역원뿔, 역다각뿔형상 중에서 적어도 어느 하나의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 부유체와 상기 계류수단 사이에는 상기 부유체의 무게중심을 낮추기 위한 무게추가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 부유체의 외주면에는 복수개의 날개부가 상기 부유체의 둘레 방향을 따라 일정 간격 이격하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 본 발명에 따른 해양 부유 구조물 상에는 상기 부유체의 상부에 설치되는 타워와, 상기 타워의 상부에 설치되는 낫셀과, 상기 낫셀에 회전 가능하게 설치되어 풍력에 의해 회전하는 블레이드를 더 포

함하는 것을 특징으로 하는 해상 부유식 풍력 발전기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일실시예에 따르면, 해양 환경 또는 조건에 따라 계류수단의 장력을 능동적으로 조절할 수 있도록 하여 장력에 의한 피로에 의한 파손을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 풍력 발전기가 설치된 해양 부유 구조물의 사시도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 풍력 발전기가 설치된 해양 부유 구조물의 정면도.

도 3은 본 발명의 다른실시예에 따른 풍력 발전기가 설치된 해양 부유 구조물의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0019] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 풍력 발전기가 설치된 해양 부유 구조물의 사시도, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 풍력 발전기가 설치된 해양 부유 구조물의 정면도. 도 3은 본 발명의 다른실시예에 따른 풍력 발전기가 설치된 해양 부유 구조물의 사시도이다.

[0021] 도 1 내지 도 3를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 해양 부유 구조물 (100)은 부유체(110), 계류수단(120)을 포함하여 이루어진다.

[0022] 이와 같은, 해양 부유 구조물(100) 상에는 풍력 발전장치(130)가 마련되며, 풍력 발전장치(130)는 부유체(110)의 상부에 설치되는 타워(132)와, 타워(132)의 상부에 설치되어 후술하는 블레이드(136)의 회전력으로부터 전기를 발생시키는 낫셀(134)과, 낫셀(134)에 회전 가능하게 설치되어 풍력에 의해 회전하는 블레이드(136)를 포함하여 이루어진다.

[0023] 부유체(110)는 해양에 부유 가능하도록 형성되며, 부력을 갖는 구조물로 이루어진다.

[0024] 이러한, 부유체(110)는 정원뿔형상, 역원뿔형상, 정다각뿔형상, 역다각뿔형상 중에서 적어도 어느 하나의 형상으로 이루어진다.

[0025] 여기서, 부유체(110)가 정원뿔형상 또는 정다각뿔형상으로 이루어졌을 경우에는 부유체(110)가 파도의 영향을 작게 받아 부유체(110)가 수심에 상관없이 효과적이 부력을 가질 수 있으나, 파도의 파고가 높을 경우에는 부유체(110)의 하부가 해저면에 닿는 문제가 발생되므로 역원뿔형상 또는 역다각뿔형상으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 부유체(110)가 역원뿔형상 또는 역다각뿔형상으로 이루어졌을 경우에는 부유체(110)의 무게중심을 낮추기 위해 부유체(110)의 저부에 무게추(112)가 결합된다.

[0027] 아울러, 부유체(110)의 외주면에는 복수개의 날개부(114)가 부유체(110)의 둘레 방향을 따라 일정 간격 이격하여 형성되는데, 이 날개부(114)는 부유체(110)의 파도의 주기에 따른 진폭응답함수(RAO: Response Ampiltude Operator)를 저감시켜 부유체(110)가 해양에 안정적으로 부유되도록 한다.

[0028] 이때, 파도의 주기에 따른 진폭응답함수(RAO)는 전후동요(Surge), 상하동요(Heave), 종동요(Pitch), 선수동요(Yaw)가 된다.

[0029] 이러한, 날개부(114)는 도 3에 도시된 바와 같이, 부유체(110)의 높이 방향을 따라 일부분만 형성되거나, 부유체(110)와 동일한 높이로 형성될 수 있으며, 삼각형 또는 사각형으로 이루어질 수 있다.

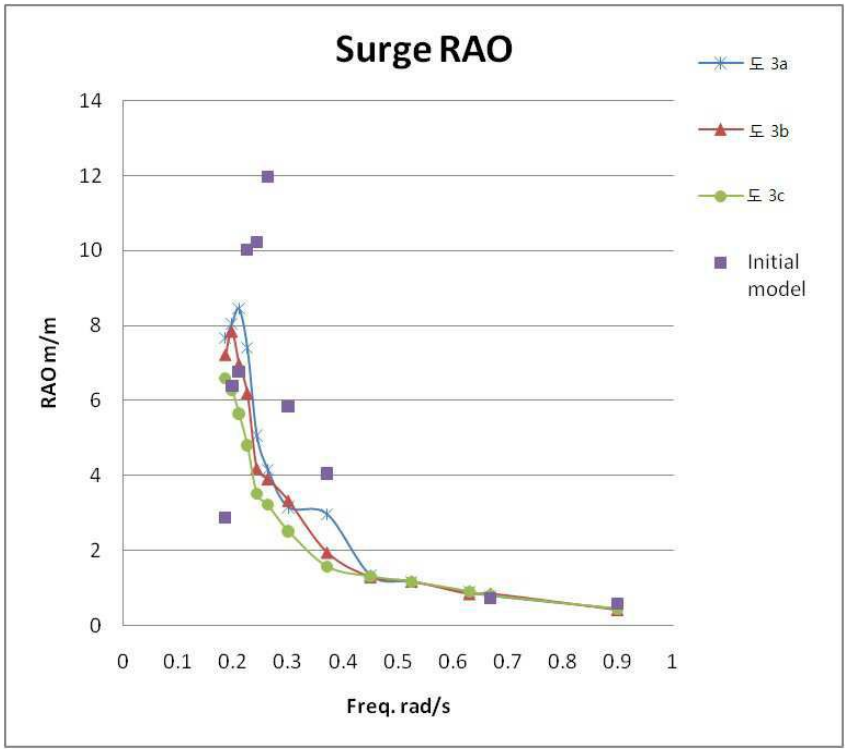
[0030] 계류수단(120)은 부유체(110)가 해양에 계류하도록 부유체(110)의 저면에 일단이 결합되는 와이어(122)와, 와이어(122)의 타단에 결합되어 해저면에 지지되는 앵커(124)로 구성된다.

[0031] 이때, 와이어(122)의 길이 방향 소정 위치에는 탄성부(122a)가 형성되는데, 이 탄성부(122a)는 부유체(110)가 회전되는 것을 방지하고, 부유체(110)가 파도의 주기에 따라 운동할 때 발생되는 충격을 완화시키는 역할을 한다.

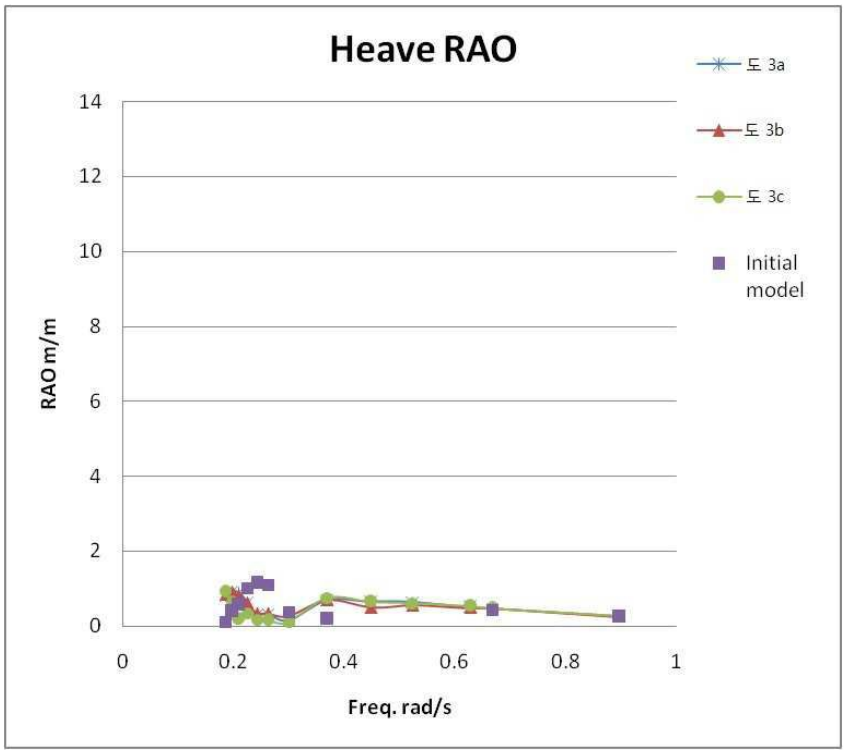
[0032] 전술한 실시예에 따른 부유체(110)의 파도의 주기에 따른 진폭응답함수(RAO: Response Ampiltude Operator)를 측정한 결과를 아래 그래프 1 내지 4에 나타내었다.

[0033] 그래프 1은 부유체의 파도의 주기에 따른 전후동요(Surge)의 진폭응답함수(RAO), 그래프 2는 부유체의 파도의 주기에 따른 상하동요(Heave)의 진폭응답함수(RAO), 그래프 3은 부유체의 파도의 주기에 따른 종동요(Pitch)의 진폭응답함함수(RAO), 그래프 4는 부유체의 파도의 주기에 따른 선수동요(Yaw)의 진폭응답함수(RAO)이다.

[0034] [그래프 1]

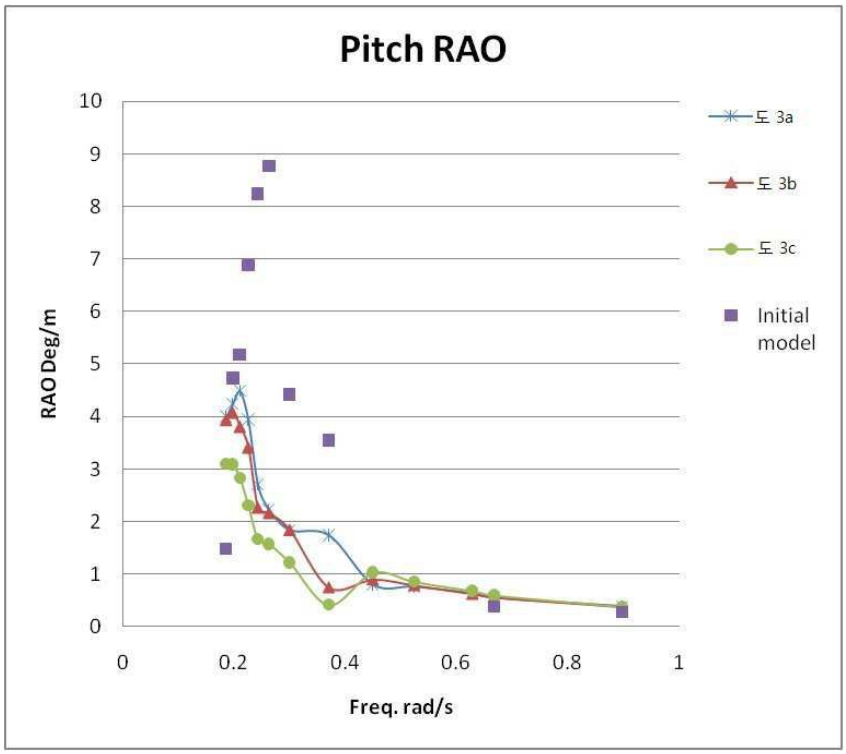
[0035] 

[0036] [그래프 2]



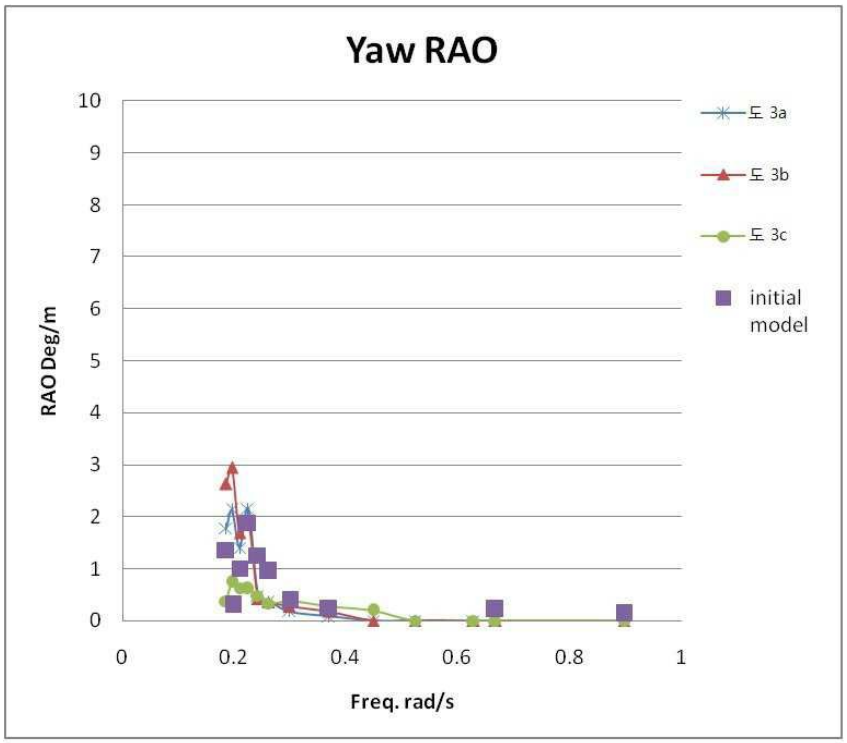
[0037]

[0038] [그래프 3]



[0039]

[0040] [그래프 4]



[0041]

[0042] 위의 그래프 1 내지 그래프 4에 나타낸 것처럼 본 발명에 따른 부유체(110)의 파도의 주기에 따른 전후동요(Surge), 상하동요(Heave), 종동요(Pitch), 선수동요(Yaw)의 진폭응답함수(RAO)는 부유체(110)의 외주면에 둘레 방향을 따라 일정 간격 이격하여 형성된 복수개의 날개부(114)의 단면적에 따라 낮게 나타나는 것을 알 수 있다.

[0043] 이상 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명하였지만, 당해 기술 분야에 숙련된 사람은 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0044] 110: 부유체

112: 무게추

114: 날개부

120: 계류수단

122: 와이어

122a: 탄성부

124: 앵커

130: 풍력 발전장치

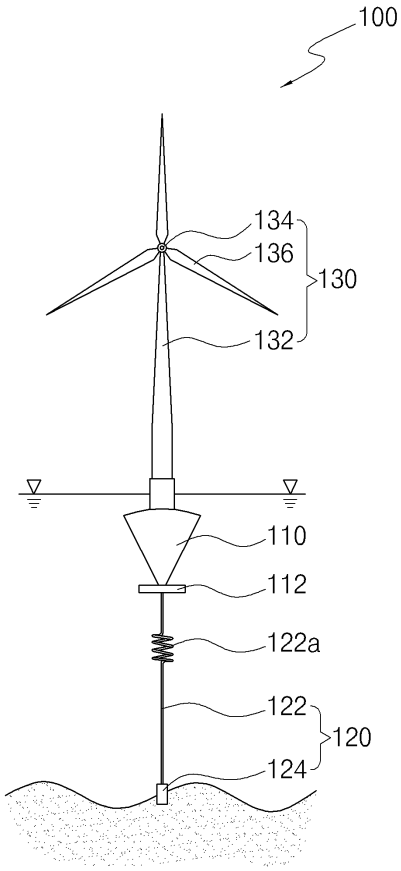
132: 타워

134: 낫셀

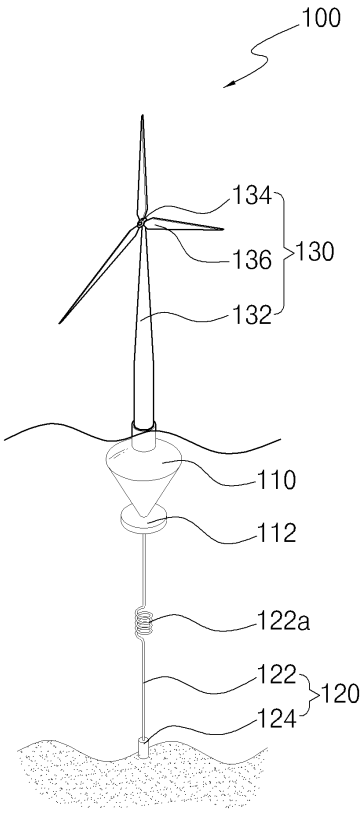
136: 블레이드

도면

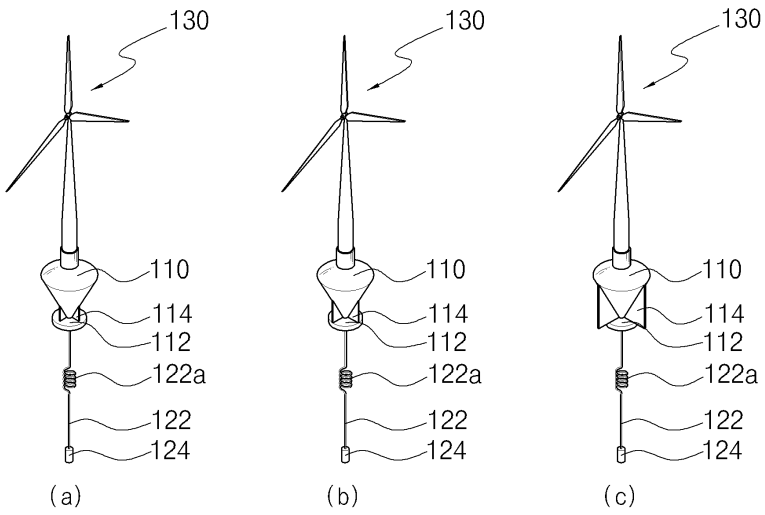
도면1



도면2


100
134
136
130
132
110
112
122a
122
120
124

도면3


130
110
114
112
122a
122
124
(a)
130
110
114
112
122a
122
124
(b)
130
110
114
112
122a
122
124
(c)