



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

(45) 공고일자 2017년03월29일  
 (11) 등록번호 10-1720758  
 (24) 등록일자 2017년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 F03B 13/26 (2006.01) H01R 13/04 (2006.01)  
 H01R 13/10 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 F03B 13/26 (2013.01)  
 H01R 13/04 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0047569  
 (22) 출원일자 2016년04월19일  
 심사청구일자 2016년04월19일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2015206318 A\*  
 KR1020150088812 A\*  
 US3643207 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국해양과학기술원  
 경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)  
 (72) 발명자  
 고진환  
 서울특별시 서초구 방배로40길 15-13, 201호 (방배동, 갤러리하우스)  
 박진순  
 경기도 안산시 상록구 감골2로 12, 404동 904호 (사동, 상록수현대2차아파트)  
 원보름  
 경기도 안산시 상록구 해안로 787, 2동 2222호 (사동, 해양과학기술원)  
 (74) 대리인  
 특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 8 항

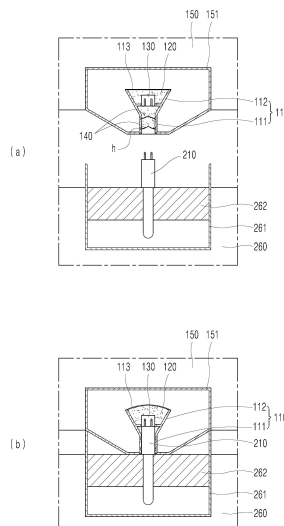
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 수중 커넥팅 구조의 조류발전기

**(57) 요약**

수중 커넥팅 구조의 조류발전기가 개시된다. 본 발명의 수중 커넥팅 구조의 조류발전기는, 터빈로터 및 발전기가 설치된 나셀과, 나셀과 결합되거나 분리되는 타워를 포함하고, 타워에는 플러그커넥터가 구비되고, 나셀에는, 플러그커넥터가 삽입되는 통로를 형성하고 비전도성 채움재가 채워진 중공관과, 중공관의 안쪽에 결합되고 발전기와 연결된 소켓커넥터와, 중공관의 통로에 설치되고 플러그커넥터의 미삽입시 채움재의 이탈을 방지하는 비역류 밸브가 구비된 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 수중에서 타워와 나셀을 구조적으로 결합할 때 플러그커넥터와 소켓커넥터가 자동으로 결합되도록 이루어지되, 비역류밸브가 중공관 내부에서 비전도성 채움재를 보존함으로써, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어지는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기를 제공할 수 있게 된다.

**대표도 - 도2**



(52) CPC특허분류

*H01R 13/10* (2013.01)

*Y02E 10/28* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PE99421

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 한국해양과학기술원

연구사업명 조류에너지 융복합 발전기술 개발

연구과제명 조류에너지 융복합 발전기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국해양과학기술원

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

터빈로터 및 발전기가 설치된 나셀과, 상기 나셀과 결합되거나 분리되는 타워를 포함하고,

상기 타워에는 플러그커넥터가 구비되고,

상기 나셀에는, 상기 플러그커넥터가 삽입되는 통로를 형성하고 비전도성 채움재가 채워진 중공관과, 상기 중공관의 안쪽에 결합되고 상기 발전기와 연결된 소켓커넥터와, 상기 중공관의 통로에 설치되고 상기 플러그커넥터의 미삽입시 상기 채움재의 이탈을 방지하는 비역류밸브가 구비되며,

상기 비역류밸브는,

고리형태의 실링부재;

상기 실링부재로부터 상기 소켓커넥터 쪽으로 연장된 복수의 탄성연장부; 및

서로 이웃한 한 쌍의 상기 탄성연장부로부터 상기 통로 쪽으로 연장되고, 서로 밀착되어 상기 통로를 밀폐하는 복수의 탄성막을 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 2**

터빈로터 및 발전기가 설치된 나셀과, 상기 나셀과 결합되거나 분리되는 타워를 포함하고,

상기 나셀에는 상기 발전기와 연결된 플러그커넥터가 구비되고,

상기 타워에는, 상기 플러그커넥터가 삽입되는 통로를 형성하고 비전도성 채움재가 채워진 중공관과, 상기 중공관의 안쪽에 결합된 소켓커넥터와, 상기 중공관의 통로에 설치되고 상기 플러그커넥터의 미삽입시 상기 채움재의 이탈을 방지하는 비역류밸브가 구비되며,

상기 비역류밸브는,

고리형태의 실링부재;

상기 실링부재로부터 상기 소켓커넥터 쪽으로 연장된 복수의 탄성연장부; 및

서로 이웃한 한 쌍의 상기 탄성연장부로부터 상기 통로 쪽으로 연장되고, 서로 밀착되어 상기 통로를 밀폐하는 복수의 탄성막을 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 중공관의 내주면에는 상기 실링부재가 삽입되는 환형홈이 형성되고,

상기 플러그커넥터가 상기 중공관에 삽입되면, 상기 탄성연장부 및 상기 탄성막이 상기 플러그커넥터를 감싸 상기 통로를 밀폐하는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 플러그커넥터와 상기 소켓커넥터는 상기 나셀과 상기 타워의 결합 및 분리와 연동하여 서로 접속되거나 접속해제되고,

상기 나셀 및 상기 타워 중 어느 하나에는 제1 안내수단이 형성되고,

상기 나셀 및 상기 타워 중 다른 하나에는 상기 나셀과 상기 타워의 결합시 상기 제1 안내수단과 물리적으로 접촉하면서 상기 플러그커넥터를 상기 소켓커넥터로 안내하는 제2 안내수단이 형성되는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 제1 안내수단은, 다각기둥 형태의 안내기둥부와 상기 안내기둥부로부터 연장된 다각뿔 형태의 안내경사부를 포함하고,

상기 제2 안내수단은, 상기 안내기둥부가 삽입되는 삽입홈부와 상기 안내경사부를 상기 삽입홈부로 안내하는 경사홈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 플러그커넥터 또는 상기 소켓커넥터는, 상기 나셀과 상기 타워가 결합된 상태에서 리니어 액추에이터에 의해 이동하여 서로 접촉되거나 접촉해제되는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 플러그커넥터 또는 상기 증공관은 상기 나셀 또는 상기 타워의 벽면을 따라 구름이동하는 가이드롤러에 결합되고,

상기 리니어 액추에이터는 상기 가이드롤러를 이동시키는 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 증공관의 입구 반대쪽 통로는 상기 채움재의 유동에 따라 신축되는 차폐막에 의해 막힌 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 수중 커넥팅 구조의 조류발전기에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 수중에서 타워와 나셀을 구조적으로 결합할 때 이들 간의 전기적 결합이 자동으로 이루어지되, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어지는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 조류발전(潮流發電)은 해수의 흐름을 이용해 발전하는 방식으로서, 해안에 방파제를 설치하여 조수간만의 차이를 이용하여 발전하는 조력발전과 달리, 빠른 해수의 흐름이 나타나는 해역에 댐이나 방파제의 설치 없이 해류를 이용하여 바닷속에 설치한 터빈을 돌리는 발전방식이다.

[0003] 조류발전은 방파제를 건설할 필요가 없기 때문에 조력발전에 비해 비용이 적게 들고, 선박 다니기가 자유로우며, 어류의 이동을 방해하지 않고 주변 생태계에 영향을 주지 않아 환경친화적인 것으로 평가된다.

[0004] 조류발전기의 설치하는 다음과 같은 과정으로 이루어진다. 우선, 계통선과 지지구조 등 기타 장치들을 해저면에 설치한다. 그 다음 지지구조에 대한 나셀의 구조적 결합을 하게 되는데 이때 지지구조와 나셀의 전기적인 결합도 함께 수행된다. 한편, 설치 후에도 유지보수를 위해 나셀을 회수한 후 다시 진수를 하게 되며, 이 경우에도 지지구조와 나셀의 구조적 및 전기적 결합이 요구된다.

[0005] 이와 관련하여 대한민국 등록특허공보 제1098148호에는 조류발전장치의 지지구조가 개시되어 있으며, 등록특허

공보 제1098148호는 중앙에 조류발전장치를 상면에서 다수의 체결부재로 고정하는 원통형상의 지지기둥과; 지지기둥의 하면에 일체로 형성되어 이 지지기둥을 지지하는 사각관 형상의 지지체로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0006] 그러나 등록특허공보 제1098148호에 개시된 나셀과 지지구조의 결합구조는, 조류발전기의 설치 및 재진수시 지지구조와 나셀의 전기적 결합을 수상에서 먼저 수행한 후 수중에서 지지구조와 나셀의 구조적 결합을 진행해야 하는데, 이와 같은 방식에서는 지지구조와 나셀을 연결하는 여분의 계통선을 처리하는 데에 어려움이 있다.

[0007] 따라서 지지구조와 나셀의 전기적 결합도 수중에서 실시하는 것이 바람직하지만 해수의 전기전도성, 조류가 흐르는 해저환경의 낮은 작업성, 짧은 가시거리 등 수중이라는 조건이 이를 어렵게 하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0008] (특허문헌 0001) (0001) 대한민국 등록특허공보 제1098148호 (등록일: 2011.12.16)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명의 목적은, 수중에서 타워와 나셀을 구조적으로 결합할 때 이들 간의 전기적 결합이 자동으로 이루어지되, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어지는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 터빈로터 및 발전기가 설치된 나셀과, 상기 나셀과 결합되거나 분리되는 타워를 포함하고, 상기 타워에는 플러그커넥터가 구비되고, 상기 나셀에는, 상기 플러그커넥터가 삽입되는 통로를 형성하고 비전도성 채움재가 채워진 중공관과, 상기 중공관의 안쪽에 결합되고 상기 발전기와 연결된 소켓커넥터와, 상기 중공관의 통로에 설치되고 상기 플러그커넥터의 미삽입시 상기 채움재의 이탈을 방지하는 비역류밸브가 구비된 것을 특징으로 하는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기에 의하여 달성된다.

[0011] 터빈로터 및 발전기가 설치된 나셀과, 상기 나셀과 결합되거나 분리되는 타워를 포함하고, 상기 나셀에는 상기 발전기와 연결된 플러그커넥터가 구비되고, 상기 타워에는, 상기 플러그커넥터가 삽입되는 통로를 형성하고 비전도성 채움재가 채워진 중공관과, 상기 중공관의 안쪽에 결합된 소켓커넥터와, 상기 중공관의 통로에 설치되고 상기 플러그커넥터의 미삽입시 상기 채움재의 이탈을 방지하는 비역류밸브가 구비되도록 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 비역류밸브는, 고리형태의 실링부재; 상기 실링부재로부터 상기 소켓커넥터 쪽으로 연장된 복수의 탄성연장부; 및 서로 이웃한 한 쌍의 상기 탄성연장부로부터 상기 통로 쪽으로 연장되고, 서로 밀착되어 상기 통로를 밀폐하는 복수의 탄성막을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 중공관의 내주면에는 상기 실링부재가 삽입되는 환형홈이 형성되고, 상기 플러그커넥터가 상기 중공관에 삽입되면, 상기 탄성연장부 및 상기 탄성막이 상기 플러그커넥터를 감싸 상기 통로를 밀폐하도록 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 플러그커넥터와 상기 소켓커넥터는 상기 나셀과 상기 타워의 결합 및 분리와 연동하여 서로 접속되거나 접속해제되고, 상기 나셀 및 상기 타워 중 어느 하나에는 제1 안내수단이 형성되고, 상기 나셀 및 상기 타워 중 다른 하나에는 상기 나셀과 상기 타워의 결합시 상기 제1 안내수단과 물리적으로 접촉하면서 상기 플러그커넥터를 상기 소켓커넥터로 안내하는 제2 안내수단이 형성되도록 이루어질 수 있다.

[0015] 상기 제1 안내수단은, 다각기둥 형태의 안내기둥부와 상기 안내기둥부로부터 연장된 다각뿔 형태의 안내경사부를 포함하고, 상기 제2 안내수단은, 상기 안내기둥부가 삽입되는 삽입홈부와 상기 안내경사부를 상기 삽입홈부로 안내하는 경사홈부를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0016] 상기 플러그커넥터 또는 상기 소켓커넥터는, 상기 나셀과 상기 타워가 결합된 상태에서 리니어 액추에이터에 의해 이동하여 서로 접속되거나 접속해제되도록 이루어질 수 있다.

[0017] 상기 플러그커넥터 또는 상기 중공관은 상기 나셀 또는 상기 타워의 벽면을 따라 구름이동하는 가이드롤러에 결합되고, 상기 리니어 액추에이터는 상기 가이드롤러를 이동시키도록 이루어질 수 있다.

[0018] 상기 중공관의 입구 반대쪽 통로는 상기 채움재의 유동에 따라 신축되는 차폐막에 의해 막히도록 이루어질 수 있다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 의하면, 수중에서 타워와 나셀을 구조적으로 결합할 때 플러그커넥터와 소켓커넥터가 자동으로 결합되도록 이루어지되, 비역류밸브가 중공관 내부에서 비전도성 채움재를 보존함으로써, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어지는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기를 제공할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 사시도.

도 2는 도 1의 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 전기적 결합구조를 나타내는 단면도.

도 3은 도 2의 비역류밸브의 사용상태를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 결합구조를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 결합구조를 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0022] 본 발명의 수중 커넥팅 구조의 조류발전기는, 수중에서 타워와 나셀을 구조적으로 결합할 때 이들 간의 전기적 결합이 자동으로 이루어지되, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어진다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 사시도, 도 2는 도 1의 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 전기적 결합구조를 나타내는 단면도, 도 3은 도 2의 비역류밸브의 사용상태를 나타내는 도면, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 결합구조를 나타내는 도면, 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기의 결합구조를 나타내는 도면.

[0025] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기(10)는, 수중에서 타워(200)와 나셀(100)을 구조적으로 결합할 때 플러그커넥터(210)와 소켓커넥터(130)의 결합이 자동으로 이루어지며, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어진다.

[0026] 본 발명의 핵심기술은 플러그커넥터(210)와 소켓커넥터(130)가 중공관(110)과 비역류밸브(140)에 의해 수밀구조로 결합되는 구조로서, 조류발전기(10)를 구성하는 나셀(100) 및 타워(200)는 도면에 도시된 종류 및 형태에 의해 한정되지 않는다.

[0027] 나셀(100)에는 터빈로터(T) 및 발전기(P)가 설치되고, 접속부(150)를 통해 해저면에 설치된 타워(200)의 결합단부(260)에 설치된다. 여기서 접속부(150) 및 결합단부(260)는 나셀(100)과 타워(200)를 구조적으로 결합하기 위해 나셀(100) 및 타워(200)에 형성된 부분을 의미한다. 도시되지는 않았으나, 나셀(100)의 타워(200)의 구조적 결합시 접속부(150)와 결합단부(260)는 체결볼트 등에 의해 체결될 수 있다.

[0028] 플러그커넥터(210)와 소켓커넥터(130)는 발전기(P)의 전원을 타워(200)를 통해 전송하기 위한 것으로서, 어느 하나가 나셀(100)에 구비되면 다른 하나는 타워(200)에 구비된다. 즉, 나셀(100)에 플러그커넥터(210)가 구비되고, 타워(200)에 중공관(110), 소켓커넥터(130) 및 비역류밸브(140)가 구비될 수 있다. 아래에서는 타워(200)에 플러그커넥터(210)가 구비되고, 나셀(100)에 중공관(110), 소켓커넥터(130) 및 비역류밸브(140)가 구비된 것으로 설명하기로 한다.

[0029] 플러그커넥터(210)와 소켓커넥터(130)는 타워(200)와 나셀(100)의 구조적 결합시 서로 접속되며, 따라서 플러그

커넥터(210)와 소켓커넥터(130)의 결합방향은 결합단부(260)와 접속부(150)의 결합방향과 동일하다. 아래에서는 타워(200)의 상단부에 결합단부(260)가 형성되고, 나셀(100)이 하강하여 타워(200)와 구조적 결합을 하는 것으로 설명하기로 한다.

- [0030] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 소켓커넥터(130)는 접속부(150)의 바깥면에 형성된 제1 커버(151) 내에 설치되고, 플러그커넥터(210)는 결합단부(260)의 바깥면에 형성된 제2 커버(261) 내에 설치된다. 제1 커버(151)와 제2 커버(261)는 소켓커넥터(130) 및 플러그커넥터(210)를 수중환경으로부터 보호한다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 플러그커넥터(210)는 발전기(P)의 전원을 전송하기 위해 소켓커넥터(130)와 접속되는 구성으로서, 제2 커버(261) 내에서 지지대(262)에 결합되며 소켓커넥터(130)와의 결합방향 즉 상측으로 돌출된다. 플러그커넥터(210)와 연결된 전선은 제2 커버(261) 내에서 타워(200)의 내부로 삽입된다.
- [0032] 소켓커넥터(130)는 발전기(P)의 전원을 플러그커넥터(210)를 통해 전송하기 위한 구성으로서, 제1 커버(151) 내에서 중공관(110)의 안쪽에 결합된다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 중공관(110)은 내부에 소켓커넥터(130)가 설치된 공간을 형성하며, 직선부(111) 및 확장부(112)를 포함하여 구성된다.
- [0034] 직선부(111)는 내부에 플러그커넥터(210)가 삽입되는 세로방향 통로를 형성하며 아래쪽으로 개방된다. 플러그커넥터(210)는 직선부(111)의 개방된 홀을 통해 중공관(110) 내부로 삽입된다. 확장부(112)는 직선부(111)의 상단으로부터 위쪽으로 확장된 공간을 형성한다. 소켓커넥터(130)는 확장부(112)의 안쪽에 결합된다.
- [0035] 중공관(110)의 내부에는 비전도성 채움재(120)가 채워진다. 채움재(120)는 비전도성을 띠는 그리스(grease) 등으로 구비된다. 채움재(120)는 중공관(110)의 통로에 설치된 비역류밸브(140)에 의해 개구된 하단을 통한 유출이 방지된다.
- [0036] 소켓커넥터(130)는 중공관(110)의 내부에서 채움재(120)에 완전히 잠긴다. 확장부(112)의 상단은 플러그커넥터(210)의 삽입시 채움재(120)의 수위가 원활하게 변동하도록 개방될 수 있다.
- [0037] 확장부(112)의 상단은 도 2(a)와 같이 차폐막(113)에 의해 막힐 수도 있다. 차폐막(113)은 고무나 실리콘과 같이 채움재(120)의 유동에 따라 신축되는 재질로 이루어지며, 확장부(112)의 상단에 차폐막(113)이 형성된 경우 채움재(120)는 확장부(112)와 차폐막(113) 안쪽에 완전히 충전된다.
- [0038] 차폐막(113)은 플러그커넥터(210)의 미삽입시 상대적으로 수축된 상태에서 채움재(120)를 가압한다. 플러그커넥터(210)가 중공관(110)의 통로로 삽입되기 전 수중에서는 수압에 의해 해수가 비역류밸브(140)를 통해 통로로 유입될 수 있으며, 차폐막(113)이 형성되면 차폐막(113)의 압력이 수압과 균형을 형성하여 해수의 유입을 차단한다. 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 차폐막(113)은 플러그커넥터(210)의 삽입시 팽창된다. 차폐막(113) 대신 제1 커버(151) 내부 가압 방식으로 수압에 의한 해수의 유입을 최소화할 수도 있다.
- [0039] 도 2(a)에 도시된 바와 같이, 비역류밸브(140)는 플러그커넥터(210)의 삽입 여부와 관계 없이 채움재(120)의 이탈을 방지하는 구성으로서, 중공관(110)의 통로에 하나 이상 설치된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 비역류밸브(140)는 실링부재(141), 복수의 탄성연장부(142) 및 탄성막(143)을 포함하여 구성된다.
- [0040] 실링부재(141)는 고리형태로 이루어지며, 중공관(110)의 내주면에 형성된 환형홈(h)에 끼워진다. 실링부재(141)는 고무나 실리콘과 같이 탄력적인 재질로 이루어지며, 환형홈(h)에 끼워진 상태에서 중공관(110)의 내주면에 탄력적으로 밀착된다. 실링부재(141)의 내부에는 강성을 유지하기 위한 금속재질의 뼈대(미도시)가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0041] 탄성연장부(142)는 탄성막(143)이 연장되는 구성으로서, 실링부재(141)로부터 소켓커넥터(130) 쪽으로 대략 삼각형 형태로 연장된다. 탄성연장부(142)는 3개 형성되는 것이 바람직하며, 탄성연장부(142) 각각의 양쪽 측단은 서로 연결된다.
- [0042] 탄성연장부(142)의 바깥면은 고무나 실리콘과 같이 탄력적인 재질로 이루어지며, 도 3(b)와 같이 플러그커넥터(210)가 삽입된 상태에서 플러그커넥터(210)의 외주면에 밀착된다. 탄성연장부(142)의 내부에는 강성을 유지하기 위한 금속재질의 뼈대(미도시)가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0043] 탄성막(143)은 통로를 밀폐하기 위한 구성으로서, 서로 이웃한 한 쌍의 탄성연장부(142)로부터 통로 쪽으로 연장된다. 도 3(a)에 도시된 바와 같이, 플러그커넥터(210)의 미삽입시 탄성막(143)은 자체 탄성(또는 채움재(120)의 중량이나 제1커버(151) 내 압력)에 의해 서로 밀착되어 통로를 밀폐하며, 도 2(b)와 같이 채움재(120)

의 이탈을 방지하게 된다.

- [0044] 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 플러그커넥터(210)가 중공관(110)에 삽입되면, 탄성막(143)은 도 3(b)와 같이 탄력적으로 변형하면서 플러그커넥터(210)가 통과하는 경로를 형성하며, 이때 탄성연장부(142) 및 탄성막(143)은 플러그커넥터(210)를 감싸 통로를 밀폐함으로써 채움재(120)의 이탈을 방지하게 된다.
- [0045] 탄성막(143)은 초탄성(hyper-elastic) 거동을 나타내는 재료로 이루어진다. 즉, 탄성막(143)의 외부는 고무나 실리콘 등 탄력적으로 변형하는 재질로 이루어지고, 탄성막(143)의 내부에는 형상기억초탄성 합금으로 제작된 메시(mesh)가 구비되어 탄성막(143)이 통로를 견고하게 밀폐하는 복원력을 제공하게 된다. 형상기억초탄성 합금의 메시는 니티놀 와이어(nitinol wire) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 조류발전기(20)에는, 나셀(100) 및 타워(200) 중 어느 하나에 제1 안내수단(160)이 형성되고, 나셀(100) 및 타워(200) 중 다른 하나에 제2 안내수단(220)이 형성될 수 있다.
- [0048] 제1 안내수단(160)과 제2 안내수단(220)은 나셀(100)과 타워(200)의 결합시 서로 물리적으로 접촉하면서 플러그커넥터(210)를 소켓커넥터(130)로 정확하게 안내하기 위한 구성으로서, 아래에서는 제1 안내수단(160)이 접속부(150)에 형성되고 제2 안내수단(220)이 결합단부(260)에 형성된 것으로 설명하기로 한다.
- [0049] 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 제1 안내수단(160)은 안내기둥부(161) 및 안내경사부(162)를 포함하여 구성된다.
- [0050] 안내기둥부(161)는 접속부(150)의 하단으로부터 아래쪽으로 돌출된 다각기둥 형태로 이루어지고, 안내경사부(162)는 안내기둥부(161)의 하단으로부터 아래쪽으로 돌출된 다각뿔 형태로 이루어진다.
- [0051] 제2 안내수단(220)은 삽입홈부(221) 및 경사홈부(222)를 포함하여 구성된다.
- [0052] 삽입홈부(221)는 안내기둥부(161)가 삽입되는 부분으로, 안내기둥부(161)가 삽입된 상태에서 그 내주면이 안내기둥부(161)의 외주면을 지지하게 된다.
- [0053] 경사홈부(222)는 도 4(b)와 같이 안내경사부(162)를 삽입홈부(221)로 안내하는 부분으로, 삽입홈부(221)의 내주면 상단으로부터 안내경사부(162)와 동일한 기울기로 확장된 경사면을 형성한다.
- [0054] 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 나셀(100)이 기증기(미도시)에 의해 타워(200)의 위로 하강하는 과정에서 먼저 도 4(b)와 같이 안내경사부(162)가 경사홈부(222)와 접촉하면서 미끄러져 하강하게 된다.
- [0055] 안내경사부(162)가 경사홈부(222)를 통해 삽입홈부(221)로 완전히 진입하게 되면, 안내경사부(162)를 뒤따라 안내기둥부(161)가 삽입홈부(221)로 삽입된다.
- [0056] 소켓커넥터(130)와 플러그커넥터(210)는, 안내기둥부(161)가 삽입홈부(221)로 삽입되는 과정에서 세로방향으로 서로 정확하게 정렬되며 결국 도 4(c)와 같이 제1 안내수단(160)이 제2 안내수단(220)으로 완전히 삽입되면서 도 2(b)와 같이 소켓커넥터(130)와 플러그커넥터(210)의 결합이 완료된다.
- [0058] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기(30)는, 나셀(100)과 타워(200)가 결합된 상태에서 리니어 액추에이터(230)에 의해 플러그커넥터(210) 또는 소켓커넥터(130)가 이동하여 서로 접속되거나 접속해제될 수 있다. 아래에서는 플러그커넥터(210)가 리니어 액추에이터(230)에 의해 상하방향으로 이동되는 것으로 설명하기로 한다.
- [0059] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수중 커넥팅 구조의 조류발전기(30)는, 소켓커넥터(130)가 제1 안내수단(160) 내부에 설치되고, 플러그커넥터(210)가 제2 안내수단(220) 아래에서 결합단부(260) 내부에 설치된다.
- [0060] 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 중공관(110)은 직선부(111)의 하단이 안내경사부(162)의 하단에 형성된다. 용이한 이해를 위해 본 발명의 일 실시예와 동일한 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0061] 삽입홈부(221)의 하단면에는 플러그커넥터(210)가 상하방향으로 이동하는 홈이 형성된다. 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 플러그커넥터(210)는 제1 안내수단(160)이 제2 안내수단(220)의 내부로 완전히 진입하기 전까지 홈 아래쪽에 위치한다.
- [0062] 플러그커넥터(210)는 타워(200)의 벽면(250)을 따라 구름이동하는 가이드롤러(240)에 결합된다. 가이드롤러(240)는 플러그커넥터(210)가 고정되는 몸체(241)와, 몸체(241)의 측면에 구비된 복수의 바퀴(242)를 포함하여 구성된다.



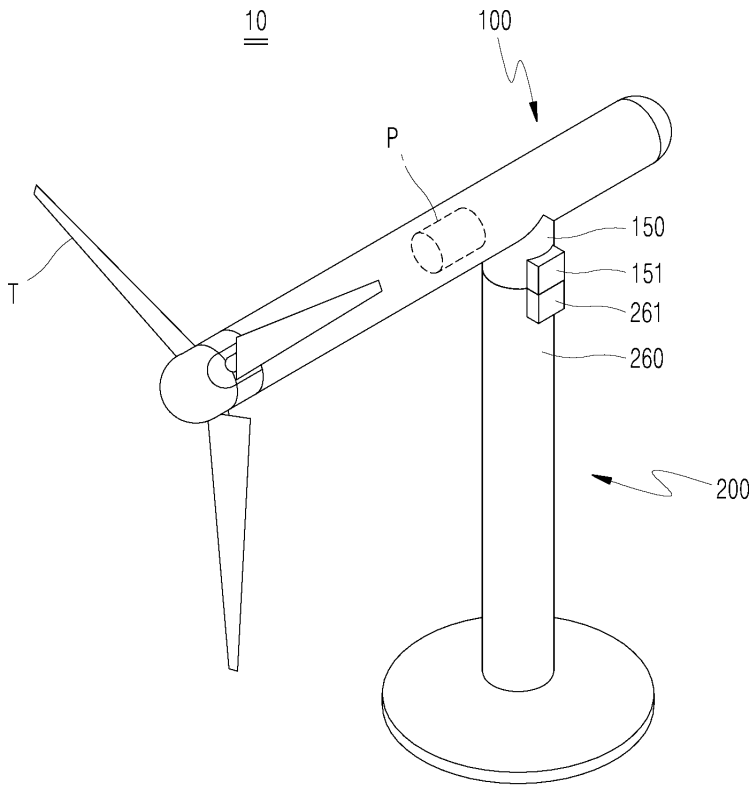
- [0063] 소켓커넥터(130)와 플러그커넥터(210)는, 도 5(b)에 도시된 바와 같이 안내기둥부(161)가 삽입홈부(221)로 삽입되는 과정에서 서로방향으로 서로 정확하게 정렬된다.
- [0064] 가이드롤러(240)는 (제1 안내수단(160)이 제2 안내수단(220)으로 완전히 삽입된 후) 5(c)와 같이 리니어 액추에이터(230)에 의해 서로방향으로 이동하게 되며, 이에 따라 플러그커넥터(210)와 소켓커넥터(130)는 서로 정확하게 결합된다.
- [0066] 본 발명에 의하면, 수중에서 타워와 나셀을 구조적으로 결합할 때 플러그커넥터와 소켓커넥터가 자동으로 결합되도록 이루어지되, 비역류밸브가 중공관 내부에서 비전도성 채움재를 보존함으로써, 잠수부의 지원 없이도 전기적 결합의 신속성, 정확성 및 안정성이 보장되도록 이루어지는 수중 커넥팅 구조의 조류발전기를 제공할 수 있게 된다.
- [0068] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부 터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

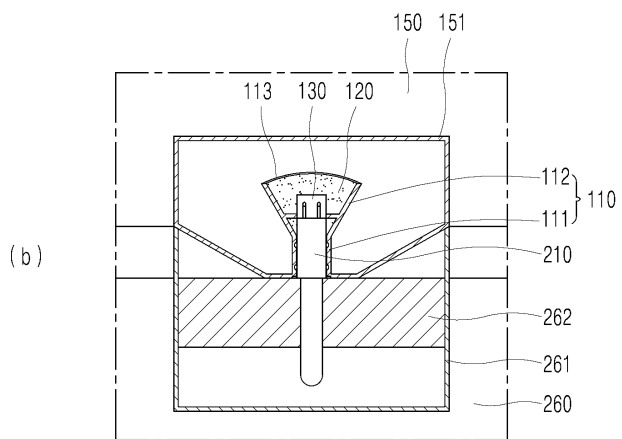
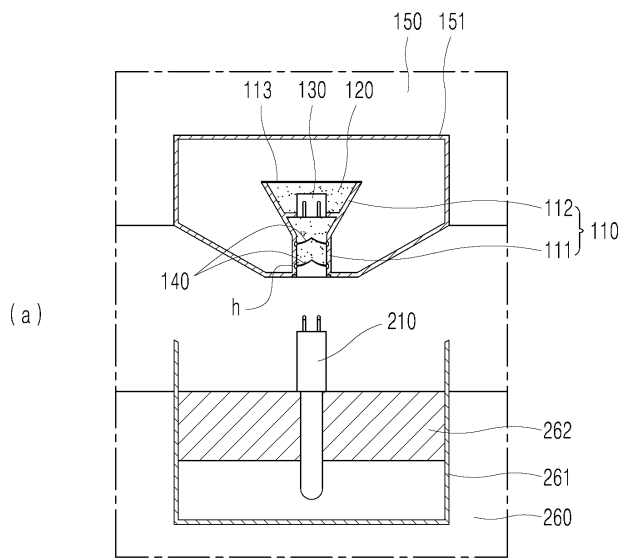
- [0069] 10,20,30 : 조류발전기
- 100 : 나셀
- 200 : 타워
- T : 터빈로터
- 210 : 플러그커넥터
- P : 발전기
- 220 : 제2 안내수단
- 110 : 중공관
- 221 : 삽입홈부
- 111 : 직선부
- 222 : 경사홈부
- h : 환형홈
- 230 : 리니어 액추에이터
- 112 : 확장부
- 240 : 가이드롤러
- 113 : 차폐막
- 241 : 몸체
- 120 : 채움재
- 242 : 바퀴
- 130 : 소켓커넥터
- 250 : 벽면
- 140 : 비역류밸브
- 260 : 결합단부
- 141 : 실링부재
- 261 : 제2 커버
- 142 : 탄성연장부
- 262 : 지지대
- 143 : 탄성막
- 150 : 접속부
- 151 : 제1 커버
- 160 : 제1 안내수단
- 161 : 안내기둥부
- 162 : 안내경사부

도면

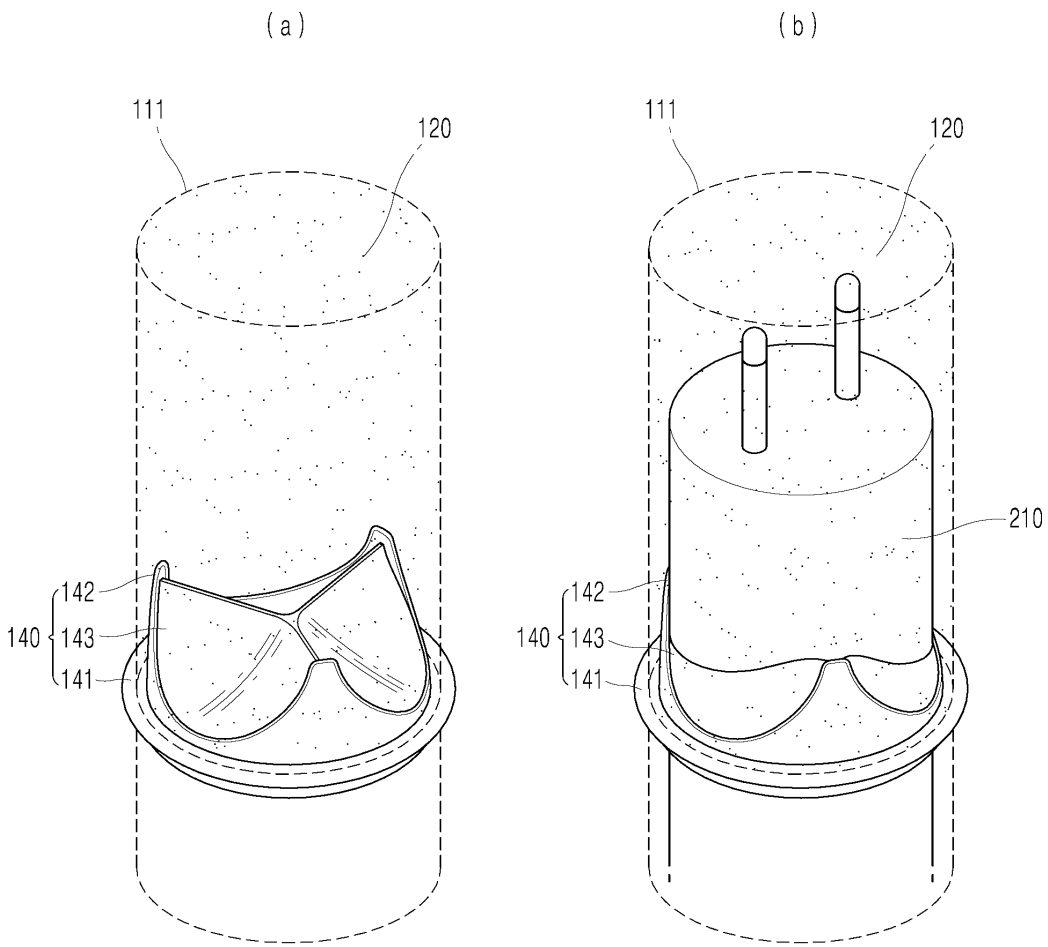
도면1



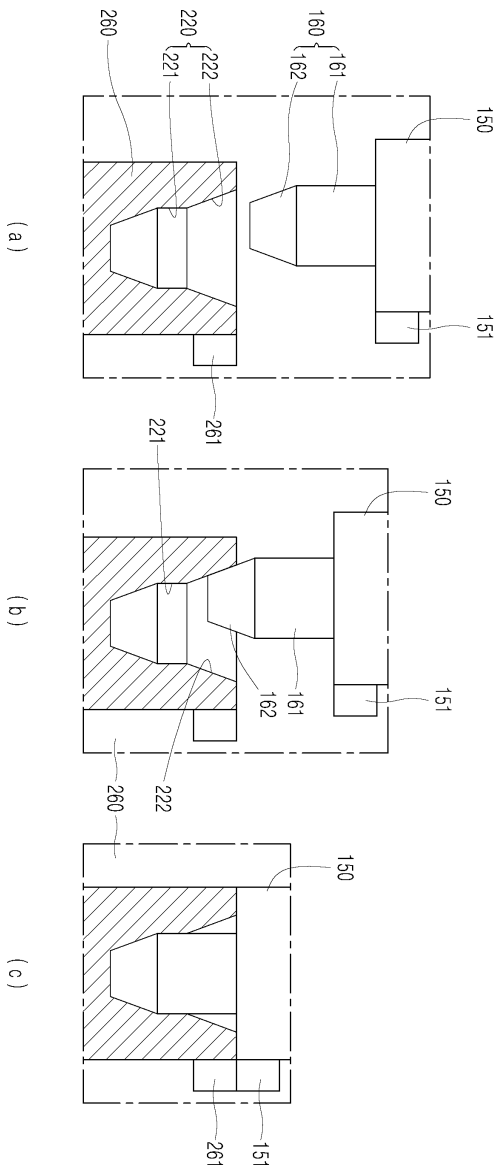
도면2



도면3

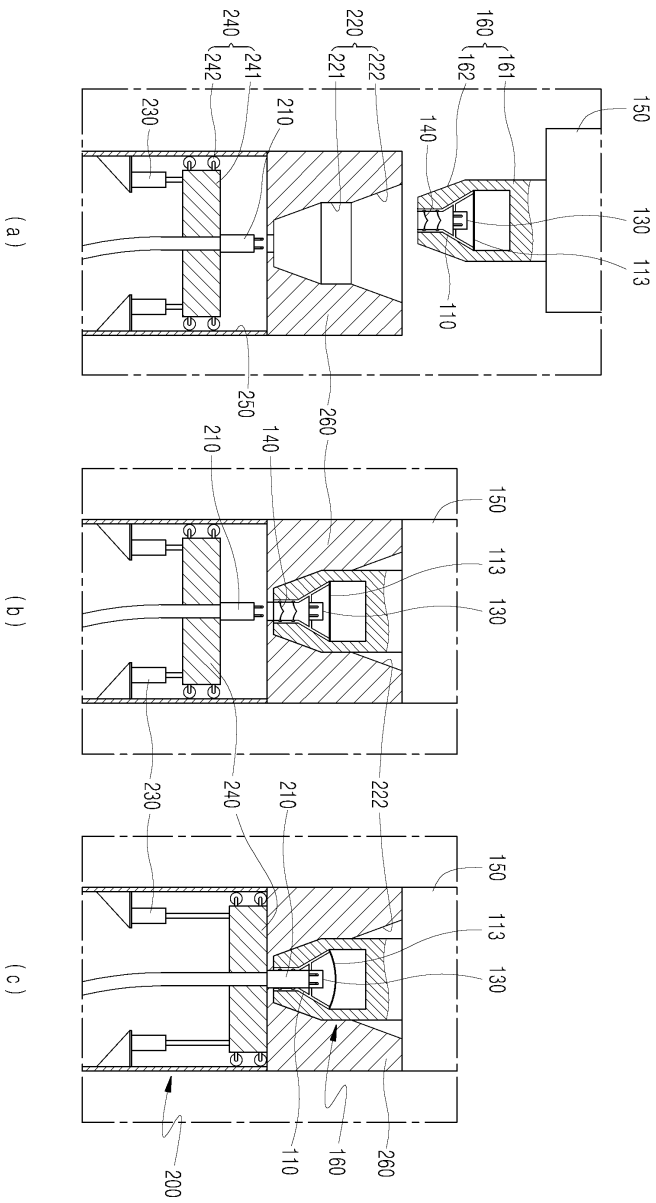


도면4



20

도면5



30