

05

밀폐형 조류발전장치

I. 서지정보

출 원 인	한국조선해양기자재연구원	발 명 자	윤종수, 황태규, 추진훈, 이규명, 권욱, 김성규, 권성용, 김정환
출 원 번 호	10-2018-0011532	출 원 일 자	2018-01-30
등 록 번 호	10-2005707	등 록 일 자	2019-07-25

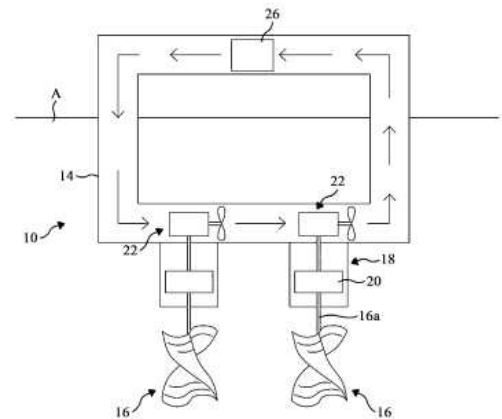
II. 기술 상세정보

기 술 명	밀폐형 조류발전장치		
	Closed tidal current generator		
기 술 특 징	<p>본 발명은 밀폐형 조류발전장치에 관한 것이다. 이는, 해상 또는 해저에 설치되며 그 내부에 작동유체를 수용하고 폐회로형 순환경로를 제공하는 유체순환구조체와; 상기 유체순환구조체의 순환경로내에 구비되며, 작동유체의 유동시 동작하여 전력을 생산하는 발전부와; 상기 유체순환구조체에 설치되며 조류의 운동에너지를 전달받아 회전력을 출력하는 회전력발생부와; 상기 회전력발생부와 연결되며 회전력발생부로부터 전달된 회전력에 의해 작동하여 작동유체를 순환 운동시키는 펌프를 포함한다.</p> <p>상기와 같이 이루어지는 본 발명의 밀폐형 조류발전장치는, 폐회로를 구성하는 유동장내에 수용되어 있는 작동유체를 연속 순환시켜 전력을 생산하므로, 조류의 방향에 관계없이 안정적인 전력의 생산이 가능하다. 또한, 조류의 방향에 따라 터빈의 회전축의 방향이 정밀 제어되므로, 조류의 방향이 수시로 바뀌는 곳에 설치되더라도 효율적인 전력 생산이 가능하다.</p>		
핵심 키워드	국 문	밀폐, 조류, 발전장치	
	영 문	airtight, tidal, power generator	
기 술 분 류	대분류	중분류	소분류
	EF 에너지/자원	EF06 신재생에너지	EF0607 해양
대 표 청 구 항			대 표 도 면

청구항 1

해상 또는 해저에 설치되며 내부에 작동유체를 수용하고 폐회로형 순환경로를 제공하는 유체순환구조체와;
상기 유체순환구조체의 순환경로내에 구비되며, 작동유체의 유동시 동작하여 전력을 생산하는 발전부와;
상기 유체순환구조체에 설치되며 조류의 운동에너지를 전달받아 회전력을 출력하는 회전력발생부와;

상기 회전력발생부와 연결되며 회전력발생부로부터 전달된 회전력에 의해 작동하여 작동유체를 순환 운동시키는 펌프를 포함하고,
상기 회전력발생부는;
상기 유체순환구조체의 하부에 위치하며 수밀장치가 내장된 고정케이싱과,
상기 고정케이싱에 회전 가능하도록 설치되는 스위블케이싱과;
필요시 고정케이싱에 대해 스위블케이싱을 고정시켜 스위블케이싱의 회전을 방지하는 방향고정브레이크와;
상기 스위블케이싱의 외부에 설치되어 조류의 운동에너지를 받아 회전하는 터어빈과;
상기 터어빈을 축회전 가능하도록 지지하며 스위블케이싱의 내부로 연장된 구동샤프트와;
구동샤프트의 회전력을 상기 펌프로 전달하는 전동수단과;
필요시 구동샤프트의 회전을 정지시키는 로터브레이크를 포함하는 밀폐형 조류발전장치.



기술의
효과

- 본 발명의 밀폐형 조류발전장치는 폐회로를 구성하는 유동장내에 수용되어 있는 작동 유체를 연속 순환시켜 전력을 생산하므로, 조류의 방향에 관계없이 안정적인 전력의 생산이 가능함
- 또한, 조류의 방향에 따라 터빈의 회전축의 방향이 정밀 제어되므로, 조류의 방향이 수시로 바뀌는 곳에 설치되더라도 효율적인 전력 생산이 가능함
- 아울러, 터빈의 방향을 조절하기 위한 구조가 단순하여 유지보수가 용이하고 전체적인 사이즈를 컴팩트화 할 수 있어 저비용으로 제작 가능함

응용 분야

- 조류발전
- 해양에너지



(자료 : Google 이미지)

TRL
기술의
구현 수준



V. 기술 및 시장동향



(자료 : KIOST)

[울돌목 조류발전]



(자료 : 영국 MCT사)

[영국 Seaflow 조류발전 장치]



(자료 : 캐나다 Open Hydro사)

[캐나다 Open Hydro 조류발전 장치]



(자료 : 일본 신에너지·산업기술종합개발기구)

[일본 조류발전 실용화]

기술 동향

- 조류발전은 댐을 건설할 필요 없이 지지구조물과 수차발전기만 설치하면 되기 때문에 조력발전소에 비해 건설비용이 적게 든다는 장점이 있는 반면, 적합한 지점을 선정하는 데 제약이 있고, 조류의 세기에 따라 발전량이 좌우된다는 단점이 있다. 하지만 바닷물의 자연적인 흐름을 이용하기 때문에 해양환경에 미치는 영향이 상대적으로 적어 조력발전보다 친환경적임
- 우리나라의 경우, 해양수산부와 KIOST가 우리나라의 대표적인 조류 지역인 명량 해협(울돌목)에 울돌목 시험조류발전소를 설치하여 연구개발을 지속적으로 추진하고 있음
 - 2003년 해외기업의 기술을 제공받아 국내 최초로 헬리컬 방식의 터빈이 적용된 100kW급 시험용 발전장치 설치
 - 2005년 정부의 지원을 받아 1MW급 수직축 조류발전장치 설치(2009년 완공)
- 조류발전 분야는 영국이 가장 앞서고 그 뒤를 캐나다, 독일, 미국 등 선진국 중심으로 연구개발이 이루어지고 있음
- 영국의 MCT(Marine Current Turbines)사는 1998년부터 5년동안 5백만 유로를 투입하여 2003년에 영국 남서부의 Lynmouth 지역의 Foreland Point 해안에 Seaflow라 불리는 300kW급의 파이로트 발전 시스템을 설치하였음
 - 수평축 형식으로 두 개의 블레이드를 장착하였고, 유지/보수를 위해 터빈과 발전기가 수심 위로 올라올 수 있도록 모노파일에 가이드를 설치하여 상하 이동이 가능

하도록 하였음

- 또한, 영국의 EB(Engineering Business)사는 2002년 2.6백만달러를 투자하여 Yell Sound 해역 35m 수심에서 150kW Stingray(가오리) 터빈형태의 조류발전 실험을 성공리에 수행하였음. 5MW급 상용화 시스템을 개발하여 전력을 생산할 계획임
- 캐나다의 경우 조류발전량은 약 42GW로 추정하고 있고, 노바스코티아 주정부는 FORCE(Fundy Ocean Research Centre for Energy)를 설립하여 조류발전 기술개발을 주도함
 - 주정부의 지원을 받아 Bay of Fundy에 Open Hydro, Alstorm, MCT, 아틀란티스사 등 1MW급 대형 조류 발전기를 설치하였음
- 일본은 2017년 수심 20~50m의 바닷속에 실험용 터빈을 가라앉혀 구로시오의 흐름을 이용해 최대 30kW 발전에 성공하였음

목 표 시 장 동 향



(자료 : KMI 동향분석 418)

[세계 신재생에너지 발전량 및 설치용량 증가분]

국가	정책유형	목표
미국	양적목표	재생에너지 연료 360억킬로(2022년)
	부문비중	30개 주 및 워싱턴 DC 재생에너지 의무 할당제 시행
	시스템목표	발전부문 배출량을 2030년까지 2005년 대비 32% 감축
EU	시스템목표	2020년까지 최종에너지 소비에서 재생에너지 20%
	부문비중	2030년까지 최종에너지소비에서 재생에너지 27%
	용량목표	2020년까지 수송에너지 중 재생에너지 10%
중국	용량목표	2020년까지 350 GW 수력, 70 GW 풍력, 200 GW 태양광, 30 GW 바이오에너지
	시스템 목표	2020년까지 총 에너지 공급 중 비화석연료 비중 15% 2030년까지 총 에너지 공급 중 비화석연료 비중 20%
인도	용량목표	2022년까지 태양광 100 GW, 풍력 60 GW, 바이오에너지 10 GW, 수력 5 GW
호주	발전량 목표	2020년까지 대규모 재생에너지 발전량 33 TWh
멕시코	부문목표	2024년까지전력생산에서 화석연료 비중 65% 이하
		2035년까지전력생산에서 화석연료 비중 60%이하
		2050년까지전력생산에서 화석연료 비중 50%이하
인도네시아	시스템목표	2025년까지 1차 에너지 중 새로운 재생에너지 비중 23%
		2050년까지 1차 에너지 중 새로운 재생에너지 비중 31%
말레이시아	부문비중	2020년까지 재생에너지 발전용량 2080 MW
		2030년까지 재생에너지 발전용량 4000 MW

(자료 : KMI 동향분석 418)

[국가별 신재생에너지 정책]

해당 기술 의 사업성 및 향 후 전 망 성

- 전세계적으로 에너지 확보, 대기오염 개선, 기후변화 대응 등 다양한 목적으로 각국은 신재생에너지 비중을 확대하고 있으며, 2016년 전세계 최종 에너지의 11.3%를 차지하고 빠른 속도로 성장 중임
 - 그중 해양에는 조류, 조력, 파력, 해수온도차 등 다양한 에너지원이 존재하여 해양에너지 자원을 효과적으로 전기 또는 열에너지로 변환하는 다양한 방식의 변환기술 개발이 주목받고 있음
 - 우리나라의 해양에너지는 조력과 파력이 각각 6,500 MW, 해수온도차 발전 4,000 MW, 조류 1,000 MW 등 총 1만 8,000 MW 이상의 해양에너지가 부존되어 있는 것으로 평가됨
-
- 신재생에너지 산업의 육성은 에너지원 다양화를 통한 과도한 수입의존도 탈피, 탄소배출을 줄이는 친환경 에너지 확산, 신성장산업으로 미래 먹거리 및 일자리 창출 등과 연계할 수 있어 다양한 직·간접적인 효과가 예상됨.
 - 조류발전은 적용성 및 실용성이 높은 기술이 요구되는 분야이기에 대상기술은 조류발전의 적지선정과 시공비용에 대한 어려움을 저감할 수 있는 기술이므로 특허 및 기술 확보에 대한 파급력이 클 것으로 기대됨.