
만 내 공진과 수로 내 공진을 복합적으로 이용한 파력발전



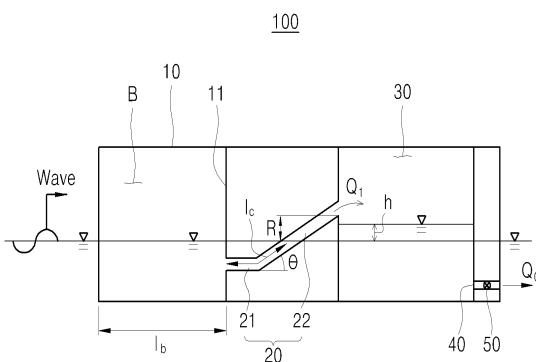
대표발명자 : 이창훈 교수

만 내 공진과 수로 내 공진을 복합적으로 이용한 파력발전

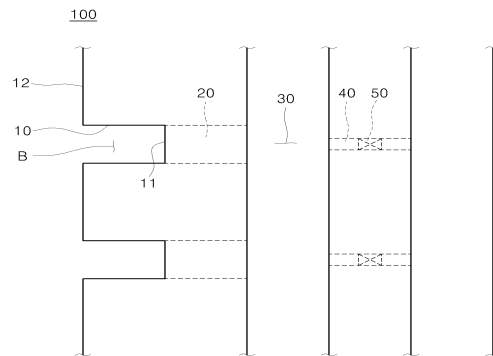
□ 기술개요

- 본 기술은 만내 공진과 경사수로내 공진을 복합적으로 이용함으로써 파력발전의 효율을 높일 수 있는 파력 발전 관련 기술임
- 한 쌍의 측벽 내에 형성되는 만; 만과 연결되도록 형성되는 수평수로; 수평수로에 연결되도록 형성되는 경사수로; 경사수로의 출구와 연결되는 저수조 및 저수조와 연결된 내해수로에 마련되어 내해와 저수조의 수위차에 의해 발전되는 수차를 포함함
- 이는 만 내에서 발생하는 공진과 외해수로 내에서 발생하는 공진을 결합하여 이용하기 때문에, 장주기파(long period wave)에 한정되지 않고 평상파(ordinary wave)를 이용해서도 발전될 수 있으며, 이에 따라 날씨에 영향을 받지 않고 지속적으로 발전 가능함

□ 대표도면



<파력발전 시스템의 단면도>



<연안해역의 방파제에 적용된 예>

10: 측벽	20: 외해수로
30: 저수조	40: 내해수로
50: 수차	

□ 기술의 특징 및 우수성

- 본 기술은 파랑에 의한 만 내 공진과 수로 내 공진을 함께 이용하여 월파된 물과 외부와의 수위차로 발전을 유도하도록 구성된 파력발전 시스템을 제공할 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

종래기술 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 가동물체형 파력발전장치는 발전효율이 높은 반면 지속적으로 발전을 할 수 없는 한계가 있음 • 진동수주형 파력발전장치는 공기의 움직임이 항상 일정하지 않고 폭풍이 불어 닥칠 때 사용하지 못하여 지속적인 발전이 되지 못하는 한계가 있음 • 월파형 파력발전장치는 지속적으로 발전은 가능하지만 낙차가 크지 않은 한계가 있음
해결방안	<ul style="list-style-type: none"> • 수평수로와 경사수로 내부에서 공진이 발생하는 수로를 외해수로라 하며, 외해수로의 길이는 수평수로의 전체길이와 경사수로의 정지수면까지의 길이의 합과 동일하게 구성 • 수차의 발전용량은 만 내에서 발생하는 공진과 외해수로 내에서 발생하는 공진에 의해 유도되도록 구성하되, 만 내에서 발생하는 공진은 만의 길이에 의해 유도되고, 외해수로 내에서 발생하는 공진의 주기는 외해수로의 길이 및 경사각에 의해 유도되도록 구성
기술의 특징 및 우수성	<ul style="list-style-type: none"> • 연안해역의 방파제 또는 항만 등에 쉽게 적용 가능하며, 만 내 공진과 수로 내 공진을 복합적으로 이용하여 발전 효율을 극대화시킬 수 있음

□ 기술의 효과

- 본 기술에 따른 복합공진을 이용한 파력발전 시스템은 기존에 설치된 방파제에 용이하게 설치 가능하므로 설치 비용 및 유지관리 비용이 저렴함
- 연안해역의 방파제에 용이하게 적용 가능하므로 지역 관광 상품으로도 이용될 수 있음
- 수차의 발전용량이 최대가 되도록 유도하는 설계 조건들에 의해 제작되므로, 발전 효율이 극대화되며, 다양한 규모로 제작되어 연안해역의 방파제나 기타 구조물에 적용될 수 있음

□ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
			●					

□ 기술 키워드

한글키워드	만 내 공진, 수로 내 공진, 파력 발전, 3차원 수치해석
영문키워드	resonances in a bay and channels, wave power generation, 3D numerical analysis

□ 기술의 적용분야

- 본 기술은 만 내 공진 및 수로 내 공진을 이용한 복합 파력 발전에 사용될 수 있으며, 특히 발전용량의 계산 관련 해석 시간을 줄이기 위하여 대칭경계조건을 3차원 수치해석을 수행하는 분야에 적용 가능함

[표] 적용분야

파력 발전	3D 수치해석
만 내 공진, 수로 내 공진	대칭경계조건, 해석영역, 발전용량

□ 기술경쟁력

- 파랑의 고유주기를 이용하여 다양한 공진현상을 임의로 발생시키고, 이에 의해 증폭된 파랑에너지를 이용하여 전력생산효율을 극대화
- 공명을 이용해 파고를 증폭시킴으로 기존의 기술로는 발전이 불가능한 해양 환경에서도 단절이 없는 지속적인 파력발전을 가능하게 함
- 화석에너지를 대체함으로써 환경오염과 지구 온난화와 같은 다양한 문제들을 완화시킬 수 있으며, 순수 국내기술을 통해 “복합 공진을 이용한 고효율 파력발전 시스템”을 개발하므로 향후 해양에너지 분야의 해외 사업 진출에 큰 역할을 담당

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 만 내에서 발생하는 공진과 외해수로 내에서 발생하는 공진을 결합하여 이용하는 복합공진 방식의 파력발전에 관한 최적 설계를 제공함으로써 설치 및 유지관리에 유리함

[표] 고효율 파력발전 기술 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 풍부한 파력 에너지원 보유 • 고급 IT 인력 및 관련 연구인력 보유 • 구조적 에너지 부족국으로 대체에너지자원에 대한 정부정책 변화 • 국가 주도로 연구지원 사업 수행 • 화석에너지의 고갈로 경제성이 증가하고 있으며, 관련시장도 커지고 있음 • 해양구조물 및 해양토목 산업체의 생산·시공기술 선진화 진행 • 발전기, 전력변환장치, 증속기 관련 연구인력 풍부 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술개발/적용 사례가 미미하고, 경험무 • 고효율 에너지변환 국내 기술수준 낙후 • 최적지 선정 및 환경영향 평가 및 저감기술 수준 낙후 • B/C 비율이 유동적이고 초기 투자비용이 많이 들며, 단기간에 회수 불가 • 첨단 분야에 비하여 상대적으로 국가지원이 열악함 • 대용량 전력변환기술 연구 부족
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 외국의 관련 설계/시공 사례가 많지 않으므로 후발이지만 단기간에 선두그룹으로 진입할 수 있음 • IT 인프라 우수 • 대체에너지 개발에 대한 요구 급증 • 국내시장이 활성화되면 해외시장을 선점할 가능성이 높음 • 국제 표준화 활동을 선도함으로써 시장의 주도권을 이끌어 나갈 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 기술개발에 대한 필요성을 인지하지 못함 • 건설경기의 침체로 투자 여력이 낮음 • 국내 상황에 불리한 규제나 표준에 따라 추가비용의 발생이 가능함. • 현재의 수준으로는 시공기술 개발과 활용에 많은 재원이 소요됨 • 기후변화협약 대응시간 부족 • 상용운전 발전소 모델 미흡

□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	복합공진을 이용한 파력발전 시스템	10-2015-0146434 (2015.10.21.)	10-1879483 (2018.07.11.)	한국