



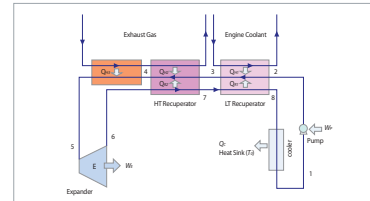
엔진폐열회수 발전시스템

엔진 냉각수열과 배기열을 모두 100% 재활용할 수 있는 Organic Rankine Cycle 발전시스템

연구자 김영민 소속 그린동력연구실 TEL 042-868-7377

고객/시장

차량, 선박, 발전용 엔진 폐열 발전



기존 기술의 한계 또는 문제점

- 현재까지 엔진 폐열회수를 목적으로 제시되고 있는 Single-Loop 방식의 ORC 시스템은 Dual-Loop 방식에 비해 장치 구성이 단순해지고 경제성 측면에서 유리한 장점이 있으나, 엔진 냉각수열과 배기열을 동시에 100% 효과적으로 활용하지는 못하기 때문에 Dual-Loop 방식에 비해 동일한 엔진 폐열로부터 약 70% 정도의 ORC 출력을 얻게 되는 단점이 있음

기술이 가져다주는 명백한 혜택

- 엔진 냉각수열과 배기열을 모두 100% 활용함
- 사이클 효율 9.5% 달성됨
- 제1열교환기에 의한 냉매의 증발온도는 엔진 냉각수보다 약간 낮도록 함으로써, 제1재생열교환기에서 냉매가 예열되어도 제1열교환기에서 엔진 냉각수열을 증발열로서 100% 활용할 수 있음
- 엔진 냉각수열을 증발열로서 최대 100% 활용함으로써, 엔진 폐열 회수 장치는 냉매가 제1열교환기에서 증발하는 과정에서 열원과 작동 유체의 온도차이를 작게 할 수 있으므로, 기존의 엔진 배기가스의 열에 의한 증발과정에서 온도차에 의해 발생하는 비가역 손실을 감소시킬 수 있음

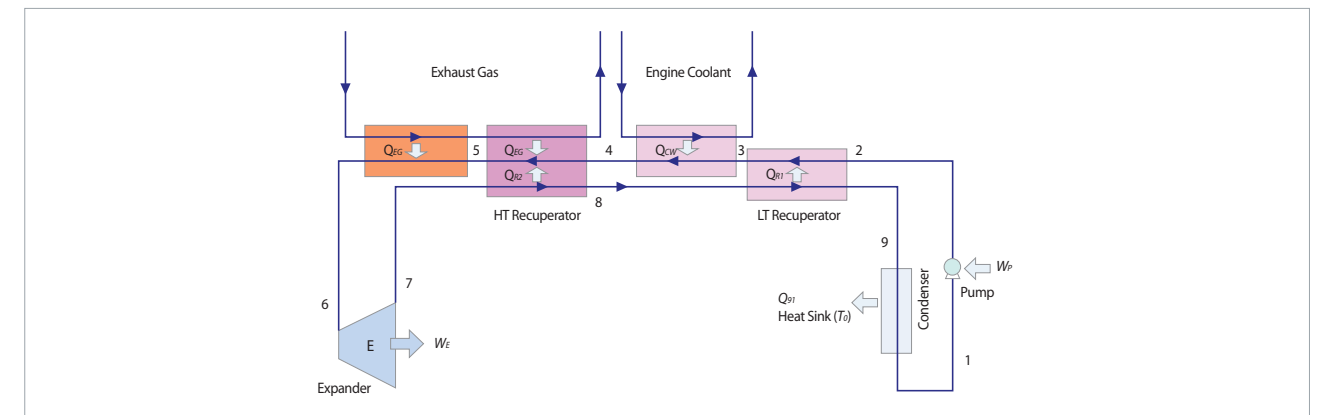
기술의 차별성

- 독창적인 열교환 배열과 ORC 시스템 최적화로 시스템 구성이 간단한 Single-Loop 방식으로 동일한 조건과 가정에서 기존 Dual-Loop 방식에 거의 근접하거나 오히려 능가하는(출력 5.7 kW) 시스템 구성임

기술 우수성 입증 근거

- 재생열교환기는 고온부(HT Recuperator)와 저온부(LT Recuperator)로 분리되어 있으며, LT 재생열교환기에 의해 예열된 액냉매는 엔진 냉각수열에 의해 증발하며 다시 HT 재생열교환기에 의해 과열(Superheat)되고 엔진 배기열에 의해 최고 온도까지 더욱 과열되어 팽창기로 공급됨
- 액냉매의 증발온도는 엔진 냉각수보다 약간 낮도록 하여 재생열교환기에 의해 액냉매가 예열되더라도 증발열로서 엔진 냉각수열을 100% 활용할 수 있음. 엔진 냉각수 온도에 의해 증발온도가 제한되기 때문에 사이클 효율을 더 높일 수 없는 단점이 있지만, 증발과정에서 열원과 작동유체의 온도차가 매우 작기 때문에 기존 엔진 배기열에 의한 증발과정에서 온도차에 의한 비가역 손실을 줄일 수 있는 장점이 있음
- 국제학회 논문발표함("Highly efficient single-loop organic Rankine cycle for engine waste heat recovery" presented at Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environmental Systems(SDEWES 2014))
- SCI(E)논문 게재함("Highly efficient single-loop organic Rankine cycle for engine waste heat recovery"(Energies, 2014.10 submitted))

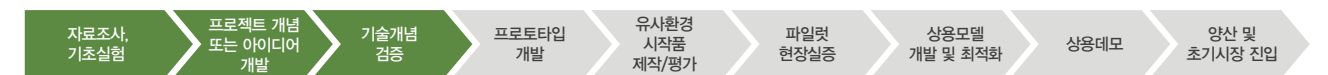
<고효율 엔진폐열회수 ORC 시스템 개략도>



지식재산권 현황

- 엔진 폐열 회수 장치(KR2013-0040324)

기술완성도



희망 파트너쉽

