

스크롤 압축기/팽창기를 이용한 새로운 스텔링 사이클

김 영 민, 신 동 길, 이 장 희

한국기계연구원 엔진환경그룹

Noble Stirling Cycle Employing the Scroll Compressor/Expander

Young-Min Kim, Dong Kil Shin, Jang Hee Lee

Engine R & D Group, Korea Institute of Machinery & Materials

요 약

스털링 엔진은 높은 열효율의 가능성, 연료의 다중성, 배기가스의 청정함, 저진동, 오랜 수명, 유지보수의 간편함 등 많은 장점을 가지고 있다. 최근 선진국에서는 이러한 스텔링 엔진이 가정용 초소형 열병합 발전용 구동기기로서 상용화 모델이 속속 발표되고 있으며, 향후 전력시장에 커다란 변화를 가져올 것으로 기대하고 있다.

스털링 엔진은 원리적으로 카르노 사이클과 같은 가장 높은 효율을 달성할 수 있지만 종래의 왕복동 스텔링 엔진은 여러 가지 요인으로 인해 이보다 훨씬 낮은 효율을 가지고 있다. 본 논문은 현재 특허 출원중인 새로운 형식의 스텔링 사이클로서 왕복동 피스톤 대신 Fig. 1과 같이 압축/팽창이 연속적인 스크롤 압축기/팽창기를 이용하여 Fig. 2와 같이 구성된 스텔링 사이클을 제시하고 있다. 스크롤 압축기/팽창기를 이용한 스텔링 사이클의 특징으로는 연속적이며 완전히 분리된 압축/팽창, 편방향 유동(one way flow), 넓은 전열면의 스크롤랩(scroll wrap)을 이용한 압축/팽창 공간 내 작동가스의 직접 냉각/가열, 효과적인 엔진제어 등을 들 수 있다. 이러한 새로운 스텔링 사이클의 특징들은 종래 스텔링 엔진의 여러 가지 단점을 해결함으로써 이상적 스텔링 사이클에 근접한 고효율/고출력 스텔링 엔진의 실현을 가능하게 한다. 또한 새로운 스텔링 사이클은 구동동력이 입력되고 팽창부의 온도가 낮은 경우에는 열을 흡수하기 때문에 냉동 사이클로서 사용될 수 있고, 스텔링 엔진과 스텔링 냉동기가 결합된 열구동 냉동기로도 활용될 수 있어 실용화된다면 산업 전반에 막대한 영향을 미칠 수 있을 것으로 기대된다.

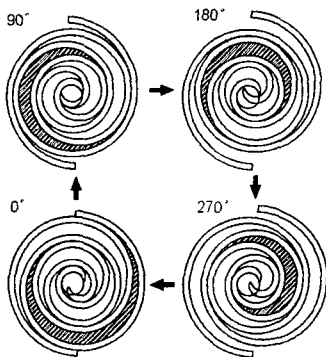


Fig. 1 Gas compression process (reverse process, expansion)

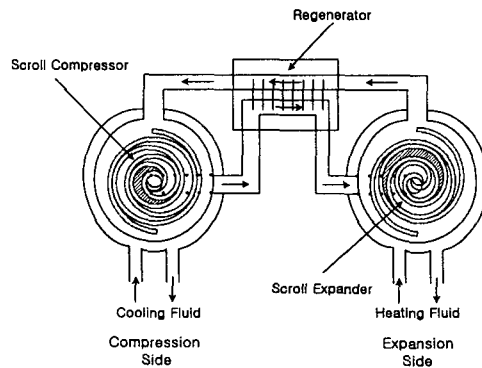


Fig. 2 Schematics of new-type Stirling engine employing the scroll compressor/expander