

기체 분리용 폴리 설펜 막을 이용한 질소 타이어 충진기

김득주, 정삼봉, 장재완, 이수연, 김성혜, 김상언, 조현우, 김동준, 최상규,
황덕준, 남상용*

경상대학교 공과대학 고분자공학과, 공학연구원, 아이큐브센터,

Polysulfone gas separation hollow fiber membrane for tire inflation

Deuk Ju Kim, Sam Bong Jung, Jae Wan Jang, Soo Youn Lee, Seong
Hye Kim, Sang Uhn Kim, Hyeon Woo Jo, Dong Jun Kim, Sang Kyu
Choi, Deok Jun Hwang, Sang Yong Nam*

School of Nano and Advanced Materials Engineering, i-Cube Center,
Gyeongsang National University, Jinju 660-701 Korea

*walden@gnu.ac.kr

1. 서론

배럴당 100달러가 넘는 고유가 시대 에너지 자원이 무기가 된 현 시점에서 에너지 절약의 필요성이 대두되었다. 실제 낮은 공기압이나 과도한 공기압은 비정상적이고 과도한 마모를 유발할 수 있으며 타이어의 과도한 열을 발생시키며 연료 효율성이 낮아지거나 심지어 타이어가 파열되는 등 대단히 위험하다. 따라서 타이어 질소 충전으로 얻을 수 있는 많은 추가적인 효과들을 확인하고 상용화 시켜보고자 실험을 진행하였다. Poly sulfone (PSf) 지지체를 주재료로 하여 hollow fiber module을 제작 후 module의 손상방지와 공기 중 수분의 제거하기 위해 air filter와 regulator를 에어컴 프레스에 장착하여 실제 타이어에 질소를 주입을 하였다.

2. 실험

고분자로 PSf, 용매로 N-methyl-2-pyrrolidone(NMP)를 사용하여 고분자용액을 제조하였다. 제조된 고분자 용액은 방사장치를 이용하여 hollow fiber형태로 제조하였고 기체 투과도를 측정하여 높은 기체 투과도를 가지

는 중공사 막을 얻었다. 제조된 막의 선택도를 높이기 위해 dip코팅방법을 사용하여 silicon코팅 하였다. 제작한 모듈의 손상을 최소화하기 위하여 에어필터를 장착하였고 공기압의 조절을 위해 레귤레이터를 장착하였으며 타이어에 공기를 주입하기 위해 공기압 이상의 압력을 주입할 수 있는 에어콤프레셔(7.5kgf/cm²)를 준비하였다. 최종적으로 준비된 부품들의 조립으로 질소 타이어 충전기를 완성하였다.

3. 결과 및 토론

질소와 일반 공기의 기체 투과 현상을 육안으로 확인하고자 풍선에 동일한 부피의 공기와 우리가 제작한 주입기의 질소를 주입하여 약 2주 동안 관찰한 결과 질소주입 풍선에 비하여 공기주입 풍선이 확연하게 줄어든 모습을 관찰 할 수 있었다. 이러한 결과는 Consumers Union of U.S., Inc의 자료인 타이어에 실제 질소를 주입한 결과 6개월가량 공기압이 일정하게 유지가 되는 것에 비해 일반 공기 주입 타이어는 1개월 후 약1.2psi가 줄어들고 6개월 동안 10psi가 줄어든 결과와 일치함을 보였다. 일반적으로 질소의 특성상 분자의 크기가 크고 elastomer에 대한 기체 투과도가 일반 공기에 비해 현저히 작기 때문에 이러한 결과를 얻을 수 있었다.

감사의 글

이 연구에 참여한 연구자(의 일부)는 경상대학교 '무지개 사업단'의 지원비를 받았음.

참고 문헌

1. <http://www.aalcar.com/library/tirepres.htm>