

상용 전기자동차 2단 변속구조 변속기의 기어 설계

염 광 우^{*1)}

한양사이버대학교 기계자동차공학부^{*1)}

Design of Two-Speed Transmission Structure Gear for Commercial Electric Vehicle

Kwangwook Youm^{*1)}

*Division of mechanical and automotive engineering, Hanyang cyber University^{*1)}*

Key words : Commercial electric vehicle(상용전기자동차), Planetary gear(유성기어), Bending Strength(굽힘강도), Contact stress (면압강도)

* 발표자 성명, E-mail: youmkw@hycu.ac.kr

완성차 업계에서는 배기가스로 인한 환경 오염과 지구온난화와 같은 문제를 해결하고자 전기 자동차, 하이브리드 전기 자동차, 연료전지 전기 자동차와 같은 친환경자동차에 대한 관심이 증대되고 있고, 그에 따른 고효율 고신뢰성의 첨단 전기 구동시스템 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 중 대중교통으로 사용되는 버스나 택배차량과 같이 배기가스발생이 높고 도심에서 잦은 운행을 하는 중·소형 트럭형태의 상용자동차에 대한 연구로 그 범위가 점차 확대되고 있다. 따라서 본 연구에서는 상용 전기자동차에 적합한 변속기를 개발하기 위하여 2단 구조의 변속구조를 갖는 다양한 변속방법을 조합하고, 변속 메커니즘을 적용하였다. 그리고 최적의 변속비를 도출하였고, 변속비에 따른 기어치형의 설계 및 면압강도와 굽힘강도를 계산하여 기어의 안전성을 확인하였다. 상용전기자동차에 적합한 150Kw의 모터 기준으로 유성기어를 적용하여 변속비 1단 7.8:1, 2단 3.8:1의 기어비를 설정하였다. 회전속도를 고려하여 설정된 기어비를 토대로 1단과 2단의 치폭을 다르게 하여 중량감소 및 안전성을 향상 시켰다. 그리고 압력각은 20°로 설정하고 10°의 나선각을 주어 헬리컬기어의 소음을 감소하도록 설계하였다. 기어의 면압강도와 굽힘강도를 회전수에 따라 수식에 의해 계산하여 1단의 면압강도 최소 값 1.15, 최대 값 1.85로 나타났고, 2단의 면압강도 최소 값 1.04, 최대 값 1.75로 나타났다. 일반적으로 $SH > 1$ 일 경우 적용이 가능하기 때문에 기어의 면압강도는 기준 값을 상회하는 것으로 판단되었다. 그리고 굽힘강도는 1단의 최소 값 2.1, 최대 값 3.87로 나타났고, 2단의 굽힘강도 최소 값 1.24, 최대 값 8.04로 나타났다. 굽힘강도는 일반적으로 $SF > SH$ 일 경우 적용이 가능하기 때문에 모두 기준을 충족하므로 안전성을 확인 하였다.

Acknowledgement

본 연구는 한국연구재단(NFR)의 지원으로 수행되었습니다.(과제번호:NRF-2020R1G1A1012211)