

# 진동저감 기어

## 서지사항

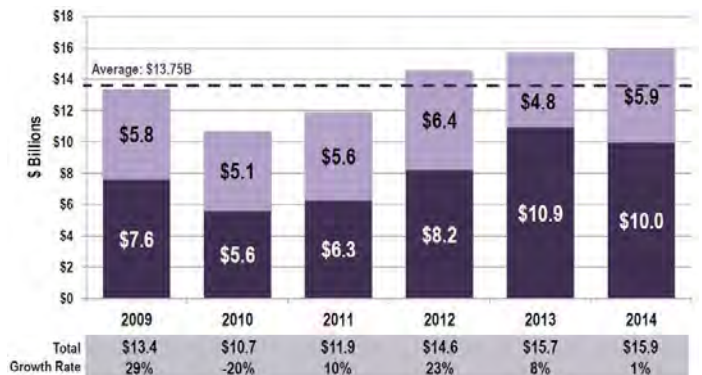
기술분류	기계소재									
키워드	진동저감, 진동감쇠, 기어, 동력전달									
표준 산업분류	C29142(제조업<기타 기계 및 장비 제조업<베어링, 기어 및 동력전달장치 제조업<기어 및 동력전달장치 제조업)									
기술완성도	기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념검증	연구실 환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿 현장 테스트	상용모델 개발	실제환경 최종 테스트	상용 운영	
희망 거래유형	기술이전									

### 김대관 박사 (한국항공우주연구원)

- 한국과학기술원 항공우주공학전공 공학박사 (2008)
- 한국항공우주연구원 위성제어팀 선임연구원 (2008~현재)
- UST 과학기술연합대학원대학교 전임교원 (2009~현재)
- 수행과제: 다목적실용위성(K3/3A,K5,K6), 정지궤도복합위성(GK1,GK2), 차세대중형위성
- 국외 논문(SCI/SCIE) / 국내 논문 게재 : 11편 / 19편
- 국내 특허 등록 / 국외 특허 출원: 11편 / 4편

## 시장 규모 및 동향

- 본 기술에 따른 진동저감 기어는 기어의 동력 전달 시 진동을 감소시켜 정밀한 회전을 요구하는 생활가전 같은 소형화 기기 및 위성 등에 사용될 수 있으며, 또한 자동차용, 일반 산업용, 항공우주용, 조선용 등 산업용 기어로 대부분 산업 장비에 가장 중요한 부품으로 사용될 수 있음
- 중 소형 생활 가전 시장 (소형화 기기)
  - 중 소형 생활가전 세계시장은 2012년 590억 달러에서 2015년 684억 달러로, 한국시장은 2012년 3.4조원에서 2015년 4조원으로 성장할 전망이다
  - 중 소형 생활가전은 대형생활가전 시장 대비 1/3에 불과하나 성장률은 5%대로 대형가전(약 2%)의 2배 수준임
- 위성제조 산업 시장
  - 위성산업 중 위성제조 산업의 2014년 매출은 159억 달러로, 2014년 발사된 위성은 208기이며 이중 130기는 큐브위성으로 전체의 63%에 해당함
  - 큐브위성의 대부분은 지구관측을 위한 것으로 큐브위성에 대한 제작을 향후도 지속될 전망이다



<위성 제조 시장 규모 변화 추이>

## 기술의 요약

- 본 기술에 따른 진동저감 기어는 표면에 형성된 치형에 의해 기어가 회전 동력을 전달할 때 노이즈나 진동을 저감할 수 있어 운전시 발생하는 진동과 소음을 감소시킬 수 있는 기술임
- 또한 본 기술에 따른 진동저감 기어는 치형부 및 축결합부에서 발생된 진동 및 노이즈가 서로에게 전달되지 않아 기어의 운전에 따른 소음 및 진동이 대폭 감소되므로 기어의 내구성도 향상되며, 적은 힘으로도 동력 전달이 가능하여 안정성이 높아짐

## 기술의 특징점

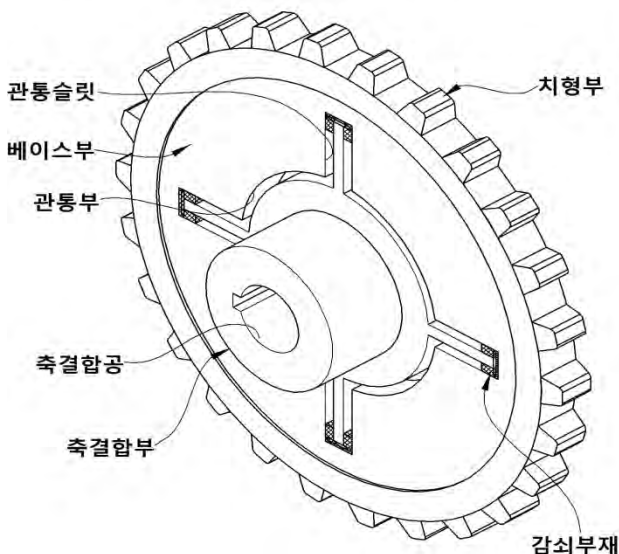
- 본 기술의 진동저감 기어는 다음과 같은 특징점을 가지고 있음
  - (1) 기어의 동력전달에 따른 노이즈 및 진동이 경감되는 진동저감 기어 (그림1, 2 참조)
 

축결합부와 베이스부가 서로 이격된 상태에서 베이스부에 형성된 관통슬릿의 내부에 삽입된 축결합부의 돌출부가 각각 "c"자 형상의 감쇠부재에 의해 연결되는 형태임
  - (2) 진동을 흡수할 수 있는 재질을 사용한 감쇠부재
 

감쇠부재는 베이스부 또는 축결합부에서 전달되는 진동을 흡수할 수 있도록 고무와 같은 탄성재질로 이루어지며, 돌출부의 양 측면과 끝단이 감쇠부재에 의해 감싸진 상태로 관통슬릿의 내부에 고정됨
  - (3) 전산해석에 따른 회전모드 주파수 결과에 따른 기존 기어와 비교 (그림3 참조)
 

기존 기술인 일체형 기어(Type A)는 운전시 베이스부와 축결합부를 연결하는 연결부에서 큰 비틀림이 발생하지만, 본 기술인 분리형 기어(Type B)의 연결부(돌출부)에서는 비틀림이 거의 발생되지 않아 상대적으로 회전모드에서 강건하다는 것을 알 수 있음
  - (4) 진동 주파수와 진폭의 크기가 대폭 감소 (그림4 참조)
 

Type A와 Type B의 진폭과 진동 주파수에 따른 전달 함수의 변화를 나타낸 그래프를 살펴 보면, Type A의 기어에 비해 Type B의 진동 주파수와 진폭의 크기가 대폭 감소함을 알 수 있음

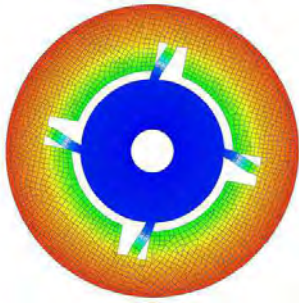


<그림1> 본 기술에 따른 진동저감 기어 사시도

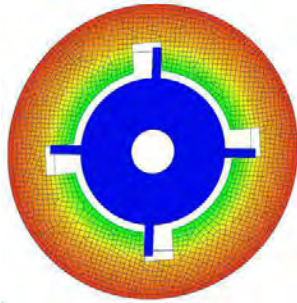


<그림2> 본 기술에 따른 진동저감 기어 예측형상

## 기술의 특징점

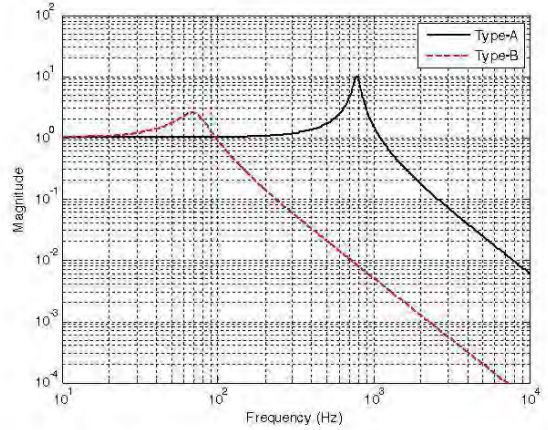


Type A  
(종래기술)



Type B  
(본 기술)

<그림3> 전산해석에 따른 회전모드 주파수 결과



<그림4> 진폭과 진동 주파수에 따른 전달함수의 변화를 나타낸 그래프

## 기술의 비교 우위성

### 경쟁 기술의 문제점

- 기어 몸체에 요철을 형성하는 구조의 기어는 중량이 기어의 수직중심선을 기준으로 한쪽으로 편중되기 때문에 또 다른 진동이 생성될 우려가 있고, 요철이 형성되고 남은 부분에 의해 진동이 회전축 등에 그대로 전달되기 때문에 실제로는 진동저감 효과가 그다지 크지 않음
- 축결합부와 기어부 사이에 형성된 복수의 공간에 완충부재를 설치한 구조의 기어는 축결합부와 기어부가 연결부에 의해 일체로 연결되어 있기 때문에 기어부의 진동이 회전축 등에 그대로 전달되어 저감 효과가 그다지 크지 않음

### 해결점

- 본 기술은 진동저감 효과를 높이기 위해 베이스부와 회전축이 결합되는 축결합부가 일체로 연결되지 않고 감쇠부재에 의해 간접적으로 서로 연결되는 구조로 구성
- 치형부 및 회전축에 의해 발생하는 진동이 베이스부 또는 축결합부를 통해 서로에게 직접 전달되지 않으면서 감쇠부재에 의해 감소되기 때문에 진동과 이에 따른 소음이 대폭 감소됨
- 또한 플라스틱과 같은 강성재질보다 고무와 같은 연성재질이 진동저감 효과에 있어서 유리하므로 감쇠부재는 고무로 제작함

## 관련 특허 & 논문

특허 KR 10-1270945 진동저감 기어

## 기술보유기관

소속 : 한국항공우주연구원 위성제어팀  
 연구자 : 김대관 선임연구원  
 Tel : 042-870-3751  
 E-mail: dkk@kari.re.kr

소속 : 한국항공우주연구원 성과확산실  
 담당자 : 조문희 선임 / 김일태 선임  
 Tel : 042-860-2272 / 042-870-3673  
 E-mail : moonyp@kari.re.kr  
 magickit@kari.re.kr