

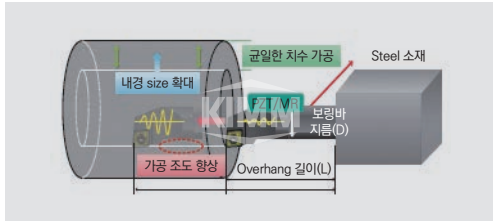
대형일체형 공작물 깊은 홀 정밀보링가공이 가능한 능동방진 장치

초정밀장비연구실

연구자 : 김동훈
T. 042.868.7148

기술 개요

- 대형일체형 공작물의 깊은 홀(중횡비 7D 이상) 내경 정밀 가공 시 능동형 방진제어를 통하여 진동감쇄 및 표면조도를 향상시킴



고객 · 시장

- 가공 툴 제조업체/공작기계 제조업체, 보링 및 선반가공, 정밀가공업체

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 대형일체형 공작물 깊은 홀 가공 시 진동 및 표면조도 저하가 문제됨
- 4D 이상 경우, 진동으로 표면조도 확보 어려워 부품을 모듈로 가공 후 용접하는 실정. 댄퍼, 제진기 같은 Passive 방식이 주로 이용되나 7D 이상 홀에서는 불가능함
- 최근, 대형 일체형 부품(항공기랜딩기어, 대형모터/디스플, 풍력설비 등) 가공의 필요성이 많아짐에 따라 깊은 홀 가공의 필요성이 많아짐
- 특히, 보링 공정은 정밀도가 요구되는 공정이므로, 표면조도(보통 $2\mu\text{m}$ 이내)를 달성하기 위하여 깊은 홀 가공 시 진동 감쇠(감쇠비 30% 이상)가 필요한 대표 공정임
- 능동형 방진가공 제어기술이 대안기술임

기술의 차별성

- 발생진동 주파수의 Anti-Vibrating을 통한 Adaptive 능동감쇠에 따라 실시간으로 진동을 측정하고 측정된 결과를 바탕으로 발생된 진동을 상쇄 저감(메인주파수 도출 및 가진주파수 위상변조 통한 소멸간섭)시킴으로써, 공작기계 가공작업 정밀도를 향상시킬 수 있고, 진동의 저감으로 공작기계의 수명도 증가시킬 수 있으며, 그로 인해 원가절감 효과가 더욱 뛰어남
- 중횡비 7D 이상에서 가공조도 $1.8\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 이하로 대형공작물의 일체형 정밀 보링이 가능하기에, 분리 가공 후 용접이 줄어들어, 가공부품 수 및 가공횟수 감소효과로 가공시간 감소 및 가공품 정밀도 향상과 생산성이 증대됨
- 제어 측면에서 Embedded 능동형 방진제어 및 CNC연계 자율보정 제어메커니즘 우수함
- 구조 측면에서 Detachable 구조의 방진 보링 장치 설계 구조 우수함
- 공정확산 측면에서 고정식/회전식 진동감쇠 가능함
- 인터페이스 측면에서 Wireless Data 고속/고분해능 데이터 수집 및 필터링 효과 우수함

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십



기술이전



라이선싱



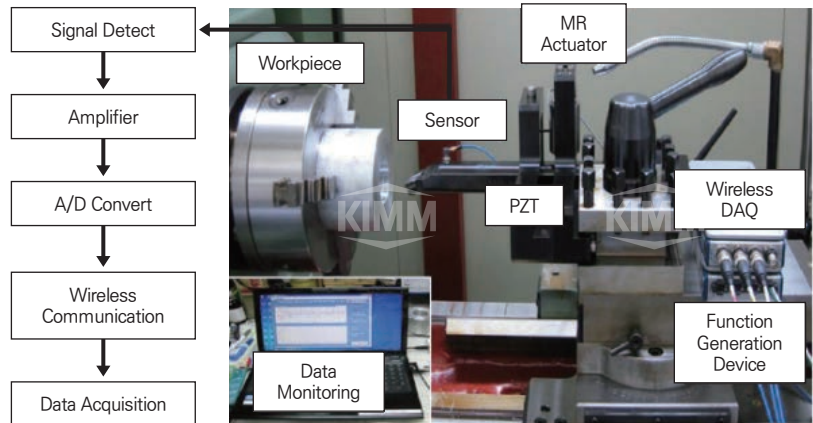
공동연구



기타

기술의 우수성

- 진동크기 획득 및 퓨리에 변환 신호를 이용하여 메인 주파수 및 파속을 추정하는 주파수 및 파속 추정 단계와, 진동원의 실제 진동진폭을 측정 후 소멸간섭 상쇄 가진할 진폭을 결정하여, 능동적으로 감쇠 제어를 할 수 있음
- 기존 정밀가공 분야에서는 제진기나 댄퍼방식의 Passive 방식이었으나, 본 방식은 세계 최초 Active방식임
- JMST, IJPEM, Key Eng. 5편 SCI급 관련/기반 논문을 게재(1저자)한 바 있고, 기계지능화 분야 20년 이상 연구 경력을 보유함
- 2019 과학기술정보통신부 장관표창, 2016 한국발명진흥회장상, 2012 대한기계학회 백봉기술상 등 수상함



지식재산권 현황

특허

- 공작기계 진동 저감 장치 및 방법(KR1436984, PCT/KR2013/008236, US14/128709, JP2014-539893)
- MR 가진기 및 피에조 가진기를 이용한 칩탈식 능동 방진 장치 및 방법(KR1510638)
- 공작기계의 채터진동 보상장치(KR1015058)
- MR유체를 이용한 능동진동저감장치(KR1321468)

노하우

- 대형일체형 능동형 방진가공 기술
- 고속정밀 보링가공 및 채터진동 능동저감 기술 등