

15 고효율, 저소음, 경제성을 확보한 직접구동 견인전동기 시스템

대표발명자 | 김길동 gdkim@krri.re.kr 031-460-5710

기술
개요

전동차 차축에 전동기를 직접 연결하는 방식을 사용하여 효율을 높이고, 소음을 줄이며, 에너지는 획기적으로 절감하는 직접구동 견인전동기(Direct Drive Motor) 시스템 기술

기준 기술의 문제점

① 감속기 적용으로 동력 전달 측면에서 효율성 향상 한계

전동기의 구동력을 차륜에 전달하는 방법으로 구동기어에 의해 감속해서 전달하는 방식을 적용하여 동력 전달 손실이 발생하여 92%의 효율 한계가 있음

② 외부 공기를 전동기 내부로 순환시키는 방식으로 유지보수 기간 연장 한계

전동기를 냉각시키기 위해 외부 공기를 전동기 내부로 들어가게 함으로서 먼지 및 이물질이 들어가 전동기 고장을 일으키는 문제가 발생함

차별성 및 효과

● 차별성

차축에 전동기를 직접 연결하는 방식을 적용

● 기술적 효과



▶ 전동기 회전수가 감속 비율(1/7) 만큼 줄어들어 저속회전으로 소음저감, 주행저항 저감, 에너지 절감

▶ 영구자석전동기 및 전폐형 방식 적용으로 효율 향상 및 유지보수기간 연장

● 경제적 효과

▶ 전국 도시철도 차량이 소비하는 전력량은 21.3억 kWh(약 2,130억 원/년)를 사용함(7,089량 기준)

▶ 국내 전동차 7,089량에 직접구동전동기 적용으로 전력비 약 358억 원/년 절감

▶ 내구연한 25년 사용시 전력비 약 9,000억 원 절감

개발현황 및 기술내용

● 개발현황

- ▶ 한국철도기술연구원 시험인증인증센터(KOLAS 공인시험기관)으로부터 구성품 공인 시험성적서 및 목포 대법선에서 운행 중인 차세대전동차에 적용하여 본선 시운전 공인 성능시험성적서 획득
- ▶ 차세대전동차에 적용된 직접구동전동기에 대해 10만km 신뢰성 시험 중

● 기술내용

직접구동전동기 (DDM)

기존 전동차에서 사용되는 카르단 방식의 감속기어 및 동력전달 장치(기어박스)를 생략하고 전동기를 차축에 직접 연결하여 차륜을 회전시키는 방식



항목	기술사항
형식	직접구동 전기자석 동력전동기
제작	ICM
률	96.05%
용량	연속 : 200kW 400A
고온	내진 : 220°C, 150A
소음	76.05 dB(A) [dBS]
연비	6.8 kg/kWh
유지보수	9년간의 종점



- 전동기 차축 직결 기술 적용
- 코어구조 및 제조기술 적용
- 냉각 기술 적용
- 설계 기술 적용
- 위치 및 속도 검출 기술 적용

- 효율성을 위해 감속기를 제거하여 차축에 직접 전동기 적용
- 직접구동방식 차운으로 높은 출력 및 토크를 내기 위한 영구자석 동력전동기 방식 적용
- 유지보수기간 연장을 위하여 전폐형 방식 구조 적용(외부공기 차단)

수요처 및 권리현황

● 수요처

기술 수요처	제공처
전동기 제조원, 전동차 제조원	국내외 도시철도 전동차(철도)

● 권리현황(국내 공개특허 7건)

□ 대표특허

발명의 명칭	등록번호	비고
전동차용 직결구동형 견인 전동장치	10-0611590	등록
Nd계열 영구자석에 적용된 전동차용 직결구동 방식 견인전동기의 회전자	10-2012-0135620	출원

■ 추가기술정보

- 기술원리 범포
- 기술현 설 설정
- 기술현 설 증명
- Lab-scale 시제품 개발
- 구현환경 적용 실험
- Full-scale 시제품 개발
- 유사상용품 개발
- 상용품 완성
- 상용품 출시

- 직접구동 전동기 활용기술 : 2019년 세계시장 3,500억 원 예상
- 국내 시장의 경우 : 2019년 600억 원 예상