

전기추진연구본부  
직속구동전기자동차개발팀

정시욱  
선임연구원



V4 - 32

## 영구자석 저감형 정밀위치 선형전동기

Linear motor with less magnet for precision position control

### 기술 내용

- 선형전동기의 고정자 영구자석 비용 절감을 위해 consequent pole 구조의 고정자를 적용하면 영구자석 사용량을 절감할 수 있다.
- 선형전동기의 단부효과와 consequent pole 고정자로 인해 발생하는 자계 불평형 저감을 위한 이동자 구조를 적용하여 추력 맥동을 저감하고 궁극적으로 정밀위치제어가 가능한 선형전동기 구현이 가능하다.

### 기술의 특징 및 우수한 점

- 영구자석 총량을 약 40% 절감하면서도 상용 제품과 대등한 수준의 성능 구현이 가능하다.
- 추력/속도 맥동이 낮으므로 저진동/저소음 운전이 가능하며, 정밀위치제어가 가능하다.
- 이회전형 전동기로 구현할 경우, 다극 구조의 저속 고투크 직접 구동 전동기로 구현이 가능하다.

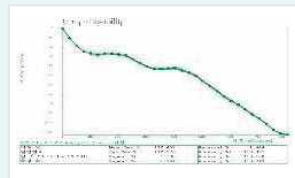
### 연구성과 소개



이중돌극형 영구자석 선형전동기 시제품



분해능 1 $\mu$ m



반복능  $\pm 0.67\mu$ m

지재권구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	Winding Configuration of Doubly Salient Permanent Magnet Electric Machine(PCT)	2012.10.29	13/695,259 (USA)
특허	Doubly Salient Permanent Magnet Electric Machine	2010.06.29 2010.06.09	10006729.7 (유럽) 12/796,846 (미국)
특허	이중돌극형 영구자석 전기기기의 권선 배치법	2010.04.28	10-2010-0039704
특허	이중돌극형 영구자석 전기기기	2009.06.30	10-2009-0059011



이중돌극형 영구자석 선형전동기 이동자



이중돌극형 영구자석 선형전동기 고정자

### 응용 제품

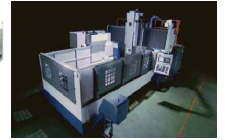
- 선형 전동기는  $\Delta$ 정밀위치제어 시스템  $\Delta$ 자동화장비  $\Delta$ 반도체 및 디스플레이 제조 장비의 이송용 구동기  $\Delta$ 공작기계 등에 적용할 수 있음



자동화 장비



디스플레이 제조장비



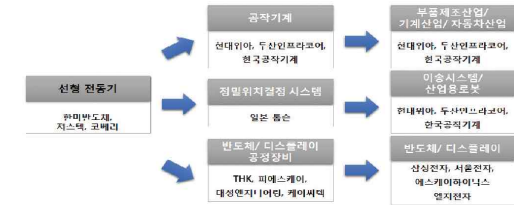
공작기계

### 시장 이슈

- 실제 산업에서 응용할 수 있는 분야가 꾸준히 증가함에 따라, 선형 전동기의 수요가 증가하고 있음
- 중국의 희토류를 둘러싼 자원의교로 영구자석에 필요한 희토류의 수급이 안정적이지 않은 상황에서 영구자석의 사용을 줄일 수 있어 시장성이 높음
- 영구자석을 절감한 전동기의 가격 경쟁력을 바탕으로  $\Delta$ 부품  $\Delta$ 기계  $\Delta$ 자동차  $\Delta$ 산업용 로봇  $\Delta$ 반도체  $\Delta$ 디스플레이 등 후방산업의 생산비를 낮출 수 있음

### Supply Chain

- 선형전동기는  $\Delta$ 공작기계  $\Delta$ 정밀위치결정시스템  $\Delta$ 반도체/디스플레이 공정장비 등에 적용되어 각각  $\Delta$ 부품제조/기계/자동차 산업  $\Delta$ 이송시스템/산업용로봇  $\Delta$ 반도체/디스플레이 산업에 적용 가능함



### 수요 전망

- 세계 산업용 선형 전동기 시장은 2014년 30억 달러 규모에서 2020년에는 40억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨



주) 아노경제연구소의 연구를 기반으로 산업용 전동기 시장에서 선형 전동기의 점유율(5.2%)을 적용하여 추정함

자료 : Research and Markets, Global Electric Motors Market, 2014 [세계 선형 전동기 시장 규모]