

신경회로망을 이용한 2상 하이브리드 리니어 펄스 모터의 힘 리플 감소 Force Ripple Reduction of 2 Phase Hybrid Linear Pulse Motor using Neural Network

°김 유 신*, 박 정 일**

*영남대학교 전자공학과(Tel : 82-53-810-1523 ; Fax : 82-053-813-8230 ; E-mail : star@aclab.ee.yeungnam.ac.kr)

**영남대학교 전자정보공학부(Tel : 82-53-810-2498 ; Fax : 82-053-813-8230 ; E-mail : jipark@ynu.ac.kr)

Abstract : The purpose of this thesis is to reduce force ripple of linear pulse motor(LPM) using neural network and to enhance precision. In order to this, we propose a new controller using a neural network to compensate disturbances. The structure includes adaptation block which learns the dynamics of the periodic disturbance and forces the interferences, caused by disturbances. The proposed controller compensates an unmodeled dynamics in the LPM. The neural network changes a current command to reduce position error and force ripple of the LPM. We compare proposed controller with PI controller. Simulation result shows that the proposed controller has better performance than a PI controller without neural network.

Keyword : force ripple, position error, linear pulse motor, neural network

1. 서 론

하이브리드 리니어 펄스 모터(이하 LPM)는 컴퓨터 주변 장치, 수치제어기계, 로봇공학, 자동용접기계, X-Y 테이블 등의 많은 응용분야에서 사용이 점차적으로 증가하고 있다. LPM은 종래의 회전형 모터를 이용하여 직선운동을 만들어 내는 것에 비해서 직선 추진을 위한 변환 장치를 사용하지 않고 직접 직선운동을 만들어 낼 수 있는 직접 구동형 모터이다. 이러한 LPM은 보수 유지, 정밀도, 속응성, 부피 등의 관점에서 기존의 회전형 모터보다도 많은 장점을 갖고 있지만 펄스를 인가하여 구동하는 방식이어서 토크 리플 등으로 인한 정밀도선 제어를 하는 데는 어려움이 많다. 발생힘의 리플은 모터가 고속으로 가동하고 있을 때에는 기계적 필터링에 의해서 그 영향이 크진 않지만 저속 가동시에는 속도 제어의 성능 저하를 야기하고 그에 따른 위치 제어의 오차를 발생시킨다. [1] 본 논문에서는 LPM의 발생힘 리플을 감소시켜서 위치 오차를 줄이는 방법으로 기존의 PI 제어기에 신경회로망을 도입하여 플랜트의 모델링하는 과정에서 나타나는 비선형적인 요소를 보상하기 위하여 모델링되지 않은 동특성을 찾아낸다. 학습 결과로 얻어진 모델링을 바탕으로 설계된 제어기를 가지고 실제 LPM에 적용하여 전류제어를 통한 힘 리플 저감과 위치 오차의 감소를 보여준다.

2. 본 론

본 논문에서 제어할 대상인 하이브리드형 LPM의 구조와 동작원리는 그림 2.1과 같다.

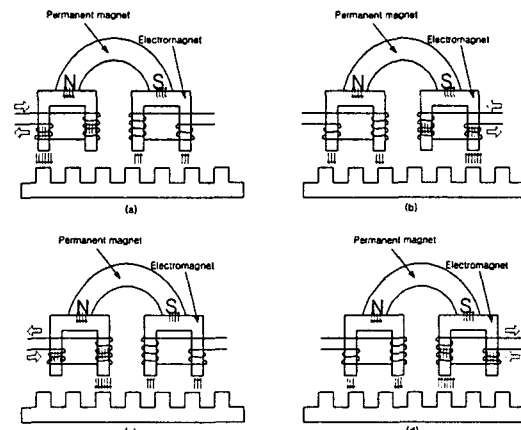


그림 2.1 HB형 리니어 펄스모터의 동작원리
Fig. 2.1 The principle of the hybrid linear pulse motor

A 상에 전류를 흘려주면 영구자석의 자속과 전류에 의한 자속이 상쇄, 보강을 통하여 (a)와 같은 자로를 형성하여 자기 저항이 최소가 되는 안정한 평형점에서 정지하게 된다. B 상에 전류를 흘려주면 (b)와 같은 자로가 형성되고 마찬가지로의 동작원리에 의해 우측으로 이동한 뒤 안정점에서 정지하게 된다. (c)상에서 A 상에 반대 방향의 전류를 흘린 후 (d)에서 다시 B 상에 반대방향의 전류를 흘려주면 우측으로 움직인다.

2.1 LPM의 모델링 [2]

비선형적 요소가 많은 LPM을 모델링 하기는 쉬운 일이 아니다. 그리고 LPM의 발생힘 리플을 없애기 위해서는 정확한 모델