

83. 자성유체를 이용한 무소음 · 무진동의 Linear Actuator 설계와 제작

전기공학과 박 상 호
지도교수 박 관 수

자성유체는 자성체의 성질을 갖는 액체이다. 자성유체는 다른 액체와는 달리 외부의 힘에 의해서 이동한다. 즉, 자성유체는 외부에서 자기장을 걸어줄 경우 자기장의 모양으로 모이게 된다. 이러한 매우 독특한 성질은 다양한 형태의 actuator나 센서에 응용될 수 있다. 지금까지는 자성유체(磁性流體)의 적용 범위가 그리 넓지는 않으나 응용범위를 개척하기에 따라 액상 자성체의 성질을 이용한 특수용도로 활용될수 있다

본 논문에서는 자성유체의 특징 및 이를 응용하여 의료용 기기 등에 적용 가능한 Linear Actuator를 설계하였다.

본 논문에서는 자성유체를 이용하여 Linear Actuator를 개발하였다. 가는 튜브관내에, 자성유체를 얇은 고무 막으로 차폐시킨후 자기장의 이동 펄스에 의해서 자성유체는 관내의 액체를 이동시켰다.

본 논문에서는 자성유체에 의해 움직이는 Linear Actuator가 외부조건에 따라 유체의 부피가 주어지면 그에 해당하는 유체의 형상을 구할 수가 있었는데, 이를 위해서는 알고리즘을 작성하여 유한요소법을 이용한 반복계산을 수행하는 등 수치해석을 통하여 설계되었고 이 Linear Actuator의 구조와 동작에 대하여 설명하였다. 자성유체의 형태와 상호 작용하는 알고리즘의 수치해석적인 결과는 사진에 의한 측정결과와 잘 일치하였다. 자성유체의 높이와 이웃하는 코일전류의 최적 치수비는 컴퓨터로 계산되고 계산된 값으로 1.2이다. 자성유체의 최적 부피와 코일전류의 최적 자계는 컴퓨터로 계산한 값과 측정치를 확인하였다.

본 논문에서 설계 제작된 Linear Actuator는 소음, 진동이 없으며 소형, 경량으로써 간단한 구조를 가지고 있다. 또한 펄스 주파수를 조절함으로써 펌핑속도 조절이 가능하며, 펄스 순서를 제어함으로써 펌핑 방향 제어가 가능하며, 펄스 크기를 제어함으로써 펌핑 force를 조절할수 있으며, On/Off 스위치로도 사용이 가능하다.

현재 개발된 Linear Actuator는 자기회로가 솔레노이드 형식으로써 대부분 공기중으로 형성되어 있으므로 많은 진류를 흘림에도 불구하고 분출압력이 작다. Linear Actuator의 구조를 개선하여 자기회로의 공기부분을 최대한 작게하면 이 장치의 성능을 증가시킬 수 있을것이다.