

인터랙티브 커뮤니케이션을 위한 햅틱장치의 설계

최정수*(연세대 대학원 기계공학과), 백윤수(연세대학교 기계공학부)

주제어 : Planar Actuator(평면형 액추에이터), Haptic Device(햅틱장치), Magnetic Force(자기력), Magnetic Circuit(자기회로), Interactive Communication(인터랙티브 커뮤니케이션)

정보화 산업의 급속한 발전을 통하여 무수히 많은 양의 정보들이 디지털화 되어 왔고, 이러한 정보를 인식하기 위해서 인간은 멀티미디어나 컴퓨터를 통해 디지털화된 환경에 접속하게 되는데, 이는 시각과 청각을 통해 디지털화된 정보를 인간에게 전달하여 준다. 이러한 시각과 청각을 이용한 정보 입출력 장치를 장시간 사용할 경우 정신적으로나 육체적으로 피로함[1]과 지루함을 느끼게 되고, 장시간 사용이후에도 외부환경에 대한 반응이 일순간 둔감해질 수도 있다. 이에 시각과 청각과 함께 인간 실생활에서 친근하면서도 없어서는 안되는 촉각이나 촉감을 이용하여, 본 연구에서는 새로운 형태의 인간 상호간의 커뮤니케이션을 위한 입/출력 장치로서 PDA나 휴대용 컴퓨터, 휴대용 전화 등의 인간의 휴대용 입출력 통신기기에 부착하여 사용할 수 있는 인터랙티브 커뮤니케이션용 햅틱 장치를 개발하고자 한다. 이 장치는 시각이나 청각을 이용하는 컴퓨터나 전화 상으로는 느낄 수 없었던 인간의 오감 중의 하나인 촉각/촉감을 이용하여 한 개인과 타인 또는 여러 사람간에 자신들의 경험이나 감정 등을 물리적인 정보(힘이나 변위 등)의 입출력을 통하여 타인에게 전달함으로써 좀 더 친근하고 보다 나은 상호 커뮤니케이션을 하기 위한 장치를 의미한다.

기존의 일반적인 햅틱장치는 회전형 모터에 링크장치나 와이어 등을 이용하여 구동하는 직렬형이나 병렬형 구조를 가지지만, 제안된 햅틱장치는 자기력을 이용한 직접구동을 통해 순수한 2자유도 직선 운동이 가능하기 때문에 기계적인 연결장치의 수가 그만큼 줄어들고, 회전운동을 직선운동으로 변환할 필요가 없어 훨씬 간단한 구조를 가진다. 또한 직선운동 방향으로의 가이드만으로 연결되어 있기 때문에 가이드 부분을 제외한 나머지 부분에서는 마찰의 영향이 거의 없고 감속기어를 사용하지 않으므로 그만큼 역구동성에 영향을 덜 받게 된다.

본 논문에서는 제안된 햅틱장치의 구동력 발생 메커니즘에 대한 이해를 위하여 강자성체와 전자석 사이의 상호작용에 의해 발생하는 힘에 대한 이론적인 해석을 통해 구동력을 모델링하고, 고정된 공급 전력에서 원하는 최대 힘을 발생시키기 위하여 코어 극면의 최적화된 치수를 결정하는 일련의 설계 과정에 대해 설명하고자 한다.

참고문헌

[1] Motoyuki Akamatsu, "Touch with a Mouse - A Mouse Type Interface Device with Tactile and Force Display," IEEE International Workshop on Robot and Human Communication, pp. 140-144, 1994.

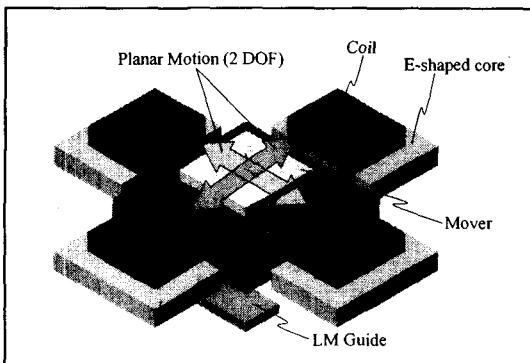


Fig. 1 Conceptual Design for the Planar Haptic Device

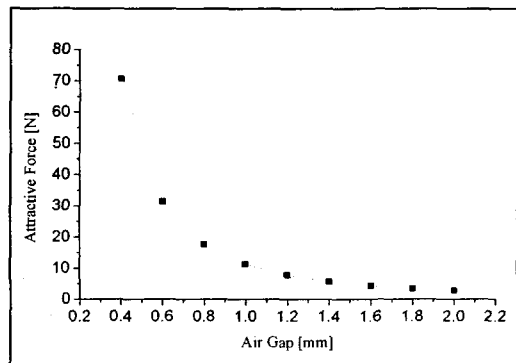


Fig. 2 Air Gap versus Attractive Force (I = 2 A)