

# 자동차 시트 높이 조절 장치의 클러치부 모듈화 구조 설계 The Modularity Structure Design for Clutch Parts in Car Seat Height Adjustment Device

\*양기동<sup>1</sup>, #전의식<sup>1</sup>

\*G. D. Yang<sup>1</sup>, #E. S. Jeon(osjun@kongju.ac.kr)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>공주대학교 기계공학

Key words : Vehicle seat, Height adjustment, Clutch, Modularity, Pumping device

## 1. 서론

국내 자동차 부품 업체들이 한·유럽연합(EU), 한·미 자유무역협정 발효를 계기로 해외 진출을 가속화 하고 있다. 특히 부품 관세가 점차적으로 사라지면서 세계 자동차 업체들에 부품 등을 공급할 기회가 넓어졌다. 자동차 산업의 국제적 경쟁력 강화를 위하여, 자동차 부품의 성능 개선 및 국산화 개발의 필요성이 강조 되고 있다. 이러한 경쟁력 강화를 위하여 편의성 증대, 안락감 증대 등의 소비자의 요구와 제조업체 부품의 원가절감 및 내구성에 대한 요구를 자동차 부품에 반영하는 연구 개발이 필요하다.

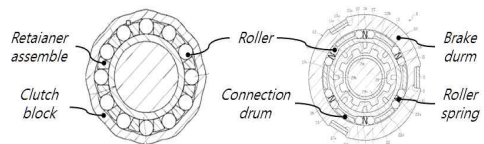
탑승자의 안락함을 제공하는 시트의 경우 운전자의 신체조건에 따라 높이 조절을 하여 운전시 불편함이 없어야 한다. 안락한 운전석을 제공하기 위한 시트 부품 중 높낮이 조절 기능을 갖는 부품을 펌핑 디바이스(Pumping Device)라고 한다.

기존의 펌핑 디바이스는 롤러의 웨지 작용에 의하여 작동력을 전달하기 때문에 많은 수의 부품을 필요로 한다. 본 논문에서는 펌핑 디바이스의 모듈화 구조 개선을 통하여 부품 수 감소 방안에 대하여 연구하고자 한다. 곡면을 이용한 회전 운동을 직선운동으로 변환하여 기존 펌핑 디바이스의 롤러에 의한 웨지작용 기능을 대체 하는 구조로 설계 하였다. 또한 RP 시스템을 이용한 시제품을 제작하여 저가의 비용으로 실작동성을 검증하고자 한다.

## 2. 펌핑 디바이스의 구조

수동식 펌핑 디바이스의 기능은 작동후 레버의 원위치로의 복귀와 시트링크 기어를 회전시켜 시트의 높낮이를 조절한다.

기존의 펌핑 디바이스는 클러치 블록, 리테이너 어셈블리, 다수의 클러치 롤러, 연결드럼, 브레이크 드럼, 브레이크 롤러, 롤러 스프링, 브레이크 샤프트를 포함하여 40개 이상의 부품으로 구성되어 있다. Fig.1에 도시한 바와 같이 펌핑 디바이스는 크게 기능적으로 두 개의 파트로 나누어진다. (a)는 클러치부로서 레버의 작동력을 브레이크 블록으로 전달하는 역할을 하며 또한 레버 작동후 원위치로 복귀시키는 기능을 갖는다. 브레이크부 (b)는 클러치부로부터 받은 작동력으로 높이 조절을 하는 시트링크 기어를 회전시키는 역할을 한다.



(a) clutch part

(b) brake part

Fig. 1 Schematic diagram of pumping device

클러치부의 작동력 전달 방법은 클러치 블록과 컨넥션 드럼 사이에 롤러의 웨지 작용으로 이루어진다. 이때 리테이너에 의해 웨지 작용이 발생된다. 브레이크부는 롤러와 롤러 사이의 스프링이 항상 롤러를 웨지면 방향으로 밀어 평시에 브레이크 샤프트의 회전을 방지하여 시트 높이를 유지한다.

## 3. 모듈화 설계

펌핑디바이스의 작동력 전달이 롤러의 웨지 작용을 통하여 이루어지기 때문에 다수의 롤러가 들어간다. 본 연구에서는 부품수를 감소하기 위하여 곡면을 이용하는 방안을 수용하여 설계 하였다.

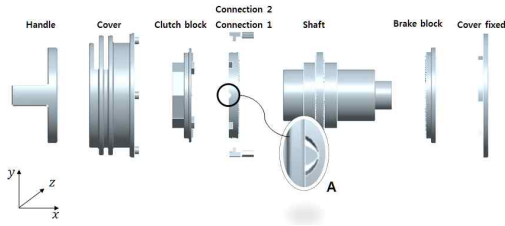


Fig. 2 Components of pumping device

Fig. 2는 연구중인 펌핑디바이스의 모델을 나타내며 Fig. 2의 A부분은 클러치 블록의 곡면을 나타낸다. 클러치 블록이 회전할 때 A 부분에 나타낸 것처럼 곡면에 의하여 컨넥션 블록은 축 방향(x방향)으로 이동하게 된다. 이동한 클러치 블록은 출력부재의 기어와 맞물려 같이 회전하게 된다. 컨넥션 블록이 이동하는 동안 브레이크 드럼도 같이 축방향으로 이동하며 출력 부재의 브레이크력을 해제하게 된다.

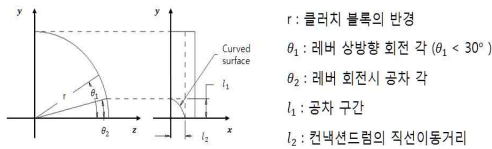


Fig. 3 Schematic design for curved surface of connection block

Fig. 3은 컨넥션 드럼에 곡면 형성을 위한 정면과 측면 도식화이다(Fig. 2 - A). 펌핑 디바이스의 작동은 운전자의 편의를 위하여 상·하 방향으로  $\theta_1$ 은  $30^\circ$  이하로 정해진다.  $\theta_2$ 는 레버 회전 시 클러치 블록의 돌출부와 컨넥션 드럼의 곡면(curved surface)에 의하여 축방향으로 이동할 수 있는 공차각을 나타낸다. 이때 컨넥션 블록 스프링에 의하여 회전은 일어나지 않으며 축방향으로의 직선 운동만 나타난다. 따라서 펌핑디바이스의 실질적 작동은 공차각 이후에 일어난다. 이런 이유로 공차각은 크지 않아야 한다.  $l_2$ 는 곡면에 의한 축 방향 이동거리이며 또한 컨넥션 블록이 축방향으로 이동하는 동안 클러치 블록의 기어와 출력부재와 맞물리고 브레이크부의 기어는 출력부재와 해제되어야 하기 때문에 기어의 높이를 결정하는 요소가 된다. 기어의 형상은 정면으로 맞물리기 때문에 맞물리는 동안 기어끼리 겹치는 현상이 없도록 삼각형태를 취하였다.

#### 4. 시제품 제작

쾌속 조형 장비를 이용하여 이론상의 모델을 시제품으로 만들어 각각 조형된 부품을 조립한 형태를 Fig. 4에 나타내었다.



Fig. 4 Rapid prototype model

시제품을 제작하여 이론상의 메커니즘이 아닌 작동여부를 실제로 확인할 수 있으며 메커니즘을 보다 쉽게 이해 할 수 있다.

#### 5. 결론

본 연구에서는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

- 1) 새로운 메커니즘을 이용한 펌핑 디바이스를 구성하였다.
- 2) 클러치부에 곡면을 이용하여 기존 펌핑 디바이스의 풀러를 사용하지 않음으로서 많은 부품수가 감소된다..
- 3) 부품 수 감소로 인한 경량화를 기대할 수 있다.

#### 후기

본 연구는 한국산업단지공단의 산업집적지 경쟁력 강화사업-현장맞춤형 기술개발사업으로 수행된 연구결과입니다.

#### 참고문헌

1. K.Y Choi, S.M Kim, E.S Jeong, S.Y Jeong, J.H Choi, "A study on the Effect of Vehicle Seat Height on the Hoint Angle Variations of the Korean Driving Posture", ESK, 2007, pp.359
2. 이진식, 전의식 "자동차시트 높이조절 장치의 구조 및 성능개선에 관한 연구" 한국자동차공학회, 2009.11, pp. 2011-2115
3. 손호봉, 조명제, 김수용, 천세영, 전언찬 "기어 자동 설계 프로그램을 활용한 시제품 제작에 관한 연구" 한국 정밀공학회, 2010, pp. 187-188