

전기자동차용 유성기어 변속장치

Planet Gear Transmission Apparatus for Electric Vehicle

*신광용¹, #김형모², 이기용¹, 박순섭¹,

*G. Y. Shin¹, #H. M. Kim(dkim.gds@gmail.com)², K. Y. Lee¹, S. S. Park¹,

¹한국생산기술연구원, ²(주)그린솔루션엔텍

Key words : Planet Gear Transmission Apparatus, Electric Vehicle

1. 서론

일정한 감속비를 갖는 모터를 사용하는 종래의 전기자동차는 빠른 가속성능이나 빠른 등판 능력을 만족시키기 위해서는 대용량의 전기모터를 사용하여야 한다. 대용량의 전기모터를 사용할 경우, 전기자동차의 모터의 용량이 커짐으로 인하여 차량의 중량이 무겁게 되고 큰 동력원이 필요하므로 배터리 용량 또한 커져야 하며 결국 전기자동차의 제조원가 및 운영비용의 상승을 가져온다.

그리고 일반적으로 전기 자동차의 경우 전기모터의 회전에 따라 속도가 결정된다. 따라서 전기모터의 효율이 좋은 RPM구간을 벗어나는 속도영역에서 주행을 하는 경우 에너지 효율이 떨어질 수밖에 없다는 문제점이 있다.

본 논문의 목적은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 크기가 다른 2개의 선기어, 2개의 유성기어, 링기어, 캐리어, 및 클러치가 포함되는 간단한 구성으로 하나의 선기어 및 캐리어가 클러치에 의해 선택적으로 고정됨으로써 효율적인 변속이 가능한 전기자동차용 유성기어 변속장치를 제시하고 또한 가장 효율이 좋은 RPM구간에서 다양한 속도를 구현할 수 있는 전기자동차용 유성기어 변속장치를 개발함에 있다.

2. 전기자동차용 유성기어 변속장치의 구조

상기한 과정을 해결하기 위한 본 논문의 전기자동차용 유성기어 변속장치는 구동 장치에 의해 회전되는 구동축, 상기 구동축의 회전 방향에 따라 회전하도록 상기 구동축에 결합되는 제1선기어, 상기 구동축을 중심으로 공회전 가능하도록 구비되고, 상기 제1선기어보다 큰 지름으로 형성되는 제2선기어, 상기 제1선기어와 치합되어 자전 또는 상기 제1선기어의 원주방향을 따라 공전하는 복수

개의 제1유성기어, 상기 제1유성기어 및 상기 제2선기어와 치합되어 자전 또는 상기 제2선기어의 원주 방향을 따라 공전하는 복수 개의 제2유성기어, 상기 제1유성기어 및 상기 제2유성기어가 회전 가능하도록 결합되는 캐리어, 상기 제2유성기어와 치합되어 회전하는 링기어 및 상기 캐리어 및 상기 제2선기어를 선택적으로 고정시키는 클러치를 포함한다.

3. 변속장치의 변속

일반적인 유성기어의 감속과정에서 선기어(ZS)가 회전을 하고, 링기어(ZR)가 고정되면, 캐리어는 속도가 줄면서 구동된다. 이 때 유성기어는 자전 및 공전을 하게 되고, 캐리어는 선기어보다 천천히 회전을 하게 된다. 이 때의 캐리어의 감속비는 (ZS+ZR)/ZS로 구해진다.

감속과정에서 고정된 제2선기어(200: ZS2)는 링기어의 역할을 한다. 따라서 감속과정에서 제1선기어(100: ZS1)의 회전에 따른 캐리어(300)의 감속비는 상기 식에 따라 (ZS1+ZS2)/ZS1로 구해진다.

즉 제1선기어(100)에 형성된 잇수가 10T, 제2선기어(200)에 형성된 잇수가 20T인 경우 캐리어(300)의 감속비는 3이 된다.

그리고 증속과정에서는 상기 감속과정에서 감속된 캐리어(300)의 회전에 따라 링기어(400)가 증속된다. 구체적으로 캐리어(300)의 구동축과 같은 방향으로의 회전에 따라 고정된 제2선기어(200)에 치합된 제2유성기어(260)가 구동축의 회전 방향과 같은 방향으로 자전 및 공전을 한다. 그리고 제2유성기어(260)의 자전 및 공전에 따라 링기어(400)가 구동축의 회전 방향과 같은 방향으로 회전을 하면서 증속이 되게 된다.

일반적인 유성기어의 증속과정에서 선기어(ZS)가 고정되고, 캐리어가 회전을 하면, 캐리어의 회전

