

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B60G 17/015

(11) 공개번호 특2000-0055865
(43) 공개일자 2000년09월 15일

(21) 출원번호	10-1999-0004721
(22) 출원일자	1999년02월 10일
(71) 출원인	주식회사 만도 밍 루
	경기도 평택시 포승면 만호리 343-1
(72) 발명자	김학균
	서울특별시노원구하계1동 12블록상익아파트3동902호
(74) 대리인	장성구, 김원준

심사청구 : 없음

(54) 전자 제어 현가 장치

요약

본 발명은 연속 감쇠력 가변 댐퍼를 채용한 4 른 독립 현가 장치에서 댐퍼들의 감쇠력을 결정하는 장치에 관한 것으로서, 차륜들의 수직 가속도에 대응하여 감쇠력을 제어하기 위한 승차감 값(S_{ride})을 검출하는 승차감 제어 로직(10)과; 차량의 차속 및 조향각에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 롤 값(S_{roll})을 산출하는 안티 롤 제어 로직(20)과; 차량의 개도각의 변화를 감지하고, 이 변화량에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 스쿼트 값(S_{squat})을 검출하는 안티 스쿼트 제어 로직(30)과; 차량의 피치 운동을 제어하기 위하여 차량이 소정 설정 감속도 이상으로 감속될때의 감속에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 다이브 값(S_{dive})을 검출하는 안티 다이브 제어 로직(40)과; 차속에 따라 조정 안전성 및 승차감이 최대가 되도록 감쇠력을 조절하기 위한 차속 감응 신호(S_{speed})의 값(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)을 소정 차속별(V1, V2, V3, V4)로 저장하고 있으며, 차속들(V1, V2, V3, V4)간의 차속 감응 신호(S_{speed})는 차속(V1, V2, V3, V4)들간의 차속 감응 신호(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)에 따라 선형적으로 선택하여 출력하는 차속 감응 제어 로직(50)과; 승차감 값(S_{ride}), 롤 값(S_{roll}), 스쿼트 값(S_{squat}), 다이브 값(S_{dive})및 차속 감응 신호(S_{speed})에 대응하여 각 차륜의 댐퍼들에 제공되는 감쇠력(S_f)을 결정하는 댐퍼 제어 회로(60)를 구비한다.

이와 같이 본 발명에서는 차량의 주행 속도에 따라 차속 감응 신호(S_{speed})를 적절히 가변시키므로써 차량의 조정 안정성 및 승차감을 만족시킬 수 있다는 효과가 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 전자 제어 현가 장치내 댐퍼 제어 회로에서 posneg의 설정 상태를 도시한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 전자 제어 현가 장치의 개략 블록도,

도 3은 본 발명에 따른 전자 제어 현가 장치에서 차속 감응 신호를 차량 속도에 따라 결정하는 방법을 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 승차감 제어 로직	20 : 안티롤 제어 로직
30 : 안티 스쿼트 제어 로직	40 : 안티 다이브 제어 로직
50 : 차속 감응 제어 로직	60 : 댐퍼 제어 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차량의 현가 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 연속 감쇠력 가변 댐퍼를 채용한 4륜 독립 현가 장치에서 차량의 주행 상태에 따라 댐퍼의 감쇠력을 조절하는 전자 제어 현가 장치에 관한 것이다.

현가 장치는 차축과 차체를 연결하여 주행중에 차축이 노면으로부터 받는 진동이나 충격이 차체에 직접 전달되지 않도록 하여 차체와 화물의 손상을 방지하고 승차감을 좋게하는 장치이다. 또한, 현가 장치는 구동 바퀴에서 발생하는 구동력이나 제동시의 각 바퀴의 제동력을 차체에 전달함과 동시에 선회시의 원심력에도 견디고 각 바퀴를 차체에 대해서 올바른 위치에 유지시키는 역할도 행한다.

한편, 현가 장치의 기술 발전에 따라 연속 감쇠력 가변 댐퍼를 이용한 4 륜 독립 제어 현가 장치가 개발되고 있으며, 현가 장치에서는 차량내에 각종 센서를 부착하고, 센서로부터의 정보에 따라 댐퍼를 제어하므로써 승차감 및 조정 안정성을 향상시키고 있다. 그러나, 이러한 현가 장치에서는 어떠한 센서를 사용하고, 센서로부터의 정보를 어떠한 방식으로 이용하여 댐퍼를 제어하는냐에 따라 그 효율이 극히 상이하므로 현가 장치 분야에서는 가장 효율적으로 댐퍼를 제어할 수 있는 장치의 개발이 요망되고 있다.

본 발명자는 이러한 필요성에 부응하여 "전자 제어 현가 장치"(출원 번호 제 98-45753호)를 출원한 바 있다. 이 출원 발명에서 본 발명자는 차량의 주행시에 발생할 수 있는 가능한 모든 상태의 정보를 종합하여 4륜 독립 현가 장치내 댐퍼의 감쇠력을 제어하므로 승차감 및 조정성을 향상시킨 전자 제어 현가 장치를 제공하였다.

이 전자 제어 장치에서는 각 차륜에 적용되어야 할 감쇠력(S_i)을 수학식 1을 이용하여 검출하였다.

$$S_i = P_{neutral} + (v_i + posneg \cdot S_{roll}) \times (S_{ride} + S_{safe})$$

$$S_{safe} = S_{speed} + S_{dive} + S_{squat}$$

$$P_{neutral} = \frac{\max - \min}{2}$$

$$\text{if } S_i \leq \min, S_i = \min$$

$$\text{if } S_i \geq \max, S_i = \max$$

여기서, S_i 의 i 첨자는 네 개의 차륜을 의미하며, posneg는 도 1에 도시된 바와 같이 차량 좌우륜에 따라 변하는 부호를 의미하고, v_i 는 차체 수직 속도, S_{roll} 은 차량의 차속 및 조향각에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 롤 값, S_{ride} 는 차륜들의 수직 가속도에 대응하여 감쇠력을 제어하기 위한 승차감 값, S_{dive} 는 차량의 피치 운동을 제어하기 위하여 차량이 소정 설정 감속도 이상으로 감속될 때에 감속에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 다이브 값을, 그리고 S_{squat} 는 차량의 개도각의 변화를 감지하고, 이 변화량에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 스쿼트 값, S_{speed} 는 차속 감응 신호를 의미한다.

또한, min 및 max는 액츄에이터의 최소, 최대값을 의미하는 바, 감쇠력(S_i)은 중립 위치($P_{neutral} = \frac{\max - \min}{2}$)를 기준으로 하여 액츄에이터의 최소값(min)과 최대값(max)사이의 정수값을 가짐을 알 수 있다.

한편, 종래 발명에서는 상기 수학식 1에서의 차속 감응 신호(S_{speed})는 차속을 이용하여 수학식 2를 행하므로써 검출되고, 이 값이 설정값 이상일 때에는 감쇠력을 상향 조정한다.

$$S_{speed} = K_{speed} \cdot \frac{V - V_{low}}{V_{high} - V_{low}}$$

V : 차량 속도($\geq V_{low}$)

상기 수학식 2에서 V_{low} 와 V_{high} 는 소정의 설정 차속이며 K_{speed} 는 차속 감응 신호(S_{speed})에 곱해지는 계수이다.

상술한 수학식 1, 2에서 알 수 있는 바와 같이 차속이 증가함에 따라서 감쇠력(S_i)이 증가한다. 즉, 종래의 장치에서는 차속이 증가함에 따라서 제어되는 랑 즉 감쇠력(S_i)을 증가시키므로써 차량 운동을 안전성 있게 하는 것이 목적이었다. 그러나, 본 발명자의 실험 결과에 의하면 차량의 고속 주행시에 차속의 증가에 따라 감쇠력(S_i)을 증가시키면 조정 안전성은 증가하나 이와 반비례

하여 승차감이 나빠진다는 문제가 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 차량의 주행 속도에 따라 차속 감응 신호(S_{speed})를 적절히 가변시키므로써 차량의 조정 안정성 및 승차감을 만족시킬 수 있는 전자 제어 현가 장치를 제공하는데에 있다.

이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 연속 감쇠력 가변 댐퍼를 채용한 4륜 독립 현가 장치에서 댐퍼들의 감쇠력을 결정하는 장치로서, 차륜들의 수직 가속도에 대응하여 감쇠력을 제어하기 위한 승차감 값을 검출하는 승차감 제어 로직과; 차량의 차속 및 조향각에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 롤 값을 산출하는 안티 롤 제어 로직과; 차량의 개도각의 변화를 감지하고, 이 변화량에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 스쿼트 값을 검출하는 안티 스쿼트 제어 로직과; 차량의 피치 운동을 제어하기 위하여 차량이 소정 설정 감속도 이상으로 감속될때의 감속에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 다이브 값을 검출하는 안티 다이브 제어 로직과; 차속에 따라 조정 안정성 및 승차감이 최대가 되도록 감쇠력을 조절하기 위한 차속 감응 신호의 값을 소정 차속별로 저장하고 있으며, 차속들간의 상기 차속 감응 신호는 차속들간의 차속 감응 신호에 따라 선형적으로 선택하여 출력하는 차속 감응 제어 로직과; 승차감 값, 롤 값, 스쿼트 값, 다이브 값 및 차속 감응 신호에 대응하여 각 차륜의 댐퍼들에 제공되는 감쇠력을 결정하는 댐퍼 제어 회로를 구비한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 일실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 전자 제어 현가 장치의 개략 블록도이다. 본 발명은 도시된 바와 같이 승차감 제어 로직(Ride Control Logic)(10), 안티 롤 제어 로직(Anti-Roll Control Logic)(20), 안티 스쿼트 제어 로직(Anti-Squat Control Logic)(30), 안티 다이브 제어 로직(Anti-Dive Control Logic)(40), 차속 감응 제어 로직(Speed Dependent Control Logic)(50) 및 댐퍼 제어 회로(60) 그리고, 각종 센서(S1-S8)들로 구성되어 있다.

여기서, 승차감 제어 로직(10)은 차량내 4개 차륜들의 수직 가속도를 각각 검출하는 수직 가속도 센서(S1-S4)로부터의 수직 가속도 정보에 응하여 감쇠력을 제어하기 위한 승차감 값(S_{ride}) 및 차체 수직 속도(V_v)를 검출, 출력한다.

안티 롤 제어 로직(20)은 차속 센서(S5) 및 조향각 센서(S6)에서 검출된 차량의 차속 및 조향각에 대응하여 감쇠력(S_r)을 조절하기 위한 롤 값(S_{roll})을 산출하여 출력한다.

안티 스쿼트 제어 로직(30)은 드로틀 위치 감지 센서(S7)에 의하여 차량의 개도각의 변화를 감지하고, 이 변화량에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 스쿼트 값(S_{squat})을 검출하여 출력한다.

안티 다이브 제어 로직(40)은 차속 센서(S5) 및 브레이크 온 오프 감지 센서(S8)로부터의 정보에 의하여 차량의 피치 운동을 제어하기 위하여 차량이 소정 설정 감속도 이상으로 감속될때의 감속에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 다이브 값(S_{dive})을 검출, 출력하며, 차속 감응 제어 로직(50)은 차속 센서(S5)의 정보에 따라 차속에 대응한 감쇠력을 조절하기 위한 차속 감응 신호(S_{speed})를 검출, 출력한다.

여기서, 본 발명의 차속 감응 제어 로직(50)은 종래와 같이 수학적 2에 의하여 차속 감응 신호(S_{speed})를 검출, 출력하는 것이 아니라 도 3에 도시된 바와 같이 차량의 속도에 따라 가변, 설정한다.

도 3에서 차량의 속도가 (V_1, V_2, V_3, V_4)일 때의 차속 감응 신호(S_{speed})의 값은 각각 (s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)임을 알 수 있다. 이러한 차속 감응 신호(S_{speed})의 값(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)은 실험에 의하여 검출된다. 그러나, 도 3에서 차량의 속도(V)가 $V < V_1$ 일 때, $V_1 < V < V_2$ 일 때, $V_2 < V < V_3$ 일 때, $V_3 < V < V_4$ 일 때, 그리고, $V_4 < V$ 일 때의 차속 감응 신호(S_{speed}) 역시 검출하여야 할 것이다.

이러한 값들은 수학식 3에 의하여 용이하게 검출할 수 있다.

i) $V < V_1$

$$S_{speed} = s_1$$

ii) $V_1 < V < V_2$

$$S_{speed} = \frac{s_2 - s_1}{V_2 - V_1} \cdot V + (2s_1 - s_2)$$

iii) $V_2 < V < V_3$

$$S_{speed} = \frac{s_3 - s_2}{V_3 - V_2} \cdot V + (3s_2 - 2s_3)$$

iv) $V_3 < V < V_4$

$$S_{speed} = \frac{s_4 - s_3}{V_4 - V_3} \cdot V + (4s_3 - 3s_4)$$

v) $V_4 < V$

$$S_{speed} = s_4$$

즉, 본 발명에서이 차속 감응 신호(S_{speed})는 소정의 차속(V_1, V_2, V_3, V_4)에 대하여 이상적인 값(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)을 산출하고 이들 차속(V_1, V_2, V_3, V_4)들간의 차속 감응 신호(S_{speed})의 값은 수학식 3에 의하여 검출하는 것이다.

댐퍼 제어 회로(60)는 상술한 승차감 값(S_{ride}), 롤 값(S_{roll}), 스쿼트 값(S_{squat}), 다이브 값(S_{dive}) 및 차속 감응 신호(S_{speed})에 대응하여 각 차륜의 댐퍼들에 제공되는 감쇠력(S_f)을 결정한다.

즉, 댐퍼 제어 회로(60)는 상술한 각 로직(20,30,40,50)으로부터의 신호들을 종합하여 상술한 수학식 1을 행하므로써 각 차륜에 적용되어야 할 감쇠력(S_f)을 결정하여 댐퍼의 구동을 제어하는 것이다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에서는 차량의 주행 속도에 따라 차속 감응 신호(S_{speed})를 적절히 가변시킴으로써 차량의 조정 안정성 및 승차감을 만족시킬 수 있다는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

연속 감쇠력 가변 댐퍼를 채용한 4 륜 독립 현가 장치에서 댐퍼들의 감쇠력을 결정하는 장치로서,

차륜들의 수직 가속도에 대응하여 감쇠력을 제어하기 위한 승차감 값(S_{ride})을 검출하는 승차감 제어 로직(10)과;

차량의 차속 및 조향각에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 롤 값(S_{roll})을 산출하는 안티 롤 제어 로직(20)과;

차량의 개도각의 변화를 감지하고, 이 변화량에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 스쿼트 값(S_{squat})을 검출하는 안티 스쿼트 제어 로직(30)과;

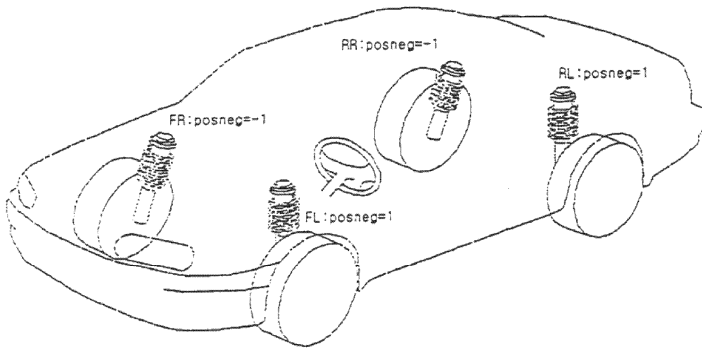
차량의 피치 운동을 제어하기 위하여 차량이 소정 설정 가속도 이상으로 감속될때의 감속에 대응하여 감쇠력을 조절하기 위한 다이브 값(S_{dive})을 검출하는 안티 다이브 제어 로직(40)과;

차속에 따라 조정 안정성 및 승차감이 최대가 되도록 감쇠력을 조절하기 위한 차속 감응 신호(S_{speed})의 값(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)을 소정 차속별(V_1, V_2, V_3, V_4)로 저장하고 있으며, 상기 차속들(V_1, V_2, V_3, V_4)간의 상기 차속 감응 신호(S_{speed})는 차속(V_1, V_2, V_3, V_4)들간의 값(s_1, s_2, s_3, s_4, s_5)에 따라 선형적으로 선택, 출력하는 차속 감응 제어 로직(50)과;

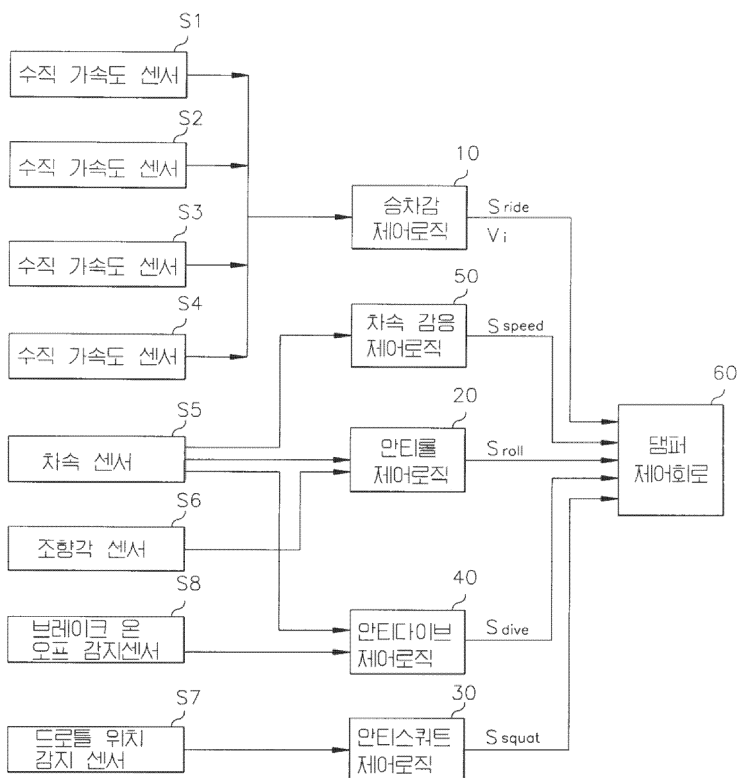
상기 승차감 값(S_{ride}), 롤 값(S_{roll}), 스쿼트 값(S_{squat}), 다이브 값(S_{dive}) 및 차속 감응 신호(S_{speed})에 대응하여 각 차륜의 댐퍼들에 제공되는 감쇠력(S_f)을 결정하는 댐퍼 제어 회로(60)를 구비하는 전자 제어 현가 장치.

도면

도면1



도면2



도면3

