

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B60G 17/015

(45) 공고일자 1999년 10월 15일

(11) 등록번호 10-0223712

(24) 등록일자 1999년 07월 12일

(21) 출원번호	10-1997-0026649	(65) 공개번호	특 1998-0024065
(22) 출원일자	1997년 06월 24일	(43) 공개일자	1998년 07월 06일
(30) 우선권 주장	96-271857	1996년 09월 20일	일본 (JP)

(73) 특허권자	도키코 가부시키 가이샤	다가야 레이치
(72) 발명자	일본국 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 히가시다츠 8 이치마루 노부유키	
(74) 대리인	일본 가나가와켄 가와사키시 가와사키쿠 히가시다츠 8반짜, 도키코 가부시키 가이샤나이 나영환, 이상섭	

심사관 : 최일승

(54) 서스펜션 제어 장치

요약

본 발명은 솔레노이드 전압 변화시에도 감쇠력의 히스테리시스의 증가를 억제하며, 또한 비례 솔레노이드 밸브가 발생하는 큰 소음이나 진동을 억제할 수 있는 서스펜션 제어 장치를 제공한다.

CPU(14)는 가속도 센서(6)가 검출하는 차체의 상하 가속도에 기초하여 요구되는 감쇠력을 구하여, 이 감쇠력을 발생하기 위해서 솔레노이드(1)에 요구되는 기본 전류(평균 전류)에 대응하는 PWM 신호의 듀티 사이클을 정하는 동시에, 배터리(7)의 전압 V_o 를 검출하고, 전압 V_o 에 기초하여 디서 진동의 진폭이 일정해 지도록 듀티 사이클을 보정하여, 이 보정한 듀티 사이클의 PWM 신호를 트랜지스터(11)에 출력하고, 기본 전류에 디서 진동이 중첩한 전류를 솔레노이드로 통전시킨다. 전압치 V_o 가 변화하여도, 디서 진폭은 일정해지므로, 감쇠력의 히스테리시스의 증대화를 억제하고, 또한 소리나 진동의 발생을 억제할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서스펜션 제어 장치를 모식적으로 나타내는 도면이다.
 도 2는 도 1의 서스펜션 제어 장치에 이용되는 PWM 듀티 사이클-전류치 특성 맵을 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 1의 서스펜션 제어 장치의 듀티 사이클 결정 방법을 나타내기 위한 파형도이다.
 도 4는 도 1의 서스펜션 제어 장치의 CPU의 메인 루틴을 나타내는 흐름도이다.
 도 5는 도 4의 디서 진폭 보정 처리의 서브 루틴을 나타내는 흐름도이다.
 도 6은 도 4의 제어 연산 실행 처리에서 행해지는 비례 솔레노이드 밸브 구동 처리의 일례를 나타내는 흐름도이다.
 도 7은 전압 변동시에 본 발명을 실시하지 않은 경우의 디서 진폭을 나타내는 도면이다.
 도 8은 전압 변동시에 본 발명을 실시한 경우의 디서 진폭을 나타내는 도면이다.
 도 9는 PWM 신호와 디서 진폭과의 관계를 모식적으로 나타내는 파형도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 솔레노이드
- 2 : 가동체
- 4 : 비례 솔레노이드 밸브
- 5 : 쇼크 관측기
- 7 : 배터리
- 9 : 트랜지스터

11 : 트랜지스터

14 : CPU

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자동차의 서스펜션 제어 장치등에 사용되는데 적합한 서스펜션 제어 장치에 관한 것이다.

종래의 서스펜션 제어 장치의 일례로서, 솔레노이드로의 통전 전류에 따라 변위하는 가동체(스풀)를 가지며 이 가동체의 변위에 따라 유액의 통과량을 조정하는 비례 솔레노이드 밸브와, 차체와 차축과의 사이에 개장되어 상기 통전 전류, 나아가서는 가동체의 변위에 따른 크기의 감쇠력을 발생하는 감쇠력 가변형의 쇼크 관측기와, 차체의 상하방향의 가속도를 검출하는 가속도 센서를 구비하고, 가속도 센서의 검출치에 기초하여 통전 전류의 크기를 정하여, 원하는 크기의 감쇠력(신장측, 수축측의 감쇠력)을 발생하며, 차량 스프링상의 흔들림을 억제하여 쾌적한 승차감을 확보하는 장치가 있다.

또한, 이러한 장치에 있어서, 통전 전류를 가속도 센서의 검출치로부터 정해지는 원하는 크기의 기본 전류(소망 전류, 통전 전류의 평균치)와, PWM 신호에 기초하여 수득되는 높은 주파수의 전류(디서 진동)와의 중첩에 의해 구성하고, 가동체를 소정 위치를 중심으로 하여 미진동(디서)시켜 놓고, 가동체의 변위를 용이하게 행하여 감쇠력 조정의 응답성을 향상하도록 하고 있다. 이러한 경우, 디서 진동은 예컨대 다음과 같이 하여 수득하도록 하고 있다.

즉, 솔레노이드와 전원과의 사이에 개장된 스위칭 수단(트랜지스터)을 PWM 신호에 따라 온·오프하도록 설치한다. 이때, 솔레노이드에 흐르는 전류는 과도 현상에 의해 PWM 신호의 H 레벨시(예컨대 듀티 사이클 75%이며, 이 경우 PWM 신호 주기의 75%정도 트랜지스터를 온시키고, 25%정도 트랜지스터를 오프시킨다.)에는 체증하고, 계속되는 L 레벨시(예컨대 듀티 사이클 25%이며, 이 경우 PWM 신호 주기의 25%정도 트랜지스터를 온시키고, 75%정도 트랜지스터를 오프시킨다.)에는 체감한다. 이러한 경우, 예컨대 도 9에 도시된 바와 같이, PWM 신호의 듀티 사이클을 증가시키면(A 구간), 체증 비율(트랜지스터 온 시간이 PWM 신호 주기의 75%)이 체감 비율(트랜지스터 오프 시간이 PWM 신호 주기의 25%)에 비하여 커지고, 솔레노이드에 흐르는 전류(통전 전류)는 PWM 신호의 주기마다 증가하게 된다(이때의 듀티 사이클을 이하에서는 상승 듀티 사이클이라 칭한다). 또한, PWM 신호의 듀티 사이클을 감소시키면(B 구간), 체감 비율(트랜지스터 오프 시간이 PWM 신호 주기의 75%)이 체증 비율(트랜지스터 온 시간이 PWM 신호 주기의 25%)에 비하여 커지고, 솔레노이드에 흐르는 전류는 PWM 신호의 주기마다 감소하게 된다(이 때의 듀티 사이클을 이하에서는 하강 듀티 사이클이라 칭한다). 그리고, PWM 신호의 듀티 사이클을 듀티 사이클 증감 전환 주기(디서 진동의 일주기의 1/2)마다 상승 듀티 사이클, 하강 듀티 사이클로, 전환함으로써, 상기 PWM 신호에 비하여 높은 주파수(듀티 사이클 증감 전환 주기의 2배)로 소정 진폭의 디서 진동이 기본 전류(소망 전류)에 중첩된 통전 전류를 수득하도록 하고 있다. 디서 진동의 진폭을 이하에서는 디서 진폭이라 칭한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상술한 서스펜션 제어 장치에서는 디서 진폭은 일정하게 유지되는 것이 바람직하지만, 온도 변화 등에 의해 솔레노이드의 인가 전압이 변화했을 경우, 상기 디서 진폭이 변화하여 일정 진폭치(적정 진폭치)에서 벗어날 때가 있다. 이러한 경우, 디서 진폭이 커지면, 비례 솔레노이드 밸브가 큰 소리나 진동을 발생하게 되며 또한, 디서 진폭이 작아지면 가동체가 변위하기 어렵게 되어 감쇠력의 히스테리시스의 증대 및 응답성의 악화를 초래할 우려가 있다.

여기서, 감쇠력의 히스테리시스란 다음과 같은 것을 말한다. 즉, 동등한 크기의 감쇠력을 수득할 때, 감쇠력을 크게할 때, 작게 할 때에 솔레노이드에 요구되는 전류가 각각 다르다. 따라서, 전류를 횡축, 감쇠력을 종축으로 표시하고 이를 기준으로 감쇠력-전류 파형을 그리면 거의 평행사변형의 환상의 곡선(히스테리시스)이 된다. 그리고, 이 히스테리시스의 크기(예컨대, 동등 감쇠력을 수득하기 위해서 감쇠력을 크게할 때에 요구되는 전류와, 작게 할 때에 요구되는 전류와의 차분 전류)는 극히 작은 것이 요망된다.

따라서, 본 발명의 목적은 솔레노이드 전압 변화시에도 감쇠력의 히스테리시스의 증가를 억제하며, 또한 비례 솔레노이드 밸브에서 발생하는 큰 소리 또는 진동을 억제할 수 있는 서스펜션 제어 장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따르면, PWM 신호를 발생하는 듀티 사이클 가변의 PWM 신호 발생 수단과, 상기 PWM 신호에 따라서 온·오프하는 스위칭 수단을 통해 전원에 접속되는 솔레노이드 및 상기 솔레노이드로의 통전 전류에 따라 변위하는 가동체를 갖는 비례 솔레노이드 밸브와, 차체와 차축과의 사이에 신축자유롭게 개장되어 상기 가동체의 변위에 따른 감쇠력을 발생하는 감쇠력 가변형의 쇼크 관측기를 구비하고, 상기 PWM 신호의 듀티 사이클을 소정 시간마다 증감시킴으로써 디서 진동을 포함하는 상기 통전 전류를 수득하는 서스펜션 제어 장치에 있어서, 상기 솔레노이드로의 인가 전압을 검출하는 전압 검출 수단과, 상기 전압 검출 수단이 검출한 전압치에 기초하여 상기 디서 진동의 진폭을 일정하게 유지하도록 PWM 신호의 듀티 사이클을 보정하는 듀티 사이클 보정 수단을 설치하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의해, 전압 검출 수단이 검출한 전압치에 기초하여 듀티 사이클 보정 수단이 PWM 신호의 듀티 사이클을 보정함으로써, 디서 신호의 진폭을 일정하게 유지할 수 있다.

이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 서스펜션 제어 장치를 도 1 내지 도 6에 기초하여 설명한다. 도 1에 있어서, 서스펜션 제어 장치는 솔레노이드(1) 및 솔레노이드(1)로의 통전 전류에 따라 변위하는 가동체(스플)(2)를 가지며, 이 가동체(2)의 변위에 따라 유액(3)의 통과량을 조정하는 비례 솔레노이드 밸브(4)와, 차체(도시생략)와 차축(도시생략)과의 사이에 개장되어 상기 통전 전류, 나아가서는 가동체(2)의 변위에 따른 크기의 감쇠력을 발생하는 감쇠력 가변형의 쇼크 관측기(5)와, 차체의 상하 방향의 가속도를 검출하는 가속도 센서(6)와, 솔레노이드(1)에 전류를 공급하는 배터리(전원)(7)와, 배터리(7)와 솔레노이드(1)와의 사이에 개장되어 솔레노이드(1)로의 통전 전류를 조정하는 컨트롤러(8)로 구성되어 있다.

컨트롤러(8)는 솔레노이드(1)와 배터리(7)와의 사이에 개장되는 트랜지스터(스위칭 수단)(9)와, 트랜지스터(9)의 베이스(9a)에 저항(10)을 통해 접속된 트랜지스터(스위칭 수단)(11)와, 배터리(7)의 인가 전압 V_0 를 검출할 수 있도록 일단측이 배터리(7)측에 접속되어 타단측이 접지된 저항(12)과, 저항(12)의 일단측에 접속되어 배터리(7)의 인가 전압 V_0 를 검출하는 동시에, 트랜지스터(11)에 저항(13)을 통해 접속되며, 또한 가속도 센서(6)에 접속된 CPU(14)를 가지고 있다.

CPU(14)는 메모리(도시하지 않음)를 가지며, 후술하는 도 2의 PWM 듀티 사이클-전압치 맵을 저장하고 있다. 그리고, CPU(14)는 가속도 센서(6)의 검출치에 기초하여 PWM 신호의 듀티 사이클을 설정하고, 또한 상술한 바와 같이 검출한 배터리(7)의 인가 전압 V_0 에 기초하여, 도 2의 PWM 듀티 사이클-전류치 맵을 이용하여 후술하는 바와 같이 듀티 사이클을 보정하여 트랜지스터(11)에 출력하고, 트랜지스터(10)의 온·오프에 의해, 기본 전류(평균 전류, 목표 전류)에 디서 진동이 중첩된 전류(이하, 통전 전류라고 한다.)를 솔레노이드(1)에 통전시키도록 하고 있다. 이러한 경우, 배터리(7)의 인가 전압 V_0 에 기초하여 디서 진동의 진폭을 일정하게 유지하도록 PWM 신호의 듀티 사이클을 보정한다. 또한, 본 실시의 형태에서는 CPU(14)가 PWM 신호 발생 수단, 전압 검출 수단 및 듀티 사이클 보정 수단을 구성하고 있다.

여기서, 도 2 및 도 3에 기초하여 PWM 신호의 듀티 사이클의 보정 방법에 대해서 설명한다.

디서 진동은 상승, 하강의 2종류의 듀티 사이클(상기 상승, 하강 듀티 사이클)을 어느 일정 시간마다 전환함으로써 발생시키고 있다. 그리고, 상승, 하강 듀티 사이클은 차식(1), (2)에 도시된 바와 같이 기준 듀티 사이클에 디서 폭 듀티 사이클을 가산, 또는 감산함으로써 구할 수 있다.

(상승 듀티 사이클)=(기준 듀티 사이클)+(디서 폭 듀티 사이클) (1)

(하강 듀티 사이클)=(기준 듀티 사이클)-(디서 폭 듀티 사이클) (2)

식 (1), (2)에서 밝혀진 바와 같이, 디서 폭 듀티 사이클을 변경시킴으로써, 디서 진폭의 크기를 변경시킬 수 있다.

예컨대, 특정 전류치(평균 전류)(I_1)를 출력할 때에는 우선 상기 맵으로부터 기준 듀티 사이클 A%를 구하여 그 값에 디서폭 듀티 사이클을 가산함으로써 상승 듀티 사이클 B%를 취득한다. 또한, 디서폭 듀티 사이클을 감산함으로써 하강 듀티 사이클 C%를 취득한다. 그리고, 상승 듀티 사이클을 소정 주기(디서 진동의 일주기의 1/2의 시간)로 출력하고, 그 후 하강 듀티 사이클을 소정 주기로 출력한다. 그 후, 상승 듀티 사이클과 하강 듀티 사이클을 동일하게 소정 주기마다 교대로 출력함으로써, 주기가 상기 소정 주기의 2배인 디서 진동이 포함되는 통전 전류를 취득한다.

이상과 같이 구성된 서스펜션 제어 장치의 작용을 이하에 설명한다.

차체의 진동이 전해지면 가속도 센서(6)가 차체의 상하방향의 가속도를 검출한다. 이 검출치는 CPU(14)에 실시간으로 보내어진다.

CPU(14)는 상기 검출치에 기초하여 도 4에 도시된 흐름도의 연산을 실행하여 쇼크 관측기(5)에 발생시키는 목표 감쇠력 뿐만 아니라 이 목표 감쇠력에 대응하는 목표 전류를 구한다.

이하에서는 도 4의 흐름도를 설명한다.

우선, 이니셜라이즈를 행하여(단계 S1), 제어 주기 t_{ms} 가 경과했는지 여부의 판정을 예(YES)로 판정할 때까지 행한다(단계 S2). 단계 S2에서 예로 판정하면, 솔레노이드(1)(트랜지스터(11)) 이외의 부재(LED 등)으로 출력한다(단계 S3).

다음 단계 S4에서 가속도 센서(6) 및 배터리 전압치 V_0 가 입력된다. 다음 단계 S5에서는 단계 S4에서 판독된 가속도 센서(6)의 검출치에 기초하여 차체의 진동 제어에 필요한 감쇠력 및 이 감쇠력을 발생시키기 위해 요구되는 통전 전류(평균 전류)를 구한다. 이와 동시에, 이전 주기에 있어서의 다음 단계 S6에서 듀티 사이클이 보정된 PWM 신호의 출력을 행하여 비례 솔레노이드 밸브(액추에이터)(4)의 구동을 행한다. 이 비례 솔레노이드 밸브(4)의 구동 처리에 대해서는 도 6에 기초하여 후술할 것이다.

단계 S5에 연속되는 단계 S6의 서브루틴에서는 배터리 전압치 V_0 에 기초하여 듀티 사이클의 보정 뿐만 아니라 디서 진폭을 보정한다.

이하, 단계 S6의 처리 내용을 도 5에 기초하여 설명한다.

단계 S4에서 판독한 배터리 전압치 V_0 에 기초하여 $K=(\text{기준 전압})/(\text{실전압})$ 으로부터 보정 계수 K를 구한다(단계 S11). 다음 단계 S12에서 디서 진폭 듀티 사이클에 보정 계수 K를 승산하며, 그 결과에 기초하여 도 2의 PWM 듀티 사이클-전류맵으로부터 상승 듀티 사이클 및 하강 듀티 사이클을 결정한다(단계 S13).

이하에서는 도 4의 단계 S5에서 연산되는 비례 솔레노이드 밸브(4)의 구동 처리를 도 6에 기초하여 설명한다. 비례 솔레노이드 밸브(4)의 구동은 상기 디서 진동을 포함하는 통전 전류를 솔레노이드(1)에 통전하여 행하는 것이다. 이 통전 전류는 상승 듀티 사이클의 PWM 신호 및 하강 듀티 사이클의 PWM 신호를 디서 진동의 일주기의 1/2의 주기로 전환하여 출력함으로써 취득하고 있다. 여기서, 도 6에 나타내는 연산 처리는 도 4의 흐름도(메인 루틴)와는 독립하여 디서 진동의 일주기의 1/2의 주기마다의 인터럽트에 의해 실행된다.

도 6에 있어서, 우선, 상승 플래그가 1인지의 여부를 판정한다(단계 S21). 단계 S21에서 예 라고 판정(상승 플래그=1)하면, 이전 주기에 있어서의 단계 S6에서 구한 상승 듀티 사이클의 PWM 신호를 출력하여(단계 S22) 상승 플래그를 클리어한다(단계 S23). 또한, 이러한 경우 단계 S22의 처리는 디서 진동의 주기의 1/2 시간 동안 행해진다.

한편, 단계 S21에서 아니오(NO)라고 판정(상승 플래그≠1)하면, 하강 듀티 사이클의 PWM 신호를 출력하여(단계 S24), 상승 플래그를 세트한다(단계 S25). 또한, 이 경우, 단계 S24의 처리는 디서 진동의 주기의 1/2 시간 동안 행해진다.

도 6의 처리에 의해 기본 전류(평균 전류)에 디서 진동이 중첩된 통전 전류가 솔레노이드(1)에 공급되고, 쇼크 관측기(5)가 통전 전류의 평균 전류에 따른 감쇠력을 발생하여 차체의 진동을 제어한다.

상술한 바와 같이, 기본 전류(평균 전류)에 디서 진동이 중첩된 통전 전류가 솔레노이드(1)에 공급되므로, 통전 전류의 평균 전류 뿐만아니라 가속도 센서(6)가 검출하는 차체의 상하 가속도에 따른 감쇠력을 발생하여 차체의 진동을 양호하게 제어하게 된다.

또한, 배터리 전압치 V_o 를 입력하여 배터리 전압치 V_o 에 따라 디서 진동의 진폭이 일정해지도록 PWM 신호의 듀티 사이클을 보정하고 있으므로, 비록 배터리 전압치 V_o 가 변화하여도 디서 진폭은 일정해진다. 이러한 이유 때문에, 비록 배터리 전압치 V_o 가 커져도 디서 진폭이 일정해지므로, 비례 솔레노이드 밸브(4)가 큰 소리나 진동을 발생하는 일이 없어진다. 또한, 비록 배터리 전압치 V_o 가 저하하여도 디서 진폭이 일정해지므로, 감쇠력의 히스테리시스를 일정한 크기로 유지하여 양호한 응답성을 확보할 수 있게 된다.

또한, 상기 실시의 형태에서는 배터리 전압치 V_o 를 검출하는 경우를 예로 하였지만 이것을 대신하여 솔레노이드(1)의 단자 전압을 검출하도록 구성하여도 가능하고 또한, 솔레노이드(1)의 전원으로서 ACG-L[교류 발전기(alternator)의 L 단자(충전 표시등 단자)]를 이용하는 경우에는 ACG-L의 전압을 검출하도록 구성하여도 가능하다.

또한, 상기 실시의 형태에서는 상승 듀티 사이클 및 하강 듀티 사이클을 각 한종류의 비율의 것을 소정 시간마다 전환하여, 상기 소정 시간의 2배의 주기로 디서 진동의 일주기를 수득하도록 하고 있지만, 반드시 이에 국한 되는 것은 아니다. 즉, 상승 듀티 사이클 및 하강 듀티 사이클을 복수 종류의 비율의 것으로 조합하여도 된다. 예컨대, 상승 듀티 사이클을 소정 시간마다 비율이 다른 상승 듀티 사이클 및 하강 듀티 사이클로 2분할하고, 또한, 하강 듀티 사이클을 소정 시간마다 비율이 다른 상승 듀티 사이클 및 하강 듀티 사이클로 2분할하여 디서 진폭을 수득하도록 하여도 된다(이 경우, 상기 소정 시간의 4배의 주기로 디서 진동의 일주기를 수득한다). 이 경우, 비례 솔레노이드 밸브의 가동체(스풀)의 미진동(디서 진동)방향의 전환을 순조롭게 행할 수 있으며, 비례 솔레노이드 밸브가 발생하는 큰 소리나 진동을 보다 확실하게 감소시킬 수 있다.

PWM 신호의 듀티 사이클의 보정을 행하는 상기 실시 형태의 서스펜션 제어 장치 및 듀티 사이클의 보정을 행하지 않은 서스펜션 제어 장치를 대상으로 하여 통전 전류를 계측한 결과, 각각 도 7 및 8에 나타내는 데이터를 수득할 수 있고, 상기 실시의 형태의 서스펜션 제어 장치에 의해 디서 진폭의 일정화를 양호하게 행할 수 있는 것을 검증할 수 있었다.

즉, 평균 전류가 0.7A이고 디서 진폭이 0.1A(at13.5V)인 경우에, 배터리 전압치 V_o 가 13.5V에서 16V로 변화할 때, 듀티 사이클의 보정을 행하지 않은 서스펜션 제어 장치에서의 디서 진동은 각각 도 7에 도시된 바와 같이 실선(14), 점선(15)가 되어 디서 진폭이 커지게 됨을 검증할 수 있었다. 이것에 대하여, PWM 신호의 듀티 사이클의 보정을 행하는 상기 실시 형태의 서스펜션 제어 장치에서는 상술한 것과 동등 조건(평균 전류가 0.7A, 디서 진폭 0.1A(at13.5V))의 경우에, 배터리 전압치 V_o 가 13.5V에서 16V로 변화할 때, 디서 진동은 각각 도 8에 도시된 바와 같이 실선(16), 점선(17)이 되어 디서 진폭은 변화하지 않고 일정해지는 것을 검증할 수 있었다.

발명의 효과

본 발명은 이상 설명한 바와 같이 구성된 서스펜션 제어 장치이기 때문에, 가속도 센서가 검출하는 차체의 상하 가속도에 따라 기본 전류(평균 전류)를 정하는 것이 가능하고, 또한 기본 전류(평균 전류)에 디서 진동이 중첩된 통전 전류를 솔레노이드에 공급하므로써 기본 전류 뿐만아니라 가속도 센서가 검출하는 차체의 상하 가속도에 따른 감쇠력을 발생하여 차체의 진동을 양호하게 제어하게 된다.

또한, 전원전압에 따라 디서 진동의 진폭이 일정해지도록 PWM 신호의 듀티 사이클을 보정하고 있으므로, 비록 전원전압이 변화하여도 디서 진폭은 일정해진다. 이러한 이유 때문에, 비록 전원전압이 큰 값으로 변화하여도 디서 진폭이 일정해짐으로써 비례 솔레노이드 밸브가 큰 소리나 진동을 발생하는 일이 없어진다. 또한, 비록 전원전압이 작은 값으로 변화하여도 디서 진폭이 일정해짐으로써 감쇠력의 히스테리시스를 일정한 크기로 유지하여 양호한 응답성을 확보할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

PWM 신호를 발생하는 듀티 사이클 가변의 PWM 신호 발생 수단과,

상기 PWM 신호에 따라 온·오프하는 스위칭 수단을 통해 전원에 접속되는 솔레노이드 및 상기 솔레노이드로의 통전 전류에 따라 변위하는 가동체를 갖는 비례 솔레노이드 밸브와,

차체와 차축과의 사이에 신축자유롭게 개장되어 상기 가동체의 변위에 따른 감쇠력을 발생하는 감쇠력 가변형의 쇼크 관측기와,

상기 PWM 신호의 듀티 사이클을 소정 시간마다 증감시킴으로써 디서 진동을 포함하는 상기 통전 전류를

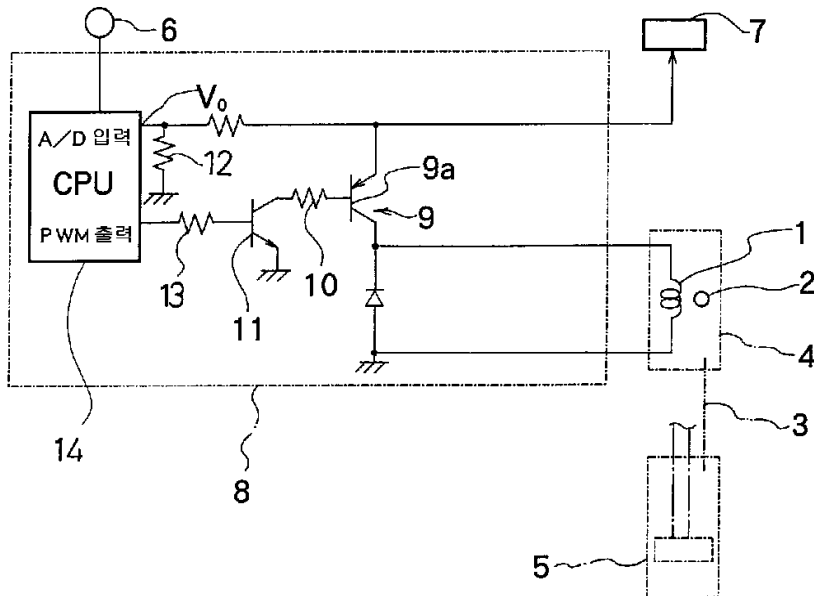
수득하는 서스펜션 제어 장치에 있어서,

상기 솔레노이드로에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출 수단과,

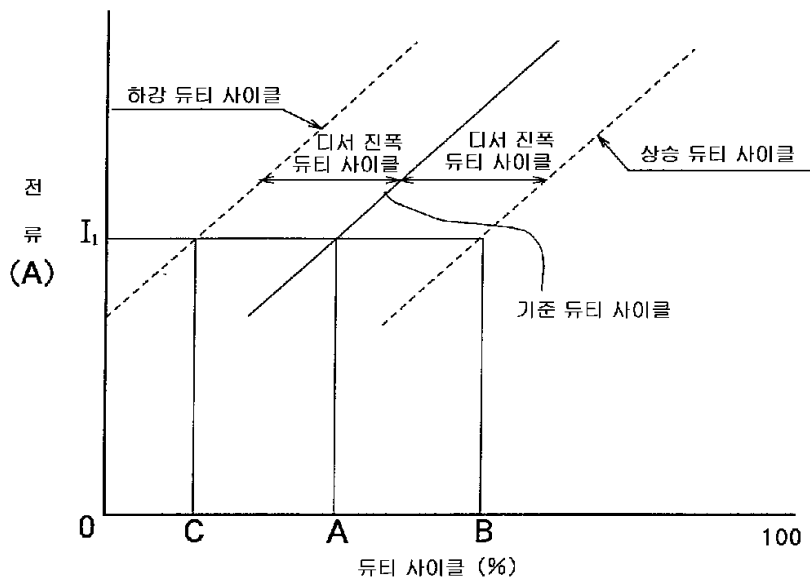
상기 전압 검출 수단이 검출한 전압치에 기초하여 상기 디서 진동의 진폭을 일정하게 유지하도록 상기 PWM 신호의 듀티 사이클을 보정하는 듀티 사이클 보정수단을 설치한 것을 특징으로 하는 서스펜션 제어 장치.

도면

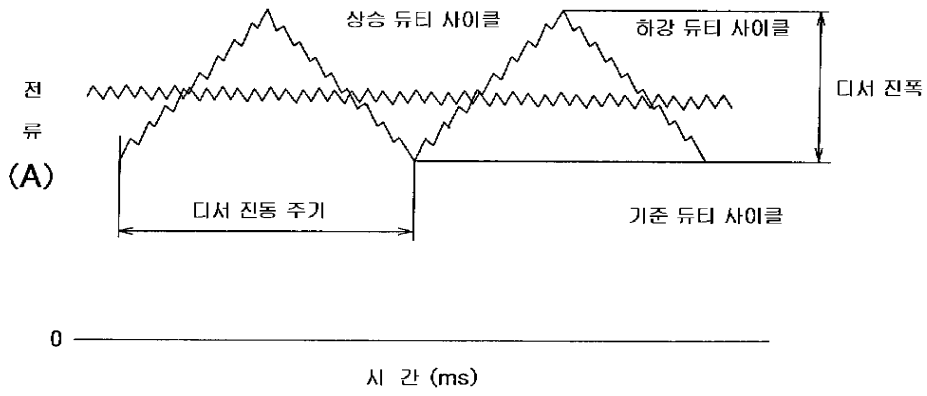
도면1



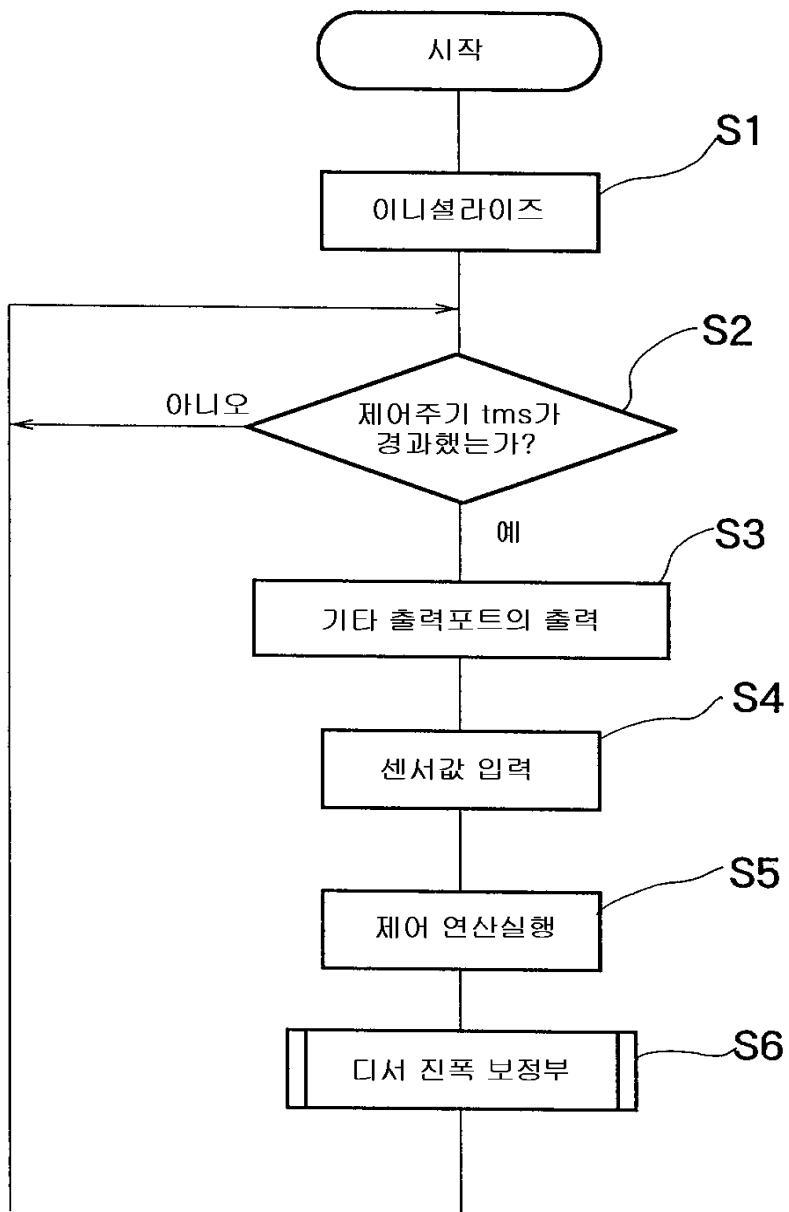
도면2



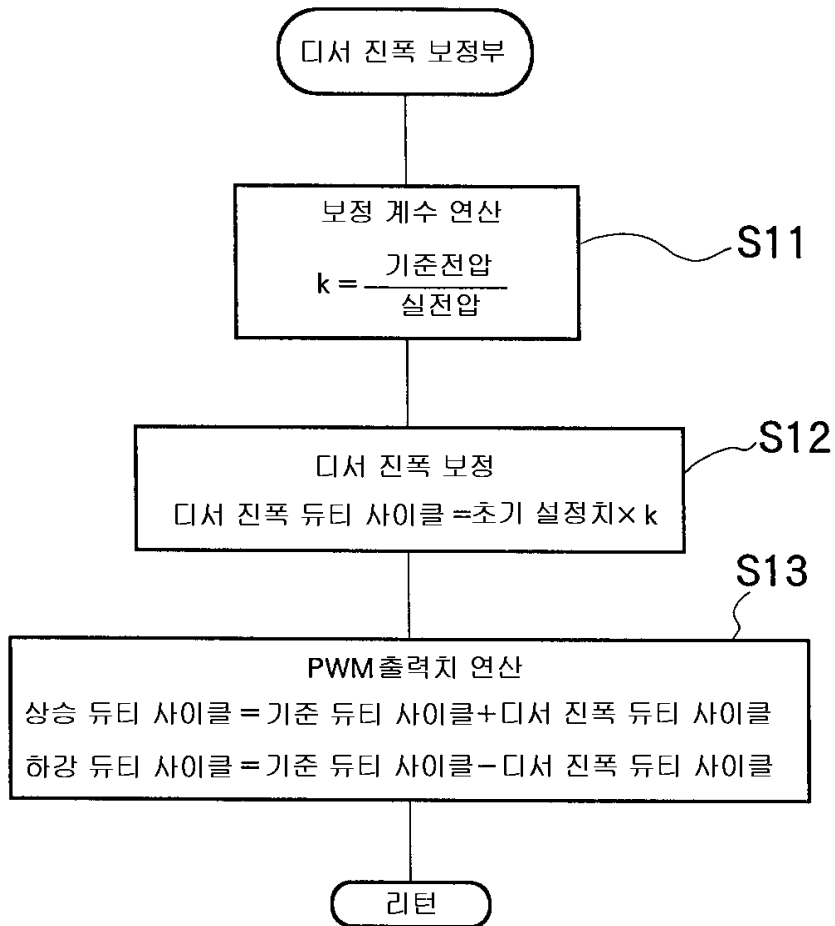
도면3



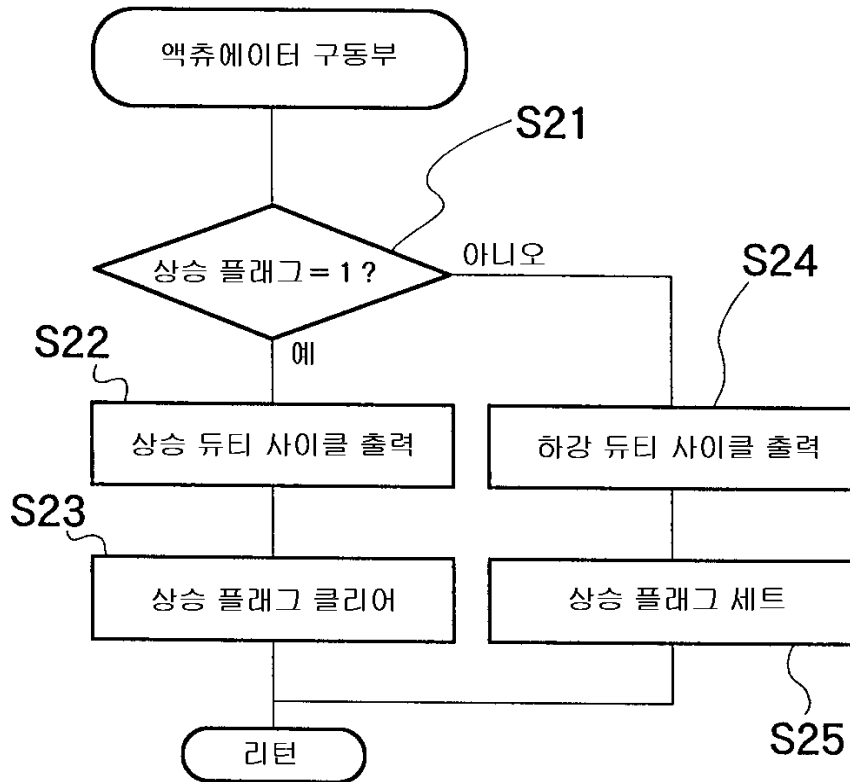
도면4



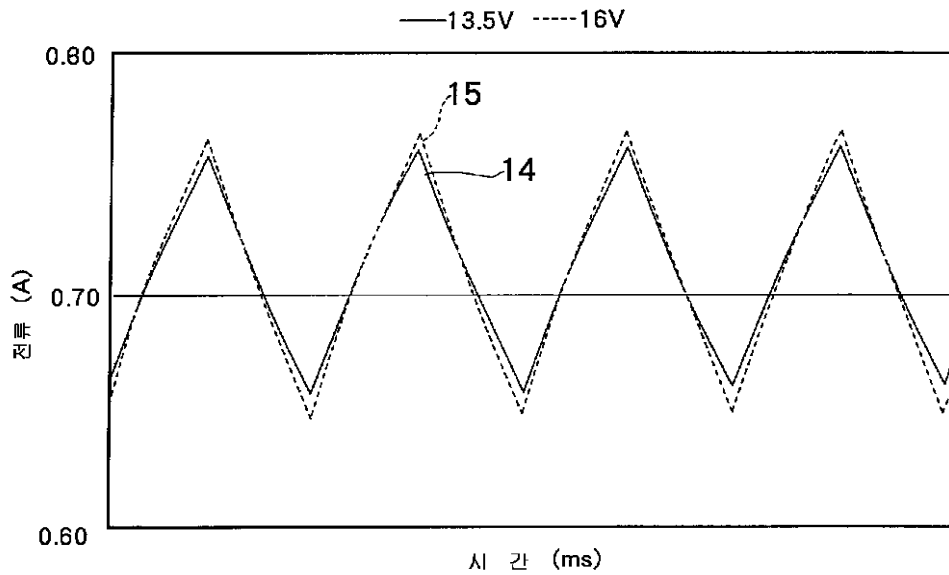
도면5



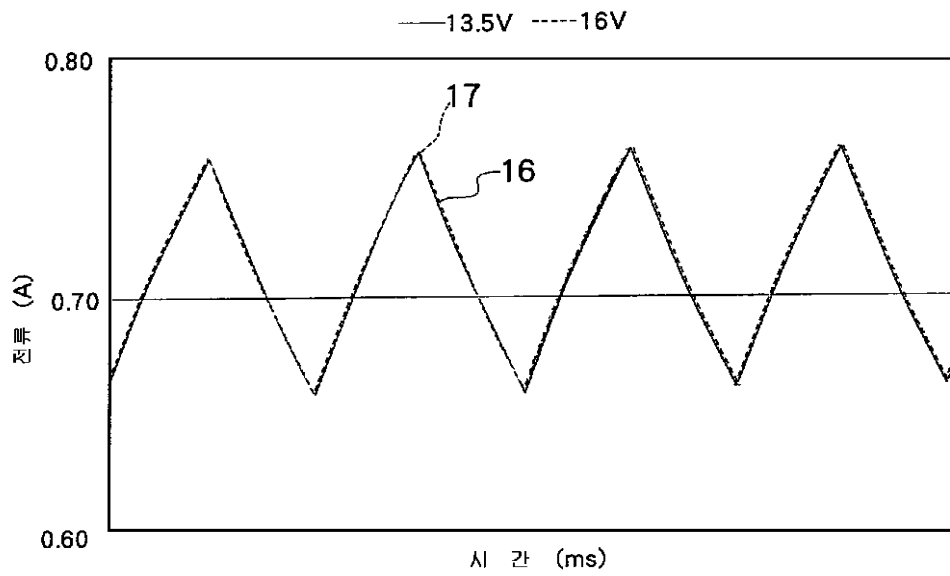
도면6



도면7



도면8



도면9

