

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B60G 17/08

(45) 공고일자 1995년03월23일
(11) 공고번호 특1995-0002559

(21) 출원번호	특1991-0015404	(65) 공개번호	특1992-0006149
(22) 출원일자	1991년09월04일	(43) 공개일자	1992년04월27일
(30) 우선권 주장	90-248418 1990년09월18일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나카무라 히로카즈 일본국 도오쿄도 미나토구 시바 5쵸메 33반 8고		
(72) 발명자	다나카 다다오 일본국 도오쿄도 미나토구 시바 5쵸메 33반 8고 미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나이 모리타 다카오 일본국 도오쿄도 미나토구 시바 5쵸메 33반 8고 미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나이 도가시 아키히코 일본국 도오쿄도 미나토구 시바 5쵸메 33반 8고 미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나이 기시모토 나오히로 일본국 도오쿄도 미나토구 시바 5쵸메 33반 8고 미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나이 요시다 히로아끼 일본국 도오쿄도 미나토구 시바 5쵸메 33반 8고 미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나이		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 박대진 (책자공보 제3907호)

(54) 차량용 현수 제어장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

차량용 현수 제어장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 관한 차량용 현수 제어장치의 개략적인 구성을 설명하기 위한 블록도.

제2도는 제1도의 예비검사 감지기(23)가 돌기등을 검출한 위치와 차륜위치의 관계를 나타내는 도해도.

제3도는 제1의 제어기(30)를 따라 실행되는 거리연산 루틴의 순서를 나타내는 플로우차트.

제4a도는 실제 주행시의 돌기와 예비 검사 감지기(3)의 위치관계를 나타내는 도해도.

제4b도는 제4a도의 점 A, B, C 및 D의 위치관계를 상세히 나타내는 도해도.

제5도는 표준상태시의 돌기와 예비검사 감지기(33)의 위치관계를 나타내는 도해도.

제6a도 및 제6b도는 제어기(30)를 따라 실행되는 예비검사 제어루틴의 순서를 나타내는 플로우차트.

제7도는 예비검사 감지기(33)가 돌기등을 검출한 타이밍과 절환밸브에 출력된 절환신호의 시간변화를 나타내는 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 펌프
8 : 차륜
17 : 제어밸브
33 : 예비검사 감지기

7 : 차체
12 : 현수유닛
30 : 제어기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 차량전방이 노면상태를 예견하면서 현수의 제어상태를 적절하게 제어하는 차량용 현수 제어장치에 관한 것이다.

종래, 차량 전방의 노면의 요철(凹凸 상태를 칭함, 이하같다)상태를 검출하는 장치로서, 특개소 60-142208(US 4781465, GB 2151872, DE 3447015, FR 2557288)에 나타나는 광학식의 전방노면 감지기, 특개소 62-131813에 나타나는 초음파식의 전방노면 감지기가 알려져 있고, 이들의 종래예에서는 검출한 차량전방의 노면상태에 따라 현수의 상태를 제어하는 것이 제안되어 있다.

상기 전자의 종래예에서 현수제어의 구체적인 예는 기재되어 있지 않지만, 후자의 종래예에는 차량 전방의 노면에 요철의 존재하는 것을 검출하면, 속도를 고려하면서 차륜이 그 요철에 도달하기 직전에 충격 흡수의 감쇠력을 조정하는 기술이 공지되어 있다. 이러한 제어를 행하는 경우에는 전방 노면에 요철이 있는 것을 검출했을 때에 현수특성을 유연하게 설정함으로써 노면돌기의 상승시나 포장의 이음매 주행시에 차량에 발생하는 충격적인 진동을 효과적으로 제어할 수 있다. 그리고, 상기 후자의 종래예에서는 소정거리만큼 차량전방의 노면 요철을 검출하는 전방 노면 감지기를 사용하여, 상기 제어를 행하고 있으며, 이러한 방식의 전방노면 감지기를 사용하는 것은 장치 전체를 값싸게 하는 것으로 유리하게 되는 잇점이 있다, 그러나 실제의주행에서는 피팅이나 급강하(nose dive)등의 차체 자세변화에 의하여 전방노면 감지기가 검출하는 노면의 요철과 차량의 거리가 변화하므로, 이 종래예에서는 차륜이 노면 요철을 통과시에 현수특성을 제어하는데, 바른 타이밍으로서 제어를 행할 수 없다는 문제가 있다.

또한, 상기 전자의 종래예에서는 노면요철까지의 거리도 검출가능한 검출장치의 예가 나타내어져 있으며, 이러한 장치를 사용하면, 상기와 같은 문제는 생기지 않지만, 이것은 차량 전방의 3개소 지점까지의 거리를 측정하여 노면의 요철상태를 검출하는 것이므로, 노면상태 검출을 위한 장치가 복잡하고 고가인것으로되며, 실용화의 장애로되는 문제가 있다.

이때문에, 본 발명은 소정거리만큼 차량 전방에 있어서 노면상태를 검출하는 전방 노면 감지기를 사용하면서, 피칭이나 급강하등의 차체 자세 변화가 생겨도 바른 타이밍으로 현수 특성을 제어할 수 있도록한 차량용 현수 제어장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

상기 목적은 차량의 표준상태에서 소정거리만큼 차량전방의 노면 요철을 검출하도록 차체에 장치시킨 전방노면 감지기를 사용하고, 제어수단에 의하여 차고 검출 수단의 검출출력에 의하여 전방 노면 감지기가 노면의 요철을 검출하는 소정거리를 보정하고, 보정한 소정거리와 속도감지기의 출력에 의하여 차륜의 상기노면의 요철에 도달하는 시점을 연산하고, 상기 시점에서 현수특성을 유연하게 함으로서 달성된다.

본 발명에 의하면, 제어수단은 차량의 자세변화에 대응하는 차고 검출수단의 검출 출력에 의하여 전방노면 감지기가 노면의 요철을 검출하는 소정거리를 보정하고, 보정한 소정거리와 속도에 의하여 차륜이 노면의 요철에 도달하는 시점을 연산함으로써, 차량의 자세변화에 대응한 보정을 행하면서, 노면의 요철에 차륜이 도달하는 시점을 정확하게 산출할 수 있다. 이때문에 항상 바른 타이밍으로 현수의 특성을 제어할 수 있고, 노면돌기의 승월시나 포장의 이음매 주행시의 차량승심지를 정확하게 항상시킬 수 있다. 소정거리 만큼 차량 전방의 노면 요철을 검출하는 전방 노면감지기를 사용하는 것이므로, 감지기 자체가 비교적 값싸고 실용적인 장치로 할 수 있다.

본 예의 바람직한 예로서, 차고 검출수단의 검출 출력이 표준상태에 대하여 소정의 기준범위를 초과하여 변화하고 있는 경우에만, 상기 소정거리의 수정을 실행함으로써 차량의 자세변화가 적을때에 무모한 보정을 행할 수 있는 것을 회피할 수 있다.

다른 바람직한 예로서, 차고 검출수단의 검출출력에 의하여, 전방 노면감지기의 노상높이 및 투사각도를 산출하여 상기 소정 거리를 보정함으로써, 차량과 전방 노면 감지기가 검출한 노면요철의 거리를 매우 정확하게 보정할 수 있고, 높은 정도의 현수제어를 실현할 수 있다.

다른 바람직한 예로서, 제어밸브의 작동에 의하여 하중지지력이 증감제어되는 유압작동기에 의하여 하중지지력이 증감제어되는 유압작동기를 갖춘 액티브 현수에 적용하고, 현수특성 변경수단으로서 유압 작동기와 누산기를 연통하는 유로의 조리기 개도를 밸브제어하는 절환 밸브를 적용함으로써, 노면 돌기나 포장의 이음매등의 충격적 진동입력에 대하여 승심지향상 효과를 충분하게 얻을 없는 액티브 현수의 결정(제어 밸브의 응답성에 한계가 있으므로 진동 입력 주파수가 높은 충격적인 진동 입력에는 대응할 수 없다)을 불합리 없이 해소할 수 있다.

본 발명의 다른 특징 및 잇점에 대하여는 아래의 설명에서 알게될 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 의하여 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명을 자동차의 액티브 현수장치에 적용한 실시예의 구성을 나타낸다. 이도에는 각륜마다 설치되고, 유압지지수단을 구성하는 현수 유닛(1개의 차륜 현수 유닛이 대표하여 도시되어 있다) 12가 나타내어져 있으며, 이 현수 유닛(12)의 현수 스프링(13) 및 단동형의 유압작동기(14)는 차체(7)와 차륜(8) 사이에 개장되어 있다.

현수 유닛(12)의 제어밸브(17)는 유압작동기(14)의 유압실(15)에 연통하는 유로(16)와, 후술하는 공급유로(4) 및 배출유로(6)사이에서 개장되어 있다. 유로(16)의 도중에는 분기로(16a)의 1단이 접속

되어 있으며 분기로(16a)의 타단에는 제1누산기(20)가 접속되어 있다. 제1누산기(20)내에는 가스가 봉입되어 있으며, 가스의 압축성에 의하여 이른바 가스스프링 작용이 발휘된다. 그리고, 분기로(16a)의 도중에는 조리개(오리피스, 19)가 설치되어 있으며, 제1누산기(20)와 유압작동기(14)의 유압실(15)사이를 흐르는 작동유의 유량을 규제함으로써, 진동 감쇠효과가 발휘된다.

유로(16)에는 분기로(16a)와 병렬로 분기로(16b)가 접속되고, 이 분기로(16b)에는 제2누산기(21)와 현수특성 변경수단을 구성하는 절환밸브(22)가 설치되어 있다. 절환밸브(22)는 소세지에는 폐반상태(도시상태)에 있으며, 제2누산기(21)는 유로(16)와 비연통이다, 그리고 절환밸브(22)가 부세되어 개변하면, 절환밸브(22)를 거쳐 제2작동기(21)와 유로(16)가 연통한다. 이 때문에 후에 상술하듯이, 이 절환밸브(22)의 온.오프에 의하여 제1 및 제2의 누산기(20,21)에 의하여 구성되는 누산기의 용량이 제어되어, 현수 유니트(12)의 스프링 정수가 2 단계로 절환되고, 진동감 쇠력도 2단계로 변화시킬 수 있다.

상술한 공급유로(4)의 타단은 오일펌프(1)의 토출측에 접속되어 있으며 오일펌프(1)의 흡입측은 유로(2)를 거쳐 리저브탱크(3)내에 연통하고 있다. 따라서 오일 펌프(1)가 작동하면 리저브탱크(3)내에 저유되어 있는 작동유가 공급유로(4)측에 토출된다. 공급유로(4)에는 오일펌프(1)측에서 순차 오일필터(9)체크밸브(10) 및 라인압유지용의 누산기(11)가 설치되어 있다. 체크밸브(10)는 오일펌프(1)측에서 현수 유니트(12)측으로 향하는 작동유흐름 만을 허용하는 것이고, 이 체크 밸브(10)에 의하여 누산기(11)내에 고압의 작동유를 축적할 수 있다.

제어(17)는 공급되는 전류치에 비례하여 밸브개도를 변화시키는 타입의 것이고, 이 밸브개도에 따라, 공급유로(4)측에서 배출유로(6)측에 유출하는 유량을 제어함으로써 유압작동기(14)에 작용하는 압력을 제어하는 것이다. 그리고, 제어밸브(17)에 공급되는 전류치가 그만큼, 유압작동기(14)가 발생하는 지지력(지지하중)이 증대하도록 구성되어 있다. 제어밸브(17)에서 배출유로(6)측에 배출되는 작동유는 상술한 리저브탱크(3)로 돌아간다. 제어밸브(17) 및 절환밸브(22)는 제어수단을 구성하는 제어기(30)의 출력측에 전기적으로 접속되어 있으며, 제어기(30)에서의 지령신호에 의하여 작동제어된다. 제어기(30)의 입력측에는 현수유니트(12)를 제어하기 위한 작동 감지기, 예를들면, 각 차륜마다 설치되고, 차체에 작동하는 상하방향의 가속도를 검출하는 스프링 상 G 감지기(31), 각 차륜마다 설치되어 각 차륜부위에 있어서 차고를 검출하고, 차고 검출수단을 구성하는 차고 감지기(32), 차량전방의 노면의 돌기능을 검출하고, 전방노면 감지기 구성하는 예비 검사감지기(33), 차량의 주행속도를 검출하는 속도감지기(34)등이 접속되어 있다. 차륜마다 설치된 상술의 제어밸브(17) 및 절환밸브(22)는, 이들 감지기의 검출신호에 의하여 작동제어된다.

또한, 예비검사감지기(33)로서는 예를들면 초음파 감지기가 사용되고, 이 감지기(33)는 차체전부에 차체 전방에서 경사 아래측으로 향하여 장치된다(제2도 참조) 다음에 주행상태에 따른 본 실시예에 관한 차량용 액티브 현수장치의 기능에 대하여 설명한다.

우선, 통상주행시에는, 제어밸브(17)에는 스프링상 G 감지기(31)등의 출력 신호에 따라, 제어기(30)에서 소요 크기의 전류가 공급되고, 유압작동기(14)에 공급되는 작동유압이 PID제어된다. 이것에 의하여 차체의 상하 진동이 억제된다.

상술한 절환밸브(22)는 제어기(30)의 지령신호에 의하여 폐성상태로되고, 제2누산기(21)와 유로(16)는 차단되어 있다. 이때문에 노면에서 차체에 입력하는 제어밸브(17)가 추종할 수 없도록 비교적 주파수가 높은 진동은 유압작동기(14)의 유압실(15)이 오리피스(19)를 거쳐 제1누산기(20)에 연통함으로써, 흡수 완화된단.

여기서, 오리피스(19)의 구경을 유로(16) 및 분기로(16a)의 구경에 비하여 충분히 작게 설정되어 있으므로, 진동입력후에 큰 진동 감쇠효과를 얻을 수 있고, 상술의 제어밸브(17)의 유압 제어시에도, 오리피스(19)를 통과하는 작동유량이 적으므로, 유압작동기(14)의 응답성의 저하를 초래하는 것도 없다.

이 상태에서의 현수 유니트(12)의 스프링 정수는 제2누산기(21)가 비작동상태에 있으므로, 현수 스프링(13)의 스프링력과 제1누산기(20)의 가스스프링 력에 의하여 지배된다.

다음에 돌기등 승월시와 같은 충격력이 입력하는 경우의, 제어기(30)에 의한 절환 밸브(22)의 유압 제어(예비검사제어)를, 제3도, 제4a도, 제4b도, 제5도, 제6a도, 제6b도 및 제7도를 참조하여 설명한다.

지금, 제5도에 나타나듯이 각차륜부위에 있어서의 차고가 어느것도 소정의 차고치(H_{so})에 있는 경우(이것을 이후 표준상태라고 한다)의 예비검사 감지기(33)의 노상높이를 H_{po} , 예비검사 감지기(33)에서 내린수선과 노면이 교차하는 위치와 예비검사 감지기(33)에 의하여 검지되는 돌기입상부분의 소정거리(이것을 이하 돌기 검출기라고 한다)를 L_0 , 그리고 예비검사 감지기(33)에서의 초음파 반사파의 투사선과 노면이 이루는 각도(이것을 이하 투사각이라 한다)를 θ_0 한다.

차량주행시에는 각차륜부위에 있어서 차고가 상술한 소정차고치(H_{so})에서 벗어나고 소위피치 또는 디이브등의 전후 경각을 수반하고 있는 것이 일반적이다.

그래서, 전륜부위의 차고치가 H_{FL} 및 H_{FR} 에, 후륜부위의 차고치가 H_{RL} 및 H_{RR} 에 각각 변화하고, 차체에 전경각(α)이 발생한 경우(이것을 이후 실주행시라고 한다)의 사례를 제4a도 및 제4b도에 나타낸다.

여기서, 전경각(α)은 통상 미소각이지만, 표준상태시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 돌기 검출거리(L_0)는, 그때의 예비검사 감지기(33)의 노상 높이(H_{so})와 비교하여 충분히 길므로, 예로서 α 가 미소각이어도 상기 L_0 와 제4a도에 나타내는 실주행시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 돌기검출거리(L)의 차는 무시할 수 없는 큰것으로 된다. 이때문에 후술하는 절환밸브(22)의 개폐를 소망의 타이

밍으로서 실시할 수 없게 된다.

그래서, 차체에 전경각이 발생한 경우는, 표준상태시의 예비검사 감지기(33)의 돌기 검출거리(L_0)를, 제3도에 나타내는 거리 연산루틴의 실행에 의하여 수정하여 줄 필요가 있다.

또한, 거리연산루틴은 전경각(α)에 마이너스개념을 도입함으로써, 차체에 후경각(α)이 발생한 경우에도 적용하는 것이 가능하고, 차체에 전후 경각의 모두가 발생하지 않고, 단순히 각 차륜부위에 있어서 차고만이 소정차고치(H_{s0})에서 변화한 경우의 예비검사 감지기(33)의 돌기 검출거리(L)의 연산에도 적용가능하다.

거리연산루틴에서는 우선 제어기(30)는 차고감지기(32)가 검출한 각차륜 부위에 있어서 차고치를 독입한다(단계 S10).

그리고, 노이즈의 분리 또는 매우 단시간의 차고변화에 대하여 빈번히 절환을 금지하는 것을 목적으로서 독입한 각 차고치에 대하여 필터처리를 행하고, 데이터의 원활을 실행한다(단계 S12).

다음에 원활화된 각 차륜 부위에 있어서, 차고 데이터에서 이후의 연산에 사용하기 위한 전륜부위에 있어서 차고치(H_{FL}) 및 (H_{FR})와, 후륜부위에 있어서 차고치(H_{RL}) 및 (H_{RR})가 각각 검출된다(단계 S14). 이들의 차고치에 의하여 결정되는 차체자세가 상술한 제4A도에 나타내는 실주행시의 차체자세이다.

그리고, 단계(S14)에서 검출된 각 차륜부위에 있어서 차고치(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL}) 및 (H_{RR})의 모두가 상술한 소정차고치(H_{s0})에 대하여, 다음식(1)에서 관계되는 소정하한치(H_{smin})이상이고, 소정 상한치(H_{smax})이 내 인지 아닌지의 판별이 실행된다(단계 S16).

$$H_{smin} < H_{s0} < H_{smax} \dots\dots\dots (1)$$

단계(S16)의 판별결과가 긍정(Yes)인 경우는, 차체자세의 변화가 작고, 예비검사 감지기(33)의 돌기 검출거리의 수정의 불필요하게 판단되어, 다음의 단계(S30)이고, $L=L_0$ 로 연산된다, 여기서 L_0 는 표준상태시에 있어서 예비 검사감지(33)의 돌기 검출 거리이다. 이것에 의하여, 해당 루틴은 종료하고, 리턴된다.

단계(S16)의 판별결과가 부정(NO)인 경우, 즉 각 차륜부위에 있어서 차고치(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL}) 및 (H_{RR}) 중의 어느것인가 소정하한치(H_{smin})미만인지, 소정상한치(H_{smax})를 초과하는 경우는 다음에 전륜평균 차고치(H_F)와 소정차고치(H_{s0})의 차(ΔH_F) 및 후륜평균 차고치(H_R)와 소정차고치(H_{s0})의 차(ΔH_R)가, 각각 다음식(2), (3)에 의하여 연산된다(단계 S18).

$$\Delta H_F = H_F - H_{s0} \dots\dots\dots (2)$$

여기에 $H_F = H_{FL} + H_{FR} / 2$

$$\Delta H_R = H_R - H_{s0} \dots\dots\dots (3)$$

여기에 $(H_R = H_{RL} + H_{RR}) / 2$

다음에, 단계(S18)에서 연산된 ΔH_F 와 ΔH_R 을 사용하여, 차체의 전경각(α)이 다음식(4)에 의하여 연산된다(단계 S20).

$$\alpha = \tan^{-1} \{ (\Delta H_R - \Delta H_F) / L_w \} \dots\dots\dots (4)$$

여기서, L_w 는 전후륜간거리(휠베이스)이다(제2도참조).

다른쪽, 실주행시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 노상높이(H_p)는, 다음식(5)에 의하여 연상할 수 있다(제4b도 참조).

$$H = (H_{p0} - L_A \cdot \tan \alpha - \Delta H_F) \cos \alpha \dots\dots\dots (5)$$

여기서, H_{p0} 는 표준상태시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 노상높이(제5도 참조), L_A 는 예비검사 감지기(33)와 전륜간의 거리(제2도 참조), α 는 (4)식에서 연산된 차체전경각, 그리고 ΔH_F 는 (2)식에서 연산된 전륜평균차고치이다.

이때, α 는 미소각이므로, 상술한(5)식은 다음식(6)으로 나타낼 수 있다.

$$H = H_{p0} - \Delta H_F \dots\dots\dots (6)$$

실주행시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 돌기 검출거리(L)는 다음식(7)에 의하여 연산된다(제4a도 참조).

$$L = H_p / \tan \theta \dots\dots\dots (7)$$

여기서, H_p 및 θ 는 각각 실주행시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 노상높이 및 투상각이다. θ 는 다음식(8)에 의하여 연산할 수 있으므로, 상술한(7)식은 다음식(8)과 상술한(6)식을 대입함으로써 다음식(9)으로 치환하여 연산할 수 있다(단계 S22).

$$\theta = \theta_0 + \alpha \cdots \cdots \cdots (8)$$

$$L = (H_{p0} - \Delta H_F) / \tan(\theta_0 + \alpha) \cdots \cdots \cdots (9)$$

여기에 H_{p0} 는 표준상태에 있어서 예비검사 감지기(33)의 노상높이(제5도 참조), ΔH_F 는 (2)식에서 연산된 전류 평균차고치, θ_0 는 표준상태시의 예비검사 감지기(33)의 투사각(제5도 참조). 그리고 α 는 (4)식에서 연산된 차체 전경각이다.

이상과 같이하여, 차고감지기(32)가 검출한 각 차륜부위에 있어서 차고치에서, 실주행시에 있어서 예비검사 감지기(33)의 돌기 검출거리(L)를 연산하는 것이 가능하다.

다음에 제어기(30)에 의하여 실행되는 예비검사 제어루틴에 대하여, 제6a도 제6b도 및 제7도를 참조하여 설명한다.

우선 제어기(30)는 예비검사 감지기(33)의 신호를 감시하고, 초음파 반사파의 출력신호를 독입한다(단계S100).

그리고, 예비검사 감지기(33)의 출력신호에서, 돌기등의 진동 입력물체의 검출을 나타내는 출력신호가 있는지 아닌지를 판별한다(단계 S110).

단계(S110)의 판별결과가 부정인 경우는, 재차단계(S100)이 실행된다.

단계(S110)의 판별결과가 긍정인 경우는 상술한 거리연산루틴의 단계(S22) 또는 단계(S30)에서 연산된 예비검사 감지기(38)의 돌기 검출거리(L)의 독입이 행하여 진다(단계 S120).

그리고, 단계(S120)에서 독입된 L을 사용하여 지연시간(T_1)이 연산된다(단계 S130), 이 지연시간(T_1)은 돌기등이 검출된 시점(제7도의 T_0 시점)에서 차륜이 돌기등을 승월하기 직전에, 절체밸브(22)를 개별하는 타이밍(제7도의 T_1 시점)을 게시하기 위한 것이고, 다음식(10) 및 (11)에 의하여 연산된다.

$$T_1 = (L + L_A) / V \cdots \cdots \cdots (10)$$

$$T = (L + L_A + L_W) / V \cdots \cdots \cdots (11)$$

여기서, (10)식은 전륜에 대한 지연시간을 구하는 것이고, (11)식은 후륜에 대한 지연시간을 구하는 것이다. L_A 는 감지기(33)와 전륜간의 거리, L_W 는 차륜간거리(휠베이스), V 는 속도감지기(34)에 의하여 검출되는 속도이다(제2도 참조).

다음에, 단계(S140)으로 나아가고, 지연 타이머 및 지지 타이머를, 타이머 값(T_1) 및 후술하는 타이머 값(T_2)에 각각 셋트하여 이것을 스타트한다.

이 지연타이머는 상술의 단계(S130)에서 설정한 지연시간(T_1)을 카운트하기 위한 것이고, 이 카이머는 전륜용 및 후륜용으로 각각 준비되어 있다. 지지타이머도 전륜용 및 후륜용으로 각각 준비되어 있으며, 셋트되는 타이머값(T_2)은, 돌기등이 검출된 시점(제7도의 t_0 시점)에서 차륜이 돌기등을 승월 종료한 후에, 절환 밸브(22)를 폐변하는 타이밍(제7도의 t_2 시점)을 게시하기 위한 것이고, 다음식(12)에 의하여 연산한다.

$$T_2 = T_1 + T_0 \cdots \cdots \cdots (12)$$

여기서, T_0 는 절환밸브(22)를 개변상태에 유지하는 유지시간이고, 예를들면, 0.1Sec로 설정된다. T_1 은 전식(10) 또는 (11)에 의하여 연산된 지연시간이다.

또한, 지연 타이머와 유지 타이머는 모두 셋트된 타이머값까지 카운트업하면 온신호를 출력하는 업카운터이다.

다음에 단계(S150)으로 나아가고, 상술의 지연타이머가 셋트된 타이머값(T_1)까지 카운트업했는지 아닌지를 판별한다.

단계(S150)의 판별결과가 부정인 경우는 지연 타이머가 카운트업하여 종료하기까지 단계(S150)을 반복한다.

단계(S150)의 판별결과가 긍정인 경우는 제어기(S150)의 판별결과가 긍정인 경우는 제어기(30)에서 절환밸브(22)를 절체하기 위한 지령신호가 출력되고, 절환밸브(22)가 열린다(단계 S16), 이것에 의하여, 제2누산기(21)는 절환밸브(22)는 거쳐 유로(16)와 연통한다.

여기서, 분기로(16b)에는 분기로(16a)와 다르고, 오피리스가 설치되어 있지 않으므로, 현수유닛(12)의 진동감쇠력을 지배하는 유통저항은 거의 절환밸브(22)가 가지는 유로저항에 가까운 값까지 내리게 된다. 이결과 차륜이 돌기등을 승월할때의 충격력이 충분히 흡수 완화된다는. 현수유닛(12)의 스프링 정수도 제1누산기(20)와 마찬가지로 가스 스프링 작용을 가지는 제2누산기(21)가 작동 상태로 절체된 것이고, 통상주행시와 비교하여 작게되며, 이것에 따라 현수 유닛(12)의 고유 진동수가 통상 주행시와 비교하여 작게 된다.

이결과 차륜이 돌기등을 승월할때 그 충격력이 충분히 흡수 완화된 뿐만아니라, 현수 유닛(12)의 고유진동수도 내리게 되었으므로, 낙착한 승심지가 확보된 것으로된다.

다음에, 단계(S170)으로 나아가고, 상술의 지지타이머가 셋트된 타이머값(T_2)까지 카운트 업 했는지

아닌지를 판별한다.

단계(S170)의 판별결과가 부정인 경우는 지지타이머가 카운트하여 종료하기까지, 단계(S170)을 반복한다.

단계(S170)의 판별결과가 긍정인 경우는 제어기(30)에서 절환밸브(22)를 절환하기 위한 지령신호가 출력되고, 절환밸브(22)가 닫힌다(단계 S180).

이것에 의하여 해낭루틴은 종료하고, 리턴된다.

그리고, 예비검사 감지기(33)가 다음에 돌기등의 진동입력 물체를 검출하기까지, 제어기(30)의 지령신호에 의하여 절환밸브(22)는 닫혀지고, 현수유닛(12)의 진동 감쇄력과 스프링정수가 상술한 통상주행시의 상태로 유지된다.

또한, 상술의 실시예에서는 예비검사 감지기(33)가 돌기등을 검출한 경우의 제어기(30)에 의하여 현수 유닛(12)의 진동 감쇄력과 스프링 정수의 절환제어에 대하여 서술하고 있지만, 진동감쇄력과 스프링 정수의 절환수단은 본 실시예에 나타난 것에 한정되지는 않는다.

본 발명에 관한 현수제어는 진동감쇄력과 스프링 정수의 절환 제어내, 어느것 인가 한쪽을 실시할때에 적용하여 양호한것은 물론이지만, 본 발명은 액티브 현수 장치에 한하지 않고, 예비검사 감지기(33)의 출력신호에 의하여 현수 유닛의 지지조건을 변화시키는 모든 종류의 차량용 현수장치의 제어에 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

차륜(8)을 차체(7)에 지지하는 현수의 특성을 강성 및 연성 가능하게 변경가능한 현수 특성 변경수단(22)과, 차량의 표준상태에서 소정거리(L)만큼 차량 전방의 노면요철을 검출하도록 차체(7)에 장착된 전방노면 감지기(33)와, 차량의 주행속도(V)를 검출하는 속도 감지기(34)와, 상기 전방노면 감지기(33)가 노면의 요철을 검출한 경우에 속도 감지기(34)의 출력(V)에 의하여 차륜(8)이 노면의 요철에 도달하는 시점을 연산함과 동시에, 상기시점에서 현수특성을 유연하게 하는 지령신호를 현수 특성 변경수단(22)에 출력하는 제어수단(30)을 갖춘 차량용 현수 제어장치에 있어서, 차고를 검출하는 차고 검출수단(32)을 또한 구비하고, 상기 제어수단(30)은 차고 검출수단(32)의 검출출력(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL} , H_{RR})에 의하여 전방노면 감지기(33)가 노면의 요철을 검출하는 상기 소정 거리(L)를 보정하고, 보정한 소정거리(L)와 속도 감지기(34)의 출력(V)에 의하여 차륜(8)이 노면의 요철에 도달하는 시점을 연산하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어수단(30) 차고 검출수단(32)의 검출출력(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL} , H_{RR})이 상기표준 상태에 대한 소정의 기준 범위를 초과하여 변화하고 있는 경우에만 소정거리(L)의 보정을 실행하는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 차고 검출수단(32)은 전후 좌우륜에 각각 설치되고, 상기 제어수단(30)은 각 차고 검출수단(32)의 검출출력(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL} , H_{RR})의 적어도 1개가 상기 표준상태에 대해 소정의 기준 범위를 초과하여 변화하고 있는 경우에만 소정거리(L)의 보정을 실행하는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어수단(30)은 차고 검출수단(32)의 검출출력(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL} , H_{RR})에 의하여 전방노면 감지기(33)의 노상높이(H_p) 투시각도(θ)를 산출하여 소정거리(L)를 보정하는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 소정거리(L)의 보정은 $L=H_p / \tan \theta$ 의 연산식에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제어수단(30)은 전륜이 차고를 검출하는 차고 검출수단(32)의 출력에 의하여 상기 표준상태에 대한 전륜의 차고변화(ΔH_F)를 산출함과 동시에, 표준상태에서 상기 전방노면감지기(33)의 소정 노상높이(H_{p0})를 사용하여, 상기 전방노면 감지기(33)의 노상높이(H_p)를 $H_p - H_{p0} - \Delta H_F$ 의 연산식에 의하여 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 차고 검출수단(32)은 전륜 및 후륜의 차고를 검출하도록 설치되고, 상기 제어수단(30)은 차고 검출수단(32)의 출력에 의하여 표준상태에 대한 전륜 및 후륜의 차고변화(ΔH_F , ΔH_R)를 산출함과 동시에, 차량의 바퀴간격(L_w)과 표준상태에서 전방노면 감지기(33)에 투사각도(θ_0)를 사용하여 전방노면감지기(33)의 투사각도(θ)를 $\theta = \theta_0 + \tan^{-1}\{(\Delta H_F - \Delta H_R)/L_w\}$ 의 연산식에 의

하여 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제어수단(30)은 상기 시점에서 소정시간(t_0)의 차이만큼 현수 특성을 유연하게 하는 지령신호를 현수특성변경수단(22)에 출력하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 전방노면 감지기(33)는 초음파 반사파를 이용한 감지기인 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 현수는 제어밸브(17)의 작동에 따라 하중지지력이 증감 제어되는 유압작동기(14)를 갖춘 능동현수이고, 현수특성 변경수단은 유압작동기(14)와 누산기(20, 21)가 연통하는 유동통로(16a, 16b)의 조리개 개도를 가변제어하는 절환 밸브(22)인 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치,

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 현수는 제어밸브(17)의 작동에 따라 하중지지력이 증감제어되는 유압작동기(14)와, 유압작동기(14)에 항상 연통하는 제1누산기(20)를 갖춘 능동 현수이고, 현수 특성 변경수단은 제1누산기(20)와 병렬로 설치된 제2누산기(21)의 유압작동기(14)에 대한 연통을 선택적으로 개폐하는 절환밸브(22)인 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치,

청구항 12

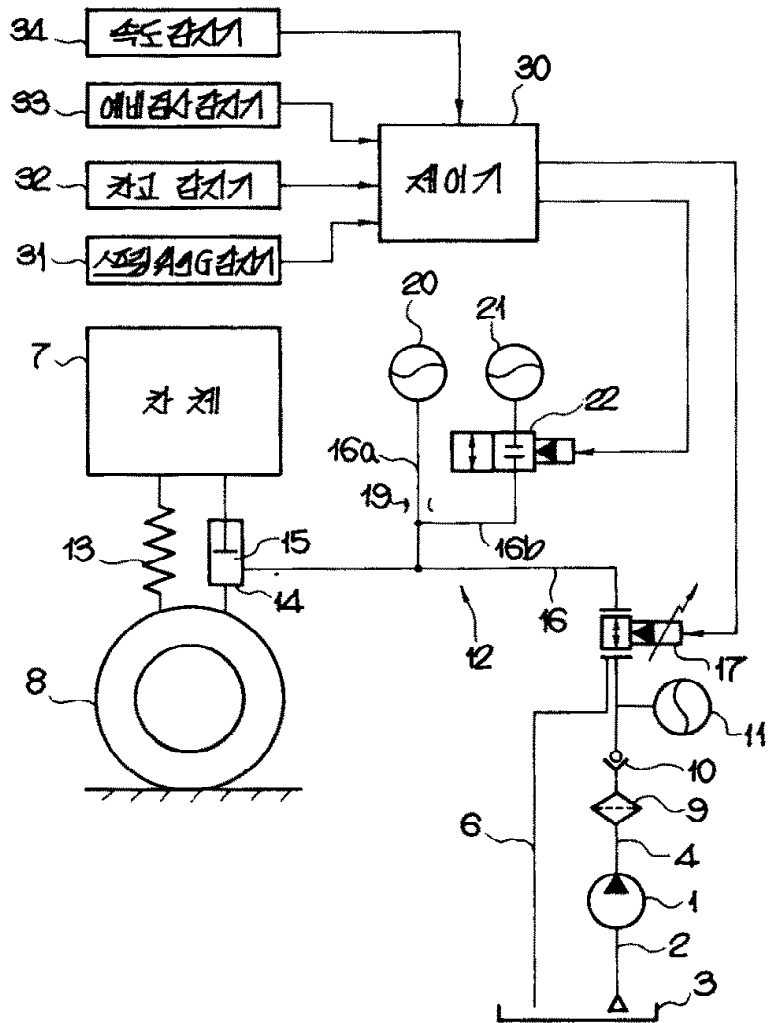
제11항에 있어서, 상기 제1누산기(20)를 유압 작동기(14)에 항상 연통하는 유동 통로(16a)에 개장된 오리피스(19)를 또한 구비하고, 상기 절환밸브(22)는 오리피스(19)와 병렬로 유압작동기(14)에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

청구항 13

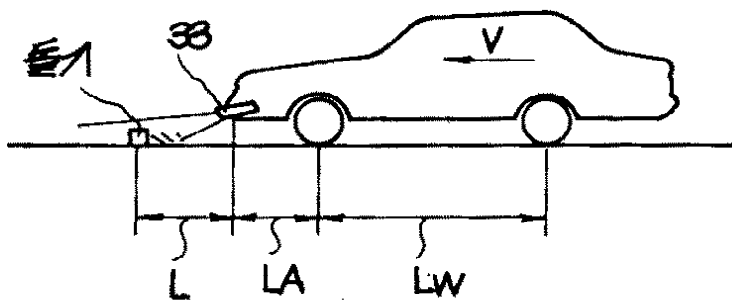
제1항에 있어서, 상기 제어수단(30)은 차고 검출수단(32)의 검출출력(H_{FL} , H_{FR} , H_{RL} , H_{RR})에 의하여 전방노면 감지기(33)의 노상높이(H_b) 및 투사각도(θ)를 산출하는 제1프로세스(S18, S20)와, 제1프로세스(S18, S20)에서 산출한 전방노면 감지기(33)의 노상높이(H_b) 및 투사각도(θ)에 따라 소정거리(L)를 보정하는 제2프로세스(S22)와, 전방노면 감지기(33)가 노면의 요철을 검출한 경우에 속도 감지기(34)의 출력(V)과 제2프로세스(S22)에서 보정한 소정거리(L)에 따라 차륜(8)이 노면의 요철에 도달하기 까지의 지연시간(T_1)을 연산하는 제3프로세스(S110, S120, S130)와, 상기 지연시간(T_1)의 경과후에 현수특성을 유연하게하는 지령신호를 현수 특성 변경수단(22)에 출력하는 제4프로세스(S140, S150, S160)를 실행하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 차량용 현수 제어장치.

도면

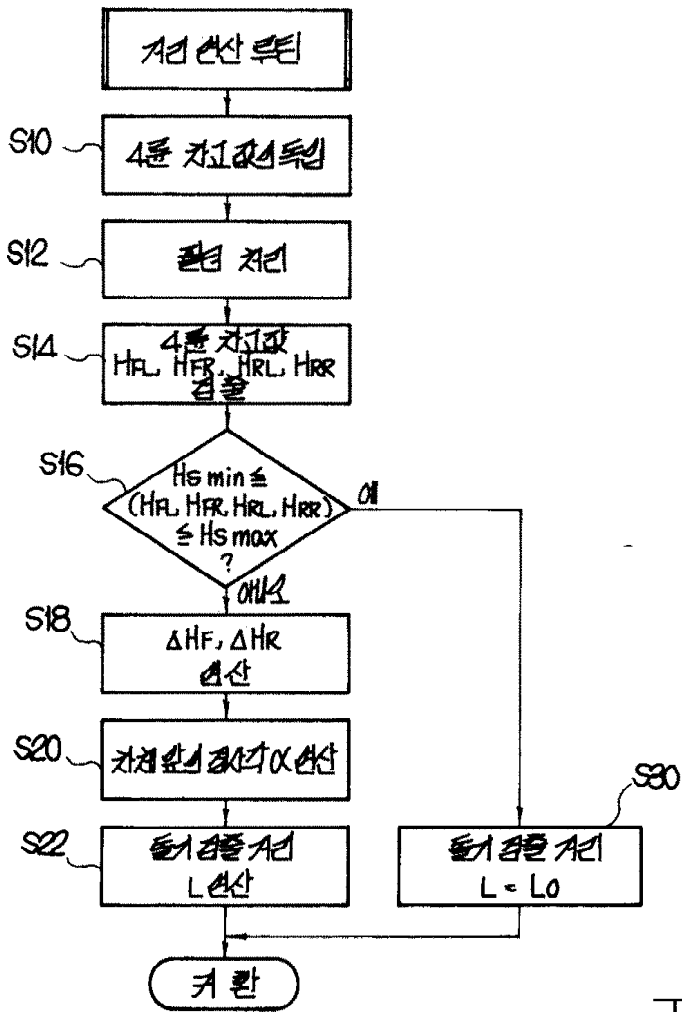
도면1



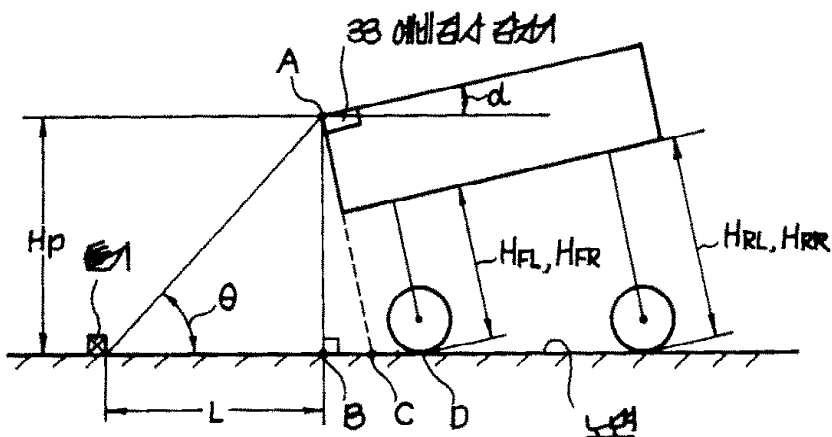
도면2



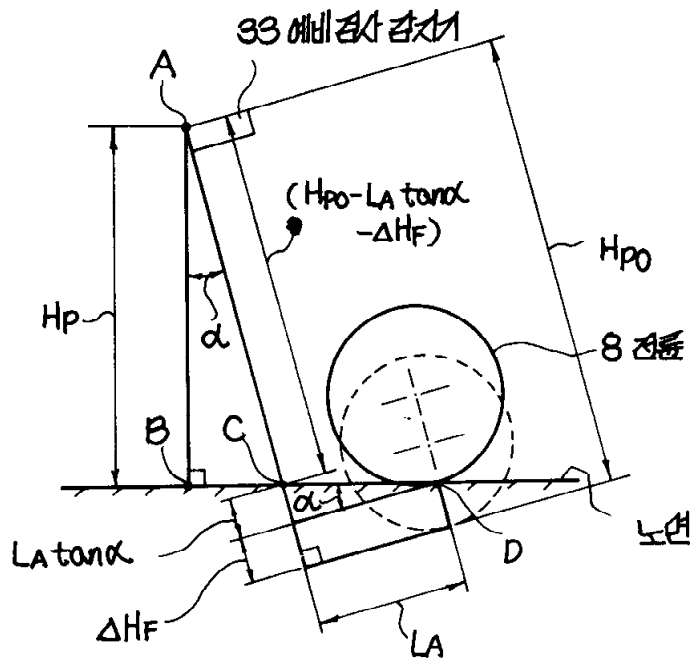
도면3



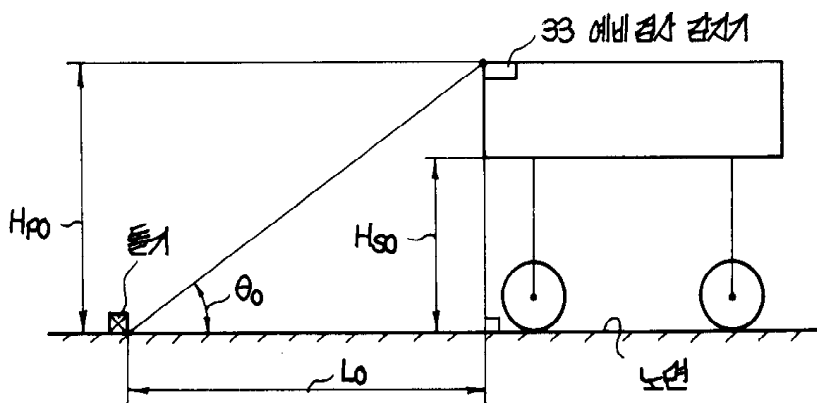
도면4A



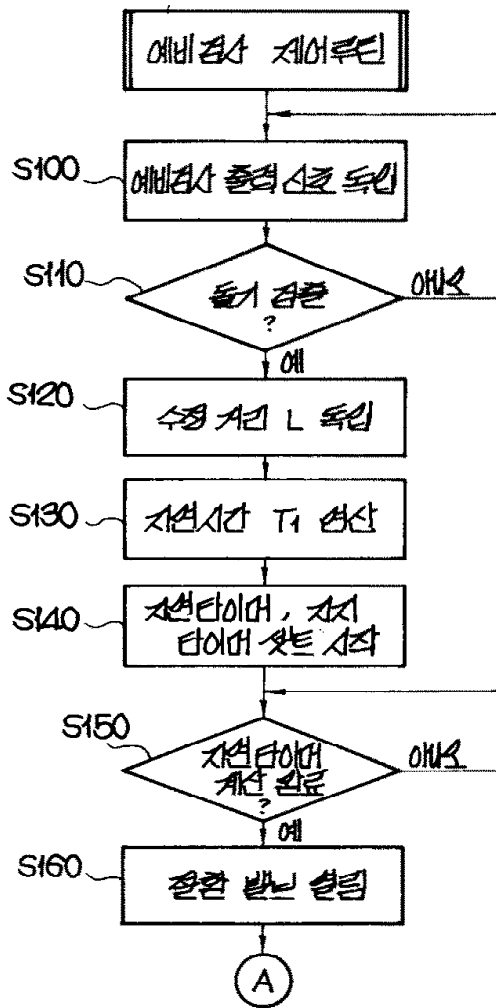
도면4B



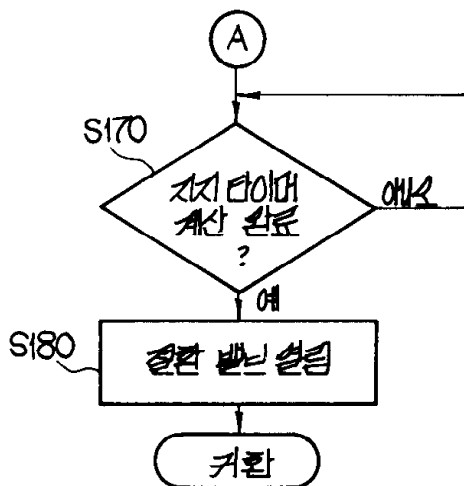
도면5



도면6A



도면6B



도면7

