



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월12일
(11) 등록번호 10-1198800
(24) 등록일자 2012년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60G 17/015 (2006.01) B60G 21/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0085147
(22) 출원일자 2010년08월31일
심사청구일자 2010년09월27일
(65) 공개번호 10-2012-0021095
(43) 공개일자 2012년03월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990019957 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
장성배
경기도 수원시 장안구 만석로68번길 10, 백설마을
현대코오롱아파트 596동 1703호 (정자동)
이언구
서울 서초구 반포동 12번지 한신15차아파트 44동
201호
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이창원

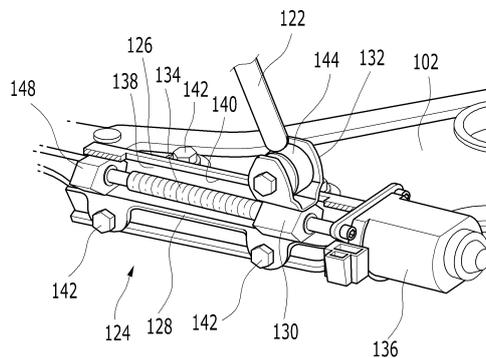
(54) 발명의 명칭 **자동차의 액티브 롤 제어장치**

(57) 요약

본 발명의 목적은 차량의 주행 조건에 따라 롤 강성(roll stiffness)을 능동적으로 제어할 수 있도록 함으로써, 선회 안정성을 향상시킴에 있다.

상기 목적을 실현하기 위하여 본 발명은 중간의 직선부가 서브 프레임에 마운트 부시를 개재시켜 고정되고 그 양단부가 스테빌라이저 링크를 개재시켜 로워 컨트롤 아암과 연결되어 차체의 롤(Roll)을 억제하는 스테빌라이저 바가 적용되는 현가장치에 있어서, 상기 스테빌라이저 링크의 하단 연결부와 상기 로워 컨트롤 아암 사이에 필요에 따라 상기 스테빌라이저 바의 레버비를 증대시켜 롤 강성을 증대시킬 수 있는 롤 제어기구를 배치하여 이루어지며, 롤 제어기구는 고속 선회시 스테빌라이저 링크의 하단 연결부를 휠측으로 이동시킬 수 있도록 로워 컨트롤 아암에 고정되는 자동차의 액티브 롤 제어장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

중간의 직선부가 서브 프레임에 마운트 부시를 개재시켜 고정되고 그 양단부가 스테빌라이저 링크를 개재시켜 로워 컨트롤 아암과 연결되어 차체의 롤(Roll)을 억제하는 스테빌라이저 바가 적용되는 현가장치에 있어서, 상기 스테빌라이저 링크의 하단 연결부와 상기 로워 컨트롤 아암 사이에 상기 스테빌라이저 바의 레버비를 증대시켜 롤 강성을 증대시킬 수 있는 롤 제어기구를 배치하여 이루어지며, 롤 제어기구는 고속 선회시 스테빌라이저 링크의 하단 연결부를 횡측으로 이동시킬 수 있도록 로워 컨트롤 아암에 고정됨을 특징으로 하는 자동차의 액티브 롤 제어장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 롤 제어기구는 내부에 공간부를 형성할 수 있도록 상하 결합되어 로워 컨트롤 아암에 차폭 방향으로 고정되는 상,하 케이스와; 상기 공간부에 좌우 이동이 가능하도록 배치되는 슬라이더와; 상기 슬라이더의 상측에 고정되어 스테빌라이저 링크의 하단 연결부와 연결되는 브라켓과; 상기 상,하 케이스의 공간부에 회전 가능하도록 배치되어 상기 슬라이더와 볼 스크류 결합되는 스크류 축과; 상기 스크류 축의 일단에 연결되어 차량의 운전 조건에 따른 ECU의 제어에 따라 상기 스크류 축을 정,역회전시키는 액츄에이터를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 자동차의 액티브 롤 제어장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상,하 케이스에 의하여 형성되는 공간부와, 상기 공간부의 내측에 배치되는 슬라이더는 슬라이더의 회전은 억제되고 좌우 이동이 가능하도록 단면이 상호 대응하는 다각형으로 이루어짐을 특징으로 하는 자동차의 액티브 롤 제어장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 브라켓과 스테빌라이저 링크의 하단 연결부 사이에는 미소 진동을 흡수하기 위하여 고무부시가 개재됨을 특징으로 하는 자동차의 액티브 롤 제어장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 액츄에이터는 전동모터로 이루어짐을 특징으로 하는 자동차의 액티브 롤 제어장치

명세서

기술분야

본 발명은 자동차의 액티브 롤 제어장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량의 주행 조건에 따라 롤 강성

[0001]

(roll stiffness)을 능동적으로 제어할 수 있도록 한 자동차의 액티브 롤 제어장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 자동차에 있어서는 주행중 노면으로부터의 진동이나 충격을 저감시켜 승차감 및 주행 안정성 등을 도모하기 위한 수단으로 차축과 차체 사이에 현가장치를 구비된다.
- [0003] 이에 따라 상기 현가장치는 주행중에 발생하는 차체의 상하진동(bounce), 롤링(rolling), 피칭(pitching), 요우잉(yawing)등의 진동을 유연하게 흡수하여야만 승차감 및 주행 안정성을 확보할 수 있게 된다.
- [0004] 상기와 같은 기능을 수행하기 위하여 자동차의 현가장치는 노면으로부터 입력되는 충격을 완화시키는 스프링(spring)과, 상기 스프링의 자유 진동을 제어하여 승차감을 향상시키는 속 업소버(shock absorber)와, 선회시 차량이 좌우 방향(rolling)으로 진동하는 것을 최소화시키기 위한 스테빌라이저 바(stabilizer bar)를 포함하여 이루어진다.
- [0005] 상기에서 본 발명에 관계하는 스테빌라이저 바는 선회 또는 거친 노면의 주행시 차체의 롤 모션(roll motion)을 억제하여 차체의 평형을 유지시키는 일종의 비틀림 스프링이다.
- [0006] 이러한 스테빌라이저 바(2)의 배치 구성을 살펴보면, 도 1에서와 같이, 그 양단에 각각 스테빌라이저 링크(stabilizer link)(4)(6)를 개재시켜 로워 컨트롤 아암(lower control arm)(8)(10) 또는 스트럿 어셈블리(Strut assembly)(12)(14)에 연결되고, 그 내측의 직선부 양측 부분이 서브 프레임(sub-frame)(16)에 마운트 부시(mount bush)(18)(20)를 개재시켜 고정된다.
- [0007] 상기와 같은 스테빌라이저 바(2)는 차체의 롤링시 발생하는 좌우 휠을 지지하는 보조 스프링 기능을 하면서 좌우 휠이 동위상으로 움직일 때에는 힘을 받지 않고, 역위상으로 움직이는 경우에는 비틀림 탄성력에 의해 좌우 휠의 움직임을 구속하여 차체의 롤 모션을 억제하는 역할을 수행하게 된다.
- [0008] 예컨대, 선회시 선회 외측 휠이 바운드를 하고, 선회 내측 휠이 리바운드를 할 때, 이들 양 휠의 움직임을 같게 하는 작용을 하여 차체의 기울기를 억제하게 되며, 반대로 좌,우 휠이 동시에 같은 방향으로 동작될 때에는 작용하지 않게 되는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 그러나 상기와 같이 스테빌라이저 바를 배치하는 경우, 승차감을 좋게 하기 위하여 스프링 특성이 작은 것을 사용하게 되지만, 선회시 원심력에 의하여 롤 억제 기능이 제대로 이루어지지 않게 되며, 반대로 스테빌라이저 바의 스프링 특성을 크게 하면 고정 액슬과 비슷한 경향이 발생되어 승차감을 저하시킨다는 문제점을 내포하고 있다.
- [0010] 그리고 상기와 같은 스테빌라이저 바는 스프링 특성이 하나로 한정되어 있는 바, 선회시 발생하는 여러 가지의 롤 모션에 대한 능동적 제어가 불가능하여 불안정한 선회가 이루어지며, 특히 고속 선회시에는 매우 불안정하는 문제점을 내포하고 있다.
- [0011] 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로서, 본 발명의 목적은 차량의 주행 조건에 따라 롤 강성(roll stiffness)을 능동적으로 제어할 수 있도록 함으로써, 선회 안정성을 향상시킬 수 있도록 한 자동차의 액티브 롤 제어장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 실현하기 위하여 본 발명은 중간의 직선부가 서브 프레임에 마운트 부시를 개재시켜 고정되고 그 양단부가 스테빌라이저 링크를 개재시켜 로워 컨트롤 아암과 연결되어 차체의 롤(Roll)을 억제하는 스테빌라이저 바가 적용되는 현가장치에 있어서, 상기 스테빌라이저 링크의 하단 연결부와 상기 로워 컨트롤 아암 사이에 상기 스테빌라이저 바의 레버비를 증대시켜 롤 강성을 증대시킬 수 있는 롤 제어기구를 배치하여 이루어지며, 상기에서 롤 제어기구는 고속 선회시 스테빌라이저 링크의 하단 연결부를 휠측으로 이동시킬 수 있도록 로워 컨트롤 아암에 고정되는 자동차의 액티브 롤 제어장치를 제공한다.

- [0013] 삭제
- [0014] 상기에서 롤 제어기구는 내부에 공간부를 형성할 수 있도록 상하 결합되어 로워 컨트롤 아암에 차폭 방향으로 고정되는 상, 하 케이스와; 상기 공간부에 좌우 이동이 가능하도록 배치되는 슬라이더와; 상기 슬라이더의 상측에 고정되어 스테빌라이저 링크의 하단 연결부와 연결되는 브라켓과; 상기 상, 하 케이스의 공간부에 회전 가능하도록 배치되어 상기 슬라이더와 볼 스크류 결합되는 스크류 축과; 상기 스크류 축의 일단에 연결되어 차량의 운전 조건에 따른 ECU의 제어에 따라 상기 스크류 축을 정,역회전시키는 액츄에이터를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0015] 상기에서 상, 하 케이스에 의하여 형성되는 공간부와, 상기 공간부의 내측에 배치되는 슬라이더는 슬라이더의 회전은 억제되고 좌우 이동이 가능하도록 단면이 상호 대응하는 다각형으로 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0016] 상기에서 브라켓과 스테빌라이저 링크의 하단 연결부 사이에는 미소 진동을 흡수하기 위하여 고무부시가 개재됨을 특징으로 한다.
- [0017] 상기에서 액츄에이터는 전동모터로 이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 의하면, 상기 롤 제어기구가 작동되기 전에는 스테빌라이저 바의 스프링 특성이 초기 설계와 같이 작게 형성되면서 주행 안정성을 유지하고, 고속 선회시에는 상기 롤 제어기구가 작동되면 서 스테빌라이저 바의 스프링 특성을 증대시킴으로써, 선회 안정성을 향상시킬 수 있게 되는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 이 도면들은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하는데 참조하기 위한 것으로서, 본 발명의 기술적 사상을 첨부한 도면에 한정해서 해석하여서는 안된다.
- 도 1은 본 발명의 적용부위를 설명하기 위한 일반적인 독립 현가장치의 일 예를 보인 평면도.
- 도 2는 본 발명에 의한 롤 제어기구가 적용된 현가장치의 사시도.
- 도 3은 본 발명에 의한 롤 제어기구의 일부 절개 사시도.
- 도 4는 도 3의 I - I 선 단면도.
- 도 5는 본 발명의 롤 제어기구를 운용하기 위한 시스템의 블록도.
- 도 6은 본 발명의 작용 효과를 레버비에 의하여 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 그래프선도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여함을 전제한다.
- [0022] 도 2는 본 발명이 적용된 독립식 현가장치의 사시도로서, 조향 너클(100)과, 로워 컨트롤 아암(102)과, 스트리트 어셈블리(104)와, 스테빌라이저 바(106)를 포함하여 이루어진다.
- [0023] 상기 조향 너클(100)은 휠(108)을 회전 가능하게 지지하여 구동축(110)을 통해 미도시한 변속기의 차동기구에 연결되어 변속기로부터 출력되는 회전동력에 의하여 휠(108)이 구동되도록 한다.
- [0024] 상기 로워 컨트롤 아암(102)은 차폭방향으로 배치되어 상기 조향 너클(100)의 하측 부분을 차체 또는 서브 프레임(112)과 연결하며, 휠측 연결부는 볼 조인트(114)를 개재시켜 조향 너클(100)과 연결되고, 차체측 연결부는 미도시한 수평형 또는 수직형 고무부시를 개재시켜 차체 또는 서브 프레임(112)과 연결된다.

- [0025] 상기 스트러트 어셈블리(104)는 노면으로부터 입력되는 충격을 완화시키는 코일 스프링(116)과, 상기 코일 스프링(116)의 자유 진동을 제어하여 승차감을 향상시키는 속 업소버(118)로 이루어져 하단부가 상기 조향 너클(100)의 상단부에 일체로 고정되고, 상단부가 마운트 인슐레이터를 개재시켜 차체에 현가 지지된다.
- [0026] 상기 스테빌라이저 바(106)는 직선부(120)가 서브 프레임(112)에 미도시한 마운트 부시를 개재시켜 고정되며, 그 양단부가 스테빌라이저 링크(122)를 개재시켜 로워 컨트롤 아암(102)과 연결되어 차체의 롤링을 억제하게 된다.
- [0027] 상기 스테빌라이저 링크(122)는 상하단 연결부는 고무부시를 개재시켜 스테빌라이저 바(106)와 로워 컨트롤 아암(102)에 연결되는데, 본 발명에서는 상기 스테빌라이저 링크(122)의 하단과 로워 컨트롤 아암(102) 사이에 롤 제어기구(124)를 배치하였다.
- [0028] 도 3과 도 4는 본 발명에 의한 롤 제어기구(124)의 사시도 및 단면도로서, 롤 제어기구(124)는 상,하 케이스(126)(128)와, 슬라이더(130)와, 브라켓(132)과, 스크류 축(134)과, 액츄에이터(136)를 포함하여 이루어진다.
- [0029] 상기 상,하 케이스(126)(128)는 상호 상,하 결합되어 내부에 상기 슬라이더(130)가 좌우 이동할 수 있는 일정 길이의 공간부(138)를 형성하며, 상기 공간부(138)는 횡단면이 다각형으로 이루어지는데, 본 발명에서는 대략 육각형이 이루어지도록 형성하고 있다.
- [0030] 그리고 상기 상부 케이스(126)의 중앙부에는 길이방향으로 상기 브라켓(132)의 좌우 이동을 안내할 수 있는 가이드 홀(140)이 형성되며, 상기 하부 케이스(128)는 상기 상부 케이스(126)와 함께 고정볼트(142)와 같은 고정수단에 의하여 로워 컨트롤 아암(102)의 소정 위치에 고정된다.
- [0031] 상기 슬라이더(130)는 상기 공간부(138)에서 좌우 이동이 가능하도록 형성되며, 상기 공간부(138)의 단면에 대응하는 다각형(대략 육각형)으로 이루어지지며, 상기 스크류 축(134)과 볼 스크류 결합되어 상기 스크류 축(134)의 회전방향에 따라 전,후진 하면서 상기 상,하 케이스(126)(128)의 공간부(138)내에서 좌우 이동하게 된다.
- [0032] 상기에서 상,하 케이스(126)(128)의 내부 공간부(138)와, 상기 공간부(138)에 배치되는 슬라이더(130)를 다각형으로 형성한 것은 스크류 축(134)의 회전시 슬라이더(130)가 회전하지 않고, 좌우 이동만 이루어질 수 있도록 하기 위함이다.
- [0033] 상기 브라켓(132)은 단면이 대략 "U"자로 형성되어 하단부가 상기 슬라이더(130)의 상면에 고정되며, 상측에는 상기 스테빌라이저 링크(122)의 하단 연결부(144)가 고무 부시(146)를 개재시켜 연결된다.
- [0034] 이에 따라 상기 브라켓(132)은 상기 슬라이더(130)와 일체형으로 구성되어 상기 브라켓(132)의 이동시 상기 가이드 홀(140)을 따라 좌우 이동되면서 상기 스테빌라이저 바(106)와 로워 컨트롤 아암(102)의 연결 위치를 변경시키게 되는 것이다.
- [0035] 상기 스크류 축(134)은 상기 상,하 케이스(126)(128)의 내부 공간부(138) 중앙에 길이방향으로 배치되어 축받이(148)에 의하여 회전 가능하게 지지되고 그 외주측에는 상기 슬라이더(130)가 볼 스크류 방식으로 결합된다.
- [0036] 이에 따라 상기 스크류 축(134)의 회전 방향에 따라 슬라이더(130)는 좌,우 이동이 이루어지게 되는 것이다.
- [0037] 상기 액츄에이터(136)는 구동 모터로 이루어져 상기 스크류 축(134)의 일단에 연결되어 필요에 따라 상기 스크류 축(134)을 정회전 또는 역회전시킴으로써, 슬라이더(130)를 좌,우 이동시키게 되는 것이다.
- [0038] 그리고 상기 액츄에이터(136)는 도 5에서와 같이 ECU에 의하여 제어되며, 상기 ECU는 차속센서, 조향각 센서등으로 이루어지는 차량 운행 검출수단(150)으로부터 입력되는 신호를 비교 판단하여 상기 액츄에이터(136)를 제어하게 되는 것이다.
- [0039] 상기에서 ECU는 기존 전자 제어 현가장치의 컨트롤 유닛을 사용할 수 있다.
- [0040] 상기 구성에 의하여 자동차의 운전 상태가 직진 또는 저속 선회시에는 ECU에서 아무런 신호를 발생시키지 않으므로써, 슬라이더(130)는 차체측으로 최대한 이동한 초기 위치(G)에 있게 된다.
- [0041] 그러면 스테빌라이저 링크(122)가 설계시와 같은 초기 위치를 유지하면서 롤 모션을 제어함으로써, 직진 주행 안정성을 유리하게 할 수 있게 되는 것이다.
- [0042] 그리고 자동차의 운전 중 ECU에서 차량 운행 검출수단(150)으로 입력되는 신호가 고속 선회라고 판단되면, ECU

에서는 액츄에이터(136)를 제어하여 슬라이더(130)를 횡측으로 이동시켜 상기 스테빌라이저 링크(122)의 하단 연결부(144)를 횡측으로 이동시키게 된다.

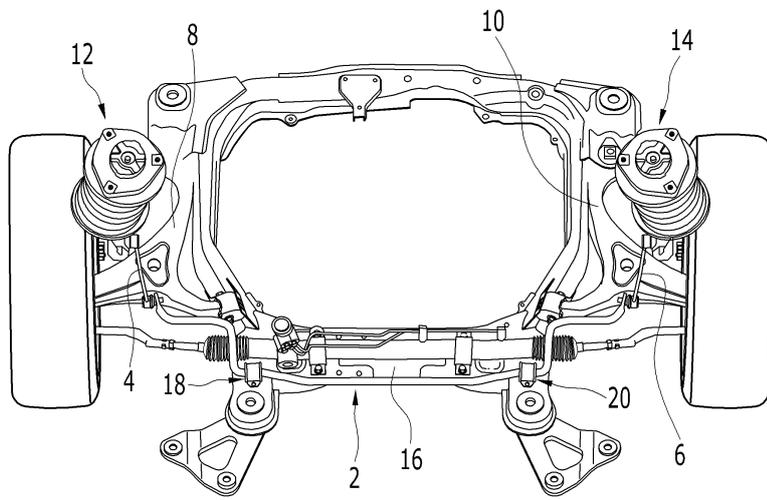
- [0043] 그러면 스테빌라이저 바(106)의 레버비(Lever Ratio)가 증대되면서 롤 강성이 크기를 증대시키며, 이의 작용력은 선회가 이루어지는 동안 지속되면서 고속 선회 안정성을 향상시키게 되는 것이다.
- [0044] 즉, 상기에서 레버비의 증대라고 함은 도 6에서와 같이, 로워 컨트롤 아암(102)의 전체 길이 즉, 휠 스트로크를 a라고 하고, 차체 연결부로부터 스테빌라이저 링크(122)의 초기 위치(G)까지의 길이 즉, 스테빌라이저 바의 스트로크를 b라고 할 때, 레버비는 b/a가 된다.
- [0045] 이에 따라 슬라이더(130)의 위치가 횡측으로 이동할수록 레버비(b/a)가 커지게 되는데, 레버비(b/a)가 커진다고 함은 스테빌라이저 바(106)의 스프링 특성이 커지는 것을 의미하게 되므로 고속 선회시의 선회 안정성을 향상시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0046] 그리고 상기와 같은 고속 선회 후 자동차가 다시 직진상태로 복원되면 ECU에서는 액츄에이터(136)를 제어하여 슬라이더(130)를 초기 위치(G)로 이동시킴으로써, 롤 강성을 초기 상태로 복원시키게 된다.
- [0047] 즉, 도 7에서와 같이, 상기 롤 제어기구(124)가 작동되기 전에는 스테빌라이저 바(106)의 스프링 특성이 초기 설계와 같이 작게 형성되므로 롤 각이 커지며, 상기 롤 제어기구(124)가 작동된 후에는 스테빌라이저 바(106)의 스프링 특성이 증대됨으로써, 롤 각이 작아짐을 알 수 있다.
- [0048] 이에 따라 본 발명은 고속 선회시 스테빌라이저 바(106)의 스프링 특성을 인위적으로 증대시킴으로써, 롤 강성을 증대시켜 차체의 롤이 작게 이루어지도록 하여 선회 안정성을 향상시키게 되는 것이다.
- [0049] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

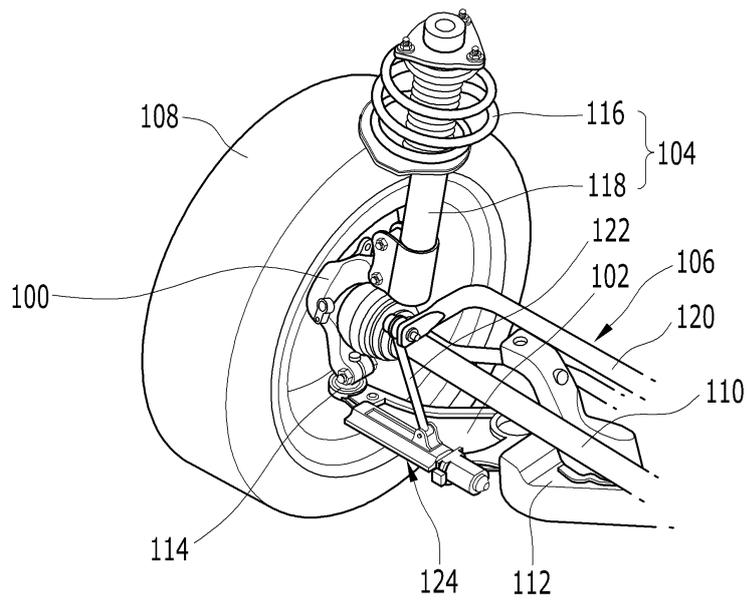
- | | | |
|--------|-------------------|------------------|
| [0050] | 100...조향 너클 | 102...로워 컨트롤 아암 |
| | 104...스트러트 어셈블리 | 106...스테빌라이저 바 |
| | 108...휠 | 112...서브 프레임 |
| | 122...스테빌라이저 링크 | 124...롤 제어기구 |
| | 126,128...상,하 케이스 | 130...슬라이더 |
| | 132...브라켓 | 134...스크류 축 |
| | 136...구동모터 | 150...차량 운행 검출수단 |

도면

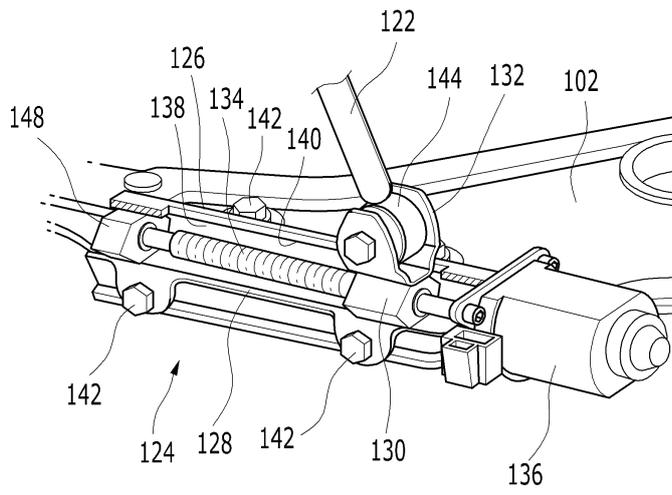
도면1



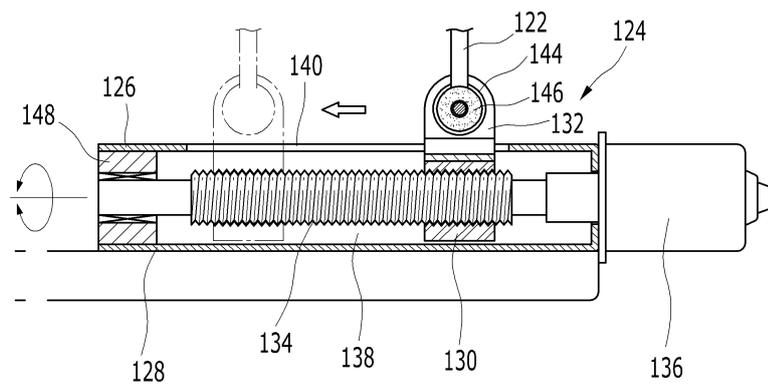
도면2



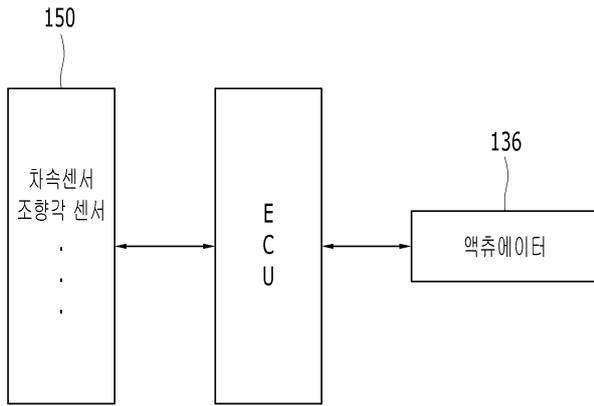
도면3



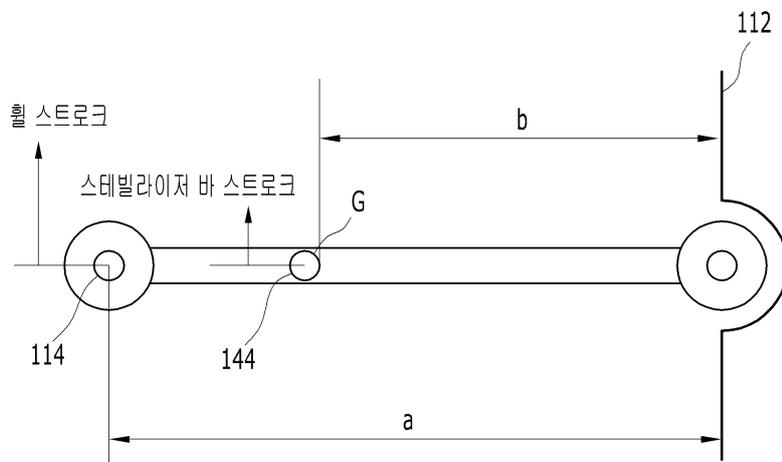
도면4



도면5



도면6



도면7

