

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B60G 21/04  
B60G 11/18  
B60G 21/06

(11) 공개번호 특1999-0044100  
(43) 공개일자 1999년06월25일

(21) 출원번호	10-1998-0701333		
(22) 출원일자	1998년02월21일		
번역문제출일자	1998년02월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/AU1996/00528	(87) 국제공개번호	WO 1997/06971
(86) 국제출원출원일자	1996년08월21일	(87) 국제공개일자	1997년02월27일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브 라질 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본		
(30) 우선권주장	PN 4926	1995년08월21일	오스트레일리아(AU)
	PO 0333	1996년06월07일	오스트레일리아(AU)
	PO 0333	1996년06월07일	오스트레일리아(AU)
(71) 출원인	키네틱 리미티드 헤어링 크리스토퍼 비 오스트레일리아 웨스턴 오스트레일리아 (우편번호: 6281) 던스보러프 클라크 스트리트 9		
(72) 발명자	헤링 크리스토퍼 브라이언 오스트레일리아 웨스턴 오스트레일리아 (우편번호 : 6281) 이글 베이퍼 로드 11		
(74) 대리인	김명신, 강성구		

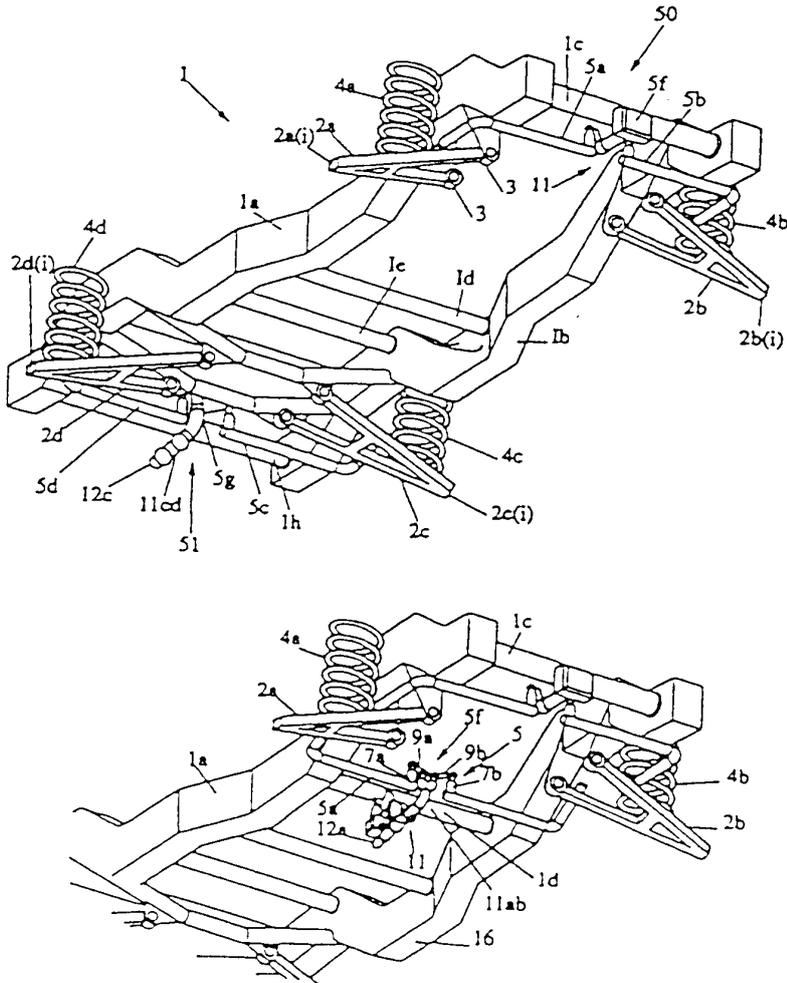
심사청구 : 없음

(54) 자동차 서스펜션 시스템

요약

본 발명은 적어도 한쌍의 전방 지지조립체 및 적어도 한 쌍의 후방 지지조립체를 구비한 자동차용 서스펜션 시스템에 관한 것으로서, 상기 서스펜션 시스템은 상기 적어도 한쌍의 횡으로 전방 인접한 지지조립체를 서로 연결하고 상기 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 후방 지지조립체를 서로 연결하는 힘 전달 수단을 포함하고, 각 힘 전달 수단은 서로 연결된 지지조립체 사이에 힘을 전달하며, 각 힘 전달수단에 의해 결합된 지지조립체간에 전달되는 힘의 양 및 방향을 적어도 두 쌍의 서로 연결된 지지조립체의 상대 위치 및 가해지는 하중에 따라 점차적으로 변화시키기 위한 연결수단을 포함하며, 상기 연결수단은 각 힘 전달수단이 점차적으로 변화되는 것에 의해 결합된 지지조립체 사이에 전달된 힘의 양 및 방향이 자동차의 자세를 유지하고 복귀시켜 자동차를 지지하는 평균 지면에 평행하도록 기능적으로 링크되는 것을 특징으로 한다.

## 대표도



## 명세서

본 발명은 자동차 서스펜션 시스템, 특히 롤 스태빌라이제이션 기구체를 사용한 서스펜션 시스템에 관한 것이다.

현대의 자동차들은 일반적으로 하나 이상의 액슬의 휠을 횡으로 연결하는 하나 이상의 토션바 또는 롤 스태빌라이제이션 바를 구비하여, 롤 동작을 억제하여 코너를 돌 때 불안정하고 때때로 위험하기도 한 흔들림을 방지한다. 롤 스태빌라이저바는 전형적으로 스프링강으로 만들어져, 비틀림에 대한 저항을 가지므로 하나의 액슬의 하나의 휠이 상방향 또는 하방향으로 이동할 때 동일 액슬의 다른 휠도 동시에 동일방향으로 이동하게 한다. 동일 액슬의 두 개의 휠의 공통방향으로의 이동정도는, 자동차가 코너를 돌 때 자동차에 가해지는 측면 롤 힘에 대응하는 두개의 휠을 횡으로 연결하는 롤 스태빌라이저바의 비틀림 강성에 의해 부분적으로 결정된다.

높은 무게중심의 자동차(과도하게 롤 동작을 나타내는 트럭등) 및 과도한 롤 동작이 없는 '안정한 코너링'이 요구되는 자동차(스포츠카등)는 일반적으로 강성 롤 스태빌라이저바를 구비하여 롤 동작을 억제한다. 강성 롤 스태빌라이저바를 구비함으로써 야기되는 문제는 액슬의 양 휠이 어느정도 기능적으로 연결되어 승차감이 떨어지고 불룩한 곳 또는 우묵한 곳에서 하나의 휠에 가해지는 충격에 의한 입력은 그 휠만에 의해서 흡수되지 못한다.

고급 승용차는 따라서 일반적으로 보다 유연한 롤 스태빌라이저바를 구비하여 싱글 휠의 입력은, 스태빌라이저바의 비틀림 강성으로부터 야기되는 부가적인 저항없이 싱글 휠의 입력에 대응하여 상대적으로 이동가능한 댐퍼 및 스프링과 결합된 그 휠에 의해 흡수된다.

토션바의 강성에 관계없이, 상기 바의 제곱은 서로에 대한 휠의 움직임의 제한한다. 이는 예를 들면 기복이 있는 지면을 진행할때와 같이 대향하는 휠의 수직 이동이 많이 요구될 때 불리하다. 휠을 연결하는 롤 스태빌라이저 바에 의한 휠 동작의 제한은 상기 조건하에서 자동차가 옆으로 흔들리게 한다. 이 동작의 제한은 또한 상기와 같은 지면을 진행할 때 자동차가 가질 접지력을 제한하게 된다.

코너를 돌 때 롤 안정성을 제공하고 또한 거의 직선인 주로를 주행하거나 또는 기복있는 지면을 가로질러 갈 때 좋은 승차감을 제공하는 자동차의 서스펜션 시스템은 이점이 있다.

이와 같은 점을 고려하여, 본 발명은, 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 전방 지지조립체 및 적어도 한 쌍의 후방 지지조립체를 구비한 자동차용 서스펜션 시스템으로서, 상기 서스펜션 시스템은 상기 적어도 한쌍

의 횡으로 전방 인접한 지지조립체를 서로 연결하고 상기 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 후방 지지조립체를 서로 연결하는 힘 전달 수단을 포함하고, 각 힘 전달 수단은 서로 연결된 지지조립체 사이에 힘을 전달하며, 각 힘 전달수단에 의해 결합된 지지조립체간에 전달되는 힘의 양 및 방향을 적어도 두 쌍의 서로 연결된 지지조립체의 상대 위치 및 가해지는 하중에 따라 점차적으로 변화시키기 위한 연결수단을 포함하며, 상기 연결수단은 각 힘 전달수단이 점차적으로 변화되는 것에 의해 결합된 지지조립체 사이에 전달된 힘의 양 및 방향이 자동차의 자세를 유지하고 복귀시켜 자동차를 지지하는 평균 지면에 평행하도록 기능적으로 링크된다.

연결수단의 기능적 연결 때문에, 이는 자동차 높이의 '패시브' 조절을 가능하게 한다. 서스펜션 시스템은 어떠한 외부 조절 수단없이 자가적으로 수정될 수 있다. 이는 동작 및 변위 센서 등의 부품, 센서 신호를 처리하기 위한 전자 제어 유닛 및 부품을 구동하기 위한 전자제어 유닛에 의해 제어되는 유체펌프 등이 필요하지 않게 한다. 상기 배치는 값이 비싸고 상대적으로 지면 조건 및 자동차 동작의 변화에 대한 응답이 느리다.

힘 전달수단에 의해 전달되는 힘은 비틀리는 힘일 수 있다. 이를 위해, 비틀리는 힘이 전달될 수 있는 수단이 사용될 수 있다. 따라서, 각 힘전달수단은 적어도 하나의 트랜스버스 토션바를 포함할 수 있으며, 각 토션바는 각각 지지조립체에 연결되고, 토션바는 연결수단에 의해 서로 연결된다. 토션바는 길이 축에 대하여 회전가능할 수 있고, 연결수단은 바람직하게 점차적으로 관련된 토션바의 서로에 대한 축회전을 조절하여 자동차의 롤 높이가 동시에 토션바에 의해 제한되는 동안 크로스-액슬 분절 동작시 지지조립체가 이동하게 한다.

본 발명의 바람직한 실시형태에 의하면, 각 연결수단은 토션바의 관련된 쌍의 기계적 상호연결을 제공할 수 있다. 상기 한쌍의 횡으로 인접하는 전방 지지조립체를 서로 연결하는 연결수단 및 상기 한 쌍의 횡으로 인접하는 후방 지지조립체를 서로 연결하는 연결수단은 기계적 연결에 의해 기능적으로 연결될 수 있다. 이 기계적 연결은 상기 연결수단을 서로 연결하는 세로 축일 수 있고, 각 연결수단은 바람직하게 각각 한 단부가 토션바의 하나에 연결되는 한 쌍의 연동부재를 포함하고, 각 연동부재 쌍의 다른 단부는 세로 축의 단부에 연결되어 비틀리는 힘이 상기 연결수단간에 전달가능하도록 한다.

본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 의하면, 연결수단은 토션바의 유압식 연결을 제공할 수 있다. 연결수단은 이중-동작 램일 수 있고, 이 램은 실린더와 실린더내를 두 개의 유체 챔버로 나누는 피스톤 조립체를 구비한다. 실린더는 하나의 토션바에 연결되고, 피스톤 조립체는 다른 토션바에 연결된다. 유체의 통로는 램 사이에 제공된다. 이를 위해, 유체 통로는 후방 토션바의 이중-동작 램의 유체챔버와 전방 토션바의 이중-동작 램의 두 개의 유체챔버를 연결하는 도관 수단에 의해 제공되고, 이에 의해 유체챔버간의 유체의 통로는 피스톤 조립체와 실린더간의 상대 이동을 가능하게 한다. 유체 챔버는 연결되어, 피스톤 조립체를 가로지른 압력차에 있어서 최소 변화로 연결된 유체챔버간에 유체가 통행하도록 하는 각 실린더내의 피스톤 조립체의 운동이 있는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 지지조립체는 이동하도록 허용되고, 자동차의 롤 동작은 자동차의 한 쪽의 지지조립체상의 하중의 증가와 자동차의 다른 쪽의 지지조립체상의 하중의 감소에 의해 반응하고, 이에 의해 각 지지조립체상의 하중의 변화를 최소로 하면서 자동차 롤 높이를 제어한다. 또한, 유체를 도관 시스템에 공급하는 유체 공급수단을 제공하여 유체가 하나의 도관에 더 부가되고 유체가 적어도 실질적으로 동시에 다른 도관으로부터 제거되어 자동차의 롤 각도가 제어되도록 할 수 있다. 이는 필요한 경우 자동차의 높이를 어느정도 조절가능하게 한다. 하이드로뉴매틱 어큐뮬레이터 등의 롤 탄성수단이 유체 통로내의 도관 시스템에 더 제공될 수 있으며 상기 롤 탄성수단은 롤 비율을 감소하기 위한 댐핑 수단과 롤 탄성수단을 격리시키기 위한 격리수단을 포함하여 롤 제어를 향상시킨다. 그러나 상기와 같은 유체공급수단 또는 롤 탄성수단은 본 발명의 자동차 서스펜션 시스템에 반드시 필요한 것은 아니라는 점에 주의해야 한다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시형태에 의하면, 연결수단은 하우징과 이 하우징을 적어도 두 개의 유체 챔버로 분리하는 로터를 포함하는 로터리 구동수단이고, 하우징은 토션바의 하나에 연결되고, 로터는 다른 토션바에 연결된다. 도관 수단은 후방 토션바의 로터리 구동수단의 유체챔버와 전방 토션바의 로터리 구동수단의 유체챔버간의 유체 통로를 제공한다. 유체 챔버는 연결되어, 로터를 가로지른 압력차에 있어서 최소 변화로 연결된 유체 챔버간을 유체가 통행하도록 하는 각 하우징내의 로터의 운동이 있는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 지지조립체는 이동되도록 허용되고, 자동차의 롤 동작은 자동차의 한 쪽의 지지조립체상의 하중의 증가와 자동차의 다른 쪽의 지지조립체상의 하중의 동일한 감소에 의해 반응하므로써, 자동차의 롤 높이와 동시에 크로스-액슬 분절 동작에 의한 각 지지조립체상의 하중의 변화를 최소로 하게 된다.

전술한 실시예에 있어서, 탄성수단은 자동차의 중량을 적어도 실질적으로 지지하기 위하여 자동차의 새시와 지지조립체 사이에 제공될 수 있다.

선택적으로, 각 쌍의 토션바를 서로 연결하는 요크 수단이 제공되고, 상기 탄성수단은 요크수단을 자동차의 새시에 연결하고, 요크수단은 결합된 지지조립체에 의해 전달되는 평균하중을 탄성수단에 전달하여 탄성수단이 적어도 실질적으로 자동차의 적어도 한 부분을 지지하고 그에 의해 자동차가 적어도 실질적으로 균일한 하중을 각 지지조립체에 지지조립체의 크로스-액슬 분절에 관계없이 유지하도록 한다. 요크수단은 각 토션바로부터 연장된 레버 암에 의해 제공될 수 있고, 레버 암은 크로스 부재에 의해 서로 연결된다. 탄성수단은 크로스 부재를 자동차의 새시에 연결할 수 있고, 탄성수단은 바람직하게 이 탄성수단을 제공하는 램을 구비한 유체통행내에 어큐뮬레이터를 구비하는 하중 지지램을 포함한다. 이중-동작 램은 요크수단을 자동차 새시에 연결하고, 도관 수단은 램의 대응 챔버를 연결하고, 밸브 수단이 상기 도관 수단내에 각 도관수단을 통한 유체 흐름을 제어하기 위해 제공되어 자동차의 피치 동작을 제어할 수 있다. 적어도 하나의 도관이 있는 유체통로내의 어큐뮬레이터가 더 제공될 수 있다. 상기 도관수단으로 유체를 공급하고 제어하는 유체공급수단, 자동차 높이를 감지하는 센서 수단, 및 상기 유체공급수단을 제어하기 위한 제어수단이 더 제공되어 자동차의 높이를 제어하도록 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시형태에 의하면, 힘 전달수단은 단일 트랜스버스 토션바를 포함하고, 연결수단은 토션바를 적어도 하나의 결합된 지지조립체에 연결한다. 연결수단은 결합된 지지조립체에 대한 토션바의 유압 연결을 제공한다. 각각의 상기 연결수단은 토션바의 한 단부에 위치한 이중-동작 램을 포

함하고, 램은 실린더와 실린더내를 두 개의 유체챔버로 분리하는 피스톤 조립체를 구비하고, 실린더와 피스톤 조립체는 토션바의 한 단부와 인접한 지지조립체간에 연결된다. 램은 유체통로내에 있고, 유체통로는 전방 토션바의 이중-동작 램의 두 개의 유체 챔버를 후방 토션바의 이중-동작 램의 유체챔버에 각각 연결하는 도관 수단에 의해 제공된다. 유체 챔버는 연결되어 지지조립체는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 피스톤 조립체를 가로지른 압력 차에 있어서 최소 변화로 연결된 유체챔버간에 유체가 전달되도록 하는 각 실린더내의 피스톤 조립체의 이동과 함께 이동하도록 하고, 자동차의 롤 동작은 자동차의 한쪽의 지지조립체상의 하중의 증가에 의해 생성되는 피스톤 조립체를 가로지른 압력차의 증가와 자동차의 다른 쪽의 지지조립체상의 하중의 동일한 감소에 의해 반응함으로써, 자동차의 높이를 조절하고 각 지지조립체상의 하중의 변화를 실질적으로 최소로 하게 된다.

연결수단은 토션바의 각 단부에 위치한 단일-동작 램일 수 있고, 각 램은 실린더와 이 실린더내에서 지지되어 실린더내에 유체챔버를 제공하는 피스톤 조립체를 구비하고, 실린더와 피스톤 조립체는 하나의 토션바와 인접한 지지조립체간에 연결된다. 유체 통로가 램간에 제공되고, 여기서 상기 유체 통로는 전방 토션바의 각 단일-동작 램의 유체챔버를 세로로 대항하는 후방 토션바의 단일-동작 램의 유체챔버와 연결하는 도관수단에 의해 제공되고, 유체챔버는 연결되어 지지조립체는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 이동하도록 허용되고, 자동차의 롤 동작은 토션바에 의해 반응하고 동시에 각 지지조립체상의 하중의 변화를 최소로 한다.

선택적으로, 연결수단은 토션바의 기계적 연결을 제공할 수 있다.

본 발명의 다른 관점에 따르면, 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 전방 지지조립체 및 적어도 한 쌍의 후방 지지조립체를 구비한 자동차용 서스펜션 시스템으로서, 상기 서스펜션 시스템은 상기 적어도 한쌍의 횡으로 전방 인접한 지지조립체를 서로연결하고 상기 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 후방 지지조립체를 서로 연결하는 힘 전달 수단을 포함하고, 각 힘 전달 수단은 서로 연결된 지지조립체 사이에 힘을 전달하며, 각 힘 전달수단에 의해 결합된 지지조립체간에 전달되는 힘의 양 및 방향을 적어도 한 쌍의 서로 연결된 지지조립체에 공급된 하중과 서로에 대해 결합된 지지조립체의 변위에 따라 점차적으로 변화시키기 위한 연결수단을 포함한다.

상기 힘 전달수단에 의해 전달되는 힘은 비틀리는 힘일 수 있다. 각 힘전달수단은 적어도 하나의 트랜스버스 토션바를 포함할 수 있으며, 각 토션바는 각각 지지조립체에 연결되고, 토션바는 연결수단에 의해 서로 연결된다. 토션바는 길이 축에 대하여 회전가능할 수 있고, 연결수단은 바람직하게 점차적으로 관련된 토션바의 서로에 대한 축회전을 조절하여 자동차의 롤 높이가 동시에 토션바에 의해 제한되는 동안 크로스-액슬 분절 동작시 지지조립체가 이동하게 한다. 연결수단은 유압식의 상호연결로 토션바의 기계적 연결을 제공할 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 토션바중의 하나에 한쪽 단부가 연결되고 다른쪽 단부는 스티브 샤프트에 각각 연결되는 한쌍의 연동부재를 포함할 수 있다. 샤프트 제어수단이 스티브 샤프트의 축방향 및 회전운동을 제어하기 위해 제공될 수 있다. 이 제어수단은 축방향 브레이킹 조립체와 회전식 브레이킹 조립체를 포함할 수 있다. 상기 브레이킹 조립체의 작동은 전자식 제어수단으로 제어될 수 있어 스티브 샤프트는 자동차가 롤 상태에 있을 때 길이방향 축을 중심으로 회전하는 것이 적어도 실질적으로 억제되어 길이방향 축의 방향으로 축방향으로 이동되며, 또한 스티브 샤프트는 결합된 지지조립체가 적어도 실질적으로 수직 방향으로 대항하여 위치될 때 길이방향 축의 방향으로 축방향으로 이동되는 것이 억제된다.

본 발명의 선택적인 바람직한 실시예에 따르면, 연결수단은 서로에 대해 토션바의 역회전을 선택적으로 허용/제한하기 위해 토션바를 서로연결하는 피니언 기어 조립체를 포함할 수 있으며, 상기 피니언 기어 조립체는 토션바의 각 단부에 각각 연결된 피니언 기어를 가지며, 피니언 기어의 양쪽을 맞무는 회전가능하게 지지된 컨트를 피니언을 구비한다. 회전제어수단이 컨트를 피니언 기어의 회전을 제어하기 위해 제공될 수 있다. 회전제어수단은 회전 브레이킹 조립체를 포함하며, 상기 브레이킹 조립체는 각 컨트를 피니언 기어의 회전이 제어되어 지지조립체가 자동차의 롤 동작이 토션바에 의해 반응될 때 크로스-액슬 분절 동작시에 자유롭게 이동되도록 전자식 제어수단에 의해 작동된다. 탄성수단이 자동차의 중량을 적어도 실질적으로 지지하기 위해 지지조립체의 각각에 제공될 수 있다.

탄성수단은 또한 자동차의 중량을 적어도 실질적으로 지지하기 위해 자동차의 새시와 피니언 기어 조립체 사이에 위치될 수 있으며, 이에 의해 자동차가 각 지지조립체상에 균일한 하중을 유지할 수 있다. 탄성수단은 차량에 대한 댐핑을 제공하는 적어도 하나의 결합된 어큐뮬레이터를 갖는 하이드로유매틱 스트럿일 수 있다.

이하에서 본 발명의 가능한 실시형태를 나타내는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 다른 실시형태가 가능하며 따라서 첨부 도면의 특징은 전술한 본 발명의 설명을 대체하는 것은 아니다.

도 1a는 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 1 실시형태를 나타내는 자동차 새시의 저면도;

도 1b는 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 2 실시예를 나타내는 도면;

도 1c는 도 1b의 서스펜션 시스템의 상세도;

도 2a는 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 3 실시예를 나타내는 도면;

도 2b는 도 2a의 서스펜션 시스템의 상세도;

도 3은 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 4 실시형태의 개략을 나타내는 자동차 새시의 저면도;

도 4는 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 5 실시형태의 개략을 나타내는 도면;

도 5 및 도 6은 크로스-액슬 분절 및 롤 동작시 도 4의 서스펜션 시스템내의 유체의 흐름을 나타내는 도면;

- 도 7은 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 6 실시형태의 개략을 나타내는 도면;  
 도 8은 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 7 실시형태의 개략을 나타내는 도면;  
 도 9는 크로스-액슬 분절 동작시 도 8의 서스펜션 시스템내의 유체 흐름을 나타내는 도면;  
 도 10은 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 8 실시형태의 개략을 나타내는 도면;  
 도 11은 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 9 실시형태의 평면도;  
 도 12는 본 발명에 의한 서스펜션 시스템의 제 10 실시형태를 나타내는 도면이다.

첨부한 모든 도면에 있어서, 모든 동일한 요소는 동일한 부호로 표기하였고 간단화를 위한 부호 및 본 발명에 의한 부품들만을 도시하였다.

도 1을 참조하면, 전형적인 자동차 새시와 본 발명에 의한 제 1 실시형태가 도시되어 있다. 자동차 새시(1)의 전방은 도면의 우측 상방을 향하도록 도시되어 있다. 새시(1)는 두 개의 메인 세로 레일(1a, 1b) 및 레일(1a, 1b)을 서로 연결하는 새시 크로스 부재(1c, 1d, 1e, 1h)를 포함한다.

휠(도시안함) 근처의 하부 위시본(2a, 2b, 2c, 2d)은 이들이 실질적으로 수직 방향으로 움직이게 한다. 위시본은 'A' 형태이고, 각 위시본의 기부(3)에서 새시(1)에 피봇가능하게 부착된다. 상부 위시본 또는 '맥퍼슨 부착'은 간결성을 위해 도면에서 누락되었다. 따라서, 위시본(2a)은 전방 우측휠의 이동가능 정착수단을 제공하고, 위시본(2c)은 후방 좌측휠 조립체를 새시(1)에 부착한다. 각 휠 조립체는 위시본의 외부단부(2a(i), 2b(i), 2c(i), 2d(i))에 각각 부착된다.

다른 공지된 연결수단이 휠을 새시(1)에 대하여 정착시키도록 사용되어 이들이 수직방향으로 이동할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 본 발명은 또한 트레일링 및 리딩 양, 팬하드 로드 및 심지어 판스프링 등의 다중 연결 휠에 대하여도 적용가능하다.

도 1a에서, 코일 스프링(4a, 4b, 4c, 4d)은 각각 위시본(2a, 2b, 2c, 2d)의 상부 지면에 부착된다. 코일 스프링의 상단부는 새시(1)에 연결된 부착부에 대하여 풀려있어(이것이 나타나지는 않았지만) 위시본은 피봇 지점(3)을 중심으로 상하로 이동하고, 스프링은 압축되고 공지된 서스펜션 시스템에서와 같이 새시 부착부 및 위시본 사이에서 연장하게 된다. 코일 스프링은 자동차의 중량의 대부분을 지지한다.

도 1a에 도시된 서스펜션 시스템은 대각선으로 횡으로 인접한 위시본의 각 쌍(2a, 2b 및 2c, 2d)을 연결하는 토션수단(50, 51)을 포함한다. 각 토션수단은 공지된 트랜스버스 롤 스테빌라이저 바와 동일한 두 개의 요소(5a, 5b 및 5c, 5d)를 포함한다. 이들은 볼 조인트, 부쉬 또는 드롭 링크 등의 공지된 수단에 의해 위시본에 부착되어 휠 조립체가 대략 수직 방향으로 이동함에 따라 각 요소의 주축이 공지된 스테빌라이저 바에서와 같이 새시(1)에 부착된 하우징(도시안함)내로 회전하도록 한다. 롤 스테빌라이저 바는 일반적으로 그 길이를 따라서 비틀림 탄성을 가지는 스프링강으로 만들어진다.

전술한 서스펜션 시스템의 특징은 롤 스테빌라이저 바를 도입한 공지된 서스펜션으로부터 기능이나 형상이 크게 벗어나지 않는다. 그러나, 토션 수단은 각각 두 개의 요소(5a, 5b 및 5c, 5d)로 분리되기 때문에, 이들 요소의 '롤 스테빌라이저' 기능은 역으로 될 수 있다. 따라서, 이하에서는 이들 요소를 이들이 완전히 롤 스테빌라이저에 반대되는 기능을 만족할 때 '트랜스버스 토션 바'로 부르는 것이 보다 더 적절하다. 한 쌍의 이들 트랜스버스 토션바는 새시(1)의 각 단부에 제공되고, 토션바의 각 쌍은 중앙 연결수단(11)에 의해 서로 연결된다.

연결수단(11)은 두 개의 트랜스버스 토션바의 양 단부에 제공되어, 트랜스버스 토션바의 기능을 제어하여 때때로 두 개의 절반이 기능적으로 하나이더라도 이들 두 개가 결합되도록 하고, 다른 때에는 두 개의 절반이 그들의 연장축을 중심으로 서로에 대하여 반대로 회전하도록 한다. 따라서 트랜스버스 토션바의 기능은 독립적으로 한 액슬상의 양휠의 롤 동작을 효과적으로 증가시키거나 또는 한 액슬상의 양휠의 벌어지는 동작을 방지하도록 전환가능하다. 또한, 본 발명에 의하면, 각 쌍의 트랜스버스 토션바의 연결수단(11)은 자동차 동작 및 높이의 함수로 동시에 조절될 수 있다. 이는 이하의 설명에서 보다 명확해질 것이다.

다른 형태의 연결수단(11)이 가능하여 다양한 이들 수단을 설명한다. 도 1a, 1b 및 1c에서, 예를 들면 연결수단(11)내의 요소는 이하와 같이 설명된다. 트랜스버스 토션바는 새시 및 액슬에 슬리브 등의 공지된 수단에 의해 회전가능하게 고정되고, 이들의 상세함은 도면에서 누락되었다. 레버 단부가 트랜스버스 토션바의 단부에 제공되어 비틀림 힘이 트랜스버스 토션바로 전해지도록 한다. 레버 단부는 토션바 연결에 제공되는 통상적인 공지된 방법으로 만들어질 수 있다. 도 1a는 전방 트랜스버스 토션바를 연결하는 연결수단(11)을 개략적으로 나타낸다. 연결수단(11)의 실시형태가 도 1b, 1c에 보다 상세히 도시된다. 단지 전방 트랜스버스 토션바의 연결수단(11)만이 도시되었지만, 대응하는 연결수단 배치가 후방 트랜스버스 토션바에 대하여도 적용될 수 있음을 알아야 한다. 도 1b, 1c를 참조하면, 트랜스버스 토션바의 양 단부에 레버 암(7a, 7b)이 구비된 레버 단부(5a, 5b)가 각각 부착된다. 레버암의 외부단부는 휠이 회전하는 세로면에 거의 평행한 면내에서 원호형을 그린다. 트랜스버스 토션바의 쌍(5a, 5b)은 연결 조립체(5f)에 의해 서로 연결된다. 레버암(7a, 7b)의 단부는 유연하게 연결되도록 하는 연결부 또는 결합부인 부싱(8a, 8b) 또는 타이 로드 엔드 또는 볼 조인트 또는 아이 볼트를 구비한다.

유연 조인트는 각 레버암을 각각 짧은 연결부(9a, 9b)에 연결한다., 각 연결부(9a, 9b)의 대향 단부는 또한 구성면에서 조인트(8a, 8b)와 동일한 단일 또는 이중 유연 조인트(10a, 10b)를 구비한다.

자동차의 각 단부의 이들 유연 조인트의 쌍에 부착된 다른 레버 기구(11a)가 도시되었다. 이들 레버 기구는 공지 수단에 의해 트랜스버스 토션바(5a, 5b)의 축에 거의 수직한 주회전축을 갖는 회전가능 세로 스티브 축(12a)에 부착되어 일반적으로 자동차의 세로축을 따른다.

도 1b, 1c에 의하면, 위시본(2a)에 의해 지지된 전방 우측휠이 하방향으로 이동하면 트랜스버스 토션바(5a)(도 1b 및 도 1c에서)는 연장축을 중심으로 회전하게 된다. 관련된 레버 암(7a)은 따라서 자동차 전

방을 향해 원호를 그리게 되고, 이 동작은 연결부(9a)를 당기게 되고 결국 수직 레버(11a)를 원호를 통해 대각선으로 전방 우측철을 향해 스테브 축(12a) 상의 피벗 축을 중심으로 당기게 된다.

연결부(9b)는 또한 피벗 지점(8b)을 레버(7b)의 상단에서 당기게 되어 다른 절반의 트랜스버스 토션바(5b)에 의해 규정되는 축을 중심으로 자동차 뒤를 향해 원호를 그리게 되므로써, 비틀림 힘을 상방향으로 위시본(2b)에 의해 지지되는 전방 좌측철조립체로 전달하게 된다. 따라서, 자동차의 한 휠의 이동은 동일 액슬의 다른 휠의 반대의 수직 이동을 야기할 수 있다.

트랜스버스 토션바(5a)와 같은 하나의 트랜스버스 토션바가 다른 트랜스버스 토션바(5b)를 역으로 회전시키도록 하기 위해서는, 트랜스버스 토션바(5a,5b) 및 세로 스테브축(12a)은 그들이 축방향 이동이 억제되어야 하더라도 그들 연장축을 중심으로, 즉 토션바(5a,5b)의 경우에 대각선으로 및 스테브 축(12a)의 경우 자동차의 세로면에서 자유롭게 회전할 수 있어야 한다. 세로 스테브 축 및 트랜스버스 토션바가 축방향으로 이동하도록 허용된다면, 이는 동시의 자동차 양쪽에서 동일한 수직방향에서 휠 이동을 촉진할 것이다.

따라서, 각 휠에 힘을 가하여 접지력을 증가시켜 각 타이어에서 실질적으로 동일한 지면 압력을 유지하기 위해, (거의 직선인 주로를 주행할 때), 세로 스테브 축(12a)이 그 장축에 대하여 회전하도록 하고 축방향으로의 이동을 억제하여, 각 액슬의 두 개의 트랜스버스 토션바의 상대 역회전을 야기할 필요가 있다. 반대로, 롤 안정성을 개선하기 위해( 이는 코너를 돌 때 바람직하다) 동일 액슬의 양 휠이 동시에 동일 수직방향으로 이동하도록 할 필요가 있고, 이러한 이유로 세로 스테브 축(12a)의 그 장축에 대한 회전운동을 억제하면서 이 스테브축이 축 방향으로 이동할 수 있게 할 필요가 있다. 이 경우 트랜스버스 토션바는 여전히 회전방향으로 움직여야 하지만, 축방향으로 이동할 필요는 없다.

따라서, 휠은 크로스-액슬 분절 동작 하에서 이동하도록 허용되고 반면에 자동차의 롤 동작은 트랜스버스 토션바에 의해 반응한다. 본 발명에 의하면, 자동차 양단에서 트랜스버스 토션바는 자동차의 롤 조건하에서 이 방식으로 동시에 제어될 수 있다.

그러나, 휠의 반대 수직이동이 필요한 조건하에서, 토션바의 각 쌍간의 상대 역회전은 용이해진다. 전방 및 후방 트랜스버스 토션바의 동시 제어는 큰 크로스-액슬 분절동작이 필요한 경우 반드시 필요하다. 상기 상태에서, 대각선을 대향하는 한 쌍의 휠은 동일 방향으로 이동할 것이 요구되고, 대각선으로 대향하는 다른 한 쌍의 휠은 반대방향으로 이동하거나 또는 전술한 한 쌍의 휠에 대하여 상대적으로 고정된 채로 유지될 필요가 있다. 연결수단(5f)은 두 개의 트랜스버스 토션바(5a,5b) 간에 레버와 링크를 포함하며, 따라서, 특히 크로스-액슬 분절 모드시에 서스펜션 시스템이 롤 동작을 억제하거나 또는 대향하는 각 휠의 이동을 촉진하도록 제어될 수 있다. 다른 롤 및 하중분배가 혼합된 경우도, 세로축(12a)을 축방향으로 또는 회전방향으로, 개별적으로 또는 함께 제한하거나 또는 전혀 제한하지 않음으로써 적용될 수 있다.

때때로 바람직하지는 않더라도, 트랜스버스 토션바를 전술한 링크와 다른 방식으로 중단시켜, 동일한 방식으로 작동하거나 또는 다른 부가적인 이점을 제공하는 보다 양호하고 내구적인 연결 및 제어기구를 제공하는 것이 기계적으로 가능하다. 예를 들면, 트랜스버스 토션바(5a, 5b, 5c, 5d)는 선택적으로 전술한 바와같은 'L' 형상의 레버대신 'T' 연결의 중심단부에서 종료할 수 있다. 세로축(12a)은 매칭 이중레버가 구비될 수 있다. 'T' 형상 이중 레버를 축의 양쪽에 제공하면, 이들 바는 큰 편심 하중없이 그들의 축에 대하여 회전하게 된다. 축을 새시에 대하여 위치시키는 클리트 및 부착수단은 이중 레버 중단에 의해 최소화 될 수 있다. 또한, 롤 제어 및 휠이동 항상 모드는 다양한 방식으로 선택되어, 세로축 단부상의 이중중단 'T' 연결이 기능적으로 분리되도록 하여 전술한 도 1에 도시된 'L' 레버 시스템과 같이 기능하도록 하고 따라서 다른 형태의 레버수단이 다른 종류의 제어기구로 사용될 수 있다.

언제 및 어떻게 중앙 연결수단(11)이 롤 제어를 향상하거나 또는 휠의 수직 이동을 촉진할 것인지 선택하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다. 도 1c를 참조하면, 축(12a)은 브레이크 유닛(14)을 미끄럼가능하게 위치시키기 위한 스플라인 부(13) 또는 홈을 구비하고, 이들은 본 발명의 부분을 설명하기 위해 개략적으로 디스크 브레이크(14) 세그먼트 및 브레이크 캘리퍼 기구(14b)로 도시되었다.

디스크 브레이크(14)의 세그먼트는 축(12a)의 외부 스플라인 지면에 위치하는 내부 스플라인 지면을 구비한다. 브레이크 세그먼트(14a)는 세로축(12a)을 따라 제한된 원호내에서 회전하게 된다. 축(12a) 전체가 축 방향으로 이동할 때, 그러나 디스크 브레이크(14a)의 세그먼트는 자동차 차체 또는 크로스 멤버위의 클리트(15) 등의 수단을 통해 영구 고정된 브레이크 캘리퍼 기구(14b)내에 위치함에 따라, 새시에 대하여 통상의 위치에 잔류하게 된다.

롤 저항을 촉진시키기 위해, 브레이크 캘리퍼기구(14b)는 이 샤프트가 축방향으로 운동하는 것을 계속 허용하여 단지 토션 바 레버(7a, 7b)가 같은 높이로 동일 세로면으로 운동하도록 허용하면서 샤프트(12a)를 회전시키지 않도록 브레이크 세그먼트(14a)를 제한하고 수축/압축시키며, 이에 의해 양 휠은 롤 동작을 제한하기 위해 동시에 동일 수직 방향으로 이동하여 배치된다.

또한, 제 2 브레이크 기구(16)가 또한 샤프트를 그의 축을 중심으로 회전하도록 하면서 샤프트(12a)의 축방향 이동을 방지하도록 위치되어 있다. 이 목적은 그 후 샤프트(12a)가 세로 방향으로 자유롭게 운동하는 것으로부터 길이방향 샤프트(12a)로부터 연장하는 레버 기구(11a)를 제한하도록 하며 레버 기구(11a)가 2개의 트랜스버스 토션바의 역회전을 촉진하여 결합된 휠의 대향 수직 운동을 촉진하도록 샤프트(12a)의 축을 중심으로 회전하면서 롤 제어를 촉진한다.

수직 브레이크 기구(16)는 기본적으로 브레이크 캘리퍼 기구(16b)를 통하여 길이 방향으로 운동하는 브레이크 플레이트(16a)를 포함한다. 이 브레이크 플레이트는 샤프트(12a)를 중심으로 회전하기에는 자유롭지만 샤프트에 영구적으로 고정된 2개의 스톱 또는 링(16d)사이에서 위치한 튜브(16c)에 의해 샤프트(12a) 상에 위치되어 있다. 브레이크 호스와 패드와 같은 외부적인 요소는 도면에서 생략되어 있다.

동일한 기능은 드럼 브레이크, 실린더 또는 심플 핀의 외부 지면상의 브레이크 밴드 및 바람직한 중간 위치에 관련 구성요소를 집중시키거나 또는 하나의 고정된 위치로 관련 부분을 위치시키는 아이형 록킹기구

를 포함하는 동등한 수단과 다른 공지기술로 달성될 수 있다는 것은 이해될 것이다.

추가 이점을 갖는 위치수단의 추가 실시에는 패시브 또는 세미 액티브 시스템의 형태로 기술될 수 있으며 샤프트의 위치와 운동은 브레이크 기구에 위치된 자동차 새시와 세로 샤프트 사이에 기계적으로 연결되고 펌프 또는 어큐뮬레이터와 같은 압력원에 유압식으로 연결된 2개의 유압 실린더에 의해 결정된다. 제어 시스템은 꼭 필요한 것은 아니며, 따라서 패시브 시스템에서와 같이 마찰 손실을 일으키는 방식이 아니라 포지티브 를 수정 방식으로 힘을 약하게 하며, 수직 휠 이동운동은 유압 액추에이터를 통하는 것 대신에 샤프트를 능동적으로 회전 및 이동시키는 것에 의해 이루어진다.

를 및 휠 동작이 수동적 또는 능동적으로 달성되든지 아니든지 상기 시스템(도 1a 내지 도 1c에 도시됨)은 를 및 휠 이동동작이 적절한 브레이크 또는 액추에이터 수단이 수정 시간에서 일어나도록 감지되고 모니터링되는 것을 요구한다. 정상 환경하에서 차체에 대한 휠 위치는 각 휠 어셈블리와 차체사이에 부착된 분압기(potentiometer)와 같은 공지된 장치를 사용하여 측정된다. 가속기, 스티어링/스로틀/브레이크 페달 위치센서, G 스위치 및 온도스위치는 코너링 힘을 검출하는데 자동차 산업에서 통상적으로 또는 폭넓게 사용되고 있다. 휠 분압기와 가속기로부터의 정보는 속도계( 및 다른 입력수단)로부터의 정보에 따라 브레이크 유닛(14, 16)과 같은 각 조정 또는 제어수단이 휠 이동동작과 를 제어의 결합의 최대 혼합을 제공하도록 어떤 주어진 시간에서 작동되어지도록 대조될 수 있다. 전자제어수단(ECU)이 연결수단에 제어 신호를 제공하고 다양한 센서 신호를 수용하도록 전형적으로 제공될 수 있다.

도 2a와 도 2b는 도 1a, 1b, 1c에 도시된 바와 같이 레버와 링크에 기계적으로 동등한 선택적인 중앙 연결수단(11)을 도시하고 있다. 또한 도 2a와 도 2b는 자동차의 우측 핸드 측면으로부터 전방 좌측 핸드 휠쪽으로 바라볼 때에 자동차 새시의 저면 등각도이다. 따라서, 트랜스버스 토션 바(5b)는 샤프트의 하부 좌측면쪽으로 위치되며 다른 트랜스버스 토션 바(5a)는 도면의 상부 우측면쪽으로 위로 기울어진다.

도 1a 내지 도 1c에 도시된 레버와 링크는 도 2a와 도 2b에서는 3개의 메쉬 베벨기어(7bp, 7ap, 11p)로 대체되어 있다. 트랜스버스 바(5a)의 내부 단부상의 이 레버(7a)는 베벨 '7ap'로 대체되며 레버(7b)는 샤프트(5b)의 단부상에 결합된 베벨 '7bp'로 대체되어 있다. 레버(11a)는 베벨(11p)와 유사하다. 이 2개의 베벨기어(7ap, 7bp)는 역회전하여 그들은 2개의 트랜스버스 토션 바의 회전 축에 수직인 회전축을 가지는 통상의 베벨기어(11p)와 맞물린다.

복잡한 베벨기어를 간략하게 도시하였지만 이는 자동차의 액슬이 12도보다 더 큰 원호로 회전하는 것을 아니며 따라서 베벨기어가 더 큰 각도로 회전하는 것이 필요하는 않는 것처럼 베벨기어의 세그먼트를 설치하는 것이 동등하게 가능하다. 베벨기어의 대단히 포지티브한 맞물림을 제공하기 위해 그들은 다른 공지된 적용에서와 같이 헤리컬 기어이로 설계될 수 있다. 추가 외부 베벨기어가 샤프트의 더욱 포지티브한 맞물림을 제공하고 하중을 더 작은 편심률로 분해하도록 연동장치 유닛(5f)으로 설계될 수 있다.

도 2a와 도 2b에 있어서, 코일스프링(도 1에서 참조부호 '4'로 도시됨)은 선택적으로 생략되어 있으며 자동차의 주 지지부는 이하의 방법으로 탄성수단에 의해 크로스 부재(1d)에서 새시내로 분해되는 트랜스버스 토션바로 제공되어 있다. 트랜스버스 토션바(5ab)는 연동장치 어셈블리(도 2b에 있어서 3개의 베벨기어(7bp, 7ap, 11p)로 도시됨)내에 맞물려있다. 이들 3개의 베벨기어는 하우징(18)내에 위치되어 있다. 베벨 하우징(18)에는 클리트(18a)와 새시 크로스부재(1d)사이에 위치된 탄성수단에 대해 정박지를 제공하는 어떤 적절한 클리트(18a)가 제공되어 있다.

유압 스트럿(19)은 도 2b에서 하나 또는 그 이상의 가스 스프링 또는 어큐뮬레이터(19a)와 조합된 탄성수단을 나눈다. 어큐뮬레이터(19a)의 마우스(공지된 구성과 유사하며 도면에서는 명백하게 나타내지 않음)내의 댐핑값은 이 중앙 탄성수단에 대한 쇼크업소버로서 제공될 수 있다. 이 중앙 댐핑기구의 이점은 홀로 피치방향 입력에 대한 댐핑을 제공하며 따라서 다른 진동에서 를 댐핑을 불리하게 초래하는 일 없이 특정한 진동 요구에 결합될 수 있다. 를 댐핑은 예를 들면 표준 쇼크업소버로 휠에 제공될 수 있다.

휠에서 코일스프링이 생략되어 있다면, 중앙 탄성수단(19)은 자동차의 단부에 대해 근본적이 지지를 제공하여야 하며, 전체 조립체가 회전하여 자동차가 고무 자운스(jounce) 범퍼상으로 떨어지도록 트윈 트랜스버스 토션바(5a, 5b)와 중앙 연결수단(5f)으로 이루어져야 한다.

탄성수단의 어떤 적절한 조합이 제공될 수 있으며 이에 의해 외부 코일 스프링은 중앙 탄성수단과 비교적 지지없이 조합될 수 있거나 또는 역으로 중앙 유압 스트럿은 적은 지지를 제공할 수 있는 반면 휠에서의 코일스프링은 자동차의 중량의 대부분을 받칠 수 있다. 선택적으로, 각 중앙 탄성수단은 결합된 휠에 의해 생긴 차체 중량의 전체 부분을 받칠 수 있다.

유압 스트럿(19)과 같은 탄성 및 댐퍼 수단은 스포츠카와 같은 자동차 핸들의 피치에서 리무진과 같은 안락감을 제공하도록 높은 표준 핸들링을 유지하도록 안정된 를 탄성을 유지할 때까지 수직 피치방향으로의 안락감을 개선하도록 피치 면에서의 탄력의 추가 레벨을 제공한다.

도 2a, 2b에 도시된 유압 스트럿(19)은 고무 블록 또는 코일스프링과 같은 공지된 형태의 탄성수단으로, 이 유닛은 대체될 수 있으며 또한 댐퍼(쇼크업소버)를 수용할 수 있다.

전술한 유압 스트럿을 제공하는 이점중의 하나는 코일스프링, 즉 유압 스트럿이 유압 공급원(유체 펌프)와 기름통(탱크)에 선택적으로 연결될 수 있어 추가 유압 유체가 자동차를 상승시키도록 상기 스트럿 또는 어큐뮬레이터내로 도입될 수 있거나 또는 상기 유체가 자동차의 높이를 감소시키도록 탱크로 배출될 수 있다. 이러한 자세와 높이 조정은 자동차 중량이 기계의 한쪽 단부상에 본질적으로 공급되거나 또는 자동차가 예를 들면 고속 주행할 때 양 단부에서 낮아지는 것으로부터 이득을 얻을 수 있도록 한다. 트랜스버스 토션바가 교체 바에 의해 자동차 새시에 대하여 지지되는 것으로 토션바와 자동차 새시의 사이에 탄성수단을 제거하는 것이 가능하다. 탄성은 토션바의 탄성에 의해서만 제공된다.

휠 이동의 제한된 양은 요구하는 고속에서 낮은 진폭의 를 동작과 개별적인 다이내믹 휠 이동은 도면에서 생략된 비교적 단단한 트랜스버스 토션바(스프링)와 쇼크업소버(댐퍼)에 의해 흡수된다. 브레이크 기구(14)는 중앙 베벨기어가 자유롭게 회전하는 것을 방지하며, 트랜스버스 토션바와 결합된 중앙 회전이 요구된 를 최소화할 수 있도록 한다. 도 2b의 구성요소 '14a'와 '14b'는 도 1a 내지 도 1c에 도시된

실시예와 유사한 기능을 수행한다.

평탄치 않은 지형을 통과할 때, 탄성기구(19)(도 2a, 2b)는 2개의 트랜스버스 토션바의 중앙 회전이 더욱 쉽게 달성되도록 중앙 회전 연동장치(5f)(베벨기어세트)에 대한 지지를 제공한다. 따라서, 이 서스펜션 시스템은 자동차가 단단한 롤 저항 반응을 요구하거나 또는 직선 라인을 주행할 때 안락감을 위해 부드러운 피치 반응을 할 때 적절하게 반응하는 멀티 스프링 비율을 나타낸다.

전술한 실시예는 각 휠에 공급되어지는 하중을 실질적으로 동등하게 하는 이점을 가진다. 종래의 서스펜션 시스템에 있어서, 코일 스프링 또는 다른 탄성수단은 각 위시본에 제공되어 있어 휠의 동작이 달성되기 전에 탄성수단의 스프링 힘을 극복하는 것이 필요하다. 그러나, 위시본이 어떤 탄성수단을 자유롭게 할 때 이는 위시본의 자유 이동을 허용하여 이에 의해 서스펜션 시스템에 의해 각 휠에 공급되어지는 실질적으로 동등한 하중을 허용한다.

본 발명의 다른 개선점은 외부 센서나 ECU 또는 정보수집시스템의 요구없이 롤 저항이 강화되거나 또는 능동적으로 반전될 때 주변 사이의 본래의 차이점에 스스로 반응가능한 서스펜션 시스템을 제공하는 것이다. 더욱이, 이 서스펜션 시스템은 어떠한 외부 영향 또는 정보수집 또는 에너지의 요구없이 요구된 반응을 제공하도록 이 시스템의 다양한 요구에 자동적 및 능동적으로 반응한다.

도 3은 본 발명의 서스펜션 시스템의 다른 실시예를 나타낸다. 이 실시예는 도 1a 내지 도 1c에 도시된 실시예와 유사하며, 즉 자동차 새시(1)는 위시본(2a, 2b, 2c, 2d)상에 지지되어 있으며, 또한 코일스프링(4a, 4b, 4c, 4d)이 종래의 서스펜션 시스템에서와 같이 제공되어 있다. 또한, 자동차 새시(1)의 각 단부에서의 위시본은 각 쌍의 트랜스버스 토션바(5a, 5b, 5c, 5d)에 의해 개별적으로 서로연결되어 있다. 또한, 토션바의 각 쌍은 전술한 실시예와 같이 연동 수단(9a, 9b, 9c, 9d, 11a)의 형태로 연결수단(11)에 의해 연결되어 있다. 주요한 차이점은 세로 샤프트(20)가 각 쌍의 토션바의 연결수단(11)을 서로연결하는 것이다.

세로 샤프트(20)에는 그의 각 단부에 레버 부재(11a)가 제공되어 있으며, 이에 의해 샤프트(20)는 도 1b와 도 1c의 세로 샤프트(12a)와 동일한 방식으로 연동 수단(9a, 9b, 9c, 9d)에 링크되어 있다. 또한, 도 3의 세로 샤프트(20)는 이 샤프트(20)의 길이방향으로 이동량을 허용하는 스플라인 조인트(21)를 포함한다.

이 세로 샤프트는 서스펜션 시스템의 토션바가 자동차 동력에 의존하는 유니스내에서 반응하도록 하는 방식으로 전후 트랜스버스 토션바를 링크하는 기능을 한다. 이 기능은 서스펜션 시스템이 자동차를 지지하는 평균 지면에 실질적으로 평행한 위치로 자동차의 자세를 유지하고 복귀시키도록 전후 트랜스버스 토션바의 세로 샤프트를 링크한다.

특히, 크로스-액슬 분절 동작하에서 휠은 동일한 일반적인 방향과 대각선으로 대향한 다른 쌍의 휠에 대한 방향으로 한쪽 쌍의 대각선으로 대향된 휠이 변위될 때 이동이 자유롭다. 이 상태에서, 자동차가 롤을 받게 되면 자동차의 한쪽 측면상의 휠에 대해 동일한 일반적인 방향으로 이동하며, 토션바는 자동차에 롤 강성을 제공하도록 종래의 스테빌라이저와 같은 동일한 방식으로 작용할 수 있다.

그러나, 크로스-액슬 분절 상태는 인접한 트랜스버스 토션바의 역회전으로 얻어지며, 또한 세로 샤프트의 회전으로 얻어진다. 이는 휠의 운동을 용이하게 하도록 휠 사이에 힘을 전달하여 얻어진다. 자동차가 롤 및 크로스-액슬 분절 상태의 조합의 변경을 필요로 할 때 토션바 사이의 관련 회전 정도를 비선형으로 변경되어야 한다. 따라서 토션바는 지지조립체가 또한 크로스-액슬 분절 동작하에 있다면 자동차가 롤 상태에 있을 때 단지 서로에 대해 역회전을 허용하여 이에 의해 자동차의 롤 자세의 제어를 영구적으로 유지한다.

도 4는 서스펜션 시스템의 다른 실시예를 도시한다. 자동차 서스펜션 시스템은 도면의 하부 좌측 코너부 쪽이 자동차의 전방이다. 자동차는 휠(20, 21, 22, 23)상에 지지되어 있다. 코일 스프링(4a, 4b, 4c, 4d)은 자동차 새시(도시되지 않음)를 지지하며 자동차의 승차감에 탄성을 제공한다.

토션바(50, 51)는 자동차의 전후방에 제공되어 있다. 자동차의 전후방 액슬에 있는 이들 토션바는 기계식 또는 유압식으로 서로 링크되어 있다. 유압식 연동 시스템은 일괄적으로 할 수 있고 더욱 일반적인 형태로 기술할 수 있기 때문에 이하에서는 비록 다른 연동 시스템이 유사한 방식으로 지지조립체의 롤 및 크로스-액슬 분절 동작 사이를 구별하도록 서스펜션 시스템에 대한 방법을 제공하도록 선택적으로 사용되더라도 유압 연동 시스템으로 언급할 것이다. 또한, 이 서스펜션 시스템은 '패시브'이며 '액티브'는 아니다. 달리 표현하면, 자동차 동작에 자동적으로 반응하는 시스템을 작동시키는데 요구되는 외부 센서가 없다. 도 3에 도시된 시스템은 또한 '패시브' 시스템이다. 각 배치는 전술한 실시예에 도시된 배치와 같은 한쌍의 토션바(5a, 5b, 5c, 5d)를 포함한다. 그러나, 도 4에 있어서 토션바는 유압 이중작용 램 조립체(62, 63)에 의해 서로연결되어 있다. 각 램 조립체는 실린더(62a, 63a)와 이 실린더를 내부 챔버(62c, 63c)와 외부 챔버(62d, 63d)로 분리하도록 지지된 피스톤(62b, 63b)을 가진다. 쌍으로 된 토션바(5b, 5c)의 한쪽 단부에 있는 레버 암(7b, 7c)은 실린더(62a, 63a)와 함께 결합되어 이동가능하다. 쌍으로 된 토션바(7a, 7d)는 피스톤(62b, 63b)과 함께 결합되어 이동가능하다. 도관(64, 65)은 2개의 램 조립체(62, 63)사이에서 유체를 통과시킨다. 도시된 실시예에 있어서, 각 도관(64, 65)은 한쪽 램 조립체의 내부 챔버(62c, 63c)와 다른쪽 램 조립체의 외부 챔버(62d, 63d)를 연결한다. 그러나, 2개의 램 조립체 사이의 다른 도관 연결배치는 예를 들면 한쌍이 액슬뒤에 위치되고 다른 쌍의 트랜스버스 토션바가 다른 쪽 액슬 앞에 위치된다면 회전 감지는 트랜스버스 토션바의 설계에 의존하는 것도 가능하다. 따라서, 외부 챔버는 한쪽 도관에 의해 연결될 있으며, 내부 챔버는 다른 도관에 의해 연결될 수 있다.

유체 펌프와 기름통 조립체(66)는 램 조립체와 결합된 도관으로부터 유체를 공급, 제거하도록 선택적으로 제공될 수 있다. 이 배치는 롤 탄성의 추가 제어를 허용하며 자동차에 대해 활성적인 롤 제어를 제공하며 스프링의 저항을 극복하도록 크로스-액슬 분절 동작에 활성적인 지원을 할 수 있다. 부가적으로, 자동차의 롤 자세는 유압회로의 유체의 체적을 변화시키는 것에 의해 제어될 수 있다. 펌프/기름통 조립체(66)는 2개의 제 2 도관(67, 68)에 의해 2개의 램 조립체(62, 63)를 연결하는 도관(64, 65)에 연결되어 있다. 어큐뮬레이터(69, 70)가 또한 서스펜션 시스템내에 추가 탄성을 제공하도록 제 2 도관상에 제공될

수 있다. 피치 형태에서 자동차 승차감의 탄성의 대부분과 차체 동작은 스프링(4a, 4b, 4c, 4d)에 의해 제공되며 롤 탄성은 단지 선택적인 어큐뮬레이터(69, 70)내의 탄성체 또는 트랜스버스 토션바(5a, 5b, 5c, 5d)와 연동장치 및 거기에 부착된 부시로 허용될 수 있는 탄성체에 의해 제공된다.

도 5와 도 6은 휠의 크로스-액슬 분절 동작(도 5)과 휠의 롤 동작(도 6)시에 시스템내와 램 조립체 사이를 흐르는 유체를 나타낸다. 이들 도면은 서스펜션 시스템이 시트의 상부로 향한 자동차의 전방과 함께 평면으로 도시되어 있다. 따라서, 각 휠(20, 21, 22, 23)은 일반적으로 수직 방향으로 이동하며, 이는 도면의 평면에 수직방향으로 이동될 것이다. 따라서, 위쪽으로는 휠 동작은 부호 '-'로 나타내며, 아래쪽으로는 휠 동작은 부호 '+'로 나타낸다.

도 5를 참조하면, 휠의 크로스-액슬 분절 동작시에 대각선으로 인접한 휠은 자동차의 대각선으로 인접한 다른 휠의 이동방향에 대항하여 동일한 방향으로 함께 이동한다. 이 상태에 있어서, 토션바가 실린더 조립체의 실린더와 피스톤에 각각 연결된 휠의 이동 방향과 방식으로 인해 토션바의 역회전이 가능하다.

예를 들면, 트랜스미팅 배치(50)의 전방력의 경우에 있어서, 전방 좌측 휠(20)이 위쪽으로 이동하고 전방 우측 휠(21)이 아래쪽으로 이동하면, 전방 트랜스버스 토션바(5a, 5b)의 역회전은 실린더(62a)내의 피스톤(62b)의 관련 동작에 의해 전방 유압 램 조립체(62)의 외부 챔버(62d)의 체적을 감소시키며, 내부 챔버(62c)의 체적을 증가시킨다. 따라서 유체는 도관(64)을 통해 외부 챔버(62d)로부터 후방 유압 실린더(62)의 내부 챔버(62c)로 흐르며, 도관(65)을 통해 전방 유압 실린더(62)의 내부 챔버(63c)에서 후방 유압 램 조립체(63)의 외부 챔버(63d)로 흐른다. 이 유체 흐름은 후방 트랜스버스 토션바(5c, 5d)의 상대 운동에 의해 원조된다. 이 유체 이동은 서스펜션 시스템에 의해 쉽게 달성될 수 있는 크로스-액슬 분절 동작을 확실하게 한다.

도 6에 있어서, 자동차의 각 측면의 휠은 동일방향으로 이동하며 자동차의 다른 측면상의 휠의 이동 방향에 대항하여 이동한다. 휠의 이동 방향은 자동차가 자동차의 롤 동작으로 인해 왼쪽으로 회전하는 것을 나타낸다. 각 트랜스버스 토션바의 각각의 지나친 회전과 각 램 조립체의 챔버사이의 상호연결에 의해, 챔버로부터의 유체 흐름은 대항 챔버로부터의 유체흐름에 의해 역으로 작용되며 각 램 조립체의 피스톤과 실린더사이의 관련 동작에 영향이 없다. 따라서, 각 쌍의 토션바는 롤에서 종래의 롤 스테빌라이저와 같은 방식으로 유니손에서 작용하지만 크로스-액슬 분절로부터 얻어지는 휠 동작을 허용하며 단단한 롤 제어를 동시에 제공하는 기술된 시스템의 종래의 토션바와는 틀리다. 2개의 램 사이의 링크의 관련 기능은 각 램내의 피스톤을 가로지르는 압력차로써 관찰될 수 있다. 자동차가 도 6에 도시된 롤을 받으면, 각 램의 피스톤을 가로지르는 압력차는 하중과 함께 비교적 높으며, 따라서 유체 챔버(63d, 62d)에 의해 이송된 압력은 챔버(62b, 63b)보다 더 높게 된다. 그러나, 도 5에 도시된 바와 같은 크로스-액슬 분절 동작하에서 피스톤을 가로지르는 압력차는 비교적 낮다. 따라서 압력차는 자동차가 롤 상태으로부터 크로스-액슬 분절 상태로 이동하는 것을 점진적으로 감소시킨다.

종래의 롤 스테빌라이저 바 시스템에 있어서 토션바는 코너링 동안 '비틀림'되며, 만약 도로가 크로스-액슬 분절 정도를 요구하는 코너에서 진동이 발생하는 경우에 이는 토션바의 한쪽 단부가 추가적인 비틀림을 요구하며 다른쪽 단부는 부분적으로 늦추어져 이들의 선택적인 액슬 이동은 타이어접촉 패치에서 마찰의 부족을 야기하는 휠에 의해 발생된 중량의 급속한 이동을 야기할 수 있다. 도 3과 도 4에 도시된 실시예에 있어서, 휠에서의 지면 압력은 더욱 일관되게 유지되며 이에 의해 열악한 도로 지면의 코너를 미끄러지는 리스크를 감소시킬 수 있다.

부가적으로, 트랜스버스 토션 바와 같은 종래의 롤 스테빌라이저 바 시스템에 있어서, 단일 휠이 범프에 충돌하거나 또는 구멍에 부딪칠 때, 토션바는 트랜스버스으로 인접한 휠과 스프링 조립체 및 새시상의 지지점에 의해 흡수되어지는 충격을 일으켜 급속하게 손상되며, 단일 휠에서의 이 결과는 자동차 탑승자에 가혹함을 가한다. 크로스-액슬 분절 동작에 있어서 단일 휠 입력은 한쪽 방향으로 2개의 대각선으로 대향한 휠이 이동되도록 요구하며 다른쪽의 대각선으로 대향한 휠은 다른 방향으로 이동한다. 전후방의 액슬의 종래의 롤 스테빌라이저 바는 단일 휠 입력과 롤 동작에 다르게 반응하며 본질적으로 차이점이 없으며, 이러한 모든 입력은 휠 사이의 부적당한 중량 상승에 의해 승차감과 열등한 도로 유지의 가혹함을 일으키는 유사한 방식으로 반응된다. 이 시스템내의 구성요소의 구조 및 기능상의 관계에 있어서는 양쪽 액슬이 롤과 크로스-액슬 분절이 서로다른 방식으로 차별화되어 반응하도록 상호작용하는 것을 요구하며 단일 휠 입력이 발생할 때 이는 심한 가혹함으로 이어게하는 롤 스테빌라이저 바의 최대 강성을 요구하는 롤 동작(한쪽 액슬)으로써 해석되지 않는다. 상기 창작된 시스템에 있어서, 단일 휠 입력은 저항할 필요가 없는 중요치 않은 고속 크로스-액슬 분절 동작으로써 반응될 수 있으며 따라서 불필요한 가혹함을 야기하는 횡으로 인접한 휠 조립체에 의해 단독으로 흡수되는 것을 필요로 하지 않는다.

도 7에 도시된 실시예는 유압 이중 작용 램이 회전식 어큐뮬레이터 또는 램(62a, 62b)으로 대체되는 것을 제외하고는 도 4의 실시예와 유사하다. 이들 회전식 램은 2개의 유체 챔버내로 하우징을 분리하기 위해 회전가능하게 지지된 로터를 지지하는 하우징을 포함한다. 하우징과 로터는 인접한 트랜스버스 토션바의 한쪽에 각각 연결되어 있다. 도관(64, 65)은 각각의 회전식 램(62a, 62b)의 대응하는 유체 챔버를 서로 연결한다. 이 실시예는 도 4의 실시예와 동일한 방식으로 작용한다. 특히, 휠은 크로스-액슬 분절 동작하에서 이동되도록 허용되며 자동차의 롤 동작은 토션바에 의해 반응된다. 회전식 램의 사용의 주요한 이점은 트랜스버스 토션바상의 레버 암의 필요성을 제거하여 이에 의해 서스펜션 시스템을 수용하도록 요구된 클리어런스의 양을 감소시킬 뿐만 아니라 전체 배치를 단정하게 할 수 있다.

도 8과 도 9는 자동차 서스펜션 시스템의 다른 실시예를 나타내며, 이 자동차는 또한 본 발명에 따른 서스펜션 시스템에 의해 지지되어 있다. 이 실시예는 또한 코일스프링이 제거되어 각 쌍의 트랜스버스 토션바를 서로연결하는 지지재 배치(75, 76)로 대체되는 것을 제외하고는 도 4에 도시된 실시예와 유사하다. 이는 각 휠상에 동등한 하중을 부과하는 것이 가능한 전술한 이점을 가진다. 각 지지재 배치는 각각의 크로스 부재(75d, 76d)에 각각의 트랜스버스 토션바를 연결하는 연동 수단(75b, 75c, 76b, 76c)를 포함할 수 있다. 크로스 부재(75d, 76d)는 지지재 배치가 구성요소 '62'와 '63'과 충돌하지 않도록 위치될 때 링크(75c, 75b)의 요구를 제거하도록 참조부호 '7a', '7b'와 같은 레버 암에 직접 연결될 수 있다. 이 배치에 있어서, 자동차를 지지하는 힘은 자동차 새시에 위치 수단(82, 83)에 의해 고정되어 위치 변경을 수용하도록 상대 운동을 허용하는 하중 지지 램 조립체(75a, 76a)에 트랜스버스 토션바를 통

하여 흡수된다. 크로스 부재의 '평균' 제곱은 하중을 결합된 하중 조립체에 의해 이송시키며, 이 평균 하중은 자동차 새시에 탄성 지지수단을 통하여 흡수된다. 서스펜션 시스템의 탄성체는 각 하중 지지 램 조립체와 유체를 연결하는 어큐뮬레이터(80, 81)에 의해 제공된다. 도 8은 유압 램과 어큐뮬레이터를 서로 결합시키는 자동차지지수단을 나타내며, 이 자동차지지수단은 강 또는 고무 또는 스프링과 같은 합성 탄성체 기구로 대체될 수 있다. 이 실시예에서 도관 연결은 도 4에 도시된 연결과 유사하다. 특히, 각 실린더 조립체(62, 63)의 내부 챔버는 1개의 도관에 의해 다른 실린더의 외부 챔버에 연결된다.

토션바의 설계에 따르면, 탄성수단은 토션 또는 압축에 의해 자동차를 지지하도록 설계/처리될 수 있다. 실시예에 의하면, 도 8과 도 9에 도시된 바와 같이 전방 탄성수단과 연동장치(75b, 75c)는 자동차의 정적 중량을 지지할 때 정상적인 응력을 받으며, 후방 탄성수단(76)과 연동장치(76b, 76c)는 동일한 조건하에서 압축력을 받는다.

도 10에 도시된 실시예는 도 8의 실시예와 유사한 방법으로 작용한다. 주요한 차이점은 하중 지지 램 조립체(75a, 76a)가 코일스프링(100, 101)으로 대체된 것이다.

도 11은 도 8의 실시예의 다른 개선을 나타내는 또 다른 실시예를 도시한다. 자동차의 중량은 각 위시본(2a, 2b, 2c, 2d)에 위치한 코일스프링(4a, 4b, 4c, 4d)에 의해 지지되어 있다. 하중 지지 램(75a, 76a)은 유지된다. 다른 도관(103, 104)이 이들 램의 대응하는 유체 챔버를 연결하도록 제공되어 있다. 밸브(105)는 유체 챔버사이의 유체의 통로를 조절하며 밸브가 어떤 위치에 있을 때, 대응하는 내부 유체 챔버와 각각의 외부 유체 챔버는 유체로 연결된다. 밸브가 제 2 위치에 있으면, 연결부는 각 내부 챔버가 외부 유체 챔버와 유체로 연결되도록 반전된다. 이 배치는 자동차의 각 단부를 상승시키거나 낮추는 수단을 제공하는 것에 의해 자동차의 피치를 제어한다.

도 12는 도 4의 실시예와 유사한 형태로 작용하는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸다. 주요한 차이점은 트랜스버스 토션바 쌍이 단일 전후방 토션바(90, 91)로 대체되어 있다. 각 바의 한쪽 단부는 액슬 또는 휠 조립체에 롤 스테빌라이저 바를 결합시키도록 통상적으로 사용된 드롭 링크 방식으로 도면에서 간단한 액슬로 도시된 휠 위치 수단(98, 99)에 연결되어 있다. 토션바의 다른쪽 단부는 액슬에 롤 스테빌라이저 바를 링크하는 정상 드롭 링크 구성요소의 위치를 취하는 유압 이중 작용 램 조립체(94, 95)에 의해 액슬에 연결되어 있으며, 이 구성요소 사이의 각도 변화를 수용한다. 특히, 이 실시예에 있어서, 롤 스테빌라이저 바는 유압 실린더 챔버 하우징에 결합되어 있으며, 각 램 조립체의 피스톤 로드(94b, 95b)는 휠 위치수단(98, 99)에 연결되어 있다.

도 12에 도시된 실시예에 있어서, 피스톤 로드는 램을 통하여 우측으로 통과하여 상하부 피스톤 면이 동일한 지면영역을 가지도록 한다. 어떤 상태에 있어서, 단지 램 단부의 한쪽 단부의 외부로 연장하는 단일 피스톤 로드를 사용하는 것이 바람직하거나 또는 비대칭을 극복하거나 및/또는 특정한 롤 스플리트 기하학을 제공하도록 서로다른 외경의 로드 직경을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

이 실시예에 있어서, 자동차의 롤 동작이 발생하면, 유체 흐름은 도관(92, 93)을 통하여 도 4와 도 6에 도시된 전술한 방식으로 램 조립체(94, 95)를 연결하는 것이 방지된다. 따라서, 휠 지지부에 대해 램 조립체에 고정된 토션바(90, 91)의 단부(90A, 91A)의 이동이 방지되며 토션바는 종래의 스테빌라이저 바와 같은 유사한 방식으로 작용한다. 휠의 크로스-액슬 분절 동작동안, 도관(92, 93)을 통하여 램 조립체(94, 95)를 연결하는 유체 이동은 휠 위치수단(98, 99)에 대한 토션바의 램 조립체 단부(90a, 91a)의 이동을 허용하며, 이에 의해 크로스-액슬 분절 동작이 용이하게 된다. 그러나, 이 자동차 서스펜션 시스템은 도 4와 도 8에 도시된 실시예와 유사한 방식으로 작용할 수 있다.

각각의 이중 작용 램은 롤 스테빌라이저 바의 대향 단부를 각각 연결하는 2개의 단일 작용으로 제공될 수 있다. 대향 스테빌라이저 바의 대응하는 램을 구비한 각 단일 작용 램의 유체 챔버를 연결하는 것에 의해, 이 챔버는 도 12의 실시예와 같이 동일한 일반적인 방식으로 작용할 수 있다.

전술한 실시예는 토션바 배치에 대하여 기술하였지만, 본 발명은 또한 각 로드상에 응력 또는 압축력을 공급하는 로드를 링크하는 연결수단을 구비한 토션 로드를 대체하는 트랜스버스 푸시/풀 로드로 할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

적어도 한쌍의 횡으로 인접한 전방 지지조립체 및 적어도 한 쌍의 후방 지지조립체를 구비한 자동차용 서스펜션 시스템에 있어서,

상기 서스펜션 시스템은 상기 적어도 한쌍의 횡으로 전방 인접한 지지조립체를 서로 연결하고 상기 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 후방 지지조립체를 서로 연결하는 힘 전달 수단을 포함하고,

각 힘 전달 수단은 서로 연결된 지지조립체 사이에 힘을 전달하며, 각 힘 전달수단에 의해 결합된 지지조립체간에 전달되는 힘의 양 및 방향을 적어도 두 쌍의 서로 연결된 지지조립체의 상대 위치 및 가해지는 하중에 따라 점차적으로 변화시키기 위한 연결수단을 포함하며,

상기 연결수단은 각 힘 전달수단이 점차적으로 변화되는 것에 의해 결합된 지지조립체 사이에 전달된 힘의 양 및 방향이 자동차의 자세를 유지하고 복귀시켜 자동차를 지지하는 평균 지면에 평행하도록 기능적으로 링크되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 힘 전달수단에 의해 전달되는 힘은 비틀림력인 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 각 힘전달수단은 적어도 하나의 트랜스버스 토션바를 포함하며,

상기 각 토션바는 각각 지지조립체에 연결되고, 토션바는 연결수단에 의해 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 토션바는 길이 축에 대하여 회전가능하며,

상기 연결수단은 점차적으로 관련된 토션바의 서로에 대한 축회전을 조절하여 자동차의 롤 높이가 동시에 토션바에 의해 제한되는 동안 크로스-액슬 분절 동작시 지지조립체가 이동하게 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

상기 각 연결수단은 토션바의 관련된 쌍의 기계적 상호연결을 제공하며,

상기 한쌍의 횡으로 인접하는 전방 지지조립체와 상기 한 쌍의 횡으로 인접하는 후방 지지조립체를 서로 연결하는 연결수단은 기계적 연결에 의해 기능적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 기계적 연결은 상기 연결수단을 서로 연결하는 세로 축이며,

각 연결수단은 각각 한 단부가 토션바의 하나에 연결되는 한 쌍의 연동부재를 포함하고,

각 연동부재 쌍의 다른 단부는 세로 축의 단부에 연결되어 비틀리는 힘이 상기 연결수단간에 전달가능한 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 7**

제 3 항에 있어서,

상기 연결수단은 토션바의 유압식 연결을 제공하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 연결수단은 이중-동작 램이며,

상기 램은 실린더와 실린더내를 두 개의 유체 챔버로 나누는 피스톤 조립체를 구비하며,

실린더는 하나의 토션바에 연결되고, 피스톤 조립체는 다른 토션바에 연결되며, 유체의 통로는 램 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 유체 통로는 후방 토션바의 이중-동작 램의 유체챔버와 전방 토션바의 이중-동작 램의 두 개의 유체 챔버를 연결하는 도관 수단에 의해 제공되고, 이에 의해 유체챔버간의 유체의 통로는 피스톤 조립체와 실린더간의 상대 이동을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 유체 챔버는 연결되어, 피스톤 조립체를 가로지른 압력차에 있어서 최소 변화로 연결된 유체챔버간에 유체가 통행하도록 하는 각 실린더내의 피스톤 조립체의 운동이 있는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 지지조립체는 이동하도록 허용되고, 자동차의 롤 동작은 자동차의 한 쪽의 지지조립체상의 하중의 증가와 자동차의 다른 쪽의 지지조립체상의 하중의 감소에 의해 반응하고, 이에 의해 각 지지조립체상의 하중의 변화를 최소로 하면서 자동차 롤 높이를 제어하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 유체를 도관 시스템에 공급하는 유체 공급수단을 더 포함하며, 유체가 하나의 도관에 더 부가되고 유체가 적어도 동시에 다른 도관으로부터 제거되어 자동차의 롤 각도가 제어되도록 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

하이드로뉴메틱 어큐뮬레이터 등의 롤 탄성수단을 유체 통로내의 도관 시스템에 더 포함하며, 상기 롤 탄성수단은 롤 비율을 감소하기 위한 댐핑 수단과 롤 탄성수단을 격리시키기 위한 격리수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 13

제 3 항에 있어서,

상기 연결수단은 하우징과 이 하우징을 적어도 두 개의 유체 챔버로 분리하는 로터를 포함하는 로터리 구동수단이고, 하우징은 토션바의 하나에 연결되고, 로터는 다른 토션바에 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 도관 수단은 후방 토션바의 로터리 구동수단의 유체챔버와 전방 토션바의 로터리 구동수단의 유체챔버간의 유체 통로를 제공하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 유체 챔버는 연결되어, 로터를 가로지른 압력차에 있어서 최소 변화로 연결된 유체 챔버간을 유체가 통행하도록 하는 각 하우징내의 로터의 운동이 있는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 지지조립체는 이동되도록 허용되고, 자동차의 롤 동작은 자동차의 한 쪽의 지지조립체상의 하중의 증가와 자동차의 다른 쪽의 지지조립체상의 하중의 동일한 감소에 의해 반응하므로써, 자동차의 롤 높기와 동시에 크로스-액슬 분절 동작에 의한 각 지지조립체상의 하중의 변화를 최소로 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 탄성지지수단은 자동차의 중량을 적어도 실질적으로 지지하기 위하여 자동차의 새시와 지지조립체 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 17

제 3 항 내지 제 15 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 쌍의 토션바를 서로 연결하는 요크 수단이 제공되고,

상기 탄성수단은 요크수단을 자동차의 새시에 연결하고,

상기 요크수단은 결합된 지지조립체에 의해 전달되는 평균하중을 탄성수단에 전달하여 탄성수단이 적어도 실질적으로 자동차의 적어도 한 부분을 지지하고 그에 의해 자동차가 적어도 실질적으로 균일한 하중을 각 지지조립체에 지지조립체의 크로스-액슬 분절에 관계없이 유지하도록 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 요크수단은 각 토션바로부터 연장된 레버 암에 의해 제공되며, 레버 암은 크로스 부재에 의해 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 탄성수단은 크로스 부재를 자동차의 새시에 연결하며,

상기 탄성수단은 이 탄성수단을 제공하는 램을 구비한 유체통행내에 어큐뮬레이터를 구비하는 하중 지지 램을 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 이중-동작 램은 요크수단을 자동차 새시에 연결하고,

도관 수단은 램의 대응 챔버를 연결하고, 밸브 수단이 상기 도관 수단내에 각 도관수단을 통한 유체 흐름을 제어하기 위해 제공되어 자동차의 피치 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

적어도 하나의 도관이 있는 유체통로내의 어큐뮬레이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

템.

#### 청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 도관수단으로 유체를 공급하고 제어하는 유체공급수단, 자동차 높이를 감지하는 센서 수단, 및 상기 유체공급수단을 제어하기 위한 제어수단이 더 제공되어 자동차의 높이를 제어하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 23

제 2 항에 있어서,

상기 힘 전달수단은 단일 트랜스버스 토션바를 포함하고, 연결수단은 토션바를 적어도 하나의 결합된 지지조립체에 연결하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 연결수단은 결합된 지지조립체에 대한 토션바의 유압 연결을 제공하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

각각의 상기 연결수단은 토션바의 한 단부에 위치한 이중-동작 램을 포함하고, 램은 실린더와 실린더내를 두 개의 유체챔버로 분리하는 피스톤 조립체를 구비하고, 실린더와 피스톤 조립체는 토션바의 한 단부와 인접한 지지조립체 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 램은 유체통로내에 있고, 유체통로는 전방 토션바의 이중-동작 램의 두 개의 유체 챔버를 후방 토션바의 이중-동작 램의 유체챔버에 각각 연결하는 도관 수단에 의해 제공되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 유체 챔버는 연결되어 지지조립체는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 피스톤 조립체를 가로지른 압력 차에 있어서 최소 변화로 연결된 유체챔버간에 유체가 전달되도록 하는 각 실린더내의 피스톤 조립체의 이동과 함께 이동하도록 하고, 자동차의 롤 동작은 자동차의 한쪽의 지지조립체상의 하중의 증가에 의해 생성되는 피스톤 조립체를 가로지른 압력차의 증가와 자동차의 다른 쪽의 지지조립체상의 하중의 동일한 감소에 의해 반응하므로써, 자동차의 높이를 조절하고 각 지지조립체상의 하중의 변화를 실질적으로 최소로 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 연결수단은 토션바의 각 단부에 위치한 단일-동작 램이며,

상기 각 램은 실린더와 이 실린더내에서 지지되어 실린더내에 유체챔버를 제공하는 피스톤 조립체를 구비하고, 실린더와 피스톤 조립체는 하나의 토션바와 인접한 지지조립체사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 유체 통로가 램간에 제공되고, 상기 유체 통로는 전방 토션바의 각 단일-동작 램의 유체챔버를 세로로 대향하는 후방 토션바의 단일-동작 램의 유체챔버와 연결하는 도관수단에 의해 제공되고, 유체챔버는 연결되어 지지조립체는 크로스-액슬 분절 동작을 겪을 때 이동하도록 허용되고, 자동차의 롤 동작은 토션바에 의해 반응하고 동시에 각 지지조립체상의 하중의 변화를 최소로 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 연결수단은 토션바의 기계적 연결을 제공하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 31

적어도 한쌍의 횡으로 인접한 전방 지지조립체 및 적어도 한 쌍의 후방 지지조립체를 구비한 자동차용 서스펜션 시스템에 있어서,

적어도 한쌍의 횡으로 전방 인접한 지지조립체를 서로 연결하고 상기 적어도 한쌍의 횡으로 인접한 후방 지지조립체를 서로 연결하는 힘 전달 수단을 포함하고,

각 힘 전달 수단은 서로 연결된 지지조립체 사이에 힘을 전달하며, 각 힘 전달수단에 의해 결합된 지지조립체간에 전달되는 힘의 양 및 방향을 적어도 한 쌍의 서로 연결된 지지조립체에 공급된 하중과 서로에 대해 결합된 지지조립체의 변위에 따라 점차적으로 변화시키기 위한 연결수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 힘 전달수단에 의해 전달되는 힘은 비틀림력인 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 각 힘전달수단은 적어도 하나의 트랜스버스 토션바를 포함하며, 각 토션바는 각각 지지조립체에 연결되고, 토션바는 연결수단에 의해 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 토션바는 길이 축에 대하여 회전가능하며,

연결수단은 바람직하게 점차적으로 관련된 토션바의 서로에 대한 축회전을 조절하여 자동차의 롤 높이가 동시에 토션바에 의해 제한되는 동안 크로스-액셀 분절 동작시 지지조립체가 이동하게 하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 연결수단은 유압식의 상호연결로 토션바의 기계적 연결을 제공하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 토션바중의 하나에 한쪽 단부가 연결되고 다른쪽 단부는 스티브 샤프트에 각각 연결되는 한쌍의 연동부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 스티브 샤프트의 축방향 및 회전운동을 제어하기 위한 샤프트 제어수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 제어수단은 축방향 브레이킹 조립체와 회전식 브레이킹 조립체를 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 브레이킹 조립체의 작동은 전자식 제어수단으로 제어되며, 상기 스티브 샤프트는 자동차가 롤 상태에 있을 때 길이방향 축을 중심으로 회전하는 것이 적어도 실질적으로 억제되어 길이방향 축의 방향으로 축방향으로 이동되며, 또한 스티브 샤프트는 결합된 지지조립체가 적어도 실질적으로 수직 방향으로 대향하여 위치될 때 길이방향 축의 방향으로 축방향으로 이동되는 것이 억제되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 40

제 35 항에 있어서,

상기 연결수단은 서로에 대해 토션바의 역회전을 선택적으로 허용/제한하기 위해 토션바를 서로 연결하는 피니언 기어 조립체를 포함하며,

상기 피니언 기어 조립체는 토션바의 각 단부에 각각 연결된 피니언 기어를 가지며, 피니언 기어의 양쪽을 맞무는 회전가능하게 지지된 컨트를 피니언을 구비하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 컨트를 피니언 기어의 회전을 제어하기 위한 회전제어수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 회전제어수단은 회전 브레이킹 조립체를 포함하며, 상기 브레이킹 조립체는 각 컨트를 피니언 기어의 회전이 제어되어 지지조립체가 자동차의 롤 동작이 토션바에 의해 반응될 때 크로스-액슬 분절 동작시에 자유롭게 이동되도록 전자식 제어수단에 의해 작동되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 43

제 1 항 내지 제 42 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 탄성수단이 자동차의 중량을 적어도 실질적으로 지지하기 위해 지지조립체의 각각에 제공되는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

#### 청구항 44

제 40 항 내지 제 42 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 탄성수단은 또한 자동차의 중량을 적어도 실질적으로 지지하기 위해 자동차의 새시와 피니언 기어 조립체 사이에 위치되며, 이에 의해 자동차가 각 지지조립체상에 균일한 하중을 유지하는 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

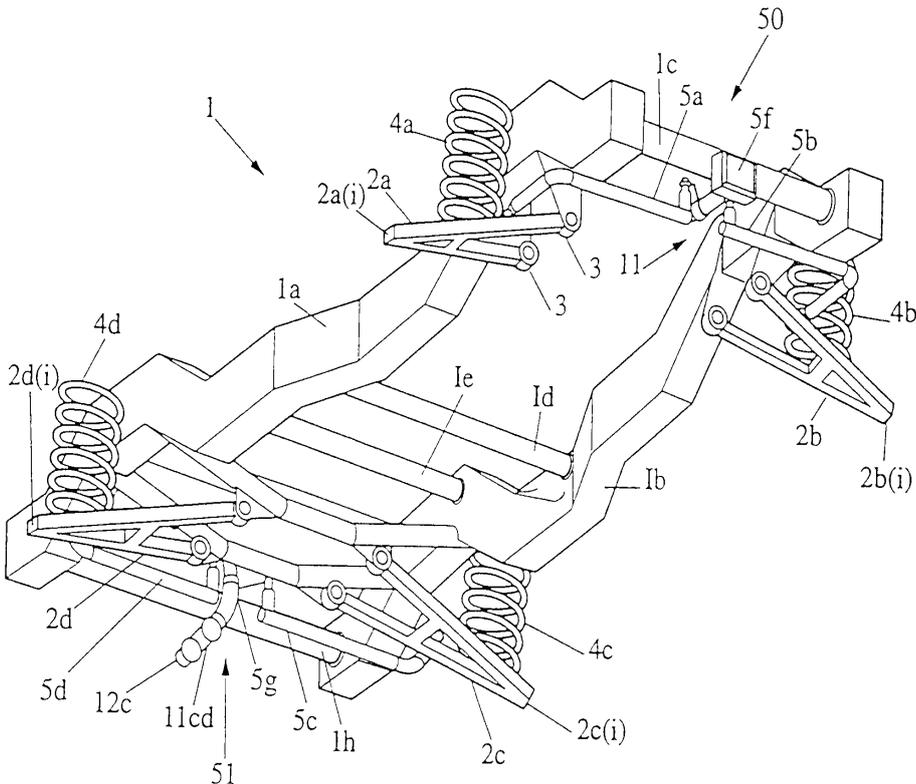
#### 청구항 45

제 44 항에 있어서,

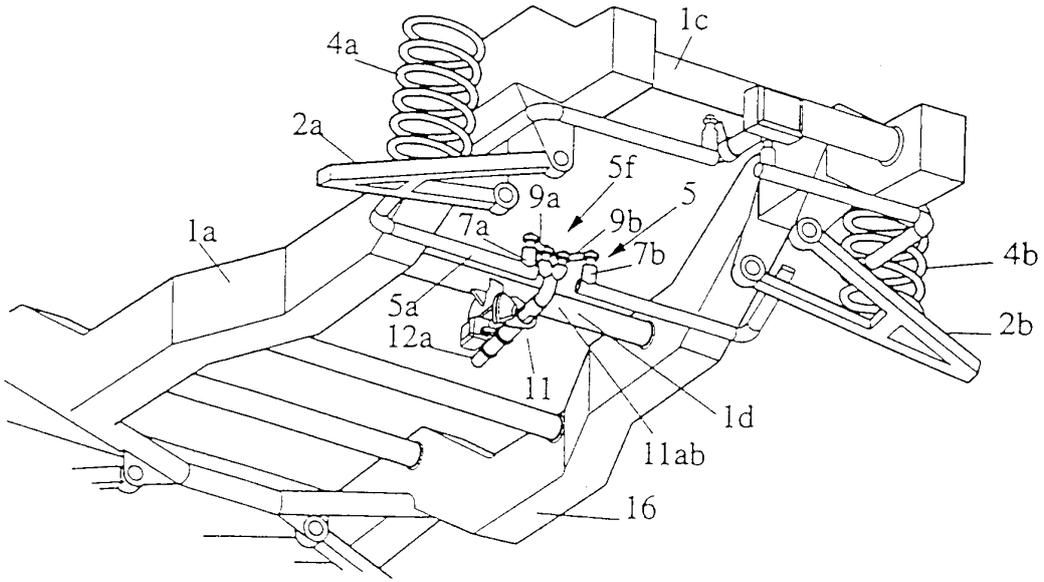
상기 탄성수단은 차량에 대한 댐핑을 제공하는 적어도 하나의 결합된 어큐뮬레이터를 갖는 하이드로유매틱 스트럿인 것을 특징으로 하는 서스펜션 시스템.

### 도면

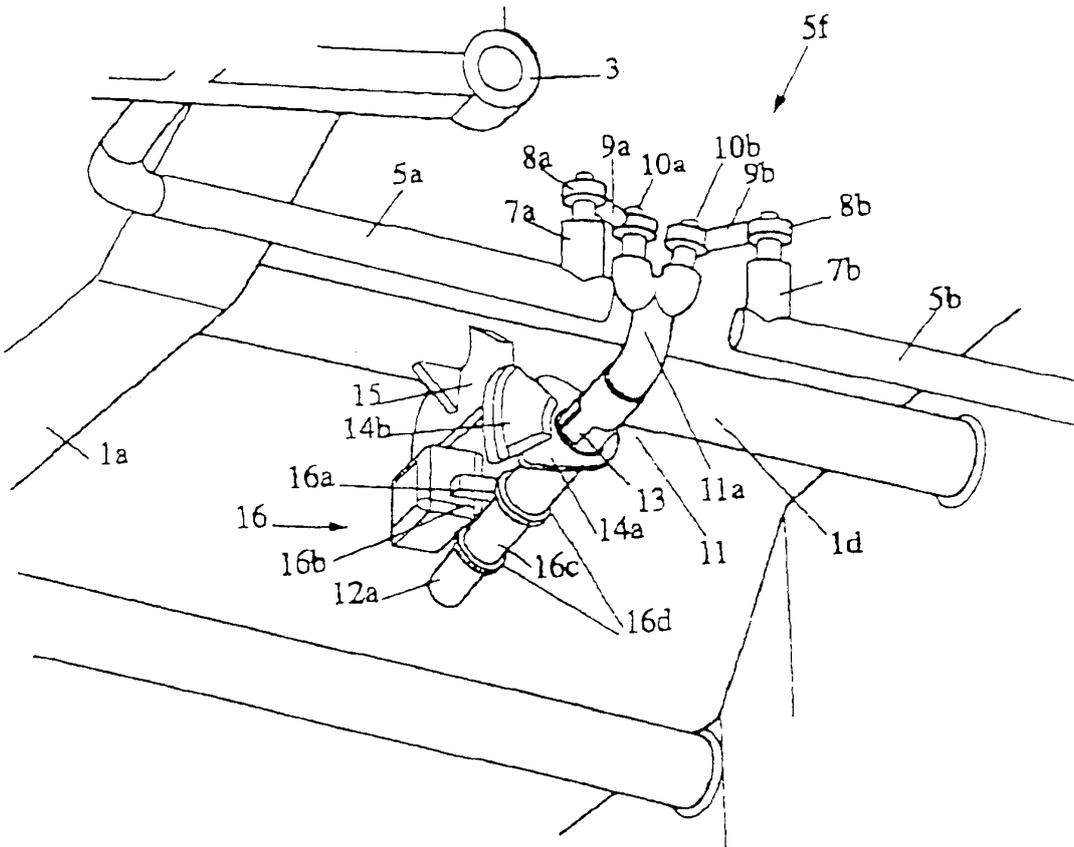
도면 1a



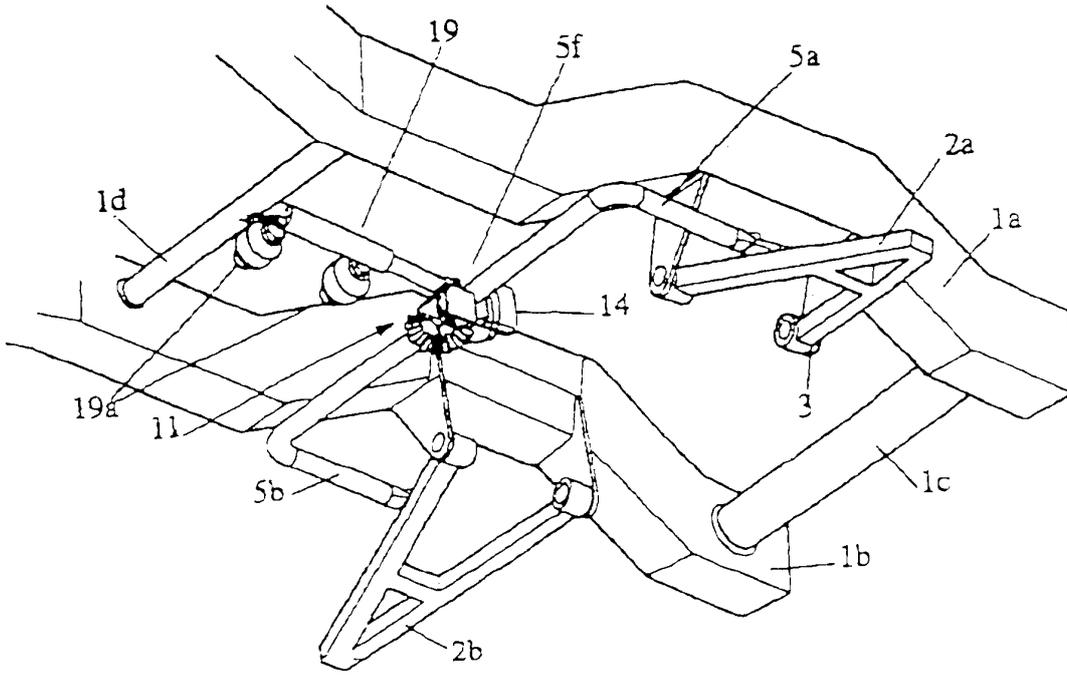
도면 1b



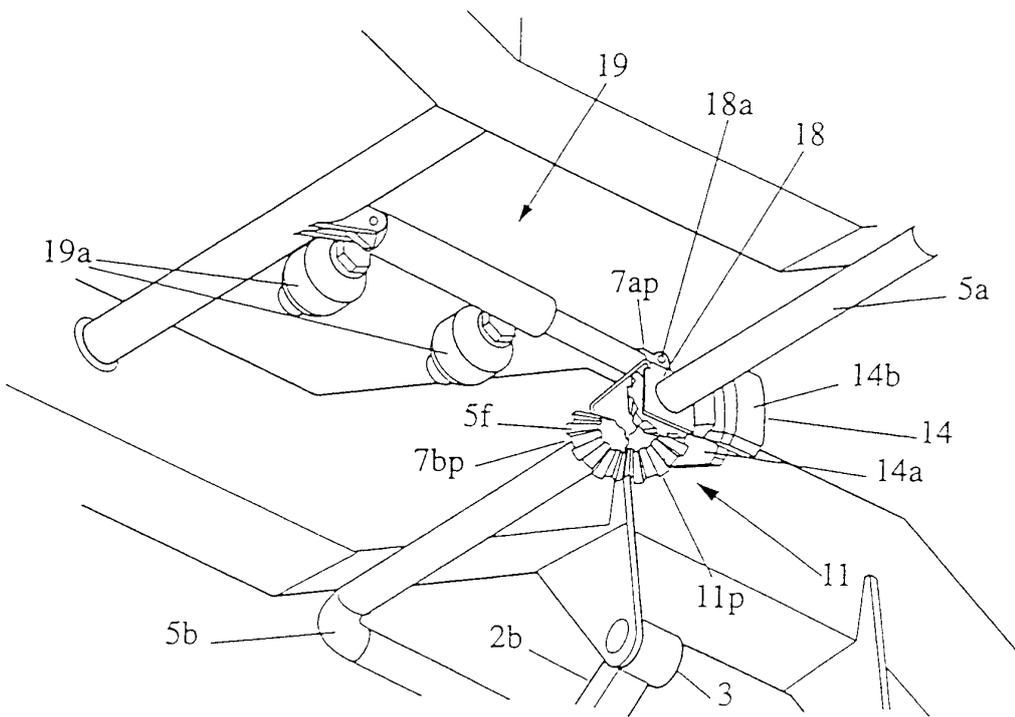
도면 1c



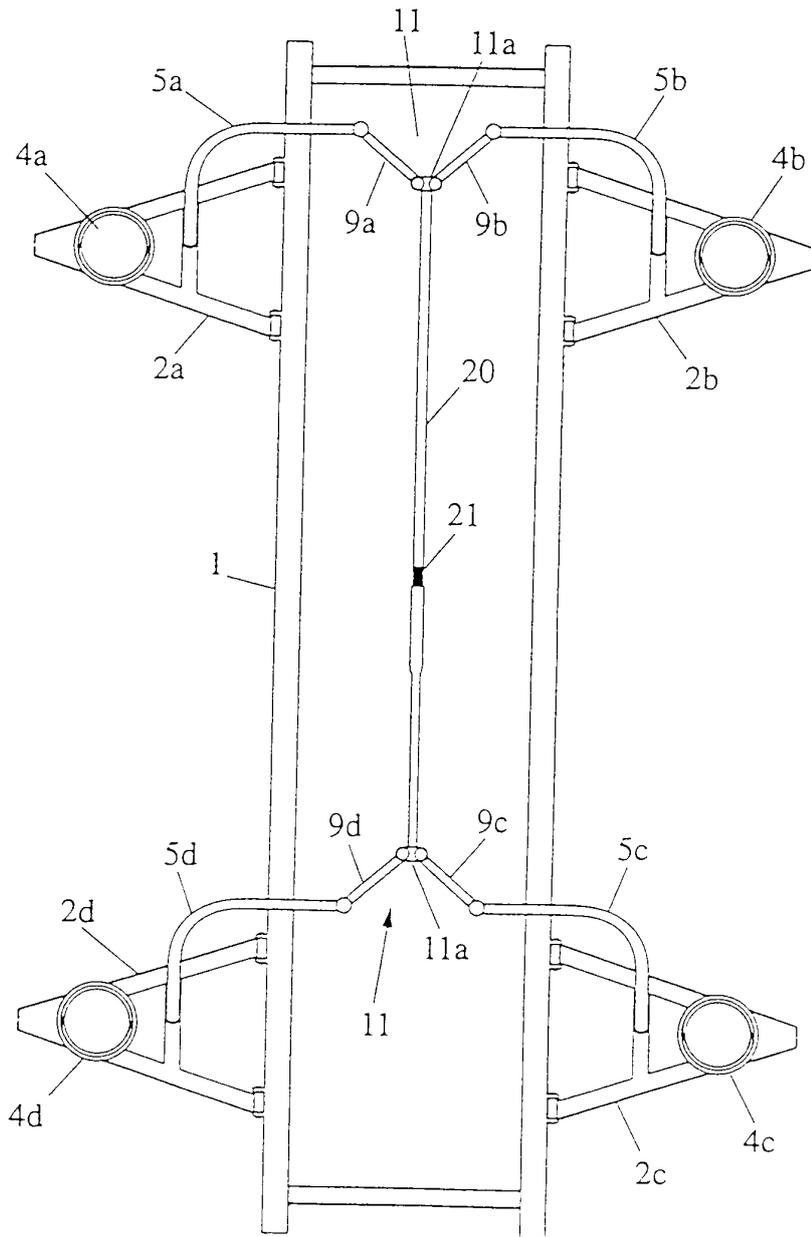
도면2a



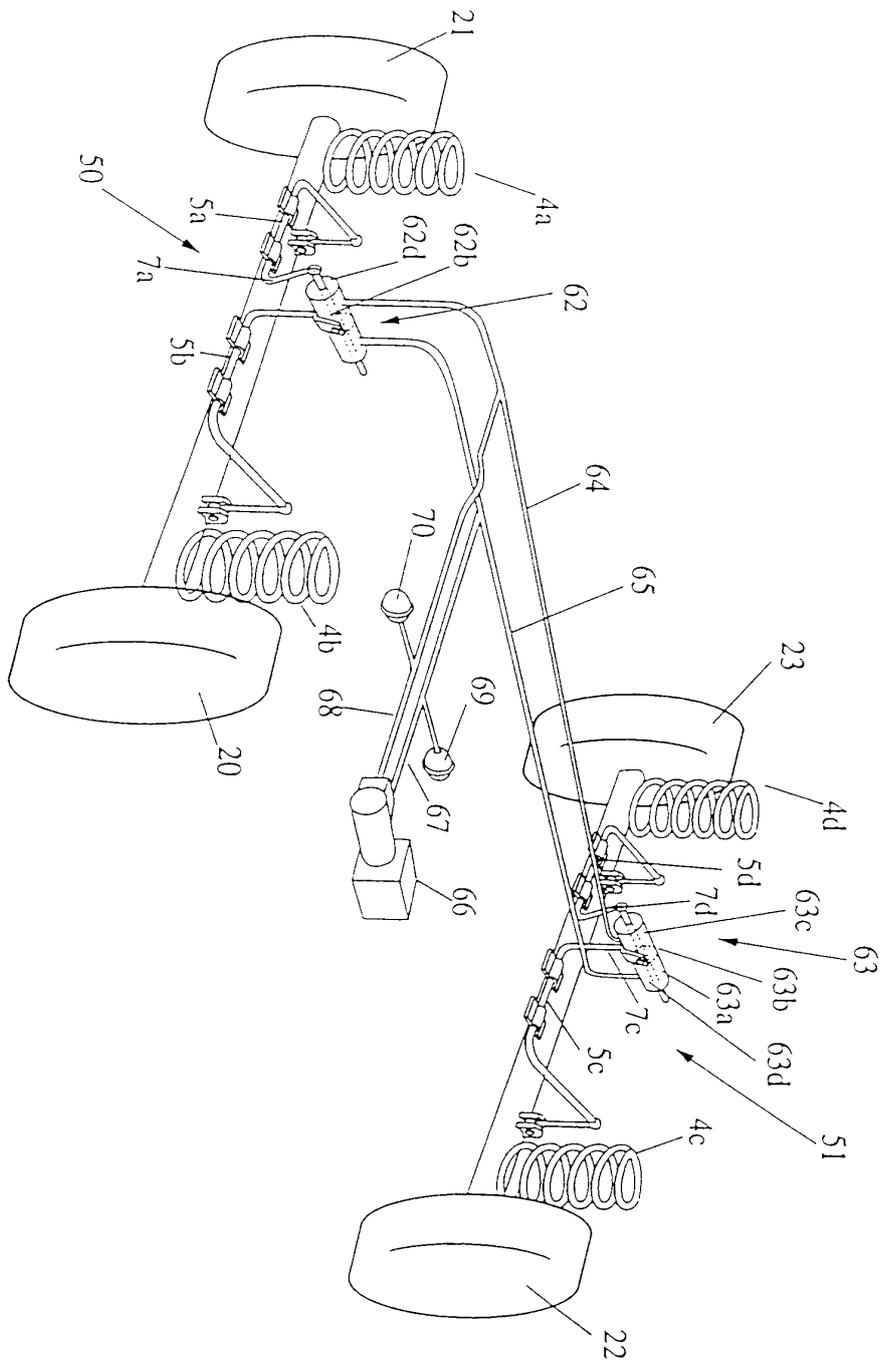
도면2b



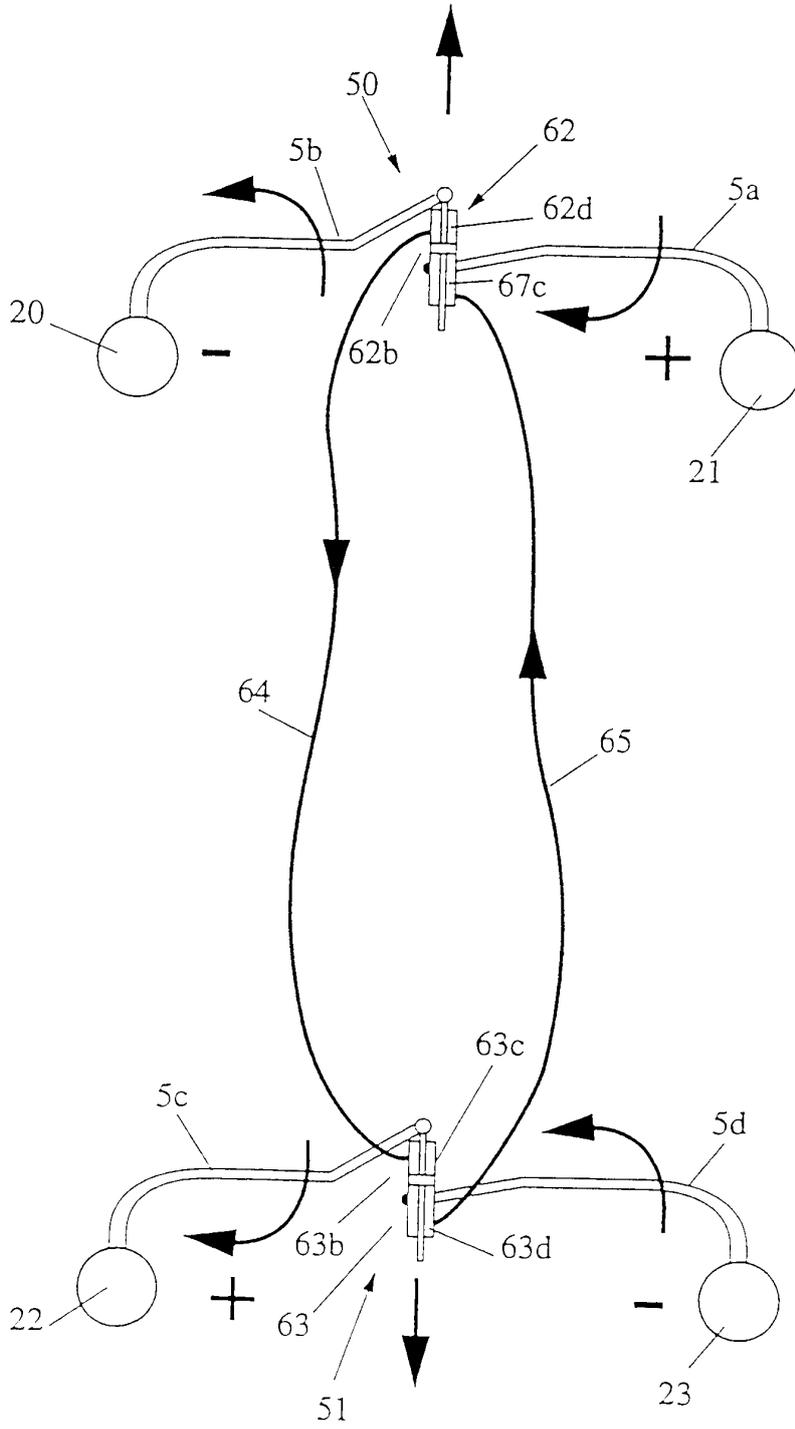
도면3



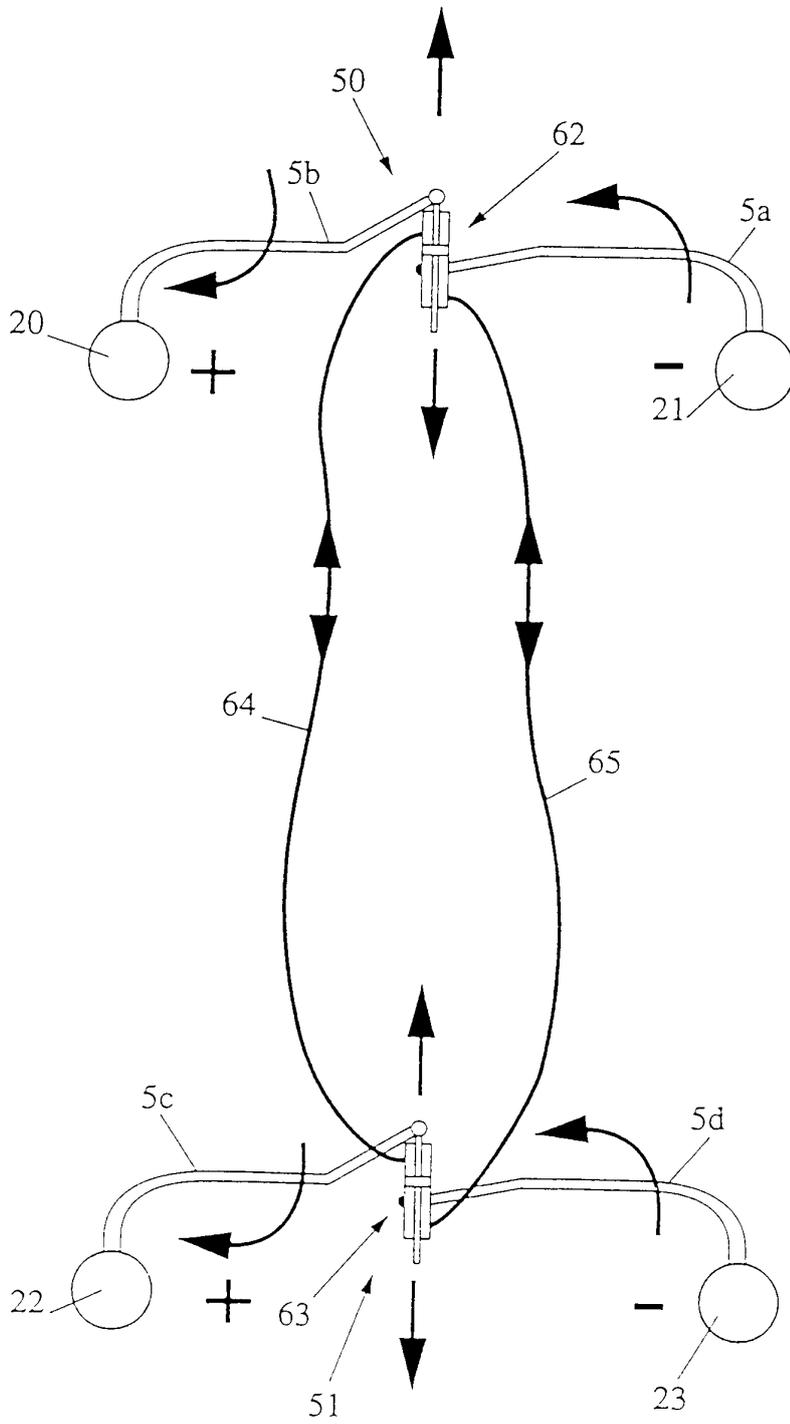
도면4



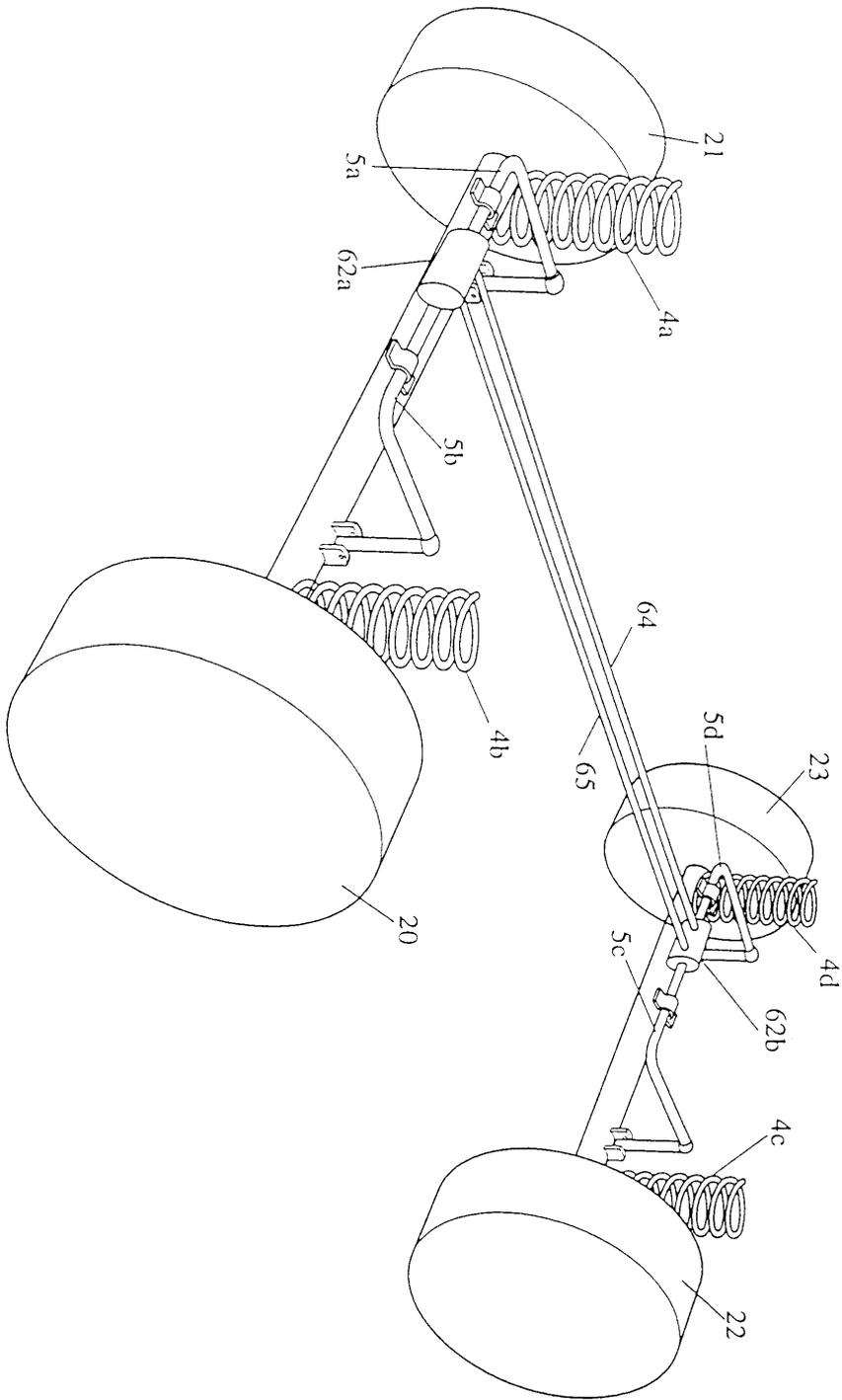
도면5



도면6

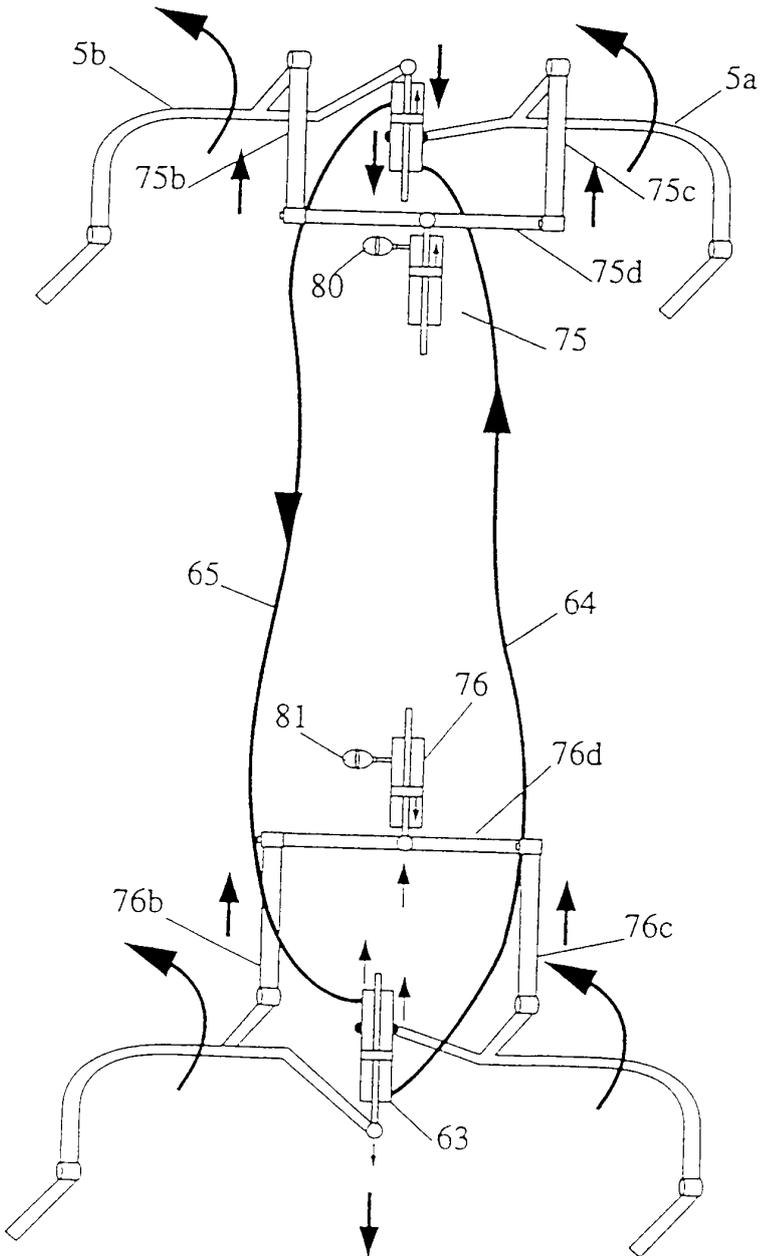


도면7

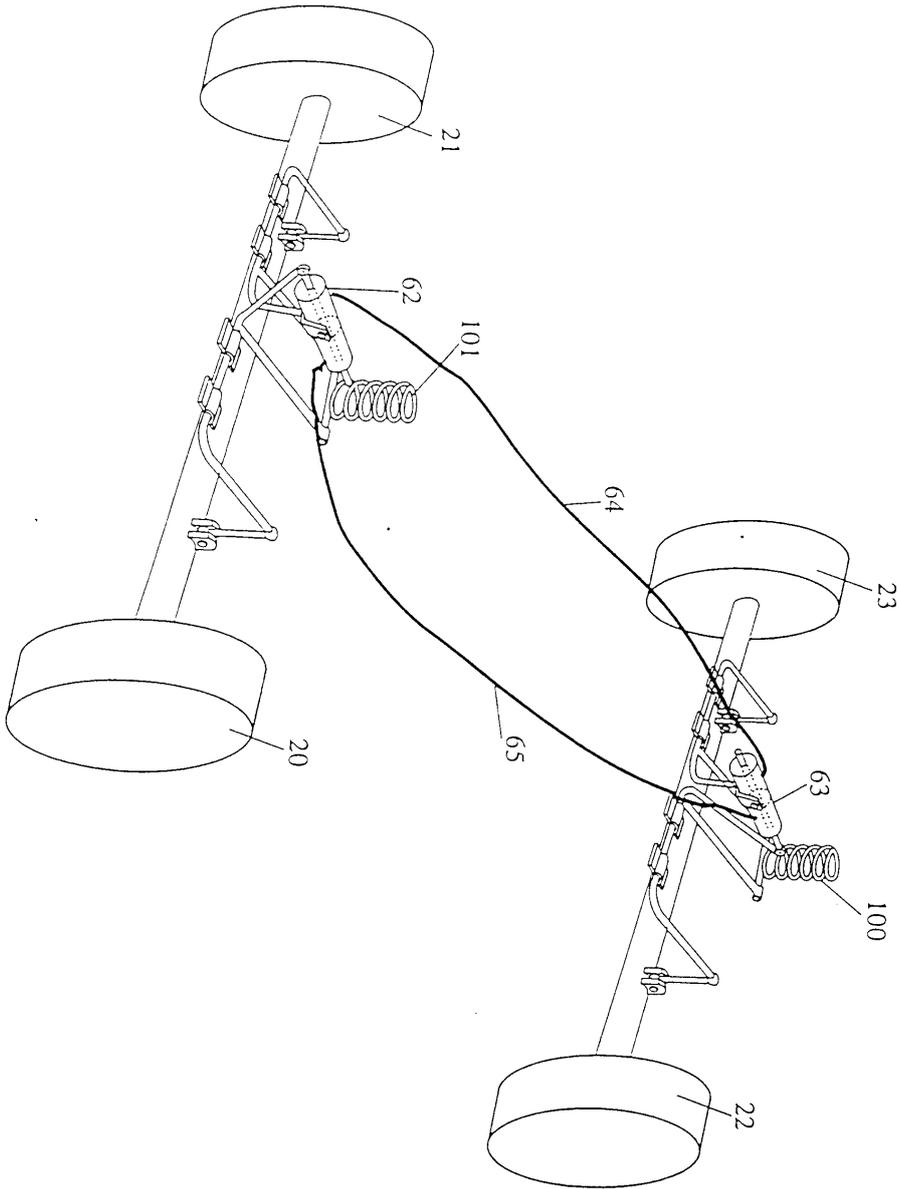




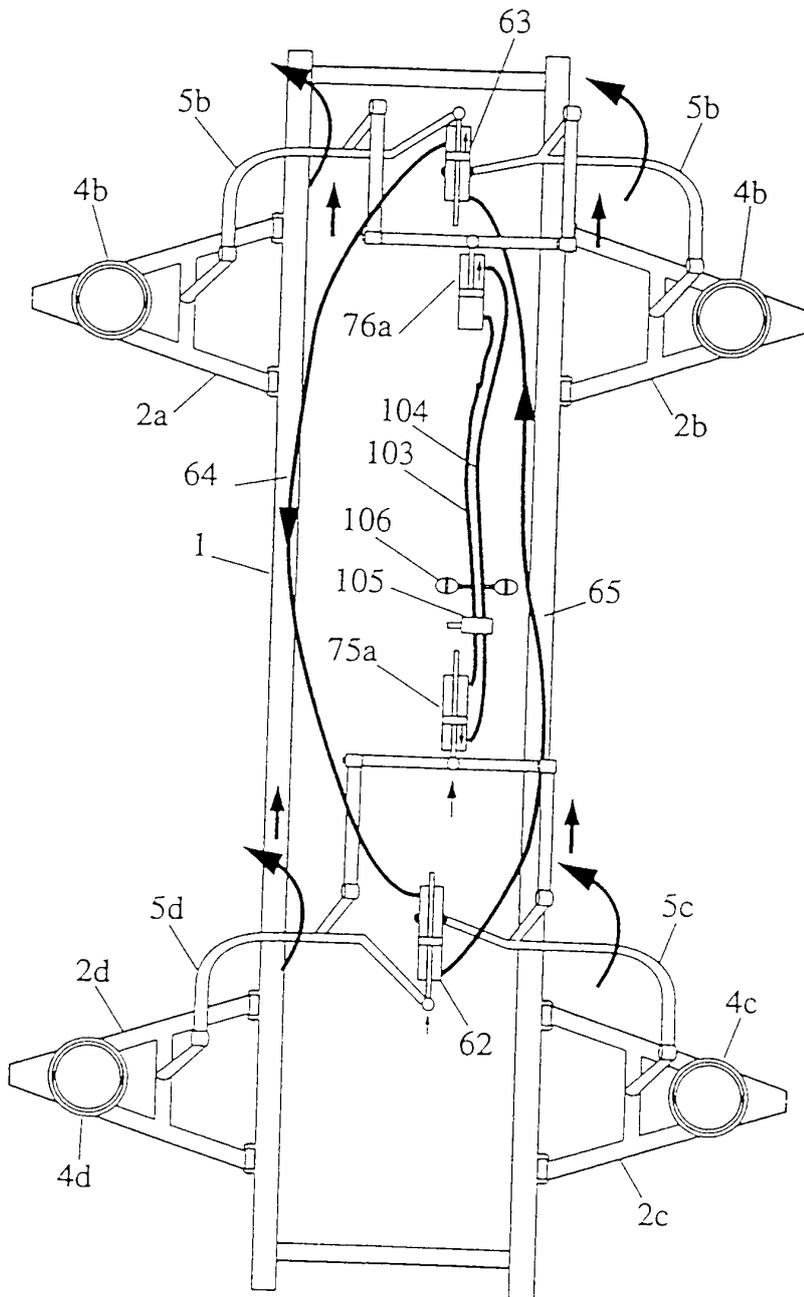
도면9



도면10



도면11



도면12

