



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0057748  
(43) 공개일자 2017년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60C 23/00 (2006.01) B60C 23/10 (2006.01)  
B60C 29/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
B60C 23/001 (2013.01)  
B60C 23/003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0161284  
(22) 출원일자 2015년11월17일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
장근진  
서울특별시 금천구 시흥대로148길 21, 한양수자인  
아파트 102-1104 (독산동)

(72) 발명자  
장근진  
서울특별시 금천구 시흥대로148길 21, 한양수자인  
아파트 102-1104 (독산동)

(74) 대리인  
특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 11 항

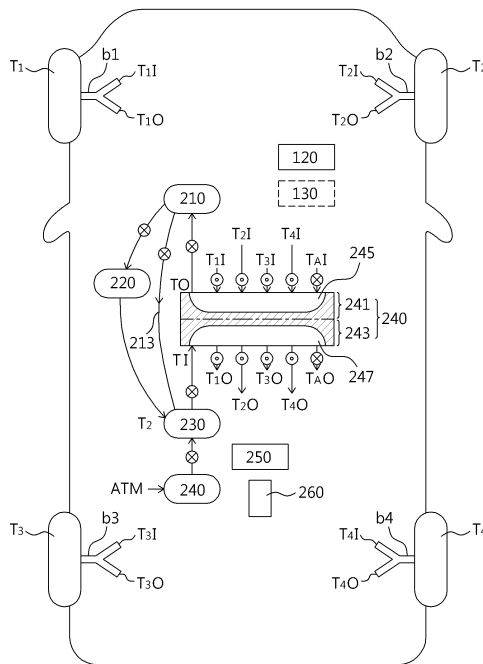
(54) 발명의 명칭 공기압 차량자세제어장치 및 공기압을 이용한 차량자세제어방법

**(57) 요약**

본 발명은 공기압 차량자세제어장치에 관한 것으로서, 본 발명에서는 밀폐된 환경에서 하나의 타이어에 저장된 공기를 다른 타이어에 빠른 시간 내에 이동시키는 것이 가능하다.

본 발명에서는 각 타이어와 연결되는 분지관의 출수관과 에어호스를 통해 연결되는 복수 개 입수홀과, 외부 대기 (뒷면에 계속)

**대표도 - 도2**



⊙ 슬레노이드 밸브  
⊗ 일방향 체크밸브

로부터 공기를 유입받는 TAI 입수홀 및 외부로 공기를 인출하는 TO 출수홀을 구비하는 제1매니폴드와, 각 타이어와 연결되는 분지관의 입수관과 에어호스를 통해 연결되는 복수 개 출수홀과, 외부 대기로부터 공기를 인출하는 TAO 출수홀 및 외부로부터 공기를 인입받는 TI 입수홀을 구비하는 제2매니폴드와, 제1매니폴드의 TO 출수홀과 연결되는 제1에어탱크와, 제1에어탱크와 연결되어 상기 제1에어탱크에 저장된 공기를 인출하는 제1에어펌프와, 제1에어펌프와 연결되어 제1에어탱크로부터 압축된 공기를 공급받는 제2에어탱크와, 제2에어탱크와 상기 제2매니폴드의 TI 입수홀이 연결되는 구성이 제공된다.

(52) CPC특허분류

*B60C 23/004* (2013.01)

*B60C 23/10* (2013.01)

*B60C 29/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

공기압을 이용하여 차량 자세를 조절하는 공기압 차량자세제어장치로서,  
일측은 각 타이어의 공기 주입구와 연결되며, 타측은 출수관과 입수관으로 분지되는 분지관과,  
상기 각 타이어와 연결되는 분지관의 출수관과 에어호스를 통해 연결되는 복수 개 입수홀 및 외부로 공기를 인출하는 T0 출수홀을 구비하는 제1매니폴드와,  
상기 각 타이어와 연결되는 분지관의 입수관과 에어호스를 통해 연결되는 복수 개 출수홀 및 외부로부터 공기를 인입받는 TI 입수홀을 구비하는 제2매니폴드와,  
상기 제1매니폴드의 T0 출수홀과 연결되는 제1에어탱크와,  
상기 제2매니폴드의 TI 입수홀과 연결되는 제2에어탱크와,  
상기 제1에어탱크와 상기 제2에어탱크 사이에 연결되어 상기 제1에어탱크에 저장된 공기를 인출하여 상기 제2에어탱크로 이동시키는 제1에어펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 제1에어탱크와 상기 제2에어탱크 사이를 에어호스로 서로 연결하는 바이패스가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 각 타이어와 연결되는 분지관의 출수관과 에어호스를 통해 연결되는 상기 제1매니폴드의 복수 개 입수홀 사이와, 상기 각 타이어와 연결되는 분지관의 입수관과 에어호스를 통해 연결되는 상기 제2매니폴드의 복수 개 출수홀 사이에는 전기적인 신호에 의해 개폐되는 솔레노이드 밸브가 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 제1매니폴드의 T0 출수홀과 상기 제1에어펌프 사이와, 상기 제2에어펌프와 상기 제2매니폴드의 TI 입수홀 사이에는 일방향 체크 밸브가 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

#### 청구항 5

제1항, 제2항 또는 제4항 중에서 선택된 어느 한 항에 있어서,  
외부 대기의 공기를 상기 제1매니폴드 내부로 유입하기 위한 TAI 입수홀을 더 구비하고, 상기 TAI 입수홀에는 일방향 체크밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

**청구항 6**

제1항, 제2항 또는 제4항 중에서 선택된 어느 한 항에 있어서,

상기 제2매니폴드 내부에 저장된 공기를 외부 대기로 유출하기 위한 TAO 출수홀을 더 구비하고, 상기 TAI 출수홀에는 일방향 체크밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

**청구항 7**

제1항, 제2항 또는 제4항 중에서 선택된 어느 한 항에 있어서,

외부 대기 공기를 흡입하여 상기 제2에어탱크에 공급하는 제2에어펌프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

**청구항 8**

제1항, 제2항 또는 제4항 중에서 선택된 어느 한 항에 있어서,

차량의 기울어진 정도를 감지하는 차량자세감지센서와,

상기 차량자세감지센서로부터 출력되는 신호를 입력받은 후, 들린 측에 위치하는 타이어 공기압을 인출하고, 인출된 공기를 기울어진 측에 위치하는 타이어에 유입하기 위한 일련의 제어신호를 생성하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 차량자세감지센서는 차량의 좌우 기울어진 정도를 감지하는 롤링센서와, 차량의 전후 기울어진 정도를 감지하는 피칭센서로 이루어지는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치.

**청구항 10**

타이어 공기압을 이용하여 차량 자세를 제어하는 공기압을 이용한 차량자세제어방법으로서,

차량의 자세를 감지하고, 기울어진 측에 위치하는 타이어와 들린 측에 위치하는 타이어를 판별하는 제1단계와, 들린 측에 위치하는 타이어의 공기를 인출하고 이를 일시 저장하는 제2단계와,

상기 일시 저장된 공기를 기울어진 측 타이어에 유입시키는 제3단계를 포함하고, 제1단계 내지 제3단계는 외부에서 공기가 유출입되지 않는 밀폐된 상태에서 수행되는 것을 특징으로 하는 타이어 공기압을 이용한 차량자세제어방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 제3단계는 에어펌프에 의해서 수행되는 것을 특징으로 하는 타이어 공기압을 이용한 차량자세제어방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 공기압 차량자세제어장치 및 공기압을 이용한 차량자세제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는

[0001]

차량의 타이어 공기압을 급격하게 조절하여 차량 주행 중에 차량자세가 기울어지는 것을 안정적으로 조절하는 공기압 차량자세제어장치 및 공기압을 이용한 차량자세제어방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 차량을 지속적으로 운행을 하는 경우에는 매일 타이어 공기압력을 체크해야 하고, 일반적인 차량 운행의 경우에도 한 달에 한 번 정도는 공기압을 측정하여 타이어 상태를 점검하고 적정한 타이어 공기압을 유지시키도록 하는 것이 중요하다. 그런데, 상기와 같이 타이어 공기압을 점검하는 과정에서 일반 사용자는 손으로 눌러 보거나 혹은 발로 타이어를 눌러 대충 타이어의 공기압이 적정한지 여부를 판단하게 되는데, 이는 정확한 방법이 아니기 때문에 그 신뢰성이 떨어져 타이어의 정확한 공기압력 상태 및 적정성 여부를 알기 어렵고, 이로 인해 대부분 정비업소에서 타이어의 공기압을 측정하고 이를 보충하는 번거로운 과정을 거쳐야 한다는 문제점이 있었다.

[0003] 도 1은 종래 타이어 압력 조절장치의 일 실시예이다. 타이어 압력 조절장치는 통상 CTIS(Central Tire Inflation Systems) 또는 CTI(Central Tire Inflation)이라 부르는 것으로서, 이하, "타이어 압력 조절장치" 또는 "CTIS"라 부르기로 한다. CTIS는 차량의 정지 및/또는 운전 중에 통상 차량 내에서 탑재된 압력유체원(통상, 차량 에어 브레이크 압축기 또는 저장탱크)을 사용해서 하나 이상의 타이어 팽창 압력을 원격 제어할 수 있는 것으로, 차량이 정지되어 있거나 고급 사양의 경우에는 움직이고 있을 때에도 차량(통상적으로 트럭)의 공기 시스템에서 하나 또는 다수의 타이어의 공기압을 운전자가 원격으로 수동 또는 자동으로 변화 또는 유지할 수 있도록 하는 장치이다. 도 1에서 제어부(120)와 에어펌프(110) 및 매니폴드(140) 사이의 점선은 제어신호를 도시한 것이다. CTIS는 에어펌프(110), 에어탱크(150), 속도감지부(130), 제어부(120), 매니폴드(140, manifold), 휠 밸브(100a~100d), 전륜 공기분배구(160a), 후륜 공기분배구(160b), 디스플레이 장치(170) 및 입력장치(180)로 구성된다. 에어펌프(110), 에어탱크(150), 매니폴드(140, manifold), 휠 밸브(100a~100d), 전륜 공기분배구(160a), 및 후륜 공기분배구(160b) 사이는 에어 호스에 의해 연결된다. CTIS의 기본적인 동작 원리를 특정 타이어의 압력을 높이고자 할 경우에는 에어펌프(110)를 이용하여 고압을 에어탱크(150)를 거쳐 타이어에 주입하고, 특정 타이어의 압력을 낮추고자 할 경우에는 해당 타이어의 압력을 대기 중으로 배출시키는 시스템이다.

[0004] 한편, 일부 차량에는 차량을 미끄러짐으로부터 안전하게 보호하는 차량 안전 시스템으로 VDC(Vehicle Dynamic control, 차량자세제어장치)가 제공되고 있는데, VDC는 ABS(Anti-Lock Break System), TCS(Transtion Control System), EBD(Electronic Brake force Distribution), 자동감속제어, 및 요모멘트제어(yaw-moment control:한 쪽으로 쏠리는 것을 막는 자세제어) 등으로 구성되어 있다.

[0005] 차량의 타이어 공기압을 조절하면 차량 자세를 보다 안정적으로 제어할 수 있는 것으로 알려져 있다. 하지만 현재까지 타이어 공기압을 자동으로 조절하는 장치로 가장 발전된 장치가 CTIS이나 CTIS도 반응 속도가 느려 주행 중인 차량 자세에 빠르게 대응할 수 없어 사용하지 못하고 있는 실정이다. 예를 들어, 차량이 고속도로에서 좌측으로 휘어진 길을 빠르게 지나갈 때 우측으로 차량이 밀리는 현상이 발생하게 된다. 이 경우 운전자측 앞뒤 타이어의 공기압은 낮추고 동승자측 앞뒤 타이어의 공기압을 높이면 차량의 밀림 현상을 방지할 수 있으나 지금까지 개발된 장치로는 타이어 공기압 주입 속도가 느려 이를 구현할 수 없는 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 미국등록특허 제6,083,205 (2000.07.04. 등록)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, 차량 타이어 공기압을 빠르게 조절하여 차량자세제어에 이용할 수 있는 공기압 차량자세제어장치 및 공기압을 이용한 차량자세제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 상기 목적은 공기압을 이용하여 차량 자세를 조절하는 공기압 차량자세제어장치로서, 일측은 각 타이어의 공기 주입구와 연결되며, 타측은 출수관과 입수관으로 분지되는 분지관과, 각 타이어와 연결되는 분지관의 출수관과 에어호스를 통해 연결되는 복수 개 입수홀 및 외부로 공기를 인출하는 T0 출수홀을 구비하는 제1매니폴드와, 각 타이어와 연결되는 분지관의 입수관과 에어호스를 통해 연결되는 복수 개 출수홀 및 외부로부터 공기를 인입받는 TI 입수홀을 구비하는 제2매니폴드와, 제1매니폴드의 T0 출수홀과 연결되는 제1에어탱크와, 제2매니폴드의 TI 입수홀과 연결되는 제2에어탱크와, 제1에어탱크와 상기 제2에어탱크 사이에 연결되어 상기 제1에어탱크에 저장된 공기를 인출하여 상기 제2에어탱크로 이동시키는 제1에어펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치에 의해서 달성 가능하다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 타이어 공기압을 이용하여 차량 자세를 제어하는 공기압을 이용한 차량자세제어방법으로서, 차량의 자세를 감지하고, 기울어진 측에 위치하는 타이어와 들린 측에 위치하는 타이어를 판별하는 제1단계와, 들린 측에 위치하는 타이어의 공기를 인출하고 이를 일시 저장하는 제2단계와, 일시 저장된 공기를 기울어진 측 타이어에 유입시키는 제3단계를 포함하고, 제1단계 내지 제3단계는 외부에서 공기가 유출입되지 않는 밀폐된 상태에서 수행되는 것을 특징으로 하는 차량자세제어장치에 의해서 달성 가능하다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 따른 공기압 차량자세제어장치 및 공기압을 이용하여 차량자세제어방법에 의하면, 특정된 타이어로부터 순간적으로 공기를 인출하여 또 다른 타이어로 인입하는 것이 가능해졌다. 본 발명에 따른 공기압 차량자세제어장치는 차량이 운행 중에 전후좌우 중 어느 한쪽으로 기울어지는 것을 감지하고, 상대적으로 들려진 측에 위치하는 타이어 공기압을 인출하여 기울어진 측에 위치하는 타이어에 순간적으로 공기를 인입시킬 수 있으므로 차량 자세를 안정적으로 제어할 수 있게 되었다. 따라서 본 발명은 종래 VDC 장치와 더불어 사용하면 차량자세를 보다 효율적으로 유지시킬 수 있게 되었다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 공기압 차량자세제어장치 및 공기압을 이용하여 차량자세제어방법은 운행 중이거나 정지 중 다른 타이어 공기압은 그대로 유지하면서 특정 타이어 공기압을 높이거나 낮추는 기능도 제공할 수 있으므로 종래 CTIS 기능을 간단한 밸브만 추가하여 제공할 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 종래 타이어 압력 조절장치의 개념도.
- 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예의 공기압 차량자세제어장치의 구성도.
- 도 3은 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드 분해 사시도.
- 도 4는 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드의 결합 사시도.
- 도 5는 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드의 평면 방향에서 일부 투시도.
- 도 6은 차량의 바닥에서 바라본 차량 하면을 단순하게 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명에 따른 차량자세측정센서의 사시도.
- 도 8은 본 발명에 따른 차량자세측정센서의 동작을 설명하기 위한 설명도.
- 도 9는 본 발명의 공기압 차량자세제어장치를 이용하여 타이어 T1에서 공기를 인출하여 타이어 T2로 인입시키는 과정을 개념적으로 설명하는 설명도.
- 도 10은 본 발명의 공기압 차량자세제어장치를 이용하여 타이어 T1 및 타이어 T2에서 공기를 인출하여 타이어 T3 및 타이어 T4로 인입시키는 과정을 개념적으로 설명하는 설명도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 이하에서는,

첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다.

- [0014] 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예의 공기압 차량자세제어장치의 구성도이다. 전륜 운전자측 타이어(이하, '타이어 T1'이라 함), 전륜 동승자측 타이어(이하, '타이어 T2'라 함), 후륜 운전자측 타이어(이하, '타이어 T3'라 함), 및 후륜 동승자측 타이어(이하, '타이어 T4'라 함)에는 각각의 공기주입구(미 도시)와 공기가 유통되도록 연결되는 분지관(b1, b2, b3, b4)이 구비된다. 각각의 분지관(b1, b2, b3, b4)의 출력측은 타이어로 공기가 유입되는 입수관(T1I, T2I, T3I, T4I)과 타이어에 저장된 공기가 유출되는 출수관(T1O, T2O, T3O, T4O)이 구비된다.
- [0015] 분지관(b1, b2, b3, b4)에 구비되는 각각의 입수관(T1I, T2I, T3I, T4I)은 제1매니폴드(241)에 구비되며 대응되는 각각의 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I)과 에어호스를 통해 연결되며, 각 입수관(T1I, T2I, T3I, T4I)과 대응되는 각 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I) 사이에는 공기의 흐름을 전기적인 신호로 차폐할 수 있는 밸브(예로서, 솔레노이드 밸브)가 구비된다. 이러한 밸브는 도 1에 도시된 휠 밸브(100a, 100b, 100c, 100d) 기능을 제공하는 것이므로 휠 밸브 대응으로 사용된다.
- [0016] 제1매니폴드(241)에는 다섯 개의 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I 및 TAI)과 한 개의 출수홀(TO)이 구비된다. 설명하지 않은 나머지 입수홀(TAI)은 대기 중의 공기를 제1매니폴드(241)의 제1수용공간(245)으로 유입시키는 홀이며, 입수홀(TAI)에는 대기 중의 공기 유입을 제어하는 일방향 체크밸브가 구비된다. 제1매니폴드(241)에 구비되는 출수홀(TO)은 제1에어탱크(210)와 에어호스를 통해 연결되며, 출수홀(TO)과 제1에어탱크(210) 사이에는 공기 유입을 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다. 일방향 체크밸브는 기계식으로 동작되는 것으로서 한 쪽 방향으로만 공기가 흐르도록 설계된 밸브이다. 도 2에 도시된 복수 개 일방향 체크밸브는 도면상에 표시된 화살표 방향으로만 공기가 흐를 수 있도록 기계적으로 동작되는 밸브이다.
- [0017] 분지관(b1, b2, b3, b4)에 구비되는 각각의 출수관(T1O, T2O, T3O, T4O)은 제2매니폴드(243)에 구비되며 대응되는 각각의 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O)과 에어호스를 통해 연결되며, 각 출수관(T1O, T2O, T3O, T4O)과 대응되는 각 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O) 사이에는 전기적인 제어신호에 의해 공기의 흐름을 차폐할 수 있는 밸브(예로서, 솔레노이드 밸브)가 구비된다.
- [0018] 제2매니폴드(243)에는 다섯 개의 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O 및 TAO)과 한 개의 입수홀(TI)이 구비된다. 설명하지 않은 나머지 출수홀(TAO)은 제2매니폴드(243)의 제2수용공간(247)에 저장된 공기를 대기 중으로 유출시키는 홀이며, 출수홀(TAO)에도 공기 유입을 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다. 제2매니폴드(243)에 구비되는 입수홀(TI)은 제2에어탱크(230)와 에어호스를 통해 연결되며, 입수홀(TI)과 제2에어탱크(230) 사이에는 공기 유입을 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다.
- [0019] 제1에어펌프(220)는 저장된 공기는 인출하여 제2에어탱크(230)로 이동시키기 위한 펌프이다. 제1에어펌프(220)에 의해서 제1에어탱크(210)는 거의 0기압에 가까운 저기압 상태를 유지하게 된다. 제1에어탱크(210)과 제1에어펌프(220) 사이에는 공기흐름을 일 방향으로 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다. 또한, 제1탱크(210)와 제2탱크(230)에는 직접적으로 에어호스와 연결되는 바이패스(213)가 구비되며, 제1탱크(210)와 제2탱크(230)를 직접적으로 연결하는 바이패스(213)에는 일방향 체크밸브가 구비된다. 제2에어펌프(240)는 대기(ATM) 중의 공기를 흡입하여 제2에어탱크(230)를 가압하는 펌프이며, 제2에어탱크(230)와의 사이에 일방향 체크밸브가 구비된다.
- [0020] 차량에는 좌우 방향의 기울어진 상태를 감지하는 롤링센서(250)와 전후 방향의 기울어진 상태를 감지하는 피칭센서(260)가 구비된다.
- [0021] 도 2에서는 제1매니폴드(241)와 제2매니폴드(243)가 하나의 구조체(240)로 형성되는 것으로 도시하였으나 각각 별개 기능을 제공하는 것이므로 분리하여 구성할 수 있음은 물론이다. 나머지 구성으로는 복수 개 솔레노이드 밸브 및 에어펌프의 동작을 제어하는 제어부(120)가 구비되며, 부가적으로 차량 속도를 감지하는 속도감지부(130)가 추가될 수 있다. 제2에어펌프(240)도 부가적인 것으로서 본 발명에 따른 일 실시예의 공기압 차량자세 제어장치를 구성하는 필수적인 구성은 아니므로 생략하여도 무방하다. 하지만 CTIS 기능을 제공하기 추가적으로 제공하고자 할 경우 제2에어펌프(240)는 반드시 구비되어야 한다. 또한 도시되지는 않았으나 각 타이어의 공기압을 측정하는 공기압 센서가 각각 설치되며, 타이어 압력 상태 및 동작 상태를 차량 운행자에게 표시하는 디스플레이 장치(미 도시) 및 차량 운행자로부터 조작 등에 관한 입력을 받기 위한 입력장치(미 도시)가 구비된다.
- [0022] 본 발명에 따른 공기압 차량자세제어장치를 설계할 때, 제1에어탱크(210) 용량은 제2에어탱크(230)의 용량보다

작도록 형성하여야 한다. 좀더 상세하게는 제1에어탱크(210)의 용량은 제1에어펌프(220)의 분당 펌핑량(170리터/분)보다 작도록 형성하여야 하며, 바람직하게는 제1에어탱크(210)의 용량은 제1에어펌프(220)의 분당 펌핑량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하여야 한다. 경우에 따라서는 네 개 타이어로부터 동시에 공기를 인출할 수 있으며, 네 개 타이어로부터 동시에 공기를 인출하는 경우에도 제1에어탱크(210)는 항상 비워지는 진공 상태를 유지하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0023] 제2에어탱크(230)의 용량은 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)보다 작도록 형성하여야 하며, 바람직하게는 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하는 것이 좋다. 이렇게 설계하여야 신속하게 제2에어탱크(230)를 고압으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 제2에어탱크(230)는 200리터 용량으로 설계하고, 제2에어펌프(240)는 분당 170리터 토출량을 갖도록 설계하면 1분이 초과되어야 제2에어탱크(230)의 압력이 대기압 이상으로 올라가기 시작한다. 이에 비해 제2에어탱크(230)는 20리터 용량으로 설계하고, 제2에어펌프(240)는 분당 170리터 토출량을 갖도록 설계할 경우에는 산술적으로는 0.11초를 넘는 시간부터 제2에어탱크(230)는 대기압 이상으로 공기압을 증가시킬 수 있게 되는 것이다. 또한, 네 개의 타이어에 동시에 공기를 주입하는 경우까지 가정하면, 제2에어탱크(230)의 용량은 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하는 것이 좋다.

[0024] 또한, 제2에어탱크(230)는 타이어에 공기를 주입하기 위한 용도이므로 주입시간을 줄이기 위해서는 고압과 어느 정도 크기를 가져야 한다. 고압 특성을 만족하지만 용량이 작을 경우에는 타이어에 공기를 주입할 때 많은 시간이 소요된다. 유사한 이유로 제2에어탱크(230)가 용량은 충분하게 설계되었으나 고압을 만족시키지 못하더라도 타이어에 공기를 주입할 때 많은 시간이 소요되는 것이다. 이러한 특성을 만족하기 위해서 제2에어탱크(230)의 용량은 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하여야 하면서 제1에어탱크(210)의 용량보다는 크게 형성하여야 하는 것이다.

[0025] 여기서 에어펌프의 분당 펌핑량과 분당 토출량은 설명의 편의상 기능적인 두 가지 표현으로 분리하여 설명한 것에 불과한 것으로서 양자는 모두 동일한 성능을 의미한다.

[0026] 도 2는 CTIS 기능과 함께 차량 자세를 조절하는 기능을 제공하는 공기압 차량자세제어장치의 구성도이다. 전륜 운전자측 타이어(이하, '타이어 T1'이라 함), 전륜 동승자측 타이어(이하, '타이어 T2'라 함), 후륜 운전자측 타이어(이하, '타이어 T3'라 함), 및 후륜 동승자측 타이어(이하, '타이어 T4'라 함)에는 각각의 공기주입구(미도시)가 설치된다. 차량 하부에는 각 타이어의 공기주입구와 공기가 유통되도록 연결되는 분지관(b1, b2, b3, b4)이 구비된다. 각각의 분지관(b1, b2, b3, b4)의 출력측에는 타이어로 공기가 유입되는 입수관(T1I, T2I, T3I, T4I)과 타이어에 저장된 공기가 유출되는 출수관(T1O, T2O, T3O, T4O)이 구비된다.

[0027] 분지관(b1, b2, b3, b4)에 구비되는 각각의 입수관(T1I, T2I, T3I, T4I)은 제1매니폴드(241)에 구비되며 대응되는 각각의 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I)과 에어호스를 통해 연결되며, 각 입수관(T1I, T2I, T3I, T4I)과 대응되는 각 출수홀(T1I, T2I, T3I, T4I) 사이에는 공기의 흐름을 전기적인 신호로 차폐할 수 있는 밸브(예로서, 솔레노이드 밸브)가 구비된다. 이러한 밸브는 도 1에 도시된 휠 밸브(100a, 100b, 100c, 100d) 기능을 제공하는 것이므로 휠 밸브 대응으로 사용된다.

[0028] 제1매니폴드(241)에는 다섯 개의 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I 및 TAI)과 한 개의 출수홀(TO)이 구비된다. 설명하지 않은 나머지 입수홀(TAI)은 대기 중의 공기를 제1매니폴드(241)의 제1수용공간(245)으로 유입시키는 홀이며, 입수홀(TAI)에는 대기 중의 공기 유입을 제어하는 일방향 체크밸브가 구비된다. 제1매니폴드(241)에 구비되는 출수홀(TO)은 제1에어탱크(210)와 에어호스를 통해 연결되며, 출수홀(TO)과 제1에어탱크(210) 사이에는 공기 유입을 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다. 일방향 체크밸브는 기계식으로 동작되는 것으로서 한 쪽 방향으로만 공기가 흐르도록 설계된 밸브이다. 도 2에 도시된 복수 개 일방향 체크밸브는 도면상에 표시된 화살표 방향으로만 공기가 흐를 수 있도록 기계적으로 동작되는 밸브이다.

[0029] 분지관(b1, b2, b3, b4)에 구비되는 각각의 출수관(T1O, T2O, T3O, T4O)은 제2매니폴드(243)에 구비되는 각각의 대응되는 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O)과 에어호스를 통해 연결되며, 각 출수관(T1O, T2O, T3O, T4O)과 대응되는 각 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O) 사이에는 전기적인 제어신호에 의해 공기의 흐름을 차폐할 수 있는 밸브(예로서, 솔레노이드 밸브)가 구비된다.

[0030] 제2매니폴드(243)에는 다섯 개의 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O 및 TAO)과 한 개의 입수홀(TI)이 구비된다. 설명하지 않은 나머지 출수홀(TAO)은 제2매니폴드(243)의 제2수용공간(247)에 저장된 공기를 대기 중으로 유출시키기 위한 홀이며, 출수홀(TAO)에도 공기 유입을 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다. 제2매니폴드(24



3)에 구비되는 입수홀(TI)은 제2에어탱크(230)와 에어호스를 통해 연결되며, 입수홀(TI)과 제2에어탱크(230) 사이에는 공기 유입을 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다.

[0031] 제1에어펌프(220)는 저장된 공기는 인출하여 제2에어탱크(230)로 이동시키기 위한 펌프이다. 제1에어펌프(220)에 의해서 제1에어탱크(210)는 거의 0기압에 가까운 저기압 상태를 유지하게 된다. 제1에어탱크(210)와 제1에어펌프(220) 사이에는 공기 흐름을 일 방향으로 차폐할 수 있는 일방향 체크밸브가 구비된다. 또한, 제1에어탱크(210)와 제2에어탱크(230) 사이를 직접 에어호스로 연결하는 바이패스(213)가 구비되며, 제1에어탱크(210)와 제2에어탱크(230)를 직접적으로 연결하는 바이패스(213)에는 일방향 체크밸브가 구비된다. 제2에어펌프(240)는 대기(ATM) 중의 공기를 흡입하여 제2에어탱크(230)에 압축된 공기를 제공하는 펌프이며, 제2에어탱크(230)와의 사이에 일방향 체크밸브가 구비된다.

[0032] 차량에는 좌우 방향의 기울어진 상태를 감지하는 롤링센서(250)와 전후 방향의 기울어진 상태를 감지하는 피칭센서(260)가 구비된다.

[0033] 도 2에서는 제1매니폴드(241)와 제2매니폴드(243)가 하나의 일체화된 구조체(240)로 형성되는 것으로 도시하였으나 각각 별개 기능을 제공하는 것이므로 각각 물리적으로 분리된 몸체부로 구성할 수 있음은 물론이다.

[0034] 매니폴드를 물리적으로 분리된 제1매니폴드와 제2매니폴드로 구성하는 경우에 대해 설명하기로 한다. 제1매니폴드(241)는 다면체 형상이며 제1측면으로부터 내부 방향으로 형성되는 제1수용공간을 갖는 제1몸체부와, 제1측면에 노출된 상기 제1수용공간을 밀폐되도록 덮는 입수측 덮개부와, 각 타이어(T1, T2, T3, T4)와 연결되는 복수 개 분지관의 입수관과 각각의 제1에어호스를 통하여 상기 제1수용공간을 연결하는 네 개의 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I)과, 제2에어호스를 통해 외부 대기와 제1수용공간을 연결하는 입수홀(TAI)과, 제1수용공간에 저장된 공기를 인출하기 위한 하나의 출수홀(TO)을 갖도록 구성한다. 유사하게, 제2매니폴드(243)는 다면체 형상이며 제2측면으로부터 내부 방향으로 형성되는 제2수용공간을 갖는 제2몸체부와, 제2측면에 노출된 상기 제2수용공간을 밀폐되도록 덮는 출수측 덮개부와, 각 타이어(T1, T2, T3, T4)와 연결되는 복수 개 분지관의 출수관과 각각의 제3에어호스를 통하여 제2수용공간을 연결하는 네 개의 출수홀(T1O, T2O, T3O, T4O)과, 제4에어호스를 통해 외부 대기와 제2수용공간을 연결하는 출수홀(TAO)과, 외부에서 제2수용공간으로 공기를 인입시키기 위한 하나의 입수홀(TI)을 갖도록 구성하면 된다.

[0035] 나머지 구성으로는 복수 개 솔레노이드 밸브 및 에어펌프의 동작을 제어하는 제어부(120)가 구비되며, 부가적으로 차량 속도를 감지하는 속도감지부(130)가 추가될 수 있다. 제2에어펌프(240)도 부가적인 것으로서 본 발명에 따른 일 실시예의 공기압 차량자세제어장치를 구성하는 필수적인 구성은 아니므로 생략하여도 무방하다. 하지만 본 발명에 따른 공기압 차량자세제어장치를 이용하여 CTIS 기능을 제공하기 위해서는 제2에어펌프(240)는 반드시 구비되어야 한다. 또한 도시되지는 않았으나 각 타이어의 공기압을 측정하는 공기압 센서가 각각 설치되며, 타이어 압력 상태 및 동작 상태를 차량 운행자에게 표시하는 디스플레이 장치(미 도시) 및 차량 운행자로부터 조작 등에 관한 입력을 받기 위한 입력장치(미 도시)가 구비된다.

[0036] 공기압 차량자세제어장치를 설계할 때, 제1에어탱크(210) 용량은 제2에어탱크(230)의 용량보다 작도록 설계하여야 한다. 좀더 상세하게는 제1에어탱크(210)의 용량은 제1에어펌프(220)의 분당 펌핑량(170리터/분)보다 작도록 형성하여야 하며, 바람직하게는 제1에어탱크(210)의 용량은 제1에어펌프(220)의 분당 펌핑량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하여야 한다. 경우에 따라서는 네 개 타이어로부터 동시에 공기를 인출할 필요가 있으며, 이 경우에도 제1에어탱크(210)는 항상 비워진 진공 상태를 유지하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0037] 제2에어탱크(230)의 용량은 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)보다 작도록 형성하여야 하며, 바람직하게는 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하는 것이 좋다. 이런 방식으로 제2에어탱크(230)의 용량을 설계하여야 신속하게 제2에어펌프(240)를 이용하여 제2에어탱크(230)를 고압으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 제2에어탱크(230)는 200리터 용량으로 설계하고, 제2에어펌프(240)는 분당 170리터 토출량을 갖도록 설계하면 1분이 훨씬 지나서야 제2에어탱크(230)의 압력이 대기압 이상의 고압으로 압력을 올릴 수 있다. 이와는 달리, 제2에어탱크(230)를 20리터 용량으로 설계하고, 제2에어펌프(240)는 분당 170리터 토출량을 갖도록 설계할 경우 산술적으로는 0.11초를 넘는 시간부터 제2에어탱크(230)는 대기압 이상의 공기압으로 증가시킬 수 있게 되는 것이다. 또한, 네 개의 타이어에 동시에 공기를 주입하는 경우까지 가정하면, 제2에어탱크(230)의 용량은 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170리터/분)의 1/4보다 작게 형성하는 것이 좋다.

[0038] 또한, 제2에어탱크(230)는 타이어에 공기를 주입하기 위한 용도이므로 주입시간을 줄이기 위해서는 고압 상태에서 어느 정도 크기 이상의 용량을 가져야 한다. 제2에어탱크(230)가 고압 특성을 만족하지만 용량이 작을 경우

에도 타이어에 충분한 공기를 주입하기 위해서는 많은 시간이 소요된다. 유사한 이유로 제2에어탱크(230)의 용량은 충분히 크게 설계되었으나 고압 특성을 만족시키지 못하더라도 타이어에 공기를 주입할 때 많은 시간이 소요되게 된다. 이러한 특성을 만족하기 위해서 제2에어탱크(230)의 용량은 제2에어펌프(240)의 분당 토출량(170 리터/분)의 1/4보다 작게 형성하여야 하면서 제1에어탱크(210)의 용량보다는 크게 형성하여야 하는 것이다.

- [0039] 여기서 에어펌프의 분당 펌핑량과 분당 토출량은 설명의 편의상 기능적인 두 가지 표현으로 분리하여 설명한 것에 불과한 것으로서 양자는 모두 동일한 성능을 설명하는 것으로 사용된다.
- [0040] 본 발명에서 제안하는 매니폴드(240)는 도 2에 제시된 공기압 차량자세제어장치에 사용되는 부품 중의 하나이다. 도 3은 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드의 결합 사시도이며, 도 5는 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드의 평면 방향에서 일부 투시도이다. 이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 일 실시예의 매니폴드에 대해 설명하기로 한다.
- [0041] 매니폴드(240)는 몸체부(520), 입수측 덮개부(503), 출수측 덮개부(501), 제1장착부재(505) 및 제2장착부재(507)로 구성된다. 몸체부(520)는 알루미늄으로 형성하였으며, 후면 방향의 측면(입수측 덮개부와 결합되는 면)에 형성되는 제1수용공간과, 전면 방향의 측면(출수측 덮개부가 결합되는 면)에 형성되는 제2수용공간(247)을 갖도록 형성된다. 물론 제1수용공간과 제2수용공간(247)은 서로 연통되지 않고 몸체부(520)에 의해 서로 분리되도록 구성된다(도 2 참조). 제1수용공간(245)은 타이어(T1, T2, T3, T4) 또는 대기로부터 흡입된 공기를 일시 저장하였다가 출수홀(T0)을 통해 외부로 인출하는 공간이다. 제1수용공간(245)은 후면 방향의 측면으로부터 내측으로 일정한 깊이로 형성되며, 테두리 외곽부는 입수측 덮개부와 결합되는 면으로부터 내측으로 라운드 지도록 형성하여 각 타이어(T1, T2, T3, T4) 또는 대기로부터 흡입된 공기에 의한 와류를 최소화하는 형상으로 형성하였다.
- [0042] 입수측 덮개부(503)에는 각 타이어(T1, T2, T3, T4)의 입수관과 에어호스로 연결되는 네 개의 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I)이 설치되며, 또한, 입수측 덮개부(503)에는 외부 대기로부터 공기가 유입되는 입수홀(TAI)이 더 구비됨을 알 수 있다. 예를 들어 T2I홀에 대한 형상은 도 5(b)에 도시한 바와 같이 외부에서 내부 제1수용공간(245)으로 공기를 유입받는 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I, TAI)은 외부와 접하는 쪽(a1)의 면적이 제1수용공간(245)과 접하는 쪽(a2)의 면적보다 넓게 형성되며, 각 입수홀의 내경은 외부에서 내부 방향으로 점점 좁아지는 형상을 갖는 중간 부위(a, 오리피스 영역)를 구비함을 알 수 있다. 입수측 덮개부(503)에는 제1수용공간(245)에 저장된 공기를 외부(제1에어탱크)로 인출하기 위한 하나의 출수홀(T0)이 구비된다. 출수홀(T0)은 입수홀(T1I, T2I, T3I, T4I)과는 상이한 형상을 갖는데 외부와 접하는 쪽의 면적이 제1수용공간(245)과 접하는 면적보다 좁게 형성되며, 출수홀의 내경은 내부에서 외부 방향으로 점점 좁아지는 형상을 갖는 중간 부위(오리피스 영역)를 구비함을 알 수 있다.
- [0043] 출수측 덮개부(501)에는 각 타이어(T1, T2, T3, T4)의 출수관과 에어호스로 연결되는 네 개의 출수홀(T10, T20, T30, T40)이 설치되며, 또한, 출수측 덮개부(501)에는 외부 대기로부터 공기를 유출하는 출수홀(TA0)이 더 구비됨을 알 수 있다. 예를 들어 T20홀에 대한 형상은 도 5(c)에 도시한 바와 같이 외부에서 내부 제2수용공간(247)으로 공기를 유출하는 출수홀(T10, T20, T30, T40, TA0)은 외부와 접하는 쪽(c1)의 면적이 제2수용공간(247)과 접하는 쪽(c2)의 면적보다 좁게 형성되며, 각 출수홀의 내경은 내부에서 외부 방향으로 점점 좁아지는 형상(c)을 갖는 중간 부위를 구비함을 알 수 있다. 출수측 덮개부(501)에는 제2수용공간(247)에 저장된 공기를 외부(제2에어탱크)로부터 유입받기 위한 하나의 입수홀(TI)이 구비된다. 입수홀(TI)은 출수홀(T10, T20, T30, T40)과는 상이한 형상을 갖는데 외부와 접하는 쪽의 면적이 제2수용공간(247)과 접하는 면적보다 넓게 형성되며, 입수홀의 내경은 외부에서 내부 방향으로 점점 좁아지는 형상을 갖는 중간 부위를 구비함을 알 수 있다.
- [0044] 매니폴드(240)의 좌우측면에는 각각 차량과 결합하기 위한 제1장착부재(505) 및 제2장착부재(507)가 구비된다. 몸체부(520)와 입수측 덮개부(503) 사이에는 기밀을 향상시키기 위한 제1캐스킷(523)이 구비될 수 있으며, 몸체부(520)와 출수측 덮개부(501) 사이에도 기밀을 향상시키기 위한 제2캐스킷(521)이 구비될 수 있다.
- [0045] 매니폴드의 몸체부(520)와 입수측 덮개부(503), 매니폴드의 몸체부(520)와 출수측 덮개부(501)는 복수 개 나사로 체결하였다. 유사하게 제1장착부재(505) 및 제2장착부재(507)도 매니폴드의 몸체부(520)와 나사 체결하였다.
- [0046] 도 6은 차량의 바닥에서 바라본 차량 하면을 단순하게 도시한 도면이다. 차량이 수직축(y축)을 기준으로 차량의 좌우 방향(A방향)으로 회전하는 것을 '롤링(rolling)'이라고 하며, 수평축(x축)을 기준으로 차량의 전후 방

향(B방향)으로 회전하는 것을 '피칭(pitching)'이라고 한다.  $x_1$ 은 차량의 수평중심축을 나타내며,  $y_1$ 은 차량의 수직중심축을 나타낸다.

- [0047] 도 7은 본 발명에 따른 차량자세측정센서의 사시도이다. 차량자세측정센서(300)는 구조체, 제1조도센서 장착부(331), 제2조도센서 장착부(333) 및 편심 회전부재로 구성된다. 구조체는 바디부(310) 및 뚜껑부(320)로 이루어진 부재를 통칭하는 것이다.
- [0048] 바디부(310)는 알루미늄으로 형성하였으며, 중앙에 일정한 깊이(높이)를 갖는 원기둥 형상의 오목부(311)를 상면에서부터 하면 방향으로 형성되며, 좌우측면에는 각각 제1조도센서 삽입홈(313)과 제2조도센서 삽입홈(315)을 구비한다.
- [0049] 제1조도센서 장착부(331)는 알루미늄으로 형성하였으며, 중앙에 제1조도센서(373)를 삽입하기 위한 제1조도센서 삽입홈(335)을 구비하고, 외곽 형상은 제1조도센서 삽입홈(313)과 대향되도록 결합되는 형상으로 구비되어, 제1조도센서 삽입홈(313)에 일치되면서 끼워지도록 장착된다. 제2조도센서 장착부(333)는 알루미늄으로 형성하였으며, 중앙에 제2조도센서(375)를 삽입하기 위한 제2조도센서 삽입홈(337)을 구비하고, 외곽 형상은 제2조도센서 삽입홈(315)과 대향되도록 결합되는 형상으로 구비되어, 제2조도센서 삽입홈(315)에 일치되면서 끼워지도록 장착된다. 도 7에 도시된 바와는 제1 및 제2조도센서 장착부(331, 333)에는 각각 하나의 조도센서(373, 375)만 삽입 설치되는 방식으로 설명하였으나, 조도센서(373, 375)의 불량 또는 단선 등의 문제점이 발생할 경우를 미연에 방지하기 위해서 각각 두 개 이상의 조도센서를 설치하는 것이 바람직하다.
- [0050] 바디부(310)에 형성된 오목부(311)와 뚜껑부(320) 사이에는 편심 회전부재가 회전가능하도록 고정 설치된다. 오목부(311)의 하면에는 트러스트 베어링 또는 볼 베어링(341)이 설치되고, 트러스트 베어링 또는 볼 베어링(341) 상부에 회전축(343)이 끼워진다. 회전축(343)은 회전체(350)를 고정시킨 상태에서 상하부에 설치되는 베어링에 의해 차량이 기울어지는 경우 기울어지는 방향으로 회전시키는 기능을 제공한다. 회전체(350)는 황동으로 형성하였으며, 속이 비워지고 바디부(310)의 측면과 대향되는 호 부분에는 호 개방면(도 7에서 빗금친 부분)이 형성되는 대략 삼차원의 부채꼴 형상을 갖는다.
- [0051] 회전체(350)에서 호 개방면을 전면(前面)이라고 지칭할 때, 배면은 회전축(343)과 결합되는 면으로서 결합의 편의성을 위해 대략 평면 형상으로 형성하였다. 다시 설명하면, 회전체(350)는 상면, 배면, 하면으로 구성되며 속이 빈 형상으로 형성된다. 회전체(350)의 배면 가운데에는 제1램프 삽입홈(351)이 구비되고, 이와 대향되는 회전축(343)에도 제2램프 삽입홈(347)이 구비된다. 회전축(343)에 회전체(350)가 설치되고, 제2램프 삽입홈(347)에 LED 램프(371)이 삽입되어 제1램프 삽입홈(351)에 노출되도록 설치된다.
- [0052] 회전축(343) 상면은 로터리 조인트(345)에 의해 뚜껑부(320)와 결합되며, 로터리 조인트(345)에 의해 회전체(343)가 회전하는 경우에도 LED 램프(371)에 전원을 공급할 수 있게 된다. 뚜껑부(320)는 알루미늄으로 형성하였으며, 제1 및 제2 조도센서 장착부(331, 333)와 결합된 바디부(310)의 개방된 상면을 덮는 기능을 제공한다. 이렇게 바디부(310)와 뚜껑부(320)가 결합되면 오목부(311)는 광(光)이 차단되는 완전한 밀실 상태를 유지하게 된다.
- [0053] 오목부(311)의 반경보다 회전축(343)의 반경이 조금 작도록 형성하고, 회전축(343)은 트러스트 베어링 또는 볼 베어링(341)과 로터리 조인트(345) 사이에 결합되어 최소의 마찰력을 유지하면서 오목부(311) 내에서 회전할 수 있도록 구성하였다. 도 7에 도시된 차량자세측정센서는 롤링 센서로 설치하기 위한 예시도로서, 바디부(310)의 좌우측면에는 차량과 결합하기 위한 제1결합부재(361) 및 제2결합부재(363)가 설치된다.
- [0054] 도 8은 본 발명에 따른 차량자세측정센서의 동작을 설명하기 위한 설명도이다. 도 8은 차량자세측정센서의 동작 원리를 설명하기 위한 것으로서, 회전체, 오목부(311), LED 램프(371), 제1조도센서(373) 및 제2조도센서(375)만으로 단순하게 도시하였다. 도 8은 차량자세측정센서를 이용하여 차량의 롤링을 측정하는 방식을 설명하는 것이다. 따라서 도 7에 제시된 차량자세측정센서(300)를 차량 하면의 수직중심축(도 6의  $y_1$ 축)을 따라 회전체(350)의 중심축이 위치하도록 도 7에 제시된 제1결합부재(361) 및 제2결합부재(363)를 이용하여 설치한다.
- [0055] 도 8(a)는 차량의 좌우측이 수평 상태를 유지하는 경우 차량자세측정센서를 평면 방향에서 바라본 상태를 도시한 것이다. 차량의 좌우측(운전자측과 동승자측)이 수평 상태인 경우 차량자세측정센서는 수직중심축(도 6의  $y_1$ 축)을 따라 놓여지게 되므로 LED 램프(371)에서 방사되는 광량은 회전체(350)의 호 개방면을 통해서 좌우로 동일한 광량을 방사하게 된다. 따라서 제1조도센서(373)와 제2조도센서(375)에는 동일한 광량이 입사되고, 제1조도센서(373)와 제2조도센서(375)의 측정값은 제어부로 전달된 후 롤링이 발생되지 않았음을 검출할 수 있게 되는 것이다. 전술한 바와 같이 회전체(350)의 반경( $r_2$ )은 오목부(311)의 반경( $r_1$ )보다 약간 작게 형성하였음

을 알 수 있다.

[0056] 또한, 도 8(a)에 도시된 바와 같이 롤링이 발생하지 않는 경우 회전축(350)의 중심축이 수직중심축(도 6의 y1축)을 따라 위치되도록 차량자세측정센서를 설치하여야 하는데 이는 회전체(350)에 별도의 무게추(미 도시)를 부가함으로써 현장에서 설치가능한 것이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 이러한 무게추는 차량의 휠의 밸런스를 일치시키기 위해서 별도의 무게추를 설치하는 것과 유사하게 설치할 수 있는 것으로 이해하면 된다.

[0057] 실질적으로 차량자세측정센서는 회전체가 차량 전면을 향하도록 설치되느냐 또는 후면을 향하도록 설치되느냐 여부에 따라 도 8(b)에 도시된 상태가 차량의 우측으로 롤링된 상태를 나타낼 수도 있고, 좌측으로 롤링된 상태를 표시하는 것으로 이해될 수도 있다. 이하에서는 설명의 편의상 차량자세측정센서의 회전체는 차량 후면을 향하도록 수직중심축을 따라 설치된 것을 가정하여 설명하기로 한다.

[0058] 도 8(b)는 차량이 좌측으로 롤링된 상태에서 차량자세측정센서를 평면 방향에서 바라본 상태를 도시한 것이다. 차량이 좌측으로 롤링하면 회전체의 중심축이 좌측으로 회전하게 되며, 회전체의 호 개방면으로 방사되는 광량은 제1조도센서(373) 측이 제2조도센서(375) 측보다 더 많아지게 된다. 따라서 제1조도센서(373)에서 측정되는 광량이 제2조도센서(375)에서 측정되는 광량보다 많아지므로 제1조도센서(373)와 제2조도센서(375)에서 측정된 값에 의해서 제어부는 차량이 좌측으로 기울어진 롤링이 발생되었음을 감지하게 되는 것이다.

[0059] 도 8(c)는 도 8(b)는 차량이 우측으로 롤링된 상태에서 차량자세측정센서를 평면 방향에서 바라본 상태를 도시한 것이다. 차량이 우측으로 롤링하면 회전체의 중심축이 우측으로 회전하게 되며, 회전체의 호 개방면으로 방사되는 광량은 제1조도센서(373) 측이 제2조도센서(375) 측보다 더 많아지게 된다. 따라서 제1조도센서(373)에서 측정되는 광량이 제2조도센서(375)에서 측정되는 광량보다 많아지므로 제1조도센서(373)와 제2조도센서(375)에서 측정된 값에 의해서 제어부는 차량이 좌측으로 기울어진 롤링이 발생되었음을 감지하게 되는 것이다.

[0060] 본 발명에 따른 차량자세측정센서를 피칭 센서로 이용하기 위해서는 설치 방향만을 달리하여 설치하면 된다. 즉, 차량자세측정센서(300)를 차량 하면의 수평중심축(도 6의 x1축)을 따라 회전체(350)의 중심축이 위치하도록 설치하면 된다.

[0061] 이하, 도 2에 제시된 공기압 차량자세제어장치의 동작에 대해 설명하기로 한다. 도 9는 본 발명의 공기압 차량자세제어장치를 이용하여 타이어 T1에서 공기를 인출하여 타이어 T2로 인입시키는 과정을 개념적으로 설명하는 설명도이다. 운전자측 전륜 타이어(T1)에서 공기를 인출하여 동승자측 전륜 타이어(T2)로 공기를 빠른 시간 내에 이동시키는 동작에 대해 설명하기로 한다. 초기 상태에서는 운전자측 전륜 타이어(T1)와 동승자측 전륜 타이어(T2)는 모두 동일한 압력(40psi)을 유지하는 것으로 가정하며, 조작 이후에는 동승자측 전륜 타이어(T2)의 압력이 50psi로 상승시키는 경우를 예를 들어 설명하기로 한다. 또한 각 타이어는 100L의 공기 체적을 가지며, 제1에어탱크는 5L의 에어체적, 제2에어탱크는 20L의 에어체적을 가지며, 제1에어펌프(220) 및 제2에어펌프(230)은 분당 170리터의 용량으로 최대 200psi까지 견딜 수 있는 내압특성을 갖는 것으로 설명한다.

[0062] 제1-1단계:

[0063] 타이어 T1과 제1매니폴드(241)의 입수홀(T1I) 사이에 구비되는 솔레노이드 밸브는 개방 상태로 전환시키고, 나머지 타이어(T2, T3, T4)와 제1매니폴드(241)의 입수홀(T2I, T3I, T4I) 사이에 구비되는 솔레노이드 밸브는 차단 상태를 유지한다. 제2매니폴드(243)의 출수홀(T2O) 사이에 구비되는 모든 솔레노이드 밸브는 차단 상태를 유지한다. 이에 따라 타이어 T1에 저장된 일부 공기는 제1매니폴드(241)의 제1수용공간(245) 및 제1에어탱크(210)로 이동하여 저장된다. 이때 제1수용공간(245)의 크기는 상대적으로 작으므로 이를 무시하면 보일을 법칙을 적용하여 제1에어탱크(210)의 압력을 구하면, 수학식 1에 제시된 바와 같이 x로 구해지며, 압력이 38psi로 낮아짐을 알 수 있다.

**수학식 1**

T1 타이어 부피와 압력의 곱 = (T1 타이어+제1에어탱크)의 부피와 압력의 곱

$$100 \times 40 = (100+5) \times x$$

$$x = 38$$

[0064]

[0065] 이때, 제2에어탱크(230)는 빈 상태이므로, 제1에어탱크(210)에 채워진 공기는 바이패스(213)를 통해 제2에어탱

크(230)으로 이동하게 되며, 제1에어탱크(210) 및 제2에어탱크(230)의 압력은 보일의 법칙을 적용하여 수학적 식 2에서 제시된 바와 같이  $y$ 로 구해지며, 압력이 32psi로 낮아짐을 알 수 있다.

**수학적 식 2**

$$\begin{aligned}
 & (T1 \text{ 타이어} + \text{제1에어탱크}) \text{의 부피와 압력의 곱} = \\
 & \quad (T1 \text{ 타이어} + \text{제1에어탱크} + \text{제2에어탱크}) \text{의 부피와 압력의 곱} \\
 & (100+5) \times 38 = \\
 & \quad (100+5+20) \times y \\
 & y = 32
 \end{aligned}$$

[0066]

[0067] 제1-2단계:

[0068] 제1에어펌프(220)를 작동시킨다. 이 경우 제1에어탱크(210)는 제2에어탱크(230)보다 낮은 압력을 유지하게 되므로 바이패스(213)는 차단되며, 제1에어펌프(220)에 의해 타이어 T1에 저장된 공기는 제1매니폴드(241)을 통해 제1에어탱크(210)를 거쳐 제2에어탱크(230)에 축적되게 된다. 따라서 타이어 T1의 공기압은 점차 낮아지고, 제2에어탱크(230)의 공기압은 차츰 증가하게 되면서 T2 타이어 공기압보다 높아지게 된다.

[0069] 제1-3단계:

[0070] 제2매니폴드(243)와 T2 타이어 사이의 솔레노이드 밸브를 개방시킨다. 제2에어탱크(230)에 압축된 공기는 제2매니폴드(243)의 제2수용공간(247)을 거쳐 T2 타이어로 이동하면서 T2 타이어의 공기압을 증가시킨다.

[0071] 제1-4단계:

[0072] T2 타이어가 원하는 공기압(50psi)에 도달하면 제2매니폴드(243)와 T2 타이어 사이의 솔레노이드 밸브와 제1매니폴드(241)와 타이어 T1 사이의 솔레노이드 밸브를 차단하면 공기 이동이 완료된다.

[0073] 이후, 타이어 T1과 제1에어탱크(210) 사이에 설치된 솔레노이드 밸브도 차단하고, 제1에어펌프(220)도 동작을 멈추게 한다.

[0074] 지금까지 설명한 제1-1단계부터 제1-4단계는 밀폐상태에서 수행이 되며, 전술한 바와 같이 타이어 T1에 채워진 공기를 타이어 T2로 빠른 시간 내에 이동시킬 수 있다. 그럼에도 불구하고 더 짧은 시간 내에 차량 자체를 안정화시키기 위해서는 부가 제1-5단계와 부가 제1-6단계를 더 수행할 수 있다.

[0075] 부가 제1-5단계:

[0076] 제1-2단계에서 제2에어펌프(240)를 함께 동작시키면 외부 대기(ATM)에서 주입되는 공기에 의해 한층 더 빠른 속도로 제2에어탱크(230)의 공기압을 증가시킬 수 있게 된다. 부가 제1-5단계는 제1-4단계에서 T2 타이어가 원하는 공기압에 도달할 때까지 수행할 수 있다.

[0077] 부가 제1-6단계:

[0078] 제1-2단계에서 제1에어펌프(220)를 작동시키면, 타이어 T1에서 제1에어탱크(210)로 공기를 갑자기 인출되면서 제1수용공간(245)은 대기압보다 기압이 낮아지는 현상이 발생할 수 있다. 이 경우에는 제1매니폴드(241)의 입수홀(TAI)과 대기 사이에 설치된 체크 밸브가 열리면서 외부 대기가 제1수용공간(245)으로 들어오게 된다. 이렇게 외부 대기에서 들어오는 공기에 의해서 외부 대기에서 공기가 유입되지 않는 경우에 비해서 훨씬 더 빨리 제2에어탱크(230)를 높은 압력을 충전할 수 있게 된다.

[0079] 지금까지는 타이어 T1에서 타이어 T2로 공기를 이동시키는 동작 순서에 대해서 설명하였다. 그런데 주행 중에 차량의 자세가 기울어질 경우에는 통상 두 개의 타이어에서 공기를 인출하여 나머지 두 개의 타이어로 공기를 인입시키는 경우가 대부분이다. 예를 들어 차량이 급정거하는 경우 차량의 앞부분은 가라앉는 반면 차량 뒷부분이 들러지게 된다( 노즈다이브(NOSE DIVE) 현상 ). 이렇게 차량 자세가 변경될 경우(전륜이 후륜보다 가라앉을 경우) 피칭 센서가 이를 감지하며 차량 자세를 바로 잡기 위해서 후륜 두 개 타이어에서 공기를 인출하여 전륜 두 개 타이어로 공기를 인입시키는 것이 좋다. 또 다른 예로는 차량이 좌측으로 휘어지는 도로를 빠른 속도

로 지나게 되면 차량은 우측(동승자측)으로 기울어지게 된다. 이렇게 차량 자세가 변경될 경우(운전자측보다 동승자측이 기울어질 경우) 롤링 센서가 이를 감지하고, 차량 자세를 바로 잡기 위해서는 운전자측 앞뒤 타이어의 공기를 인출하여 동승자측 앞뒤 타이어로 공기를 인입시키는 것이 좋다.

[0080] 이하, 도 2에 제시된 공기압 차량자세제어장치를 이용하여 전륜 타이어 두 개(T1, T2)에서 공기를 인출하여 후륜 타이어 두 개(T3, T4)로 공기를 빠른 시간 내에 이동시키는 동작에 대해 설명하기로 한다. 도 10은 본 발명의 공기압 차량자세제어장치를 이용하여 타이어 T1 및 타이어 T2에서 공기를 인출하여 타이어 T3 및 타이어 T4로 인입시키는 과정을 개념적으로 설명하는 설명도이다. 초기 상태에서는 모든 타이어는 모두 동일한 압력(40psi)을 유지하는 것으로 가정하며, 조작 이후에는 동승자측 전륜 타이어(T1, T2)의 압력을 50psi로 상승시키는 경우를 예를 들어 설명하기로 한다. 또한 각 타이어는 100L의 공기 체적을 가지며, 제1에어탱크는 5L의 에어체적, 제2에어탱크는 20L의 에어체적을 가지며, 제1에어펌프(220) 및 제2에어펌프(230)은 분당 170리터의 용량으로 동작하는 경우로 설명하기로 한다.

[0081] 제2-1단계:

[0082] 타이어 T1 및 타이어 T2와 제1매니폴드(241)의 입수홀(T1I, T2I) 사이에 구비되는 솔레노이드 밸브는 개방 상태로 전환시키고, 나머지 타이어(T3, T4)와 제1매니폴드(241)의 입수홀(T2I, T3I, T4I) 사이에 구비되는 솔레노이드 밸브는 차단 상태를 유지한다. 또한, 제2매니폴드(243)의 출수홀(T2O) 사이에 구비되는 모든 솔레노이드 밸브는 차단 상태를 유지한다. 이에 따라 타이어 T1 및 타이어 T2에 저장된 일부 공기는 제1매니폴드(241)의 제1수용공간(245) 및 제1에어탱크(210)로 이동하여 저장된다. 이때 제1수용공간(245)의 크기는 상대적으로 작으므로 이를 무시하면 보일을 법칙을 적용하여 제1에어탱크(210)의 압력을 구하면, 수학식 3에 제시된 바와 같이 x로 구해지며, 압력이 39psi로 낮아짐을 알 수 있다.

**수학식 3**

$$\begin{aligned}
 & T1+T2 \text{ 타이어 부피와 압력의 곱} = (T1+T2 \text{ 타이어} + \text{제1에어탱크}) \text{의 부피와 압력의 곱} \\
 & 200 \times 40 = (200+5) \times x \\
 & x = 39
 \end{aligned}$$

[0083]

[0084] 이때, 제2에어탱크(230)는 빈 상태이므로, 제1에어탱크(210)에 채워진 공기는 바이패스(213)를 통해 제2에어탱크(230)으로 이동하게 되며, 제1에어탱크(210) 및 제2에어탱크(230)의 압력은 보일의 법칙을 적용하여 수학식 4에서 제시된 바와 같이 y로 구해지며, 압력이 36psi로 낮아짐을 알 수 있다.

**수학식 4**

$$\begin{aligned}
 & (T1+T2 \text{ 타이어} + \text{제1에어탱크}) \text{의 부피와 압력의 곱} = \\
 & \quad (T1+T2 \text{ 타이어} + \text{제1에어탱크} + \text{제2에어탱크}) \text{의 부피와 압력의 곱} \\
 & (200+5) \times 39 = (200+5+20) \times y \\
 & y = 36
 \end{aligned}$$

[0085]

[0086] 제2-2단계:

[0087] 제1에어펌프(220)를 작동시킨다. 이 경우 제1에어탱크(210)는 제2에어탱크(230)보다 낮은 압력을 유지하게 되므로 바이패스(213)는 차단되며, 제1에어펌프(220)에 의해 타이어 T1 및 타이어 T2에 저장된 공기는 제1매니폴드(241)을 통해 제1에어탱크(210)를 거쳐 제2에어탱크(230)에 축적되게 된다. 따라서 타이어 T1 및 타이어 T2의 공기압은 점차 낮아지고, 제2에어탱크(230)의 공기압은 차츰 증가하게 되면서 타이어 T3 및 타이어 T4의 공기압보다 높아지게 된다.

[0088] 제2-3단계:

[0089] 제2매니폴드(243)와 타이어 T3 및 타이어 T4 사이의 솔레노이드 밸브를 개방시킨다. 제2에어탱크(230)에 압축

된 공기는 제2매니폴드(243)의 제2수용공간(247)을 거쳐 타이어 T3 및 타이어 T4로 이동하면서 타이어 T3 및 타이어 T4의 공기압을 증가시킨다.

- [0090] 제2-4단계:
- [0091] 타이어 T3 및 타이어 T4가 원하는 공기압(50psi)에 도달하면 제2매니폴드(243)와 타이어 T3 및 타이어 T4 사이의 솔레노이드 밸브를 차단하면 공기 이동이 완료된다.
- [0092] 이후, 타이어 T1 및 타이어 T2와 제1에어탱크(210) 사이에 설치된 솔레노이드 밸브도 차단하고, 제1에어펌프(220)도 동작을 멈추게 한다.
- [0093] 지금까지 설명한 제2-1단계부터 제2-4단계는 밀폐상태에서 수행이 되며, 전술한 바와 같이 타이어 T1 및 타이어 T2에 채워진 공기를 타이어 T3 및 타이어 T4로 빠른 시간 내에 이동시킬 수 있다. 그럼에도 불구하고 더 짧은 시간 내에 차량 자세를 안정화시키기 위해서는 부가 제2-5단계와 부가 제2-6단계를 더 수행할 수 있다.
- [0094] 부가 제2-5단계:
- [0095] 제2-2단계에서 제2에어펌프(240)를 함께 동작시키면 외부 대기(ATM)에서 주입되는 공기에 의해 한층 더 빠른 속도로 제2에어탱크(230)의 공기압을 증가시킬 수 있게 된다. 부가 제1-5단계는 제1-4단계에서 타이어 T3 및 타이어 T4가 원하는 공기압에 도달할 때까지 수행할 수 있다.
- [0096] 부가 제2-6단계:
- [0097] 제2-2단계에서 제1에어펌프(220)를 작동시키면, 타이어 T1 및 타이어 T2에서 제1에어탱크(210)로 공기를 갑작스럽게 인출되면서 제1수용공간(245)은 대기압보다 기압이 낮아지는 현상이 발생할 수 있다. 이 경우에는 제1매니폴드(241)의 입수홀(TAI)과 대기 사이에 설치된 체크 밸브가 열리면서 외부 대기가 제1수용공간(245)으로 들어오게 된다. 이렇게 외부 대기에서 들어오는 공기에 의해서 외부 대기에서 공기가 유입되지 않는 경우에 비해서 훨씬 더 빨리 제2에어탱크(230)를 높은 압력을 충전할 수 있게 된다.
- [0098] 전술한 바와 같이 본 발명에 따른 공기압 차량자세제어장치는 CTIS 기능을 함께 제공한다.
- [0099] 먼저 공기압을 높이는 단계에 대해 설명하기로 한다. 타이어 T1의 공기압이 40psi 인 상태를 가정하고, 다른 타이어의 공기압은 그대로 유지하면서 타이어 T1의 공기압을 50psi로 변경하는 과정에 대해 설명하기로 한다. 먼저 제2에어펌프(240)을 가동시켜 제2에어탱크(230)를 고압을 채운다. 다음으로 제2매니폴드(243)의 출수홀(T10)과 타이어 T1 사이에 설치된 솔레노이드 밸브를 개방시켜 제2에어탱크(230)에 채워진 고압으로 타이어 T1을 원하는 공기압이 도달할 때까지 가압한다. 이후 타이어 T1의 압력이 50psi로 도달하면 제2매니폴드(243)의 출수홀(T10)과 타이어 T1 사이에 설치된 솔레노이드 밸브를 차단하고, 제2에어펌프(240)도 동작을 정지시킨다.
- [0100] 다음으로 공기압을 낮추는 단계에 대해 설명하기로 한다. 타이어 T2의 공기압이 40psi 인 상태를 가정하고, 다른 타이어의 공기압은 그대로 유지하면서 타이어 T1의 공기압을 30psi로 변경하는 과정에 대해 설명하기로 한다. 먼저 제1매니폴드(241)의 입수홀(T2I)과 타이어 T2 사이에 설치된 솔레노이드 밸브를 개방시키고, 제1에어펌프(220)를 동작시킨다. 타이어 T2에 저장된 공기는 제1에어탱크(210)와 제2에어탱크(230)에 나누어서 저장되면서 타이어 T2의 공기압이 낮아지게 된다. 제1에어탱크(210)와 제2에어탱크(230)로 공기가 분산 저장되는 것만으로 충분하게 타이어 T2의 공기압을 낮출 수 없을 경우에는 제2매니폴드(243)의 제2수용공간(247)까지도 대기보다 상당한 고압을 유지하게 되고, 이로 인해 제2매니폴드(243)의 출수홀(TA0)과 대기 사이에 설치된 체크 밸브가 도통되면서 공기가 대기 중으로 빠져나가게 된다. 이후 타이어 T2 압력이 30psi로 도달하면 제1매니폴드(241)의 입수홀(T2I)과 타이어 T2 사이에 설치된 솔레노이드 밸브를 차단하고, 제1에어펌프(220)도 동작을 정지시킨다.
- [0101] 본 발명에 따른 일 실시예의 차량자세제어장치를 이용하여 차량 자세를 제어하는 방법을 간략하게 정리하기로 한다. 차량의 자세를 감지하고, 기울어진 측에 위치하는 타이어와 들린 측에 위치하는 타이어를 판별하고(제1단계), 들린 측에 위치하는 타이어의 공기를 인출하고 이를 제1매니폴드의 제1수용공간에 일시 저장한 후(제2단계), 에어펌프를 이용하여 제1매니폴드의 제1수용공간에 일시 저장된 공기를 기울어진 측 타이어에 유입시키면(제3단계) 차량 자세를 안정적으로 제어할 수 있다.
- [0102] 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하였다.
- [0103] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의

해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0104] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0105] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0106] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0107] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

**부호의 설명**

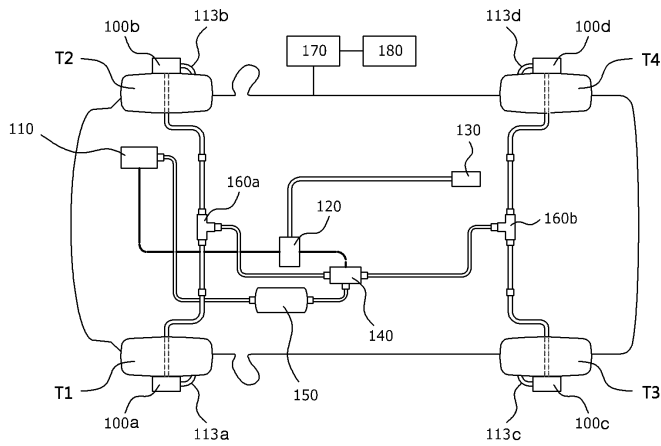
- [0108] 100a~100d: 휠 밸브 110: 에어펌프
- 120: 제어부 130: 속도감지부
- 140, 240: 매니폴드 150: 에어탱크
- 160a: 전륜 공기분배구 160b: 후륜 공기분배구
- 170: 디스플레이 장치 180: 입력장치
- 210: 제1에어탱크 220: 제1에어펌프
- 230: 제2에어탱크 240: 제2에어펌프
- 250: 롤링센서 260: 피칭센서
- 241: 제1매니폴드 243: 제2매니폴드
- 245: 제1수용공간 247: 제2수용공간
- 250: 롤링센서 260: 피칭센서
- 310: 바디부 311: 오목부
- 313: 제1조도센서 삽입홈 315: 제2조도센서 삽입홈
- 320: 뚜껑부 330: 차량자세측정센서
- 331: 제1조도센서 장착부 333: 제2조도센서 장착부
- 335: 제1조도센서 삽입홈 337: 제2조도센서 삽입홈



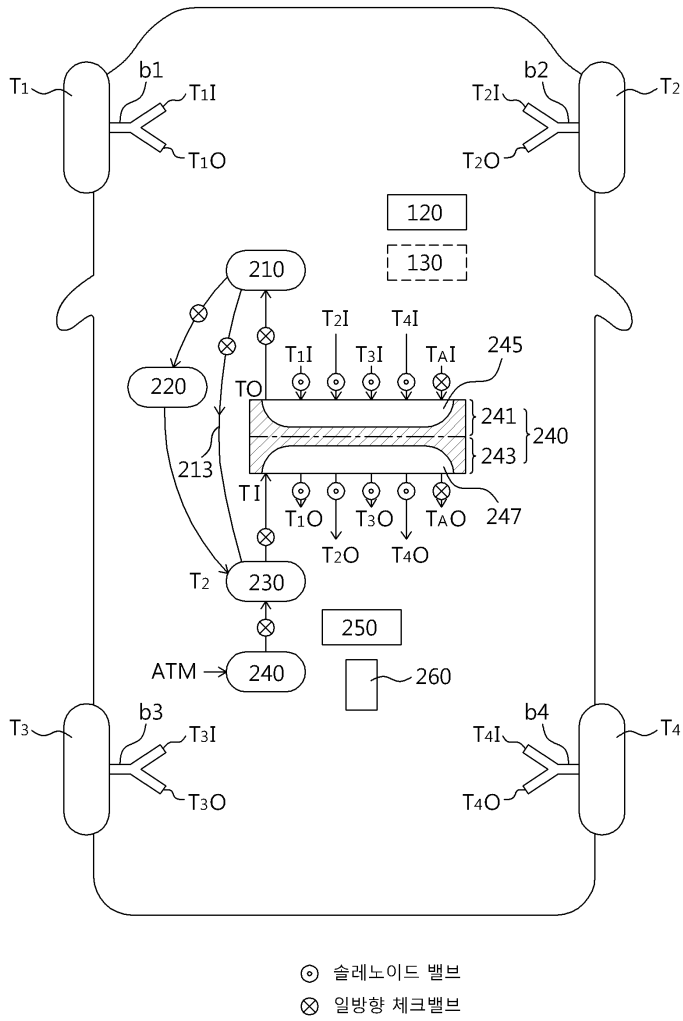
- 341: 트러스트 베어링 또는 볼 베어링    343: 회전축
- 345: 로터리 조인트    347: 제2램프 삽입홀
- 350: 회전체    351: 제1램프 삽입홀
- 361: 제1결합부재    363: 제2결합부재
- 371: LED 램프    373: 제1조도센서
- 375: 제2조도센서
- b1, b2, b3, b4: 분지관    T1, T2, T3, T4: 타이어
- T1I, T2I, T3I, T4I: 입수관, 입수홀
- T1O, T2O, T3O, T4O: 출수관, 출수홀

**도면**

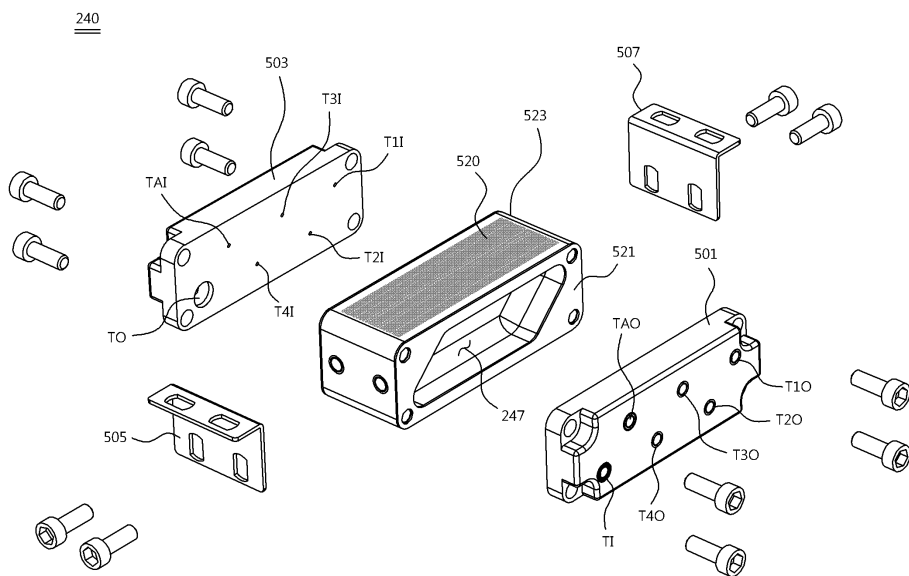
**도면1**



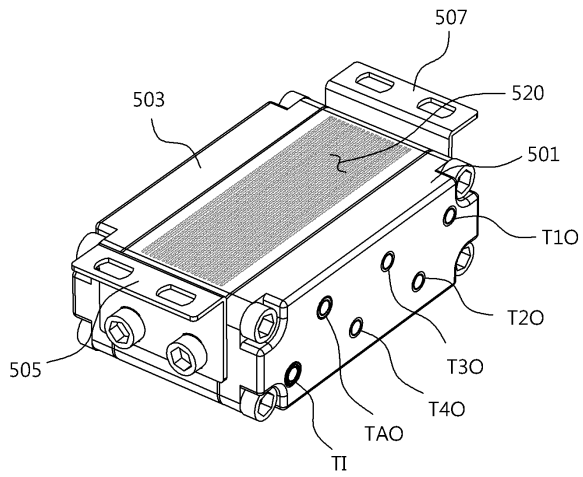
도면2



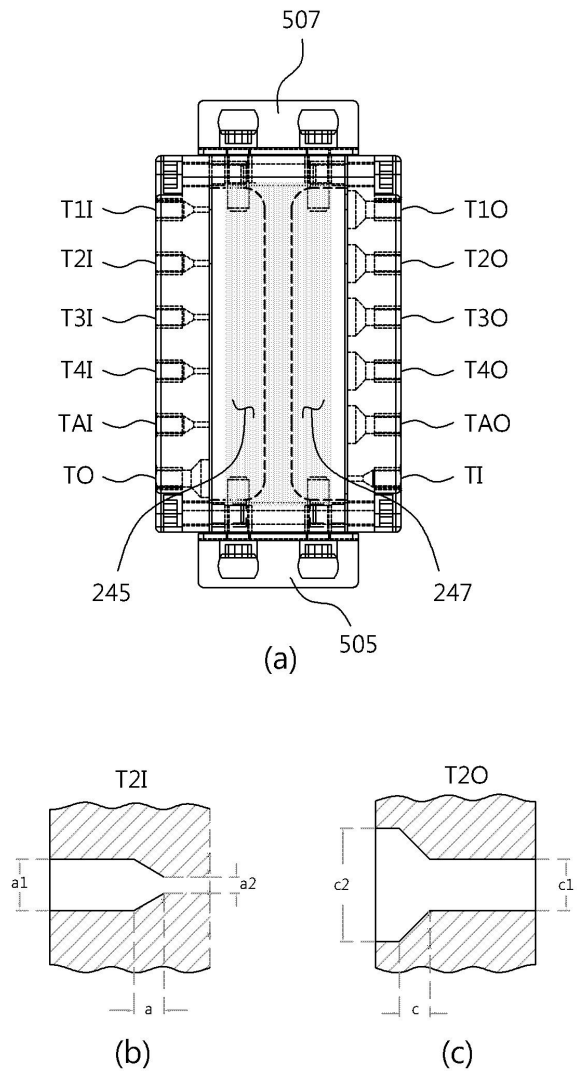
도면3



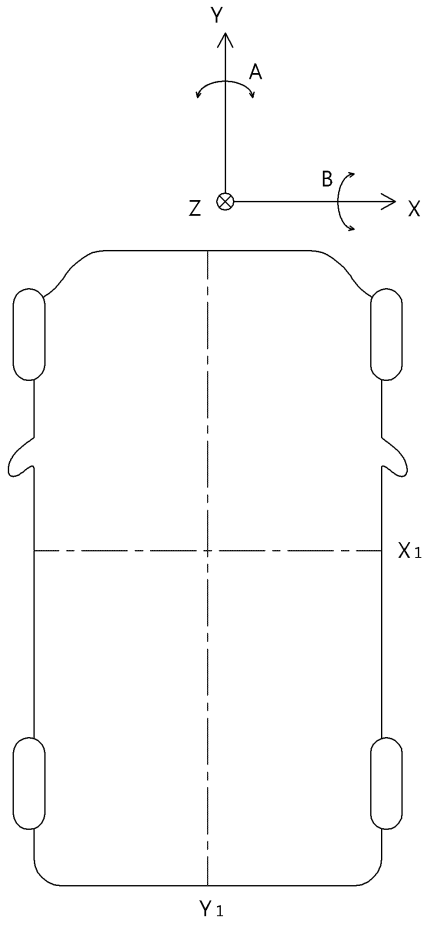
도면4



도면5

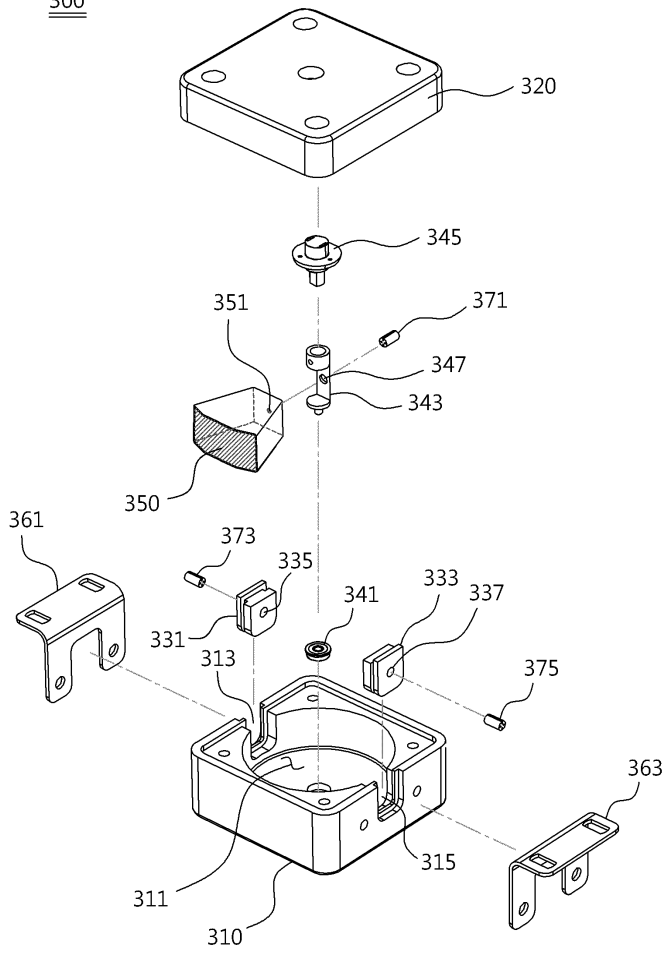


도면6

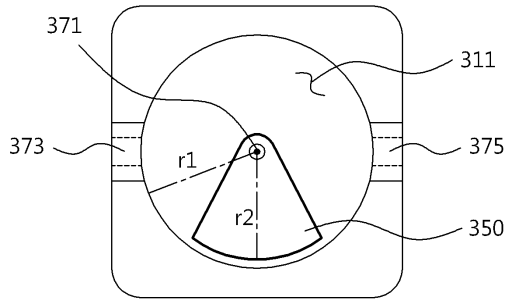


도면7

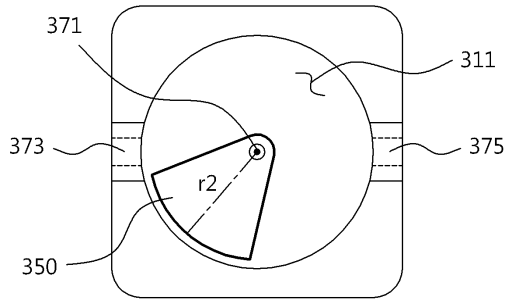
300



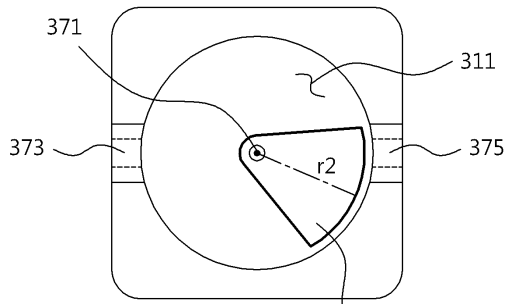
도면8



(a)

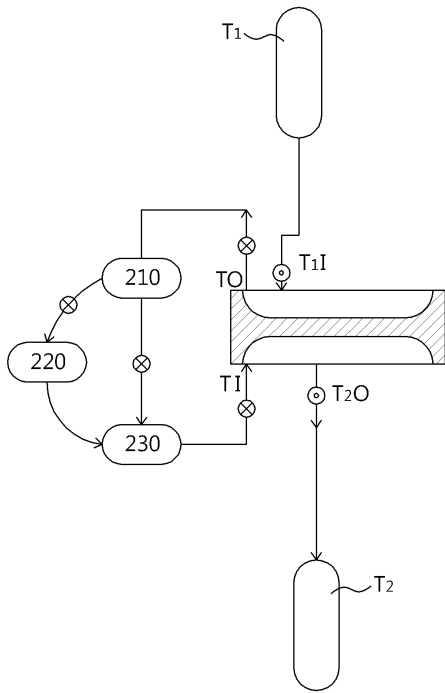


(b)



(c)

도면9



도면10

