



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0040293
(43) 공개일자 2025년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 40/13 (2012.01) G01G 19/02 (2006.01)
G01G 19/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60W 40/13 (2013.01)
G01G 19/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0123135
(22) 출원일자 2023년09월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
(72) 발명자
강재영
인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 100, 1801동 1803호 (송도동, 송도 더샵 그린워크 3차)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 4 항

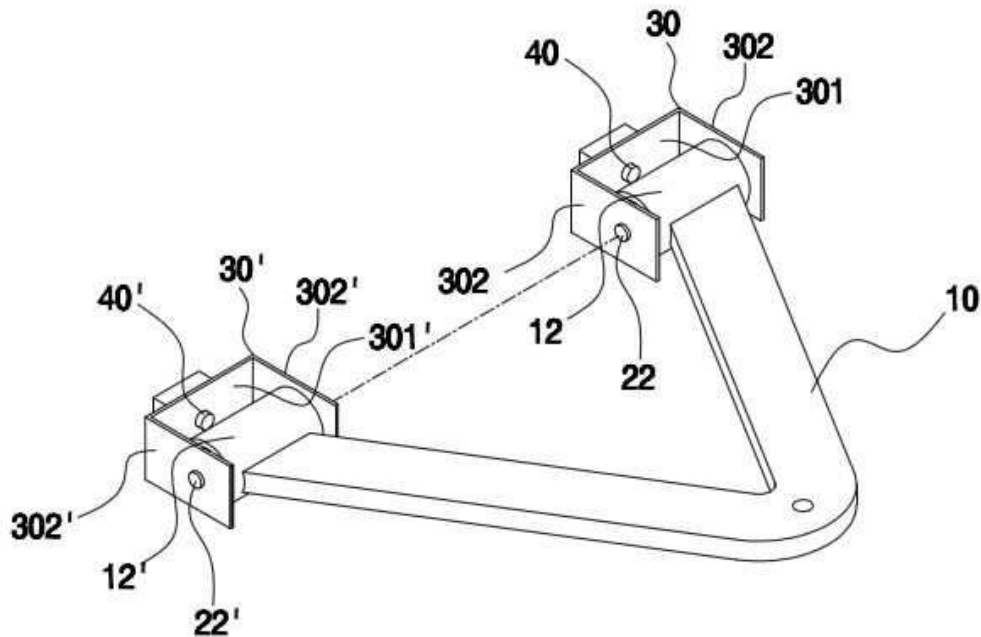
(54) 발명의 명칭 차량 주행하중 측정시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템은, 그 양선단이 상하 회전 가능함과 동시에 수평방향으로 각도변위 및 위치변위 가능하게 구성되는 로어암과, 상기 로어암의 수평방향의 각도변위 및 위치변위를 측정하는 측정수단을 포함하여 이루어진다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상기 로어암은 파이프형태의 제1 홀더부 및 제2 홀더부가 양선단에 구비되고 중심부에는 휠을 지지하는 너클이 연결되며, 상기 로어암의 제1 홀더부 및 제2 홀더부에는 각각 탄성소재의 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱이 삽입 장착되고, 상기 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱에는 그 내부를 관통하는 제1 회전축 및 제2 회전축이 구비되고, 상기 제1 회전축 및 제2 회전축은 차체에 부착된 제1 지지브라켓 및 제2 지지브라켓에 의해 지지된다.

상기 각 지지브라켓은 베이스부와, 상기 베이스부의 양선단에서 절곡되어 서로 동일한 방향으로 평행하는 한쌍의 지지부로 이루어지며, 상기 각 회전축은 그 양선단이 상기 지지부에 의해 지지된다.

상기 측정수단은, 상기 제1 지지브라켓에 장착되어 상기 제1 홀더부와와의 간격변화를 측정하는 제1 거리센서와, 상기 제2 지지브라켓에 장착되어 상기 제2 홀더부와와의 간격변화를 측정하는 제2 거리센서를 포함하여 이루어진다.

본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에 의하면, 휠의 접지면에 가해지는 종하중 및 횡하중을 정밀하게 측정할 수 있게 됨으로써 자율주행 차량 등의 주행안정성 향상에 도움이 된다는 이점이 있다.

(52) CPC특허분류

G01G 19/14 (2013.01)

B60W 2422/10 (2013.01)

B60W 2530/10 (2013.01)

B60Y 2400/301 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

그 양선단이 상하 회전 가능함과 동시에 수평방향으로 각도변위 및 위치변위 가능하게 구성되는 로어암과,
상기 로어암의 수평방향의 각도변위 및 위치변위를 측정하는 측정수단
을 포함하여 이루어지며,
상기 측정수단에 의해 차량의 선회시의 상기 로어암의 수평방향의 각도변위 및 위치변위를 측정하여, 수평방향의 각도변위값 및 위치변위값을 도출하고,
상기 로어암의 수평방향의 각도변위값과 위치변위값을 이용하여 휠의 접지면에 가해지는 횡하중 및 종하중을 산출하는 것
을 특징으로 하는 차량 주행하중 측정시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 로어암은 파이프형태의 제1 홀더부 및 제2 홀더부가 양선단에 구비되고 중심부에는 휠을 지지하는 너클이 연결되며,
상기 로어암의 제1 홀더부 및 제2 홀더부에는 각각 탄성소재의 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱이 삽입장착되고,
상기 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱에는 그 내부를 관통하는 제1 회전축 및 제2 회전축이 구비되고,
상기 제1 회전축 및 제2 회전축은 차체에 부착된 제1 지지브라켓 및 제2 지지브라켓에 의해 지지됨으로써
상기 로어암은
상기 회전축을 기준으로 상하 회전 가능하고, 상기 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱이 탄성적으로 압축되거나 복원됨에 따라 수평방향의 각도변위 및 위치변위가 가능한 것
을 특징으로 하는 차량 주행하중 측정시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 각 지지브라켓은
베이스부와, 상기 베이스부의 양선단에서 절곡되어 서로 동일한 방향으로 평행하는 한쌍의 지지부로 이루어지며,
상기 각 회전축은 그 양선단이 상기 지지부에 의해 지지되는 것
을 특징으로 하는 차량 주행하중 측정시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 측정수단은
상기 제1 지지브라켓에 장착되어 상기 제1 홀더부와와의 간격변화를 측정하는 제1 거리센서와,

상기 제2 지지브라켓에 장착되어 상기 제2 홀더부와의 간격변화를 측정하는 제2 거리센서를 포함하여 이루어지는 차량 주행하중 측정시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량의 주행중에 휠의 접지면에 인가되는 종하중 및 횡하중을 정밀하게 측정하기 위한 차량 주행하중 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 차량의 주행시에 휠이 도로의 표면 혹은 지면에 접하는 부분(이하 접지면)에서 휠에 가해지는 하중 즉 주행하중은 차량의 직진방향으로 발생하는 종방향 하중(이하 종하중)과 차량의 측면방향으로 발생하는 하중(이하 횡하중)으로 구분된다.

[0004] 여기서, 휠에 가해지는 하중은 정확히 말하자면 휠을 구성하는 타이어에 가해지는 하중이지만, 지금부터는 타이어와 휠을 포괄하는 개념으로서 휠이라고 지칭한다.

[0005] 자율주행 차량 등에서 주행시의 안정된 방향제어를 위해서는 휠에 가해지는 주행하중을 정밀하게 측정하고 이에 따른 데이터를 분석하는 것이 매우 중요한 요인으로 작용하게 된다.

[0006] 특히, 코너링시의 주행하중 분석은 전복사고나 슬립 등의 문제가 발생하지 않도록 하기 위하여 반드시 필요하다.

[0007] 그러나, 아직까지는 휠의 접지면에서의 주행하중을 정밀하게 측정하지 못하였기 때문에 자율주행 차량의 주행안정성을 효과적으로 높이기 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 차량의 주행시에 휠의 접지면에 가해지는 주행하중을 정밀하게 측정할 수 있는 차량 주행하중 측정시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 이루기 위하여 제공되는 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템은, 그 양선단이 상하 회전 가능함과 동시에 수평방향으로 각도변위 및 위치변위 가능하게 구성되는 로어암과, 상기 로어암의 수평방향의 각도변위 및 위치변위를 측정하는 측정수단을 포함하여 이루어진다.

[0012] 상기 로어암은 파이프형태의 제1 홀더부 및 제2 홀더부가 양선단에 구비되고 중심부에는 휠을 지지하는 너클이 연결되며, 상기 로어암의 제1 홀더부 및 제2 홀더부에는 각각 탄성소재의 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱이 삽입 장착되고, 상기 제1 연결부싱 및 제2 연결부싱에는 그 내부를 관통하는 제1 회전축 및 제2 회전축이 구비되고, 상기 제1 회전축 및 제2 회전축은 차체에 부착된 제1 지지브라켓 및 제2 지지브라켓에 의해 지지된다.

[0013] 상기 각 지지브라켓은 베이스부와, 상기 베이스부의 양선단에서 절곡되어 서로 동일한 방향으로 평행하는 한쌍의 지지부로 이루어지며, 상기 각 회전축은 그 양선단이 상기 지지부에 의해 지지된다.

[0014] 상기 측정수단은, 상기 제1 지지브라켓에 장착되어 상기 제1 홀더부와의 간격변화를 측정하는 제1 거리센서와, 상기 제2 지지브라켓에 장착되어 상기 제2 홀더부와의 간격변화를 측정하는 제2 거리센서를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에 의하면, 휠의 접지면에 가해지는 종하중 및 횡하중을 정밀하게 측정할 수 있게 됨으로써 자율주행 차량 등의 주행안정성 향상에 도움이 된다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템의 주요구성을 나타낸 도면
 도 2: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템의 주요구성의 결합관계를 나타낸 도면
 도 3: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템의 주요구성을 평면적으로 나타낸 도면
 도 4: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템의 원리에 대한 이해를 돕기 위한 도면
 도 5: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에서 휠의 접지면에 가해지는 종하중 계산공식의 이해를 돕기 위한 도면
 도 6: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에서 휠의 접지면에 가해지는 횡하중
 도 7: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에서 연결부싱을 스프링으로 근사한 예시를 나타낸 도면
 도 8: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에서 양측 연결부싱이 조합하여 하나의 스프링으로 근사한 예시를 나타낸 도면
 도 9: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에서 로어암을 도형으로 나타낸 도면
 도 10: 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템에서 로어암을 변위를 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 도 1 부터 도 10 까지를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1 내지 도 3 에 나타난 것과 같이, 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템은, 그 양선단이 상하 회전 가능함과 동시에 수평방향으로도 각도변위 및 위치변위 가능하게 구성되는 로어암(10)과, 상기 로어암(10)의 수평방향의 각도변위 및 위치변위를 측정하는 측정수단을 포함하여 이루어진다.
- [0021] 상기 로어암(10)은 파이프형태의 제1 홀더부(12) 및 제2 홀더부(12')가 양선단에 구비되고 중심부에는 휠(3)을 지지하는 너클(5)이 연결된다.
- [0022] 상기 로어암(10)의 제1 홀더부(12) 및 제2 홀더부(12')에는 각각 탄성소재의 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')이 삽입장착되며, 상기 각 홀더부(12)(12')와 이에 삽입장착되는 각 연결부싱(20)(20')은 서로 긴밀하게 결합된다.
- [0023] 상기 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')에는 그 내부를 관통하는 제1 회전축(22) 및 제2 회전축(22')이 구비된다.
- [0024] 상기 제1 회전축(22) 및 제2 회전축(22')은 차체(도면생략)에 부착된 제1 지지브라켓(30) 및 제2 지지브라켓(30')에 의해 지지되어 서로 직선 정렬된다.
- [0025] 상기 각 지지브라켓(30)(30')은 베이스부(301)(301')와, 상기 베이스부(301)(301')의 양선단에서 절곡되어 서로 동일한 방향으로 평행하는 한쌍의 지지부(302)(302')로 이루어지며, 상기 각 회전축(22)(22')은 그 양선단이 상기 지지부(302)(302')에 의해 지지된다.
- [0026] 상기 측정수단은, 상기 제1 지지브라켓(30)에 장착되어 상기 제1 홀더부(12)와의 간격변화를 측정하는 제1 거리센서(40)와, 상기 제2 지지브라켓(30')에 장착되어 상기 제2 홀더부(12')와의 간격변화를 측정하는 제2 거리센서(40')를 포함하여 이루어진다.
- [0027] 여기서, 제1 거리센서(40)에 의해 측정되는 제1 홀더부(12)와의 간격을 제1 간격(L1), 제2 거리센서(40')에 의해 측정되는 제2 홀더부(12')와의 간격을 제2 간격(L2)이라 한다.

- [0028] 상기 제1 거리센서(40)와 제2 거리센서(40')에 의해 측정된 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)의 변화는 연산회로 등에 의해 상기 로어암(10)의 수평방향의 각도변위값 및 위치변위값으로 연산된다.
- [0029] 상기 각 거리센서(40)(40')는 지지브라켓(30)(30')의 베이스부(301)(301')에 위치되어 각각 제1 간격(L1) 및 제2 간격(L2)을 측정하도록 구성된다.
- [0030] 이어서, 본 발명에서 휠의 접지면에 가해지는 종하중 및 횡하중을 산출하는 원리에 대하여 설명한다.(도 4 내지 도 6 참조)
- [0031] 도면상의 각 인자는 다음과 같이 정의된다.
- [0032] A: 로어암(10)과 너클(5)의 하부가 연결되는 연결점(이하 로어암 연결점)
- [0033] B: 어퍼암(10')과 너클(5)의 상부가 연결되는 연결점(이하 어퍼암 연결점)
- [0034] C: 제1 홀더부(12)의 중심점
- [0035] D: 제2 홀더부(12')의 중심점
- [0036] F_{Ax} : 로어암 연결점(A)에 가해지는 종하중
- [0037] F_{Ay} : 로어암 연결점(A)에 가해지는 횡하중
- [0038] F_N : 차량의 하중에 의해 휠(3)에 가해지는 압력
- [0039] F_x : 휠(3)에 가해지는 종하중
- [0040] F_y : 휠(3)에 가해지는 횡하중
- [0041] a: 휠(3)의 접지면에서 로어암 연결점(A)까지의 수직거리
- [0042] b: 휠(3)의 접지면에서 로어암 연결점(B)까지의 수직거리
- [0043] c: 로어암 연결점(A)에서 로어암 연결점(B)까지의 수직거리
- [0044] d: 휠(3)의 수직중심선에서 로어암 연결점(B)까지의 수평거리
- [0045] L1: 제1 거리센서(40)에 의해 측정되는 제1 홀더부(12)와의 간격
- [0046] L2: 제2 거리센서(40')에 의해 측정되는 제2 홀더부(12')와의 간격
- [0047] 여기서, 어퍼암(10')과 너클(5)의 상부와의 연결점(B)의 모멘트(MB)는 다음 식에 의해 구해질 수 있다.
- [0048] $\Sigma MB = F_y \cdot b - F_N \cdot d - F_{Ay} \cdot c = 0$ 이 되며, $F_y = (F_N \cdot d + F_{Ay} \cdot c)/b$ 이 된다.
- [0049] 따라서, F_N 을 차량무게로 근사함으로써 F_{Ay} 만 측정하면 휠(3)의 접지면에 가해지는 횡하중(F_y)을 구할 수 있다.
- [0050] 그리고, 어퍼암(10')과 너클(5) 상부와의 연결점(B)의 모멘트(MB)는 다음 식에 의해서도 구해질 수 있다.
- [0051] $\Sigma MB = F_{Ax} \cdot c - F_x \cdot b = 0$ 이 되며, $F_x = F_{Ax} \cdot c/b$ 이 된다.
- [0052] 따라서, F_{Ax} 를 측정하면 휠(3)의 접지면에 가해지는 종하중(F_x)을 구할 수 있다.
- [0054] 본 발명에서는 로어암(10)과 너클(5) 하부의 연결점(A)에 가해지는 종하중(F_{Ax})과, 횡하중 (F_{Ay})을 측정하여, 휠(3)의 접지면에 가해지는 종하중(F_x), 횡하중(F_y) 을 구하게 된다.
- [0055] 한편, 도 7 에 나타난 것과 같이 상기 각 연결부싱(20)(20')은 탄성소재이므로 그 소재특성상 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')의 조합을 하나의 스프링으로 모델링 가능하다.
- [0056] 이는, 휠(3)의 접지면에 가해지는 종하중(F_x) 및 횡하중(F_y)에 의해 로어암(10)에 하중에 가해지는 경우에 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')이 제1 홀더부(12) 및 제2 홀더부(12')에 의해 압박되어 탄성적으로 비틀어 지거나 횡방향으로 압축되기 때문이다.
- [0057] 좀더 자세히 설명하면, 각각의 연결부싱(20)(20')은 소재특성상 외력이 가해지면 탄성적으로 압축되며, 외력이

없어지면 원래의 형태로 복원되기 때문에, 압축탄성과 비틀림탄성이 복합된 스프링강성을 갖는 일종의 복합스프링이라고 볼 수 있다.

[0058] 또한, 도 8 에 나타난 것과 같이 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')이 제1 홀더부(12) 및 제2 홀더부(12')에 삽입장착되어 조합된 상태에서는 각 연결부싱(20)(20')의 스프링강성 역시 조합되어 각 연결부싱(20)(20')의 스프링강성의 2배에 해당되는 1개의 스프링강성이 형성된다고 볼 수 있다.

[0059] 도 9 에 나타난 것과 같이 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')과 로어암(10)을 스프링강성을 기준으로 도형화하여 나타내면, 연결점(A)와, 제1 홀더부(12)의 중심점(C) 및 제2 홀더부(12')의 중심점(D)을 연결하는 가상의 연결선을 그려서 삼각형태의 가상구조물로 표현할 수 있다.

[0060] 그리고, 도 10 에 나타난 것과 같이 로어암(10)에 외력이 가해짐으로써 각 홀더부(12)(12')의 위치 및 각도가 변위되면 각 연결부싱(20)(20')은 각 홀더부(12)(12')에 의해 압박되어 탄성적으로 비틀어지거나 압축된다.

[0061] 즉, 로어암(10)이 각도변위되는 경우에는 각 연결부싱(20)(20')을 회전 가능하게 지지하는 회전축(22)(22')의 위치와 각도는 변함이 없지만 제1 홀더부(12)의 중심점(C) 및 제2 홀더부(12')의 중심점(D)의 위치는 달라지게 되며, 결과적으로 제1 홀더부(12)의 중심점(C) 및 제2 홀더부(12')의 중심점(D)을 연결하는 연결선이 각도변위되는 것으로 볼 수 있는 것이다.

[0063] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 차량 주행하중 측정시스템의 작동에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[0064] 우선, 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)은 각 거리센서(40)(40')로부터 각 홀더부(12)(12')의 중심점(C)(D)까지의 실제거리와는 미차가 있지만, 본 발명에서 목적으로 하는 것은 실제 거리를 측정하는 것이 아니라 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)의 변화정도를 측정하는 것이기 때문에 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)을 제1 홀더부(12)의 중심점(C) 및 제2 홀더부(12')의 중심점(D)의 위치값으로 사용하게 된다는 것을 밝혀둔다.

[0065] 차량의 직진상태에서는 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)이 서로 동일하게 유지 되는데, 차량이 주행중에 선회하게 되면, 휠(3)의 접지면에 가해지는 종하중(Fx) 및 횡하중(Fy)에 의해 제1 간격(L1) 및 제2 간격(L2)이 달라지게 된다.

[0066] 이는 전술한 바와 같이 로어암(10)의 제1 홀더부(12) 및 제2 홀더부(12')가 탄성소재의 제1 연결부싱(20) 및 제2 연결부싱(20')에 의해 지지된 구조상, 로어암(10)에 종하중(Fx) 및 횡하중(Fy)이 가해지면 각 연결부싱(20)(20')은 탄성적으로 변형되고, 결과적으로 각 홀더부(12)(12')가 각도변위 및 위치변위됨으로써 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)은 변화하게 된다.

[0067] 그리고, 이러한 제1 간격(L1)과 제2 간격(L2)의 변화는 각 거리센서(40)(40')에 의해 측정되고, 연산회로에서는 각 거리센서(40)(40')에 의해 측정된 변화값을 로어암(10)의 각도변위 및 위치변위로 연산하게 된다.

[0068] 참고로, 연산식은 다음과 같다.

[0069] 를 각 연결부싱(20)(20')의 비틀림 스프링상수라고 하고 를 각 연결부싱(20)(20')의 압축 스프링상수라고 할 때 로어암 연결점(A)에 가해지는 종하중(FAx)과 횡하중(FAy)은 다음 식으로 구할 수 있다.

[0070]
$$F_{Ax} = K_t \cdot \theta / L$$

[0071]
$$F_{Ay} = K_y \cdot \delta$$

[0072] 여기서, θ 는 로어암(10)의 각도변위값이고, L 은 연결선의 중심에서 연결점(A) 까지의 거리이며, δ 는 로어암(10)의 위치변위값(도면상 Y축 방향)이다.

[0073] 이와 같은 공식에 의해 결과적으로 휠(3)의 접지면에 가해지는 종하중(Fx) 및 횡하중(Fy)을 측정할 수 있게 된다.

[0074] 구체적으로는

[0075]
$$\Sigma F_x = F_{Ax} + C_x + D_x = 0 \text{ ---- 식(1)}$$

[0076]
$$\Sigma F_y = F_{Ay} + C_y + D_y = 0 \text{ ---- 식(2)}$$

[0077]
$$\Sigma M_c = F_{Ax} \cdot L - F_{Ay} \cdot H_1 - D_y \cdot H + M_1 + M_2 = 0 \text{ ---- 식(3)}$$

[0078] 여기서, 로어암(10)의 위치변위값(δ)(y축방향) 을 대입하면

$$[0079] \quad C_y = \frac{-K_y}{2} \cdot \delta$$

$$[0080] \quad D_y = \frac{-K_y}{2} \cdot \delta$$

[0081] 가 된다.

[0082] 따라서, 수식 (2)로부터 $F_{Ay} = K_y \cdot \delta$ 을 구하게 된다.(F_{Ay} : 로어암 연결점(A)에 가해지는 횡하중)

[0083] 그리고, 로어암(10)의 각도변위(θ) 에 대해서는

$$[0084] \quad M_1 = - \frac{K_t}{2} \cdot \theta$$

$$[0085] \quad M_2 = - \frac{K_t}{2} \cdot \theta$$

[0086] 가 된다.

[0087] 따라서 식 (3) 으로부터

$$[0088] \quad F_{Ax} = \frac{1}{L} [F_{Ay} \cdot H_1 + D_y \cdot H - M_1 - M_2]$$

$$[0089] \quad = \frac{1}{2} [K_y \cdot \delta \cdot H_1 - \frac{K_y}{2} \cdot \delta \cdot H + \frac{K_t}{2} \cdot \theta + \frac{K_t}{2} \cdot \theta] \text{ 가 된다.}$$

[0091] 그러므로,

$$[0092] \quad F_{Ax} = K_t \cdot \frac{\theta}{L} + \frac{K_y}{L} \cdot \delta (H_1 - \frac{H}{2}) \text{ 이 되며, } H_1 \approx \frac{H}{2} \text{ 이므로,}$$

$$[0093] \quad F_{Ax} = K_t \cdot \frac{\theta}{L} \text{ 을 구하게 된다.}$$

[0094] (F_{Ax} : 로어암 연결점(A)에 가해지는 종하중)

[0096] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 휠(3)의 접지면에 가해지는 종하중(F_x) 및 횡하중(F_y)을 정밀하게 측정할 수 있게 된다.

[0098] 이상으로 본 발명의 실시예에 대한 설명을 마치며, 앞에서 설명된 본 발명의 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안되며, 청구범위에 기재된 본 발명의 요지를 벗어남 없이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형의 실시가 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다는 것을 밝혀둔다.

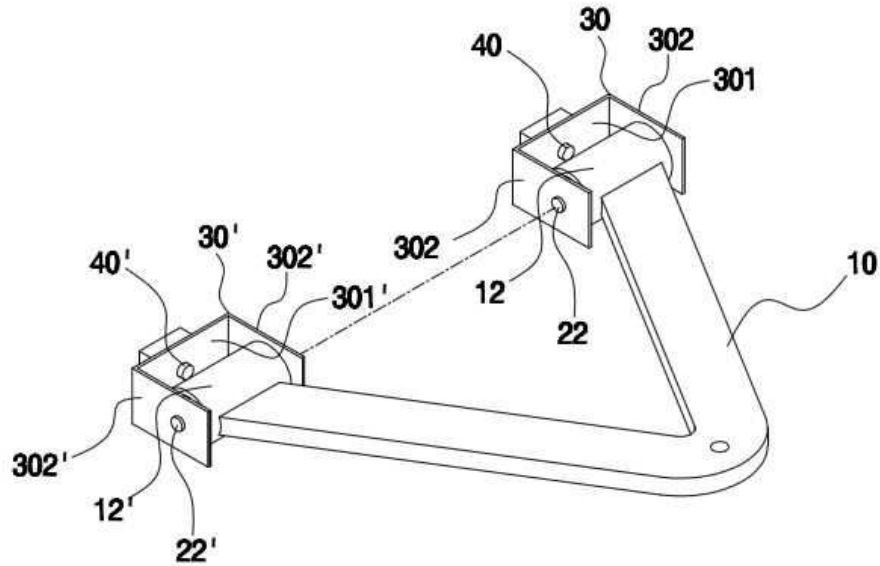
부호의 설명

[0100] 3: 휠 5: 너클

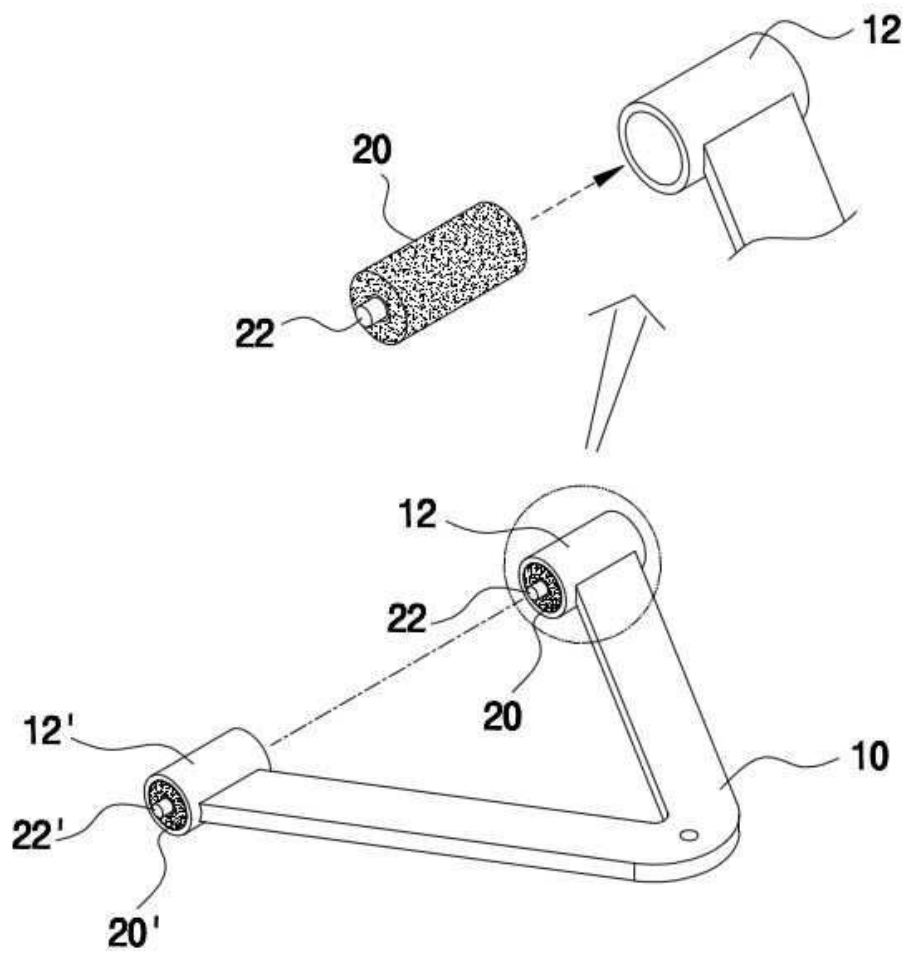
10: 로어암 12: 홀더부
20: 연결부싱 22: 회전축
30: 지지브라켓 40: 거리센서

도면

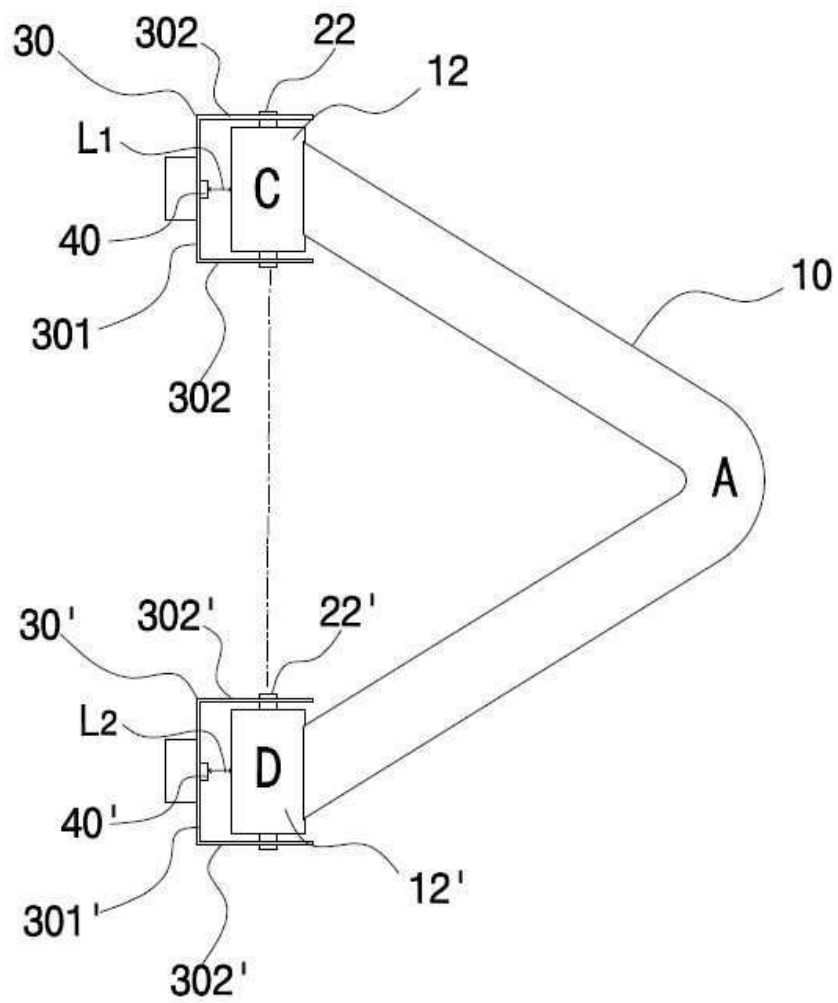
도면1



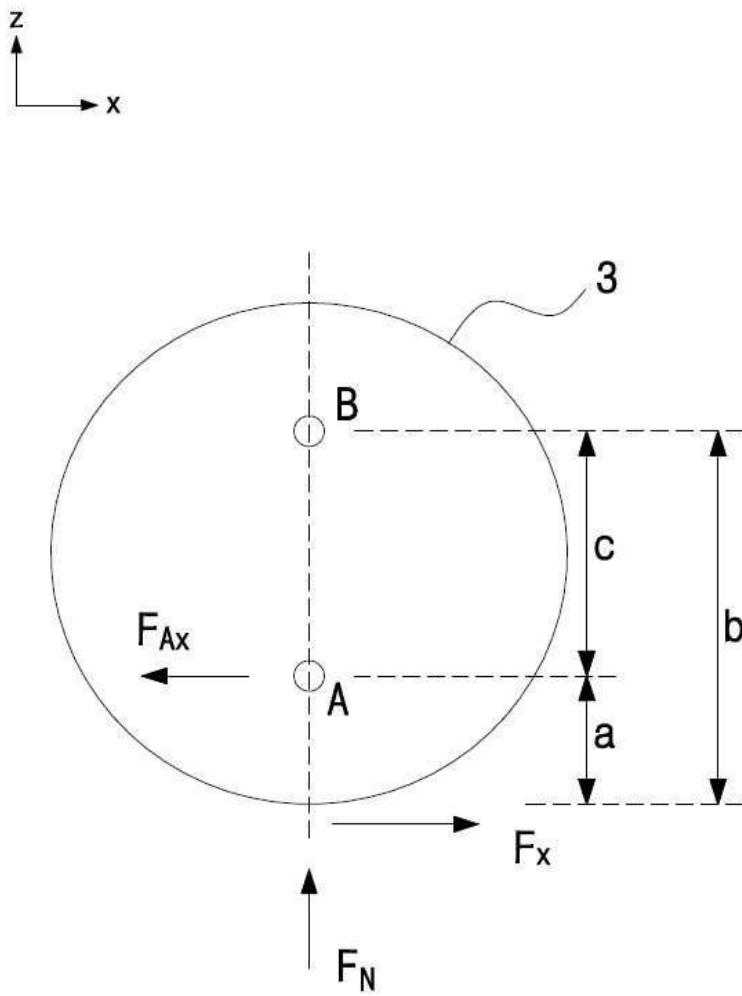
도면2



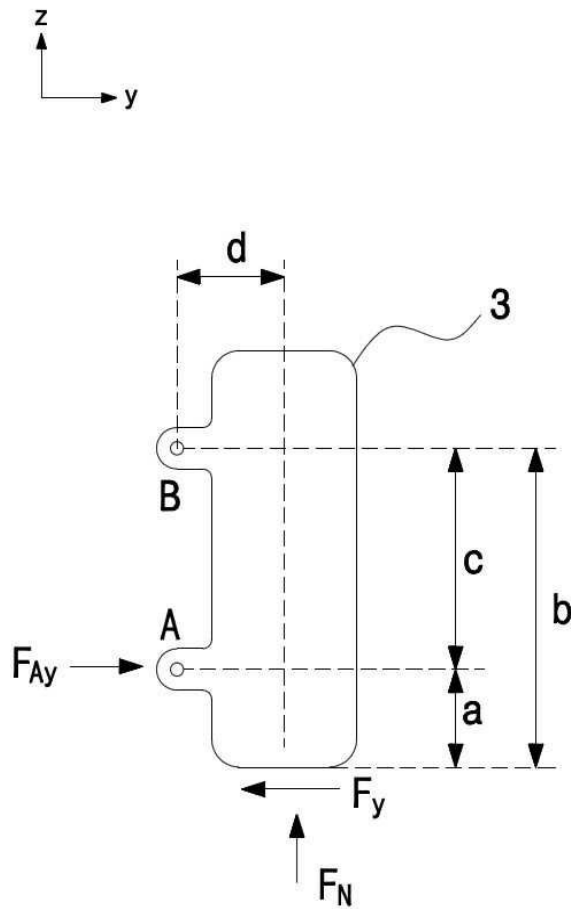
도면3



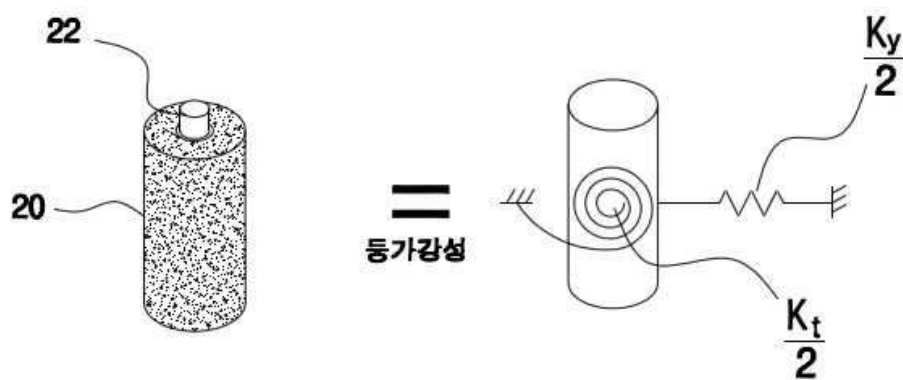
도면5



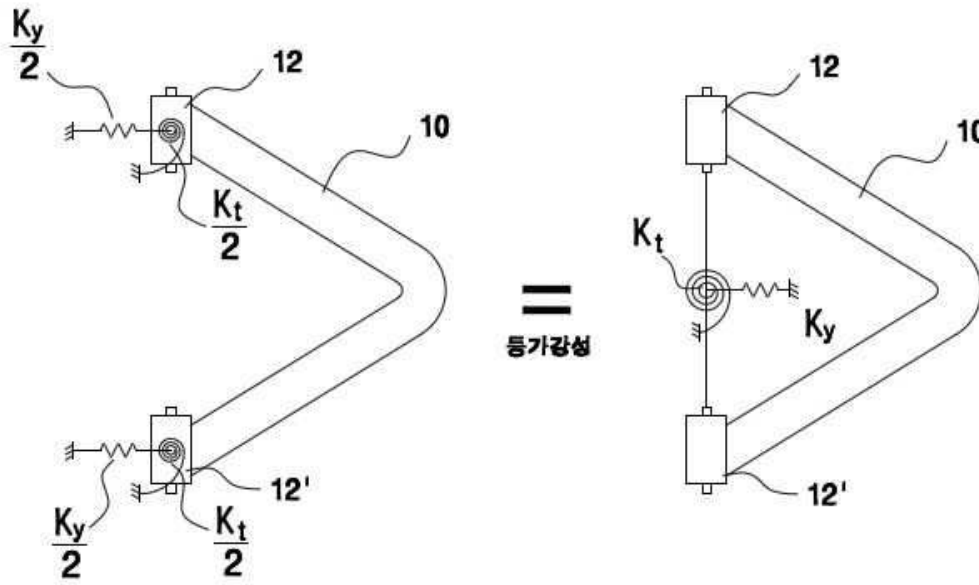
도면6



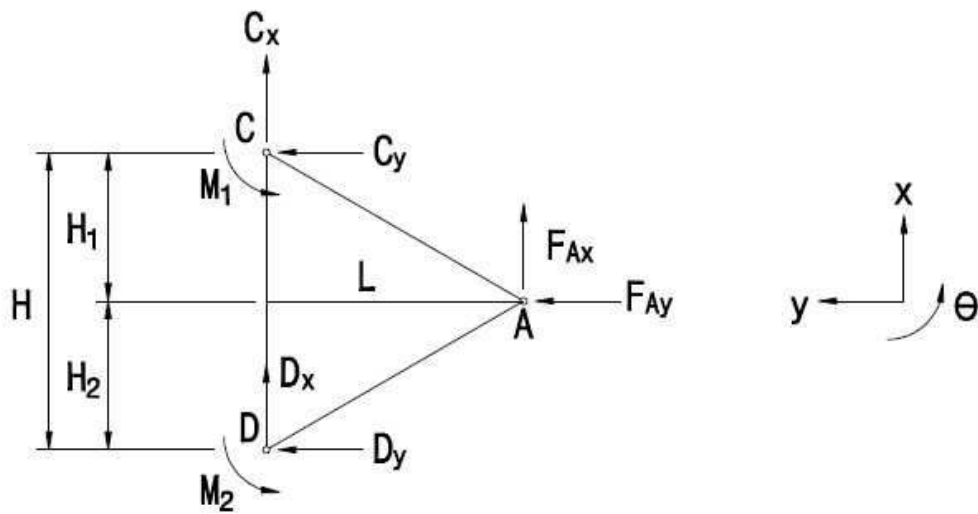
도면7



도면8



도면9



도면10

