



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년05월15일  
 (11) 등록번호 10-1139636  
 (24) 등록일자 2012년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B62D 7/15 (2006.01) B62D 6/00 (2006.01)  
 B62D 7/14 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-7014289  
 (22) 출원일자(국제) 2004년12월16일  
 심사청구일자 2009년12월16일  
 (85) 번역문제출일자 2006년07월14일  
 (65) 공개번호 10-2006-0132865  
 (43) 공개일자 2006년12월22일  
 (86) 국제출원번호 PCT/FR2004/050705  
 (87) 국제공개번호 WO 2005/061305  
 국제공개일자 2005년07월07일  
 (30) 우선권주장  
 0314929 2003년12월18일 프랑스(FR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP08188170 A\*  
 W02002014137 A1  
 EP0663333 A  
 US4706979 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 르노 에스.아.에스.  
 프랑스공화국, 92100 블로뉴-비양꾸르, 계 알폰스 르 갈로 13-15  
 (72) 발명자  
 구에장 스테판  
 프랑스 에프-75002 파리 루 샬바네스 5  
 뽀땡 리차르드  
 프랑스 에프-92420 보끄레송 알레 데 오르메스 12  
 (74) 대리인  
 신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 11 항

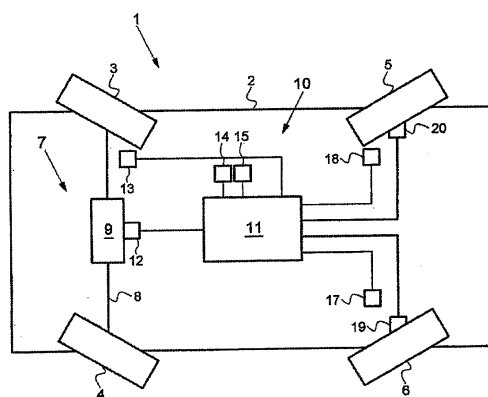
심사관 : 최은석

**(54) 발명의 명칭 조향 가능한 후륜 로크를 제어하는 방법 및 장치와 대응하는 차량**

**(57) 요약**

본 발명은 현재 후륜(5) 조향 설정이 전륜(3) 조향 각도, 차량 변위 데이터 및 이전의 후륜(5) 조향 설정의 함수로서 확립되는, 3개 이상의 조향 휠을 구비하는 차량(1)의 후륜(5)의 조향을 제어하는 방법 및 장치(10)에 관한 것이다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

3개 이상의 조향 가능한 휠을 구비하는 차량(1)을 위한 조향 가능한 후륜 로크(lock; 5)를 제어하는 방법으로서, 후륜 로크의 현재 셋포인트(setpoint;  $a_2$ )는 전륜 로크의 각도( $a_1$ )와, 요율( $\dot{\psi}$ ) 또는 차량의 무게 중심에서의 드리프트 각도( $\beta$ )를 포함하는 차량 변위 데이터와, 후륜 로크의 선행 셋포인트의 함수로서 정하여지고,

센서로부터 얻어지는 입력 데이터를 기초로 차량의 상태 데이터가 추정되고, 상기 상태 데이터는 요율의 추정치( $\hat{\dot{\psi}}$ ), 드리프트 각도의 추정치( $\hat{\beta}$ ), 및 후륜의 실제 로크 각도의 추정치( $\hat{a}_2$ )를 포함하며,

상기 후륜 로크의 현재 셋포인트( $a_2$ )는 차량의 과도 응답의 조정 파라미터(Tdyn)를 고려한 상기 상태 데이터에 의해 계산되는 동적 셋포인트( $a_{2-과도}$ )와 차량의 정적 응답의 조정 파라미터(Tgs)를 고려한 정적 셋포인트( $a_{2-정적}$ )에 기초하여 정하여지는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 차량 변위 데이터는 후륜 로크의 현재 셋포인트( $a_2$ )를 차량(1)의 속도(V)의 함수로서 설정하도록 차량의 속도를 포함하는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 후륜 로크의 현재 셋포인트( $a_2$ )는 상기 조정 파라미터에 의해 정해지고,

상기 조정 파라미터가 1인 경우에는 차량의 동적 응답 또는 정적 응답이 수정되지 않고, 상기 조정 파라미터가 1보다 큰 경우에는 차량의 동적 응답 또는 정적 응답이 증가하며, 상기 조정 파라미터가 1보다 작은 경우에는 차량의 동적 응답 또는 정적 응답이 감소하는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 추정된 상태 데이터는 섭동(攝動)의 추정치( $\hat{a}$ )를 더 포함하는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 후륜 로크의 현재 셋포인트( $a_2$ )는 동적 셋포인트( $a_{2-과도}$ )와 정적 셋포인트( $a_{2-정적}$ )의 차이와 동일한 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 동적 셋포인트( $\alpha_{2-과도}$ )는 추정된 상태 데이터에 적용되는 교정자 $\{K(V)\}$ 를 기초로 하여 정해지는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 정적 셋포인트( $\alpha_{2-정적}$ )는 추정된 상태 데이터에 적용되는 교정자 $\{K(V)\}$ 와 조정 파라미터(Tgs)를 기초로 하여 정해지는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 교정자 $\{K(V)\}$ 는 속도의 함수로서 보간되는 것인 후륜 로크 제어 방법.

**청구항 13**

3개 이상의 조향 가능한 휠을 구비하는 차량(1)용의 조향 가능한 후륜 로크(5) 제어 장치(10)에 있어서,  
 후륜 로크의 현재 셋포인트를 전륜 로크(3)의 각도( $\alpha_1$ )와, 요율( $\dot{\psi}$ ) 또는 차량의 무게 중심에서의 드리프트 각도( $\beta$ )를 포함하는 차량 변위 데이터와, 후륜 로크(5)의 선행 셋포인트의 함수로서 정하는 수단;  
 센서로부터 얻어지는 입력 데이터를 기초로, 요율의 추정치( $\dot{\psi}$ )와, 드리프트 각도의 추정치( $\beta$ )와, 후륜의 실제 로크 각도의 추정치( $\alpha_2$ )를 포함하는 차량의 상태 데이터를 추정하는 모듈(23);  
 동적 셋포인트( $\alpha_{2-과도}$ )를 정하는 모듈(24);  
 정적 셋포인트( $\alpha_{2-정적}$ )를 정하는 모듈(25); 및  
 상기 동적 셋포인트와 정적 셋포인트를 조합하는 조합 모듈;  
 을 포함하고, 상기 조합 모듈의 출력은 상기 상태 데이터를 추정하는 모듈(23)의 입력에 연결되는 것을 특징으로 하는 후륜 로크 제어 장치.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 조합 모듈은 감산기(subtractor)(26)인 것을 특징으로 하는 후륜 로크 제어 장치.

**청구항 16**

새시(2)와, 이 새시(2)에 탄성적으로 링크된 3개 이상의 조향 가능한 휠(3 내지 5)을 포함하는 차량(1)에 있어서,  
 상기 차량은 제13항 또는 제15항에 따른 후륜 로크 제어 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 육상 차량, 특히 차륜 부착 자동차의 제어 장치 분야에 관한 것이다.

**배경기술**

종래 방식에 있어서, 자동차에는 새시(chassis), 캐빈(cabin) 및 서스펜션 기구에 의해 새시에 링크되고, 차량

[0001]

[0002]

의 캐빈 내에 있는 운전자의 조작시에 스티어링 휠(steering wheel)에 의해 제어되는 조향 가능한 전륜을 지닌 휠이 장착된다.

[0003] 문서 FR-A-2 681 303에는 4개의 조향 가능한 휠을 구비하는 자동차용의 후륜 조향 제어 장치로서, 캠을 형성하는 플레이트와, 후륜의 피봇팅을 제어하는 후륜 조향 로드와, 후륜 조향 로드의 종축을 포함하는 하나의 동일한 수직 중앙 평면에 배치된 2개의 롤러로 이루어지는 후륜 조향 제어 장치가 설명되어 있다.

[0004] 이 문서에는 또한 차량의 최상의 가능한 주행 거동을 얻기 위해서, 로크(lock) 각도값이 한계값을 초과할 때에 전륜과 반대의 점에서 소정 한계값보다 작은 스티어링 휠 로크 각도 값에 대해서 전륜과 동일하게 후륜을 로킹하는 것이 필수적이라고 설명되어 있다. 따라서, 로크 각도가 상당한 크기일 때, 예컨대 차량이 차고 또는 주차장에 주차될 때에는 바람직한 차량의 "오버스티어(oversteer)" 효과를 얻게 되고, 이와 마찬가지로 차량이 비교적 빨리 주행할 때와 같이 로크 각도가 비교적 작을 때에는 "언더스티어(understeer)" 효과를 얻게 된다.

[0005] 그러나, 비교적 조잡한 장치는 차량의 거동에 대한 정밀한 조작을 허용하지 않는다.

**발명의 상세한 설명**

[0006] 본 발명의 목적은 이들 결점을 해결하고 개량된 제어 방법 및 장치를 제안하여 차량의 거동을 개선하고 이에 따라 운전자의 안전성과 운전의 편안함을 향상시키는 것이다.

[0007] 본 발명의 일양태에 따른 조향 가능한 후륜 로크를 제어하는 방법은 3개 이상의 조향 가능한 휠을 지닌 차량을 위한 것이다. 후륜 로크의 현재 셋포인트(setpoint)는 전륜의 로크 각도, 차량의 변위 데이터 및 후륜 로크의 선행 셋포인트의 함수로서 정해진다.

[0008] 스티어링 휠의 조작에 대한 차량의 과도 응답(transient response) 및 정적 응답(static response)을 조정하기 위해서 개방 루프 방법을 갖는 제어 법칙을 사용하는 것이 가능하다. 그러한 방법은 후륜 명령 디바이스와, 차량의 길이 방향 속도를 측정할 수 있는 하나 이상의 센서와, 하나 이상의 전자 계산 수단과, 스티어링 휠용의 각도 센서에 의해 실현될 수 있다.

[0009] 본 발명의 실시예에서, 차량 변위 데이터는 후륜 로크의 현재 셋포인트가 차량 속도의 함수로서 설정되도록 차량 속도를 포함한다.

[0010] 본 발명의 실시예에서, 후륜 로크의 현재 셋포인트는 조정 파라미터들이 1과 동일할 때에 차량의 거동에 관하여 중립인 조정 파라미터들에 의해 정해진다.

[0011] 차량 변위 데이터는 차량의 무게 중심에서의 요율(yaw rate) 및/또는 드리프트(drift)를 포함하는 것이 유리하다.

[0012] 본 발명의 실시예에서, 차량의 상태 데이터는 입력 데이터를 기초로 하여 추정된다. 추정된 상태 데이터는 요율, 드리프트 각도 및 후륜 로크 각도를 포함한다. 추정된 상태 데이터는 추정된 섭동(攝動)을 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 실시예에서, 후륜 로크의 현재 셋포인트는 동적 셋포인트(dynamic setpoint)와 정적 셋포인트(static setpoint) 간의 차이와 동일하다. 동적 셋포인트는 추정된 상태 데이터에 적용되는 교정자를 기초로 하여 정해질 수 있다. 정적 셋포인트는 추정된 상태 데이터에 적용되는 교정자와 조정 파라미터를 기초로 하여 정해질 수 있다. 교정자는 속도의 함수로서 보간될 수 있다.

[0014] 본 발명은 또한 3개 이상의 조향 가능한 휠을 구비하는 차량용의 조향 가능한 후륜 로크를 제어하는 프로그램으로서, 후륜 로크의 현재 셋포인트를 전륜 로크 각도, 차량 변위 데이터 및 후륜 로크의 선행 셋포인트의 함수로서 정하는 프로그램을 제안한다.

[0015] 본 발명은 또한 3개 이상의 조향 가능한 휠을 구비하는 차량용의 조향 가능한 후륜 로크를 위한 제어 장치로서, 후륜 로크의 현재 셋포인트를 전륜 로크 각도, 차량 변위 데이터 및 후륜 로크의 선행 셋포인트의 함수로서 정하는 수단을 포함하는 제어 장치를 제안한다. 이 제어 장치는 입력 데이터를 기초로 하여 차량의 상태 데이터를 추정하기 위한 모듈과, 동적 셋포인트를 정하는 모듈과, 정적 셋포인트를 정하는 모듈, 그리고 동적 셋포인트와 정적 셋포인트를 조합하는 조합 모듈을 포함할 수 있다. 조합 모듈은 감산기(subtractor)일 수 있다.

[0016] 본 발명은 또한 새시와, 이 새시에 탄성적으로 링크된 3개 이상의 조향 가능한 휠을 포함하는 차량으로서, 전륜 로크 각도, 차량 변위 데이터 및 후륜 로크의 선행 셋포인트의 함수로서 후륜 로크의 현재 셋포인트를 정하는

수단을 구비하는, 조향 가능한 후륜 로크를 제어하는 장치를 포함하는 차량을 제안한다.

- [0017] 본 발명은 차량이 차도(車道) 상태 또는 운전자의 충동적인 조작(prompting)에 관계 없이 가능한 가장 안정한 거동을 채택할 수 있게 한다. 따라서, 차량의 제어 손실이 발생 가능한 어떤 상황, 예컨대 단일 또는 이중 방해물 회피를 고려할 수 있다.
- [0018] 본 발명은 이러한 타입의 경우에, 너무 격렬하고 충분히 감쇠되지 않거나 예측하기 어려운 차량의 부적절한 응답에 기인할 수 있는 제어 손실의 위험을 저감할 수 있다.
- [0019] 추가적으로, 본 발명은 안전성, 안락함 및 운전에 대한 만족감을 증대시킬 수 있다.
- [0020] 본 발명은 전방에 2개, 후방에 2개인 4개의 휠을 구비하는 차량, 3개의 휠을 구비하는 차량, 심지어는 4개 이상의 휠이 조향 가능한 것인 6개 이상의 휠을 구비하는 차량에 적용될 수 있다.
- [0021] 4개의 조향 가능한 휠을 구비하는 차량의 조향 가능한 후륜 제어 장치는 차량 속도를 고려함으로써 운전자에 의한 스티어링 휠 급조작에 대한 차량의 측방향 응답을 최소화할 수 있다. 운전 안전성, 안락함 및 매력(appeal)의 기준에 따라 최적화가 달성된다.
- [0022] 첨부 도면에 의해 예시된 전적으로 비제한적인 예로 드는 몇몇 실시예의 상세한 설명을 정독함으로써 본 발명을 보다 잘 이해하게 될 것이다.

**실시예**

- [0025] 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 차량(1)은 새시(2)와, 서스펜션 기구- 도시하지 않음 -에 의해 새시(2)에 링크되는 2개의 조향 가능한 전륜(3, 4) 및 2개의 조향 가능한 후륜(5, 6)을 포함한다.
- [0026] 차량(1)에는, 전륜(3, 4) 사이에 배치된 랙(rack)(8)과, 차량 운전자의 조작에 의해 스티어링 휠(도시하지 않음)로부터 발생된 기계식 또는 전기식으로 수신되는 명령에 따라 랙(8)에 의해 전륜(3, 4)을 배향시킬 수 있는 랙 액추에이터(9)를 포함하는 조향 장치(7)가 마련된다.
- [0027] 로크를 보조하는 제어 장치(10)는 제어 유닛(11)과, 예컨대 액추에이터(9) 상에 배치되는 전륜(3,4) 로크의 위치 센서(12)와, 차량의 속도(V)를 판별할 수 있는 전륜의 회전 속도 센서(13)와, 차량의 요율( $\psi$ ), 즉 수직 축을 따른 무게 중심을 중심으로 한 차량의 회전 속도 센서(14)와, 차량 무게 중심에서의 측방향 가속 센서(15)를 포함한다.
- [0028] 더욱이, 제어 장치(10)는 후륜(5, 6) 로크 각도 센서(17, 18)와, 액추에이터(19, 20)를 포함하고, 상기 후륜(5, 6)을 배향시킬 수 있다. 그러나, 단일 센서(17)와 단일 액추에이터(19)만으로도 로크 각도를 검출하고 후륜(5, 6)을 배향하는 데 있어서 충분할 것이다. 위치 센서 및 속도 센서는 광학형 또는 자기(磁氣)형, 예컨대 홀 효과 센서(Hall-effect sensor)일 수 있으며, 센서가 회전하지 않는 동안에 가동부와 일체인 코더(coder)와 협동한다.
- [0029] 제어 유닛(11)은 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 판독 전용 메모리(read only memory), 중앙 유닛, 및 센서로부터 정보를 수신하고, 특히 액추에이터(19, 20)로 명령을 송신하는 것을 가능하게 하는 입력/출력 인터페이스가 장착된 마이크로프로세서의 형태로 구현될 수 있다.
- [0030] 보다 정확하게는, 제어 유닛(11)은 센서(12 내지 14), 특히 차량 속도(V)와, 요율( $\psi$ ), 그리고 전륜의 로크 각도( $\alpha_1$ )로부터 발생하는 신호를 수신하는 입력 블럭(22)을 포함한다. 차량 속도는 휠 안티로크(antilock) 장치 센서 등에 의해 측정되는 전륜 또는 후륜 속도를 평균 내서 얻을 수 있다. 이 경우, 휠마다 하나의 센서(13)가 제공되며, 휠 안티로크 장치는 차량 속도 정보를 제공하기 위해서 제어 유닛(11)의 입력부에 링크되는 출력부를 포함한다. 대안으로서, 각각의 센서(13)는 제어 유닛(11)의 입력부에 링크되고, 또한 제어 유닛(11)은 휠의 속도를 평균 낸다.
- [0031] 제어 유닛(11)은 또한 상태 관측기(state observer)(23)를 포함하여, 측정되지 않지만 제어하는 데 있어서 필요한 정보, 특히 차량에 작용하는 섭동을 추정하는 것을 가능하게 한다. 상태 관측기(23)는 스파이크형 섭동(d)이 유한 시간 간격에 걸쳐 차량의 요율에 직접 작용할 수 있다고 가정함으로써, 슬랙(slack)이 없고 조향 가능한 2개의 휠을 구비하는 차량 모델을 기초로 하여 구성될 수 있다. 액추에이터의 거동을 모델링하는 동역학이

추가될 수 있다. 섭동에 의해 확장되는 모델과 관련된 상태 방정식은 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \dot{\psi} \\ \dot{\beta} \\ \dot{\alpha}_{f2} \\ \dot{d} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{D_1L_1^2 + D_2L_2^2}{V I_z} & \frac{D_2L_2 - D_1L_1}{I_z} & -\frac{D_2L_2}{I_z} & 0 \\ -1 + \frac{D_2L_2 - D_1L_1}{MV^2} & -\frac{D_1 + D_2}{MV} & \frac{D_2}{MV} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{\tau} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \psi \\ \beta \\ \alpha_{f2} \\ d \end{bmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{\tau} \\ 0 \end{pmatrix} \alpha_2 + \begin{pmatrix} \frac{D_1L_1}{I_z} \\ \frac{D_1}{MV} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \alpha_1$$

[0032]

[식 1]

$$y = (\mathbf{1} \ 0 \ 0 \ 1) \begin{bmatrix} \psi \\ \beta \\ \alpha_{f2} \\ d \end{bmatrix}$$

[0033]

[식 2]

[0034]

상기 식에서, y는 고려되는 출력, M은 차량의 총질량, I<sub>z</sub>는 무게 중심을 통과하는 수직축을 중심으로 하는 차량의 관성, L<sub>1</sub>은 전방 액슬에서부터 무게 중심까지의 거리, L<sub>2</sub>는 후방 액슬로부터 무게 중심까지의 거리, L은 L<sub>1</sub> + L<sub>2</sub>와 동일한 차량의 휠 베이스, D<sub>1</sub>은 전방 드리프트 강성도, D<sub>2</sub>은 후방 드리프트 강성도, α<sub>1</sub>은 차량의 종축과 전륜이 이루는 각도, α<sub>2</sub>은 후륜의 셋포인트 각도, α<sub>f2</sub>은 후륜의 실제 로크 각도, V는 차량의 속도, ψ̇는 요율, β는 드리프트 각도, 즉 차량의 속도 벡터가 이 차량의 종축과 이루는 각도, 그리고 τ는 액추에이터의 응답 시간을 나타낸다.

[0035]

이 모델을 기초로 하여, 선형 관측기의 전형적인 이론을 개발하였다. 상태 관측기(23)는 차량의 상태와, 차량에 작용하는 섭동의 전체 세트를 추정하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 상태 관측기는 다음 방정식을 사용할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} \dot{\hat{\psi}} \\ \dot{\hat{\beta}} \\ \dot{\hat{\alpha}}_{f2} \\ \dot{\hat{d}} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{D_1L_1^2 + D_2L_2^2}{V I_z} & \frac{D_2L_2 - D_1L_1}{I_z} & -\frac{D_2L_2}{I_z} & 0 \\ -1 + \frac{D_2L_2 - D_1L_1}{MV^2} & -\frac{D_1 + D_2}{MV} & \frac{D_2}{MV} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{\tau} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\psi} \\ \hat{\beta} \\ \hat{\alpha}_{f2} \\ \hat{d} \end{bmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{\tau} \\ 0 \end{pmatrix} \alpha_2 + \begin{pmatrix} \frac{D_1L_1}{I_z} \\ \frac{D_1}{MV} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \alpha_1 + K\alpha(V)(\dot{\psi} - \hat{\psi})$$

[0036]

[식 3]

$$\hat{y} = (\mathbf{1} \ 0 \ 0 \ 1) \begin{bmatrix} \hat{\psi} \\ \hat{\beta} \\ \hat{\alpha}_{f2} \\ \hat{d} \end{bmatrix}$$

[0037]

[식 4]

[0038]

ψ̂는 추정된 값, d는 차량이 겪게 되는 섭동, K<sub>0</sub>(V)는 차량 속도의 함수로서 유도되는 상태 관측기의 조정 파라미터를 나타낸다. 4개의 추정값 ψ̂, β̂, α̂<sub>f2</sub> 및 d̂는 제어 유닛(11)의 다른 요소에 의해 사용될 수 있는 차량 상태의 추정치를 제공한다.

[0039]

제어 유닛(11)은 과도(過渡) 부분을 계산하는 블럭(24)을 더 포함한다. 블럭(24)은 과도 응답의 동역학에 작용

할 수 있고,  $\alpha_{2-과도}$ 로 나타내는 후륜(5, 6)의 로크 각도를 위한 제어값을 계산한다. 상기 계산은 극(極) 배치 기법에 의해 수행될 수 있다. 1985년에 발행된 국제 저널 Control 41호의 제1129면 내지 제1155면에 게재된 Kautsky, J.와 N.K. Nichols의 "선형 상태 피드백에서의 강건한 극 배치(Robust Pole Assignment in Linear State Feedback)"를 참고할 수 있다.  $[a_1(V) + b_1(V)i \ a_2(V) + b_2(V)i \ a_3(V) + b_3(V)i]$ 를 쓰는 경우, 장치의 3개의 극은 앞서 설명하였고,  $a(V)$ 와  $b(V)$ 는 소정 속도(V)에서의 각각의 극의 실수부와 허수부에 각각 대응하는 것으로, 폐쇄형 장치의 극을 배치하는 교정자  $K = [K_1(V) \ K_2(V) \ K_3(V)]$ 를

[0040]  $[T_{dyn11}(V) \cdot a_1(V) + T_{dyn12}(V) \cdot b_1(V) \cdot i$

[0041]  $T_{dyn21}(V) \cdot a_2(V) + T_{dyn22}(V) \cdot b_2(V) \cdot i$

[0042]  $T_{dyn31}(V) \cdot a_3(V) + T_{dyn32}(V) \cdot b_3(V) \cdot i]$  [식 5]

[0043] 에서 얻으며,  $T_{dyn11}$ ,  $T_{dyn12}$ ,  $T_{dyn21}$ ,  $T_{dyn22}$ ,  $T_{dyn31}$  및  $T_{dyn32}$ 는 차량의 과도 응답의 조정 파라미터[차량 속도(V) 함수로서의 변수]이다.

[0044] 교정자 $[K(V_0)]$ 는 상기 문서에서 설명된 극 배치 절차에 의해 선택된 각각의 속도( $V_0$ )에 대하여 계산될 수 있다. 그에 따라, 교정자 $[K(V)]$ 는 속도의 함수로서 보간된다. 따라서, 본 출원인은 제어 변수를 얻었다.

[0045]  $\alpha_{2-과도} = K_1(V) \cdot \hat{\psi} + K_2(V) \cdot \hat{\beta} + K_3(V) \cdot \alpha_{f2}$  [식 6]

[0046] 조정 파라미터가 1이면 차량의 동적 응답이 수정되지 않고, 조정 파라미터가 1 보다 크면 차량의 동적 응답의 활성화에 있어서의 증가를 초래하고, 조정 파라미터가 1 보다 작으면 차량 동적 응답의 활성화에 있어서의 감소를 초래한다. 조정의 예로서, 다음을 고려할 수 있다.

[0047]  $T_{dyn11} = 0.8$

[0048]  $T_{dyn12} = 0$

[0049]  $T_{dyn21} = 0.8$

[0050]  $T_{dyn22} = 0$

[0051]  $T_{dyn31} = 0.8$

[0052]  $T_{dyn32} = 0$

[0053] 그러한 조정으로 인해, 차량의 동적 응답을 늦추고, 차량의 요율 및 드리프트에 있어서의 진동을 억제할 수 있다. 증가된 속도, 예컨대 90 km/h에서, 이러한 조정은 레인의 이중 변경 실행을 최적화하는 것을 가능하게 한다.

[0054] 제어 유닛(11)은 센서(12)에 의해 측정되는 전륜 로크 각도( $\alpha_1$ )와, 블럭(24)에 의해 계산되는 계수( $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ )와, 센서(13)에 의해 측정되는 차량 속도를 입력으로서 수신하고,  $\alpha_{2-정적}$ 으로 표기되는 정적 명령을 계산하는 블럭(25)을 더 포함한다. 정적 명령( $\alpha_{2-정적}$ )은 차량의 정적 응답에 작용하고, 주어진 크기의 스티어링 휠의 급 조작에 따라 얻어지는 안정화된 요율의 값을 수정하는 것을 가능하게 한다. 그 결과는 후륜이 조향 불가능한 차량에서 얻어지는 정적 계인과의 비교를 통해 나타낼 수 있다.

[0055] 
$$\begin{bmatrix} \psi_{안정화} \\ \alpha_1 \end{bmatrix}_{4RD} = T_{gs} \begin{bmatrix} \psi_{안정화} \\ \alpha_1 \end{bmatrix}_{2RD}$$
 [식 7]

[0056] 여기에서,  $T_{gs}$ 는 필요하다면 속도(V)의 함수로서 변동될 수 있는 조정 파라미터이다.

[0057] 정적 명령의 제2 부분은 다음과 같은  $T_{gs}$  함수로서 계산된다.

[0058]  $\alpha_{2-정적} = [(1-Tgs(V))(1+K_3(V))+Tgs(V)(K_1(V)G_{\psi}+K_2(V)G_{\beta 2})+K_2(V)] \alpha_1$

[0059] 여기서,

$$G\dot{\psi} = \frac{V}{L + \frac{M(L_2D_2 - L_1D_1)}{LD_1D_2}}$$

[0060] [식 8]

$$G_{\beta 2} = G\psi \left( \frac{L_1}{V} + \frac{L_2MV}{LD_1} \right)$$

[0061] [식 9]

[0062] Tgs가 1이면 차량의 정적 응답은 수정되지 않고, 이에 따라 차량의 정적 응답은 조향 불가능한 후륜을 구비하는 차량의 정적 응답과 동일하다. 1 보다 큰 계수(Tgs) 값은 차량의 정적 응답에 있어서의 증가를 초래하는 반면, 1 미만인 계수의 값은 차량의 정적 응답에 있어서의 감소를 초래한다. 90 km/h의 속도에 대해서는 Tgs = 1.2를 가정할 수 있어, 차량의 응답을 보다 직접적으로 하여 레인의 이중 변화 효과를 최적화할 수 있다.

[0063] 제어 유닛(11)에는 감산기(26), 출력부(27) 및 단일 딜레이(28)가 추가된다. 감산기(26)는 양의 입력으로 블럭(24)의 제어 출력( $\alpha_{2-과도}$ )을 수신하고, 음의 입력으로서 블럭(25)의 제어 출력( $\alpha_{2-정적}$ )을 수신한다. 감산기(26)의 출력은 한편으로는 제어 유닛(11)의 일반적인 출력부(27)에 링크되고, 다른 한편으로는 출력부가 상태 관측기(23)의 입력부에 링크되어 이전 순간에서의 후륜의 로크 각도를 제공하는 단일 딜레이(28)에 링크된다.

[0064] 본 발명은 장치의 동역학을 수정할 수 있고, 게인이 정적 게인의 조정을 허용하며, 전체 변수가 속도의 함수인 컨트롤러에 의해 폐쇄 루프 구조를 지닌 후륜 로크를 제어하는 장치를 제안한다.

[0065] 상기 제어 방법으로 인해, 스티어링 휠의 급조작에 대한 차량의 측방향 응답의 과도 부분을 조정하는 것이 가능해진다. 특히, 감쇠뿐만 아니라 응답 속도를 조정하는 것도 가능해진다. 차량 속도에 좌우되는 최종 조정은, 레인의 이중 변경 실행의 효율성 및 용이성 또는 그밖의 저속에서의 조작을 최적화할 수 있다.

[0066] 상기 제어 방법으로 인해, 스티어링 휠의 급조작에 대한 차량의 측방향 응답의 정적 부분을 조정할 수 있다. 차량 속도에 좌우되는 최종 조정은, 예컨대 레인의 이중 변경 실행의 효율성 및 용이성 및/또는 저속에서의 조작을 최적화할 수 있다.

[0067] 차량 응답의 정적 부분과 동적 부분은 독립적인 조정 대상을 형성할 수 있다. 폐쇄 루프 구조는 우수한 정확도와 양호한 강건함(Robustness)을 보장한다. 더욱이, 전륜(3, 4)의 액추에이터(9)의 동역학과, 후륜(5, 6)의 액추에이터(19, 20)의 동역학을 고려하는 것이 가능하다. 파라미터들의 조정은 신속하고 직관적인데, 그 이유는 상기 파라미터들이 차량의 최소 성능, 즉 조향 불가능한 후륜을 구비하는 차량의 성능에 관련되기 때문이다. 특별히, 조정 파라미터가 1이면 차량의 거동을 수정하지 않는 반면, 조정 파라미터가 1 보다 크면 차량의 거동이 보다 활성화되고 보다 직접적으로 되며, 조정 파라미터가 1 보다 작으면 그 반대이다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 본 발명의 일양태에 따른 제어 장치가 장착된 차량의 다이어그램이고,

[0024] 도 2는 제어 장치의 논리 다이어그램.



