

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
B60T 8/24

(45) 공고일자 2005년12월21일
(11) 등록번호 10-0537847
(24) 등록일자 2005년12월14일

(21) 출원번호	10-2000-7005524	(65) 공개번호	10-2001-0032314
(22) 출원일자	2000년05월20일	(43) 공개일자	2001년04월16일
번역문 제출일자	2000년05월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE1998/002184	(87) 국제공개번호	WO 1999/26823
국제출원일자	1998년07월30일	국제공개일자	1999년06월03일

(81) 지정국

국내특허 : 일본, 대한민국, 미국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드,

(30) 우선권주장 19751891.5 1997년11월22일 독일(DE)

(73) 특허권자 로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20

(72) 발명자 슈람헤르베르트
독일데-71229레온베르크틸크스하우젠스트라세47/1

도밍케페터
독일데-74321비티그하임-비췌엔레켄쇼페너스트라세9

라임바크클라우스디터
독일데-71696뢰글링엔할텐베크45

베첼가브리엘
독일데-70569스튜트가르트알만드링10베27

(74) 대리인 이병호
정상구
신현문
이범래

심사관 : 정석현

(54) 자동차의 틸트 안정화 장치 및 방법

요약

본 발명에 따른 방법은 틸트 경향이 있는 경우에 자동차의 안정화 방법에 관한 것이다. 이를 위해 적어도 하나의 휠에 있어서 상응하는 휠의 휠 특성을 나타내는 변수가 결정된다. 적어도 하나의 휠에 있어서 결정된 적어도 휠 특성을 양적으로 나타내고 있는 설정 변수에 따라 자동차에 있어서 자동차의 종방향축을 향한 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재하는가의 여부가 결정된다. 틸트 경향이 존재할 경우 적어도 하나의 자동차 휠에서 안정화 제동 작용이 실행된다.

대표도

도 3

색인어

틸트 경향, 차축, 휠, 엔진 조정, 제동 작용.

명세서

기술분야

본 발명은 자동차의 틸트를 안정화하기 위한 장치 및 2개의 방법에 관한 것이다.

배경기술

자동차의 틸트를 안정화하기 위한 장치 및 방법은 종래의 기술로부터 여러 변형예로 이미 알려져 있다.

독일특허 DE 32 22 149 C2호로부터 자동차의 측방 틸트를 방지하기 위한 방법 및 장치가 알려져 있다. 이러한 자동차로는 화물자동차(van carrier)가 있다. 상기 장치는 하중을 받는 자동차의 전체 무게 중심(gravity center)의 높이를 계산하기 위한 측정장치를 포함한다. 또한 상기 장치는 차륜간 거리와 전체 무게 중심의 높이의 두 배와의 몫(quotient)으로부터 임계 기준값인 자동차의 정적 안정도를 계산하기 위한 장치를 포함하고 있다. 또한 상기 장치는 조정각도로부터 계산된 커브 반경과 중력 가속도의 곱과, 자동차 속도 제곱의 몫으로부터 다이내믹 불안정도(dynamic instability)를 계산하기 위한 장치를 포함하고 있다. 만약 다이내믹 불안정도가 기준값을 초과한다면, 자동차의 속도는 감속된다. 이것은 한편으로는 자동차 제동 장치의 작동에 의해 그리고 다른 한편으로는 엔진 클러치의 상응하는 작동에 의해 일어난다.

국제공개공보 WO97/28017호로부터 주행 다이내믹-제어 방법과 이에 상응하는 ABS-시스템을 구비한 상용차(commercial vehicle)용 장치가 알려져 있다. 상기 방법과 장치에서는 커브 주행을 하는 동안 ABS-제어 개입의 사용을 기초로 자동차의 틸트 안정도의 감소가 결정된다. 이를 위해 자동차의 횡방향 가속도가 이를 위해 프리세팅된 한계값을 초과하는지의 여부가 검출된다. 만약 횡방향 가속도가 상기 한계값을 초과하면, 최대 가능한 제동력과 관련하여 상대적으로 작은 제동 개입이 개시된다. 이어서 트랙터의 플러그 또는 ABS-밸브에 공급되는 전류의 측정에 의해, ABS-시스템이 응답하는지의 여부가 모니터링된다. 응답이 검출되면, 경고신호가 트리거링되거나 및/또는 틸트 안정도를 증가시키는 제어 개입, 예를 들어서 제동이 실행된다.

미공개 독일특허 DE 196 32 943 A1호에서는 제동장치를 포함한 자동차의 작동 방법을 공개하고 있으며, 상기 제동장치를 이용하여 동일축의 휠이 서로 독립적으로 제동될 수 있다. 상기 방법에서는 제동장치를 이용해서 자동으로 주행을 안정시키는 제동 개입이 실행된다. 이어서 자동차 종축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향을 나타내는 주행 다이내믹 특성값에 대한 적어도 하나의 순간값은 해당 틸트 방지-임계값과 비교된다. 순간값 중 하나가 해당 임계값을 초과하면, 커브 외측 휠이 틸트 방지를 위해 제동된다.

독일특허 DE 43 42 732 A1호는 급유차의 틸트 경향을 모니터링하기 위한 센서를 급유차에 장치하는 것을 제안하고 있다. 센서로서, 특히 휠-부하를 검출하기 위한 센서가 제공된다. 그리고, 이 센서는 평가 회로와 연결된다. 잠재적 틸트의 위험이 검출되면, 특히 자동으로 급유차의 주행속도가 구동시스템 및/또는 제동시스템에 의해서 감속된다.

슬립의 변화를 나타내는 변수 및/또는 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수를 평가하는 것은 상기 간행물에서는 설명하지 않는다. 또한 상기 문서 중 어떠한 것도 커브 외측 전륜에서의 의도된 제동 개입의 실시를 나타내지 않는다.

독일특허 DE 43 42 732 A1호에서는 당업자를 위한 다음의 과제가 제시되고 있다: 틸트 경향이 있을 경우 자동차의 틸트를 방지하는 자동차의 안정화 방법을 제공하는 것이며, 또한 이러한 방법은 틸트 경향의 검출을 위해 휠 부하에 대한 대안적인 변수를 사용하고 있으며, 그리고 이러한 방법은 틸트 경향이 있을 경우에 자동차의 안정화를 위해서 제동장치에 대한 대안적인 개입을 가능하게 한다.

틸트 경향의 검출을 위해 휠 부하에 대한 대안적인 변수를 이용하는 것이 청구항 제 1 항과 제 14 항에서 나타나고 있다. 또한 틸트 경향이 있을 경우에 제동 장치에 대한 대안적인 개입이 실시되는 것이 청구항 제 13항에 제시되어 있다.

삭제

발명의 상세한 설명

본 발명에 따른 제 1 방법에 의해 자동차가 틸트 경향이 있을 경우에도 안정화된다. 이를 위해 적어도 하나의 휠에 있어서 상응하는 휠의 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수가 결정된다. 또한 적어도 휠 특성을 양적으로 나타내는, 적어도 하나의 휠에 대해 결정된 변수에 따라, 자동차에 있어서 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향의 여부가 결정된다. 만약 틸트 경향이 존재한다면, 자동차의 적어도 하나의 휠에서 적어도 안정화 제동 개입이 실행된다.

본 발명에 따라 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수로서, 적어도 하나의 휠에 있어서 슬립 정도를 나타내는 변수 및/또는 각 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수가 결정된다. 각 휠의 슬립 변화를 나타내는 변수에 따라서, 또는 각 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수에 따라서, 자동차에 있어서 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재하는지의 여부가 결정된다. 이러한 방법으로 자동차의 틸트가 방지된다.

상기에 제시하고 있는 두 가지의 변수의 사용은 다음과 같은 장점을 갖는다. 즉, 이 두 변수는 각각 타이어 특성과 직접적인 관계를 갖는다. 우선, 자동차의 틸트가 타이어 특성에서 나타나기 때문에, 틸트 경향의 검출 시점에서 상기 두 변수를 평가함으로써 시간적인 장점이 발생된다.

하기에서 "자동차의 틸트"라는 용어는, "자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 자동차가 틸트하는 경향"을 의미한다. "자동차의 종방향을 향하는 차축"의 표현은 다음과 같이 이해하여야 한다. 즉, 한편으로는 자동차의 틸트 경향이 발생하는 차축은 실제 자동차 종축일 수 있다. 다른 한편으로는 실제 자동차 종축에 대해서 일정한 각도만큼 회전된 차축일 수 있다. 이 경우 회전된 차축이 자동차 중심을 통과하는지 아닌지의 여부는 중요한 사항이 아니다. 차축이 회전되는 경우에 또한 차축이 자동차의 대각선 또는 이 대각선에 대해서 평행한 축에 상응하는 차축의 방향성이 허용되어야 한다.

적어도 하나의 휠에 있어서 각각의 휠의 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수로서 각각의 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수가 결정되는 것이 매우 바람직하다. 상기 변수는 적어도 상응하는 휠의 회전수를 나타내는 변수, 자동차속도를 나타내는 변수, 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 변수 그리고 자동차의 구조를 나타내는 변수에 따라서 결정된다. 이를 위해서 바람직하게 자동차의 횡방향의 다이내믹을 나타내는 변수로서 자동차의 요잉율(yawing rate) 및/또는 자동차의 횡방향 가속도를 나타내는 변수가 결정되며, 자동차 속도를 나타내는 변수는, 적어도 휠의 회전수를 나타내는, 휠에 대해 결정된 변수에 따라서 결정된다.

삭제

자동차의 틸트 경향을 검출하기 위해서, 유리한 방법으로 하기 조치를 제안하고 있다: 적어도 하나의 휠에 있어서 휠 회전수를 나타내는 변수가 결정된다. 또한 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 적어도 하나의 변수가 결정된다. 적어도 d에서 단시간 제동토크 및/또는 구동토크가 발생되거나 및/또는 변화된다. 제동 토크 및/또는 구동 토크가 적어도 하나의 휠에 단시간 발생되거나 및/또는 변화되는 동안 및/또는 제동 토크 및/또는 구동 토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생되거나 및/또는 변화된 이후에, 적어도 하나의 휠에 있어서, 적어도 상기 휠의 회전수를 나타내는 변수에 따라, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수가 결정된다. 자동차의 틸트 경향을 검출하기 위해서, 제동 토크 및/또는 구동 토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생되거나 및/또는 변화되는 시간 동안 및/또는 제동 토크 및/또는 구동 토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생되거나 및/또는 변화된 이후에, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수의 발생된 변화가 결정된다. 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향은, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수의 발생된 변화의 절대값이 상응하는 임계값보다도 큰 경우에 존재한다.

이러한 경우에 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수로서, 슬립을 나타내는 변수가 사용된다. 즉, 적어도 하나의 휠에서 단시간 제동토크 및/또는 구동토크가 발생되거나 및/또는 변화되는 시간 동안 및/또는 적어도 하나의 휠에서 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생되거나 및/또는 변화된 이후에, 각각의 휠의 슬립의 변화를 나타내는 변수가 결정된다. 결국 자동차의 틸트 경향은 각각의 휠의 슬립의 변화를 나타내는 변수의 절대값이 상응하는 임계값보다도 큰 경우에 존재한다.

적어도 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 결정된 변수들 중 하나에 따라서, 자동차의 어떤 휠이 자동차의 종방향으로 향한 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향을 검출하기에 적당한가가 바람직하게 검출된다. 자동차의 틸트 경향을 검출하는 것은 바람직하게 상기 휠 중 적어도 하나에 의해 실행되고, 이 때 상기 휠 중 적어도 하나에서 단시간 제동토크 및/또는 구동토크가 발생되거나 및/또는 변화된다. 특히 이 경우 바람직한 방법으로 자동차의 커브 내측에 있는 휠이 선택된다.

바람직한 제 2 검출에 따라서, 적어도 하나의 휠에 있어서 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 값이 제 1 임계값보다 큰 경우, 또는 적어도 하나의 휠에 있어서 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 값이 제 2 임계값보다 작은 경우, 및/또는 적어도 하나의 휠에 있어서 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 값과 비교값으로 부터 형성된 차이의 절대값이 상응하는 임계값보다 큰 경우, 및/또는 적어도 하나의 휠에서 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 시간에 따른 곡선에 상응하는 변수의 절대값이 상응하는 임계값보다 작은 경우, 및/또는 휠축의 경사각을 나타내는 변수의 절대값이 상응하는 임계값보다 큰 경우 자동차에서 틸트 경향이 존재한다. 이 경우, 상응하는 휠 축의 휠에 대해, 직경 또는 반경을 나타내는 변수가 결정되고, 상기 변수에 따라 휠 축의 경사각을 나타내는 변수가 결정된다. 자동차에 있어서 자동차속도를 나타내는 변수와 자동차 속도 한계값으로 부터 형성된 차이의 절대값이 상응하는 임계값보다도 작은 경우에 틸트 경향이 존재한다.

적어도 자동차의 커브 외측 전륜에서 안정화 제동 개입이, 상기 휠에서 제동 토크가 발생되거나 및/또는 증가되도록 실행되는 것이 매우 바람직하다. 자동차를 안정화시키기 위해 또한 엔진 작용 및/또는 새시 액츄에이터에 대한 개입이 실행된다.

틸트 경향이 있을 경우 자동차의 틸트를 방지하는 본 발명에 따른 자동차의 안정화 장치는, 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재할 경우 자동차의 적어도 하나의 휠에서 안정화 제동 개입을 실행하는 수단을 포함한다. 또한 상기 장치는 적어도 하나의 휠에 대해서 각각의 휠의 슬립의 변화를 나타내는 하나의 변수를 결정하는 수단을 포함하고, 상기 수단을 이용하여 상기 변수에 따라서, 자동차의 틸트 경향이 존재하는지의 여부가 결정된다. 대안적으로 또는 보충적으로 상기 장치는 각 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수를 결정하는 수단을 포함하고, 그리고 각 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수에 따라서, 자동차의 틸트 경향이 존재하는지의 여부를 결정하는 추가 수단을 포함한다.

본 발명의 변형예에서, 자동차에 있어서 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재하는지의 여부가 결정되고, 자동차의 적어도 하나의 휠에서 안정화 제동 개입이 실행된다. 틸트 경향이 존재할 경우 의도적으로 자동차의 커브 외측 전륜에서만 안정화 제동 개입이 실행된다. 본 발명에 따른 제 2 방법에 의해 자동차는 틸트 경향이 있을 경우 안정화된다. 즉, 상기 방법에 의해 자동차의 틸트가 방지된다.

커브 외측 전륜에서의 의도적인 제동 개입의 실행은 다음과 같은 장점을 갖는다: 종래의 기술은 단지 자동차 속도를 감속시키는 제동 개입만을 제안하고 있다. 그러나 상기와 같은 제동 개입에 의해서는, 휠 중의 어느 것도 의도적으로 제동될 수 없기 때문에, 요(yaw) 토크를 자동차에 의도적으로 제공할 수 없게 된다. 자동차가 틸트 이전에 심하게 오버스티어링된 상태이기 때문에, 의도된 제동 개입에 의해 커브 외측 전륜에서 제동 토크가 발생된다. 이러한 제동 개입에 의해 안정화 요(yaw) 토크가 발생된다.

또 다른 장점 또는 바람직한 실시예는 종속항, 도면, 실시예의 설명에 제시될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도면은 도 1 내지 도 6으로 구성되어 있다.

도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 방법이 사용되고 있는 상이한 도로용 자동차를 도시한 도면.

도 2 및 도 4는 각각 본 발명에 따른 방법을 실시하기 위한 본 발명에 따른 장치의 상이한 두 가지 실시예의 개략도.

도 3 및 도 5a 및 5b는 각각 흐름도를 이용하여 각각의 실시예로서 본 발명에 따른 방법을 실시하기 위한 단계를 도시한 도면.

도 6은 커브주행시 도로용 자동차에 대한 물리적인 특성을 개략적으로 도시한 도면.
또한 서로 다른 도면에서 동일한 도면부호를 가진 블록은 동일한 기능을 갖는다.

실시예

우선 도 1a와 도 1b를 설명할 것이며, 상기 도면은 본 발명에 따른 방법이 사용될 수 있는 상이한 도로용 자동차를 도시하고 있다.

도 1a에는 일체형 자동차(101)가 도시되어 있다. 상기 자동차는 승용차 뿐만 아니라 상용차일 수도 있다. 도 1a에서 도시하고 있는 일체형 자동차(101)는 적어도 두 개의 휠축을 갖는 자동차이며, 이것은 부분적으로 파선으로 표시된다. 자동차(101)의 휠축은 도면부호(103ix)로 표시되어 있다. 여기서 인덱스 i는 전차축(v)인지 아니면 후차축(h)인지를 나타낸다.

인덱스 x 는 3개이상의 축을 가진 자동차의 경우, 전차축과 후차축 중 어느 것이 관련되는지를 나타낸다. 이 경우 다음과 같은 할당이 적용된다: 자동차의 가장자리로부터 가장 가까이 있는 전차축 또는 후차축에 각각 가장 작은 값의 인덱스(x)가 할당된다. 각각의 휠축이 자동차 가장자리로부터 더 이격될수록, 해당 인덱스(x)의 값이 더 커진다. 휠(102ixj)이 휠축(103ix)에 할당된다. 인덱스(i 또는 x)의 의미는 상기에서 설명한 바와 동일하다. 인덱스(j)는 휠이 자동차의 우측(r)에 있는지 또는 좌측(l)에 있는지를 나타낸다. 휠(102ixj)을 도시할 경우에, 싱글휠 또는 듀얼휠(dual wheel)간의 구별은 생략된다. 또한 자동차(101)는 제어 장치(104)를 포함하고 있으며, 이 제어 장치(104)에서 본 발명에 따른 방법을 실시하기 위한 본 발명에 따른 장치가 구현된다.

도 1b에는 트랙터(105; tractor)와 세미 트레일러(106; semitrailer)로 된 자동차의 콤비네이션이 도시된다. 상기 선택된 도면은 제한을 의미하는 것은 아니며, 트랙터와 견인식 트레일러로 된 자동차 콤비네이션도 고려될 수 있다. 트랙터(105)는 휠축(108iz)을 구비하고 있다. 그리고 휠축(108iz)에는 대응하는 휠(107ijz)이 할당된다. 인덱스(i 또는 j)의 의미는 도면 1a와 관계해서 이미 언급한 바와 같다. 인덱스(z)는 어떤 휠축 또는 트랙터의 휠이 관련되는지를 나타낸다. 또한 트랙터(105)는 제어 장치(109)를 구비하고 있으며, 제어 장치(109)를 이용해서 종방향을 향한 차축을 중심으로 이루어지는 트랙터(105)의 틸트 경향 및/또는 세미 트레일러(106)의 틸트 경향 및/또는 전체 자동차 콤비네이션의 틸트 경향을 검출하게 된다. 세미 트레일러(106)는 두 개의 휠축(108ixa)을 포함하고 있다. 두 개의 휠축(108ixa)에는 상응하는 방법으로 휠(107ixja)이 할당된다. 인덱스(i 또는 x 또는 j)의 의미는 도 1a와 관계해서 이미 설명한 바와 같다. 인덱스(a)는 세미 트레일러(106)의 어떤 구성 요소가 관련되는지를 나타낸다. 도 1b에서 도시되어 있는 트랙터(105) 또는 세미 트레일러(106)용 휠축의 갯수가 제한을 의미하는 것은 아니다. 제어 장치(109)는 트랙터(105)에 배치하는 대신 트레일러(106)에도 배치할 수 있다. 또한 트랙터(105) 뿐만 아니라 트레일러(106)에도 제어 장치를 장착하는 것을 고려할 수 있다.

인덱스(a, i, j, x, z)에 의한, 도 1a와 1b에서 선택된 표시부호는 이들이 사용하고 있는 전체변수 또는 소자에 대해 동일하다.

본 발명에 따른 장치 또는 본 발명에 따른 방법은 자동차 종방향을 향한 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재할 때 자동차의 안정화에 관한 것이다. 본 출원서에서는 틸트 경향의 상이한 검출 방법을 기초로 하는 두 개의 실시예가 설명되어 있다.

우선 도 2 와 도 3을 이용하여 제 1 실시예가 설명된다.

자동차는 도 1a에서 도시하고 있는 것처럼 일체형 자동차이다. 또한 상기 일체형 자동차는 적어도 두 개의 휠축(103ix)을 가지는 것으로 가정한다. 따라서 상기 두 개의 휠축은 휠(102v1r, 102 v1l)을 포함한 전차축(103v1) 및 휠(102h1r, 102h1l)을 포함한 후차축(103h1)이다. 상기 휠에 포함되는 휠 회전수 센서(201v1r, 201v1l, 201h1r, 201 h1l)가 도 2에 도시되어 있다. 또한 도 2에서 도시하고 있는 것처럼, 일체형 자동차의 휠축 갯수에 따라 추가 휠 회전수 센서(201ixj)를 고려할 수도 있다. 휠 회전수 센서(201ixj)를 이용해서 각각 상응하는 휠(102ixj)의 휠 회전수를 나타내는 변수($nixj$)가 결정된다. 휠 회전수 센서(201ixj)는 제어기(209)의 방식과는 상관없이 항상 존재하며 그리고 이 회전수 센서(201ixj)에 의해 발생하는 변수($nixj$)는 본 발명에 따른 장치에서 구현된 제어기(209)의 방식과는 상관없이 항상 블록(205, 209)에 제공된다.

본 발명에 따른 장치에서 구현되는 제어기(209)의 방식에 따라서 여러 센서가 사용될 수 있다. 제어기(209)로는 제동 슬립 제어기가 사용될 수 있으며, 상기 이 구동 슬립 제어기는 제어기(209)에서 실행되는 제어로 인해 휠 제동 및/또는 엔진에 개입함으로써, 이미 위에서 나타난 바와 같이, 휠 회전수 센서(201ixj)는 항상 존재한다. 이러한 경우에 물론 횡방향가속도 센서(202), 요잉율 센서(203) 및 스티어링 각도 센서(204)는 존재하지 않는다. 따라서 이러한 경우 자동차의 횡방향가속도 및/또는 요잉율 및/또는 스티어링 각도가 필요하면, 상기 변수는 알려진 방식으로 제어기(209) 또는 블록(206)에서 휠 회전수($nixj$)로부터 유도되어야 한다. 이러한 경우 도 2에서 블록(206)에 대해 도시되어 있는 변수(aq, δ, ω)의 제공은 변수($nixj$)의 제공으로 대체되어야 한다. 도 2에는 상응하는 도면이 생략되어 있지만, 이것이 제한을 의미하는 것은 아니다.

이와는 달리, 기본 기능으로서 자동차의 주행 다이내믹을 나타내는 변수, 예를 들어서 자동차의 횡방향가속도 및/또는 요잉율에 따른 변수를 휠 제동 및/또는 엔진에 대한 개입에 의해 제어하는 제어기가 (이러한 제어기는 예를 들어서 자동차기술 잡지(ATZ) 16, 1994, 11권, 674 내지 689 페이지의 "FDR-주행 다이내믹 제어(보쉬)"에 공개되어 있다) 제어기(209)로서 사용되면, 도 2에서 도시한 것처럼, 휠 회전수 센서(201ixj) 이외에도 횡방향 가속도 센서(202), 요잉율 센서(203) 그리고 스티어링 각도 센서(204)가 존재한다. 이러한 경우, 상응하는 센서에 의해 결정된 변수가 제어기(209) 또는 블록(206)에서 처리될 수 있다. 상기의 경우가 도 2에 도시되어 있다. 이러한 경우에, 즉 횡방향 가속도 센서 및/또는 요잉율 센서 및/또는 스티어링 각도 센서가 생략되어야 하는 경우에, 상응하는 변수는 마찬가지로 휠 회전수로부터 유도될 수 있다.

도 2에서 선택된 도면은 제한을 의미하지는 않는다. 상기에서 나타난 바와 같이, 구현되는 제어기의 방식에 따라서 경우에 따라 간단한 변형이 필요하다.

이하에서, 자동차(101)는 횡방향 가속도 센서(202), 요잉율 센서(203) 또는 스티어링 각도 센서(204)를 포함하는 것으로 가정한다. 자동차의 횡방향가속도를 나타내는 변수(aq), 자동차의 요잉율을 나타내는 변수(omega) 그리고 자동차의 스티어링 각도를 나타내고 있는 변수(delta)가 블록(206, 209)에 제공된다.

블록(205)에서는 알려진 방식으로 변수(nixj)로부터 자동차 속도를 나타내는 변수(vf)가 결정된다. 상기 변수(vf)는 블록(209)에 제공된다. 또한 블록(205)에서는 변수(nixj) 또는 변수(vf)를 기초로 알려진 방식으로, 휠의 구동슬립 및/또는 제동슬립을 나타내는 변수(lambdaixj)가 결정된다. 변수(lambdaixj)는 블록(206) 뿐만 아니라 블록(209)에도 제공된다.

한편 블록(206)에서는 자동차 상태로 인해 들어 올려질 위험이 있는 자동차 휠이 결정된다. 다시 말해 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향을 검출하기 위해 적합한 자동차 휠이 결정된다.

상기 휠의 결정은 적어도 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 결정된 변수(delta, aq, omega)중 하나에 따라서 이루어지며, 변수(delta, aq, omega)는 블록(206)에 제공된다. 이를 위해 블록(206)에서는 스티어링 각도를 나타내는 변수(delta) 및/또는 자동차의 횡방향가속도를 나타내는 변수(aq) 및/또는 자동차의 요잉율을 나타내는 변수(omega)로부터 변수가 결정되며, 이 변수로부터 커브 즉, 좌측 또는 우측커브로 자동차가 주행하는지의 여부 및 어떤 커브로 주행하는지가 검출될 수 있다.

기본적으로 커브 내측에 있는 휠을 검출하는 것으로 충분한데, 왜냐하면 틸트 과정에서 자동차의 커브 내측 휠은 보통 맨 처음 상승되거나, 또는 자동차의 초기 틸트 과정이 커브 내측 휠의 상승에 의해 "예고" 되기 때문이다. 검출의 세분화는, 커브 내측의 전륜 또는 커브 내측의 후륜이 심하게 상승될 위험이 있는지의 여부가 검출되도록 이루어질 수 있다. 이러한 세분화는 자동차의 구조 및/또는 자동차의 부하에 따라서 커브 내측의 전륜 또는 커브 내측의 후륜이 크게 상승될 위험이 있다는 것과 관련해서 중요하다. 이러한 경우 이미 위에서 기술하고 있듯이 예를 들어서 스티어링 각도, 자동차의 횡방향 가속도 그리고 자동차의 요잉율에 따르는 변수가 결정될 수 있다. 상승의 위험이 있는 휠에 대해 결정된 변수(lambdaixja)는 도 2에서는 뒤에 인덱스 "a"가 붙어 나타내져 있다.

다른 한편으로 상승의 위험이 있는 휠이 알려진 경우에 블록(206)에서 신호(SMixj, SM)가 발생되며, 이 신호(SMixj, SM)를 기초로, 상승의 위험이 있는 적어도 하나의 휠에서 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생하거나 및/또는 변화된다. 상승의 위험이 있는 휠이 휠 다이내믹의 변화에 대해서 민감하게 반응하기 때문에, 예를 들어서 상승의 위험이 있는 휠의 슬립값을 평가하므로써, 자동차에 있어서 틸트 경향이 존재하는지 아니면 존재하지 않는지가 검출될 수 있다. 또한 상승의 위험이 있으며 그리고 이에 따라서 자동차의 틸트 경향을 검출하는 데에 적합한 자동차 휠을 결정하는 경우 및/또는 적어도 하나의 휠에서 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생하거나 및/또는 변화하는 경우에 부가적으로 자동차의 구동컨셉, 즉 전륜구동 또는 후륜구동 아니면 4륜구동인지를 고려하게 된다. 이러한 고려는 예를 들어서 변수(SMixj, SM)의 상응하는 영향을 통해서 달성될 수 있다.

삭제

자동차의 휠에서 개별 제동 개입이 가능하지 않다면, 즉, 구현된 제동장치가 개별 제동 작용을 허용하지 않거나, 또는 주어진 차량 상태로 인해 개별 제동 작용이 가능하지 않으면, 이러한 경우에는 상승이 위험이 있는 휠을 결정할 필요가 없게 된다. 이러한 경우에는 자동차의 모든 휠에서 동시에 단시간 제동토크 및/또는 구동토크가 발생되거나 및/또는 변화된다.

블록(206)에서 발생된 변수(SMixj, SM)는 블록(209)에 제공된다. 변수(SMixj)를 기초로, 휠에 할당된 액츄에이터(213ixj)가 활성화되며, 액츄에이터(213ixj)에 의해 제동 토크가 발생될 수 있다. 변수(SM)를 기초로 엔진(211)에 할당된 수단이 활성화되고, 상기 수단에 의해 엔진로부터 나온 엔진 토크가 조절될 수 있다. 변수(SMixj, SM)는 블록(206)에서 형성되어, 상승의 위험이 있는 각각의 휠에서 단시간 제동토크 및/또는 구동토크가 발생되고 및/또는 변화된다. 이 경우에 상승의 위험이 있는 각각의 휠에 할당된 액츄에이터(213ixj)가 적합하게 활성화됨으로써 약간의 제동토크가 형성되거나 및/또는 이미 발생된 제동토크가 단지 약간만 변화된다. 이 경우 자동차의 엔진에 할당된 수단을 적합하게 활성화시키고, 또한 휠에 할당되는 액츄에이터(213ixj)를 적합하게 활성화시킴으로써 약간의 구동토크가 발생되거나 및/또는 이미 발생된 구동토크가 약간만 나타나게 된다.

상승의 위험이 있는 휠의 슬립값(λ_{ixj})은 블록(206)에서 블록(207)으로 제공된다. 상기 두 블록(206, 207)은 하나의 블록(208)으로 통합된다.

블록(207)에서는 여기로 제공되는 변수(λ_{ixj})를 기초로 하여, 자동차 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향의 여부가 검출된다. 이를 위해서 우선 상승의 위험이 있는 적어도 하나의 휠에 대해, 휠 특성을 양적으로 나타내는 상응하는 변수의 변화($\Delta\lambda_{ixj}$)가 결정된다. 이 경우 제동토크 및/또는 구동토크가 각각의 휠에서 단 시간 발생 및/또는 변화되는 시간 동안 및/또는 제동토크 및/또는 구동토크가 각각의 휠에 단시간 발생되거나 및/또는 변화된 이후에 변화($\Delta\lambda_{ixj}$)가 결정된다.

휠 특성을 양적으로 나타내는 변수의 변화($\Delta\lambda_{ixj}$)에 따라서, 자동차에 있어서 틸트 경향이 존재하는가에 대한 여부가 결정된다. 만약 변수($\Delta\lambda_{ixj}$)의 절대값이 상응하는 임계값보다 크다면, 자동차의 틸트 경향이 존재한다. 이러한 경우에 블록(207)에서 변수(KT)가 발생되고, 상기 변수는 블록(207)으로부터 블록(209)으로 제공된다. 변수(KT)를 통해서 제어기 및/또는 자동차 제어기(209)로, 자동차의 틸트 경향의 존재 여부가 전송된다.

제어 장치(104)에서 구현되는 제어기 및/또는 자동차제어기가 도면부호(209)로 표시된다. 제어기(209)는 예를 들어서 기본기능으로서 자동차의 주행 다이내믹을 나타내는 변수, 예를 들어서 횡방향 가속도 및/또는 자동차 요잉율에 따른 변수를 휠 제동 및/또는 엔진에 대한 개입에 의해 제어하는 제어기이다. 이 경우 이미 상술한 간행물 "FDR-주행 다이내믹 제어(보쉬)"를 참조할 수 있다. 블록(209)의 기본 기능으로 수행되는 제어는 알려진 방식으로 블록(209)으로 제공되는 변수(n_{ixj} , Δ , a_q , ω , v_f , λ_{ixj})와 변수(m_{ot2}) 그리고 변수(ST_2)를 기초로 하고 있으며, 상기 변수(m_{ot2})는 예컨대 엔진(211)의 엔진회전수를 나타내고 있으며 그리고 엔진(211)로부터 블록(209)으로 제공되며, 상기 변수(ST_2)는 블록(210)으로부터 블록(209)으로 제공되며, 상기 블록(210)은 자동차에 포함되어 있는 액츄에이터용 활성화 로직 시스템을 나타낸다.

블록(209)에서 기본 기능으로 구현되는 제어에 추가해서, 블록(209)에서 틸트 방지가 구현된다. 틸트의 방지의 범위 내에서 제어기는 실질적으로 두 개의 과제를 충족시킨다. 한편으로 상기 제어기는 변수(SM_{ixj} , SM)를 상응하는 신호(ST_1)로 변환시키고, 상기 신호(ST_1)는 활성화 로직 시스템(210)에 제공되며, 그리고 상기 신호를 기초로 하여, 상승의 위험이 있는 휠에서 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생되거나 및/또는 변화된다. 다른 한편으로 상기 제어기는 그것에 제공된 변수(KT)를 기초로 하여, 고유의 틸트 방지를 실행한다. 이러한 틸트 방지는 기본기능의 제어보다도 우위에 있을 수 있다.

한편으로는 자동차 종방향을 향한 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향이 존재한다는 것이 변수(KT)를 이용하여 제어기(209)로 전달되며, 또한, 틸트 경향이 얼마나 큰가 또는 어떻게 또는 어떤 휠을 통해서 자동차가 틸트될 위험이 있는가가 제어기(209)로 전달된다.

제어기(209)는 변수(ST_1)를 발생시키며, 변수(ST_1)는 활성화 로직 시스템(210)에 제공되며, 상기 활성화 로직 시스템(210)에 의해서 자동차에 할당된 액츄에이터가 활성화된다. 변수(ST_1)에 의해 어떤 액츄에이터가 어떻게 활성화되어야 하는가가 활성화 로직 시스템(210)으로 전달된다. 이 경우 변수(ST_1)는 기본적인 기능을 제어하기 위해서 뿐만 아니라, 틸트 경향을 검출하기 위해서 또는 틸트를 방지하기 위해서 결정된다. 기본기능을 위해 구현되는 제어에 따라 변수(ST_1)를 발생시키는 것과 관련해서, 상기에서 언급한 간행물 "FDR-주행 다이내믹 제어(보쉬)"를 참조할 수 있다. 틸트 경향을 검출하기 위해서 또는 틸트를 방지하기 위해서 실행되는 개입을 위해서 변수(ST_1)가 상응하게 변형된다.

자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트를 방지하기 위해서, 개입외에 엔진 토크의 감소에 의해 자동차 속도가 감소될 수 있다. 또한, 휠 개별적인 제동 개입에 의해 의도적으로 자동차의 틸트가 저지될 수 있다. 틸트되기 전에 심하게 오버스티어링되고, 그리고 틸트시 커브 외측 전륜상에서 롤링되는 자동차에서, 의도적인 제동 작용에 의해 커브 외측 전륜에 제동토크가 발생된다. 이를 통해서 상기 휠에서의 슬립 특징은, 단지 약간의 측력만이 전달될 수 있고, 따라서 틸트의 위험이 감소되도록 변화된다.

그밖에 자동차에 할당된 새시 액츄에이터에 대한 개입에 의해 자동차의 롤링 운동이 제한된다.

블록(210), 즉 활성화 로직 시스템에서 제어기(209)에 의해서 발생된 변수(ST_1)가 엔진(211)용 활성화 신호 또는 자동차의 액츄에이터용 활성화 신호로 변환된다. 액츄에이터는 예를 들어서 새시의 특성을 조절할 수 있는 새시 액츄에이터(212_{ixj})이거나, 또는 상응하는 휠에서 제동력을 발생시킬 수 있는 액츄에이터(213_{ixj})이다. 엔진(211)의 활성화를 위해서 활성화 로직 시스템은 신호(m_{ot1})를 발생시키며, 이 신호(m_{ot1})에 의해 예를 들어서 엔진의 스로틀밸브 위치가 조절될 수 있다. 또한 새시 액츄에이터(212_{ixj})를 활성화하기 위해서 활성화 로직 시스템(210)은 신호(F_{sixj})를 발생시키며, 이 신호

(Fsixj)에 의해 새시 액츄에이터(212ixj)에 의해서 실현되는 댐핑 또는 강성이 조절될 수 있다. 브레이크로서 형성되는 액츄에이터(213ixj)를 활성화하기 위해서 활성화 로직 시스템(210)은 신호(Aixj)를 발생시키며, 이 신호(Aixj)에 의해 액츄에이터(213ixj)에 의해서 상응하는 휠에서 발생하는 제동력이 조절될 수 있다. 활성화 로직 시스템(210)은 변수(ST2)를 발생시키며, 이 변수(ST2)는 제어기(209)에 제공되고 개별 액츄에이터의 활성화에 대한 정보를 포함한다.

새시 액츄에이터(212ixj)에 의해서 자동차의 새시가 조절 된다. 제어기가 새시 액츄에이터(212ixj)의 실제 상태를 검출하기 위해서, 새시 액츄에이터(212ixj)로부터 제어기(209)로 신호(Frixj)가 제공된다.

여기서는 도 2에 도시된 액츄에이터 이외에도 이른바 리타더의 사용을 고려할 수 있다. 도 2에서 사용되고 있는 제동장치는 유압식 또는 공압식 또는 전기유압식 또는 전기공압식 제어장치이다.

도 3에는 블록(208)에서 실행되는 본 발명에 따른 방법을 설명하기 위한 흐름도가 도시되어 있다. 도 3에서는 일체형의 자동차만이 다루지만, 본 발명이 이것에 제한되지는 않는다. 도 3에서 도시된 흐름도는 상응하는 방식으로 자동차 콤비네이션에도 적용될 수 있다. 도 3에서 사용되고 있는 표시 "및/또는"은 "and/or"의 표현이다.

본 발명에 따른 방법은 단계(301)에서 시작되는데, 단계(301)에서는 변수(ω , a_q , δ , λ_{aixj})가 판독(read-in)된다. 변수(ω , a_q , 또는 δ)는 상응하는 센서를 이용하여 측정되거나 휠 회전수로부터 도출된다. 단계(301)에 이어서 단계(302)가 실행된다.

단계(302)에서 실행된 질문에 의해서, 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향이 나타날 수 있는 자동차 상태의 존재 여부가 결정된다. 이를 위해 변수(a_q)의 절대값이 제 1 임계값(S1a)보다 큰 지 및/또는 변수(ω)의 절대값이 제 2 임계값(S1b)보다 큰 지가 결정된다. 만약 단계(302)에서 두 개의 서브쿼리(subquery) 중 적어도 하나가 충족되면, 단계(302)에 이어서 단계(303)가 실행된다. 그러나 이와는 달리 단계(302)에서 두 개의 서브쿼리 중 어느 것도 충족되지 않으면, 단계(302)에 이어 재차 단계(301)가 실행된다.

단계(303)에서는 이미 상술한 바와 같이, 상승의 위험이 있는 자동차의 휠이 결정된다. 다시 말해서 자동차의 틸트 경향을 검출하기에 적당한 자동차의 휠이 결정된다.

단계(303)에 이어서 단계(304)가 실행된다. 단계(304)에서는 상승의 위험이 있는 적어도 하나의 휠에서 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생되거나 및/또는 변화된다. 상기 목적을 위해서 블록(206)에 의해서 발생된 변수(SM_{ixj}, SM)가 제어기(209)에서 그리고 활성화 로직 시스템(210)에서 상응하는 활성화 신호로 변환된다. 상승의 위험이 있는 각각의 휠에 할당된 액츄에이터(213ixj)의 적합한 활성화에 의해 약간의 제동토크가 발생되며 및/또는 이미 발생된 제동 토크도 약간 변화된다. 자동차의 엔진에 할당된 수단의 적합한 활성화에 의해 그리고 휠에 할당된 액츄에이터(213ixj)에 의해 작은 구동 토크가 발생되고 및/또는 이미 발생된 구동 토크도 약간 변한다.

자동차의 휠에서 개별 개입을 실행할 수 없을 경우에는, 자동차의 모든 휠에서 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생되거나 및/또는 변화된다.

단계(304)에 이어서 단계(305)가 실행된다. 상기 단계(305)에서는 상승의 위험이 있는 휠에 대해서, 각각 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수의 변화($\delta\lambda_{aixja}$)가 결정된다. 변화($\delta\lambda_{aixja}$)를 나타내는 변수는 제동토크 및/또는 구동토크가 각각의 휠에서 단시간 발생하거나 및/또는 변화되는 동안에 및/또는 제동 토크 및/또는 구동 토크가 각 휠에서 단시간 발생하거나 및/또는 변화된 이후에 결정된다. 여기서, 차후에 설명될 도 4를 참고할 수 있다. 단계(305)에 이어서 단계(306)가 실행된다.

단계(306)에서는 변수($\delta\lambda_{aixja}$)에 따라서, 자동차에 있어서 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 있는가에 대한 여부가 결정된다. 만약 변수($\delta\lambda_{aixja}$)의 절대값이 상응하는 임계값(S2)보다 클 경우 틸트 경향이 존재한다. 이러한 경우 단계(306)에 이어서 단계(307)가 실행된다. 그러나 이와는 달리 변수($\delta\lambda_{aixja}$)의 절대값이 임계값(S2)보다 작을 경우, 다시 말해 틸트 경향이 존재하지 않을 경우와 동일한 의미를 갖을 경우, 단계(306)에 이어서 새로이 단계(301)가 실행된다.

단계(307)에서는 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트가 존재하는 사실을 기초로, 제동 개입 및/또는 경우에 따라 엔진 개입 및/또는 새시 액츄에이터에 대한 개입이 실행되며, 상기 개입을 통해 자동차의 안정화가 달성된다. 제동 작용, 다시 말해서 액츄에이터(213ixj)에 대한 개입 및 엔진 개입은 우선 자동차 속도를 감속시키는 데에

사용된다. 또한 개별 휠에 대한 제동 개입에 의해 알려진 방식으로 안정화 요잉 토크가 발생된다. 이 경우 상기 기술하고 있는 커브 외측 전륜의 제동을 참고할 수 있다. 새시 액츄에이터(212ixj)에 대한 개입을 통해 자동차의 롤링 운동이 부분적으로 보상되며 그리고 중점의 위치가 조절 된다.

단계(307)에 이어서 단계(301)가 실행된다.

여기서, 또 한번 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수의 변화가 결정되는 것에 대해서 언급하기로 한다. 상기 결정은 다음과 같은 방법으로 고려될 수 있다: 한편으로 발생된 변화는 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생되고 및/또는 변화되는 시간동안에 결정된다. 본 발명에 따라 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수의 여러 개의 값을 고려함으로써 상기 변수(λ_{ixj})의 구배가 결정된다. 다른 한편으로는 제동토크 및/또는 구동토크가 단시간 발생 및/또는 변화되기 전에 존재하는 값으로부터 및 이후에 상응하게 존재하는 값으로부터, 발생하는 변화가 결정된다. 이를 위해서 첫번째 값은 메모리 매체에 임시 저장된다.

도 4 및 도 5를 참조하여 제 2 실시예가 설명된다. 도 2와 관련된 센서와 제어기의 설명은 도 4에서 도시하고 있는 실시예에도 적용된다. 이미 도 2와 관련해서 설명된 블록 또는 소자는 도 4와 관련해서 더 이상 상술하지 않기로 한다.

제 2 실시예도 도 1a에서 도시한 바와 같은, 일체형의 자동차를 기초로 한다. 휠 회전수센서(201ixj)를 이용해서 변수(n_{ixj})가 결정되며, 변수(n_{ixj})는 상응하는 휠(102ixj)의 휠 회전수를 나타낸다. 변수(n_{ixj})는 블록(401, 404)에 제공된다. 또한 자동차(101)는 횡방향가속도센서(202) 및 요잉을 센서(203)를 포함하고 있는 것으로 가정한다. 자동차의 횡방향가속도를 나타내는 변수(a_q)는 블록(404)에 뿐만 아니라 블록(402)에도 제공된다. 또한 자동차의 요잉을 나타내는 변수(ω)는 블록(404, 401, 402)에 제공된다.

블록(205)에서 결정된 변수(v_f)는 블록(401, 404)에 제공된다. 또한 블록(205)에서 결정된 변수(λ_{ixj})가 블록(402)에 뿐만 아니라 블록(404)에 도 제공된다.

블록(401)에서는 변수(v_f), 변수(n_{ixj}), 변수(ω)로부터 변수(r_{ixj})가 결정되며, 변수(r_{ixj})는 휠의 휠 특성을 양적으로 나타낸다. 상기 변수(r_{ixj})는 각각의 휠에 작용하는 휠부하에 의존한다. 특히 변수(r_{ixj})는 휠의 다이내믹 롤반경이고, 상기 다이내믹 롤반경은 각 휠의 직경 또는 상응하는 반경을 나타내며, 다음의 수학적

$$\text{수학식 1}$$

$$\text{수학식 1}$$

$$r_{ixj} = \frac{v_f \pm a \cdot \omega}{n_{ixj}}$$

에 의해서 결정되며, 상기 수학식에 포함된 변수 a 는 자동차의 차륜간거리의 1/2를 나타낸다. 커브 외측 휠에는 플러스(+) 부호가 사용되며, 커브 내측 휠에는 마이너스(-) 부호가 사용된다. 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수(r_{ixj})가 블록(401)에서 블록(402)으로 제공된다.

블록(402)에서는 이 블록(402)에 제공된 변수(λ_{ixj} , r_{ixj} , a_q , ω) 및 대안적으로 블록(402)에 제공되며, 각각 축과 관련한 부하를 나타내는 변수(m_{lix})를 기초로, 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향이 존재하는지에 대한 검출이 실행된다. 블록(402)에서는, 자동차에 있어서 틸트 경향이 존재하는지의 여부를 검출하기 위해 상기 블록에 제공된 변수를 기초로 상이한 질문들이 실행된다. 상기 여러가지 질문들은 설명될 도 5에 제시된다. 만약 블록(402)에서 자동차에 있어서 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향이 존재하는 것이 검출되면, 변수(KT)가 발생하게 되며, 변수(KT)는 블록(404)에 제공된다. 변수(KT)에 의해 상기 자동차의 틸트 경향이 존재하는지 하지 않는지의 여부가 제어기 또는 자동차 제어기(404)로 전달된다. 도 4에서는 제어 장치에 포함되어 있는 두 개의 소자(401, 402)가 하나의 블록(403)에 통합된다.

제어 장치(104)에서 구현된 제어기 또는 자동차 제어기는 블록(404)으로 표시된다. 제어기(404)의 기본적인 기능은 도 2의 제어기(208)에 상응한다. 블록(404)에서 기본 기능으로 구현되는 제어에 대해 부가해서, 틸트 방지가 제어기(404)에서 구현된다. 상기 틸트 방지가 기본 기능의 제어보다 우위일 수 있다. 틸트 방지는 실질적으로 변수(KT)를 기초로 실행된다.

블록(402)에서 실행되는 틸트 검출 방식을 위해, 블록(402)에서는 축에 관련한 횡부하(mlix)가 필요하다. 상기 횡부하는 제어기(404)에서 예를 들어서 알려진 방식으로 휠 회전수로부터 결정되며, 그리고 블록(404)으로부터 블록(402)으로 제공된다.

제어기(404)는 변수(ST1)를 발생시키며, 변수(ST1)는 활성화 로직 시스템(405)에 제공되며, 상기 활성화 로직 시스템(405)에 의해서 자동차에 할당된 액츄에이터가 활성화된다. 변수(ST1)에 의해 활성화 로직 시스템(405)에는 어떤 액츄에이터가 어떻게 활성화되어야 하는지가 전달된다. 이 경우 변수(ST1)는 기본기능의 제어를 위해서 뿐만 아니라 틸트의 방지를 위해서도 결정된다. 기본 기능을 위해 구현되는 제어에 따른 변수(ST1)의 발생과 관련하여, 상기에서 언급한 간행물 "FDR-주행 다이내믹 제어(보쉬)"를 참조할 수 있다. 틸트를 방지하기 위해 실행되는 개입을 위해서 변수(ST1)가 상응하게 변형된다.

자동차의 틸트를 방지하기 위해서 자동차의 액츄에이터에서 실행되는 개입은, 도 2와 관련하여 기술하고 있는 것에 상응한다.

블록(405), 즉 활성화 로직 시스템에서, 제어기(404)에 의해서 발생하는 변수(ST1)는 엔진(211)용 활성화 신호 및 자동차의 액츄에이터(212ixj, 213ixj)용 활성화 신호로 변환된다. 이러한 변환은 상응하는 방식으로 도 2와 관련하여 기술된 것과 마찬가지로 이루어진다.

새시 액츄에이터(212ixj)에 의해서 자동차의 새시가 조절된다. 제어기가 새시 액츄에이터(212ixj)의 실제 상태를 검출하기 위해서, 새시 액츄에이터(212ixj)로부터 제어기(208)로 신호(Frixj)가 제공된다.

여기서, 도 2에서 도시하고 있는 액츄에이터 외에 소위 리타더(Retarder)의 사용을 고려할 수 있다. 도 2에서 사용되고 있는 제동장치는 유압, 공압 또는 전기유압 또는 전기공압식 제동장치일 수 있다.

도 5a 및 5b에서 도시된 흐름도를 이용하여, 도 4에 도시된 바와 같은 제 2 실시예의 방법의 실행이 설명된다. 본 발명에 따른 방법은 실질적으로 블록(403)에서 실행된다. 도 5a에서 사용되고 있는 표시"u/o"는 도 3의 표시와 동일하다.

본 발명에 따른 방법은 단계(501)에서 시작하며, 단계(501)에서는 변수(nixj, omega, aqa, vf, lambdaixj, mlix)가 판독(read-in)된다. 단계(301)에 이어서 단계(502)가 실행된다. 단계(502)에서 실행되는 질문은 단계(302)에서 실행되는 것에 상응한다. 만약 단계(502)에서 두 개의 서브쿼리 중 적어도 하나의 질문이 충족되면, 단계(502)에 이어서 단계(503)가 실행된다. 이와는 달리 단계(502)에서 두 개의 서브쿼리 중 어느 것도 충족되지 못하면, 단계(502)에 이어서 단계(501)가 재차 실행된다.

단계(503)에서는 구동슬립 및/또는 제동슬립을 나타내는 변수(lambdaixj)의 절대값이 임계값(S2)과 비교된다. 단계(503)에서 실행되는 질문은 다음과 같은 근거로 실행된다: 단계(504)에서 실행되는, 휠 특성을 양적으로 나타내며 휠의 다이내믹 롤반경을 나타내는 변수(rixj)의 결정은, 휠에서 거의 슬립이 발생하지 않은 경우, 즉 휠의 구동슬립 및/또는 제동슬립이 프리세팅된 임계값보다도 작은 경우에만 실행될 수 있다. 그러나 이것이 충족되지 못할 경우에는, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수(rixj)가 오류없이 결정될 수 없게 된다.

단계(503)에서, 변수(lambdaixj)의 절대값이 상응하는 임계값보다 작다는 것이 검출되면, 단계(503)에 이어서 단계(504)가 실행되며, 단계(504)에 의해서 틸트 경향을 검출하기 위한 질문의 제 1 세트가 시작된다. 질문의 제 1 세트는 단계(503) 내지 단계(506)로 구성된다. 만약 이와 달리, 단계(503)에서 변수(lambdaixj)의 절대값이 상응하는 임계값(S2)보다 크다는 것이 검출되면, 단계(503)에 이어서 단계(508)가 실행되며, 단계(508)에 의해서 틸트 경향을 검출하기 위한 질문의 제 2 세트가 시작된다. 질문의 제 2 세트는 단계(508 내지 510)로 구성된다.

여기서, 개별 단계에서 사용되고 있는, 예를 들어서 여기서는 도면부호(lambdaixj)로 표시된 도식적 표현은, 개별 단계가 임의의 개별 휠 또는 임의의 개수의 휠 또는 자동차의 모든 휠에 대해서 실행되어야 한다는 것을 의미한다.

단계(504)에서 상기 수학식을 이용해서 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수가 결정된다. 상기 변수는 이미 위에서 설명한 바와 같이, 만약 휠에 너무 큰 슬립이 존재하지 않는다면, 즉 휠속도와 그리고 자동차 속도가 서로 너무 차이를 보이지 않을 경우에만 결정된다. 이것이 주어지지 않으면, 이러한 자동차 상태에서 결정된 변수(rixj)로 인해, 단계(506)에서 오류결

정이 일어날 수 있다. 단계(504)에 이어서 단계(505)가 실행된다. 단계(505)에서는 변수(deltarixj, rixjpunkt, alphaix)가 결정된다. 상기 변수(deltarixj)는 실제값, 휠 특성을 양적으로 나타내고 있는 변수(rixj), 직선주행시에 결정되었던 휠 특성을 양적으로 나타내고 있는 변수로부터 형성된 차이이다.

직선주행의 경우 휠 특성을 양적으로 나타내고 있는 변수에 상응하는 값은 때때로 적당한 주행상태에서 결정되며 상응하는 메모리에 임시저장된다.

변수(rixjpunkt)는 휠 특성을 양적으로 나타내고 있는 변수(rixj)의 시간적 변화를 나타내는 변수이다. 특히 변수(rixjpunkt)는 변수(rixj)의 시간미분에 상응한다. 변수(alphaix)는 휠축의 경사각을 나타내는 변수이다. 변수(alphaix)는 하기의 수학식

$$\begin{aligned} & \text{수학식 2} \\ & \text{수학식 2} \\ & \text{alphaix} = \left| \frac{\text{rixl} - \text{rixr}}{2 \cdot a} \right| \end{aligned}$$

에 따라서 결정된다. 이 수학식에서 나타나다시피, 휠축의 두 개의 휠에 대해 결정된 변수, 즉 각각 휠 특성을 양적으로 기술하고 있는 변수를 기초로 휠축의 경사를 나타내는 변수가 결정된다. 또한, 변수(alphaix)에는 자동차의 차륜간거리(2a)가 산입된다. 경사각도(alpahix)에 대한 상기 수학식은 각도 (alphaix)가 작을 경우에 유효한 근사식을 나타낸다.

단계(505)에 이어서 단계(506)가 실행된다. 단계(506)에 의해 자동차에 있어서 자동차의 종방향으로 향하는 차축 중심으로 이루어지는 틸트 경향의 여부가 검출된다. 단계(506)에서 실행된 개별질문은 단계(505)에서 결정된 변수를 사용함으로써 실행되며, 상기 변수는 재차 단계(504)에서 결정된 휠 특성을 양적으로 나타내고 있는 변수(rixj)의 실제값에 따라서 결정된다.

제 1 서브쿼리에서는 변수(rixj)의 실제값이 제 1 임계값(S3a)을 초과하는지의 여부가 결정된다. 이 경우 제 1 임계값(S3a)은 부하를 받지 않은 휠의 반경을 나타내고 있다. 상기 질문에 의해서, 커브주행을 할 경우 커브 내측 휠이 상승될 위험이 있는지의 여부가 결정된다. 제 1 서브쿼리는 하나의 또다른 질문, 즉 변수(rixj)의 실제값이 제 2 임계값(S3b)보다도 작은지의 여부를 검출하는 질문을 포함하고 있다. 상기 질문에 의해, 커브 외측에 있는 휠을 검출하며, 그리고 상기 휠은 자동차의 틸트 경향으로 인해 강하게 가압된다. 따라서 제 1 서브쿼리에 의해, 자동차의 틸트 경향을 검출하기 위한 다이내믹 롤 반경의 절대 변수가 상응하는 임계값과 비교된다. 자동차의 틸트 경향은, 커브 내측 휠의 다이내믹 롤반경이 임계값(S3a)보다 클 경우 또는 커브 외측 휠의 다이내믹 롤반경이 임계값(S3b)보다 작을 경우에 존재한다.

제 2 서브쿼리에서 차이(deltarixj)의 절대값이 제 3 임계값(S3c)보다 큰지의 여부가 검출된다. 이러한 질문에 의해 커브 주행시 직선주행으로부터 얻어지는 다이내믹 롤반경의 상대적인 변화가 자동차의 틸트 경향 여부를 검출하기 위해서 평가된다. 자동차의 틸트 경향은 차이의 절대값이 상응하는 임계값(S3c)보다 클 경우에 존재하게 된다.

제 3 서브쿼리에서, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수(rixj)의 시간적 변화를 나타내는 변수(rixjpunkt)의 절대값이 제 4 임계값(S3d)보다 작은지의 여부가 결정된다. 자동차의 틸트 경향은, 시간적 변화를 나타내는 변수의 절대값이 제 4 임계값(S3d)보다 작을 때에 존재하게 된다.

제 4 서브쿼리에서는 휠축의 경사각도를 나타내는 변수(alphaix)가 제 5 임계값(S3e)보다 큰지 여부가 검출된다. 자동차의 틸트 경향은 변수(alphaix)의 절대값이 임계값(S3e)보다 클 경우에 존재한다.

단계(506)에서 실행되는 서브쿼리에 의해, 4 개의 서브쿼리중 적어도 하나가 충족될 때에 자동차의 틸트 경향이 검출된다. 서브쿼리중 적어도 하나가 충족되면, 단계(506)에 이어서 단계(507)가 실행된다. 틸트 경향이 있을 경우에 블록(402)에서 실행되는 변수(KT)의 출력은 도 5에 도시되지 않았다. 만약 단계(506)에서 서브쿼리가 충족되지 않는다면, 즉 자동차의 틸트 경향이 존재하지 않는다면, 단계(506)에 이어서 재차 단계(501)가 실행된다.

도 4 또는 도 2와 관련하여 언급하고 있듯이, 단계(507)에서는 상응하는 제동 개입 및/또는 엔진 개입 및/또는 새시 개입이, 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트를 방지하기 위해서 실행된다.

단계(503)에서 변수(lambdaixj)의 절대값이 상응하는 임계값(S2)보다 큰것이검출되면, 제 1 검출방식이 사용되지 않는다. 따라서 단계(503)에 이어서 단계(508)가 실행되고, 상기 단계(508)에 의해 제 2 검출 방식이 시작된다. 제 2 검출방식은 적어도 하나의 휠에 대해 이전 시간 간격에서 결정된 변수에 즉, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수에 따라서 실행된다. 단계(508)에는 자동차의 중심높이를 나타내는 변수(hsix)가 제공되는데, 변수(hsix)는 특히 축에 관한 중심높이를 나타낸다. 이를 위해 예를 들어서 변수(hsix)가 판독(read-in)되는데, 상기 변수(hsix)는 단계(503)에서 실행되는 질문이 충족되었던 이전 시간 간격동안 결정되어 임시 저장되었던 것이다. 대안적으로 변수(hsix)는 변수(rixj)에 따라서 결정되는데, 상기 변수(rixj)는 단계(503)에서 실행되는 질문이 충족되었던 이전 시간 간격 동안 결정되어 임시저장되었던 것이다. 축에 관한 중심높이(hsix)는 일반적으로 하기의 수학적식

수학식 3

수학식 3

$$hsix = \frac{C \cdot a^2}{mlix \cdot aq} \cdot \alphaaix$$

에 따라서 결정된다. 상기의 수학적식에서 변수(C)는 휠축에 할당된 휠의 결과되는 수직 강성을 나타내며, 변수(a)는 휠축의 차륜간거리의 1/2에 상응하고, 변수(alphaix)는 주행로에 대한 휠축의 경사각도에 상응하고, 변수(mlix)는 휠축에 작용하는 부하에 상응하며 그리고 변수(aq)는 자동차에 작용하는 횡방향가속도에 상응한다. 이경우 예컨대 단계(503)에서 실행되는 질문이 여전히 충족되었던 시간 간격의 변수(mlix, aq, alphaix)가 사용된다. 이것은 이러한 경우 변수(mlix), 변수(aq), 변수(alphaix), 또는 변수(alphaix)를 결정하기 위해서 필요한 변수(rixj)가 연속적으로 임시 메모리에서 저장되어야만 함을 의미한다. 단계(508)에 이어서 단계(509)가 실행된다.

단계(509)에서는 알려진 방식으로 자동차의 중심 높이를 나타내는 변수(hsix)를 기초로 자동차의 커브주행에 대한 속도한계값이 결정된다. 속도한계값은 자동차 중방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향이 기대되지 않는 자동차에 대한 속도를 제시한다. 자동차의 중심 높이를 나타내는 변수에 따라 속도한계값을 결정하기 위해서, 예를 들어 "자동차 기술 포켓북" VDI-출판사, 제 21판, 346쪽에서 나와 있는 수학적식을 참조할 수 있다. 단계(509)에 이어서 단계(510)가 실행된다. 단계(510)에서는 자동차 속도와 속도한계값으로 부터 형성된 차이의 절대값이 임계값(S4)의 값보다 작거나 같은지의 여부가 결정된다. 만약 차이의 절대값이 임계값(S4)보다 작거나 같은 경우, 자동차 중방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차 틸트 경향이 존재하며, 이에 따라 단계(510)에 이어서 단계(507)가 실행된다. 그러나 이와는 달리 차이의 절대값이 임계값(S4)보다 클 경우 이것은 자동차의 틸트 경향이 존재하지 않는 것을 의미하므로, 단계(510)에 이어서 단계(501)가 실행된다.

도 5에 도시된 흐름도는 상응하는 방식으로 자동차 콤비네이션에도 적용시킬 수 있다.

도 6에는 마지막으로 본 발명에 따른 제 1 방법에 기초를 두고 있는 물리적인 특성이 도시되어 있다. 도 6에는 도 1a에 되어 있는 것처럼, 일체형의 자동차가 개략적으로 도시되고 있다. 그러나 이것이 어떠한 제한을 의미하는 것은 아니다.

도 6에서는 휠축(103ix)과 이 휠축에 할당되어 있는 휠(102ixl, 102ixr)을 나타내고 있다. 또한 서스펜션 장치(605, 606)를 이용하여 휠 축(103ix)과 연결되어 있는 자동차 구조물(601)이 도시되어 있다. 도 6에는 자동차의 차륜간 거리(2a)가 도시되어 있다. 또한 축에 대한 중심점(S) 및 해당 축에 대한 중심높이(hsix)가 도시된다. 마찬가지로 주행표면에 대한 휠축의 경사각도(alphaix)가 도시되어 있다. 그리고 자동차에는 좌측으로 향한 커브 주행이 주어진다.

도 6에서 도시한 것처럼 커브주행을 할 경우 부하 이동이 발생하게 되며, 커브 내측 휠(102ixl)의 부하가 감소하게 되며 그리고 극단적인 경우 바닥과의 접촉상태를 잃게 된다. 이 경우 평면 주행로에서 아니면 경사진 주행로에서 커브주행을 하고 있는가의 여부는 중요하지 않다. 커브 외측 휠(102ixr)은 더 심하게 부하를 받게 된다. 개별 휠에서 부하가 이동됨으로써 한편으로는 각각의 다이내믹 롤반경(rixj)이 변화된다. 다른 한편으로는 커브 내측 휠에서 휠에 의해 전달되는 법선력이 0의 방향으로 이동되고, 이에 따라 원주력(peripheral force)은 타이어를 통해서 주행로로 약간 전달되거나 또는 전혀 전달되지 않는다. 이러한 상태에서는 상응하는 휠에서의 미끄럼 특성이 휠 다이내믹의 변화에 대해서 특히 민감한데, 이러한 휠 다이내믹은 예를 들어서 각각의 휠에서 구동토크 및/또는 제동토크의 단기간의 발생 및/또는 변화에 의해 야기된다. 구동토크 또는 제동토크는 상응하는 휠을 검출하기 위해서 사용될 수 있으며, 이것은 재차 자동차 중방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 자동차의 틸트 경향을 검출하기 위해서 사용된다.

삭제

(57) 청구의 범위

청구항 1.

자동차의 적어도 하나의 휠에서 자동차의 종방향으로 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재할 때 안정화 제동 개입이 실행되는, 자동차의 틸트를 방지하기 위한 자동차의 틸트 안정화 방법에 있어서,

적어도 하나의 휠에 대한 변수($\delta\lambda_{ixj}$)가 결정되며, 상기 변수($\delta\lambda_{ixj}$)는 각각의 휠의 슬립 변화를 나타내고 있으며, 또는 각각의 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수(r_{ixj})가 결정되며, 그리고 각각의 휠에 대한 슬립의 변화를 나타내는 변수에 따라서, 또는 각각의 휠직경 또는 반경을 나타내는 변수에 따라서, 자동차에 틸트 경향이 존재하는지의 여부가 결정되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수는 적어도 상응하는 휠의 휠 회전수를 나타내는 변수(n_{ixj}), 자동차 속도를 나타내는 변수(v_f), 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 변수(ω) 그리고 자동차의 구조를 나타내는 변수(a)에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 변수로서 자동차의 요잉율(ω)과 자동차의 횡방향 가속도(a_q)중 적어도 하나를 나타내는 변수가 결정되고, 그리고 자동차의 속도를 나타내는 변수가 적어도 휠에 대해서 결정된 변수(n_{ixj})에 따라서 결정되며, 상기 변수(n_{ixj})는 휠 회전수를 나타내고 있는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 휠에 대해 휠 회전수를 나타내는 변수 및 상기 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 적어도 하나의 변수(ω , a_q)가 결정되며, 적어도 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 변수중 하나에 따라서 적어도 하나의 휠에서 제동 토크 또는 구동 토크가 단시간 발생하거나 또는 변화되며, 그리고 제동토크 또는 구동 토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생하거나 또는 변화되는 동안에 또는 제동토크 또는 구동토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생하거나 또는 변화된 이후에, 적어도 하나의 휠에 대해 적어도 상기 휠의 휠 회전수를 나타내는 변수에 따라, 휠 특성을 양적으로 나타내는 변수가 결정되며, 제동토크 또는 구동 토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생하거나 또는 변화되는 시간동안에 또는 제동토크 또는 구동토크가 적어도 하나의 휠에서 단시간 발생하거나 또는 변화된 이후에, 각 휠의 슬립의 변화를 나타내는 변수가 결정되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 각각의 휠의 대한 슬립의 변화를 나타내는 변수의 절대값이 상응하는 임계값(S_2)보다 큰 경우에, 자동차의 틸트 경향이 존재하는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

적어도 자동차의 횡방향 다이내믹을 나타내는 변수(δ , ω , a_y)중 하나에 따라서, 자동차의 어떤 휠이 자동차의 틸트 경향을 검출하기에 적당한지가 결정되며, 상기 휠 중 적어도 하나의 휠에서 제동토크 또는 구동토크가 단시간 발생되거나 또는 변화됨으로써, 틸트 경향의 검출이 상기 휠 중 적어도 하나의 휠과 관련하여 실행되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 경우 커브 내측에 있는 자동차 휠이 선택되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 휠에 대해 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 값이 제 1 임계값(S_{3a})보다 클 때, 또는 적어도 하나의 휠에 대해 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 값이 제 2 임계값(S_{3b})보다 작을 때, 또는 적어도 하나의 휠에 대해 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 값과 비교값으로 부터 형성된 차이(Δr_{ixj})의 절대값이 상응하는 제 3 임계값(S_{3c})보다 클 때, 또는 적어도 하나의 휠에 대해 직경 또는 반경을 나타내는 변수의 시간적인 변화를 나타내는 변수(r_{ixj_punkt})의 절대값이 상응하는 임계값(S_{3d})보다 작을 때, 또는 휠축의 경사각을 나타내는 변수(α_{ix})의 절대값이 상응하는 임계값(S_{3e})보다도 클 때중의 적어도 하나일 때에 상기 자동차에 있어서 틸트 경향이 존재하는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상응하는 휠축의 휠에 있어서 직경 또는 반경을 나타내는 변수가 결정되며 그리고 이 변수에 따라서 휠축의 경사 각도를 나타내는 변수가 결정되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 자동차에 있어서 틸트 경향은, 자동차속도를 나타내는 변수(v_f)와 속도한계값(v_g)으로부터 형성되는 차이의 절대값이 상응하는 임계값(S_4)보다 작을 경우에 존재하는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 자동차의 커브 외측 전륜에서 안정화 제동 개입은 상기 휠에서 제동토크가 발생되거나 또는 증가하도록 실행되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 자동차의 안정화를 위해 또한 엔진 개입 또는 세시 액츄에이터(212ixj)에서의 개입이 실행되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

청구항 13.

자동차에 있어서 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재하는지의 여부가 결정되고, 자동차의 적어도 하나의 휠에서 안정화 제동 개입이 실행되는, 자동차의 틸트를 방지하기 위한 자동차의 틸트 안정화 방법에 있어서,

틸트 경향이 존재하는 경우 자동차의 커브 외측 전륜에서만 의도적으로 안정화 제동 개입이 실행되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 방법.

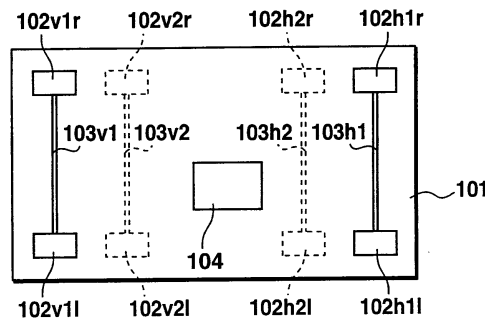
청구항 14.

수단(209, 210, 213ilj, 404, 405)을 포함하며, 이 수단을 이용하여 자동차의 적어도 하나의 휠에서 자동차의 종방향을 향하는 차축을 중심으로 이루어지는 틸트 경향이 존재할 경우 안정화 제동 개입이 실행되는, 자동차의 틸트를 방지하기 위한 자동차의 틸트 안정화 장치에 있어서,

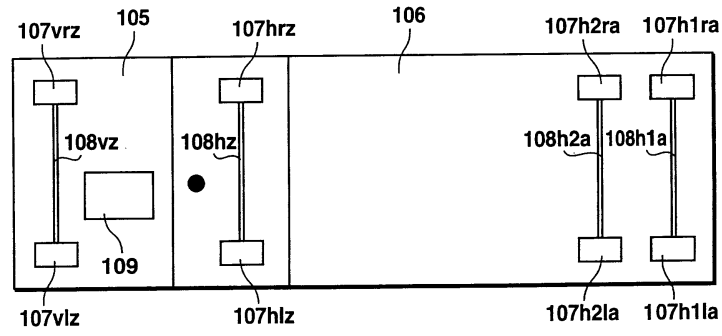
장치는 수단(207)을 포함하고 있으며, 이 수단(207)을 이용하여 적어도 하나의 휠에 있어서 각각의 휠의 슬립 변화를 나타내는 변수($\delta\lambda_{ixj}$)가 결정되며, 또한 상기 수단(207)을 이용하여 상기 변수($\delta\lambda_{ixj}$)에 따라, 자동차에 있어서 틸트 경향이 존재하는지의 여부가 결정되며, 또는 상기 장치는 수단(401)을 포함하고 있으며, 이 수단(401)을 이용하여 각각의 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수(r_{ixj})가 결정되며, 추가 수단(402)을 포함하고 있으며, 상기 추가 수단(402)을 이용하여 각각의 휠의 직경 또는 반경을 나타내는 변수에 따라서, 자동차에 틸트 경향이 존재하는지를 여부가 결정되는 것을 특징으로 하는 자동차의 틸트 안정화 장치.

도면

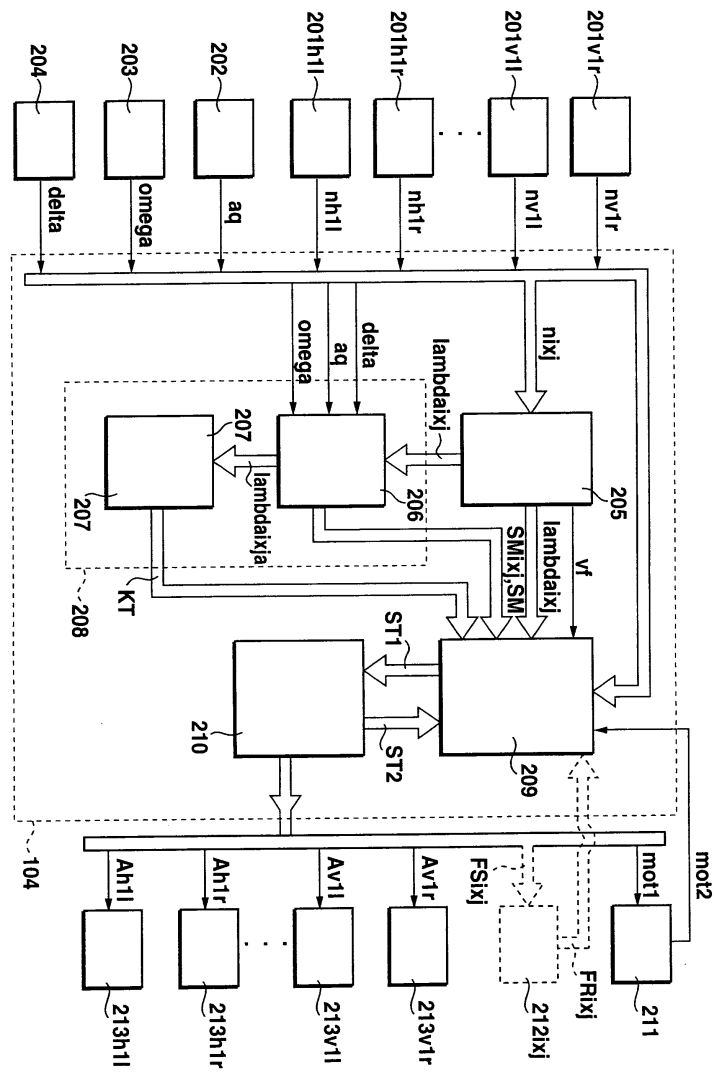
도면1a



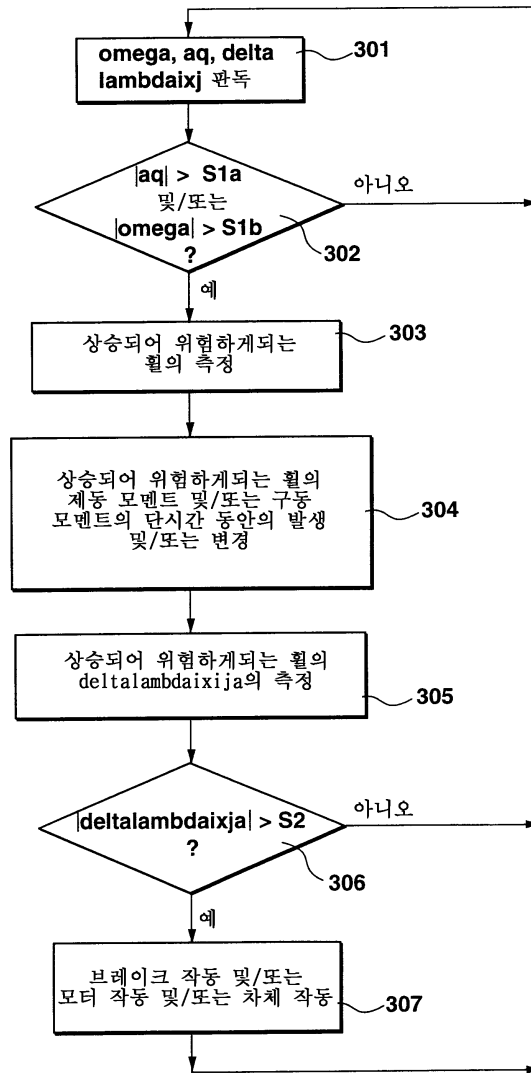
도면1b



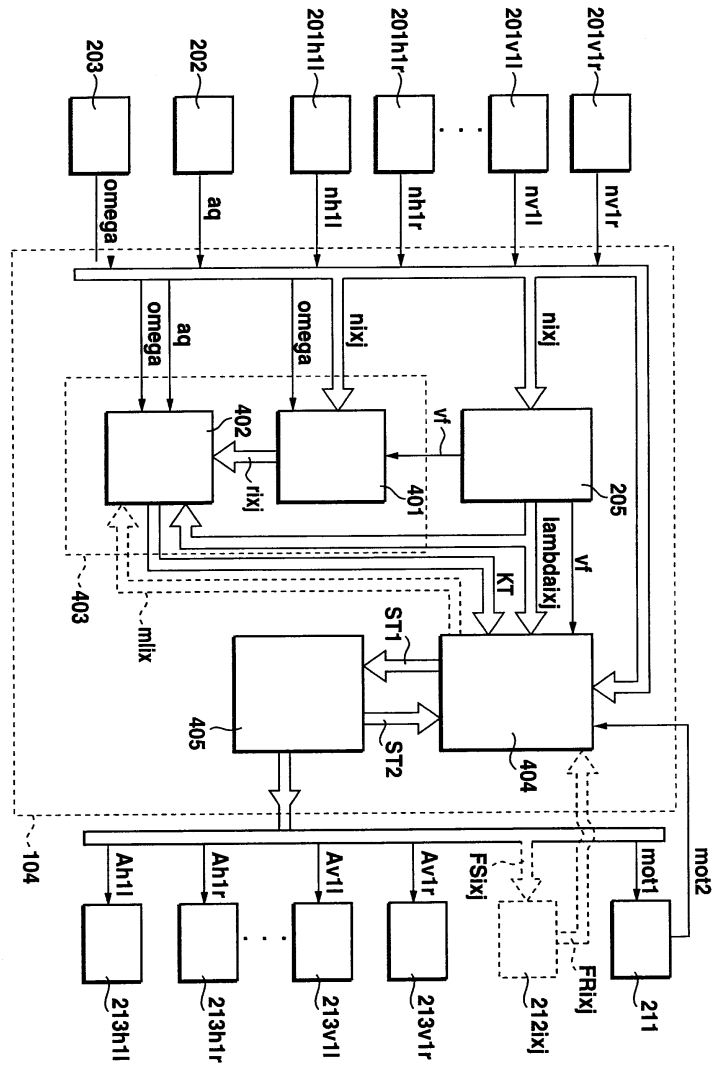
도면2



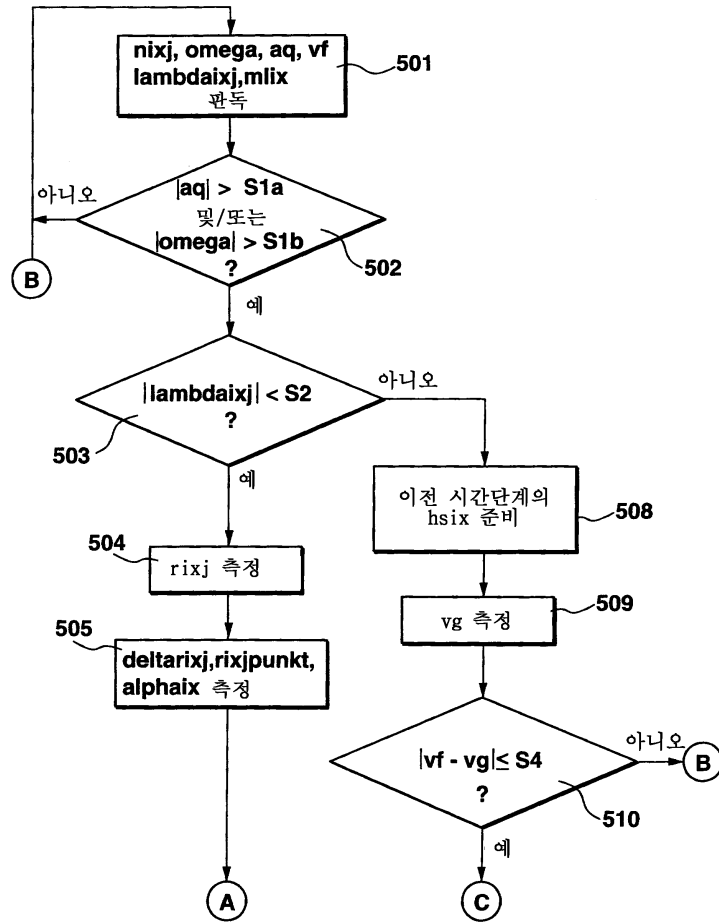
도면3



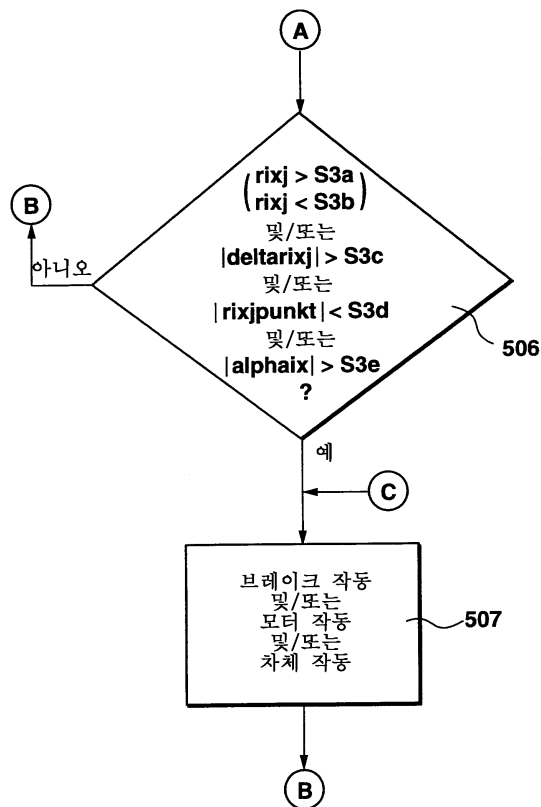
도면4



도면5a



도면5b



도면6

