

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶

B60T 8/66

(45) 공고일자 1999년06월15일

(11) 등록번호 10-0193391

(24) 등록일자 1999년02월03일

(21) 출원번호	10-1993-0701528	(65) 공개번호	특 1993-0702185
(22) 출원일자	1993년05월21일	(43) 공개일자	1993년09월08일
번역문제출일자	1993년05월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/EP 91/01812	(87) 국제공개번호	WO 93/05990
(86) 국제출원일자	1991년09월23일	(87) 국제공개일자	1993년04월01일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 데 마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 키템부르크 네덜란 드	국내특허 : 일본 대한민국 미국	

(73) 특허권자 루카스 인더스트리즈 퍼블릭 리미티드 컴퍼니 안네트 제랄드 아서
영국 웨스트 미들랜즈 솔리ਊ 뉴 로드 부루톤 하우스

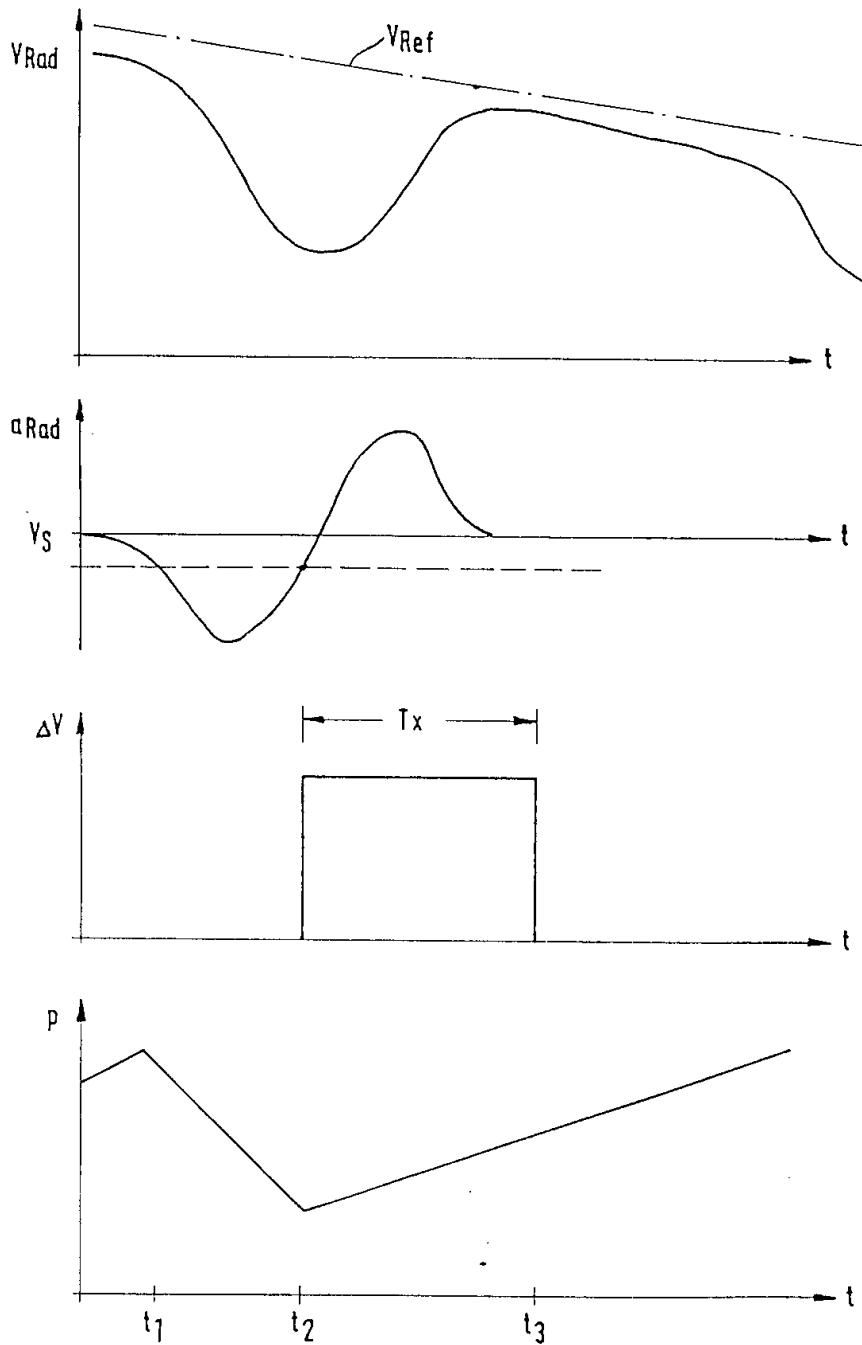
(72) 발명자 캄프만 볼프강
독인연방공화국 모젤케른 바인베르크스트라쎄 9
슈미트 후베르트
독인연방공화국 오흐텐동 몰렌베크 40
포게즈 디에테르
독인연방공화국 코를란쯔 임 볼프장겔 10

(74) 대리인 박장원

심사관 : 권종남**(54) 차량의 차륜속도를 감속하기 위한 안티-록킹 제동방법****요약**

제동압력이 적어도 하나의 임계값에 대한 감속 차륜의 회전속도(정 또는 부의 감속)의 변화 및/또는 슬립에 응답하여 증가하거나 감소되거나 또는 일정하게 유지되며, 각각의 간접된 감속차륜의 가속도는 안티-록킹 제동의 연속하는 제어 사이클 주기동안에 측정됨으로써 차축의 진동에 의해 해제되는 바람직하지 않은 제어동작을 억제하기 위해 임계값을 변동시키거나 사전설정된 시간주기동안 제동압력이 감소되는 것을 방지하는 안티-록킹 제동방법. 측진동에 의한 ABS 제어의 간섭을 해소하기 위해, 상승 임계값은 소정의 시간주기동안 유지되고, 차륜감속이 측정되지 않고 이 주어진 시간주기동안 임계값이 초과되지 않으면 한번 더 기본값으로 떨어지며, 주어진 시간주기는 차량 축의 한번의 진동주기보다 다소간 길며, 임계값이 주어진 시간주기 내에서 이르지 못할 경우 차륜의 제동압력을 감소하지 않으며 시간주기는 임계값에 미치지 못하는 상태로 유지되는 동안 측정되고, 이 측정된 시간주기가 사전설정된 시간주기보다 짧으면, 제동압력의 감소는 적어도 차량의 축의 전형적인 측진동이 한번 행해지는 한 형성되는 별도의 시간주기 동안 계속해서 제외된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

차량의 차륜속도를 감속하기 위한 안티-록킹 제동방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 축진동이 없는 경우의 전형적인 차륜속도, 차륜 감속, 임계값 변동 및 안티-록킹 제동을 행하기 위한 제동 압력을 공동 시간축상에 도시한 그래프.

제2도는 제1도에 대응하는 도면으로, 축진동이 발생한 경우의 차륜속도, 차륜 감속, 임계값 변동 및 안티-록킹 제동을 행하기 위한 제동압력을 공동 시간축상에 도시한 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

a_{Rad} : 감속

p : 제동압력

V_{Rad} : 회전속도 V_{Ref} : 기준속도 V_s : 비교값 ΔV : 비교값의 변동

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 차량의 차륜의 속도를 감속하기 위한 안티-록킹 제동 방법에 관한 것으로, 제동압력이 적어도 하나의 임계값에 대한 감속 차륜의 회전속도(정 또는 부의 감속)의 변화 및/또는 슬립에 응답하여 증가하거나 감소되거나 또는 일정하게 유지되며, 각각의 갱신된 감속차륜의 가속도는 안티-록킹 제동의 연속하는 제어 사이클 주기동안에 측정됨으로써 차축의 진동에 의해 해제되는 바람직하지 않은 제어동작을 억제하기 위해 임계값을 변동시키거나 사전설정된 시간주기 동안 제동압력이 감소되는 것을 방지하는 안티-록킹 제동방법에 관한 것이다.

안티-록킹 제동시스템(ABS)에 있어서, 차량의 개개의 차륜의 회전은 일정하게 관측되며, 특히 구속될 차륜의 경향을 파악하고 그러한 구속을 막기 위해 그 감속은 물론 감속된 차륜의 슬립이 측정된다. 초과된 슬립 및/또는 감속에 대해 특정한 사전설정된 임계값에 의해 명백히 나타나는 바와 같이, 차륜 슬립 또는 감속이 구속쪽으로의 경향을 나타내는 즉시 각각의 차륜의 제동에 있어서의 압력의 상승이 종료되거나 제동압력이 감소된다. 차륜이 노면과의 마찰로 인하여 충분한 회전가속도를 다시 경험하는 즉시 제동압력이 한번 더 증가하여 추가로 제동효과를 달성한다.

안티-록킹 제동에 있어서 필수적인 사항은 제동의 제어주기동안 공지된 마찰/슬립 곡선의 계수의 가장 바람직한 범위내에 감속된 차륜이 놓여야 한다는 것이다.

안티-록킹 제동시스템은 구속에 대한 경향을 나타내는 감속된 차륜의 회전행위에 대한 변화를 지연없이 매우 민감하게 반응하여 최단거리로 정지할 수 있어야 하며, 동시에 차량을 안정된 상태로 유지할 수 있어야 한다. 이를 달성하기 위해, 가능한 한 민감하게, 다시 말해서, 제동압력의 감소를 포함하는 제어 사이클이 스윕의 경향을 제안하는 차륜의 회전행위에서 미소한 변화가 일어나더라도 시작될 수 있도록 상기 언급한 임계값을 조어할 필요가 있다.

임계값의 민감한 조정은, 그러한 조건하에서는, 전혀 다른 것은 아니지만, 차륜이 계속하여 양호한 제동을 허용하는 상태에서 주행함에도 불구하고 감속된 차륜이 큰 회전감속의 회전행위를 나타낼 수 있다는 사실에 대처된다. 이러한 현상은 공지되어 있는 사실로서, 예를 들어 DE-OS 33 45 729에 개시되어 있다. 차량속도와 차륜속도와의 비교적 큰 차이는 특히 차축의 진동 및 차륜의 불안정한 운동을 모사함으로써 바람직하지 않은 제어동작에 이르는 다시말해서 제동압력의 바람직하지 않은 감속으로 인해 발생할 수 있다. 제동이 가해진 차륜이 울퉁불퉁한 노면위를 주행하는 경우 강한 감속에 앞서 급격한 회전가속이 또한 일어날 수도 있다.

그러한 축진동 따위는 차륜의 회전감속에 대해 꼭맞게 설정된 임계값이 초과되고 차륜이 구속될 위험성이 없음에도 불구하고 바람직하지 않은 제어동작(감속된 차륜에서의 압력감소)이 시작되는 결론을 얻게 될 수도 있다.

일반적인 유형의 방법을 한정하는 DE-OS 33 45 729에 따라, 바람직하지 않은 제어공정은 제어된 차륜의 급속한 가속도에 응답하여 제어의 시작을 결정하는 임계값을 변동시킴으로써 억제된다. 그렇게하기 위해, 급속한 가속도(즉, 감속후 차륜회전의 새로운 개시)이 일정하게 관측되고, 제어공정의 시작을 결정하는 즉, 차륜의 제동시 압력의 감소를 결정하는 임계값은 급속한 가속이 사전설정된 한계값을 초과할 때 변동된다. 임계값의 변동은 급속한 가속도의 정도에 따라 실행된다. 이는 임계값이 급속한 가속으로부터 나온 값으로 증가되고 주어진 시간함수에서 기본값으로 다시 떨어짐을 의미한다. 기본 임계값은 시스템이 정상적으로 설정되었을 때의 임계값, 다시 말해 차륜의 급속한 가속이 상기 언급한 한계값 이하로 유지되거나 제어가 일어나지 않을 경우의 임계값이다.

제어를 결정하는 임계값이 제동된 차륜의 갱신된 가속의 정도에 응답하여 조정되는 안티-록킹 제동방법은 미국특허 제4 140 363호에 또한 개시되어 있다.

DE 38 05 270 A1 및 대응하는 EP 0 329 071 A2에는 임계값이 제어 사이클종에 압력의 감소 또는 압력의 증가가 시작될 때 기본 임계값에 대해 일정한 양만큼 간단히 상승하여 축진동, 포트홀등에 의해 야기되는 바람직하지 않은 제어공정을 피하는 안티-록킹 제동시스템에서의 제동압력을 제어하는 방법이 개시되어 있다. 그에 따르면, 임계값은 선행하는 제어 사이클에서 압력 감소에 시간 주기에 응답하여 낮아진다.

본 발명은 축진동의 현상을 철저히 분석한 결과에 기초하여 창안된 것으로 축진동에 의해 야기되는 바람직하지 않은 ABS 제어를 배제시킨 ABS 제어 알고리즘을 제공하는 것을 그 과제로 하고 있다.

차량의 축 및 그에 연결되는 다른 모든 구조적인 요소는 탄성적으로 또는 강성적으로 선회가능하게 구성되는 시스템(스프링-질량시스템)으로 휴지위치로부터 편향됨에 따라 고려할 정도의 진폭의 진동을 수행할 수 있는 시스템을 구성한다. 예를 들어, 많은 차량에 있어서, 전방축 지주는 고무 베어링 내에 보유되는 안정기(스프링 바)에 의해 길이방향으로 안내된다.

제동 토오크가 그러한 차륜에 가해지면, 축 및 관련 부품으로 구성되고 진동을 일으킬 수 있는 시스템은 구동방향에 반대방향으로 변향됨으로써 상대적인 축의 속도가 실제의 차륜의 속도와 중복되고, 이 경우 상대적인 축의 속도는 부의 성질을 띠게 되어 마치 차륜이 제동된 것처럼 여겨진다. 이 위치에서, 진동시스템은 바이어스되고 스프링의 변형에 의해 축적된 포텐셜 에너지를 갖는다.

이러한 경우에 있어서의 ABS 제어로 인해 제동압력이 감소되고 따라서 제동 토오크가 감소되는 경우, 차량의 축이 구동방향으로 가속된다. 축 및 관련 부품으로 구성되는 바이어스된 시스템은 상기한 바와 같은 극단위치를 포기하고 구동방향을 향해 선회하여 (휴지위치에서의 축의 상태에 대응하는) 소위 제로위치를 통과하게 된다.

ABS 제어에 따라 제동압력이 다시 가해지면, 차륜은 처음에 제로위치를 지나 전방으로 선회된 별도의 거리만큼 서행하게 된다. 유효하지 않은 제동을 일으키고 구동방향으로 시스템을 다시 가속할 수도 있는 압

력감소 신호를 발함으로써 ABS 제어가 이 감속에 반응할 때 이로 인해 ABS 제어의 감속 임계값이 초과된다. 또한, 축은 크게 바람직하지 않은 공명선회 상태에 놓이게 될 수도 있다. 그러한 축 진동의 위험은 특히 마찰계수가 큰 도로에 존재한다. 종래에는 그러한 상태에서 차량이 크게 다시 가속되고 축진동이 나타남에 따라 그러한 현상이 초래된다고 생각하였다.

본 발명의 목적은 축진동에 의한 ABS 제어의 손상을 피하기 위해 차량의 안티-록킹 제동제어 시스템에서의 축진동의 신뢰할만한 인지를 제공하는데 있다.

현대의 차량의 축에 있어서는, 차량의 유형에 따라 공명진동 주파수는 7 내지 15Hz의 범위에 높인다. 이 공명주파수는 소정의 차량에 대해서, 예를 들어 정상위치로부터 편향을 야기시키고 진동시간을 측정함으로써 실험적으로 결정된다.

본 발명은 앞서 크게 제가속되었던 차륜의 회전감속의 정확한 관측으로 가능한 축진동에 대한 정보를 제공할 수 있음을 파악하는 것을 그 목적으로 한다.

이러한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따라, 차륜의 간신된 가속도는 다수의 제어 사이클로 이루어지는 ABS 제어수행의 과정에서 각각의 제어 사이클마다 관측된다. 본 발명에 따라 특히 높게 간신된 가속도(사전설정된 한계값 이상의 제가속도)이 제어 사이클에서 결정되고 제가속도이 또한 오히려 신속히 발생되는 순간 또 다른 측정이 수행된다. 이러한 측정은 크게 간신된 가속에 곧바로 이어지는 제어 사이클에서의 차륜의 회전속도에 대한 것이다(이는 축진동이 간신된 가속으로부터 직접 얻어지는 종래의 기술과는 대비된다).

본 발명에 따라, 상승 임계값은 소정의 시간주기동안 유지되고, 차륜감속이 측정되지 않고 이 주어진 시간주기동안 임계값이 초과되지 않으면 한번 더 기본값으로 떨어지며, 주어진 시간주기는 차량 축의 한번의 진동주기보다 다소간 길다.

임계값이 주어진 시간주기 내에서 이르지 못할 경우 차륜의 제동압력을 감소되지 않으며 시간주기는 임계값에 미치지 못하는 상태로 유지되는 동안 측정된다.

이 측정된 시간주기가 사전설정된 시간주기보다 짧으면, 제동압력의 감소는 적어도 차량의 축의 전형적인 축진동이 한번 행해지는 한 형성되는 별도의 시간주기동안 계속해서 제외된다.

따라서, 본 발명은 소정의 차량에서의 축진동에 따라 제동된 차륜의 감속이 진동주기가 주어진 차량의 축의 특성인 전형적인 선회 정도를 갖는다는 사실, 다시 말해서 차량에 특정한 축 공명진동에 의존한다는 사실에 근거한다. 본 발명에 따라, 차륜감속의 추가적인 경로가 (사전설정된 비교값 이상으로) 극도로 강한 제가속도 후속하여 관측되며, 축진동이 차량의 감속이 급속히 떨어질 때의 원인임을 나타내고 그에 후속하여 차량 감속의 비교적 신속한 상승이 다시 예를 들어 차량이 특정의 공명진동주기보다 약간 더 큰 비교적 짧은 시간주기내에 다시 발생함을 나타낸다.

이 축진동으로 인한 감속차륜에서의 제동압력의 바람직하지 않은 감속은 방지된다.

이러한 바람직하지 않은 제어공정의 해제의 방지는 예를 들어 ABS2 제어에 그다지 민감하지 않은 응답을 향하는 방향으로 압력의 감소를 일으키는 임계값을 변경하거나 단순히 축의 공명진동 주기보다 길지만 제어 사이클의 전형적인 지속시간보다는 짧은 사전설정된 시간주기동안의 제동압력의 감소를 배제함으로써 달성을 할 수 있다.

따라서, 축의 공명 진동과 관련한 시간값은 본 발명의 이 해결책에 따라 주어진 차량에 대해 측정된다. 이 시간 값은 공명이 일어날 경우의 한번의 진동주기에 대응하며, 실험적으로 주어진 유형의 차량에 대해 측정될 수 있다. 주어진 유형의 이러한 시간 값은 ABS 시스템의 컴퓨터내에 양호하게 저장되며, 이는 모든 ABS제어 동작에 있어서 유용한다. 본 발명에 따라, 차륜의 회전감속이 주어진 한계값 이하로 높이는 시간주기는 특히 주어진 한계값 상에 높은 재가속 신호에 후속하는 제어 사이클에서 측정된다. 즉, 차륜의 회전감속이 한계값에 이르지 못하는 순간과 차륜의 회전감속이 한번 더 이 한계값을 지나치는 순간 사이에 높이는 시간간격이 측정된다. 본 발명은 이러한 시간주기가 차량축이 ABS 제어를 악화시키는 선회 상태에 높이는지의 여부에 대한 정보를 제공하는 것을 인식하는 것에 그 기초를 두고 있다. 이러한 이유로 해서, 상기 설명한 바와 같이 측정된 시간주기는 주어진 한계의 공차내에 높이는 경우 축진동의 상태를 주리하기 위해 축의 공명 진동주기의 반에 대응하는 기억된 시간값과 비교된다. 일단 그러한 축진동의 상태가 이러한 방식으로 인식되면, 여러 가지 방법으로, 예를 들어 덜민감하도록 임계값을 조정하거나 축의 공명 진동주기보다 약간 더 긴 기간주기동안 그렇게 유지될 수 있도록 함으로써 효과적으로 ABS 제어를 행할 수 있다. 임계값을 상승시키는 대신, 임계값이 이 시간주기동안 초과하지 않는 경우에도 ABS 컴퓨터가 제동압력의 하강을 야기시키지 않는 주어진 시간주기동안 압력을 하강시키는 환경을 제공할 수도 있다.

상기 설명한 ABS 제어 알고리즘은 프로세서가 알고리즘에 따라 프로그램된다는 점에서 최신의 기술에 의해 실현된다. 프로세서, 브레이크, 제어장치 등 본 발명을 수행하는데 필요한 하드웨어 부품은 일반적으로 ABS 기술분야에 있어서는 공지되어 있는 것이다.

예를 들어 압력감소를 일으키기 시작하는 임계값은 슬립, 감속 또는 속도에 대한 임계값일 수도 있다. 이하의 설명에 있어서 도시되는 예를 감속 임계값에 대한 것이다.

이하, 첨부도면을 통해 본 발명에 따른 안티-록킹 제동방법에 대하여 상세히 설명하기도 한다.

제1도에 도시한 바와 같이, 공통 시간축상에 이른 바 기준속도(V_{Ref})를 포함하여 제동이 인가되는 차륜의 회전속도(V_{Rad})가 도시되어 있고, 감속에 대한 비교값(V_s)을 포함하여 감속차륜의 대응하는 감속(부연하면 상부도면에 도시한 회전속도의 제1 유도)(a_{Rad})가 도시되어 있으며, 비교값의 변동(ΔV)이 도시되어 있고, 대응하는 제동압력(p)이 도시되어 있다. 제1도의 차륜속도(V_{Rad})의 경로는 축진동이 없음을 보여주고 있다. 차륜속도는 제동에 의해 많이 낮추어짐으로써 시간(t_1)에서의 감속(a_{Rad})는 비교값(V_s)에 이르지 못

하고 차륜속도(V_{Rad})는 제동압력(p)의 감소로 인해 다시 회복되고, 또한 감속이 가속으로 되어 시간(t_2)에서 비교값(V_s)을 지나게 된다. 차륜의 이러한 회복의 결과로서, 제동압력은 시간(t_2)로부터 다시 한번 증가한다.

제1도에 도시한 바와 같이, 시간(t_2)에서 유효 임계값이 증가한다. 즉 별도의 양(ΔV)이 시간(t_2)에서 먼저 조정된 비교값(V_s)에 부감됨으로서 ABS 제어시스템은 덜 민감하게 된다. 부연하면, 제1도에 도시된 바와 같이, 시간에 응답하여, 정상 비교값(V_s)은 별도의 양(ΔV)만큼 증가됨으로써 상승값(ΔV)이 유도한 시간주기(T_x) 동안 유효한 임계값은 명백하게 높은 레벨에서 설정되어 이 임계값을 초과하게 될 것 같지 않게 된다. 따라서, 압력감소는 적어도 시간주기(T_x)에서는 일어나지 않는다.

그러나, 비교값(V_s)은 감속된 차륜의 재가속(a_{Rad})이 급속히 발생하지 않는 한, 부연하면 시간(t_1)에 후속하는 비교적 짧은 시간동안 유효한 임계값($V_s + \Delta V$)을 달성하기 위해 별도의 양(ΔV)만큼 증가되지 않는다. 따라서, 차륜의 재가속이 사전설정된 비교값 위에 놓이는지의 여부 및 시간(t_1, t_2) 사이의 시간주기가 짧아서 이것이 축의 존재하는 진동의 가능성을 나타나는지의 여부를 확인할 수 있다. 이는 t_1-t_2 간의 시간주기가 공명 축진동의 진동주기의 반의 범위에 걸쳐 놓임을 뜻한다. 이는 공차의 허용을 포함한다. 즉, 차량의 특정한 공명 축진동 주기로부터의 편차를 의미한다.

따라서, 시간(t_2)에서 본 발명에 따른 ABS 제어 알고리즘은 제공차륜의 축이 진동상태에 놓인다는 가정으로부터 출발한다. 축진동이 시간(t_2)(제1도에서 아래쪽의 도면)에 후속하는 제동압력(p)의 바람직하지 않은 감소를 야기하는 것을 피하기 위해, 유효 임계값은 축의 전형적인 공명 진동주기(제2도 참조)보다 다소간 긴 시간(T_x)(제1도) 동안 시간(t_2)에서 $V_s + \Delta V$ 로 설정된다. 제1도에 도시한 경우에 있어서, 시간(t_2)에 후속하여 축진동이 일어나지 않는다. 즉, 제동차륜의 회전속도(a_{Rad})는 정상적인 경로를 밟아가며 제동압력이 감소한 후에 그리고 시간(t_2)에 후속하여 제동압력이 다시 상승함에 따라 통상의 방식으로 다시 한번 기준속도(V_{Ref})에 접근한다.

그 결과, 시간(t_2)의 점에 후속하는 시간(T_x)의 주기동안 비교값(V_s) 이하로 차륜의 감속(a_{Rad})이 떨어지지 않는다. ABS 제어 알고리즘을 실행하는 컴퓨터는 이를 시간(T_x)의 주기의 종료단계에서, 즉 시간(t_3)에서 양(ΔV)만큼의 임계값의 증가가 다시 한번 취소되고 비교값이 정상적인 임계값으로서 유효하도록 축진동이 발생하지 않았음을 나타내는 신호로 번역한다.

제2도는 축진동이 있는 경우를 나타낸 것이다. 시간(t_2)까지의 동작은 제1도와 관련하여 설명한 바와 같다. 따라서, 시간(t_1-t_2) 사이에서, 차륜의 신속한 재가속(즉, 비교적 짧은 간격내에서 발생하는 재가속)이 발생하며, 비교적 높은 극한값 위에 놓임으로써 유효한 임계값은 시간(t_2)에서 양(ΔV)만큼 상승한다. 이러한 임계값의 상승은 당분간 시간(T_x)의 주기동안 다시 수행한다. 그러나, 제1도에 도시한 차륜속도의 경로와는 달리, 차륜 속도(a_{Rad})은 축진동으로 인해 시간(t_4)에서 비교값(V_s)에 다시 한번 이르지 못하게 된다. ABS컴퓨터는 이를 축진동이 발생하였음을 나타내는 신호로 번역한다. 그런 다음, 시간(T_y) 주기는 차륜의 감속(a_{Rad})이 비교값(V_s)(제2도 비교)아래에 놓여 있는 동안 측정된다. 이는 시간(t_4-t_5) 사이의 시간주이다.

본 발명을 실현하는 제1변형예에 따라, 시간(t_5)에 후속하여 ABS 컴퓨터는 유효 임계값이 추가의 시간(T_z) 주기동안 별도의 양(ΔU)만큼 증가하는 시간주기동안 연장되며, 이 시간주기(T_z)는 시간(t_4-t_5) 사이에서 이전에 측정된 시간주기, 즉 시간주기(T_y)에 좌우된다. 도면에 도시한 바와 같이, 시간(T_z)의 설정주기는 시간(T_y)의 측정된 주기보다 약간 길다.

일반적으로, 축진동은 제2도에서 또한 추정되는 바와 같이, 감쇠된 진동으로서 발생한다. 이는 차륜의 감속(a_{Rad})되는 동안의 과정의 진폭이 더욱 작아진다는 것을 뜻한다. 따라서, 시간(t_2)에서 양(ΔV)만큼 유효한 임계값이 먼저 상승한 후에 후속하여 시간(t_4, t_5)등에서 비교값(V_s)에 이르지 못할 때마다 제2도에 또한 도시한 바와 같이 임계값의 증가(ΔV)량은 감소될 수 있다.

제2도에 도시한 실시예의 경우, 제동이 가해진 차륜의 축은 시간(t_5)을 지나도 계속하여 선회하며, 진폭은 감쇠된다. 그 결과, 차륜의 감속(a_{Rad})은 시간(T_z)이 주기동안 비교값에 이르지 못하게 되고 ABS 컴퓨터는 이를 축진동이 계속되는 것을 나타내는 신호로서 취급한다. 따라서, 시간(t_7)에 후속하여, ABS 컴퓨터는 유효 임계값($V_s + \Delta V$)를 정상적인 값에 맞추어 조정하지 않고, 대신에 유효 임계값이 증가가 축의 공명진동의 11/2의 진동주기에 거의 해당하도록 설정되는 시간(T'_z) 주기동안 계속적으로 유효하게 한다. 진동하고 있는 축이 비교값(V_s)에 이르지 않는 것이 시간(T'_z) 주기동안에 일어나지 않아 시간(t_8)에서 임계값의 상승이 정지할 수 있는 정도로 가라앉게 된 것은 시간(t_7)이 경화한 후에 발생한다.

상기한 실시예를 변형하여, 차륜의 감속(a_{Rad})이 비교값(V_s)에 이르지 못하는 시간(t_4, t_5) 사이에서 측정되는 시간(T_y) 주기를 측정하고 주어진 유형의 차량에 대해 양호하게 사전 기억되며 주어진 차량의 축진동에 전형적인 시간이 비교주기와 비교하는 것이 또한 가능하다. 비교결과, 측정한 시간(T_y) 주기와 비교값 간의 충분한 합치점이 있는 경우, ABS컴퓨터는 그러한 상황으로부터 축진동이 발생하였고 그로 인해 시간(t_4)에서 시작되는 특정의 시간주기동안 제공압력(p)의 감소가 방지된다. 이러한 특정한 시간주기는 전형적으로 감쇠되는 축진동을 완전히 커버할 수 있을 정도로 충분히 길지만 ABS 제어공정에 있어서 하나의 제어사이클의 전형적인 지속기간보다 더 짧도록 선택된다.

제1도 및 제2도에 예시한 바람직한 실시예에 있어서, 임계값의 증가(ΔV)는 시간에 응답하는 단계적인 함수로서 표시된다. 본 발명의 실시예를 변형시킴으로써, 압력(p)에 응답하는 유효 임계값의 증가(ΔV)를 또한 조정할 수 있다. 상승압력에서 차륜 속도는 차량의 기준속도(V_{Ref})에 이르고 ABS제어는 다시 전형적인 정상적인 임계값을 채용하기 때문에 임계값의 증가는 압력이 상승함에 따라 낮아진다.

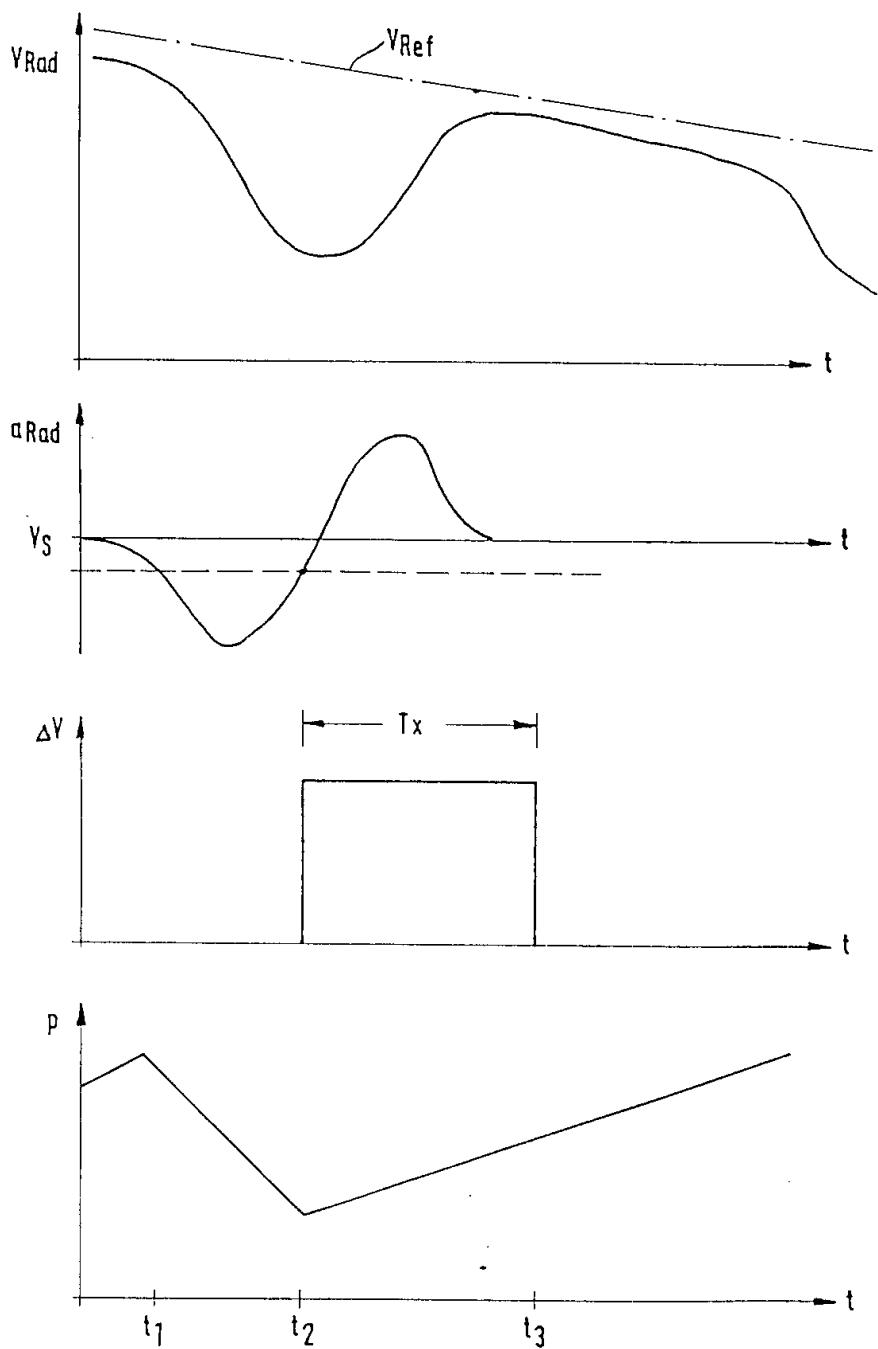
(57) 청구의 범위

청구항 1

(a) 통상적인 차륜 행위가 측정되고 그에 기초하여 회전속도의 변동과 슬립이 결정되며, (b) 그렇게 획득된 신호는 제동압력을 감소시키고 그것을 일정하게 유지하거나 관련 임계값을 초과할 때 그 상승을 간신하는 기능을 수행하며, (c) 간신된 각각의 차륜의 가속도는 안티-록킹 보호의 연속하는 제어 사이클동안 측정하고, (d) 기본 임계값은 제동압력을 간신된 상승의 시작단계에서 상승하여 축의 진동으로 인한 바람직하지 않은 제어동작이 시작되는 것을 막거나 주어진 시간주기동안 제동압력이 감소되는 것을 막으며, (e) 상승된 임계값이 제어사이클 내에서 기본 임계값으로 복귀되는, 차량의 차륜의 속도를 감속하기 위한 안티-록킹 제동방법에 있어서, (f1) 상승 임계값($V_s + \Delta V$)은 소정의 시간(T_x) 주기동안 유지되고, 감속에 대한 비교값(V_s)에 이르지 못하는 차륜감속(a_{Rad})이 이 주어진 시간(T_x) 주기동안 측정되지 않으면 한번 더 기본값으로 떨어지며, 주어진 시간(T_z) 주기는 차량 축의 한번의 진동주기보다 다소간 길고, (f2)(a) 차륜의 감속(a_{Rad})이 주어진 시간(T_x) 주기 내에서 비교값(V_s) 이하로 다시 떨어지는 경우 이 감쇠는 제동압력의 감소를 야기하지 않으며, (b) 이 측정된 시간(T_y) 주기가 사전설정된 시간($T_{y_{max}}$) 주기보다 짧으면, 제동압력의 감소는 적어도 차량의 축의 전형적인 축진동이 한번 행해지는 한 형성되는 별도의 시간($T_y + T_z$) 주기동안 계속해서 제외됨을 특징으로 하는 차량이 차륜의 속도를 감속하기 위한 인티-록킹 제동방법.

도면

도면1



도면2

