



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월14일

(11) 등록번호 10-1553190

(24) 등록일자 2015년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 40/08 (2006.01) B60W 30/02 (2006.01)

B60W 40/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7025427(분할)

(22) 출원일자(국제) 2010년08월12일

심사청구일자 2014년09월11일

(85) 번역문제출일자 2014년09월11일

(65) 공개번호 10-2014-0119194

(43) 공개일자 2014년10월08일

(62) 원출원 특허 10-2012-7004306

원출원일자(국제) 2010년08월12일

심사청구일자 2012년02월17일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2010/001998

(87) 국제공개번호 WO 2011/021084

국제공개일자 2011년02월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-189499 2009년08월18일 일본(JP)

JP-P-2010-056596 2010년03월12일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP08080823 A*

JP10077893 A*

WO2007107363 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도요타 지도샤(주)

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지

(72) 발명자

노우무라 신

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤(주) 나이

고이부치 겐

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤(주) 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 5 항

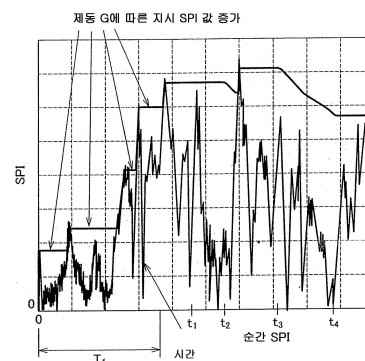
심사관 : 한동기

(54) 발명의 명칭 차량 제어 시스템

(57) 요약

차량의 주행 상태에 기초하는 지표를 구하고 상기 지표에 따라 상기 차량의 주행 특성을 변화시키는 차량 제어 시스템에 있어서, 상기 차량을 기민하게 주행시키는(crisp running) 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답한 상기 지표에서의 변화를, 상기 차량의 주行的 기민성(crispness)을 감소시키는 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답한 상기 지표에서의 변화보다 빠르게 하도록 하는 지표 설정 수단이 제공된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이타바시 가이지

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤 (주) 나이

다나하시 도시오

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤 (주) 나이

다케우치 게이스케

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤 (주) 나이

하나무라 히로유키

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤 (주) 나이

다카나미 요지

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤 (주) 나이

아사하라 노리미

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타
지도샤 (주) 나이

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

차량의 주행 상태에 기초하여 지표를 구하고, 상기 지표에 따라 상기 차량의 주행 특성을 변화시키는 차량 제어 시스템으로서,

상기 차량을 기민하게 주행시키는 (crisp running) 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답하는 상기 지표에서의 변화를, 상기 차량의 주행에 있어서의 기민성 (crispness) 을 감소시키는 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답하는 상기 지표에서의 변화보다 빠르게 하도록 하는 지표 설정 수단을 포함하고,

상기 지표 설정 수단은, 상기 차량의 주행 중에 상기 지표를 반복적으로 구하면서 구해진 지표가 이전 값보다 클 때 그 큰 값으로 상기 지표를 유지하는 지표 유지 수단과, 미리 정해진 조건하에 상기 지표의 유지된 값을 감소시키는 지표 감소 수단을 포함하며,

상기 조건은, 상기 지표가 상기 유지된 값보다 작게 유지되는 시간의 길이에 의존하여 성립되도록 구성되고,

상기 지표 감소 수단은, 상기 지표의 구해진 값이 상기 지표의 유지된 값에 가까워져서 그 값들 사이의 편차가 미리 정한 소정의 값 이하일 때, 상기 조건의 성립을 지연시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 시스템.

청구항 4

차량의 주행 상태에 기초하여 지표를 구하고, 상기 지표에 따라 상기 차량의 주행 특성을 변화시키는 차량 제어 시스템으로서,

상기 차량을 기민하게 주행시키는 (crisp running) 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답하는 상기 지표에서의 변화를, 상기 차량의 주행에 있어서의 기민성 (crispness) 을 감소시키는 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답하는 상기 지표에서의 변화보다 빠르게 하도록 하는 지표 설정 수단을 포함하고,

상기 지표 설정 수단은, 상기 차량의 주행 중에 상기 지표를 반복적으로 구하면서 구해진 지표가 이전 값보다 클 때 그 큰 값으로 상기 지표를 유지하는 지표 유지 수단과, 미리 정해진 조건하에 상기 지표의 유지된 값을 감소시키는 지표 감소 수단을 포함하며,

상기 조건은, 상기 지표가 상기 유지된 값보다 작게 유지되는 시간의 길이에 의존하여 성립되도록 구성되고,

상기 지표 감소 수단은, 상기 조건이 성립될 때까지 경과된 시간이 상대적으로 긴 경우에는 경과된 시간이 상대적으로 짧은 경우와 비교하여 상기 지표의 값을 완만하게 감소시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 시스템.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 지표는, 상기 차량의 주행에 있어서의 기민성을 증가시키기 위하여 증가되도록 구성되고,

상기 지표 설정 수단은, 상기 지표를 증가시키는 방향으로 상기 주행 상태가 변화할 때 상기 주행 상태의 변화와 함께 상기 지표를 증가시키고, 상기 지표를 감소시키는 방향으로 상기 주행 상태가 변화할 때 상기 주행 상태의 변화에 비례하게 지연되어 상기 지표를 감소시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 지표의 유지된 값에 따라 가속 조작 (accelerating operation) 에 대한 구동원의 출력 특성이 변경되는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 시스템.

청구항 12

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 차량의 주행 특성은, 상기 지표 유지 수단에 의해 유지되는 상기 지표에 따라 변경되도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 차량 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량의 동력 특성, 조타 특성, 또는 현가 특성과 같은 차량의 거동 특성 또는 가속/감속 특성 (이하, 주행 특성이라고 함) 을, 이 주행 특성이 주행 환경과 운전자의 기호 및 주행 의도에 부합하도록 제어되게 구성된 차량 제어 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차속 및 주행 방향과 같은 차량의 거동은, 운전자의 가속/감속 조작 및 조타 조작에 따라 변화하지만, 그 운전자의 조작량과 거동의 변화량과의 관계는, 연비와 같은 에너지 효율 뿐만 아니라, 차량에 요구되는 승차감, 조용함, 및 동력 성능과 같은 특성에 의해서도 또한 결정된다.

[0003] 한편, 차량이 주행하는 환경은, 시가지나 고속도로, 곡선도로, 오르막 및 내리막과 같은 여러 환경 또는 도로 유형을 포함하며, 운전자의 기호 및 주행 의도도 다양하며, 주행 중에 운전자가 차량에서 받는 인상도 다양하다. 따라서, 주행 환경이 변화하고 차량이 다른 운전자에 의해 주행되는 경우 예상된 주행 특성이 반드시 얻어지는 것은 아니다. 그 결과, 이른바 운전 특성이 열화할 수도 있다.

[0004] 따라서, 동력 특성 (또는 가속 성능) 및 현가 특성과 같은 차량의 거동에 관한 주행 특성을, 모드 선택 스위치를 조작하여 수동으로 선택하도록 구성된 유형의 차량이 개발되고 있다. 즉, 이 차량은 예를 들어, 가속 능력이 우수하고, 또한 현가를 약간 딱딱하게 설정하는 스포터-모드, 차량이 비교적으로 낮은 레이트로 가속을 실시하고 비교적 소프트한 현가 특성을 갖는 노멀-모드, 연비 또는 경제성을 우선시 하는 에코-모드로부터 운전 모드를 스위치 조작에 의해 수동 선택하도록 구성된다.

[0005] 또한, 운전 지향 (driving orientation) 을 차량의 거동 제어에 반영시키도록 구성된 다양한 시스템이 제안되어 있다. 이 종류의 시스템은 어떠한 스위치 조작도 불필요하고, 정교하고 세밀한 특성의 변경을 허용한다.

이 유형의 시스템의 일례가 일본 특허 출원 공개 번호 제 06-249007 호 (JP-A-06-249007) 에 개시되어 있다.

뉴로컴퓨터를 사용하는 구동력 제어 시스템인 JP-A-06-249007 에서는, 가속 스트로크에 대한 가속도와 차속과의 관계를 요구 가속도 모델로서 학습하여, 그 모델과, 주행과 관련한 운전자의 지향 또는 기호를 반영한 제 2 기준 가속도 모델 사이의 편차, 및 제 2 기준 가속도 모델과 표준 모델로서의 제 1 기준 가속도 모델 사이의 편차에 기초하여 스톱틀 개도를 산출하도록 구성된다.

[0006]

또, 운전 특성 또는 운전 지향을 차량의 전후 방향과 횡 방향으로 구별하면서 검출하도록 구성된 시스템이 일본 특허 출원 공개 번호 제 11-129924 호 (JP-A-11-129924) 에 개시되어 있다. 이 JP-A-11-129924 에 개시된 시스템은 엑셀레이터 페달이나 브레이크 페달의 조작량과 같은 제어 입력 정보, 및 전후 방향 가속도와 같은 거동 정보에 기초하여, 운전자의 가속/제동 모델을 구하고, 또한 조타각과 같은 횡 방향 조작 정보와 요레이트와 같은 횡 방향 거동 정보에 기초하여 운전자의 조타 모델을 구한다.

[0007]

JP-A-06-249007 및 JP-A-11-129924 에 개시된 시스템 양쪽 모두는 운전자에 의해 수행된 조작량과 운전자의 조작에 의해 실현된 차량 거동의 변화량 사이의 관계를 검출하도록 구성된다. 이들 시스템과 마찬가지로, 운전자의 조작으로부터 유도되는 운전 조작과 관련된 변수를 이용하여 운전 지향 또는 기호를 추정하도록 구성된 시스템이 일본 특허 출원 공개 번호 제 09-242863 호 (JP-A-09-242863) 에 개시되어 있다. 보다 구체적으로는, JP-A-09-242863에 개시된 시스템은 차량 발전시의 출력 조작량, 출력 조작량의 최대 변화율, 차량의 제동 조작시의 최대 감속도, 차량의 타력 주행 시간, 차속 일정 주행 시간 중 적어도 하나를 수신하는 뉴럴 네트워크 (neural network) 의 출력에 기초하여, 차량의 운전 지향을 추정하도록 구성된다.

[0008]

한편, 일본 특허 출원 공개 번호 제 07-156815 호 (JP-A-07-156815) 에는, 운전 지향과 도로 상황을 변속 제어에 의해 반영시키도록 구성된 시스템이 개시되어 있다. 그 운전 지향은, JP-A-07-156815에서는 "기민성 (crispness)" 이라고 표기되어 있으며, 이 기민성은 차속, 엑셀레이터 페달 스트로크 및 차량의 전후 가속 및 횡 가속을 포함하는 차량 운전 파라미터들 각각에 대한 빈도수 분포를 구하여, 각 빈도수 분포의 평균치 및 분산을 뉴럴 네트워크 (neural network) 에 입력하여 운전자의 운전 상태를 나타내는 기민성을 추정한다.

[0009]

차량의 조작량으로서 나타나는 운전자의 의도를 보다 정확하게 반영하는 구동력 제어를 수행하는 것을 목적으로 하는 구동력 제어 시스템이 일본 특허 출원 공개 번호 제 2008-120172 (JP-A-2008-120172) 호에 개시되어 있다.

JP-A-2008-120172 에 개시된 시스템은 실제의 차속에 기초한 차속과 운전자의 의도에 기초하여 설정된 목표 차속에 기초하여 차속을 제어하고 횡 가속도에 따라 차속의 제어 방식을 변경하여 그 변경 정도를, 실제의 차속과 목표 차속 사이의 상대 차속에 기초하여 변경하도록 구성된다.

[0010]

운전자의 주행 의도를 정확하게 결정하여 운전자의 의도를 반영하는 변속 제어를 수행하도록 구성된 변속 차량 제어 시스템이 일본 특허 출원 공개 번호 제 2004-257434 호 (JP-A-2004-257434) 에 개시되어 있다. JP-A-2004-257434에 개시된 시스템에서는, 차량 가속도의 절대치가 각각의 소정 기간 마다 적분되어 그 적분치가 업데이트된다. 그 적분치가 제 1 기준치보다 큰 경우에는, 제 1 변속 스케줄이 제 2 변속 스케줄로 변화되고, 제 1 변속 스케줄의 적어도 일부에서의 영역에서의 변속 라인들이 고차속 변속 라인으로 변경되어 변속 제어에 제 2 변속 스케줄에 기초하여 수행된다.

[0011]

또한, 스포티도 (degree of sportiness) 에 따라 변속 제어의 내용을 변경하도록 구성된 시스템이 선행 문헌, 사단법인 자동차 기술회 학술 강연회전쇄집 944 1994-10 (241페이지-244페이지) 에 개시되어 있다. 이 시스템은 도로 구배와 운전의 방식에 따라 차속을 변경하도록 구성되고, 그 운전 방식을 스포티도에 기초하여 결정하도록 구성된다. 이 스포티도는 엔진 부하 또는 타이어 부하도 중 더 큰 값에 기초하여 결정되며, 타이어 부하도는, 타이어의 한계 마찰력에 대한 부하 정도로 나타내어진다.

[0012]

상기 서술한 JP-A-06-249007, JP-A-11-129924, JP-A-09-242863, JP-A-07-156815, JP-A-2008-120172, JP-A-2004-257434 및 사단법인 자동차 기술회 학술 강연회전쇄집 944 1994-10 (241페이지-244페이지) 에 개시된 시스템은 운전자 주행 의도를 반영한 제어를 실시하는 것이지만, 이 시스템은 여전히 개선의 여지가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013]

본 발명은 운전자의 기호 및 주행 의도 또는 차량의 주행 상태가 차량의 거동이나 가속과 같은 주행 특성에 정확하게 반영되도록 하는 차량 제어 시스템을 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템은 차량의 주행 상태에 기초하여 지표를 구하고, 상기 지표에 따라 상기 차량의 주행 특성을 변화시키는 차량 제어 시스템으로서, 상기 차량을 기민하게 주행시키는 (crisp running) 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답한 상기 지표에서의 변화를, 상기 차량의 주行的 기민성 (crispness) 을 감소시키는 방향으로의 상기 주행 상태의 변화에 응답한 상기 지표에서의 변화보다 빠르게 하도록 하는 지표 설정 수단을 포함한다.
- [0015] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 차량의 주행 상태에 기초한 지표는 차량의 주行的 기민성이 증가하는 방향에서는 기민성이 감소되는 방향에서보다 상대적으로 빠르게 변화한다. 그 결과, 차량 제어 시스템에 의해 제어되는 차량은 차량이 주행하는 주행로의 유형과 같은 주행 환경이나 운전 지향에 적합한 주행 특성을 제공한다.
- [0016] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표는, 상기 차량의 주行的 기민성을 증가시키도록 증가될 수 있고, 상기 지표 설정 수단은, 상기 주행 상태가 상기 지표를 증가시키는 방향으로 변화할 때 상기 주행 상태의 변화시 상기 지표를 증가시킬 수 있는 한편, 상기 지표 설정 수단은, 상기 주행 상태가 상기 지표를 감소시키는 방향으로 변화할 때 상기 주행 상태의 변화에 대해 지연되어 상기 지표를 감소시킬 수도 있다.
- [0017] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 주행 상태는 상기 차량의 전후 가속도 성분 (longitudinal acceleration component) 과 횡 가속도 성분 (lateral acceleration component) 을 포함하는 합성 가속도를 포함할 수 있으며, 상기 지표 설정 수단은 상기 합성 가속도가 클수록 상기 지표를 큰 값으로 설정할 수도 있다.
- [0018] 차량이 주행 중에 전후 가속도 뿐만 아니라 횡 방향과 선회 방향에서의 가속도를 받기 때문에, 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템은 상기 지표가 이들 가속도를 반영하도록 지수를 결정한다. 바꿔 말하면, 상기 지표는 차량의 실제 거동을 개선된 정확도로 반영할 수도 있다.
- [0019] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 합성 가속도는 상기 전후 가속도 성분과 상기 횡 가속도 성분을 포함하는 적어도 두개의 방향에서의 가속도 성분들의 절대치를 합성하여 얻은 가속도를 포함할 수도 있다.
- [0020] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 합성 가속도는 복수의 방향들에서의 각각의 가속도 성분들의 자승의 합의 제곱근으로 나타내어지는 가속도를 포함할 수도 있다.
- [0021] 차량의 주행 상태에 기초하여, 상기 차량의 거동에서의 변화 경향으로서 주행 특성을 변화시키는 본 발명의 제 2 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 차량은 상기 주행 특성을 변경할 수 있는 액추에이터를 포함하고, 상기 차량의 주행 상태는 전후 방향 성분과 횡 방향 성분을 포함하는 상기 경사 방향에서의 가속도를 포함하고, 상기 경사 방향은 수평면 상에서 상기 차량의 전후 방향과 횡 방향으로 대하여 경사져 있다. 상기 차량 제어 시스템은 상기 경사 방향의 가속도에 기초하여 상기 액추에이터의 동작 상태를 변화시킴으로써, 상기 차량의 상기 주행 특성을 변화시키는 특성 변경 수단을 포함한다.
- [0022] 본 발명의 제 2 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 액추에이터의 동작 상태가 차량의 복수의 방향들에서의 가속도에 기초하여 변화되어, 상기 주행 특성이 변경된다. 따라서, 차량 제어 시스템은 차량의 실제 거동을 개선된 정확도로 반영하도록 주행 특성을 설정할 수도 있다.
- [0023] 본 발명의 제 3 양상에 따른 차량 제어 시스템은 복수의 방향들에서의 가속도 성분들을 포함하는 가속도에 기초하여, 차량의 거동의 변화 경향으로서 주행 특성을 변화시키는 차량 제어 시스템으로서, 상기 복수의 방향들 중 한 방향에서의 가속도 성분에 기초한 상기 주행 특성의 변화를, 다른 방향의 가속도 성분에 기초하는 상기 주행 특성의 변화와 상이하게 하는 합성 수단 (synthesizing means) 을 포함한다.
- [0024] 본 발명의 제 3 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 둘 이상의 방향들에서의 가속도를 반영하도록 차량의 주행 특성이 변화되는 경우, 차량에 실제로 적용된 가속도에 대한 변화와 차량의 거동의 영향은 그 가속도의 방향에 의존하여 변하므로, 이에 따라, 상이함이 주행 특성이 변화될 때 주행 특성에 의해 반영될 수도 있다.
- [0025] 본 발명의 제 3 양상의 차량 제어 시스템에서는 상기 복수의 방향들의 가속도 성분들은 상기 차량의 전후 감속 방향의 가속도 (speed-decreasing longitudinal acceleration) 와 차량의 전후 가속 방향의 가속도 (speed-increasing longitudinal acceleration) 를 포함하고, 상기 가속 방향의 가속도의 영향이, 상기 감속 방향의

가속도의 영향 보다 커지도록, 상기 감속 방향의 가속도와 상기 가속 방향의 가속도가 정규화 동작, 가중처리 동작 및 정규화 동작과 가중처리 동작의 조합 중 적어도 하나에 의해 보정된다.

[0026] 차량의 주행 상태에 기초한 지표에 따라 상기 차량의 주행 특성을 변화시키는 본 발명의 제 4 양상에 따른 차량 제어 시스템으로서, 상기 차량의 주행 개시 후의 시간 동안 경과 시간, 주행 거리, 및 합성 가속도 중 적어도 하나가 증가함에 따라 상기 차량의 주행에서의 기민성이 증가하는 주행 특성을 제공하도록 상기 지표를 변화시키는 지표 변경 수단을 포함한다.

[0027] 본 발명의 제 4 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 상기 지표가 차량이 주행을 개시한 후 시간의 경과에 의해 증가하거나 또는 상기 지표가 주행거리의 증가로 또는 그 시간 동안의 합성 가속도의 증가로 증가하여, 지표에 따라 주행의 기민성이 향상된다.

[0028] 본 발명의 제 4 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표는 상기 차량의 주행에서의 기민성을 증가시키도록 증가할 수 있고, 상기 지표 변경 수단은 상기 차량의 전후 가속도 성분과 횡 가속도 성분을 포함하는 적어도 두개의 방향에서의 가속도 성분들을 포함하는 합성 가속도가 증가할수록 상기 지표를 보다 큰 값으로 설정할 수도 있다.

[0029] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표 설정 수단은 상기 차량의 주행중에 상기 지표를 반복하여 구할 수 있고, 상기 지표 설정 수단은 상기 지표의 구한 값이 전회 값보다 큰 경우 상기 지표를 상기 구한 값으로 유지하는 지표 유지 수단과, 미리 정해진 조건하에서 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값을 감소시키는 지표 감소 수단을 포함할 수도 있다. 상기 미리 정해진 조건은 상기 지표가 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 값보다 작게 유지되는 시간 길이에 의존하여 만족될 수도 있다.

[0030] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 상기 지표가 주행 상태의 변화에 의해 큰 값으로 되면, 상기 지표는 그 큰 값으로 유지되고, 따라서 상기 지표는 현재값보다 큰 값이 얻어질 때마다 업데이트된다. 한편, 주행 상태에 기초하여 구한 지표값이 종전 값보다 작은 경우에도 상기 지표는 시간을 요건으로 한 조건이 만족될 때까지는 종전의 값으로 유지된 다음 상기 조건이 만족될 때 상기 지표가 감소된다. 따라서 지표 및 상기 지표에 기초하는 주행 특성은 이들이 증가되는 경우보다 낮은 레이트에서 또는 감소된 빈도수에서 감소된다.

[0031] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 조건은 상기 지표의 구한 값과, 상기 지표 유지 수단에 의해 유지되는 상기 지표의 값 간의 편차를 시간에 대하여 적분하여 구한 값이 미리 정해진 값을 초과하는 조건을 포함할 수도 있다.

[0032] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 지표의 감소를 지연시키기 위해서, 소정의 값으로 유지되는 상기 지표와 매 시점마다 구한 지표 사이의 시간에 대한 편차 또는 차의 적분치가 산출되고, 그 적분치가 미리 정해진 값과 같게 될 때까지 비록 현재 구한 지표의 값이 상대적으로 낮아도, 지표의 값은 상기 소정의 값으로 유지된다. 그 후, 현재 구한 지표값이 상기 소정의 값으로 유지되는 값에 크거나 또는 이 값에 가깝게 되면, 상기 적분치가 리셋되어 지표의 감소가 더욱 지연될 수도 있다.

[0033] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표의 구한 값과, 상기 지표 유지 수단에 의해 유지되는 상기 지표의 값 간의 편차의 시간 적분치가 미리 정해진 임계치 이하인 경우, 상기 지표 설정 수단은 상기 편차의 시간 적분치를 리셋할 수도 있고 상기 편차의 시간 적분치를 제로로 되돌릴 수도 있다.

[0034] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표의 구한 값과, 상기 지표 유지 수단에 의해 유지되는 상기 지표의 값 간의 편차의 시간 적분치가 미리 정해진 임계치 이하인 경우, 상기 지표 감소 수단은 상기 조건의 만족을 지연시킬 수도 있다.

[0035] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표 감소 수단은 상기 조건이 만족될 때까지의 경과 시간이 상대적으로 긴 경우에는, 상기 경과 시간이 상대적으로 짧은 경우와 비교해 상기 지표의 값을 감소된 레이트로 감소시킬 수도 있다.

[0036] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 감소의 조건이 만족될 때까지의 시간이 오래 걸린 경우에는, 감소의 조건이 만족될 때까지의 시간이 짧게 걸린 경우와 비교해 보다 낮은 레이트로 지표가 감소되어, 주행 환경이나 주행 의도에 보다 적합한 값으로 지표를 설정할 수도 있다.

[0037] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표 설정 수단은 상기 조건의 만족이 지연되는 경우, 상기 편차의 시간 적산치 (time accumulated value) 를 감소시킴으로써 상기 편차의 상기 시간 적산치를 구

할 수 있다.

- [0038] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 소정의 값으로 유지되는 상기 지표의 값과 상기 지표의 세로로 구한 값 사이의 차이가 작은 경우에는, 이때의 주행 상태가 지표의 변경의 요인 또는 인자로서 간주되지 못한다. 따라서, 상기 조건이 만족되는 것에 기초하는 경과 시간의 적산이 중단 또는 적산 시간이 감소되어, 주행 특성이 과민하게 변화(감소) 되는 것을 방지한다.
- [0039] 본 발명의 제 2 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 액추에이터는 상기 차량에 탑재된 엔진의 스로틀 개도(opening)를 변화시키도록 동작가능한 액추에이터, 상기 차량에 탑재된 자동 변속기의 변속비를 변화시키도록 동작가능한 액추에이터, 상기 차량의 서스펜션 기구에 제공되고 현가 특성을 변화시키도록 동작가능한 액추에이터, 상기 차량의 선회 특성을 변화시키도록 동작가능한 액추에이터, 상기 차량의 전륜과 후륜에 분배된 동력 비율을 변화시키도록 동작가능한 액추에이터 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0040] 본 발명의 제 2 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 차량의 가속 성능, 선회 특성, 진동 댐핑 특성(vibration damping characteristic)에 관련된 액추에이터의 특성이 주행 환경 또는 운전 지향에 적합하게 이루어질 수도 있다.
- [0041] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 차량은 구동원 및, 상기 구동원의 회전수를 제어하는 회전수 제어 기구를 포함할 수 있고, 상기 차량 제어 시스템은, 상기 구동원의 목표 회전수를 상기 지표에 기초하여 결정하는 스포티-모드 회전수 산출 수단(sporty-mode rotational speed calculating means)과, 상기 구동원의 목표 회전수를 운전자에 의해 조작된 액셀레이터 페달의 스트로크와 차속에 기초하여 결정하는 노멀-모드 회전수 산출 수단과, 상기 스포티-모드 회전수 산출 수단에 의해 결정된 목표 회전수와 상기 노멀-모드 회전수 산출 수단에 의해 결정된 목표 회전수 중 더 큰 값인 목표 회전수를 달성하기 위해 상기 회전수 제어 기구를 제어하는 최종 회전수 지시 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 제 2 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 상기 지표에 기초하여 구한 구동원의 목표 회전수가 액셀레이터 페달 스트로크 또는 스로틀 개도에 의해 나타내지는 구동력의 요구량에 기초하여 구한 목표 회전수보다 큰 경우, 그 구동원의 회전수는 더 큰 회전수를 실현하도록 제어된다. 따라서, 상기 지표에 따른 가속 성능을 초과하는 가속 성능이 요구되는 경우, 그 가속 요구를 차량의 제어에 반영할 수 있다. 그 결과, 향상된 정확도로 운전자의 의도에 충족하도록 차량을 제어할 수도 있다.
- [0043] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템은 상기 차량이 선회하고 있는 경우, 상기 스포티-모드 회전수 산출 수단에 의해 결정된 목표 회전수를 유지하는 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 제 1 양상에 따른 차량 제어 시스템에서는, 상기 노멀-모드 회전수 산출 수단에 의해 결정된 목표 회전수가 상기 스포티-모드 회전수 산출 수단에 의해 결정된 목표 회전수보다 더 큰 경우, 상기 최종 회전수 지시 수단은 현 시점에 있어서의 상기 스포티-모드 회전수 산출 수단에 의해 결정된 목표 회전수와, 차량에서 발생된 최대 가속도를 일으키는 회전수 사이의 차이를 구동력의 요구량에 기초하여 보간함으로써 구한 회전수를 달성하기 위해 상기 회전수 제어 기구를 제어할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 지표에 따른 가속 성능을 초과하는 가속에 대한 요구가 이루어진 경우, 향상된 정확도로 구동력의 요구량을 반영시킨 제어를 허용하도록, 구동력의 요구량에 따른 그 시점에서의 최대 회전수까지 과도한 가속을 안분함으로써 구해지는 구동원의 회전수가 실현된다.
- [0046] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에서, 상기 차량 제어 시스템은, 상기 지표가 증가하는 동안, 상기 지표가 제 1 임계치에 도달할 때까지 상기 차량의 가속 성능의 향상 제어를 실행하지 않을 수 있고, 상기 지표가 상기 제 1 임계치에 도달한 후에는 상기 차량의 가속 성능의 향상 제어를 실행할 수 있으며, 상기 차량 제어 시스템은, 상기 지표가 감소하는 동안, 상기 지표가 상기 제 1 임계치 보다 작은 제 2 임계치에 도달할 때까지, 상기 지표가 상기 제 1 임계치에 도달한 경우라도 상기 차량의 가속 성능의 향상 제어를 실행할 수 있고, 상기 지표가 상기 제 2 임계치에 도달한 후에는 상기 차량의 가속 성능의 향상 제어를 금지할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에 따르면, 차량의 기민한 주행 또는 차량이 기민하게 주행시키는 조작의 부재로 인해 상기 지표가 미리 정해진 값보다 작은 경우, 그 지표에 기초하는 가속 성능의 향상 제어가 실행되지 않는다. 따라서 특히 기민한 주행 또는 그 조작을 하지 않은 상태로 어떠한 이유로 차량의 주행 상태가 일시적으로 변화하여 상기 지표가 증가한 경우에도, 그러한 주행 상태 또는 조작의 변화가 가속 성능의 향상 제어에 반영되지 않는다. 따라서, 특히 기민하지 않거나 또는 승차 안정감이 증가된 마일드한 주행을 계속 유지할 수 있다. 반대로, 상기 지표에 기초하는 가속 성능의 향상 제어가 실행되고 있는 상태로, 그 지표가

상기 제 1 임계치보다 작은 값까지 감소되는 경우에도, 그 지표에 기초하는 가속 성능의 향상 제어가 계속 행해지므로, 종전의 가속 성능에 기초한 차량의 주행을 허용한다. 그 결과, 향상된 정밀도로 운전자의 의도에 만족되도록 차량의 주행을 제어할 수 있다. 따라서, 지표의 값의 증가에 응답하는 가속 성능의 향상 제어의 개시와 지표의 값의 감소에 응답하는 가속 성능의 향상 제어의 종료 사이에 히스테리시스를 설정할 수 있으므로, 제어의 헌팅을 회피할 수 있다.

[0048] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템은 상기 지표에 따라 상기 차량의 주행 특성을 변화시키는 제어를 금지하는 스위치를 더 포함할 수 있다.

[0049] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표 설정 수단은 상기 차량의 주행 중의 상기 지표를 반복하여 구할 수 있고, 상기 지표 설정 수단은 상기 지표의 구한 값이 전회치보다 큰 경우 상기 지표를 상기 구한 값으로 유지하는 지표 유지 수단, 및 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값과 상기 지표의 구한 값 사이의 편차의 시간 적분치 및 미리 정해진 임계치에 기초하여 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값을 감소시키는 지표 감소 수단을 포함할 수 있고, 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값이 감소되는 방식은 상기 편차의 시간 적분치에 따라 변화될 수 있다.

[0050] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표 설정 수단은 상기 차량의 주행 중의 상기 지표를 반복하여 구할 수 있고, 상기 지표 설정 수단은 상기 지표의 구한 값이 전회치보다 큰 경우 상기 지표를 상기 구한 값으로 유지하는 지표 유지 수단, 및 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값과 상기 지표의 구한 값 사이의 편차의 시간 적분치 및 미리 정해진 임계치에 기초하여 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값을 감소시키는 지표 감소 수단을 포함할 수 있고, 상기 편차의 시간 적분치가 감소하는 경우, 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값이 증가될 수 있다.

[0051] 본 발명의 제 1 양상의 차량 제어 시스템에서는, 상기 지표 설정 수단은 상기 차량의 주행 중의 상기 지표를 반복하여 구할 수 있고, 상기 지표 설정 수단은 상기 지표의 구한 값이 전회치보다 큰 경우 상기 지표를 상기 구한 값으로 유지하는 지표 유지 수단, 및 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값과 상기 지표의 구한 값 사이의 편차의 시간 적분치 및 미리 정해진 임계치에 기초하여 상기 지표 유지 수단에 의해 유지된 상기 지표의 값을 감소시키는 지표 감소 수단을 포함할 수 있고, 엑셀레이트 조작 (accelerating operation) 에 대한 구동원의 출력 특성이 상기 지수 유지 수단에 의해 유지된 상기 지수의 값에 따라 변화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0052] 본 발명의 상술한 및/또는 후술될 목적, 특징, 및 이점은 첨부 도면을 참조로 본 발명의 예시적인 실시형태의 다음 상세한 설명으로부터 보다 명백해질 것이며, 도면 내 동일한 도면 부호는 동일한 구성요소를 표시한다.

도 1 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 전후 가속도 및 횡 가속도의 검출값을 타이어 마찰 원 상에 플롯하여 나타낸 도면이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 순간 SPI 에 기초하는 지시 SPI 의 변화의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시형태에 따른, 순간 SPI 와 지시 SPI 사이의 편차의 시간에 대한 적분과, 그 적분치가 리셋되는 상황을 설명하는 도면이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 순간 SPI 와 요구 최대 가속도율 사이의 관계를 나타내는 맵이다.

도 5 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 각각의 요구 회전수 마다의 차속과 가속도 사이의 관계를 나타내는 그래프에, 지시 SPI 에 기초하는 요구 최대 가속도를 추가한 도면 및 상기 도면에 기초하여 최종 지시 회전수를 구하는 프로세스를 나타내는 도면이다.

도 6 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 각각의 변속단 마다의 차속과 가속도 사이의 관계를 나타내는 도면에 지시 SPI 에 기초하는 요구 가속도를 추가한 도면 및 상기 도면에 기초하여 최종 지시 변속단을 구하는 프로세스를 나타내는 도면이다.

도 7 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 2 단 이상의 변속단을 가진 자동 변속기를 탑재한 차량에서 지시 SPI 에 기초하여 구한, 보정 변속단 및 보정 구동력을 변속 제어 및 엔진 출력 제어에 반영시킨 제어 블록도이다.

도 8 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 2 단 이상의 변속단을 가진 자동 변속기를 탑재한 차량에서 지시 SPI 에 기초하여 구한, 보정 변속단 및 보정 구동력을 변속 제어 및 엔진 출력 제어에 반영시킨 다른 제어 블록도이다.

도 9 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 2 단 이상의 변속단을 가진 자동 변속기를 탑재한 차량에서 지시 SPI 에 기초하여 구한, 보정 변속단 및 보정 구동력을 변속 제어 및 엔진 출력 제어에 반영시킨 또 다른 제어 블록도이다.

도 10 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 지시 SPI 에 기초하여 구한 보정 기어비 및 보정 어시스트 토크를 조타 특성에 반영시킨 제어 블록도이다.

도 11 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 지시 SPI 에 기초하여 구한 차량 높이, 보정 댐핑 계수 및 보정 스프링 상수를 현가 특성에 반영시키는 제어 블록도이다.

도 12 는 본 발명이 적용될 수 있는 차량의 일례를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 13 은 본 발명의 일 실시형태에 따른, 스포티-모드와 노멀-모드 사이의 조정의 실행과 조정의 비실행 또는 금지 사이의 전환을 위한 제어 예를 나타내는 플로우차트이다.

도 14 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 지시 SPI 와 요구 최대 가속도를 사이의 관계를 정의한 다른 맵의 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0053]

이하, 본 발명의 일 실시형태를 보다 구체적으로 설명한다. 본 실시형태는 운전자의 조작에 따라 가속, 감속 및 선회하는 차량에 적용되며, 차량의 전형적인 예가 내연 기관 및/또는 모터를 구동원으로 갖는 자동차이다. 차량의 일례를 도 12 의 블록도로 나타내고 있다. 도 12 에 나타내는 차량 (1) 은, 조타륜인 2 개의 전륜 (2) 과 구동륜인 2 개의 후륜 (3) 의 사륜을 구비한 차량이다. 이들의 사륜 (2, 3) 각각은 현가 장치 (4) 에 의해 차체 (도시 생략) 에 장착되어 있다. 이 현가 장치 (4) 는, 일반적으로 알려져 있는 현가 장치와 마찬가지로, 스프링과 쇼크업소버 (댐퍼) 를 주체로 하여 구성되어 있고 도 12 에는 쇼크업 소버 (5) 를 나타내고 있다. 도 12 에 나타내는 쇼크업소버 (5) 는, 기체나 액체 등의 유체의 유동 저항을 이용하여 완충 작용 또는 쇼크 흡수를 수행하도록 구성되고, 모터 (6) 와 같은 액추에이터에 의해 그 유동 저항의 크기를 변경할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 유동 저항을 증가시킨 경우에는, 차체가 잘 가라앉지 않아, 이른바 딱딱한 느낌이 되고, 차량의 거동으로는, 승차감포트한 느낌이 적어져, 스포티감이 증대된다. 또한, 이들의 쇼크업소버 (5) 에 가압 기체를 급배 (공급 또는 배출) 함으로써 차 높이의 조정을 실시하도록 구성할 수도 있다.

[0054]

전후륜 (2, 3) 각각에는, 브레이크 장치 (도시 생략) 가 형성되어 있다. 운전석에 배치되어 있는 브레이크 페달 (7) 을 밟음으로써 브레이크 장치가 동작하여 전후륜 (2, 3) 에 제동력을 부여하도록 동작한다.

[0055]

차량 (1) 의 구동원은, 내연 기관이나 모터 또는 이들의 조합과 같은, 일반적으로 알려져 있는 구동원이 있다. 도 12 에는 차량에 내연 기관 (또는 엔진) (8) 을 탑재하고 있고, 이 엔진 (8) 의 흡기관 (9) 에는, 흡기량을 제어하기 위한 스로틀 밸브 (10) 가 배치되어 있다. 전자 스로틀 밸브인 이 스로틀 밸브 (10) 는 모터와 같은 전기적으로 제어되는 액추에이터 (11) 에 의해 개방 및 폐쇄되도록 구성되어, 스로틀 밸브 (10) 의 개도가 필요에 따라 조정된다. 이 액추에이터 (11) 는, 운전석에 배치되어 있는 액셀레이터 페달 (12) 의 밟는 양, 즉 액셀 페달 스트로크에 따라 동작하여, 스로틀 밸브 (10) 의 개도를 특정 스로틀 개도로 제어하도록 구성되어 있다.

[0056]

그 액셀레이터 페달 스트로크와 스로틀 개도 사이의 관계는 적절히 설정할 수 있다. 이들 양 사이의 관계가 1 대 1 관계에 가까울수록, 운전자는 바로 이 관계를 느끼게 되고 차량은 주행 특성으로서 스포티한 느낌 또는 승차감을 제공한다. 이것과는 반대로 액셀레이터 페달 스트로크에 대해 스로틀 개도가 상대적으로 작아지도록 이 관계를 설정하면, 차량의 거동 특성 또는 가속 특성은 (즉, 주행 특성) 은 마일드한 느낌이 된다. 차량이 구동원으로서 모터를 사용한 경우에는, 스로틀 밸브 (10) 대신에 인버터 또는 컨버터와 같은 전류 제어기가 제공되며, 액셀레이터 페달 스트로크에 따라 그 전류가 조정된다. 또한, 전류값과 액셀레이터 페달 스트로크 사이의 관계, 즉 거동 특성 또는 가속 특성 (즉, 주행 특성) 이 적절하게 변경된다.

[0057]

엔진 (8) 의 출력축에 변속기 (13) 가 연결되어 있다. 이 변속기 (13) 는, 입력 회전수와 출력 회전수 사이의 비율 즉 변속비를 적절히 변경하도록 구성된다. 예를 들어 일반적으로 알려져 있는 둘 이상의 기어단을 가진 자동 변속기나 벨트식 (belt-and-pulley type) CVT (무단 변속기) 또는 트로이달형 CVT 와 같은 무단 변속기이다. 변속기 (13) 는, 액추에이터 (도시 생략) 를 구비하고, 그 액추에이터를 적절히 제어함으로써 변속비를 스텝적 (단계적) 으로 변화시키거나, 또는 연속적으로 변화시키도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 변

속 맵이 미리 준비되고, 여기서 운전자에 의해 수행된 가속 동작에 기초한 액셀레이터 페달 스트로크 및 차속과 같은 차량 상태에 관련되어 변속비가 결정되고 변속 제어가 변속 맵에 따라 수행된다. 대안으로서, 목표 출력 또는 동력이 차속 및 액셀레이터 페달 스트로크와 같은 차량 상태에 기초하여 산출되고 목표 엔진 속도가 목표 출력 및 최적의 연비선으로부터 획득된다. 그 후, 목표 엔진 회전수를 실현하기 위해 변속 제어를 실행한다.

[0058]

위에 설명된 바와 같은 기본적인 변속 제어에 대조적으로, 연비 우선의 제어나 구동력을 증대시키는 제어를 선택될 수 있다. 연비를 우선하는 제어 하에서는 업 시프트를 상대적으로 저차속에서 실행하거나 상대적으로 고속측 기어비 또는 변속비를 저차속 측에서 사용한다. 구동력 또는 가속 특성을 향상시키는 제어에서는 업 시프트를 상대적으로 고차속에서 실행하거나 상대적으로 저속측 기어비 또는 변속비를 고차속 측에서 사용한다.

이들 제어는, 변속 맵을 전환하거나, 구동 요구량을 보정하거나, 또는 산출된 변속비를 보정함으로써 실시할 수 있다. 엔진 (8) 과 변속기 (13) 사이에는, 로크 업 클러치가 탑재된 토크 컨버터와 같은 전동 기구를 필요에 따라 형성할 수 있다. 그리고, 변속기 (13) 의 출력축은 종감속기로서 역할을 하는 차동 기어 (14) 를 통하여 후륜 (3) 에 연결되어 있다.

[0059]

전륜 (2) 을 전타 (turn) 하도록 동작하는 조타 기구 (15) 에 대해 설명한다. 스티어링 휠 (16) 의 회전 동작을 좌우의 전륜 (2) 에 전달하기 위한 스티어링 링크지 (17) 가 제공되고 스티어링 휠 (16) 의 조타 각도에 대한 조타력을 증가시키는 어시스트 기구 (18) 가 제공된다. 이 어시스트 기구 (18) 는, 액추에이터 (도시 생략) 를 구비하고, 그 액추에이터에 의해 제공된 어시스트 힘의 양 또는 토크의 양을 조절할 수 있도록 구성된다. 구체적으로, 어시스트 힘의 양을 감소시킴으로써 조타력과 전륜 (2) 에 제공된 실제의 전타력이 1 대 1 의 관계에 가까워져, 운전자의 조타의 다이렉트감이 증가되어, 차량의 주행 특성으로서 이른바 스포티한 느낌 또는 승차감을 제공한다. 이 경우, 조타각과 전륜 (2) 에 제공된 실제의 전타각 사이의 관계는 1 대 1 의 관계에 가까워진다. 또한 본 실시형태에서는, 지시 SPI가 증가한 만큼, 전동 파워 스티어링 (EPS) 기구에서의 기어비를 감소시킬 수 있어, 신속한 특성을 제공할 수 있다. 지시 SPI 가 동일한 값이면, 차속이 증가함에 따라 기어비가 증가되지만, 동일 차속의 경우, 지시 SPI가 증가하는 만큼 기어비를 감소시킬 수도 있다.

[0060]

또한, 특별히 도시하지 않지만, 상기의 차량 (1) 에는 차량 (1) 의 거동 또는 자세를 안정화시키기 위한 시스템으로서, 안티로크·브레이크·시스템 (ABS) 및/또는 이들 시스템을 통합하여 제어하는 비히클 스테빌리티 제어 시스템 (VSC) 이 제공된다. 이들 시스템은 일반적으로 알려져 있는 것으로서, 차체 속도와 차륜 속도의 차에 기초하여 차륜 (2, 3) 에 가해지는 제동력을 저하시키거나, 또는 차륜 (2, 3) 에 제동력을 부여하고, 나아가서는 제동력의 제어와 아울러 엔진 토크를 제어함으로써, 차륜 (2, 3) 의 로크나 슬립을 방지 또는 억제하여 차량의 거동을 안정시키도록 구성된다. 차량 (1) 에는 또한, 차량의 주행로나 차량의 주행 예정로에 관한 데이터 (즉 주행 환경) 를 얻을 수 있는 내비게이션 시스템이나, 스포티 모드와 노멀 모드 및 저연비 모드 (에코 모드) 등의 주행 모드를 수동 조작으로 선택하기 위한 스위치가 제공될 수도 있다. 또한, 차량 (1) 에는, 오르막 성능이나 가속 성능 또는 회투성과 같은 주행 특성을 변화시킬 수 있는 사륜 구동 기구 (4WD) 가 설치될 수도 있다.

[0061]

상기의 엔진 (8) 이나 변속기 (13) 또는 현가 장치 (4) 의 쇼크업소버 (5), 상기 어시스트 기구 (18), 상기 서술한 도시되지 않은 각 시스템 등을 제어하기 위한 데이터를 얻는 각종 센서가 제공된다. 센서들은 그 예를 들면, 전후륜 (2, 3) 의 회전수를 검출하는 차륜속 센서 (19), 액셀 스트로크 센서 (20), 스로틀 개도 센서 (21), 엔진 회전수 센서 (22), 변속기 (13) 의 출력 샤프트의 회전수를 검출하는 출력 회전수 센서 (23), 조타각 센서 (24), 전후 가속도 (Gx) 를 검출하는 전후 가속도 센서 (25), 횡방향의 가속도 (횡 가속도 (Gy)) 를 검출하는 횡 가속도 센서 (26), 요 레이트 센서 (27) 등을 포함한다. 이 연결에서, 상기의 안티로크·브레이크·시스템 (ABS) 이나 비히클 스테빌리티 컨트롤 시스템 (VSC) 등의 차량 거동 제어로 사용되고 있는 가속도 센서가 각 가속도 센서 (25, 26) 로서 이용될 수도 있다. 또한, 에어백을 탑재하고 있는 차량에서는, 에어백(들)의 전개 제어를 위해서 형성되어 있는 가속도 센서가 각 가속도 센서 (25, 26) 로서 이용될 수도 있다.

또한 전후 좌우의 가속도 (Gx, Gy) 는, 수평면 상에서 차량 전후 방향에 대해 소정 각도 (예를 들어 45°) 경사지게 하여 배치한 가속도 센서로 검출한 검출치를, 그 검출치를 전후 가속도 및 횡가속도로 분해하여 직접 얻을 수도 있다. 또한 전후 좌우의 가속도 (Gx, Gy) 는 센서에 의해 검출하는 것 대신에, 액셀레이터 페달 스트로크나 차속, 도로 부하, 조타 각도 등에 기초하여 연산하여 구해되다. 이들 센서 (19 ~ 27) 는, 전자 제어 장치 (28 ; ECU) 에 검출 신호 (데이터) 를 전송하도록 구성되어 있고, 또 전자 제어 장치 (28) 는 그들의 데이터 및 미리 기억하고 있는 데이터 그리고 프로그램에 따라 연산을 실시하고, 그 연산 결과를 제어 지령 신호로 하여 상기 서술한 각 시스템 또는 그들의 액추에이터에 출력하도록 구성되어 있다. 또한, 합성

가속도는, 차량 전후 방향의 가속도 성분과, 차폭 방향 (횡 방향) 의 가속도 성분을 포함하는 가속도 등의 복수 방향의 가속도 성분을 포함하는 가속도에 한정되지 않는다. 합성 가속도로서, 오직 일 방향만의 가속도를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 차량의 전후 방향에서의 가속도만을 합성 가속도로서 사용할 수도 있다.

[0062]

본 발명에 따른 차량 제어 시스템은, 차량의 주행 상태를 차량의 거동 제어 (주행 제어) 에 반영시키도록 구성되어 있다. 여기에서 차량의 주행 상태는 전후 가속도나 횡가속도 또는 요잉이나 롤링 각각속도, 또는 이들 둘 이상의 방향의 가속도를 합성한 가속도로 나타내어진다. 차량을 목표로 하는 속도로 주행시키거나 목표로 하는 방향으로 진행할 때 또는 노면 등의 주행 환경의 영향을 받아 차량의 거동을 원래 상태로 되돌리거나 할 때, 둘 이상의 방향의 가속도가 통상 발생한다. 이러한 점을 고려할 때, 차량의 주행 상태는 주행 환경이나 운전 지향을 어느 정도 반영하고 있는 것으로 고려된다. 이와 같은 배경에 기초하여 본 발명의 차량 제어 시스템은 차량의 주행 상태를 차량의 거동 제어에 반영시키도록 구성되어 있다.

[0063]

상기 서술한 바와 같이, 차량의 거동은 가속 특성이나 회두성, 현가 장치 (4) 에 의한 지지 강성 (즉 범프 · 리바운드의 정도나 발생 용이성), 롤링이나 피칭의 정도 등을 포함한다. 본 발명에 따른 차량 제어 시스템은, 상기의 주행 상태에 기초하여 이들의 주행 특성을 변경한다. 그 경우, 상기의 주행 상태의 일례인 어느 방향의 가속도 또는 합성 가속도의 값을 가속도로 그대로 사용하여 주행 특성을 변경할 수도 있다. 그러나, 불편감을 보다 감소시키기 위해, 상술한 가속도 또는 합성 가속도를 보정함으로써 얻은 지표를 사용할 수도 있다.

[0064]

그 지표의 일례로서 스포티도 (SPI : Sports Index) 에 대해 설명한다. 여기에서, 스포티도 (SPI) 란, 운전자의 의도 또는 차량의 주행 상태를 나타내는 지표이다. 본 발명에서 채용할 수 있는 스포티도 (SPI) 는, 둘 이상의 방향의 가속도 (특히 그 절대치) 를 합성하여 구해지는 지표로서, 주행 방향에 대한 차량 거동에 크게 관계하는 가속도로서 전후 가속도 (Gx) 와 횡가속도 (Gy) 를 합성하여 구한 가속도가 그 예이다. 예를 들어, 순간 SPI 는 다음 식 (1) 에 따라 연산된다. 여기서, "순간 SPI" 는 차량의 주행 중에 있어서의 각 순간마다, 각 방향의 가속도가 구해지고, 그 가속도에 기초하여 산출되는 지표 또는 물리량을 의미한다. "각 순간마다" 는 가속도의 검출 및 그것에 기초하는 순간 SPI 의 산출이 소정의 사이클 타임으로 반복 실행되는 경우에는, 그 반복 간격을 의미한다.

[0065]

$$\text{순간 SPI} = (Gx^2 + Gy^2)^{1/2} \dots (1)$$

[0066]

상기의 연산식 (1) 에 사용되는 전후 가속도 (Gx) 중, 가속측 가속도 또는 감속측의 가속도 (즉 감속도) 중 적어도 어느 일방은, 정규화 처리된 것, 또는 가중 처리된 것을 사용해도 된다. 즉, 일반적인 차량에서는, 가속측의 가속도에 대해 감속측의 가속도 쪽이 크지만, 그 상이는 운전자에게는 거의 체감 또는 인식되지 않아, 대부분의 경우, 가속측 및 감속측의 가속도가 거의 동등하게 발생하고 있는 것으로 인식되고 있다. 정규화 처리는 이와 같은 실제의 값과 운전자가 느끼는 감각의 상이를 감소 또는 제거하기 위한 처리이다. 전후 가속도 (Gx) 에 대해서는, 가속측의 가속도를 크게 하거나, 또는 감속측의 가속도를 작게 하는 처리이다. 보다 구체적으로는, 각각의 가속도의 최대치의 비율을 구하고, 그 비율을 가속측 또는 감속측의 가속도에 곱하는 처리이다. 또한 가중 처리는 횡가속도에 대한 감속측의 가속도를 보정하도록 수행될 수 있다. 요약하면, 가중 처리는, 타이어에서 발생할 수 있는 전후 구동력 및 횡력이 타이어 마찰원으로 나타내어지는 것과 마찬가지로, 각 방향의 최대 가속도가 소정 반경의 원주 상에 위치하도록, 전후 (전방향 및 후방향) 가속도들의 적어도 하나에 가중치를 할당함으로써 보정을 실시하는 처리이다. 따라서, 이와 같은 정규화 처리와 가중 처리를 실시함으로써, 가속측의 가속도와 감속측의 가속도의 주행 특성에 대한 반영의 정도가 상이하게 된다. 가중 처리의 일례로서, 차량 전후의 감속 방향의 가속도와, 차량 전후의 가속 방향의 가속도 중, 가속 방향의 가속도의 영향도가, 감속 방향의 가속도의 영향에 대해 상대적으로 커지도록, 감속 방향의 가속도와 가속 방향의 가속도를 가중 처리할 수도 있다.

[0067]

따라서, 가속도의 실제치와 가속도에 대하여 운전자가 느끼는 감각에는, 가속도의 방향에 따라 상이함이 있다. 예를 들어 요잉 방향이나 롤링 방향에서의 각각속도와 전후 가속도에는, 그러한 상이가 있는 것으로 생각된다. 그래서 본 발명에 따르면, 방향이 상이한 가속도마다의 주행 특성에 대한 반영의 정도, 바꿔 말하면, 어느 방향의 가속도에 기초하는 주행 특성의 변화의 정도를, 다른 방향의 가속도에 기초하는 주행 특성의 변화의 정도와는 상이하도록 구성할 수 있다.

[0068]

도 1 은 횡 가속도 (Gy) 의 센서값 및 상기의 정규화 처리 및 가중 처리를 실시한 전후 가속도 (Gx) 를 타이어 마찰원 상에 플롯한 예를 나타내고 있다. 이것은, 일반 도로를 모의한 테스트 코스를 주행한 경우의 일례이다. 도 1 로부터, 크게 감속하는 경우에 횡가속도 (Gy) 도 커지는 빈도는 높고, 타이어 마찰원을 따라 전후

가속도 (Gx) 와 횡가속도 (Gy) 가 발생하는 것은 일반적인 경향이라는 것을 알 수 있다.

[0069] 본 실시형태에 따르면, 상기의 순간 SPI로부터 지시 SPI가 구해진다. 이 지시 SPI는, 주행 특성을 변경하는 제어에 사용되는 지표이다. 지시 SPI는 그 산출의 기초가 되는 상기 순간 SPI의 증대에 대해서는 즉시 증대되고, 순간 SPI의 저하에 대해 늦게 저하되도록 구성된 지표이다. 특히, 소정 조건의 만족을 요인으로 하여 지시 SPI를 저하시킨다. 도 2는 순간 SPI의 변화에 기초하여 구해진 지시 SPI의 변화를 나타내고 있다. 도 2에 나타내는 예에서는, 순간 SPI는 상기의 도 1에 플롯하고 있는 값으로 나타내고, 이에 반하여, 지시 SPI는, 순간 SPI의 극대치로 설정되고, 소정의 조건이 만족될 때까지 동일한 값(즉, 전회값)으로 유지된다. 즉, 지시 SPI는, 증대측으로는 신속하게 변화되고, 저하측으로는 상대적으로 늦게 변화하는 지표이다.

[0070] 보다 구체적으로, 도 2에 있어서의 제어의 개시로부터 T1의 시간대에서는, 예를 들어 차량이 감속 선회한 경우 등, 그 가속도의 변화에 의해 얻어지는 순간 SPI가 증가 및 감소된다. 이 기간에, 전회의 극대치를 상회하는 순간 SPI가, 상기 서술한 소정 조건의 만족에 선행하여 발생하기 때문에, 지시 SPI가 단계적으로 증대되고, 증가된 지시 SPI는 유지된다. 이에 반하여 t2 시점 또는 t3 시점에서는, 예를 들어 차량이 선회 가속으로부터 직선 가속으로 이행한 경우 등, 저하를 위한 조건이 만족됨으로써 지시 SPI가 저하된다. 따라서, 지시 SPI를 저하시키는 조건은, 지시 SPI를 종전의 큰 값으로 유지하는 것이 운전자의 의도와 맞지 않는 것으로 생각되는 상태가 만족된다. 본 실시형태에서는 특정 시간의 경과를 요인으로 하여 만족된다.

[0071] 즉, 지시 SPI를 종전의 큰 값으로 유지하는 것이 운전자의 의도를 반영한 것으로 생각되지 않는 상태는, 종전 값으로 유지되고 있는 지시 SPI와 그 순간에 발생하고 있는 순간 SPI사이의 편차가 상대적으로 크며, 또한 그 편차가 커져 계속 축적되고 있는 상태이다. 따라서, 예를 들어, 차량이 선회 가속 제어되는 경우 등, 운전자에 의해 액셀 페달 (12)을 일시적으로 느슨하게 하는 등의 조작에서 기인하는 순간 SPI에 의해서는 지시 SPI를 저하시키지 않는다. 예를 들어, 느슨하게 감속으로 이행한 경우 등, 운전자에 의해 액셀 페달 (12)을 연속적으로 느슨하게 하는 등의 조작에서 기인하는 순간 SPI가, 유지되고 있는 지시 SPI를 하회하고 있는 상태가 소정 시간 계속된 경우에, 지시 SPI를 저하시키는 조건이 만족되는 것으로 결정된다. 따라서, 지시 SPI의 저하 개시 조건은, 순간 SPI가 지시 SPI를 하회하고 있는 상태의 계속 시간일 수 있다. 또한, 실제의 주행 상태를 보다 정확하게 지시 SPI에 반영시키기 위해서, 유지되고 있는 지시 SPI와 순간 SPI의 편차의 시간 적분치(또는 누적치)가 미리 정해진 임계치에 도달하는 것을 지시 SPI의 저하 개시 조건으로 할 수 있다. 그 임계치는, 운전자의 의도를 따른 주행 실험이나 시뮬레이션 또는 실제 차에서의 체험에 기초하는 앙케이트의 결과 등에 기초하여 적절히 설정할 수 있다. 후자의 편차의 시간 적분치를 사용하는 것으로 하면, 지시 SPI와 순간 SPI의 편차 및 시간의 관점에서, 지시 SPI를 저하시키게 되므로, 실제의 주행 상태 또는 거동을 보다 정확하게 반영한 주행 특성의 변경 제어를 수행할 수 있다.

[0072] 또한, 도 2에 나타내는 예에서는, 상기의 t2 시점에 도달할 때까지 동일한 값으로 유지되는 지시 SPI의 유지 시간이, t3 시점에 도달할 때까지의 지시 SPI의 유지 시간보다 길게 되어 있는데, 이것은 이하의 제어를 실시하도록 구성되어 있기 때문이다. 즉, 상기 서술한 T1의 시간대의 종기에 지시 SPI가 소정치로 증대되어 유지되고, 그 후, 상기 서술한 저하 개시 조건이 만족되기 전의 t1 시점에 순간 SPI가 증대되고, 또한 소정치로 유지되고 있는 지시 SPI와 순간 SPI의 편차 적분치가 미리 정해진 소정치 이하로 되어 있다. 그 소정치는, 운전자의 의도를 따른 주행 실험이나 시뮬레이션을 실시하거나, 또는 순간 SPI의 산출 오차를 고려하여 적절히 설정할 수 있다. 따라서, 순간 SPI가 소정치로 유지되고 있는 지시 SPI에 가까워졌다는 것은, 그 시점의 주행 상태가, 소정치로 유지되고 있는 지시 SPI의 기초가 된 순간 SPI를 발생시킨 가감속 상태 및/또는 선회 상태에 있다고 결정된 상태 또는 가감속 상태 및/또는 선회 상태에 가까운 상태로 되고 있는 것을 의미하고 있다. 즉 지시 SPI가 유지되어 있는 SPI 값으로 증대시킨 시점으로부터 어느 정도 시간이 경과했다고 하더라도, 주행 상태는 그 시간이 경과하기 전의 시점에 얻은 주행 상태와 근사하고 있기 때문에, 순간 SPI가 유지되고 있는 지시 SPI를 하회하는 상태라도, 상기 서술한 저하 개시 조건의 만족을 지연시켜, 지시 SPI를 종전의 소정치로 유지시킨다. 그 지연을 위한 제어 또는 처리는, 상기 서술한 경과 시간의 합(누적치)이나 편차의 적분치를 리셋하여, 경과 시간의 적산이나 상기 편차의 적분을 재개하거나, 또는 그 합(적산치) 또는 적분치를 소정량 줄이거나, 나아가서는 적산 또는 적분을 일정 시간 중단하거나 하여 실시할 수도 있다.

[0073] 도 3은 상기 서술한 편차의 적분과 그 리셋을 설명하는데 유용한 개략도이다. 도 3에 해칭 표시한 부분의 면적이 편차 적분치를 나타낸다. 그 프로세스에서, 순간 SPI와 지시 SPI사이의 차이가 소정치(Δd) 이하가 된 t11 시점에 적분치가 리셋되고 제로로 리턴되며, 상기 편차 또는 차이값의 적분이 다시 개시된다. 즉, 이 시점에서 얻은 순간 SPI와 소정의 값으로 유지되는 지시 SPI사이의 차이가 임계치 이하인지 여부에 기

조하여 적분치가 리셋된다. 따라서, 지시 SPI 를 감소시키는 개시 조건이 만족되지 않고 따라서, 지시 SPI 는 이전에 구한 소정의 값으로 유지된다. 그 후, 적분을 재개한 후, 순간 SPI 가 유지되고 있는 지시 SPI 보다 큰 값이 되면, 지시 SPI 가 순간 SPI 에 따른 큰 값으로 업데이트되고, 또한 이 값으로 유지되어 상기 적분치가 리셋된다.

[0074]

상기의 적분치에 기초하여 지시 SPI 저하 제어 개시의 조건을 판단하는 경우, 지시 SPI 의 저하의 정도 또는 구배를 상이하게 할 수도 있다. 상기 서술한 적분치는, 유지되고 있는 지시 SPI 와 순간 SPI 의 편차를 시간에 대해 적분한 값이기 때문에, 상기 편차가 크면 비교적 단시간에 적분치가 소정치에 도달하여 상기 조건이 만족된다. 상기 편차가 작은 경우에는, 상기 적분치가 소정치에 도달하는데 상대적으로 긴 시간이 걸려 상기 조건이 만족된다.

[0075]

따라서, 지시 SPI 의 감소 정도 또는 레이트가 예를 들어, 상기 지시 SPI 를 감소시키는 개시 제어의 조건이 만족될 때까지의 경과 시간의 길이에 따라 변경될 수 있다. 상기 조건이 단시간에 만족되면, 소정치로 유지되고 있는 지시 SPI 에 대한 순간 SPI 의 저하폭이 큰 것이 되어, 지시 SPI 가 그 때의 운전자의 의도와 크게 벗어난 것이 된다. 그래서, 이와 같은 경우에는, 지시 SPI 를 큰 비율 또는 높은 정도로 저하시킨다. 이것과는 반대로, 상기 조건이 만족될 때까지의 시간이 상대적으로 긴 경우에는, 유지되고 있는 지시 SPI 에 대한 순간 SPI 의 저하폭이 작은 것이 되어, 유지되고 있는 지시 SPI 가 그 시점의 운전자의 의도와 특히 크게 벗어난 것이라고는 할 수 없다. 그래서, 이와 같은 경우에는, 지시 SPI 를 작은 비율 또는 구배로 천천히 저하시킨다. 이렇게 함으로써, 주행 특성을 설정하기 위한 지시 SPI 와 운전자의 의도와의 편차를 신속 또한 정확하게 보정 (감소 또는 제거) 하여, 주행 상태에 적합한 차량의 주행 특성을 설정할 수 있게 된다.

[0076]

상기 서술한 순간 SPI 노면 구배나 코너의 유무 또는 그 곡률 등의 주행 환경, 또한 운전자의 운전 지향과 같은 주행 환경을 포함한 주행 상태를 나타낸다. 차량이 주행하는 주행로 상태에 따라 차량의 가속도가 변화됨과 함께, 주행로 상태에 따라 운전자는 가감속 조작 및 선회 조작을 실시하고, 나아가서는 운전자 조작에 따라 가속도가 변화되기 때문이다. 본 실시형태에 따른 차량 제어 시스템은, 그 지시 SPI 를 차량의 주행 특성의 제어에 이용하도록 구성되어 있다. 본 실시형태에 있어서의 주행 특성에는, 가속 특성이나 조타 특성, 서스펜션 특성, 소리 특성 등이 포함되고, 이들의 특성은, 상기 서술한 스로틀 밸브 (10) 의 제어 특성, 변속기 (13) 의 변속 특성, 현가 장치 (4) 에 있어서의 쇼크업소버 (5) 에 의한 감쇠 특성, 어시스트 기구 (18) 의 어시스트 특성 등을, 각각의 컴포넌트 또는 기구에 제공된 액추에이터에 의해 필요에 따라 설정한다. 그 주행 특성의 변화의 일반적인 경향은, 지시 SPI 가 클수록, 이른바 차량의 스포티한 주행이 가능해지는 주행 특성의 변화이다. 즉, 본 실시형태의 지시 SPI 는 조작 특성, 가속 특성 또는 거동 특성을 변화시키는 파라미터이다. 조작 특성은 핸들이나 액셀레이터 페달 또는 브레이크 페달 등의 조작자에 대한 모터나 엔진 혹은 변속장치, 혹은 스티어링이나 브레이크의 어시스트 장치의 액추에이터의 제어량 또는 제어 속도의 특성을 포함한다. 또 가속 특성 또는 거동 특성은, 예를 들어, 소정의 지령값에 기초하여 제어되는, 주행에 관련된 액티브 스태빌라이저 (stabilizer) 나 서스펜션 등의 액추에이터의 제어 특성을 포함한다.

[0077]

그러한 주행 특성의 변경의 일례로서 도 4 에 나타내는 바와 같이, 가속 특성 또는 성능을 지시 SPI 에 따라 변경한다. 이 예에서는, 상기 서술한 바와 같이 설정되는 지시 SPI 에 대응시켜 요구 최대 가속도율을 구한다. 여기에서 요구 최대 가속도율이란, 여유 구동력을 규정하며, 예를 들어 100 % 와 동일한 요구 최대 가속도율은 차량에서 발생될 수 있는 최대의 가속도를 가능하게 하는 상태를 나타내며, 변속기 (13) 의 변속비는 엔진 회전수가 최대가 되는 변속비 또는 가장 큰 변속비 (가장 저차속 측의 변속비) 로 설정된다. 예를 들어 50 % 와 동일한 요구 최대 가속도율은 차량이 발생시킬 수 있는 최대의 가속도 절반의 가속도를 가능하게 하는 상태를 나타내며, 변속기 (13) 의 변속비는 중간의 변속비로 설정된다. 도 4 에 나타내는 예에서는, 지시 SPI 가 커질수록 요구 최대 가속도율이 커진다. 도 4 에 실선으로 나타내는 기본 특성은, 차량을 실제로 주행시키는 동안 얻어진 데이터에 기초하여 지시 SPI 와 요구 최대 가속도율의 관계를 계산하여 구한 것으로서, 실제 차량의 주행 또는 시뮬레이션을 통하여 필요에 따라 정정을 행한 것이다. 이 기본 특성의 특성 선보다 요구 최대 가속도율이 커지는 측에 특성 선을 설정한 경우에는, 차량의 가속도가 상대적으로 커지므로, 이른바 스포티한 거동 특성 또는 가속 특성 (즉, 주행 특성) 이 된다. 이것과는 반대로 요구 최대 가속도율이 작아지는 측에 특성선을 설정한 경우에는, 차량의 가속도가 상대적으로 작아지므로, 차량의 큰 가속이 순간적으로 실현될 수 있어, 편안한 거동 특성 또는 가속 특성을 가져온다. 이들의 특성의 조정 (즉 적응 또는 튜닝) 은, 차량에 요구되는 상품성 등에 따라 필요에 따라 실시될 수 있다. 또한, 기본 특성에서는, 지시 SPI 가 제로보다 큰 상태에서 요구 최대 가속도율이 제로가 되도록 설정해 두는 것은, 교통 정체나 차고 주차와 같은 미속 주행 상태를 가속 특성을 설정 또는 변경하기 위한 제어에 반영시키지 않도록 했기 때문이다.

- [0078] 상기의 요구 최대 가속도율을 변속기 (13) 의 변속 특성에 반영시켜 가속 특성을 변경하는 경우의 제어에 대해 설명한다. 변속기 (13) 로서 무단 변속기를 탑재하고 있는 차량 또는, 엔진 회전수를 모터에 의해 제어할 수 있는 하이브리드차에서는, 차속이나 구동 요구량에 기초하여 목표 출력 또는 구동력을 산출하고, 그 목표 출력 또는 구동력을 달성하도록 엔진 속도를 제어한다. 그 요구 회전수마다의 차속과 가속도의 관계는 도 5 에 나타나 있고, 상기 서술한 도 4 에 기초하여 지시 SPI 로부터 구해진 요구 최대 가속도율을 도 5 의 그래프에 추가한다. 예를 들어 도 5 의 굵은 실선은 이렇게 추가된 100 % 와 50 % 라는 요구 최대 가속도율을 나타낸다. 따라서, 지시 SPI 로부터 구해진 요구 최대 가속도를 나타내는 선과 현재 시점의 차속을 나타내는 선의 교점을 통과하는 선으로 나타내어지는 회전수가 요구 회전수가 된다.
- [0079] 상기 서술한 도 12 를 참조하여 설명한 바와 같은 변속기 (13) 를 구비하고 있는 차량에서는, 그 변속기 (13) 에 의해 설정해야 하는 변속비를 제어하기 위해서, 기본적인 변속 맵이 제공된다. 그 변속 맵은, 무단 변속기에 대해서는, 차속과 엔진 회전수에 따라 변속비를 설정한다. 그 변속비 제어의 일례는, 일반적으로, 토크 디맨드 제어로서 알려져 있는 제어로서, 예를 들어 구동 요구량으로서의 액셀레이터 페달 스트로크와 차속에 기초하여 구동력 맵으로부터 요구 구동력을 구하고, 그 요구 구동력과 차속 또는 엔진 회전수로부터 엔진의 요구 출력을 구한다. 그 요구 출력을 최적 연비로 출력하는 목표 엔진 회전수가 엔진 회전수 맵에 기초하여 구해지고, 그 목표 엔진 회전수를 달성하도록 무단 변속기의 변속비가 제어된다. 즉, 변속기 (13) 를 구동원인 엔진의 회전수 제어 기구로서 기능시킨다. 또한, 엔진의 출력은 토크와 회전수의 곱으로 구해지기 때문에, 상기의 목표 엔진 회전수 또는 이것에 상당하는 차속에 기초하여 요구 출력을 달성하는 엔진 토크가 구해지고, 그 엔진 토크를 제공하는 스로틀 개도가 산출된다.
- [0080] 도 5 에 나타내는 스포티 모드 회전수 지시 수단 (B31) 은, 상기 서술한 지시 SPI 에 기초하여 구해진 요구 회전수 (엔진 회전수) 를 지시하는 수단으로서 스포티 회전수 산출 수단이라고 할 수 있다. 또한, 노멀 모드 회전수 지시 수단 (B32) 은, 토크 디맨드 제어 등의 통상적인 엔진 회전수 제어로 구해진 목표 회전수 (엔진 속도) 를 지시하는 수단으로서 본 발명에 따른 노멀 모드 회전수 산출 수단에 대응한다. 이들의 이른바 노멀 모드 회전수와 상기의 이른바 스포티 모드 회전수가 회전수 조정 수단 (B33) 에 의해 비교되고 (조정되고), 큰 값을 가진 회전수가 선택되는데, 이른바 "맥스 셀렉트"라 한다. 이렇게 하여 선택된 회전수가 최종 회전수 지시 수단 (B34) 에 의해 제어 신호로서 출력된다. 따라서, 액셀레이터 페달 스트로크가 작아, 노멀 모드 회전수가 스포티 모드 회전수보다 저회전수인 경우에는, 스포티 모드 회전수가 유지되게 된다. 또한, 액셀레이터 페달이 크게 밟히는 때와 같이, 구동력의 요구량이 요구 최대 가속도를 초과하면 다운 시프트가 실행한다.
- [0081] 이와 같은 제어는, 무단 변속기에 있어서는, 저차속측의 변속비 (큰 값의 변속비) 를 목표로 한 변속 제어이다. 그 결과, 제어하에서 변속비가 커짐으로써 최대 구동력 또는 엔진 브레이크력이 커져 차량의 거동이 높은 응답성으로 제어되며 따라서, 이른바 스포티감이 있는 특성, 또는 운전자의 운전 지향 또는 주행로 상태와 같은 주행 환경에 맞는 특성을 제공한다. 또한, 무단 변속기를 탑재하고 있는 차량에 대한 이와 같은 제어는, 모드 선택 스위치가 탑재되고, 그 스위치에 의해 예를 들어 스포티 모드가 선택되고 있는 경우에 실행할 수도 있다.
- [0082] 한편, 변속기 (13) 는 둘 이상의 기어단을 갖는 변속기인 경우에는, 도 6 에 나타내는 바와 같이 제어된다. 둘 이상의 기어단을 갖는 변속 제어에서는, 목표로 하는 기어단이 정해지고 그 기어단을 설정하도록 변속기 (13) 의 액추에이터에 제어 지령 신호가 출력된다. 도 6 은 각 변속단마다 차속과 가속도의 관계를 나타낸다. 도 6 의 그래프에 추가된 굵은 실선은 지시 SPI 로부터 구해진 요구 최대 가속도율로서 100 % 및 50 % 의 요구 최대 가속도를 나타낸다. 따라서, 지시 SPI 로부터 구해진 요구 최대 가속도를 나타내는 선과 현재 시점의 차속을 나타내는 선의 교점에 가장 가까운 변속단의 선으로 나타내어지는 변속단이 목표 변속단이 된다.
- [0083] 본 발명에 관련된 제어 시스템에 의한 제어가 실행되고 있는 경우, 상기의 도 6 에서 구해진 스포티 목표 변속단과, 미리 준비되어 있는 변속선도에 기초하는 노멀 목표 변속단 (예를 들어, 액셀 조작과 차속에 기초하여 정해지는 변속비) 이 비교 (기어단 조정) 되고, 변속비가 큰 저차속측의 변속단이 선택되는데, 이를 "미니멈 셀렉트"라 한다. 즉, 둘 이상의 기어단을 가진 변속기에 의한 노멀 목표 변속단은, 액셀레이터 페달 스트로크와 같은 구동 요구량과 차속에 의해 각 변속단의 영역을 정한 변속선도 (변속 맵) 에 기초하여 설정된다. 따라서 액셀 페달이 크게 밟히는 등, 요구 최대 가속도를 초과하는 구동 요구량으로 증대되면 다운 시프트가 발생하고, 또한 차속이 증대되면 업 시프트가 가능해진다.
- [0084] 도 6 에 나타내는 스포티 모드 기어단 지시 수단 (B41) 은, 상기 서술한 지시 SPI 에 기초하여 구해진 기어단을

지시하는 수단이고, 또 노멀 모드 기어단 지시 수단 (B42) 은 통상적인 액셀 페달 개도와 차속에 의한 변속선도에 기초하여 구해진 기어단을 지시하는 수단이다. 이들의 스포티 모드 기어단과 노멀 모드 기어단은 기어단 조정 수단 (B43) 에 의해 비교되고 (조정되고), 보다 저속측의 기어단 (보다 변속비가 큰 기어단) 이 선택되는데, 즉 "미니멈 셀렉트"가 행해진다. 이렇게 하여 선택된 기어단이 최종 기어단 지시 수단 (B44) 에 의해 제어 신호로서 발생한다. 즉, 변속기 (13) 를 구동원인 엔진의 회전수 제어 기구로서 기능시킨다. 따라서, 액셀레이터 페달 스트로크 등에 의해, 노멀 모드 기어단이 스포티 모드 기어단보다 고차속측의 기어단인 경우에는, 스포티 모드 기어단이 유지되고, 보다 저차속측의 기어단 (큰 변속비) 이 설정되게 된다.

[0085]

이와 같은 제어는, 둘 이상의 기어를 가진 변속기에 있어서는, 저차속측의 기어단 (큰 값의 변속비) 을 목표로 한 변속 제어이다. 그 결과, 변속비가 커짐으로써 구동력 또는 엔진 브레이크력이 커지고, 차량의 거동이 높은 응답성으로 제어되어, 이른바 스포티감을 제공하는 특성, 또는 운전자의 운전 지향 또는 주행로 상태 등의 주행 환경에 맞는 특성을 제공한다. 또한, 이와 같은 제어는, 예를 들어, 모드 선택 스위치가 차량에 탑재되고, 그 스위치에 의해 이른바 스포티 모드가 선택되고 있는 경우에 실행될 수 있고, 스포티 모드가 선택되지 않은 경우에는 제어가 금지될 수도 있다.

[0086]

상기 서술한 전자 제어 장치 (28) 은 도 5 에 나타내는 각 수단의 기능, 또는 도 6 에 나타내는 각 수단의 기능을 가질 수도 있다. 대안으로서, 스포티 모드 제어용 전자 제어 장치가 제공될 수 있고, 그 스포티 모드 제어용 전자 제어 장치가 상기 기능을 가질 수도 있다.

[0087]

즉, 구동력의 요구량의 증가에 따라, 엔진 속도가 증가되거나 또는 기어단이 저속측 기어단으로 변경되는 경우, 엔진 속도 또는 저속측 기어단은 다음과 같이 설정될 수 있다. 차량의 구동력 또는 구동력에 기초한 요구 가속도는 액셀레이터 페달 스트로크 및 차속과 같은 구동력의 요구량에 기초하여 결정된다. 따라서, 구동력의 요구량에 기초하여 얻은 요구 가속도가 상기 지시 SPI 및 차속에 기초하여 얻은 요구 최대 가속도율로부터 얻은 가속도를 초과하는 경우, 엔진 속도 또는 기어단은 액셀레이터 페달 스트로크와 같은 구동력의 요구량에 기초하여 얻은 요구 가속도를 발생시키도록 설정될 수 있다. 대안으로서, 구동력의 요구량이 증가되는 경우의 지점에서 발생될 수 있는 최대 가속도는 차속 및 변속비에 의해 결정되며, 엔진 속도 또는 기어단은 지시 SPI 에 기초하여 도 5 또는 도 6 으로부터 얻은 가속도 및 발생될 수 있는 최대 가속도 사이의 편차를 그 최대값에 대한 액셀레이터 페달 스트로크와 같은 구동력의 요구량의 비율로 비례적으로 나눔으로써 구한 가속도를 생성하도록 설정될 수 있다. 즉, 발생될 수 있는 최대 가속도와 지시 SPI 에 기초하여 예를 들어, 도 5 또는 도 6 으로부터 얻은 가속도 사이의 중간점이 구동력의 요구량에 따라 보간될 수 있다.

[0088]

지시 SPI 에 기초한 가속도는 구동력의 요구량에 기초한 가속도로 전환되는 경우, 전환의 제어 응답은 지시 SPI 가 이미 크기 때문에 더욱 빠르게 이루어질 수 있다. 지시 SPI 가 이미 크다면, 운전자는 보다 스포티한 주행 또는 보다 기민한 주행을 원하는 것으로 간주되는데, 구동력의 요구량이 이 상태에서 더욱 증가되기 때문에 차량의 가속 성능은 "맥스 셀렉트"에 의해 선택되는 목표 엔진 속도 또는 "미니멈 셀렉트" 에 의해 선택되는 기어단을 신속하게 달성함으로써 강화될 수 있다. 한편, 지시 SPI 가 상대적으로 작다면, 운전자가 보다 마일드한 또는 덜 스포티한 주행을 원하는 것으로 간주되고, 따라서, "맥스 셀렉트"에 의해 선택되는 목표 엔진 속도 또는 "미니멈 셀렉트" 에 의해 선택되는 기어단은 천천히 달성될 수 있다. 이러한 방식으로, 가속도가 원활하게 변화하고 원하는 가속 특성 또는 성능으로부터의 편차가 작아져, 운전자가 가속에 대한 불편감을 느끼는 것이 방지된다.

[0089]

다음으로, 본 발명에 관련된 차량 제어 시스템을, 내연 기관을 구동원으로 하고, 또한 둘 이상의 기어를 가진 변속기를 탑재한 차량에 적용한 경우의 변속단 및 구동력의 보정 및 그것에 수반되는 주행 특성의 변경의 제어에 대해 설명한다. 도 7 은, 요구 구동력으로부터 목표 변속단 및 목표 엔진 토크를 구하는 예이다. 먼저, 차속과 액셀레이터 페달 스트로크로부터 요구 구동력이 연산된다 (블록 B1). 요구 구동력은, 차체 중량이나 차량에 부여하는 동력 성능 등에 따라 결정되는 것이기 때문에, 블록 B1 에서의 연산은, 차속과 액셀레이터 페달 스트로크에 대응시켜 요구 구동력을 정한 맵을 준비해 두고, 그 맵에 기초하여 요구 구동력을 구함으로써 실시된다. 그 요구 구동력에 기초하여, 일방에서는, 기어단 (또는 변속기의 속도) 이 연산된다 (블록 B2). 둘 이상의 기어를 가진 변속기의 변속 제어는, 차속과 요구 구동력을 파라미터로 이용하여 변속단 영역 또는 업 시프트선 및 다운 시프트선이 설정된 변속선도에 기초하여 실시된다. 따라서, 블록 B2 에서의 변속단의 연산은, 미리 준비되어 있는 변속선도에 기초하여 실시한다. 이렇게 하여 구해진 요구 변속단이 변속 제어 장치 (B3 ; ECT) 에 제어 지령 신호로서 출력되어, 변속기 (13) 에서의 변속 제어가 실행된다. 또한, 차량 (1) 의 동력 전달 경로에 로크 업 클러치 (LU) 가 형성되어 있는 경우에는, 미리 준비한 맵에 기초하여 그 로크 업 클러치의 걸어맞춤·해방을 판단함과 함께, 그 걸어맞춤·해방을 제어하는 지령 신호도 아울러

출력된다.

- [0090] 한편, 상기 블록 B1 에서 구해진 요구 구동력과 변속기 (13) 에서의 실제의 변속단에 기초하여 요구 엔진 토크가 연산된다 (블록 B4). 즉, 변속단과 차속에 기초하여 엔진 회전수가 결정되기 때문에, 그 엔진 회전수와 요구 구동력에 기초하여 요구 엔진 토크를 연산할 수 있다. 그 후, 이렇게 하여 구해진 엔진 토크를 발생시키도록 엔진 (8) 이 제어된다 (블록 B5). 구체적으로는 스로틀 개도가 제어된다.
- [0091] 상기 서술한 바와 같이 본 발명에 관련된 차량 제어 시스템에서는, 전후 가속도 (Gx) 나 횡가속도 (Gy) 또는 이들을 합성한 합성 가속도 등의 순간 SPI 에 기초하여 지시 SPI 가 변화되고, 지시 SPI의 변화에 따라 요구 최대 가속도가 변화된다. 그 요구 최대 가속도는, 도 6 을 참조하여 설명한 바와 같이 변속 제어에 반영된다. 스포티 모드 (스포츠) 에서의 지시 SPI 에 기초하여 구해지는 변속단이, 노멀 모드 (노멀) 에서의 변속단보다 저차속측의 변속단이면, 그 저차속측의 변속단이 최종 지시 변속단으로 설정된다. 도 7 을 참조하여 설명한 기본적인 구성은, 노멀 모드에서의 변속 제어를 실시하는 것이기 때문에, 지시 SPI 에 기초하는 최종 지시 변속단이 보다 저차속측의 변속단이면, 이것을 상기의 블록 B2 에 도입하여, 요구 변속단으로 설정된다. 그 결과, 상대적으로 큰 변속비가 얻어진다. 따라서, 최대 구동력 또는 엔진 브레이크력이 커지고, 차량의 거동이 높은 응답성으로 제어되어, 이른바 스포티감이 있는 특성, 또는 운전자의 운전 지향 또는 주행로 상태 등의 주행 환경에 맞는 특성을 제공한다.
- [0092] 또, 지시 SPI 에 따른 가속 특성으로 하기 위해서는, 엔진 (8) 이 출력하는 동력을 증가 또는 감소시킬 수도 있다. 그 구동력의 제어는, 상기 서술한 블록 B1 이 보정 구동력을 수신하여, 상기 서술한 기본 구성으로 구해지는 요구 구동력을 보정 구동력에 의해 증가 또는 감소시킨다. 또한, 제어 시스템은 그 보정 구동력을 상기 서술한 지시 SPI 에 기초하여 구해지도록 구성될 수도 있다. 예를 들어 운전자의 의도에 맞는 실험이나 시뮬레이션 등에 의해 지시 SPI 와 보정 구동력의 관계를 정하여 이것을 미리 맵 등의 형태로 데이터로서 준비해 두고, 주행 중에 얻어진 지시 SPI 와 보정 구동력 맵 등의 데이터로부터 보정 구동력을 결정할 수도 있다. 그 후, 보정 구동력은 주행중에 얻은 지시 SPI 와 같은 데이터 및 보정 구동력 맵으로부터 구해질 수 있다.
- [0093] 도 8 은 차속과 액셀레이터 페달 스트로크로부터 변속단 및 요구 구동력을 병행하여 구하도록 구성된 일례를 나타낸다. 상기 서술한 바와 같이, 둘 이상의 기어를 가진 변속기의 변속비는, 차속과 액셀레이터 페달 스트로크에 의해 변속단 또는 업 시프트션 및 다운 시프트션을 설정한 변속선도에 기초하여 제어되기 때문에, 차속과 액셀레이터 페달 스트로크에 의해, 일방에서는 변속단이 연산되고 (블록 B12), 타방에서 차속과 액셀레이터 페달 스트로크로부터 요구 구동력이 연산된다 (블록 B11). 이 요구 구동력의 연산은, 상기 서술한 도 7 에 나타내는 블록 B1 에서의 연산과 마찬가지로이다.
- [0094] 블록 B12 에서 구해진 요구 변속단이 변속 제어 장치 (B13 ; ECT) 로 전송되어, 변속기 (13) 에서의 변속 제어가 실행된다. 또한, 차량 (1) 의 동력 전달 경로에 로크 업 클러치 (LU) 가 형성되어 있는 경우에는, 미리 준비한 맵에 기초하여 그 로크 업 클러치의 걸어맞춤/해제를 결정함과 함께, 그 걸어맞춤/해제를 제어하는 지시 신호도 아울러 발생된다.
- [0095] 한편, 상기 블록 B11 에서 구해진 요구 구동력과 변속기 (13) 에서의 실제의 변속단에 기초하여 요구 엔진 토크가 연산되고 (블록 B14), 이렇게 하여 구해진 엔진 토크를 발생시키도록 엔진 (8 ; ENG) 이 제어된다 (블록 B15). 그 블록 B14 에서의 제어는 상기 서술한 도 7 에 나타내는 블록 B4 에서의 제어와 동일하고, 또 블록 B15 에서의 제어는 상기 서술한 도 7 에 나타내는 블록 B5 에서의 제어와 동일하다.
- [0096] 도 8 에 나타내는 구성에 있어서도 또한, 지시 SPI 에 기초하는 최종 지시 변속단이 보다 저차속측의 변속단이면, 이것을 상기의 블록 B12 에 도입하여, 요구 변속단으로 한다. 그 결과, 상대적으로 큰 변속비가 설정되므로, 차량의 주행 특성으로서 가속성이 증대된다. 또, 지시 SPI 에 따른 보정 구동력을 상기 서술한 블록 B11 에 입력하고, 상기 서술한 기본 구성으로 구해지는 요구 구동력을 보정 구동력에 의해 증가 또는 감소시킨다.
- [0097] 또한, 도 9 는, 차속과 액셀레이터 페달 스트로크에 기초하여, 변속기 (13) 및 엔진 (8) 을 각각 독립적으로 제어하도록 구성된 일례를 나타낸다. 즉, 차속과 액셀레이터 페달 스트로크에 기초하여 변속단이 연산되고 (블록 B22), 그 연산으로 구해진 요구 변속단이 변속 제어 장치 (B23 ; ECT) 로 전송되고, 변속기 (13) 에서의 변속 제어가 실행된다. 이들의 제어는, 도 8 에 나타내는 블록 B12 및 블록 B13 에서의 제어와 동일하다. 또, 액셀레이터 페달 스트로크에 기초하여 스로틀 개도가 연산되고 (블록 B24), 그 요구 스로틀 개도에 따라

엔진 (8) 이 제어된다 (블록 B25). 엔진 (8) 이 전자 스로틀 밸브를 구비하고 있는 경우에는, 액셀레이터 페달 스트로크와 요구 스로틀 개도의 관계는 비선형으로 하는 것이 일반적이다. 따라서, 액셀레이터 페달 스트로크가 상대적으로 작은 상태에서는, 액셀레이터 페달 스트로크의 변화량에 대해 스로틀 개도의 변화량이 작다. 액셀레이터 페달 스트로크가 상대적으로 큰 경우에는, 액셀레이터 페달 스트로크의 변화량과 스로틀 개도의 변화량이 1 대 1 의 관계에 가까워진다.

[0098] 기본 구성을 도 9 에 나타내는 바와 같이 구성한 경우, 지시 SPI 에 기초하는 최종 지시 변속단이 보다 저차속 측의 변속단이면, 이 변속단이 상기의 블록 B22 에 수신되어, 요구 변속단으로 설정한다. 그 결과, 상대적으로 큰 변속비가 설정되므로, 차량의 주행 특성으로서 가속성이 증대된다. 또, 상기 서술한 블록 B24 이 지시 SPI 에 따른 보정 스로틀 개도를 수신하고, 상기 서술한 기본 구성으로 구해지는 요구 스로틀 개도를 보정 스로틀 개도에 의해 증가 또는 감소시킨다. 즉 지시 SPI 가 높아진 경우에 가속 동작에 대한 구동원의 출력 특성을 변경할 수도 있다 (예를 들어, 출력 특성이 증가될 수 있다).

[0099] 상기 서술한 바와 같이 본 발명에 관련된 차량 제어 시스템에 있어서는, 액셀 페달 (12) 을 밟아 가속한 경우나, 브레이크 페달 (7) 을 밟아 감속한 경우, 또는 스티어링 휠 (16) 을 회전시켜 선회한 경우 등, 가감속이나 선회 등의 의도에 기초하여 합력 가속도가 증대되면, 지시 SPI 가 합력 가속도의 증대에 응답하여 즉시 증대된다. 그 결과, 그 지시 SPI 의 증대에 따라 여유 구동력이 증대되고, 순간적으로 요구하는 가속도가 발생하여, 차량이 주행 특성으로서 스포티한 주행을 제공할 수 있다. 그리고, 운전자에 의한 상기의 조작은, 차량이 주행하는 주행로의 구배 등 주행 환경에 따른 주행을 실시할 수 있도록 실행되는 것이 통상적이기 때문에, 결국, 상기의 주행 특성의 변경은, 운전자의 지향이나 주행 환경을 반영한 것이 된다.

[0100] 예를 들어, 차량이 오르막에서 주행을 시작한 경우, 오르막길에 다다르면, 차량은 중력 가속도가 작용하는 방향과는 반대 방향으로 이동하므로, 가속도 센서는 실가속도에 대응하는 값보다 큰 값을 출력한다. 그 때문에, 경사가 없는 평탄로를 주행하고 있는 경우와 비교해 가속시에는 순간 SPI 가 커진다. 그것에 따라, 지시 SPI 가 커지기 때문에, 차량의 가속 특성은 가속력이 커지는 방향으로 변경된다. 그 때문에, 오르막길에서는, 상대적으로 큰 구동력을 얻을 수 있다. 이것과는 반대로 내리막길에서는, 가속도 센서가 실가속도에 대응하는 값보다 작은 값을 발생시킨다. 따라서, 차량이 내리막길에서 감속할 때 순간 SPI 가 상대적으로 작아진다. 그러나, 내리막길에서 차속의 증대를 억제하도록 브레이크 조작하면, 브레이크 조작에 수반되는 가속도에 중력 가속도가 더해지므로, 가속도 센서의 출력값이 상대적으로 커진다. 그 결과, 순간 SPI 가 커져, 상대적으로 큰 엔진 브레이크력을 얻을 수 있다. 따라서, 오르막길 주행 및 내리막길 주행을 위한 특별한 가감속 조작이 필요없어지거나 또는 완화되어, 더욱 드라이버빌리티가 향상된다. 또, 일반적으로 알려져 있는 고차속측의 변속비를 금지 또는 제한하는 등의 이른바 등강판 제어를 경감시킬 수 있거나, 또는 불필요하게 할 수 있게 된다.

[0101] 또, 본 발명에 관련된 상기의 차량 제어 시스템에서는, 복수 방향의 가속도에 기초하여 차량의 주행 특성을 변화시킬 때, 가속도 발생의 정도 또는 그 가속도의 크기, 또는 운전자가 느끼는 운전 감각이나 거동에 대한 영향이, 가속도의 방향에 따라 상이한 경우가 있는 것을 감안하여, 소정 방향의 가속도에 기초하는 주행 특성의 변화의 정도 (바뀌 말하면, 주행 특성의 반영 방법) 를 다른 방향의 가속도와는 상이하다. 따라서, 둘 이상의 방향의 가속도에 기초하는 주행 특성의 변경을 보다 정확하게 실시할 수 있게 된다.

[0102] 또한, 상기 서술한 구체예에서는, 차량이 주행을 개시하면, 전후횡 어느 방향의 가속도가 발생하고, 그것에 따라 지시 SPI 가 증대된다. 이에 반하여 지시 SPI 의 저하는 상대적으로 지연된다. 따라서, 지시 SPI 및 요구 최대 가속도율은 주행 개시 후의 경과 시간이나 주행 거리에 따라 증대한다. 지시 SPI 가 주행 개시 후의 경과 시간이나 주행 거리에 따라 증대하는 경우, 본 실시형태의 시스템은 순간 SPI 가 계속 비교적 큰 값이도록 지시 SPI 를 더 증가시키도록 구성된다. 순간 SPI 가 즉각 증대되면 지시 SPI 는 순간 SPI 에 따라 설정된다. 한편, 순간 SPI 가 계속 큰 값으로 되거나 또는 SPI 가 높은 빈도로 큰 값인 것으로 나타나는 경우, 지시 SPI 의 값은 순간 SPI 의 값이 지시 SPI 의 값을 초과하지 않더라도 완만하게 증가한다. 예를 들어, 순간 SPI 와 지시 SPI 사이의 편차가 작다면, 순간 SPI 의 값이 지시 SPI 의 값을 초과하지 않더라도 지시 SPI 가 증가할 수도 있다.

[0103] 또한, 차량의 주행 특성에 영향을 미치고, 또 주행 특성을 결정하는 요인은, 상기 서술한 변속비를 제어하지만 하는 것은 아니며, 액셀 조작에 대한 엔진 토크의 출력 특성, 조타각 또는 조타력에 대한 전륜의 전타각의 관계인 조타 특성, 현가 장치 (4) 에 의한 진동의 감쇠 특성 또는 그 스프링 상수, 사륜 구동차에 있어서의 전륜과 후륜에 대한 토크 배분율에 기초하는 회두성 등이 있다. 본 발명에 관련된 제어 시스템은, 이들의 각 특성

을, 가속도로부터 구해지는 지표에 기초하여 변경하도록 동작할 수 있다. 그 예를 들면, 상기 서술한 지시 SPI 에 따라, 엔진 (8) 의 출력 응답성을 적절하게 하고, 즉 스로틀 개도의 증대 비율을 적절하게 하고, 상기 어시스트 기구 (18) 에 의한 어시스트 토크를 적절하게 하여 이른바 다이렉트감을 적절하게 하며, 또한 조타 기구 (15) 에 있어서의 기어비를 적절하게 하고, 또 후륜에 대한 토크 배분량을 적절하게 하여 회두성을 적절하게 한다. 이와 같은 각 특성을 변경하는 제어는, 각각의 기구에 형성되어 있는 액추에이터의 출력 특성을 변경함으로써 실시할 수 있다.

[0104]

또, 본 발명의 제어 시스템은, 차량의 가속 특성 또는 동력 특성을 변경하는 경우 이외에, 차량의 주행 특성 중 하나인 조타 특성이나 현가 특성 등을 변경하는 경우에도 사용할 수 있다. 도 10 는 그 조타 특성을 상기 서술한 지시 SPI 에 기초하여 변경하는 제어를 설명하는데 유용한 블록도이다. 도 10 은, 가변 기어비 스티어링 기어 (VGRS 기어) 를 사용한 전동 파워 스티어링 기구 (EPS) 를 모식적으로 나타내고 있다. 조타력을 받아 차량의 폭 방향 (횡 방향) 으로 전후 이동하는 래크 (30) 가 형성되고, 이 래크 (30) 에는 VGRS 기어 유닛 (31) 의 기어가 맞물려 있다. 그 기어비를 변경하기 위한 VGRS 액추에이터 (32) 가, VGRS 유닛 (31) 에 부설되어 있다. 또, 조타된 방향으로의 래크 (30) 의 이동을 보조 (어시스트) 하는 EPS 기어 모터 (33) 가 형성되어 있다. 게다가 VGRS 액추에이터 (32) 에 지령 신호를 출력하여 상기 기어비를 변경하는 기어비 연산부 (34) 와, 상기 EPS 기어 모터 (33) 가 출력해야 하는 토크 (래크 (30) 에 부여하는 추력) 를 연산하여 지령 신호로서 출력하는 어시스트 토크 연산부 (35) 가 형성되어 있다. 이들, 전동 파워 스티어링 기구나 각 연산부는, 일반적으로 알려져 있는 구성의 것을 사용할 수 있다.

[0105]

상기의 각 연산부 (34, 35) 에는, 차속, 조타각, 조타 토크의 검출치가 데이터로서 입력되어 있다. 이들 데이터는, 각각에 따라 형성되어 있는 센서에 의해 얻을 수 있다. 이것에 더한 기어비 연산부 (34) 에는, 보정 기어비가 데이터로서 입력되어 있다. 이 보정 기어비는, 상기 VGRS 액추에이터 (32) 에 대한 지령 신호를 보정하기 위한 기어비이고, 상기 서술한 지시 SPI 에 따른 값으로 설정하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 지시 SPI 에 대응하는 보정 기어비를 정한 맵을 미리 준비하고, 그 맵에 의해 보정 기어비가 결정될 수 있다. 그 지시 SPI 와 보정 기어비의 관계는 필요에 따라 적절히 결정될 수 있다.

[0106]

한편, 어시스트 토크 연산부 (35) 는 상기의 차속, 조타각 그리고 조타 토크에 더하여, 보정 어시스트 토크를 데이터로서 수신한다. 이 보정 어시스트 토크는, 상기 EPS 기어 모터 (33) 에 대한 지령 신호를 보정하기 위한 토크로서, 상기 서술한 지시 SPI 에 따른 값으로 설정하도록 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 지시 SPI 에 대응하는 보정 어시스트 토크를 정한 맵을 미리 준비하고, 그 맵에 의해 어시스트 토크가 결정될 수 있다. 그 지시 SPI 와 보정 어시스트 토크의 관계는 필요에 따라 적절히 결정될 수 있다.

[0107]

따라서 도 10 에 나타내는 바와 같이 구성된 경우에는, 차량에 발생하고 있는 가속도에 기초하여 구해지는 지시 SPI 의 대소에 따라, VGRS 유닛 (31) 에 있어서의 기어비가 변경되고, 또 조타력을 어시스트하는 토크가 변경된다.

[0108]

또한, 도 11 은 현가 특성을 상기 서술한 지시 SPI 에 기초하여 변경하는 제어를 설명하는데 유용한 블록도이다. 도 11 은, 서스펜션 기구 (도시 생략) 에 의한 차 높이 및 진동의 감쇠 계수 그리고 스프링 상수를 제어하도록 구성된 일례를 나타낸다. 이들 차 높이 및 진동의 감쇠 계수 그리고 스프링 상수의 요구치를 연산하는 연산부 (40) 가 제공된다. 이 연산부 (40) 는, 일례로서 마이크로 컴퓨터를 주체로 하여 구성되고, 입력된 데이터 및 미리 기억하고 있는 데이터를 사용하여 연산을 실시함으로써, 요구 차 높이 및 요구 감쇠 계수 그리고 요구 스프링 상수를 구한다. 데이터의 일례는 차속, 우전륜 (FR) 륜 하이트 컨트롤 센서의 검출 신호, 좌전륜 (FL) 륜 하이트 컨트롤 센서의 검출 신호, 우후륜 (RR) 륜 하이트 컨트롤 센서의 검출 신호, 좌후륜 (RL) 륜 하이트 컨트롤 센서의 검출 신호, 우전륜 (FR) 상하 G (가속도) 센서의 검출 신호, 좌전륜 (FL) 상하 G (가속도) 센서의 검출 신호, 우후륜 (RR) 상하 G (가속도) 센서의 검출 신호, 좌후륜 (RL) 상하 G (가속도) 센서의 검출 신호가 데이터로서 입력되어 있다. 이들 장치는 일반적으로 알려져 있는 장치와 동일하다.

[0109]

그리고, 도 11 에 나타내는 예에서는, 연산부 (40) 는 보정 차 높이 및 보정 감쇠 계수 및 보정 스프링 상수를 현가 특성의 제어를 위한 데이터로서 수신한다. 보정 차 높이는, 상기 지시 SPI 에 따라 차 높이를 보정하기 위한 데이터이다. 예를 들어 지시 SPI 에 대응하는 보정 차 높이를 정한 맵을 미리 준비하고, 그 맵에 의해 보정 차 높이를 결정할 수 있다. 또, 보정 감쇠 계수는, 쇼크업소버 등의 진동 감쇠 작용을 하는 기구에 있어서의 감쇠 계수를 보정하기 위한 데이터이다. 예를 들어 지시 SPI 에 대응하는 보정 감쇠 계수를 정한 맵을 미리 준비하고, 그 맵에 의해 보정 감쇠 계수를 구하도록 구성할 수 있다. 보정 감쇠 계수는, 지

시 SPI 가 클수록 큰 값이 되어, 현가 장치가 이른바 딱딱한 느낌의 특성으로 설정된다. 유사하게, 보정 스프링 상수는 현가 장치에 있어서의 스프링 상수를 보정하기 위한 데이터이다. 예를 들어 지시 SPI 에 대응하는 보정 스프링 상수를 정한 맵을 미리 준비하고, 그 맵에 의해 보정 스프링 상수를 결정할 수 있다. 보정 스프링 상수는, 지시 SPI 가 클수록 큰 값이 되어, 현가 장치가 이른바 딱딱한 느낌의 특성으로 설정된다.

[0110]

상기의 연산부 (40) 는, 상기 서술한 각 데이터를 사용하여 연산을 실시하고, 산출된 요구 차 높이를 차 높이 제어부 (41) 에 제어 지령 신호로서 출력하여, 지시 SPI 에 따른 차 높이로 제어하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 지시 SPI 가 상대적으로 큰 경우에는, 차 높이가 상대적으로 낮아지도록 제어된다. 또, 연산부 (40) 는 연산의 결과 얻어진 요구 감쇠 계수를 감쇠 계수 제어부 (42) 에 제어 지령 신호로서 출력하여, 지시 SPI 에 따른 감쇠 계수로 제어하도록 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 지시 SPI 가 상대적으로 큰 경우에는, 감쇠 계수가 상대적으로 커지도록 제어된다. 또한, 연산부 (40) 는 연산의 결과 얻어진 요구 스프링 상수를 스프링 상수 제어부 (43) 에 제어 지령 신호로서 출력하여, 지시 SPI 에 따른 감쇠 스프링 상수로 제어하도록 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 지시 SPI 가 상대적으로 큰 경우에는, 스프링 상수가 상대적으로 커지도록 제어된다.

[0111]

이상과 같이, 본 발명에 따른 차량 제어 시스템은, 주행 특성의 일례인 현가 특성을 가속도에 기초하여 구해지는 지시 SPI 와 같은 제어 지표에 따라 변화시켜, 운전자의 의도와 주행 환경 및 차량의 주행 상태에 적합한 현가 특성을 설정할 수 있다. 그 결과, 전후 및/또는 횡의 가속도(들)가 상대적으로 작은 이른바 매끄러운 주행의 경우에는, 현가 특성이 이른바 부드러운 느낌의 특성이 되어 승차감이 향상되고, 또 전후 및/또는 횡의 가속도(들)가 상대적으로 큰 이른바 준민한 느낌의 주행이 요구되고 있는 경우에는, 현가 특성이 이른바 딱딱한 느낌의 특성이 되어, 차체의 전후횡의 가라앉음이나 튀어오름 또는 롤링이나 피칭이 억제되어 드라이버빌리티가 향상된다. 또한, 가속도는 가속도 센서에 의해 검출된 검출치들의 절대치일 수도 있거나, 조작계 및/또는 차량 운동에 대한 정보에 기초하여 연산될 수도 있거나, 또는 가속도 센서에 의해 검출된 검출치들의 절대치와 정보에 기초하여 연산된 값의 조합일 수도 있다.

[0112]

또한, 도 13 은 본 발명의 차량 제어 시스템에 의해 실행되는 기타 제어의 일례를 설명하는데 유용한 플로우차트이다. 먼저, 차량이 선회하는지 여부를 판단한다 (단계 S1). 이 판단은 조타 각도 또는 전타 각도가 미리 정해진 임계값 이상 인지의 여부, 또는 차량에 발생하는 실제의 요 레이트가 소정치 이상인지의 여부, 또한, 상술한 합성 가속도 또는 순시 SPI를 나타내는 벡터와 차량의 전후방향과의 이루는 각도가 소정 각도 이상인지의 여부 등을 판단하는 것으로 실시할 수가 있다. 또한, 그 판단 기준이 되는 값은 운전자의 의도에 따른 실험이나 시뮬레이션 등에 의해 미리 결정될 수도 있다.

[0113]

차량이 직선 경로를 따라 주행하고 있고 이에 따라 단계 S1에 대해 부정적인 판단이 내려지면, 스포티 (스포티 구동) 모드와 노멀 (노멀 구동) 모드 사이의 조정을 행하고 (단계 S2), 제어가 리턴한다. "조정"이란, 도 5 에 나타난 회전수 조정 수단 (B33) 에 의한 "맥스 셀렉트"를 통하여 선택된 보다 큰 회전수를 최종 회전수 지시 수단 (B34) 에 출력하는 제어이다. 대안으로서, "조정"이란, 도 6 에 나타난 기어단 조정 수단 (B43) 에 의한 "미니멈 셀렉트"를 통하여 선택된 저차속측의 기어단을 최종 기어단 지시 수단 (B44) 에 출력하는 제어이다. 따라서, 요구 최대 가속도율에 따라 차량으로서의 여유 구동 토크가 증대하므로, 운전자가 의도한 주행을 실시할 수가 있다.

[0114]

한편, 차량이 선회하고 있고 단계 S1 에서 긍정적으로 판단된 경우에는, 지시 SPI 에 따른 엔진 회전수 또는 변속단의 제어가 유지되고 (단계 S3), 제어가 리턴한다. 또한, 액셀레이터 페달 스트로크와 같은 구동력 요구량에 기초하여 결정된 엔진 회전수 또는 기어단이, 지시 SPI 에 기초하여 결정된 엔진 회전수나 기어단을 초과한 경우에도, 지시 SPI 에 기초하여 결정된 엔진 회전수나 기어단이 유지될 수도 있다.

[0115]

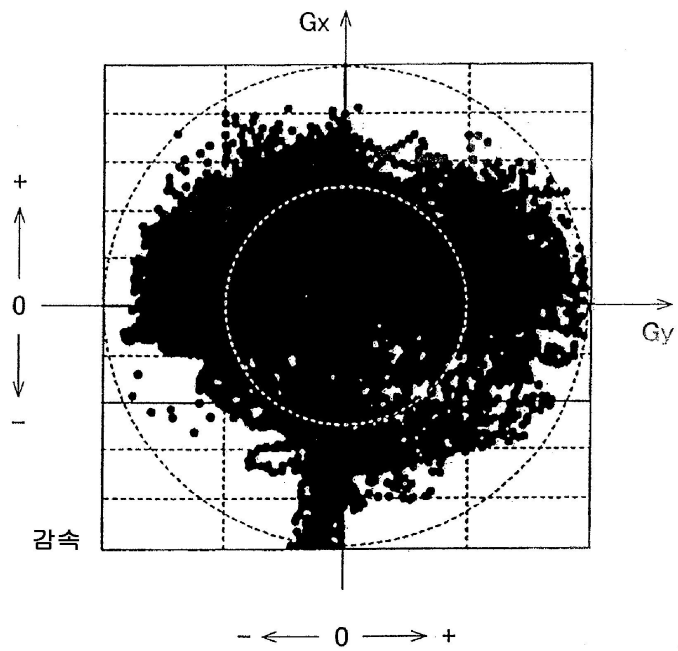
본 발명에 따른 차량 제어 시스템은 전술한 합성 가속도와 같은 차량의 주행 상태 (순시 SPI) 에 기초하여 지시 SPI 와 같은 지표를 결정하고, 요구 최대 가속도율과 같은 중간 지표로 지표를 대체하고 그 중간 지표에 기초하여 초과 가속도가 얻어지는 엔진 회전수 또는 변속비를 설정하도록 구성할 수도 있다. 그 경우, 상기의 순시 SPI나 지시 SPI 등의 지표에 의해 나타내지는 운전자의 의도를, 항상 주행 상태나 가속 특성 등에 반드시 반영시킬 필요가 있는 것은 아니고, 차량이 주행하고 있는 상황 혹은 구동 상태 혹은 운전자 조작에 의한 구동 요구량에 의존하여, 스포티도가 주행 상태나 가속 특성에 반영하는 방법을 다르게 할 수도 있다. 예를 들어, 비교적 저차속으로 주행하거나, 또는 가감 속도의 정도가 비교적 완만한 상태에서는, 전술한 순시 SPI 를 결정하고 지시 SPI 를 순시 SPI 에 따라 결정한다 해도, 예를 들어, 액셀레이터 페달 스트로크에 의해 나타나는 구동력의 요구량보다 더 높게 엔진 회전수를 끌어올리거나 또는 변속비를 저차속 측에 설정할 필요는 없고, 운전

자 조작에 의한 구동력 요구량에 따라 가속 특성 또는 성능이 결정될 수 있다.

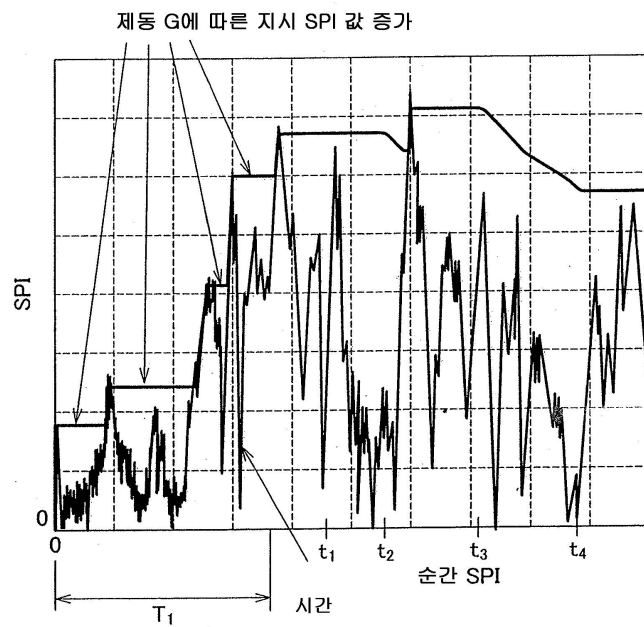
- [0116] 이와 같은 제어의 일례를 설명한다. 지시 SPI 를 요구 최대 가속도율로 대체 또는 변환한 전술한 실시형태에 있어서는, 도 14 에 도시된 맵을 도 4 에 도시된 맵을 대신하여 사용할 수도 있다. 도 14 에 도시된 맵에서, 지시 SPI 가 미리 정해진 제 1 소정치 Y 보다 작은 값으로부터 증대하는 경우, 그 제 1 소정치 Y 보다 큰 제 2 소정치 X 가 될 때까지는, 요구 최대 가속도율을 "0" 으로 유지한다. 그 후, 지시 SPI 가 제 2 소정치 X 에 도달한 시점에, 그 지시 SPI 에 대응하는 요구 최대 가속도율이 결정된다. 또한, 제 2 소정치 X 에 대응하는 요구 최대 가속도율은 전술한 도 4 에 나타낸 맵에 따라 구해지는 값과 같다. 또한, 지시 SPI 가 제 2 소정치 X 보다 큰 값으로부터 저하하는 경우, 제 2 소정치 X 를 초과하여 그것보다 작은 제 1 소정치 Y 로 저하할 때까지는, 각 지시 SPI 에 따른 요구 최대 가속도율이 구해진다. 즉, 요구 최대 가속도율이 "0"으로부터 상승하는 지시 SPI 와 요구 최대 가속도율이 "0"으로 저하하는 지시 SPI 와의 사이에 소정의 히스테리시스 설정된다.
- [0117] 따라서, 도 14 에 나타낸 맵을 사용한 제어에 따르면, 전후 가속도 및/또는 측가속도가 작은 때문에, 지시 SPI 가 작은 상태에서는, 요구 최대 가속도율이 "0"으로 유지되어 이른바 가속성을 향상시키는 제어가 실행되지 않고 금지되어 운전자에 의해 조작된 액셀레이터 페달의 스트로크와 같은 구동력의 요구량에 기초하여 엔진 회전수와 기어단이 설정된다. 지시 SPI 가 작은 상태는 예를 들어 시가지 혹은 변화가를 주행하고 있는 경우에 발생한다. 그 과정에서 무엇으로의 요인으로 일시적으로 전후 가속도 혹은 측가속도가 커져, 이에 따라 지시 SPI가 증대했다고 해도, 지시 SPI 가 제 2 소정치 X 에 이를 때까지는, 요구 최대 가속도율의 증대로서는 나타나지 않기 때문에, 시가지 등 주행 환경에 적절한 주행을 실시할 수 있다.
- [0118] 한편, 지시 SPI 가 전술한 제 2 소정치 X 이상이 되어 지시 SPI 에 따른 요구 최대 가속도율이 설정된 후에는, 지시 SPI 가 제 2 소정치 X 를 하회하였다고 해도, 제 1 소정치 Y로 저하할 때까지는 그 지시 SPI에 대응한 요구 최대 가속도율이 계속해서 설정되어 운전자의 의도에 따른 제어를 계속할 수 있다. 따라서, 히스테리시스가 설정되어 있는 전술한 구성에서는, 제어의 헌팅을 회피할 수 있다.
- [0119] 또한, 상기 서술한 도 2 에는, 지시 SPI 를 증대시킨 경우, 스텝적(단계적)으로 증대시키는 예를 나타내 있지만, 본 발명의 시스템은 지시 SPI로서 설명되고 있는 지표를 선형으로(연속적으로) 증가시킬 수도 있다.
- [0120] 또한, 본 발명의 시스템은 전자 제어 장치를 주체로서 구성하고 본 발명이 또한 전자 제어 장치에 의해 실행된다.
- [0121] 또한, 상기 서술한 같은 본 발명의 차량 제어 시스템을 이용한 제어를 관련 기술을 조합하여 실시할 수도 있다. 예를 들어, 전술한 JP-A-06-249007 에 기재되어 있는 장치에서의 뉴로 컴퓨터나 뉴럴 네트워크 등의 관련 기술을 본 발명의 제어 기술에 적용하여 본 발명에 의한 제어를 실시할 수도 있다.
- [0122] 본 발명은 설명을 위한 목적으로만 예시적 실시형태들을 참조로 설명되었다. 본 설명은 본 발명의 형태를 제한하려 하는 것이 아니며 본 발명은 다른 시스템 및 애플리케이션에도 적용될 수도 있다. 본 발명의 범위는 당해 기술 분야에 이해될 수 있는 바와 같이 여러 변형 및 등가의 구성을 포함한다.

도면

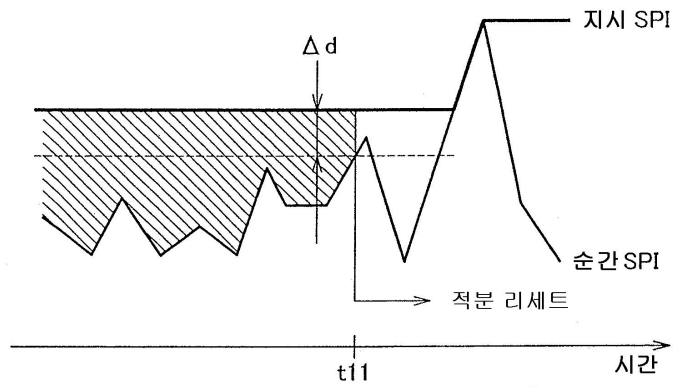
도면1



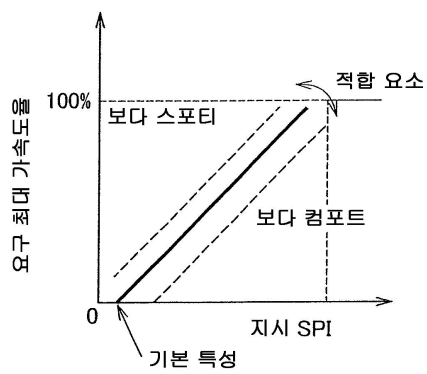
도면2



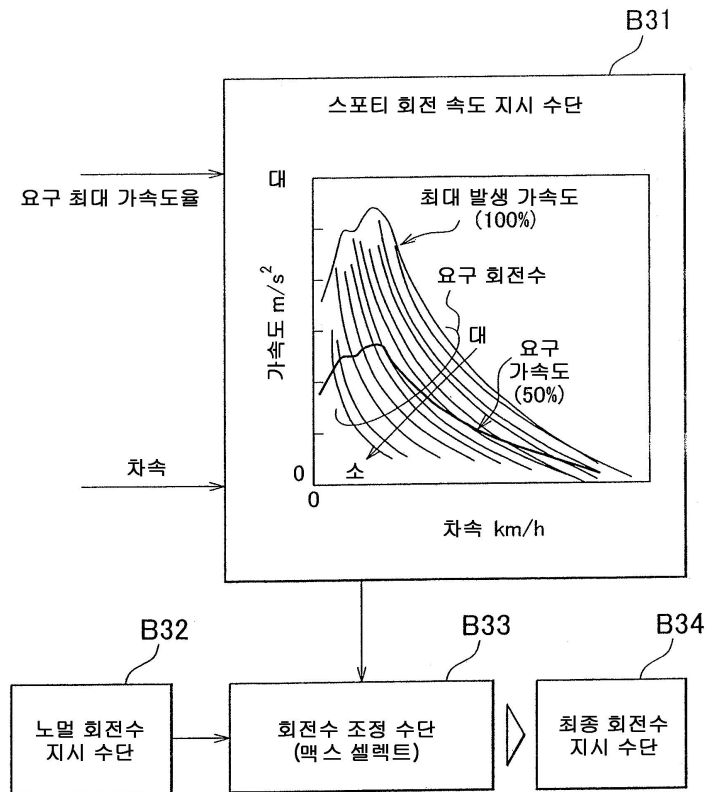
도면3



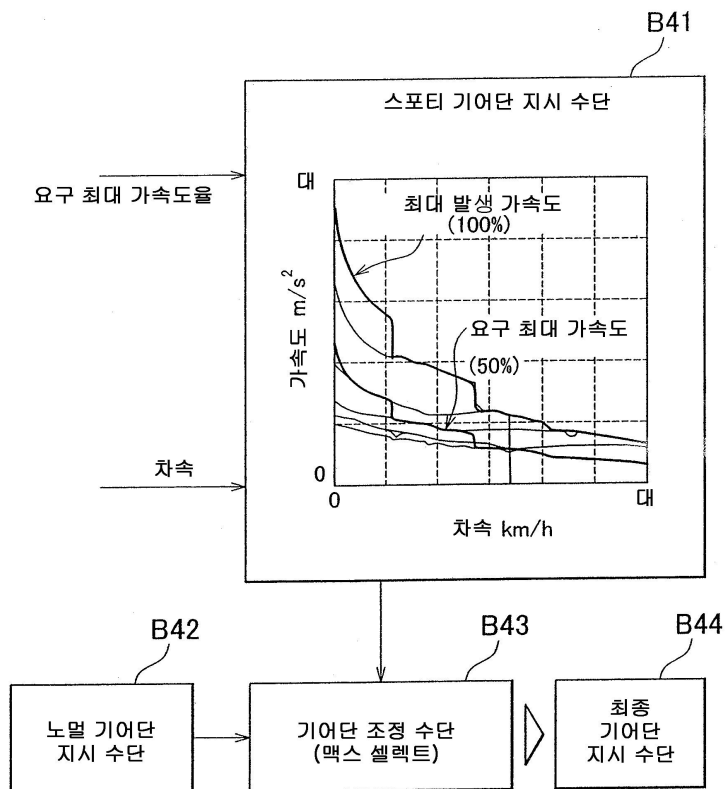
도면4



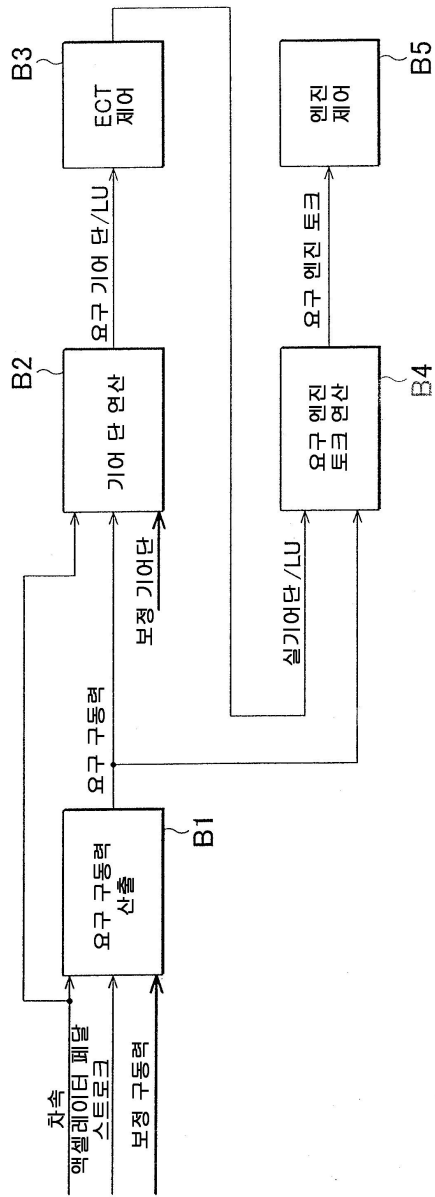
도면5



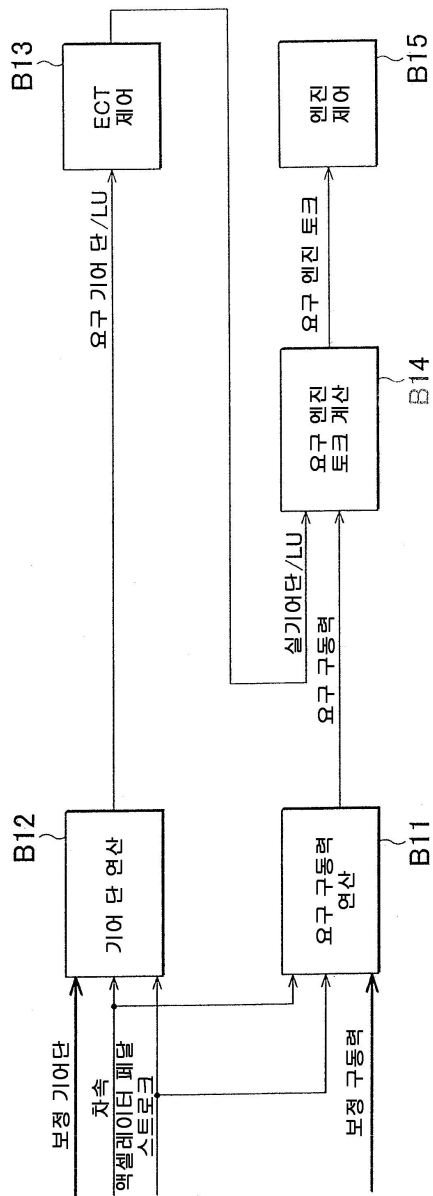
도면6



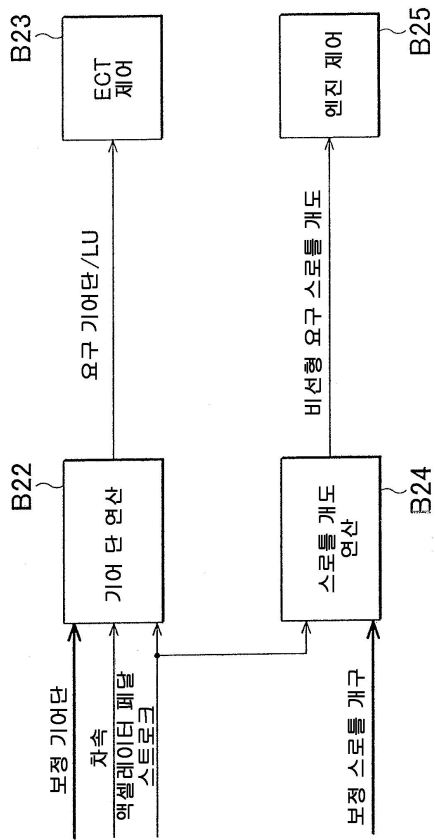
도면7



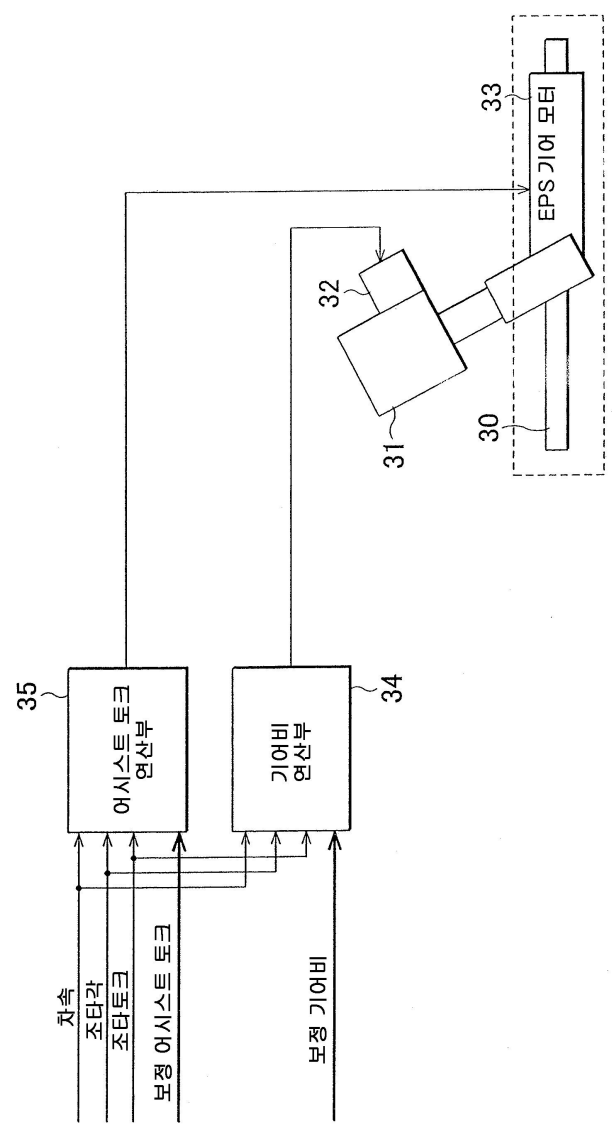
도면8



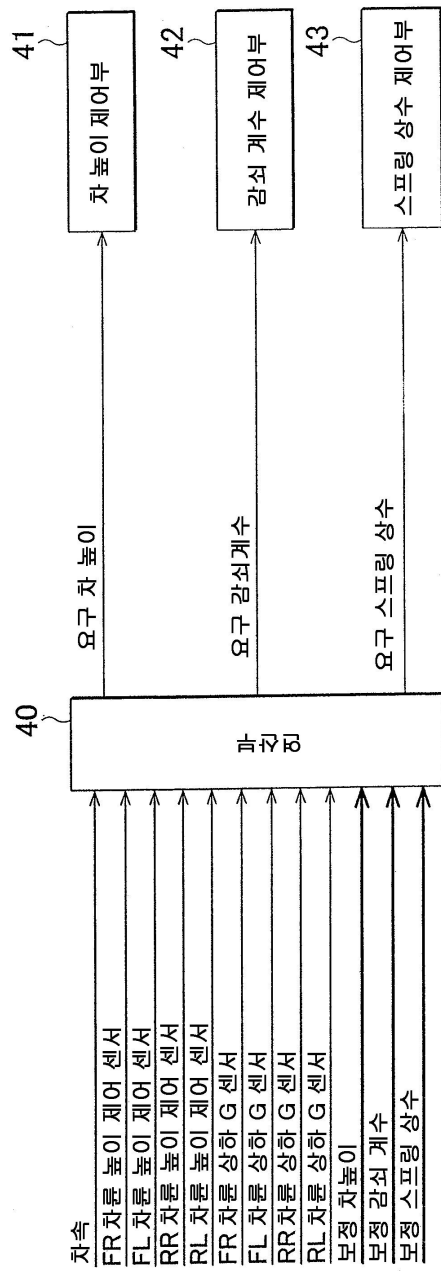
도면9



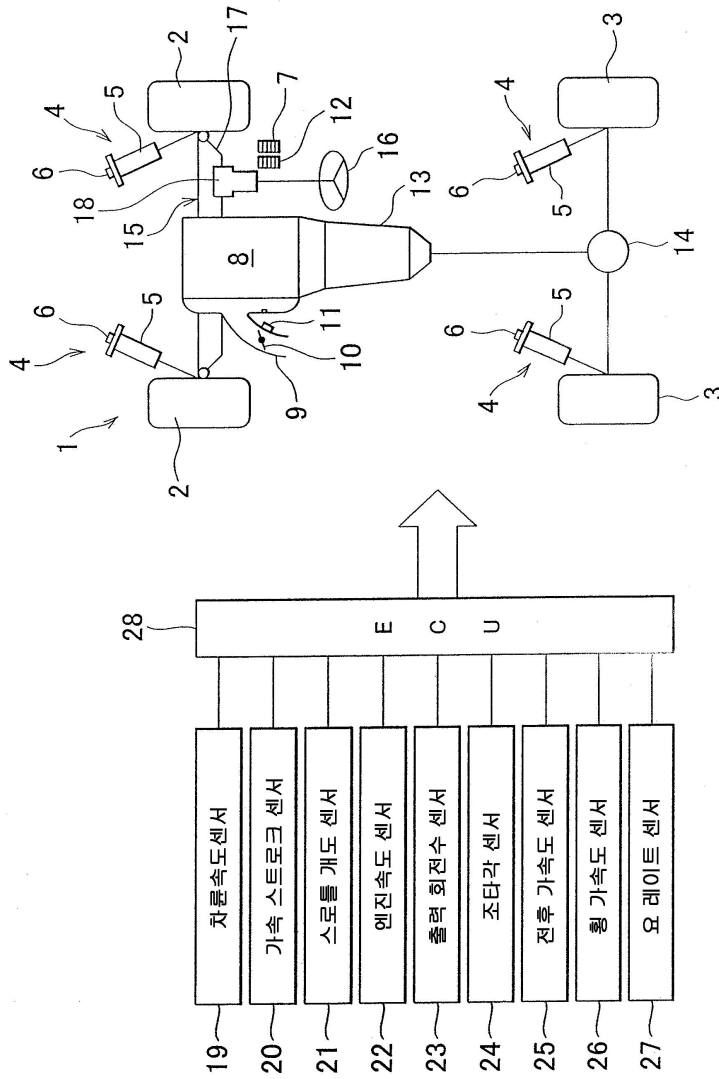
도면10



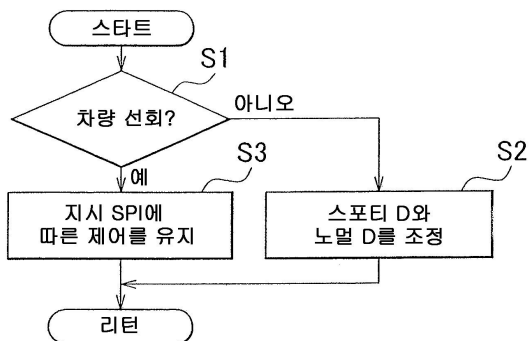
도면11



도면12



도면13



도면14

