



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년05월07일
(11) 등록번호 10-0895919
(24) 등록일자 2009년04월24일

(51) Int. Cl.

B60W 30/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0023251
(22) 출원일자 2007년03월09일
심사청구일자 2007년08월30일
(65) 공개번호 10-2007-0092655
(43) 공개일자 2007년09월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00066584 2006년03월10일 일본(JP)
JP-P-2007-00010208 2007년01월19일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP16017847 A*

KR1020030076172 A*

JP07004211 U

JP10166890 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛산 지도우샤 가부시키가이샤

일본 가나가와쿄 요코하마시 가나가와구 다까라쵸
2반지

(72) 발명자

스가노 다케시

일본 가나가와쿄 요코하마시 가나가와구 다까라쵸
2반지 닛산지도우샤 가부시키가이샤 내

에가와 겐이찌

일본 가나가와쿄 요코하마시 가나가와구 다까라쵸
2반지 닛산지도우샤 가부시키가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

성재동, 장수길

전체 청구항 수 : 총 15 항

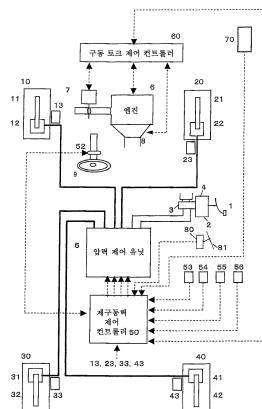
심사관 : 김도원

(54) 차간 유지 지원 장치 및 차간 유지 지원 방법

(57) 요 약

소정의 조건하에서 액셀에 조작 반력을 부여하여 운전자에 주의를 환기하는 경우, 액셀 조작량과 구동 토크와의 관계를, 액셀 조작 반력을 운전자가 인식하기 쉬워지도록 통상의 대응 관계와는 다른 대응 관계로 변경한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

당계 사포시

일본 가나가와쿄 요코하마시 가나가와꾸 다까라쵸
2반지 낫산지도우샤 가부시키가이샤 내

고바야시 요오스케

일본 가나가와쿄 요코하마시 가나가와꾸 다까라쵸
2반지 낫산지도우샤 가부시키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

자차량과 선행차와의 차간 거리를 검출하는 선행차 검출 수단과,

액셀의 조작량을 검출하는 액셀 조작량 검출 수단과,

상기 선행차 검출 수단에 의해 검출되는 상기 차간 거리를 기초로 하여 상기 액셀에 발생시키는 조작 반력을 연산하는 액셀 조작 반력 연산 수단과,

상기 액셀 조작 반력 연산 수단에서 연산된 조작 반력을 상기 액셀에 발생시키는 조작 반력 발생 수단과,

자차량의 주행 상황을 검출하는 주행 상황 검출 수단과,

상기 액셀 조작량 검출 수단에서 검출된 상기 액셀의 조작량을 기초로 하여 자차량의 구동 토크를 결정하는 구동 토크 결정 수단과,

상기 구동 토크 결정 수단에서 결정된 구동 토크를 출력하도록 구동원의 출력을 제어하는 구동원 제어 수단과,

상기 주행 상황 검출 수단의 검출 결과를 기초로 하여 상기 액셀 조작 반력을 운전자가 인식하기 쉬워하도록 상기 구동 토크 결정 수단에서 결정되는 상기 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하는 보정 수단을 구비하고,

보정 후의 액셀의 조작량과 자차량의 구동 토크의 관계는 단조 증가 관계에 있는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 주행 상황 검출 수단의 검출 결과를 기초로 하여 상기 액셀 조작량에 대한 상기 구동 토크가 감소하도록 상기 액셀 조작량과 상기 구동 토크와의 관계를 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 액셀 조작량 검출 수단에서 검출된 상기 액셀의 조작량으로 오프셋량을 설정함으로써, 상기 구동 토크 결정 수단에서 결정되는 상기 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 액셀 조작량 검출 수단에서 검출된 상기 액셀의 조작량이 상기 오프셋량보다도 적은 경우에는, 상기 구동 토크 결정 수단에서 결정된 구동 토크가 0이 되도록 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 주행 상황 검출 수단에서 검출된 자차량의 주행 상황에 따라서 상기 오프셋량의 크기를 변경하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 액셀 조작량 검출 수단에서 검출된 상기 액셀의 조작량이 소정의 값을 초과하는 경우에는 상기 액셀 조작량과 상기 구동 토크와의 관계를 보정하지 않는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 주행 상황 검출 수단은 상기 선행차 검출 수단으로부터의 검출 신호를 기초로 하여 자차량과 선행차와의 접근 정도를 구하고,

상기 보정 수단은 상기 접근 정도가 커질수록 상기 액셀 조작량에 대한 상기 구동 토크가 보다 작아지도록 상기

액셀 조작량과 상기 구동 토크와의 관계를 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 주행 상황 검출 수단은 차속, 상기 구동원의 출력축의 회전수, 상기 구동원의 출력을 감속하여 구동륜에 전달하는 전달 수단의 상태, 노면 구배 중 적어도 하나를 검출하고,

상기 보정 수단은 상기 주행 상황 검출 수단의 검출 결과를 기초로 하여 상기 보정량을 변경하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 구동 토크 결정 수단에서 구해지는 구동 토크를 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 보정 수단은 상기 액셀 조작량 검출 수단에 의해 검출되는 액셀 조작량을 보정하고, 보정 후의 액셀 조작량을 상기 구동 토크 결정 수단에 출력하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 주행 상황 검출 수단은 상기 조작 반력 발생 수단이 작동 가능한 상태인지 여부를 판단하고,

상기 보정 수단은 상기 주행 상황 검출 수단에 있어서 상기 조작 반력 발생 수단이 작동 가능한 상태로 판단된 경우, 상기 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 주행 상황 검출 수단은 상기 선행차 검출 수단으로부터의 검출 신호를 기초로 하여 자차량과 선행차가 소정의 위치 관계에 있는지 여부를 판단하고,

상기 보정 수단은 상기 주행 상황 검출 수단이 자차량과 선행차가 소정의 위치 관계에 있다고 판단한 경우, 상기 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 주행 상황 검출 수단은 차속, 선행 차로의 차간 거리, 선행차와의 상대 속도 중 적어도 하나를 검출하고,

구동원 제어 수단은 상기 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계가 보정되었을 때, 또는 원래대로 복귀되었을 때의 구동 토크의 변화율을 상기 주행 상황 검출 수단의 검출 결과에 따라서 보정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 구동원 제어 수단은 상기 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계가 보정되었을 때의 구동 토크의 변화율보다도 원래대로 복귀되었을 때의 구동 토크의 변화율을 작게 설정하는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 장치.

청구항 15

자차량의 주행 상황 및 액셀의 조작량을 검출하고,

상기 자차량의 주행 상황을 기초로 하여 미리 정해진 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하고,

보정 후의 액셀의 조작량과 자차량의 구동 토크의 관계는 단조 증가 관계에 있고,

상기 보정된 구동 토크를 출력하도록 구동원의 출력을 제어하고, 자차량과 선행차와의 차간 거리를 검출하고, 검출된 상기 차간 거리를 기초로 하여 상기 액셀에 발생시키는 조작 반력을 연산하고, 연산된 조작 반력을 상기 액셀에 발생시키는 것을 특징으로 하는 차간 유지 지원 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<30> [문헌 1] 일본 특허 공개 제2005-8147호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<31> 본 발명은 선행차와의 차간 거리가 유지되도록 지원하는 기술에 관한 것이다.

<32> 전방 차량과의 차간 거리를 검출하고, 차간 거리의 감소에 수반하여 액셀 페달의 반력을 증대시킴으로써 운전자의 주의를 환기시켜 차간 거리가 유지되도록 지원하는 장치가 알려져 있다(특허문헌 1 참조).

<33> [특허문헌 1] 일본 특허 공개 제2005-8147호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<34> 그러나, 차속이 낮은 경우 등과 같이 액셀 개방도가 작은 경우, 즉 액셀 페달의 담입량이 적은 경우에는 액셀 페달에 반력을 부여해도 반력이 부여된 것을 운전자가 알아차리기 어렵다.

<35> 본 발명은 자차량의 주행 상황 및 액셀의 조작량을 검출하고, 자차량의 주행 상황을 기초로 하여 미리 정해진 액셀의 조작량과 상기 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정한다. 이와 같은 보정을 행한 상태에서 자차량과 선행차와의 차간 거리를 검출하고, 검출된 차간 거리를 기초로 하여 액셀에 발생시키는 조작 반력을 연산하고, 연산된 조작 반력을 상기 액셀에 발생시키는 차간 유지 지원 장치이다. 또한, 자차량의 주행 상황 및 액셀 페달의 조작량을 검출하고, 검출된 액셀의 조작량을 기초로 하여 자차량의 구동 토크를 결정하고, 결정된 구동 토크를 출력하도록 구동원의 출력을 제어한다. 그리고, 검출된 자차량의 주행 상황을 기초로 하여 액셀 조작 반력을 운전자가 인식하기 쉬워지도록, 결정된 액셀 조작량과 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<36> (제1 실시 형태)

<37> 도1은 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 이 차간 유지 지원 장치를 탑재한 차량은 자동 변속기 및 컨버셔널 차동 기어를 탑재한 후륜 구동차이다. 이 차량에서는 전후륜 모두 좌우륜의 제동력을 독립적으로 제어할 수 있다.

<38> 도면 중, 부호 1은 브레이크 페달, 2는 부스터, 3은 마스터 실린더, 4는 저장조, 10은 좌측 전륜, 20은 우측 전륜, 30은 좌측 후륜, 40은 우측 후륜이다. 각 차륜(10, 20, 30, 40)에는 브레이크 디스크(11, 21, 31, 41) 및 제동 액압의 공급에 의해 대응하는 브레이크 디스크를 마찰 끼움 지지하여 각 차륜마다 브레이크력(제동력)을 부여하는 휠 실린더(12, 22, 32, 42)가 구비되어 있다.

<39> 마스터 실린더(3)와 각 휠 실린더(12, 22, 32, 42) 사이에는 압력 제어 유닛(5)이 개재 장착되어 있다. 운전자에 의한 브레이크 페달(1)의 담입량에 따라서 마스터 실린더(3)에서 승압된 유압이 각 휠 실린더(12, 22, 32, 42)에 공급되도록 되어 있고, 압력 제어 유닛(5)은 각 휠 실린더(12, 22, 32, 42)의 제동 액압을 개별적으로 제어한다. 압력 제어 유닛(5)은 전후 좌우의 각 액압 공급계(각 채널) 각각에 액츄에이터를 포함하여 구성되어 있다. 이에 의해, 각 차륜을 각각 제동하고 있다. 액츄에이터는 예를 들어 각 휠 실린더(12, 22, 32, 42)의 액압을 임의의 제동 액압으로 제어 가능하도록 비례 솔레노이드 밸브를 사용하여 구성되어 있다.

- <40> 구동 토크 제어 컨트롤러(60)는 제구동력 제어 컨트롤러(50)로부터 입력되는 구동 토크 지령치를 기초로 하여 구동륜의 구동 토크를 제어한다. 구동륜의 구동 토크의 제어는 엔진(6)의 연료 분사량을 제어하는 엔진 제어, 스토클 제어 장치(7)에 의해 스토클 개방도를 제어하는 스토클 제어 및 자동 변속기(8)를 제어하는 변속기 제어 등을 행함으로써 행한다.
- <41> 제구동력 제어 컨트롤러(50)에는 핸들(9)의 조타각(8)을 검출하는 조타각 센서(52)로부터의 신호, 차량의 전후 가속도(Xg) 및 횡가속도(Yg)를 검출하는 가속도 센서(53)로부터의 신호, 차량에 발생하는 요율(yaw rate)(ϕ)를 검출하는 요율 센서(54)로부터의 신호, 마스터 실린더 액압(Pm)을 검출하는 마스터 실린더 액압 센서(55)로부터의 신호, 액셀 개방도(Acc)를 검출하는 액셀 개방도 센서(56)로부터의 신호 및 각 차륜의 차륜속(Vw1, Vw2, Vw3, Vw4)을 검출하는 차륜속 센서(13, 23, 33, 43)로부터의 신호가 각각 입력된다. 또한, 제구동력 제어 컨트롤러(50)에는 운전자의 액셀 조작량을 기초로 하는 요구 구동력(τ_m)이나 엔진 토크(τ_a) 및 차륜축 상에서의 구동 토크(τ_w)가 구동 토크 제어 컨트롤러(60)로부터 입력된다.
- <42> 레이저 레이더(70)는 예를 들어 차량의 전방 그릴부 혹은 범퍼부 등에 설치되고, 자차량 전방에 레이저광을 송출하여 자차량 전방에 존재하는 선행 차량에 반사하여 복귀되는 반사광을 수광함으로써, 선행 차량과의 사이의 차간 거리(L) 및 상대 속도(Vr)를 검출한다. 단, 상대 속도(Vr)는 자차량의 속도로부터 선행 차량의 속도를 감산한 값으로 한다. 레이저 레이더(70)에 의해 검출된 차간 거리(L) 및 상대 속도(Vr)는 제구동력 제어 컨트롤러(50)에 보내진다.
- <43> 액셀 페달 액츄에이터(80)는 제구동력 제어 컨트롤러(50)로부터의 지령을 기초로 하여 액셀 페달(81)에 반력을 부여한다. 여기서의 반력이라 함은, 운전자가 액셀 페달(81)을 밟았을 때의 반대 방향의 힘이다.
- <44> 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치에서는, 자차량과 선행 차량과의 사이의 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})보다 짧아졌을 때에, 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있으면 그 조작에 따른 제어를 행하고, 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있지 않으면, 차량을 감속시키는 제어(1차 감속 제어)를 행한다. 또한, 자차량과 선행 차량과의 사이의 차간 거리(L)가 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})($L^{*2} < L^{*1}$)보다 짧아졌을 때에, 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있으면 액셀 페달에 반력을 부여하는 제어를 행하고, 운전자가 액셀 페달 조작을 하고 있지 않으면, 차량을 감속시키는 제어(2차 감속 제어)를 행한다. 또, 본 장치는 선행차에 추종한 가속 제어는 행하지 않는다. 이하에서는, 도2 내지 도10을 이용하여 상세한 처리 내용에 대해 설명한다.
- <45> 도2는 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치에 의해 행해지는 처리 내용을 나타내는 흐름도이다. 차량이 기동하면 제구동력 제어 컨트롤러(50)는 단계 S400의 처리를 개시한다. 단계 S400에서는, 액셀 개방도 센서(56)에 의해 검출되는 액셀 개방도(Acc), 차륜속 센서(13, 23, 33, 43)에 의해 검출되는 각 차륜의 차륜속(Vw1, Vw2, Vw3, Vw4) 및 레이저 레이더(70)에 의해 검출되는 선행 차량과의 사이의 차간 거리(L), 상대 속도(Vr)를 판독하여 단계 S401로 진행한다. 단계 S401에서는, 액셀 페달의 조작량과 구동 토크와의 관계를 변경하는 제어를 행한다. 액셀 페달의 조작량과 구동 토크와의 관계를 변경하는 제어의 상세한 처리 내용을 도7에 나타내는 흐름도를 이용하여 이후에 상세하게 설명한다. 단계 S401에서 액셀 페달의 조작량과 구동 토크와의 관계를 변경한 후, 단계 S410으로 진행한다.
- <46> 단계 S410에서는, 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})를 산출한다. 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})의 상세한 산출 방법을 도3에 도시하는 흐름도를 이용하여 설명한다. 도3에 도시하는 흐름도의 단계 S500에서는 다음식 (1)에 의해 차간 거리 임계치(L^{*h1})를 산출한다. 후술하는 바와 같이, 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})는 자차량의 차량 상황에 의존하지 않는 정상항과, 자차량의 차량 상황에 의존하는 과도항과의 합에 의해 산출되며, 식 (1)에 의해 구하는 차간 거리 임계치(L^{*h1})는 정상항의 값이다.
- <47>
$$L^{*h1} = V_a \times Th \quad (1)$$
- <48> 단, V_a 는 자차량의 차속(V) 및 상대 속도(V_r)를 기초로 하여 산출되는 선행 차량의 차속이고, Th 는 소정의 차간 시간이다. 또한, 자차량의 차속(V)은 차륜속 센서(13, 23)에 의해 검출되는 전륜의 차륜속($Vw1$ 및 $Vw2$)의 평균치를 구함으로써 산출한다.
- <49> 단계 S500에 이어지는 단계 S510에서는, 액셀 개방도 센서(56)에 의해 검출되는 액셀 개방도(Acc)가 소정의 액셀 개방도 임계치(Acc_0) 이상인지 여부를 판정한다. 액셀 개방도(Acc)가 소정의 액셀 개방도 임계치(Acc_0) 이상이라 판정하면, 운전자가 액셀 페달 조작을 행하고 있다고 판단하고, 액셀 조작 플래그(Facc)를 온(ON)으로

설정한 후, 단계 S520으로 진행한다. 한편, 액셀 개방도(Acc)가 소정의 액셀 개방도 임계치(Acc0) 미만이라고 판정하면, 운전자가 액셀 페달 조작을 행하고 있지 않는다고 판단하여 액셀 조작 플래그(Facc)를 오프(OFF)로 설정한 후, 단계 S530으로 진행한다.

<50> 단계 S520에서는, 다음식 (2)에 의해 제1 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r1})을 산출하기 위한 파라미터($Tr1$)를 산출한다.

$$<51> Tr1 = (L - L^{*h1})/Vr \quad (2)$$

<52> 식 (2)에 있어서, 파라미터($Tr1$)는 현재의 상대 속도(Vr)가 유지되었다고 가정하여, 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치의 정상항(L^{*h1})이 될 때까지의 시간을 나타내고 있다. 파라미터($Tr1$)를 산출하면, 단계 S530으로 진행한다.

<53> 또, 단계 S510 및 S520의 처리로부터 알 수 있는 바와 같이, 제1 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r1})을 산출하기 위한 파라미터($Tr1$)는 액셀 조작 플래그(Facc)가 온되어 있을 때에만 산출(생신)된다. 따라서, 액셀 페달 조작이 행해지고 있는 경우, 파라미터($Tr1$)는 실제 차간 거리(L)에 따라서 설정되고, 액셀 페달 조작이 행해지고 있지 않은 경우에는 액셀 페달 조작이 행해지지 않게 되었을 때의 값이 유지된다.

<54> 단계 S530에서는, 다음식 (3)으로부터 제1 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r1})을 산출하여 단계 S540으로 진행된다.

$$<55> L^{*r1} = Tr1 \times Vr \quad (3)$$

<56> 단계 S540에서는, 단계 S500에서 산출한 제1 차간 거리 임계치의 정상항(L^{*h1})과, 단계 S520에서 산출한 제1 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r1})을 가산함으로써 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})를 산출한다[식 (4) 참조].

$$<57> L^{*1} = L^{*h1} + L^{*r1} \quad (4)$$

<58> 단, 액셀 페달 조작이 행해지고 있을 때[액셀 조작 플래그(Facc)의 온시]에는 식 (2), (3), (4)로부터 $L^{*1} = L$ 이 된다. 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})를 산출하면, 도2에 도시하는 흐름도의 단계 S420으로 진행한다.

<59> 도13은 운전자가 액셀 페달의 조작을 멈추었을 때, 즉, 액셀 조작 플래그(Facc)가 온으로부터 오프가 되었을 때의 차간 거리 임계치(L^{*1})를 나타낸 도면이다. 도13에 도시한 바와 같이 액셀 페달 조작이 오프가 되었을 때의 차간 거리 임계치(L^{*1})는 액셀 페달 조작이 오프가 되었을 때의 차간 거리(L)로 설정된다.

<60> 단계 S420에서는, 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})를 산출한다. 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})의 상세한 산출 방법을 도4에 나타내는 흐름도를 이용하여 설명한다.

<61> 도4에 도시하는 흐름도의 단계 S600에서는, 자차량의 차속(V) 및 상대 속도(Vr)를 기초로 하여 차간 거리 임계치(L^{*h2})를 산출한다. 후술하는 바와 같이, 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})는 선행 차량의 감속의 유무에 관계없이 산출되는 정상항과, 선행 차량의 감속시에 산출(생신)되는 과도항과의 합에 의해 산출되며, 차간 거리 임계치(L^{*h2})는 정상항의 값이다. 여기서는, 자차량의 차속(V) 및 상대 속도(Vr)를 기초로 하여 차간 거리 임계치(L^{*h2})를 산출하기 위한 함수를 미리 준비해 두고, 이 함수에 자차량의 차속(V) 및 상대 속도(Vr)를 대입함으로써 산출한다. 제2 차간 거리 임계치의 정상항(L^{*h2})을 산출하면, 단계 S610으로 진행한다.

<62> 단계 S610에서는, 선행 차량의 차속(Va)의 미분 연산에 의해 선행 차량의 가감 속도(αa)를 산출하여 단계 S620으로 진행한다. 단계 S620에서는, 후술하는 단계 S430(도2 참조)에 있어서 설정되는 경보 플래그(Fw)가 온으로 설정되어 있는지 여부를 판정한다. 단계 S400으로부터 단계 S480의 처리는 반복하여 행해지고 있으므로, 여기서는 전회의 처리시에 설정된 경보 플래그(Fw)의 상태를 기초로 하여 판정한다. 경보 플래그(Fw)가 온으로 설정되어 있다고 판정하면 단계 S660으로 진행하고, 경보 플래그(Fw)가 오프로 설정되어 있다고 판정하면 단계 S630으로 진행한다.

<63> 단계 S630에서는, 단계 S610에서 산출한 선행 차량의 가감 속도(α_a)가 소정의 가감 속도(α_0) 이하인지 여부를 판정한다. 여기서도, 소정의 가감 속도(α_0)는 선행 차량이 감속하고 있는지 여부를 판단하기 위한 임계치이며, α_a 및 α_0 은 모두 가속시의 값을 양, 감속시의 값을 음으로 한다. 선행 차량의 가감 속도(α_a)가 소정의 가감 속도(α_0) 이하라 판정하면, 선행 차량이 감속되고 있다고 판단하여, 선행차 감속 판단 플래그(Fdec_a)를 온으로 설정한 후, 단계 S640으로 진행한다. 한편, 선행 차량의 가감 속도(α_a)가 소정의 가감 속도(α_0)보다 크다고 판정하면, 선행 차량이 감속하고 있지 않다고 판단하여, 선행차 감속 판단 플래그(Fdec_a)를 오프로 설정한 후, 단계 S650으로 진행한다.

<64> 단계 S640에서는, 다음식 (5)로부터 제2 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r2})을 산출하기 위한 파라미터($Tr2$)를 산출한다.

$$Tr2 = (L - L^{*h2})/Vr \quad (5)$$

<66> 식 (5)에 있어서, 파라미터($Tr2$)는 선행 차량이 감속을 개시한 시점에서의 제2 차간 거리 임계치의 정상항(L^{*h2})에 대한 실제 차간 거리(L)의 여유 거리 상당분($L - L^{*h2}$)을 상대 속도(Vr)로 나눈 시간을 나타내고 있다. 파라미터($Tr2$)를 산출하면, 단계 S660으로 진행한다.

<67> 한편, 선행 차량이 감속하고 있지 않다고 판단한 후에 진행되는 단계 S650에서는, 제2 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r2})을 산출하기 위한 파라미터($Tr2$)의 값을 0으로 하여 단계 S660으로 진행한다.

<68> 단계 S660에서는, 다음식 (6)으로부터 제2 차간 거리 임계치의 과도항(L^{*r2})을 산출하여 단계 S670으로 진행한다.

$$L^{*r2} = Tr2 \times Vr \quad (6)$$

<69> 단계 S670에서는, 제2 차간 거리 임계치의 정상항(L^{*h2})과, 과도항(L^{*r2})을 가산함으로써, 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})를 산출한다[식 (7) 참조].

$$L^{*2} = L^{*h2} + L^{*r2} \quad (7)$$

<70> 단계 S670에 있어서, 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})를 산출하면, 도2에 도시하는 흐름도의 단계 S430으로 진행한다. 단계 S430에서는, 경보 플래그(Fw)를 설정한다. 이로 인해, 우선, 다음식 (8)로부터 단계 S420에서 산출한 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})와, 레이저 레이더(70)에 의해 검출된 선행차와의 차간 거리(L)와의 편차($\Delta L2$)를 산출한다.

$$\Delta L2 = L^{*2} - L \quad (8)$$

<71> 계속해서, 식 (8)을 기초로 하여 산출한 편차($\Delta L2$)가 0 이상이면, 선행차와의 차간 거리(L)가 제2 차간 거리 임계치(L^{*2}) 이하가 되어 있으므로 경보 플래그(Fw)를 온으로 설정하고, 편차($\Delta L2$)가 0 미만이면, 경보 플래그(Fw)를 오프로 설정한다. 경보 플래그(Fw)를 설정하면 단계 S440으로 진행한다.

<72> 단계 S440에서는, 차간 거리의 편차($\Delta L2$)를 기초로 하여 액셀 페달에 반력을 부여하는 제어를 행한다. 액셀 페달에 반력을 부여하는 제어의 상세한 처리 내용을 도5에 도시하는 흐름도를 이용하여 설명한다.

<73> 도5에 도시하는 흐름도의 단계 S700에서는, 다음식 (9)로부터 목표 액셀 페달 반력(τ^{*a})을 산출한다.

$$\tau^{*a} = Kp \times \Delta L2 \quad (9)$$

<74> 단, 식 (9)에 있어서의 Kp ($Kp > 0$)는 차간 거리 편차(ΔL)로부터 목표 액셀 페달 반력을 산출하기 위한 소정의 계인이다.

<75> 단계 S700에 이어지는 단계 S710에서는, 단계 S700에서 산출한 목표 액셀 페달 반력(τ^{*a})에 따른 반력을 액셀 페달(81)에 부여하기 위한 지령을 액셀 페달 액츄에이터(80)에 내린다. 이 지령을 받은 액셀 페달 액츄에이터(80)는 목표 액셀 페달 반력(τ^{*a})에 따른 반력을 액셀 페달(81)에 부여한다. 식 (9)로부터 알 수 있는 바와

같이, 액셀 페달(81)로의 반력은, $\Delta L2$ 가 양일 때, 즉 차간 거리(L)가 차간 거리 임계치(L^*2)보다 짧을 때에 부여된다. 단계 S710의 처리를 종료하면, 도2에 도시하는 흐름도의 단계 S450으로 진행한다.

<80> 단계 S450에서는, 단계 S410에서 산출한 제1 차간 거리 임계치(L^*1) 및 레이저 레이더(70)에 의해 검출된 선행 차와의 차간 거리(L)를 기초로 하여 다음식 (10)으로부터 제1 목표 감속도(a^*1)를 산출한다.

$$a^*1 = Kv \times Kr1 \times (L^*1 - L) \quad (10)$$

<82> 단, $Kr1$ 은 차량에 발생시키는 제1 목표 감속력을 산출하기 위한 계인이다. 또한, 계인(Kv)은 목표 감속력을 목표 감속도로 환산하기 위한 계인이고, 차량 제원을 기초로 하여 미리 설정해 둔다. 또, 제1 목표 감속도(a^*1)는 가속 방향을 양의 값, 감속 방향을 음의 값으로 한다.

<83> 도14는 상대 속도(Vr)와, 계인($Kr1$)과의 관계를 나타내는 도면이다. 도14에 도시한 바와 같이 상대 속도(Vr)가 커질수록, 즉 차차량이 선행 차량에 접근할수록 계인($Kr1$)은 커지고, 상대 속도(Vr)가 작아질수록 계인($Kr1$)은 작아진다. 단, 상대 속도가 제1 상대 속도($Vr1$)보다 작아지면, 계인($Kr1$)의 값은 제1 소정 계인($Kr1a$)이 되고, 상대 속도가 제2 상대 속도($Vr2$)보다 커지면, 계인($Kr1$)의 값은 제2 소정 계인($Kr1b$)이 된다. 제구동력 제어 컨트롤러(50)의 메모리(도시하지 않음)에는 도14에 도시한 바와 같은 상대 속도(Vr)와 계인($Kr1$)과의 관계를 정한 테이블이 미리 기억되어 있고, 이 테이블과 상대 속도(Vr)를 기초로 하여 계인($Kr1$)을 구한다.

<84> 상술한 바와 같이, 액셀 페달 조작이 행해지고 있을 때[액셀 조작 플래그(Facc)의 온시]에는 $L^*1 = L$ 이기 때문에, 제1 목표 감속도(a^*1)는 0이 된다. 또한, 식 (10)에 의해 산출된 제1 목표 감속도(a^*1)의 변화율의 절대치(감속 정도)가 소정의 제1 상한치(Δa^*1)보다 큰 경우에는, 제1 목표 감속도(a^*1)의 변화율의 절대치가 상한치인 Δa^*1 이하가 되도록 제한한다. 제1 목표 감속도(a^*1)를 산출하면, 단계 S460으로 진행한다.

<85> 단계 S460에서는, 단계 S420에서 산출한 제2 차간 거리 임계치(L^*2) 및 레이저 레이더(70)에 의해 검출된 선행 차와의 차간 거리(L)를 기초로 하여 다음식 (11)으로부터 제2 목표 감속도(a^*2)를 산출한다.

$$a^*2 = Kv \times Kr2 \times (L^*2 - L) \quad (11)$$

<87> 단, $Kr2$ 는 차량에 발생시키는 제2 목표 감속력을 산출하기 위한 계인이며, 액셀 페달 조작이 행해지고 있을 때의 제2 목표 감속도(a^*2)의 값은 0으로 한다. 또한, 제2 목표 감속도(a^*2)는 가속 방향을 양의 값, 감속 방향을 음의 값으로 한다.

<88> 도6은 선행 차량의 가감 속도($a a$)와, 계인(Kr)과의 관계를 나타내는 도면이다. 도6에 도시한 바와 같이, 선행 차량의 가감 속도($a a$)가 작아질수록, 즉 선행 차량의 감속 정도가 커질수록 계인($Kr2$)은 커진다. 이에 의해, 선행 차량의 감속 정도가 클수록, 차차량의 감속 제어시의 감속도도 커질 수 있다. 또한, 선행 차량의 가감 속도($a a$)가 소정의 가감 속도($a a1$)보다 큰 영역에서는, 계인($Kr2$)의 값을 소정치(예를 들어 1)로 한다. 제구동력 제어 컨트롤러(50)의 메모리(도시하지 않음)에는 도6에 나타낸 바와 같은 선행 차량의 가감 속도($a a$)와 계인($Kr2$)과의 관계를 정한 테이블이 미리 기억되어 있고, 이 테이블과 선행 차량의 가감 속도($a a$)를 기초로 하여 계인($Kr2$)을 구한다.

<89> 식 (11)에 의해 산출된 제2 목표 감속도(a^*2)의 변화율의 절대치(감속 정도)가 소정의 제2 상한치(Δa^*2)($\Delta a^*2 > \Delta a^*1$)보다 큰 경우에는, 제2 목표 감속도(a^*2)의 변화율의 절대치가 상한치인 Δa^*2 이하가 되도록 제한한다. 제2 상한치(Δa^*2)를 제1 상한치(Δa^*1)보다 크게 함으로써, 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^*1)보다 짧아졌을 때에는 완만한 감속 제어를 행하고, 차간 거리가 제2 차간 거리 임계치(L^*2)($L^*2 < L^*1$)보다 짧아졌을 때에는 적절한 차간 거리로 신속하게 이행시키기 위한 감속 제어를 행할 수 있다. 제2 목표 감속도(a^*2)를 산출하면, 단계 S470으로 진행한다.

<90> 단계 S470에서는, 차량에 발생시키는 최종 목표 감속도(a^*)를 구한다. 여기서는, 단계 S450에서 산출한 제1 목표 감속도(a^*1)와, 단계 S460에서 산출한 제2 목표 감속도(a^*2)를 비교하여, 값이 작은 쪽의 감속도, 즉 감

속 정도가 큰 쪽의 목표 감속도를 최종 목표 감속도(a^*)라 한다. 여기서도, 최종 목표 감속도(a^*)는 가속시의 값을 양, 감속시의 값을 음으로 한다.

<91> 단계 S470에 이어지는 단계 S480에서는, 최종 목표 감속도(a^*)를 기초로 한 제동 제어를 행한다. 우선, 다음식 (12)에 나타낸 바와 같이, 단계 S470에서 구한 최종 목표 감속도(a^*)로부터 엔진 브레이크에 의해 발생하는 감속도(a^*_{eng})를 감산함으로써, 브레이크에 의해 발생시키는 목표 감속도(a^*_{brk})를 산출한다.

$$a^*_{brk} = a^* - a^*_{eng} \quad (12)$$

<93> 단, a^* , a^*_{brk} , a^*_{eng} 는 각각 가속 방향을 양의 값, 감속 방향을 음의 값으로 한다. 또한, 액셀 페달 조작이 행해지고 있을 때[액셀 조작 플래그(Facc)의 온시]에는, $a^* = a^*_{eng} = 0$ 이기 때문에, $a^*_{brk} = 0$ 이 된다.

<94> 계속해서, 산출한 목표 감속도(a^*_{brk})를 기초로 하여 다음식 (13)으로부터 목표 제동 액압(P^*)을 산출한다.

$$P^* = -(Kb \times a^*_{brk}) \quad (13)$$

<96> 단, Kb 는 목표 감속도를 목표 제동 액압으로 환산하기 위한 계인이며, 차량 제원을 기초로 하여 미리 설정해 둔다. 또한, 액셀 페달 조작이 행해지고 있을 때[액셀 조작 플래그(Facc)의 온시]에는, $a^*_{brk} = 0$ 으로부터 $P^* = 0$ 이 된다.

<97> 그리고, 산출한 목표 제동 액압(P^*)을 기초로 한 제동 액압을 발생시키기 위한 지시를 압력 제어 유닛(5)에 내린다. 이 지시를 받은 압력 제어 유닛(5)은 목표 제동 액압(P^*)을 기초로 한 제동 액압을 발생시켜, 훨 실린더 (12, 22, 32, 42)에 공급한다. 이에 의해, 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^*1)보다 짧아졌을 때, 및 제2 차간 거리 임계치(L^*2)보다 짧아졌을 때에 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있지 않으면, 차량을 감속시키는 제어가 행해진다. 또한, 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있는 경우에는 목표 제동 액압($P^* = 0$)이므로, 감속 제어는 행해지지 않는다.

<98> 단계 S480의 처리가 종료되면 단계 S400으로 복귀된다. 이후, 단계 S400으로부터 단계 S480까지의 처리가 반복하여 행해진다.

<99> 다음에 단계 S401의 설명을 한다. 단계 S401에서는, 액셀 페달의 조작량과 구동 토크와의 관계를 변경하는 제어를 행한다. 액셀 페달의 조작량과 구동 토크와의 관계를 변경하는 제어의 상세한 처리 내용을 도7에 도시하는 흐름도를 이용하여 설명한다.

<100> 도7에 도시하는 흐름도의 단계 S820에서는, 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)에 1이 설정되어 있는지 여부를 판단한다. 또, 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)는 레이저 레이더(70)에서 선행 차량이 검출된 경우 등, 소정의 조건하에서 1로 설정 되고, 이 소정의 조건을 만족하고 있지 않은 경우에 0으로 설정된다. 소정의 조건으로서는 이에 한정되지 않고, 예를 들어 선행차와의 차간 거리가 소정의 임계치[예를 들어 1차 감속 제어의 임계치(L^*1)] 이하가 된 경우, 상대 속도가 근접하는 방향으로 소정의 임계치 이상이 된 경우 등이라도 좋다. 또한, 운전자가 차선 변경 의사를 나타낸 경우(예를 들어 왕커 조작을 한 경우)나, 자차량에 대한 선행차의 횡변위가 소정의 임계치 이상이 된 경우, 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)를 0으로 설정해도 좋다. 또한, 단순히 차간 유지 지원 장치가 작동 가능 상태가 되었을 때(도시하지 않은 작동 스위치를 온으로 하였을 때)에, 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)를 1로 설정해도 좋다. 이 경우, 예를 들어 액셀 페달 액츄에이터(80)의 폐일(fail)에 의해 액셀 페달 반력의 부여가 작동 불가능한 상태(즉, 차간 유지 지원 장치가 작동 불능한 상태)가 되면, 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)가 0으로 설정되게 된다. 단계 S820이 긍정 판단되면 단계 S830으로 진행한다. 한편, 단계 S820이 부정 판단되면 단계 S850으로 진행한다.

<101> 단계 S830에서는, 구동 토크 제어 컨트롤러(60)에 출력하는 구동 토크 지령치(목표 구동 토크)($\tau^* t$)를 산출한다. 액셀 개방도가 작은 경우, 즉, 액셀 페달의 닫입량이 적은 경우에는, 액셀 페달에 반력을 부여해도 반력이 부여된 것을 운전자가 알아차리기 어렵다. 예를 들어, 도8의 실선으로 나타낸 바와 같이 일반적으로 차속이 낮은 경우에는, 액셀 개방도도 작은 값이 된다. 그래서, 단계 S830에서는 운전자가 액셀 페달 반력을 느끼기 쉬

위치도록, 즉, 소정의 액셀 개방도(a_t)가 될 때까지 액셀 페달이 담입되도록 액셀 개방도와 구동 토크와의 관계를 다음과 같이 변경한다.

<102> 도8에 도시한 바와 같이 차속과 액셀 개방도와의 관계로부터, 자차량의 차속(V)을 기초로 하여 소정의 액셀 개방도(a_t)와 액셀 개방도와의 차이를 산출하여 이를 액셀 개방도의 오프셋치(a)라 한다.

<103> 그리고, 현재의 액셀 개방도(Acc)로부터 산출된 오프셋치(a)를 뺀 후의 액셀 개방도에 대응하는 구동 토크를 목표 구동 토크($\tau^* t$)라 한다. 즉, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계를 도9의 파선으로 나타낸 통상의 대응 관계로부터 실선으로 나타낸 대응 관계로 변경한다. 이에 의해, 액셀 개방도(Acc)에 대해, 발생하는 구동 토크가 감소하므로, 통상보다도 크게 액셀 페달을 담입하지 않으면 운전자가 원하는 구동 토크를 얻을 수 없게 된다. 그로 인해, 운전자는 보다 크게 액셀 페달을 담입하게 된다.

<104> 도9에 실선으로 나타낸 변경 후의 대응 관계를 나타내는 곡선에서는, 액셀 개방도가 커지면, 파선으로 나타낸 통상의 대응 관계를 나타내는 곡선과 일치하도록 하고 있다. 따라서, 선행 차량을 추월하는 경우와 같이, 운전자가 액셀 페달을 크게 담입하였을 때에는, 통상과 동일한 구동 토크를 얻을 수 있다.

<105> 또, 현재의 액셀 개방도(Acc)로부터 산출된 오프셋치(a)를 뺀 값이 0 이하가 되는 경우, 목표 구동 토크($\tau^* t$)는 0으로 한다. 단계 S830에서 목표 구동 토크($\tau^* t$)를 산출하면, 도2에 도시하는 흐름도의 단계 S410으로 진행한다.

<106> 단계 S850에서는, 구동 토크 제어 컨트롤러(60)에 출력하는 목표 구동 토크($\tau^* t$)를 산출한다. 또, 단계 S850에서는 현재의 액셀 개방도(Acc)에 대응하는 구동 토크를 목표 구동 토크($\tau^* t$)라 한다. 즉, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계를 도9의 파선으로 나타낸 통상의 대응 관계로 한다. 단계 S850에서 목표 구동 토크($\tau^* t$)를 산출하면, 도2에 나타내는 흐름도의 단계 S410으로 진행한다.

<107> 제1 실시 형태에 의한 차간 유지 지원 장치에 따르면, 다음의 작용 효과를 발휘한다.

<108> (1) 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)에 1이 설정되어 있는 경우에는, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계를, 통상의 대응 관계와는 다른 대응 관계로 변경하도록 구성하였다. 이에 의해, 운전자가 액셀 페달 반력을 느끼기 쉬워지는 액셀 개방도가 되도록 운전자의 액셀 조작을 유도할 수 있으므로, 액셀 페달 반력의 부여에 의해 확실하게 운전자에게 주의를 환기시킬 수 있다.

<109> (2) 액셀 개방도(Acc)에 대해, 발생하는 구동 토크가 감소하도록 구성하였다. 따라서, 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)에 1이 설정되어 있는 경우에는, 액셀이 담입 증가되지 않으면 구동 토크가 감소하게 된다. 이에 의해, 운전자에게 액셀 페달의 담입 증가를 재촉할 수 있으므로, 확실하게 액셀 페달 반력이 부여된 것을 운전자에게 인식시킬 수 있다.

<110> (3) 현재의 액셀 개방도(Acc)로부터 오프셋치(a)를 뺀으로써 현재의 액셀 개방도(Acc)로 오프셋량을 설정하고, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계를 변경(보정)하도록 구성하였다. 이에 의해, 제어 내용이 단순한 것이 되고, 제구동력 제어 컨트롤러(50)에 있어서의 제어의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

<111> (4) 현재의 액셀 개방도(Acc)로부터 오프셋치(a)를 뺀 값이 0 이하가 되는 경우, 목표 구동 토크($\tau^* t$)는 0으로 하도록 구성하였다. 따라서, 현재의 액셀 개방도(Acc)가 오프셋치(a)에 상당하는 액셀 개방도보다도 적은 경우에는 구동 토크를 얻을 수 없다. 이에 의해, 적어도 오프셋치(a)에 상당하는 액셀 개방도까지 액셀 페달을 담입 증가하는 것을 운전자에게 재촉할 수 있으므로, 확실하게 액셀 페달 반력이 부여된 것을 운전자에 인식시킬 수 있다.

<112> (5) 액셀 개방도가 커지면, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계가 현재의 액셀 개방도(Acc)로부터 오프셋치(a)를 뺀 값의 통상의 대응 관계가 되도록 구성하였다. 이에 의해, 선행 차량을 추월하는 경우와 같이, 운전자가 액셀 페달을 크게 담입하였을 때에는 통상과 동일한 구동 토크를 얻을 수 있으므로, 운전자의 가속 의지를 존중할 수 있다.

<113> 또, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계는 상술한 것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도10의 곡선 A 내지 E로 나타낸 바와 같이 다양한 특성이 되도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 상술한 도9에 있어서의 변경 후의 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 대응 관계를 곡선 A로 하면, 곡선 B에 나타낸 바와 같이 액셀 개방도에 대한

구동 토크가 보다 저감되도록 해도 좋다. 이 경우, 운전자의 액셀 조작에 대한 응답성이 나빠지지만, 차량의 가속 특성이 완만하게 된다.

<114> 또한, 곡선 C로 나타낸 바와 같이 액셀 개방도에 대해 구동 토크가 선형으로 출력되도록 해도 좋다. 이 경우, 가속 특성을 운전자가 알기 쉬워진다. 곡선 D로 나타낸 바와 같이, 액셀 개방도가 액셀 개방도(Acc1)를 초과하면, 파선으로 나타낸 통상의 대응 관계를 나타내는 곡선과 일치하도록 해도 좋다. 이 경우, 곡선 A의 경우보다도 작은 액셀 개방도로부터 파선으로 나타낸 통상의 대응 관계를 나타내는 곡선과 일치하므로, 운전자의 가속 의지를 더욱 반영시킨 가속 특성으로 할 수 있다. 또한, 차차량과 선행차와의 접근 정도가 커질수록, 즉 차간 거리가 작아질수록, 또는 선행차와의 상대 속도가 접근 방향으로 커질수록, 도10에 나타내는 곡선의 위치를 D로부터 A로, A로부터 C로, C로부터 B로 변경하는 것이 바람직하다. 또한, 차속(V)이 저속이 될수록, 마찬가지로 곡선을 변경하는 것이 바람직하다. 이와 같이 곡선을 변경함으로써, 선행차와의 접근 정도나 차속에 맞는 구동 토크 특성을 얻을 수 있고, 액셀 페달에의 반력 부여를 운전자가 보다 인식하기 쉬워진다.

<115> 또, 상술한 설명에서는, 액셀 개방도가 오프셋치(α)보다도 적은 경우에는 목표 구동 토크($\tau^* t$)를 0으로 하고 있지만, 가는 실선으로 나타내는 곡선 E와 같이 액셀 개방도가 오프셋치(α)보다도 적은 경우라도, 목표 구동 토크($\tau^* t$)가 0보다도 큰 값이 되도록, 즉 어느 정도 구동 토크를 얻을 수 있도록 해도 좋다. 곡선 E에 대해서도 상술한 것과 마찬가지로, 선행차와의 접근 정도가 커질수록 액셀 개방도에 대한 목표 구동 토크가 작아지는 방향으로 곡선을 변경해 가도 좋다. 구체적으로는 도12에 도시한 바와 같이 차속이 작을수록, 접근 정도가 클수록 곡선 E를 화살표 방향으로(E1로부터 E3으로) 변경하면 된다.

<116> 또한, 도12에 도시한 바와 같이 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계를 나타내는 맵이 변경됨으로써, 목표 구동 토크($\tau^* ta$)가 $\tau^* tb$ 까지 감소(토크 다운)하게 되지만, 그 때의 변화 속도(목표 구동 토크의 변화율)도 차속이나 접근 정도(상대 속도, 차간 거리) 등에 따라서 변경해도 좋다. 구체적으로는, 차속이 낮은 경우, 접근 정도가 큰(차간 거리가 작고, 상대 속도가 접근 방향으로 큼) 경우에는 목표 구동 토크의 변화율을 크게 하는 것이 바람직하다.

<117> 또한, 액셀 개방도와 목표 구동 토크와의 관계를 보정한 후, 도7의 단계 S820에서 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)가 0이 된 경우에는, 곡선을 원래의 상태로 복귀시킨다. 이 때, 액셀 개방도가 일정해도 구동 토크가 커져 가므로, 갑자기 토크를 높이면 운전자에게 위화감을 줄 가능성이 있다. 따라서, 앞서 서술한 토크 다운의 변화 속도보다도 작은 속도로 토크 업하는 것이 바람직하다. 또한, 상황에 따라서 보다 작은 변화율로 토크 업한 쪽이 좋은 경우가 있다. 예를 들어, 선행차를 로스트(lost)하였을 때에 액셀 개방도와 목표 구동 토크와의 관계를 원래대로 복귀시키는 경우, 선행차 로스트시의 선행차와의 차간 거리가 작을수록, 또는 상대 속도가 접근 방향으로 클수록, 토크 업할 때의 토크의 변화율을 보다 작게 한 쪽이 좋다. 또한, 차선폭이 좁을 때, 주행 도로의 차선수가 적을 때, 및 혼잡해 있는 도로를 주행하고 있는 경우, 우천이나 눈 등의 악천후시, 야간 등에는 토크의 변화율을 작게 하여 완만하게 가속하는 특성으로 해도 좋다. 이와 같은 구성으로 함으로써, 운전자에게 위화감을 주지 않고 구동 토크를 변경할 수 있다.

<118> (변형 예)

<119> 본 발명은 상술한 각 실시 형태에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 실시 형태에 있어서, 차간 거리 임계치의 과도항($L^* a$)을 산출하기 위한 파라미터(Ta)는 식 (2)로부터 산출하였지만, 산출한 값에 대해 상한 제한치(Ta_{max})를 설정하여 상한치를 제한해도 좋고, 하한 제한치를 설정하여 하한치를 제한해도 좋다. 상한치는 예를 들어 자차량의 속도(V)에 따라서 설정할 수 있다. 도11은 자차량의 차속(V)과 상한 제한치(Ta_{max})와의 관계의 일례를 나타내는 도면이다. 마찬가지로, 제2 실시 형태에 있어서, 제2 차간 거리 임계치의 과도항($L^* r2$)을 산출하기 위한 파라미터($Tr2$)에 대해, 상한 제한치를 설정해도 좋고, 하한 제한치를 설정해도 좋다.

<120> 또한, 제1 목표 감속도($\alpha^* 1$)에 대해 상한치($\alpha^* 1_{max}$), 제2 목표 감속도($\alpha^* 2$)에 대해 상한치($\alpha^* 2_{max}$)($\alpha^* 2_{max} > \alpha^* 1_{max}$)를 각각 설정해도 좋다.

<121> 또한, 제1 실시 형태에서는 액셀 개방도의 검출치로부터 목표 구동 토크를 구할 때의 맵을 변경하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 액셀 개방도의 검출치로부터 목표 구동 토크를 구할 때의 맵은 변경하지 않고, 액셀 개방도의 검출치를 보정하여 가상적인 액셀 개방도를 구하고, 이 가상적인 액셀 개방도를 기초

로 하여 앞의 맵으로부터 목표 구동 토크를 구하도록 해도 좋다. 액셀 개방도와 목표 구동 토크와의 관계를 나타내는 맵을 변경할 때는, 변속기의 상태 등도 고려하여 보정 후의 맵을 연산할 필요가 있지만, 액셀 개방도의 검출치 자체를 보정하여 가상적인 액셀 개방도를 구하도록 하면, 그와 같은 연산이 필요없어지게 되고, 간단하게 액셀 개방도와 목표 구동 토크와의 관계를 보정할 수 있다.

<122> 제1 실시 형태에 있어서의 제2 차간 거리 임계치(정상항)(L^{*h2})는 차차량의 차속(V) 및 상대 속도(Vr)를 기초로 하여 산출하였지만, 선행 차량의 속도에 소정 시간을 곱함으로써 산출해도 좋고, 차차속, 상대 속도 및 선행 차량의 속도 중 적어도 하나를 기초로 하여 산출해도 좋다.

<123> 상술한 각 실시 형태에서는, 훨 실린더에 제동 액압을 공급함으로써 차량을 감속시키는 것으로서 설명하였지만, 엔진 브레이크나 시프트 다운 등 다른 감속 제어를 이용하여 차량을 감속시켜도 좋다.

<124> 제1 실시 형태에 있어서, 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})보다 짧아졌을 때에 행해지는 감속 제어에서는 엔진 브레이크를 이용한 감속 제어를 행하고, 차간 거리가 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})보다 짧아졌을 때에 행해지는 감속 제어에서는 훨 실린더(12, 22, 32, 42)에 제동 액압을 공급함에 의한 감속 제어를 행하도록 해도 좋다. 이 경우, 사용자는 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})보다 짧아졌을 때에 행해지는 감속 제어와, 차간 거리(L)가 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})보다 짧아졌을 때에 행해지는 감속 제어를 식별할 수 있다.

<125> 상술한 제1 실시 형태에서는, 차차량과 선행 차량 사이의 차간 거리(L)가 제2 차간 거리 임계치(L^{*2})보다 짧아졌을 때에, 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있으면 액셀 페달에 반력을 부여하는 제어를 행하였지만, 액셀 페달에 반력을 부여하는 대신에 액셀 페달을 진동시키도록 해도 좋다.

<126> 제1 실시 형태에서는, 제1 목표 감속도(a^{*1})와 제2 목표 감속도(a^{*2}) 중 감속도가 큰 쪽의 목표 감속도를 최종 목표 감속도로서 설정하여 차량의 감속 제어를 행하였다. 그러나, 제1 목표 감속도(a^{*1})를 기초로 하여 제1 목표 제동 액압(P^{*1})을 산출하는 동시에, 제2 목표 감속도(a^{*2})를 기초로 하여 제2 목표 제동 액압(P^{*2})을 산출하고, 값이 큰 쪽의 목표 제동 액압을 최종 목표 제동 액압으로서 결정한 후 차량의 감속 제어를 행하도록 해도 좋다.

<127> 제1 실시 형태에서는, 도8에 도시한 바와 같이 차속과 액셀 개방도와의 관계로부터, 차차량의 차속(V)을 기초로 하여 소정의 액셀 개방도(a_t)와 액셀 개방도와의 차이를 산출하여, 이것을 액셀 개방도의 오프셋치(a)로 하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 소정의 액셀 개방도(a_t)는 개방도 25 % 등의 정수라도 좋고, 실제 차간 거리(L)나 상대 속도(Vr) 등에 따른 값이라도 좋다.

<128> 또한, 트랜스미션의 기어 위치나, 엔진 회전수, 노면 구배 등에 따라 오프셋치(a)를 변경하도록 해도 좋다. 예를 들어, 트랜스미션의 기어 위치에 의해 오프셋치(a)를 변경하는 경우, 기어 위치가 높아질수록 오프셋치(a)가 커지도록 해도 좋고, 기어 위치에 따른 오프셋치(a)를 맵핑해도 좋다. 엔진 회전수에 의해 오프셋치(a)를 변경하는 경우, 엔진 회전수가 낮아질수록 오프셋치(a)가 커지도록 해도 좋고, 엔진 회전수에 따른 오프셋치(a)를 맵핑해도 좋다. 노면 구배에 따라서 오프셋치(a)를 변경하는 경우, 오르막길에서는 오프셋치(a)가 작아지도록, 내리막길에서는 오프셋치(a)가 커지도록 설정함으로써, 오르막길에서 액셀 개방도가 작으면 가속하지 않게 되는 문제점을 방지할 수 있다.

<129> 이와 같이 소정의 액셀 개방도(a_t)나 오프셋치(a)를 설정함으로써, 차차량의 주행 상태나, 전방 장해물의 상태에 따라서 적절한 오프셋치(a)를 산출할 수 있다. 이에 의해, 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크와의 관계를 차차량의 주행 상태나, 전방 장해물의 상태에 따라서 변경할 수 있으므로, 운전자에 대해 액셀 반력의 부여에 의한 주의 환기를 주행 환경에 따라서 적절하게 행할 수 있다.

<130> 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 장치에서는, 차차량과 선행 차량 사이의 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})보다 짧아졌을 때에 운전자가 액셀 페달을 조작하고 있지 않으면, 차량을 감속시키는 제어를 행하도록 구성하고 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 장치에 있어서, 차차량과 선행 차량 사이의 차간 거리(L)가 제1 차간 거리 임계치(L^{*1})보다 짧아져도 차량을 감속시키는 제어를 행하지 않는 것으로 해도 좋다.

<131> 또한, 제1 실시 형태에서 설명한 구동 토크 제어 판단 플래그(Ft)에 1이 설정되어 있는 경우에, 액셀 개방도

(Acc)와 구동 토크와의 관계를 통상의 대응 관계와는 다른 대응 관계로 변경하는 제어에 대해서는, 액셀 페달 반력을 부여함으로써 운전자에 주의를 환기하기 위한 여러 가지 장치에 적용해도 좋다.

<132> 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치에서는, 액셀 개방도와, 구동 토크 제어 컨트롤러(60)에 출력하는 목표 구동 토크($\tau^* t$)와의 관계를 변경함으로써, 결과적으로 액셀 개방도와, 엔진(6)의 출력 토크와의 관계를 변경하도록 하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 오토매틱 트랜스미션의 변속비를 변경하거나, 엔진(6) 이외의 원동기(예를 들어 전동 모터 등)의 출력 토크를 변경하는 것 등에 의해 액셀 개방도와, 차륜축 상에서의 구동 토크(τw)와의 관계를 변경하도록 해도 좋다.

발명의 효과

<133> 본 발명에 따르면, 검출한 자차량의 주행 상황을 기초로 하여 액셀 조작 반력을 운전자가 인식하기 쉬워지도록 이 액셀 페달의 조작량과 자차량의 구동 토크와의 관계를 보정하므로, 액셀 페달에 반력이 부여된 것을 운전자에게 적극적으로 알릴 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치의 구성을 도시하는 도면.

<2> 도2는 제1 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치에 의해 행해지는 처리 내용을 나타내는 흐름도.

<3> 도3은 제1 차간 거리 임계치($L^* 1$)의 상세한 산출 방법을 나타내는 흐름도.

<4> 도4는 제2 차간 거리 임계치($L^* 2$)의 상세한 산출 방법을 나타내는 흐름도.

<5> 도5는 제2 실시 형태에 있어서의 차간 유지 지원 장치에 있어서, 액셀 페달에 반력을 부여하는 제어의 상세한 처리 내용을 나타내는 흐름도.

<6> 도6은 선행 차량의 가감 속도(αa)와, 계인($Kr2$)과의 관계를 나타내는 도면.

<7> 도7은 액셀 페달의 조작량과 구동 토크와의 관계를 변경하는 제어의 상세한 처리 내용을 나타내는 흐름도.

<8> 도8은 차속(V)과 액셀 개방도(Acc)와의 관계를 나타내는 도면.

<9> 도9는 액셀 개방도(Acc)와 목표 구동 토크($\tau^* t$)와의 관계를 나타내는 도면.

<10> 도10은 액셀 개방도(Acc)와 목표 구동 토크($\tau^* t$)와의 관계의 그 밖의 예를 나타내는 도면.

<11> 도11은 자차량의 차속(V)과 상한 제한치(Ta_{max})와의 관계의 일례를 나타내는 도면.

<12> 도12는 액셀 개방도(Acc)와 구동 토크의 관계를 나타내는 맵.

<13> 도13은 운전자가 액셀 페달의 조작을 멈췄을 때의 차간 거리 임계치($L^* 1$)를 나타낸 도면.

<14> 도14는 상대 속도(V_r)와 계인(Kr)과의 관계를 나타내는 도면.

<15> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<16> 1 : 브레이크 페달

<17> 2 : 부스터

<18> 3 : 마스터 실린더

<19> 4 : 저장조

<20> 7 : 스로틀 제어 장치

<21> 9 : 핸들

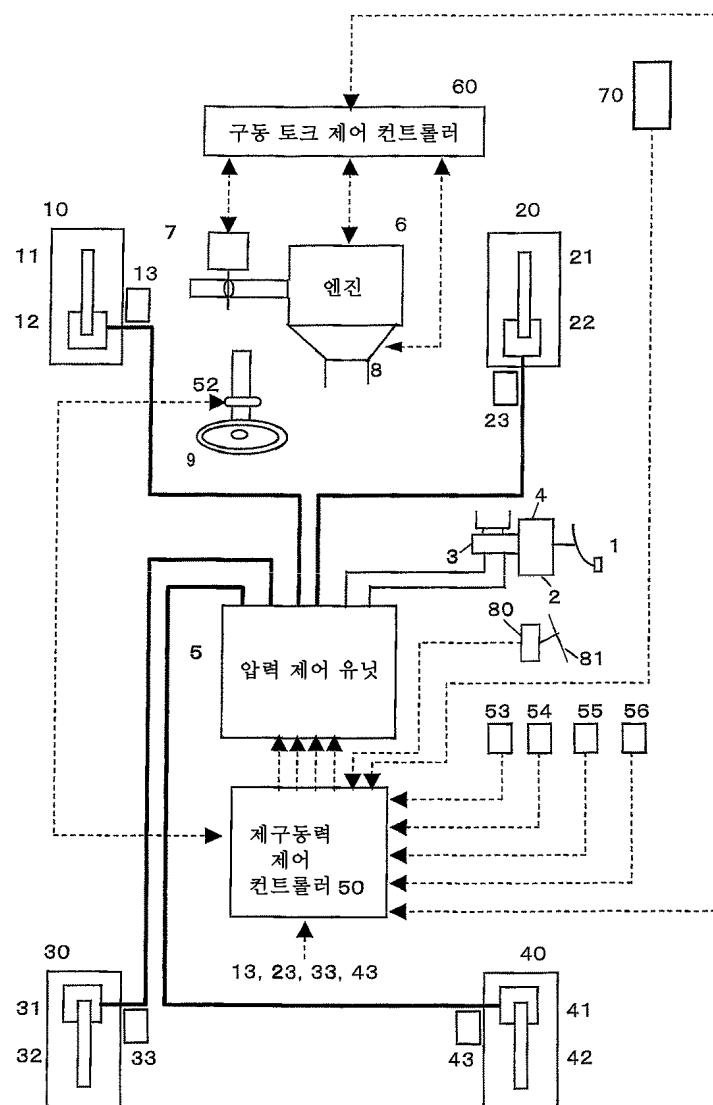
<22> 10 : 좌측 전륜

<23> 11 : 브레이크 디스크

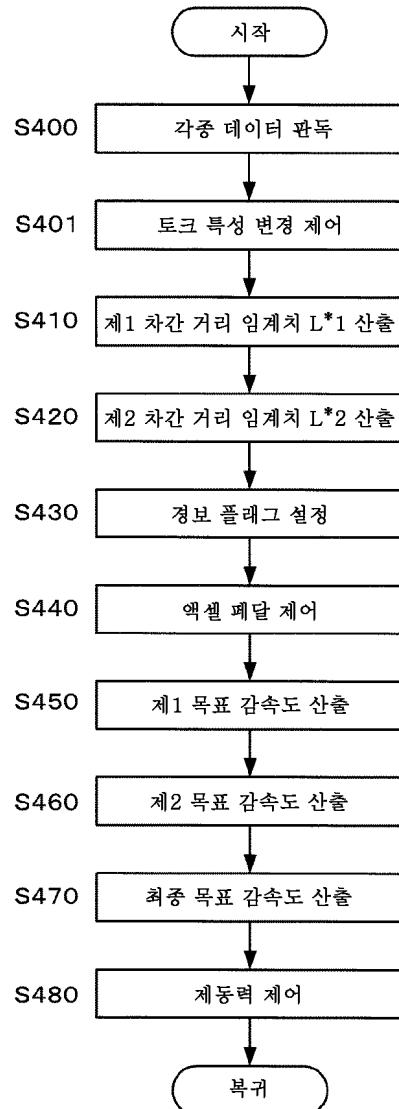
- <24> 12 : 휠 실린더
- <25> 20 : 우측 전륜
- <26> 30 : 좌측 후륜
- <27> 40 : 우측 후륜
- <28> 50 : 제구동력 제어 컨트롤러
- <29> 60 : 구동 토크 제어 컨트롤러

도면

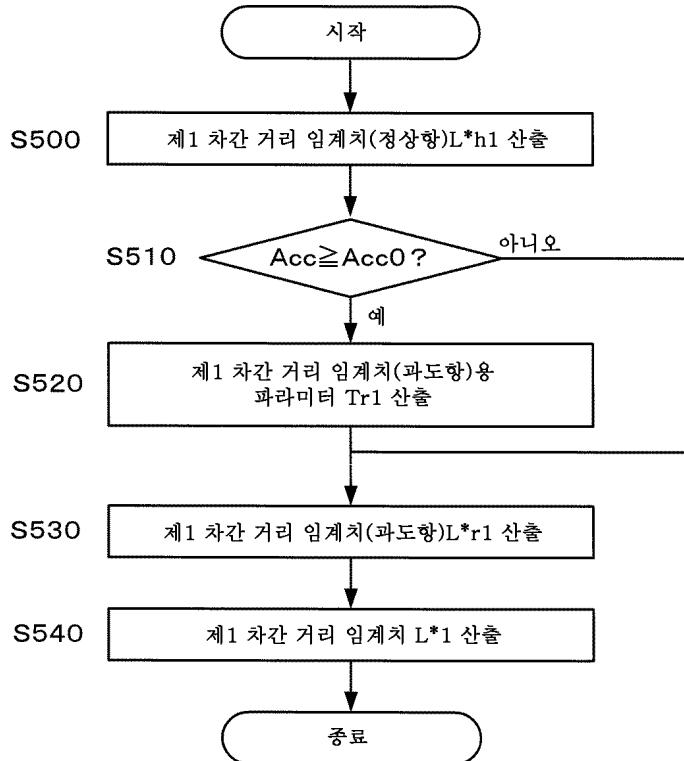
도면1



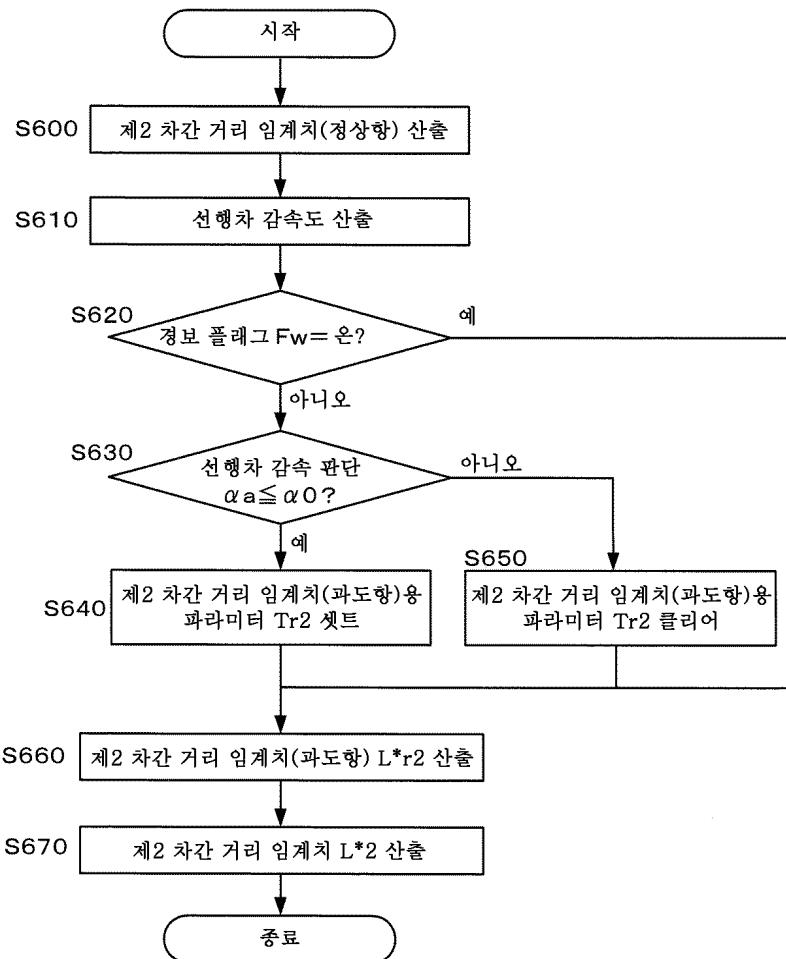
도면2



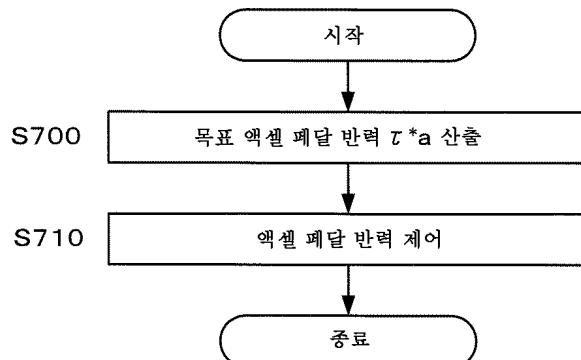
도면3



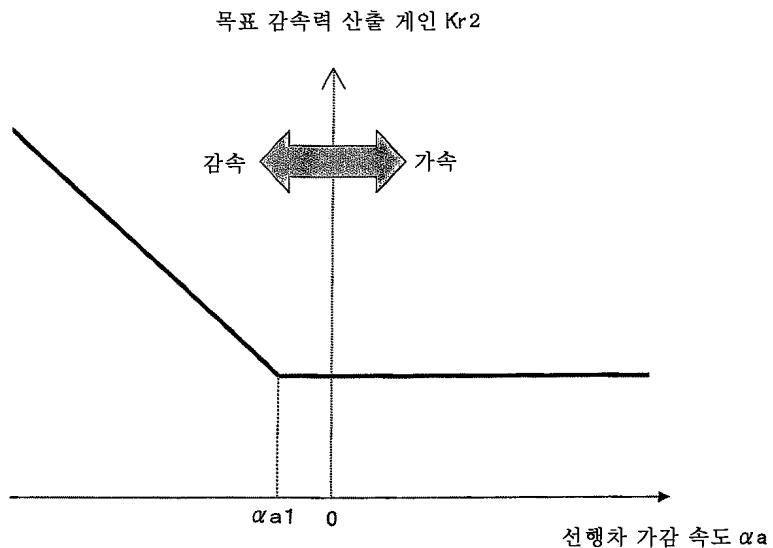
도면4



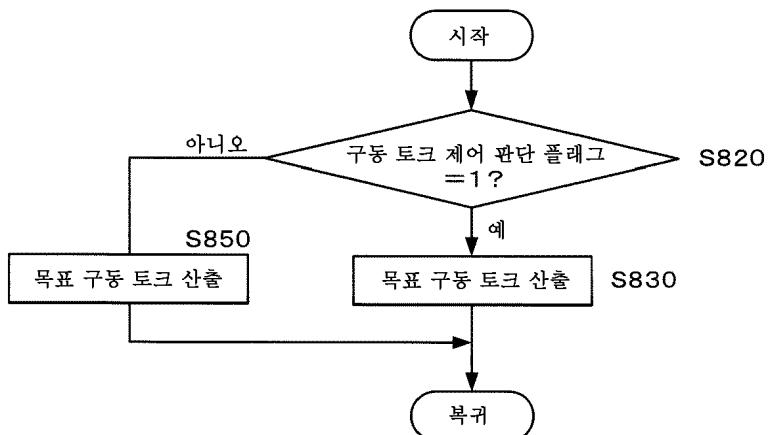
도면5



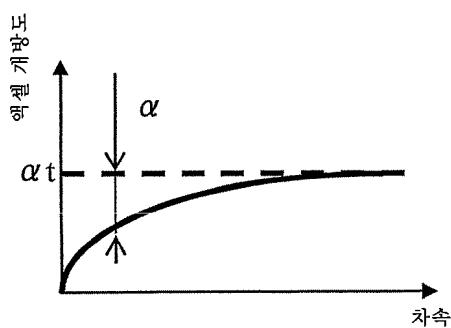
도면6



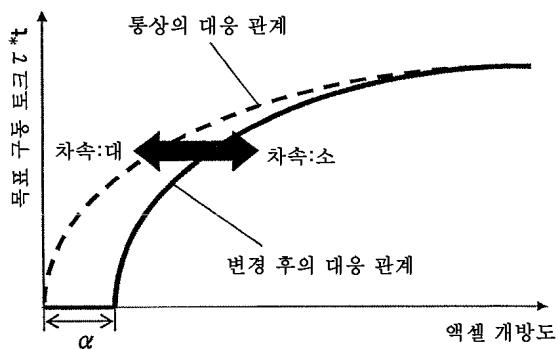
도면7



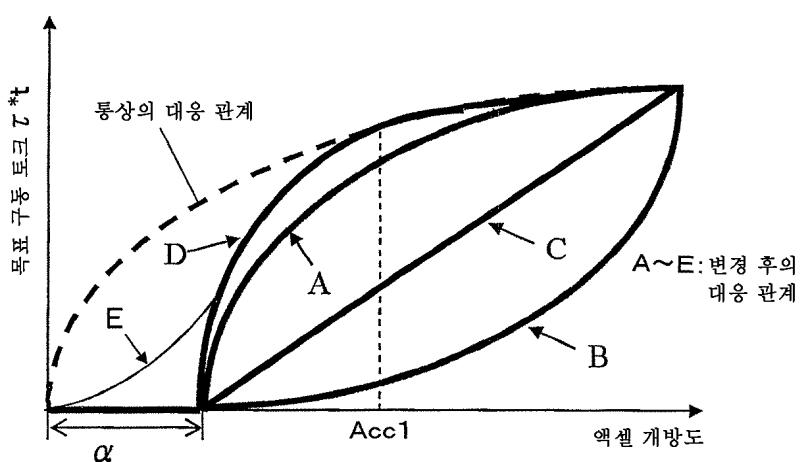
도면8



도면9

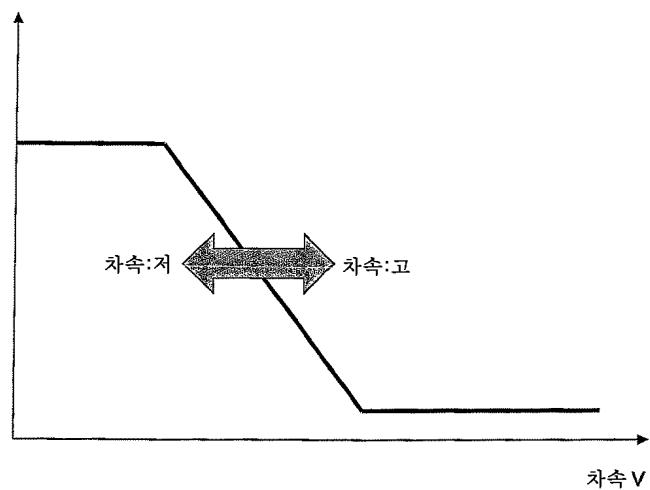


도면10

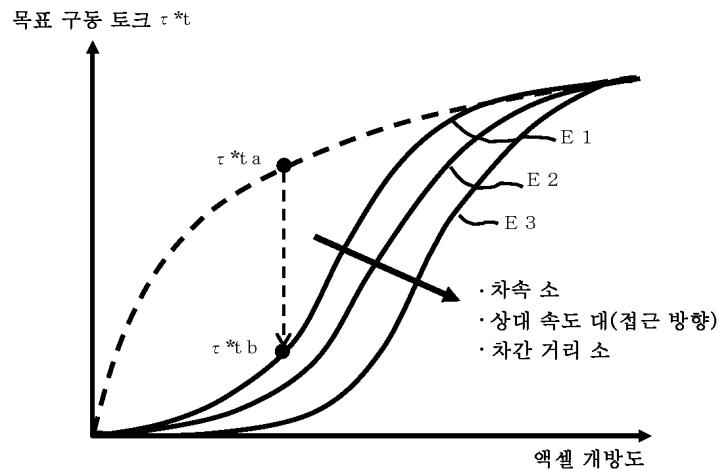


도면11

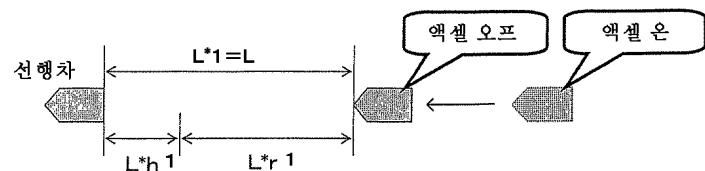
차간 거리 임계치(파도형)용 파라미터
상한 제한치 $T_{a_{\text{max}}}$



도면12



도면13



도면14

