



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월23일
(11) 등록번호 10-1309472
(24) 등록일자 2013년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/18 (2006.01) B60W 10/02 (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0111935
(22) 출원일자 2011년10월31일
심사청구일자 2011년10월31일
(65) 공개번호 10-2012-0046077
(43) 공개일자 2012년05월09일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-245717 2010년11월01일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001254826 A
JP2004100724 A
JP2007112350 A
JP2010077981 A

(73) 특허권자
자트코 가부시카이가이사
일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700번지 1
(72) 발명자
아께보노 히로미찌
일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700번지 1 자트코 가부시카이가이사 내
야마모토 히데하루
일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700번지 1 자트코 가부시카이가이사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성재동, 장수길

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김성호

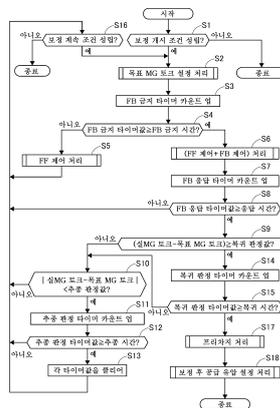
(54) 발명의 명칭 차량의 제어 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 클러치의 열화를 억제하면서, 운전성을 향상 가능한 차량의 제어 장치를 제공하는 것이다.

차량의 구동력을 출력하는 모터와, 상기 모터와 구동륜 사이에 개재 장착되어 지령 유압에 기초하여 전달 토크 용량을 발생하는 클러치와, 상기 클러치를 슬립 제어하는 동시에, 상기 클러치의 모터측의 회전수가 상기 클러치의 구동륜측의 회전수보다도 소정량 높은 회전수로 되도록 상기 모터를 회전수 제어하는 주행 모드와, 차량 정지 상태를 판정하는 차량 정지 상태 판정 수단과, 상기 모터의 실토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 차량 정지 상태라고 판정되었을 때에는, 상기 지령 유압을 초기 지령 유압으로부터 상기 모터의 실토크가 변화되지 않게 되는 유압인 종료 지령 유압까지 저하시킨 후, 상기 초기 지령 유압 이하이며, 또한 상기 종료 지령 유압보다 높은 보정 후 지령 유압으로 설정하는 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단을 구비하였다.

대표도 - 도11



(72) 발명자

미우라 고히타

일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700반지 1 차
트코 가부시키키가이샤 내

사이또오 히사시

일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700반지 1 차
트코 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

차량의 구동력을 출력하는 모터와,
 상기 모터와 구동륜 사이에 개재 장착되어 지령 유압에 기초하여 전달 토크 용량을 발생하는 클러치와,
 상기 클러치를 슬립 제어하는 동시에, 상기 클러치의 모터측의 회전수가 상기 클러치의 구동륜측의 회전수보다도 소정량 높은 회전수로 되도록 상기 모터를 회전수 제어하는 주행 모드와,
 차량 정지 상태를 판정하는 차량 정지 상태 판정 수단과,
 상기 모터의 실토크를 검출하는 토크 검출 수단과,
 상기 주행 모드 중에 차량 정지 상태라고 판정되었을 때에는, 상기 지령 유압을 초기 지령 유압으로부터 상기 모터의 실토크가 변화되지 않게 되는 유압인 종료 지령 유압까지 저하시킨 후, 상기 초기 지령 유압 이하이며, 또한 상기 종료 지령 유압보다 높은 보정 후 지령 유압으로 설정하는 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단을 구비한 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단은 상기 지령 유압을 초기 지령 유압으로부터 스텝 형상으로 소정량 저하시킨 지령 유압일 때에 상기 모터의 실토크가 변화되지 않게 되었을 때에는, 상기 초기 지령 유압 이하이며, 또한 상기 스텝 형상으로 소정량 저하시킨 지령 유압보다도 높은 보정 후 지령 유압을 설정하는 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 지령 유압에 기초하여 상기 모터의 목표 토크를 연산하는 목표 토크 연산 수단을 설치하고,
 상기 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단은 상기 스텝 형상으로 소정량 저하시킨 지령 유압일 때에 상기 모터의 실토크가 변화되지 않게 되었을 때에는, 상기 목표 토크와 상기 실토크의 편차에 따라서 지령 유압을 더욱 저하시키는 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단은 상기 모터의 실토크가 변화되지 않게 되었을 때에는, 상기 초기 지령 유압보다도 높은 프리차지 지령 유압을 소정 시간 계속한 후에, 상기 보정 후 지령 유압을 설정하는 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단은 상기 프리차지 지령 유압을 소정 시간 계속한 후, 상기 보정 후 지령 유압을 설정하기 전에, 상기 프리차지 지령 유압보다도 낮은 소정 지령 유압으로 저하시킨 후 서서히 지령 유압을 상승시키는 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 보정 후 지령 유압은 상기 모터의 실토크 변화량에 기초하여 설정하는 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 유온이 높은 경우에 비해 유온이 낮은 경우에 상기 보정 후 지령 유압을 높게 설정하는 것을 특징으로 하는, 차량의 제어 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 동력원과 구동륜 사이의 체결 요소를 슬립 제어하는 차량의 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량의 제어 장치로서, 특허 문헌 1에 기재된 기술이 개시되어 있다. 이 공보에는 엔진과 모터의 양쪽의 구동력을 사용하여, 모터와 구동륜 사이의 클러치를 슬립시키면서 발전하는 엔진 사용 슬립 모드(이하, WSC 주행 모드라고 기재함)를 행하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2010-77981호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, WSC 주행 모드 중에, 운전자가 브레이크 페달을 스텝핑하여 정차 상태로 되면, 클러치 슬립 상태가 계속되어, 클러치의 발열이나, 열화를 초래할 우려가 있다. 따라서, 클러치로의 입력 토크를 저하시킴으로써 클러치의 발열을 억제하는 것이 생각된다. 그러나, 클러치로 공급하는 유압을 지나치게 내려 버리면, 클러치의 전달 토크 용량이 대략 제로(전달 토크 용량의 발생 개시 포인트에 상당)의 상태에서부터 더욱 해방측으로 해방된 상태로 될 우려가 있다. 이 상태에서, 운전자가 브레이크 페달을 떼고, 액셀러레이터 페달을 스텝핑하여 발전하면, 클러치가 전달 토크 용량을 갖기 시작할 때까지 시간이 걸리고, 발전 시의 지연이나 쇼크 등이 발생하여, 차량의 운전성이 저하될 우려가 있었다.

[0005] 본 발명은 상기 문제에 착안하여 이루어진 것으로, 동력원과 구동륜 사이의 체결 요소의 발열이나 열화를 억제 하면서, 운전성을 향상 가능한 차량의 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에서는 차량의 구동력을 출력하는 모터와, 상기 모터와 구동륜 사이에 개재 장착되어 지령 유압에 기초하여 전달 토크 용량을 발생하는 클러치와, 상기 클러치를 슬립 제어하는 동시에, 상기 클러치의 모터측의 회전수가 상기 모터를 상기 클러치의 구동륜측 회전수보다도 소정량 높은 회전수로 되도록 상기 모터를 회전수 제어하는 주행 모드와, 차량 정지 상태를 판정하는 차량 정지 상태 판정 수단과, 상기 모터의 실토크를 검출하는 토크 검출 수단과, 차량 정지 상태라고 판정되었을 때에는, 상기 지령 유압을 초기 지령 유압으로부터 상기 모터의 실토크가 변화되지 않게 되는 유압인 종료 지령 유압까지 저하시킨 후, 상기 초기 지령 유압 이하이며, 또한 상기 종료 지령 유압보다 높은 보정 후 지령 유압으로 설정하는 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단을 구비하였다.

발명의 효과

[0007] 따라서, 클러치의 전달 토크 용량을 작게 할 수 있어, 클러치 플레이트의 발열이나 열화 등을 억제할 수 있다. 또한, 완전 해방 상태로 되는 유압을 확인하고, 그 유압보다 높은 유압으로 설정함으로써, 발전 시에 전달 토크 용량의 발생까지의 래그가 발생하는 일이 없고, 또한 체결 쇼크 등을 회피하여, 차량의 운전성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 제1 실시예의 후륜 구동의 하이브리드 차량을 도시하는 전체 시스템도.

도 2는 제1 실시예의 통합 컨트롤러에 있어서의 연산 처리 프로그램을 도시하는 제어 블록도.

- 도 3은 도 2의 목표 구동력 연산부에서 목표 구동력 연산에 사용되는 목표 구동력 맵의 일례를 도시하는 도면.
- 도 4는 도 2의 모드 선택부에서 모드 맵과 추정 구배의 관계를 나타내는 도면.
- 도 5는 도 2의 모드 선택부에서 목표 모드의 선택에 사용되는 통상 모드 맵을 도시하는 도면.
- 도 6은 도 2의 모드 선택부에서 목표 모드의 선택에 사용되는 MWSC 대응 모드 맵을 도시하는 도면.
- 도 7은 도 2의 목표 충방전 연산부에서 목표 충방전 전력의 연산에 사용되는 목표 충방전량 맵의 일례를 도시하는 도면.
- 도 8은 WSC 주행 모드에 있어서의 엔진 동작점 설정 처리를 나타내는 개략도.
- 도 9는 WSC 주행 모드에 있어서의 엔진 목표 회전수를 나타내는 맵.
- 도 10은 차속을 소정 상태에서 상승시킬 때의 엔진 회전수의 변화를 나타내는 타임차트.
- 도 11은 제1 실시예의 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리를 나타내는 흐름도.
- 도 12는 제1 실시예의 프리차지량 맵.
- 도 13은 제1 실시예의 프리차지 시간 맵.
- 도 14는 제1 실시예의 오프셋량 맵.
- 도 15는 제1 실시예의 유압 복귀량 맵.
- 도 16은 제1 실시예의 안전 오프셋량 맵.
- 도 17은 제1 실시예의 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리를 나타내는 타임차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] [제1 실시예]
- [0010] 우선, 하이브리드 차량의 구동계 구성을 설명한다. 도 1은 제1 실시예의 엔진 시동 제어 장치가 적용된 후륜 구동에 의한 하이브리드 차량을 도시하는 전체 시스템도이다. 제1 실시예에 있어서의 하이브리드 차의 구동계는, 도 1에 도시한 바와 같이 엔진(E)과, 제1 클러치(CL1)와, 모터 제너레이터(MG)와, 제2 클러치(CL2)와, 자동 변속기(AT)와, 프로펠러 샤프트(PS)와, 디퍼렌셜(DF)과, 좌측 드라이브 샤프트(DSL)와, 우측 드라이브 샤프트(DSR)와, 좌측 후륜(RL)(구동륜)과, 우측 후륜(RR)(구동륜)을 갖는다. 또한, FL은 좌측 전륜, FR은 우측 전륜이다.
- [0011] 엔진(E)은, 예를 들어 가솔린 엔진으로, 후술하는 엔진 컨트롤러(1)로부터의 제어 지령에 기초하여, 스로틀 밸브의 밸브 개방도 등이 제어된다. 또한, 엔진 출력축에는 플라이 휠(FW)이 설치되어 있다.
- [0012] 제1 클러치(CL1)는 엔진(E)과 모터 제너레이터(MG) 사이에 개재 장착된 클러치로, 후술하는 제1 클러치 컨트롤러(5)로부터의 제어 지령에 기초하여, 제1 클러치 유압 유닛(6)에 의해 만들어진 제어 유압에 의해, 슬립 체결을 포함하여 체결·개방이 제어된다.
- [0013] 모터 제너레이터(MG)는 로터에 영구 자석이 매설되고 스테이터에 스테이터 코일이 권취된 동기형 모터 제너레이터로, 후술하는 모터 컨트롤러(2)로부터의 제어 지령에 기초하여, 인버터(3)에 의해 만들어진 3상 교류를 인가함으로써 제어된다. 이 모터 제너레이터(MG)는 배터리(4)로부터의 전력의 공급을 받아 회전 구동하는 전동기로서 동작할 수도 있고(이하, 이 상태를 「역행(力行)」이라고 부름), 로터가 외력에 의해 회전하고 있는 경우에는, 스테이터 코일의 양단부에 기전력을 발생시키는 발전기로서 기능하여 배터리(4)를 충전할 수도 있다(이하, 이 동작 상태를 「회생」이라고 부름). 또한, 이 모터 제너레이터(MG)의 로터는 도시하지 않은 댐퍼를 통해 자동 변속기(AT)의 입력축에 연결되어 있다.
- [0014] 제2 클러치(CL2)는 모터 제너레이터(MG)와 좌우 후륜(RL, RR) 사이에 개재 장착된 클러치로, 후술하는 AT 컨트롤러(7)로부터의 제어 지령에 기초하여, 제2 클러치 유압 유닛(8)에 의해 만들어진 제어 유압에 의해, 슬립 체결을 포함하여 체결·개방이 제어된다.
- [0015] 자동 변속기(AT)는 전진 5속 후퇴 1속 등의 유단계의 변속비를 차속이나 액셀러레이터 개방도 등에 따라서 자동적으로 전환하는 변속기로, 제2 클러치(CL2)는 전용 클러치로서 새롭게 추가한 것이 아니라, 자동 변속기(AT)의

각 변속단에서 체결되는 복수의 마찰 체결 요소 중 몇 개의 마찰 체결 요소를 유용하고 있다. 또한, 상세에 대해서는 후술한다.

- [0016] 그리고, 자동 변속기(AT)의 출력축은 차량 구동축으로서의 프로펠러 샤프트(PS), 디퍼렌셜 기어(DF), 좌측 드라이브 샤프트(DSL), 우측 드라이브 샤프트(DSR)를 통해 좌우 후륜(RL, RR)에 연결되어 있다. 또한, 상기 제1 클러치(CL1)와 제2 클러치(CL2)에는, 예를 들어 비례 솔레노이드로 오일 유량 및 유압을 연속적으로 제어할 수 있는 습식 다판 클러치를 사용하고 있다.
- [0017] 브레이크 유닛(900)은 액압 펌프와, 복수의 전자기 밸브를 구비하고, 요구 제동 토크에 상당하는 액압을 펌프 증압에 의해 확보하여, 각 룰의 전자기 밸브의 개폐 제어에 의해 휠 실린더압을 제어하는, 소위 브레이크 바이 와이어 제어가 가능하게 구성되어 있다. 각 룰(FR, FL, RR, RL)에는 브레이크 로터(901)와 캘리퍼(902)가 구비되고, 브레이크 유닛(900)으로부터 공급되는 브레이크 액압에 의해 마찰 제동 토크를 발생시킨다. 또한, 액압 원으로서 어큐뮬레이터 등을 구비한 타입이라도 좋고, 액압 브레이크 대신에, 전동 캘리퍼를 구비한 구성이라도 좋다.
- [0018] 이 하이브리드 구동계에는 제1 클러치(CL1)의 체결·개방 상태에 따라서 3개의 주행 모드를 갖는다. 제1 주행 모드는 제1 클러치(CL1)의 개방 상태에서, 모터 제너레이터(MG)의 동력만을 동력원으로 하여 주행하는 모터 사용 주행 모드로서의 전기 자동차 주행 모드(이하, 「EV 주행 모드」라고 약칭함)이다. 제2 주행 모드는 제1 클러치(CL1)의 체결 상태에서, 엔진(E)을 동력원에 포함하면서 주행하는 엔진 사용 주행 모드(이하, 「HEV 주행 모드」라고 약칭함)이다. 제3 주행 모드는 제1 클러치(CL1)의 체결 상태에서 제2 클러치(CL2)를 슬립 제어시켜, 엔진(E)을 동력원에 포함하면서 주행하는 엔진 사용 슬립 주행 모드(이하, 「WSC 주행 모드」라고 약칭함)이다. 이 모드는 특히 배터리 SOC가 낮을 때나 엔진 수온이 낮을 때에, 크리프 주행을 달성 가능한 모드이다. 또한, EV 주행 모드로부터 HEV 주행 모드로 천이할 때에는, 제1 클러치(CL1)를 체결하여, 모터 제너레이터(MG)의 토크를 사용하여 엔진 시동을 행한다.
- [0019] 상기 「HEV 주행 모드」에는 「엔진 주행 모드」와 「모터 어시스트 주행 모드」와 「주행 발전 모드」라는 3개의 주행 모드를 갖는다.
- [0020] 「엔진 주행 모드」는 엔진(E)만을 동력원으로 하여 구동륜을 움직인다. 「모터 어시스트 주행 모드」는 엔진(E)과 모터 제너레이터(MG)의 2개를 동력원으로 하여 구동륜을 움직인다. 「주행 발전 모드」는 엔진(E)을 동력원으로 하여 구동륜(RR, RL)을 움직이는 동시에, 모터 제너레이터(MG)를 발전기로서 기능시킨다.
- [0021] 정속 운전 시나 가속 운전 시에는 엔진(E)의 동력을 이용하여 모터 제너레이터(MG)를 발전기로서 동작시킨다. 또한, 감속 운전 시에는 제동 에너지를 회생하여 모터 제너레이터(MG)에 의해 발전하고, 배터리(4)의 충전을 위해 사용한다. 또한, 또 다른 모드로서, 차량 정지 시에는, 엔진(E)의 동력을 이용하여 모터 제너레이터(MG)를 발전기로서 동작시키는 발전 모드를 갖는다.
- [0022] 다음에, 하이브리드 차량의 제어계를 설명한다. 제1 실시예에 있어서의 하이브리드 차량의 제어계는, 도 1에 도시한 바와 같이 엔진 컨트롤러(1)와, 모터 컨트롤러(2)와, 인버터(3)와, 배터리(4)와, 제1 클러치 컨트롤러(5)와, 제1 클러치 유압 유닛(6)과, AT 컨트롤러(7)와, 제2 클러치 유압 유닛(8)과, 브레이크 컨트롤러(9)와, 통합 컨트롤러(10)를 갖고 구성되어 있다. 또한, 엔진 컨트롤러(1)와, 모터 컨트롤러(2)와, 제1 클러치 컨트롤러(5)와, AT 컨트롤러(7)와, 브레이크 컨트롤러(9)와, 통합 컨트롤러(10)는 서로의 정보 교환이 가능한 CAN 통신선(11)을 통해 접속되어 있다.
- [0023] 엔진 컨트롤러(1)는 엔진 회전수 센서(12)로부터의 엔진 회전수 정보를 입력하여, 통합 컨트롤러(10)로부터의 목표 엔진 토크 지령 등에 따라서, 엔진 동작점(Ne:엔진 회전수, Te:엔진 토크)을 제어하는 지령을, 예를 들어 도시하지 않은 스로틀 밸브 액추에이터로 출력한다. 더욱 상세한 엔진 제어 내용에 대해서는 후술한다. 또한, 엔진 회전수(Ne) 등의 정보는 CAN 통신선(11)을 통해 통합 컨트롤러(10)로 공급된다.
- [0024] 모터 컨트롤러(2)는 모터 제너레이터(MG)의 로터 회전 위치를 검출하는 리졸버(13)로부터의 정보를 입력하여, 통합 컨트롤러(10)로부터의 목표 모터 제너레이터 토크 지령 등에 따라서, 모터 제너레이터(MG)의 모터 동작점(Nm:모터 제너레이터 회전수, Tm:모터 제너레이터 토크)을 제어하는 지령을 인버터(3)로 출력한다. 또한, 이 모터 컨트롤러(2)에서는, 배터리(4)의 충전 상태를 나타내는 배터리 SOC를 감시하고 있고, 배터리 SOC 정보는 모터 제너레이터(MG)의 제어 정보에 사용하는 동시에, CAN 통신선(11)을 통해 통합 컨트롤러(10)로 공급된다.
- [0025] 제1 클러치 컨트롤러(5)는 제1 클러치 유압 센서(14)와 제1 클러치 스트로크 센서(15)로부터의 센서 정보를 입력하여, 통합 컨트롤러(10)로부터의 제1 클러치 제어 지령에 따라서, 제1 클러치(CL1)의 체결·개방을 제어하는

지령을 제1 클러치 유압 유닛(6)에 출력한다. 또한, 제1 클러치 스트로크(C1S)의 정보는 CAN 통신선(11)을 통해 통합 컨트롤러(10)로 공급한다.

[0026] AT 컨트롤러(7)는 액셀러레이터 개방도 센서(16)와 차속 센서(17)와 제2 클러치 유압 센서(18)와 운전자가 조작하는 시프트 레버의 위치에 따른 신호를 출력하는 인히비터 스위치로부터의 센서 정보를 입력하여, 통합 컨트롤러(10)로부터의 제2 클러치 제어 지령에 따라서, 제2 클러치(CL2)의 체결·개방을 제어하는 지령을 AT 유압 컨트롤 밸브 내의 제2 클러치 유압 유닛(8)에 출력한다. 또한, 액셀러레이터 페달 개방도(APO)와 차속(VSP)과 인히비터 스위치의 정보는 CAN 통신선(11)을 통해 통합 컨트롤러(10)로 공급한다.

[0027] 브레이크 컨트롤러(9)는 4륜의 각 차륜속을 검출하는 차륜속 센서(19)와 브레이크 스트로크 센서(20)로부터의 센서 정보를 입력하여, 예를 들어 브레이크 스텝핑 제동 시, 브레이크 스트로크(BS)로부터 구해지는 드라이버 요구 제동 토크에 대해 회생 제동 토크만으로는 부족한 경우, 그 부족분을 기계 제동 토크(마찰 브레이크에 의한 제동 토크)로 보충하도록, 통합 컨트롤러(10)로부터의 회생 협조 제어 지령에 기초하여 회생 협조 브레이크 제어를 행한다. 또한, 드라이버 요구 제동 토크에 따른 브레이크 액압으로 한정되지 않고, 다른 제어 요구에 의해 임의로 브레이크 액압을 발생 가능한 것은 물론이다.

[0028] 통합 컨트롤러(10)는 차량 전체의 소비 에너지를 관리하여, 최고 효율로 차량을 달리게 하기 위한 기능을 담당하는 것으로, 모터 회전수(Nm)를 검출하는 모터 회전수 센서(21)와, 제2 클러치 출력 회전수(N2out)를 검출하는 제2 클러치 출력 회전수 센서(22)와, 제2 클러치 전달 토크 용량(TCL2)을 검출하는 제2 클러치 토크 센서(23)와, 브레이크 유압 센서(24)와, 제2 클러치(CL2)의 온도를 검지하는 온도 센서(10a)와, 전후 가속도를 검출하는 G 센서(10b)로부터의 정보 및 CAN 통신선(11)을 통해 얻어진 정보를 입력한다.

[0029] 또한, 통합 컨트롤러(10)는 엔진 컨트롤러(1)로의 제어 지령에 의한 엔진(E)의 동작 제어와, 모터 컨트롤러(2)로의 제어 지령에 의한 모터 제너레이터(MG)의 동작 제어와, 제1 클러치 컨트롤러(5)로의 제어 지령에 의한 제1 클러치(CL1)의 체결·개방 제어와, AT 컨트롤러(7)로의 제어 지령에 의한 제2 클러치(CL2)의 체결·개방 제어를 행한다.

[0030] 또한, 통합 컨트롤러(10)는 후술하는 추정된 노면 구배에 기초하여 차륜에 작용하는 구배 부하 토크 상당값을 연산하는 구배 부하 토크 상당값 연산부(600)와, 소정의 조건이 성립되었을 때에 드라이버의 브레이크 페달 조작량에 관계없이 브레이크 액압을 발생시키는 제2 클러치 보호 제어부(700)를 갖는다.

[0031] 구배 부하 토크 상당값이라 함은, 노면 구배에 의해 차량에 작용하는 중력이 차량을 후퇴시키려고 할 때, 차륜에 작용하는 부하 토크에 상당하는 값이다. 차륜에 기계적 제동 토크를 발생시키는 브레이크는 브레이크 로터(901)에 대해 캘리퍼(902)에 의해 브레이크 패드를 압박함으로써 제동 토크를 발생시킨다. 따라서, 차량이 중력에 의해 후퇴하려고 하고 있을 때에는, 제동 토크의 방향은 차량 전진 방향으로 된다. 이 차량 전진 방향과 일치하는 제동 토크를 구배 부하 토크라고 정의한다. 이 구배 부하 토크는 노면 구배와 차량의 이너서에 의해 결정할 수 있으므로, 통합 컨트롤러(10) 내에 미리 설정된 차량 중량 등에 기초하여 구배 부하 토크 상당값을 연산한다. 또한, 구배 부하 토크를 그대로 상당값으로 해도 좋고, 소정값 등을 가감산하여 상당값으로 해도 좋다.

[0032] 제2 클러치 보호 제어부(700)에서는 구배로에 있어서 차량이 정지했을 때, 이 차량이 후퇴하는 소위, 롤 백을 회피 가능한 제동 토크 최소값(전술한 구배 부하 토크 이상의 제동 토크)을 연산하고, 소정의 조건(노면 구배가 소정값 이상에서 차량 정지 시)이 성립되었을 때에는, 브레이크 컨트롤러(9)에 대해, 제동 토크 최소값을 제어 하한값으로서 출력한다.

[0033] 제1 실시예에서는, 구동륜인 후륜에만 브레이크 액압을 작용시키는 것으로 한다. 단, 전후륜 배분 등을 가미하여 4륜에 브레이크 액압을 공급하는 구성으로 해도 좋고, 전륜에만 브레이크 액압을 공급하는 구성으로 해도 좋다.

[0034] 한편, 상기 소정의 조건이 불성립으로 되었을 때에는, 서서히 제동 토크가 작아지는 지령을 출력한다. 또한, 제2 클러치 보호 제어부(700)는 소정의 조건이 성립되었을 때에는 AT 컨트롤러(7)에 대해 제2 클러치(CL2)로의 전달 토크 용량 제어 출력을 금지하는 요구를 출력한다.

[0035] 이하에, 도 2에 도시하는 블록도를 사용하여, 제1 실시예의 통합 컨트롤러(10)에서 연산되는 제어를 설명한다. 예를 들어, 이 연산은 제어 주기 10msec마다 통합 컨트롤러(10)에서 연산된다. 통합 컨트롤러(10)는 목표 구동력 연산부(100)와, 모드 선택부(200)와, 목표 충방전 연산부(300)와, 동작점 지령부(400)와, 변속 제어부(500)

를 갖는다.

- [0036] 목표 구동력 연산부(100)에서는, 도 3에 도시하는 목표 구동력 맵을 사용하여, 액셀러레이터 페달 개방도(APO)와 차속(VSP)으로부터, 목표 구동력(tFo0)(드라이버 요구 토크)을 연산한다.
- [0037] 모드 선택부(200)는 G 센서(10b)의 검출값에 기초하여 노면 구배를 추정하는 노면 구배 추정 연산부(201)를 갖는다. 노면 구배 추정 연산부(201)는 차륜속 센서(19)의 차륜속 가속도 평균값 등으로부터 실가속도를 연산하고, 이 연산 결과와 G 센서 검출값의 편차로부터 노면 구배를 추정한다.
- [0038] 또한, 모드 선택부(200)는 추정된 노면 구배에 기초하여, 후술하는 2개의 모드 맵 중 어느 하나를 선택하는 모드 맵 선택부(202)를 갖는다. 도 4는 모드 맵 선택부(202)의 선택 로직을 나타내는 개략도이다. 모드 맵 선택부(202)는 통상 모드 맵이 선택되어 있는 상태에서부터 추정 구배가 소정값 g_2 이상으로 되면 구배로 대응 모드 맵으로 전환한다. 한편, 구배로 대응 모드 맵이 선택되어 있는 상태에서부터 추정 구배가 소정값 $g_1 (< g_2)$ 미만으로 되면, 통상 모드 맵으로 전환한다. 즉, 추정 구배에 대해 히스테리시스를 설치하여, 맵 전환 시의 제어 헛팅을 방지한다.
- [0039] 다음에, 모드 맵에 대해 설명한다. 모드 맵으로서, 추정 구배가 소정값 미만일 때에 선택되는 통상 모드 맵과, 추정 구배가 소정값 이상일 때에 선택되는 구배로 대응 모드 맵을 갖는다. 도 5는 통상 모드 맵, 도 6은 구배로 대응 모드 맵을 나타낸다.
- [0040] 통상 모드 맵 내에는 EV 주행 모드와, WSC 주행 모드와, HEV 주행 모드를 갖고, 액셀러레이터 페달 개방도(AP0)와 차속(VSP)으로부터, 목표 모드를 연산한다. 단, EV 주행 모드가 선택되어 있었다고 해도, 배터리 SOC가 소정값 이하이면, 강제적으로 「HEV 주행 모드」 혹은 「WSC 주행 모드」를 목표 모드로 한다.
- [0041] 도 5의 통상 모드 맵에 있어서, HEV→WSC 전환선은 소정 액셀러레이터 개방도(AP01) 미만의 영역에서는, 자동 변속기(AT)가 1속단일 때에, 엔진(E)의 아이들 회전수보다도 작은 회전수로 되는 하한 차속(VSP1)보다도 낮은 영역으로 설정되어 있다. 또한, 소정 액셀러레이터 개방도(AP01) 이상의 영역에서는, 큰 구동력이 요구되므로, 하한 차속(VSP1)보다도 높은 차속(VSP1') 영역까지 WSC 주행 모드가 설정되어 있다. 또한, 배터리 SOC가 낮아, EV 주행 모드를 달성할 수 없을 때에는, 발전시 등이라도 WSC 주행 모드를 선택하도록 구성되어 있다.
- [0042] 액셀러레이터 페달 개방도(APO)가 클 때, 그 요구를 아이들 회전수 부근의 엔진 회전수에 대응한 엔진 토크와 모터 제너레이터 토크로 달성하는 것은 곤란한 경우가 있다. 여기서, 엔진 토크는 엔진 회전수가 상승하면 보다 많은 토크를 출력할 수 있다. 이것으로부터, 엔진 회전수를 끌어올림으로써 큰 토크를 출력시키면, 가령 하한 차속(VSP1)보다도 높은 차속까지 WSC 주행 모드를 실행해도, 단시간에 WSC 주행 모드로부터 HEV 주행 모드로 천이시킬 수 있다. 이 경우가 도 5에 도시하는 하한 차속(VSP1')까지 넓어진 WSC 영역이다.
- [0043] 구배로 대응 모드 맵 내에는 EV 주행 모드 영역이 설정되어 있지 않은 점에서 통상 모드 맵과는 다르다. 또한, WSC 주행 모드 영역으로서, 액셀러레이터 페달 개방도(APO)에 따라서 영역을 변경하지 않고, 하한 차속(VSP1)만으로 영역이 규정되어 있는 점에서 통상 모드 맵과는 다르다.
- [0044] 목표 충방전 연산부(300)에서는, 도 7에 도시하는 목표 충방전량 맵을 사용하여, 배터리 SOC로부터 목표 충방전 전력(tP)을 연산한다. 또한, 목표 충방전량 맵에는 EV 주행 모드를 허가 혹은 금지하기 위한 EVON선(MWSCON선)이 SOC=50%로 설정되고, EVOFF선(MWSCOFF선)이 SOC=35%로 설정되어 있다.
- [0045] SOC \geq 50%일 때에는, 도 5의 통상 모드 맵에 있어서 EV 주행 모드 영역이 출현한다. 모드 맵 내에 한번 EV 영역이 출현하면, SOC가 35%를 하회할 때까지는, 이 영역은 계속해서 출현한다.
- [0046] SOC $<$ 35%일 때에는, 도 5의 통상 모드 맵에 있어서 EV 주행 모드 영역이 소멸한다. 모드 맵 내로부터 EV 주행 모드 영역이 소멸하면, SOC가 50%에 도달할 때까지는, 이 영역은 계속해서 소멸한다.
- [0047] 동작점 지령부(400)에서는 액셀러레이터 페달 개방도(AP0)와, 목표 구동력(tFo0)(드라이버 요구 토크)과, 목표 모드와, 차속(VSP)과, 목표 충방전 전력(tP)으로부터, 이들 동작점 도달 목표로서, 과도적인 목표 엔진 토크와 목표 모터 제너레이터 토크와 목표 제2 클러치 전달 토크 용량(TCL2*)과 자동 변속기(AT)의 목표 변속단과 제1 클러치 솔레노이드 전류 지령을 연산한다. 또한, 동작점 지령부(400)에는 EV 주행 모드로부터 HEV 주행 모드로 천이할 때에 엔진(E)을 시동하는 엔진 시동 제어부가 설치되어 있다.
- [0048] 변속 제어부(500)에서는 시프트 맵에 도시하는 시프트 스케줄에 따라서, 목표 제2 클러치 전달 토크 용량(TCL2*)과 목표 변속단을 달성하도록 자동 변속기(AT) 내의 솔레노이드 밸브를 구동 제어한다. 또한, 시프트

맵은 차속(VSP)과 액셀러레이터 페달 개방도(APO)에 기초하여 미리 목표 변속단이 설정된 것이다.

- [0049] [WSC 주행 모드에 대해]
- [0050] 다음에, WSC 주행 모드의 상세에 대해 설명한다. WSC 주행 모드라 함은, 엔진(E)이 작동한 상태를 유지하고 있는 점에 특징이 있고, 드라이버 요구 토크 변화에 대한 응답성이 높다. 구체적으로는, 제1 클러치(CL1)를 완전 체결하고, 제2 클러치(CL2)를 드라이버 요구 토크에 따른 전달 토크 용량(TCL2)으로서 슬립 제어하고, 엔진(E) 및/또는 모터 제너레이터(MG)의 구동력을 사용하여 주행한다.
- [0051] 제1 실시예의 하이브리드 차량에서는, 토크 컨버터와 같이 회전수차를 흡수하는 요소가 존재하지 않으므로, 제1 클러치(CL1)와 제2 클러치(CL2)를 완전 체결하면, 엔진(E)의 회전수에 따라서 차속이 결정되어 버린다. 엔진(E)에는 자립 회전을 유지하기 위한 아이들 회전수에 의한 하한값이 존재하고, 이 아이들 회전수는 엔진의 난기 운전 등에 의해 아이들 업을 행하고 있으면, 하한값이 더욱 높아진다. 또한, 드라이버 요구 토크가 높은 상태에서는 빠르게 HEV 주행 모드로 천이할 수 없는 경우가 있다.
- [0052] 한편, EV 주행 모드에서는 제1 클러치(CL1)를 해방하기 때문에, 상기 엔진 회전수에 의한 하한값에 수반하는 제한은 없다. 그러나, 배터리 SOC에 기초하는 제한에 의해 EV 주행 모드에 의한 주행이 곤란한 경우나, 모터 제너레이터(MG)만으로 드라이버 요구 토크를 달성할 수 없는 영역에서는, 엔진(E)에 의해 안정된 토크를 발생하는 것 이외에 방법이 없다.
- [0053] 따라서, 상기 하한값에 상당하는 차속보다도 저차속 영역이며, 또한 EV 주행 모드에 의한 주행이 곤란한 경우나 모터 제너레이터(MG)만으로는 드라이버 요구 토크를 달성할 수 없는 영역에서는, 엔진 회전수를 소정의 하한 회전수로 유지하여, 제2 클러치(CL2)를 슬립 제어시키고, 엔진 토크를 사용하여 주행하는 WSC 주행 모드를 선택한다.
- [0054] 도 8은 WSC 주행 모드에 있어서의 엔진 동작점 설정 처리를 나타내는 개략도, 도 9는 WSC 주행 모드에 있어서의 엔진 목표 회전수를 나타내는 맵이다. WSC 주행 모드에 있어서, 운전자가 액셀러레이터 페달을 조작하면, 도 9에 기초하여 액셀러레이터 페달 개방도에 따른 목표 엔진 회전수 특성이 선택되고, 이 특성에 따라서 차속에 따른 목표 엔진 회전수가 설정된다. 그리고, 도 8에 도시하는 엔진 동작점 설정 처리에 의해 목표 엔진 회전수에 대응한 목표 엔진 토크가 연산된다.
- [0055] 여기서, 엔진(E)의 동작점을 엔진 회전수와 엔진 토크에 의해 규정되는 점이라고 정의한다. 도 8에 도시한 바와 같이, 엔진 동작점은 엔진(E)의 출력 효율이 높은 동작점을 연결한 선(이하, α 선) 상에서 운전하는 것이 요망된다.
- [0056] 그러나, 상술한 바와 같이 엔진 회전수를 설정한 경우, 운전자의 액셀러레이터 페달 조작량(드라이버 요구 토크)에 따라서는 α 선으로부터 이격된 동작점을 선택하게 된다. 따라서, 엔진 동작점을 α 선에 근접시키기 위해, 목표 엔진 토크는 α 선을 고려한 값에 피드 포워드 제어된다.
- [0057] 한편, 모터 제너레이터(MG)는 설정된 엔진 회전수를 목표 회전수로 하는 회전수 피드백 제어(이하, 회전수 제어라고 기재함)가 실행된다. 현재, 엔진(E)과 모터 제너레이터(MG)는 직결 상태로 되어 있으므로, 모터 제너레이터(MG)가 목표 회전수를 유지하도록 제어됨으로써, 엔진(E)의 회전수도 자동적으로 피드백 제어되게 된다(이하, 모터 ISC 제어라고 기재함).
- [0058] 이때, 모터 제너레이터(MG)가 출력하는 토크는 α 선을 고려하여 결정된 목표 엔진 토크와 드라이버 요구 토크의 편차를 보충하도록 자동적으로 제어된다. 모터 제너레이터(MG)에서는 상기 편차를 보충하도록 기초적인 토크 제어량(회생·역행)이 부여되고, 또한 목표 엔진 회전수와 일치하도록 피드백 제어된다.
- [0059] 어떤 엔진 회전수에 있어서, 드라이버 요구 토크가 α 선 상의 구동력보다도 작은 경우, 엔진 출력 토크를 크게 한 쪽이 엔진 출력 효율은 상승한다. 이때, 출력을 올린 만큼의 에너지를 모터 제너레이터(MG)에 의해 회수함으로써, 제2 클러치(CL2)에 입력되는 토크 자체는 드라이버 요구 토크로 하면서, 효율이 좋은 발전이 가능해진다. 단, 배터리 SOC의 상태에 따라서 발전 가능한 토크 상한값이 결정되므로, 배터리 SOC로부터의 요구 발전 출력(SOC 요구 발전 전력)과, 현재의 동작점에 있어서의 토크와 α 선 상의 토크의 편차(α 선 발전 전력)의 대소 관계를 고려할 필요가 있다.
- [0060] 도 8의 (a)는 α 선 발전 전력이 SOC 요구 발전 전력보다도 큰 경우의 개략도이다. SOC 요구 발전 전력 이상으로는 엔진 출력 토크를 상승시킬 수 없으므로, α 선 상으로 동작점을 이동시킬 수는 없다. 단, 보다 효율이 높

은 점으로 이동시킴으로써 연비 효율을 개선한다.

- [0061] 도 8의 (b)는 α 선 발전 전력이 SOC 요구 발전 전력보다도 작은 경우의 개략도이다. SOC 요구 발전 전력의 범위 내이면, 엔진 동작점을 α 선 상으로 이동시킬 수 있으므로, 이 경우에는 가장 연비 효율이 높은 동작점을 유지하면서 발전할 수 있다.
- [0062] 도 8의 (c)는 엔진 동작점이 α 선보다도 높은 경우의 개략도이다. 드라이버 요구 토크에 따른 동작점이 α 선보다도 높을 때에는, 배터리 SOC에 여유가 있는 것을 조건으로 하고, 엔진 토크를 저하시켜, 부족분을 모터 제너레이터(MG)의 역행에 의해 보충한다. 이에 의해, 연비 효율을 높게 하면서 드라이버 요구 토크를 달성할 수 있다.
- [0063] 다음에, WSC 주행 모드 영역을, 추정 구배에 따라서 변경하고 있는 점에 대해 설명한다. 도 10은 차속을 소정 상태로 상승시킬 때의 엔진 회전수 맵이다. 평탄로에 있어서, 액셀러레이터 페달 개방도가 APO1보다도 큰 값인 경우, WSC 주행 모드 영역은 하한 차속(VSP1)보다도 높은 차속 영역까지 실행된다. 이때, 차속의 상승에 수반하여 도 9에 도시하는 맵과 같이 서서히 목표 엔진 회전수는 상승한다. 그리고, 'VSP1'에 상당하는 차속에 도달하면, 제2 클러치(CL2)의 슬립 상태는 해소되어, HEV 주행 모드로 천이한다.
- [0064] 추정 구배가 소정 구배($g1$ 혹은 $g2$)보다 큰 구배로에 있어서, 상기와 같은 차속 상승 상태를 유지하려고 하면, 그만큼 큰 액셀러레이터 페달 개방도로 된다. 이때, 제2 클러치(CL2)의 전달 토크 용량(TCL2)은 평탄로에 비해 커진다. 이 상태에서, 가령 도 9에 도시한 맵과 같이 WSC 주행 모드 영역을 확대해 버리면, 제2 클러치(CL2)는 강한 체결력에 의한 슬립 상태를 계속하게 되어, 발열량이 과잉으로 될 우려가 있다. 따라서, 추정 구배가 큰 구배로일 때에 선택되는 도 6의 구배로 대응 모드 맵에서는, WSC 주행 모드 영역을 불필요하게 넓히는 일 없이, 차속(VSP1)에 상당하는 영역까지로 한다. 이에 의해, WSC 주행 모드에 있어서의 과잉의 발열을 회피한다.
- [0065] 또한, 모터 제너레이터(MG)에 의해 회전수 제어가 곤란한 경우, 예를 들어 배터리 SOC에 의한 제한이 걸려 있는 경우나, 극저온에서 모터 제너레이터(MG)의 제어성을 확보할 수 없는 경우 등에는, 엔진(E)에 의해 회전수 제어하는 엔진 ISC 제어를 실시한다.
- [0066] [MWSC 주행 모드에 대해]
- [0067] 다음에, MWSC 주행 모드 영역을 설정한 이유에 대해 설명한다. 추정 구배가 소정 구배($g1$ 혹은 $g2$)보다 클 때에, 예를 들어 브레이크 페달 조작을 행하지 않고 차량을 정지 상태 혹은 미속(微速) 발진 상태로 유지하려고 하면, 평탄로에 비해 큰 구동력이 요구된다. 자차량의 하중 부하에 대항할 필요가 있기 때문이다.
- [0068] 제2 클러치(CL2)의 슬립에 의한 발열을 회피하는 관점으로부터, 배터리 SOC에 여유가 있을 때에는 EV 주행 모드를 선택하는 것도 생각된다. 이때, EV 주행 모드 영역으로부터 WSC 주행 모드 영역으로 천이했을 때에는 엔진 시동을 행할 필요가 있고, 모터 제너레이터(MG)는 엔진 시동용 토크를 확보한 상태에서 구동 토크를 출력하므로, 구동 토크 상한값이 불필요하게 좁아진다.
- [0069] 또한, EV 주행 모드에 있어서 모터 제너레이터(MG)에 토크만을 출력하고, 모터 제너레이터(MG)의 회전을 정지 혹은 초저속 회전하면, 인버터의 스위칭 소자에 로크 전류가 흘리(전류가 1개의 소자에 계속해서 흐르는 현상), 내구성의 저하를 초래할 우려가 있다.
- [0070] 또한, 1속에서 엔진(E)의 아이들 회전수에 상당하는 하한 차속(VSP1)보다도 낮은 영역(VSP2 이하의 영역)에 있어서, 엔진(E) 자체는 아이들 회전수보다 저하시킬 수 없다. 이때, WSC 주행 모드를 선택하면, 제2 클러치(CL2)의 슬립량이 커져, 제2 클러치(CL2)의 내구성에 영향을 미칠 우려가 있다.
- [0071] 특히, 구배로에서는, 평탄로에 비해 큰 구동력이 요구되고 있으므로, 제2 클러치(CL2)에 요구되는 전달 토크 용량은 높아져, 고토크로 고슬립량의 상태가 계속되는 것은, 제2 클러치(CL2)의 내구성의 저하를 초래하기 쉽다. 또한, 차속의 상승도 천천히 이루어지므로, HEV 주행 모드로의 천이까지 시간이 걸리고, 또한 발열할 우려가 있다.
- [0072] 따라서, 엔진(E)을 작동시킨 상태에서, 제1 클러치(CL1)를 해방하고, 제2 클러치(CL2)의 전달 토크 용량을 운전자의 요구 구동력으로 제어하면서, 모터 제너레이터(MG)의 회전수가 제2 클러치(CL2)의 출력 회전수보다도 소정 회전수 높은 목표 회전수로 피드백 제어하는 MWSC 주행 모드를 설정하였다.
- [0073] 바꾸어 말하면, 모터 제너레이터(MG)의 회전 상태를 엔진의 아이들 회전수보다도 낮은 회전수로 하면서 제2 클러치(CL2)를 슬립 제어하는 것이다. 동시에, 엔진(E)은 아이들 회전수를 목표 회전수로 하는 피드백 제어로 천

환한다. WSC 주행 모드에서는, 모터 제너레이터(MG)의 회전수 피드백 제어에 의해 엔진 회전수가 유지되어 있었다. 이에 대해, 제1 클러치(CL1)가 해방되면, 모터 제너레이터(MG)에 의해 엔진 회전수를 아이들 회전수로 제어할 수 없게 된다. 따라서, 엔진(E) 자체에 의해 엔진 자립 회전 제어를 행한다.

- [0074] MWSC 주행 모드 영역의 설정에 의해, 이하에 열거하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0075] 1) 엔진(E)이 작동 상태이므로 모터 제너레이터(MG)에 엔진 시동분의 구동 토크를 남겨 둘 필요가 없어, 모터 제너레이터(MG)의 구동 토크 상한값을 크게 할 수 있다. 구체적으로는, 요구 구동력측에서 보았을 때에, EV 주행 모드의 영역보다도 높은 요구 구동력에 대응할 수 있다.
- [0076] 2) 모터 제너레이터(MG)의 회전 상태를 확보함으로써 스위칭 소자 등의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 3) 아이들 회전수보다도 낮은 회전수로 모터 제너레이터(MG)를 회전시키므로, 제2 클러치(CL2)의 슬립량을 작게 하는 것이 가능해져, 제2 클러치(CL2)의 내구성의 향상을 도모할 수 있다.
- [0078] (WSC 주행 모드에 있어서의 차량 정지 상태의 과제)
- [0079] 상술한 바와 같이, WSC 주행 모드가 선택된 상태에서, 운전자가 브레이크 페달을 스텝핑하여, 차량 정지 상태가 된 경우, 제2 클러치(CL2)에는 크리프 토크 상당의 전달 토크 용량이 설정되고, 엔진(E)에 직결된 모터 제너레이터(MG)가 아이들 회전수를 유지하도록 회전수 제어가 실행된다. 구동륜은 차량 정지에 의해 회전수가 제로이므로, 제2 클러치(CL2)에는 아이들 회전수 상당의 슬립량이 발생한다. 이 상태가 길게 계속되면, 제2 클러치(CL2)의 내구성이 저하될 우려가 있으므로, 운전자에 의해 브레이크 페달이 스텝핑되어, 차량 정지 상태가 유지되어 있는 경우에는 제2 클러치(CL2)를 해방하는 것이 바람직하다.
- [0080] 여기서, 제2 클러치(CL2)를 해방하는 제어가 문제로 된다. 즉, 제2 클러치(CL2)는 습식 다판 클러치이고, 복수의 클러치 플레이트가 피스톤에 의해 압박됨으로써 전달 토크 용량을 발생한다. 이 피스톤에는 드래그 토크 경감의 관점으로부터 리턴 스프링이 설치되어 있고, 제2 클러치(CL2)로의 공급 유압이 지나치게 저하되면, 리턴 스프링에 의해 피스톤이 복귀된다. 이에 의해, 피스톤과 클러치 플레이트가 이격되어 버리면, 다시 유압 공급을 개시하였다고 해도, 피스톤이 스트로크하여 클러치 플레이트에 접촉할 때까지는, 제2 클러치(CL2)에 전달 토크 용량이 발생하지 않으므로, 발진까지의 타임 래그(이것에 의한 롤 백 등도 포함함)나, 체결 쇼크 등을 초래할 우려가 있었다. 또한, 미리 최적의 전달 토크 용량으로 되도록 공급 유압을 제어하였다고 해도, 유온의 영향이나 제조 편차 등에 의해 최적의 전달 토크 용량을 설정할 수 없을 우려도 있다.
- [0081] 따라서, 제1 실시예에서는 제2 클러치(CL2)의 전달 토크 용량을, 타임 래그나 체결 쇼크 등을 회피 가능한 전달 토크 용량으로 설정하는 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리를 도입하여, 차량 정지 시에 있어서의 최적의 전달 토크 용량을 설정하는 것으로 하였다.
- [0082] [차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리]
- [0083] 도 11은 제1 실시예의 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리를 도시하는 흐름도이다.
- [0084] 스텝 S1에서는 보정 개시 조건이 성립되었는지 여부를 판단하여, 성립되어 있을 때에는 스텝 S2로 진행하고, 그 이외일 때에는 본 제어 플로우를 종료한다. 여기서, 보정 개시 조건은 브레이크 페달 온, 액셀러레이터 페달 개방도가 제로, 차속 제로, WSC 주행 모드 중, 또한 모터 ISC 제어 중[즉, 모터 제너레이터(MG)는 회전수 제어가 행해지고, 제2 클러치(CL2)에는 크리프 토크 상당의 전달 토크 용량이 설정된 상태] 및 다른 컨트롤러 등에서 판정된 정지 판정 플래그 온 등이다. 또한, 제로라 함은, 센서 검출값으로서 대략 제로라고 인식할 수 있는 값이면 된다.
- [0085] 또한, 엔진(E) 자체가 흡입 공기량을 조절하여 아이들 회전수를 유지하는 엔진 자립 회전 제어를 하고 있는 MWSC 주행 모드로부터 WSC 주행 모드로 천이한 경우나, WSC 주행 모드 중에 있어서 엔진(E)에 의한 회전수 제어가 행해지는 엔진 ISC 제어의 상태로부터 모터 제너레이터(MG)에 의한 회전수 제어에 의해 아이들 회전수를 유지하는 모터 ISC 제어로 천이한 상태일 때에는, 이 천이로부터 소정 시간 경과 후에 보정 개시를 허가한다. 이는, 엔진(E)에 의한 회전수 제어에 있어서, 점화 타이밍이나 흡입 공기량의 변경이 행해지므로, 이들에 의한 영향을 고려할 필요가 있기 때문이다.
- [0086] 스텝 S2에서는 목표 MG 토크 설정 처리를 실행한다. 여기서, 목표 MG 토크라 함은, 실제로 모터 제너레이터(MG)의 제어에서 사용되는 값이 아니라, 본 제어 처리에 있어서 사용하는 목표값이다. 즉, 모터 제너레이터(MG)는 모터 컨트롤러(2)에 있어서 회전수 제어가 행해지고 있으므로, 아이들 회전수를 유지하도록 토크 지령이

출력된다. 바꾸어 말하면, 모터 제너레이터(MG)의 실토크는 모터 제너레이터(MG)에 작용하는 부하에 의해 결정되므로, 엔진측의 부하가 일정한 경우, 모터 제너레이터(MG)의 토크 변동량은 제2 클러치(CL2)의 전달 토크 용량의 변화라고 간주할 수 있다. 따라서, 제2 클러치(CL2)에 있어서 공급 유압을 소정량 변경했을 때에 변화된다고 생각되는 부하에 기초하여 목표 MG 토크(부하가 변화되었을 때에 MG 토크는 이 값으로 변화된다고 상정되는 값)를 설정한다. 마찬가지로, 실MG 토크라 함은, 모터 컨트롤러(2)로부터 수신한 모터 구동 전류 등에 기초하여 산출되는 값이다(토크 검출 수단에 상당).

- [0087] 구체적 설정 내용에 대해서는, 후술하는 스텝 S10 내지 S12에 있어서 MG 토크가 추종하고 있다고 판단된 경우에는, 전회의 목표 MG 토크로부터 스텝 형상으로 소정량 감소한 값(이하, 스텝 감소량이라고 기재함)으로 설정한다. 그 이외일 때에는, 기본적으로 전회의 목표 MG 토크를 유지한다. 이 스텝 감소량은 램프 제어에 의한 저하량에 비해 큰 값으로 설정되어 있다. 본 제어 처리에서는 타이머 관리에 의해 정상적인 상태(정적인 상태)를 달성하고, 그 후에 각종 판정하는 구성이므로, 약간의 양으로 변화시키면, 최적의 보정량을 설정할 때까지 시간이 걸려 버리기 때문이다. 바꾸어 말하면, 동적인 상태에서는 적절한 상태 판정이 곤란해, 어느 정도 상태를 변화시킨 후에 대기할 필요가 있으므로, 큰 스텝 감소량을 설정하고 있다. 스텝 감소량에 의해 감소하기 전의 지령 유압이 초기 지령 유압이다.
- [0088] 스텝 S3에서는 피드백 금지 타이머를 카운트 업한다.
- [0089] 스텝 S4에서는 피드백 금지 타이머값이 피드백 금지 시간 이상인지 여부를 판단하여, 예인 경우에는 스텝 S6으로 진행하고, 아니오인 경우에는 스텝 S5로 진행한다. 즉, 이 타이머가 카운트 업되고 있는 동안은 피드백 제어량이 출력되는 일은 없다.
- [0090] 스텝 S5에서는 제2 클러치(CL2)로의 지령 유압으로서 스텝 형상으로 저하시키는 피드 포워드 제어 처리를 실행하여 스텝 S16으로 진행한다. 바꾸어 말하면, 지령 유압과 실유압에 편차가 있었다고 해도, 그 편차에 따르지 않고 일정한 지령값을 계속해서 출력한다. 또한, 이 실유압이라 함은, 실MG 토크로부터 추정되는 값이다.
- [0091] 스텝 S6에서는 제2 클러치(CL2)로의 지령 유압으로서 피드 포워드 제어량에 추가하여 피드백 제어량을 가산하는 제어 처리를 실행한다. 바꾸어 말하면, 목표 MG 토크와 실MG 토크에 편차가 있었던 경우에는, 그 편차에 따른 제어량이 부여된다. 즉, 목표 MG 토크와 실MG 토크가 일치하지 않은 경우에는, 그 편차에 따라서 더욱 저하된 지령 유압을 출력하는 것이다. 피드백 제어량을 가산하는 것은, 단순히 지령 유압에 대해 실유압이 충분히 저하되어 있지 않은 것에 기인하여 실MG 토크가 목표 MG 토크에 추종하고 있지 않은 것인지, 제2 클러치(CL2)가 완전 해방 상태(클러치의 전달 토크 용량이 대략 제로의 상태에서부터 더욱 해방측으로 피스톤이 이동하여, 클러치가 개방된 상태)로 된 것에 의해 추종하고 있지 않은 것인지를 판별이 곤란하기 때문이다.
- [0092] 스텝 S7에서는 피드백 응답 타이머를 카운트 업한다.
- [0093] 스텝 S8에서는 피드백 응답 타이머값이 응답 시간 이상인지 여부를 판단하여, 예인 경우에는 스텝 S9로 진행하고, 아니오인 경우에는 스텝 S16으로 진행한다. 즉, 이 타이머가 카운트 업되어 있는 동안은 목표 MG 토크와 실MG 토크의 편차가 발생하고 있는 한, 지령 유압으로서 낮아지는 값이 출력된다.
- [0094] 스텝 S9에서는 실MG 토크와 목표 MG 토크의 차가, 복귀 판정값 이상인지 여부를 판정하여, 복귀 판정값 이상일 때에는 스텝 S14로 진행하고, 복귀 판정값 미만일 때에는 스텝 S10으로 진행한다. 여기서, 복귀 판정값이라 함은, 편차 등을 고려했을 때, 실MG 토크가 목표 MG 토크로 복귀된 것을 나타내는 소정값이다. 또한, 이 스텝을 설치한 이유는 스텝 S14, 15에 있어서 설명한다.
- [0095] 스텝 S10에서는 실MG 토크와 목표 MG 토크의 차의 절대값이 추종 판정값 미만인지 여부를 판정하여, 예인 경우에는 스텝 S11로 진행하고, 아니오인 경우에는 스텝 S16으로 진행한다.
- [0096] 스텝 S11에서는 추종 판정 타이머를 카운트 업한다.
- [0097] 스텝 S12에서는 추종 판정 타이머값이 추종 시간 이상인지 여부를 판정하여, 예인 경우에는 스텝 S13으로 진행하고, 아니오인 경우에는 스텝 S16으로 진행한다. 즉, 제2 클러치(CL2)가 전달 토크 용량을 갖고 있으면, 지령 유압이 저하되었을 때에, 실MG 토크도 추종하여 변화되는 것이다. 따라서, 목표 MG 토크와 실MG 토크가 추종되고 있다고 생각되는 범위에 추종 시간 이상 있는 경우에는, 제2 클러치(CL2)는 아직 완전 해방 상태가 아닌 것을 의미한다.
- [0098] 스텝 S13에서는 각 타이머값을 클리어한다. 즉, 다음 회의 제어 주기에 있어서, 다시 스텝 형상으로 지령 유압

을 저하하기 위한 준비를 한다.

- [0099] 스텝 S14에서는 복귀 판정 타이머를 카운트 업한다.
- [0100] 스텝 S15에서는 복귀 판정 타이머값이 복귀 시간 이상인지 여부를 판단하여, 예일 때에는 스텝 S17로 진행하고, 아니오일 때에는 스텝 S10으로 진행한다. 즉, 피드백 제어에 의해 지령 유압을 저하시켰을 때에 모터 제너레이터(MG)의 부하가 저하된 것이라면, 실MG 토크는 목표 MG 토크로 복귀될 것이다. 한편, 제2 클러치(CL2)가 해방 상태로 되어 있으면, 아무리 지령 유압을 저하시켜도 실MG 토크는 목표 MG 토크로 복귀되는 일은 없다. 즉, 이미 제2 클러치(CL2)는 완전 해방된 것을 의미하고 있다. 이 시점에 있어서의 지령 유압이 종료 지령 유압이다.
- [0101] 스텝 S16에서는 보정 계속 조건이 성립되어 있는지 여부를 판단하여, 성립되어 있다고 판단했을 때에는 스텝 S2로 진행하여 계속해서 본 제어 처리를 실행하고, 성립되어 있지 않다고 판단했을 때에는 본 제어 플로우를 종료한다. 보정 계속 조건은 보정 개시 조건과 대략 동일하고, 임계값 등에 히스테리시스를 갖게 함으로써, 헛팅 등을 회피하고 있다.
- [0102] 또한, 모터 ISC 제어로부터 엔진 ISC 제어로 천이한 경우에는, 즉시 본 제어 처리를 종료한다. 이는, 모터 제너레이터(MG)에 의한 회전수 제어로부터 엔진(E)에 의한 회전수 제어로 전환되면, 점화 타이밍이나 흡입 공기량의 변경이 행해져, 엔진 부하에 변동이 일어나므로, 제2 클러치(CL2)의 변화에 의한 MG 토크의 변화인지, 엔진 부하의 변화에 의한 MG 토크의 변화인지를 관별할 수 없기 때문이다.
- [0103] [프리차지 처리]
- [0104] 스텝 S17에서는 프리차지 처리를 실행한다. 프리차지 처리라 함은, 지령 유압을 충분히 저하(종료 지령 유압)시켜도 실MG 토크가 목표 MG 토크를 향해 변화되지 않는 경우에, 제2 클러치(CL2)에 발생한 피스톤 로스 스트로크를 해소하기 위한 처리이다. 도 12는 제1 실시예의 프리차지량 맵이고, 도 13은 제1 실시예의 프리차지 시간 맵이고, 도 14는 제1 실시예의 오프셋량 맵이다. 프리차지라 함은, 소정 시간 동안, 지령 유압으로서 높은 값을 출력하는 것으로, 피스톤이 스트로크하고 있는 동안은, 실유압은 그다지 상승하지 않는다. 또한, 오프셋량이라 함은, 프리차지 후에 소정의 토크 발생 구배에서 지령 유압을 상승하기 위한 기점이 되는 값이고, 이 기점으로부터 미리 설정된 토크 발생 구배에서 지령 유압을 상승하는 값이 연산된다.
- [0105] 여기서, 각각의 맵은 변화량(Δ TMG)에 기초하여 설정된다. 여기서, 변화량(Δ TMG)이라 함은, 복귀 판정 타이머 값으로 복귀 시간 경과한 시점에 있어서의 실MG 토크와, 전회, 실MG 토크가 목표 MG 토크에 추종하고 있다고 판정되었을 때의 실MG 토크의 편차이다.
- [0106] 즉, 변화량(Δ TMG)이 클 때에는, 스텝 감산량만큼 저하시켰을 때에, 어느 정도까지 전달 토크 용량을 갖고 있었지만, 그 이후 완전 해방된 것을 의미하고, 완전 해방 상태로 된 후의 피스톤 로스 스트로크는 작다고 할 수 있다. 한편, 변화량(Δ TMG)이 작을 때에는, 스텝 형상으로 저하시켰을 때에, 즉시 전달 토크 용량이 없어져, 완전 해방 상태로 된 후의 피스톤 로스 스트로크는 크다고 할 수 있다. 타이머 관리에 의해 피드백 제어를 계속하고 있기 때문이다. 따라서, 변화량(Δ TMG)이 클수록, 프리차지량은 작고, 프리차지 시간은 짧고, 오프셋량은 작아지도록 설정한다.
- [0107] 그리고, 프리차지 시간이 경과한 후에는 제2 클러치(CL2)가 전달 토크 용량을 갖기 시작했다고 판단될 때까지 상승을 계속한다. 제2 클러치(CL2)가 전달 토크 용량을 갖는지 여부는 실MG 토크의 변화량이 토크 발생 판정 변화량 이상 변화되었는지 여부에 의해 판정한다. 그리고, 제2 클러치(CL2)가 전달 토크 용량을 가졌다고 판정되면, 스텝 S18로 진행한다.
- [0108] [보정 후 공급 유압 설정 처리]
- [0109] 스텝 S18에서는 보정 후 공급 유압 설정 처리를 실행하여, 보정 후 지령 유압을 설정한다. 보정 후 공급 유압 설정 처리라 함은, 제2 클러치(CL2)에 전달 토크 용량을 간신히 갖기 시작하는 값(혹은, 약간의 전달 토크 용량을 가진 상태)으로 지령 유압을 보정하는 처리이다. 도 15는 제1 실시예의 유압 복귀량 맵이고, 도 16은 제1 실시예의 안전 오프셋량 맵이다.
- [0110] 여기서, 유압 복귀량이라 함은, 전회, 실MG 토크가 목표 MG 토크에 추종하고 있다고 판정되었을 때의 지령 유압(이하, 전회의 지령 유압이라고 기재함)으로부터 감산 보정되는 양으로, 변화량(Δ TMG)에 기초하여 설정된다. 변화량(Δ TMG)이 클 때에는, 어느 정도까지 전달 토크 용량을 갖고 있었지만, 그 이후 해방된 것을 의미하고, 전회의 지령 유압에서는 지나치게 높기 때문에, 크게 감산 보정한다. 한편, 변화량(Δ TMG)이 작을 때에는, 스텝 형상으로 저하시켰을 때에, 즉시 전달 토크 용량이 없어져, 전회의 지령 유압은 적정한 값에 가까운 값이

로, 작게 감산 보정한다.

- [0111] 다음에, 이 보정된 값에 안전 오프셋량을 가산하여 최종적인 보정 후의 지령 유압을 결정한다. 안전 오프셋량은 유온에 따라서 설정되는 값으로, 유온이 낮을수록 높은 값으로 설정된다. 유온이 낮을 때에는 오일의 점성이 높고, 제어성이 나쁘기 때문에, 전달 토크 용량을 확보하기 위해 큰 안전 오프셋량을 설정한다. 한편, 유온이 높을 때에는 오일의 점성이 그다지 높지 않으므로, 작은 안전 오프셋량을 설정한다.
- [0112] (차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리에 의한 작용)
- [0113] 도 17은 제1 실시예의 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리를 나타내는 타임차트이다. 초기 조건은 WSC 주행 모드가 선택되어, 브레이크 페달이 스텝핑된 상태에서, 액셀러레이터 페달은 오프 상태, 차량 정지 상태, 모터 ISC 제어가 계속적으로 실시되고 있는 것으로 한다.
- [0114] 시각 t1에 있어서, 보정 개시 조건이 성립되어 있다고 판정되면, 지령 유압이 스텝 감산량에 따라서 저하되고, 목표 MG 토크도 스텝 감산량에 따라서 저하된다. 이때, 피드백 금지 타이머의 카운트 업이 개시된다.
- [0115] 시각 t2에 있어서, 피드백 금지 타이머값이 금지 시간에 도달하면, 피드백 응답 타이머의 카운트 업이 개시되는 동시에, 피드백 제어량의 가산이 개시된다. 이때, 목표 MG 토크와 실MG 토크의 편차는 대략 수렴되어 있으므로, 피드백 제어량으로서는 거의 출력되는 일이 없다.
- [0116] 시각 t3에 있어서, 피드백 응답 타이머값이 응답 시간에 도달하면, 실MG 토크와 목표 MG 토크의 편차는 작고, 이 편차가 추종 판정값 이내이므로, 추종 판정 타이머의 카운트 업이 개시된다.
- [0117] 시각 t4에 있어서, 추종 판정 타이머값이 추종 시간에 도달하면, 제2 클러치(CL2)의 전달 토크 용량은 아직 확보되어 있고, 해방되어 있지 않다고 판단하여 각 타이머값을 리셋하고, 다시 스텝 감산량에 따른 지령 유압의 저하 및 목표 MG 토크의 저하가 행해져, 피드백 금지 타이머의 카운트 업이 개시된다.
- [0118] 시각 t5에 있어서, 피드백 금지 타이머값이 금지 시간에 도달하면, 피드백 응답 타이머의 카운트 업이 개시되는 동시에, 피드백 제어량의 가산이 개시된다. 이때, 목표 MG 토크와 실MG 토크에 편차가 발생하고 있으므로, 피드백 제어량이 출력되어 지령 유압은 서서히 저하되기 시작한다. 이 경우에는, 이미 제2 클러치(CL2)는 완전 해방되어 있으므로, 클러치 피스톤이 해방측으로 스트로크하기 시작한다.
- [0119] 시각 t6에 있어서, 피드백 응답 타이머값이 응답 시간에 도달하면, 실MG 토크와 목표 MG 토크의 편차가 복귀 판정값보다도 크기 때문에, 복귀 판정 타이머의 카운트 업이 개시된다.
- [0120] 시각 t7에 있어서, 복귀 판정 타이머값이 복귀 시간에 도달하면, 이 시점에 있어서도 또한, 실MG 토크와 목표 MG 토크의 편차가 복귀 판정값 이상이므로, 이 시점에 있어서의 변화량(ΔTMG)을 기억하여 프리차지 처리를 개시한다. 프리차지 처리에서는, 변화량(ΔTMG)에 따른 프리차지량, 프리차지 시간 및 오프셋량이 맵에 의해 설정된 후, 피스톤 로스 스트로크를 적정 위치로 복귀시키는 동작이 행해진다.
- [0121] 시각 t8에 있어서, 프리차지 시간이 경과하면, 미리 설정된 토크 발생 구배에 기초하여 지령 유압을 상승시키고, 이에 의해, 실유압도 서서히 상승해 간다. 이에 의해, 제2 클러치(CL2)가 전달 토크 용량을 갖기 시작하면, 그것에 따라서 모터 제너레이터(MG)에 부하가 작용하기 시작하므로, 실MG 토크가 상승한다.
- [0122] 시각 t9에 있어서, 실MG 토크가 토크 발생 판정 변화량 이상 변화되면, 프리차지 처리를 종료하고, 보정 후 공급 유압 설정 처리가 행해진다. 이에 의해, 지령 유압은 전회의 지령 유압(전회, 실MG 토크가 목표 MG 토크에 추종하고 있다고 판정되었을 때의 지령 유압)으로부터 유압 복귀량이 감산된 후, 안전 오프셋량이 가산된 값으로 설정되어, 약간의 전달 토크 용량을 가진 상태가 달성된다.
- [0123] 시각 t10에 있어서, 운전자가 브레이크 페달을 떼고, 액셀러레이터 페달이 스텝핑되면, 목표 구동 토크가 상승하므로, 그것에 따라서 지령 유압이 상승한다. 이때, 제2 클러치(CL2)는 전달 토크 용량을 간신히 갖기 시작하는 값으로 제어되어 있으므로, 즉시 발진할 수 있다.
- [0124] 이상 설명한 바와 같이, 제1 실시예의 하이브리드 차량에 있어서는, 하기에 열거하는 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0125] (1) 차량의 구동력을 출력하는 모터 제너레이터(MG)(모터)와, 모터 제너레이터(MG)와 구동륜 사이에 개재 장착되어 지령 유압에 기초하여 전달 토크 용량을 발생하는 제2 클러치(CL2)(클러치)와, 제2 클러치(CL2)를 슬립 제어하는 동시에, 모터 제너레이터(MG)측의 회전수가 제2 클러치(CL2)의 구동륜측의 회전수보다도 소정량 높은 회

전수로 되도록 모터 제너레이터(MG)를 회전수 제어하는 WSC 주행 모드(주행 모드)와, 차량 정지 상태를 판정하는 스텝 S1(차량 정지 상태 판정 수단)과, 모터 제너레이터(MG)의 실토크를 검출하는 모터 컨트롤러(2)(토크 검출 수단)와, WSC 주행 모드 중에 차량 정지 상태라고 판정되었을 때에는, 지령 유압을 초기 지령 유압으로부터 실MG 토크(모터의 실토크)가 변화되지 않게 되는 유압인 종료 지령 유압까지 저하시킨 후, 초기 지령 유압 이하이며, 또한 종료 지령 유압보다 높은 보정 후 지령 유압으로 설정하는 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리(차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 수단)를 구비하였다.

- [0126] 따라서, 제2 클러치(CL2)의 전달 토크 용량을 작게 할 수 있어, 클러치 플레이트의 발열이나 열화 등을 억제할 수 있다. 또한, 완전 해방 상태로 되는 유압을 확인하고, 그 유압보다 높은 유압으로 설정함으로써, 발진 시에 전달 토크 용량의 발생까지의 래그가 발생하는 일이 없고, 또한 체결 쇼크 등을 회피할 수 있다.
- [0127] (2) 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리는 지령 유압을 초기 지령 유압으로부터 스텝 형상으로 소정량 저하시킨 지령 유압일 때에 실MG 토크가 변화되지 않게 되었을 때에는, 초기 지령 유압 이하이며, 또한 스텝 형상으로 소정량 저하시킨 지령 유압보다도 높은 보정 후 지령 유압을 설정한다.
- [0128] 이와 같이, 스텝 형상으로 감산함으로써, 정적인 상태에서의 실MG 토크의 변화 등을 단시간에 달성할 수 있어, 빠른 시기에 보정 후 지령 유압을 설정할 수 있다. 따라서, 제2 클러치(CL2)의 불필요한 슬립을 회피할 수 있다.
- [0129] (3) 지령 유압에 기초하여 모터 제너레이터(MG)의 목표 MG 토크(목표 토크)를 연산하는 스텝 S2(목표 토크 연산 수단)를 설치하고, 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리는 스텝 형상으로 소정량 저하시킨 지령 유압일 때에 실MG 토크가 변화되지 않게 되었을 때에는, 목표 MG 토크와 실MG 토크의 편차에 따른 피드백 제어량에 의해 지령 유압을 더욱 저하시킨다.
- [0130] 이에 의해, 단순히 지령 유압에 대해 실유압이 충분히 저하되어 있지 않은 것에 기인하여 실MG 토크가 목표 MG 토크에 추종하고 있지 않은 것인지, 제2 클러치(CL2)의 완전 해방에 의해 추종하고 있지 않은 것인지를 판별할 수 있어, 고정밀도로 지령 유압을 보정할 수 있다.
- [0131] (4) 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리는 실MG 토크가 변화되지 않게 되었을 때에는, 초기 지령 유압보다도 높은 프리차지량(프리차지 지령 유압)을 프리차지 시간(소정 시간) 계속한 후에, 보정 후 지령 유압을 설정한다.
- [0132] 따라서, 클러치 피스톤의 로스 스트로크를 빠르게 해소할 수 있어, 빠른 시기에 보정 후 지령 유압을 설정할 수 있다. 특히, 피드백 제어량이 가산되어 있는 경우, 로스 스트로크량은 크기 때문에, 이 경우, 특히 유효하다.
- [0133] (5) 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리는 프리차지량을 프리차지 시간 계속한 후, 보정 후 지령 유압을 설정하기 전에, 프리차지량보다도 낮은 소정 지령 유압(오프셋량과 소정의 토크 발생 구배에 의해 결정되는 지령 유압)으로 저하시킨 후 소정의 토크 발생 구배에 의해 서서히 지령 유압을 상승시킨다.
- [0134] 따라서, 피스톤 스트로크 속도를 적절하게 관리할 수 있고, 또한 제2 클러치(CL2)가 전달 토크 용량을 갖기 시작할 때에 급격한 토크 변화를 억제할 수 있어, 체결 쇼크를 회피할 수 있다.
- [0135] (6) 유압 복귀량(보정 후 지령 유압)은 변화량(Δ TMG)(모터의 실토크 변화량)에 기초하여 설정한다.
- [0136] 즉, 변화량(Δ TMG)이 클 때에는, 스텝 감산량만큼 저하시켰을 때에, 어느 정도까지 전달 토크 용량을 갖고 있었지만, 그 이후 해방된 것을 의미하고, 전회의 지령 유압에서는 지나치게 높기 때문에, 크게 감산 보정한다. 한편, 변화량(Δ TMG)이 작을 때에는, 스텝 형상으로 저하시켰을 때에, 즉시 전달 토크 용량이 없어져, 전회의 지령 유압은 적절한 값에 가까운 값이기 때문에, 작게 감산 보정한다. 이와 같이, 변화량(Δ TMG)에 기초하여 유압 복귀량을 설정함으로써, 최적의 보정 후 지령 유압을 설정할 수 있다.
- [0137] (7) 유온이 낮은 경우, 유온이 높은 경우에 비해, 안전 오프셋량(보정 후 지령 유압)은 높게 설정한다.
- [0138] 유온이 낮을 때에는 오일의 점성이 높고, 제어성이 나쁘기 때문에, 전달 토크 용량을 확보하기 위해 큰 안전 오프셋량을 설정함으로써, 적절한 전달 토크 용량을 확보할 수 있다.
- [0139] 이상, 본 발명을 제1 실시예에 기초하여 설명하였지만, 구체적인 구성은 다른 구성이라도 좋다. 예를 들어, 제1 실시예에서는 하이브리드 차량에 적용하였지만, 발진 클러치를 구비한 차량이면, 마찬가지로 적용 가능하다. 또한, 제1 실시예에서는 FR형의 하이브리드 차량에 대해 설명하였지만, FF형의 하이브리드 차량이라도 상관없다.

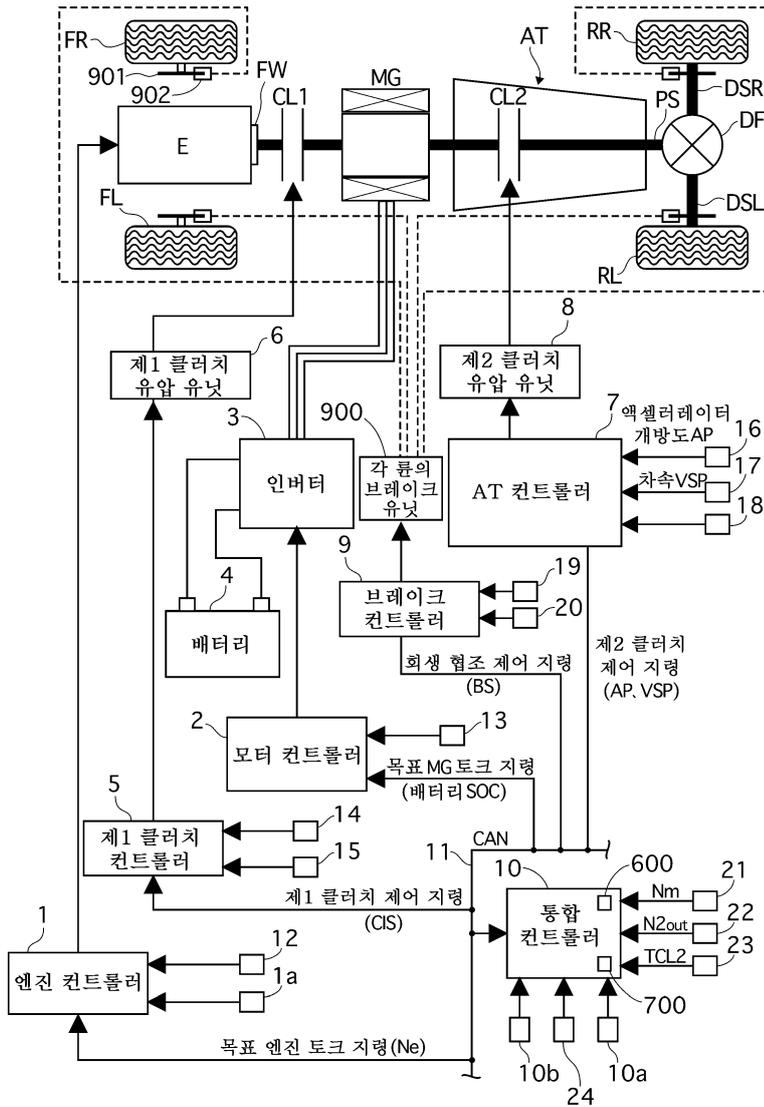
[0140] 또한, 제1 실시예에서는 WSC 주행 모드일 때에 차량 정지 시 전달 토크 용량 보정 제어 처리를 행하였지만, 다른 슬립 제어 시, 즉 모터 제너레이터가 회전수 제어되어 있을 때이면, 마찬가지로 적용할 수 있다.

부호의 설명

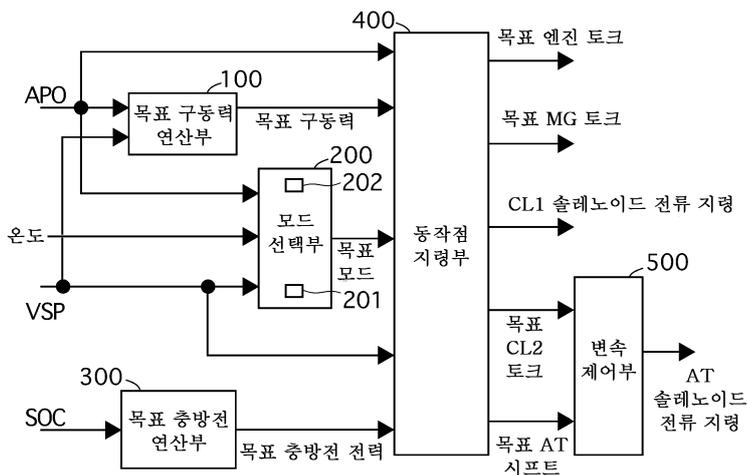
- [0141] E : 엔진
 CL1 : 제1 클러치
 MG : 모터 제너레이터
 CL2 : 제2 클러치
 AT : 자동 변속기
 1 : 엔진 컨트롤러
 2 : 모터 컨트롤러
 3 : 인버터
 4 : 배터리
 5 : 제1 클러치 컨트롤러
 6 : 제1 클러치 유압 유닛
 7 : AT 컨트롤러
 8 : 제2 클러치 유압 유닛
 9 : 브레이크 컨트롤러
 10 : 통합 컨트롤러
 24 : 브레이크 유압 센서
 100 : 목표 구동력 연산부
 200 : 모드 선택부
 300 : 목표 충방전 연산부
 400 : 동작점 지령부
 500 : 변속 제어부

도면

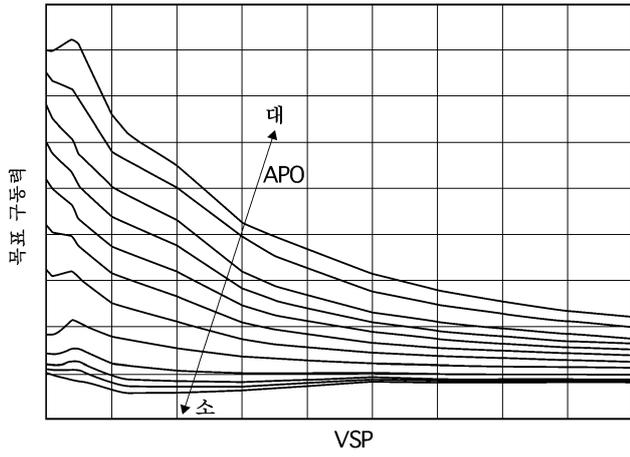
도면1



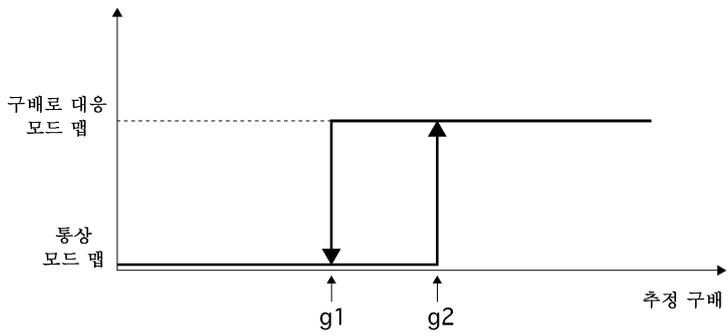
도면2



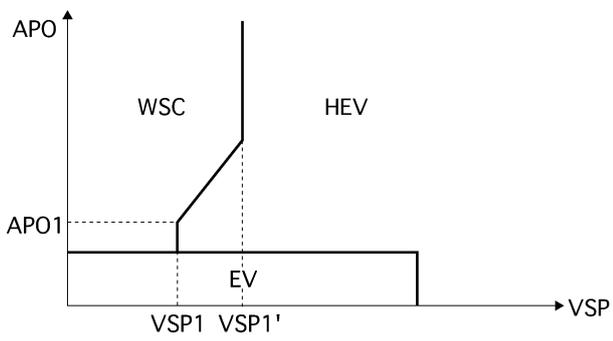
도면3



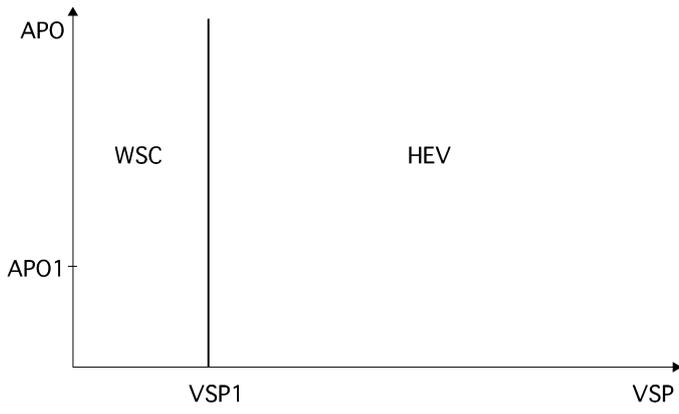
도면4



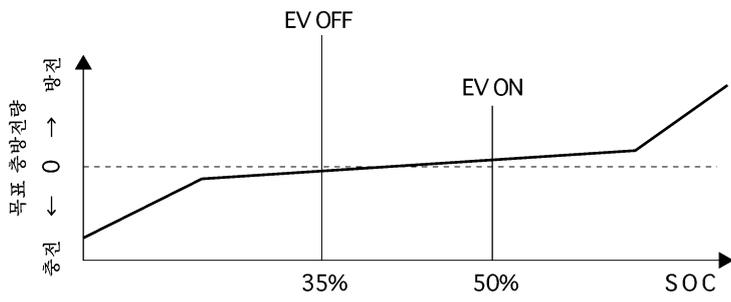
도면5



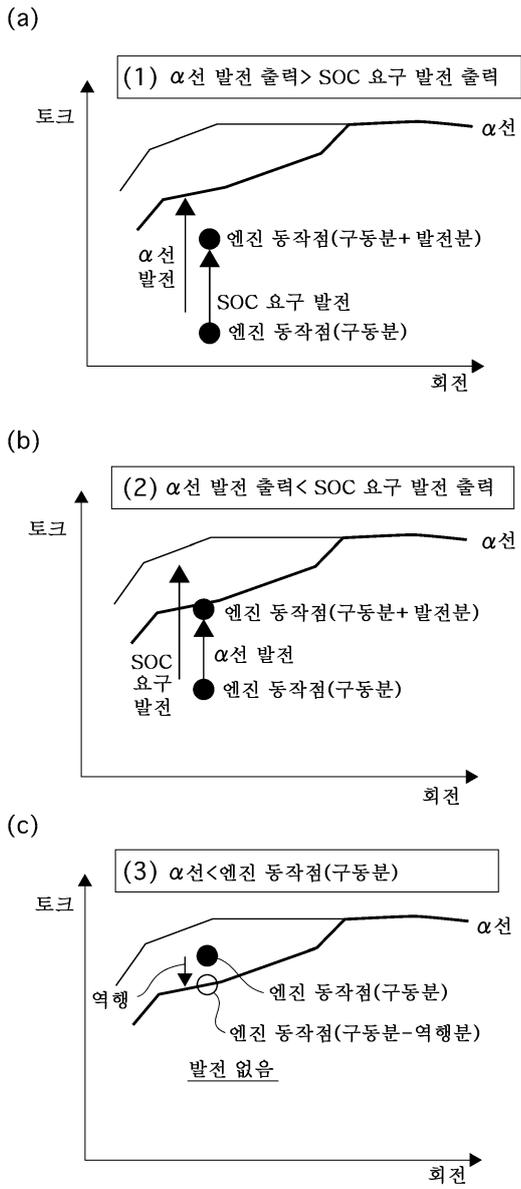
도면6



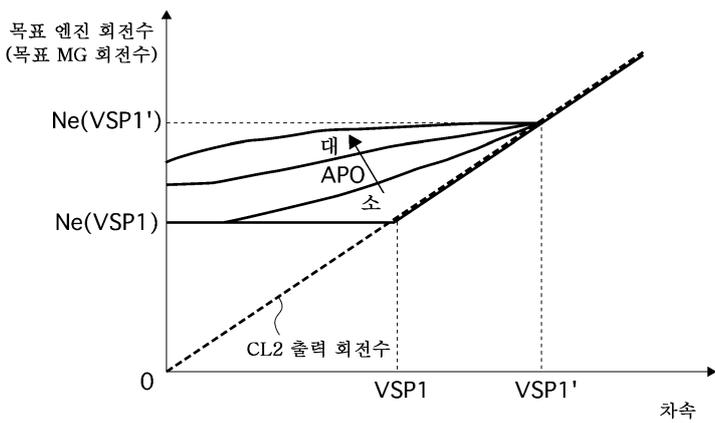
도면7



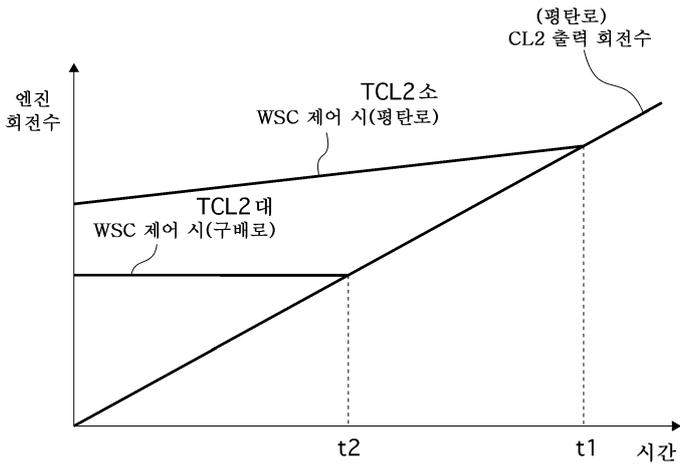
도면8



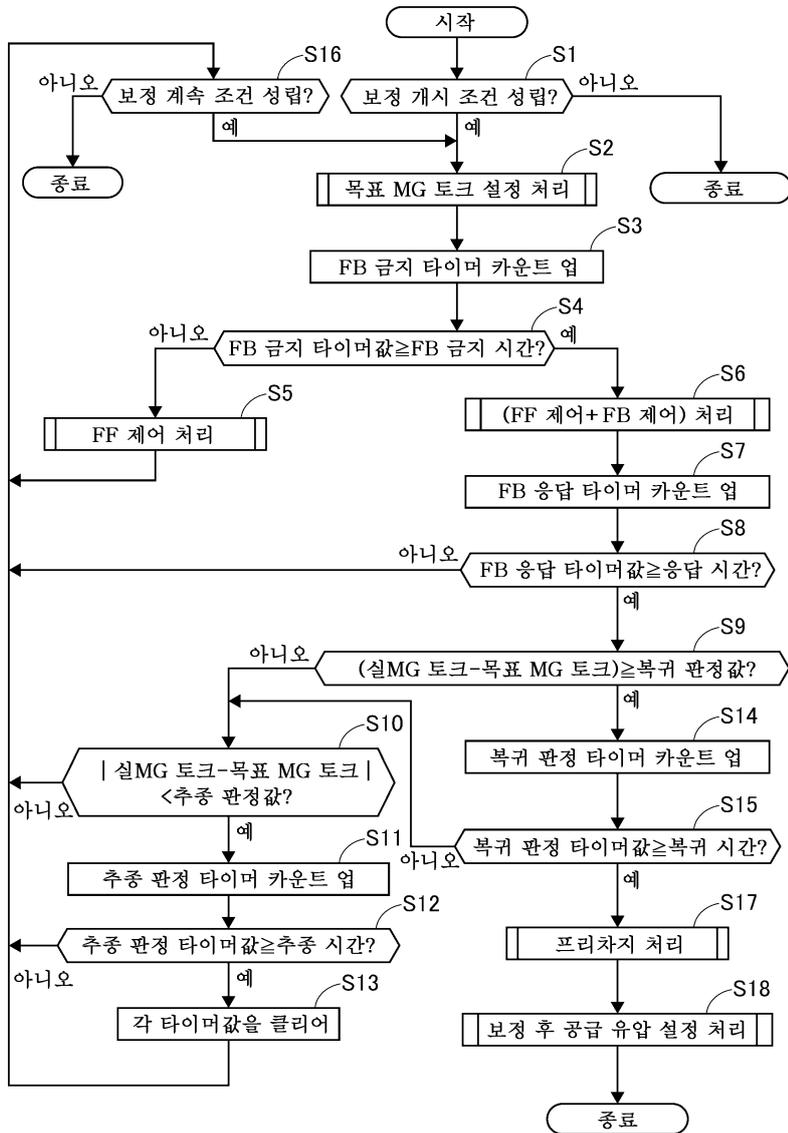
도면9



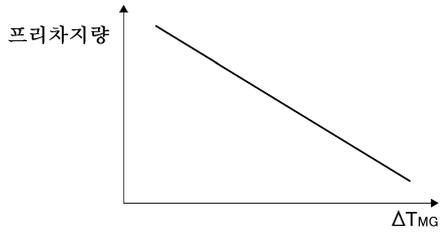
도면10



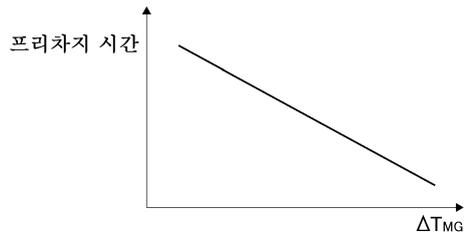
도면11



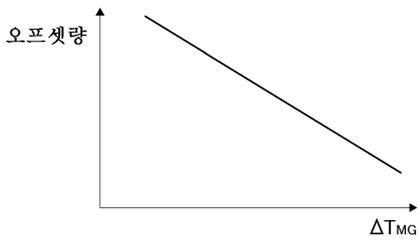
도면12



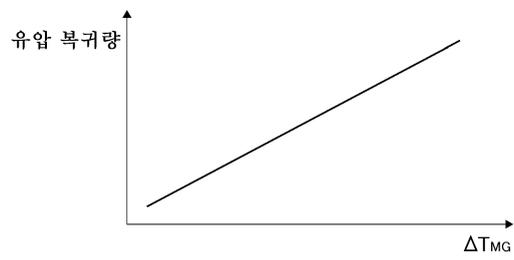
도면13



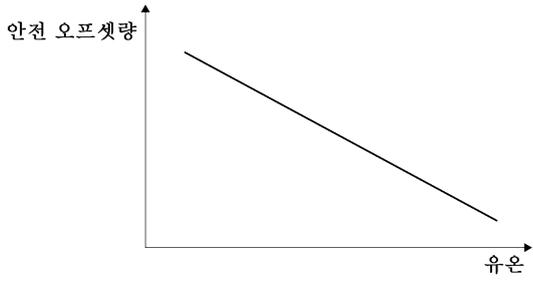
도면14



도면15



도면16



도면17

