



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0110030
(43) 공개일자 2013년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 61/66 (2006.01) F16H 61/04 (2006.01)
F16H 61/06 (2006.01) F16H 59/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0027810
(22) 출원일자 2013년03월15일
심사청구일자 2013년03월15일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-075023 2012년03월28일 일본(JP)

(71) 출원인
자트코 가부시키키가이샤
일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700반쵸 1
(72) 발명자
아오야마 노리타카
일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700반지 1 자트코 가부시키키가이샤 내
와카야마 히데시
일본 시즈오카현 후지시 이마이즈미 700반지 1 자트코 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성재동, 장수길

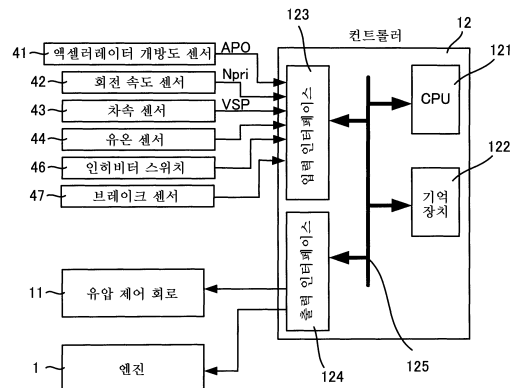
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 벨트식 무단 변속기의 변속 제어 장치

(57) 요약

본 발명은, 엔진 정지 상태로 벨트의 슬립을 방지하는 무단 변속기의 제어 장치를 제공한다. 무단 변속 기구와 마찰 체결 요소로 이루어지는 무단 변속기의 제어 장치이며, 차량의 주행 상태에서 구동력원을 정지하는 코스트 스톱 제어 중, 마찰 체결 요소가 전달 가능한 전달 토크 용량을, 풀리의 끼움 지지력에 의해 벨트가 전달 가능한 토크인 벨트 용량보다 저감시키는 제어부를 구비한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

야마다 나오히로

일본 시즈오카켄 후지시 이마이즈미 700반지 1 차
트코 가부시키키가이샤 내

다테와키 게에이치

일본 시즈오카켄 후지시 이마이즈미 700반지 1 차
트코 가부시키키가이샤 내

와쿠 고오스케

일본 시즈오카켄 후지시 이마이즈미 700반지 1 차
트코 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

차량에 탑재되어, 폴리에 공급되는 유압에 의해 끼움 지지되는 벨트의 권취 직경을 변경해서 변속비를 변경 가능한 무단 변속 기구와, 상기 무단 변속 기구에 접속되어, 구동력원의 구동력을 구동륜에 단속 가능하게 전달하는 마찰 체결 요소를 구비하는 무단 변속기의 제어 장치이며,

차량의 주행 상태에서 상기 구동력원을 정지하는 코스트 스톱 제어 중, 상기 마찰 체결 요소가 전달 가능한 토크인 전달 토크 용량을, 상기 폴리의 끼움 지지력에 의해 상기 벨트가 전달 가능한 토크인 벨트 용량보다 저감시키는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무단 변속 기구에 대한 입력 토크를 검지 또는 예측했을 경우, 상기 전달 토크 용량을 상기 벨트 용량보다 저감시키는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 전달 토크 용량을 상기 벨트 용량보다 저감시킬 때에, 상기 마찰 체결 요소가 토크를 전달 불가능한 상태로 될 때까지 상기 전달 토크 용량을 감소시키는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 마찰 체결 요소가 토크를 전달 불가능한 상태로 될 때까지 상기 마찰 체결 요소의 체결력을 감소시킨 후, 상기 무단 변속 기구에 대한 입력 토크보다 전달 토크 용량을 증가시키는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무단 변속 기구에 대한 입력 토크가 상기 벨트 용량보다 클 경우, 상기 전달 토크 용량을, 상기 벨트 용량보다 작게 하는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 전달 토크 용량을, 상기 벨트 용량보다 약간 작게 하는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무단 변속 기구에 대한 입력 토크가 검지 또는 예측되지 않을 경우, 상기 전달 토크 용량의 저감을 금지하는 것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 전달 토크 용량이 상기 벨트 용량보다 작을 경우, 상기 전달 토크 용량의 저감을 금지하는

것을 특징으로 하는, 무단 변속기의 제어 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 벨트의 슬립을 방지하는 벨트식 무단 변속기의 변속 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 벨트식 무단 변속기는, 엔진에 의해 구동되는 메커니컬 오일 펌프에서 발생하는 유압이 공급된다. 프라이머리 폴리 및 세컨더리 폴리에는, 이 유압을 원압으로 하는 폴리압(프라이머리 폴리압 및 세컨더리 폴리압)이 공급된다. 이들 폴리압에 의해 벨트를 끼움 지지하는 동시에, 이들 폴리압을 제어함으로써 각 폴리의 홈 폭이 변경되어, 변속이 행해진다.

[0003] 이와 같은 무단 변속기를 탑재하는 차량에 있어서, 연료 성능의 향상을 목적으로 해서, 차량 정차시뿐만 아니라, 차량이 정차하기 전에 엔진을 정지하는, 소위 코스트 스톱 제어가 행해지고 있다.

[0004] 그러나, 코스트 스톱 제어에서는, 엔진의 정지에 따라 메커니컬 오일 펌프가 구동되지 않게 되어, 벨트를 끼움 지지하기 위한 폴리압을 충분히 확보할 수 없게 되므로, 벨트가 슬립할 가능성이 있다.

[0005] 이와 같은 벨트 슬립 대책으로서, 엔진을 정지하기 전에, 무단 변속기의 변속비를, 미리 정해진 슬립 억제 변속비로 변속시키는 것이 알려져 있다(특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2011-007236호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래 기술은, 프라이머리 폴리의 권취 반경이 작은 Low 변속비에 있어서 엔진을 정지하기 전에, 무단 변속기의 변속비를 프라이머리 폴리의 벨트의 권취 반경이 커지도록, 예를 들어 변속비 1 부근으로 업 시프트하는 것이다.

[0008] 그러나, 코스트 스톱 제어에 의해 엔진이 정지에 이르면 오일 펌프를 동작할 수 없어, 제어를 위한 유압이 저하해버려, 변속비의 제어가 곤란해진다.

[0009] 예를 들어, 프라이머리 폴리의 권취 반경이 작은 변속비로부터 업 시프트시키기 위해서는 프라이머리 폴리압을 증가시킴으로써 업 시프트 가능하지만, 엔진이 정지한 경우에는 유압을 증가하는 것이 곤란해져, 벨트의 끼움 지지력이 저하할 가능성이 있다. 또한, 프라이머리 폴리의 권취 반경이 작은 변속비로부터 업 시프트시킬 경우에는 세컨더리 폴리압을 배출함으로써 업 시프트 가능하지만, 유압이 과잉으로 배출되면 유압이 필요 이상으로 저하해버려, 벨트의 끼움 지지력이 저하할 가능성이 있다. 그로 인해, 변속비를 슬립 억제 변속비로 변속시키고자 해도, 코스트 스톱 제어 중에는 벨트 끼움 지지력이 저하하여, 벨트의 슬립이 발생해버릴 우려가 있다.

[0010] 본 발명은 이러한 문제점을 감안해서 이루어진 것이며, 코스트 스톱 제어시 등의 엔진 정지 상태에서도, 벨트의 슬립을 방지할 수 있는 무단 변속기의 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, 차량에 탑재되어, 폴리에 공급되는 유압에 의해 끼움 지지되는 벨트의 권취 직경을 변경해서 변속비를 변경 가능한 무단 변속 기구와, 무단 변속기에 접속되어, 구동력원의 구동력을 구동륜에 단속(斷續) 가능하게 전달하는 마찰 체결 요소를 구비하는 무단 변속기의 제어 장치에 적용된다. 이 제어 장치는, 차량의 주행 상태에 있어서 구동력원을 정지하는 코스트 스톱 제어 중, 마찰 체결 요소가 전달 가능한

전달 토크 용량을, 폴리의 끼움 지지력에 의해 벨트가 전달 가능한 토크인 벨트 용량보다 저감시키는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

상기 형태에 따르면, 주행중에 구동력원을 정지하는 코스트 스톱 제어 중에, 마찰 체결 요소가 전달 가능한 전달 토크 용량을, 폴리의 끼움 지지력에 의해 벨트가 전달 가능한 토크인 벨트 용량보다 저감시키도록 구성했다. 이렇게 구성함으로써, 마찰 체결 요소의 전달 토크 용량을 저감하므로, 무단 변속 기구에 대한 입력 토크에 대해서 마찰 체결 요소가 슬립하여 완충됨으로써, 벨트의 슬립을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태의 무단 변속기를 탑재한 차량의 개략 구성도다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 형태의 변속기 컨트롤러의 구성의 일례를 나타내는 설명도다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시 형태의 변속 맵의 일례를 나타내는 설명도다.
- 도 4는 본 발명의 비교예의 코스트 스톱 제어의 설명도다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 흐름도다.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 설명도다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 흐름도다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 설명도다.
- 도 9는 본 발명의 제3 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 흐름도다.
- 도 10은 본 발명의 제3 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 설명도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 무단 변속기를 탑재한 차량의 개략 구성도다. 이 차량은 동력원으로서 엔진(1)을 구비한다. 엔진(1)의 출력 회전은, 로크 업 클러치가 구비된 토크 컨버터(2), 제1 기어열(3), 무단 변속기(이하, 간단히 "변속기(4)"라고 함), 제2 기어열(5), 종감속 장치(6)를 통해 구동륜(7)에 전달된다. 제2 기어열(5)에는 주차시에 변속기(4)의 출력축을 기계적으로 회전 불능하게 로크하는 파킹 기구(8)가 설치되어 있다.
- [0015] 또한, 차량에는, 엔진(1)의 회전이 입력되어, 엔진(1)의 동력의 일부를 이용해서 구동되는 메커니컬 오일 펌프(10m)와, 배터리(13)로부터 전력 공급을 받아서 구동되는 전동 오일 펌프(10e)가 설치되어 있다. 또한, 변속기(4)에는, 메커니컬 오일 펌프(10m) 및 전동 오일 펌프(10e)의 적어도 한쪽으로부터 공급되는 유압을 압력 조절해서 변속기(4)의 각 부에 공급하는 유압 제어 회로(11)와, 유압 제어 회로(11) 및 엔진(1)을 제어하는 컨트롤러(12)가 설치되어 있다.
- [0016] 변속기(4)는, 무단 변속 기구(이하, "배리에이터(20)"라고 함)와, 배리에이터(20)에 대하여 직렬로 설치되는 부 변속 기구(30)를 구비한다. "직렬로 설치된다"란 동일 동력 전달 경로에 있어서 배리에이터(20)와 부 변속 기구(30)가 직렬로 설치된다는 의미다. 부 변속 기구(30)는, 이 예와 같이 배리에이터(20)의 출력축에 직접 접속되어 있어도 좋고, 그 밖의 변속 또는 동력 전달 기구(예를 들어, 기어열)를 통해 접속되어 있어도 된다.
- [0017] 배리에이터(20)는, 프라이머리 폴리(21)와, 세컨더리 폴리(22)와, 폴리(21, 22)의 사이에 권회되는 벨트(V벨트)(23)를 구비하는 벨트식 무단 변속 기구다. 폴리(21, 22)는, 각각 고정 원추판과, 이 고정 원추판에 대하여 시브면을 대향시킨 상태로 배치되어 고정 원추판과의 사이에 V 홈을 형성하는 가동 원추판과, 이 가동 원추판의 배면에 설치되어 가동 원추판을 축 방향으로 변위시키는 유압 실린더(23a, 23b)를 구비한다. 유압 실린더(23a, 23b)에 공급되는 유압을 조정하면, V 홈의 폭이 변화되어 벨트(23)와 각 폴리(21, 22)의 접촉 반경이 변화되고, 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)가 무단계로 변화된다.
- [0018] 부 변속 기구(30)는 전진 2단 · 후진 1단의 변속 기구다. 부 변속 기구(30)는, 2개의 유성 기어의 캐리어를 연결한 라비노형 유성 기어 기구(31)와, 라비노형 유성 기어 기구(31)를 구성하는 복수의 회전 요소에 접속되어, 그것들의 연계 상태를 변경하는 복수의 마찰 체결 요소(Low 브레이크(32), High 클러치(33), Rev 브레이크(34))를

구비한다. 각 마찰 체결 요소(32 내지 34)에 대한 공급 유압을 조정하여, 각 마찰 체결 요소(32 내지 34)의 체결·해방 상태를 변경하면, 부변속 기구(30)의 변속단이 변경된다.

[0019] 예를 들어, Low 브레이크(32)를 체결하고, High 클러치(33)와 Rev 브레이크(34)를 해방하면 부변속 기구(30)의 변속단은 1속이 된다. High 클러치(33)를 체결하고, Low 브레이크(32)와 Rev 브레이크(34)를 해방하면 부변속 기구(30)의 변속단은 1속보다 변속비가 작은 2속이 된다. 또한, Rev 브레이크(34)를 체결하고, Low 브레이크(32)와 High 클러치(33)를 해방하면 부변속 기구(30)의 변속단은 후진이 된다. 또한, 이하의 설명에서는, 부변속 기구(30)의 변속단이 1속일 때 "변속기(4)가 저속 모드다"라고 표현하고, 2속일 때 "변속기(4)가 고속 모드다"라고 표현한다.

[0020] 컨트롤러(12)는, 엔진(1) 및 변속기(4)를 통괄적으로 제어하는 제어 수단이며, 도 2에 도시한 바와 같이, CPU(121)와, RAM·ROM으로 이루어지는 기억 장치(122)와, 입력 인터페이스(123)와, 출력 인터페이스(124)와, 이것들을 서로 접속하는 버스(125)로 구성된다.

[0021] 입력 인터페이스(123)에는, 액셀러레이터 페달의 개방도(이하, "액셀러레이터 개방도(APO)"라고 함)를 검출하는 액셀러레이터 개방도 센서(41)의 출력 신호, 변속기(4)의 입력 회전 속도(=프라이머리 폴리(21)의 회전 속도, 이하, "프라이머리 회전 속도(Npri)"라고 함)를 검출하는 회전 속도 센서(42)의 출력 신호, 차량의 주행 속도(이하, "차속(VSP)"이라고 함)를 검출하는 차속 센서(43)의 출력 신호, 변속기(4)의 유온을 검출하는 유온 센서(44)의 출력 신호, 셀렉트 레버(45)의 위치를 검출하는 인히비터 스위치(46)의 출력 신호, 브레이크 페달의 스텝핑량 및 브레이크의 액압을 검출하는 브레이크 센서(47)의 출력 신호 등이 입력된다.

[0022] 기억 장치(122)에는, 엔진(1)의 제어 프로그램, 변속기(4)의 변속 제어 프로그램, 이 변속 제어 프로그램에서 사용하는 변속 맵(도 3)이 저장되어 있다. CPU(121)는, 기억 장치(122)에 저장되어 있는 변속 제어 프로그램을 관독해서 실행하고, 입력 인터페이스(123)를 통해 입력되는 각종 신호에 대하여 각종 연산 처리를 실시하여, 연료 분사 신호, 점화 시기 신호, 스로틀 개방도 신호, 변속 제어 신호를 생성하고, 생성한 변속 제어 신호를 출력 인터페이스(124)를 통해 유압 제어 회로(11)에 출력한다. CPU(121)가 연산 처리에서 사용하는 각종 값, 그 연산 결과는 기억 장치(122)에 적절하게 저장된다.

[0023] 유압 제어 회로(11)는 복수의 유로, 복수의 유압 제어 밸브로 구성된다. 유압 제어 회로(11)는, 컨트롤러(12)로부터의 변속 제어 신호에 기초하여, 복수의 유압 제어 밸브를 제어해서 유압의 공급 경로를 전환하고, 메커니컬 오일 펌프(10m) 또는 전동 오일 펌프(10e)가 발생한 유압으로부터 필요한 유압을 조제하여, 이것을 변속기(4)의 각 부위에 공급한다. 이에 의해, 배리에이터(20)의 변속비(vRatio), 부변속 기구(30)의 변속단이 변경되어, 변속기(4)의 변속이 행해진다.

[0024] 도 3은, 본 실시 형태의 컨트롤러(12)의 기억 장치(122)에 저장되는 변속 맵의 일례를 나타내고 있다.

[0025] 이 변속 맵 상에서는 변속기(4)의 동작점이 차속(VSP)과 프라이머리 회전 속도(Npri)에 기초해서 결정된다. 변속기(4)의 동작점과 변속 맵 좌측 하부 코너의 0점을 연결하는 선의 기울기가 변속기(4)의 변속비(배리에이터(20)의 변속비(vRatio)에 부변속 기구(30)의 변속비(subRatio)를 곱해서 얻어지는 전체의 변속비, 이하, "스루 변속비(Ratio)"라고 함)를 나타내고 있다. 이 변속 맵에는, 종래의 벨트식 무단 변속기의 변속 맵과 마찬가지로, 액셀러레이터 개방도(APO)마다 변속선이 설정되어 있고, 변속기(4)의 변속은 액셀러레이터 개방도(APO)에 따라서 선택되는 변속선을 따라 행해진다. 또한, 도 3에는 간단하게 하기 위하여, 전체 부하선(액셀러레이터 개방도(APO)=8/8일 때의 변속선), 파설선(액셀러레이터 개방도(APO)=4/8일 때의 변속선), 코스트 선(액셀러레이터 개방도(APO)=0일 때의 변속선)만이 도시되어 있다.

[0026] 변속기(4)가 저속 모드일 때는, 변속기(4)는 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 최대로 해서 얻어지는 저속 모드 최 Low선과 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 최소로 해서 얻어지는 저속 모드 최 High선의 사이에서 변속할 수 있다. 이때, 변속기(4)의 동작점은 A 영역과 B 영역 내를 이동한다. 한편, 변속기(4)가 고속 모드일 때는, 변속기(4)는 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 최대로 해서 얻어지는 고속 모드 최 Low선과 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 최소로 해서 얻어지는 고속 모드 최 High선의 사이에서 변속할 수 있다. 이때, 변속기(4)의 동작점은 B 영역과 C 영역 내를 이동한다.

[0027] 부변속 기구(30)의 각 변속단의 변속비는, 저속 모드 최 High선에 대응하는 변속비(저속 모드 최 High 변속비)가 고속 모드 최 Low선에 대응하는 변속비(고속 모드 최 Low 변속비)보다 작아지도록 설정된다. 이에 의해, 저속 모드에서 취할 수 있는 변속기(4)의 스루 변속비(Ratio)의 범위인 저속 모드 레티오 범위와 고속 모드에서 취할 수 있는 변속기(4)의 스루 변속비(Ratio)의 범위인 고속 모드 레티오 범위가 부분적으로 중복되어, 변속기

(4)의 동작점이 고속 모드 최 Low선과 저속 모드 최 High선 사이에 끼여있는 B 영역에 있을 때는, 변속기(4)는 저속 모드, 고속 모드 중 어느 모드로도 선택 가능하게 되어 있다.

[0028] 컨트롤러(12)는, 이 변속 맵을 참조하여, 차속(VSP) 및 액셀러레이터 개방도(APO)(차량의 운전 상태)에 대응하는 스루 변속비(Ratio)를 도달 스루 변속비(DRatio)로서 설정한다. 이 도달 스루 변속비(DRatio)는, 당해 운전 상태에서 스루 변속비(Ratio)가 최종적으로 도달해야 할 목표값이다. 그리고, 컨트롤러(12)는, 스루 변속비(Ratio)를 원하는 응답 특성으로 도달 스루 변속비(DRatio)에 추종시키기 위한 과도적인 목표값인 목표 스루 변속비(tRatio)를 설정하여, 스루 변속비(Ratio)가 목표 스루 변속비(tRatio)에 일치하도록 배리에이터(20) 및 부변속 기구(30)를 제어한다.

[0029] 또한, 변속 맵 상에는 부변속 기구(30)의 변속을 행하는 모드 전환 변속선(부변속 기구(30)의 1-2 변속선)이 저속 모드 최 High선상에 겹치도록 설정되어 있다. 모드 전환 변속선에 대응하는 스루 변속비(이하, "모드 전환 변속비(mRatio)"라고 함)는 저속 모드 최 High 변속비와 동일하다.

[0030] 그리고, 변속기(4)의 동작점이 모드 전환 변속선을 가로 질렀을 경우, 즉, 변속기(4)의 스루 변속비(Ratio)가 모드 전환 변속비(mRatio)를 넘어서 변화된 경우는, 컨트롤러(12)는 모드 전환 변속 제어를 행한다. 이 모드 전환 변속 제어에서는, 컨트롤러(12)는, 부변속 기구(30)의 변속을 행하는 동시에, 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 부변속 기구(30)의 변속비(subRatio)가 변화되는 방향과 역방향으로 변화시키는 협조 변속을 행한다.

[0031] 협조 변속에서는, 변속기(4)의 스루 변속비(Ratio)가 모드 전환 변속비(mRatio)보다 큰 상태에서 작은 상태로 되었을 때는, 컨트롤러(12)는, 부변속 기구(30)의 변속단을 1속에서 2속으로 변경(이하, "1-2 변속"이라고 함)하는 동시에, 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 변속비 대측으로 변화시킨다. 반대로, 변속기(4)의 스루 변속비(Ratio)가 모드 전환 변속비(mRatio)보다 작은 상태에서 큰 상태로 되었을 때는, 컨트롤러(12)는, 부변속 기구(30)의 변속단을 2속에서 1속으로 변경(이하, "2-1 변속"이라고 함)하는 동시에, 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)를 변속비 소측으로 변화시킨다.

[0032] 모드 전환 변속시, 협조 변속을 행하는 것은, 변속기(4)의 스루 변속비(Ratio)의 단차에 의해 발생하는 입력 회전의 변화에 수반하는 운전자의 위화감을 억제하기 위해서다. 또한, 모드 전환 변속을 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)가 최 High 변속비일 때에 행하는 것은, 이 상태에서는 부변속 기구(30)에 입력되는 토크가 그때에 배리에이터(20)에 입력되는 토크 하에서는 최소로 되어 있어, 이 상태에서 부변속 기구(30)를 변속하면 부변속 기구(30)의 변속 쇼크를 완화할 수 있기 때문이다.

[0033] 또한, 이 변속 맵에 따르면, 차량이 정차할 때, 배리에이터(20)의 변속비(vRatio)는 최 Low 변속비로 되고, 또한, 부변속 기구(30)의 변속단은 1속이 된다.

[0034] 본 실시 형태의 컨트롤러(12)는, 연료 소비량을 억제하기 위해서, 차량이 정지하고 있는 동안에 엔진(1)의 회전을 정지하는 아이들 스톱 제어 외에도, 차량이 주행 중에도 엔진(1)의 회전을 정지시키는 코스트 스톱 제어를 행한다.

[0035] 코스트 스톱 제어에서는, 저 차속 영역에서 차량이 주행하고 있는 동안에, 엔진(1)을 자동적으로 정지시켜서 연료 소비량을 억제하는 제어다. 또한, 코스트 스톱 제어는, 액셀러레이터 오프시에 실행되는 연료 컷트 제어와 엔진(1)에 대한 연료 공급을 정지하는 점에서 공통되지만, 통상의 연료 컷트 제어는, 비교적 고속 주행시에 실행되고, 또한 엔진 브레이크를 확보하기 위해서 토크 컨버터(2)의 로크 업 클러치가 결합되어 있는 것에 반해, 코스트 스톱 제어는, 차량 정지 직전의 비교적 저속 주행시에 실행되어, 로크 업 클러치를 해방 상태로 해서 엔진(1)의 회전을 정지시키는 점에서 상이하다.

[0036] 코스트 스톱 제어를 실행함에 있어서, 컨트롤러(12)는, 우선, 예를 들어 이하에 나타내는 조건 (a) 내지 (d)를 판단한다.

[0037] (a): 액셀러레이터 페달로부터 발이 떨어져 있다(액셀러레이터 개방도(APO)=0).

[0038] (b): 브레이크 페달이 스텝핑되어 있다(브레이크 센서(47)가 ON).

[0039] (c): 차속이 소정의 저 차속(예를 들어, 15km/h) 이하

[0040] (d): 로크 업 클러치가 해방되어 있다.

[0041] 또한, 이들 조건은, 바꾸어 말하면 운전자에게 정차 의도가 있음을 판단하는 조건이다.

- [0042] 컨트롤러(12)는, 코스트 스톱 조건이 성립했을 경우에, 엔진(1)에 대한 연료의 공급을 정지하여, 엔진(1)의 회전을 정지시킨다.
- [0043] 다음으로, 이와 같이 구성된 차량의 코스트 스톱 제어를 설명한다.
- [0044] 상술한 바와 같이, 컨트롤러(12)는, 코스트 스톱 조건이 성립했을 경우에, 엔진(1)에 대한 연료의 공급을 정지하여, 엔진(1)의 회전을 정지시킨다. 이때, 엔진(1)의 구동력에 의해 유압을 발생시키는 메커니컬 오일 펌프(10m)도 점차 정지하여, 메커니컬 오일 펌프(10m)로부터의 유압이 유압 제어 회로(11)에 공급되지 않게 된다.
- [0045] 엔진(1)의 정지 중에도 배리에이터(20)의 각 풀리에 의한 벨트의 끼움 지지력 및 부변속 기구(30)의 마찰 체결 요소의 체결에 유압이 필요해진다. 따라서, 컨트롤러(12)는, 엔진(1)을 코스트 스톱시켰을 경우에, 전동 오일 펌프(10e)를 구동시켜서 유압을 유압 제어 회로(11)에 공급한다.
- [0046] 도 4는, 본 발명에서의 비교예를 나타내며, 종래의 변속기의 코스트 스톱 제어의 설명도다.
- [0047] 도 4에서, 상단에서부터, 차속(VSP), 엔진 회전 속도(Ne), 배리에이터(20)의 세컨더리 풀리에서의 벨트(23)의 유압(이하, "벨트압"이라고 함), 마찰 체결 요소의 High 클러치(33)의 유압(이하, "H/C압"이라고 함), 및 배리에이터(20)에 있어서 벨트압에 의해 각 풀리의 끼움 지지력에 의해 벨트(23)를 통해 배리에이터(20)가 전달 가능한 토크의 크기(이하, "벨트 용량"이라고 함), 마찰 체결 요소의 High 클러치(33)에 있어서 H/C압에 의한 체결력에 의해 부변속 기구가 전달 가능한 토크의 크기(이하, "H/C 용량"이라고 함)가 도시되어 있다.
- [0048] 또한, 여기에서는, 세컨더리 풀리(22)에서의 벨트(23)의 벨트압 및 벨트 용량을 예로 설명한다. 도 4의 벨트압의 도에서, 점선은 유압의 지시값, 실선은 메커니컬 오일 펌프(10m)에 의한 실유압, 1점 쇄선은 전동 오일 펌프(10e)에 의한 실유압을 각각 나타낸다. 또한, H/C압의 도에서, 점선은 유압의 지시값, 실선은 메커니컬 오일 펌프(10m)에 의한 실유압, 1점 쇄선은 전동 오일 펌프(10e)에 의한 실유압을 각각 나타낸다. 또한, 용량의 도에서, 점선은 벨트(23)의 벨트 용량, 실선은 High 클러치(33)의 H/C 용량을 각각 나타낸다.
- [0049] 또한, 코스트 스톱시에는 변속비가 최 Low 부근이므로, 프라이머리 풀리(21)의 유압은 세컨더리 풀리(22)에 따라서 결정되기 때문에, 여기에서는 세컨더리 풀리(22)만을 설명한다. 또한, 마찰 체결 요소는, 코스트 스톱시에 체결해서 동력을 전달하는 High 클러치(33)의 체결 상태를 예로 설명한다.
- [0050] 이 도 4에서, 차량이 서서히 감속하여, 코스트 스톱 조건이 성립했을 경우(타이밍 t01)에, 컨트롤러(12)는, 엔진(1)의 코스트 스톱을 행한다. 이에 의해 엔진 회전 속도(Ne)가 서서히 저하하여, 타이밍 t02에서 엔진(1)이 정지한다. 엔진 회전 속도(Ne)의 저하에 따라 메커니컬 오일 펌프(10m)가 발생하는 유압도 저하한다.
- [0051] 엔진(1)의 코스트 스톱을 행함과 동시에, 컨트롤러(12)는 전동 오일 펌프(10e)의 구동을 개시한다. 이때 컨트롤러(12)는, 배리에이터(20)에 대한 지시압 및 마찰 체결 요소에 대한 지시압을, 코스트 스톱 개시 이전보다 큰 값(예를 들어 최대 유압의 지시값)으로 설정한다. 이것은, 전동 오일 펌프(10e)가 발생하는 유압이 메커니컬 오일 펌프(10m)에 비해 작기 때문에, 지시압을 크게 설정하여, 전동 오일 펌프(10e)의 유압을 최대한으로 이용하기 위해서다.
- [0052] 이에 의해, 타이밍 t01 내지 t02 사이에 메커니컬 오일 펌프(10m)가 구동하는 동안에는, 과도적으로 벨트 용량과 H/C 용량이 크게 되어 있다.
- [0053] 그 후, 차량이 정차하여, 차속(VSP)이 0으로 된다(타이밍 t03).
- [0054] 또한, 엔진(1)이 코스트 스톱하기 전에는, 메커니컬 오일 펌프(10m)에 의해 유압이 공급되고 있을 경우에, 배리에이터(20)의 벨트 용량은, 마찰 체결 요소의 H/C 용량보다 작게 되어 있다.
- [0055] 마찰 체결 요소의 체결 용량은 마찰제끼리 접촉함으로써 발생한다. 그로 인해, 금속의 벨트와 풀리가 오일을 통해 접촉하는 배리에이터(20)의 벨트 끼움 지지력에 의해 발휘되는 벨트 용량보다, 마찰 체결용 요소의 H/C 용량이 더 큰 상태가 된다. 따라서, 타이밍 t01 이전에는, 벨트 용량보다 H/C 용량이 상회하고 있다.
- [0056] 한편, 메커니컬 오일 펌프(10m)가 정지해서 유압이 저하한 상태에서는, 마찰 체결 요소는 유압에 따라서 H/C 용량이 저하하며, 유압이 낮은 영역에서는 리턴 스프링에 의해 H/C 용량은 더욱 저하한다. 한편, 배리에이터(20)는, 벨트가 슬립하는 것을 방지하기 위해서 벨트 용량이 저하하지 않도록 구성되어 있기 때문에, 유압의 저하에 대해 벨트 용량의 저하는 완만하게 되어 있다.
- [0057] 이와 같은 상황에 있어서, 특히 타이밍 t01과 t02의 사이의 과도적인 상태에서, 벨트 용량이 H/C 용량보다 작은

상태일 경우에, 변속기(4)에 큰 토크가 입력되었을 경우에, High 클러치(33)보다 벨트(23)가 먼저 슬립할 우려가 있다.

[0058] 예를 들어, 엔진(1)의 코스트 스톱이 개시되어 구동력이 저하할 때에, 브레이크의 스텝핑 증가에 따라 감속도가 급변했을 경우에 변속기(4)에 큰 토크가 입력되는 경우가 있다. 또한 노면 상태의 변화(단차 오르기 등)에 따라서도 변속기(4)에 큰 토크가 입력되는 경우가 있다. 이러한 큰 토크가 입력되어, 이 토크가 벨트 용량을 상회했을 때에, 벨트 용량이 H/C 용량보다 작은 경우에는, High 클러치(33)보다 먼저 벨트(23)가 슬립할 가능성이 있다.

[0059] 따라서, 본 실시 형태에서는, 다음과 같은 제어에 의해, 벨트의 슬립을 방지할 수 있도록 구성했다.

[0060] 도 5는, 본 실시 형태의 컨트롤러(12)가 실행하는 코스트 스톱 제어의 흐름도다.

[0061] 이 흐름도는, 엔진(1)이 기동되었을 때(예를 들어 이그니션이 ON으로 되었을 때)에, 컨트롤러(12)에 의해 실행이 개시되어, 소정의 주기(예를 들어 10ms)로 실행된다.

[0062] 우선, 컨트롤러(12)는, 상술한 코스트 스톱 조건이 성립했는지의 여부를 판정한다(S110). 코스트 스톱 조건이 성립되어 있지 않았을 경우는, 이후의 제어를 행하지 않고, 다른 처리로 돌아간다.

[0063] 코스트 스톱 조건이 성립했다고 판정한 경우는, 스텝 S120으로 이행하고, 컨트롤러(12)는, 엔진(1)의 연료 분사량이나 스로틀 밸브 등을 제어하여, 엔진(1)을 정지시키는 코스트 스톱 상태로 제어한다. 이때 동시에, 토크 컨버터(2)의 로크 업 클러치를 해방해서 컨버터 상태로 하고, 엔진(1)과 변속기(4)의 토크의 전달을 분리한다.

[0064] 다음으로, 스텝 S130으로 이행하여, 컨트롤러(12)는, 변속기(4)에 토크가 입력되고, 입력 토크의 크기가 벨트 용량을 상회하는 것이 검지되거나, 또는, 입력 토크의 크기가 벨트 용량을 상회하는가를 검지 또는 예측되는지의 여부를 판정한다.

[0065] 입력 토크의 크기가 벨트 용량을 상회하는 것의 검지는, 예를 들어, 브레이크 센서(47)에 의해 검출된 브레이크 페달의 스텝핑 속도($\Delta BRKp$)가 소정의 스텝핑 속도보다 클 경우나, 브레이크 센서(47)에 의해 검출된 브레이크 액압의 변화 속도($\Delta BRKf$)가 소정의 변화 속도보다 클 경우에, 입력 토크가 벨트 용량을 상회할 가능성이 있는 것으로 한다.

[0066] 또한, 컨트롤러(12)가 가속도 센서를 구비하고, 이 가속도가 소정값 이상일 경우에도 마찬가지로, 입력 토크가 벨트 용량을 상회하는 것으로 해도 좋다.

[0067] 또한, 차량에 카 네비게이션 시스템이 탑재되어 있을 경우에, 카 네비게이션 시스템의 지도 정보와 GPS에 의한 위치 정보로부터, 현재 주행중인 노면의 상태가 좋지 못한 길이라고 판정한 경우에, 입력 토크가 벨트 용량을 상회할 가능성이 있다고 예측하고, 마찬가지로 스텝 S130의 판정을 "예"로 해도 좋다.

[0068] 또한, 차량에 카메라가 탑재되어 있을 경우에, 카메라에 의해 전방의 차량과의 차간 거리가 급접근했을 경우나, 전방의 신호기가 적신호로 된 것을 판정한 경우에, 입력 토크가 벨트 용량을 상회할 가능성이 있다고 예측하고, 마찬가지로 스텝 S130의 판정을 "예"로 해도 좋다.

[0069] 입력 토크가 벨트 용량을 상회하는 것을 검지 또는 예측한 경우에는, 스텝 S140으로 이행한다. 그렇지 않은 경우에는 이후의 제어를 행하지 않고 다른 처리로 돌아간다.

[0070] 스텝 S140에서는, 컨트롤러(12)는, 부변속 기구(30)의 마찰 체결 요소의 용량(여기서는 H/C 용량)이, 벨트 용량을 상회하고 있는지의 여부를 판정한다. H/C 용량이 벨트 용량을 상회하고 있다고 판정한 경우는, 스텝 S150으로 이행한다. 그렇지 않은 경우에는, 스텝 S160으로 이행한다. 또한, 벨트 용량 및 H/C 용량은, 유압 제어 회로(11)에 유압 센서를 설치해서 실압을 계측해도 좋고, 컨트롤러(12)가 유압 제어 회로(11)에 출력하는 지령값에 기초해서 산출해도 좋다.

[0071] 스텝 S150에서는, 컨트롤러(12)는 H/C압을 감소시킨다. 구체적으로는, High 클러치(33)에 대한 지시압을 제로 점(H/C의 입력측 요소와 출력측 요소의 간극이 제로이면서 H/C 용량이 제로가 되는 지시 유압)으로 설정한다. 이에 의해 H/C압이 저하하여, H/C 용량이 벨트 용량 이하로 저하하도록 제어된다.

[0072] 스텝 S160에서는, 컨트롤러(12)는, H/C압이 제로 점으로 제어되고 있었을 경우에, 이것을 소정의 지시압이 되도록 H/C압을 제로 점보다 증가시킨다. 구체적으로는, High 클러치(33)에 대한 지시압을 현재의 차량 상태(차속(VSP) 등)에 기초한 소정의 지시로 설정해서 H/C 용량이 소정의 토크 용량이 되도록 설정한다. 또한, 이 소정

의 토크 용량은, H/C 용량이 벨트 용량을 하회하는 범위에서 행해진다.

- [0073] 구체적으로는, 스텝 S120에서 코스트 스톱 상태로 제어되었을 경우에, 엔진(1)은 즉시 정지하는 것이 아니라, 회전 속도가 점점 감소해서 최종적으로 정지한다(도 6의 타이밍 t11 내지 t13). 따라서 그 동안에는 메커니컬 오일 펌프(10m)가 구동되어 유압 제어 회로(11)에 유압이 공급된다. 또한, 유압 제어 회로(11)의 유로 자체도 잔압을 갖는다. 이 유압을 H/C압을 공급함으로써, 코스트 스톱 제어의 초기에는 H/C압을 증가시킬 수 있다.
- [0074] 이렇게 제어함으로써, 입력 토크가 벨트 용량을 초과하여, 벨트(23)가 슬립할 가능성이 있을 경우에, 부변속 기구의 마찰 체결 요소의 용량(예를 들어, H/C 용량)을 감소시켜서, 벨트 용량보다 H/C 용량이 하회하도록 제어한다. 이에 의해, 입력 토크에 대하여 벨트(23)보다 High 클러치(33)를 슬립시켜, 벨트(23)가 슬립하는 것을 방지한다.
- [0075] 또한, 스텝 S150에서, H/C압을 제로 점으로 설정하는 것이 아니라, H/C 용량이 벨트 용량을 하회하는 범위가 되도록 H/C압을 산출하여, 이 H/C압으로 제어해도 좋다.
- [0076] 도 6은, 본 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 설명도다.
- [0077] 도 6에서, 상단에서부터, 브레이크 페달의 스텝핑 속도($\Delta BRKp$), 차속(VSP), 엔진 회전 속도(Ne), 및 벨트 용량과 H/C 용량의 관계가 도시되어 있다.
- [0078] 또한, 벨트 용량과 H/C 용량과 입력 토크의 관계를 도시하는 도에서, 실선은 High 클러치(33)의 H/C 용량을, 점선은 벨트(23)의 벨트 용량을 각각 나타낸다.
- [0079] 이 도 6에서, 타이밍 t11에서 코스트 스톱 조건이 성립하여(도 5의 스텝 S110이 "예"), 코스트 스톱의 실행이 개시된다(도 5의 스텝 S120).
- [0080] 그리고, 타이밍 t12에서, 입력 토크가 벨트 용량을 상회하고 있다고 판정한 경우는, 도 5의 스텝 S140의 판정이 이루어진다. 여기서, H/C 용량이 벨트 용량을 상회하고 있다고 판정한 경우는, 도 5의 스텝 S150에서, H/C압이 제로 점으로 설정된다.
- [0081] 이 제어에 의해, 타이밍 t12에서부터 H/C 용량이 점점 감소하여, 벨트 용량이 H/C 용량을 상회하는 상태가 된다. 그 후, 타이밍 t13에서 H/C 용량이 제로 점으로 된다. 또한, 이 타이밍 t12 내지 타이밍 t13에서, 상술한 도 5의 스텝 S140 내지 S160의 처리가 이루어져, 상술한 바와 같이 메커니컬 오일 펌프(10m)의 유압 및 유압 제어 회로(11)의 잔압에 의해 H/C 용량을 제로 점보다 증가시키고, 또한, H/C 용량이 벨트 용량을 상회하지 않는 범위로 제어한다. 이때, 바람직하게는, H/C 용량이 벨트 용량보다 약간 하회하도록 제어한다.
- [0082] 이에 의해, 타이밍 t12 이후에 변속기(4)의 입력 토크가 증대했다 하더라도, 벨트 용량이 H/C 용량을 상회하고 있기 때문에, 입력 토크에 의해 먼저 High 클러치(33)가 슬립하여, 벨트(23)가 슬립하는 것이 억제된다.
- [0083] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시 형태는, 차량에 탑재되어, 폴리(프라이머리 폴리(21) 및 세컨더리 폴리)에 공급되는 유압에 의해 끼움 지지되는 벨트(23)의 권취 직경을 변경해서 변속비를 변경 가능한 무단 변속 기구(배리에이터)(20)와, 배리에이터(20)에 접속되어, 구동력원으로서의 엔진(1)의 구동력을 구동륜(7)에 단속 가능하게 전달하는 마찰 체결 요소(Low 브레이크(32), High 클러치(33), Rev 브레이크(34))를 구비하는 변속기(4)에 적용된다.
- [0084] 컨트롤러(12)는, 주행중에 엔진(1)을 정지하는 코스트 스톱 제어를 행하고, 코스트 스톱 제어를 행할 때에, 마찰 체결 요소가 전달 가능한 H/C 용량을 벨트 용량보다 저감시킨다. 예를 들어, H/C 용량을 제로 점으로 제어한다.
- [0085] 이와 같은 제어에 의해, 벨트 용량이 H/C 용량을 상회하도록 제어되므로, 입력 토크에 의해 먼저 High 클러치(33)가 슬립하여, 벨트(23)가 슬립하는 것이 방지된다. 이것은 청구항 1의 효과에 대응한다.
- [0086] 또한, 컨트롤러(12)는, 입력 토크를 검지 또는 예측했을 경우에, H/C 용량을 저감시키기 때문에, 입력 토크가 검지되었을 때에만 H/C 용량을 저하시키고, 그 이외의 상황에서는 H/C 용량을 저하시키지 않으므로, 마찰 체결 요소의 체결력이 저하함으로 인한 재발진시의 체결 쇼크나 재발진시의 마찰 체결 요소의 전달을 위한 발진 래그를 억제할 수 있다. 이것은 청구항 2의 효과에 대응한다.
- [0087] 또한, 컨트롤러(12)는, 전달 토크 용량을 저감시킬 때에, 마찰 체결 요소가 토크를 전달 불능인 상태(제로 점)로 될 때까지 전달 토크 용량을 감소시킨다.

- [0088] 일반적으로, 차량이 엔진(1)을 구동한 상태에서 주행중에, 부변속 기구(30)의 High 클러치(33)의 H/C 용량을 감소시키면, 엔진의 구동력을 전달할 수 없게 될 가능성이 있기 때문에, 주행중에는 H/C 용량을 저감할 수는 없다. 한편, 본 실시 형태와 같이 코스트 스톱 제어시에는, 차량이 정차하려고 하는 상태이며, 엔진(1)의 토크를 전달할 필요가 없기 때문에, H/C 용량이 제로 점으로 될 때까지 저감하는 것이 가능하다. 따라서, H/C 용량을 제로 점이 될 때까지 감소시킴으로써, 입력 토크에 의해 먼저 High 클러치(33)가 슬립하여, 벨트(23)가 슬립하는 것이 방지된다. 이것은 청구항 3의 효과에 대응한다.
- [0089] 또한, 컨트롤러(12)는, 무단 변속 기구(4)에 대한 입력 토크가 벨트 용량보다 클 경우에, H/C 용량을 벨트 용량보다 작게 하기 때문에, 마찰 체결 요소의 체결력을 유지하면서도, 입력 토크에 의해 먼저 High 클러치(33)가 슬립하여, 벨트(23)가 슬립하는 것이 방지된다. 이것은 청구항 5의 효과에 대응한다.
- [0090] 또한, 컨트롤러(12)는, 무단 변속 기구(4)에 대한 입력 토크가 검지되었을 때는, H/C 용량이 벨트 용량보다 작아지도록, 바람직하게는 H/C 용량이 벨트 용량보다 약간 작아지도록 제어하기 때문에, High 클러치(33)가 최대한 체결력을 유지할 수 있게 제어하면서, 입력 토크에 대해서는, High 클러치(33)측이 먼저 슬립하도록 제어할 수 있다. 이것은 청구항 6의 효과에 대응한다.
- [0091] 또한, 컨트롤러(12)는, 입력 토크가 검지 또는 예측되지 않을 경우에, H/C 용량의 저감을 행하지 않고, 제로 점보다 증가시키기 때문에, 마찰 체결 요소의 체결력을 유지하여, 마찰 체결 요소의 체결력이 저하함으로 인한 재발진시의 체결 쇼크나 재발진시의 마찰 체결 요소의 전달을 위한 발진 래그를 억제할 수 있다. 이것은 청구항 7의 효과에 대응한다.
- [0092] 또한, 컨트롤러(12)는, H/C 용량이 벨트 용량보다 작을 경우에, H/C 용량의 저감을 행하지 않고, 제로 점보다 증가시키기 때문에, 마찰 체결 요소의 체결력을 유지하여, 마찰 체결 요소의 체결력이 저하함으로 인한 재발진시의 체결 쇼크나 재발진시의 마찰 체결 요소의 전달을 위한 발진 래그를 억제할 수 있다. 이것은 청구항 8의 효과에 대응한다.
- [0093] 다음으로, 본 발명의 제2 실시 형태를 설명한다.
- [0094] 도 7은, 본 발명의 제2 실시 형태의 컨트롤러(12)가 실행하는 코스트 스톱 제어의 흐름도다. 또한, 제1 실시 형태와 동일한 구성에는 동일한 번호를 부여하고, 그 설명은 생략한다. 또한, 제2 실시 형태의 기본 구성은 제1 실시 형태의 도 1 및 도 2와 마찬가지로다.
- [0095] 도 7에 도시하는 흐름도는, 엔진(1)이 기동되었을 때(예를 들어 이그니션이 ON으로 되었을 때)에, 컨트롤러(12)에 의해 실행이 개시되어, 소정의 주기(예를 들어 10ms)로 실행된다.
- [0096] 우선, 컨트롤러(12)는, 상술한 코스트 스톱 조건이 성립했는지의 여부를 판정한다(S210). 코스트 스톱 조건이 성립되어 있지 않은 경우는, 이후의 제어를 행하지 않고, 다른 처리로 돌아간다.
- [0097] 코스트 스톱 조건이 성립했다고 판정한 경우는, 스텝 S220으로 이행하고, 컨트롤러(12)는, 엔진(1)의 연료 분사량이나 스로틀 밸브 등을 제어하여, 엔진(1)의 정지를 개시한다. 이때 동시에, 토크 컨버터(2)의 로크 업 클러치를 해방해서 컨버터 상태로 하여, 엔진(1)과 변속기(4)를 분리한다.
- [0098] 이때 동시에, 컨트롤러(12)는, H/C압을 제로 점으로 설정한다. 이에 의해 H/C압이 저하하고, H/C 용량이 저하한다.
- [0099] 다음으로, 스텝 S230으로 이행하여, 컨트롤러(12)는, 변속기(4)에 토크가 입력되고, 입력 토크의 크기가 벨트 용량을 상회하는 것이 검지되거나, 또는, 입력 토크의 크기가 벨트 용량을 상회하는 것이 예측되는지의 여부를 판정한다.
- [0100] 입력 토크의 크기가 벨트 용량을 상회하는 것의 검지는, 상술한 제1 실시 형태의 도 5의 스텝 S130과 마찬가지로, 브레이크 센서(47)나 가속도 센서, 또는 카 네비게이션 시스템의 지도 정보와 GPS에 의한 위치 정보로부터 판정을 행한다.
- [0101] 입력 토크가 벨트 용량을 상회하는 것을 검지 또는 예측한 경우에는, 스텝 S240으로 이행한다. 그렇지 않은 경우에는, 스텝 S250으로 이행한다.
- [0102] 입력 토크가 벨트 용량을 상회하는 것을 검지 또는 예측하지 않는 경우에는, 스텝 S250으로 이행하고, 컨트롤러(12)는, H/C압을 제로 점으로부터 복귀시킨다. 즉, 입력 토크가 검지 또는 예측되지 않는 경우에는, H/C 용량을 증가시켜서 부변속 기구(30)의 마찰 체결 요소의 체결력이 저하하는 것을 방지한다. 스텝 S250의 처리 후,

다른 처리로 돌아간다.

- [0103] 입력 토크가 벨트 용량을 상회하는 것을 검지 또는 예측한 경우에는, 스텝 S240에서는, 컨트롤러(12)는, 부변속 기구(30)의 마찰 체결 요소의 용량(여기서는 H/C 용량)이, 벨트 용량을 상회하고 있는지의 여부를 판정한다.
- [0104] 이 스텝 S240에서는, 상술한 스텝 S220에서 유압 제어 회로(11)에 대하여 컨트롤러(12)가 행한 제로 점으로의 지령에 대해, 아직 H/C 용량의 실압이 벨트 용량의 실압을 상회하고 있다고 판정한 경우는, H/C 용량의 제로 점으로의 지령이 계속되어, H/C 용량의 실압은 제로 점으로 향한다. 그 후, 본 흐름도에 의한 처리를 종료하고, 다른 처리로 돌아간다.
- [0105] H/C 용량이 벨트 용량을 상회하지 않은 경우에는, 토크가 입력되었지만, 벨트 용량이 H/C 용량을 상회하고 있어, 벨트(23)가 슬립하기 전에 High 클러치(33)가 슬립할 수 있는 상태다. 이 경우에는, 스텝 S260으로 이행하고, H/C 용량을 제로 점보다 증가시켜서 부변속 기구(30)의 마찰 체결 요소의 체결력이 저하하는 것을 방지한다. 스텝 S260의 처리 후, 다른 처리로 돌아간다.
- [0106] 이렇게 제어함으로써, 코스트 스톱 상태로 되었을 경우에, 즉시, 부변속 기구의 마찰 체결 요소의 용량(예를 들어 H/C 용량)을 감소시켜서, 벨트 용량보다 H/C 용량이 하회하도록 제어한다. 이에 의해, 입력 토크에 대하여, 벨트(23)보다 High 클러치(33)를 슬립시켜서, 벨트(23)가 슬립하는 것을 방지한다.
- [0107] 한편, 입력 토크가 작은 경우에는, 벨트 용량이 H/C 용량을 상회하여, High 클러치(33)의 H/C 용량에 여유가 있다고 판단하고, 스텝 S250 또는 스텝 S260에서, H/C 용량을 제로 점보다 증가시키도록 H/C압을 상승시켜서, High 클러치(33)를 체결 상태로 한다. 이에 의해, 마찰 체결 요소의 체결력을 유지하여, 마찰 체결 요소의 체결력이 저하함으로 인한 재발진시의 체결 쇼크나 재발진시의 마찰 체결 요소의 전달을 위한 발진 래그를 억제할 수 있다.
- [0108] 도 8은, 본 발명의 제2 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 설명도다.
- [0109] 도 8에서, 상단에서부터, 브레이크 페달의 스텝핑 속도(ΔBRKp), 차속(VSP), 엔진 회전 속도(Ne), 및 벨트 용량과 H/C 용량의 관계가 도시되어 있다.
- [0110] 또한, 벨트 용량과 H/C 용량과 입력 토크의 관계를 도시하는 도에서, 실선은 High 클러치(33)의 H/C 용량을, 점선은 벨트(23)의 벨트 용량을 각각 도시한다.
- [0111] 이 도 8에서, 타이밍 t21에서 코스트 스톱 조건이 성립하여(도 7의 스텝 S210이 "예"), 코스트 스톱의 실행이 개시된다(도 7의 스텝 S220). 이에 의해, 엔진 회전 속도(Ne)가 점차 감소하여, 최종적으로 정지한다(타이밍 t21 내지 t24).
- [0112] 이 타이밍 t21에서, 도 7의 스텝 S220의 처리에 의해, 우선, H/C 용량을 제로 점으로 설정한다. 즉, 코스트 스톱 제어에 있어서, 우선은 입력 토크에 대비해서 H/C 용량을 감소시킨다.
- [0113] 그 후, 타이밍 t22에서, 도 7의 스텝 S230의 판정이 이루어져, 브레이크 센서(47)의 검출값 등으로부터 입력 토크가 벨트 용량을 상회하고 있다고 판정한 경우는, 도 7의 스텝 S240의 판정이 이루어진다. 여기서, H/C 용량이 벨트 용량을 하회하고 있다고 판정한 경우는, 도 7의 스텝 S260으로 이행하여, H/C 용량이 증가하도록 H/C압을 제어한다. 이때, 엔진 회전 속도(Ne)는 아직 정지 상태가 아니라, 메커니컬 오일 펌프(10m)가 구동되어 유압이 공급 가능하므로, H/C 용량을 증가하도록 유압 제어 회로(11)에 지령할 수 있다.
- [0114] 그 후, 타이밍 t23에서, 도 7의 스텝 S240의 판정이 이루어진다. 여기서, H/C 용량이 벨트 용량을 상회하고 있다고 판정한 경우는, 다음번의 루프에서 도 7의 스텝 S220으로 되돌아가, H/C 용량을 제로 점으로 설정한다. 이 제어에 의해 H/C 용량이 점점 감소한다. 또한, 이 타이밍 t23 내지 타이밍 t24에서, 상술한 도 7의 스텝 S240 및 S260의 처리가 이루어져, H/C 용량이 벨트 용량을 상회하지 않는 범위에서(바람직하게는 H/C 용량이 벨트 용량보다 약간 하회하도록) 제어한다.
- [0115] 이렇게, 제2 실시 형태에서는, 코스트 스톱 제어시에는, H/C 용량을 제로 점으로 설정해서 H/C 용량을 점점 감소시키지만, 입력 토크가 벨트 용량을 상회하지 않는 경우에는, H/C 용량이 벨트 용량을 상회하지 않는 범위에서 H/C 용량을 입력 토크보다 크게 제어한다. 이러한 제어에 의해, 마찰 체결 요소의 체결력을 가능한 한 유지하여, 예를 들어 마찰 체결 요소의 체결력이 저하함으로 인한 재발진시의 체결 쇼크나 재발진시의 마찰 체결 요소의 전달을 위한 발진 래그를 억제할 수 있다. 이것은 청구항 4의 효과에 대응한다.
- [0116] 또한, 입력 토크가 벨트 용량을 상회한 경우에는, 벨트 용량이 H/C 용량을 상회하고 있는 범위에서, H/C 용량을

증가시켜, High 클러치(33)의 체결력을 증가시키므로, 마찬가지로 마찰 체결 요소의 체결력을 가능한 한 유지할 수 있다.

[0117] 다음으로, 본 발명의 제3 실시 형태를 설명한다.

[0118] 도 9는, 본 발명의 제3 실시 형태의 컨트롤러(12)가 실행하는 코스트 스톱 제어의 흐름도다. 또한, 제1 실시 형태와 동일한 구성에는 동일한 번호를 부여하고, 그 설명은 생략한다. 또한, 제3 실시 형태의 기본 구성은 제 1 실시 형태의 도 1 및 도 2와 마찬가지로 다.

[0119] 도 9에 도시하는 흐름도는, 엔진(1)이 기동되었을 때(예를 들어 이그니션이 ON으로 되었을 때)에, 컨트롤러(12)에 의해 실행이 개시되어, 소정의 주기(예를 들어 10ms)로 실행된다.

[0120] 우선, 컨트롤러(12)는, 상술한 코스트 스톱 조건이 성립했는지의 여부를 판정한다(S310). 코스트 스톱 조건이 성립하지 않은 경우는, 이후의 제어를 행하지 않고, 다른 처리로 돌아간다.

[0121] 코스트 스톱 조건이 성립했다고 판정한 경우는, 스텝 S320으로 이행하고, 컨트롤러(12)는, 엔진(1)의 연료 분사량이나 스로틀 밸브 등을 제어하여, 엔진(1)의 정지를 개시한다. 이때 동시에, 토크 컨버터(2)의 로크 업 클러치를 해방해서 컨버터 상태로 하여, 엔진(1)과 변속기(4)를 분리한다.

[0122] 이때 동시에, 컨트롤러(12)는, H/C압을 제로 점으로 설정한다. 이에 의해 H/C압이 저하하고, H/C 용량이 제로 점으로까지 저하한다. 이후에는, 컨트롤러(12)는, H/C 용량을 제로 점으로 유지한다.

[0123] 도 10은, 본 발명의 제3 실시 형태의 코스트 스톱 제어의 설명도다.

[0124] 도 10에서, 상단에서부터, 브레이크 페달의 스텝핑 속도($\Delta BRKp$), 차속(VSP), 엔진 회전 속도(Ne), 및 벨트 용량과 H/C 용량의 관계가 도시되어 있다.

[0125] 또한, 벨트 용량과 H/C 용량과 입력 토크의 관계를 도시하는 도에서, 실선은 High 클러치(33)의 H/C 용량을, 점선은 벨트(23)의 벨트 용량을 각각 도시한다.

[0126] 이 도 10에서, 타이밍 t31에서 코스트 스톱 조건이 성립하여(도 9의 스텝 S310이 "예"), 코스트 스톱의 실행이 개시된다(도 9의 스텝 S320).

[0127] 이 타이밍 t31에서, 도 9의 스텝 S330의 처리에 의해, H/C 용량을 제로 점으로 설정한다. 즉, 코스트 스톱 제어가 개시되었을 경우에, 입력 토크에 대비해서 H/C 용량을 제로 점까지 감소시킨다. 이후에는, H/C 용량을 제로 점으로 유지한다.

[0128] 이렇게 본 발명의 제3 실시 형태에서는, 코스트 스톱 제어가 개시되었을 경우에, H/C 용량을 제로 점으로 설정하고, 이 상태를 유지한다. 이러한 제어에 의해, 입력 토크가 있었을 경우에, 먼저 High 클러치(33)가 슬립하여, 벨트(23)가 슬립하는 것이 방지된다.

[0129] 또한, 예를 들어 용량의 저감을 행하는 High 클러치(33)의 체결력을 제어하는 솔레노이드가, 노멀리 로우로 구성되어 있을 경우에, High 클러치(33)를 제로 점으로 유지함으로써, 솔레노이드의 소비 전류를 저감할 수 있다.

[0130] 또한, 컨트롤러(12)에 의한 H/C 용량의 제로 점의 제어는, 예를 들어 차속(VSP)이 0이 되어 차량이 정지했을 경우나, 엑셀러레이터 페달의 스텝핑에 의해 운전자로부터의 가속 의도가 검출된, 엔진(1)이 재기동되었을 경우에 종료한다. 이러한 상황에서는 재발진을 위해 High 클러치(33)를 체결할 필요가 있어, 예를 들어 마찰 체결 요소의 체결력이 저하함으로 인한 재발진시의 체결 쇼크나 재발진시의 마찰 체결 요소의 전달을 위한 발진 래그를 억제하기 위해서, 빠르게 H/C 용량을 증가시키기 위해서다.

[0131] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명했지만, 상기 실시 형태는 본 발명의 적용예의 하나를 나타낸 것에 지나지 않으며, 본 발명의 기술적 범위를 상기 실시 형태의 구체적 구성에 한정하는 취지가 아니다.

[0132] 예를 들어, 상기 실시 형태에서는, 배리에이터(20)로서 벨트식 무단 변속 기구를 구비하고 있지만, 배리에이터(20)는, 벨트(23) 대신에 체인이 풀리(21, 22)의 사이에 권회되는 무단 변속 기구이어도 좋다. 혹은, 배리에이터(20)는, 입력 디스크와 출력 디스크의 사이에 틸팅 가능한 파워 롤러를 배치하는 토로이달식 무단 변속 기구이어도 좋다.

[0133] 또한, 상기 실시 형태에서는, 부변속 기구(30)는 전진용의 변속단으로서 1속과 2속의 2단을 갖는 변속 기구로 했지만, 부변속 기구(30)를 전진용의 변속단으로서 3단 이상의 변속단을 갖는 변속 기구로 해도 상관없다.

[0134] 또한, 부변속 기구(30)를 라비노형 유성 기어 기구를 사용해서 구성했지만, 이와 같은 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 부변속 기구(30)는, 통상의 유성 기어 기구와 마찰 체결 요소를 조합해서 구성해도 좋고, 혹은, 기어비가 상이한 복수의 기어열로 구성되는 복수의 동력 전달 경로와, 이들 동력 전달 경로를 전환하는 마찰 체결 요소에 의해 구성해도 좋다.

[0135] 또한, 배리에이터(20)에 대하여, 부변속 기구(30)가 전단에 있거나 후단에 있어도 좋다. 예를 들어 부변속 기구(30)를 엔진(1)의 후단이며 배리에이터(20)의 전단에 구비한 경우는, 엔진(1)으로부터의 충격 토크에 대해 특히 효과가 있다. 한편 배리에이터(20)의 후단에 부변속 기구(30)를 구비한 경우는, 구동륜(7)으로부터의 충격 토크에 대해 특히 효과가 있다. 또한, 변속단을 구비하는 부변속 기구(30)가 아니라, 전후진 전환 기구이어도 좋다.

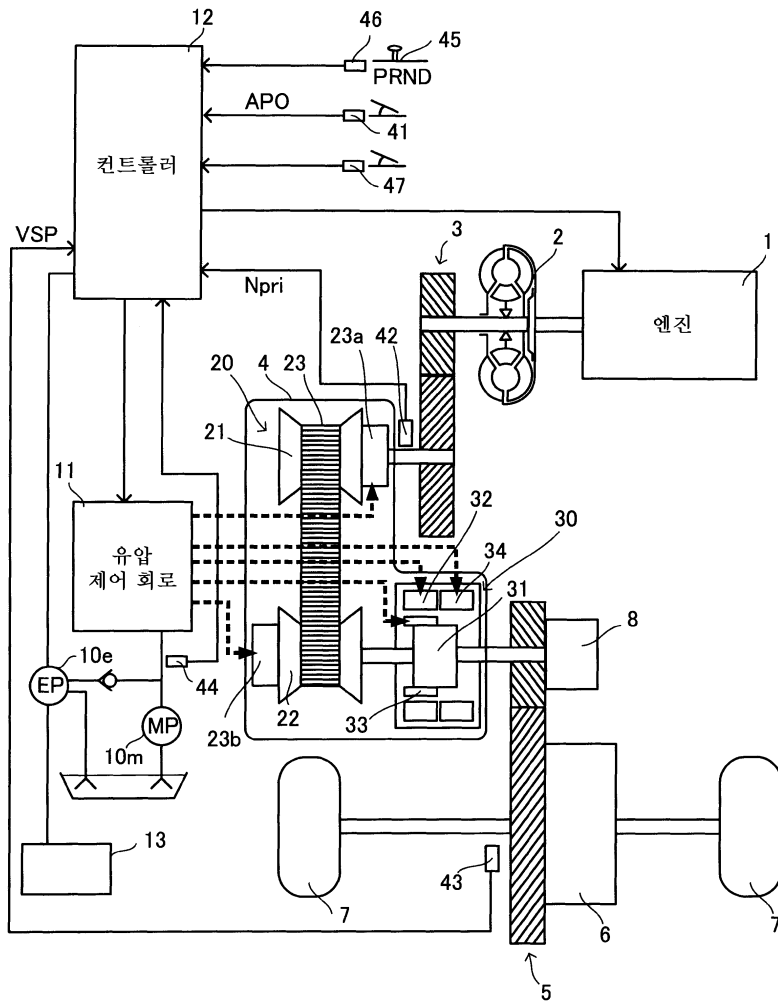
부호의 설명

[0136]

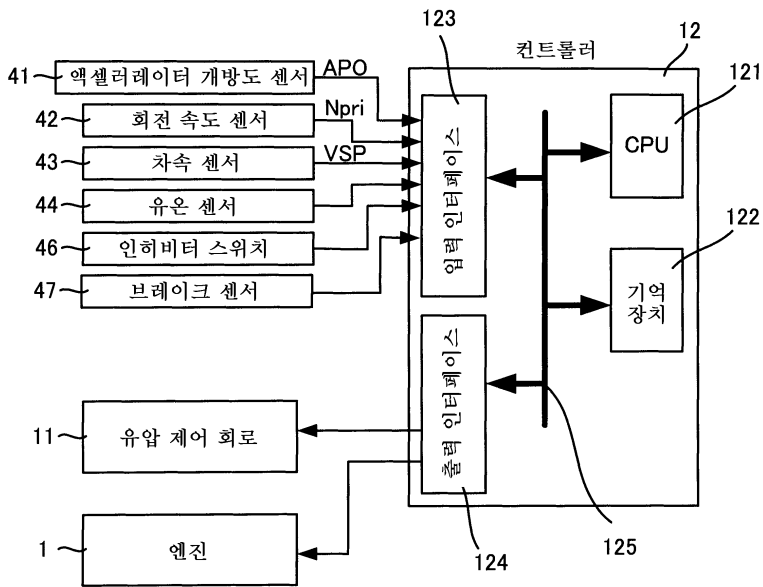
1 : 엔진	4 : 변속기
10m : 메커니컬 오일 펌프	10e : 전동 오일 펌프
11 : 유압 제어 회로	12 : 컨트롤러
20 : 배리에이터(무단 변속기)	
21 : 프라이머리 폴리	22 : 세컨더리 폴리
23 : 벨트	30 : 부변속 기구
33 : High 클러치	41 : 액셀러레이터 개방도 센서
42 : 회전 속도 센서	43 : 차속 센서
47 브레이크 센서	

도면

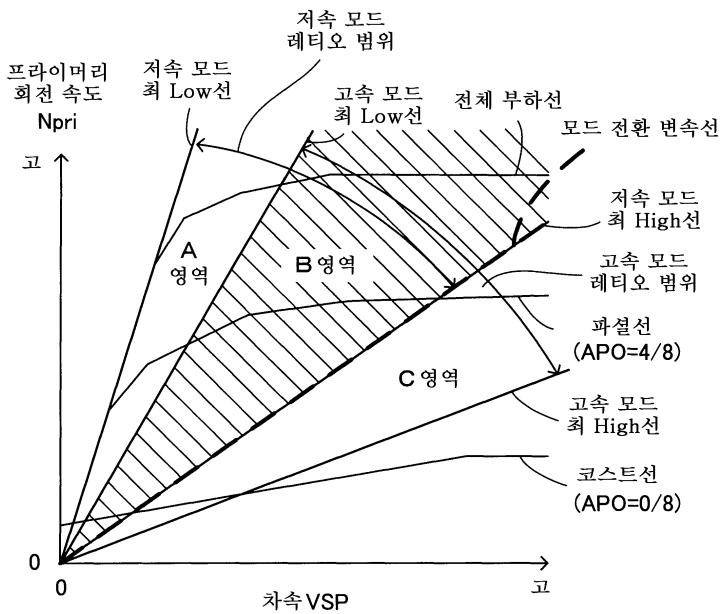
도면1



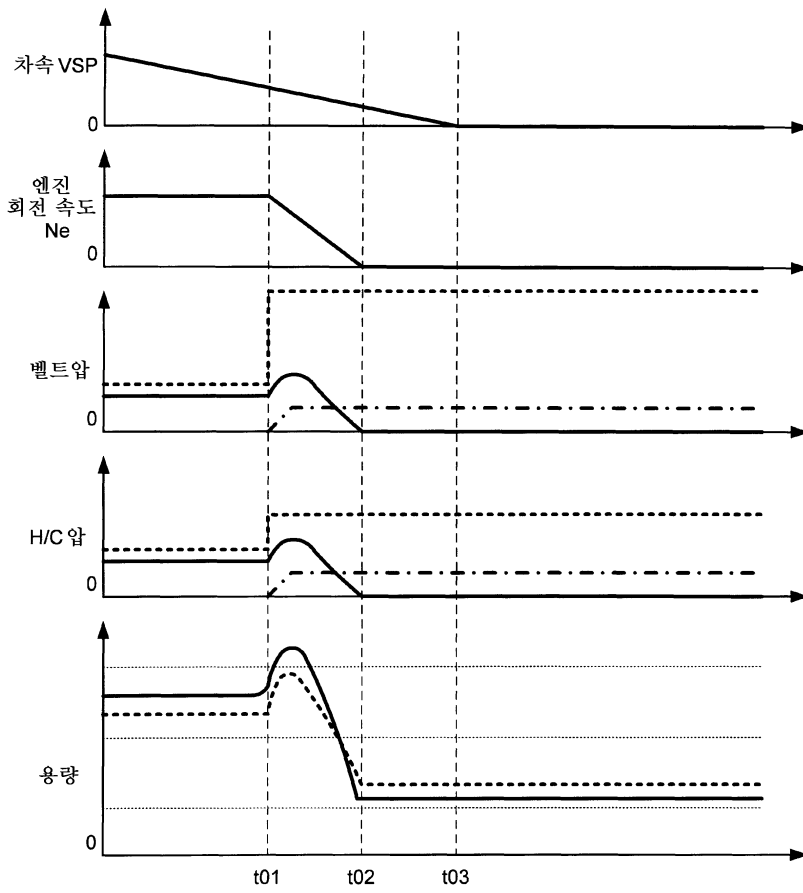
도면2



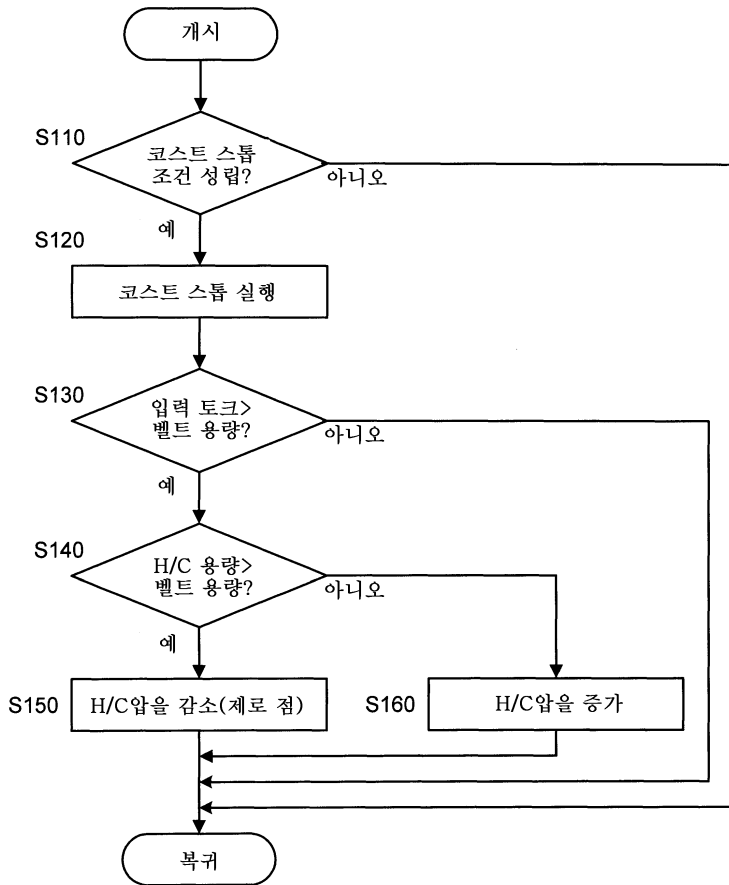
도면3



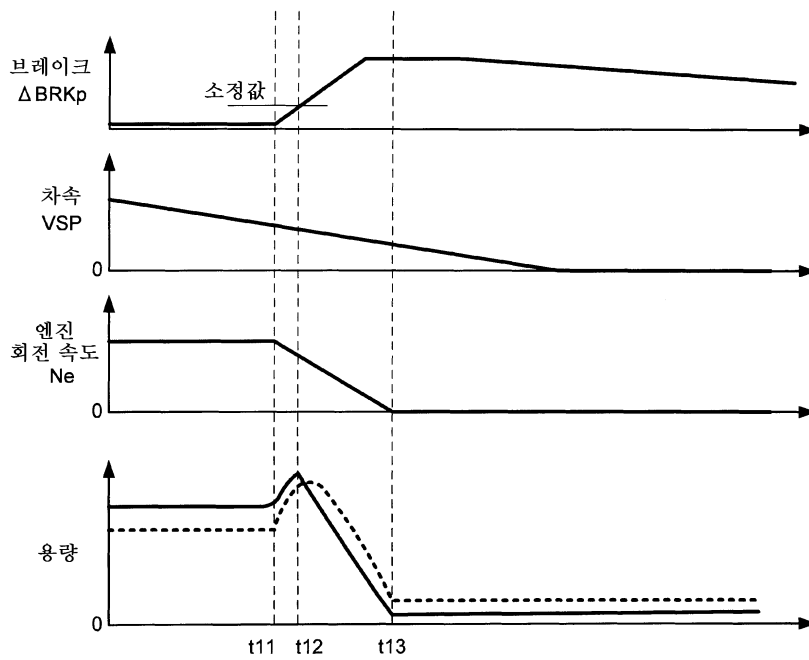
도면4



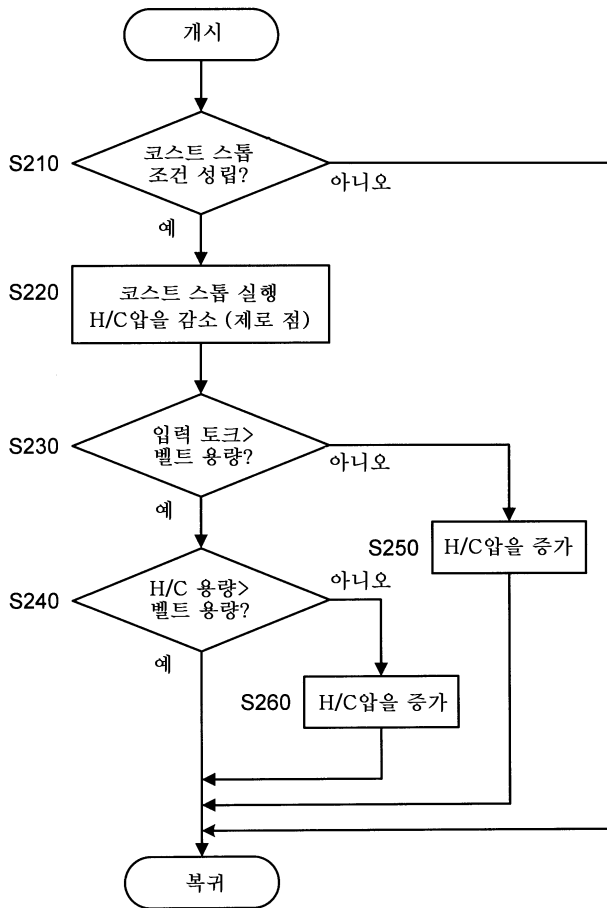
도면5



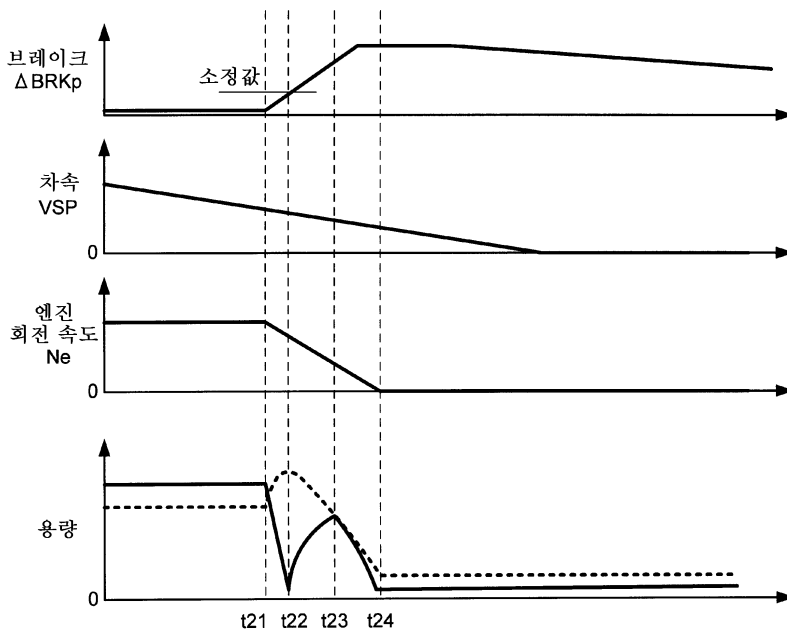
도면6



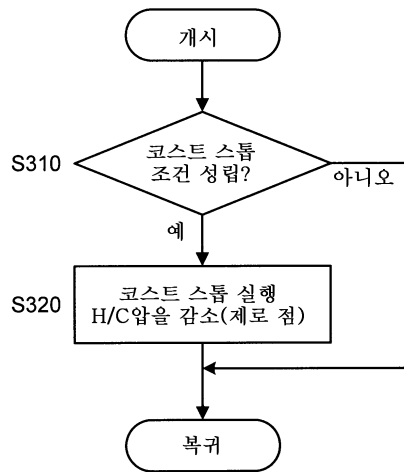
도면7



도면8



도면9



도면10

