



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0031243  
(43) 공개일자 2018년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60W 30/14 (2006.01) B60W 10/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60W 30/143 (2013.01)  
B60W 10/10 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0119435  
(22) 출원일자 2016년09월19일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대모비스 주식회사  
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)  
(72) 발명자  
김기태  
경기도 용인시 기흥구 금화로82번길 15-21, 303호  
(상갈동, 동호빌)  
(74) 대리인  
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 7 항

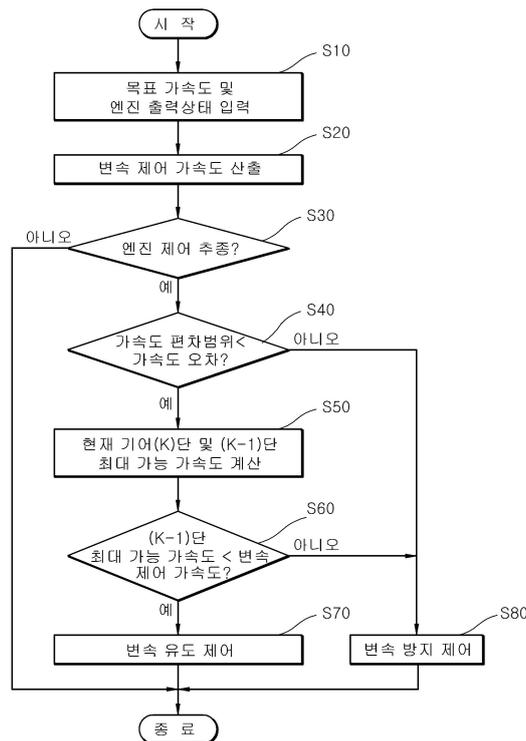
(54) 발명의 명칭 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법이 개시된다. 본 발명의 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법은, 제어부가 가속도 감지부와 엔진 감지부로부터 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도 및 엔진 출력상태를 입력받는 단계; 제어부가 목표가속도 추종을 위한 변속제어 가속도를 산출하는 단계; 제어부가 엔진

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



출력상태와 변속제어 가속도를 기반으로 엔진제어 추종 여부를 판단하는 단계; 제어부가 엔진제어 추종 여부를 판단한 결과에 따라 가속도 편차범위와 가속도 오차를 비교하는 단계; 제어부가 가속도 편차범위와 가속도 오차를 비교하여 가속도 오차가 가속도 편차범위를 초과한 경우, 현재 기어단 및 다운 변속 기어단에서 발생시킬 수 있는 최대 가능 가속도를 계산하는 단계; 및 제어부가 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도와 변속제어 가속도를 비교하여 변속 유도제어와 변속 방지제어를 위한 엔진 요구토크를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

*B60W 2510/0657* (2013.01)

*B60W 2710/0666* (2013.01)

*B60Y 2300/143* (2013.01)

*B60Y 2400/304* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제어부가 가속도 감지부와 엔진 감지부로부터 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도 및 엔진 출력상태를 입력받는 단계;

상기 제어부가 목표가속도 추종을 위한 변속제어 가속도를 산출하는 단계;

상기 제어부가 상기 엔진 출력상태와 상기 변속제어 가속도를 기반으로 엔진제어 추종 여부를 판단하는 단계;

상기 제어부가 엔진제어 추종 여부를 판단한 결과에 따라 가속도 편차범위와 가속도 오차를 비교하는 단계;

상기 제어부가 상기 가속도 편차범위와 상기 가속도 오차를 비교하여 상기 가속도 오차가 상기 가속도 편차범위를 초과한 경우, 현재 기어단 및 다운 변속 기어단에서 발생시킬 수 있는 최대 가능 가속도를 계산하는 단계; 및

상기 제어부가 상기 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도와 상기 변속제어 가속도를 비교하여 변속 유도제어와 변속 방지제어를 위한 엔진 요구토크를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 변속제어 가속도는, 크루즈 컨트롤을 위한 상기 목표가속도를 추종하기 위해 전방차와의 상대속도를 기반으로 목표차간거리와 상대거리에 따른 가변 오프셋과 상황에 따른 시상수를 적용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 가속도 편차범위는, 변속방지 문턱가속도와 상기 목표가속도와의 차이인 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 가속도 오차는, 상기 목표가속도와 실체가속도의 차이인 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 제어부가 상기 가속도 편차범위와 상기 가속도 오차를 비교하여 상기 가속도 오차가 상기 가속도 편차범위 이하인 경우, 상기 변속 방지 제어를 위한 상기 엔진 요구토크를 출력하는 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 변속 유도제어와 상기 변속 방지제어를 위한 상기 엔진 요구토크를 출력하는 단계는, 상기 변속제어 가속도가 상기 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도를 초과할 경우, 상기 제어부가 상기 엔진 요구토크를 변속라인이 초과되도록 상승시켜 출력하는 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속

제어 방법.

**청구항 7**

제 1항에 있어서, 상기 변속 유도제어와 상기 변속 방지제어를 위한 상기 엔진 요구토크를 출력하는 단계는, 상기 변속제어 가속도가 상기 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도 이하인 경우, 상기 제어부가 상기 엔진 요구토크를 변속라인 미만까지만 증가시켜 출력하는 것을 특징으로 하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 크루즈 컨트롤 중 가속제어를 위해 목표가속도를 추종할 때 설정 편차범위 내에서 각 기어단의 최대 가능 가속도를 비교하여 변속을 유도하거나 방지함으로써 잦은 변속을 억제하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로, 장거리를 여행하는 운전자는 계속해서 액셀 페달을 밟고 있어야 하는 불편이 있었다.
- [0003] 따라서, 이러한 불편을 해소하기 위하여 속도 및 차간거리를 자동적으로 유지하여 주행하도록 한 스마트 크루즈 컨트롤 시스템(Smart Cruise Control System ; SCC)이 개발되었다. 즉, 전방에 선행차량이 없을 경우 운전자가 설정한 주행속도로 정속 주행(정속주행모드)하고, 전방에 선행차량이 있을 경우 선행차량과의 안전거리를 유지한 채 정간격 주행(추종주행모드)을 하였다.
- [0004] 스마트 크루즈 컨트롤 시스템은 목표 차속과 주행 차속을 비교하여 목표 차속과 주행 차속의 속도차에 따라 스로틀 개도를 조절하여 주행 차속이 목표 차속을 추종하도록 변속단을 상향 또는 하향 변속시킨다.
- [0005] 이러한 상향 또는 하향 변속은 크루즈 컨트롤 중 목표 차속을 추종하기 위해 스로틀 밸브의 가상 개도를 조절하여 발생된다.
- [0006] 그러나, 종래의 스마트 크루즈 컨트롤 시스템은 크루즈 컨트롤 과정에서, 목표 차속이 주행 차속 보다 높을 경우, 엔진이 목표 차속을 추종하기 위해 가상 개도를 증가시키게 되는데, 엔진이 가상 개도를 과도하게 증가시키면, K/다운 변속이 짧은 시간에 빈번하게 발생하거나, 변속단수가 과도하게 변경되게 되는 문제점이 있었다.
- [0007] 그 결과, 운전자는 차량의 출력이 정상적으로 제어되지 않는 것처럼 느끼게 되고, 잦은 변속으로 인해 위화감을 느끼는 문제점이 있었다.
- [0008] 관련된 배경기술로는 한국공개특허 제2002-0018765호(2002.03.09)인 "차량의 정속 주행 제어방법"이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 크루즈 컨트롤 중 가속제어를 위해 목표가속도를 추종할 때 설정 편차범위 내에서 각 기어단의 최대 가능 가속도를 비교하여 변속을 유도하거나 방지함으로써 잦은 변속을 억제하는 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 일 측면에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법은, 제어부가 가속도 감지부와 엔진 감지부로부터 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도 및 엔진 출력상태를 입력받는 단계; 제어부가 목표가속도 추종을 위한 변속제어 가속도를 산출하는 단계; 제어부가 엔진 출력상태와 변속제어 가속도를 기반으로 엔진제어 추종 여부를 판단하는 단계; 제어부가 엔진제어 추종 여부를 판단한 결과에 따라 가속도 편차범위와 가속도 오차

를 비교하는 단계; 제어부가 가속도 편차범위와 가속도 오차를 비교하여 가속도 오차가 가속도 편차범위를 초과한 경우, 현재 기어단 및 다운 변속 기어단에서 발생시킬 수 있는 최대 가능 가속도를 계산하는 단계; 및 제어부가 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도와 변속제어 가속도를 비교하여 변속 유도제어와 변속 방지제어를 위한 엔진 요구토크를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 본 발명에서 변속제어 가속도는, 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도를 추종하기 위해 전방차와의 상대속도를 기반으로 목표차간거리와 상대거리에 따른 가변 오프셋과 상황에 따른 시상수를 적용하여 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에서 가속도 편차범위는, 변속방지 문턱가속도와 목표가속도와의 차이인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에서 가속도 오차는, 목표가속도와 실체가속도의 차이인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에서 제어부가 가속도 편차범위와 가속도 오차를 비교하여 가속도 오차가 가속도 편차범위 이하인 경우, 변속 방지 제어를 위한 엔진 요구토크를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명에서 변속 유도제어와 변속 방지제어를 위한 엔진 요구토크를 출력하는 단계는, 변속제어 가속도가 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도를 초과할 경우 제어부가 엔진 요구토크를 변속라인이 초과되도록 상승시켜 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에서 변속 유도제어와 변속 방지제어를 위한 엔진 요구토크를 출력하는 단계는, 변속제어 가속도가 다운 변속 기어단의 최대 가능 가속도 이하인 경우 제어부가 엔진 요구토크를 변속라인 미만까지만 증가시켜 출력하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명의 일 측면에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법은 크루즈 컨트롤 중 가속제어를 위해 목표가속도를 추종할 때 설정 편차범위 내에서 각 기어단의 최대 가능 가속도를 비교하여 변속을 유도하거나 방지함으로써 잦은 변속을 억제하고 목표가속도 추종 성능을 향상시킬 뿐만 아니라 승차감 및 제어성능을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템을 나타낸 블록구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 크루즈 컨트롤 시 변속 제어에 따른 다운 변속의 유도상태를 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템을 나타낸 블록구성도이다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템은 가속도 감지부(10), TCU 감지부(20), 엔진 감지부(30), 변속 구동부(50) 및 제어부(40)를 포함한다.
- [0022] 가속도 감지부(10)는 크루즈 컨트롤 시 추종제어를 위한 목표가속도를 입력받고 현재 가속도 및 가속도 오차를 감지하여 제어부(40)에 제공한다.
- [0023] TCU 감지부(20)는 현재 제어 중인 기어단 및 변속패턴 관련 정보를 감지하여 제어부(40)에 제공한다.
- [0024] 엔진 감지부(30)는 엔진 요구 토크에 따른 실제 엔진 출력 상태를 감지하여 제어부(40)에 제공한다.
- [0025] 제어부(40)는 변속 여부를 판단하기 위해 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도를 추종하기 위해 전방차와의 상대속

도를 기반으로 목표차간거리와 상대거리에 따른 가변 오프셋을 가지고 상황에 따른 시상수를 이용하여 변속제어 가속도를 계산하여 엔진제어 추종을 수행할지 판단하고, 가속도 감지부(10)를 통해 목표가속도와 현재 가속도의 차이인 가속도 오차와 변속방지 문턱가속도와 목표가속도의 차이인 가속도 편차범위를 비교하여 변속 유도 제어를 수행할지 변속 방지 제어를 수행할지 판단한다.

- [0026] 또한, 제어부(40)는 변속 유도 제어를 수행할 경우 TCU 감지부(20)로부터 입력된 현재 기어(K)단 및 다운 변속 기어(K-1)단에서 발생시킬 수 있는 최대 가능 가속도를 계산하여 현재 기어(K)단으로 목표가속도를 추종가능하지 불가능한지를 판단하고, 변속을 유도할 경우에는 엔진 요구토크를 변속패턴 라인 이상으로 증가시켜 변속 구동부(50)에 출력하고, 변속을 방지할 경우에는 변속패턴 라인 미만까지만 증가시켜 변속 구동부(50)에 출력함으로써, 변속 구동부(50)에서 엔진 요구토크에 따른 변속패턴에 따라 변속이 유도되거나 방지될 수 있도록 한다.
- [0027] 이와 같이 크루즈 컨트롤을 위해 전방에서 주행하는 선행차량과의 차간거리를 측정하고, 타임갭 및 설정속도를 설정하여 엔진제어시스템(EMS : Engine Management System), 안전성제어장치(ESC : Electronic Stability Control) 및 전자식주차브레이크(EPB : Electronic Parking Brake) 등을 통해 차량이 크루즈 컨트롤을 할 수 있도록 엔진제어를 통해 가속시키거나 제동제어를 통해 감속시키게 된다.
- [0028] 이때 전방의 선행차량과의 차간거리를 측정하여 선행차량을 추종하면서 크루즈 컨트롤을 위해 상경사에서 가속 제어를 하고자 할 경우, 제어부(40)는 목표가속도에 따라 변속제어 가속도를 산출한 후 가속도 감지부(10)를 통해 변속제어 가속도와 현재 가속도의 가속도 오차를 산출하여 가속도 편차범위와 비교함으로써 변속 유도 제어를 수행할지 변속 방지 제어를 수행할지 판단한다.
- [0029] 여기서 가속도 편차범위는 변속방지 문턱가속도와 목표가속도와 가속도 차이이다.
- [0030] 즉, 가속도 오차가 가속도 편차범위를 초과할 경우에는 변속 유도 제어를 수행하게 되고, 가속도 오차가 가속도 편차범위 이하일 경우에는 변속 방지 제어를 수행하게 된다.
- [0031] 그런 다음 변속 여부를 판단하기 위해 현재 기어(K)단 및 다운 변속 기어(K-1)단에서 발생시킬 수 있는 최대 가능 가속도를 계산한 후 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도와 변속제어 가속도와 비교한다. 그리고 변속 제어 가속도가 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도를 초과할 경우에는 현재 기어(K)단으로 목표가속도의 추종이 불가능한 상태이기 때문에 엔진 요구토크를 변속라인이 초과되도록 상승시켜 변속을 유도하여 다운 변속이 이루어질 수 있도록 하고, 변속제어 가속도가 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도 이하인 경우에는 현재 기어(K)단으로 목표가속도의 추종이 가능한 상태이기 때문에 엔진 요구토크를 변속라인 미만까지만 증가시켜 변속을 방지할 수 있도록 한다.
- [0032] 따라서, 목표가속도 추종 제어를 위한 엔진 요구토크의 증가로 불필요한 구간에서의 다운 변속으로 비지시프트(busy shift)를 방지하고, 상황에 따른 적절한 다운 변속을 유도하거나 방지할 수 있다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 크루즈 컨트롤 시 변속 제어에 따른 다운 변속의 유도상태를 설명하는 그래프이다.
- [0034] 도 2에 도시된 바와 같이 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법에서는 먼저, 제어부(40)가 가속도 감지부(10)와 엔진 감지부(30)로부터 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도 및 엔진 출력상태를 입력받는다(S10).
- [0035] 이후 제어부(40)가 크루즈 컨트롤을 위한 목표가속도를 추종하기 위해 전방차와의 상대속도를 기반으로 목표차간거리와 상대거리에 따른 가변 오프셋을 가지고 상황에 따른 시상수를 이용하여 변속제어 가속도를 산출한다(S20).
- [0036] 이때 변속제어 가속도는 도 3에 도시된 바와 같이 목표가속도보다 높은 값으로 산출될 수도 있고 목표가속도보다 낮은 값으로 산출될 수도 있다. 이는 도로 상황이나 크루즈 컨트롤의 설정상태에 따라 가변될 수 있다.
- [0037] 이와 같이 크루즈 컨트롤을 위해 전방에서 주행하는 선행차량과의 차간거리를 측정하고, 타임갭 및 설정속도를 설정하여 엔진제어시스템(EMS : Engine Management System), 안전성제어장치(ESC : Electronic Stability Control) 및 전자식주차브레이크(EPB : Electronic Parking Brake) 등을 통해 차량이 크루즈 컨트롤을 할 수 있도록 제어부(40)가 엔진감지부(30)로부터 실제 엔진 출력 상태를 입력받아 엔진제어 추종을 수행할지 제동제어 추종을 수행할지 판단한다(S30).
- [0038] 여기서 제동제어 추종을 수행하여 감속할 경우에는 독립적인 제어 방법으로 본 실시예에 의한 변속 제어 방법은

종료되며, 엔진제어 추종을 수행할 경우, 제어부(40)는 목표가속도를 추종하기 위한 엔진제어를 위해 변속제어 가속도와 현재 가속도의 차이인 가속도 오차를 산출하여 가속도 편차범위와 비교하여 변속 유도 제어를 수행할지 변속 방지 제어를 수행할지 판단한다(S40).

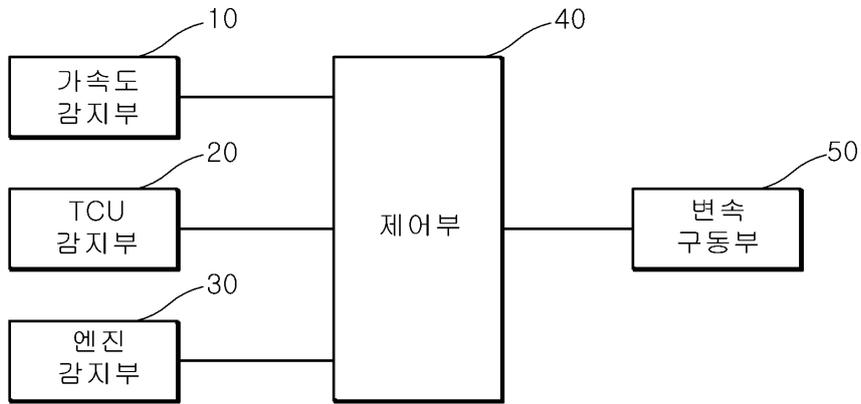
- [0039] 여기서, 가속도 편차범위는 변속방지 문턱가속도와 목표가속도와의 가속도 차이다.
- [0040] 즉, 가속도 오차가 가속도 편차범위를 초과할 경우에는 변속 유도 제어를 수행하게 되고, 가속도 오차가 가속도 편차범위 이하일 경우에는 변속 방지 제어를 수행하게 된다.
- [0041] 그런 다음 제어부(40)는 변속 여부를 판단하기 위해 현재 기어(K)단 및 다운 변속 기어(K-1)단에서 발생시킬 수 있는 최대 가능 가속도를 계산한다(S50).
- [0042] 이후 제어부(40)는 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도와 변속제어 가속도와 비교한다(S60).
- [0043] S60 단계에서 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도와 변속제어 가속도를 비교한 결과, 변속제어 가속도가 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도를 초과할 경우, 제어부(40)는 현재 기어(K)단으로 목표가속도의 추종이 불가능한 상태로 판단하여 도 3에 도시된 바와 같이 엔진 요구토크를 변속라인이 초과되도록 상승시켜 변속을 유도한다(S70). 그러면 변속 구동부(50)에서는 엔진 요구토크에 따른 변속패턴 라인에 따라 다운 변속이 이루어지게 된다.
- [0044] 한편, S60 단계에서 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도와 변속제어 가속도를 비교한 결과, 변속제어 가속도가 다운 변속 기어(K-1)단의 최대 가능 가속도 이하인 경우, 제어부(40)는 현재 기어(K)단으로 목표가속도의 추정이 가능한 상태로 판단하여 엔진 요구토크를 변속라인 미만까지만 증가시켜 변속을 방지한다(S80). 그러면 변속 구동부(50)에서는 엔진 요구토크에 따른 변속패턴 라인에 따라 변속이 이루어지지 않게 되어 변속을 방지할 수 있게 된다.
- [0045] 이와 같이 목표가속도 추종 제어를 위한 엔진 요구토크를 제어하여 불필요한 구간에서의 다운 변속으로 비지시프트(busy shift)를 방지하고, 상황에 따른 적절한 다운 변속을 유도하거나 방지함으로써 도 3에 도시된 바와 같이 실제가속도가 목표가속도를 추종할 수 있도록 한다.
- [0046] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 스마트 크루즈 컨트롤 시스템의 변속 제어 방법에 따르면, 크루즈 컨트롤 중 가속제어를 위해 목표가속도를 추종할 때 설정 편차범위 내에서 각 기어단의 최대 가능 가속도를 비교하여 변속을 유도하거나 방지함으로써 잦은 변속을 억제하고 목표가속도 추종 성능을 향상시킬 뿐만 아니라 승차감 및 제어성능을 향상시킬 수 있다.
- [0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0048] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

**부호의 설명**

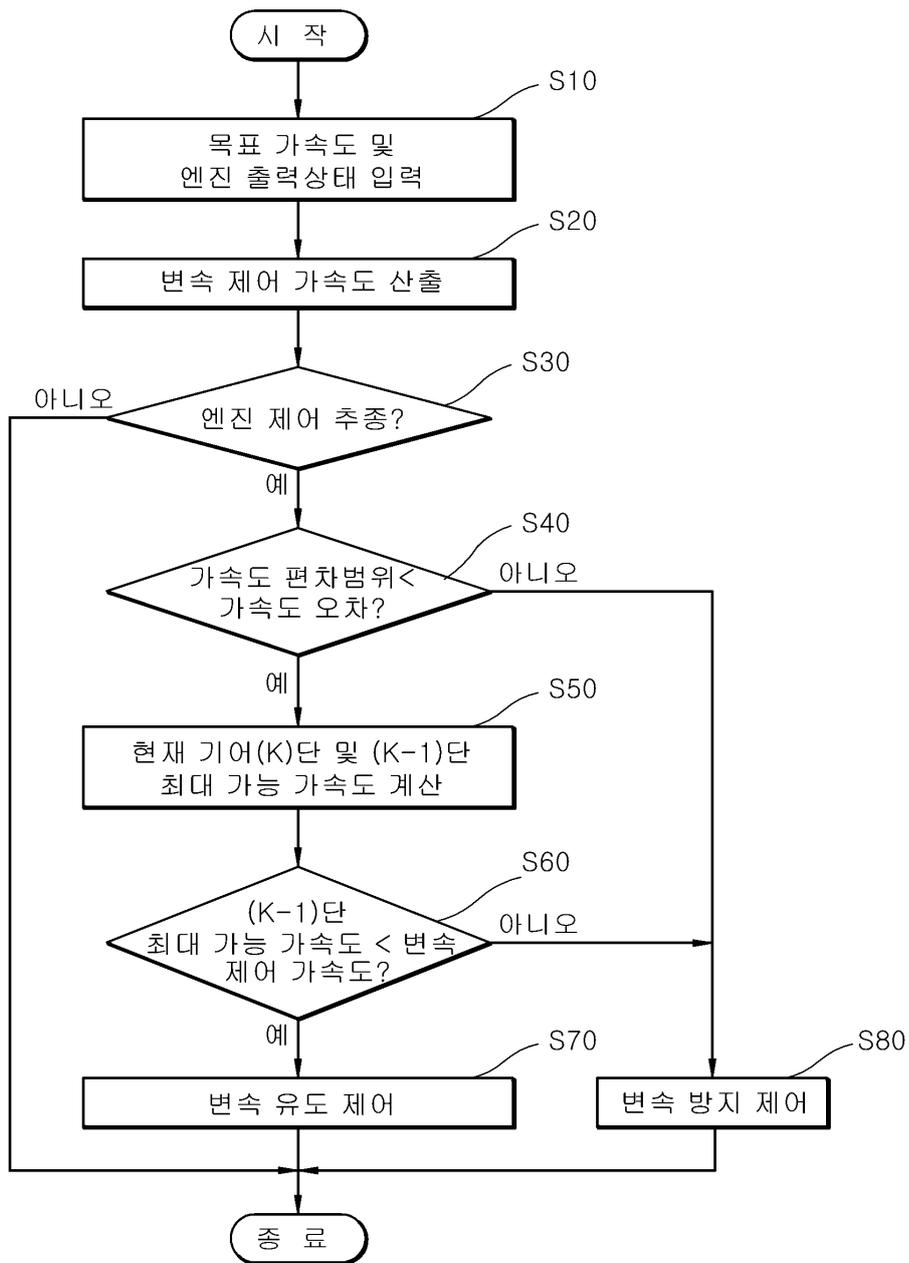
- [0049] 10 : 가속도 감지부                      20 : TCU 감지부
- 30 : 엔진 감지부                        40 : 제어부
- 50 : 변속 구동부

도면

도면1



도면2



도면3

