

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0098329
(43) 공개일자 2024년06월28일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/00 (2006.01) G06N 20/00 (2019.01)
G06V 20/56 (2022.01)(52) CPC특허분류
B60H 1/00764 (2013.01)
B60H 1/0073 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2022-0180010

(22) 출원일자 2022년12월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

경기도 이천시 증신로325번길 39(송정동, 이천 라온프라이빗) 103동 1101호

(74) 대리인

특허법인 플러스

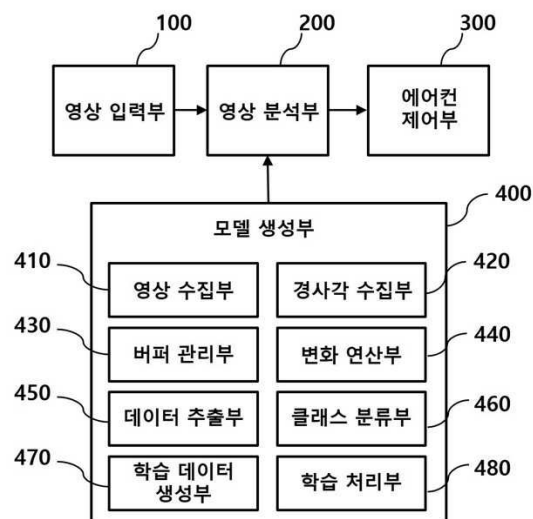
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 전방 카메라 영상을 이용하여 주행 중인 차량의 경사 수준을 추론함으로써, 경사 수준에 따른 에어컨 능동 제어를 수행할 수 있는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60H 1/00807 (2013.01)

G06N 20/00 (2021.08)

명세서

청구범위

청구항 1

주행 중인 차량의 시계열 전방 영상 데이터를 입력받는 영상 입력부;

상기 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 상기 시계열 전방 영상 데이터에 따른 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보를 추론하는 영상 분석부; 및

추론한 상기 현재 노면 상태 정보를 이용 또는, 입력되는 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호를 생성하는 에어컨 제어부;

를 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템은

사전예, 기저장된 CNN-RNN의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 시계열 전방 영상 데이터를 입력받아, 매칭되는 노면 상태 정보를 추론하는 학습 모델을 생성하는 모델 생성부;

를 더 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 모델 생성부는

데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터를 취득하는 영상 수집부;

데이터 취득 차량으로부터 상기 시계열 전방 영상 데이터에 매칭되는 시점의 경사각 센싱값을 취득하는 경사각 수집부;

매칭되는 시점의 시계열 전방 영상 데이터와 경사각 센싱 값을 시간 정보와 함께 임시 저장하는 버퍼 관리부;

임시 저장된 경사각 센싱값을 시계열 순에 따라 비교 분석하면서, 기설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 변화 연산부;

연산한 경사각 센싱 변화값이 기설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 상기 버퍼 관리부에서 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하는 데이터 추출부;

기설정된 다수의 경사각 임계값을 기준으로, 연산한 경사각 센싱 변화값을 비교 분석하여, 노면 상태 정보를 분류하는 클래스 분류부;

상기 경사각 센싱 변화값에 따른 추출한 시계열 전방 영상 데이터와 분류한 노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성부; 및

저장된 CNN-RNN에 상기 학습 데이터 셋을 입력하여, 학습 처리를 수행하고, 학습 결과에 따른 학습 모델을 생성하는 학습 처리부;

를 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 클래스 분류부는

상기 경사각 센싱 변화값이 기설정된 제1 경사각 임계값 이상일 경우, 제1 노면 상태 정보로 분류하고,

상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제1 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제2 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제2 경사각 임계값 이상일 경우, 제2 노면 상태 정보로 분류하고,

상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제2 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제3 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제3 경사각 임계값 이하일 경우, 제3 노면 상태 정보로 분류하고,

상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제3 경사각 임계값 초과일 경우, 기설정된 제4 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제4 경사각 임계값 이하일 경우, 제4 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 제4 경사각 임계값 초과일 경우, 제5 노면 상태 정보로 분류하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 학습 처리부는

다수의 컨볼루션 레이어와 GAP(Global Average Pooling) 레이어로 구성되어, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터의 공간적 특징을 추출하는 CNN 처리부; 및

LSTM(Long Short Term Memory) 레이어로 구성되어, 상기 CNN 처리부에 의해 추출한 공간적 특징을 시계열 순으로 입력받아, 노면 상태 정보의 시계열 변화에 대한 시간적 특징을 추출하는 RNN 처리부;

를 더 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 에어컨 제어부는

주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 오프(OFF)로 강제 제어하는 신호를 생성하고,

주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제3 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 에어컨 제어부는

주행 중인 차량의 실내 온도 정보가 입력받은 설정 온도보다 마진값 이상 높아질 경우, 또는, 주행 중인 차량의 증발기(evaporator) 온도 정보가 기설정된 임계 온도보다 높아질 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템.

청구항 8

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템을 이용한 능동

에어컨 제어 방법으로서,

주행 중인 차량의 시계열 전방 영상 데이터를 입력받는 영상 입력 단계(S100);

상기 영상 입력 단계(S100)에 의한 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 상기 시계열 전방 영상 데이터에 따른 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보를 추론하는 영상 분석 단계(S200); 및

상기 영상 분석 단계(S200)에 의해 추론한 현재 노면 상태 정보를 이용 또는, 입력되는 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호를 생성하는 에어컨 제어 단계(S300);

를 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 에어컨 제어 단계(S300)는

주행 중인 차량의 실내 온도 정보가 입력받은 설정 온도보다 마진값 이상 높아질 경우, 또는, 주행 중인 차량의 증발기(evaporator) 온도 정보가 기설정된 임계 온도보다 높아질 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 영상 분석 단계(S200)는

저장된 학습 모델을 이용하여 시계열 전방 영상 데이터를 입력받아, 매칭되는 노면 상태 정보를 추론하되,

상기 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법은

상기 영상 분석 단계(S200)를 수행하기 전,

기저장된 CNN-RNN의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 학습 모델을 생성하는 모델 생성 단계(S10);

를 더 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 모델 생성 단계(S10)는

데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터를 취득하는 영상 취득 단계(S11);

데이터 취득 차량으로부터 상기 영상 취득 단계(S11)에 의한 시계열 전방 영상 데이터에 매칭되는 시점의 경사각 센싱값을 취득하는 경사각 취득 단계(S12);

상기 영상 취득 단계(S11)와 경사각 취득 단계(S12)에 의한 데이터들을 이용하여, 매칭되는 시점의 시계열 전방 영상 데이터와 경사각 센싱 값을 시간 정보와 함께 임시 저장하는 버퍼 관리 단계(S13);

상기 버퍼 관리 단계(S13)에 의해 임시 저장된 경사각 센싱값을 시계열 순에 따라 비교 분석하면서, 기설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 변화 연산 단계(S14);

상기 변화 연산 단계(S14)에서 연산한 경사각 센싱 변화값이 기설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 상기 버퍼 관리 단계(S13)에 의해 임시 저장하는 데이터들 중 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하는 데이터 추출 단계(S15);

기설정된 다수의 경사각 임계값을 기준으로, 상기 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값을 비교 분석하여, 노면 상태 정보를 분류하는 클래스 분류 단계(S16);

상기 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값에 의해 추출한 시계열 전방 영상 데이터와 분류한 노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성 단계(S17); 및

저장된 CNN-RNN에 상기 학습 데이터 셋을 입력하여, 학습 처리를 수행하고, 학습 결과에 따른 학습 모델을 생성하는 학습 처리 단계(S18);

를 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 클래스 분류 단계(S16)는

상기 경사각 센싱 변화값이 기설정된 제1 경사각 임계값 이상일 경우, 제1 노면 상태 정보로 분류하고,

상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제1 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제2 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제2 경사각 임계값 이상일 경우, 제2 노면 상태 정보로 분류하고,

상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제2 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제3 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제3 경사각 임계값 이하일 경우, 제3 노면 상태 정보로 분류하고,

상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제3 경사각 임계값 초과일 경우, 기설정된 제4 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제4 경사각 임계값 이하일 경우, 제4 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 제4 경사각 임계값 초과일 경우, 제5 노면 상태 정보로 분류하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 학습 처리 단계(S18)는

다수의 컨볼루션 레이어와 GAP(Global Average Pooling) 레이어로 구성되는 CNN 처리부를 통해서, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터의 공간적 특징을 추출하는 CNN 처리 단계; 및

LSTM(Long Short Term Memory) 레이어로 구성되는 RNN 처리부를 통해서, 상기 CNN 처리 단계에 의해 추출한 공간적 특징을 시계열 순으로 입력받아, 노면 상태 정보의 시계열 변화에 대한 시간적 특징을 추출하는 RNN 처리 단계;

를 더 포함하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 에어컨 제어 단계(S30)는

주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 오프(OFF)로 강제 제어하는 신호를 생성하고,

주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제3 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는, 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 연속적으로 취득 가능한 전방 카메라 영상을 이용하여, 주행 중인 차량의 노면 경사 수준을 추론하고, 이에 따라 에어컨 동작 상태를 능동 제어할 수 있는 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 차량용 에어컨 컴프레서는 엔진에 장착되어 1.6l 가솔린 엔진 기준으로 8% 정도의 동력을 소비한다.
- [0004] 에어컨 컴프레서는 기본적으로 엔진 벨트에 연결되어 있으며, 에어컨 동작 신호가 입력되면, 전자식 클러치가 연결되어 고압의 냉매를 돌리게 된다. 컴프레서의 작동은 온/오프 제어이므로, 차량용 에어컨이 제공하는 온도는 18도로 균일하며, HVAC(Heating, Ventilation and Air Conditioning) 설정 온도에 따라, 엔진 열로 가열된 공기와 섞여 차량 내 유입되는 공기의 온도를 조절하게 된다.
- [0005] 그렇기 때문에, 에어컨이 동작되면, 차량 내 설정 온도와 무관하게, 엔진 출력을 소모하므로 필연적으로 연비가 낮아지게 된다.
- [0006] 이러한 에어컨 동작에 따른 연비가 낮아지는 문제점을 해소하기 위하여, 종래에는, 차량에 경사각 센서를 적용하여 엔진 출력이 더 요구되는 오르막 경사로(경사진 언덕길 등)에서 에어컨 작동을 중지시키는 기술이 제안되었다.
- [0007] 그렇지만, 차량의 기능이 고도화되면서, 장착되는 센서의 수가 증가하고, 이에 따라 당연히 제어기와 센서를 연결하기 위한 배선 수와 길이가 증가하게 된다.
- [0008] 배선 수와 길이가 증가되면서, 차량의 유지 보수 작업이 어려워지며, 배선 자체의 부피로 인해 디자인 변화도 제한적일 수 밖에 없다. 뿐만 아니라, 차량 무게도 증가하여 연비 감소의 또다른 원인이 되고 있다.
- [0010] 이에 따라, 에어컨 동작에 따른 연비가 낮아지는 문제점을 해소하기 위한 종래의 기술을 통해서는, 근본적으로 고가의 경사각 센서의 탑재의 문제 뿐 아니라, 센서 추가로 인한 또다른 문제점이 나타나게 된다.
- [0011] 더불어, 단순히 주행 중인 노면의 경사각을 고려하여 에어컨 동작 상태를 제어할 경우, 지속적인 오르막 도로를 주행할 경우, 에어컨 비활성화로 인해 운전자에게 불편감을 줄 수 있다.
- [0013] 한국 등록특허공보 제10-1724722호("연비형 에어컨 시스템 및 이를 이용한 에어컨 제어방법")에서는 에어컨 시스템의 작동에 따른 엔진토크소모 정도를 차량주행상태에 맞춰 최적화해 줌으로써, 연비개선을 도모할 수 있는 기술이 개시되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1724722호 (등록일 2017.04.03.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 연속적으로 취득 가능한 전방 카메라 영상을 이용하여, 시계열 분석을 수행함으로써, 주행 중인 차량의 노면 경사 수준을 추론하고, 이에 따라 에어컨 동작 상태를 능동 제어할 수 있는 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템은, 주행 중인 차량의 시계열 전방 영상 데이터를 입력받는 영상 입력부, 상기 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 상기 시계열 전방 영상 데이터에 따른 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보를 추론하는 영상 분석부 및 추론한 상기 현재 노면 상태 정보를 이용 또는, 입력되는 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호를 생성하는 에어컨 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 더 나아가, 상기 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템은 사전에, 기저장된 CNN-RNN의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 시계열 전방 영상 데이터를 입력받아, 매칭되는 노면 상태 정보를 추론하는 학습 모델을 생성하는 모델 생성부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 더 나아가, 상기 모델 생성부는 데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터를 취득하는 영상 수집부, 데이터 취득 차량으로부터 상기 시계열 전방 영상 데이터에 매칭되는 시점의 경사각 센싱값을 취득하는 경사각 수집부, 매칭되는 시점의 시계열 전방 영상 데이터와 경사각 센싱 값을 시간 정보와 함께 임시 저장하는 버퍼 관리부, 임시 저장된 경사각 센싱값을 시계열 순에 따라 비교 분석하면서, 기설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 변화 연산부, 연산한 경사각 센싱 변화값이 기설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 상기 버퍼 관리부에서 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하는 데이터 추출부, 기설정된 다수의 경사각 임계값을 기준으로, 연산한 경사각 센싱 변화값을 비교 분석하여, 노면 상태 정보를 분류하는 클래스 분류부, 상기 경사각 센싱 변화값에 따른 추출한 시계열 전방 영상 데이터와 분류한 노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성부 및 저장된 CNN-RNN에 상기 학습 데이터 셋을 입력하여, 학습 처리를 수행하고, 학습 결과에 따른 학습 모델을 생성하는 학습 처리부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 더 나아가, 상기 클래스 분류부는 상기 경사각 센싱 변화값이 기설정된 제1 경사각 임계값 이상일 경우, 제1 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제1 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제2 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제2 경사각 임계값 이상일 경우, 제2 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제2 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제3 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제3 경사각 임계값 이하일 경우, 제3 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제3 경사각 임계값 초과일 경우, 기설정된 제4 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제4 경사각 임계값 이하일 경우, 제4 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 제4 경사각 임계값 초과일 경우, 제5 노면 상태 정보로 분류하는 것이 바람직하다.

[0022] 더 나아가, 상기 학습 처리부는 다수의 컨볼루션 레이어와 GAP(Global Average Pooling) 레이어로 구성되어, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터의 공간적 특징을 추출하는 CNN 처리부 및 LSTM(Long Short Term Memory) 레이어로 구성되어, 상기 CNN 처리부에 의해 추출한 공간적 특징을 시계열 순으로 입력받아, 노면 상태 정보의 시계열 변화에 대한 시간적 특징을 추출하는 RNN 처리부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0023] 더 나아가, 상기 에어컨 제어부는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 오프(OFF)로 강제 제어하는 신호를 생성하고, 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제3 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

[0024] 더 나아가, 상기 에어컨 제어부는 주행 중인 차량의 실내 온도 정보가 입력받은 설정 온도보다 마진값 이상 높아질 경우, 또는, 주행 중인 차량의 증발기(evaporator) 온도 정보가 기설정된 임계 온도보다 높아질 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

[0026] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템을 이용한 능동 에어컨 제어 방법으로서, 주행 중인 차량의 시계열 전방 영상 데이터를 입력받는 영상 입력 단계(S100), 상기 영상 입력 단계(S100)에 의한 시계열 전방 영상 데이

터를 분석하여, 상기 시계열 전방 영상 데이터에 따른 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보를 추론하는 영상 분석 단계(S200) 및 상기 영상 분석 단계(S200)에 의해 추론한 현재 노면 상태 정보를 이용 또는, 입력되는 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호를 생성하는 에어컨 제어 단계(S300)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0027] 더 나아가, 상기 에어컨 제어 단계(S300)는 주행 중인 차량의 실내 온도 정보가 입력받은 설정 온도보다 마진값 이상 높아질 경우, 또는, 주행 중인 차량의 증발기(evaporator) 온도 정보가 기설정된 임계 온도보다 높아질 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

[0028] 더 나아가, 상기 영상 분석 단계(S200)는 저장된 학습 모델을 이용하여 시계열 전방 영상 데이터를 입력받아, 매칭되는 노면 상태 정보를 추론하되, 상기 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법은 상기 영상 분석 단계(S200)를 수행하기 전, 기저장된 CNN-RNN의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 학습 모델을 생성하는 모델 생성 단계(S10)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0029] 더 나아가, 상기 모델 생성 단계(S10)는 데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터를 취득하는 영상 취득 단계(S11), 데이터 취득 차량으로부터 상기 영상 취득 단계(S11)에 의한 시계열 전방 영상 데이터에 매칭되는 시점의 경사각 센싱값을 취득하는 경사각 취득 단계(S12), 상기 영상 취득 단계(S11)와 경사각 취득 단계(S12)에 의한 데이터들을 이용하여, 매칭되는 시점의 시계열 전방 영상 데이터와 경사각 센싱 값을 시간 정보와 함께 임시 저장하는 버퍼 관리 단계(S13), 상기 버퍼 관리 단계(S13)에 의해 임시 저장된 경사각 센싱값을 시계열 순에 따라 비교 분석하면서, 기설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 변화 연산 단계(S14), 상기 변화 연산 단계(S14)에서 연산한 경사각 센싱 변화값이 기설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 상기 버퍼 관리 단계(S13)에 의해 임시 저장하는 데이터들 중 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하는 데이터 추출 단계(S15), 기설정된 다수의 경사각 임계값을 기준으로, 상기 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값을 비교 분석하여, 노면 상태 정보를 분류하는 클래스 분류 단계(S16), 상기 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값에 의해 추출한 시계열 전방 영상 데이터와 분류한 노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 생성하는 학습 데이터 생성 단계(S17) 및 저장된 CNN-RNN에 상기 학습 데이터 셋을 입력하여, 학습 처리를 수행하고, 학습 결과에 따른 학습 모델을 생성하는 학습 처리 단계(S18)를 포함하는 것이 바람직하다.

[0030] 더 나아가, 상기 클래스 분류 단계(S16)는 상기 경사각 센싱 변화값이 기설정된 제1 경사각 임계값 이상일 경우, 제1 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제1 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제2 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제2 경사각 임계값 이상일 경우, 제2 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제2 경사각 임계값 미만일 경우, 기설정된 제3 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제3 경사각 임계값 이하일 경우, 제3 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 경사각 센싱 변화값이 상기 제3 경사각 임계값 초과일 경우, 기설정된 제4 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제4 경사각 임계값 이하일 경우, 제4 노면 상태 정보로 분류하고, 상기 제4 경사각 임계값 초과일 경우, 제5 노면 상태 정보로 분류하는 것이 바람직하다.

[0031] 더 나아가, 상기 학습 처리 단계(S18)는 다수의 컨볼루션 레이어와 GAP(Global Average Pooling) 레이어로 구성되는 CNN 처리부를 통해서, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터의 공간적 특징을 추출하는 CNN 처리 단계 및 LSTM(Long Short Term Memory) 레이어로 구성되는 RNN 처리부를 통해서, 상기 CNN 처리 단계에 의해 추출한 공간적 특징을 시계열 순으로 입력받아, 노면 상태 정보의 시계열 변화에 대한 시간적 특징을 추출하는 RNN 처리 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0032] 더 나아가, 상기 에어컨 제어 단계(S300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 오프(OFF)로 강제 제어하는 신호를 생성하고, 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제3 노면 상태로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0034] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법은 시계열 순에 따라 연속적으로 취득 가능한 전방 영상 데이터를 이용하여, 주행 중인 도로의 경사 수준(노면 상태 정보)를 판단하고, 이에 따라, 에어컨 동작 상태를 능동 제어함으로써, 차량 에너지 효율은 증대시키고, 경사각 센서의

구축에 따른 비용을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

[0035] 특히, 본 발명에 의한 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법은 도로의 경사 수준을 판단하기 위하여, CNN(Convolution Neural Network)-RNN(Recurrent Neural Network)을 이용하여, 입력되는 영상 데이터의 특징을 추출하고, 연속된 영상 데이터의 특징을 통해서 특징 변화에 대한 연관성을 추적하여 경사 수준을 판단하게 된다.

[0036] 이를 통해서, 전방 영상 데이터만을 통해서 노면 상태 정보를 판단하고, 이에 따른 에어컨 동작 상태의 능동 제어가 가능한 장점이 있다.

[0037] 더불어, ADAS 시스템의 대표 센서인 전방 카메라에 경사각 센서의 기능을 융합함으로써, 실제 경사각 센서의 장착 없이도 동일한 효과를 얻을 수 있으며, 센서 장착과 이에 따른 배선 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0038] 또한, 배선에 따른 차량 무게의 증가를 막을 수 있어, 차량의 에너지 효율(연비/전비)을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템을 나타낸 구성 예시도이며,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 방법에 적용된 네트워크 구성 예시도이며,

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 실시예를 통하여 보다 분명해질 것이다. 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변형, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 제1 및 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다. 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 직접 연결되어 있다거나 또는 직접 접속되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 '~사이에'와 '바로 ~사이에' 또는 '~에 인접하는'과 '~에 직접 인접하는' 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형

직적인 의미로 해석되지 않는다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0042] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.
- [0044] 에어컨 동작에 따른 연비가 낮아지는 문제점을 해소하기 위한 기존의 능동 에어컨 제어 시스템은 엔진 동력을 사용하는 에어컨의 동작 상태를 높은 엔진 토크를 요구하는 주행 상황(오르막 길) 등에서 비활성화시켜, 엔진 출력이 주행에 집중될 수 있도록 하고 있다.
- [0045] 이러한 기존의 능동 에어컨 제어 시스템은 주행 상황(주행 중인 도로의 경사 수준)을 판단하기 위하여, 정밀한 경사각 센서나 IMU(Inertial Measurement Unit) 등을 사용하므로, 시스템 구축 비용이 상승하는 문제점이 있다.
- [0046] 또한, 상술한 바와 같이, 차량의 기능이 고도화되면서, 장착되는 센서의 수가 증가하고, 이에 따라 당연히 제어기와 센서를 연결하기 위한 배선 수와 길이가 증가하기 때문에, 배선 수와 길이가 증가되면서, 차량의 유지 보수 작업이 어려워지는 문제점이 발생하게 된다. 더불어, 배선 자체의 부피로 인해 디자인 변화도 제한적이며, 차량 무게도 증가하여 연비 감소의 또다른 원인이 되고 있다.
- [0048] 이러한 문제점을 해소할 수 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 제어 방법은, 사람은 시각을 사용하여 도로의 정확한 경사각을 산출할 수는 없으나, 대략적인 경사 수준은 판단할 수 있다는 점에 기인한 기술이다.
- [0049] 상세하게는, 시계열 순에 따라 연속적으로 취득 가능한 전방 영상 데이터를 이용하여, 주행 중인 도로의 경사 수준(노면 상태 정보)를 판단하고, 이에 따라, 에어컨 동작 상태를 능동 제어하게 된다.
- [0050] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 제어 방법은, 도로의 경사 수준을 판단하기 위하여, CNN(Convolution Neural Network)-RNN(Recurrent Neural Network)을 이용하여, 입력되는 영상 데이터의 특징을 추출하고, 연속된 영상 데이터의 특징을 통해서 특징 변화에 대한 연관성을 추적하여 경사 수준을 판단하게 된다.
- [0051] 물론, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템 및 그 제어 방법은, 학습을 위한 데이터를 생성하는 시점에서는 정밀한 경사각 센서에 의한 센싱값이 요구되나, 학습이 완료된 후 학습 모델을 적용하여 추론이 이루어지는 시점에서는 전방 영상 데이터만을 통해서 노면 상태 정보를 판단하고, 이에 따른 에어컨 동작 상태의 능동 제어가 가능한 장점이 있다.
- [0052] 이에 따라, ADAS 시스템의 대표 센서인 전방 카메라에 경사각 센서의 기능을 융합함으로써, 실제 경사각 센서의 장착 없이도 동일한 효과를 얻을 수 있으며, 센서 장착과 이에 따른 배선 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0053] 또한, 배선에 따른 차량 무게의 증가를 막을 수 있어, 차량의 에너지 효율(연비/전비)을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0055] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0056] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템은, 영상 입력부(100), 영상 분석부(200) 및 에어컨 제어부(300)를 포함할 수 있다. 각 구성들은 차량 내 통신 채널을 통해서 송수신을 수행하는 컴퓨터를 포함하는 ECU와 같은 연산 처리 수단을 통해서 동작을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0058] 각 구성에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0059] 영상 입력부(100)는 주행 중인 차량의 시계열 전방 영상 데이터를 입력받게 된다.
- [0060] 즉, 영상 입력부(100)는 자차의 전방 영상 데이터를 시계열 순에 따라 시퀀셜(sequential)하게 입력받게 된다.

- [0061] 전방 영상 데이터로는, 차량에 탑재/설치된 전방 카메라 또는, SVM 전방 카메라 시스템 등을 통해서 생성되는 차량의 전방을 나타낸 영상 데이터로서, 차량의 전방 상황을 모니터링할 수 있다면, 전방 영상 데이터를 생성하는 수단에 대해서 한정하는 것은 아니다.
- [0063] 영상 분석부(200)는 영상 입력부(100)에 의한 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 시계열 전방 영상 데이터에 따른 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보를 추론하는 것이 바람직하다.
- [0064] 영상 분석부(200)는 미리 저장된 학습 모델을 이용하여, 입력받은 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 자차가 주행 중인 노면 상태 정보를 출력하게 된다.
- [0065] 이 때, 주행 중인 차량은 경사각 센서가 장착되지 않은 차량이어도 무방하며, 능동 에어컨 제어 기능이 활성화된 차량인 것이 바람직하다.
- [0067] 영상 분석부(200)에서 이용하는 학습 모델을 저장하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 모델 생성부(400)를 더 포함하게 된다.
- [0068] 모델 생성부(400)는 사전에, 미리 저장된 CNN-RNN의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여 매칭되는 노면 상태 정보를 추론하는 학습 모델을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0069] 이러한 모델 생성부(400)는 도 1에 도시된 바와 같이, 영상 수집부(410), 경사각 수집부(420), 버퍼 관리부(430), 변화 연산부(440), 데이터 추출부(450), 클래스 분류부(460), 학습 데이터 생성부(470) 및 학습 처리부(470)를 포함하게 되난.
- [0071] 영상 수집부(410)는 데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터를 취득하는 것이 바람직하다.
- [0072] 여기서 데이터 취득 차량이란, 학습 데이터를 생성하기 위한 데이터 수집을 위해 임의로 꾸민 차량으로서, 전방 카메라와 경사각 센서를 둘 다 장착된 차량인 것이 바람직하다.
- [0073] 영상 수집부(410)는 데이터 취득 차량으로부터 다양한 주행 상황에서의 전방 영상 데이터를 시계열 순대로 수집하여, 시계열 전방 영상 데이터를 취득하게 된다.
- [0075] 경사각 수집부(420)는 데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터에 매칭되는 시점의 경사각 센싱값을 취득하는 것이 바람직하다.
- [0076] 즉, 경사각 수집부(420)는 데이터 취득 차량에 장착된 경사각 센서를 통해서, 주행 중인 노면의 경사각 센싱값(전압값)을 수집하되, 시계열 순에 따라 입력되는 전방 영상 데이터에 맞추어 취득하는 것이 바람직하다.
- [0078] 버퍼 관리부(430)는 매칭되는 시점의 시계열 전방 영상 데이터와 경사각 센싱값을 시간 정보와 함께 임시 저장하는 것이 바람직하다.
- [0079] 즉, 영상 수집부(410)로부터 시계열 전방 영상 데이터를 수신받고, 경사각 수집부(420)로부터 경사각 센싱값을 수신받아, 시간 정보와 함께 임시 저장하되, 시간 정보를 기준으로 각 시점마다 매칭시켜 저장 및 관리하는 것이 바람직하다.
- [0081] 변화 연산부(440)는 버퍼 관리부(430)를 통해서 임시 저장된 경사각 센싱값을 불러들여, 시계열 순에 따라 비교 분석하는 것이 바람직하다.
- [0082] 즉, 미리 설정된 소정 시간의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 것이 바람직하다.
- [0083] 이 때, 미리 설정된 소정 시간이란, 시계열 전방 영상 데이터의 프레임 설정 스펙 등을 고려하여 설정되거나,

에어컨의 동작에 따라 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있는 시간을 감안하여 설정되는 것이 바람직하다.

- [0084] 즉, 일 예를 들자면, 에어컨을 활성화시킨 채로 5초 이상 오르막 길을 주행할 때 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 경우, 5초 간격으로 오르막 길을 주행하고 있는지 판단하여, 이에 따른 에어컨 동작 상태를 능동 제어하게 된다.
- [0085] 이를 감안하여, 변화 연산부(440)는 미리 설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 것으로, 간단하게 말하자면, N초 전의 경사각 센싱값과 현재 경사각 센싱 값의 차를 연산하게 된다. 여기서, N은 1 이상인 정수이다.
- [0087] 데이터 추출부(450)는 변화 연산부(440)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값이 미리 설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 버퍼 관리부(430)를 통해서 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하는 것이 바람직하다.
- [0088] 여기서, 미리 설정된 소정 변화 임계값이란, 차종 별 엔진 토크를 고려하여, 에어컨을 활성화시킨 채로 평지가 아닌 노면 상태(오르막 경사로, 내리막 경사로 등)를 주행할 때, 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있는 경사도 변화값으로 설정하는 것이 바람직하다. 이 때, 경사도 변화값을 평지를 기준으로 연산하게 된다.
- [0089] 이를 통해서, 데이터 추출부(450)는 변화 연산부(440)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값이 미리 설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 현재 노면 상태가 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있기 때문에, 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하게 된다.
- [0090] 이 때, 해당하는 시간이란, 경사각 센싱 변화값을 연산하기 위해 설정한 소정 시간을 의미한다.
- [0092] 클래스 분류부(460)는 미리 설정된 다수의 경사각 임계값을 기준으로, 변화 연산부(440)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값을 비교 분석하여, 연산한 경사각 센싱 변화값을 기준으로 노면 상태 정보를 분류하는 것이 바람직하다.
- [0093] 즉, 클래스 분류부(460)의 동작은 라벨링 동작에 해당된다.
- [0094] 상세하게는, 클래스 분류부(460)는 경사각 임계값으로 제1 내지 제4의 경사각 임계값을 설정하고, 제1 내지 제5 노면 상태 정보로 분류하게 된다.
- [0095] 제1 경사각 임계값은 급경사 오르막 임계값이며, 제2 경사각 임계값은 완경사 오르막 임계값이며, 제3 경사각 임계값은 급경사 내리막 임계값이며, 제4 경사각 임계값은 완경사 내리막 임계값으로 설정하게 된다.
- [0096] 각 임계값들은 다양한 실험을 통해서, 차종 별 엔진 토크를 고려하여, 에어컨을 활성화시킨 채로 평지가 아닌 노면 상태를 주행할 때, 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있는 경사각으로 설정하게 된다. 또한, 급경사와 완경사를 나누는 기준을 통상적으로 15도를 기준으로 15도 이상의 경사는 급경사로 15도 미만의 경사는 완경사로 나누는 것이 바람직하나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 경사도에 따라 차량의 에너지 효율에 영향을 주는 시간을 기준으로 나누어도 무방하다.
- [0097] 더불어, 제1 노면 상태 정보는 급경사 오르막, 제2 노면 상태 정보는 완경사 오르막, 제3 노면 상태 정보는 급경사 내리막, 제4 노면 상태 정보는 완경사 내리막, 제5 노면 상태 정보를 평지로 설정하게 된다.
- [0099] 이를 고려하여, 클래스 분류부(460)는 변화 연산부(440)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값이 미리 설정된 제1 경사각 임계값 이상일 경우, 제1 노면 상태 정보(급경사 오르막)로 분류하게 되며, 제1 경사각 임계값 미만일 경우, 미리 설정된 제2 경사각 임계값과 비교하는 것이 바람직하다.
- [0100] 비교 결과, 제2 경사각 임계값 이상일 경우, 제2 노면 상태 정보(완경사 오르막)로 분류하게 된다.
- [0101] 또한, 경사각 센싱 변화값이 제2 경사각 임계값 미만일 경우, 미리 설정된 제3 경사각 임계값과 비교하게 된다. 이를 통해서, 제3 경사각 임계값 이하일 경우, 제3 노면 상태 정보(급경사 내리막)로 분류하고, 제3 경사각 임계값 초과일 경우, 미리 설정된 제4 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제4 경사각 임계값 이하일 경우, 제4 노면 상태 정보(완경사 내리막)로 분류하게 된다.

- [0102] 마지막으로, 비교 결과, 제4 경사각 임계값 초과일 경우, 제5 노면 상태 정보(평지)로 분류하는 것이 바람직하다.
- [0104] 학습 데이터 생성부(470)는 데이터 추출부(450)에서 추출한 경사각 센싱 변화값에 따른 시계열 전방 영상 데이터와 클래스 분류부(460)에서 분류한 노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0105] 상세하게는, 학습 데이터 생성부(470)는 데이터 추출부(450)에서 추출한 소정 변화 임계값보다 큰 경사각 센싱 변화값에 해당하는 시계열 전방 영상 데이터와, 이에 매칭되는 경사각 센싱 변화값의 분류 결과를 전달받아, 학습 데이터 셋을 생성하게 된다.
- [0107] 학습 처리부(480)는 저장된 CNN-RNN에 학습 데이터 생성부(470)에 의한 학습 데이터 셋을 입력하여, 학습 처리를 수행하고, 학습 결과에 따른 학습 모델을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0108] 이 때, CNN-RNN은 크게 보자면, CNN 처리부와 RNN 처리부로 나누어 동작을 수행하게 된다.
- [0109] CNN 처리부는 다수의 컨볼루션 레이어와 GAP(Global Average Pooling) 레이어로 구성되어, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터의 공간적 특징을 추출하는 것이 바람직하다.
- [0110] RNN 처리부는 LSTM(Long Short Term Memory) 레이어로 구성되어, CNN 처리부에 의해 추출한 공간적 특징을 시계열 순으로 입력받아, 노면 상태 정보의 시계열 변화에 대한 시간적 특징을 추출하는 것이 바람직하다.
- [0112] 상세하게는, 도 2에 도시된 바와 같이, 학습 단계에서는 CNN으로 시계열 전방 영상 데이터가 입력되어, 특징 추출이 이루어지게 된다. 이 때, 추출된 특징은 GAP 레이어를 통해서 공간적 평균값만 남게 된다.
- [0113] 이 후, 경사 수준을 추정하기 위하여, 시계열 전방 영상 데이터에 대한 공간적 평균값을 RNN으로 입력하고, 각 데이터에 매핑되어 있는 분류값을 학습하게 된다.
- [0114] 학습 데이터 셋에 의한 정답 데이터와 RNN의 출력값인 추정한 값을 이용하여, Cross Entropy Loss를 구하고, 로스 값을 줄이기 위해 SGD(Stochastic Gradient Descent) 방법을 사용하여 각 레이어의 웨이트 업데이트를 수행하게 된다.
- [0115] 이러한 CNN-RNN을 이용한 학습 처리 과정을 통상의 기술로서, 이에 대한 세부 설명은 생략한다.
- [0117] 모델 생성부(400)의 동작을 간단히 정리하자면, 영상 수집부(410)는 A 데이터를 취득하고, 경사각 수집부(420)는 A 데이터와 매칭되는 B 데이터를 취득하게 된다.
- [0118] 버퍼 관리부(430)는 시간 정보를 기준으로 A 데이터-B 데이터를 매칭시켜, 임시 저장하게 된다.
- [0119] 변화 연산부(440)는 $t-N$ 초의 B 데이터와 t 초의 B 데이터의 차를 연산하고, 데이터 추출부(450)는 연산한 차가 소정 변화 임계값보다 클 경우, $t-N \sim t$ 초의 A 데이터를 추출하게 된다.
- [0120] 클래스 분류부(460)는 변화 연산부(440)에서 연산한 차를 기준으로 해당하는 노면 상태 정보를 분류하고, 학습 데이터 생성부(470)는 분류한 노면 상태 정보-추출한 A 데이터를 포함하여, 학습 데이터 셋을 생성하게 된다.
- [0121] 학습 처리부(480)는 A 데이터(영상 데이터)-노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 입력받아 학습 처리를 수행하여, 학습 모델을 생성하게 된다.
- [0122] 이렇게 생성한 학습 모델은 추론 단계에서, 입력되는 영상 데이터를 분석하여, 해당되는 노면 상태 정보를 출력하게 된다.
- [0124] 이를 통해서, 영상 분석부(200)는 학습 처리부(480)에 의한 학습 모델을 이용하여, 입력받은 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 자차가 주행 중인 노면 상태 정보를 출력하게 된다.

- [0126] 에어컨 제어부(300)는 영상 분석부(200)에 의해 추론한 상기 현재 노면 상태 정보를 이용 또는, 입력되는 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호를 생성하여, 에어컨 제어기에 전달하게 된다.
- [0128] 상세하게는, 에어컨 제어부(300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태(급경사 오르막)로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 오프(OFF)로 강제 제어하는 신호를 생성하게 된다.
- [0129] 이를 통해서, 에어컨을 강제 비활성화시켜, 부족한 에너지 효율을 보충하게 된다.
- [0130] 또한, 에어컨 제어부(300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제3 노면 상태(급경사 내리막)로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하는 것이 바람직하다.
- [0131] 이를 통해서, 에어컨을 강제 활성화시켜, 여분의 에너지 출력을 이용하게 된다.
- [0133] 물론, 에어컨 제어부(300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제2 노면 상태(완경사 오르막), 제4 노면 상태(완경사 내리막) 및 제5 노면 상태(평지)일 경우, 현재 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 능동 제어할 수 있다.
- [0134] 일 예를 들자면, 주행 중인 차량의 외부 온도 정보와 입력받은 설정 온도(탑승자가 원하는 내부 온도) 간의 차를 이용하여, 차량 내부로 공급되는 송풍 온도, 송풍량을 제어하게 된다.
- [0136] 다만, 근본적으로, 에어컨 제어기는 차량의 에너지 효율도 중요하지만, 공조 장치의 가장 주요한 기능인 탑승자의 주행 쾌적성을 유지하는 것이다.
- [0137] 이에 따라, 에어컨 제어부(300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태(급경사 오르막)로 추론되어, 에어컨 동작 상태가 강제 비활성화되어 있다 하더라도, 주행 중인 차량의 실내 온도 정보가 입력받은 설정 온도(탑승자가 원하는 내부 온도)보다 마진값 이상 높아질 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하여, 에어컨 제어기에 전달하게 된다.
- [0139] 또한, 주행 중인 차량의 증발기(evaporator) 온도 정보가 미리 설정된 임계 온도보다 높아질 경우에도 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하여, 에어컨 제어기에 전달하게 된다.
- [0140] 이를 통해서, 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 비록 오르막 경사도를 갖더라도, 탑승자에게 쾌적한 공기를 제공하기 위하여, 차량의 에어컨 동작 상태를 온으로 강제 제어하게 된다.
- [0141] 다만, 상술한 경우인, 에어컨 동작 상태가 강제 비활성화됨에 따라, 차량의 온도 관련 정보에 특수 상황이 발생하는 경우는 지속적인 오르막 주행이 이루어지는 특수한 경우(일 예를 들자면, 영동고속도로 강릉선 등)에만 적용되기 때문에, 영상 분석부(200)에 의해 추론한 상기 현재 노면 상태 정보를 이용하여 생성된 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호가 선행 제어되는 것이 바람직하다.
- [0143] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법의 순서도를 도시한 것이다.
- [0144] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법은 영상 입력 단계(S100), 영상 분석 단계(S200) 및 에어컨 제어 단계(S300)를 포함하게 된다. 각 단계는 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 시스템을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0146] 각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0147] 영상 입력 단계(S100)는 영상 입력부(100)에서, 주행 중인 차량의 시계열 전방 영상 데이터를 입력받게 된다.

- [0148] 즉, 자차의 전방 영상 데이터를 시계열 순에 따라 시퀀셜(sequential)하게 입력받게 된다.
- [0149] 전방 영상 데이터로는, 차량에 탑재/설치된 전방 카메라 또는, SVM 전방 카메라 시스템 등을 통해서 생성되는 차량의 전방을 나타낸 영상 데이터로서, 차량의 전방 상황을 모니터링할 수 있다면, 전방 영상 데이터를 생성하는 수단에 대해서 한정하는 것은 아니다.
- [0151] 영상 분석 단계(S200)는 영상 분석부(200)에서, 영상 입력 단계(S100)에 의한 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 시계열 전방 영상 데이터에 따른 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보를 추론하게 된다.
- [0152] 영상 분석 단계(S200)는 미리 저장된 학습 모델을 이용하여, 입력받은 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 자차가 주행 중인 노면 상태 정보를 출력하게 된다.
- [0153] 이 때, 주행 중인 차량은 경사각 센서가 장착되지 않은 차량이어도 무방하며, 능동 에어컨 제어 기능이 활성화된 차량인 것이 바람직하다.
- [0155] 본 발명의 일 실시예에 따른 전방 카메라 영상을 이용한 능동 에어컨 제어 방법은 영상 분석 단계(S200)에 의한 학습 모델을 저장하기 위하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 영상 분석 단계(S200)를 수행하기 전, CNN-RNN의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여 매칭되는 노면 상태 정보를 추론하는 학습 모델을 생성하는 모델 생성 단계(S10)를 더 수행하게 된다.
- [0157] 모델 생성 단계(S10)는 도 4에 도시된 바와 같이, 영상 취득 단계(S11), 경사각 취득 단계(S12), 버퍼 관리 단계(S13), 변화 연산 단계(S14), 데이터 추출 단계(S15), 클래스 분류 단계(S16), 학습 데이터 생성 단계(S17) 및 학습 처리 단계(S18)를 포함하게 된다.
- [0159] 영상 취득 단계(S11)는 영상 수집부(410)에서, 데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터를 취득하게 된다.
- [0160] 여기서 데이터 취득 차량이란, 학습 데이터를 생성하기 위한 데이터 수집을 위해 임의로 꾸민 차량으로서, 전방 카메라와 경사각 센서를 둘 다 장착된 차량인 것이 바람직하다.
- [0161] 영상 취득 단계(S11)는 데이터 취득 차량으로부터 다양한 주행 상황에서의 전방 영상 데이터를 시계열 순대로 수집하여, 시계열 전방 영상 데이터를 취득하게 된다.
- [0163] 경사각 취득 단계(S12)는 경사각 수집부(420)에서, 데이터 취득 차량으로부터 시계열 전방 영상 데이터에 매칭되는 시점의 경사각 센싱값을 취득하게 된다.
- [0164] 경사각 취득 단계(S12)는 데이터 취득 차량에 장착된 경사각 센서를 통해서, 주행 중인 노면의 경사각 센싱값(전압값)을 수집하되, 시계열 순에 따라 입력되는 전방 영상 데이터에 맞추어 취득하게 된다.
- [0166] 버퍼 관리 단계(S13)는 버퍼 관리부(430)에서, 영상 취득 단계(S11)와 경사각 취득 단계(S12)에 의한 데이터들을 이용하여, 매칭되는 시점의 시계열 전방 영상 데이터와 경사각 센싱 값을 시간 정보와 함께 임시 저장하게 된다.
- [0167] 즉, 시계열 전방 영상 데이터를 수신받고, 경사각 센싱값을 수신받아, 시간 정보와 함께 임시 저장하되, 시간 정보를 기준으로 각 시점마다 매칭시켜 저장 및 관리하게 된다.
- [0169] 변화 연산 단계(S14)는 변화 연산부(440)에서, 버퍼 관리 단계(S13)에 의해 임시 저장된 경사각 센싱값을 시계열 순에 따라 비교 분석하면서, 미리 설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하게 된다.

- [0170] 즉, 미리 설정된 소정 시간의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 것으로, 이 때, 미리 설정된 소정 시간이란, 시계열 전방 영상 데이터의 프레임 설정 스펙 등을 고려하여 설정되거나, 에어컨의 동작에 따라 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있는 시간을 감안하여 설정되는 것이 바람직하다.
- [0171] 즉, 일 예를 들자면, 에어컨을 활성화시킨 채로 5초 이상 오르막 길을 주행할 때 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 경우, 5초 간격으로 오르막 길을 주행하고 있는지 판단하여, 이에 따른 에어컨 동작 상태를 능동 제어하게 된다.
- [0172] 이를 감안하여, 변화 연산 단계(S14)는 미리 설정된 소정 시간 동안의 경사각 센싱 변화값을 연산하는 것으로, 간단하게 말하자면, N초 전의 경사각 센싱값과 현재 경사각 센싱 값의 차를 연산하게 된다. 여기서, N은 1 이상인 정수이다.
- [0174] 데이터 추출 단계(S15)는 데이터 추출부(450)에서, 변화 연산 단계(S14)에서 연산한 경사각 센싱 변화값이 미리 설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 버퍼 관리 단계(S13)에 의해 임시 저장하는 데이터들 중 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하게 된다.
- [0175] 여기서, 미리 설정된 소정 변화 임계값이란, 차종 별 엔진 토크를 고려하여, 에어컨을 활성화시킨 채로 평지가 아닌 노면 상태(오르막 경사로, 내리막 경사로 등)를 주행할 때, 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있는 경사도 변화값으로 설정하는 것이 바람직하다. 이 때, 경사도 변화값을 평지를 기준으로 연산하게 된다.
- [0176] 이를 통해서, 데이터 추출 단계(S15)는 변화 연산 단계(S14)에서 연산한 경사각 센싱 변화값이 미리 설정된 소정 변화 임계값보다 클 경우, 현재 노면 상태가 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있기 때문에, 해당하는 시간 동안의 시계열 전방 영상 데이터를 추출하게 된다.
- [0177] 이 때, 해당하는 시간이란, 경사각 센싱 변화값을 연산하기 위해 설정한 소정 시간을 의미한다.
- [0179] 클래스 분류 단계(S16)는 클래스 분류부(460)에서, 미리 설정된 다수의 경사각 임계값을 기준으로, 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값을 비교 분석하여, 노면 상태 정보를 분류하게 된다.
- [0180] 즉, 클래스 분류 단계(S16)는 수집 데이터의 라벨링 동작에 해당된다.
- [0181] 상세하게는, 경사각 임계값으로 제1 내지 제4의 경사각 임계값을 설정하고, 제1 내지 제5 노면 상태 정보로 분류하게 된다.
- [0182] 제1 경사각 임계값은 급경사 오르막 임계값이며, 제2 경사각 임계값은 완경사 오르막 임계값이며, 제3 경사각 임계값은 급경사 내리막 임계값이며, 제4 경사각 임계값은 완경사 내리막 임계값으로 설정하게 된다.
- [0183] 각 임계값들은 다양한 실험을 통해서, 차종 별 엔진 토크를 고려하여, 에어컨을 활성화시킨 채로 평지가 아닌 노면 상태를 주행할 때, 차량의 에너지 효율에 영향을 줄 수 있는 경사각으로 설정하게 된다. 또한, 급경사와 완경사를 나누는 기준을 통상적으로 15도를 기준으로 15도 이상의 경사는 급경사로 15도 미만의 경사는 완경사로 나누는 것이 바람직하나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 경사도에 따라 차량의 에너지 효율에 영향을 주는 시간을 기준으로 나누어도 무방하다.
- [0184] 더불어, 제1 노면 상태 정보는 급경사 오르막, 제2 노면 상태 정보는 완경사 오르막, 제3 노면 상태 정보는 급경사 내리막, 제4 노면 상태 정보는 완경사 내리막, 제5 노면 상태 정보를 평지로 설정하게 된다.
- [0186] 이를 통해서, 클래스 분류 단계(S16)는 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값이 미리 설정된 제1 경사각 임계값 이상일 경우, 제1 노면 상태 정보(급경사 오르막)로 분류하게 되며, 제1 경사각 임계값 미만일 경우, 미리 설정된 제2 경사각 임계값과 비교하게 된다.
- [0187] 비교 결과, 제2 경사각 임계값 이상일 경우, 제2 노면 상태 정보(완경사 오르막)로 분류하게 된다.
- [0188] 또한, 경사각 센싱 변화값이 제2 경사각 임계값 미만일 경우, 미리 설정된 제3 경사각 임계값과 비교하게 된다. 이를 통해서, 제3 경사각 임계값 이하일 경우, 제3 노면 상태 정보(급경사 내리막)로 분류하고, 제3 경사각 임계값 초과일 경우, 미리 설정된 제4 경사각 임계값과 비교하여, 상기 제4 경사각 임계값 이하일 경우, 제4 노면

상태 정보(완경사 내리막)로 분류하게 된다.

[0189] 마지막으로, 비교 결과, 제4 경사각 임계값 초과일 경우, 제5 노면 상태 정보(평지)로 분류하게 된다.

[0191] 학습 데이터 생성 단계(S17)는 학습 데이터 생성부(270)에서, 변화 연산 단계(S14)에 의해 연산한 경사각 센싱 변화값에 의해 추출한 시계열 전방 영상 데이터와 분류한 노면 상태 정보를 포함하는 학습 데이터 셋을 생성하게 된다.

[0192] 즉, 데이터 추출 단계(S15)에 의해 추출한 소정 변화 임계값보다 큰 경사각 센싱 변화값에 해당하는 시계열 전방 영상 데이터와, 이에 매칭되는 경사각 센싱 변화값의 분류 결과를 전달받아, 학습 데이터 셋을 생성하게 된다.

[0194] 학습 처리 단계(S18)는 학습 처리부(480)에서, 저장된 CNN-RNN에 학습 데이터 생성 단계(S17)에 의한 학습 데이터 셋을 입력하여, 학습 처리를 수행하고, 학습 결과에 따른 학습 모델을 생성하게 된다.

[0195] 학습 처리 단계(S18)는 순차적으로 CNN 처리 단계와 RNN 처리 단계를 거치게 된다.

[0196] CNN 처리 단계는 다수의 컨볼루션 레이어와 GAP(Global Average Pooling) 레이어로 구성되는 CNN 처리부를 통해서, 입력되는 시계열 전방 영상 데이터의 공간적 특징을 추출하고, RNN 처리 단계는 LSTM(Long Short Term Memory) 레이어로 구성되는 RNN 처리부를 통해서, CNN 처리 단계에 의해 추출한 공간적 특징을 시계열 순으로 입력받아, 노면 상태 정보의 시계열 변화에 대한 시간적 특징을 추출하게 된다.

[0198] 상세하게는, 학습 단계에서는 CNN으로 시계열 전방 영상 데이터가 입력되어, 특징 추출이 이루어지게 된다. 이때, 추출된 특징은 GAP 레이어를 통해서 공간적 평균값만 남게 된다.

[0199] 이 후, 경사 수준을 추정하기 위하여, 시계열 전방 영상 데이터에 대한 공간적 평균값을 RNN으로 입력하고, 각 데이터에 매핑되어 있는 분류값을 학습하게 된다.

[0200] 학습 데이터 셋에 의한 정답 데이터와 RNN의 출력값인 추정한 값을 이용하여, Cross Entropy Loss를 구하고, 로스 값을 줄이기 위해 SGD(Stochastic Gradient Descent) 방법을 사용하여 각 레이어의 웨이트 업데이트를 수행하게 된다.

[0201] 이러한 CNN-RNN을 이용한 학습 처리 과정을 통상의 기술로서, 이에 대한 세부 설명은 생략한다.

[0203] 영상 분석 단계(S200)는 상술한 과정을 통해서 생성된 학습 모델을 이용하여, 입력받은 시계열 전방 영상 데이터를 분석하여, 자차가 주행 중인 노면 상태 정보를 출력하게 된다.

[0205] 에어컨 제어 단계(S300)는 에어컨 제어부(300)에서, 영상 분석 단계(S200)에 의해 추론한 현재 노면 상태 정보를 이용 또는, 입력되는 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호를 생성하여, 연계된 에어컨 제어기에 전달하게 된다.

[0206] 상세하게는, 에어컨 제어 단계(S300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태(급경사 오르막)로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 오프(OFF)로 강제 제어하는 신호를 생성하게 된다. 이를 통해서, 에어컨을 강제 비활성화시켜, 부족한 에너지 효율을 보충하게 된다.

[0208] 또한, 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제3 노면 상태(급경사 내리막)로 추론될 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하게 된다. 이를 통해서, 에어컨을 강제 활성화시켜, 여분의 에너지 출력을 이용하게 된다.

[0210] 물론, 에어컨 제어 단계(S300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제2 노면 상태(완경사 오르막), 제4

노면 상태(완경사 내리막) 및 제5 노면 상태(평지)일 경우, 현재 차량의 온도 관련 정보를 이용하여, 능동 제어할 수 있다.

[0211] 일 예를 들자면, 주행 중인 차량의 외부 온도 정보와 입력받은 설정 온도(탑승자가 원하는 내부 온도) 간의 차를 이용하여, 차량 내부로 공급되는 송풍 온도, 송풍량을 제어하게 된다.

[0213] 다만, 근본적으로, 에어컨 제어기는 차량의 에너지 효율도 중요하지만, 공조 장치의 가장 주요한 기능인 탑승자의 주행 쾌적성을 유지하는 것이다.

[0214] 이에 따라, 에어컨 제어 단계(S300)는 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 제1 노면 상태(급경사 오르막)로 추론되어, 에어컨 동작 상태가 강제 비활성화되어 있다 하더라도, 주행 중인 차량의 실내 온도 정보가 입력받은 설정 온도(탑승자가 원하는 내부 온도)보다 마진값 이상 높아질 경우, 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하여, 에어컨 제어기에 전달하게 된다.

[0216] 또한, 주행 중인 차량의 증발기(evaporator) 온도 정보가 미리 설정된 임계 온도보다 높아질 경우에도 차량의 에어컨 동작 상태를 온(ON)로 강제 제어하는 신호를 생성하여, 에어컨 제어기에 전달하게 된다.

[0217] 이를 통해서, 주행 중인 차량의 현재 노면 상태 정보가 비록 오르막 경사도를 갖더라도, 탑승자에게 쾌적한 공기를 제공하기 위하여, 차량의 에어컨 동작 상태를 온으로 강제 제어하게 된다.

[0218] 다만, 상술한 경우인, 에어컨 동작 상태가 강제 비활성화됨에 따라, 차량의 온도 관련 정보에 특수 상황이 발생하는 경우는 지속적인 오르막 주행이 이루어지는 특수한 경우(일 예를 들자면, 영동고속도로 강릉선 등)에만 적용되기 때문에, 추론한 상기 현재 노면 상태 정보를 이용하여 생성된 차량의 에어컨 동작 상태의 능동 제어를 위한 신호가 선행 제어되는 것이 바람직하다.

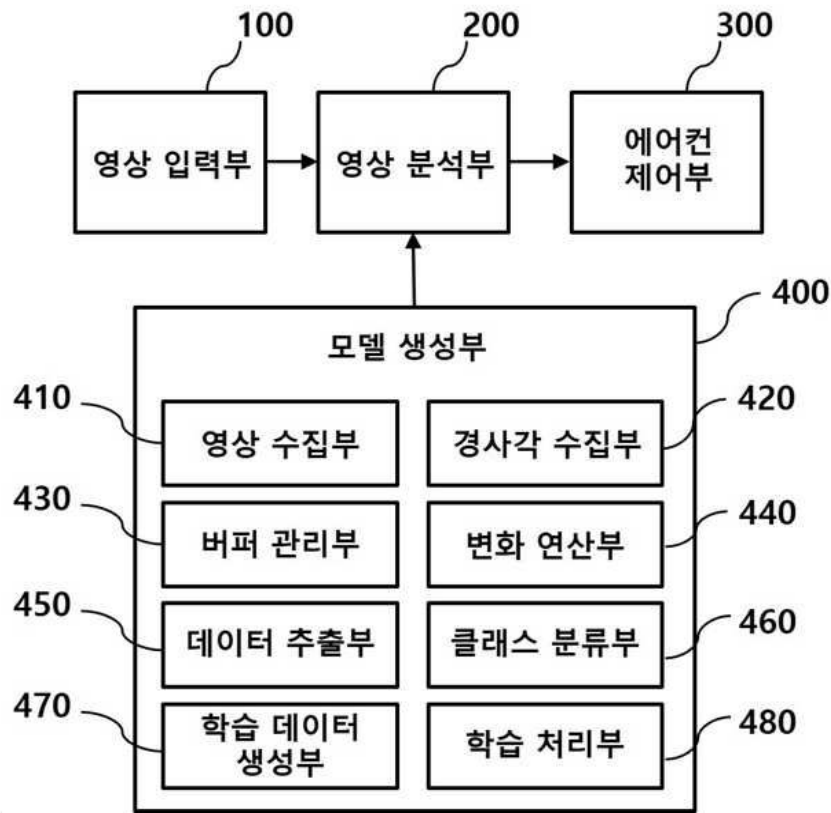
[0220] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것일 뿐이다. 따라서, 본 발명의 기술 사상은 개시된 각각의 실시예 뿐 아니라, 개시된 실시예들의 조합을 포함하고, 나아가, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 청구 범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물로서 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

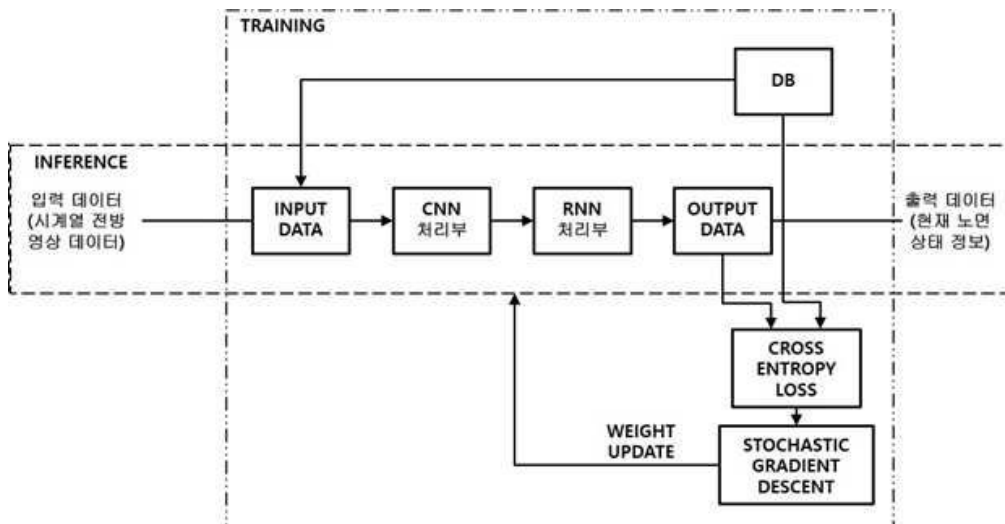
[0222] 100 : 영상 입력부
200 : 영상 분석부
300 : 에어컨 제어부
400 : 모델 생성부
410 : 영상 수집부 420 : 경사각 수집부
430 : 버퍼 관리부 440 : 변화 연산부
450 : 데이터 추출부 460 : 클래스 분류부
470 : 학습 데이터 생성부 480 : 학습 처리부

도면

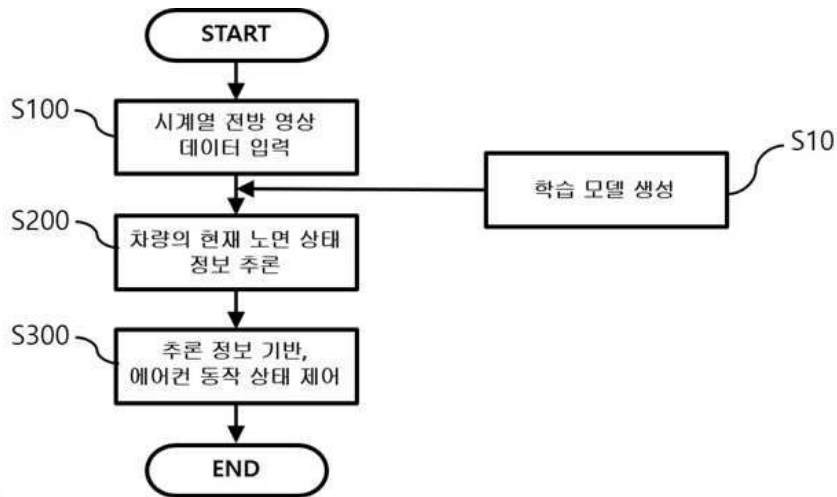
도면1



도면2



도면3



도면4

