(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0116038
(43) 공개일자 2021년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/0967 (2006.01) *B60W 40/06* (2006.01)
B60W 50/14 (2020.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/0967 (2013.01)
B60W 40/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0032670
(22) 출원일자 2020년03월17일
심사청구일자 2020년03월17일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
김주형
인천광역시 연수구 해돋이로84번길 30, 103동 104호(송도동, 송도금호어울림아파트)
권장우
부산광역시 남구 오륙도로 85, 109동 2503호(용호동, 오륙도 에스케이뷰 아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양성보

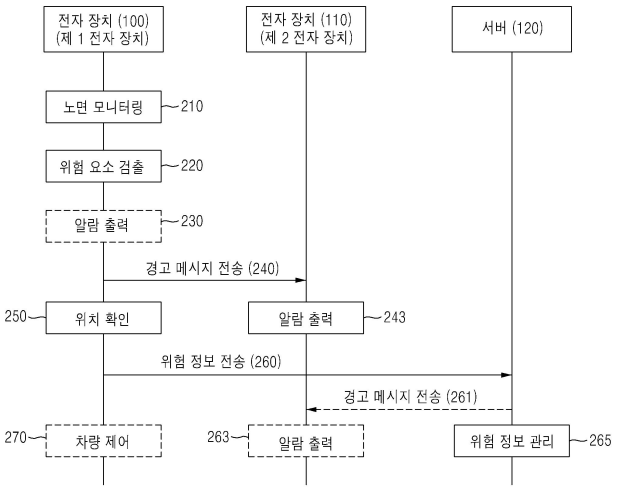
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **실시간으로 노면을 모니터링하기 위한 전자 장치와 그의 동작 방법 및 그를 포함하는 시스템**

(57) 요 약

다양한 실시예들에 따른 차량에 탑재되어 실시간으로 노면을 모니터링하기 위한 전자 장치와 그의 동작 방법 및 그를 포함하는 시스템에 관한 것으로, 전자 장치가 노면 상에서 주행하면서, 노면을 모니터링하고, 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하고, 주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하고, 전자 장치의 위치를 확인하고, 서버에 위험 요소와 관련하여, 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하도록 구성될 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B60W 50/14 (2013.01)
B60W 2050/143 (2013.01)
B60W 2050/146 (2013.01)
(72) 발명자
이준수
인천광역시 미추홀구 인하로 69-2, 3층 301호(용현동)
홍광욱
인천광역시 미추홀구 낙섬중로 129, 303동 1207호(용현동, 엘에이치미추홀3단지)
이선우
서울특별시 강서구 우장산로 82, 101동 102호(화곡동, 우장산길성그랑프리텔)

명 세 서

청구범위

청구항 1

노면 상에서 주행 가능한 전자 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 노면을 모니터링하는 동작;

상기 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하는 동작;

주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하는 동작;

상기 전자 장치의 위치를 확인하는 동작; 및

서버에 상기 위험 요소와 관련하여, 상기 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 위험 요소는 블랙 아이스 또는 포트 홀 중 적어도 어느 하나를 포함하고,

상기 노면을 모니터링하는 동작은,

대기 온도가 영하이고, 상대 습도가 미리 설정된 임계치를 초과하면, 상기 블랙 아이스 및 상기 포트 홀을 인식하는 동작; 및

상기 대기 온도가 영상이거나, 상기 상대 습도가 상기 임계치 이하이면, 상기 포트 홀을 인식하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 서버는 상기 위험 정보를 관리하도록 구성되며,

상기 서버는,

상기 전자 장치의 주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하는 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 주변 전자 장치는 상기 전자 장치로부터 미리 정해진 반경 내의 차량 또는 보행자와 관련된 전자 장치를 나타내고,

상기 주변 전자 장치는,

상기 경고 메시지가 수신되면, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하는 방법.

청구항 6

노면 상에서 주행 가능한 전자 장치에 있어서,

카메라 모듈;

센서 모듈; 및

상기 카메라 모듈 및 상기 센서 모듈과 각각 연결되고, 상기 카메라 모듈 또는 상기 센서 모듈 중 적어도 어느 하나를 통해, 상기 노면을 모니터링하도록 구성되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하고,

주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하고,

상기 전자 장치의 위치를 확인하고,

서버에 상기 위험 요소와 관련하여, 상기 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하도록 구성되는 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 위험 요소는 블랙 아이스 또는 포트 홀 중 적어도 어느 하나를 포함하고,

상기 프로세서는,

대기 온도가 영하이고 상대 습도가 미리 설정된 임계치를 초과하면, 상기 블랙 아이스 및 상기 포트 홀을 인식하고,

상기 대기 온도가 영상이거나 상기 상대 습도가 상기 임계치 이하이면, 상기 포트 홀을 인식하도록 구성되는 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

표시 모듈 또는 오디오 모듈 중 적어도 어느 하나를 포함하는 출력 모듈을 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 출력 모듈을 통해, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하도록 구성되는 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 서버는 상기 위험 정보를 관리하도록 구성되며,

상기 서버는,

상기 전자 장치의 주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하는 장치.

청구항 10

제 6 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 주변 전자 장치는 상기 전자 장치로부터 미리 정해진 반경 내의 차량 또는 보행자와 관련된 전자 장치를 나타내고,

상기 주변 전자 장치는,

상기 경고 메시지가 수신되면, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하는 장치.

청구항 11

차량에 탑재되어, 노면 상에서 주행하면서, 상기 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하고, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하고, 미리 정해진 반경 내로 경고 메시지를 전송하며, 상기 위험 요소와 관련하여, 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하도록 구성되는 제 1 전자 장치;

상기 반경 내에서 상기 경고 메시지를 수신하고, 상기 경고 메시지를 기반으로, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하도록 구성되는 적어도 하나의 제 2 전자 장치; 및

상기 위험 정보를 수신하고, 상기 위험 정보를 관리하도록 구성되는 서버를 포함하는 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 위험 요소는 블랙 아이스 또는 포트 홀 중 적어도 어느 하나를 포함하고,

상기 제 1 전자 장치는,

대기 온도가 영하이고, 상대 습도가 미리 설정된 임계치를 초과하면, 상기 블랙 아이스 및 상기 포트 홀을 인식하고,

상기 대기 온도가 영상이거나, 상기 상대 습도가 상기 임계치 이하이면, 상기 포트 홀을 인식하도록 구성되는 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 다양한 실시예들은 실시간으로 노면을 모니터링하기 위한 전자 장치와 그의 동작 방법 및 그를 포함하는 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 노면 상태는 차량의 안전 운행에 있어 매우 중요한 정보이다. 블랙 아이스는 차량의 미끄러짐이나 방향 제어능력 상실 등의 사고원인 중 하나이다. 이 때 블랙 아이스는 노면에 얇게 형성되어, 주행 중인 차량의 운전자에 의해 발견되기 어렵다.

[0003] 종래에는 노면 상태 정보 수집을 위하여 기상정보를 활용하고 있고, 최근 도로에 설치된 고정식 센서(예를 들면, 매설식 센서, 카메라, 레이더, GPS 등) 또는 차량의 구동축 또는 온도센서 등을 이용하여 노면 상태 정보를 수집하는 기술이 개발되었다.

[0004] 그러나, 기상정보를 이용할 경우 구체적인 지점에 대한 노면상태를 알기 어렵고, 고정식 센서의 경우 정해져 있는 영역만을 관측하므로 고가의 장비를 전국적으로 설치하는데 비용적인 한계가 있다. 특히 카메라 등의 에너지원이 센서와 별도로 있는 수동형 센서를 이용할 경우 노면 결빙이 주로 발생하는 야간에 정보 수집이 제한적이라는 문제점이 있다. 차량의 구동축이나 온도센서를 이용하는 경우 차량과 접촉한 노면에 대한 정보만을 수집할

수 있어 사전에 정보를 획득할 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 다양한 실시예들은, 실시간으로 노면을 모니터링할 수 있는 전자 장치와 그의 동작 방법을 제공한다.

[0006] 다양한 실시예들은, 전자 장치가 노면으로부터 위험 요소를 검출함에 따라, 위험 요소에 대한 정보를 공유할 수 있는 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 동작 방법은, 노면 상에서 주행하면서, 상기 노면을 모니터링하는 동작, 상기 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하는 동작, 주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하는 동작, 상기 전자 장치의 위치를 확인하는 동작, 및 서버에 상기 위험 요소와 관련하여, 상기 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

[0008] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 카메라 모듈, 센서 모듈, 및 상기 카메라 모듈 및 상기 센서 모듈과 각각 연결되고, 상기 카메라 모듈 또는 상기 센서 모듈 중 적어도 어느 하나를 통해, 상기 노면을 모니터링하도록 구성되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하고, 주변 전자 장치에 경고 메시지를 전송하고, 상기 전자 장치의 위치를 확인하고, 서버에 상기 위험 요소와 관련하여, 상기 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하도록 구성될 수 있다.

[0009] 다양한 실시예들에 따른 시스템은, 차량에 탑재되어, 노면 상에서 주행하면서, 상기 노면으로부터 적어도 하나의 위험 요소를 검출하고, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하고, 미리 정해진 반경 내로 경고 메시지를 전송하며, 상기 위험 요소와 관련하여, 위치를 기반으로 생성되는 위험 정보를 전송하도록 구성되는 제 1 전자 장치, 상기 반경 내에서 상기 경고 메시지를 수신하고, 상기 경고 메시지를 기반으로, 상기 위험 요소에 대한 알람을 출력하도록 구성되는 적어도 하나의 제 2 전자 장치, 및 상기 위험 정보를 수신하고, 상기 위험 정보를 관리하도록 구성되는 서버를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치가 차량에 탑재되어, 노면을 주행하면서, 노면을 모니터링할 수 있다. 이를 통해, 전자 장치가 실시간으로 노면으로부터 위험 요소를 검출할 수 있다. 이 때 전자 장치는 블랙 아이스 뿐 아니라 포트 홀을 검출할 수 있다. 그리고, 전자 장치는 위험 요소에 대해 차량의 운전자를 위해 알람을 발생하거나, 차량을 직접적으로 제어함으로써, 차량에 대한 안전을 확보할 수 있다. 아울러, 전자 장치는 위험 요소에 대한 경고 메시지를 직접적으로 발생시키거나, 서버를 통해 발생시킴으로써, 다른 차량 또는 보행자에 대한 안전을 확보할 수 있다. 나아가, 서버가 위험 요소를 관리할 수 있게 도울 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 시스템을 도시하는 도면이다.

도 2는 다양한 실시예들에 따른 시스템의 동작 방법을 도시하는 도면이다.

도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 도시하는 도면이다.

도 4는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 동작 방법을 도시하는 도면이다.

도 5는 도 4의 노면 모니터링 동작을 도시하는 도면이다.

도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10은 도 4의 노면 모니터링 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 문서의 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.

[0014] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 시스템을 도시하는 도면이다.

[0015] 도 1을 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 시스템은, 복수 개의 전자 장치(100, 110)들과 적어도 하나의 서버(120)를 포함할 수 있다. 이 때 전자 장치(100, 110)들 중 적어도 어느 하나가 제 1 전자 장치(100)이고, 전자 장치(100, 110)들 중 적어도 다른 하나가 제 2 전자 장치(120)로 지칭될 수 있다.

[0016] 전자 장치(100, 110)들 중 적어도 어느 하나, 즉 제 1 전자 장치(100)는 차량에 탑재되어, 노면을 모니터링할 수 있다. 여기서, 차량은 미리 지정된 차량으로서, 예컨대 공용 차량일 수 있다. 예를 들면, 차량은 자동차, 자전거 또는 전동 자전거 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 제 1 전자 장치(100)는 노면으로부터 위험 요소(10, 20)를 검출할 수 있다. 이 때 위험 요소(10, 20)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이를 통해, 제 1 전자 장치(100)는 위험 요소(10, 20)에 대해 제 2 전자 장치(110) 또는 서버(120) 중 적어도 어느 하나와 공유할 수 있다. 예를 들면, 제 1 전자 장치(100)는 V2X(vehicle to everything) 기술을 기반으로, 위험 요소(10, 20)에 대해 공유할 수 있다. 여기서, 제 1 전자 장치(100)는 제 2 전자 장치(110)와 직접적으로 통신할 수 있으며, 네트워크(130)를 통해 제 2 전자 장치(110)와 통신할 수도 있다. 한편, 제 1 전자 장치(100)는 네트워크(130)를 통해 서버(130)와 통신할 수 있다. 일 예로, 제 1 전자 장치(100)는 기지국(미도시)을 통해 제 2 전자 장치(110) 또는 서버(120) 중 적어도 어느 하나와 통신할 수 있다.

[0017] 전자 장치(100, 110)들 중 적어도 다른 하나, 즉 제 2 전자 장치(110)는 제 1 전자 장치(100)의 주변 전자 장치로서, 제 1 전자 장치(100)의 위치를 중심으로 미리 정해진 반경 내에 존재할 수 있다. 예를 들면, 제 2 전자 장치(110)는 이동 중일 수 있으며, 정지되어 있을 수도 있다. 여기서, 제 2 전자 장치(110)는, 제 1 전자 장치(100)가 탑재된 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 다른 차량에 탑재된 장치, 다른 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 또는 보행자에 의해 소유되는 장치 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 때 제 2 전자 장치(110)는 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다.

[0018] 서버(120)는 노면의 상태와 관련된 데이터베이스를 관리할 수 있다. 예를 들면, 서버(120)는 공공 기관에서 운영되는 공공 서버 또는 내비게이션 서버 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 때 서버(120)는 위험 요소(10, 20)에 대해 통계적으로 관리할 수 있다. 여기서, 서버(120)는 위험 요소(10, 20)의 위치 별 발생 빈도 등을 분석하고, 이를 관리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 서버(120)는 전자 장치(100, 110)들 중 적어도 일부 사이에서 위험 요소(10, 20)에 대해 공유시킬 수 있다. 여기서, 서버(120)는 제 1 전자 장치(100)를 기반으로, 제 2 전자 장치(110)를 검출하고, 위험 요소(10, 20)에 대해 제 2 전자 장치(110)와 공유할 수 있다.

[0020] 도 2는 다양한 실시예들에 따른 시스템의 동작 방법을 도시하는 도면이다.

[0021] 도 2를 참조하면, 제 1 전자 장치(100)는 210 동작에서 노면을 모니터링할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 차량에 탑재되어, 노면을 주행 중일 수 있다. 그리고, 제 1 전자 장치(100)는 노면을 주행하면서, 노면 상에서 위험 요소(10, 20)를 인식할 수 있다. 위험 요소(10, 20)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 제 1 전자 장치(100)는 220 동작에서 노면으로부터 위험 요소(10, 20)를 검출할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 검출할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 따르면, 제 1 전자 장치(100)는 230 동작에서 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 제 1 전자 장치(100)는, 제 1 전자 장치(100)가 탑재된 차량의 운전자를 위해, 직접적으로 알람을 출력할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 블랙 아이스(10)에 대한 알람과 포트 홀(20)에 대한 알람을 구분할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 1 전자 장치(100)는 230 동작을 수행하지 않을 수도 있다.

[0024] 제 1 전자 장치(100)는 240 동작에서 적어도 하나의 제 2 전자 장치(110)에 위험 요소(10, 20)에 대한 경고 메시지를 전송할 수 있다. 제 2 전자 장치(110)는 제 1 전자 장치(100)의 주변 전자 장치로서, 제 1 전자 장치(100)의 위치를 중심으로 미리 정해진 반경 내에 존재할 수 있다. 예를 들면, 제 2 전자 장치(110)는 이동 중일 수 있으며, 정지되어 있을 수도 있다. 여기서, 제 2 전자 장치(110)는, 제 1 전자 장치(100)가 탑재된 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 다른 차량에 탑재된 장치, 다른 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 또는 보행자에 의해 소유되는 장치 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 블랙 아이스(10)에 대한 경고 메시지와 포트 홀(20)에 대한 경고 메시지를 구분할 수 있다.

[0025] 240 동작에서 제 1 전자 장치(100)로부터 경고 메시지가 수신되면, 제 2 전자 장치(110)는 243 동작에서 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 제 2 전자 장치(200)는, 제 2 전자 장치(200)의 소유자를 위해, 직접적으로 알람을 출력할 수 있다. 여기서, 제 2 전자 장치(200)의 소유자가, 제 1 전자 장치(100)가 탑재된 차량의 운전자, 다른 차량의 운전자 또는 보행자 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 이 때 제 2 전자 장치(110)는 블랙 아이스(10)에 대한 알람과 포트 홀(20)에 대한 알람을 구분할 수 있다.

[0026] 한편, 240 동작에서 제 2 전자 장치(110)에 경고 메시지를 전송한 다음, 제 1 전자 장치(100)는 250 동작에서 제 1 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 그리고, 제 1 전자 장치(100)는 260 동작에서 서버(120)에 위험 요소와 관련된 위험 정보를 전송할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 위치를 기반으로, 위험 정보를 생성할 수 있다. 또한, 제 1 전자 장치(100)는 네트워크(130)를 통해, 서버(120)에 위험 정보를 전송할 수 있다.

[0027] 일 실시예에 따르면, 260 동작에서 제 1 전자 장치(100)로부터 위험 정보가 수신되면, 서버(120)는 261 동작에서 적어도 하나의 제 2 전자 장치(110)에 위험 요소(10, 20)에 대한 경고 메시지를 전송할 수 있다. 서버(120)는 위험 정보를 기반으로, 제 1 전자 장치(100)의 위치를 이용하여 제 2 전자 장치(110)를 검출할 수 있다. 그리고, 서버(120)는 네트워크(130)를 통해, 제 2 전자 장치(110)에 경고 메시지를 전송할 수 있다. 이 때 서버(120)는 블랙 아이스(10)에 대한 경고 메시지와 포트 홀(20)에 대한 경고 메시지를 구분할 수 있다.

[0028] 261 동작에서 서버(120)로부터 경고 메시지가 수신되면, 제 2 전자 장치(110)는 263 동작에서 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 제 2 전자 장치(200)는, 제 2 전자 장치(200)의 소유자를 위해, 직접적으로 알람을 출력할 수 있다. 여기서, 제 2 전자 장치(200)의 소유자가, 제 1 전자 장치(100)가 탑재된 차량의 운전자, 다른 차량의 운전자 또는 보행자 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 이 때 제 2 전자 장치(110)는 블랙 아이스(10)에 대한 알람과 포트 홀(20)에 대한 알람을 구분할 수 있다.

[0029] 한편, 260 동작에서 제 1 전자 장치(100)로부터 위험 정보가 수신되면, 서버(120)는 265 동작에서 위험 정보를 관리할 수 있다. 이 때 서버(120)는 노면의 상태와 관련된 데이터베이스를 통해, 위험 정보를 관리할 수 있다. 예를 들면, 서버(120)는 공공 기관에서 운영되는 공공 서버 또는 내비게이션 서버 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 때 서버(120)는 위험 요소(10, 20)에 대해 통계적으로 관리할 수 있다. 여기서, 서버(120)는 위험 요소(10, 20)의 위치 별 발생 빈도 등을 분석하고, 이를 관리할 수 있다. 서버(120)는 블랙 아이스(10)와 포트 홀(20)에 대해 개별적으로 관리할 수 있다.

[0030] 일 실시예에 따르면, 260 동작에서 서버(120)에 위험 정보를 전송한 다음, 제 1 전자 장치(100)는 위험 요소(10, 20)를 기반으로, 차량을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제 1 전자 장치(100)는 위험 요소(10, 20)를 기반으로, 차량의 주행 경로 또는 주행 속도 중 적어도 어느 하나를 변경할 수 있다.

[0032] 도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)를 도시하는 도면이다.

[0033] 도 3을 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)는 차량(300)에 탑재되며, 인터페이스 모듈(310), 카메라 모듈(320), 센서모듈(330), 통신 모듈(340), 입력 모듈(350), 출력 모듈(360), 메모리(370) 또는 프로세서(380) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(100)의 구성 요소들 중 적어도 어느 하나가 생략되거나, 전자 장치(100)에 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다.

[0034] 인터페이스 모듈(310)은 전자 장치(100)에서 차량(300)과 인터페이스를 지원할 수 있다. 인터페이스 모듈(310)은 차량(300)의 구성 부품들 중 적어도 어느 하나와 접속할 수 있다. 그리고, 인터페이스 모듈(310)은 차량(300)의 구성 부품들 중 적어도 어느 하나와 인터페이스를 수행할 수 있다.

[0035] 카메라 모듈(320)은 영상을 촬영할 수 있다. 카메라 모듈(320)은 차량(300) 주변의 영상을 촬영할 수 있다. 이 때 카메라 모듈(320)은 열화상 카메라 또는 RGB 카메라 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, 카메라 모듈(320)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들 또는 플래시들 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0036] 센서 모듈(330)은 전자 장치(100)의 상태, 차량(300)의 상태, 또는 차량(300)의 외부 환경을 감지할 수 있다. 이 때 센서 모듈(330)은 라이다(LIDAR; light detection and ranging) 센서, 레이더(RADAR; radio detecting and ranging) 센서 또는 광 검출기(photodetector) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0037] 통신 모듈(340)은 전자 장치(100)에서 외부 장치(110, 120, 390)와 통신을 지원할 수 있다. 통신 모듈(340)은 외부 장치(110, 120, 390)와의 무선 통신을 지원할 수 있다. 예를 들면, 통신 모듈(340)은 근거리 통신 모듈,

원거리 통신 모듈, 또는 위성 통신 모듈 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 근거리 통신 모듈은, 다른 전자 장치(110)와 근거리 통신 방식으로 통신할 수 있다. 예를 들면, 근거리 통신 방식은, 블루투스(Bluetooth), 와이파이 다이렉트(WiFi direct), 또는 적외선 통신(IrDA; infrared data association) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 원거리 통신 모듈은 네트워크(130)를 통해 다른 전자 장치(110) 또는 서버(120) 중 적어도 어느 하나와 통신할 수 있다. 예를 들면, 네트워크(130)는 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 LAN(local area network)이나 WAN(wide area network)과 같은 컴퓨터 네트워크 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 일 예로, 제 1 전자 장치(100)는 기지국(미도시)을 통해 다른 전자 장치(110) 또는 서버(120) 중 적어도 어느 하나와 통신할 수 있다. 위성 통신 모듈은 위성(390)과 통신할 수 있다. 일 예로, 위성(390)은 GPS(global positioning system) 위성을 포함할 수 있다.

[0038] 입력 모듈(350)은 전자 장치(100)의 구성 요소들 중 적어도 어느 하나에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(100)의 외부, 예컨대 사용자로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(350)은 마이크, 마우스 또는 키(또는 버튼)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 입력 모듈(350)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry) 또는 터치에 의해 발생되는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0039] 출력 모듈(360)은 전자 장치(100)의 외부로 정보를 출력하도록 제공될 수 있다. 출력 모듈(360)은 시각적으로 정보를 표시하기 위한 표시 모듈 또는 정보를 오디오 신호로 출력하기 위한 오디오 모듈 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 표시 모듈은, 예컨대 디스플레이, 홀로그램 장치 또는 프로젝터 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 표시 모듈은 입력 모듈(350)의 터치 회로 또는 센서 회로 중 적어도 어느 하나와 조립되어, 터치 스크린으로 구현될 수 있다. 오디오 출력 모듈은, 예컨대 스피커 또는 리시버 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0040] 메모리(370)는 전자 장치(100)의 적어도 하나의 구성 요소에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들면, 메모리(370)는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 데이터는 프로그램 또는 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 프로그램은 메모리(370)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 운영 체제, 미들 웨어 또는 어플리케이션 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 어플리케이션은 차량(300)을 제어하기 위한 것일 수 있다.

[0041] 프로세서(380)는 메모리(370)의 프로그램을 실행하여, 전자 장치(100)의 적어도 하나의 구성 요소를 제어할 수 있고, 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 어플리케이션을 실행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 어플리케이션은 차량(300)을 제어하기 위한 것일 수 있다. 이를 통해, 전자 장치(100)가 차량(300)에 장착되면, 프로세서(380)가 차량(300)을 제어할 수 있다.

[0042] 프로세서(380)는 카메라 모듈(320) 또는 센서 모듈(330) 중 적어도 어느 하나를 통해, 노면을 모니터링할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 차량(300)에 탑재되어, 노면을 주행 중일 수 있다. 제 1 전자 장치(100)가 주행되는 중에, 프로세서(380)가 노면 상에서 위험 요소(10, 20)를 인식할 수 있다. 위험 요소(10, 20)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(380)는 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 광 검출기를 이용하여, 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 열화상 카메라를 이용하여, 노면으로부터 블랙 아이스(10)의 유무를 확인할 수 있으며, 레이더 센서를 이용하여, 노면으로부터 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 그리고, 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)이 확인되면, 프로세서(380)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 형상 또는 두께를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 라이다 센서를 이용하여, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 형상을 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 RGB 센서를 이용하여, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 두께를 확인할 수 있다. 이를 통해, 프로세서(380)는 노면으로부터 위험 요소(10, 20)를 검출할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 검출할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 출력 모듈(360)을 통해, 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 프로세서(380)는, 전자 장치(100)가 탑재된 차량(300)의 운전자를 위해, 직접적으로 알람을 출력할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 블랙 아이스(10)에 대한 알람과 포트 홀(20)에 대한 알람을 구분할 수 있다.

[0043] 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해 적어도 하나의 주변 전자 장치(110)에 위험 요소(10, 20)에 대한 경고 메시지를 전송할 수 있다. 주변 전자 장치(110)는 전자 장치(100)의 위치를 중심으로 미리 정해진 반경 내에 존재할 수 있다. 예를 들면, 주변 전자 장치(110)는 이동 중일 수 있으며, 정지되어 있을 수도 있다. 여기서, 주변 전자 장치(110)는, 전자 장치(100)가 탑재된 차량(300)의 운전자에 의해 소유되는 장치, 다른 차량에 탑재된

장치, 다른 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 또는 보행자에 의해 소유되는 장치 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 블랙 아이스(10)에 대한 경고 메시지와 포트 홀(20)에 대한 경고 메시지를 구분할 수 있다.

[0044] 프로세서(380)는 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 위성(380)과 통신하여, 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 적어도 하나의 기지국(미도시)과 통신하여, 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 그리고, 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 서버(120)에 위험 요소와 관련된 위험 정보를 전송할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 위치를 기반으로, 위험 정보를 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 위험 요소(10, 20)를 기반으로, 차량(300)을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(380)는 인터페이스 모듈(310)을 통해, 차량의 주행 경로 또는 주행 속도 중 적어도 어느 하나를 변경할 수 있다.

[0046] 도 4는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)의 동작 방법을 도시하는 도면이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 전자 장치(100)는 410 동작에서 노면을 모니터링할 수 있다. 이 때 제 1 전자 장치(100)는 차량(300)에 탑재되어, 노면을 주행 중일 수 있다. 제 1 전자 장치(100)가 주행되는 중에, 프로세서(380)는 카메라 모듈(320) 또는 센서 모듈(330) 중 적어도 어느 하나를 통해, 노면을 모니터링할 수 있다. 이 때 프로세서(380)가 노면 상에서 위험 요소(10, 20)를 인식할 수 있다. 위험 요소(10, 20)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이에 대해, 도 5를 참조하며, 보다 상세하게 후술될 것이다.

[0048] 도 5는 도 4의 노면 모니터링 동작을 도시하는 도면이다.

[0049] 도 5를 참조하면, 전자 장치(100)는 510 동작에서 대기 온도를 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 센서 모듈(330)을 통해, 대기 온도를 측정할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 외부 장치로부터 대기 온도를 확인할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(380)는 전자 장치(100)의 위치를 확인하고, 전자 장치(100)의 위치를 기반으로, 외부 장치로부터 대기 온도를 확인할 수 있다. 그리고, 전자 장치(100)는, 520 동작에서 대기 온도가 영하인 지의 여부를 판단할 수 있다. 프로세서(380)는, 대기 온도가 0 ℃ 보다 낮은 지의 여부를 판단할 수 잇다.

[0050] 520 동작에서 대기 온도가 영하인 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 530 동작에서 상대 습도를 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 센서 모듈(330)을 통해, 상대 습도를 측정할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 외부 장치로부터 상대 습도를 확인할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(380)는 전자 장치(100)의 위치를 확인하고, 전자 장치(100)의 위치를 기반으로, 외부 장치로부터 상대 습도를 확인할 수 있다. 그리고, 전자 장치(100)는 540 동작에서 상대 습도와 미리 설정된 임계치를 비교할 수 있다. 프로세서(380)는, 상대 습도가 임계치를 초과하는 지의 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 임계치는 70 %일 수 있다.

[0051] 일 실시예에 따르면, 540 동작에서 상대 습도가 임계치를 초과하는 것으로 판단되면, 제 1 전자 장치(100)는 알람을 출력할 수 있다. 이 때 대기 온도가 영하이고 상대 습도가 임계치를 초과하면, 노면 상에 블랙 아이스(10)가 존재할 수 있다. 이에, 프로세서(380)는 출력 모듈(360)을 통해, 블랙 아이스(10)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 즉 프로세서(380)는, 전자 장치(100)가 탑재된 차량(300)의 운전자를 위해, 직접적으로 알람을 출력할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 540 동작에서 상대 습도가 임계치를 초과하는 것으로 판단되면, 제 1 전자 장치(100)는 차량(300)을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(380)는 인터페이스 모듈(310)을 통해, 차량의 주행 경로 또는 주행 속도 중 적어도 어느 하나를 변경할 수 있다.

[0052] 540 동작에서 상대 습도가 임계치를 초과하는 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 550 동작에서 적어도 하나의 주변 전자 장치(110)에 대한 주의 메시지를 전송할 수 있다. 이 때 대기 온도가 영하이고 상대 습도가 임계치를 초과하면, 노면 상에 블랙 아이스(10)가 존재할 수 있다. 이에, 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 주변 전자 장치(110)에 블랙 아이스(10)에 대한 주의 메시지를 전송할 수 있다. 전자 장치(110)의 현재 시점에서, 주변 전자 장치(110)는 전자 장치(100)의 위치를 중심으로 미리 정해진 반경 내에 존재할 수 있다. 예를 들면, 주변 전자 장치(110)는 이동 중일 수 있으며, 정지되어 있을 수도 있다. 여기서, 주변 전자 장치(110)는, 전자 장치(100)가 탑재된 차량(300)의 운전자에 의해 소유되는 장치, 다른 차량에 탑재된 장치, 다른 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 또는 보행자에 의해 소유되는 장치 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이를 통해, 전

자 장치(100)로부터 경고 메시지가 수신되면, 주변 전자 장치(110)는 주의 메시지를 기반으로, 알람을 출력할 수 있다.

[0053] 이 후, 전자 장치(100)는 560 동작에서 블랙 아이스(10) 및 포트 홀(20)을 인식할 수 있다. 이 때 대기 온도가 영하이고 상대 습도가 임계치를 초과하면, 노면 상에 블랙 아이스(10)가 존재할 수 있다. 이에, 프로세서(380)는 카메라 모듈(320) 또는 센서 모듈(330) 중 적어도 어느 하나를 통해, 블랙 아이스(10) 및 포트 홀(20)을 동시에 인식할 수 있다. 프로세서(380)는 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 광 검출기를 이용하여, 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 열화상 카메라를 이용하여, 노면으로부터 블랙 아이스(10)의 유무를 확인할 수 있으며, 레이더 센서를 이용하여, 노면으로부터 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 그리고, 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)이 확인되면, 프로세서(380)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 형상 또는 두께를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 라이다 센서를 이용하여, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 형상을 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 RGB 센서를 이용하여, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)의 두께를 확인할 수 있다.

[0054] 한편, 520 동작에서 대기 온도가 영상인 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 570 동작에서 포트 홀(20)을 인식할 수 있다. 또는, 540 동작에서 상대 습도가 임계치 이하인 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 570 동작에서 포트 홀(20)을 인식할 수 있다. 즉 대기 온도가 영상이거나, 상대 습도가 임계치 이하이면, 노면 상에 블랙 아이스(10)가 존재하지 않을 수 있다. 이에, 프로세서(380)는 블랙 아이스(10)를 인식하지 않고, 포트 홀(20) 만을 인식할 수 있다. 프로세서(380)는 카메라 모듈(320) 또는 센서 모듈(330) 중 적어도 어느 하나를 통해, 포트 홀(20)을 인식할 수 있다. 프로세서(380)는 노면으로부터 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 광 검출기를 이용하여, 노면으로부터 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 레이더 센서를 이용하여, 노면으로부터 포트 홀(20)의 유무를 확인할 수 있다. 그리고, 노면으로부터 포트 홀(20)이 확인되면, 프로세서(380)는 포트 홀(20)의 형상 또는 두께를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 라이다 센서를 이용하여, 포트 홀(20)의 형상을 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 RGB 센서를 이용하여, 포트 홀(20)의 두께를 확인할 수 있다.

[0055] 이 후, 전자 장치(100)는 도 4로 리턴하여, 420 동작으로 진행할 수 있다.

[0057] 다시 도 4를 참조하면, 전자 장치(100)는 420 동작에서 노면으로부터 위험 요소(10, 20)를 검출할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 노면으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 중 적어도 어느 하나를 검출할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(380)는 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 프로세서(380)는 출력 모듈(360)을 통해, 위험 요소(10, 20)에 대한 알람을 출력할 수 있다. 프로세서(380)는, 전자 장치(100)가 탑재된 차량(300)의 운전자를 위해, 직접적으로 알람을 출력할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 블랙 아이스(10)에 대한 알람과 포트 홀(20)에 대한 알람을 구분할 수 있다.

[0058] 전자 장치(100)는 430 동작에서 적어도 하나의 주변 전자 장치(110)에 위험 요소(10, 20)에 대한 경고 메시지를 전송할 수 있다. 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해 적어도 하나의 주변 전자 장치(110)에 위험 요소(10, 20)에 대한 경고 메시지를 전송할 수 있다. 주변 전자 장치(110)는 전자 장치(100)의 위치를 중심으로 미리 정해진 반경 내에 존재할 수 있다. 예를 들면, 주변 전자 장치(110)는 이동 중일 수 있으며, 정지되어 있을 수도 있다. 여기서, 주변 전자 장치(110)는, 전자 장치(100)가 탑재된 차량(300)의 운전자에 의해 소유되는 장치, 다른 차량에 탑재된 장치, 다른 차량의 운전자에 의해 소유되는 장치, 또는 보행자에 의해 소유되는 장치 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 때 프로세서(380)는 블랙 아이스(10)에 대한 경고 메시지와 포트 홀(20)에 대한 경고 메시지를 구분할 수 있다.

[0059] 전자 장치(100)는 440 동작에서 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서(380)는 위성(380)과 통신하여, 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다. 다른 예로, 프로세서(380)는 적어도 하나의 기지국(미도시)과 통신하여, 전자 장치(100)의 위치를 확인할 수 있다.

[0060] 전자 장치(100)는 450 동작에서 서버(120)에 위험 요소와 관련된 위험 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(380)는 위치를 기반으로, 위험 정보를 생성할 수 있다. 그리고, 프로세서(380)는 통신 모듈(340)을 통해, 서버(120)에 위험 요소와 관련된 위험 정보를 전송할 수 있다.

[0061] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(100)는 위험 요소(10, 20)를 기반으로, 차량을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(380)는 위험 요소(10, 20)를 기반으로, 차량의 주행 경로 또는 주행 속도 중 적어도 어느 하나를 변경할 수 있다.

[0063] 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10은 도 4의 노면 모니터링 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

[0064] 도 6을 참조하면, 전자 장치(100)는 카메라 모듈(320) 또는 센서 모듈(330) 중 적어도 어느 하나를 이용하여, 센서 정보를 획득하고, 센서 정보를 기반으로, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(10) 중 적어도 어느 하나를 인식할 수 있다. 예를 들면, , 전자 장치(100)는 RGB 카메라를 통해 카메라 정보(RGB)를 획득하고, 열화상 카메라를 통해 열화상 정보(T)를 획득할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 기상상태 조건으로 눈, 비를 포함하는 기상상태 및 습도, 강수확률을 포함하는 기상 정보, 상습결빙 구간을 포함하는 도로 노면정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(100)는, 센서 정보가 획득된 시간에 대응하는 기상 정보 및 도로 노면정보를 획득할 수 있다. 또는, 전자 장치(100)는 현재의 기상 정보 및 도로 노면정보를 획득할 수 있다. 이때, 전자 장치(100)는 기상 정보를 외부 서버로부터 전달받을 수 있고, 또는 기상 정보를 전자 장치(100)에서 검색을 통하여 기상 정보를 획득할 수 있다. 전자 장치(100)는 사전에 학습을 통하여 획득된 학습 결과를 이용하여 도로에 대한 상습결빙 구간을 포함하는 도로 노면정보를 축적할 수 있고, 또는 상습결빙 구간을 포함하는 도로 노면 정보를 외부 서버로부터 전달받거나 전자 장치(100)에서 검색을 통하여 획득할 수도 있다.

[0065] 전자 장치(100)는 획득된 기상 정보, 도로 노면정보 및 도로의 센서 정보 중 어느 하나를 포함하는 도로 정보를 딥러닝 모델에 입력하여 학습시킬 수 있다. 이를 위해, 전자 장치(100)는 DNN 기반의 딥러닝 모델을 구성할 수 있다. 예를 들면, 딥러닝 모델 분류 모델 중 하나인 객체 분리(Instance Segmentation) 방법을 사용할 수 있다. 객체 분리는 객체에 대하여 인식하고 해당 객체의 형태를 잡아주는 방법으로 진행될 수 있다. 동일한 클래스라도 각각이 구분되어 인식될 수 있다. 여기서, 도로에 차량들이 존재할 경우, 각각의 차량들을 구분하여 인식할 수 있다.

[0066] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(100)는, 도 7에 도시된 바와 같이 딥러닝 모델을 설구성할 수 있다. 객체 분리 모델은 수많은 연산량을 요구하기 때문에 연산량을 감소시키기 위한 연구가 그 동안 많이 진행되어 왔다. 전자 장치(100)는, 그 중 YOLACT라는 심층신경망 모델을 이용하여, 객체 분리를 수행할 수 있다. 전자 장치(100)는 YOLACT 심층신경망 모델을 구성함에 따라 각 이미지의 특징을 추출하기 위하여 FPN(Feature Pyramid Network)를 이용하여 도로를 포함하는 객체를 분리할 수 있다. 결과값으로 객체를 포함하는 영역과 마스크 영역에 대한 임계치가 다르게 나오는데 이러한 임계치는 사용자에 따라서 다르고 훈련시키는 데이터에 따라 다르게 설정될 수 있다.

[0067] 예를 들면, FPN은 탑다운(Top-down) 방식으로 특징을 추출하며, 각 추출된 결과들인 각 추출된 결과들인 low-resolution 및 high-resolution 들을 묶는 방식이다. 각 레벨에서 독립적으로 특징을 추출하여 객체를 탐지하게 되는데, 상위 레벨의 이미 계산된 특징을 재사용 하므로 멀티 스케일 특징들을 효율적으로 사용할 수 있다. CNN 자체가 레이어를 거치면서 피라미드 구조를 만들고 forward를 거치면서 더 많은 의미(Semantic)를 가지게 된다. 각 레이어마다 예측 과정을 넣어서 스케일(Scale) 변화에 더 강한 모델이 되는 것이다. 이는 skip connection, top-down, cnn forward에서 생성되는 피라미드 구조를 합친 형태이다. 포워드(forward)에서 추출된 의미 정보들을 탑 다운(top-down) 과정에서 업샘플링하여 해상도를 올리고 포워드에서 손실된 지역적인 정보들을 skip connection으로 보충해서 스케일 변화에 강인하게 되는 것이다. FPN 모델에 ConvNet의 피라미드 계층 구조가 활용될 수 있다. 피라미드 특징 계층 구조는 낮은 수준에서 높은 수준까지의 의미를 모두 갖고 있으며, 전체적으로 높은 수준의 의미 정보들을 갖춘 피라미드를 생성하게 된다. FPN 은 Region Proposeal Network(RPN)와 Fast R-CNN을 기반으로 한다. FPN 은 입력으로 임의의 크기의 단일 스케일 영상을 다루며, 전체적으로 컨볼루션 방식으로 비례된 크기의 특징 맵을 다중 레벨로 출력하게 된다. 이 프로세스는 Backbone Convolutional Architecture 와는 독립적이며 ResNet을 사용하여 결과를 보여주게 된다.

[0068] 전자 장치(100)는 기상 정보, 도로 노면정보 및 도로의 센서 정보 중 어느 하나를 포함하는 도로 정보를 딥러닝 모델에 입력하여 학습시킴에 따라 학습 결과로서 도로 표면 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(100)는 이미지로부터 배경 영역 객체를 포함하는 객체 영역을 분리할 수 있고, 분리된 객체 영역으로부터 도로를 포함하는 객체 영역을 추출할 수 있다. 또는, 전자 장치(100)는 이미지로부터 도로 또는 차량을 포함하는 객체 영역을 추출할 수 있다. 전자 장치(100)는 YOLACT 심층신경망 모델의 통해 도로 정보를 입력 데이터로 입력함에 따라 특징을 추출하고, 추출된 특징으로부터 도로 영역, 도로의 종류 및 도로의 위치를 파악할 수 있다. 예를

들면, 전자 장치(100)는 도로 영역, 도로의 종류 및 도로의 위치 중 어느 하나가 파악될 수 있다. 전자 장치(100)는 검출된 영역과 관련하여 고속도로, 자동차 전용도로, 대교, 교각 등 도로의 종류를 판단할 수 있다. 이 때, 전자 장치(100)는 사전에 도로의 종류를 판단하기 위한 데이터(예를 들면, 특징 정보)가 저장되어 있을 수 있으며, 검출된 영역과 기 저장된 데이터를 비교하여 도로의 종류를 판단할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 도로의 위치에 대한 좌표 정보를 파악할 수 있다.

[0069] 전자 장치(100)는 딥러닝 모델을 통하여 객체를 검지함에 있어서, 포트홀과 같은 도로 또는 운전과 관련된 객체 영역을 검지할 수 있다. 만약, 보도블록에 존재하는 사람 또는 건물 등과 같이 도로 또는 운전과 관련없는 객체 영역일 경우, 객체를 검지하였더라도 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 판단을 위한 프로세스는 진행하지 않으며, 추후에, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)로 인하여 사고 발생 가능성의 여부에 따라 도로 또는 운전과 관련없는 객체 영역에 대한 추가적인 프로세스가 진행될 수 있을 것이다.

[0070] 전자 장치(100)는, 도 8에 도시된 바와 같이 도로 노면정보에서 상습 결빙구간 값을 0 내지 9로 정량화하고, 기상 정보를 수치화하고, 정량화된 도로 노면정보 및 수치화된 기상 정보에 대한 합성곱(컨볼루션)을 통하여 적응적 임계치를 획득할 수 있다. 일례로, 전자 장치(100)는 기상 정보의 각각의 요소 정보, 도로 노면 정보 상습 결빙구간을 각각의 요소 정보로 설정하고, 설정된 각각의 요소 정보를 1차원 컨볼루션을 하여 임계치를 획득할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(100)는 학습 결과에 대한 결과값이 임계치 이상일 경우, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)로 판단할 수 있고, 학습 결과에 대한 결과값이 임계치 이하일 경우, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)이 아닌 것으로 판단할 수 있다. 또는, 전자 장치(100)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)을 판단하기 위하여 설정된 임계치 범위에 기초하여 학습 결과에 대한 결과값이 임계치 범위에 포함되는지 여부를 판단하여 객체 영역에 대한 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)을 판단할 수도 있다.

[0071] 일 예로, 전자 장치(100)는 딥러닝 모델을 이용하여 포트 홀(20) 등의 운전에 저해가 되는 객체 영역을 검지함과 동시에 도로 등의 온도를 측정하여 블랙 아이스(10)를 예측할 수 있다. 이 때, 전자 장치(100)는 검지된 객체 영역의 온도가 기 설정된 기준 이하일 경우 블랙 아이스(10)가 발생할 확률이 높은 것으로 판단하여, 검지된 객체 영역을 블랙 아이스(10)가 발생할 것으로 예측할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 검지된 객체 영역이 상습결빙 구간인지 여부를 판단하여 블랙 아이스(10)를 예측할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(100)는 상습결빙 구간에 대한 정보를 저장하고 있을 수 있으며, 검지된 객체 영역의 위치 정보가 상습결빙 구간에 포함될 경우, 검지된 객체 영역에 대한 블랙 아이스(10)를 예측할 수 있다.

[0072] 또한, 전자 장치(100)는 검지된 객체 영역으로부터 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)을 판단함에 따라 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)로 인한 위험도를 추가적으로 판단할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(100)는 검지된 객체 영역 주변에 존재하는 차량들의 밀도에 따라서 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)로 인한 사고 위험도(확률 정보)를 계산할 수 있다. 이에, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)로 인한 사고 위험도가 50%이상으로 판단될 경우, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20) 주변에 존재하는 차량들 또는 차량들의 전자 기기로 통신을 통하여 알림 메시지 또는 알람을 발생시킬 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)로 인한 사고 위험도에 따라 등급을 분류할 수 있고, 분류된 등급에 따라 알림 메시지 또는 알람을 다르게 발생시킬 수 있다.

[0073] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(100)의 프로세서(380)는, 도 9에 도시된 바와 같이 획득부(910), 학습부(920) 및 검출부(930)를 포함할 수 있다. 이러한 프로세서(380) 및 프로세서(380)의 구성 요소들은 도 10의 노면 모니터링 동작의 각 동작들(1010 내지 1030)을 수행하도록 전자 장치(100)를 제어할 수 있다. 이때, 프로세서(380) 및 프로세서(380)의 구성 요소들은 메모리(370)가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다. 여기서, 프로세서(380)의 구성 요소들은 전자 장치(100)(100)에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 제어 명령에 따라 프로세서(380)에 의해 수행되는 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다.

[0074] 프로세서(380)는 노면 모니터링 동작을 위한 프로그램의 파일에 저장된 프로그램 코드를 메모리에 로딩할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(100)에서 프로그램이 실행되면, 프로세서(380)는 운영체제의 제어에 따라 프로그램의 파일로부터 프로그램 코드를 메모리(370)에 로딩하도록 전자 장치(100)를 제어할 수 있다.

[0075] 1010 동작에서, 획득부(910)는 기상 정보, 도로 노면정보 및 도로의 센서 정보 중 어느 하나를 포함하는 도로 정보를 획득할 수 있다. 획득부(910)는 전자 장치(100)에 포함된 RGB 카메라를 통하여 도로를 촬영함에 따라 획득된 도로 영상 정보, 상기 전자 장치(100)에 열화상 카메라를 통하여 도로를 촬영함에 따라 도로 온도 정보를 포함하는 센서 정보를 획득할 수 있다. 획득부(910)는 기상상태 조건으로 눈, 비를 포함하는 기상상태 및 습도,

강수확률을 포함하는 기상 정보, 상습결빙 구간을 포함하는 도로 노면정보를 획득할 수 있다.

[0076] 1020 동작에서, 학습부(920)는 블랙 아이스 검출을 위하여 구성된 딥러닝 모델에 상기 도로 정보를 입력하여 학습할 수 있다. 학습부(920)는 블랙 아이스 검출을 위하여 DNN 기반의 딥러닝 모델을 구성할 수 있다. 학습부(920)는 YOLACT 심층신경망 모델을 구성함에 따라 각 이미지의 특징을 추출하기 위하여 FPN(Feature Pramid Network)를 이용하여 도로를 포함하는 객체를 분리할 수 있다. 학습부(920)는 YOLACT 심층신경망 모델의 통해 상기 도로 정보를 입력 데이터로 입력함에 따라 특징을 추출하고, 추출된 특징으로부터 도로 영역, 도로의 종류 및 도로의 위치를 파악할 수 있다. 학습부(920)는 도로 노면정보에서 상습 결빙구간 값을 0 내지 9로 정량화하고, 기상 정보를 수치화하고, 정량화된 도로 노면정보 및 수치화된 기상 정보를 합성곱을 통하여 적응적 임계치를 획득할 수 있다.

[0077] 1030 동작에서, 검출부(1030)는 학습을 통하여 획득된 학습 결과로서 도로의 표면 정보를 검출할 수 있다. 검출부(1030)는 학습 결과로서, 블랙 아이스(10)를 포함하는 영역을 검출할 수 있다. 검출부(1030)는 센서 정보를 딥러닝 모델을 이용하여 포트 홀(20)을 포함하는 운전에 저해가 되는 객체를 검지함과 동시에 센서 정보를 기반으로 도로의 온도 정보를 측정하여 블랙 아이스(10) 를 예측할 수 있다.

[0079] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(100)에 의해 수행되는 노면 모니터링 동작은, 기상 정보, 도로 노면정보 및 도로의 센서 정보 중 어느 하나를 포함하는 도로 정보를 획득하는 동작, 딥러닝 모델에 상기 도로 정보를 입력하여 학습시키는 동작, 및 상기 학습을 통하여 획득된 학습 결과로서 도로의 표면 정보를 검출하는 동작을 포함할 수 있다.

[0080] 일 실시예에 따르면, 상기 도로 정보를 획득하는 동작은, 상기 전자 장치(100)에 포함된 RGB 카메라를 통하여 도로를 촬영함에 따라 획득된 도로 영상 정보, 상기 전자 장치(100)에 포함된 열화상 카메라를 통하여 도로를 촬영함에 따라 도로 온도 정보를 포함하는 센서 정보를 획득하는 동작을 포함할 수 있다.

[0081] 일 실시예에 따르면, 상기 도로 정보를 획득하는 동작은, 기상상태 조건으로 눈, 비를 포함하는 기상상태 및 습도, 강수확률을 포함하는 기상 정보, 상습결빙 구간을 포함하는 도로 노면정보를 획득하는 동작을 포함할 수 있다.

[0082] 일 실시예에 따르면, 상기 학습시키는 단계는, DNN 기반의 딥러닝 모델을 구성하는 동작을 포함할 수 있다.

[0083] 일 실시예에 따르면, 상기 학습시키는 동작은, YOLACT 심층신경망 모델을 구성함에 따라 각 이미지의 특징을 추출하기 위하여 FPN(Feature Pyramid Network)를 이용하여 도로를 포함하는 객체를 분리하는 동작을 포함할 수 있다.

[0084] 일 실시예에 따르면, 상기 학습시키는 동작은, 상기 YOLACT 심층신경망 모델의 통해 상기 도로 정보를 입력 데이터로 입력함에 따라 특징을 추출하고, 추출된 특징으로부터 도로 영역, 도로의 종류 및 도로의 위치를 파악하는 동작을 포함할 수 있다.

[0085] 일 실시예에 따르면, 상기 학습시키는 동작은, 도로 노면정보에서 상습 결빙구간 값을 0 내지 9로 정량화하고, 기상 정보를 수치화하고, 상기 정량화된 도로 노면정보 및 수치화된 기상 정보를 합성곱을 통하여 적응적 임계치를 획득하는 동작을 포함할 수 있다.

[0086] 일 실시예에 따르면, 상기 도로의 표면 정보를 검출하는 동작은, 상기 학습 결과로서, 블랙 아이스(10) 또는 포트 홀(20)을 포함하는 영역을 검출하는 동작을 포함할 수 있다.

[0087] 일 실시예에 따르면, 상기 도로의 표면 정보를 검출하는 동작은, 센서 정보를 딥러닝 모델을 이용하여 포트 홀(20)을 포함하는 운전에 저해가 되는 객체 영역을 검지함과 동시에 센서 정보를 기반으로 도로의 온도 정보를 측정하여 블랙 아이스(10)를 예측하는 동작을 포함할 수 있다.

[0088] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(100)의 프로세서(380)는, 기상 정보, 도로 노면정보 및 도로의 센서 정보 중 어느 하나를 포함하는 도로 정보를 획득하는 획득부(910), 딥러닝 모델에 상기 도로 정보를 입력하여 학습시키는 학습부(920), 및 상기 학습을 통하여 획득된 학습 결과로서 도로의 표면 정보를 검출하는 검출부(930)를 포함할 수 있다.

[0090] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(100)가 차량(300)에 탑재되어, 노면을 주행하면서, 노면을 모니터링할 수 있다. 이를 통해, 전자 장치(100)가 실시간으로 노면으로부터 위험 요소(10, 20)를 검출할 수 있다. 이 때 전자 장치(100)는 블랙 아이스(10) 뿐 아니라 포트 홀(20)을 검출할 수 있다. 그리고, 전자 장치(100)는 위험 요소(10, 20)에 대해 차량(300)의 운전자를 위해 알람을 발생하거나, 차량(300)을 직접적으로 제어함으로써, 차량(300)에 대한 안전을 확보할 수 있다. 아울러, 전자 장치(100)는 위험 요소에 대한 경고 메시지를 직접적으로 발생시키거나, 서버(120)를 통해 발생시킴으로써, 다른 차량 또는 보행자에 대한 안전을 확보할 수 있다. 나아가, 서버(120)가 위험 요소를 관리할 수 있게 도울 수 있다.

[0092] 본 문서의 다양한 실시예들은 컴퓨터 장치(예: 전자 장치(100))에 의해 읽을 수 있는 기록 매체(storage medium)(예: 메모리(370))에 저장된 하나 이상의 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 컴퓨터 장치의 프로세서(예: 프로세서(380))는, 기록 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령들 중 적어도 하나를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 컴퓨터 장치가 호출된 적어도 하나의 명령에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 하나 이상의 명령들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 컴퓨터 장치로 읽을 수 있는 기록 매체는, 비일시적(non-transitory) 기록 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적' 은 기록 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 기록 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

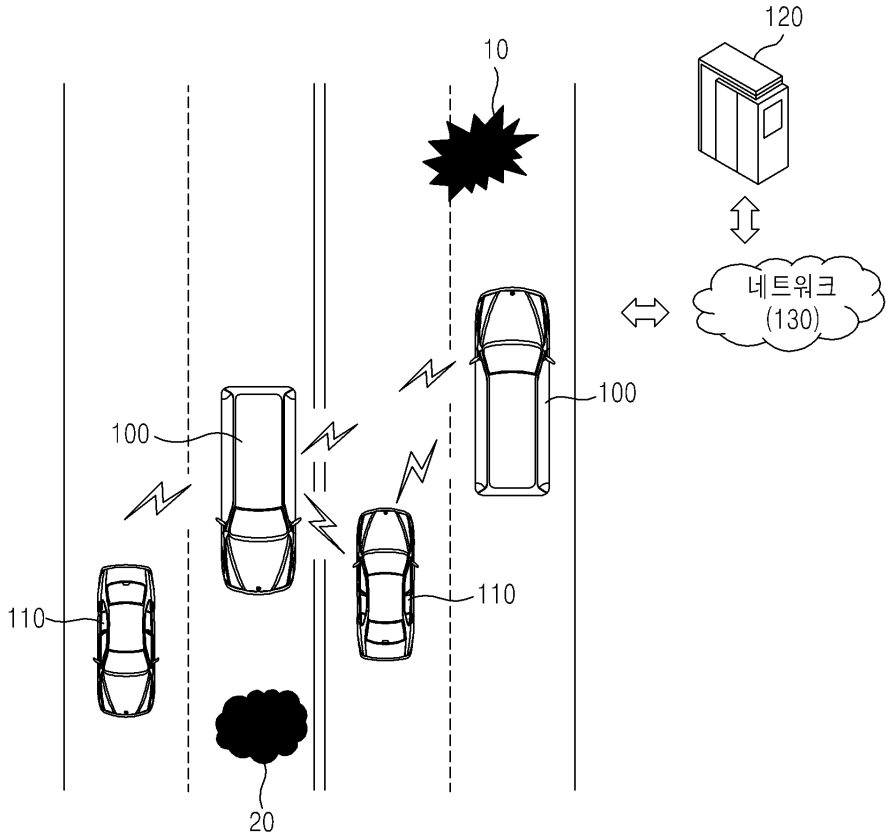
[0093] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성 요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및/또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C" 또는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", "첫째" 또는 "둘째" 등의 표현들은 해당 구성 요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성 요소를 다른 구성 요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성 요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성 요소가 다른(예: 제 2) 구성 요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성 요소가 상기 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성 요소(예: 제 3 구성 요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[0094] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구성될 수 있다.

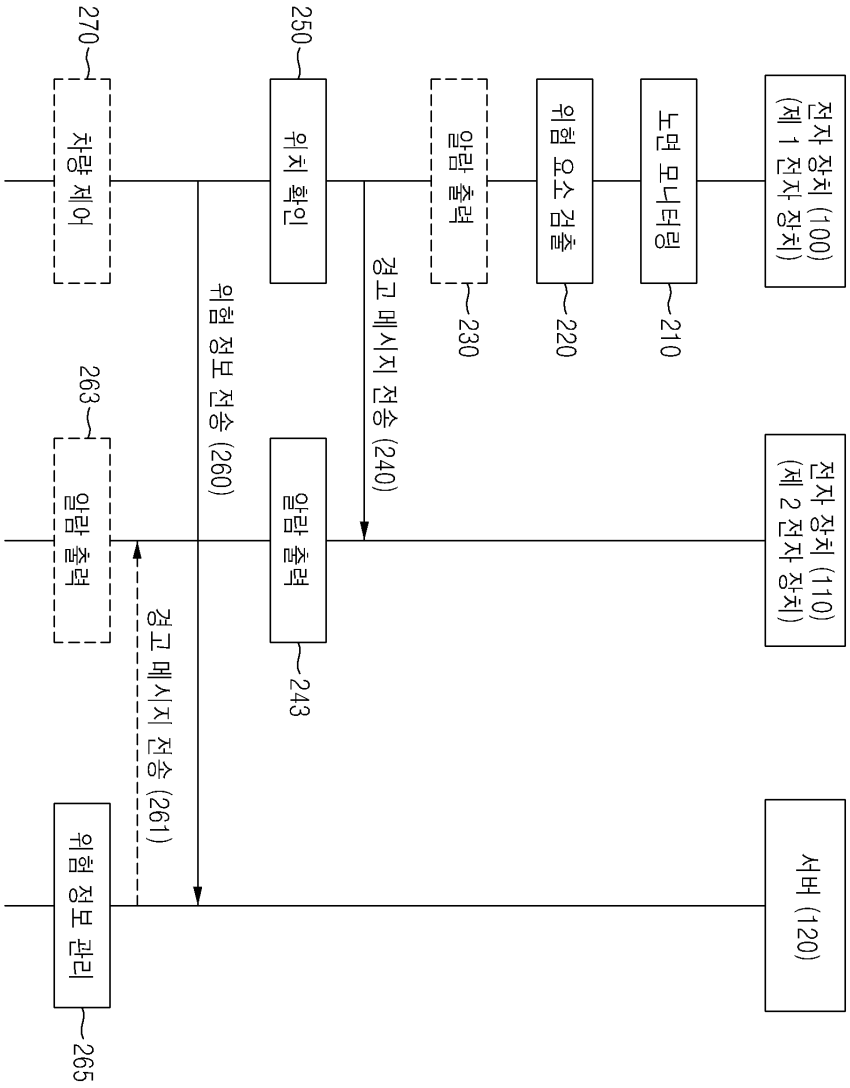
[0095] 다양한 실시예들에 따르면, 기술한 구성 요소들의 각각의 구성 요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성 요소들 중 하나 이상의 구성 요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성 요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성 요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성 요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성 요소는 복수의 구성 요소들 각각의 구성 요소의 하나 이상의 기능들을 통합 이전에 복수의 구성 요소들 중 해당 구성 요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성 요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

도면

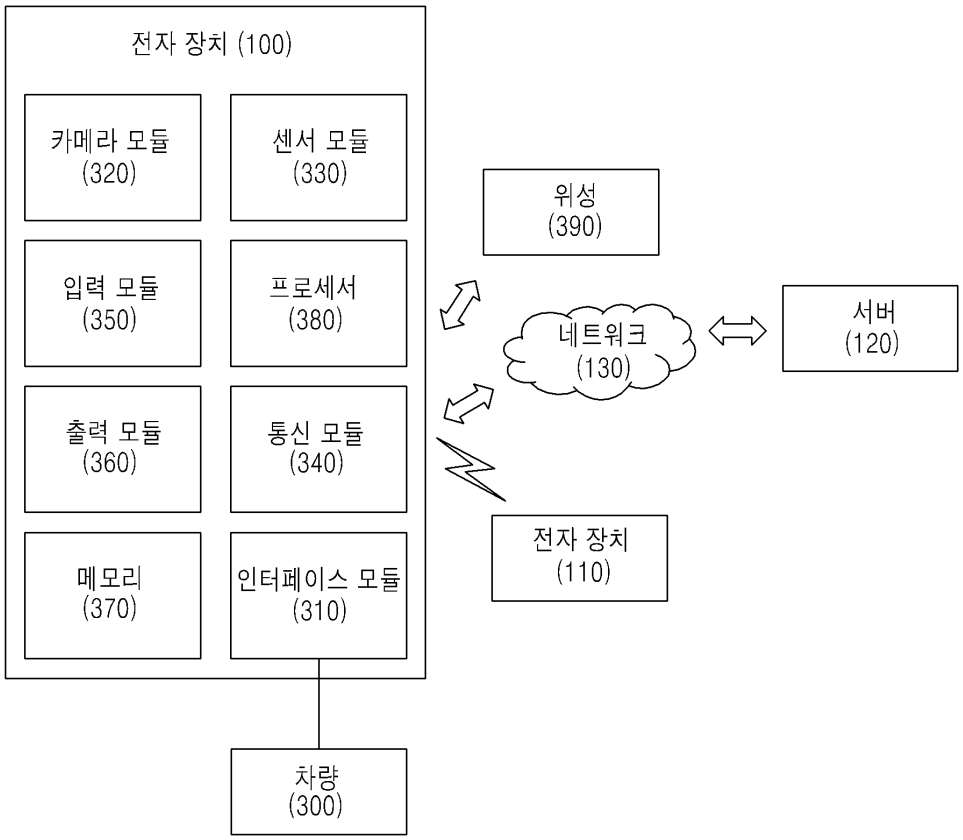
도면1



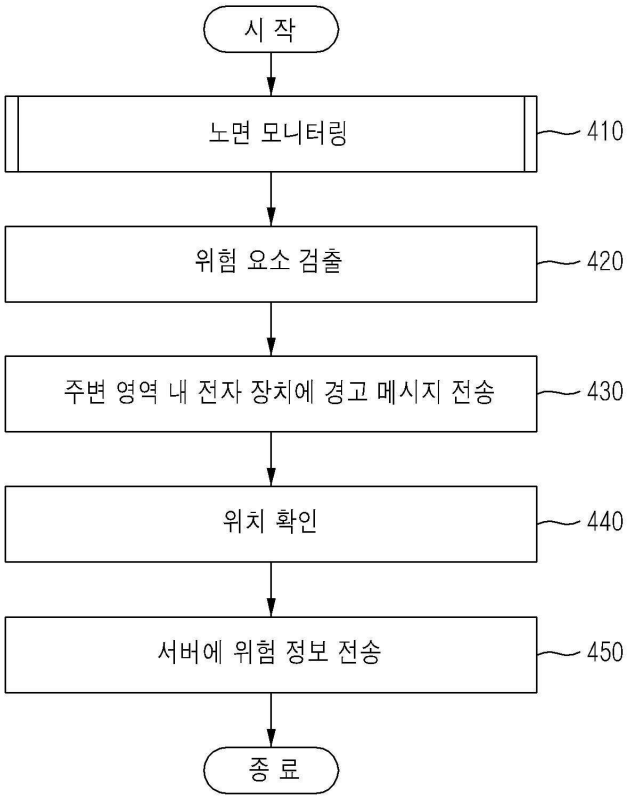
도면2


전자 장치 (100)
(제 1 전자 장치)
노면 모니터링
210
위험 요소 검출
220
알람 출력
230
경고 메시지 전송 (240)
위치 확인
250
위험 정보 전송 (260)
차량 제어
270
전자 장치 (110)
(제 2 전자 장치)
알람 출력
243
경고 메시지 전송 (261)
알람 출력
263
서버 (120)
위험 정보 관리
265

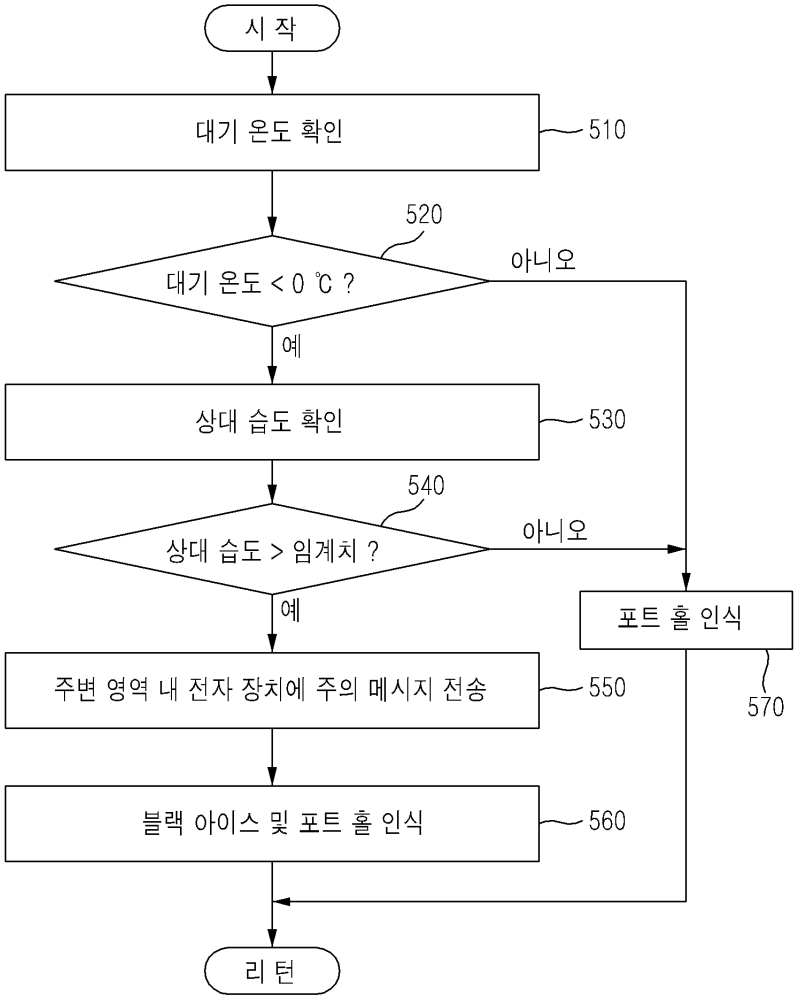
도면3


전자 장치 (100)
카메라 모듈 (320)
센서 모듈 (330)
입력 모듈 (350)
프로세서 (380)
출력 모듈 (360)
통신 모듈 (340)
메모리 (370)
인터페이스 모듈 (310)
차량 (300)
위성 (390)
네트워크 (130)
서버 (120)
전자 장치 (110)

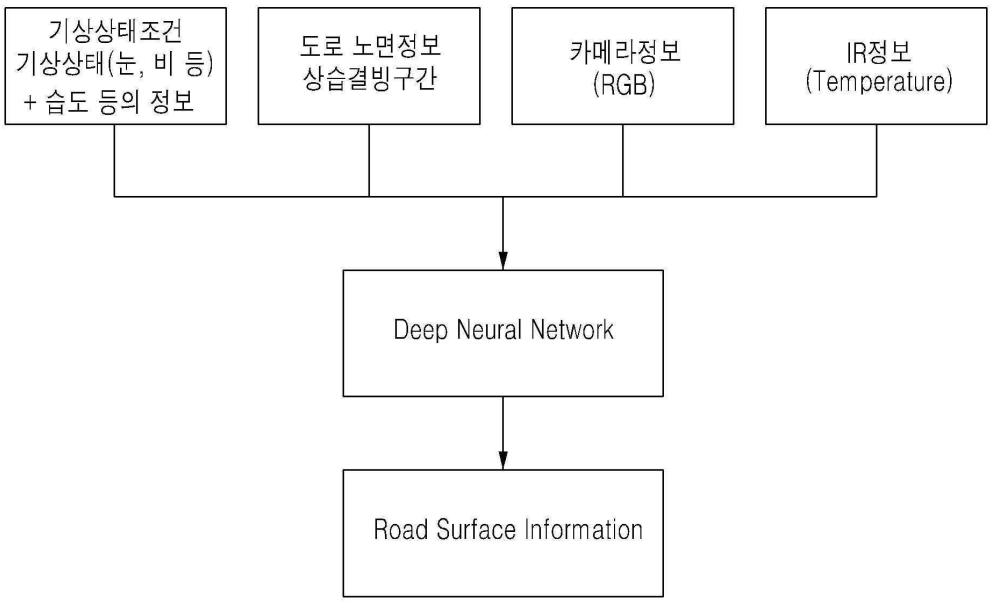
도면4


시 작
노면 모니터링
410
위험 요소 검출
420
주변 영역 내 전자 장치에 경고 메시지 전송
430
위치 확인
440
서버에 위험 정보 전송
450
종 료

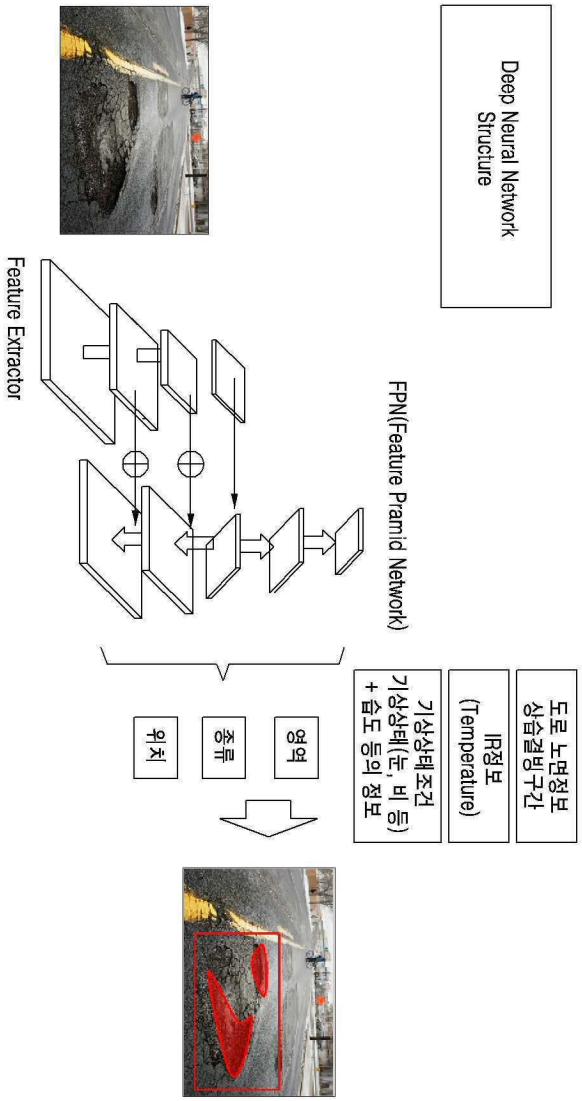
도면5


시 작
대기 온도 확인
510
520
대기 온도 < 0 ℃ ?
아니오
예
상대 습도 확인
530
540
상대 습도 > 임계치 ?
아니오
예
포트 홀 인식
570
주변 영역 내 전자 장치에 주의 메시지 전송
550
블랙 아이스 및 포트 홀 인식
560
리 턴

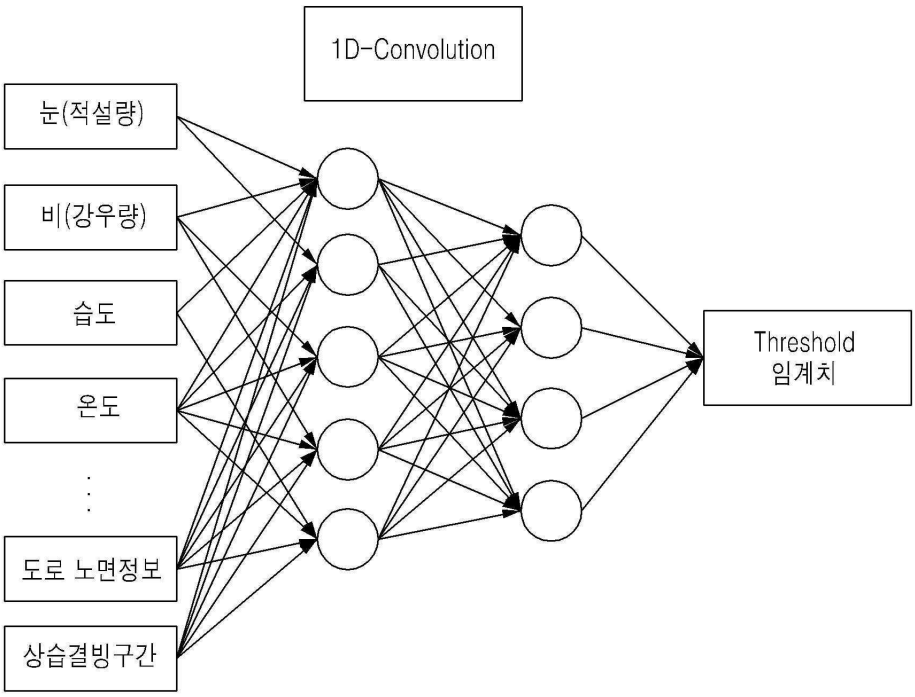
도면6


기상상태조건
기상상태(눈, 비 등)
+ 습도 등의 정보
도로 노면정보
상습결빙구간
카메라정보
(RGB)
IR정보
(Temperature)
Deep Neural Network
Road Surface Information

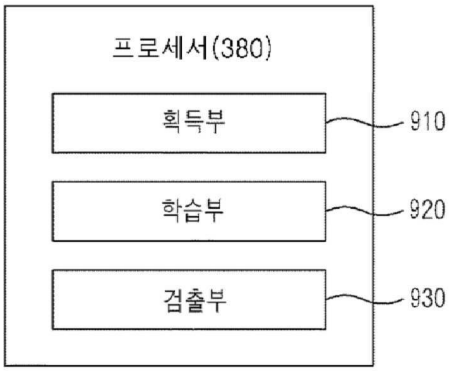
도면7


Deep Neural Network Structure
Feature Extractor
FPN(Feature Pramid Network)
도로 노면정보 상습결빙구간
IR정보 (Temperature)
기상상태조건 기상상태(눈, 비 등) + 습도 등의 정보
영역
종류
위치

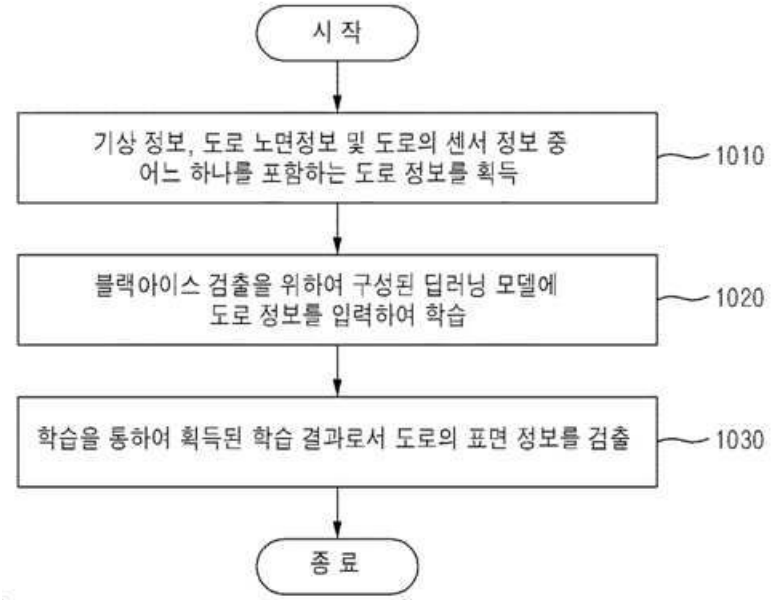
도면8


1D-Convolution
눈(적설량)
비(강우량)
습도
온도
도로 노면정보
상습결빙구간
Threshold
임계치

도면9


프로세서(380)
획득부
910
학습부
920
검출부
930

도면10


시 작
기상 정보, 도로 노면정보 및 도로의 센서 정보 중 어느 하나를 포함하는 도로 정보를 획득
1010
블랙아이스 검출을 위하여 구성된 딥러닝 모델에 도로 정보를 입력하여 학습
1020
학습을 통하여 획득된 학습 결과로서 도로의 표면 정보를 검출
1030
종 료