



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월03일
(11) 등록번호 10-1247960
(24) 등록일자 2013년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 13/91 (2006.01) G01S 13/93 (2006.01)
G01S 13/06 (2006.01) B60W 40/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0106330
(22) 출원일자 2011년10월18일
심사청구일자 2011년10월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009047633 A
JP08161697 A
KR1020110124873 A
KR1020010041181 A

(73) 특허권자
메타빌드주식회사
서울특별시 서초구 효령로 208 (서초동)
(72) 발명자
조풍연
서울특별시 서초구 서초1동 1648-2 서초현대아파트 102동 114호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이현홍

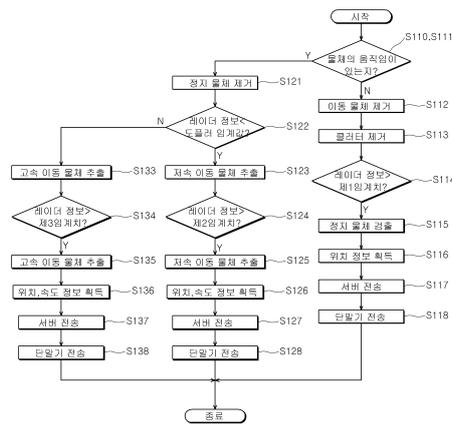
(54) 발명의 명칭 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은, 물체의 레이더 정보를 획득하는 레이더 장치를 통해 물체의 움직임 여부를 판단하는 단계와, 상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분하는 단계와, 상기 정지 물체의 감지를 위한 제1 감지 모드 또는 상기 이동 물체의 감지를 위한 제2 감지 모드를 실행하는 단계, 및 상기 제1 감지 모드를 통해 획득된 상기 정지 물체의 위치 정보, 또는 상기 제2 감지 모드를 통해 획득된 상기 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 외부 단말기에 전송하는 단계를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법을 제공한다.

상기 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법 및 그 장치에 따르면, 레이더 장치를 이용하여 획득된 물체의 레이더 정보를 이용하여 정지 물체와 이동 물체를 개별 감지할 수 있는 멀티 감지 모드를 제공할 수 있어서 물체별 위치 추적 효율을 높일 수 있는 이점이 있다. 또한, 미리 수집된 레이더 정보의 확률적 통계 데이터를 기초로 하여, 정지 상태의 물체, 저속 이동 물체 또는 고속 이동 물체를 효과적으로 검출할 수 있으며 검출 결과의 신뢰성을 높일 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 07기술혁신A01

부처명 국토해양부

연구사업명 건설기술혁신사업

연구과제명 SMART 도로-자동차 연계기술 개발(SMART 도로-자동차 통합정보기반 관리시스템 구축)

주관기관 메타빌드주식회사

연구기간 2008.09.11 ~ 2014.07.10

특허청구의 범위

청구항 1

레이더 장치로부터 획득된 레이더 정보를 이용하여 물체의 움직임 여부를 판단하는 단계;

상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분하는 단계;

상기 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거하여 상기 정지 물체를 검지하는 제1 검지 모드 또는 상기 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거하여 상기 이동 물체를 검지하는 제2 검지 모드를 실행하는 단계; 및

상기 제1 검지 모드를 통해 획득된 상기 정지 물체의 위치 정보, 또는 상기 제2 검지 모드를 통해 획득된 상기 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 외부 단말기에 전송하는 단계를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 검지 모드를 실행하는 단계는,

상기 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거하는 단계;

상기 정지 물체의 레이더 정보가, 과거 레이더 정보들의 통계치를 바탕으로 획득된 레퍼런스 맵에 저장된 정지 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 정지 물체가 유효한 것으로 판단하는 단계; 및

상기 정지 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 정지 물체의 위치 정보를 획득하는 단계를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제2 검지 모드를 실행하는 단계는,

상기 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거하는 단계;

상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값 미만인 경우, 상기 이동 물체를 저속 이동 물체로 판단하는 단계;

상기 저속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 저속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 저속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하는 단계; 및

상기 저속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 저속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득하는 단계를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값을 초과하는 경우, 상기 이동 물체를 고속 이동 물체로 판단하는 단계;

상기 고속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 고속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 고속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하는 단계; 및

상기 고속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 고속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득하는 단계를 더 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법.

청구항 5

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득한 이후, 상기 이동 물체가 위치한 도로 상의 추적 카메라를 구동시켜서 상기 이동 물체에 대한 촬영 영상을 전송받는 단계를 더 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 정지 물체 또는 이동 물체에 대한 위치 정보 또는 속도 정보를 획득한 이후,

상기 물체가 위치한 도로의 노면 상의 유전율 정보를 획득하는 단계;

상기 획득된 유전율 정보가 기 설정된 정상 범위 이내인 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보를, 외부의 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하는 단계; 및

상기 획득된 유전율 정보가 상기 정상 범위를 벗어나는 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보, 그리고 상기 노면의 유전율에 대응되는 상기 노면의 상태 정보를, 상기 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하는 단계를 더 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법.

청구항 7

레이더 장치로부터 획득된 레이더 정보를 이용하여 물체의 움직임 여부를 판단하는 움직임 판단부;

상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분하는 물체 판별부;

상기 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거하여 상기 정지 물체를 검지하는 제1 검지 모드 또는 상기 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거하여 상기 이동 물체를 검지하는 제2 검지 모드를 실행하는 모드 실행부; 및

상기 제1 검지 모드를 통해 획득된 상기 정지 물체의 위치 정보, 또는 상기 제2 검지 모드를 통해 획득된 상기 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 외부 단말기에 전송하는 전송부를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 모드 실행부는,

상기 제1 검지 모드의 실행 시, 상기 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거하고,

상기 정지 물체의 레이더 정보가, 과거 레이더 정보들의 통계치를 바탕으로 획득된 레퍼런스 맵에 저장된 정지 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 정지 물체가 유효한 것으로 판단하며,

상기 정지 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 정지 물체의 위치 정보를 획득하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 모드 실행부는,

상기 제2 검지 모드의 실행 시, 상기 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거하고,

상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값 미만인 경우, 상기 이동 물체를 저속 이동 물체로 판단하며,

상기 저속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 저속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 저속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하고,

상기 저속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 저속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 모드 실행부는,

상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값을 초과하는 경우, 상기 이동 물체를 고속 이동 물체로 판단하고,

상기 고속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 고속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 고속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하고,

상기 고속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 고속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치.

청구항 11

청구항 9 또는 청구항 10에 있어서,

상기 이동 물체가 위치한 도로 상의 추적 카메라를 구동시켜서 상기 이동 물체에 대한 촬영 영상을 전송받는 영상 수신부를 더 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 정지 물체 또는 이동 물체에 대한 위치 정보 또는 속도 정보를 획득한 이후, 상기 물체가 위치한 도로의 노면 상의 유전율 정보를 획득하는 노면정보 획득부를 더 포함하고,

상기 전송부는,

상기 획득된 유전율 정보가 기 설정된 정상 범위 이내인 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보를, 외부의 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하고,

상기 획득된 유전율 정보가 상기 정상 범위를 벗어나는 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보, 그리고 상기 노면의 유전율에 대응되는 상기 노면의 상태 정보를, 상기 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법 및 그 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레이더 장치를 이용하여 정지 및 이동 물체를 구분하여 다양한 모드로 물체의 위치를 추적할 수 있는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차량 및 사람이 이용하는 도로 교통에서는 항상 사고 가능성이 잠재되어 있으며, 실제로 전국적으로 하루에도 수많은 교통 사고 및 위험 상황이 발생한다. 특히 고속도로와 같은 초고속 주행 환경 또는 야간에는 운전자의 주변 상황 인지능력이 현저히 저하될 가능성이 크고, 이는 곧 대형 교통 사고로 이어질 수 있다.

[0003] 도로 상의 상황을 감지하기 위한 다양한 기술들이 제안되고 있지만, 종래에는 도로 또는 차량에 설치된 적외선 카메라를 이용하여 전방의 물체를 감지하고 이를 통보하는 기술에 국한되어 있고, 이러한 방식은 감지 효율이 떨어지는 단점이 있다. 실제로 도로 상에는 정지 물체와 이동 물체 등이 다양하게 존재할 수 있는데 이들 각각의 경우를 서로 구별하여 감지할 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 레이더 장치를 이용하여 획득된 물체의 레이더 정보를 이용하여 정지 물체와 이동 물체를 개별 감지할 수 있는 멀티 감지 모드를 제공할 수 있어서 물체별 위치 추적 효율을 높일 수 있는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법 및 그 장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 물체의 레이더 정보를 획득하는 레이더 장치를 통해 물체의 움직임 여부를 판단하는 단계와, 상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분하는 단계와, 상기 정지 물체의 감지를 위한 제1 감지 모드 또는 상기 이동 물체의 감지를 위한 제2 감지 모드를 실행하는 단계, 및 상기 제1 감지 모드를 통해 획득된 상기 정지 물체의 위치 정보, 또는 상기 제2 감지 모드를 통해 획득된 상기 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 외부 단말기에 전송하는 단계를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법을 제공한다.

[0006] 그리고, 상기 제1 감지 모드를 실행하는 단계는, 상기 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거하는 단계와, 상기 정지 물체의 레이더 정보가, 과거 레이더 정보들의 통계치를 바탕으로 획득된 레퍼런스 맵에 저장된 정지 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 정지 물체가 유효한 것으로 판단하는 단계, 및 상기 정지 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 정지 물체의 위치 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제2 감지 모드를 실행하는 단계는, 상기 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거하는 단계와, 상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값 미만인 경우, 상기 이동 물체를 저속 이동 물체로 판단하는 단계와, 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 저속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 저속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하는 단계, 및 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 저속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 그리고, 상기 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법은, 상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값을 초과하는 경우, 상기 이동 물체를 고속 이동 물체로 판단하는 단계와, 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 고속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 고속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하는 단계, 및 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 고속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법은, 상기 이동 물체의 위치 정보를 획득한 이후, 상기 이동 물체가 위치한 도로 상의 추적 카메라를 구동시켜서 상기 이동 물체에 대한 촬영 영상을 전송받는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법은, 상기 정지 물체 또는 이동 물체에 대한 위치 정보 또는 속도 정보를 획득한 이후, 상기 물체가 위치한 도로 상의 유전율 정보를 획득하는 단계와, 상기 획득된 도로 유전율 정보가 기 설정된 정상 범위 이내인 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보를, 외부의 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하는 단계, 및 상기 획득된 유전율 정보가 상기 정상 범위를 벗어나는 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보, 그리고 상기 노면의 유전율에 대응되는 상기 노면의 상태 정보를, 상기 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 그리고, 본 발명은 물체의 레이더 정보를 획득하는 레이더 장치를 통해 물체의 움직임 여부를 판단하는 움직임 판단부와, 상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분하는 물체 판별부와, 상기 정지 물체의 감지를 위한 제1 감지 모드 또는 상기 이동 물체의 감지를 위한 제2 감지 모드를 실행하는 모드 실행부, 및 상기 제1 감지 모드를 통해 획득된 상기 정지 물체의 위치 정보, 또는 상기 제2 감지 모드를 통해 획득된 상기 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 외부 단말기에 전송하는 전송부를 포함하는 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치를 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 모드 실행부는, 상기 제1 감지 모드의 실행 시, 상기 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거하고, 상기 정지 물체의 레이더 정보가, 과거 레이더 정보들의 통계치를 바탕으로 획득된 레퍼런스 맵에 저장된 정지 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 정지 물체가 유효한 것으로 판단하며, 상기 정지 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 정지 물체의 위치 정보를 획득할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 모드 실행부는, 상기 제2 감지 모드의 실행 시, 상기 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거하고, 상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값 미만인 경우, 상기 이동 물체를 저속 이동 물체로 판단하며, 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 저속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 저속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하고, 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여

상기 저속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 모드 실행부는, 상기 이동 물체의 레이더 정보가 기 설정된 도플러 임계값을 초과하는 경우, 상기 이동 물체를 고속 이동 물체로 판단하고, 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보가, 상기 레퍼런스 맵에 저장된 고속 이동 물체 검출용 임계치를 초과하는 경우, 상기 고속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하고, 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 고속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득할 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치는, 상기 이동 물체가 위치한 도로 상의 추적 카메라를 구동시켜서 상기 이동 물체에 대한 촬영 영상을 전송받는 영상 수신부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 장치는, 상기 정지 물체 또는 이동 물체에 대한 위치 정보 또는 속도 정보를 획득한 이후, 상기 물체가 위치한 도로 상의 유전율 정보를 획득하는 노면정보 획득부를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 전송부는, 상기 획득된 도로 유전율 정보가 기 설정된 정상 범위 이내인 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보를, 외부의 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송하고, 상기 획득된 유전율 정보가 상기 정상 범위를 벗어나는 경우 상기 위치 정보 또는 속도 정보, 그리고 상기 노면의 유전율에 대응되는 상기 노면의 상태 정보를, 상기 서버 또는 상기 외부 단말기로 전송할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법 및 그 장치에 따르면, 레이더 장치를 이용하여 획득된 물체의 레이더 정보를 이용하여 정지 물체와 이동 물체를 개별 감지할 수 있는 멀티 감지 모드를 제공할 수 있어서 물체별 위치 추적 효율을 높일 수 있는 이점이 있다. 또한, 미리 수집된 레이더 정보의 확률적 통계 데이터를 기초로 하여, 정지 상태의 물체, 저속 이동 물체 또는 고속 이동 물체를 효과적으로 검출할 수 있으며 검출 결과의 신뢰성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 시스템의 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 장애물 감지 장치의 구성도이다.

도 3은 도 2를 이용한 장애물 감지 방법의 흐름도이다.

도 4는 도 3의 다른 실시예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 시스템의 구성도이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 상기 장애물 감지 시스템은 레이더 장치(100), 장애물 감지 장치(200), 서버(300)를 포함한다. 여기서, 도 1의 경우, 장애물 감지 장치(200)는 레이더 장치(100)에 유무선 연결된 형태를 가지며 외부의 서버(300)와 유무선 통신이 가능한 예이다.

[0021] 물론, 본 발명은 도 1에 의해 반드시 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 장애물 감지 장치(200)는 상기 레이더 장치(100)에 내장된 형태로 구비되고 상기 서버(300)와 유무선 연결될 수 있다. 이외에도, 상기 장애물 감지 장치(200)는 상기 레이더 장치(100)와 유무선 연결된 외부의 서버(300)에 직접 구비되거나, 서버(300)에 인접 배치되어 서버(300)와 유무선 연결될 수 있다. 이러한 장애물 감지 장치(200)는 본 발명의 기술범주 내에서 보다 다양한 실시예가 존재할 수 있음은 자명하다.

[0022] 이하에서는, 도 1의 실시예를 참조로 하여 상기 장애물 감지 시스템에 관하여 개략적으로 살펴본다.

[0023] 상기 레이더 장치(100)는 도로 상에 여러 개로 설치될 수 있다. 이러한 레이더 장치(100)는 도로 노면에 폴 형태로 설치가 가능할 뿐만 아니라, 현재 고속도로에 있는 VMS(Variable Message Sign) 형태(즉, 도로 중앙에 설치되는 형태) 또는 차량 탑재가 가능한 이동형으로 설치될 수 있다.

[0024] 각각의 레이더 장치(100)에서 감지한 물체의 레이더 정보들은 상기 서버(300)에 수집되어 통합 분석, 관리 및 모니터링될 수 있다. 여기서, 상기 레이더 정보란 물체의 레이더 검지에 따라 획득되는 속도 정보, 위치 정보, 크기 정보 등의 데이터를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 장애물 감지 장치(200)는 상기 레이더 장치(100)를 통해 획득된 물체의 레이더 정보를 이용하여 정지 물체

와 이동 물체를 구분하고, 감지된 레이더 정보에 따라 정지 상태의 물체, 저속 이동 물체, 그리고 고속 이동 물체의 개별 감지 모드를 제공할 수 있다. 상기 감지 모드의 선택은 상기 물체의 레이더 정보에 포함된 도플러 정보를 사용할 수 있다.

- [0026] 도 2는 도 1에 도시된 장애물 감지 장치의 구성도이다. 상기 장애물 감지 장치(200)는 움직임 판단부(210), 물체 판별부(220), 모드 실행부(230), 전송부(240), 영상 수신부(230)를 포함한다.
- [0027] 상기 움직임 판단부(210)에서는 레이더 장치(100)를 통해 획득된 물체의 레이더 정보를 이용하여 물체의 움직임 여부를 판단한다. 상기 물체 판별부(220)는 상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분한다. 상기 움직임 여부는 도플러 유무와 관계된다. 즉, 도플러 효과가 없는 레이더 신호가 검출된 경우 해당 물체가 정지 물체인 것으로 판단하고, 그 반대의 경우에는 해당 물체가 이동 물체인 것으로 판단한다.
- [0028] 상기 모드 실행부(230)는 상기 정지 물체의 감지를 위한 제1 감지 모드 또는 상기 이동 물체의 감지를 위한 제2 감지 모드를 실행한다. 여기서, 제2 감지 모드는 추후 저속 이동 물체 감지 모드 및 고속 이동 물체 감지 모드로 구분된다. 따라서, 본 실시예에서 물체 감지 모드는 3가지 모드(정지 물체 감지, 저속 이동 물체 감지, 고속 이동 물체 감지)로 구분된다.
- [0029] 상기 전송부(240)에서는 상기 정지 물체 감지 모드를 통해 획득된 상기 정지 물체의 위치 정보, 혹은 상기 이동 물체 감지 모드를 통해 획득된 상기 저속 이동 물체 또는 고속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 외부 단말기(400)에 전송한다.
- [0030] 상기 외부 단말기(400)란 사용자 단말기로서 PC, 노트북, 휴대폰, 차량에 설치된 내비게이션 등 공지된 다양한 단말기에 해당될 수 있다. 그 예로서, 상기 단말기(400)가 해당 도로 주변을 주행 중인 차량 내의 내비게이션인 경우, 내비게이션을 통해 해당 물체의 위치 정보를 표시한다. 이때, 상기 물체의 위치 정보의 표시와 함께 별도의 알람(문자, 이미지 형태 표시 혹은 스피커 출력)을 내비게이션을 통해 출력하여, 사용자로 하여금 해당 물체에 대한 경계 및 주의를 유도할 수 있다. 이러한 도로 상의 정지 물체, 이동 물체에 대한 위치 정보의 안내에 따르면, 도로를 주행 중인 사용자로 하여금 주변의 해당 물체에 대한 정보를 실시간 확인할 수 있도록 하여 안전 운행을 유도하고 각종 사고를 미리 예방할 수 있다.
- [0031] 더욱이, 이동 물체의 경우에는 이동 물체의 속도 정보를 더 전송함에 따라 이동 물체에 대한 정보의 실시간 확인뿐만 아니라 이동 물체에 대한 안전한 대응이 가능하도록 한다.
- [0032] 도 3은 도 2를 이용한 장애물 감지 방법의 흐름도이다. 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 레이더를 이용한 멀티 모드 장애물 감지 방법에 관하여 상세히 알아본다.
- [0033] 먼저, 상기 움직임 판단부(210)는 상기 레이더 장치(100)로부터 획득된 레이더 정보를 통해 물체의 움직임 여부를 판단한다(S110).
- [0034] 이후, 상기 물체 판별부(220)에서는 상기 움직임 여부에 따라 정지 물체 및 이동 물체를 구분한다(S111). 도로 주변에는 정지 물체 또는 이동 물체가 독립적으로 존재할 수도 있지만 정지 물체와 이동 물체가 혼재되어 있을 수 있다. 상기 물체 판별부(220)는 그 각각에 대한 개별 구분을 수행한다.
- [0035] 다음, 상기 모드 실행부(230)에서는 상기 정지 물체의 감지 모드, 저속 이동 물체의 감지 모드, 또는 고속 이동 물체의 감지 모드를 실행할 수 있다.
- [0036] 먼저 정지 물체의 감지 모드에 관하여 알아본다. 정지 물체의 경우, Anti-MTI(Moving Target Indicator)를 통해 도플러 효과가 없는 상태의 신호가 검출된다.
- [0037] 즉, 상기 S111 단계에서, 물체의 움직임이 없다고 판단된 경우, 상기 모드 실행부(230)는 이동 물체에 대한 레이더 정보를 제거함으로써 정지 물체 후보군만을 취하도록 한다(S112). 이때, 주변의 불필요한 클러터(clutter) 성분을 제거하도록 한다(S113).
- [0038] 이후, 상기 모드 실행부(230)는 상기 정지 물체의 레이더 정보와, 과거 레이더 정보들의 통계치를 바탕으로 획득된 레퍼런스 맵에 저장된 정지 물체 검출용 임계치(제1 임계치)를 서로 비교한다(S114). 만약, 해당 정지 물체의 레이더 정보가 상기 제1 임계치를 초과하는 경우, 상기 정지 물체가 유효한 것으로 판단하고 상기 유효한 정지 물체를 검출한다(S115).
- [0039] 상기 레퍼런스 맵은 과거 레이더 정보들의 통계치가 저장되어 있는 맵이다. 이러한 레퍼런스 맵에는 클러터 맵 프로세싱(clutter map processing)을 통해 주변에 장애물이 없는 상태의 레이더 정보도 저장되어 있다. 이러한

S114 단계는 통계학 및 확률론을 참조하여 목표물이 존재하는지의 여부를 결정하는 CFAR(Constant False Alarm Rate) 즉, detection threshold를 이용한 것이다.

- [0040] 만약, 해당 정지 물체의 레이더 정보가 상기 제1 임계치를 미달하는 경우에는 해당 정지 물체의 레이더 정보가 확률적으로 존재하지 않거나, 추출한 레이더 정보가 잘못된 경우를 나타낼 수 있다. 이러한 경우, 검출 오류로 판단하고 S114단계를 재실행하거나 S110단계로 회귀할 수 있다.
- [0041] 상기 S115단계 이후, 상기 모드 실행부(230)는 상기 검출된 정지 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 정지 물체의 위치 정보를 획득한다(S116). 여기서, 위치 정보에는 좌표 정보, 방위 정보 등을 포함한다. 레이더 정보를 이용한 물체의 위치 정보 획득 원리는 기 공지된 사항이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0042] 상기 S116단계에서 획득된 정지 물체의 위치 정보는 추후 서버(300)로 전송되거나(S117), 외부 단말기(400)로 전송될 수 있다(S118). 물론, 상기 장애물 감지 장치(200)가 서버(300) 자체에 포함된 경우에는 서버(300) 상에서 상기 검지 모드의 실행 및 위치 정보의 계산 과정이 수행될 수 있다.
- [0043] 다음, 이동 물체의 검지 모드에 관하여 설명한다.
- [0044] 만약, 상기 S111 단계에서, 물체의 움직임이 있다고 판단된 경우, 상기 모드 실행부(230)는 정지 물체에 대한 레이더 정보를 제거함으로써 이동 물체 후보군만을 취하도록 한다(S121). 그런 다음, 저속 이동 물체의 검지 모드 또는 고속 이동 물체의 검지 모드를 수행한다.
- [0045] 우선, 저속 이동 물체의 검지 모드에 관하여 알아본다. 저속 이동 물체의 경우, MTI(Moving Target Indicator)를 통해 도플러 효과가 적은, 즉 비교적 속도가 느린 물체를 상기 CFAR를 통해 검출한다.
- [0046] 즉, 상기 모드 실행부(230)는 상기 이동 물체의 레이더 정보와 기 설정된 도플러 임계값을 서로 비교한다(S122). 이때, 이동 물체의 레이더 정보가 상기 도플러 임계값 미만인 경우, 상기 이동 물체를 저속 이동 물체로 판단하고, 저속 이동 물체를 추출한다(S123).
- [0047] 이후, 모드 실행부(230)에서는 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보와 상기 레퍼런스 맵에 저장된 저속 이동 물체 검출용 임계치(제2 임계치)를 비교한다(S124). 만약, 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보가 상기 제2 임계치를 초과하는 경우, 상기 저속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하고, 상기 유효한 저속 이동 물체를 검출한다(S125). 즉, 이러한 저속 이동 물체의 추출에도 통계적 기법이 사용된다.
- [0048] 만약, 해당 저속 이동 물체의 레이더 정보가 상기 제2 임계치를 미달하는 경우에는 해당 저속 이동 물체의 레이더 정보가 확률적으로 존재하지 않거나, 추출한 레이더 정보가 잘못된 경우일 수 있다. 이러한 경우, 검출 오류로 판단하고 S124 단계 또는 S122 단계를 재실행하거나 S110단계로 회귀할 수 있다.
- [0049] 다음, 상기 모드 실행부(230)는 상기 저속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 저속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득한다(S126). 또한, 획득된 저속 이동 물체의 확인이 가능하도록, 상기 저속 이동 물체가 위치한 도로 상의 추적 카메라(10)를 구동시켜서 상기 저속 이동 물체에 대한 촬영 영상을 영상 수신부(230)를 통해 전송받아 화면으로 디스플레이할 수 있다. 그리고, 획득된 위치 정보 및 속도 정보는 추후 서버(300)로 전송되거나(S127), 외부 단말기(400)로 전송될 수 있다(S128). 이때, 전송되는 정보로는 상기 위치 정보 및 속도 정보뿐만 아니라 상기 촬영 영상에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [0050] 다음, 고속 이동 물체의 검지 모드에 관하여 알아본다. 고속 이동 물체의 경우, MTI(Moving Target Indicator)를 통해 도플러 효과 큰, 빠른 이동 속도를 가진 물체를 상기 CFAR를 통해 검출한다.
- [0051] 즉, 상기 모드 실행부(230)는 상기 이동 물체의 레이더 정보와 기 설정된 도플러 임계값의 비교 결과(S122), 이동 물체의 레이더 정보가 상기 도플러 임계값을 초과하는 경우, 상기 이동 물체를 고속 이동 물체로 판단하고, 판단된 고속 이동 물체를 추출한다(S133).
- [0052] 이후, 모드 실행부(230)에서는 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보와 상기 레퍼런스 맵에 저장된 고속 이동 물체 검출용 임계치(제3 임계치)를 비교한다(S134). 만약, 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보가 상기 제3 임계치를 초과하는 경우, 상기 고속 이동 물체가 유효한 것으로 판단하고, 상기 유효한 고속 이동 물체를 검출한다(S135). 즉, 이러한 고속 이동 물체의 추출에도 통계적 기법이 사용된다.
- [0053] 만약, 해당 고속 이동 물체의 레이더 정보가 상기 제3 임계치를 미달하는 경우에는 해당 고속 이동 물체의 레이더 정보가 확률적으로 존재하지 않거나, 추출한 레이더 정보가 잘못된 경우일 수 있다. 이러한 경우, 검출 오류로 판단하고 S134 단계 또는 S122 단계를 재실행하거나 S110단계로 회귀할 수 있다.

- [0054] 다음, 상기 모드 실행부(230)는 상기 고속 이동 물체의 레이더 정보를 이용하여 상기 고속 이동 물체의 위치 정보 및 속도 정보를 획득한다(S136). 또한, 획득된 고속 이동 물체의 확인이 가능하도록, 상기 고속 이동 물체가 위치한 도로 상의 추적 카메라(10)를 구동시켜서 상기 고속 이동 물체에 대한 촬영 영상을 영상 수신부(230)를 통해 전송받아 화면으로 디스플레이할 수 있다. 그리고, 획득된 위치 정보 및 속도 정보는 추후 서버(300)로 전송되거나(S137), 외부 단말기(400)로 전송될 수 있다(S138). 이때, 전송되는 정보로는 위치 정보 및 속도 정보 뿐만 아니라 촬영 영상에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [0055] 도 4는 도 3의 다른 실시예를 나타낸다. 도 4의 경우 상술한 구성 이외에도 상기 S116, S126, S136단계 이후에, 해당 물체(정지 물체 감지 모드인 경우에는 정지 물체, 이동 물체 감지 모드인 경우에는 이동 물체)가 위치한 도로 상의 유전율 정보를 획득한다(S201).
- [0056] 즉, 노면정보 획득부(260)는 도로의 노면을 향해 발사된 레이더 신호의 반사파 데이터에 포함되는 유전율 정보를 수신하여 도로 상의 유전율 정보를 획득한다. 이를 위해 노면정보 획득부(260)는 상기 레이더 장치(100)와 연계하여 동작된다.
- [0057] 상기 유전율 정보에 따르면 도로의 노면 상태를 판단할 수 있다. 즉, 상기 획득된 유전율 정보를 통하여 도로의 노면 상태가 정상(dry) 상태인지, 수막(wet) 상태인지, 결빙된(ice) 상태인지, 눈이 적설된(snow) 상태인지를 판단한다(S202). 이때, 기 설정된 DB정보(유전율에 따른 도로 상태 정보)를 참조할 수 있다.
- [0058] 만약, 상기 획득된 도로 유전율 정보가 기 설정된 정상 범위 이내인 경우, 즉 현재 노면 상태가 정상 상태인 경우, 상기 전송부(250)는 상기 위치 정보 또는 속도 정보를, 외부의 서버(300)로 전송하고(S204), 또한 상기 외부 단말기(400)로 전송할 수 있다(S205). 이때, 정지 물체 감지 모드인 경우에는 위치 정보만 전송하고, 이동 물체 감지 모드인 경우에는 위치 정보 및 속도 정보를 전송한다.
- [0059] 그리고, 상기 획득된 유전율 정보가 상기 정상 범위를 벗어나는 경우는 현재 노면 상태가 수막 상태, 결빙 상태, 적설 상태인지를 인지하고(S203), 상기 위치 정보 또는 속도 정보, 그리고 상기 노면의 유전율에 대응되는 상기 노면의 상태 정보(수막, 결빙 또는 적설 상태)를, 상기 서버(300)에 전송하고(S204), 또한 상기 외부 단말기(400)로 전송할 수 있다(S205). 이때, 정지 물체 감지 모드인 경우에는 위치 정보 및 노면의 상태 정보를 전송하고, 이동 물체 감지 모드인 경우에는 위치 정보 및 속도 정보, 그리고 노면의 상태 정보를 함께 전송한다.
- [0060] 이러한 도 4의 내용은 정지 물체 감지 모드 또는 이동 물체 감지 모드를 통해 물체의 속도 또는 위치 정보를 획득한 이후 도로의 유전율을 참조하여, 물체의 속도 또는 위치 정보를 도로의 상태 정보와 연계하여 전송할지 여부를 결정하는 것이다.
- [0061] 물론, 이와는 달리, 이러한 도로의 유전율을 참조하는 과정은 상기 S110 단계 시작 시에 병행하여 수행할 수 있다. 즉, 레이더 장치(100)로부터 레이더 정보를 획득하여 물체의 움직임 정보를 얻는 단계(S110, S111) 이후와 병행하여, 상기 획득된 레이더 정보에서 고정 또는 이동 물체 주변의 클러스터를 제거한 다음 도로 상의 유전율 정보를 획득하고, 획득된 유전율 정보와 기 설정된 DB정보(유전율에 따른 도로 상태 정보)를 비교하여 현재 도로의 상태의 정상 여부를 가리는 과정을 상기 S110 단계 이후 과정과는 병렬되어 별개로 수행할 수 있다.
- [0062] 이렇게 얻어진 도로 상태의 정상 여부의 정보는 추후 S116, S126, S136 단계와 연계된다. 즉, S116, S126, S136 단계 이후에는 물체의 위치 정보 또는 속도 정보 전송 시에 도로의 노면 상태가 정상으로 판단된 경우에는 위치 정보 또는 속도 정보만 서버(300)나 외부 단말기(400)에 전송하고, 도로의 상태가 비정상적으로 판단된 경우에는 위치 정보 또는 속도 정보뿐만 아니라 도로의 노면 상태까지 함께 전송하도록 한다. 이러한 도로의 노면 정보를 이용한 정보 전송 실시예는 본 기술범주 내에서 다양한 변형예가 존재할 수 있음은 물론이다.
- [0063] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 레이더 장치를 이용하여 획득된 물체의 레이더 정보를 이용하여 정지 물체와 이동 물체를 개별 감지하는 멀티 감지 모드를 제공할 수 있어서 각 물체 별로 위치 추적 효율을 높일 수 있는 이점이 있다. 즉, 해당 물체로부터 획득된 도플러 정보에 따라, 정지 상태의 물체, 저속 이동의 물체 또는 고속 이동의 물체에 대한 개별 감지 모드를 달리 수행할 수 있다.
- [0064] 더욱이, 기 수집한 레이더 정보의 확률적 통계 데이터를 기초로 하여, 정지 상태의 물체, 저속 이동 물체 또는 고속 이동 물체를 효과적으로 검출할 수 있으며 검출 결과의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0065] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서,

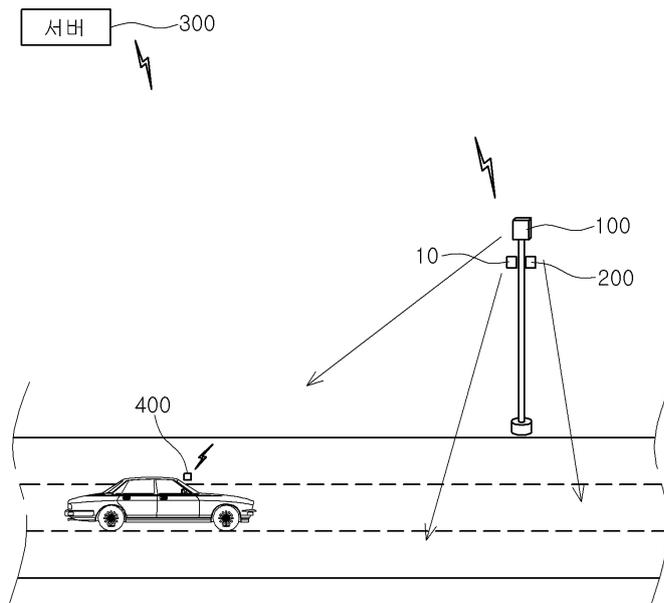
본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

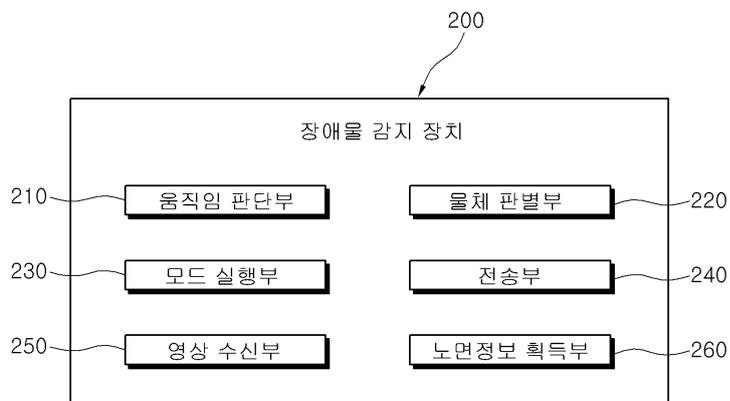
- | | |
|--------------|----------------|
| 100: 레이더 장치 | 200: 장애물 감지 장치 |
| 210: 움직임 판단부 | 220: 물체 판별부 |
| 230: 모드 실행부 | 240: 전송부 |
| 250: 영상 수신부 | 260: 노면정보 획득부 |
| 300: 서버 | 400: 단말기 |

도면

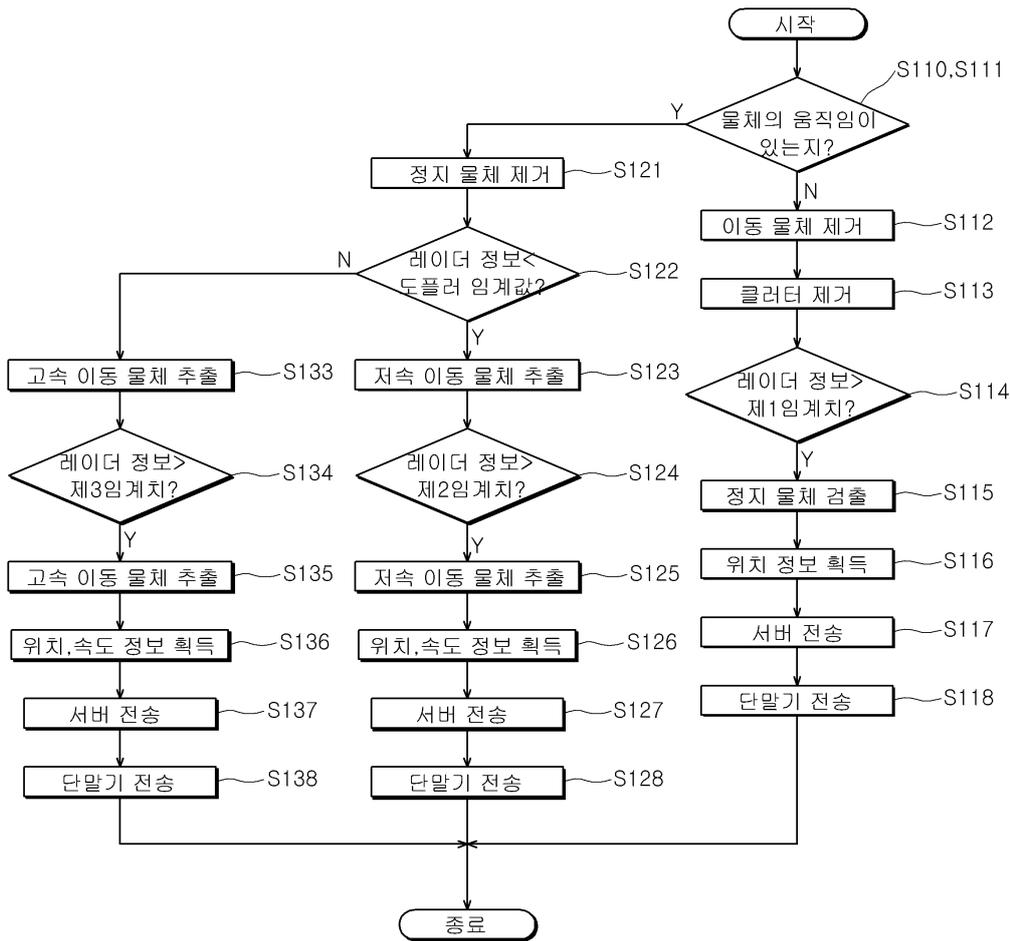
도면1



도면2



도면3



도면4

