



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월17일
(11) 등록번호 10-1758576
(24) 등록일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 13/86 (2006.01) G01S 13/42 (2006.01)
G01S 13/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 13/867 (2013.01)
G01S 13/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0155086
(22) 출원일자 2016년11월21일
심사청구일자 2016년11월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160062880 A*
KR1020150082016 A
JP2005084035 A
JP2009294029 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
권장우
부산광역시 남구 오륙도로 85, 109동 2503호(용호동, 오륙도 에스케이뷰 아파트)
김세진
경기도 안양시 동안구 귀인로80번길 5, 101동 503호(호계동, 호계동 금호아파트)
유인환
인천광역시 서구 완정로216번길 5, 4동 1108호(금곡동, 금곡하나타운)
(74) 대리인
양성보

전체 청구항 수 : 총 5 항

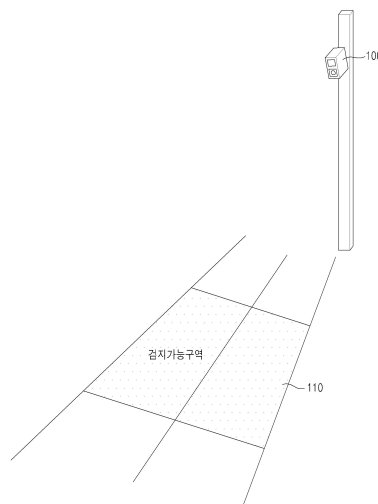
심사관 : 변영석

(54) 발명의 명칭 물체 탐지를 위한 레이더 카메라 복합 검지 장치 및 방법

(57) 요약

물체 탐지를 위한 레이더 카메라 복합 검지 장치 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 물체 탐지를 위한 검지 장치는, 레이더에 설정된 검지 영역에 기초하여 획득된 레이더 정보를 수신하는 레이더 데이터 수신부; 카메라를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영함에 따라 획득된 영상 정보를 수신하는 카메라 영상 수신부; 상기 레이더 정보 및 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하는 처리부; 상기 레이더 정보 및 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 정합하는 정합부; 및 상기 정합된 객체 정보에 기초하여 상기 물체에 대한 물체 정보를 모니터링하도록 제공하는 인터페이스부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 13/62 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711035210

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성(R&D, 정보화)

연구과제명 스마트한 주파수 이용을 위한 스펙트럼 및 전파기술(3차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

물체 탐지를 위한 검지 장치에 있어서,

레이더에 설정된 검지 영역에 기초하여 획득된 레이더 정보를 수신하는 레이더 데이터 수신부;

적외선 카메라를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영함에 따라 획득된 영상 정보를 수신하는 카메라 영상 수신부;

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하는 처리부;

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 정합하는 정합부; 및

상기 정합된 객체 정보에 기초하여 상기 물체에 대한 물체 정보를 모니터링하도록 제공하는 인터페이스부를 포함하고,

상기 처리부는,

상기 영상 정보로부터 객체의 특징을 검출하고, 상기 검출된 객체의 특징에 기초하여 객체의 움직임을 감지하고, 상기 객체의 움직임을 검출하기 위하여 노이즈를 제거함으로써 객체 정보를 추출하고, 상기 추출된 객체 정보를 데이터화함과 동시에 상기 레이더 정보가 포함하고 있는 노이즈 또는 고스트를 제거하기 위한 필터링을 수행하고, 상기 필터링을 수행함에 따른 레이더 정보로부터 객체들의 종류를 검출하고, 상기 검출된 객체들의 종류로부터 임계값에 기초하여 객체 정보를 추출하는

것을 포함하고,

상기 정합부는,

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보에 대하여 시간을 기준으로 동기화를 수행한 후, 상기 영상 정보에 포함된 좌표를 호모그래피(Homography)로 변환하고, 상기 레이더 정보에 포함된 검지 영역을 상기 좌표 정보로 변환된 영상 정보에 포함된 검지 영역에 투사시키되, 상기 좌표 정보로 변환된 영상 정보 및 상기 레이더 정보에 포함된 검지 영역 각각을 기 설정된 크기로 분할하고, 상기 기 설정된 크기로 분할된 영상 정보에 대한 검지 영역 내의 좌표 정보와 및 상기 분할된 레이더 정보에 포함된 검지 영역의 좌표 정보를 매칭시키고, 상기 레이더 정보로부터 추출된 객체 정보 및 상기 영상 정보로부터 추출된 객체 정보가 일치하지 않는 경우, 일치하지 않은 영상 정보와 연관된 좌표로부터 기 설정된 반경에 존재하는 객체 정보를 재추출하는

검지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 처리부는,

상기 움직임이 포함된 정보 및 상기 움직임이 포함되지 않은 정보를 분리함으로써 상기 영상 정보로부터 객체 정보를 추출하는

것을 특징으로 하는 검지 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

이더넷(Ethernet) 통신을 이용하여 랜(LAN)을 통한 직렬연결을 통하여 상기 레이더와 상기 카메라에 대한 데이터 송출과 현재의 상황을 제어하는 제어부

를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 레이더 및 상기 카메라로부터 획득한 정보를 통합하여 계산하는 모듈 제어부; 및

상기 레이더 및 상기 카메라로 각각으로부터 획득한 정보를 통신을 통하여 상기 처리부로 전달하는 통신부
것을 특징으로 하는 검지 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 레이더 데이터 수신부는,

상기 레이더를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 상기 물체에 신호를 전파하고, 상기 전파되는 신호가 반사되는 시간을 계산하여 상기 물체까지의 거리 및 각도를 도출함으로써 상기 물체에 대한 레이더 정보를 획득하는
것을 포함하고,

상기 영상 정보는 상기 물체의 위치, 상기 물체의 외형 또는 상기 물체의 번호 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 레이더 정보는, 상기 물체의 속도, 상기 물체의 위치 또는 기준선별 상기 물체의 진입수 중 적어도 하나를 포함하는

것을 특징으로 하는 검지 장치.

청구항 8

물체 탐지를 위한 검지 방법에 있어서,

레이더에 설정된 검지 영역에 기초하여 획득된 레이더 정보 및 적외선 카메라를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영함에 따라 획득된 영상 정보를 수신하는 단계;

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하는 단계;

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 정합하는 단계; 및

상기 정합된 객체 정보에 기초하여 상기 물체에 대한 물체 정보를 모니터링하도록 제공하는 단계

를 포함하고,

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하는 단계는,

상기 영상 정보로부터 객체의 특징을 검출하고, 상기 검출된 객체의 특징에 기초하여 객체의 움직임을 감지하고, 상기 객체의 움직임을 검출하기 위하여 노이즈를 제거함으로써 객체 정보를 추출하고, 상기 추출된 객체 정보를 데이터화함과 동시에 상기 레이더 정보가 포함하고 있는 노이즈 또는 고스트를 제거하기 위한 필터링을 수행하고, 상기 필터링을 수행함에 따른 레이더 정보로부터 객체들의 종류를 검출하고, 상기 검출된 객체들의 종류로부터 임계값에 기초하여 객체 정보를 추출하는 단계

를 포함하고,

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 정합하는 단계는,

상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보에 대하여 시간을 기준으로 동기화를 수행한 후, 상기 영상 정보에 포함된 좌표를 호모그래피(Homography)로 변환하고, 상기 레이더 정보에 포함된 검지 영역을 상기 좌표 정보로 변환된 영상 정보에 포함된 검지 영역에 투사시키되, 상기 좌표 정보로 변환된 영상 정보 및 상기 레이더 정보에 포함된 검지 영역 각각을 기 설정된 크기로 분할하고, 상기 기 설정된 크기로 분할된 영상 정보에 대한 검지 영역 내의 좌표 정보와 및 상기 분할된 레이더 정보에 포함된 검지 영역의 좌표 정보를 매칭시키고, 상기 레이더 정보로부터 추출된 객체 정보 및 상기 영상 정보로부터 추출된 객체 정보가 일치하지 않는 경우, 일치하지 않은 영상 정보와 연관된 좌표로부터 기 설정된 반경에 존재하는 객체 정보를 재추출하는 단계

를 포함하는 검지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 물체 탐지 기술에 관한 것으로 물체 탐지를 위한 레이더 카메라를 이용한 복합 검지 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]현대 사회에 진입하면서 차량의 양은 급속하게 증가되어 왔고 동시에 교통 혼잡 역시 꾸준히 증가해왔다. 그에 따른 운영 및 제어 방법 역시 다양하게 제시되어 왔다. 최근에는 다양한 검지수단을 이용해 차량을 검지한 후 검지 데이터를 활용해 관리하고 모니터링 하는데 이를 지능형 교통정보 시스템(ITS: Intelligent Transportation System)이라고 한다.

[0003]차량을 검지하는 방법에는 크게 레이더를 활용한 방법과 카메라를 활용한 방법 또는 루프검지기를 활용한 방법 등이 있다. 레이더를 활용한 방법은 레이더의 검지영역 안에서 레이더에서 송출된 신호가 물체에 부딪칠 때 반사되는 신호를 분석하여 물체를 파악하는 방법이다. 레이더를 활용한 방법은 차량의 상대 위치나 속도 등을 파악하는데 용이하고 외부환경에 영향을 적게 받는다. 하지만 레이더의 종류에 따라 성능차가 크고 신호의 회전에 따른 고스트 생성의 문제가 있다.

[0004]카메라를 활용한 방법은 영상 정보를 이용해 영상 정보 내에 있는 물체 정보를 배경과 구분하여 분석하고 판단하는 방법이다. 카메라를 활용한 방법은 레이더에 비해 상대적으로 가격이 저렴하고 설치가 간편하지만 외부환경에 영향을 많이 받는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]본 발명은 기존의 영상 정보를 활용한 객체 추적과 레이더를 이용한 객체추적의 단점을 보완하고 장점을 극대화하기 위한 것으로, 복수의 데이터를 정합하여 보다 정확한 교통정보를 생성할 수 있는 카메라 및 레이더를 활용한 객체 정보 추출하는 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

[0006]본 발명의 다른 해결과제는 영상 정보와 레이더 정보를 혼용하여 다양한 객체 정보를 추출하는 시스템 및 방법을 제공할 수 있다. 영상 정보를 통해 영상 내 객체의 위치, 외형, 차량 번호 등의 정보 조회가 가능하고 레이더 정보를 통해 차량의 속도 차량의 위치, 차선별 차량 진입수 등을 알 수 있다.

[0007]본 발명의 또 다른 해결과제는 영상 정보 및 레이더 정보에 대하여 좌표 동기화 및 시간 동기화를 수행하는 시스템 및 방법을 제공할 수 있다. 영상 정보 및 레이더 정보에 대하여 시간에 대한 동기화를 수행한 후, 레이더

정보 내 좌표를 호모그래피(Homography)로 변환하여 좌표 내 레이더의 탐지영역을 투사 시키고 투사 시킨 영역을 50*50영역으로 레이더 영역과 함께 나누어 영역 내 좌표와 레이더 좌표의 위치를 통일시킬 수 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 해결과제는 사용자의 인터페이스를 통해 실시간으로 영상 정보 레이더 정보의 활용을 보다 손쉽게 함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 실시예에 따르면, 물체 탐지를 위한 검지 장치는, 레이더에 설정된 검지 영역에 기초하여 획득된 레이더 정보를 수신하는 레이더 데이터 수신부; 카메라를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영함에 따라 획득된 영상 정보를 수신하는 카메라 영상 수신부; 상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하는 처리부; 상기 레이더 정보 상기 및 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 정합하는 정합부; 및 상기 정합된 객체 정보에 기초하여 상기 물체에 대한 물체 정보를 모니터링하도록 제공하는 인터페이스부를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 처리부는, 상기 영상 정보로부터 특징점을 추출함에 따라 상기 추출된 특징점에 기초하여 객체의 움직임을 감지하고, 상기 움직임이 포함된 정보 및 상기 움직임이 포함되지 않은 정보를 분리함으로써 상기 영상 정보로부터 객체 정보를 추출할 수 있다.

[0011] 상기 처리부는, 상기 레이더 정보에 대한 데이터 값을 수신함에 따라 상기 레이더 정보에 포함된 노이즈(Noise) 또는 고스트(Ghost)를 제거할 수 있다.

[0012] 상기 정합부는, 상기 레이더 정보 및 영상 정보에 대하여 시간을 기준으로 동기화를 수행한 후, 상기 영상 정보에 포함된 좌표를 호모그래피(Homography)로 변환하고, 상기 레이더의 검지 영역을 상기 좌표로 변환된 영상 정보에 포함된 검지 영역에 투사시켜 상기 영상 정보에 대한 검지 영역 내의 좌표와 상기 레이더 정보에 포함된 좌표의 위치를 매칭시킬 수 있다.

[0013] 상기 정합부는, 상기 레이더 정보로부터 추출된 객체 정보 및 상기 영상 정보로부터 추출된 객체 정보가 일치하지 않는 경우, 일치하지 않은 영상 정보와 연관된 좌표로부터 기 설정된 반경에 존재하는 객체 정보를 재추출할 수 있다.

[0014] 상기 레이더와 상기 카메라에 대한 데이터 송출과 현재의 상황을 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 레이더 및 상기 카메라로부터 획득한 정보를 통합하여 계산하는 모듈 제어부; 및 상기 레이더 및 상기 카메라로 각각으로부터 획득한 정보를 통신을 통하여 상기 처리부로 전달하는 통신부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 레이더 데이터 수신부는, 상기 레이더를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 상기 물체에 신호를 전파하고, 상기 전파되는 신호가 반사되는 시간을 계산하여 상기 물체까지의 거리 및 각도를 도출함으로써 상기 물체에 대한 레이더 정보를 획득하는 것을 포함하고, 상기 영상 정보는 상기 물체의 위치, 상기 물체의 외형 또는 상기 물체의 번호 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 레이더 정보는, 상기 물체의 속도, 상기 물체의 위치 또는 기준선별 상기 물체의 진입수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 물체 탐지를 위한 검지 장치에 있어서, 레이더에 설정된 검지 영역에 기초하여 획득된 레이더 정보 및 카메라를 이용하여 상기 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영함에 따라 획득된 영상 정보를 수신하는 단계; 상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하는 단계; 상기 레이더 정보 및 상기 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 정합하는 단계; 및 상기 정합된 객체 정보에 기초하여 상기 물체에 대한 물체 정보를 모니터링하도록 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 카메라와 레이더를 이용하여 영상정보와 레이더 수집 정보를 정합하는 과정을 통해 환경에 덜 민감하고 정확한 교통정보를 생성할 수 있다.

[0018] 본 발명은 영상 정보와 레이더 정보에 대하여 호모그래피(Homography)를 이용한 1대 1 매칭으로 진행되기 때문

에 영상과 레이더 데이터 매칭에 있어서 정확도를 높일 수 있다.

- [0019] 본 발명은 도로교통상황에 적용한다면 차량의 검출과 획득에 있어서 높은 정확도의 데이터를 획득할 수 있으며, 사용자는 별다른 교육없이도 손쉽게 차량검지를 가능하게 하는 교통정보를 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일 실시예에 따른 물체 탐지를 위한 검지 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 일 실시예에 따른 검지 장치에서 객체 정보를 추출하는 인터페이스를 나타낸 예시도이다.
 도 3은 일 실시예에 따른 검지 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
 도 4는 일 실시예에 따른 검지 장치의 구성을 더욱 상세하게 설명하기 위한 블록도이다.
 도 5는 일 실시예에 따른 검지 장치의 물체 탐지를 위한 검지 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 일 실시예에 따른 물체 탐지를 위한 검지 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0023] 검지 장치(100)는 레이더 및 카메라의 기능이 복합되어 물체(object)를 탐지하는 장치로서, 특정 장소에 설치될 수 있으며, 검지 가능 구역(110)을 검지할 수 있다. 예를 들면, 검지 장치는 차량을 검지할 수 있다. 이때, 검지 가능 구역(110)은 검지 장치(100)에 의하여 사전에 설정될 수 있으며, 검지 가능 구역에 대한 범위 및 각도의 변경이 가능하다.
- [0024] 검지 장치(100)에서 레이더는 검지 가능 구역(110)에 존재하는 차량의 정보를 획득할 수 있다. 이때, 레이더는 검지 가능 구역에 존재하는 차량에 신호를 전파하고, 전파되는 신호가 반사되는 시간을 계산하여 차량까지의 거리 및 각도를 계산함으로써 차량에 대한 레이더 정보를 획득할 수 있다.
- [0025] 검지 장치(100)에서 카메라는 검지 가능 구역(110)에 존재하는 차량의 정보를 획득할 수 있다. 이때, 영상 정보는 차량의 위치, 차량의 외형 또는 차량의 번호 등을 포함할 수 있으며, 레이더 정보는 차량의 속도, 차량의 위치 또는 차선별 차량의 진입수 등을 포함할 수 있다.
- [0026] 검지 장치(100)는 레이더 및 카메라로부터 획득한 정보에 기초하여 차량을 분석하고 정합함으로써 교통 상황을 모니터링하도록 제공할 수 있다.
- [0027] 도 2는 일 실시예에 따른 검지 장치에서 객체 정보를 추출하는 인터페이스를 나타낸 예시도이다.
- [0028] 검지 장치는 인터페이스(200)를 제공하여 실시간 영상 정보 및 레이더 정보를 활용할 수 있도록 제공할 수 있다. 예를 들면, 검지 장치는 PC와 같은 전자 기기를 통하여 교통 상황을 모니터링 및 관제할 수 있는 인터페이스(200)를 제공할 수 있다. 인터페이스(200)를 통하여 감시 및 관제할 수 있게 된다.
- [0029] 전자 기기는 컴퓨터 장치로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말일 수 있다. 전자 기기의 예를 들면, 스마트폰(smart phone), 휴대폰, 네비게이션, 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 태블릿 PC 등이 있다. 일례로 전자 기기는 무선 또는 유선 통신 방식을 이용하여 네트워크를 통해 다른 단말들 및/또는 서버와 통신할 수 있다.
- [0030] 검지 장치에서 영상 정보 및 레이더 정보를 이용하여 정합된 정보에 기초하여 획득된 물체에 대한 물체 정보를 인터페이스(200)에 표시함으로써 정보의 융합을 가능하도록 할 수도 있다. 이때, 검지 장치는 좌표의 1:1 매칭을 위하여 호모그래피를 사용하여 좌표를 50*50으로 분할하여 각각의 좌표를 매칭시킬 수 있다.
- [0031] 도 2를 참고하면, 인터페이스(200)를 통하여 검지 영역을 표시할 수 있고, 검지 영역에 존재하는 차량을 표시할 수 있다. 이때, 검지 장치는 인터페이스(200)를 통하여 차량의 정보, 예를 들면, 차량의 위치, 차량의 외형, 차량의 번호 등을 추출하여 표시할 수 있다. 또한, 검지 장치는 검지 영역에 존재하는 차량들의 위치를 좌표 또는/및 각도로 표시할 수도 있다.

- [0032] 검지 장치는 호모그래피를 이용하여 영상 정보 및 레이더 정보를 정합함으로써 검지 영역에 존재하는 차량의 위치를 동일한 좌표 및 각도 범위 내에서 표시함으로써 차량들의 정보의 비교 또는 판단이 보다 쉽게 이루어질 수 있다.
- [0033] 도 3 은 일 실시예에 따른 검지 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 5는 일 실시예에 따른 검지 장치의 물체 탐지를 위한 검지 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0034] 물체 탐지를 위한 검지 방법은 검지 장치(300)에 의하여 수행될 수 있으며, 검지 장치에 포함된 구성 요소들은 도 5의 물체 탐지를 위한 검지 방법이 포함하는 단계들(510 내지 540)을 수행하도록 검지 장치(300)를 제어할 수 있다.
- [0035] 검지 장치(300)는 카메라(310) 및 레이더(311)를 이용하여 영상 정보와 레이더 정보를 수집하는 정합 과정을 통하여 환경에 덜 민감하고 정확한 정보(예를 들면, 교통 정보)를 생성하여 실시간으로 모니터링할 수 있도록 제공할 수 있다.
- [0036] 레이더(311)는 검지 영역에 존재하는 물체에 신호를 전파하고, 전파되는 신호가 반사되는 시간을 계산하여 물체까지의 거리 및 각도를 도출함으로써 물체에 대한 레이더 정보를 획득할 수 있다.
- [0037] 카메라(310)는 물체를 촬영하는 기기로서, 적외선 카메라를 이용하여 낮은 시간(깜깜한 밤)에도 물체의 촬영이 가능할 수 있다. 카메라(310)는 검지 장치(300)에 내장되어 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영할 수 있으며, 검지 장치(300)에 내장되어 있지 않고 검지 장치(300)와 통신이 가능한 거리 이내에 설치되어 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영하여 통신을 통하여 카메라 영상 수신부(330)로 촬영된 영상 정보를 전달할 수 있다. 이때, 카메라(310)는 WiFi, 블루투스, 비콘 등과 같은 무선 통신을 통하여 카메라 영상 수신부로 촬영된 영상에 대한 영상 정보를 전달할 수 있다.
- [0038] 레이더 데이터 수신부(350)는 레이더(311)에 설정된 검지 영역에 기초하여 획득된 레이더 정보를 수신할 수 있다(510). 레이더 데이터 수신부(350)는 물체의 속도, 물체의 위치 또는 기준선별 물체의 진입수 등을 포함하는 레이더 정보를 수신할 수 있다. 레이더 데이터 수신부(350)는 레이더 정보를 수집하고 레이더 데이터 필터링부(361)에 전송할 수 있다.
- [0039] 카메라 영상 수신부(330)는 카메라를 이용하여 검지 영역에 존재하는 물체를 촬영함에 따라 획득된 영상 정보를 수신할 수 있다(510). 카메라 영상 수신부(330)는 물체의 위치, 물체의 외형, 물체의 식별 정보 등을 포함하는 영상 정보를 수신할 수 있다. 카메라 영상 수신부(330)는 영상 정보를 수신하여 영상 처리부(340)로 전송할 수 있다.
- [0040] 제어부(320)는 카메라(310)와 레이더(311)의 데이터를 제어할 수 있다. 제어부(320)는 카메라(310) 및 레이더(311)의 데이터 송출과 상황을 제어할 수 있다. 제어부(320)는 처리부(340, 360)로 실시간으로 정보를 전달하기 위하여 이더넷(Ethernet) 통신을 이용하여 랜(LAN)을 통한 직렬연결을 기준으로 할 수 있다. 제어부(320)는 카메라(310) 및 레이더(311)의 탐지 결과를 처리부(340, 360)에 전송하여 처리부(340, 360)에서 데이터를 처리하여 가공할 수 있도록 할 수 있다.
- [0041] 도 4를 참고하면, 검지 장치의 구성을 더욱 상세하게 설명하기 위한 블록도로서, 제어부(320)는 모듈 제어부(321) 및 통신부(322)를 포함할 수 있다. 모듈 제어부(321)는 레이더(311) 및 카메라(310)로부터 획득한 정보를 통합하여 계산할 수 있고, 통신부(322)는 카메라(310) 및 레이더(311) 각각으로부터 획득한 정보를 통신을 통하여 각각의 처리부(340, 360)로 전달할 수 있다.
- [0042] 통신부(322)는 카메라(310)를 이더넷 방식을 이용하여 랜 선을 이용하여 직접 연결할 수 있고, 레이더(311)를 CAN(Controller Area Network) 통신을 이용하여 CAN BUS를 통해 데이터를 전송할 수 있다.
- [0043] 단계(520)에서 처리부(340, 360)는 레이더 정보 및 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출할 수 있다. 처리부(340, 360)는 영상 정보 및 레이더 정보의 신호 변환 및 후처리를 수행할 수 있다. 이때, 영상 정보를 분석하여 객체 정보를 추출하기 위한 영상 처리부(340) 및 레이더 정보를 분석하여 객체 정보를 분석하기 위한 레이더 처리부(360)가 존재할 수 있다.
- [0044] 영상 처리부(340)는 영상 정보를 처리하기 위한 것으로, 특징점 검출부(341), 움직임 검출부(342) 및 영상 객체 검출부(343)를 포함할 수 있다.
- [0045] 도 4를 참고하면, 특징점 검출부(341)는 영상 정보를 SIFT, RANSAC 등의 알고리즘을 이용하여 특징점을 추출할

수 있다. SIFT 알고리즘은 객체의 모서리나 꼭지점 등에서 생성되는 특징점을 벡터로 추출하여, 영상의 크기 변화, 회전, 조명 변화 등에 의한 변형에 대하여 뛰어난 매칭 성능을 가진다. SIFT 알고리즘은 특징점을 추출하기 위하여 객체가 다른 관점에서라도 반복적으로 추출될 수 있는 크기와 위치의 후보 픽셀들을 추출하고, 각각의 후보 픽셀들에 대하여 특징점을 사용할 것인지를 결정할 수 있다. RANSAC 알고리즘은 영상 정보에 포함되어 있는 노이즈 등과 같은 거짓정보를 제거하기 위한 것으로, 전체 원본 데이터 중에서 모델 파라미터를 결정하는데 필요한 최소의 데이터를 랜덤하게 샘플링하면서 반복적으로 해를 계산함으로써 최적의 해를 찾는 방법이다. 이와 같은 방법에 의하여 특징점 검출부(341)는 영상 정보로부터 움직이는 객체의 특징을 추출하게 된다.

[0046] 움직임 검출부(342)는 추출된 특징점을 이용하여 객체의 움직임을 검출할 수 있고, 배경 차(분리) 알고리즘을 이용하여 움직이지 않는 배경과 움직이는 객체가 포함된 배경을 분리할 수 있다. 움직임 검출부(342)는 객체의 움직임을 파악하고 객체를 매칭시킬 수 있다. 움직임 검출부(342)는 객체의 움직임 검출을 위하여 임계값을 설정하여 노이즈를 제거할 수 있다.

[0047] 영상 객체 검출부(343)는 특징점 검출부(341), 움직임 검출부(342)에 의하여 수행된 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용하여 움직임을 검출함으로써 영상 정보 내에 존재하는 객체 정보를 추출하게 된다. 영상 객체 검출부(343)는 추출된 객체 정보를 화면에 표시하고 객체 정보의 위치를 데이터화할 수 있다.

[0048] 레이더 처리부(360)는 레이더 정보를 처리하기 위한 것으로, 레이더 데이터 필터링부(361), 레이더 데이터 특징 검출부(362) 및 객체 검출부(363)를 포함할 수 있다.

[0049] 도 4를 참고하면, 레이더 데이터 필터링부(361)는 레이더 정보가 포함하고 있는 노이즈 또는 고스트(Ghost)를 제거할 수 있다. 노이즈나 고스트는 레이더 정보를 포함한 신호를 반사하는 과정에서 다중 반사, 복합 굴절 및 신호 굴절을 변화에 의한 문제로부터 발생될 수 있으며, 이때, 반사되는 신호의 분산을 활용한 필터링 방식을 통하여 노이즈 또는 고스트를 제거할 수 있다. 분산을 이용할 경우, 실제 움직이는 물체는 매 순간 반사되는 신호의 굴절율이 변화하기 때문에 입사되는 신호의 분산의 변화가 크다. 하지만, 고스트로 판단된 물체는 분산이 상대적으로 작아 그 차이를 이용한 구별이 가능하다.

[0050] 레이더 데이터 특징 검출부(362)는 레이더 데이터 필터링부(361)를 통해 필터링된 객체들의 종류를 검출할 수 있다. 레이더 데이터 특징 검출부(362)는 반사되는 신호의 세기 변화를 통하여 물체의 상대적 위치와 속도를 추출할 수 있다.

[0051] 객체 검출부(363)는 레이더 데이터 필터링부(361)는 레이더 데이터 특징 검출부(362)에 의하여 수행된 데이터를 통해 임계값을 만족하는 객체를 구별하여 검출할 수 있다.

[0052] 단계(530)에서 정합부(370)는 레이더 정보 상기 및 영상 정보를 분석함에 따라 추출된 각각의 객체 정보를 좌표 정보 및 시간 정보에 기초하여 실시간으로 정합할 수 있다. 정합부(370)는 영상 정보로부터 추출된 객체의 좌표 및 레이더 정보로부터 추출된 객체의 좌표를 융합하여 하나의 객체로서 온전한 객체를 추출할 수 있다.

[0053] 정합부(370)는 레이더 정보 및 영상 정보에 대한 시간 정보를 동기화하는 시간 동기화부(371), 레이더 정보 및 영상 정보에 대한 좌표 정보를 동기화하는 좌표 동기화부(372)를 포함할 수 있다.

[0054] 정합부(370)는 시간 동기화부(371)를 통하여 레이더 정보 및 영상 정보에 대하여 시간을 기준으로 동기화를 수행한 후, 레이더 정보에 포함된 좌표를 호모그래피로 변환할 수 있다.

[0055] 정합부(370)는 레이더의 검지 영역의 위치 좌표를 실 위치에 마커(Marker)로 표시한 후, 표시한 마커를 이용하여 레이더의 검지 영역을 영상 정보에 투사시킬 수 있다. 정합부(370)는 좌표 동기화부(372)를 통하여 변환된 좌표 내에 존재하는 레이더의 검지 영역을 영상 정보에 투사시켜, 영상 정보에 대한 검지 영역 내의 좌표와 레이더 정보에 포함된 좌표의 위치를 매칭시킬 수 있다. 이때, 좌표 정보를 동기화할 때, 영상 정보 내의 위치 좌표를 레이더의 검지 영역의 위치 좌표와 동일화시키는 작업을 우선적으로 수행할 수 있다. 좌표 동기화부(372)는 영상 정보에서 3차원 공간을 2차원으로 표시하기 때문에 영상좌표를 지면좌표로 변환하는데 사용되는 호모그래피를 이용하여 영상 정보 위에 투사시킬 수 있으며, 투사된 좌표는 좌우를 50*50으로 분할하여 세분화할 수 있다. 이때, 레이더 정보의 좌표도 50*50으로 분할하여 객체의 상대적인 위치를 계산할 수 있다. 정합부(370)는 영상 정보 내에서의 객체의 위치와 레이더 정보 내에서의 객체의 위치를 종합할 수 있게 하여 객체의 위치를 정확하게 포착할 수 있다.

[0056] 정합부(370)는 레이더 정보로부터 추출된 객체 정보 및 영상 정보로부터 추출된 객체 정보가 일치하지 않는 경

우, 일치하지 않은 영상과 연관된 좌표와 기 설정된 반경에 존재하는 객체를 재추출할 수 있다. 다시 말해서, 정합부(370)는 영상 정로로부터 추출된 객체 정보 및 레이더 정보로부터 추출된 객체 정보가 다를 경우, 주변 양향의 영향값이 적은 레이더 정보를 기반으로 객체를 재추출할 수 있다.

[0057] 정합부(370)는 레이더 정보 기반의 영상 정합의 경우, 객체 검출에 있어서 차이가 발생한 부분에서의 영상 정보에 대한 기 설정된 반경에 존재하는 좌표에서 객체를 재추출할 수 있고, 영상 정보로부터 재추출된 객체를 레이더 정보로부터 추출된 객체를 매칭하여 정합할 수 있다. 정합부(370)는 이를 통하여 객체의 추출 정보가 보완되었을 경우, 추가 객체로 인지하고 추출할 수 있다. 이때, 정합부(370)는 동일한 좌표 상에서의 영상 정보 및 레이더 정보를 매칭함으로써 객체 정보가 일치할 경우, 객체를 인식할 수 있다.

[0058] 데이터베이스(380)는 영상 정보 및 레이더 정보를 정합함에 따른 정합된 데이터를 저장할 수 있다. 데이터베이스(380)는 정합된 객체 정보, 예를 들면, 객체의 식별 정보, 객체의 위치, 객체의 외형, 객체의 속도, 객체의 움직임 등을 저장할 수 있다. 데이터베이스(380)는 정합된 객체의 추출 영상 정보 및 정합된 객체의 추출 영상 정보에 대한 레이더 정보를 저장하는 역할을 한다. 이때, 데이터베이스(380)는 영상 정보에서 추출된 객체 정보, 영상 내에 객체의 특징 정보, 레이더 정보에서 추출된 객체 추출의 특징 정보, 레이더 정보의 객체 정보 및 통합 정보들을 저장할 수 있다. 이때, 저장된 영상 정보 및 레이더 정보는 데이터를 검증하거나 범죄 및 교통 정보의 획득용으로 사용될 수 있다.

[0059] 단계(540)에서 인터페이스부(390)는 정합된 객체 정보에 기초하여 물체에 대한 물체 정보를 모니터링하도록 제공할 수 있다.

[0060] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0061] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0062] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

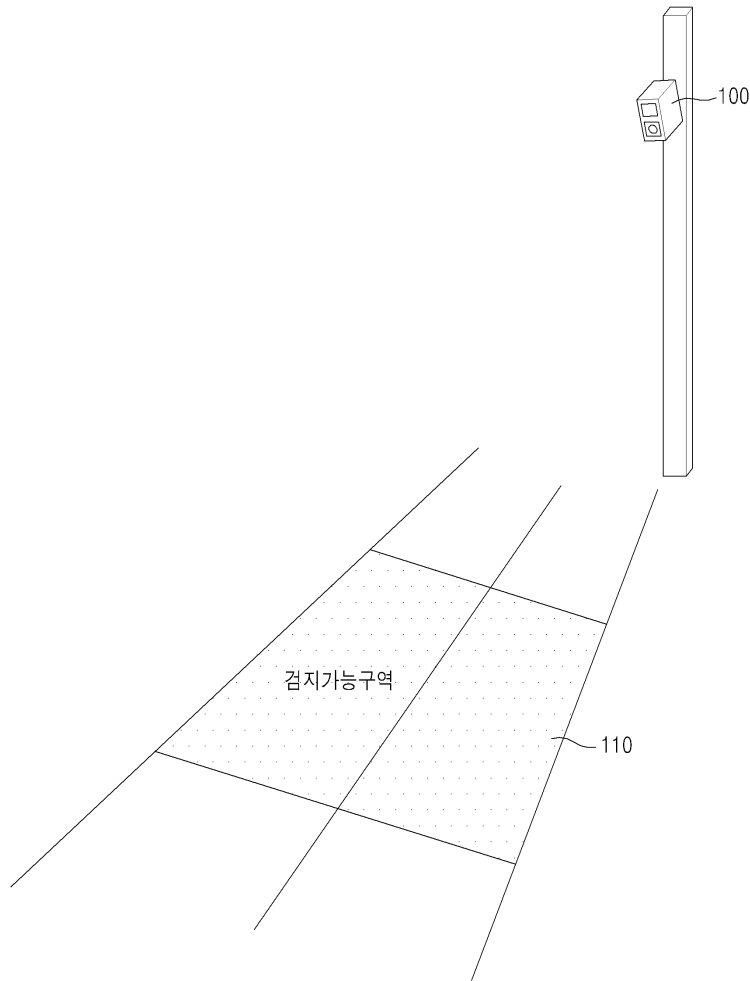
[0063] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다

른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

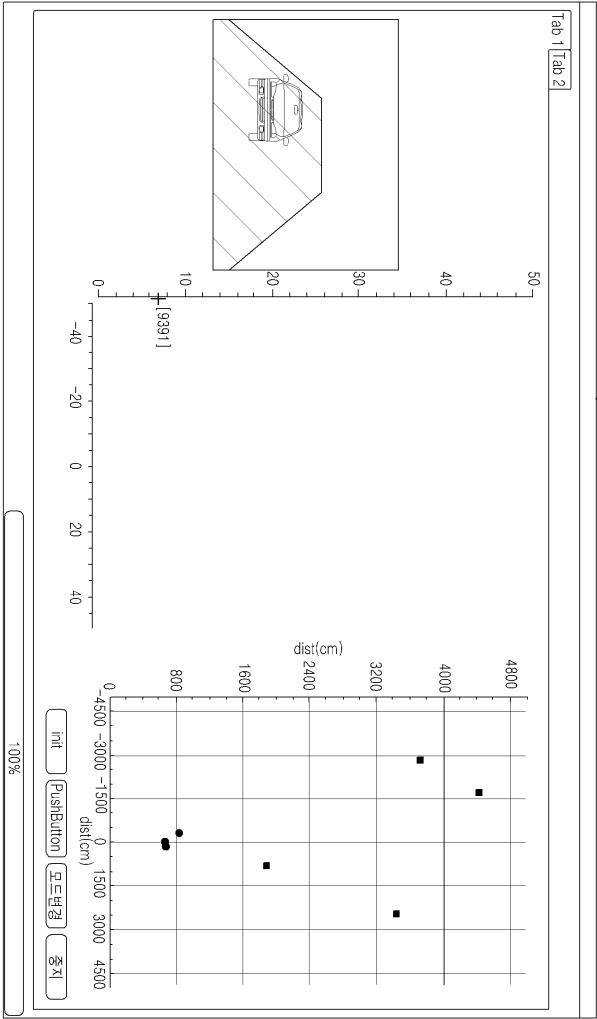
[0064] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

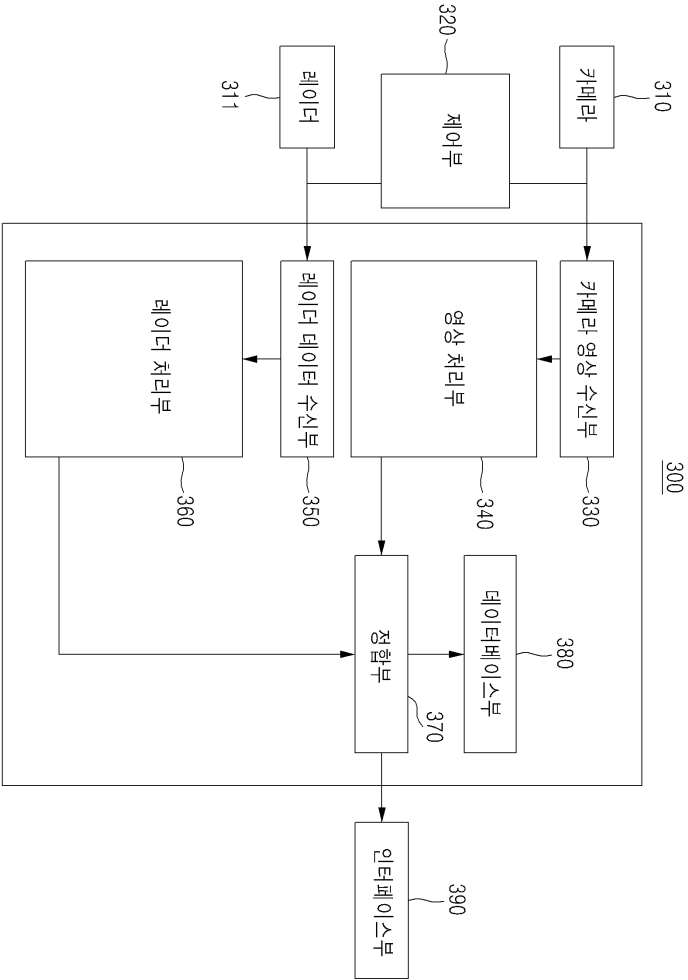
도면1



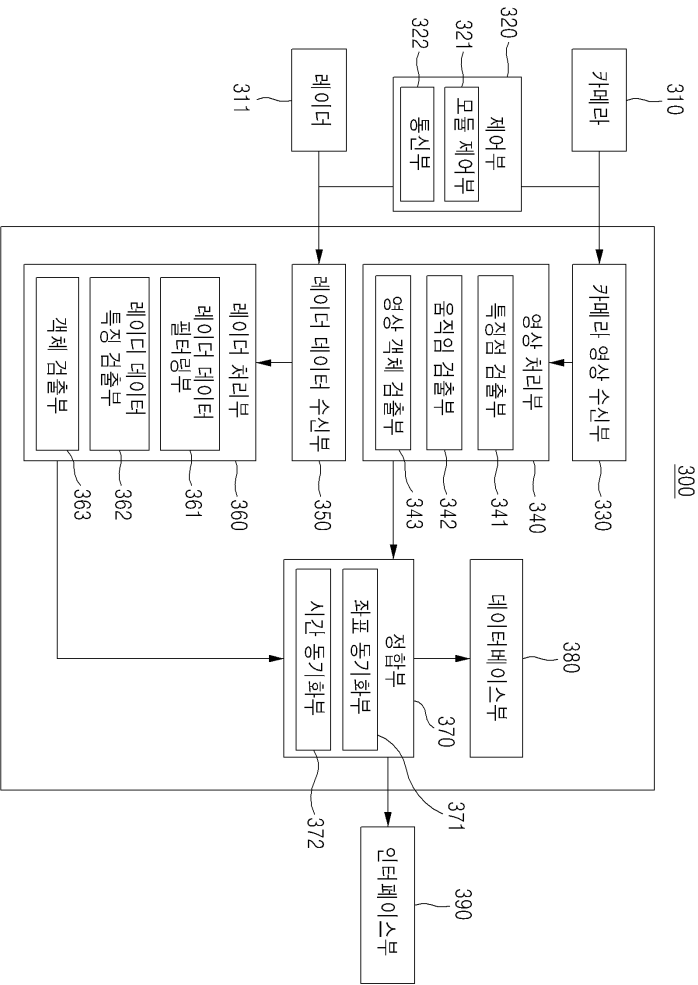
도면2



도면3



도면4



도면5

