



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0139255
(43) 공개일자 2023년10월05일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B60W 30/08</i> (2006.01) <i>B60W 40/02</i> (2006.01)
 <i>B60W 40/105</i> (2012.01) <i>G01S 15/931</i> (2020.01)
 <i>G06V 20/64</i> (2022.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B60W 30/08</i> (2013.01)
 <i>B60W 40/02</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-0037666
 (22) 출원일자 2022년03월25일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 현대모비스 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
 이재영
 경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2</p> <p>(74) 대리인
 특허법인아주</p> |
|--|--|

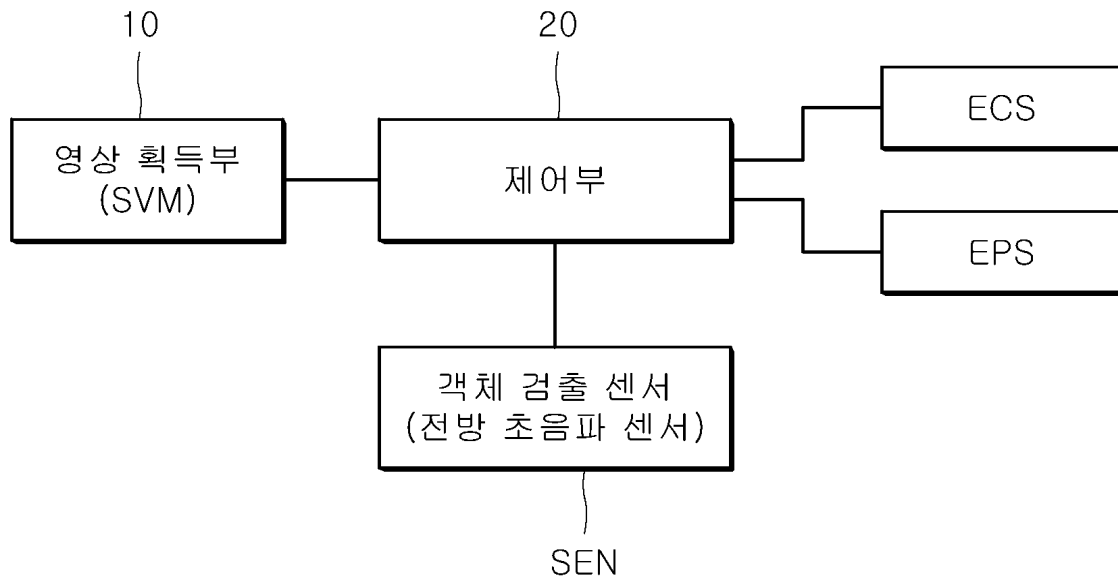
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치는 자차량의 전방 영상을 획득하는 영상 획득부; 영상 획득부에 의해 획득된 전방 영상을 통해 판단되는 자차량 전방의 자유 공간 유무와, 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계에 근거하여 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60W 40/105 (2013.01)

G01S 15/931 (2013.01)

G06V 20/64 (2023.08)

B60W 2420/54 (2013.01)

B60W 2520/06 (2013.01)

B60W 2520/10 (2013.01)

B60W 2554/4044 (2020.02)

B60W 2720/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

자차량의 전방 객체를 검출하기 위한 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 장치로서,
 자차량의 전방 영상을 획득하는 영상 획득부;
 상기 영상 획득부에 의해 획득된 전방 영상을 통해 판단되는 자차량 전방의 자유 공간 유무와, 상기 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계에 근거하여 상기 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 제어부;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제어부는, 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단할 때, 상기 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 통해, 자차량의 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역이 자유 공간에 해당하는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 정면 전방 영역, 상기 좌측 전방 영역 및 상기 우측 전방 영역 각각에 대하여, 해당 전방 영역 상의 전체 화소 수 대비 객체가 검출된 영역의 화소 수의 비율이 미리 설정된 기준치 미만인 경우, 해당 전방 영역이 자유 공간에 해당하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 제어부는, 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단할 때, 상기 전방 영상을 조감도(Bird Eye View)로 변환한 후, 상기 변환된 조감도를 미리 정의된 영상 처리 알고리즘에 적용하여 상기 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 수행하는 방식으로 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,
 상기 제어부는, 자차량 전방이 자유 공간에 해당하지 않는 경우 상기 객체 검출 센서를 활성화시켜야 하는 것으로 1차 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 전방 영상을 미리 정의된 객체 인식 알고리즘에 적용하여 상기 전방 영상에서 상대 차량을 추출하고, 상기 추출된 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도와, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간의 상반 여부에 근거하여 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도가 미리 설정된 기준치 이상이거나, 자차량이 전방 주행중인 경우로서 상대 차량이 후진 주행중인 경우에 해당하면, 상기 객체 검출 센서를 비활성화시켜야 하는 것으로 2차 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 객체 인식 알고리즘은, 상기 전방 영상을 입력으로 하고, 입력된 전방 영상에 존재하는 객체의 3D 위치 정보를 출력하도록 미리 학습된 3D 객체 인식 알고리즘에 해당하고,

상기 제어부는, 상기 객체 인식 알고리즘의 출력으로부터 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도를 파악하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 객체 검출 센서는 전방 초음파 센서이고, 상대 차량에는 그 후방 객체를 검출하기 위한 후방 초음파 센서가 설치되어 있으며,

상기 제어부는, 최초 수신 모드로 설정된 상기 전방 초음파 센서의 출력 신호값이 미리 설정된 기준치 이상인 경우로서, 자차량이 설정 속도 범위 내의 차속으로 저속 주행하여 설정 거리만큼 이동한 이후에 상기 전방 초음파 센서의 활성화 제어 동작을 개시하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치.

청구항 10

자차량의 전방 객체를 검출하기 위한 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 방법으로서,

제어부가, 자차량의 전방 영상을 통해 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단하는 단계;

자차량 전방이 자유 공간에 해당하지 않는 경우, 상기 제어부가, 상기 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석하는 단계; 및

상기 제어부가, 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계에 대한 분석 결과를 기반으로 상기 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 판단하는 단계에서, 상기 제어부는,

상기 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 통해, 자차량의 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역이 자유 공간에 해당하는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 판단하는 단계에서, 상기 제어부는,

상기 정면 전방 영역, 상기 좌측 전방 영역 및 상기 우측 전방 영역 각각에 대하여, 해당 전방 영역 상의 전체 화소 수 대비 객체가 검출된 영역의 화소 수의 비율이 미리 설정된 기준치 미만인 경우, 해당 전방 영역이 자유 공간에 해당하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 판단하는 단계에서, 상기 제어부는,

자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단할 때, 상기 전방 영상을 조감도(Bird Eye View)로 변환한 후, 상기 변환된 조감도를 미리 정의된 영상 처리 알고리즘에 적용하여 상기 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 수행하는 방식으로 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 판단하는 단계에서, 상기 제어부는,

자차량 전방이 자유 공간에 해당하지 않는 경우 상기 객체 검출 센서를 활성화시켜야 하는 것으로 1차 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 분석하는 단계에서, 상기 제어부는,

상기 전방 영상을 미리 정의된 객체 인식 알고리즘에 적용하여 상기 전방 영상에서 상대 차량을 추출하고, 상기 추출된 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도와, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간의 상반 여부에 근거하여 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 분석하는 단계에서, 상기 제어부는,

상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도가 미리 설정된 기준치 이상이거나, 자차량이 전방 주행 중인 경우로서 상대 차량이 후진 주행 중인 경우에 해당하면, 상기 객체 검출 센서를 비활성화시켜야 하는 것으로 2차 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 객체 인식 알고리즘은, 상기 전방 영상을 입력으로 하고, 입력된 전방 영상에 존재하는 객체의 3D 위치 정보를 출력하도록 미리 학습된 3D 객체 인식 알고리즘에 해당하고,

상기 분석하는 단계에서, 상기 제어부는,

상기 객체 인식 알고리즘의 출력으로부터 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도를 파악하는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 객체 검출 센서는 전방 초음파 센서이고, 상대 차량에는 그 후방 객체를 검출하기 위한 후방 초음파 센서가 설치되어 있으며,

상기 판단하는 단계 이전에,

상기 제어부가, 최초 수신 모드로 설정된 상기 전방 초음파 센서의 출력 신호값이 미리 설정된 기준치 이상인지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 전방 초음파 센서의 출력 신호값이 상기 기준치 이상인 경우, 상기 제어부가, 자차량이 설정 속도 범위 내의 차속으로 저속 주행하여 설정 거리만큼 이동하였는지 여부를 판단하는 단계;를 더 포함하고,

상기 판단하는 단계는, 자차량이 설정 속도 범위 내의 차속으로 저속 주행하여 설정 거리만큼 이동한 경우 수행되는 것을 특징으로 하는 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 차량에 장착되는 전방 초음파 센서의 활성화 및 비활성화를 제어하는, 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 차량의 후방 초음파 센서는 통상적으로 차량 후방 범퍼에 장착되어 차량의 후진 시 후방 장애물의 유무를 운전자에게 알리는 기능을 수행하며, 최근에는 차량 전방 범퍼에도 전방 초음파 센서가 장착되어 차량의 출차 상황이나 골목길과 같은 복잡한 주행 환경에서 전방 장애물 유무를 감지하여 운전자에게 알리는 용도로 활용되고 있다.

[0004] 통상적으로 전방 초음파 센서와 후방 초음파 센서가 사용하는 주파수 대역은 동일하며, 따라서 제1 차량의 전방 초음파 센서를 상시 동작시킬 경우, 제1 차량의 주변에 위치한 제2 차량의 전방 초음파 센서 또는 후방 초음파 센서에 대하여 잡음원으로 동작할 수 있으며, 따라서 전방 초음파 센서가 상시 동작하는 제1 차량이 주변에 있는 경우, 제2 차량의 입장에서는 전방 초음파 센서 또는 후방 초음파 센서를 통한 객체 오감지 확률이 높아지게 된다.

[0005] 위 문제를 해결하기 위해, 운전자에게 의해 특정 조작이 있는 경우에만 전방 초음파 센서를 활성화시키는 방안이 제안되었다. 구체적으로, 후방 초음파 센서가 명시적인 후진 상황에 해당하는 '기어 R단'인 경우 활성화되고, 전방 초음파 센서가 '기어 D단'인 경우 활성화되도록 구성할 경우 일반적인 주행 상황과 동일하여 전방 초음파 센서의 상시 동작과 동일해지므로, 위와 같은 상황에서 야기되는 제2 차량의 후방 초음파 센서의 객체 오감지 확률이 저감되지 않도록, 제1 차량의 PDW(Parking Distance Warning) 스위치가 운전자에게 의해 ON 된 경우에만 전방 초음파 센서가 활성화되도록 하는 방안이 제안되었다.

[0006] 그러나, 제1 차량이 협소한 통로를 갖는 주차장 또는 골목에 진입하는 경우, 운전자는 근접 장애물에 의한 차체 긁힘에 주의하면서 PDW 스위치를 조작해야 하는 불편의성이 야기되며, 일반적으로 PDW 스위치는 기어 노브 근처에 설치되므로 운전자가 PDW 스위치를 조작하는 동안에는 전방 주시를 할 수 없게 되어 사고 위험이 증가하는 문제가 야기된다.

[0007] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0079877호(2013.07.11. 공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 PDW 스위치 조작을 통한 전방 초음파 센서의 활성화 제어 방식 대비 운전자의 편의성을 향상시키고 사고 위험성을 저감시킴과 동시에, 자차량의 전방에 위치한 상대 차량의 전방/후방 초음파 센서에 대한 간섭을 제거하여 상대 차량의 입장에서 초음파 센서를 통한 객체 오감지 확률이 저감되도록 하는, 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치는 자차량의 전방 영상을 획득하는 영상 획득부; 상기 영상 획득부에 의해 획득된 전방 영상을 통해 판단되는 자차량 전방의 자유 공간 유무와, 상기 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계에 근거하여 상기 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단할 때, 상기 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 통해, 자차량의 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역이 자유 공간에 해당하는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 상기 정면 전방 영역, 상기 좌측 전방 영역 및 상기 우측 전방 영역 각각에 대하여, 해당 전방 영역 상의 전체 화소 수 대비 객체가 검출된 영역의 화소 수의 비율이 미리 설정된 기준치 미만인 경우, 해당 전방 영역이 자유 공간에 해당하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단할 때, 상기 전방 영상을 조감도(Bird Eye View)로 변환한 후, 상기 변환된 조감도를 미리 정의된 영상 처리 알고리즘에 적용하여 상기 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 수행하는 방식으로 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 자차량 전방이 자유 공간에 해당하지 않는 경우 상기 객체 검출 센서를 활성화시켜야 하는 것으로 1차 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 상기 전방 영상을 미리 정의된 객체 인식 알고리즘에 적용하여 상기 전방 영상에서 상대 차량을 추출하고, 상기 추출된 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도와, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간의 상반 여부에 근거하여 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도가 미리 설정된 기준치 이상이거나, 자차량이 전방 주행중인 경우로서 상대 차량이 후진 주행중인 경우에 해당하면, 상기 객체 검출 센서를 비활성화시켜야 하는 것으로 2차 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 있어 상기 객체 인식 알고리즘은, 상기 전방 영상을 입력으로 하고, 입력된 전방 영상에 존재하는 객체의 3D 위치 정보를 출력하도록 미리 학습된 3D 객체 인식 알고리즘에 해당하고, 상기 제어부는, 상기 객체 인식 알고리즘의 출력으로부터 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도를 파악하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 있어 상기 객체 검출 센서는 전방 초음파 센서이고, 상대 차량에는 그 후방 객체를 검출하기 위한 후방 초음파 센서가 설치되어 있으며, 상기 제어부는, 최초 수신 모드로 설정된 상기 전방 초음파 센서의 출력 신호값이 미리 설정된 기준치 이상인 경우로서, 자차량이 설정 속도 범위 내의 차속으로 저속 주행하여 설정 거리

만큼 이동한 이후에 상기 전방 초음파 센서의 활성화 제어 동작을 개시하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 일 측면에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법은 제어부가, 자차량의 전방 영상을 통해 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단하는 단계; 자차량 전방이 자유 공간에 해당하지 않는 경우, 상기 제어부가, 상기 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석하는 단계; 및 상기 제어부가, 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계에 대한 분석 결과를 기반으로 상기 객체 검출 센서의 활성화를 제어하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 자차량의 전방이 자유 공간에 해당하는지 여부에 따라 전방 초음파 센서의 활성화 및 비활성화를 제어하는 방식을 채용함으로써, PDW 스위치 조작을 통한 전방 초음파 센서의 활성화 제어 방식 대비 운전자의 편의성 향상 및 사고 위험성 저감 측면에서 이점을 가지며, 자차량 전방에 장애물이 있어 전방 초음파 센서를 활성화시켜야 하는 경우에 해당하더라도 자차량의 전방에 위치한 상대 차량의 전방/후방 초음파 센서에 간섭을 야기하는 경우에 해당하면 전방 초음파 센서를 비활성화시킴으로써 상대 차량의 입장에서 초음파 센서를 통한 객체 오감지 확률이 저감되도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 자차량 및 상대 차량 간의 주행 상황의 예시를 보인 예시도이다.
 도 2는 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치를 보인 블록구성도이다.
 도 3은 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법을 보인 흐름도이다.
 도 4 및 도 5는 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법에서 전방 영상의 자유 공간 유무를 판단하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
 도 6 및 도 7은 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법에서 전방 영상으로부터 상대 차량을 추출하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치 및 방법의 실시예를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0026] 본 실시예에서 표기하는 객체 검출 센서(SEN)는 자차량의 전방에 설치되어(예: 전방 범퍼) 자차량의 전방 객체를 검출하는 전방 초음파 센서에 해당할 수 있다. 또한, 본 실시예에서 표기하는 상대 차량은 자차량의 전방에서 주행/이동/주차중인 차량에 해당하며, 상대 차량에는 후방 객체를 검출하기 위한 후방 초음파 센서가 설치되어 있는 것을 전제한다.

[0027] 본 실시예의 적용 필요성과 관련한, '전방 초음파 센서 상시 활성화에 따른 한계 상황'을 우선적으로 설명한다. 앞서 언급한 것과 같이 차량의 대부분 동작은 전방 주행에 해당하여 상대 차량(예: 전방 차량)의 주행 방향과 자차량의 주행 방향이 일치하므로, 자차량에 설치된 전방 초음파 센서를 활성화(송신 모드)해도 상대 차량에 설치된 초음파 센서의 동작에 대하여 간섭을 야기할 확률은 낮다. 그러나, 자차량 또는 상대 차량이 차로를 변경하거나 급격하게 방향을 선회하는 경우에는 자차량의 전방 초음파 센서로부터 송신된 신호가 상대 차량의 초음파 센서(전방 또는 후방 초음파 센서)에 수신될 수 있다. 특히, 도 1에 도시된 것과 같이 자차량의 전방에서 상대 차량이 주차 구역에 수직 주차(후진 주차)를 하는 상황의 경우, 자차량의 전방 초음파 센서로부터 송신된 신호가 상대 차량의 후방 초음파 센서에 도달하여 간섭을 야기하게 되며, 이 경우 상대 차량의 주차 보조 시스템의 오경보가 야기되거나, 정상적으로 검출된 주변 장애물(예: 기 주차되어 있는 타 차량 등)이 잡음에 해당하는 것으로 판단하여 미동작하는 문제가 발생할 수 있다.

- [0028] 도 2는 위 문제를 해결하기 위해 채용된 본 실시예의 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치를 보인 블록구성도로써, 도 2를 참조하면 본 실시예의 객체 검출 센서의 활성화 제어 장치는 영상 획득부(10) 및 제어부(20)를 포함할 수 있으며, 도 2는 본 실시예에서 활성화 제어 대상이 되는 객체 검출 센서(SEN)(즉, 전방 초음파 센서)와, 후술하는 제어부(20)의 연산 및 동작에 필요한 파라미터로서 차속 및 조향각을 제공하는 ESC(Electronic Stability Control) 시스템 및 EPS(Electronic Power Steering) 시스템도 함께 도시하고 있다. 도 2의 각 구성(객체 검출 센서(SEN), 영상 획득부(10), 제어부(20), ESC 시스템, EPS 시스템)은 자차량에 설치된다.
- [0029] 영상 획득부(10)는 자차량의 전방 영상, 좌우측 측방 영상 및 후방 영상을 획득하는 SVM(Surround View Monitoring) 시스템에 해당할 수 있으며, 이에 따라 자차량의 전방 영상을 획득하는 전방 카메라 센서, 좌우측 측방 영상을 획득하는 좌측방 카메라 센서 및 우측방 카메라 센서, 그리고 후방 영상을 획득하는 후방 카메라 센서를 포함하도록 구성될 수 있다. 본 실시예는 자차량의 전방에 위치한 상대 차량을 검출하는 구성에 포커싱하므로, 영상 획득부(10)에 포함되는 전방 카메라 센서를 통해 자차량의 전방 영상을 획득하는 동작을 중심으로 설명한다.
- [0030] 제어부(20)는 객체 검출 센서(SEN)의 활성화 제어 동작을 수행하는 주체로서, 프로세서(Processor), 중앙 처리 장치(CPU: Central Processing Unit) 또는 SoC(System on Chip)로 구현될 수 있으며, 운영 체제 또는 어플리케이션을 구동하여 프로세서에 연결된 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있으며, 메모리에 저장된 적어도 하나의 명령을 실행시키고, 그 실행 결과 데이터를 메모리에 저장하도록 구성될 수 있다.
- [0031] 본 실시예에서 제어부(20)는 전방 영상을 통해 판단되는 자차량 전방의 자유 공간 유무와, 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계에 근거하여 객체 검출 센서(SEN)의 활성화를 제어할 수 있다. 자차량 전방의 자유 공간 유무 판단을 위한 영상 처리 알고리즘(후술하는 의미 분할 네트워크)과, 상대 차량 및 자차량 간의 상대적 동역학 관계 분석을 위한 객체 인식 알고리즘(후술하는 3D 객체 인식 네트워크)은 제어부(20)에 미리 정의되어 있을 수 있으며, 제어 과정에서 요구되는 자차량의 차속 및 조향각은 ESC 시스템 및 EPS 시스템으로부터 제공받을 수 있다.
- [0032] 이하에서는 객체 검출 센서(SEN)의 활성화를 제어하는 구체적인 과정을 도 3 내지 도 7을 통해 구체적으로 설명한다.
- [0033] 도 3은 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법을 보인 흐름도이고, 도 4 및 도 5는 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법에서 전방 영상의 자유 공간 유무를 판단하는 과정을 설명하기 위한 예시도이며, 도 6 및 도 7은 본 실시예에 따른 객체 검출 센서의 활성화 제어 방법에서 전방 영상으로부터 상대 차량을 추출하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 먼저 제어부(20)는 전방 초음파 센서의 동작 모드를 수신 모드로 설정하고(S10), 수신 모드로 설정된 전방 초음파 센서의 출력 신호값이 미리 설정된 기준치 이상인지 여부를 판단한다(S20). S10 단계 및 S20 단계는 자차량의 주변에 초음파 센서를 사용하는 상대 차량이 존재하는지 여부를 판단하는 과정으로서 기능한다.
- [0035] S20 단계에서 전방 초음파 센서의 출력 신호값이 기준치 이상인 것으로 판단된 경우, 제어부(20)는 자차량의 주변에 초음파 센서를 사용하는 상대 차량이 존재하는 것으로 판단한다. 이어서, 제어부(20)는 자차량이 설정 속도 범위 내의 차속으로 저속 주행하여 설정 거리만큼 이동하였는지 여부를 판단한다(S30). S30 단계는 자차량이 상대 차량에 대하여 잡음원으로 동작하는 상황인지 여부를 판단하는 과정으로서 기능한다. 즉, 자차량의 이동이 있는 상황에만 자차량으로부터 송신되는 전방 초음파 센서 신호가 상대 차량에 대하여 잡음원으로 동작하여 전방 초음파 센서의 활성화 여부를 제어할 필요가 있으므로, 제어부(20)는 상기한 '자차량의 이동'을 판단하는 방식으로서 자차량이 최소한의 속도로 최소한의 거리를 이동하였는지 여부를 판단하며, 그 정량적인 방식으로 설정 속도 범위 내의 차속으로 저속 주행하여 설정 거리만큼 이동하였는지 여부를 판단한다. 설정 속도 범위 및 설정 거리는 설계자의 의도 및 실험적 결과에 기초하여 제어부(20)에 미리 설정되어 있을 수 있다(예: 설정 속도 범위 = 0 ~ 5km/h, 설정 거리 = 20cm).
- [0036] S30 단계에서의 판단이 충족된 경우, 제어부(20)는 영상 획득부(10)에 의해 획득된 전방 영상을 통해 자차량 전방의 자유 공간(Free Space) 유무를 판단한다(S40). S40 단계에서, 제어부(20)는 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 통해, 자차량의 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역이 자유 공간에 해당하는지 여부를 판단한다.

- [0037] 구체적으로, 일반적인 초음파 센서의 감지거리는 1.2m 이하이므로, 자차량에 근접한 장애물 유무를 운전자에게 알려주기 위하여 사용된다. 사람의 반응 속도는 100ms 이상이므로, 43.2km/h 이상의 차속에서는 근접 장애물이 감지되도 운전자가 대응할 수 없다. 따라서, 전방 초음파 센서를 상시 동작시킬 경우, 저속이 아닌 환경에서는 근접 장애물에 대한 정보 효과는 미미하고 상대 차량에 대한 잡음원으로만 동작하게 된다. 주행 중 전방 초음파 센서의 활성화가 필요한 경우는 전방에 근접 장애물이 있거나 도로폭이 좁은 경우로서, S40 단계는 전방에 근접 장애물이 있거나 도로폭이 좁은지 여부를 판단하는 과정에 해당한다.
- [0038] S40 단계에 대하여 구체적으로 설명하면, 제어부(20)는 전방 영상을 조감도(Bird Eye View)로 변환한 후, 변환된 조감도를 미리 정의된 영상 처리 알고리즘에 적용하여 전방 영상에 대한 화소 수 분석을 수행하는 방식으로 자차량 전방의 자유 공간 유무를 판단한다. 상기한 영상 처리 알고리즘은 의미 분할 네트워크(Semantic Segmentation Network)에 해당할 수 있으며, 의미 분할 네트워크에 의해 전방 영상을 구성하는 화소(픽셀)의 클래스가 객체(즉, 장애물)에 해당하는지, 또는 자유 공간에 해당하는지 여부가 분류될 수 있다. 도 4는 의미 분할 네트워크의 동작 예시를 보이고 있다.
- [0039] S40 단계에서, 제어부(20)는 전방 영역을 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역으로 구분하고 각 구분된 영역이 자유 공간에 해당하는지 여부를 각각 판단할 수 있다. 도 5에 도시된 것과 같이 정면 전방 영역은 자차량의 전방으로 소정 거리만큼 이격된 위치에서 설정 너비(예: 차폭) 및 설정 폭(예: 2m)을 갖는 영역으로, 좌측 전방 영역은 정면 전방 영역의 좌측에서 설정 너비(예: 50cm)를 갖는 영역으로, 그리고 우측 전방 영역은 정면 전방 영역의 우측에서 설정 너비(예: 50cm)를 갖는 영역으로 제어부(20)에 미리 정의되어 있을 수 있다. 제어부(20)는 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역 각각에 대하여, 해당 전방 영역 상의 전체 화소 수 대비 객체가 검출된 영역의 화소 수의 비율이 미리 설정된 기준치(예: 20%) 미만인 경우(즉, 각 영역에서 객체(장애물)에 해당하는 화소가 전체 화소 수의 20% 미만인 경우), 해당 전방 영역이 자유 공간에 해당하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0040] S40 단계에서 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역 모두에 대하여 위 조건(상기한 20%에 대한 조건)이 충족되면 제어부(20)는 전방 영역이 자유 공간에 해당하는 것으로 판단하여 전방 초음파 센서를 비활성화시키고(S50), 정면 전방 영역, 좌측 전방 영역 및 우측 전방 영역 중 어느 하나라도 위 조건이 충족되지 않으면 제어부(20)는 전방 영역이 자유 공간에 해당하지 않는 것으로 판단하여(즉, 자차량의 전방에 장애물이 있거나 전방 도로가 협로에 해당하는 것으로 판단하여) 전방 초음파 센서를 활성화시켜야 하는 것으로 1차 판단한다(S60)(이하의 S70 단계를 통해 전방 초음파 센서를 비활성화시켜야 하는 것으로 2차 판단되기 전까지 전방 초음파 센서는 활성화 상태로 유지될 수도 있다).
- [0041] S60 단계 이후, 제어부(20)는 전방 영상에서 추출된 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석한다(S70).
- [0042] S70 단계에서, 먼저 제어부(20)는 전방 영상을 미리 정의된 객체 인식 알고리즘에 적용하여 전방 영상에서 상대 차량을 추출한다. 상기한 객체 인식 알고리즘은 전방 영상을 입력으로 하고 입력된 전방 영상에 존재하는 객체의 3D 위치 정보를 출력하도록 미리 학습된 3D 객체 인식 네트워크(3D Object Detection Network)에 해당한다.
- [0043] 3D 객체 인식 네트워크의 학습과 관련하여, 도 6에 도시된 것과 같이 제어부(20)는 영상과 라벨(3D bounding box의 좌표)을 3D 객체 인식 네트워크에 입력하여 3D anchor box(즉, 상대 차량이 위치할 것으로 예상되는 후보 위치에서의 bounding box)가 절상 부위를 인식하도록 학습하며, 3D 객체 인식 네트워크의 출력은 하기 수학식 1과 같은 8채널의 값을 갖도록 구성된다.

수학식 1

$$\left(\frac{x - x_a}{w_a}, \frac{y - y_a}{h_a}, \frac{z - z_a}{d_a}, \log \frac{w}{w_a}, \log \frac{h}{h_a}, \log \frac{d}{d_a}, \frac{\theta - \theta_a}{\pi}, c \right)$$

[0044]

- [0045] 수학식 1에서, x, y, z는 차량을 감싸는 bounding box의 중심점이고, w, h, d, θ 는 각각 bounding box의 가로, 세로, 높이, 회전각이며, a는 anchor box를 나타낸다. 3D 객체 인식 네트워크는 각 출력 위치 별 정의된 3D anchor box 중 라벨 위치와 근접한 bounding box에 대해서만 추론된 x, y, z, w, h, d, θ 값이 라벨과 같

아지도록 학습된다. 수학적 식 1에서 위치와 크기 항목(x, y, z, w, h, d, θ)은 mean square error를 사용하여 loss를 구하고 c (0은 배경, 1이면 차량)의 cross entropy loss를 더하여 stochastic gradient descent 방법을 사용하여 3D 객체 인식 네트워크의 학습이 수행된다. 제어부(20)는 상기과 같이 학습이 완료된 3D 객체 인식 네트워크에 전방 영상을 입력하여 전방 영상에 존재하는 상대 차량의 3D 위치를 추출할 수 있으며, 그림 5는 3D 객체 인식 네트워크에 전방 영상이 입력되어 상대 차량이 추출되는 과정의 예시를 보이고 있다.

[0046] 전방 영상에서 움직임이 없는 타 차량(예: 주차장에 기 주차되어 있는 타 차량)의 영향을 제거하기 위해, 제어부(20)는 자차량의 속도 및 조향각을 통해 자차량의 움직임을 보상하고 움직임이 없는 타 차량은 제거하여 움직임이 있는 차량(즉, 상대 차량)만을 추출하고, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도와, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간의 상반 여부에 근거하여 상대 차량 및 자차량 간의 상대적인 동역학 관계를 분석한다.

[0047] 상대 차량의 주행 방향은 전술한 3D 객체 인식 네트워크의 출력을 통해 파악될 수 있다. 즉, 수학적 식 1에서 anchor box의 위치 및 크기 파라미터인 $x_a, y_a, z_a, w_a, h_a, d_a, \theta_a$ 는 제어부(20)에 미리 설정되어 있기 때문에, 수학적 식 1에 3D 객체 인식 네트워크의 출력값과 $x_a, y_a, z_a, w_a, h_a, d_a, \theta_a$ 를 대입하면 상대 차량에 대한 bounding box의 x, y, z, w, h, d, θ 가 도출되며, 도출된 θ 는 상대 차량의 회전각, 즉 주행 방향을 나타내므로, 제어부(20)는 자차량의 조향각과 위 도출된 θ 간의 차이를 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도로 산출할 수 있다. 또한, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간의 상반 여부는 자차량이 전방 주행중인 경우로서 상대 차량이 후진 주행중인 경우를 의미하며, 이는 앞서 언급한 것과 같이 자차량의 속도 및 조향각을 통해 자차량의 움직임을 보상하여 전방 영상에서 검출된 차량을 트래킹(tracking)하는 방식으로 파악될 수 있다.

[0048] 이후, 제어부(20)는 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도가 미리 설정된 기준치 이상이거나, 자차량이 전방 주행중인 경우로서 상대 차량이 후진 주행중인 경우에 해당하면, 전방 초음파 센서를 비활성화시켜야 하는 것으로 2차 판단한다. 즉, 위 경우는 자차량의 전방 초음파 센서로부터 송신되는 신호에 의해 상대 차량의 전방/후방 초음파 센서를 통한 객체 검출 동작 상의 간섭이 야기되는 경우에 해당하므로, 제어부(20)는 전방 초음파 센서를 비활성화시켜야 하는 것으로 2차 판단한다.

[0049] S70 단계에서의 2차 판단 결과를 기반으로 제어부(20)는 전방 초음파 센서의 활성화를 제어하며, 즉 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도가 미리 설정된 기준치 이상이거나, 자차량이 전방 주행중인 경우로서 상대 차량이 후진 주행중인 경우에 해당하면 제어부(20)는 전방 초음파 센서를 비활성화시킨다. 반대로, 상대 차량 및 자차량의 주행 방향 간 이루는 각도가 기준치 미만이고 상대 차량이 후진 주행중인 경우에 해당하지 않으면 제어부(20)는 전방 초음파 센서의 활성화 상태를 유지한다.

[0050] 결론적으로, 본 실시예에 따른 때, 자차량의 전방이 자유 공간에 해당하지 않을 경우(즉, 근접 장애물이 있을 경우) 전방 초음파 센서를 활성화시켜 자차량 운전자의 주행을 보조하되, 자차량과 주행 방향 차이가 큰 상대 차량, 또는 후진 주행중인 상대 차량이 자차량 전방에 있을 경우에는 전방 초음파 센서를 비활성화시킴으로써 상대 차량의 전방/후방 초음파 센서를 통한 객체 검출 동작 상의 간섭이 방지되도록 할 수 있다.

[0051] 이와 같이, 본 실시예에 따른 때 자차량의 전방이 자유 공간에 해당하는지 여부에 따라 전방 초음파 센서의 활성화 및 비활성화를 제어하는 방식을 채용함으로써, PDW 스위치 조작을 통한 전방 초음파 센서의 활성화 제어 방식 대비 운전자의 편의성 향상 및 사고 위험성 저감 측면에서 이점을 가지며, 자차량 전방에 장애물이 있어 전방 초음파 센서를 활성화시켜야 하는 경우에 해당하더라도 자차량의 전방에 위치한 상대 차량의 전방/후방 초음파 센서에 간섭을 야기하는 경우에 해당하면 전방 초음파 센서를 비활성화시킴으로써 상대 차량의 입장에서 초음파 센서를 통한 객체 오감지 확률이 저감되도록 할 수 있다.

[0052] 본 명세서에서 사용된 용어 "부"는 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. "부"는, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit)의 형태로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등

과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.

[0053] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

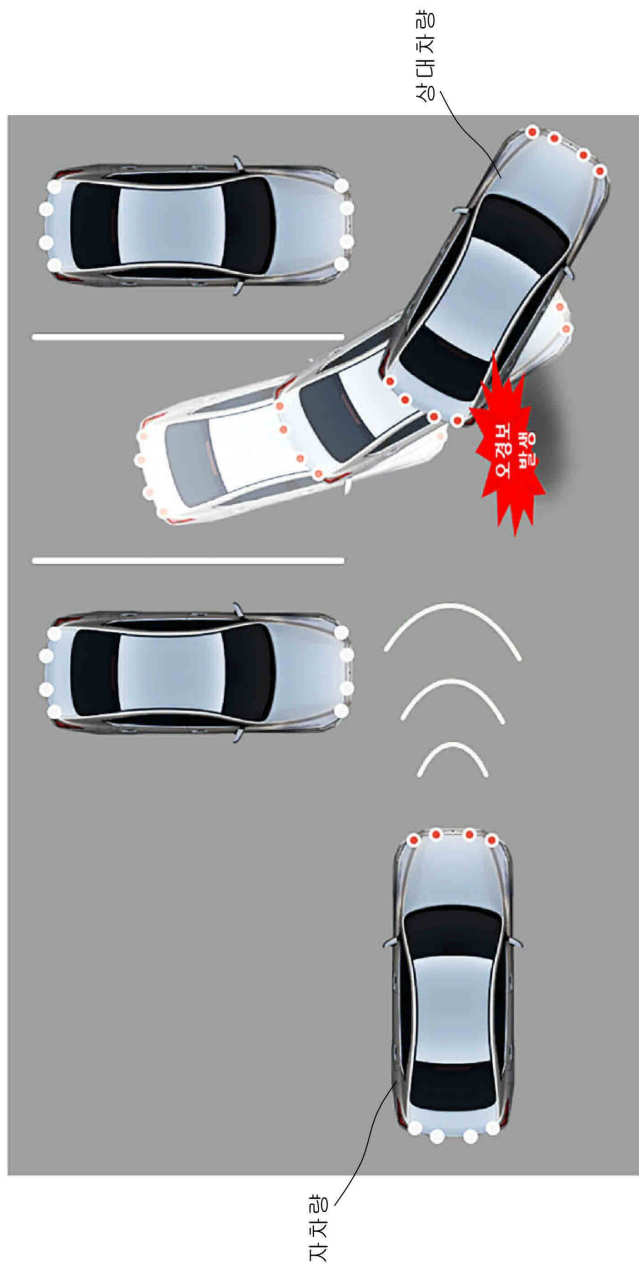
[0055] SEN: 객체 검출 센서

10: 영상 획득부

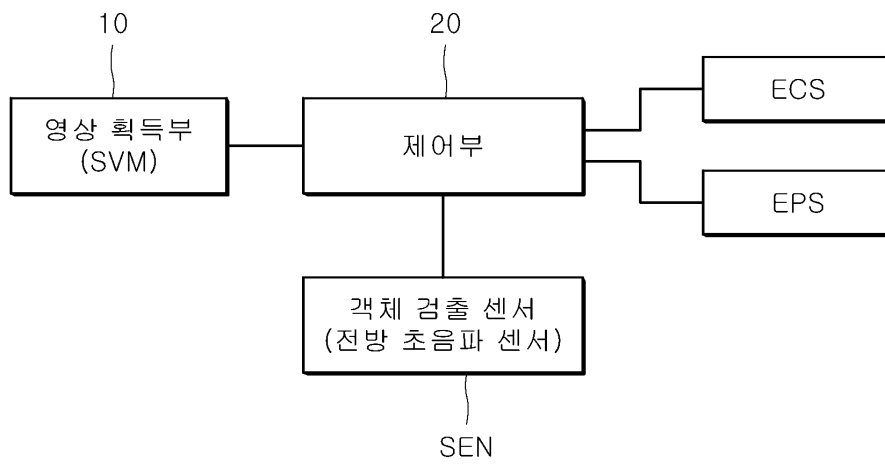
20: 제어부

도면

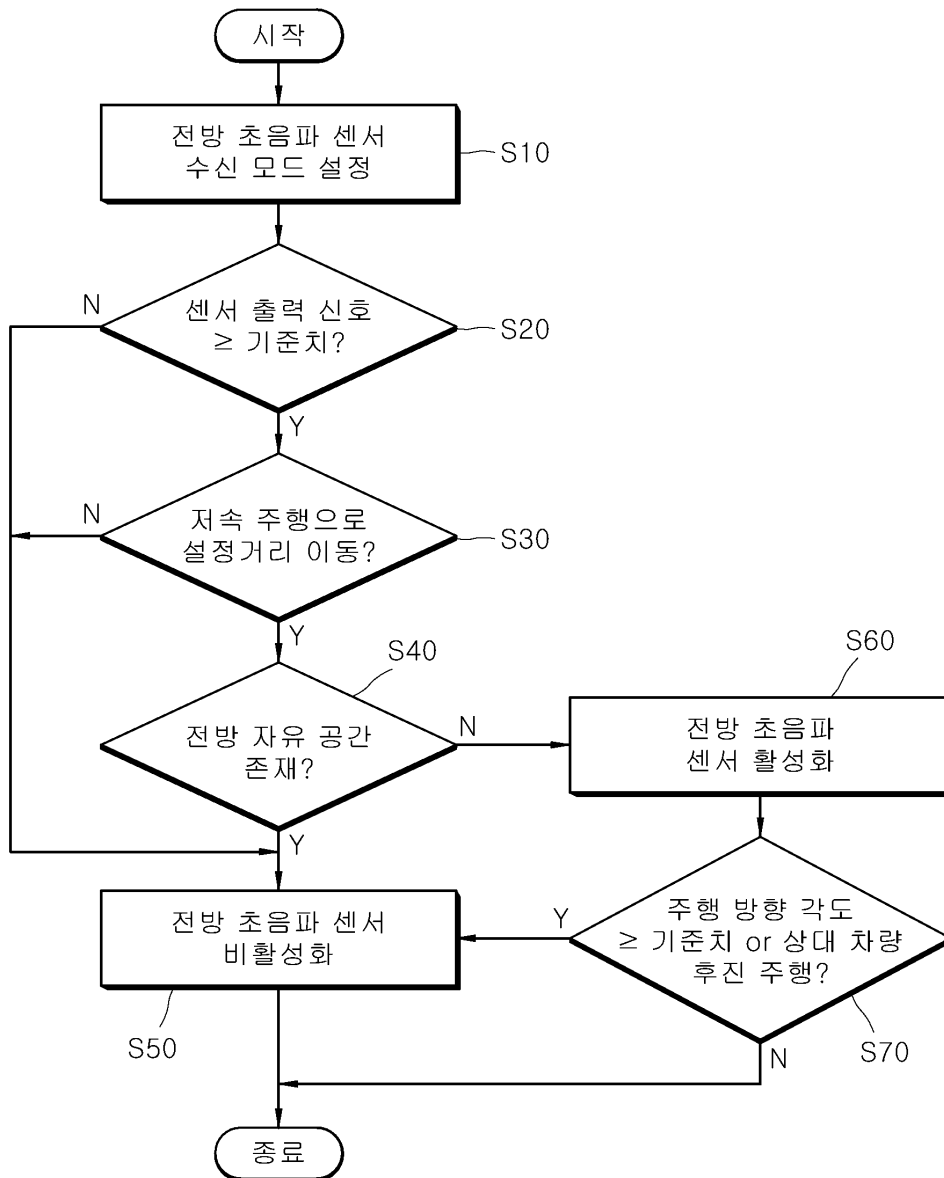
도면1



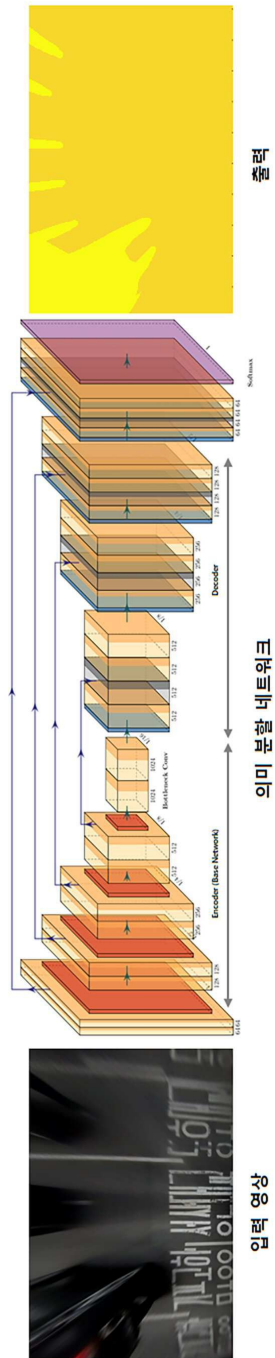
도면2



도면3



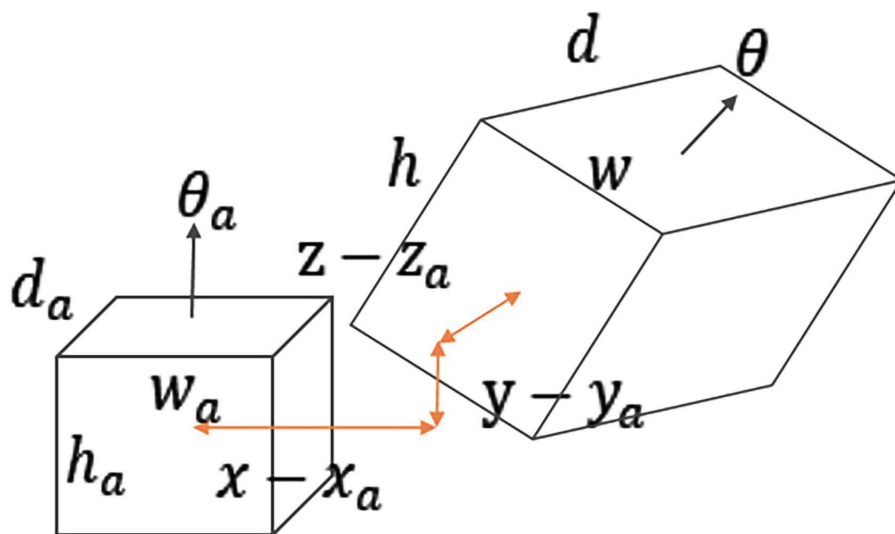
도면4



도면5



도면6



도면7

