



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040971
(43) 공개일자 2017년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/40 (2006.01) G01S 13/93 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4008 (2013.01)
G01S 13/931 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0140327
(22) 출원일자 2015년10월06일
심사청구일자 2015년10월06일

(71) 출원인
주식회사 만도
경기도 평택시 포승읍 하만호길 32
(72) 발명자
김현욱
경기도 수원시 영통구 영통로200번길 20 현대아이
파크 106동 1401호
(74) 대리인
특허법인세림

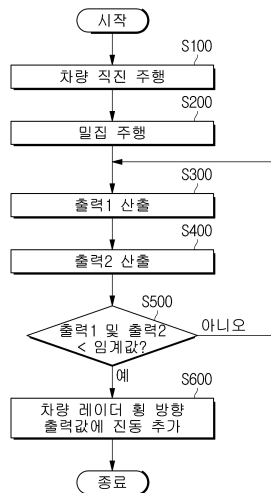
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 레이더 모듈 및 레이더 모듈의 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 레이더 모듈 및 레이더 모듈의 제어 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 레이더 모듈은 레이더 신호를 송수신하는 레이더 센서부와 차속 및 요레이트 값을 수신 받는 통신부 및 차속 및 요레이트값을 기초로 차량의 직진 주행으로 판단되고, 상기 레이더 신호를 기초로 미리 설정된 거리 이하에 전방 차량이 위치하는 경우, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차를 감소시키는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
G01S 2013/9325 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

레이더 신호를 송수신하는 레이더 센서부;

차속 및 요레이트 값을 수신 받는 통신부; 및

상기 차속 및 요레이트값을 기초로 차량의 직진 주행으로 판단되고, 상기 레이더 신호를 기초로 미리 설정된 거리 이하에 전방 차량이 위치하는 경우, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차를 감소시키는 제어부;를 포함하는 레이더 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차는 상기 전방 차량의 횡방향 위치값과 상기 레이더 센서부에서 송신한 레이더 횡방향 출력값을 기초로 산출하는 레이더 모듈.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 전방 차량의 횡방향 위치값을 계인이 서로 다른 두 개의 지역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값 및 상기 레이더 센서부에서 송신한 레이더 횡방향 출력값을 계인이 서로 다른 두개의 지역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값이 미리 설정한 임계값보다 작으면 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단하는 레이더 모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단하면, 상기 송신하는 레이더 신호에 횡방향 진동(Vibration)을 추가하는 레이더 모듈.

청구항 5

레이더 신호를 송신 및 수신하는 단계;

차속 및 요레이트 값을 수신하는 단계;

상기 차속 및 요레이트 값을 기초로 차량의 직진 주행 여부를 판단하는 단계;

상기 레이더 신호를 기초로 미리 설정된 거리 이하에 전방 차량이 위치하는지 판단하는 단계; 및

상기 차량이 직진 주행이고, 상기 전방 차량이 미리 설정된 거리 이하에 위치하는 것으로 판단하면, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차를 감소시키는 단계;를 포함하는 레이더 모듈의 제어 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차는 상기 전방 차량의 횡방향 위치값과 송신한 레이더 신호의 횡방향 출력값을 기초로 산출하는 레이더 모듈의 제어 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 전방 차량의 횡방향 위치값을 계인이 서로 다른 두 개의 지역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값 및 상

기 레이더 센서부에서 송신한 레이더 횡방향 출력값을 계인이 서로 다른 두개의 저역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값이 미리 설정한 임계값보다 작으면 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단하는 레이더 모듈의 제어 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단하면, 상기 송신하는 레이더 신호에 횡방향 진동(Vibration)을 추가하는 레이더 모듈의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량에 탑재되는 레이더 모듈에 관한 것으로, 저역 통과 필터(Low Pass Filter:LPF)를 이용하여 레이더의 횡 방향의 오프셋 오차를 감지하고, 이를 보정하는 차량 레이더 모듈 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량의 레이더 시스템은 송신부에서 전자기파를 방사해서 물체 또는 대상물에 반사되어 되돌아오는 전자기파를 분석하여 대상물과의 거리 및 속도 등을 추정한다.

[0003] 이러한 레이더는 전파 형태에 따라 연속파 레이더(continuous wave RADAR)를 사용하는 도플러 레이더(Doppler RADAR)와 주파수 변조 연속파(frequency modulation continuous wave, FMCW)레이더, 펄스파 레이더(pulse wave RADAR)를 사용하는 펄스 도플러 레이더(pulse Doppler RADAR)와 펄스 압축 레이더(pulse compression RADAR)가 있다.

[0004] 이러한 레이더 시스템을 기초로 송신된 송신 신호가 탐지된 물체로부터 반사되어 돌아온 신호를 신호의 주파수(frequency), 신호 폭(bandwidth), 신호 세기(gain) 등의 주파수적인 특성과 신호 도착 방향, 신호 도착 시간 등의 시공간적 특성으로 분석할 수 있다.

[0005] 또한, 오늘날 스마트 순항 제어 시스템(Smart Adaptive Cruise Control system)은 레이더를 구비하여 앞차와의 거리를 입력 받아 순항 제어 시 차간 거리가 일정하게 유지되도록 가속 및 감속되고 있다.

[0006] 또한, 저속 주행 중인 경우 저속 전용 가감속 보조 시스템(Traffic Jam Assist:TJA)와 같이 레이더 신호를 기초로 저속 전용으로 가감속으로 브레이크를 잡아 막히는 도로 지역에서 운전자의 운전 보조를 돕는 제어 기술이 개발되고 있다.

[0007] 다만, TJA 시스템의 경우, 전방 차량의 정확한 횡위치 정보가 요구되는데, 전방 차량의 중앙 위치를 정확하게 추종하지 못하게 되면 지속적으로 전방 차량의 좌측 또는 우측으로 치우쳐서 주행되는 문제점이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시 예는 레이더 모듈의 레이더 신호로부터 전방 차량의 횡위치를 추종할 때, 발생할 수 있는 오프셋 오차를 줄이고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 레이더 신호를 송수신하는 레이더 센서부;와 차속 및 요레이트 값을 수신 받는 통신부; 및 상기 차속 및 요레이트값을 기초로 차량의 직진 주행으로 판단되고, 상기 레이더 신호를 기초로 미리 설정된 거리 이하에 전방 차량이 위치하는 경우, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차를 감소시키는 제어부;를 포함하는 레이더 모듈을 제공할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차는 상기 전방 차량의 횡방향 위치값과 상기 레이더 센서부에서 송

신한 레이더 횡방향 출력값을 기초로 산출할 수 있다.

- [0011] 또한, 상기 제어부는 상기 전방 차량의 횡방향 위치값을 계인이 서로 다른 두 개의 저역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값 및 상기 레이더 센서부에서 송신한 레이더 횡방향 출력값을 계인이 서로 다른 두개의 저역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값이 미리 설정한 임계값보다 작으면 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제어부는 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단하면, 상기 송신하는 레이더 신호에 횡방향 진동(Vibration)을 추가할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 레이더 신호를 송신 및 수신하는 단계;와 차속 및 요레이트 값을 수신하는 단계; 와 상기 차속 및 요레이트 값을 기초로 차량의 직진 주행 여부를 판단하는 단계;와 상기 레이더 신호를 기초로 미리 설정된 거리 이하에 전방 차량이 위치하는지 판단하는 단계; 및 상기 차량이 직진 주행이고, 상기 전방 차량이 미리 설정된 거리 이하에 위치하는 것으로 판단하면, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차를 감소시키는 단계;를 포함하는 레이더 모듈의 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 레이더 신호의 횡방향 오프셋 오차는 상기 전방 차량의 횡방향 위치값과 송신한 레이더 신호의 횡방향 출력값을 기초로 산출할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 전방 차량의 횡방향 위치값을 계인이 서로 다른 두 개의 저역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값 및 상기 레이더 센서부에서 송신한 레이더 횡방향 출력값을 계인이 서로 다른 두개의 저역 통과 필터를 통과시켜 획득한 차이값이 미리 설정한 임계값보다 작으면 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 오프셋 오차가 발생한 것으로 판단하면, 상기 송신하는 레이더 신호에 횡방향 진동(Vibration)을 추가할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시 예는 레이더 시스템의 레이더 신호로부터 전방 차량의 횡위치를 추종할 때, 발생할 수 있는 오프셋 오차를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이더 시스템을 포함한 운전 보조 시스템의 블록도이다.
- 도 2는 레이더 신호로부터 추정된 전방 차량의 횡위치와 실제 횡위치를 전방차량과의 거리에 따라 나타낸 개략도이다.
- 도 3은 레이더 신호의 횡위치 오프셋 오차 발생 시 차량과 전방 차량의 위치를 나타낸 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈을 나타낸 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈의 제어 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 6은 출력 1 산출 방법을 나타낸 개략도이다.
- 도 7은 출력 2 산출 방법을 나타낸 개략도이다.

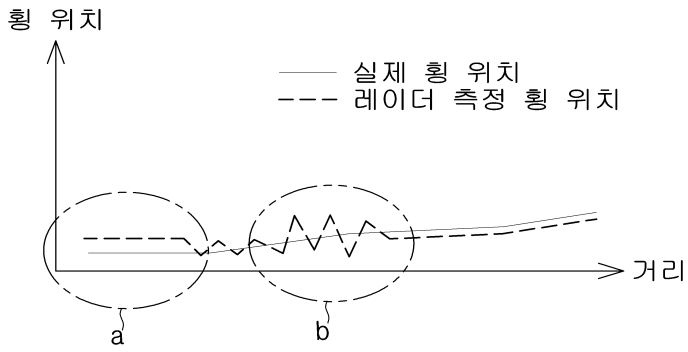
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 본 발명의 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하의 실시 예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 충분히 전달하기 위해 제시하는 것이다. 본 발명은 여기서 제시한 실시 예만으로 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면은 본 발명을 명확히 하기 위해 설명과 관계없는 부분의 도시를 생략하고, 이해를 돕기 위해 구성요소의 크기를 다소 과장하여 표현할 수 있다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈을 포함한 운전 보조 시스템의 블록도이다.
- [0021] 본 발명에 따른 차량(1)은 운전자의 운전 편의를 보조하기 위한 운전 보조 시스템(170)을 포함하는 것으로, 운전 보조 시스템(170)은 차량(1)의 주행을 보조하며, 전방 충돌 회피 기능, 차선 이탈 경고 기능, 사각 지대 감시 기능, 후방 감시 기능 등을 수행할 수 있다.

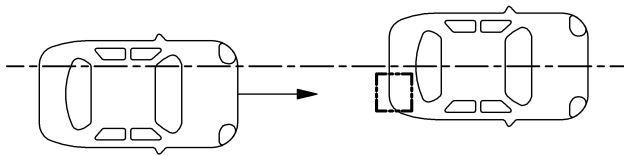
- [0022] 이러한 운전 보조 시스템(170)은 통신을 통하여 연결된 복수의 장치들 포함할 수 있다. 예를 들어, 운전 보조 시스템(170)은 주행 차선의 전방에서 동일한 방향으로 주행 중인 자동차를 감지하여 전방 차량과의 충돌을 회피하기 위한 전방 충돌 경고 장치(Forward Collision Warning System, FCW), 전방 차량과의 충돌이 불가피한 경우 충격을 완화시키는 자동 비상 제동 장치(Advanced Emergency Braking System, AEB), 주행 차선의 전방에서 동일한 방향으로 주행 중인 차량을 감지하여 전방 차량의 속도에 따라 자동으로 가/감속하는 적응 순항 제어 장치(Adaptive Cruise Control, ACC), 주행 차로를 벗어나는 것을 방지하는 차선 이탈 경고 장치(Lane Departure Warning System, LDWS), 주행 차로를 이탈하는 것으로 판단되면 본 차로로 복귀하도록 제어하는 차선 유지 보조 장치(Lane Keeping Assist System, LKAS), 사각지대에 위치한 차량의 정보를 운전자에게 제공하는 시각지대 감시 장치(Blind Spot Detection, BSD), 주행 차선의 후방에 동일한 방향으로 주행 중인 차량을 감지하여 후방 차량과의 충돌을 회피하는 후방 충돌 경고 장치(Rear-end Collision Warning System, RCW), 저속 전용 가/감속 보조 시스템 (Traffic Jam assist, TJA) 등을 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 운전 보조 시스템(170)은 복수의 장치들을 포함하여 운전 보조 시스템(170) 내 시스템을 동작하기 위하여 기타 차량 센서(180)로부터 센서값을 획득할 수도 있다.
- [0024] 구체적으로, 기타 차량 센서(180)는 차량(1)에 포함되어 차량의 주행 정보를 감지하기 위하여 가속도 센서(196), 요레이트 센서(197), 조향각 센서(198) 및 속도 센서(199) 등을 포함할 수 있다.
- [0025] 가속도 센서(196)는 차량의 가속도를 측정하는 것으로, 횡 가속도 센서(미도시)와 종가속도 센서(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0026] 횡가속도 센서는 차량의 이동방향의 X축 이라고 할 때, 이동 방향의 수직축(Y축)방향을 횡방향이라고 하여 횡방향의 가속도를 측정한다.
- [0027] 종가속도 센서는 차량의 이동방향 X축 방향의 가속도를 측정할 수 있다.
- [0028] 이러한 가속도 센서(196)는 단위시간당 속도의 변화를 검출하는 소자으로써 가속도, 진동, 충격 등의 동적인 힘을 감지하며 관성력, 전기변형, 자이로(Gyro)의 원리를 이용하여 측정한다. 이후, 측정된 가속도 값을 운전 보조 시스템(170)으로 전송할 수 있다.
- [0029] 요레이트 센서(197)는 차량의 각 휠에 설치될 수 있으며, 실시간으로 요레이트값을 검출할 수 있다.
- [0030] 요레이트 센서(197)는 센서 내부에 셀슘 크리스탈 소자가 있으며, 차량이 움직이면서 회전을 하게 되면 셀슘 크리스탈 소자 자체가 회전을 하면서 전압을 발생한다. 이와 같이 발생된 전압을 기초로 차량의 요 레이트를 감지할 수 있다.
- [0031] 이후, 측정된 요레이트 값을 운전 보조 시스템(170)으로 전송할 수 있다.
- [0032] 조향각 센서(198)는 조향각을 측정한다. 스티어링 휠(미도시)의 하단부에 장착되며, 핸들의 조향 속도, 조향 방향 및 조향각을 검출할 수 있다. 이후, 측정된 조향각 값을 네트워크(NT)를 통하여 레이더 모듈(171)으로 전송할 수 있다.
- [0033] 속도 센서(199)는 차량의 휠의 안쪽에 설치되어 차량 바퀴의 회전 속도를 검출하며, 측정된 차속 값을 운전 보조 시스템(170)으로 전송할 수 있다.
- [0034] 이러한 운전 보조 시스템(170)은 전후방 차량의 위치를 검출하는 레이더 모듈(171), 및 전후방 차량의 영상을 획득하는 카메라 모듈(172)을 포함할 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 카메라 모듈(172)은 차선 이탈 경고 장치 및 차선 유지 보조 장치 등 전후방 차량 및 도로의 영상에 따라 동작하는 장치에 이용될 수 있다.
- [0036] 또한, 레이더 모듈(171)은 전방 충돌 경고 장치, 자동 비상 제동 장치, 적응 순항 제어 장치, 시각지대 감시 장치, 후방 충돌 경고 장치 등 전후방 차량의 위치에 따라 동작하는 장치에 이용될 수 있다.
- [0037] 다만, 도 2에 도시된 바와 같이, 레이더 모듈(171)을 통하여 전방 차량의 위치 감지 시 전방 차량과의 거리에 따라서 전방 물체의 횡위치에 오차가 발생할 수 있다. 구체적으로, 전방 차량이 근거리에서 위치하는 경우(a) 오프셋(offset)오차가 크게 발생할 수 있어, 저속 전용 가/감속 보조 시스템(이하 TJA 시스템 이라 한다) 작동 시, 오프셋오차에 의한 영향을 많이 받게 되나, 횡위치 오차는 전방 차량과의 거리가 증가함에 따라 실제 횡위치에 수렴하는 것을 확인할 수 있다.

- [0038] 또한, 전방 차량과의 거리가 증가할 때, 레이더 측정 횡위치의 떨림 현상이 나타나는 구간(b)이 발생할 수 있다.
- [0039] 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이, 전방 차량이 근거리에 위치하는 경우(a) 오프셋 오차가 크게 발생하여, 전방 차량의 중앙을 정확하게 추종하지 못하고 지속적으로 치우쳐서 주행할 수 있다.
- [0040] 이상에서는 차량(1)에 포함된 운전 보조 시스템(170)과 기타 차량 센서(180)의 구성에 대하여 설명하였다.
- [0041] 이하에서는 운전 보조 시스템(170) 내 포함된 레이더 모듈(171)의 구성 및 동작에 대하여 설명한다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 레이더 모듈(171)의 블록도이며, 도 5는 레이더 모듈(171)의 제어 방법을 나타낸 순서도이며, 도 6 및 도 7은 레이더 모듈 내 출력 1 및 출력 2의 산출방법을 나타낸 개략도이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 레이더 모듈(171)은 레이더 센서(10), 통신부(20) 및 제어부(30)를 포함할 수 있다.
- [0044] 먼저, 레이더 모듈(171)은 차량(1)의 전방에 존재하는 장애물을 감지하기 위하여 도시하지는 않았으나 레이더 센서(10)를 포함한다. 이러한 레이더 센서(10)는 77GHZ 레이더가 통상적으로 사용될 수 있으며, 레이더를 송신하고, 그 수신되는 시간을 측정하여 전방 차량과의 거리를 산출할 수 있다.
- [0045] 통신부(20)는 차량 통신 네트워크(NT)와 연결되어 차량(1) 내부의 각종 전자 장치로부터 송신된 통신 신호를 수신하고, 차량 통신 네트워크(NT)를 통하여 차량(1) 내부의 각종 전자 장치로 통신 신호를 송신한다. 여기서, 통신 신호는 차량 통신 네트워크(NT)를 통하여 송수신되는 신호를 의미한다.
- [0046] 제어부(30)는 레이더 모듈(171)을 총괄적으로 제어한다. 구체적으로, 제어부(30)는 통신부(20)로부터 수신한 각종 통신 신호를 처리하는 신호 처리부(31)와 레이더 모듈(171)의 송신 및 수신된 신호를 분석하여 전방 물체와의 횡방향 및 종방향 오프셋, 거리 등을 측정하는 메인 프로세서(32)와 각종 데이터를 저장하는 메모리(33)를 포함한다.
- [0047] 구체적으로, 신호 처리부(154)는 레이더 센서(10)가 송신한 전자기파 및 수신한 전자기파를 입력 받는다. 입력 받은 신호를 메인 프로세서(32)로 전송할 수 있다.
- [0048] 또한, 신호 처리부(31)는 통신부(20)로부터 기타 차량 센서(180)에 포함된 각종 센서로부터 센서 출력값을 수신하고, 입력 받은 센서값을 메인 프로세서(32)로 전송할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 요레이트 센서(197)로부터 획득한 요레이트값과 속도 센서(199)에서 획득한 차속을 메인 프로세서(32)로 전송하여 메인 프로세서(32)에서 차량의 진행 곡률 반경을 산출하여 직진 주행 여부를 판단하도록 할 수 있다.
- [0050] 또한, 신호 처리부(31)는 레이더 센서(10)에서 송신한 전자기파와 수신한 전자기파의 시간 정보를 메인 프로세서(32)로 전송하여 메인 프로세서(32)에서 차량(1)이 전방 차량과 근거리 주행인지를 판단하도록 할 수 있다.
- [0051] 따라서, 메인 프로세서(32)는 신호 처리부(31)를 매개로 하여, 레이더 센서(10)와 통신부(20)를 통하여 각종 전자 장치의 통신 신호를 기초로 전방 차량과의 거리 및 직진 주행 여부를 판단하고, 레이더 센서의 횡위치 감지의 오프셋 오차를 줄이기 위한 제어 신호를 산출할 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 도 5는 레이더 모듈(171)의 제어 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0053] 먼저, 메인 프로세서(32)는 속도 센서(199)로부터 획득한 차속 및 요레이트 센서(197) 통하여 획득한 요레이트값을 기초로 현재 주행 곡률 반경을 산출한다.
- [0054] 즉, 산출한 곡률 반경을 기초로 곡률 반경이 미리 설정된 값 초과 시 직진 주행으로 판단한다. 본 발명에 따른 레이더 모듈(171)은 차량(1)이 직진 주행인 경우에 제어된다(S100).
- [0055] 또한, 레이더 센서(10)로부터 획득한 신호를 기초로 메인 프로세서(32)는 전방 차량과의 거리가 미리 설정된 값 미만인 경우 밀집 주행으로 판단한다. 본 발명에 따른 레이더 모듈(171)은 차량(1)이 밀집 주행 시 제어된다(S200).
- [0056] 이 후, 메인 프로세서(32)는 레이더 모듈(171)의 횡방향 오프셋의 오차가 발생 하였는지 여부를 판단하기 위하여 출력 1 및 출력 2를 산출한다(S300 및 S400).
- [0057] 구체적으로, 출력 1 및 출력 2는 도 6 및 도 7을 참조하여 산출할 수 있다.
- [0058] 도 6에 도시된 바와 같이, 출력 1은 레이더 센서(10)가 감지한 전방 차량의 레이더 횡 위치 값(X1)을 입력으로

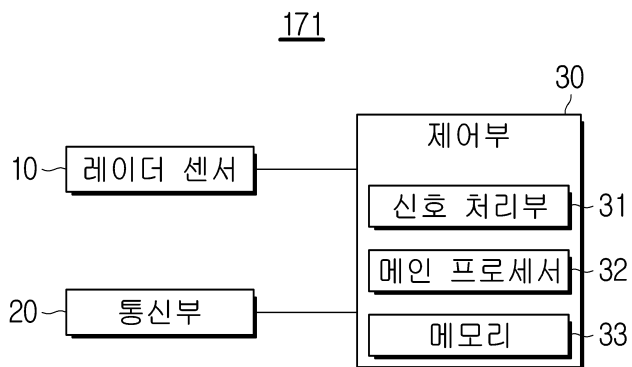
도면2



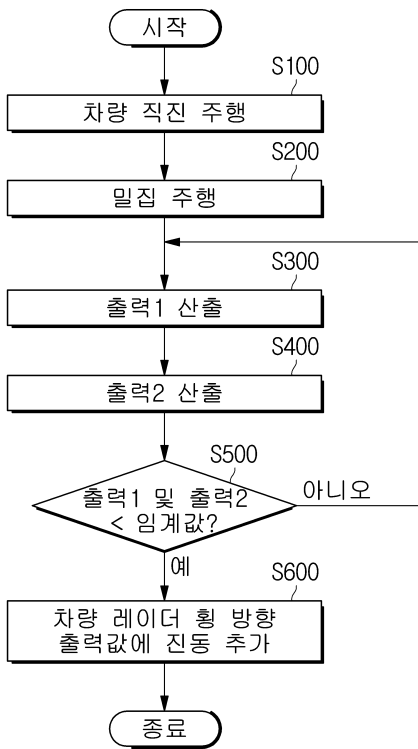
도면3



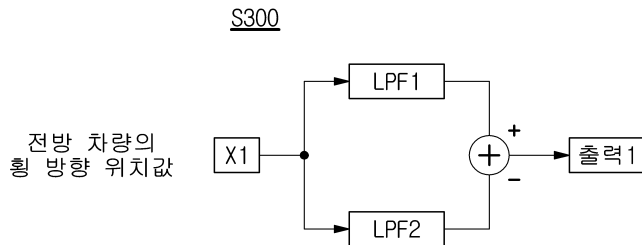
도면4



도면5



도면6



도면7

