



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월21일
(11) 등록번호 10-1890352
(24) 등록일자 2018년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/02 (2006.01) G01S 13/02 (2006.01)
G01S 13/90 (2006.01) G01S 13/93 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/023 (2013.01)
G01S 13/9035 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0176711
(22) 출원일자 2015년12월11일
심사청구일자 2015년12월11일
(65) 공개번호 10-2017-0069476
(43) 공개일자 2017년06월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010217035 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 만도
경기도 평택시 포승읍 하만호길 32
(72) 발명자
정성희
경기도 용인시 기흥구 연원로42번길 2 연원마을
삼호 벽산아파트 116동 1604호
이재은
서울특별시 송파구 올림픽로 135 리센츠아파트
243동 401호
임해승
경기도 용인시 수지구 신수로 615 베아트리스 40
4호
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 정소연

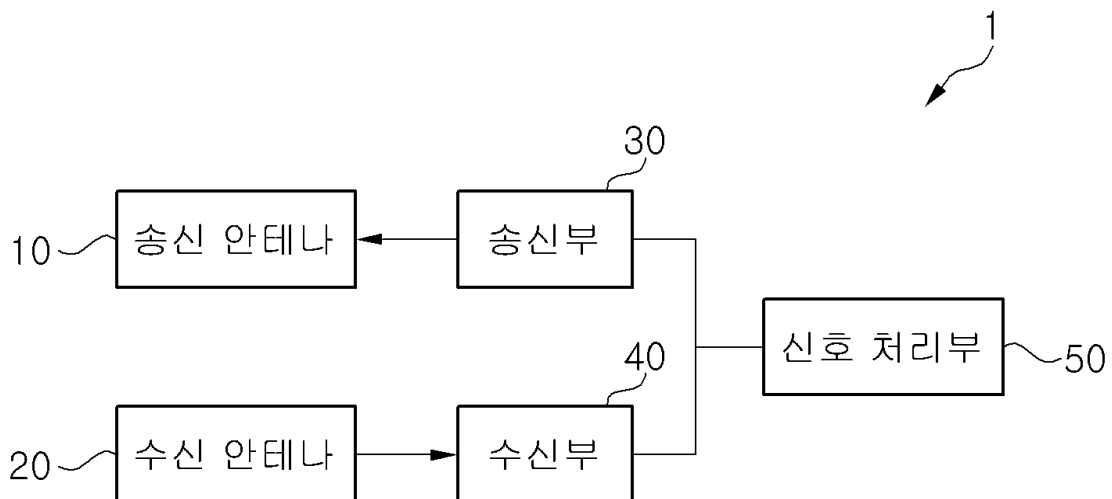
(54) 발명의 명칭 차량용 레이더 장치 및 그의 고스트 제거 방법

(57) 요약

본 발명은 선형 등간격의 수신 안테나와 비등간격의 수신 안테나를 통해 수신된 수신신호를 근거로 하여 그레이팅 로브 고스트를 판단하여 고스트를 제거할 수 있도록 한 차량용 레이더 장치 및 그의 고스트 제거 방법에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



본 발명의 일 실시예에 따르면, 기관상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치에 있어서, 상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기관상에 추가로 구비하고, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신 신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부; 상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 추가로 구비된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치가 제공된다.

(52) CPC특허분류

G01S 13/931 (2013.01)

G01S 2013/0245 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP4545460 B2*

JP2010071841 A*

JP2005257384 A

JP2012037429 A

JP3634047 B2

JP4356457 B2

KR1020110080469 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치에 있어서,

상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기관상에 추가로 구비하고,

상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부;

상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및

상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 추가된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하고, 상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하여 해당 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치에 있어서,

상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부;

상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및

상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하되,

상기 하나의 근거리 수신 안테나는 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 근거리 수신 안테나인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 신호처리부는

상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 계산부; 및

상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로

판단하여 해당 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 고스트 제거부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치로서,

상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부;

상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및

상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거리 하여 생성된 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 정해진 기준폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 하나의 근거리 수신 안테나는 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 근거리 수신 안테나인 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 신호처리부는

상기 각도 파워 스펙트럼의 FoV(Field Of View) 내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산하는 계산부; 및

상기 계산된 폭이 상기 기준폭보다 큰 경우 FoV내에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치.

청구항 11

기관상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법으로서,

상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기관상에 추가로 구비하고,

상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 단계;

상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 단계;

상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 추가된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 단계;

상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계; 및

상기 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법으로서,

상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 단계;

상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 단계;

상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 단계;

상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계; 및

상기 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치로서,

상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 단계;

상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 단계; 및

상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 생성된 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 정해진 기준폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 제거하는 단계는

상기 각도 파워 스펙트럼의 FoV(Field Of View) 내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 폭이 상기 기준폭보다 큰 경우 FoV내에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계를

포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 차량용 레이더 장치 및 그의 고스트 제거 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선형 등간격의 수신 안테나와 비등간격의 수신 안테나를 통해 수신된 수신신호를 근거로 하여 그레이팅 로브 고스트를 판단하여 고스트를 제거할 수 있도록 한 차량용 레이더 장치 및 그의 고스트 제거 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 차량의 충돌을 방지하고, 안전한 운행을 하기 위한 레이더 기반의 운전자 안전 시스템의 활용이 점차 확대되고 있다. 이러한 운전자 안전 시스템은 복수개의 타겟이 존재하는 상황에서도 각 타겟의 거리 및 속도 등 운전자 안전 시스템에서 필요로 하는 정보들을 높은 정확도로 측정할 수 있어야 한다.
- [0003] 일반적으로, 운전자 안전 시스템에서 사용되는 차량용 레이더 장치는 차량에 설치될 수 있는 공간 상의 제약으로 인하여 위상 배열 안테나(Phased Array Antenna) 기술이 사용되고 있다.
- [0004] 이러한 위상 배열 안테나에서 디지털 빔포밍과 각도 추정방식은 수신안테나와 타겟이 이루는 각도에 따라 달라지는 각 채널의 위상을 이용하는 방식을 사용한다.
- [0005] 하지만, 수신 안테나의 간격이 반파장이 넘어서는 경우 위상의 반복성에 따라 타겟의 각도가 모호해지는 경우가 발생된다. 이로 인하여 각도 추출뿐만 아니라 FoV를 넘어서는 영역의 타겟이 도 1와 같이 FoV내의 타겟과 동일한 개인과 유사한 APS(Angular Power Spectrum)형태를 띄면서 고스트 타겟으로 검출된다. 이를 그레이팅 로브 고스트라고 한다.
- [0006] 차량용 레이더 장치에 있어서, 도 2와 같은 그레이팅 로브 고스트는 주행중 급제동을 유발해 사고의 위험성을 가지고 있다.
- [0007] 종래의 차량용 레이더 장치는 송신 안테나와 수신 안테나의 지향성에 따라 실제 FoV내에 존재하는 타겟과 수신 파워가 차이가 난다고 하더라도 보행자부터 트럭까지 다양한 RCS를 갖는 타겟이 도로상에 존재하기 때문에 그레이팅 로브 고스트의 구분이 쉽지 않다.
- [0008] 종래의 차량용 레이더 장치는 그레이팅 로브 고스트를 제거하기 위해 안테나의 간격을 반파장에 가깝게 좁히게 되면 빔포밍시 주빔이 넓어지는 특성을 보이므로 FoV 바깥의 클러터(clutter)에 의한 SNR 감소, 각도 분해능 성능 저하 같은 문제를 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2014-0142014호(2014.12.11) "레이더 장치 및 안테나 장치"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은, 선형 등간격의 수신 안테나와 비등간격의 수신 안테나를 통해 수신된 수신신호를 근거로 하여 그레이팅 로브 고스트를 판단하여 고스트를 제거할 수 있도록 한 차량용 레이더 장치 및 그의 고스트 제거 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기관상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치에 있어서, 상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기관상에 추가로 구비하고, 상기 차량의 전방

을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부; 상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 추가로 구비된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치가 제공된다.

[0012] 상기 신호처리부는 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 추가된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 계산부; 및 상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하여 해당 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 고스트 제거부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치에 있어서, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부; 상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및 상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치가 제공된다.

[0014] 상기 하나의 근거리 수신 안테나는 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 근거리 수신 안테나일 수 있다.

[0015] 상기 신호처리부는 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 계산부; 및 상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하여 해당 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 고스트 제거부를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기판상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치에 있어서, 상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기판상에 추가로 구비하고, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부; 상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 추가로 구비된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 생성된 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 정해진 기준폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레이더 장치가 제공된다.

[0017] 상기 신호처리부는 상기 각도 파워 스펙트럼의 FoV(Field Of View) 내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산하는 계산부; 및 상기 계산된 폭이 상기 기준폭보다 큰 경우 FoV내에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.

[0018] 또한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치로서, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 송신부; 상기 송신부에 의해 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 수신부; 및 상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 생성된 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 정해진 기준폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 레

이더 장치가 제공된다.

- [0019] 상기 하나의 근거리 수신 안테나는 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 근거리 수신 안테나일 수 있다.
- [0020] 상기 신호처리부는 상기 각도 파워 스펙트럼의 FoV(Field Of View) 내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산하는 계산부; 및 상기 계산된 폭이 상기 기준폭보다 큰 경우 FoV내에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기관상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법으로서, 상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기관상에 추가로 구비하고, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 단계; 상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 단계; 및 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 추가로 구비된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0022] 상기 제거하는 단계는 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 추가된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 단계; 및 상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는 수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법으로서, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 단계; 상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 단계; 및 상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0024] 상기 제거하는 단계는 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와 상기 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이를 계산하는 단계; 및 상기 계산된 이득의 차이가 미리 정해진 기준차이보다 클 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기관상에 배치된 복수개의 송신 안테나와 복수개의 수신 안테나를 포함하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법으로서, 상기 복수개의 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 상기 기관상에 추가로 구비하고, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 복수개의 송신 안테나를 통해 송신하는 단계; 상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 복수개의 수신 안테나 및 상기 추가된 수신 안테나를 통해 수신하는 단계; 및 상기 복수개의 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 추가로 구비된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 생성된 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 정해진 기준폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0026] 상기 제거하는 단계는 상기 각도 파워 스펙트럼의 FoV(Field Of View) 내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산하는 단계; 및 상기 계산된 폭이 상기 기준폭보다 큰 경우 FoV내에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 원거리 송신 안테나 및 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함하는 송신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 및 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함하는

수신 안테나를 이용하여 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지하는 차량용 레이더 장치로서, 상기 차량의 전방을 향하여 미리 설정된 송신신호를 상기 송신 안테나를 통해 송신하는 단계; 상기 송신된 송신신호가 상기 차량의 전방에 위치하는 타겟에 반사되어 되돌아오는 수신신호를 상기 수신 안테나를 통해 수신하는 단계; 및 상기 수신 안테나 중 상기 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 상기 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 상기 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 생성된 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 정해진 기준폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.

[0028] 상기 제거하는 단계는 상기 각도 파워 스펙트럼의 FoV(Field Of View) 내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산하는 단계; 및 상기 계산된 폭이 상기 기준폭보다 큰 경우 FoV내에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예에 따르면 선형 등간격의 수신 안테나와 비등간격의 수신 안테나를 통해 수신된 수신신호를 근거로 하여 그레이팅 로브 고스트를 판단하여 고스트를 제거할 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한 본 발명의 실시예에 따르면 선형의 등간격을 갖는 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이와, 복수개의 원거리 수신 안테나와 그 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격을 갖도록 배치된 복수개의 근거리 수신 안테나 중 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득의 차이간의 차이를 계산하여 실제 FoV 내 존재하는 타겟이 실제 타겟인지 아니면 그레이팅 로브 고스트인지를 구분할 수 있어, 차량의 정속주행 제어 중에 그레이팅 로브 고스트 타겟으로 인해 발생하는 문제, 예를 들면 급제동의 유발로 인한 사고를 막을 수 있는 효과도 있다.

[0031] 또한 본 발명의 실시예에 따르면 각도 파워 스펙트럼의 FoV 내 미리 정해진 지점간의 폭과 미리 설정된 기준폭간의 비교를 통하여 0도에 위치하는 전방의 타겟이 실제타겟인지 또는 그레이팅 로브 고스트 타겟인지를 구분할 수 있어, SCC 등과 같이 전방에 위치하는 차량과 적정거리를 유지하면서 자율주행하는 운전자 편의 장치에 적용하여 자차량의 주행 안정성을 확보할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1 및 도 2는 종래의 차량용 레이더 장치를 설명하기 위한 도면,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 레이더 장치를 설명하기 위한 블록도,
 도 4는 도 3에 도시된 신호처리부를 설명하기 위한 블록도,
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도,
 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도,
 도 7은 기관상에 배치된 복수개의 원거리 수신 안테나와 복수개의 근거리 수신 안테나를 도시한 도면,
 도 8은 제 1 간격을 갖는 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 도시한 그래프,
 도 9는 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 제 1 간격과 다른 간격으로 배치된 복수개의 근거리 수신 안테나 중 복수개의 원거리 수신 안테나의 최우측에 배치된 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 도시한 그래프,
 도 10은 복수개의 원거리 수신 안테나와 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 도시한 그래프,
 도 11은 실제 타겟으로 판단될 때의 각도 파워 스펙트럼을 도시한 그래프, 그리고,
 도 12는 그레이팅 로브 고스트 타겟으로 판단될 때의 각도 파워 스펙트럼을 도시한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 레이더 장치를 설명하기 위한 블록도를 도시하고 있고, 도 4는 도 3에 도시된 신호처리부를 설명하기 위한 블록도를 도시하고 있다.
- [0035] 도 3을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 레이더 장치(1)는 차량에 전방에 설치되어 차량의 전방에 위치하는 타겟을 감지할 수 있다.
- [0036] 이러한 차량용 레이더는 송신 안테나(10), 수신 안테나(20), 송신부(30), 수신부(40) 및 신호처리부(50)를 포함한다.
- [0037] 송신 안테나(10)는 복수개로, 적어도 하나의 원거리 송신 안테나와, 적어도 하나의 근거리 송신 안테나를 포함한다.
- [0038] 송신부(30)는 미리 설정된 송신신호를 송신 안테나(10)를 통하여 송신한다. 특히, 송신부(30)는 차량의 전방에 있는 물체에 송신할 연속파 송신신호를 생성하고, 생성된 연속파 송신신호를 송신 안테나(10)를 통해 송신한다. 여기서 송신부(30)는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터를 포함할 수 있다.
- [0039] 수신 안테나(20)는 복수의 소자 안테나로 이루어지는 어레이 안테나를 수신 안테나로서 사용한다. 각 소자 안테나에서 수신한 수신신호는 신호처리부(50)에 전달된다.
- [0040] 수신부(40)는 송신신호가 타겟에서 반사되어 되돌아오는 수신신호를 수신 안테나(20)를 통하여 수신한다. 특히 수신부(40)는 연속파 송신신호가 반사되어 되돌아올 때, 되돌아오는 연속파 반사신호를 수신한다. 여기서 수신부(40)는 수신된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터를 포함할 수 있다.
- [0041] 이러한 수신 안테나(20)는 복수개의 원거리 수신 안테나와, 복수개의 근거리 수신 안테나를 포함한다. 본 실시예에서는 예를 들어 4개의 원거리 수신 안테나와, 4개의 근거리 수신 안테나를 사용하는 것으로 설명하기로 한다.
- [0042] 어레이 안테나에서는 설계적인 특성으로 인하여 사이드 로브(Side Lobe)와 그레이팅 로브(Grating Lobe)가 발생된다. 여기서, 사이드 로브(Side Lobe)는 원거리장 영역의 방사 패턴에 의해 형성되는 신호로 메인 로브가 아닌 신호를 의미한다. 그레이팅 로브(Grating Lobe)는 사이드 로브의 특수한 형태의 신호로서 주기성을 가지고 나타난다. 또한, 그레이팅 로브는 어레이 안테나의 안테나 간격에 의해 나타나는 위치가 정해진다.
- [0043] 레이더 장치의 성능을 향상시키기 위해서 안테나의 간격을 넓게 하면 그레이팅 로브가 중심으로 이동하며, 사이드 로브는 메인 로브에 비해 수신 크기가 작지만 그레이팅 로브는 메인 로브와 수신 크기가 같은 결과로, 그레이팅 로브를 제거하지 않은 경우에 고스트 타겟(Ghost Target)이 감지될 위험이 존재하게 되는 문제가 있다. 여기서, 고스트 타겟은 실제로는 존재하지 않지만 신호 처리에서 검출되어 나타나는 오류를 의미한다.
- [0044] 이러한 그레이팅 로브를 제거하기 위하여 본 실시예에서는 기관(미도시)상에 배치된 수신 안테나(20)의 간격과 다른 간격을 갖는 수신 안테나를 추가하거나, 도 7에 도시된 바와 같이 복수개의 원거리 수신 안테나와 다른 간격으로 배치된 복수개의 근거리 수신 안테나 중에서 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 하나의 근거리 수신 안테나를 사용한다.
- [0045] 예컨대, 도 7에 도시된 바와 같이 기관상에 제 1 간격으로 복수개의 원거리 수신 안테나가 배치되고, 상술된 제 1 간격과 다른 제 2 간격으로 복수개의 근거리 수신 안테나가 배치된다. 제 2 간격은 제 1 간격보다 작은 간격으로 정해지며, 복수개의 원거리 수신 안테나 중 가장 오른쪽에 배치된 원거리 수신 안테나와 복수개의 근거리 수신 안테나 중 가장 왼쪽에 배치된 근거리 수신 안테나의 간격은 제 1 간격보다 큰 간격을 갖도록 배치된다.
- [0046] 신호처리부(50)는 기관상에 배치된 수신 안테나(20)로부터 수신된 수신신호와, 상술된 수신 안테나(20)의 간격과 다른 간격을 갖는 추가된 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합하거나, 또는 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 복수개의 근거리 수신 안테나 중에서 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 하나의 근거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍(Digital Beamforming)을 통해 얻어진 이득의 차이를 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거할 수 있다.
- [0047] 이하에서는 도 7에 도시된 바와 같이 기관상에 제 1 간격으로 복수개의 원거리 수신 안테나와, 복수개의 원거리 수신 안테나 사이의 간격과 다른 간격으로 배치된 복수개의 근거리 수신 안테나 중에서 복수개의 원거리 수신 안테나에 가장 인접하게 배치된 하나의 근거리 수신 안테나(이하, '고스트 제거용 안테나'라 함)로부터 수신된

수신신호를 이용하여 그레이팅 로브 고스트를 제거하는 것을 설명하기로 한다.

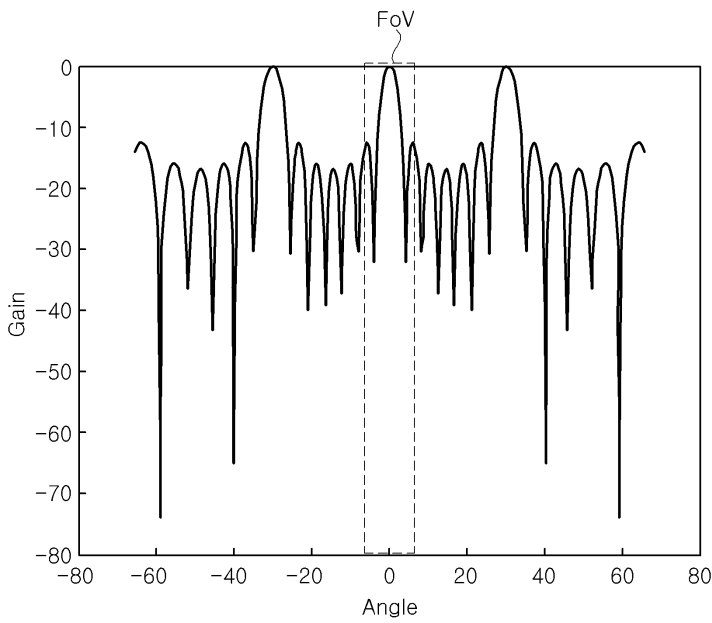
- [0048] 또한, 신호처리부(50)는 상술된 이득의 차이를 이용하지 않고도 수신 안테나(20)를 통하여 수신된 수신신호 중 복수개의 원거리 수신 안테나와 상술된 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 생성된 타겟의 각도별 이득을 나타낸 각도 파워 스펙트럼의 폭을 이용하여 판단된 그레이팅 로브 고스트를 제거할 수 있다.
- [0049] 도 4를 참조하여 더 설명하면 신호처리부(50)는 계산부(51), 각도 추정부(52) 및 타겟 판정부(53)를 포함하여 구성된다.
- [0050] 신호처리부(50)는 송신부(30)의 송신신호와 수신부(40)에 의해 수신된 수신신호를 처리한다. 즉 신호처리부(50)는 송신부(30)에 의해 송신된 송신신호에 반사되어 되돌아오는 여러개의 수신신호를 처리하여 여러개들의 거리를 추적하고, 추적된 여러개의 거리 중에서 가장 가까운 거리에 있는 타겟을 실제 타겟으로 선정할 수 있다.
- [0051] 계산부(51)는 수신부(40)에 의해 수신된 여러개의 수신신호, 더 자세하게는 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 여러개의 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과로부터 얻어진 이득의 차이와, 수신부(40)에 의해 수신된 여러개의 수신신호, 더 자세하게는 복수개의 원거리 수신 안테나와 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 여러개의 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과로부터 얻어진 이득의 차이를 각각 계산한다.
- [0052] 계산부(51)는 복수개의 원거리 수신 안테나의 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과로부터 얻어지는 제 1 이득의 차이, 즉 전방에서 감지되는 타겟간 이득의 차이를 계산한다. 이때 타겟간 이득의 차이는 0도의 위치에 고스트 타겟이 존재하는 경우 '0'으로 계산된다.
- [0053] 또한 계산부(51)는 복수개의 원거리 수신 안테나와, 상술된 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과로부터 얻어지는 제 2 이득의 차이, 즉 전방에서 감지되는 타겟간 이득이 차이를 계산한다.
- [0054] 한편, 계산부(51)는 복수개의 원거리 수신 안테나와, 상술된 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 수신신호를 근거로 하여 타겟의 각도를 추정하기 위해 생성되는 각도 파워 스펙트럼(APS : Angular Power Spectrum)의 FoV내 미리 정해진 지점간의 폭을 계산한다. 이때 미리 정해진 지점은 피크를 기준으로 일정간격만큼 떨어진 지점이거나, 피크로부터 10% 이하의 지점이거나, 피크로부터 -3dB의 위치로 정해질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 판단부(52)는 계산부(51)에 의해 계산된 제 1 이득의 차이와 제 2 이득의 차이간의 차이가 미리 설정된 기준차이보다 큰지 여부를 판단하고, 그 판단결과에 따라 차량의 전방에 위치하는 타겟 중 0도에 위치하는 타겟이 그레이팅 로브 고스트인지 또는 실제 타겟인지를 판단한다.
- [0056] 더 설명하면 판단부(52)는 계산된 제 1 이득의 차이와 제 2 이득의 차이간의 차이가 미리 설정된 기준차이보다 큰 경우 차량의 전방에 위치하는 타겟 중 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하고, 그렇지 않은 경우 실제 타겟으로 판단한다.
- [0057] 판단부(52)의 판단결과 그레이팅 로브 고스트로 판단된 경우 고스트 제거부(53)는 그레이팅 로브 피크를 제거하여 그레이팅 로브 고스트 타겟이 감지되지 않도록 한다.
- [0058] 또한 판단부(52)는 계산부(34)에 의해 각도 파워 스펙트럼(APS)의 폭과 미리 설정된 기준폭을 비교하여 그레이팅 로브 고스트 인지 여부를 판단할 수 있다. 더 설명하면 판단부(52)는 각도 파워 스펙트럼의 폭이 미리 설정된 기준폭 보다 큰 경우 0도에 위치하는 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단하고, 그렇지 않은 경우 실제 타겟으로 판단한다.
- [0059] 판단부(52)의 판단결과에 따라 그레이팅 로브 고스트로 판단된 경우 고스트 제거부(53)는 그레이팅 로브 피크를 제거하여 그레이팅 로브 고스트 타겟이 추적용 제어대상으로 선정되지 않도록 한다.
- [0060] 이와 같은 구성을 갖는 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법을 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도를 도시하고 있다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 차량용 레이더 장치(1)에 포함된 송신부(30)는 차량의 전방에 있는 물체에 송신할 송신신호, 예를 들면 연속파 송신신호를 생성하고, 생성된 송신신호를 송신 안테나(10)를 통해 송신한다(S11). 이때 송신

안테나(10)는 예를 들면 1개의 원거리 송신 안테나와 1개의 근거리 송신 안테나를 포함한다.

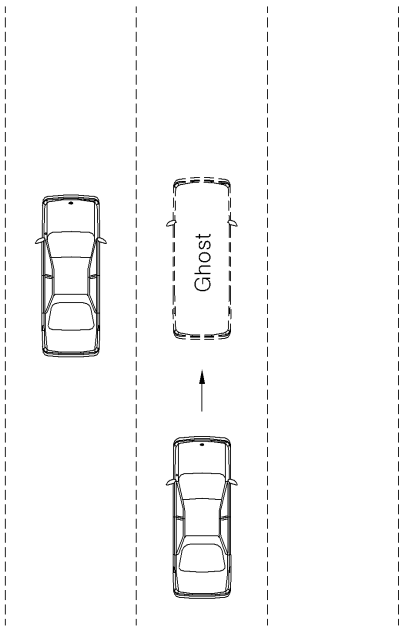
- [0063] 차량용 레이더 장치(1)에 포함된 수신부(40)는 송신 안테나(10)를 거쳐 송신된 송신신호가 타겟에서 반사되어 되돌아오는 수신신호를 수신 안테나(20)를 거쳐 수신한다(S13).
- [0064] 이때, 수신 안테나(20)는 앞선 실시예에서 설명된 바와 같이, 예를 들면 제 1 간격(예를 들면, 2λ)으로 배치된 4개의 원거리 수신 안테나와, 그 4개의 원거리 수신 안테나의 최우측에 상술된 제 1 간격(예를 들면, 2λ)과 다른 제 2 간격(예를 들면, 1.5λ)으로 배치된 4개의 근거리 수신 안테나를 포함한다.
- [0065] 차량용 레이더 장치(1)에 포함된 신호처리부(50)는 수신 안테나(20), 더 구체적으로 선형의 등간격을 갖는 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득('제 1 이득'이라 한다)의 차이를 계산한다(S15).
- [0066] 도 8은 제 1 간격으로 배치된 원거리 수신 안테나의 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 도시한 그래프로, 도 8에 도시된 바와 같은 디지털 빔포밍 결과를 통하여 얻어진 차량의 전방에 위치하는 타겟, 여기서는 3개의 타겟별 이득은 모두 0이므로, 제 1 이득의 차이는 0으로 계산된다.
- [0067] 도 9는 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 도시한 그래프이다.
- [0068] 도 8에 도시된 복수개의 원거리 수신 안테나로부터 수신된 수신신호와, 도 9에 도시된 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 신호를 합한 디지털 빔포밍 결과는 도 10에 잘 도시되어 있다.
- [0069] 신호처리부(50)는 수신 안테나(20), 더 구체적으로 제 1 간격으로 배치된 복수개의 원거리 수신 안테나와, 앞에서 설명된 고스트 제거용 안테나로부터 수신된 수신신호를 합한 디지털 빔포밍 결과를 통해 얻어진 이득('제 2 이득'이라 한다)의 차이를 계산한다(S17).
- [0070] 신호처리부(50)는 도 10에 도시된 바와 같은 디지털 빔포밍 결과를 통하여 얻어진 차량의 전방에 위치하는 타겟간의 이득 차이를 계산한다. 여기서는 3개의 타겟 중 -30도에 위치하는 타겟의 이득은 대략 -3이고, 0도에 위치하는 타겟의 이득은 0이고, 30도에 위치하는 타겟의 이득은 대략 -3도 이므로, 타겟간의 이득 차이는 -3도로 계산된다.
- [0071] 이후 신호처리부(50)는 계산된 제 1 이득의 차이와 제 2 이득의 차이간의 차이가 미리 설정된 기준차이보다 큰 지 여부를 판단한다(S19).
- [0072] 상기 S19 단계의 판단결과, 계산된 제 1 이득의 차이와 제 2 이득의 차이간의 차이가 미리 설정된 기준차이보다 작은 경우 신호처리부(50)는 0도에 위치하는 전방의 타겟을 실제 타겟으로 판단한다(S22). 이후 신호처리부(50)는 판단된 실제타겟과 적정거리를 유지하면서 자율 주행되도록 차량의 거동을 제어한다.
- [0073] 상기 S19 단계의 판단결과, 계산된 제 1 이득의 차이와 제 2 이득의 차이간의 차이가 미리 설정된 기준차이보다 큰 경우 신호처리부(50)는 0도에 위치하는 전방의 타겟을 그레이팅 로브 고스트로 판단한다(S21).
- [0074] 신호처리부(50)는 0도에 위치하는 그레이팅 로브 피크를 제거한다(S23). 이에 따라 신호처리부(50)는 0도에 위치하는 전방의 타겟을 그레이팅 로브 고스트 타겟으로 판정하여 추적용 제어타겟으로 선정되지 않도록 한다.
- [0075] 이렇게 함으로써 실제 FoV 내 존재하는 타겟이 실제 타겟인지 아니면 그레이팅 로브 고스트인지를 구분할 수 있어, 차량의 정속주행제어 중에 그레이팅 로브 고스트 타겟으로 인해 발생하는 문제, 예를 들면 급제동의 유발로 인한 사고를 막을 수 있다.
- [0076] 이하에서는 도 5의 실시예와 다른 방식으로 고스트를 제거하는 방법을 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0077] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 차량용 레이더 장치의 고스트 제거 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도를 도시하고 있다.
- [0078] 도 6을 참조하면, 차량용 레이더 장치(10)에 포함된 송신부 (30)는 차량의 전방에 있는 물체에 송신할 송신신호, 예를 들면 연속파 송신신호를 생성하고, 생성된 송신신호를 송신 안테나(10)를 통해 송신한다(S51). 이때 송신 안테나(10)는 예를 들면 1개의 원거리 송신 안테나와 1개의 근거리 송신 안테나를 포함한다.
- [0079] 차량용 레이더 장치(1)에 포함된 수신부(40)는 송신 안테나(10)를 거쳐 송신된 송신신호가 타겟에서 반사되어 되돌아오는 수신신호를 수신 안테나(20)를 거쳐 수신한다(S53). 이때 수신 안테나(20)는 앞선 실시예에서 설명

도면

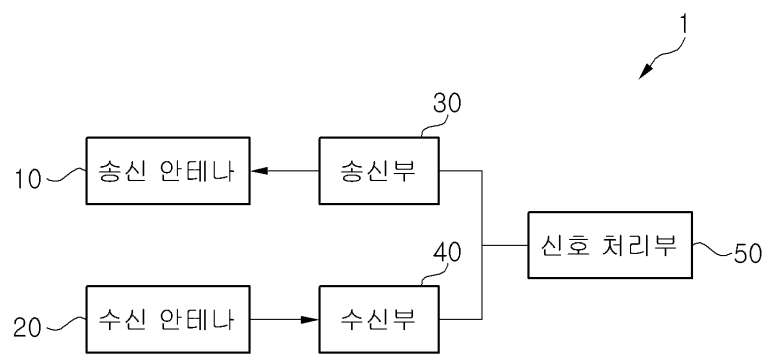
도면1



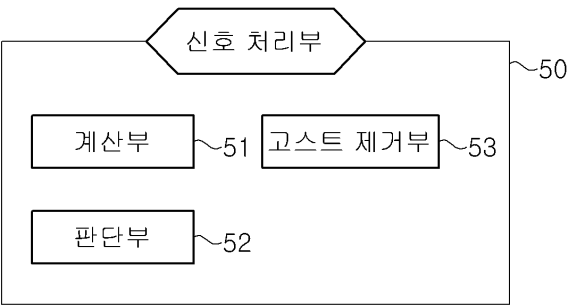
도면2



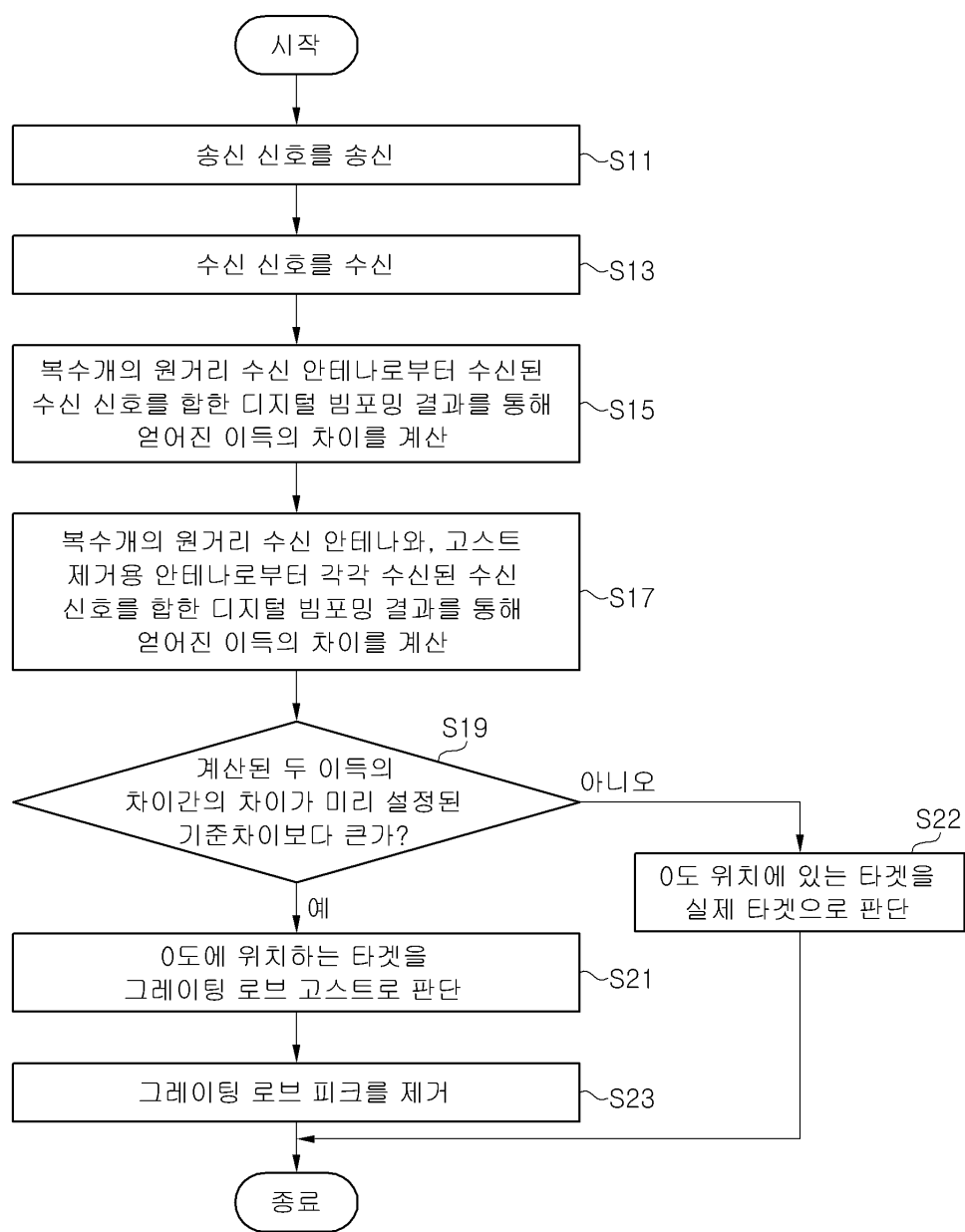
도면3



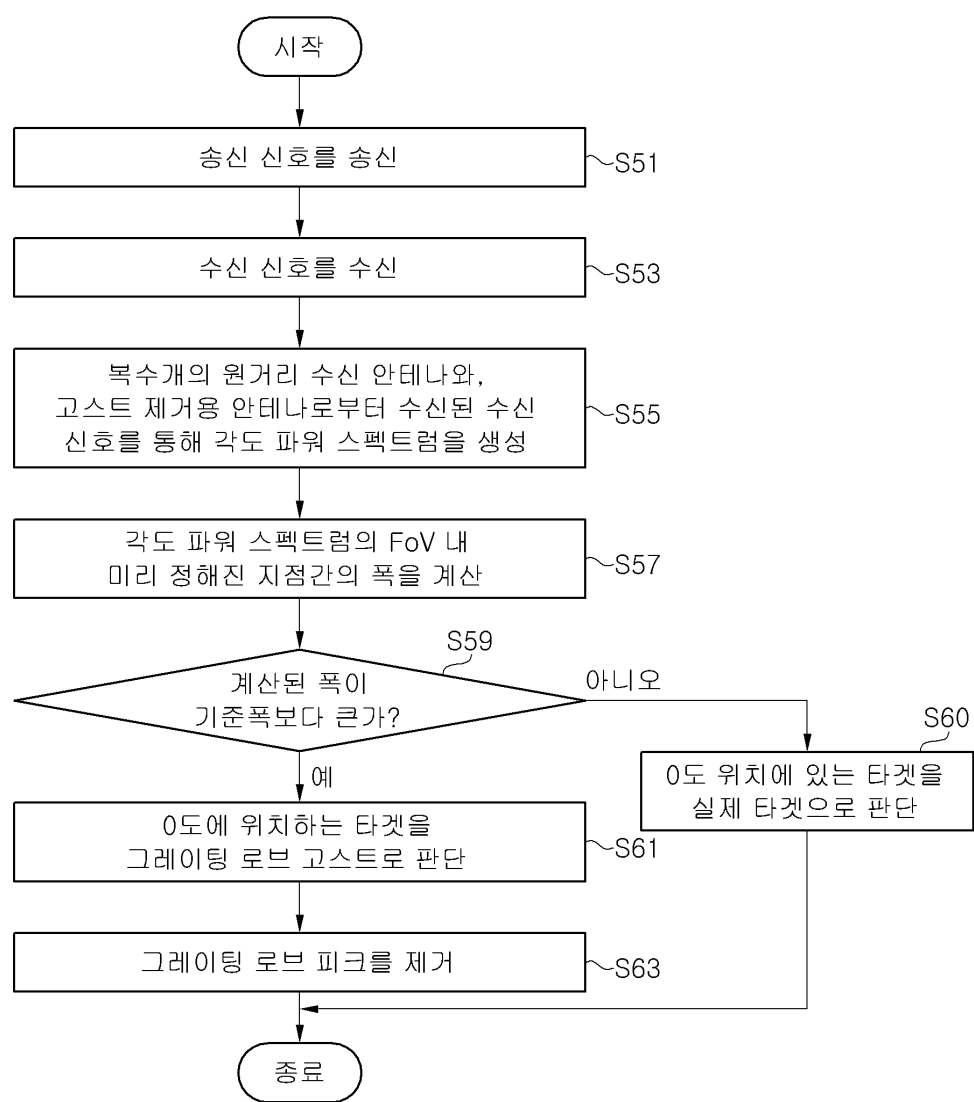
도면4



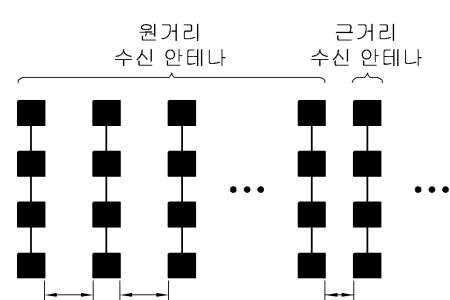
도면5



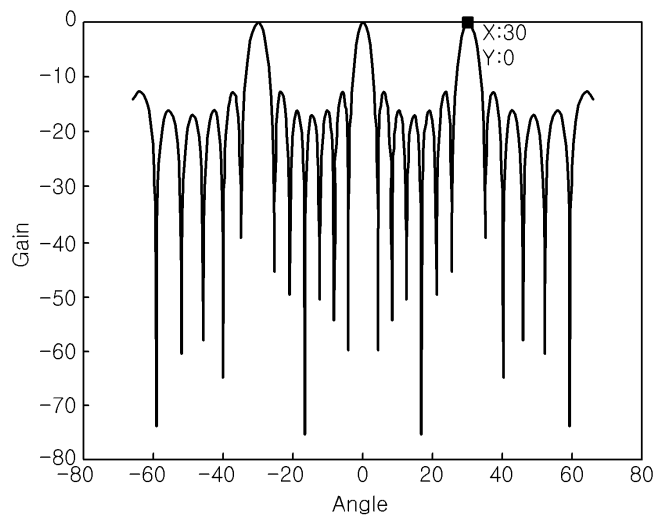
도면6



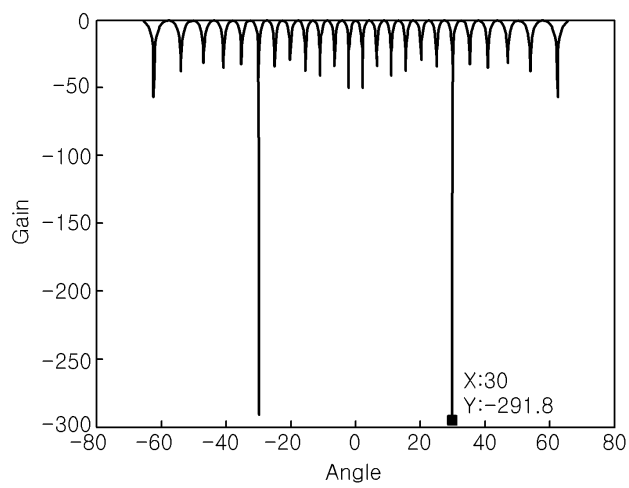
도면7



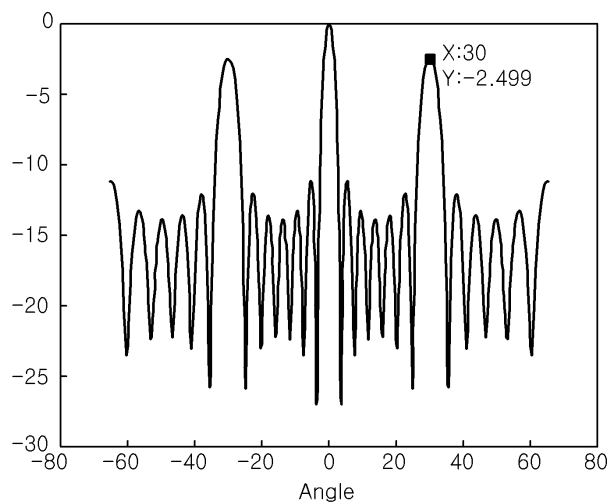
도면8



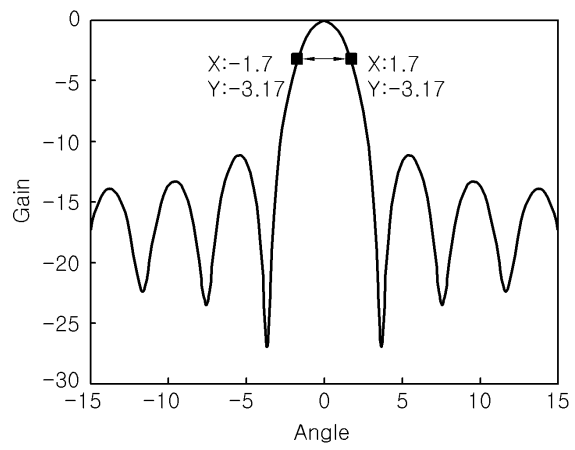
도면9



도면10



도면11



도면12

