



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0053292
(43) 공개일자 2025년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01S 7/35 (2006.01) G01S 13/536 (2006.01)
G01S 13/58 (2006.01) G01S 13/68 (2006.01)
G01S 13/89 (2006.01) G01S 7/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01S 7/352 (2013.01)
G01S 13/536 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0136287

(22) 출원일자 2023년10월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

최재욱

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1

변강일

부산광역시 해운대구 센텀중앙로 145, 109동 240
6호 (재송동, 더샵센텀파크1차아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

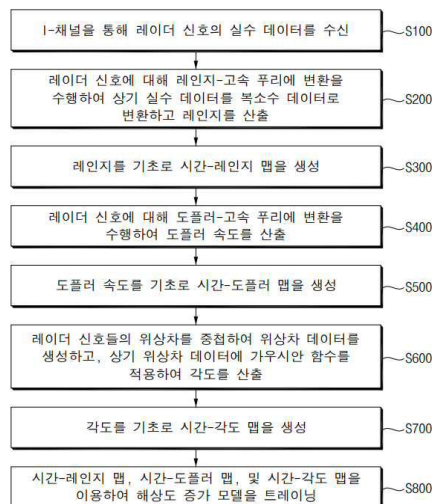
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 레이더 신호 처리 방법, 레이더 신호 처리 장치, 및 표시 장치

(57) 요약

레이더 신호 처리 방법은 I-채널을 통해 레이더 신호의 실수 데이터를 수신하는 단계, 상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하는 단계, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하는 단계, 및 상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G01S 13/583 (2013.01)

G01S 13/68 (2013.01)

G01S 13/89 (2022.01)

G01S 7/04 (2013.01)

(72) 발명자

김기서

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1

허진명

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 학생기
숙사 301동 502호

명세서

청구범위

청구항 1

I-채널을 통해 레이더 신호의 실수 데이터를 수신하는 단계;

상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하는 단계;

상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하는 단계; 및

상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 단계를 포함하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 레이더 신호는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호인 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 레인지를 기초로 시간-레인지 맵을 생성하는 단계;

상기 도플러 속도를 기초로 시간-도플러 맵을 생성하는 단계; 및

상기 각도를 기초로 시간-각도 맵을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵은 2차원 맵인 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵을 이용하여 해상도 증가 모델을 트레이닝하는 단계를 더 포함 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 레이더 신호는 처프 신호를 포함하고, 상기 각도는 상기 처프 신호의 주기마다 산출되는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 레이더 신호들의 상기 위상차에 따른 가우시안 가중치에 대한 함수인 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 가우시안 함수의 평균값에서 상기 가우시안 가중치의 최대값을 가지는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 가우시안 함수의 평균값은 상기 위상차 데이터의 신호 세기를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 방법.

청구항 10

레이더 신호를 객체를 향해 송신하고, 상기 객체로부터 반사된 레이더 신호의 실수 데이터를 I-채널을 통해 수신하는 레이더 센서; 및

상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하고, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하며, 상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 프로세서를 포함하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 레이더 신호는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호인 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 레인지를 기초로 시간-레인지 맵을 생성하고, 상기 도플러 속도를 기초로 시간-도플러 맵을 생성하며, 상기 각도를 기초로 시간-각도 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵은 2차원 맵인 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서, 해상도 증가 모델을 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵을 이용하여 상기 해상도 증가 모델이 트레이닝되는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 15

제10 항에 있어서, 상기 레이더 신호는 처프 신호를 포함하고, 상기 각도는 상기 처프 신호의 주기마다 산출되는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 16

제10 항에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 레이더 신호들의 상기 위상차에 따른 가우시안 가중치에 대한 함수인 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 가우시안 함수의 평균값에서 상기 가우시안 가중치의 최대값을 가지는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서, 상기 가우시안 함수의 평균값은 상기 위상차 데이터의 신호 세기를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 레이더 신호 처리 장치.

청구항 19

복수의 픽셀들을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널에 데이터 전압을 제공하는 데이터 구동부;

상기 데이터 구동부를 제어하는 구동 제어부; 및

상기 구동 제어부에 레이더 데이터를 제공하는 레이더 신호 처리 장치를 포함하고,

상기 레이더 신호 처리 장치는,

레이더 신호를 객체를 향해 송신하고, 상기 객체로부터 반사된 레이더 신호의 실수 데이터를 I-채널을 통해 수신하는 레이더 센서; 및

상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하고, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하며, 상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서, 상기 레이더 신호는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이더 신호 처리 방법, 레이더 신호 처리 장치, 및 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 레이더 신호를 이용하여 객체 정보(레인지, 도플러 속도, 각도)를 획득하는 레이더 신호 처리 방법, 레이더 신호 처리 장치, 및 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 레이더 신호 처리 장치는 레이더 센서, 프로세서, 및 메모리를 포함한다. 상기 레이더 센서는 송신 안테나를 이용하여 객체를 향해 레이더 신호를 송신하고 수신 안테나를 이용하여 상기 객체로부터 반사된 레이더 신호를 수신한다. 상기 프로세서는 상기 수신된 레이더 신호의 데이터인 레이더 데이터를 분석하여 객체 정보(레인지, 도플러 속도, 각도)를 획득한다. 상기 메모리는 해상도 증가 모델을 저장하고, 상기 프로세서는 상기 해상도 증가 모델을 이용하여 상기 레인지 데이터의 해상도를 향상시킨다.

[0003] 한편, 상기 송신 안테나의 개수 및 상기 수신 안테나의 개수가 증가할수록, 각도 분해능이 향상되나 상기 레이더 센서의 크기가 증가한다. 그러므로, 상기 프로세서가 안테나의 개수 대비 각도 분해능을 향상시킬 수 있는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 안테나의 개수 대비 각도 분해능을 향상시키는 레이더 신호 처리 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 상기 레이더 신호 처리 방법을 수행하는 레이더 신호 처리 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 레이더 신호 처리 장치를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 방법은 I-채널을 통해 레이더 신호의 실수 데이터를 수신하는 단계, 상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하는 단계, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하는 단계, 및 상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 단계를 포함한다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호일 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호 처리 방법은 상기 레인지를 기초로 시간-레인지 맵을 생성하는 단계, 상기 도플러 속도를 기초로 시간-도플러 맵을 생성하는 단계, 및 상기 각도를 기초로 시간-각도 맵을 생성하는 단

계를 더 포함할 수 있다.

- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵은 2차원 맵일 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호 처리 방법은 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵을 이용하여 해상도 증가 모델을 트레이닝하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호는 처프 신호를 포함하고, 상기 각도는 상기 처프 신호의 주기마다 산출될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 레이더 신호들의 상기 위상차에 따른 가우시안 가중치에 대한 함수일 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 가우시안 함수의 평균값에서 상기 가우시안 가중치의 최대값을 가질 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 가우시안 함수의 평균값은 상기 위상차 데이터의 신호 세기를 기초로 결정될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 장치는 레이더 신호를 객체를 향해 송신하고, 상기 객체로부터 반사된 레이더 신호의 실수 데이터를 I-채널을 통해 수신하는 레이더 센서 및 상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하고, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하며, 상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 프로세서를 포함한다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호일 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 상기 레인지를 기초로 시간-레인지 맵을 생성하고, 상기 도플러 속도를 기초로 시간-도플러 맵을 생성하며, 상기 각도를 기초로 시간-각도 맵을 생성할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵은 2차원 맵일 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호 처리 장치는 해상도 증가 모델을 저장하는 메모리를 더 포함하고, 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵을 이용하여 상기 해상도 증가 모델이 트레이닝될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호는 처프 신호를 포함하고, 상기 각도는 상기 처프 신호의 주기마다 산출될 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 레이더 신호들의 상기 위상차에 따른 가우시안 가중치에 대한 함수일 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 있어서, 상기 가우시안 함수는 상기 가우시안 함수의 평균값에서 상기 가우시안 가중치의 최대값을 가질 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 상기 가우시안 함수의 평균값은 상기 위상차 데이터의 신호 세기를 기초로 결정될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 복수의 픽셀들을 포함하는 표시 패널, 상기 표시 패널에 데이터 전압을 제공하는 데이터 구동부, 상기 데이터 구동부를 제어하는 구동 제어부, 및 상기 구동 제어부에 레이더 데이터를 제공하는 레이더 신호 처리 장치를 포함한다. 상기 레이더 신호 처리 장치는, 레이더 신호를 객체를 향해 송신하고, 상기 객체로부터 반사된 레이더 신호의 실수 데이터를 I-채널을 통해 수신하는 레이더 센서 및 상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하고, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하며, 상기 레이더 신호들의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 프로세서를 포함한다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 상기 레이더 신호는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호일 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 방법, 레이더 신호 처리 장치, 및 표시 장치에 따르면, I-채널을 통해 레이더 신호의 실수 데이터가 수신되고, 상기 레이더 신호에 대해 레인지-고속 푸리에 변환이 수행되어 상기 실수 데이터가 복소수 데이터로 변환되며 레인지가 산출되고, 상기 레이더 신호에 대해 도플러-고속 푸리에 변환이 수행되어 도플러 속도가 산출되며, 상기 레이더 신호들의 위상차가 중첩되어 위상차 데이터가 생성되고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수가 적용되어 각도가 산출될 수 있다. 이에 따라, 안테나의 개수 대비 각도 분해능이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 객체 및 상기 객체를 센싱하는 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 장치를 나타내는 도면이다.
 도 2는 도 1의 레이더 신호 처리 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 3은 도 2의 레이더 신호 처리 장치에 의해 수행되는 레이더 신호 처리 방법을 나타내는 순서도이다.
 도 4는 레이더 큐브를 나타내는 도면이다.
 도 5는 도 3의 레이더 신호 처리 방법이 수행되는 도 4의 레이더 큐브를 나타내는 도면이다.
 도 6은 도 5의 레인지-고속 푸리에 변환을 나타내는 도면이다.
 도 7은 도 5의 도플러-고속 푸리에 변환을 나타내는 도면이다.
 도 8은 종래의 각도-고속 푸리에 변환을 나타내는 도면이다.
 도 9는 도 3의 가우시안 함수가 적용된 레이더 신호들의 위상차를 나타내는 도면이다.
 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 장치를 포함하는 표시 장치를 포함하는 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0030] 도 1은 객체(10) 및 상기 객체(10)를 센싱하는 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 장치(100)를 나타내는 도면이다. 도 2는 도 1의 레이더 신호 처리 장치(100)를 나타내는 블록도이다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 장치(100)는 객체(10)를 향해 레이더 신호(20)를 송신할 수 있고 상기 객체(10)로부터 반사된 레이더 신호(20)를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 레이더 신호(20)는 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 레이더 신호일 수 있다. 상기 레이더 신호(20)는 복수의 처프 신호들(25)을 포함할 수 있고, 상기 처프 신호(25)의 주파수는 시간에 따라 점진적으로 증가할 수 있다. 예를 들어, 상기 처프 신호(25)의 주기는 T일 수 있고, 상기 처프 신호(25)의 개수는 일 프레임 동안 N개일 수 있다. 그러므로, 일 프레임 시간은 NT일 수 있다. 상기 객체(10)는 복수의 프레임들 동안 센싱될 수 있다.

[0032] 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는 상기 레이더 신호(20)의 데이터인 레이더 데이터를 기초로 상기 레이더 신호 처리 장치(100)와 상기 객체(10) 사이의 거리, 상기 레이더 신호 처리 장치(100)와 상기 객체(10) 사이의 상대 속도, 및 상기 객체(10)의 각도를 산출할 수 있다. 상기 거리는 레인지(range)로도 명명될 수 있고, 상기 상대 속도는 도플러 속도(doppler velocity)로도 명명될 수 있다. 상기 레인지, 상기 도플러 속도, 및 상기 각도를 기초로 해상도 증가 모델이 트레이닝될 수 있다.

[0033] 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 객체(10)는 사람의 손일 수 있고, 상기 사람의 상기 손이 왼쪽에서 오른쪽으로 움직일 수 있다. 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는 상기 사람의 상기 손을 향해 상기 레이더 신호(20)를 송신할 수 있고, 상기 사람의 상기 손으로부터 반사된 레이더 신호(20)를 수신할 수 있다. 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는 상기 레이더 신호(20)를 기초로 상기 사람의 상기 손의 레인지, 도플러 속도, 및 각도를 산출할 수 있다.

[0034] 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는 레이더 센서(110), 프로세서(120), 및 메모리(130)를 포함할 수 있다.

- [0035] 상기 레이더 센서(110)는 레이더 신호 송신부(112), 레이더 신호 수신부(114), 송신 안테나(TX), 및 수신 안테나(RX)를 포함할 수 있다. 상기 레이더 신호 송신부(112)는 상기 송신 안테나(TX)를 이용하여 상기 객체(10)를 향해 상기 레이더 신호(20)를 송신할 수 있다. 상기 레이더 신호 수신부(114)는 상기 수신 안테나(RX)를 이용하여 상기 객체(10)로부터 반사된 상기 레이더 신호(20)를 수신할 수 있다.
- [0036] 일반적으로, 수신 안테나는 채널을 포함할 수 있고, 상기 채널은 I-채널 또는 Q-채널일 수 있다. 상기 I-채널은 상기 레이더 신호(20)의 실수 데이터를 수신할 수 있고, 상기 Q-채널은 상기 레이더 신호(20)의 허수 데이터를 수신할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 상기 수신 안테나(RX)는 I-채널만으로 포함할 수 있다. 그러므로, 상기 수신 안테나(RX)는 상기 레이더 신호(20)의 상기 실수 데이터만을 수신할 수 있다.
- [0038] 상기 프로세서(120)는 상기 레이더 센서(110)를 제어할 수 있고, 상기 레이더 센서(110)로부터 수신된 상기 레이더 데이터를 처리할 수 있다. 상기 프로세서(120)는 상기 레이더 데이터를 기초로 상기 레인지, 상기 도플러 속도, 상기 각도를 산출할 수 있다.
- [0039] 상기 메모리(130)는 상기 해상도 증가 모델을 저장할 수 있다. 상기 해상도 증가 모델은 상기 레이더 데이터의 해상도를 향상시키는 딥러닝 모델일 수 있다.
- [0040] 딥러닝은 전자 기기가 데이터를 조합, 분석하여 학습하여 스스로 규칙을 형성하는 기술을 의미한다. 딥러닝 알고리즘은 컨볼루션 레이어를 포함하는 뉴럴 네트워크(neural network)일 수 있다. 예를 들어, 상기 뉴럴 네트워크의 구조는 CNN(convolutional neural network), VDSR(Very Deep Super Resolution network), EDSR(enhanced deep super-resolution network), RDN(residual dense network), GAN(Generative adversarial network) 등 다양한 네트워크의 구조가 상기 레이더 데이터에 맞게 수정 및 변경되어 사용될 수 있다.
- [0041] 도 3은 도 2의 레이더 신호 처리 장치(100)에 의해 수행되는 레이더 신호 처리 방법을 나타내는 순서도이다. 도 4는 레이더 큐브를 나타내는 도면이다. 도 5는 도 3의 레이더 신호 처리 방법이 수행되는 도 4의 레이더 큐브를 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 레이더 신호 처리 방법은 I-채널을 통해 레이더 신호(20)의 실수 데이터를 수신하는 단계(S100), 상기 레이더 신호(20)에 대해 레인지-고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 실수 데이터를 복소수 데이터로 변환하고 레인지를 산출하는 단계(S200), 상기 레이더 신호(20)에 대해 도플러-고속 푸리에 변환을 수행하여 도플러 속도를 산출하는 단계(S400), 및 상기 레이더 신호들(20)의 위상차를 중첩하여 위상차 데이터를 생성하고, 상기 위상차 데이터에 가우시안 함수를 적용하여 각도를 산출하는 단계(S600)를 포함할 수 있다. 상기 레이더 신호 처리 방법은 상기 레인지를 기초로 시간-레인지 맵을 생성하는 단계(S300), 상기 도플러 속도를 기초로 시간-도플러 맵을 생성하는 단계(S500), 및 상기 각도를 기초로 시간-각도 맵을 생성하는 단계(S700)를 더 포함할 수 있다. 상기 레이더 신호 처리 방법은 상기 시간-레인지 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵을 이용하여 해상도 증가 모델을 트레이닝하는 단계(S800)를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 처프 신호들(25) 각각은 샘플링 주기 T_s 마다 샘플링될 수 있다. 상기 처프 신호(25)의 주기는 T 이므로 상기 처프 신호들(25) 각각이 상기 샘플링 주기 T_s 마다 샘플링될 때, 상기 처프 신호(25)의 상기 주기 동안 상기 샘플의 개수는 M 개일 수 있다. 또한, 상기 처프 신호(25)의 상기 주기는 T 이므로 일 프레임 동안 상기 처프 신호들(25)의 개수는 N 개일 수 있다. 즉, 처프 신호 세트는 N 개의 상기 처프 신호들을 포함할 수 있다. 채널들의 개수는 K 개일 수 있다.
- [0044] 상기 일 프레임 마다 레이더 큐브(radar cube)가 생성될 수 있다. 상기 레이더 큐브는 샘플 축, 처프 신호 세트 축, 및 채널 축을 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 프로세서(120)는 상기 레이더 큐브의 상기 샘플 축을 기준으로 레인지(range)-고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transformation; FFT)을 수행할 수 있고, 상기 레이더 큐브의 상기 처프 신호 세트 축을 기준으로 도플러(doppler)-고속 푸리에 변환을 수행할 수 있고, 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차를 중첩하여 상기 위상차 데이터를 생성할 수 있고, 상기 위상차 데이터에 상기 가우시안 함수를 적용할 수 있다.
- [0046] 도 6은 도 5의 레인지-고속 푸리에 변환을 나타내는 도면이다.
- [0047] 도 6을 참조하면, 상기 레이더 큐브의 상기 샘플 축을 기준으로 레인지-고속 푸리에 변환이 수행될 수 있고, 상기 레인지-고속 푸리에 변환에 의해 시간 도메인 데이터는 주파수 도메인 데이터로 변경될 수 있다. 상기 레인지-고속 푸리에 변환은 상기 레이더 신호 처리 장치(100)와 상기 객체(10) 사이의 상기 거리(즉, 상기 레인지)

를 산출하기 위한 고속 푸리에 변환을 의미할 수 있다. 송신된 레이더 신호(20)와 수신된 레이더 신호(20)의 주파수 차이를 기초로 상기 레인지가 산출될 수 있다. 상기 레인지를 기초로 시간-레인지 맵이 생성될 수 있다. 한편, 상기 실수 데이터에 대해 상기 레인지-고속 푸리에 변환이 수행될 때, 상기 실수 데이터는 복소수 데이터로 변환될 수 있다. 상기 복소수 데이터는 상기 실수 데이터뿐만 아니라 허수 데이터도 포함할 수 있다. 그러므로, 상기 복소수 데이터는 위상 정보를 포함할 수 있다.

[0048] 도 6은 도 1의 사람의 손의 동작에 따른 시간-레인지 맵을 도시한다.

[0049] 도 6를 보면, 시간-레인지 맵의 신호 세기의 최소값은 -30이고, 상기 시간-레인지 맵의 상기 신호 세기의 최대값은 0이다. 상기 시간-레인지 맵은 시간에 따라 상기 신호 세기가 큰 지점을 기준으로 분석될 수 있다. 상기 시간-레인지 맵의 상기 신호 세기는 0.4 초 내지 0.9 초에서 유의미한 값을 가진다고 분석될 수 있다. 상기 레인지는 0.4 초에서 0.2 미터일 수 있다. 상기 레인지는 0.7 초에서 0.1 미터일 수 있다. 상기 레인지는 1 초에서 0.2 미터일 수 있다. 즉, 상기 레인지는 0.4 초 내지 0.7 초 동안 짧아지다가 0.7 초 내지 0.9 초 동안 길어질 수 있다.

[0050] 이와 같이, Q-채널 없이 상기 I-채널을 통해 상기 레이더 신호(20)의 상기 실수 데이터만을 수신하더라도, 상기 레인지-고속 푸리에 변환에 의해 상기 실수 데이터는 상기 위상 정보를 포함하는 상기 복소수 데이터로 변환될 수 있다. 그러므로, 상기 채널들의 상기 개수가 감소될 수 있다.

[0051] 도 7은 도 5의 도플러-고속 푸리에 변환을 나타내는 도면이다.

[0052] 도 7을 참조하면, 상기 레이더 큐브의 상기 처프 신호 세트 축을 기준으로 도플러-고속 푸리에 변환이 수행될 수 있다. 상기 도플러-고속 푸리에 변환은 상기 레이더 신호 처리 장치(100)와 상기 객체(10) 사이의 상대 속도(즉, 상기 도플러 속도)를 산출하기 위한 고속 푸리에 변환을 의미할 수 있다. 도플러 주파수는 단일 채널을 통해 수신되는 레이더 신호(20)의 위상차를 기초로 산출될 수 있다. 구체적으로, 상기 I-채널들 중 어느 하나는 상기 레이더 신호(20)를 수신할 수 있고, 상기 레이더 신호(20)의 위상차를 기초로 상기 도플러 주파수가 산출될 수 있다. 예를 들어, 상기 I-채널들은 제1 I-채널을 포함할 수 있고, 상기 제1 I-채널은 상기 레이더 신호(20)를 수신할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)의 상기 위상차가 산출될 수 있다. 상기 도플러 주파수를 기초로 시간-도플러 주파수 맵이 생성될 수 있다. 상기 도플러 주파수를 기초로 도플러 속도가 산출될 수 있고, 상기 도플러 속도를 기초로 시간-도플러 속도 맵이 생성될 수 있다. 상기 시간-도플러 주파수 맵 또는 상기 시간-도플러 속도 맵은 시간-도플러 맵이라고 명명될 수 있다.

[0053] 도 7은 도 1의 사람의 손의 동작에 따른 시간-도플러 맵을 도시한다.

[0054] 도 7을 보면, 시간-도플러 맵의 신호 세기의 최소값은 -30이고, 상기 시간-도플러 맵의 상기 신호 세기의 최대값은 0이다. 상기 시간-도플러 맵은 시간에 따라 상기 신호 세기가 큰 지점을 기준으로 분석될 수 있다. 상기 시간-도플러 맵의 상기 신호 세기는 0.4 초 내지 1 초에서 유의미한 값을 가진다고 분석될 수 있다. 상기 도플러는 0.4 초에서 음의 값일 수 있다. 상기 레인지는 0.7 초에서 0 Hz일 수 있다. 상기 레인지는 1 초에서 양의 값일 수 있다.

[0055] 도 8은 종래의 각도-고속 푸리에 변환을 나타내는 도면이다. 도 9는 도 3의 가우시안 함수가 적용된 레이더 신호들(20)의 위상차를 나타내는 도면이다.

[0056] 도 8 및 도 9를 참조하면, 상기 각도는 다른 채널들을 통해 수신되는 레이더 신호들(20)의 상기 위상차를 기초로 산출될 수 있다. 구체적으로, 상기 I-채널들 중 어느 둘 각각은 레이더 신호들(20)을 수신할 수 있고, 상기 두 I-채널들 간의 상기 레이더 신호들(20)의 위상차를 기초로 상기 각도가 산출될 수 있다. 예를 들어, 상기 채널들은 제1 I-채널, 제2 I-채널, 및 제3 I-채널을 포함할 수 있고, 상기 제1 I-채널은 레이더 신호(20)를 수신할 수 있고, 상기 제2 I-채널은 레이더 신호(20)를 수신할 수 있고, 상기 제3 I-채널은 레이더 신호(20)를 수신할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 I-채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)와 상기 제2 I-채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)의 위상차가 산출될 수 있고, 상기 제2 I-채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)와 상기 제3 I-채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)의 위상차가 산출될 수 있고, 상기 제3 I-채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)와 상기 제1 I-채널에 의해 수신된 상기 레이더 신호(20)의 위상차가 산출될 수 있다.

[0057] 종래의 경우, 상기 레이더 큐브의 상기 채널 축을 기준으로 채널(channel)-고속 푸리에 변환이 수행될 수 있다. 상기 채널-고속 푸리에 변환은 상기 객체(10)의 각도를 산출하기 위한 고속 푸리에 변환을 의미할 수 있다. 상기 채널-고속 푸리에 변환은 일 프레임 단위로 수행될 수 있다. 그러므로, 상기 각도는 일 프레임 단위로 산출

될 수 있다.

- [0058] 상기 프로세서(120)는 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차를 중첩하여 상기 위상차 데이터를 생성할 수 있다. 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는 상기 위상차 데이터를 생성하기 위해 상기 채널-고속 푸리에 변환을 수행하지 않으므로, 상기 위상차 데이터는 상기 시간 도메인 데이터일 수 있다. 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차는 파장의 형태를 가질 수 있다. 같은 위상을 가지는 파장들이 중첩될 때, 보강 간섭이 발생할 수 있고 중첩된 파장들의 진폭이 증가할 수 있다. 반대 위상을 가지는 파장들이 중첩될 때, 상쇄 간섭이 발생할 수 있고 상기 중첩된 파장들의 상기 진폭이 감소할 수 있다. 즉, 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차가 중첩될 때, 상기 보강 간섭 또는 상기 상쇄 간섭이 발생할 수 있다. 그러므로, 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차가 더욱 강조될 수 있다.
- [0059] 상기 프로세서(120)는 상기 위상차 데이터에 상기 가우시안 함수를 적용하여 상기 각도를 산출할 수 있고, 상기 각도를 기초로 시간-각도 맵을 생성할 수 있다. 상기 가우시안 함수는 상기 레이더 신호(20)의 상기 위상차에 따른 가우시안 가중치에 대한 함수일 수 있고, 상기 가우시안 함수는 상기 가우시안 함수의 평균값(μ)에서 상기 가우시안 가중치의 최대값을 가질 수 있다. 상기 가우시안 함수의 상기 평균값(μ)은 상기 위상차 데이터의 신호 세기를 기초로 결정될 수 있다. 상기 가우시안 함수의 상기 평균값(μ)은 상기 위상차 데이터의 상기 신호 세기의 최대값과 상응하는 상기 레이더 신호들(20)의 위상차일 수 있다. 그러므로, 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차가 더욱 강조될 수 있다.
- [0060] 한편, 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는 상기 위상차 데이터를 생성하기 위해 상기 채널-고속 푸리에 변환을 수행하지 않고 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차를 중첩할 수 있다. 상기 레이더 신호(20)는 주기 T를 가지는 처프 신호들(25)로 구성되므로, 상기 각도는 상기 처프 신호(25)의 주기마다 산출될 수 있다. 그러므로, 일 프레임 주기 NT보다 상기 처프 신호(25)의 상기 주기 T가 더 짧으므로, 각도 분해능이 향상될 수 있다.
- [0061] 이와 같이, 상기 레이더 신호 처리 장치(100)는, 상기 채널-고속 푸리에 변환을 수행하지 않고 상기 레이더 신호들(20)의 상기 위상차를 중첩하여 상기 위상차 데이터를 생성할 수 있고, 상기 위상차 데이터에 상기 가우시안 함수를 적용하여 상기 각도를 산출할 수 있다. 이에 따라, 상기 각도 분해능이 향상될 수 있다.
- [0062] 도 8을 보면, 종래의 경우, 상기 각도가 상기 일 프레임마다 산출될 수 있다. 그러므로 도 8의 시간-각도 맵의 해상도는 낮을 수 있다. 반면, 도 9를 보면, 본 발명의 경우, 상기 각도가 상기 처프 신호(25)의 상기 주기마다 산출될 수 있다. 그러므로 도 8의 시간-각도 맵의 해상도가 높을 수 있다. 도 8 및 도 9에서 시간-각도 맵의 신호 세기의 최소값은 -30이고, 상기 시간-각도 맵의 상기 신호 세기의 최대값은 0이다. 상기 시간-각도 맵은 시간에 따라 상기 신호 세기가 큰 지점을 기준으로 분석될 수 있다. 그런데, 도 8을 보면, 0.4 초 내지 0.8 초에서 상기 신호 세기가 증가하나 특정 시간에 어떤 각도를 가진다고 분석되기 어렵다. 반면, 도 9를 보면, 상기 시간-각도 맵의 상기 신호 세기는 0.4 초 내지 1 초에서 유의미한 값을 가진다고 분석될 수 있고, 상기 각도는 0.4 초 내지 1 초에서 점진적으로 감소한다고 분석될 수 있다. 즉, 도 8보다 도 9에서 상기 각도 분해능이 더 클 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 시간-레이저 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵을 이용하여 해상도 증가 모델은 트레이닝될 수 있고, 상기 시간-레이저 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵은 3차원 맵이 아닌 2차원 맵일 수 있다.
- [0064] 종래의 경우, 상기 해상도 증가 모델을 트레이닝을 하기 위해, 레이저-도플러 맵 및 각도-도플러 맵이 사용될 수 있다. 상기 해상도 증가 모델이 트레이닝되기 위해, 상기 시간에 대한 정보가 필요하다. 그러므로, 상기 레이저-도플러 맵은 상기 시간에 따라 쌓일 수 있고, 상기 3차원 맵인 레이저-도플러-시간 맵이 형성될 수 있다. 상기 각도-도플러 맵은 상기 시간에 따라 쌓일 수 있고, 상기 3차원 맵인 각도-도플러-시간 맵이 형성될 수 있다. 한편, 상기 해상도 증가 모델을 트레이닝하기 위해 사용되는 맵의 차원이 증가할수록, 트레이닝 연산량이 증가할 수 있고, 상기 트레이닝 연산량이 증가하므로 트레이닝 시간이 증가할 수 있다. 그러므로, 상기 레이저-도플러-시간 맵 및 상기 각도-도플러-시간 맵이 상기 해상도 증가 모델의 트레이닝에 사용될 때, 상기 트레이닝 시간은 길 수 있다.
- [0065] 상기 트레이닝 시간을 감소시키기 위해, 상기 2차원 맵인 상기 시간-레이저 맵, 상기 시간-도플러 맵, 및 상기 시간-각도 맵이 사용될 수 있다. 상기 2차원 맵은 상기 3차원 맵보다 차원이 낮으므로, 상기 트레이닝 시간이 감소할 수 있다.
- [0066] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 레이더 신호 처리 장치(100)를 포함하는 표시 장치(200)를 포함하는 표시

장치를 나타내는 블록도이다.

- [0067] 도 1을 참조하면, 상기 표시 장치(200)는 표시 패널(210) 및 표시 패널 구동부를 포함할 수 있다. 상기 표시 패널 구동부는 구동 제어부(220), 게이트 구동부(230), 감마 기준 전압 생성부(240), 데이터 구동부(250), 및 에미션 구동부(260)를 포함할 수 있다. 상기 표시 장치(200)는 레이더 신호 처리 장치(100)를 더 포함할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 상기 구동 제어부(220) 및 상기 데이터 구동부(250)는 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 구동 제어부(220), 상기 감마 기준 전압 생성부(240), 및 상기 데이터 구동부(250)는 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 구동 제어부(220), 상기 게이트 구동부(230), 상기 감마 기준 전압 생성부(240), 및 상기 데이터 구동부(250)는 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 구동 제어부(220), 상기 게이트 구동부(230), 상기 감마 기준 전압 생성부(240), 상기 데이터 구동부(250), 및 상기 에미션 구동부(260)는 일체로 형성될 수 있다. 한편, 적어도 상기 구동 제어부(220) 및 상기 데이터 구동부(250)가 일체로 형성된 구동 모듈은 타이밍 컨트롤러 임베디드 데이터 구동부(Timing Controller Embedded Data Driver, TED)로 명명될 수 있다.
- [0069] 상기 표시 패널(210)은 영상을 표시하는 표시부 및 상기 표시부에 이웃하여 배치되는 주변부를 포함할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 상기 표시 패널(210)은 유기 발광 다이오드를 포함하는 유기 발광 다이오드 표시 패널일 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 표시 패널(210)은 유기 발광 다이오드 및 쿼텟-닷 컬러필터를 포함하는 쿼텟-닷 유기 발광 다이오드 표시 패널일 수 있다. 또 다른 예를 들어, 상기 표시 패널(210)은 나노 발광 다이오드 및 쿼텟-닷 컬러필터를 포함하는 쿼텟-닷 나노 발광 다이오드 표시 패널일 수 있다. 또 다른 예를 들어, 상기 표시 패널(210)은 액정층을 포함하는 액정 표시 패널일 수 있다.
- [0071] 상기 표시 패널(210)은 게이트 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 에미션 라인들(EML), 및 상기 게이트 라인들(GL), 상기 데이터 라인들(DL), 상기 에미션 라인들(EML)에 전기적으로 연결된, 픽셀 회로(P)를 포함할 수 있다. 상기 게이트 라인들(GL)은 제1 방향으로 연장될 수 있고, 상기 데이터 라인들(DL)은 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장될 수 있고, 상기 에미션 라인들(EML)은 상기 제1 방향으로 연장될 수 있다.
- [0072] 상기 구동 제어부(220)는 외부의 장치로부터 입력 영상 데이터(IMG) 및 입력 제어 신호(CONT)를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 입력 영상 데이터(IMG)는 적색 영상 데이터, 녹색 영상 데이터 및 청색 영상 데이터를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 상기 입력 영상 데이터(IMG)는 백색 영상 데이터를 더 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 입력 영상 데이터(IMG)는 마젠타색(magenta) 영상 데이터, 황색(yellow) 영상 데이터 및 시안색(cyan) 영상 데이터를 포함할 수 있다. 상기 입력 제어 신호(CONT)는 마스터 클럭 신호, 데이터 인에이블 신호를 포함할 수 있다. 상기 입력 제어 신호(CONT)는 수직 동기 신호 및 수평 동기 신호를 더 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 구동 제어부(220)는 상기 입력 영상 데이터(IMG) 및 상기 입력 제어 신호(CONT)를 기초로 제1 제어 신호(CONT1), 제2 제어 신호(CONT2), 제3 제어 신호(CONT3), 제4 제어 신호(CONT4) 및 데이터 신호(DATA)를 생성할 수 있다.
- [0074] 상기 구동 제어부(220)는 상기 입력 제어 신호(CONT)를 기초로 상기 게이트 구동부(230)의 동작을 제어하기 위한 상기 제1 제어 신호(CONT1)를 생성하여 상기 게이트 구동부(230)에 출력할 수 있다. 상기 제1 제어 신호(CONT1)는 수직 개시 신호 및 게이트 클럭 신호를 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 구동 제어부(220)는 상기 입력 제어 신호(CONT)를 기초로 상기 데이터 구동부(250)의 동작을 제어하기 위한 상기 제2 제어 신호(CONT2)를 생성하여 상기 데이터 구동부(250)에 출력한다. 상기 제2 제어 신호(CONT2)는 수평 개시 신호 및 로드 신호를 포함할 수 있다.
- [0076] 상기 구동 제어부(220)는 상기 입력 영상 데이터(IMG)를 기초로 상기 데이터 신호(DATA)를 생성할 수 있다. 상기 구동 제어부(220)는 상기 데이터 신호(DATA)를 상기 데이터 구동부(250)에 출력할 수 있다.
- [0077] 상기 구동 제어부(220)는 상기 입력 제어 신호(CONT)를 기초로 상기 감마 기준 전압 생성부(240)의 동작을 제어하기 위한 상기 제3 제어 신호(CONT3)를 생성하여 상기 감마 기준 전압 생성부(240)에 출력할 수 있다.
- [0078] 상기 구동 제어부(220)는 상기 입력 제어 신호(CONT)를 기초로 상기 에미션 구동부(260)의 동작을 제어하기 위한 상기 제4 제어 신호(CONT4)를 생성하여 상기 에미션 구동부(260)에 출력할 수 있다.
- [0079] 상기 게이트 구동부(230)는 상기 구동 제어부(220)로부터 입력받은 상기 제1 제어 신호(CONT1)에 응답하여 상기 게이트 라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 신호들을 생성할 수 있다. 상기 게이트 구동부(230)는 상기 게이트 신호들을 상기 게이트 라인들(GL)에 출력할 수 있다.

- [0080] 일 실시예에서, 상기 게이트 구동부(230)는 상기 표시 패널(210)의 주변부 상에 집적될 수 있다.
- [0081] 상기 감마 기준 전압 생성부(240)는 상기 구동 제어부(220)로부터 입력받은 상기 제3 제어 신호(CONT3)에 응답하여 감마 기준 전압(VGREF)을 생성할 수 있다. 상기 감마 기준 전압 생성부(400)는 상기 감마 기준 전압(VGREF)을 상기 데이터 구동부(250)에 제공할 수 있다. 상기 감마 기준 전압(VGREF)은 각각의 상기 데이터 신호(DATA)에 대응하는 값을 가질 수 있다.
- [0082] 일 실시예에서, 상기 감마 기준 전압 생성부(240)는 상기 구동 제어부(220) 내에 배치되거나 또는 상기 데이터 구동부(250) 내에 배치될 수 있다.
- [0083] 상기 데이터 구동부(250)는 상기 구동 제어부(220)로부터 상기 제2 제어 신호(CONT2) 및 상기 데이터 신호(DATA)를 입력받을 수 있고, 상기 감마 기준 전압 생성부(240)로부터 상기 감마 기준 전압(VGREF)을 입력받을 수 있다. 상기 데이터 구동부(250)는 상기 데이터 신호(DATA)를 상기 감마 기준 전압(VGREF)을 이용하여 아날로그 형태의 데이터 전압(VDATA)으로 변환할 수 있다. 데이터 구동부(250)는 상기 데이터 전압(VDATA)을 상기 데이터 라인(DL)에 출력할 수 있다.
- [0084] 상기 에미션 구동부(260)는 상기 구동 제어부(220)로부터 입력 받은 상기 제4 제어 신호(CONT4)에 응답하여 상기 에미션 라인들(EML)을 구동하기 위한 에미션 신호들을 생성할 수 있다. 상기 에미션 구동부(260)는 상기 에미션 신호들을 상기 에미션 라인들(EML)에 출력할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에서, 상기 에미션 구동부(260)는 상기 표시 패널(210)의 상기 주변부에 집적될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 에미션 구동부(260)는 상기 표시 패널(210)의 상기 주변부에 실장될 수 있다.
- [0086] 도 10에서는 설명의 편의 상, 상기 게이트 구동부(230)가 상기 표시 패널(210)의 제1 측에 배치되고 상기 에미션 구동부(260)가 상기 표시 패널(210)의 제2 측에 배치되는 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 게이트 구동부(230) 및 상기 에미션 구동부(260)는 모두 상기 표시 패널(210)의 상기 제1 측에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 구동부(230) 및 상기 에미션 구동부(260)는 모두 상기 표시 패널(210)의 양측에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 구동부(230) 및 상기 에미션 구동부(260)는 일체로 형성될 수도 있다.
- [0087] 한편, 또한, 상기 구동 제어부(220)는 상기 레이더 신호 처리 장치(100)로부터 레이더 데이터(RG)를 더 수신할 수 있다.
- [0088] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기(1000)를 나타내는 블록도이다.
- [0089] 도 11을 참조하면, 전자 기기(1000)는 프로세서(1010), 메모리 장치(1020), 스토리지 장치(1030), 입출력 장치(1040), 파워 서플라이(1050) 및 표시 장치(1060)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전자 기기(1000)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.
- [0090] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 기기(1000)는 스마트폰으로 구현될 수 있다. 다만, 이것은 예시적인 것으로서, 상기 전자 기기(1000)가 그에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 상기 전자 기기(1000)는 휴대폰, 비디오폰, 스마트패드, 스마트 워치, 태블릿 PC, 차량용 내비게이션, 컴퓨터 모니터, 노트북, 헤드 마운트 디스플레이 장치, 자동차 등으로 구현될 수 있다.
- [0091] 상기 프로세서(1010)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙 처리 유닛(central processing unit), 어플리케이션 프로세서(application processor) 등일 수 있다. 상기 프로세서(1010)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통해 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 상기 프로세서(1010)는 주변 구성 요소 상호 연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) bus와 같은 확장 bus에도 연결될 수 있다.
- [0092] 상기 메모리 장치(1020)는 상기 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 상기 메모리 장치(1020)는 이피롬(Erasable Programmable Read-Only Memory; EPROM) 장치, 이이피롬(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory; EEPROM) 장치, 플래시 메모리 장치(flash memory device), 피램(Phase Change Random Access Memory; PRAM) 장치, 알램(Resistance Random Access Memory; RRAM) 장치, 엔에프지엠(Nano Floating Gate Memory; NFGM) 장치, 폴리머램(Polymer Random Access Memory; PoRAM) 장치, 엠램(Magnetic Random Access Memory; MRAM), 예프램(Ferroelectric Random Access Memory; FRAM) 장치 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 디램(Dynamic Random Access Memory; DRAM) 장치, 에스램(Static Random Access

Memory; SRAM) 장치, 모바일 DRAM 장치 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.

[0093] 상기 스토리지 장치(1030)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다.

[0094] 상기 입출력 장치(1040)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 상기 표시 장치(1060)가 상기 입출력 장치(1040)에 포함될 수도 있다.

[0095] 상기 파워 서플라이(1050)는 상기 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다.

[0096] 상기 표시 장치(1060)는 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다.

산업상 이용가능성

[0097] 본 발명은 레이더 신호 처리 방법, 레이더 신호 처리 장치, 및 표시 장치에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 휴대폰, 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터, TV, 디지털 TV, 3D TV, PC, 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터, PDA, PMP, 디지털 카메라, 음악 재생기, 휴대용 게임 콘솔, 내비게이션, 자동차 등에 적용될 수 있다.

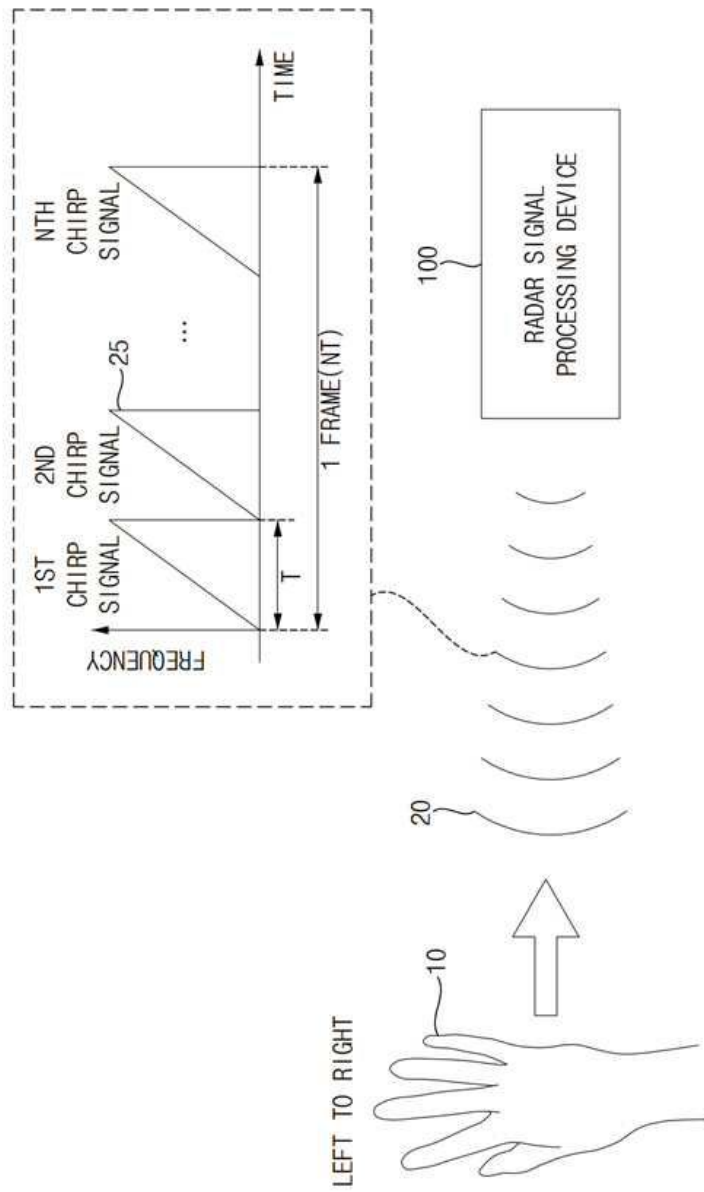
[0098] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

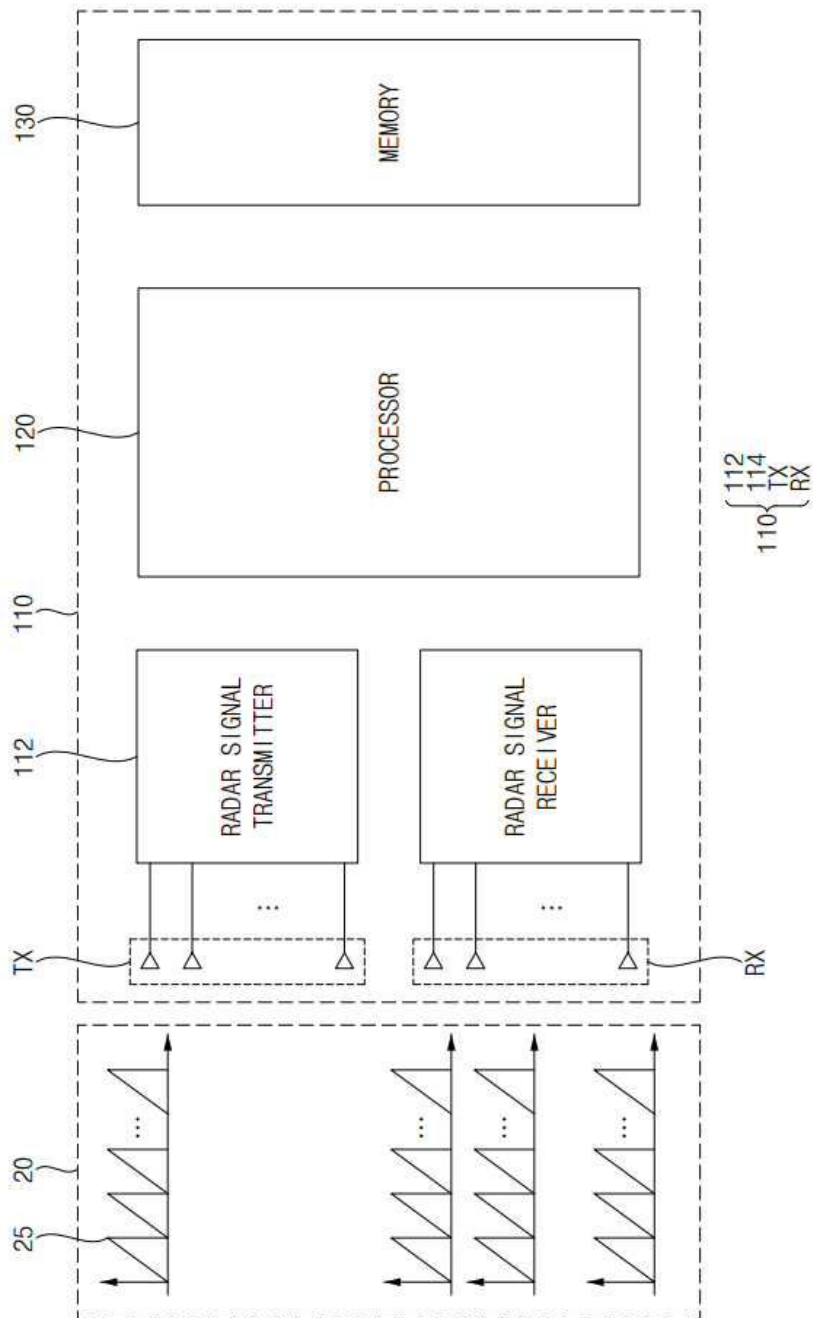
[0099] 10: 객체 20: 레이더 신호
25: 처프 신호 100: 레이더 신호 처리 장치
112: 레이더 신호 송신부 114: 레이더 신호 수신부
120: 프로세서 130: 메모리
200: 표시 장치 210: 표시 패널
220: 구동 제어부 230: 게이트 구동부
240: 감마 기준 전압 생성부 250: 데이터 구동부
260: 에미션 구동부

도면

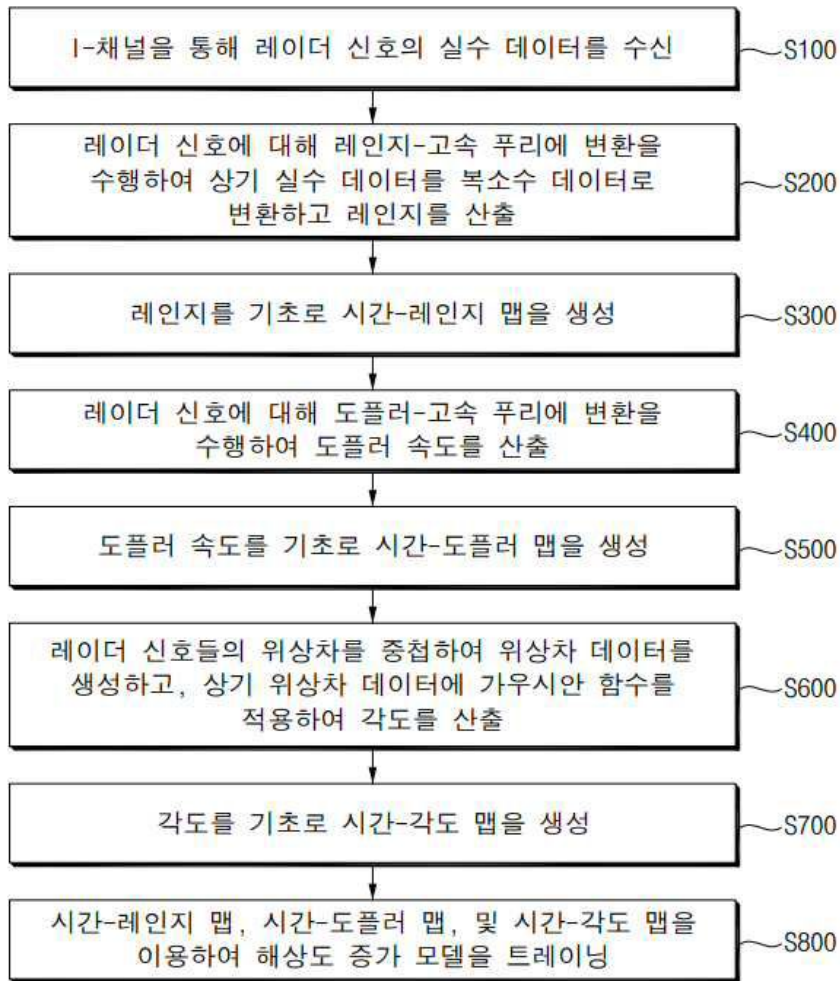
도면1



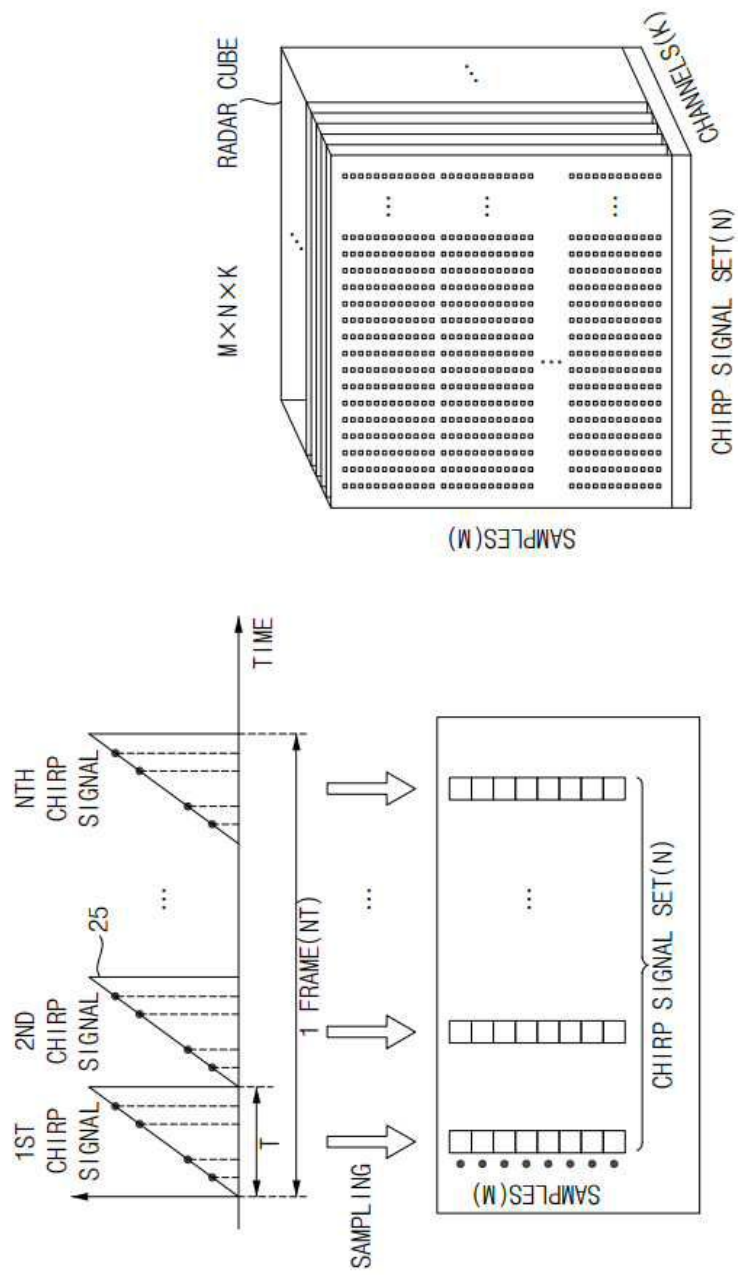
도면2



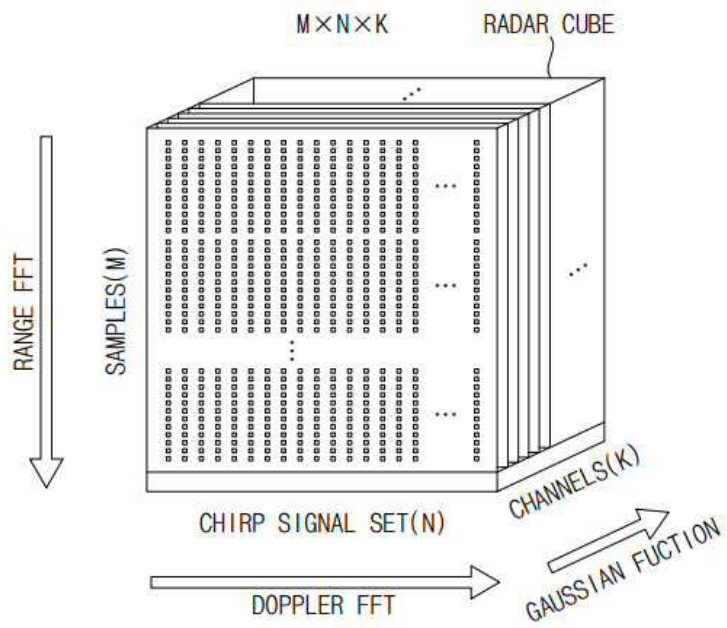
도면3



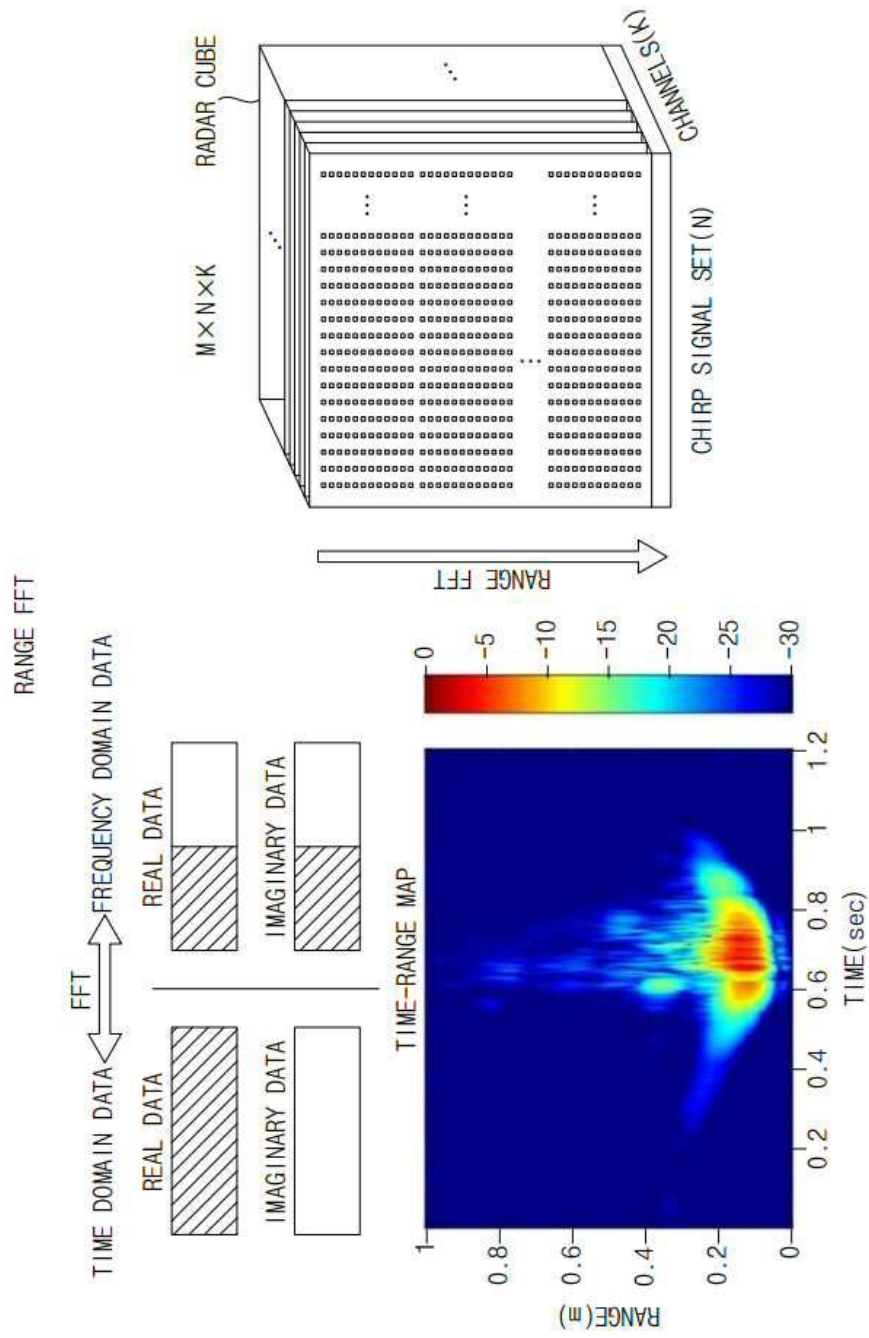
도면4



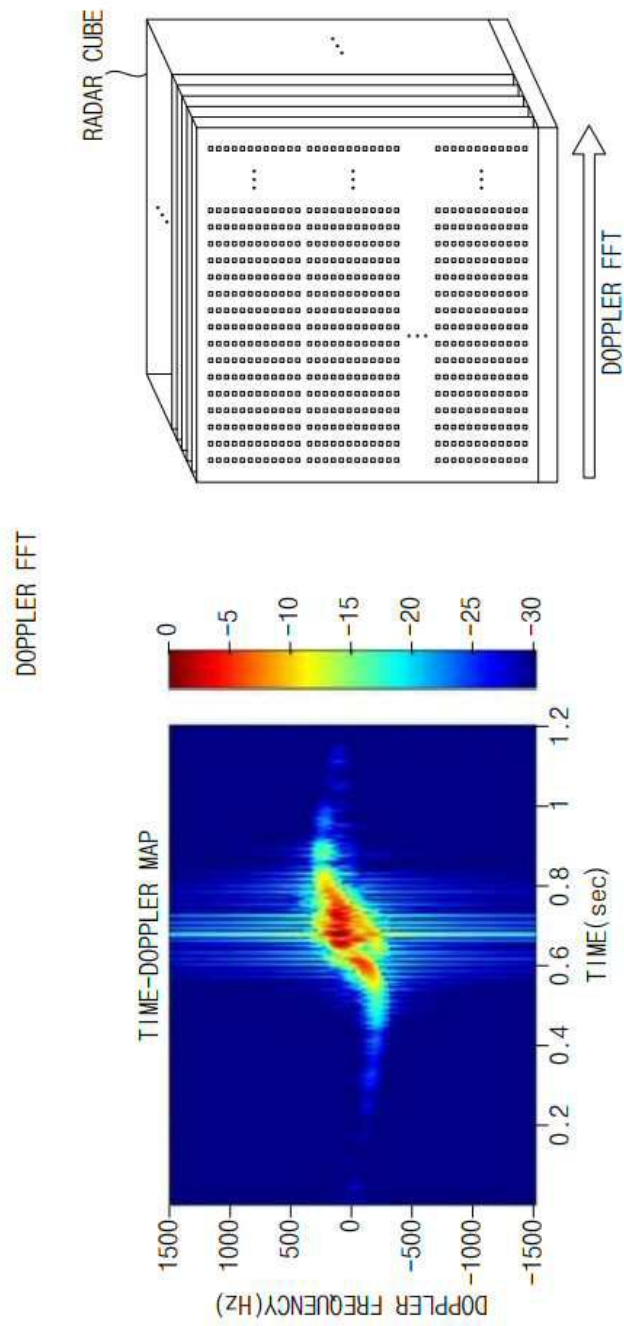
도면5



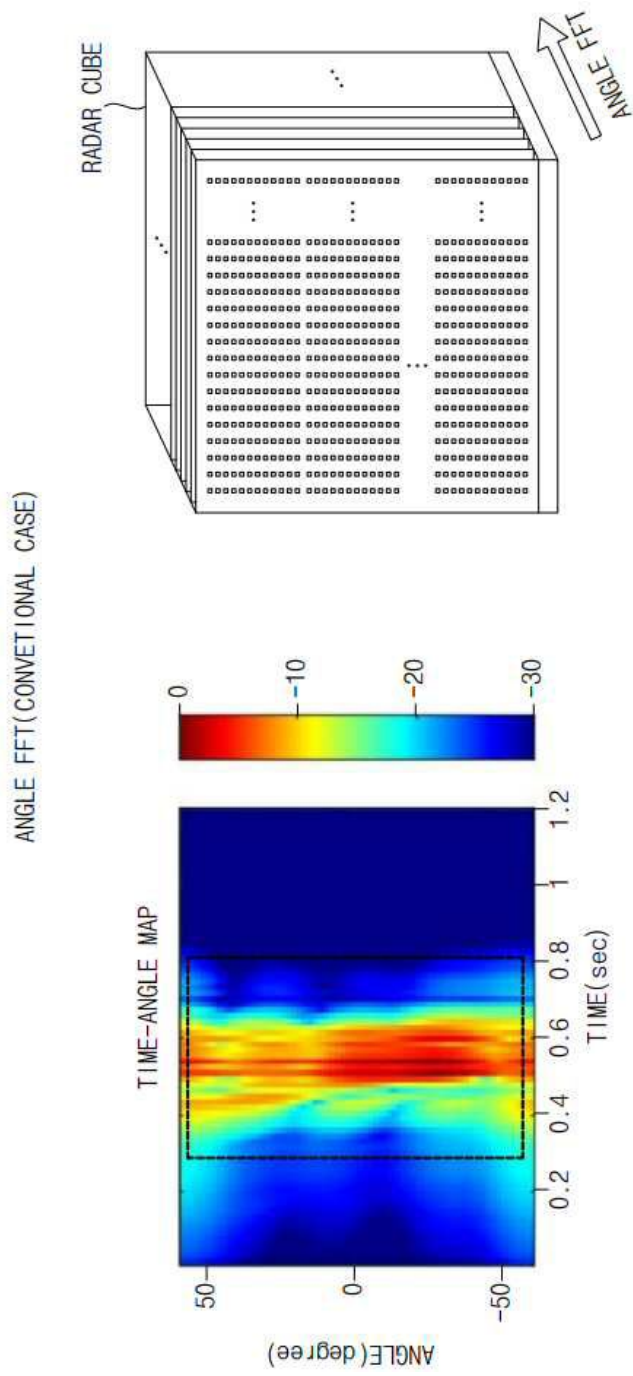
도면6



도면7

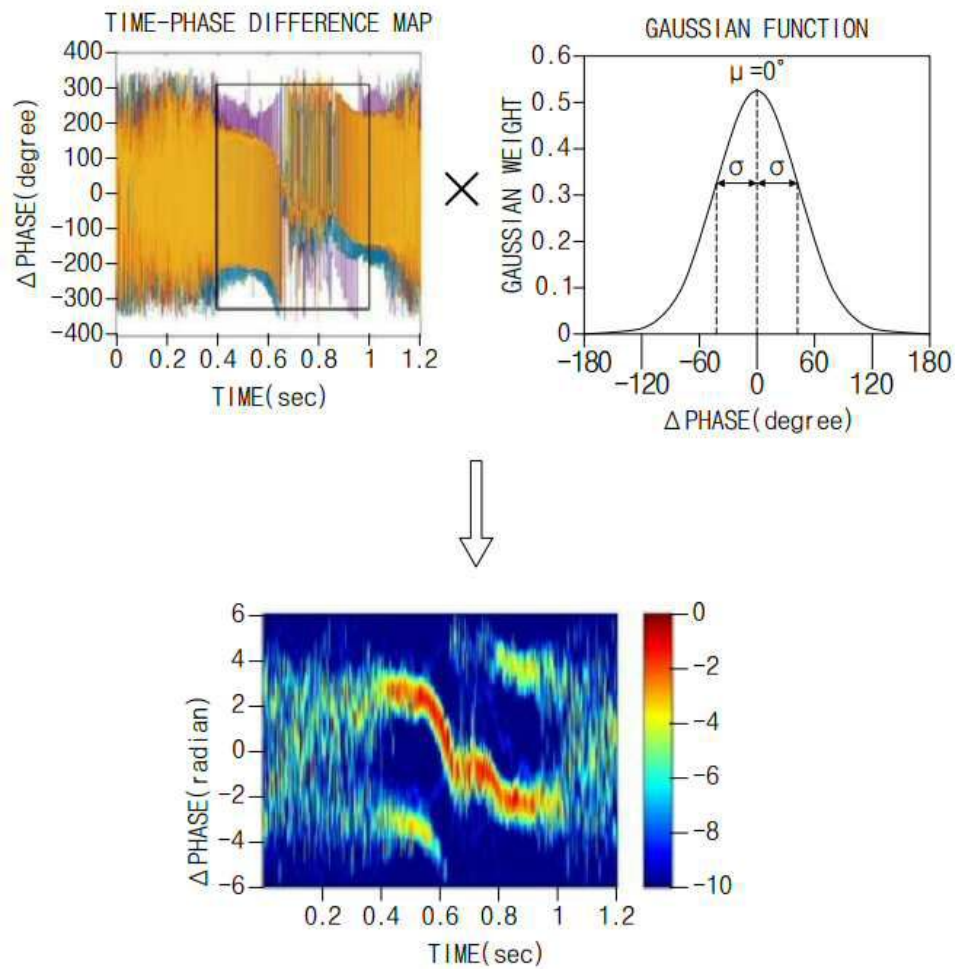


도면8

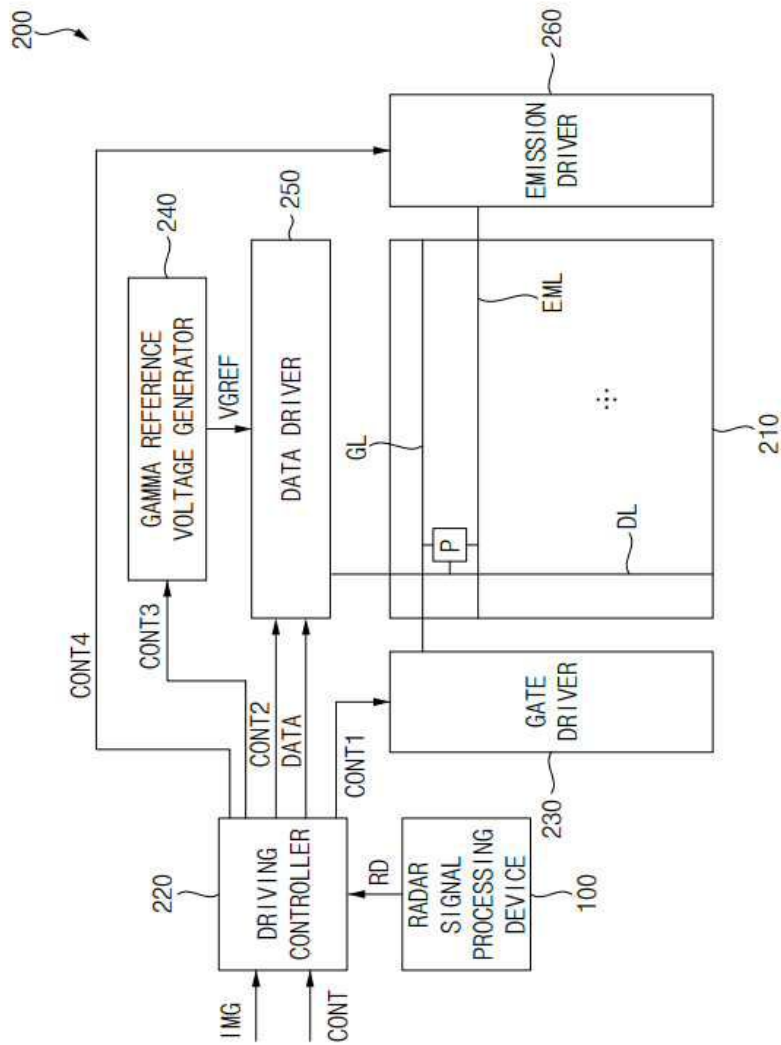


도면9

PHASE DIFFERENCE OF CHIRP SIGNALS WITH GAUSSIAN FUNCTION APPLIED
(PRESENT INVENTIVE CONCEPT)



도면10



도면11

