

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0118614 (43) 공개일자 2012년10월29일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>G01S 13/06</i> (2006.01) <i>G01S 13/89</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2011-0036089 (22) 출원일자 2011년04월19일 심사청구일자 2011년04월19일		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동) (72) 발명자 유형하 서울특별시 양천구 곰달래로11길 48-1 (신월동) 고일석 경기도 성남시 분당구 동판교로 122, 206동 2401호 (백현동, 백현마을) (74) 대리인 이은철

전체 청구항 수 : 총 8 항

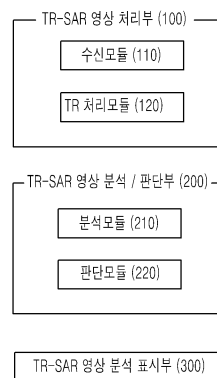
(54) 발명의 명칭 **TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적 검출 시스템 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 SAR영상에 시역전(Time-Reversal)기술을 접목한 TR-SAR 영상을 이용하여 시역전 기준지점에서의 집중된 신호로부터 클러터(Clutter)환경 내에 포함된 표적(Target)의 유무를 검출하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 수신모듈이 SAR 안테나를 통해 수신한 신호에, TR 처리모듈이 시역전 기준점으로부터 시역전과정을 처리하여 TR-SAR 영상을 생성하는 TR-SAR 영상 처리부; 상기 TR-SAR 영상 처리부(100)에서 생성한 TR-SAR 영상을 이용하여 클러터 및 표적의 산란 성분을 분석하여 특정지점에서의 클러터 내의 표적유무를 판단하는 TR-SAR 영상 분석/판단부; 및 상기 TR-SAR 영상 분석/판단부에서 판단한 정보를 이용하여 이를 표시하는 TR-SAR 영상 표시부; 를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 UD-080047KD

부처명 영상정보단

연구사업명 학술(기술)연구용역사업

연구과제명 지역전 SAR 시스템을 이용한 복합 클러스터 내 표적 검출 연구

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2008.12.16 ~ 2010.12.15

특허청구의 범위

청구항 1

SAR 안테나를 통해 SAR 신호를 수신하는 수신모듈(210) 및 시역전 기준점으로부터 시역전 과정을 처리하여 TR-SAR 영상을 생성하는 TR 처리모듈(120)를 포함하는 TR-SAR 영상 처리부(100);

상기 TR-SAR 영상 처리부(100)에서 생성한 TR-SAR 영상을 이용하여, 클러스터 및 표적의 산란 성분을 분석하고, 특정지점에서의 클러스터 내의 표적유무를 판단하는 TR-SAR 영상 분석/판단부(200); 및

상기 TR-SAR 영상 분석/판단부(200)에서 판단한 정보를 이용하여 이를 표시하는 TR-SAR 영상 표시부(300); 를 포함하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적검출 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 TR-SAR 영상 분석/판단부(200)는,

TR-SAR 영상을 이용하여 시역전 기준점에서의 표적 산란성분(식 1), 표적-클러스터 산란성분(식 2) 또는 클러스터 산란성분(식 3)을 각각 분석하는 분석모듈(210); 및

상기 분석모듈(210)에서 분석된 각각의 산란성분을 이용하여 상기 TR-SAR 영상의 특정지점에서의 클러스터 내의 표적유무를 판단하는 판단모듈(220); 을 포함하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적검출 시스템.

[식 1]

$$|b_0|^2 A(\eta - \frac{1}{V} x_r) R(t - \frac{2}{c} R_{0r})$$

[식 2]

$$\sum_{i=1}^N |d_i|^2 A(\eta - \frac{1}{V} x_r) R(t - \frac{2}{c} R_{0r})$$

[식 3]

$$\sum_{i=1}^N |c_i|^2 A(\eta - \frac{1}{V} x_r) R(t - \frac{2}{c} R_{0r})$$

A; azimuth 방향의 영상 함수 / R; range 방향의 영상함수

V; SAR 탑재체의 비행속도 / c; 광속

b_0 ; 표적의 반사계수 / c_i ; i번째 클러스터의 반사계수

d_i ; 표적-클러스터 상호작용에 따르는 반사계수

x_r ; 시역전 기준점의 azimuth 방향의 좌표 / R_{0r} ; range 방향의 좌표

η ; aperture time / t ; range time

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 판단모듈(220)은,

특정지점에서의 TR-SAR 영상이 표적 산란성분, 표적-클러터 산란성분 및 클러터 산란성분의 합으로 이루어진 경우에는 표적이 있다고 판단하고, 클러터 산란성분으로만 이루어진 경우에는 표적이 없다고 판단하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적검출 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 TR-SAR 영상 표시부(300)는,

상기 TR-SAR 영상 분석/판단부(200)에서 특정지점에서 표적이 있다고 판단한 경우, 그 지점을 표적지점이라 판단하고, 다른 지점보다 검출치를 높게 표시하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적검출 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 TR-SAR 영상 표시부(300)는,

상기 TR-SAR 영상 분석/판단부(200)에서 표적이 있다고 판단되지 않은 경우, 상기 표적지점보다 검출치를 낮게 표시하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적검출 시스템.

청구항 6

(a) TR-SAR 영상 처리부(100)가 SAR 안테나로 수신한 신호를 이용하여 시역전 기술을 적용시켜 TR-SAR 영상을 생성하는 과정;

(b) TR-SAR 영상 분석/판단부(200)가 상기 (a) 과정에서 생성된 TR-SAR 영상을 이용하여 시역전 기준점에서의 표적 산란성분(식 1), 표적-클러터 산란성분(식 2) 또는 클러터 산란성분(식 3)을 각각 분석을 분석하는 과정 ; 및

(c) TR-SAR 영상 분석/판단부(200)가 상기 (b) 과정에서 분석된 산란성분을 이용하여, 특정지점에서의 클러터 내의 표적의 유무를 판단하는 과정; 및

(d) TR-SAR 영상 표시부(300)가 상기 (c) 과정에서 특정지점에 표적이 있다고 판단한 경우, 그 지점을 표적지점이라 판단하고, 다른 지점보다 검출치를 높게 표시하는 과정; 을 포함하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적검출방법.

[식 1]

$$|b_0|^2 A(\eta - \frac{1}{V} x_r) R(t - \frac{2}{c} R_{0r})$$

[식 2]

$$\sum_{i=1}^N |d_i|^2 A(\eta - \frac{1}{V} x_r) R(t - \frac{2}{c} R_{0r})$$

[식 3]

$$\sum_{i=1}^N |c_i|^2 A(\eta - \frac{1}{V} x_r) R(t - \frac{2}{c} R_{0r})$$

A; azimuth 방향의 영상 함수 / R; range 방향의 영상함수

V; SAR 탑재체의 비행속도 / c; 광속

b_0 ; 표적의 반사계수 / C_i ; i번째 클러스터의 반사계수

d_i ; 표적-클러스터 상호작용에 따르는 반사계수

x_r ; 시역전 기준점의 azimuth 방향의 좌표 / R_{0r} ; range 방향의 좌표

η ; aperture time / t; range time

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 (d) 과정 이후,

(e) TR-SAR 영상 표시부(300)가 상기 (c) 과정에서 표적이 없다고 판단한 경우, 상기 (d) 과정에서 표시한 표적 지점의 검출치보다 낮게 표시하는 과정; 을 더 포함하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적검출 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 (c) 과정은,

(c-1) 특정지점에서 표적 산란성분, 표적-클러스터 산란성분 및 클러스터 산란성분 합으로 이루어진 경우에는 표적이 있다고 판단하는 단계; 및

(c-2) 특정지점에서 클러스터 산란성분으로만 이루어진 경우 표적이 없다고 판단하는 단계; 를 포함하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적검출방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 SAR영상에 시역전(Time-Reversal)기술을 접목한 TR-SAR 영상을 이용하여 시역전 기준지점에서의 집중된 신호로부터 클러스터(Clutter)환경 내에 포함된 표적(Target)의 유무를 검출하는 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] SAR 시스템은 민간/군사용 목적으로 다양하게 활용되고 있다. 특히 군사적 목적의 SAR 시스템은 매우 중요한 장비로 현재도 U-2 정찰기나 정찰위성, UCAV(Unmanned Combat Aerial Vehicle)등에 탑재되어 분쟁지역 정찰, 적의 동향 파악 등에 활용되고 있다. 그러나 이러한 시스템으로는 복합적인 클러스터(예: 숲) 안에 숨겨져 있는 표적(전차, 장갑차, 지대공 미사일 시스템)에 대한 영상을 얻기 힘들어, 복합적인 클러스터 내에서는 원하는 표적의 검출이 불가능하다는 문제가 있었다.

[0003] 또한 이를 타파하고자 낮은 주파수대역을 사용하는 FOPEN (FOilage PENetration)시스템 (예: CARABAS-I, II)이 개발되었지만, 이 역시 클러스터에 의한 고스트 이미지를 확실하게 억제할 수는 없는 시스템으로, 복합적인 클러스터내에서의 원하는 표적의 검출이 불가능하다는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명은 상기에 서술된 바와 같은 문제점을 해결하고자 음향통신(acoustic communication system)분야에서 활용되고 있는 시역전(Time-Reversal) 기술을 SAR 영상에 접목한 시역전 SAR(TR-SAR) 영상의 특성 이용하여 시역전 기준점에서의 집합된 신호로부터 복합 클러스터 내에 감추어진 표적을 검출할 수 있는 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은, 수신모듈이 SAR 안테나를 통해 수신한 신호에, TR 처리모듈이 시역전 기준점으로부터 시역전과정을 처리하여 TR-SAR 영상을 생성하는 TR-SAR 영상 처리부; 상기 TR-SAR 영상 처리부에서 생성한 TR-SAR 영상을 이용하여 클러스터 및 표적의 산란 성분을 분석하여 특정지점에서의 클러스터 내의 표적유무를 판단하는 TR-SAR 영상 분석/판단부; 및 상기 TR-SAR 영상 분석/판단부에서 판단한 정보를 이용하여 이를 표시하는 TR-SAR 영상 표시부; 를 포함한다.

[0006] 한편, TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적을 검출하는 방법에 있어서, TR-SAR 영상 처리부가 SAR 안테나로 수신한 신호를 이용하여 시역전 기술을 접목시켜 TR-SAR 영상을 생성하는 과정; TR-SAR 영상 분석/판단부가 생성된 TR-SAR 영상을 이용하여 특정 지점에서의 각 요소의 산란 성분을 분석하는 과정; 분석된 산란성분을 이용하여, 특정지점에서의 클러스터 내의 표적의 유무를 판단하는 과정; 특정지점에 표적이 있다고 판단한 경우, 그 지점을 표적지점이라 판단하고, 다른 지점보다 검출치를 높게 표시하는 과정; 및 표적이 없다고 판단한 경우, 표적지점의 검출치보다 낮게 표시하는 과정; 을 포함한다.

발명의 효과

[0007] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 본 발명은 시역전(Time-reversal)기술을 SAR 영상에 접목한 시역전 SAR(TR-SAR) 영상의 특성 이용하여 복합 클러스터 내에 숨겨져 있는 표적을 검출해내는 플랫폼으로 활용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출 시스템의 기본 개념도.

도 2 는 기존의 SAR 영상과 시역전 과정을 접목한 TR-SAR 영상을 비교한 비교 도면으로서, 도 2a 는 기존의 SAR 영상이고, 도 2 b는 TR-SAR 영상이다.

도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상 분석/판단부의 산란성분에 대한 간략한 일실시예도로서 도 3a 는 표적산란성분에 관한 일실시예도, 도 3b 는 표적과 클러스터 사이의 산란성분에 관한 일실시예도, 도 3c 는 클러스터 간의 산란성분에 관한 일실시예도.

도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출의 예.

도 5 는 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출방법의 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 본 발명의 구체적 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.
- [0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0011] 본 발명의 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출 시스템에 관한 것으로서, 도 1 내지 도 5 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0012] 도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적 검출 시스템의 기본 개념도로서, 도시된 바와 같이 TR-SAR 영상 처리부(100), TR-SAR 영상 분석/판단부(200) 및 TR-SAR 영상 표시부(300)를 포함한다.
- [0013] TR-SAR 영상 처리부(100)는 SAR 안테나가 수신한 신호에 시역전과정(Time-Reversal)을 접목시켜 TR-SAR 영상을 취득한다. 이는 수신모듈(210) 및 TR 처리모듈(120)을 포함한다.
- [0014] 수신모듈(210)은 면적을 지닌 반사체가 아닌 점 산란체를 고려했을 경우(이에 한정하는 것은 아니지만, 점 산란체로 가정하는 것이 문제해결에 용이하다), SAR 안테나로 표적을 포함한 클러스터로부터 신호를 수신한다.
- [0015] SAR은 Synthetic Aperture Radar로, 물체의 표면에서 반사되는 반사파의 위상 및 진폭을 계측하고 이를 합성하여 물체의 특성을 파악하는 장치이다. 통상적인 장치로 항공기 및 인공위성 등의 이동을 이용하여 실질적으로 큰 개구면의 안테나를 형성하여, 지표면의 지형이나 특성의 평면 분포를 높은 분해능으로 측정하는 원격 검출용 감지 장치라고 할 수 있다.
- [0016] TR 처리모듈(120)은 통상적인 시역전과정(TR과정)을 상기 수신모듈(210)에서 SAR 안테나를 통해 수신한 SAR 영상에 접목시킨다. 시역전과정이란, 음향기술분야에서 주로 사용되는 것으로, 원하는 곳에 음향 또는 전파에너지 집속시키는 기술을 말한다. 기존의 집속방식(렌즈형)과는 달리, 다른 위치에서는 신호가 구성되지 않고 원하는 곳에만 신호가 재구성되어 집속된다. 또한 공간적으로 한 곳에만 집속시키는 기존의 기술을 극복하여, 여러 위치에서 동시에 음향 또는 전파에너지를 집중시키는 다초점 집속방식 알고리즘이 사용되고 있다.
- [0017] 즉, TR 처리모듈(120)은 상기 SAR 안테나에 수신된 신호를 시간축으로 균일하게 자르고 이를 각각의 시역전 기준점으로 시역전과정을 거친 후 일반적인 SAR 영상 알고리즘을 적용하여, 특정 지점에 대한 TR-SAR 영상을 생성한다. 상기 일반적인 SAR 영상 알고리즘에는 RDA, ω -K 알고리즘 등이 있으나, 이에 한정할 것은 아니다.
- [0018] TR-SAR 영상 분석/판단부(200)는 상기 TR-SAR 영상 처리부(100)에서 생성한 TR-SAR 영상을 이용하여 클러스터 및 표적의 산란성분을 분석하여 특정지점에서의 클러스터 내에 표적이 있는지 여부를 판단한다. 이는 분석모듈(210)과 판단모듈(220)을 포함한다.
- [0019] 분석모듈(210)은 TR-SAR 영상을 이용하여 시역전 기준점에서의 표적 산란성분과 표적-클러스터 산란성분 및 클러스터 산란 성분을 분석한다. 상기 TR-SAR 영상 처리부(100)에서 TR처리된 TR-SAR 영상에는 상기 산란성분들이 시역전 기준점에 모이는 특성을 보이기 때문이다.
- [0020] 도 2 는 기존의 SAR 영상과 시역전 과정을 접목한 TR-SAR 영상을 비교한 도면이다. 도면에서도 알 수 있듯이 기존 SAR 영상은 신호가 흐트러져있어 표적을 쉽게 검출하기 어렵지만, TR-SAR 영상의 경우는 신호가 특정지점에 모여있음으로써, 이 지점에서 표적이 있는지 여부를 쉽게 분석 및 판단할 수 있다.
- [0021] 각 산란성분은 다음과 같다.

수학식 1

$$|b_0|^2 A(\eta - \frac{1}{V}x_r) R(t - \frac{2}{c}R_{0r})$$

[0022]

수학식 2

$$\sum_{i=1}^N |d_i|^2 A(\eta - \frac{1}{V}x_r) R(t - \frac{2}{c}R_{0r})$$

[0023]

수학식 3

$$\sum_{i=1}^N |c_i|^2 A(\eta - \frac{1}{V}x_r) R(t - \frac{2}{c}R_{0r})$$

[0024]

[0025] 산란성분에 대한 간략한 도시도는 도 3 을 참조하면 알 수 있다. 도 3a 는 표적산란성분을 나타내며, 도 3b 는 표적과 클러터 사이의 산란성분, 도 3c 는 클러터 간의 산란성분을 나타낸다. 식 1은 표적의 산란성분을 나타낸 식이고, 식 2은 표적과 클러터 사이의 산란성분을 나타낸 것이며, 식 3은 클러터 산란성분을 나타낸 것이다.

[0026] A는 azimuth 방향의 영상 함수(sinc 형태), R은 range 방향의 영상함수, V는 SAR 탑재체의 비행속도, c는 광속, b_0 는 표적의 반사계수, c_i 는 i번째 클러터의 반사계수, d_i 는 표적-클러터 상호작용에 따르는 반사계수, x_r 은 시역전 기준점의 azimuth 방향의 좌표, R_{0r} 은 range 방향의 좌표, η 는 aperture time이고, t는 range time이다.

[0027] 판단모듈(220)은 상기 분석모듈(210)에서 각각의 산란성분을 이용하여 상기 TR-SAR영상의 특정지점에서 클러터 내에서의 표적 유무를 판단한다.

[0028] 그 특정 지점에 표적이 있는 경우, 그 지점의 시역전 영상은 식 1, 2 및 3 성분의 합을 가지고 있을 것이며, 반면, 표적이 없는 경우 그 지점의 시역전 영상은 식 3으로만 이루어져 있기 때문에, 클러터(clutter)의 통계(statistics)를 알고 있으면, 이들을 비교하여 표적이 존재하는 지역을 판단할 수 있다.

[0029] 즉, 특정지점에서의 TR-SAR 영상이 식 1, 2 및 3 의 성분의 합으로 이루어진 경우 표적이 있다고 판단하고, 이를 표적지점이라 한다. 식 3 의 성분으로만 이루어진 경우는 표적이 없다고 판단한다. 이를 기타지점이라 한다.

[0030] TR-SAR 영상 표시부(300)는 상기 TR-SAR 영상 분석/판단부(200)에서 판단한 정보를 이용하여 이를 표시한다.

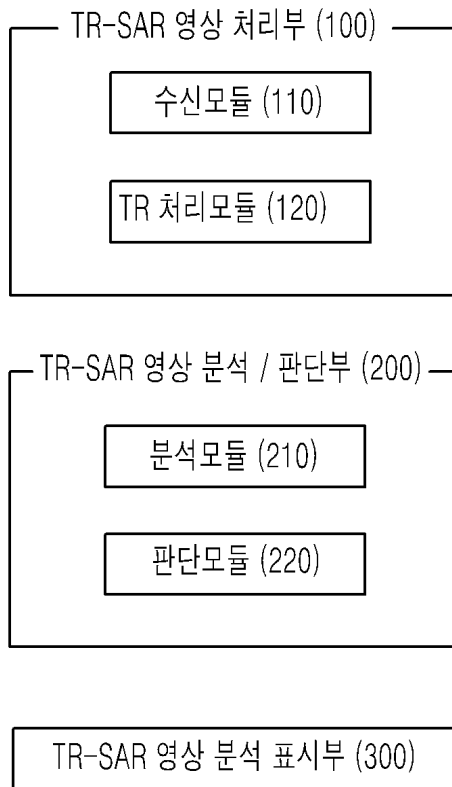
[0031] 클러터 내에 표적이 있다고 판단되는 경우, 그 지점을 표적이 존재하는 표적지점이라고 판단하고, 다른 지점보다 검출치를 높게 표시한다. 이와 반면에 클러터 내에 표적이 없다고 판단되는 경우, 상기 표적지점보다 검출치를 낮게 표시하여 클러터내의 표적 유무를 나타낸다.

[0032] 도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상을 이용한 클러터 환경 내에서의 표적 검출의 예로서, 가장 높게 검출치를 표시한 부분이 클러터 내의 표적의 위치다.

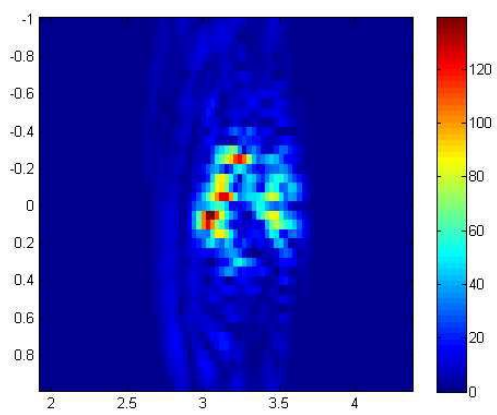
- [0033] 도 5 는 본 발명의 일실시예에 따른 TR-SAR 영상을 이용한 클러스터 환경 내에서의 표적검출방법의 흐름도이다.
- [0034] TR-SAR 영상 처리부(100)의 수신모듈(210)이 SAR 안테나를 이용하여 신호를 수신한다. 상기 수신한 신호를 이용하여 TR 처리모듈(120)이 시역전기술을 접목시켜 TR-SAR 영상을 생성한다(S10).
- [0035] 좀 더 구체적으로, SAR 안테나를 통해 클러스터로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호를 시간축으로 균일하게 자르고 이를 각각의 시역전 기준점으로 시역전과정을 거친 후 일반적인 SAR 영상 알고리즘을 적용하여 특정지점에 대한 TR-SAR 영상을 생성한다. 이를 SAR 영상에 시역전처리를 한다고 정의한다. 시역전처리를 하면 TR-SAR 영상이 되는데, 이는 상술하였지만, SAR 영상과 달리 시역전 기준점에서 신호가 모이는 영상을 얻을 수 있다.
- [0036] TR-SAR 영상 분석/판단부(200)의 분석모듈(210)은 상기 S10단계에서 얻어진 TR-SAR 영상을 이용하여 특정 기준점에 모인 신호를 바탕으로 각 요소의 산란성분을 분석한다(S20). 요소에는 표적산란성분, 표적-클러스터 산란성분, 클러스터 산란성분을 포함한다. 각각의 분석된 산란성분은 상술하였듯이 식 1 내지 식 3과 같다.
- [0037] TR-SAR 영상 분석/판단부(200)의 판단모듈(220)은 상기 S20단계에서 분석된 각 요소의 산란성분을 이용하여 특정지점에서의 클러스터 환경내에서의 표적의 유무를 판단한다(S30).
- [0038] 시역전처리를 한 TR-SAR 영상은 시역전 기준점에 신호가 모이게 되고, 이러한 신호가 상기 식 1 내지 식 3 성분의 합으로 이루어진 경우에는 그 특정지점에서 표적이 있다고 판단한다. 반면에, 상기 신호가 식 3으로 이루어져 있는 경우에는 그 특정지점에서는 클러스터 성분만 있는 것이므로 표적이 없다고 판단한다.
- [0039] TR-SAR 영상 표시부(300)는 상기 S30단계 이후, 표적이 있다고 판단되는 경우는 그 지점을 표적지점이라고 판단하고, 다른 지점보다 검출치를 높게 표시한다(S40). 반면에 표적이 없다고 판단되는 경우는 표적지점보다 검출치를 낮게 표시한다(S50).
- [0040] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

도면

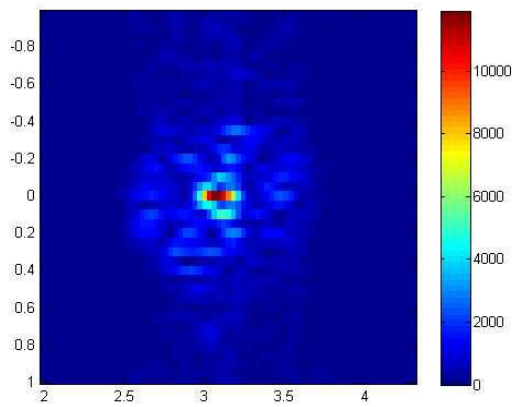
도면1



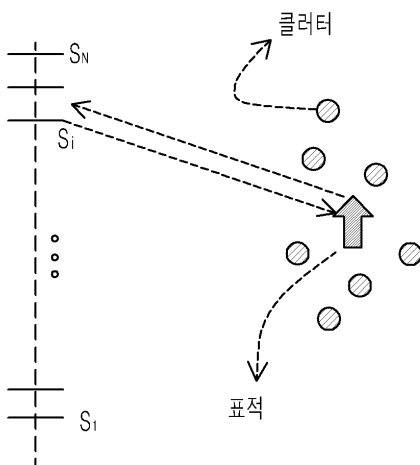
도면2a



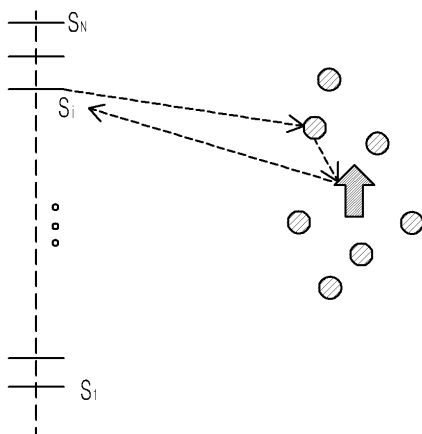
도면2b



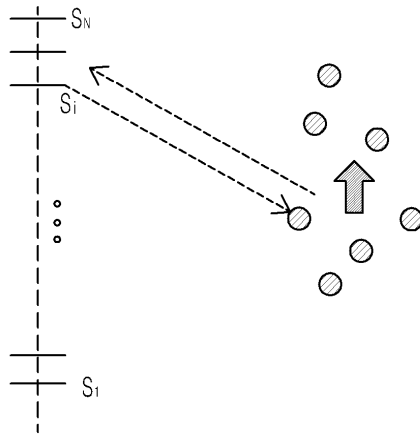
도면3a



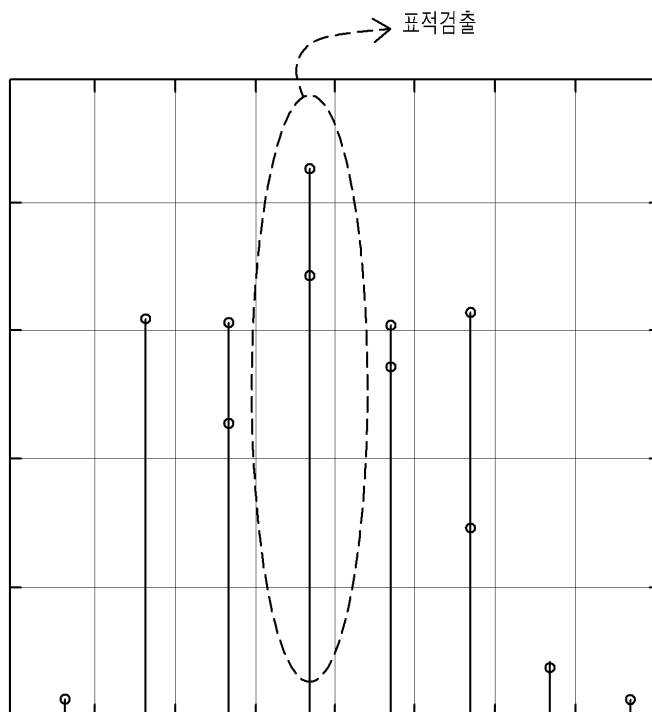
도면3b



도면3c



도면4



도면5

