



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월15일

(11) 등록번호 10-2111864

(24) 등록일자 2020년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 27/28 (2020.01)

(52) CPC특허분류

G02B 27/28 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0146207

(22) 출원일자 2018년11월23일

심사청구일자 2018년11월23일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009141661 A*

JP2010256062 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

이재성

서울특별시 강남구 삼성로51길 37, 111동 2505호 (대치동, 래미안 대치 팰리스(1단지))

송기룡

서울특별시 강동구 고덕로27길 36, 108동 901호(암사동, 강동 현대홈타운)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송인호, 윤형근, 최영중, 최관락

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이준건

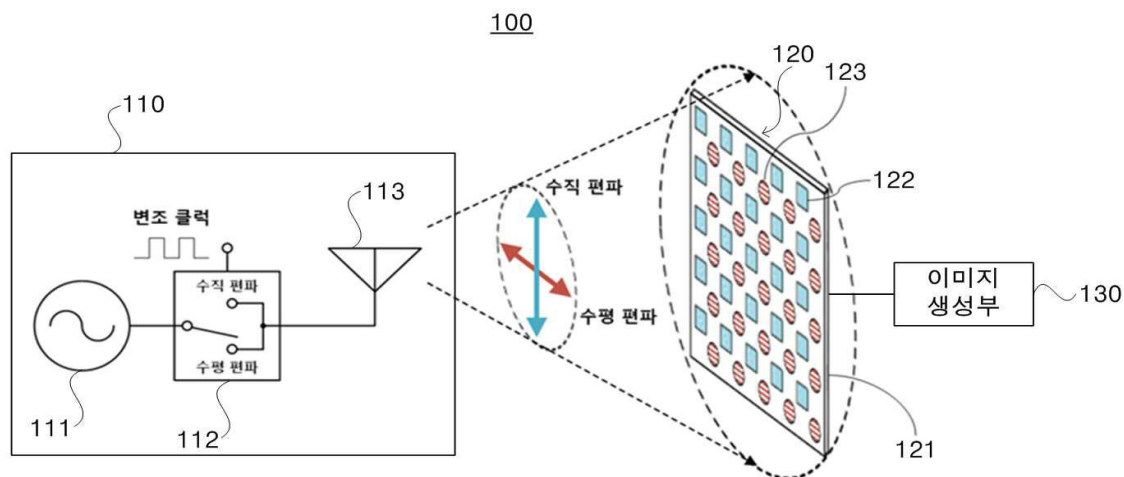
(54) 발명의 명칭 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 및 이에 포함되는 신호 검출 장치

(57) 요약

객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 및 이에 포함되는 신호 검출 장치가 개시된다. 개시된 편광 이미지 시스템은 교류 신호를 이용하여 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 번갈아 가며 상기 객체로 방사하는 신호 방사부; 상기 객체를 투과하거나 상기 객체에서 반사된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



신호를 검출하는 신호 검출부; 및 상기 검출된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 이용하여 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 산출하고, 상기 산출된 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 이용하여 상기 객체의 초해상도 이미지를 생성하는 이미지 생성부;를 포함하되, 상기 신호 검출부는, 제1 편파 검출기들 및 제2 편파 검출기들을 포함하되, 상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이다.

(72) 발명자

김정수

서울특별시 구로구 남부순환로95길 54, 107동 130
6호(개봉동, 삼환아파트)

김도윤

경기도 수원시 영통구 매영로 366, 727동 801호 (영통동, 현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20160001850031001

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신방송연구개발사업

연구과제명 전자소자 기반 초광대역 테라헤르츠 연속파 분광영상 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템에 있어서,

교류 신호를 이용하여 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 번갈아 가며 상기 객체로 방사하는 신호 방사부;

상기 객체를 투과하거나 상기 객체에서 반사된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파 신호를 검출하는 신호 검출부; 및

상기 검출된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 이용하여 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 산출하고, 상기 산출된 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 이용하여 상기 객체의 초해상도 이미지를 생성하는 이미지 생성부;를 포함하되,

상기 신호 검출부는, 제1 편파 검출기들 및 제2 편파 검출기들을 포함하되, 상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며,

상기 제1 편파 검출기들은 행렬 형태로 배치되고, 상기 제2 편파 검출기들은 행렬 형태로 배치되되,

상기 제1 편파 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i (1 이상의 정수)번째 행과 상기 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 상기 제2 편파 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i 번째 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 j (1 이상의 정수)번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j 번째 열이 배치되거나, 상기 행렬 A의 j 번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 $j+1$ 번째 열이 배치되고,

상기 행렬 A와 상기 행렬 B는 동일한 크기를 가지되,

상기 행렬 A의 마지막 행의 하부에 상기 행렬 B의 마지막 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 마지막 열의 우측 또는 좌측 중 어느 측면에 상기 행렬 B의 마지막 열이 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 행렬 A의 각각의 행에 포함된 N_1 (2 이상의 정수)개의 제1 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ (λ 는 상기 교류 신호의 파장) 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 상기 행렬 B의 각각의 행에 포함된 N_1 개의 제2 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 행렬 A의 각각의 행의 k (1 이상의 정수)번째 제1 편파 검출기와 상기 행렬 B의 각각의 행의 k 번째 제2 편파 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 행렬 A의 각각의 열에 포함된 N_2 (2 이상의 정수)개의 제1 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ (λ 는 상기 교류 신호의 파장) 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 상기 행렬 B의 각각의 열에 포함된 N_2 개의 제2 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 행렬 A의 각각의 열의 m (1 이상의 정수)번째 제1 편파 검출기와 상기 행렬 B의 각각의 열의 m 번째 제2 편파 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 신호 방사부는,

상기 교류 신호를 출력하는 신호원;

클록 신호를 통해 동작이 제어되되, 상기 교류 신호 및 상기 클록 신호를 이용하여 한 주기 내의 제1 시점에서 상기 수직 편파 신호를 출력하고, 상기 한 주기 내의 제2 시점에서 상기 수평 편파 신호를 출력하는 스위치; 및
상기 스위치에서 출력된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파 신호를 방사하는 안테나;를 포함하는 편광 이미지 시스템.

청구항 9

객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템에 있어서,

교류 신호 및 클록 신호를 이용하여 생성된 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 하나의 안테나로 번갈아 가며 상기 객체로 방사하는 신호 방사부;

상기 객체를 투과하거나 상기 객체에서 반사된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파 신호를 검출하는 신호 검출부; 및

상기 검출된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 이용하여 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 산출하고, 상기 산출된 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 이용하여 상기 객체의 초해상도 이미지를 생성하는 이미지 생성부;를 포함하되,

상기 신호 검출부는, 행렬 형태로 배치되는 제1 편파 검출기들 및 행렬 형태로 배치되는 제2 편파 검출기들을 포함하되, 상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며, 상기 제1 편파 검출기들 중 적어도 일부의 제1 편파 검출기는 대각선 방향으로 4개의 상기 제2 편파 검출기가 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템.

청구항 10

객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 내의 신호 검출 장치에 있어서,

기관;

행렬 형태로 배치되는 제1 편파 검출기들; 및

행렬 형태로 배치되는 제2 편파 검출기들;을 포함하되,

상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며,

상기 제1 편파 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i (1 이상의 정수)번째 행과 상기 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 상기

제2 편파 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i번째 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 j(1 이상의 정수)번째 열과 상기 행렬 A의 j+1번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j번째 열이 배치되거나, 상기 행렬 A의 j번째 열과 상기 행렬 A의 j+1번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j+1번째 열이 배치되며,

상기 행렬 A와 상기 행렬 B는 동일한 크기를 가지되,

상기 행렬 A의 마지막 행의 하부에 상기 행렬 B의 마지막 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 마지막 열의 우측 또는 좌측 중 어느 측면에 상기 행렬 B의 마지막 열이 배치되는 것을 특징으로 하는 신호 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 에너지 효율을 향상시키고 해상도를 높일 수 있는 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 및 이에 포함되는 신호 검출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 테라헤르츠 주파수 신호나 밀리미터 주파수 신호는 통신 분야뿐만 아니라 비파괴 검사를 위한 이미지 시스템에 활용되고 있다. 비파괴 검사에 가장 널리 사용되는 엑스레이 신호와 비교할 때, 테라헤르츠 주파수 신호 또는 밀리미터 주파수 신호는 검출하기 어려운 유전체에 대한 탐지가 가능하며 인체에 무해한 특성이 있다.

[0003] 한편, 초고주파수 대역에서의 이미지 시스템에 있어서, 신호단의 경우 펄스파나 단일 주파수로 이루어진 연속파의 신호를 전송 안테나로 방사하고, 검출단은 수신 안테나로 해당 신호를 수신하되, 방사된 신호가 신호단과 검출단 사이에 존재하는 객체를 투과하거나 반사되고, 검출단은 상기 신호의 감쇄된 정도를 검출하며, 이를 통해 이미지를 생성한다. 이 때, 검출단을 평면 좌표로 움직이거나 배열 검출단을 사용하여 이미지를 생성한다.

[0004] 초고주파 검출기는 일반적으로 수신한 초고주파 신호를 DC 전압으로 변환하여 출력한다. 이 때, 출력값에서는 DC 신호 및 저주파 신호 대역에서 매우 큰 플리커 잡음(flicker noise)이 발생될 수 있는데, 이를 방지하기 위해, 출력 DC 신호의 주파수를 수 KHz에서 수 MHz의 주파수 대역으로 천이하며, 이를 위하여 신호단에서 변조를 수행한다. 신호단에서는 일반적으로 온-오프 변조(OOK: On Off Keying)를 수행하는데, 출력되는 신호를 절반의 시간 동안 켜고 끄는 방식으로 변조하기 때문에 에너지의 절반을 손해를 보게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 에너지 효율을 향상시키고 해상도를 높일 수 있는 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 및 이에 포함되는 신호 검출 장치를 제안하고자 한다.

[0006] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템에 있어서, 교류 신호를 이용하여 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 번갈아 가며 상기 객체로 방사하는 신호 방사부; 상기 객체를 투과하거나 상기 객체에서 반사된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파 신호를 검출하는 신호 검출부; 및 상기 검출된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 이용하여 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 산출하고, 상기 산출된 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 이용하여 상기 객체의 초해상도 이미지를 생성하는 이미지 생성부;를 포함하되, 상기 신호 검출부는, 제1 편파 검출기들 및 제2 편파 검출기들을 포함하되, 상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들인 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템이 제공된다.

[0008] 상기 제1 편파 검출기들은 행렬 형태로 배치되고, 상기 제2 편파 검출기들은 행렬 형태로 배치되되, 상기 제1

편과 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i (1 이상의 정수)번째 행과 상기 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 상기 제2 편과 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i 번째 행이 배치되고, 상기 행렬 A의 j (1 이상의 정수)번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j 번째 열이 배치되거나, 상기 행렬 A의 j 번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 $j+1$ 번째 열이 배치될 수 있다.

[0009] 상기 행렬 A와 상기 행렬 B는 동일한 크기를 가지되, 상기 행렬 A의 마지막 행의 하부에 상기 행렬 B의 마지막 행이 배치되고, 상기 행렬 A의 마지막 열의 우측 또는 좌측 중 어느 측면에 상기 행렬 B의 마지막 열이 배치될 수 있다.

[0010] 상기 행렬 A의 각각의 행에 포함된 N_1 (2 이상의 정수)개의 제1 편과 검출기 각각은 $\lambda/2$ (λ 는 상기 교류 신호의 파장) 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 상기 행렬 B의 각각의 행에 포함된 N_1 개의 제2 편과 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치될 수 있다.

[0011] 상기 행렬 A의 각각의 행의 k (1 이상의 정수)번째 제1 편과 검출기와 상기 행렬 B의 각각의 행의 k 번째 제2 편과 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치될 수 있다.

[0012] 상기 행렬 A의 각각의 열에 포함된 N_2 (2 이상의 정수)개의 제1 편과 검출기 각각은 $\lambda/2$ (λ 는 상기 교류 신호의 파장) 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 상기 행렬 B의 각각의 열에 포함된 N_2 개의 제2 편과 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치될 수 있다.

[0013] 상기 행렬 A의 각각의 열의 m (1 이상의 정수)번째 제1 편과 검출기와 상기 행렬 B의 각각의 열의 m 번째 제2 편과 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치될 수 있다.

[0014] 상기 신호 방사부는, 상기 교류 신호를 출력하는 신호원; 클록 신호를 통해 동작이 제어되되, 상기 교류 신호 및 상기 클록 신호를 이용하여 한 주기 내의 제1 시점에서 상기 수직 편파 신호를 출력하고, 상기 한 주기 내의 제2 시점에서 상기 수평 편파 신호를 출력하는 스위치; 및 상기 스위치에서 출력된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파 신호를 방사하는 안테나;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템에 있어서, 교류 신호 및 클록 신호를 이용하여 생성된 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 하나의 안테나로 번갈아 가며 상기 객체로 방사하는 신호 방사부; 상기 객체를 투과하거나 상기 객체에서 반사된 상기 수직 편파 신호 및 상기 수평 편파 신호를 검출하는 신호 검출부; 및 상기 검출된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 이용하여 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 산출하고, 상기 산출된 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 이용하여 상기 객체의 초해상도 이미지를 생성하는 이미지 생성부;를 포함하되, 상기 신호 검출부는, 행렬 형태로 배치되는 제1 편과 검출기들 및 행렬 형태로 배치되는 제2 편과 검출기들을 포함하되, 상기 제1 편과 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편과 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며, 상기 제1 편과 검출기들 중 적어도 일부의 제1 편과 검출기는 대각선 방향으로 4개의 상기 제2 편과 검출기가 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 편광 이미지 시스템이 제공된다.

[0016] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 내의 신호 검출 장치에 있어서, 기관; 상기 행렬 형태로 배치되는 제1 편과 검출기들; 및 상기 행렬 형태로 배치되는 제2 편과 검출기들;을 포함하되, 상기 제1 편과 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편과 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며, 상기 제1 편과 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i (1 이상의 정수)번째 행과 상기 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 상기 제2 편과 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i 번째 행이 배치되고, 상기 행렬 A의 j (1 이상의 정수)번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j 번째 열이 배치되거나, 상기 행렬 A의 j 번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 $j+1$ 번째 열이 배치되는 것을 특징으로 하는 신호 검출 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 편광 이미지 시스템은 에너지 효율을 향상시키고 해상도를 높일 수 있는 장점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기

재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템 내의 스위치의 동작의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템 내의 신호 방사부의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템 내의 신호 검출부의 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템 내의 편파 검출기들의 구성의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템이 출력하는 이미지의 생성 과정의 개념을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템 내의 신호 검출부의 다른 일례의 평면도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0021] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 이미지 시스템의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 편광 이미지 시스템(100)은 객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 시스템으로서, 신호 방사부(110), 신호 검출부(120) 및 이미지 생성부(130)를 포함한다. 이 때, 객체는 신호 방사부(110)와 신호 검출부(120) 사이에 존재한다. 이하, 각 구성 요소 별로 그 기능을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0024] 신호 방사부(110)는 교류 신호를 이용하여 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 번갈아 가며 객체로 방사한다. 이를 위해, 신호 방사부(110)는 신호원(111), 스위치(112) 및 안테나(113)를 포함한다.
- [0025] 신호 방사부(110)는 교류 신호를 출력한다.
- [0026] 그리고, 스위치(112)는 3로 스위치인 SPDT(Single Pole Double Throw) 스위치일 수 있으며, 변조 클럭 신호에 의해 온/오프가 제어되며, 교류 신호 및 클럭 신호를 이용하여 한 주기 내의 제1 시점에서 수직 편파 신호를 출력하고, 한 주기 내의 제2 시점에서 수평 편파 신호를 출력한다.
- [0027] 여기서, 스위치(112)의 입력 단자에는 교류 신호가 인가되고, 스위치(112)의 제1 출력 단자는 수직 편파 신호를 출력하는 단자이고, 스위치(112)의 제2 출력 단자는 수평 편파 신호를 출력하는 단자일 수 있다. 그리고, 변조 클럭 신호는 주기적 신호로서, 각 주기의 제1 시점에서 하이 값을 가지고, 제2 시점에서 로우 값을 가질 수 있다.
- [0028] 예를 들어, 변조 클럭 신호의 각 주기를 기준으로, 제1 시점에서는 스위치(112)의 입력 단자와 스위치(112)의 제1 출력 단자가 연결되고, 제2 시점에서는 스위치(112)의 입력 단자와 스위치(112)의 제2 출력 단자가 연결될 수 있다. 따라서, 제1 시점에서는 수직 편파 신호가 스위치(112)에서 출력되고, 제2 시점에서는 수평 편파 신호가 스위치(112)에서 출력된다. 이는 도 2에 도시된 바와 같다.
- [0029] 또한, 안테나(113)는 스위치(112)에서 출력된 수평 편파 신호 및 수직 편파 신호가 방사된다. 일례로서, 안테나(113)는 원형 편파 패치 안테나일 수 있다.
- [0030] 도 3에서는 안테나(113)로서 원형 편파 안테나를 사용하는 신호 방사부(110)의 일례를 도시하고 있다. 이 경우, SPDT 스위치(112)의 제1 출력 단자 및 제2 출력 단자가 원형 편파 안테나에 형성된 수직 편파 입력부 및 수평 편파 입력부로 연결되고, 변조 클럭 신호에 따라 편파 특성이 바뀌도록 구성한다. 따라서, 하나의 안테나

를 사용하여 두 개의 서로 다른 편파 신호를 방사하는 과정에서도 빔의 시작점을 일치시킬 수 있어 신호 검출부(120)와의 위치 보정을 수행할 필요가 없다.

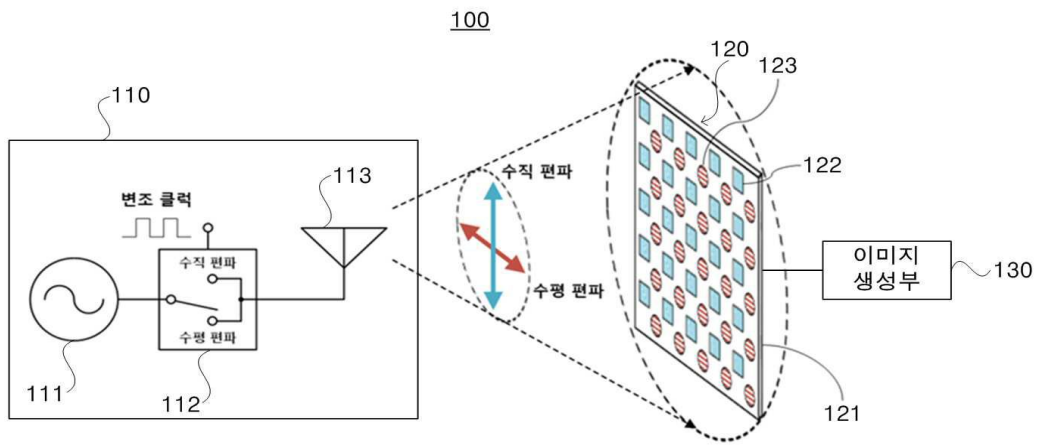
- [0031] 요컨대, 본 발명에 따른 신호 방사부(110)는 교류 신호 및 변조 클럭 신호를 이용하여 하나의 안테나(113)를 통해 수직 편파 신호와 수평 편파 신호를 번갈아 가면서 주기적으로 방사하며, 이를 위해 SPDT 스위치(112)를 사용한다. 이 때, 교류 신호의 전체를 사용할 수 있게 되므로, 에너지 효율 면에서 종래 기술보다 우수한 장점이 있다.
- [0032] 다시, 도 1을 참조하면, 신호 검출부(120)는 객체를 투과하거나 객체에서 반사된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 검출한다. 이를 위해, 신호 검출부(120)는 기관(120), 수직 편파 신호를 검출하는 수직 편파 검출기들(122) 및 수평 편파 신호를 검출하는 수평 편파 검출기들(123)을 포함한다.
- [0033] 도 4에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 검출부(120)의 평면도를 도시하고 있다.
- [0034] 도 1 및 도 4를 참조하면, 기관(121) 상에 수직 편파 검출기들(122) 및 수평 편파 검출기들(123)이 배치된다. 이 때, 수직 편파 검출기들(122) 및 수평 편파 검출기들(123)은 행렬 형태로 배치될 수 있다.
- [0035] 도 5에서는 편파 검출기들(122, 123)이 다이폴 안테나로 구현된 일례를 도시하고 있다. 다이폴 안테나는 면적이 상대적으로 작기 때문에 신호 검출부(120)의 크기를 줄일 수 있다.
- [0036] 이하, 설명의 편의를 위해, 수직 편파 검출기들(122)의 행렬을 "수직 검출기 행렬"로, 수평 편파 검출기들(123)의 행렬을 "수평 검출기 행렬"로 호칭하기로 한다. 한편, 수직 검출기 행렬과 수평 검출기 행렬은 동일한 크기(일례로, 5×5 의 크기)를 가질 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수직 검출기 행렬의 i (1 이상의 정수)번째 행과 수직 검출기 행렬의 $i+1$ 번째 행 사이에 수평 검출기 행렬의 i 번째 행이 배치될 수 있다. 그리고, 수직 검출기 행렬의 j (1 이상의 정수)번째 열과 수직 검출기 행렬의 $j+1$ 번째 열 사이에 수평 검출기 행렬의 j 번째 열이 배치될 수 있다. 또한, 수직 검출기 행렬의 마지막 행의 하부에 수평 검출기 행렬의 마지막 행이 배치되고, 수직 검출기 행렬의 마지막 열의 우측에 수평 검출기 행렬의 마지막 열이 배치될 수 있다. 즉, 수직 편파 검출기들(122) 중 적어도 일부의 수직 편파 검출기는 대각선 방향으로 수평 편파 검출기들(123) 중 4개의 수평 편파 검출기가 인접하여 배치될 수 있다.
- [0038] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수직 검출기 행렬의 각각의 행에 포함된 N_1 (2 이상의 정수)개의 수직 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ (λ 는 교류 신호의 파장) 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 수평 검출기 행렬의 각각의 행에 포함된 N_1 개의 수평 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치될 수 있다. 이 때, "간격"은 수직 편파 검출기 및 수평 편파 검출기 각각의 중심을 기준으로 설정될 수 있다. 이 경우, 수직 검출기 행렬의 각각의 행의 k (1 이상의 정수)번째 수직 편파 검출기와 수평 검출기 행렬의 각각의 행의 k 번째 제2 편파 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치될 수 있고,
- [0039] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수직 검출기 행렬의 각각의 열에 포함된 N_2 (2 이상의 정수)개의 수직 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 수평 검출기 행렬의 각각의 열에 포함된 N_2 개의 수평 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치될 수 있다. 이 경우, 수직 검출기 행렬의 각각의 열의 m (1 이상의 정수)번째 수직 편파 검출기와 수평 검출기 행렬의 각각의 열의 m 번째 수평 편파 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치될 수 있다.
- [0040] 요컨대, 각각의 편파 검출기들(122, 123)은 인접한 다른 검출기에 영향을 미치지 못하게 하기 위해서 교류 전압의 파장에 절반에 해당하는 최소 간격인 $\lambda/2$ 을 유지하여 편파 검출기들(122, 123)을 배치한다. 또한, 서로 다른 두 개의 편파 검출기들(122, 123)이 하나의 기관(121)에 모두 배치될 때 발생할 수 있는 간섭을 줄이기 위해, 본 발명에서는 수직 편파 검출기와 수평 편파 검출기 사이의 간격을 $\lambda/4$ 로 하여 배치한다.
- [0041] 다시, 도 1을 참조하면, 이미지 생성부(130)는 검출된 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호를 이용하여 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 산출하고, 산출된 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 이용하여 객체의 초해상도 이미지를 생성한다.
- [0042] 보다 상세하게, 초해상도(Super-resolution) 기법은 회절 한계와 같은 전자적인 한계나 검출기의 크기와 같은 물리적인 제약 등으로 인해 해상도의 한계가 존재하는 경우, 위치 정보가 중첩되지 않는 이미지들을 조합하여 한계 이상의 해상도를 지니는 이미지를 생성하는 것을 의미한다. 따라서, 이미지 생성부(130)는 도 6에 도시된

바와 같이 수직 편파 이미지와 수평 편파 이미지를 겹쳐서 하나의 초해상도 이미지를 생성할 수 있다.

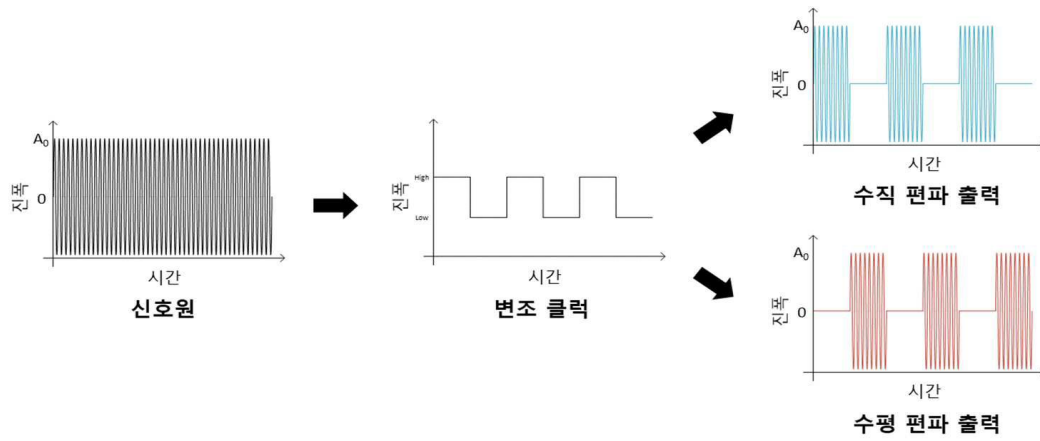
- [0043] 다시 말해, 종래 기술의 경우, 신호 검출기에는 하나의 편파 검출기만이 존재하며, 따라서 하나의 시점에 하나의 이미지만이 생성된다. 그러나, 본 발명의 경우, 하나의 시점에 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지를 모두 생성할 수 있다. 이 경우, 수직 편파 이미지 및 수평 편파 이미지는 배치 간격에 절반만큼($\lambda/4$) 가로 및 세로로 벗어나 있으므로, 위치 정보에 맞게 두 이미지를 겹치게 되면 배치 간격의 절반에 해당하는 픽셀 피치를 얻을 수 있으며, 겹쳐진 이미지를 초해상도 기법으로 처리하여 두 배의 해상도를 가지는 이미지를 얻을 수 있다.
- [0044] 한편, 도 1 및 도 4에 도시된 신호 검출부(120)는 일례에 불과하여, 도 7와 같이 다양한 방식으로 수직 편파 검출기 및 수평 편파 검출기가 배치될 수 있다. 따라서, 본 발명의 신호 검출부(120)의 구조를 정리하면 다음과 같다.
- [0045] 신호 검출부(120)는 행렬 형태로 배치된 제1 편파 검출기들 및 제2 편파 검출기들을 포함할 수 있다. 이 때, 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이다.
- [0046] 여기서, 제1 편파 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i 번째 행과 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 제2 편파 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i 번째 행이 배치되고, 행렬 A의 j 번째 열과 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 행렬 B의 j 번째 열이 배치되거나, 행렬 A의 j 번째 열과 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 행렬 B의 $j+1$ 번째 열이 배치될 수 있다. 이 때, 행렬 A와 상기 행렬 B는 동일한 크기를 가지는 경우, 행렬 A의 마지막 행의 하부에 상기 행렬 B의 마지막 행이 배치되고, 행렬 A의 마지막 열의 우측 또는 좌측 중 어느 측면에 행렬 B의 마지막 열이 배치될 수 있다.
- [0047] 그리고, 행렬 A의 각각의 행에 포함된 N_1 개의 제1 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 행렬 B의 각각의 행에 포함된 N_1 개의 제2 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 행렬 A의 각각의 열에 포함된 N_2 개의 제1 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치되고, 행렬 B의 각각의 열에 포함된 N_2 개의 제2 편파 검출기 각각은 $\lambda/2$ 간격을 두고 떨어져서 배치될 수 있다.
- [0048] 또한, 행렬 A의 각각의 행의 k 번째 제1 편파 검출기와 행렬 B의 각각의 행의 k 번째 제2 편파 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치되고, 행렬 A의 각각의 열의 m 번째 제1 편파 검출기와 행렬 B의 각각의 열의 m 번째 제2 편파 검출기는 $\lambda/4$ 간격을 두고 배치될 수 있다.
- [0049] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

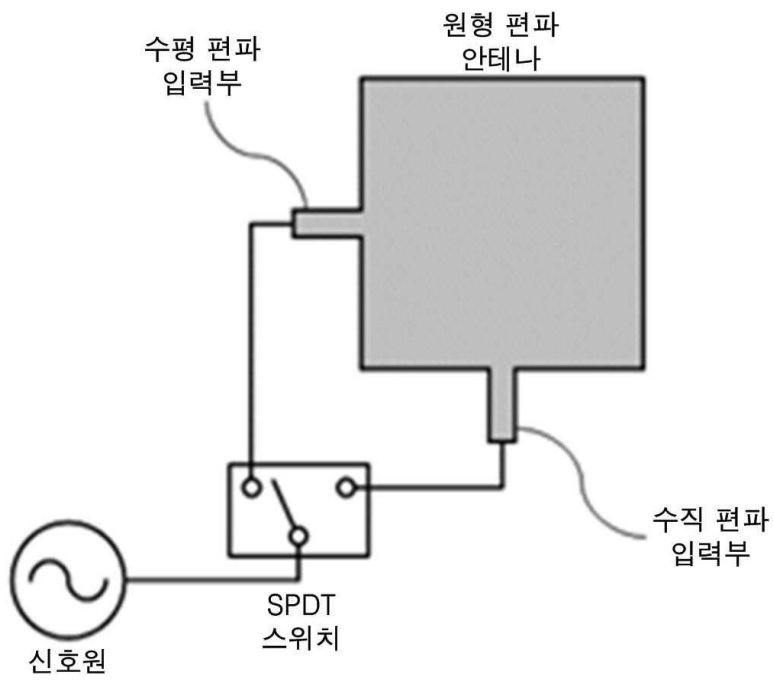
도면1



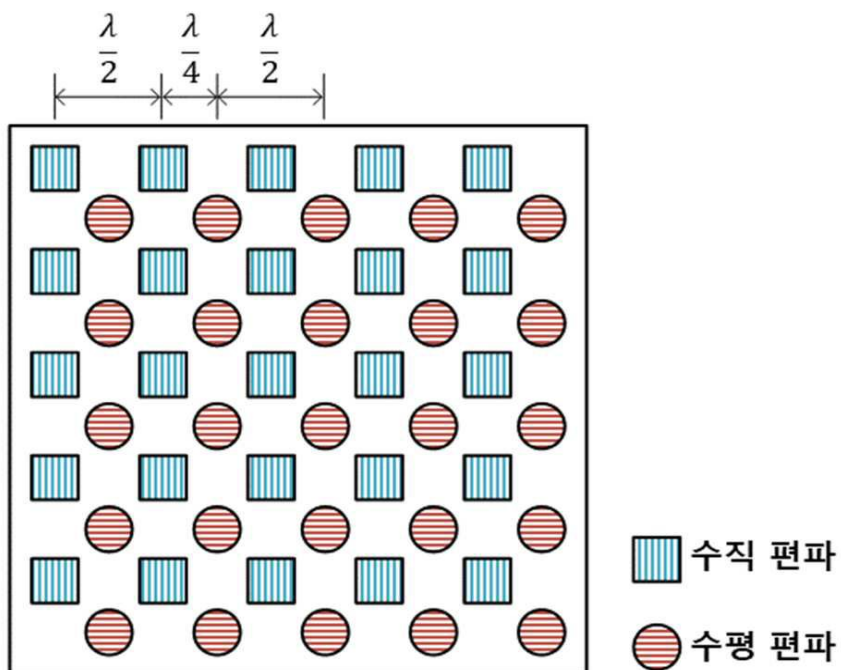
도면2



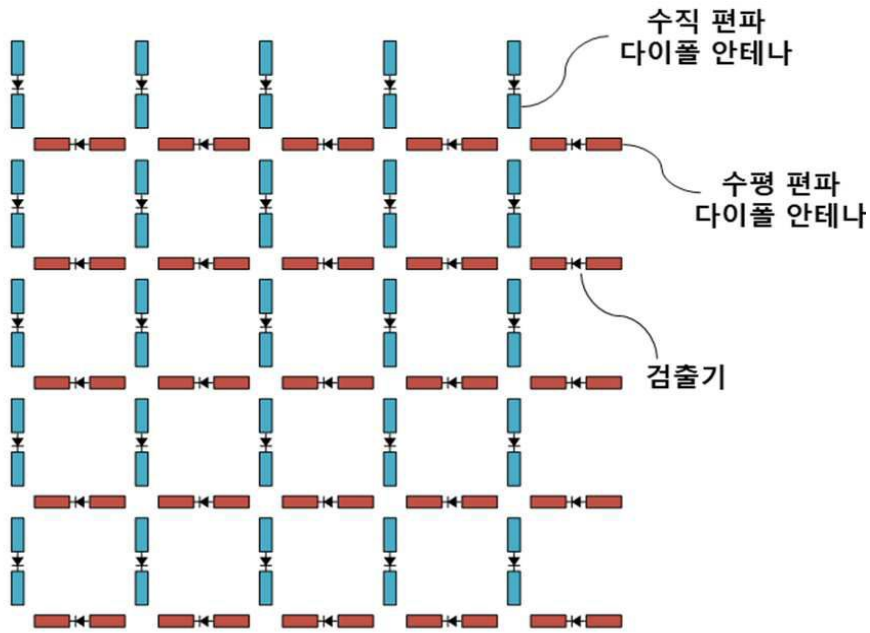
도면3



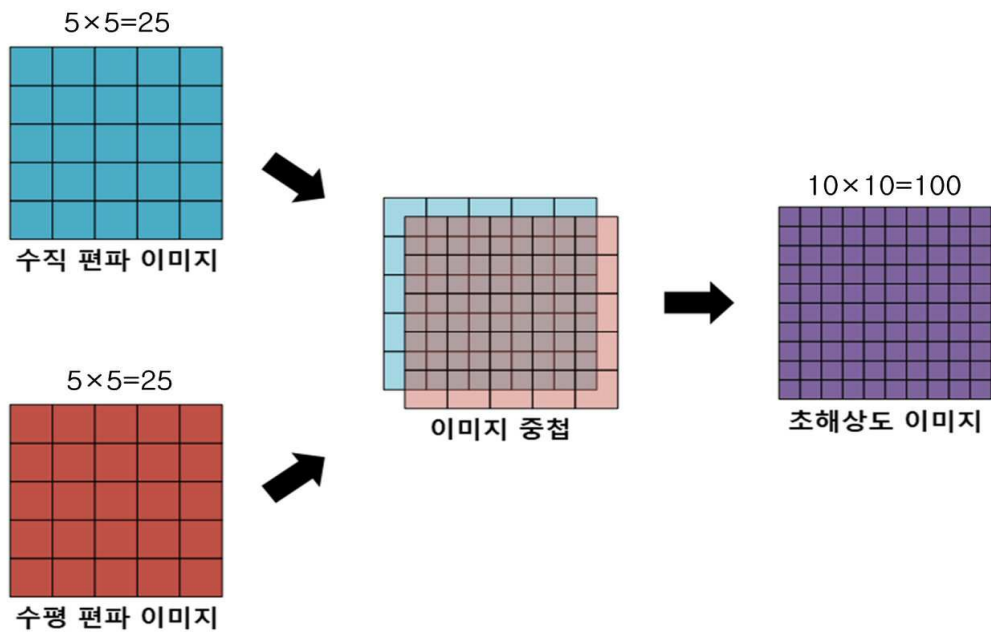
도면4



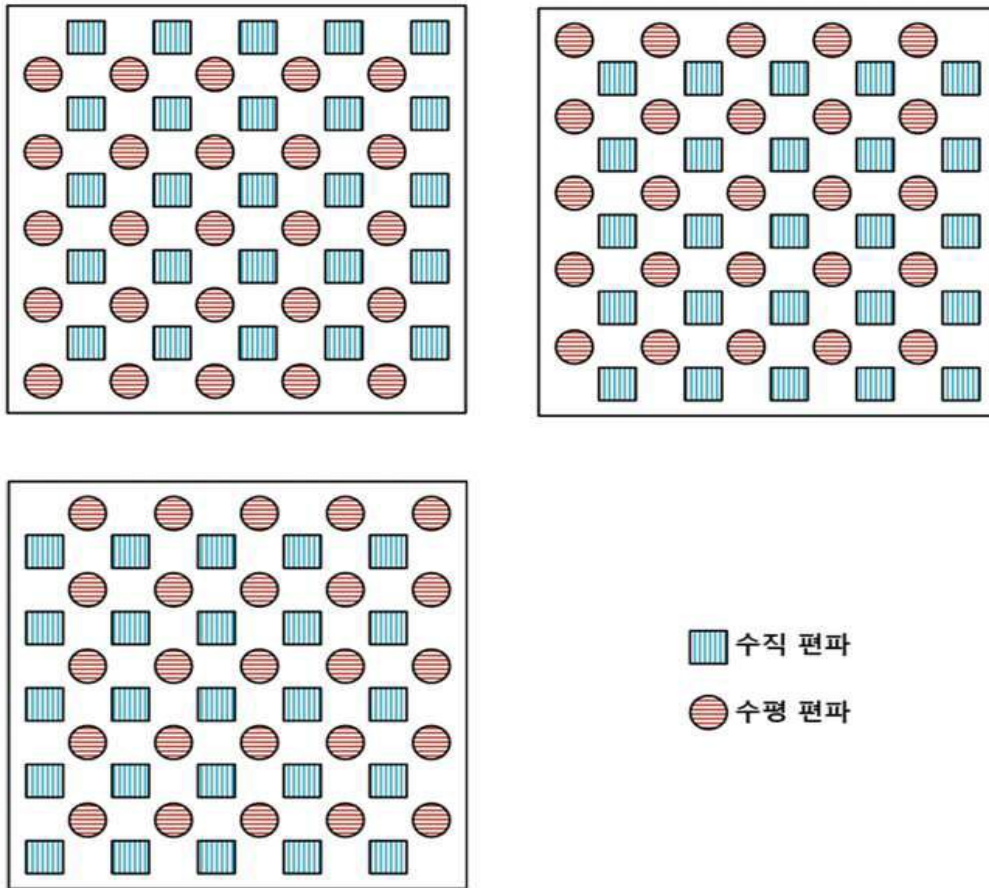
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 내의 신호 검출 장치에 있어서,
기판;

상기 행렬 형태로 배치되는 제1 편파 검출기들; 및

상기 행렬 형태로 배치되는 제2 편파 검출기들;을 포함하되,

상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며,

상기 제1 편파 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i (1 이상의 정수) 번째 행과 상기 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 상기 제2 편파 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i 번째 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 j (1 이상의 정수) 번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j 번째 열이 배치되거나, 상기 행렬 A의 j 번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 $j+1$ 번째 열이 배치되며,

상기 행렬 A와 상기 행렬 B는 동일한 크기를 가지되,

상기 행렬 A의 마지막 행의 하부에 상기 행렬 B의 마지막 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 마지막 열의 우측 또는 좌측 중 어느 측면에 상기 행렬 B의 마지막 열이 배치되는 것을 특

정으로 하는 신호 검출 장치.

【변경후】

객체의 초해상도 이미지를 획득하기 위한 편광 이미지 시스템 내의 신호 검출 장치에 있어서,

기관;

행렬 형태로 배치되는 제1 편파 검출기들; 및

행렬 형태로 배치되는 제2 편파 검출기들;을 포함하되,

상기 제1 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 어느 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이고, 상기 제2 편파 검출기들은 수직 편파 신호 및 수평 편파 신호 중 나머지 하나의 편파 신호를 검출하는 편파 검출기들이며,

상기 제1 편파 검출기들의 행렬인 행렬 A의 i (i 는 1 이상의 정수)번째 행과 상기 행렬 A의 $i+1$ 번째 행 사이에 상기 제2 편파 검출기들의 행렬인 행렬 B의 i 번째 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 j (j 는 1 이상의 정수)번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 j 번째 열이 배치되거나, 상기 행렬 A의 j 번째 열과 상기 행렬 A의 $j+1$ 번째 열 사이에 상기 행렬 B의 $j+1$ 번째 열이 배치되며,

상기 행렬 A와 상기 행렬 B는 동일한 크기를 가지되,

상기 행렬 A의 마지막 행의 하부에 상기 행렬 B의 마지막 행이 배치되고,

상기 행렬 A의 마지막 열의 우측 또는 좌측 중 어느 측면에 상기 행렬 B의 마지막 열이 배치되는 것을 특징으로 하는 신호 검출 장치.