



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월09일

(11) 등록번호 10-1576260

(24) 등록일자 2015년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01Q 19/13 (2006.01) H01Q 19/19 (2006.01)

H01Q 25/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01Q 19/132 (2013.01)

H01Q 19/191 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0075220

(22) 출원일자 2015년05월28일

심사청구일자 2015년05월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090043082 A*

KR1020150000523 A*

KR100687908 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘아이지텍스원 주식회사

경기도 용인시 기흥구 마북로 207 (마북동)

(72) 발명자

이국주

경기도 부천시 소사구 성주로 66, 4동 602호(송내동, 동신고층아파트)

정채현

경기도 용인시 기흥구 구성로39번길 13, 103동 604호

백중균

경기도 용인시 기흥구 마북로 98, 1동 305호

(74) 대리인

특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 6 항

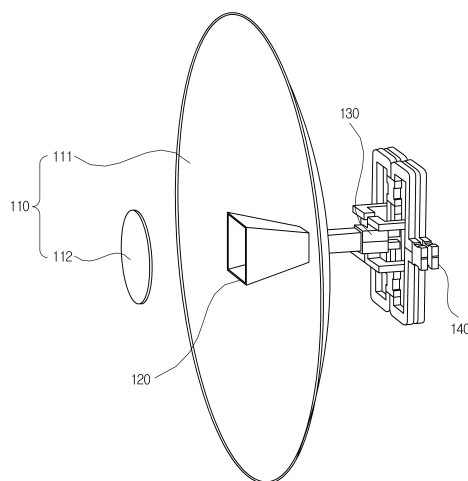
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노펄스 안테나

(57) 요약

본 발명에 의한 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노펄스 안테나가 개시된다. 본 발명에 따른 이중편파 모노펄스 안테나는 주 반사판과 부 반사판으로 구성되어 이중편파의 신호를 송수신하는 반사판 안테나; 상기 반사판 안테나의 주 반사판의 초점에 위치하여 신호를 방사 또는 수신하는 급전 혼; 상기 급전 혼으로부터 이중편파의 신호를 수신하여 그 수신된 이중편파의 신호를 수직 편파 신호와 수평 편파 신호로 각각 분리하는 편파 분리기; 및 상기 편파 분리기로부터 분리된 상기 수직 편파 신호와 상기 수평 편파 신호 각각으로부터 합 패턴 및 방위각과 고각에 대한 차 패턴을 생성하는 모노펄스 급전부를 포함하고, 상기 급전 혼은 2x2의 도파관으로 입출력부를 구성되되 상기 도파관이 90도 대칭 구조이고 정사각형 형태로 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01Q 25/002 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

주 반사판과 부 반사판으로 구성되어 이중편파의 신호를 송수신하는 반사판 안테나;

상기 반사판 안테나의 주 반사판의 초점에 위치하여 신호를 방사 또는 수신하는 급전 혼;

상기 급전 혼으로부터 이중편파의 신호를 수신하여 그 수신된 이중편파의 신호를 수직 편파 신호와 수평 편파 신호로 각각 분리하는 편파 분리기; 및

상기 편파 분리기로부터 분리된 상기 수직 편파 신호와 상기 수평 편파 신호 각각으로부터 합 패턴 및 방위각과 고각에 대한 차 패턴을 생성하는 모노펄스 급전부;

를 포함하고, 상기 급전 혼은

사각추 혼 또는 원추 혼 형상으로 형성되어 이중 편파의 신호를 송신하거나 수신하는 혼 안테나;

상기 혼 안테나에 연결되어 고차 모드 제거 및 매칭을 수행하는 고차모드 필터/매칭부;

상기 고차모드 필터/매칭부에 연결되어 전계를 합성하는 전계 합성부; 및

상기 전계 합성부에 연결되어 90도 대칭 구조이고 정사각형 2x2의 도파관으로 입출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중편파 모노펄스 안테나.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 고차모드 필터/매칭부는,

상기 혼 안테나에 연결되고, 그 단면이 상기 전계 합성부의 단면 크기보다 작게 형성되어 상기 전계 합성부에서 생성되는 사용하고자 하는 모드 이외의 고차모드를 제거하는 것을 특징으로 하는 이중편파 모노펄스 안테나.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 전계 합성부는,

상기 입출력부의 단면 크기와 동일한 정사각형 형태로 형성 되는 것을 특징으로 하는 이중편파 모노펄스 안테나.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 편파 분리기는,

상기 급전 혼의 2x2 도파관에 각각 연결되도록 4개가 사용되는 것을 특징으로 하는 이중편파 모노펄스 안테나.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 모노펄스 급전부는,

분리된 상기 수직 편파로부터 합 패턴과 차 패턴을 생성하는 수직 편파용 모노펄스 급전부와 분리된 상기 수평

편파로부터 합 패턴과 차 패턴을 생성하는 수평 편파용 모노필스 급전부의 이중 구조로 구성된 것을 특징으로 하는 이중편파 모노필스 안테나.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 모노필스 급전부는,

90도 위상 변위기와 90도 하이브리드 커플러로 구성된 비교기를 이용하여 합 패턴과 두 개의 차 패턴을 생성하는 것을 특징으로 하는 이중편파 모노필스 안테나.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 밀리미터파 탐색기에 관한 것으로서, 특히, 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노필스 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 향후 요구되는 탐색기는 소형화와 표적식별 성능을 높이기 위해 높은 해상도가 요구된다. 이런 요구 조건을 만족하기 위해서는 현재 개발되고 있는 탐색기 주파수 보다 높은 주파수대역인 W대역(56 ~ 110GHz)과 단일 편파가 아닌 이중편파 탐색기 개발이 필요하다.

[0003] W대역의 전기적 파장 길이는 수 mm로 매우 짧아 1/10mm 제작 오차가 생겨도 약 8도 이상의 위상차를 발생시켜 성능에 지대한 영향을 미친다. 또한 두 개의 편파(수평/수직) 각각에 대해 모노필스 급전부를 구현하기 위해서는 W대역에서 사용되는 도파관 크기[WR-10(2.54mm by 1.27mm)]가 매우 작아 통상적인 2층 복잡한 구조의 매직티를 사용하는 모노필스 급전부 적용이 어려워 단층의 모노필스 급전부를 구현하기 위한 효율적인 자리배치가 중요하다.

[0004] 또한, W 대역에서 도파관 복사 슬롯 구조를 활용한 이중 편파 구현은 슬롯 간의 상호 결합(mutual coupling) 영향으로 전기적으로 서로 독립된 이중 편파 구현에 한계가 있으며, 짧은 전기적 파장 길이로 인해 슬롯의 폭이 0.3mm 이하로 5/1000mm 이하의 정밀한 공정이 요구되기 때문에 현실적으로 상용화 제품의 제작이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 반사판의 중심에 위치하여 신호를 방사하거나 수신하는 2x2의 도파관 형태로 급전 혼을 구성하되, 이중편파의 신호를 송신하거나 수신하기 위해 90도 대칭 구조 및 정사각형 형태로 도파관을 구성하도록 한 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노필스 안테나를 제공하는데 있다.

[0006] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 사항으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 따라서 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 반사판의 중심에 위치하여 신호를 방사하거나 수신하는 2x2의 도파관 형태로 급전 혼을 구성하되, 이중편파의 신호를 송신하거나 수신하기 위해 90도 대칭 구조 및 정사각형 형태로 도파관을 구성하도록 한 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노필스 안테나를 제공하는데 있다.

[0008] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 사항으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0009] 따라서 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 반사판의 중심에 위치하여 신호

를 방사하거나 수신하는 2x2의 도파관 형태로 급전 혼을 구성하되, 이중편파의 신호를 송신하거나 수신하기 위해 90도 대칭 구조 및 정사각형 형태로 도파관을 구성하도록 한 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노필스 안테나를 제공하는데 있다.

[0010] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 사항으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중편파 모노필스 안테나를 나타내는 도면이다.

도 2a 내지 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 급전 혼의 구조를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 편파 분리기의 구조를 나타내는 도면이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 모노필스 급전부의 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 이중편파의 모노필스 신호를 생성하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 모노필스 급전부 내 비교기의 구성을 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 도 7b는 수직/수평 편파로부터 생성된 합 패턴과 차 패턴을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 밀리미터파 탐색기를 위한 이중편파 모노필스 안테나를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다.

[0013] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 불구하고 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다. 그러나, 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해당 실시예에서의 각각의 구성 요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.

[0014] 특히, 본 발명에서는 반사판 안테나의 중심에 위치하여 신호를 방사하거나 수신하는 2x2의 도파관 형태로 급전 혼의 입출력단을 구성하되, 그 도파관을 90도 대칭 구조 및 정사각형 형태로 구성하도록 한 새로운 형태의 이중편파 모노필스 안테나를 제안한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중편파 모노필스 안테나를 나타내는 도면이다.

[0016] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 이중편파 모노필스 안테나는 반사판 안테나(110), 급전 혼(120), 편파 분리기(OMT)(130), 및 모노필스 급전부(140)를 포함할 수 있다.

[0017] 반사판 안테나(110)는 주 반사판(111)과 부 반사판(112)으로 구성되어 신호를 송수신할 수 있다. 이러한 반사판 안테나(110)는 예컨대, 30λ 이상의 직경을 사용해 30dB이 이상의 고이득 구현이 가능한 카세그레인 형태의 반사판 안테나를 사용할 수 있다. 이러한 반사판 안테나(110)는 실시예에 사용된 카세그레인 안테나 외에 그레고리안 반사판, 단일 파라볼릭 반사판 및 오프셋 파라볼릭 반사판 안테나 등 급전 혼 안테나를 사용하는 어떠한 구조의 반사판 안테나 형태에도 적용 가능하다.

[0018] 급전 혼(120)은 반사판 안테나(110)의 중심에 위치하여 신호를 방사하거나 수신할 수 있다. 이러한 급전 혼(120)은 2x2의 도파관 형태로 입출력부를 구성하되, 도파관을 90도 대칭 구조 및 정사각형 형태로 구성하여 이중 편파를 구현할 수 있다.

[0019] 이때, 급전 혼(120)은 반사판 안테나(110)의 주 반사판(111)의 초점에 위치한다.

[0020] 편파 분리기(130)는 급전 혼(120)으로부터 이중편파의 신호를 수신하여 그 수신된 이중편파의 신호를 수직 편파 신호와 수평 편파 신호로 각각 분리할 수 있다.

[0021] 모노필스 급전부(140)는 편파 분리기(130)로부터 분리된 수직 편파 신호와 수평 편파 신호 각각으로부터 합 패턴과 두 개의 차 패턴 즉, 방위각 방향의 차 패턴, 고각 방향의 차 패턴을 생성할 수 있다. 이러한 모노필스 급전부(140)는 수직 편파용 모노필스 급전부와 수평 편파용 모노필스 급전부의 이중 구조로 구성될 수 있다.

- [0022] 도 2a 내지 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 급전 혼의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 2a 내지 도 2b를 참조하면, 본 발명에 따른 급전 혼(120)은 혼 안테나 (121), 고차모드 필터/매칭부(122), 전계 합성부(123), 입출력부(124)로 구성될 수 있다.
- [0024] 혼 안테나(121)는 사각추 혼(pyramidal horn)으로 형성되어 이중 편파의 신호를 전송할 수 있다. 이러한 혼 안테나(121)는 사각추 혼으로 형성되었지만 반드시 이에 한정되지 않고 필요에 따라 원추 혼(cornical horn) 등으로 형성될 수 있다.
- [0025] 고차모드 필터/매칭부(122)는 혼 안테나(121)에 연결되고 그 단면이 상기 전계 합성부의 단면 크기보다 작게 형성되어 상기 전계 합성부에서 생성되는 사용하고자 하는 모드 이외의 고차 모드 제거 및 매칭을 수행할 수 있다.
- [0026] 전계 합성부(123)는 입출력부(124)의 단면 크기와 동일한 정사각형 형태로 형성되어 전계를 합성할 수 있다.
- [0027] 입출력부(124)는 2x2 형태로 구성되며, 90도 대칭 구조 및 정사각형 형태로 구성될 수 있다. 즉, 입출력부(124)는 수평 및 수직의 모드를 모두 송수신하기 위해 정사각형 형태로 구성되고 이중 편파의 신호를 송수신하기 위해 4개의 도파관을 90도 대칭 구조로 결합하여 구성된다.
- [0028] 구체적으로 설명하면, 정사각형 2x2 도파관은 사용 주파수의 신호를 통과시키기 위해서 어느 정도의 크기가 필요하다. 전계 합성부(123)는 2x2 도파관의 입출력부(124)와 동일한 면적으로 구성 되는데, 이 경우 해당 주파수에서 상대적으로 큰 단면적으로 인해 송수신에 사용되는 도파관 모드 이외의 원하지 않는 고차 모드가 생성 가능하다. 따라서 사용하고자 하는 모드 이외의 고차 모드를 억제 및 안테나 입력단의 정합 특성을 위해서, 고차모드 필터/매칭부(122)가 사용되는데, 이때 상기 전계 합성부(123)보다 작은 단면적이 요구된다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 편파 분리기의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 편파 분리기(130)는 급전 혼의 2x2 도파관으로부터 수신된 이중 편파의 신호를 수직 편파와 수평 편파로 분리할 수 있다.
- [0031] 이러한 편파 분리기(130)는 급전 혼의 2x2 도파관에 각각 연결되도록 4개가 사용된다.
- [0032] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 모노필스 급전부의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0033] 도 4a를 참조하면, 본 발명에 따른 모노필스 급전부(140)는 수직 편파용 모노필스 급전부(141)와 수평 편파용 모노필스 급전부(142)의 이중 구조로 구성될 수 있다.
- [0034] 도 4b를 참조하면, 수직 편파용 모노필스 급전부(141)의 구조를 보여주고 있는데, 편파 분리기(130)로부터 분리된 수직 편파 신호로부터 합 패턴 Sum_V와 두 개의 차 패턴 ΔAZ_V , ΔEL_V 을 생성한다.
- [0035] 도 4c를 참조하면, 수평 편파용 모노필스 급전부(142)의 구조를 보여주고 있는데, 편파 분리기(130)로부터 분리된 수직 편파 신호로부터 합 패턴 Sum_H와 두 개의 차 패턴 ΔAZ_H , ΔEL_H 을 생성한다.
- [0036] 도 5는 이중편파의 모노필스 신호를 생성하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 도 5를 참조하면, 급전 혼의 2x2 도파관에 각각 4개의 편파 분리기 OMT1, OMT2, OMT3, OMT4가 연결되어, 4개의 편파 분리기가 각각 수직 편파와 수평 편파를 출력한다.
- [0038] 예컨대, 제1 편파 분리기 OMT1은 제1 수평편파 H1, 제1 수직편파 V1을 출력하고, 제2 편파 분리기 OMT2는 제2 수평편파 H2, 제2 수직편파 V2를 출력하며, 제3 편파 분리기 OMT3은 제3 수평편파 H3, 제3 수직편파 V3을 출력하며, 제4 편파 분리기 OMT4는 제4 수평편파 H4, 제4 수직편파 V4를 출력하게 된다.
- [0039] 수직 편파용 모노필스 급전부의 비교기와 수평 편파용 모노필스 급전부의 비교기가 4개의 편파 분리기로부터 출력된 수직편파 또는 수평편파를 각각 입력 받아 그 입력 받은 수직편파 또는 수평편파로부터 합 패턴과 두 개의 차 패턴을 출력한다.
- [0040] 예컨대, 수직 편파용 모노필스 급전부의 비교기는 4개의 편파 분리기로부터 입력 받은 수직 편파로부터 합 패턴 Sum_V와 두 개의 차 패턴 ΔAZ_V , ΔEL_V 을 출력하고, 수평 편파용 모노필스 급전부의 비교기는 4개의 편파 분리기로부터 입력 받은 수평 편파로부터 합 패턴 Sum_H와 두 개의 차 패턴 ΔAZ_H , ΔEL_H 을 출력하게 된다.
- [0041] 도 6은 본 발명에 따른 모노필스 급전부 내 비교기의 구성을 나타내는 도면이다.

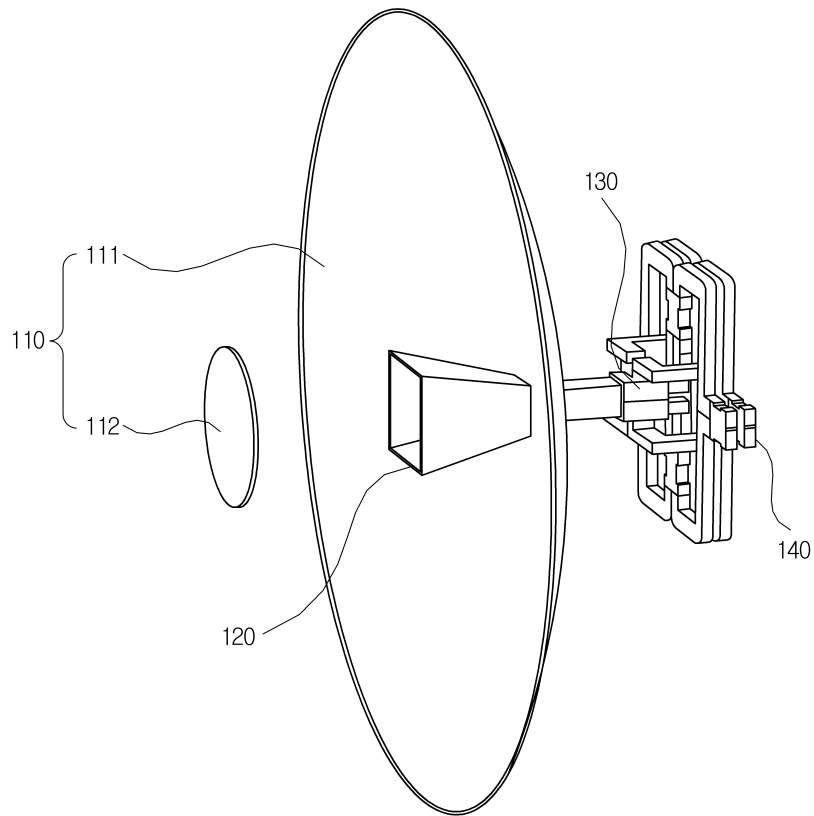
- [0042] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 모노펄스 급전부 내 비교기는 90도 위상 변위기와 90도 하이브리드 커플러로 구성되어, 합 패턴과 차 패턴을 생성할 수 있다.
- [0043] 예컨대, 90도 위상 변위기와 90도 하이브리드 커플러로 구성된 블록 4개를 이용하여 비교기를 구성하게 되는데, 신호 A, B, C, D를 입력 받으면 4개의 블록을 통해 합 패턴 $A+B+C+D$ 와 두 개의 차 패턴 $(A+B)-(C+D)$, $(A-B)+(C-D)$ 를 출력하게 된다.
- [0044] 도 7a 내지 도 7b는 수직/수평 편파로부터 생성된 합 패턴과 차 패턴을 보여주는 도면이다.
- [0045] 도 7a 내지 도 7b를 참조하면, 방위각, 고각에 대한 수신 신호의 패턴과 급전부의 전계를 보여주고 있는데, 7a에서 수직 편파의 합 패턴과 두 개의 차 패턴을 보여주고, 도 7b에서는 수평 편파의 합 패턴과 두 개의 차 패턴을 각각 보여준다.
- [0046] 한편, 이상에서 설명한 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 기재되어 있다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 또한, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 USB 메모리, CD 디스크, 플래쉬 메모리 등과 같은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 캐리어 웨이브 매체 등이 포함될 수 있다.
- [0047] 이상에서 설명한 실시예들은 그 일 예로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

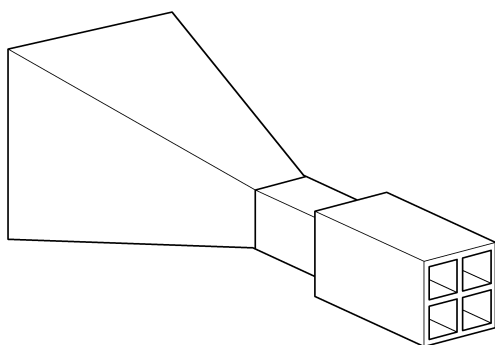
- [0048] 100: 반사판 안테나
120: 급전 혼
130: 편파 분리기
140: 모노펄스 급전부

도면

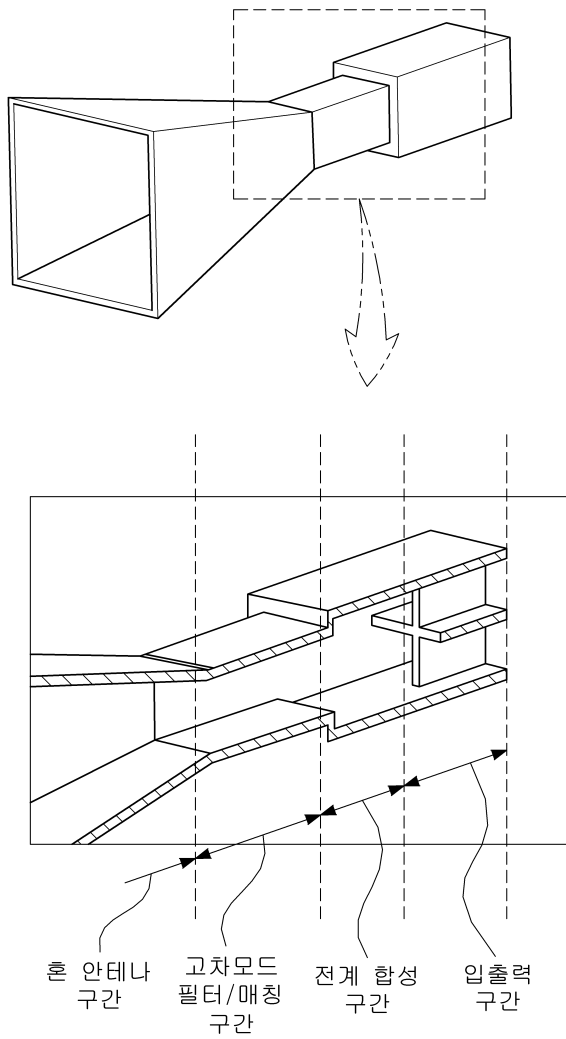
도면1



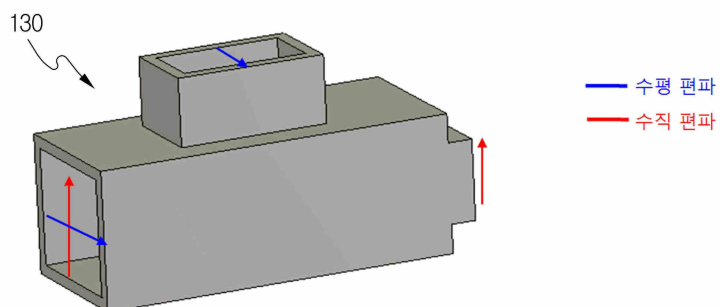
도면2a



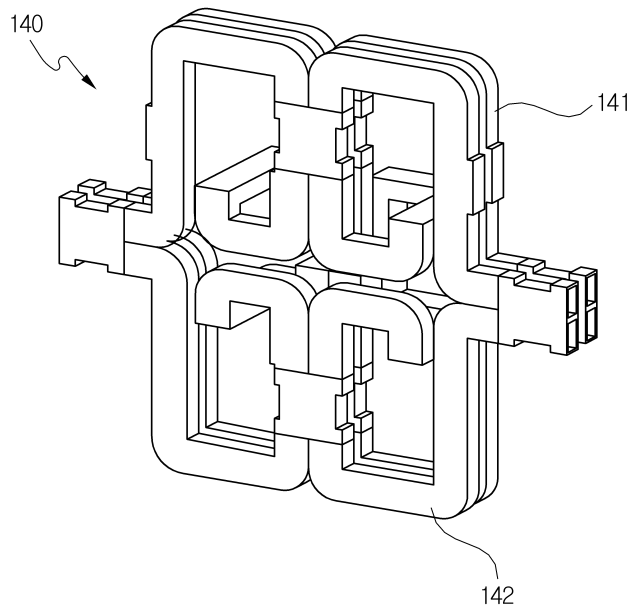
도면2b



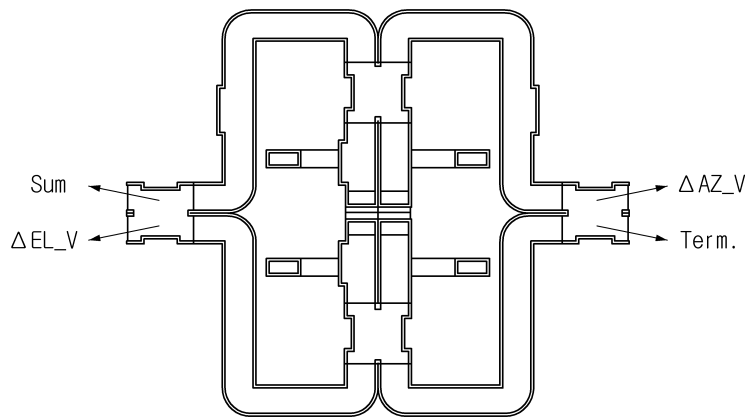
도면3



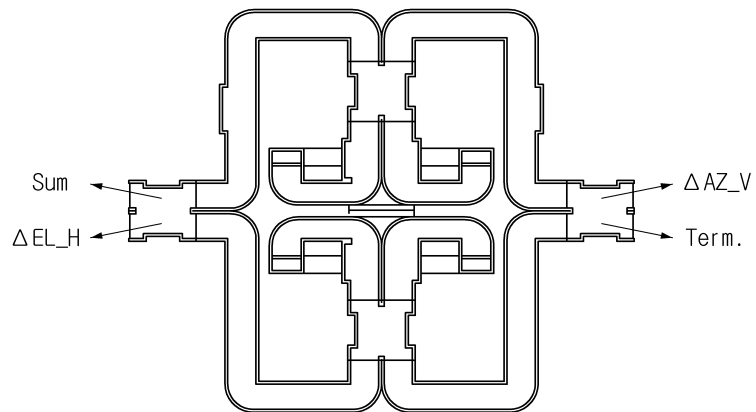
도면4a



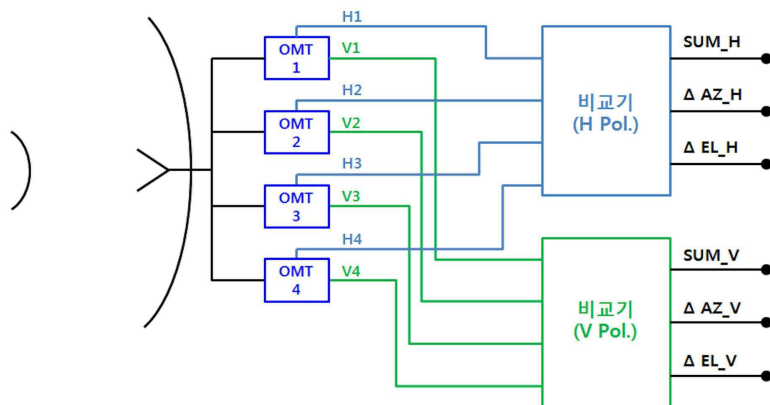
도면4b



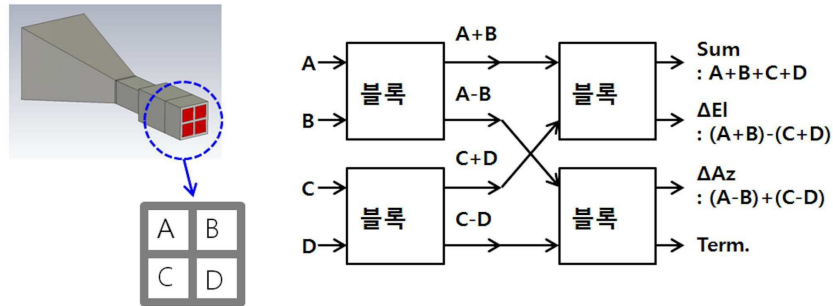
도면4c



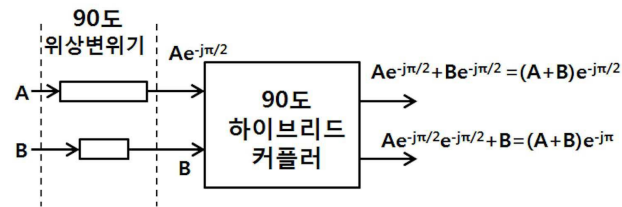
도면5



도면6

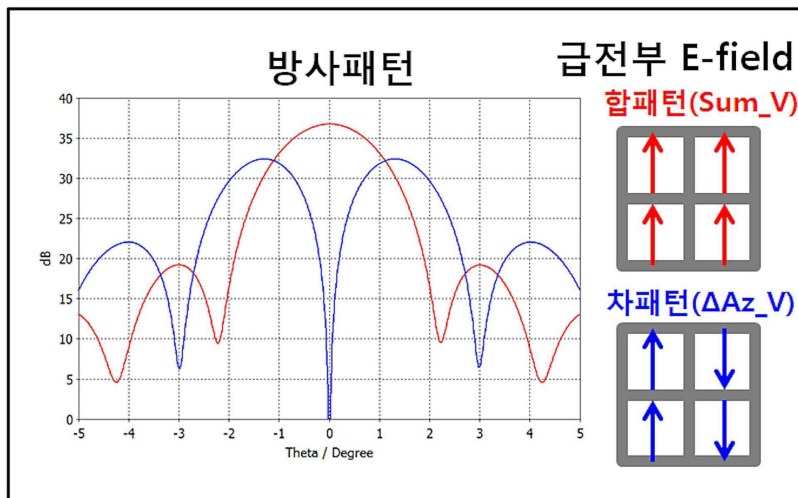


블록:

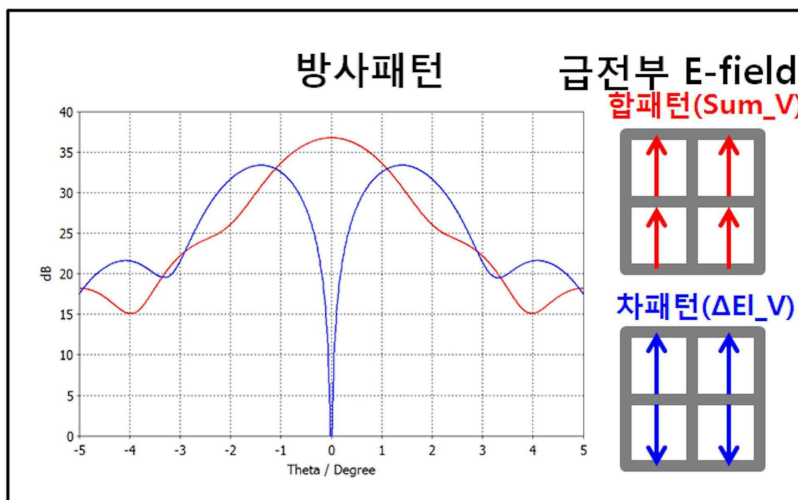


도면7a

방위각

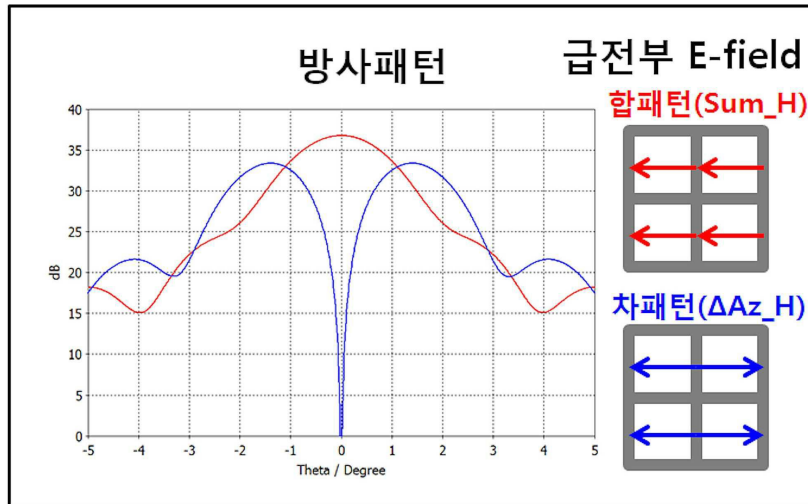


고각



도면7b

방위각



고각

