(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0076940
(43) 공개일자 2024년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 5/08 (2006.01) *H01P 3/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01P 5/08 (2013.01)
H01P 3/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0158891
(22) 출원일자 2022년11월24일
심사청구일자 2022년11월24일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김문일
서울특별시 성북구 보문사길 111, 112동 1102호(보문동6가, 보문파크뷰자이)
조준녕
서울특별시 마포구 독막로36길 30, 301호(대흥동, 에코시티)
김준성
서울특별시 강남구 영동대로 210, 5동 906호(대치동, 쌍용아파트)
(74) 대리인
송인호, 윤형근, 최관락

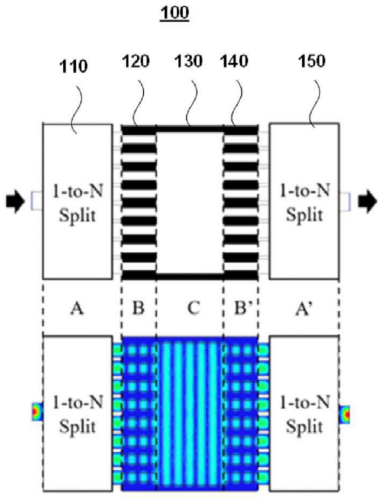
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관**

(57) 요 약

H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관이 개시된다. H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관은 제1 전파 모드로 입력되는 입력 신호를 N개의 채널로 분리하는 분배부; 상기 분배부를 통해 전달된 신호를 제2 전파 모드로 변환하는 제1 모드 전환부; 상기 제1 모드 전환부를 통해 상기 제2 전파 모드로 전달된 N개의 신호를 병합하는 확장부; 상기 확장부를 통과한 상기 제2 전파 모드의 신호를 상기 제1 전파 모드로 변환하는 제2 모드 전환부; 및 상기 제2 모드 전환부로부터 전달된 상기 제2 전파 모드의 신호를 N개로 입력받아 하나의 채널로 통합하여 출력하는 결합부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152418
과제번호	2021-0-00260-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발
연구과제명	저궤도 군집 소형 위성 간 통신 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 전파 모드로 입력되는 입력 신호를 N개의 채널로 분리하는 분배부;

상기 분배부를 통해 전달된 신호를 제2 전파 모드로 변환하는 제1 모드 전환부;

상기 제1 모드 전환부를 통해 상기 제2 전파 모드로 전달된 N개의 신호를 병합하는 확장부;

상기 확장부를 통과한 상기 제2 전파 모드의 신호를 상기 제1 전파 모드로 변환하는 제2 모드 전환부; 및

상기 제2 모드 전환부로부터 전달된 상기 제2 전파 모드의 신호를 N개로 입력받아 하나의 채널로 통합하여 출력하는 결합부를 포함하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 모드 전환부와 상기 제2 모드 전환부는,

PEC(perfect electric conductor) 조건을 만족하는 제1 영역과 PMC(perfect magnetic conductor) 조건을 만족하는 제2 영역이 평행하게 교번 배열된 수평 도파관으로 구성되는 것을 특징으로 하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 수평 도파관은 하측 수평 도파관과 상측 수평 도파관을 포함하되,

상기 하측 수평 도파관과 상기 상측 수평 도파관 사이의 거리는 $\lambda/2$ 이하인 것을 특징으로 하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 확장부의 양말단부는 PMC(perfect electric conductor) 조건을 만족하는 제3 영역이 형성되되,

상기 제3 영역은 상기 제1 모드 전환부 및 상기 제2 모드 전환부의 양말단부와 $\lambda/4$ 만큼 떨어진 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 제1 영역은 각 채널의 출력단에 상응하여 형성되며, 상기 제2 영역은 채널과 채널 사이에 형성되되 상기

제2 영역의 폭은 $\lambda/2$ 이상인 것을 특징으로 하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 전파 모드는 TE10 모드이고,

상기 제2 전파 모드는 TEM 모드인 것을 특징으로 하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 확장부의 단일 채널 폭은 상기 제1 모드 전환부의 N개의 채널 폭의 합보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 개별 반도체 회로의 전력 용량은 매우 제한적이다. 그래서, 높은 출력을 획득하기 위하여 전송선으로서 금속 도선이 이용될 경우, 분배 회로의 손실로 인하여 합성 가능한 회로의 개수가 많지 않다.

[0004] 이를 극복하기 위하여, 개별 반도체 회로(Cell)에 안테나를 부착하여 공간으로 입력파와 출력파를 제공하는 공간전력합성 기술이 기존에 제시된 바가 있다.

[0005] 공간전력합성이 열린 공간에서 시도될 경우, 개별 반도체 회로의 입출력 전자파는 균일한 값을 유지하지만, 외부 방출 손실이 많아 실용적이지 못하다. 그래서, 금속으로 막혀진 공간 안에서 반도체 배열 회로 (Array)를 패키징하는 것이 필수적이다. 현재까지 개발된 저주파 모듈의 경우, 도파관의 절단면이 충분히 크기 때문에 내부에 반도체 배열회로를 장착하는데 어려움이 없다. 하지만, 최신 레이더 통신 부품은 주파수가 상향 조정되면서 표준 도파관의 절단면이 매우 작아지게 때문에, 반도체 배열회로를 장착하기 위해서는 도파관의 절단면 크기를 늘려야 한다. 즉, 확장 금속 도파관(Expanded metal waveguide)이 요구된다.

[0006] 확장 금속 도파관은 금속으로 막힌 내부 공간에서 복잡한 분포를 지닌 다중 모드가 발생하기 때문에, 이들을 억제하고 균일한 크기의 입출력파를 보유한 단일 모드를 제공하는 기술이 요구된다. 한편, 현재 W 주파수 대역(Wband) 이상의 주파수 대역 개발이 급속히 진행되고, 고출력 전자파 부품의 필요성이 대두되고 있으므로, 공간전력합성에 필요한 패키징 기술이 매우 중요한 의미를 갖게 되었다. 그리고, 현재까지 70 GHz(W 주파수 대역) 이상의 주파수 대역에서 공간전력합성을 위한 하우징 또는 패키징 기 법은 정립되지 못한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1867227호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관을 제공하기 위한 것이다.

[0010] 또한, 본 발명은 AMC 구조 자체에서 발생 가능한 반사 성분을 방지하여 단일 모드로 진행이 가능한 대역폭을 개선할 수 있는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관을 제공하기 위한 것이다.

[0011] 또한, 본 발명은 종래와 달리 수직 구조에 대한 추가 공정 없이 구현이 가능하여 저비용 공간 전력 합성이 가능한 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따르면 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관이 제공될 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 전파 모드로 입력되는 입력 신호를 N개의 채널로 분리하는 분배부; 상기 분배부를 통해 전달된 신호를 제2 전파 모드로 변환하는 제1 모드 전환부; 상기 제1 모드 전환부를 통해 상기 제2 전파 모드로 전달된 N개의 신호를 병합하는 확장부; 상기 확장부를 통과한 상기 제2 전파 모드의 신호를 상기 제1 전파 모드로 변환하는 제2 모드 전환부; 및 상기 제2 모드 전환부로부터 전달된 상기 제2 전파 모드의 신호를 N개로 입력받아 하나의 채널로 통합하여 출력하는 결합부를 포함하는 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관이 제공될 수 있다.

[0015] 상기 제1 모드 전환부와 상기 제2 모드 전환부는, PEC(perfect electric conductor) 조건을 만족하는 제1 영역과 PMC(perfect magnetic conductor) 조건을 만족하는 제2 영역이 평행하게 교번 배열된 수평 도파관으로 구성될 수 있다.

[0016] 상기 수평 도파관은 하측 수평 도파관과 상측 수평 도파관을 포함하되, 상기 하측 수평 도파관과 상기 상측 수평 도파관 사이의 거리는 $\lambda/2$ 이하일 수 있다.

[0017] 상기 확장부의 양말단부는 PMC(perfect electric conductor) 조건을 만족하는 제3 영역이 형성되되, 상기 제3 영역은 상기 제1 모드 전환부 및 상기 제2 모드 전환부의 양말단부와 $\lambda/4$ 만큼 떨어진 위치에 형성될 수 있다.

[0018] 상기 제1 영역은 각 채널의 출력단에 상응하여 형성되며, 상기 제2 영역은 채널과 채널 사이에 형성되되, 상기 제2 영역의 폭은 $\lambda/2$ 이상일 수 있다.

[0019] 상기 제1 전파 모드는 TE10 모드이고, 상기 제2 전파 모드는 TEM 모드이다.

[0020] 상기 확장부의 단일 채널 폭은 상기 제1 모드 전환부의 N개의 채널 폭의 합보다 크게 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관을 제공함으로써, AMC 구조 자체에서 발생 가능한 반사 성분을 방지하여 단일 모드로 진행이 가능한 대역폭을 개선할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 종래와 달리 수직 구조에 대한 추가 공정 없이 구현이 가능하여 저비용 공간 전력 합성이 가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관 구조를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 도파관 일부를 확대한 도면.

도 3은 Quasi-TEM 모드 구조를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 및 제2 모드 전환부 구조를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 5는 AMC 환경에서의 확장 도파관 동작 확인 결과를 나타낸 도면.

도 6은 종래의 AMC 사이드월(sidewall) 사용시 대역폭을 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수평 도파관 구조를 사용한 경우 대역폭을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 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.

[0027] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관 구조를 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 도파관 일부를 확대한 도면이고, 도 3은 Quasi-TEM 모드 구조를 설명하기 위해 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 및 제2 모드 전환부 구조를 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 5는 AMC 환경에서의 확장 도파관 동작 확인 결과를 나타낸 도면이고, 도 6은 종래의 AMC 사이드월(sidewall) 사용시 대역폭을 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수평 도파관 구조를 사용한 경우 대역폭을 나타낸 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 H-plane 방향으로 균일한 단일 모드를 제공하는 금속 확장 도파관(100)은 분배부(110), 제1 모드 전환부(120), 확장부(130), 제2 모드 전환부(140) 및 결합부(150)를 포함하여 구성된다.

[0031] 분배부(110)는 입력되는 신호를 동일한 전력과 위상을 갖는 N개의 신호로 분배하기 위한 수단이다. 여기서, 분배부(110)로 입력되는 신호는 제1 모드의 신호일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 모드가 TE10 모드인 것을 가정하여 이를 중심으로 설명하기로 한다.

[0032] 예를 들어, 분배부(110)는 제1 모드(예를 들어, TE10 모드)로 입력되는 신호를 N개의 신호로 분배하여 제1 모드 전환부(120)로 전달할 수 있다.

[0033] 분배부(110)는 모든 면에 금속(PEC)로 구성될 수 있으며, 바이너리 트리 형태, 다중 슬롯 형태의 피드 등과 같이 다양한 형태로 구성될 수 있다. 분배부(110)의 피드 크기 및 피드 간 간격은 TE20 모드가 발생하지 않는 길이이면 별도의 제한이 없다.

[0034] 제1 모드 전환부(120)는 분배부(110)로부터 전달되는 신호를 제2 모드로 전환하기 위한 수단이다. 여기서, 제2 모드는 Quasi-TEM 모드인 것을 가정하기로 한다.

[0035] 제1 모드 전환부(120)는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 영역과 제2 영역이 평행하게 교차로 형성되는 수평 도파관 구조로 형성될 수 있다.

[0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 분배부(110)의 서로 이웃한 채널 출력부 사이 개방된 공간은 진행하는 필드의 분포로

인해 전기적으로 수직인 PMC(AMC)면이 형성된다. 반면, 양끝에 위치한 분배부(110)의 출력부는 잉여 필드 성분이 발생하며, 해당 잉여 성분이 금속(PEC) 벽면과 접하면 반사성분을 형성하여 단일 모드의 필드 진행을 막을 수 있다.

[0037] 이에, 도 3에 도시된 바와 같이, 채널 간 가상의 PMC 벽면을 사용하는 경우, 반사 성분을 원천 차단하여 완벽한 단일 모드를 제공할 수 있으나, 실제 제작 가능한 AMC 구조를 사용하는 경우 반사 성분이 생성되어 반사 성분을 완전히 제거할 수 없어 단일 모드 진행 가능한 대역폭이 매우 좁아지게 된다.

[0038] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 모드 전환부(120)가 PEC(perfect electric conductor) 조건을 만족하는 제1 영역과 PMC(perfect magnetic conductor) 조건을 만족하는 제2 영역이 평행하게 교번 배열된 수평 도파관으로 형성될 수 있다.

[0039] 여기서, 수평 도파관은 도 4에 도시된 바와 같이, 수평 도파관은 하측 수평 도파관과 상측 수평 도파관으로 형성될 수 있으며, 하측 수평 도파관과 상측 수평 도파관 사이의 거리는 $\lambda/2$ 이하일 수 있다. 이와 같이, 하측 수평 도파관과 상측 수평 도파관 사이의 거리를 $\lambda/2$ 이하로 위치시킴으로써, 제1 영역과 제2 영역의 경계면에서 휘어진 전계를 제외하면 제1 영역에서 제2 전파 모드와 동일한 수직 방향의 전계를 제공할 수 있다. 즉, 상측 수평 도파관과 하측 수평 도파관의 제1 영역과 제2 영역은 세로로 동일한 영역에 위치될 수 있다.

[0040] 이와 같이, 제1 영역과 제2 영역이 평행하게 교번 배열되는 수평 도파관 구조를 통해 제1 영역에 수직인 가상의 PMC 벽면을 형성하는 구조에 비해 잉여 성분을 반사시키지 않고 감쇄시킴으로써 확장 도파관 환경 단일 모드 유지에 더 유리한 이점이 있다.

[0041] 또한, 제1 모드 전환부(120)와 제2 모드 전환부(140)는 N개의 제2 전파 모드 도파관이 일정 폭의 제2 영역을 서로 공유하는 형태로 구현된다. 따라서, 제1 모드 전환부(120) 및 제2 모드 전환부(140) 내의 이웃한 제2 전파 모드간의 간섭 현상을 방지하기 위해 제2 영역의 폭은 $\lambda/2$ 이상으로 형성될 수 있다.

[0042] 또한, 제1 모드 전환부(120)와 제2 모드 전환부(140)는 양 끝단의 채널이 금속 벽과 접하지 않도록 제1 영역 또는 제2 영역의 경계면과 충분히 거리를 두어 배치될 수 있다.

[0043] 확장부(130)는 제1 모드 전환부(120)를 통해 제2 전파 모드로 전달되는 N개의 신호를 병합하여 전달하기 위한 수단이다. 즉, 확장부(130)는 TEM 모드로 전달되는 N개의 신호를 병합하여 확장된 하나의 TEM 모드로 진행시키길 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 확장부(130)와 제1 및 제2 모드 전환부는 동일한 모드 도파관으로 구현될 수 있다.

[0044] 이를 위해 확장부(130)는 하나의 TEM 모드로 신호를 진행시키기 위한 하나의 채널(편의상 제3 영역이라 칭하기로 함)을 가지되, 해당 제3 영역의 폭은 제1 모드 전환부의 N개의 채널 폭의 합보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 제1 모드 전환부(120)는 N개의 제1 영역을 가지되, N개의 제1 영역의 폭을 모두 합산한 폭보다 확장부(130)에 형성되는 단일 채널(제3 영역)의 폭이 더 크게 형성될 수 있다.

[0045] 또한, 확장부(130)의 양단에는 제3 영역을 통해 전달되는 TEM 모드를 흡수하기 위한 PMC 조건을 만족하는 제4 영역이 각각 형성될 수 있다.

[0046] 여기서, 제4 영역은 제1 모드 전환부(120)와 제2 모드 전환부(140) 각각의 대칭성을 위해 제1 모드 전환부(120)와 제2 모드 전환부(140)의 양말단부와 $\lambda/4$ 만큼 떨어진 위치에 형성될 수 있다.

[0047] 확장부(130)의 후단에는 제2 모드 전환부(140)가 위치된다.

[0048] 제2 모드 전환부(140)는 확장부(130)를 통해 전달되는 하나의 TEM 모드를 N개의 제1 전파 모드(TM10)로 전환하여 결합부(150)로 전달하기 위한 수단이다.

[0049] 제2 모드 전환부(140) 또한, PEC(perfect electric conductor) 조건을 만족하는 제1 영역과 PMC(perfect magnetic conductor) 조건을 만족하는 제2 영역이 평행하게 교번 배열된 수평 도파관으로 형성될 수 있다. 수평 도파관은 하측 수평 도파관과 상측 수평 도파관으로 형성되며, 기본적인 배열 구조는 제1 모드 전환부(120)와

동일하게 형성될 수 있다.

[0050] 결합부(150)는 제2 모드 전환부(140)를 통해 제1 전파 모드로 전달되는 N개의 신호를 하나로 결합하여 출력하기 위한 수단이다.

[0051] 결합부(150)의 기본적인 구조는 분배부(110)와 동일하되, 입력과 출력이 서로 반대 구조로 형성될 수 있다. 즉, 분배부(110)는 하나의 TE10 모드의 신호를 N개로 분배하기 위한 구조로 형성되는 반면, 결합부는 N개의 TE10모드의 신호를 하나의 TE10모드로 결합하기 위한 구조로 형성되는 점에서 상이할 뿐 내부 구조는 역구조로 동일하게 형성될 수 있다.

[0052] 도 5는 실리콘 기판에 사각 머시룸(mushroom) 구조의 금속으로 구성된 262-334 GHz에서 동작하는 금속(MAC) 구조를 활용한 일 예를 도시한 도면이다. 동일한 AMC 사용시 대역 내에서 AMC를 수평으로 사용한 경우 단일 모드와 더 유사한 필드를 제공할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0053] 도 6은 확장부 양단면에 AMC 구조를 적용한 경우 대역폭을 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예와 같이 수평 도파관을 상하로 구성한 경우 대역폭을 도시한 도면이다.

[0054] 도 6 및 도 7에서 보여지는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예와 같이 수평 도파관을 상하로 구성한 경우 더 넓은 대역폭 성능을 가지는 것을 알 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 PEC 조건과 PMC 조건을 만족하는 제1 영역과 제2 영역을 평행하게 교차로 배치한 수평 도파관을 도시하고 있으나, 금속 Pin wall 구조, 유전체 기반 머시룸 구조를 활용하여 구현될 수도 있다.

[0055] 또한, 제1 및 제2 모드 전환부와 확장부를 가지는 AMC 구조와 분배부와 결합부 구조가 동일 평면에서 제작되므로 제작 난이도가 벽면에 AMC 구조를 구현하는 것에 비해 낮은 이점이 있다.

[0056] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0058] 100: 금속 확장 도파관

110: 분배부

120: 제1 모드 전환부

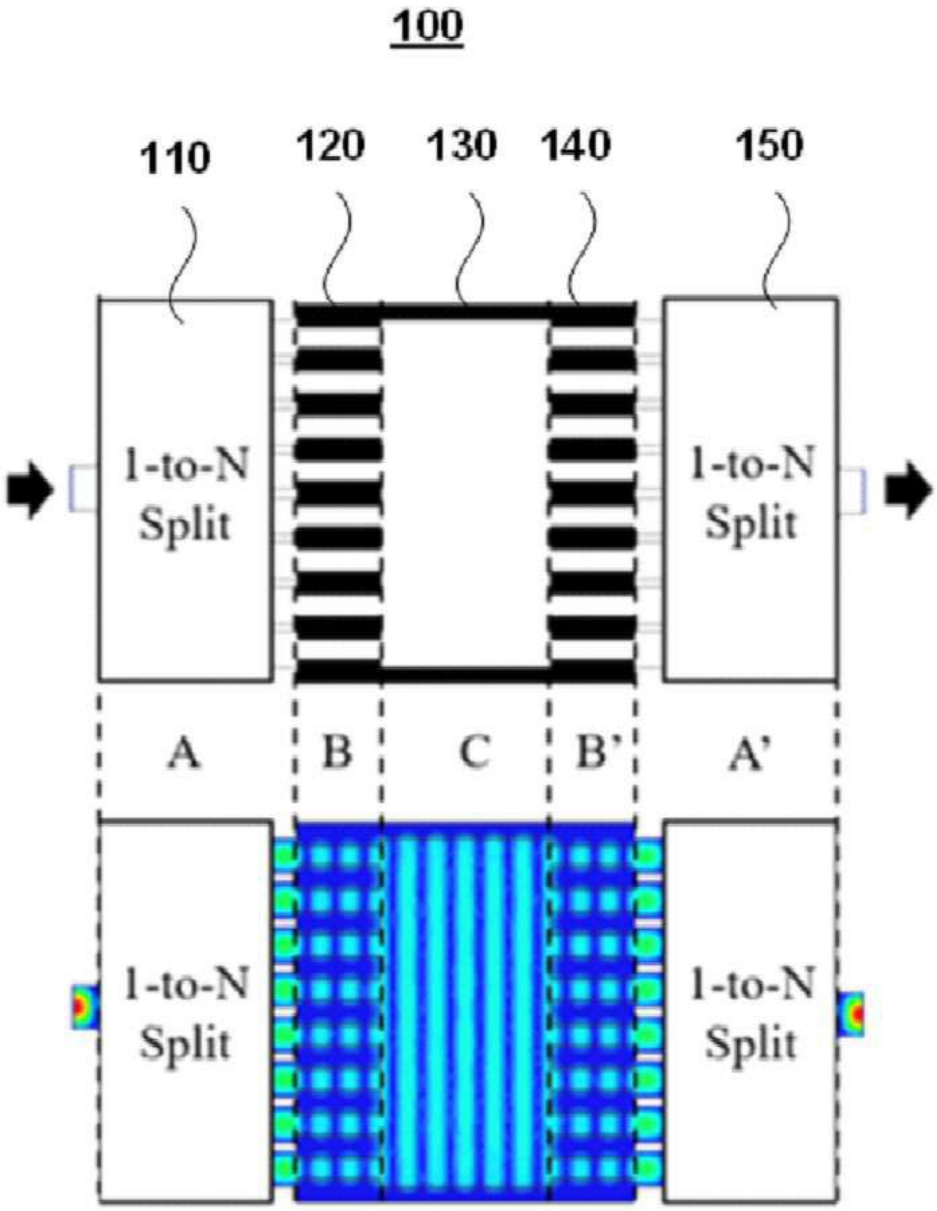
130: 확장부

140: 제2 모드 전환부

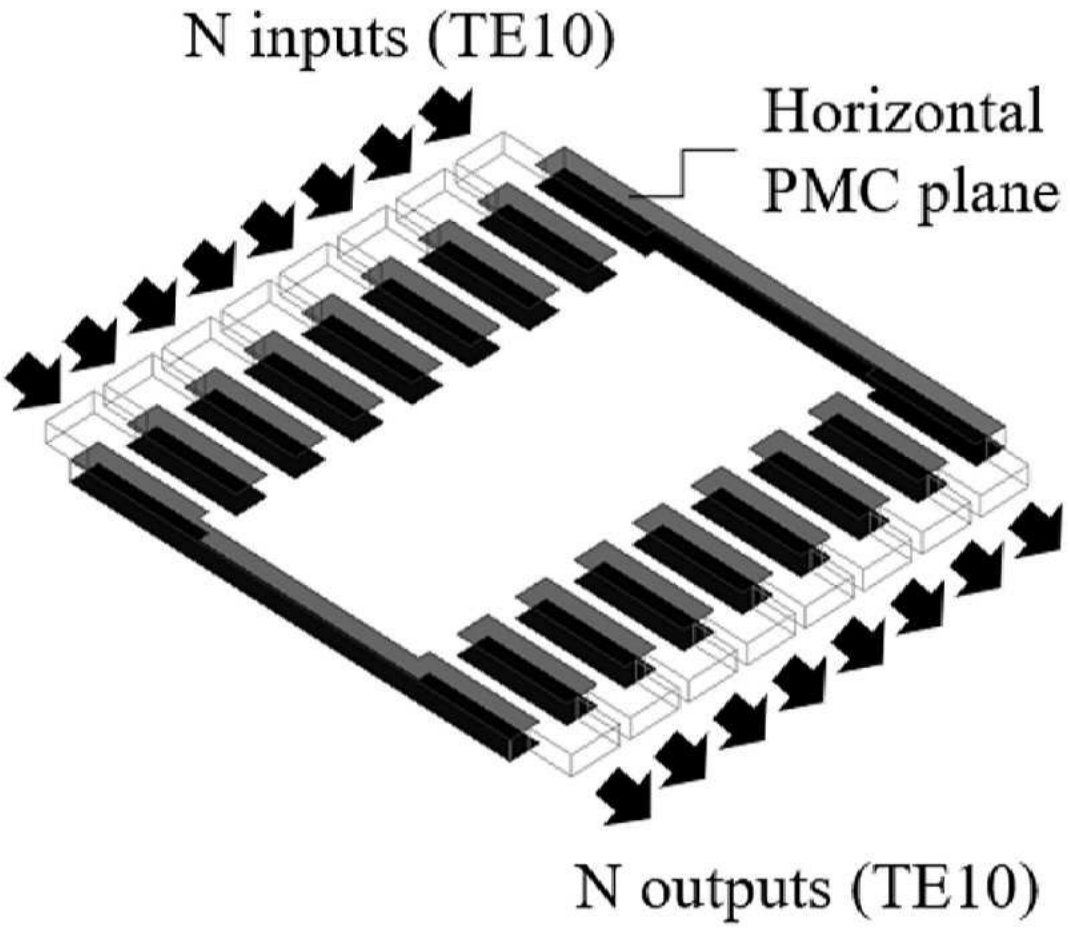
150: 결합부

도면

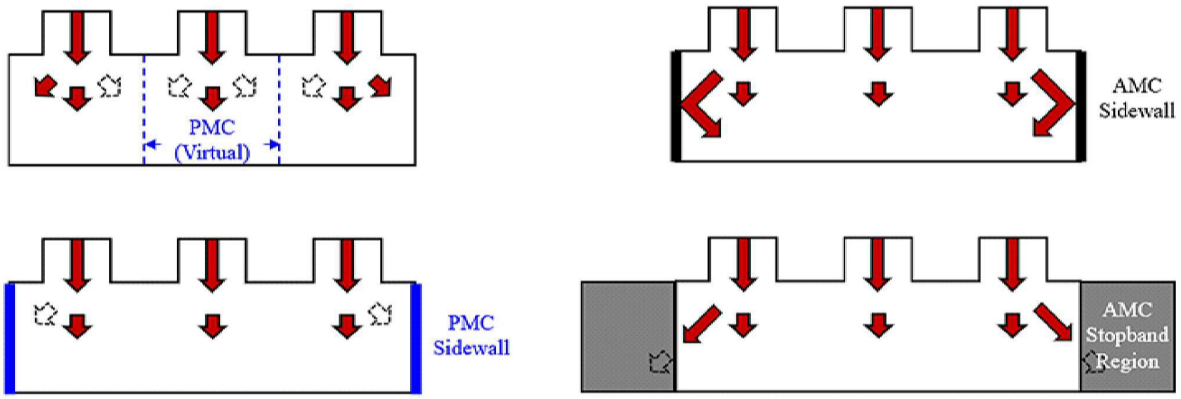
도면1


100
110
120
130
140
150
1-to-N Split
1-to-N Split
A
B
C
B'
A'
1-to-N Split
1-to-N Split

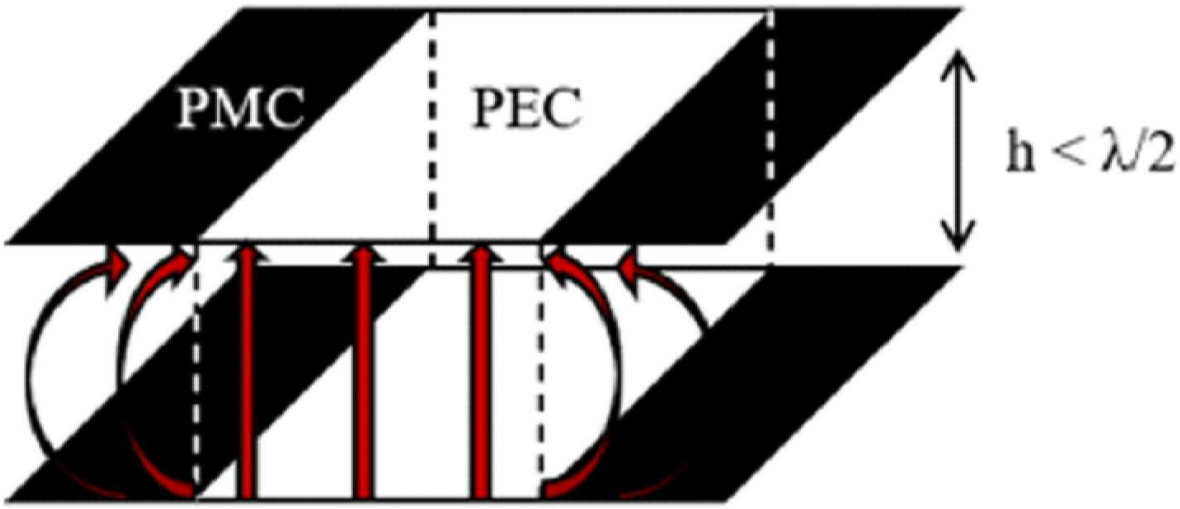
도면2


N inputs (TE10)
Horizontal
PMC plane
N outputs (TE10)

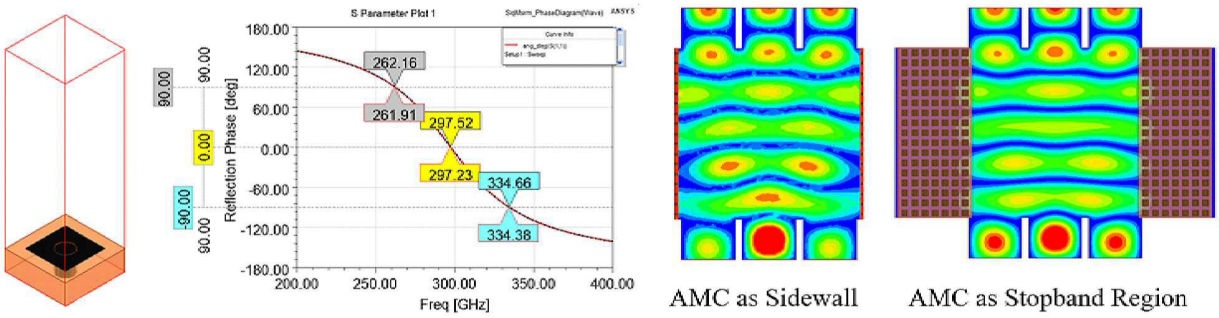
도면3


PMC
(Virtual)
AMC
Sidewall
PMC
Sidewall
AMC
Stopband
Region

도면4



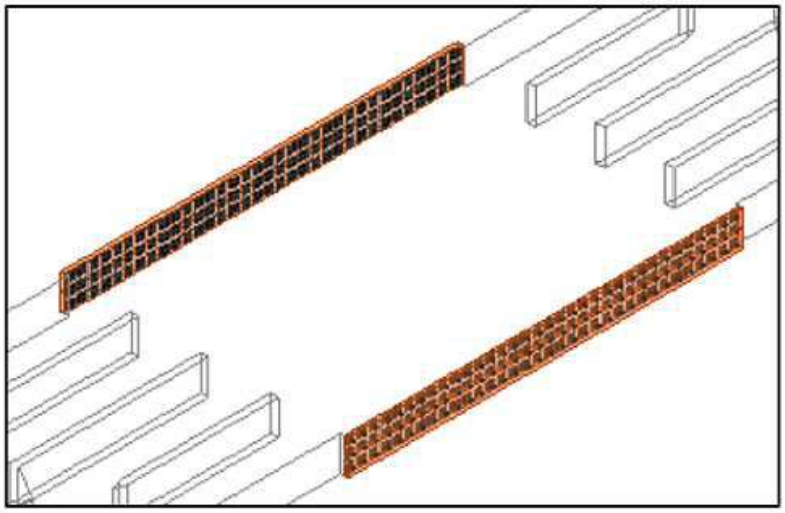
도면5

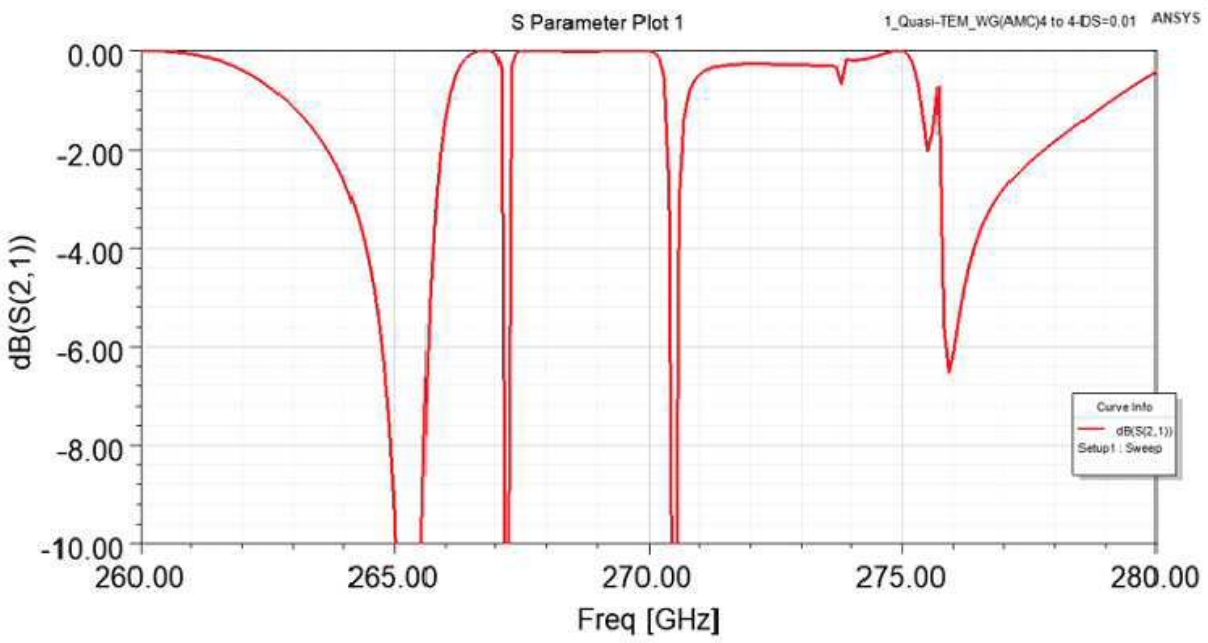


(a) HFSS AMC unit cell model and Reflection phase diagram

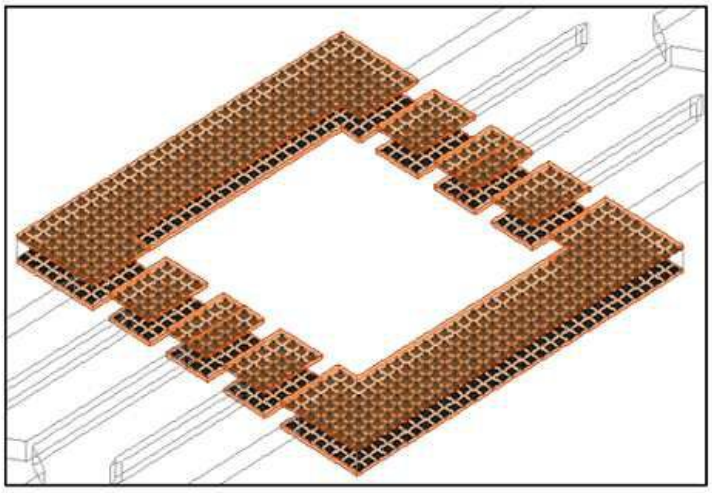
(b) E-Field view in 280 GHz

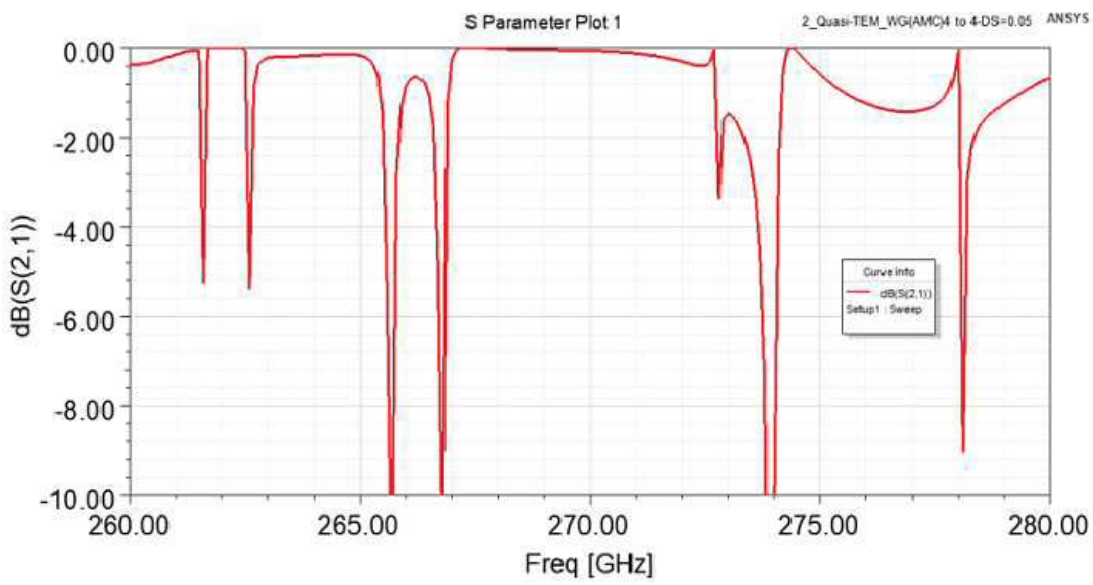
도면6




S Parameter Plot 1
1_Quasi-TEM_WG(AMC)4 to 4-DS=0.01
ANSYS
0.00
-2.00
-4.00
-6.00
-8.00
-10.00
dB(S(2,1))
260.00
265.00
270.00
275.00
280.00
Freq [GHz]
Curve Info
dB(S(2,1))
Setup1 : Sweep

도면7




S Parameter Plot 1
2_Quasi-TEM_WG(AMC)4 to 4-DS=0.05
ANSYS
0.00
-2.00
-4.00
-6.00
-8.00
-10.00
dB(S(2,1))
260.00
265.00
270.00
275.00
280.00
Freq [GHz]
Curve Info
dB(S(2,1))
Setup1 : Sweep