



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월08일
(11) 등록번호 10-2299534
(24) 등록일자 2021년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 15/14 (2006.01) H01Q 5/20 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 15/14 (2018.05)
H01Q 5/20 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2020-0036270
(22) 출원일자 2020년03월25일
심사청구일자 2020년03월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110048117 A*
KR1020120092273 A*
KR1020130098098 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
강승택
인천광역시 부평구 부개로 58, 102동 1001호(부개동, 푸른마을삼부한신아파트)
남궁광균
인천광역시 계양구 향교로11번길 5-1, 1동 802호(계산동, 시티하우스)
(74) 대리인
특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 11 항

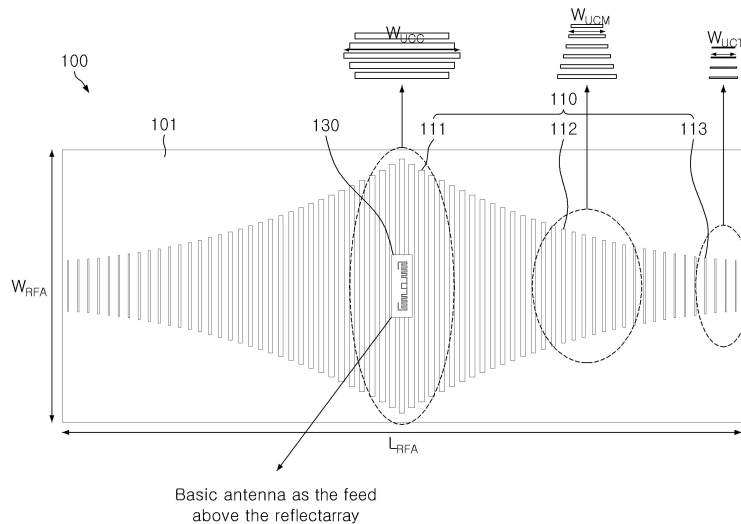
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 UHF 대역 평면형 반사판과 이를 구비한 RFID 안테나 시스템

(57) 요약

UHF 대역 평면형 반사판과 이를 구비한 RFID 안테나 시스템은 UHF 주파수 대역에서 적용할 수 있는 평면형 반사판을 설계하며, 무게가 가볍고 어떤 재료에도 부착이 용이하고, 안테나 이득을 증가시켜 신호의 통달 거리가 증가하며, 이로 인하여 전력 소모를 낮출 수 있는 효과가 있다.

대표도



공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

평면 형태의 기관; 및

상기 기관의 위에 메탈 재질로 이루어지고, 서로 일정 간격으로 이격되어 복수개 형성되고, 막대 형상으로 길게 형성된 단위셀을 포함하고,

상기 각각의 단위셀은 상기 기관의 중심부에서 양쪽 테두리로 갈수록 폭이 좁아지고, 길이가 짧아지며, 상기 각각의 단위셀로 인하여 중심부에서 외곽으로 갈수록 점차적으로 전자파 위상 보상이 적게 되어 입사된 전자파의 반사 시 동위상의 평면파 변환을 수행하여 반사하고,

상기 복수의 단위셀은 기관 중심부에서 복수의 중심 단위셀과, 상기 기관의 양쪽 테두리에서 복수의 테두리 단위셀과, 상기 중심 단위셀과 상기 테두리 단위셀의 사이에 복수의 중간 단위셀을 형성하고,

상기 중심 단위셀과 상기 중심 단위셀 사이의 제1 이격 거리, 상기 중간 단위셀과 상기 중간 단위셀 사이의 제2 이격 거리, 상기 테두리 단위셀과 상기 테두리 단위셀 사이의 제3 이격 거리는 점차적으로 거리가 넓어지는 형태인 것을 특징으로 하는 평면형 반사판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 중심 단위셀은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 폭(W_{UCC})이 380mm이고, 상기 복수의 중간 단위셀은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 폭(W_{UCM})이 150mm이고, 상기 복수의 테두리 단위셀은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 폭(W_{UCT})이 70mm인 것을 특징으로 하는 평면형 반사판.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기관은 FR-4 소재로 제조되고, 상기 기관의 뒷면에 금속 접지면 코팅이 없는 것을 특징으로 하는 평면형 반사판.

청구항 4

평면 형태의 기관과, 상기 기관의 위에 메탈 재질로 일정 형상으로 형성되고, 서로 일정 간격으로 이격되어 복수개를 형성하며, 상기 기관의 중심부에서 양쪽 테두리로 갈수록 폭이 좁아지며, 길이가 짧아지는 복수의 단위셀로 이루어진 평면형 반사판; 및

상기 평면형 반사판으로 전자파를 출력하는 소스 안테나를 포함하며, 상기 평면형 반사판은 상기 각각의 단위셀로 인하여 중심부에서 외곽으로 갈수록 점차적으로 전자파 위상 보상이 적게 되어 입사된 전자파의 반사 시 동위상의 평면파 변환을 수행하여 반사하고,

상기 복수의 단위셀은 기관 중심부에서 복수의 중심 단위셀과, 상기 기관의 양쪽 테두리에서 복수의 테두리 단위셀과, 상기 중심 단위셀과 상기 테두리 단위셀의 사이에 복수의 중간 단위셀을 형성하고,

상기 중심 단위셀과 상기 중심 단위셀 사이의 제1 이격 거리, 상기 중간 단위셀과 상기 중간 단위셀 사이의 제2 이격 거리, 상기 테두리 단위셀과 상기 테두리 단위셀 사이의 제3 이격 거리는 점차적으로 거리가 넓어지는 형태인 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 안테나는 UHF(Ultra High Frequency) 주파수 대역의 출력 신호를 출력하는 안테나인 것을 특징으로 하는

안테나 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 평면형 반사판은 900MHz 내지 1000MHz의 타겟(Target) 주파수 대역의 전자파 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 각각의 단위셀은 폭과 길이를 변경하여 전자파의 위상을 조절하는 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 복수의 중심 단위셀은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 폭(W_{UCC})이 380mm이고, 상기 복수의 중간 단위셀은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 폭(W_{UCM})이 150mm이고, 상기 복수의 테두리 단위셀은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 폭(W_{UCT})이 70mm인 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

청구항 10

제4항에 있어서,

상기 평면형 반사판에 부착되는 일정 두께의 이격물을 더 포함하며, 상기 이격물의 일면에 상기 소스 안테나를 부착하는 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

청구항 11

제4항에 있어서,

상기 기판은 FR-4 소재로 제조되고, 상기 기판의 뒷면에 금속 접지면 코팅이 없는 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

청구항 12

제4항에 있어서,

상기 안테나는 RFID(Radio Frequency Identification) 안테나인 것을 특징으로 하는 안테나 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안테나 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 UHF 주파수 대역에서 적용할 수 있는 평면형 반사판을 설계하며, 무게가 가볍고 부착이 용이한 UHF 대역 평면형 반사판과 이를 구비한 RFID 안테나 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 파라볼라 안테나(Parabola Antenna)는 포물선 형상의 구형 반사판을 사용하는 안테나로서, 단면 형상이 포물선을 형성하는 반사판을 향하여 방출된 전파가 반사되어 초점에 모이거나 전파가 한쪽 방향으로 수렴되어 강하게 방사되는 원리를 이용한 것이다. 이러한 포물선 형상의 반사판은 가공이 힘들고, 무게와 부피가 크기 때문에 제

작이 용이하지 않은 단점이 있다.

[0003] 종래의 RFID 안테나는 사용 영역이 넓기 때문에 빔이 퍼지게 되어 이득이 작아진다. 따라서, RFID 안테나를 이득을 키우기 위해서는 안테나 사이즈를 크게 하거나 반사판을 안테나 근처에 배치해야 한다.

[0004] 종래의 구형 반사판은 안테나와의 초점 거리와 곡률 반경을 맞추어야 하는데, 위 조건이 맞지 않은 경우, 빔이 모이지 않고 퍼져 안테나 성능이 저하되는 문제점이 발생한다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 포물선 형상의 구형 반사판을 평면 형상의 반사판으로 변형한 평면 반사판과 결합된 안테나가 가정용 또는 위성통신용 등으로 많이 사용되고 있다. 기존의 평면 반사판은 수 GHz에서 수십 GHz의 주파수에서 방사 패턴을 형성하고, 상대적으로 높은 주파수 대역으로 인해 사이즈를 작게 하여 제조할 수 있었다.

[0006] 그러나 기존의 방식으로 UHF 주파수 대역(1 GHz 이하)에서 적용하기 위해서는 반사판 면적이 많이 커지기 때문에 평면형 반사판을 RFID 안테나에 한 사례를 찾아볼 수 없다. 또한, 평면 반사판이라면, 유전체 손실이 작은 고가의 기판만 사용하고, 소스 안테나를 마주하지 않은 기판의 뒷면에 금속 접지면이 항상 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 등록특허번호 제10-1490515호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 UHF 주파수 대역에서 적용할 수 있는 평면형 반사판을 설계하며, 무게가 가볍고 부착이 용이한 UHF 대역 평면형 반사판과 이를 구비한 RFID 안테나 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 유전체 손실이 작은 고가의 기판을 사용하고, 기판 뒷면에 금속 접지면을 항상 코팅함으로써 생기는 가격 상승과 자원 낭비를 억제하려는 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 평면형 반사판은,

[0011] 평면 형태의 기판; 및

[0012] 상기 기판의 위에 메탈 재질로 이루어지고, 서로 일정 간격으로 이격되어 복수개 형성되고, 일정 형상의 단위셀을 포함하고,

[0013] 상기 각각의 단위셀은 상기 기판의 중심부에서 양쪽 테두리로 갈수록 폭이 좁아지고, 길이가 짧아지며, 상기 각각의 단위셀로 인하여 중심부에서 외곽으로 갈수록 점차적으로 전자파 위상 보상이 적게 되어 입사된 전자파의 반사 시 평면파를 반사하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 특징에 따른 안테나 시스템은,

[0016] 평면 형태의 기판과, 상기 기판의 위에 메탈 재질로 일정 형상으로 형성되고, 서로 일정 간격으로 이격되어 복수개를 형성하며, 상기 기판의 중심부에서 양쪽 테두리로 갈수록 폭이 좁아지며, 길이가 짧아지는 복수의 단위셀로 이루어진 평면형 반사판; 및

[0017] 상기 평면형 반사판으로 전자파를 출력하는 소스 안테나를 포함하며, 상기 각각의 단위셀로 인하여 중심부에서 외곽으로 갈수록 점차적으로 전자파 위상 보상이 적게 되어 입사된 전자파의 반사 시 평면파를 반사하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 진술한 구성에 의하여, 본 발명은 UHF 주파수 대역에서 적용할 수 있는 평면형 반사판을 설계하며, 무게가 가볍고 어떤 재료에도 부착이 용이한 효과가 있다.
- [0019] 본 발명은 평면형 반사판을 이용하여 종래의 RFID 안테나 이득을 증가시키고, 이로 인하여 신호의 통달 거리를 증가시키거나 전력 소모를 낮출 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 본 발명은 1-by-8 배열 안테나 대비 넓은 빔 커버리지 영역을 가지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 메타 재질 구조의 평면형 반사판을 구비한 안테나 구조체를 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 안테나 구조체를 나타낸 분해사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판의 정면을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나를 위에서 본 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나의 반사 계수를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나의 방사 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 종래의 곡면 반사판과 본 발명의 평면형 반사판을 비교한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 단위셀의 폭에 따른 위상 변화를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판에서 단위셀의 폭과 길이를 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판의 반사 계수를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판 안테나와 피드 안테나 이득을 비교한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나와 평면형 반사판 간의 거리에 따른 안테나 이득을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 피드 안테나와 전력 분배기로 이루어진 1-by-8 배열 안테나를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 도 12의 1-by-8 배열 안테나와 평면형 반사판의 안테나 이득 비교를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 안테나 구조체를 하이패스 인식 장치에 적용한 일례를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 메타 재질 구조의 평면형 반사판을 구비한 안테나 구조체를 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 안테나 구조체를 나타낸 분해사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판의 정면을 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나를 위에서 본 모습을 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나의 반사 계수를 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나의 방사 패턴을 나타낸 도면이고, 도 7은 종래의 곡면 반사판과 본 발명의 평면형 반사판을 비교한 도면이다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 안테나 구조체는 메타 재질 구조의 평면형 반사판(100), 이격물(120) 및 피드 안테나(Feed Antenna)(130)를 포함한다.
- [0025] 평면형 반사판(100)은 기관(101)의 위에 위상을 보상하는 구조의 단위셀(Unit Cell)(110)이 서로 일정 간격으로 이격되어 복수개 형성한다. 복수의 단위셀(110)은 중심부를 기준으로 양쪽 외곽으로 향할수록 폭이 점차적으로 좁아지며, 길이가 점차적으로 작아진다.
- [0026] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 종래의 곡면 반사판은 표면 각 지점마다 곡면이 곡선 형태로 소스 안테나의 전자파가 입사되고, 입사된 전자파가 곡면 표면으로부터 반사 시 위상이 동일한 평면파를 반사한다.

- [0027] 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 평면형 반사판(100)은 크기가 다른 단위셀(110)들로 인하여 중심부에서 전자파 위상 보상이 많이 되고, 외곽으로 갈수록 점차적으로 전자파 위상 보상이 적게 된다.
- [0028] 이에 따라 본 발명의 평면형 반사판(100)은 입사되는 전자파의 반사 시 중심부의 단위셀(110)의 위상 보상으로 인하여 전자파 위상 지연을 많이 하게 되고, 외곽으로 갈수록 점차적으로 위상 보상이 적게 되어 전자파 위상 지연을 적게 하여 전자파의 형태가 위상이 동일한 평면파를 반사하도록 한다. 즉, 본 발명의 평면형 반사판(100)은 도 7의 (a)의 종래의 곡면 반사판과 유사한 동위상의 평면파를 반사하게 되는 것이다.
- [0029] 도 9에 도시된 바와 같이, 기관(101)은 통상적으로 비싸더라도 유전체 손실이 높은 고가의 기관을 사용하는 것과 다르게 유전체 손실이 높아 가장 저가의 FR-4 소재로 제조되어 유전율이 4.3이고, 수평 방향의 길이(L_{RFA})가 1000mm이고, 수직 방향의 길이(W_{RFA})가 400mm이며, 높이가 0.5mm를 가진다. 이때, 기존의 평면 반사판 개발 시 기관의 뒷면에 금속 코팅을 하여 가격이 상승하는데 비해, 본 발명에서는 기관 뒷면에 금속 접지면이 가질 필요가 없어 가격 상승을 억제시킨다.
- [0030] 또한, 안테나에 있어서 금속 접지면은 위상 지연을 일으켜 안테나 성능 저하의 원인이 될 수 있다.
- [0031] 본 발명은 UHF 대역에서 적용할 수 있는 평면형 반사판(100)을 구현하며, 간단한 RFID 안테나에서도 사용할 수 있는 평면형 반사판(100)을 제공할 수 있다.
- [0032] 본 발명은 금속 접지면을 장착한 고가의 기관을 사용하지 않고, FR-4 소재의 저가의 기관을 사용하고, 금속 접지면이 필요하지 않는 장점이 있다.
- [0033] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 평면형 반사판(100)은 곡면 반사판과 유사하게 전자파 반사 시 동위상의 평면파 변환을 수행하기 위하여 복수의 단위셀(110)을 메탈 재질로 이루어져 막대 형상으로 길게 형성되고, 기관 중심부의 단위셀(110)에서 양쪽 테두리로 갈수록 단위셀(110)의 폭이 좁아지며, 단위셀(110)의 길이가 짧아진다.
- [0034] 복수의 단위셀(110)은 기관 중심부에서 복수의 중심 단위셀(111)과, 기관(101)의 양쪽 테두리에서 복수의 테두리 단위셀(113)과, 중심 단위셀(111)과 테두리 단위셀(113)의 사이에 복수의 중간 단위셀(112)을 형성한다.
- [0035] 복수의 중심 단위셀(111)은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 대략 폭(W_{UCC})이 380mm이다.
- [0036] 복수의 중간 단위셀(112)은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 대략 폭(W_{UCM})이 150mm이다.
- [0037] 복수의 테두리 단위셀(113)은 서로 일정한 거리 이격되어 있으며, 대략 폭(W_{UCT})이 70mm이다.
- [0038] 중심 단위셀(111)과 중심 단위셀(111) 사이의 제1 이격 거리, 중간 단위셀(112)과 중간 단위셀(112) 사이의 제2 이격 거리, 테두리 단위셀(113)과 테두리 단위셀(113) 사이의 제3 이격 거리는 점차적으로 거리가 넓어지는 형태이다.
- [0039] 각각의 중심 단위셀(111), 각각의 중간 단위셀(112), 각각의 테두리 단위셀(113)은 셀의 폭이 동일하고, 셀의 길이가 점차적으로 짧아진다.
- [0040] 단위셀(110)은 셀의 간격이 좁을수록, 셀의 수를 늘릴수록 위상 조정에 유리하다.
- [0041] 위와 같은 단위셀(110)의 길이와 폭을 하기의 표 1과 같이 나타낸다.

표 1

Parameters	Value
W_{RFA}	400 mm
L_{RFA}	1000 mm
W_{UCT}	70 mm
W_{UCM}	150 mm
W_{UCC}	380 mm
h	0.5 mm
Substrate	FR-4
ϵ_r	4.3
Focal Length	60 mm
Cell Spacing (center to center)	15 mm

[0042]

[0043]

여기서, Focal Length은 피드 안테나(130)와 평면형 반사판(100) 간의 거리이고, Cell Spacing은 셀 간의 간격을 나타낸다.

[0044]

도 8에 도시된 바와 같이, 단위셀(110)은 폭(Width)에 따른 위상 변화이고, 폭이 커질수록 위상 지연이 잘되는 것을 보여주는 데이터이며, 길이(Length)를 변경하여 미세한 위상 조절도 가능하다.

[0045]

도 8은 곡면 반사판 표면의 각 지점마다 소스 안테나로부터의 전자파 입사와 반사 시 평면파 변환이 평면 반사판이 되어도 같은 현상이 되고, 이에 필요한 전자파 전달 위상 보상값에 맞는 모습과, 크기가 변하는 것을 유도하기 위해서 단위셀(110)의 폭에 따른 위상 변화를 나타낸 것이다.

[0046]

이격물(120)은 평면형 반사판(100)과 피드 안테나(130)를 소정 거리 이격시키는 물질 또는 구조물이다. 평면형 반사판(100)과 피드 안테나(130)의 사이의 거리는 이격물(120)로 인하여 약 6cm 정도로 이격된다.

[0047]

이격물(120)은 공기 또는 공기와 전기적 특성이 유사한 발포체로 구성될 수 있다. 본 발명의 평면형 반사판(100)은 설명의 편의를 위하여 이격물(120)에 피드 안테나(130)를 부착하였지만, 이에 한정하지 않으며, 피드 안테나(130)를 공중에 거치대를 이용하여 부착할 수도 있다.

[0048]

이격물(120)은 유전체층을 구성할 경우, 공기와 동일하거나 유사한 유전율을 구현하면서 동시에 평면형 반사판(100)과 피드 안테나(130)를 용이하게 이격시킬 수 있다. 이격물(120)은 유전체층이 발포체로 구성되는 경우를 예시하고 있지만, 이에 한정하지 않으며, 공기와 유사한 유전율을 갖는 다른 소재로도 구성될 수 있다.

[0049]

피드 안테나(130)는 유전율을 갖는 기관(131)과, 기관(131)의 표면에 형성되어 공진을 발생시키는 전류의 경로를 이루는 미앤더 라인(132)을 포함하여 구성된다.

[0050]

피드 안테나(130)와 기관(131)의 길이와 폭을 하기의 표 2와 같이 나타낸다.

표 2

Parameters	Value
W_{MA}	30 mm
L_{MA}	90 mm
h	1 mm
Substrate	FR-4
ϵ_r	4.3

[0051]

[0052] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 피드 안테나(130)는 UHF(Ultra High Frequency) 주파수 대역의 저주파 및 중간 대역에서 안테나 특성을 가지고, 925MHz에서 공진을 발생시키고, 약 -16dB의 반사 손실을 가지며, 임피던스 매칭 대역폭에서 1.67dBi의 방사 이득(Gain)을 나타낸다.

[0053] 피드 안테나(130)는 기판(131)의 위에 금속 미앤더 라인(132)이 새겨져 있는 형태이고, 금속 미앤더 라인(132)은 일정한 너비와 길이를 가지며, 연속적으로 구불구불한 형태의 미앤더(Meander) 선로를 형성한다.

[0054] 피드 안테나(130)의 기판(131)은 FR-4 소재로 제조되어 유전율이 4.3이고, 수평 방향의 길이(L_{RFA})가 90mm이고, 수직 방향의 길이(W_{RFA})가 30mm이며, 높이가 1mm를 가진다.

[0056] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판의 반사 계수를 나타낸 도면이고, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 평면형 반사판 안테나와 피드 안테나 이득을 비교한 도면이고, 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 피드 안테나와 평면형 반사판 간의 거리에 따른 안테나 이득을 나타낸 도면이다.

[0057] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 평면형 반사판(100)은 UHF 주파수 대역의 저주파 및 중간 대역에서 안테나 특성을 가지고, 942MHz에서 공진을 발생시키고, 약 -18dB의 반사 손실을 가진다.

[0058] 평면형 반사판(100)은 900MHz 내지 1000MHz의 타겟(Target) 주파수 대역의 안테나 방사 특성을 개선할 수 있다.

[0059] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명은 평면형 반사판(100)로 인하여 피드 안테나의 피크 이득(Peak Gain)을 7dBi 정도 향상시키는 효과가 있다.

[0060] 도 12는 피드 안테나(130)와 평면형 반사판(100) 간의 거리에 따른 안테나 이득을 나타낸 것이다.

[0061] 본 발명의 평면형 반사판(100)은 평판 구조를 가지고 있기 때문에 가볍고 저렴하며, 벽면, 금속 등에 부착이 용이한 장점이 있고, 저가의 기판 사용할 수 있으며, 금속 접지면도 필요없이 제조 가격의 경쟁력이 높다.

[0062] 본 발명은 피드 안테나(130)와 평면형 반사판(100) 간의 거리에 따른 안테나 이득에 대한 변화 데이터를 나타낸 것이다.

[0064] 도 13은 복수의 피드 안테나(130)와 전력 분배기(140)로 이루어진 1-by-8 배열 안테나의 도면이고, 도 14는 도 12의 1-by-8 배열 안테나와 평면형 반사판의 안테나 이득 비교를 나타낸 도면이고, 도 15는 본 발명의 안테나 구조체를 하이패스 인식 장치에 적용한 일례를 나타낸 도면이다.

[0065] 도 13은 복수의 피드 안테나(130)와 전력 분배기(140)로 이루어진 1-by-8 배열 안테나의 도면이다.

[0066] 이러한 복수의 배열 안테나(130)는 기판 손실에 크게 의존적이기 때문에 저렴한 FR-4 기판에서 좋은 효과를 발휘하지 못하며(이득 증가가 미미함), 안테나 이득 증가 부분에서 평면형 반사판(120)이 효과적이다(도 13).

[0067] 도 15는 본 발명의 안테나 구조체를 하이패스 인식 장치에 적용한 일례이다.

[0068] 안테나 전송 전력은 거리(r)가 멀어지면 급격히 감소되고, 하이패스 신호가 미약해진다.

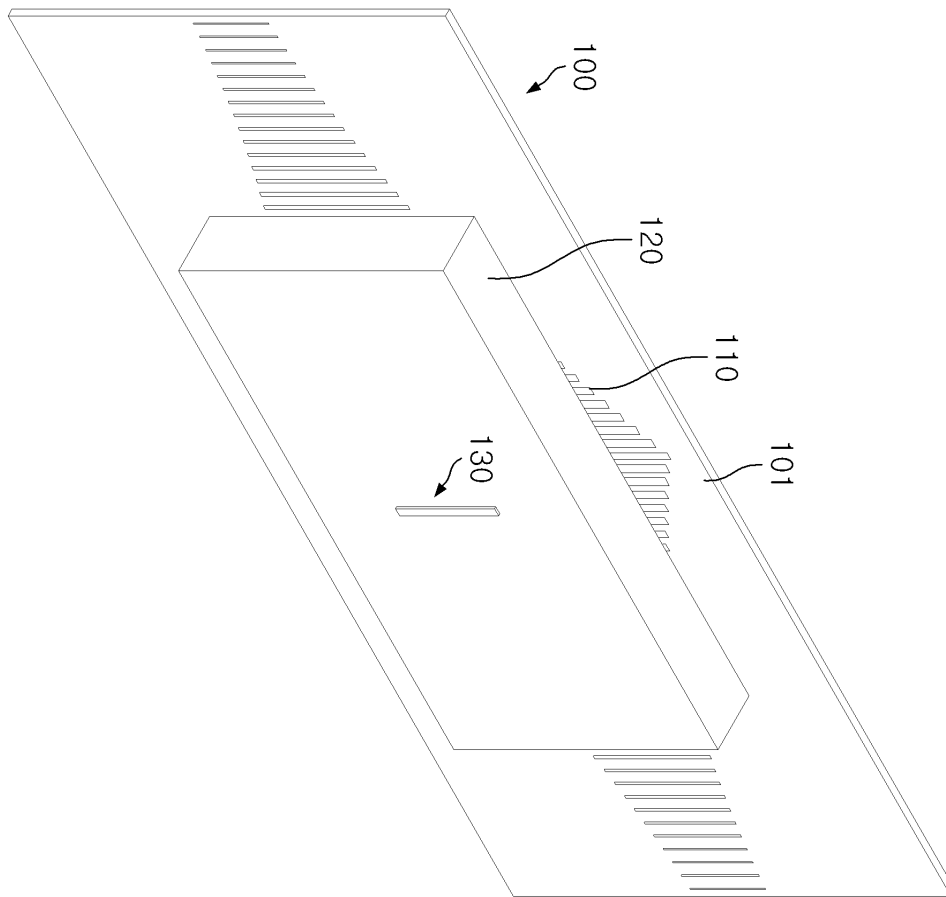
- [0069] 본 발명은 평면형 반사판(120)로 인하여 안테나 이득을 증가시켜 근거리의 높은 전력이 q배의 거리에서도 얻어지도록 하며, 즉, 2.24배(7dB)가 증가될 수 있다. 다시 말해, 본 발명은 평면형 반사판(120)로 인하여 안테나 이득을 증가시켜 신호의 통달 거리가 증가시키거나, 기존의 동일한 신호의 통달 거리를 가질 때 필요한 전력 소모를 낮출 수 있다.
- [0070] 안테나는 신호 전송을 위해 일정한 전력이 요구된다. 본 발명은 안테나 이득을 증가시켜 같은 운용거리에도 전력을 낮출 수 있으며, 별도의 전력 장치가 필요하지 않는 장점이 있다.
- [0071] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

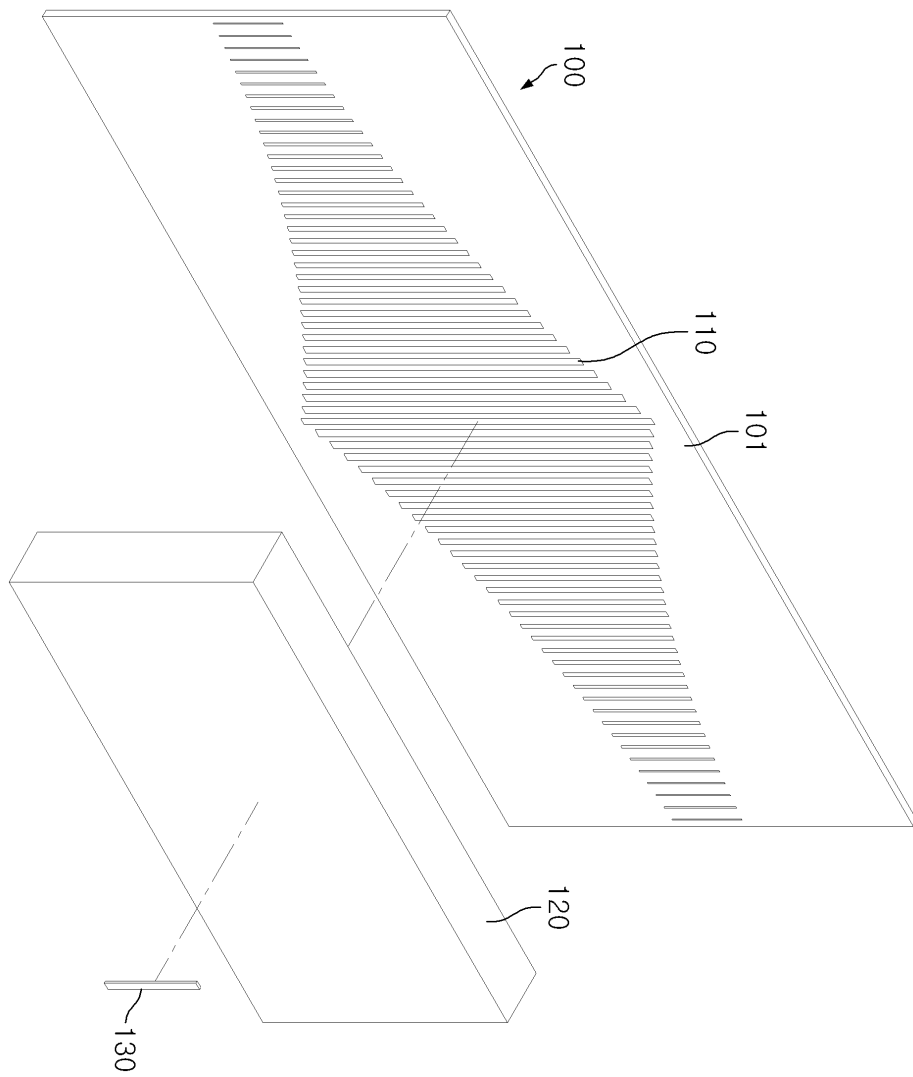
- [0072] 100: 평면형 반사판
 101: 기판
 110: 단위셀
 111: 중심 단위셀
 112: 중간 단위셀
 113: 테두리 단위셀
 120: 이격물
 130: 피드 안테나
 131: 기판
 132: 미앤더 선로
 140: 전력 분배기

도면

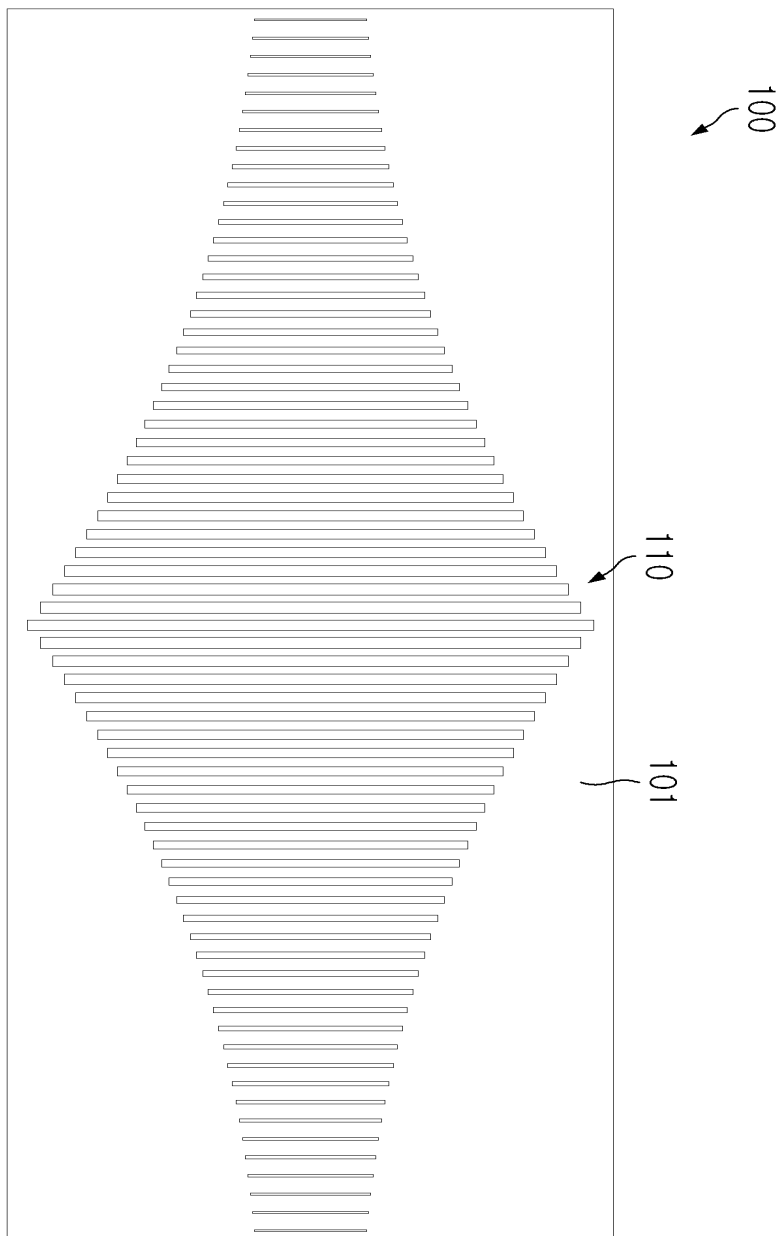
도면1



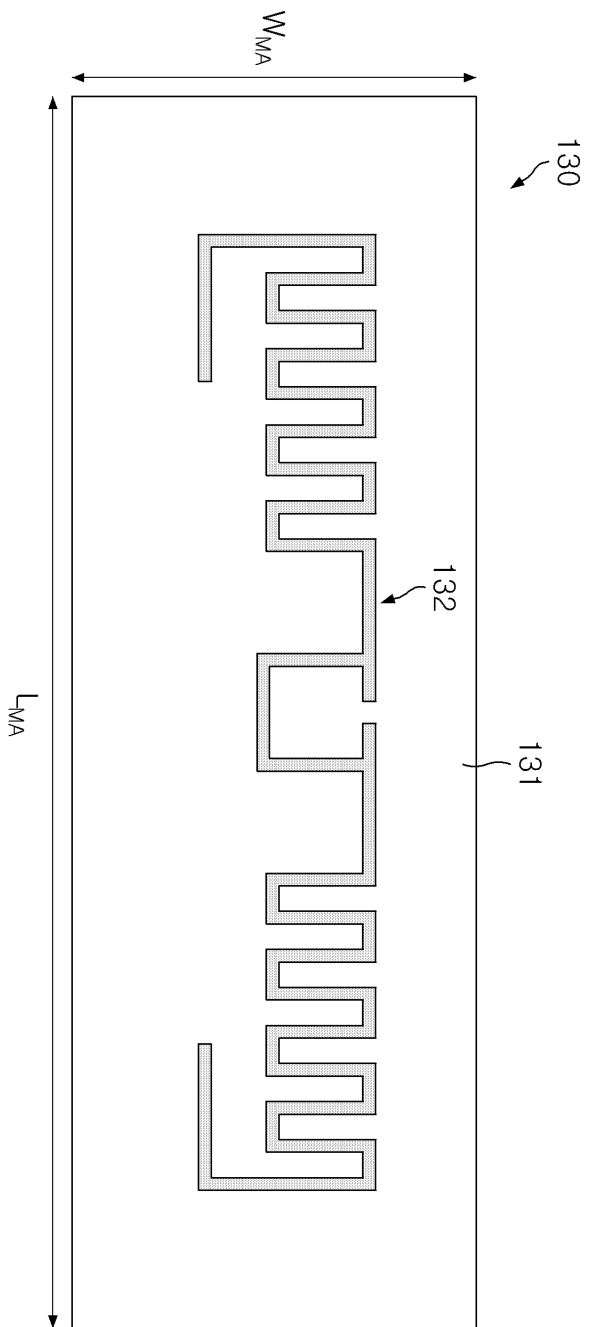
도면2



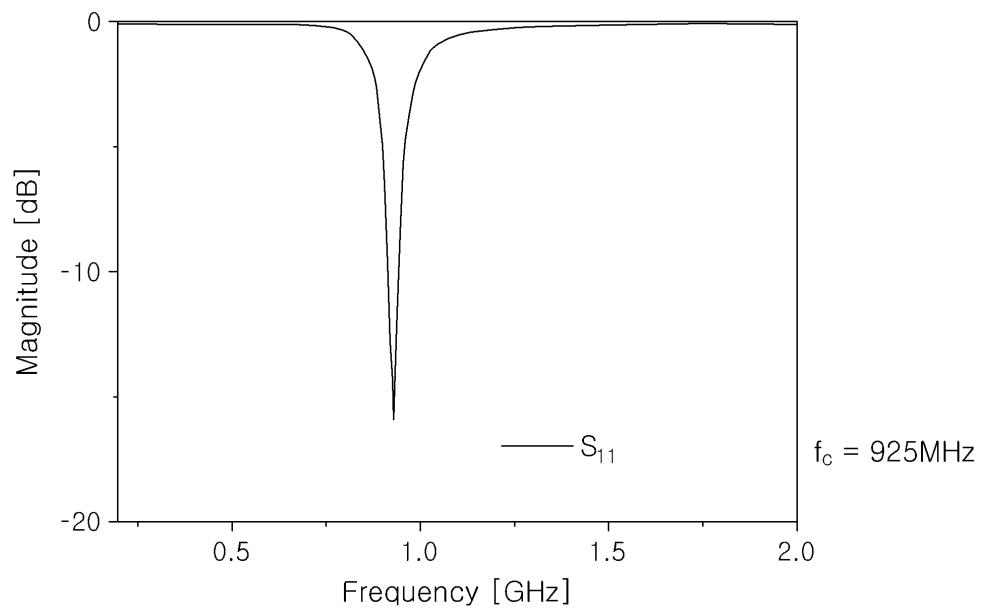
도면3



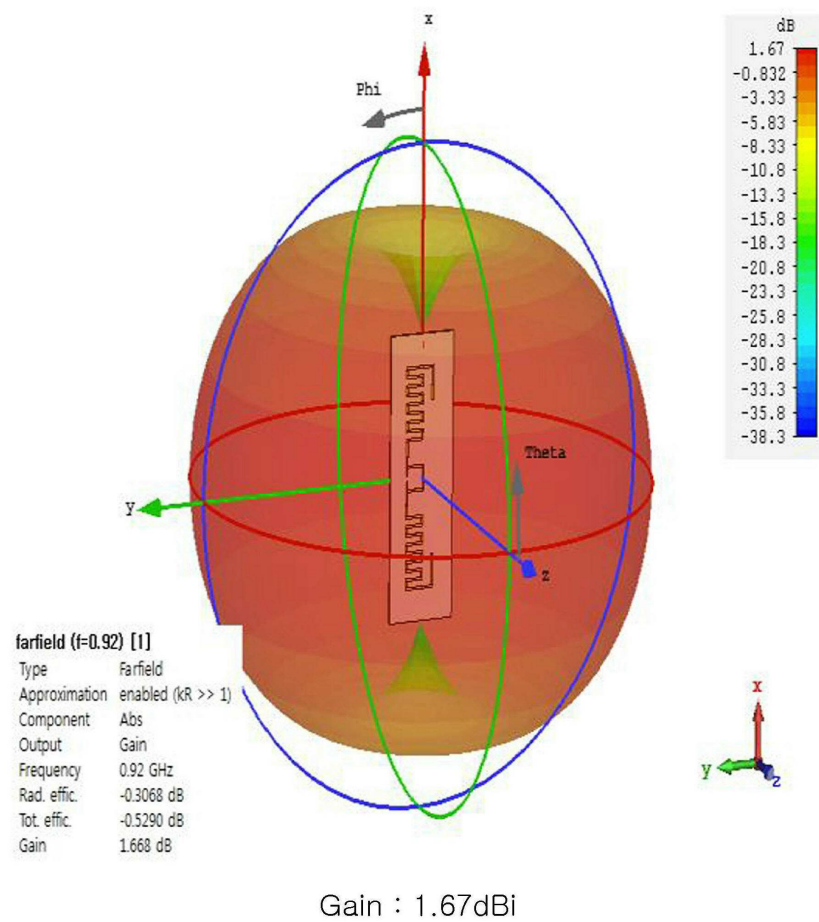
도면4



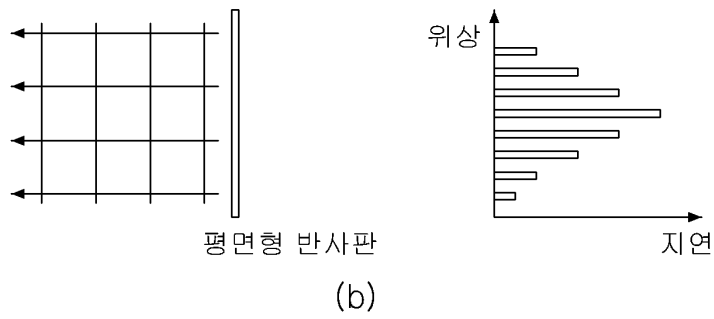
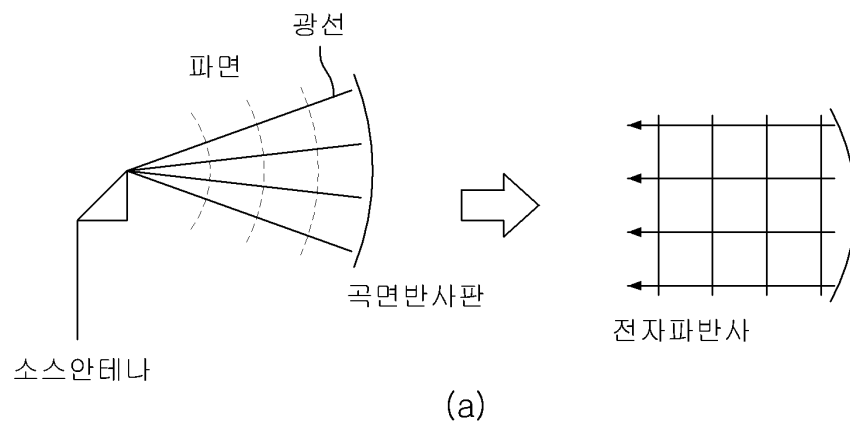
도면5



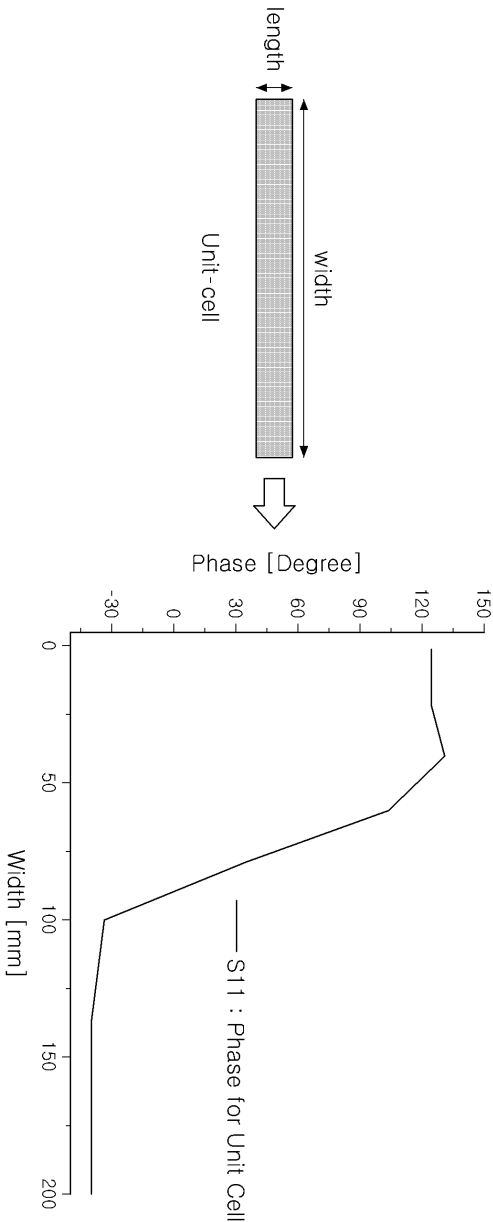
도면6



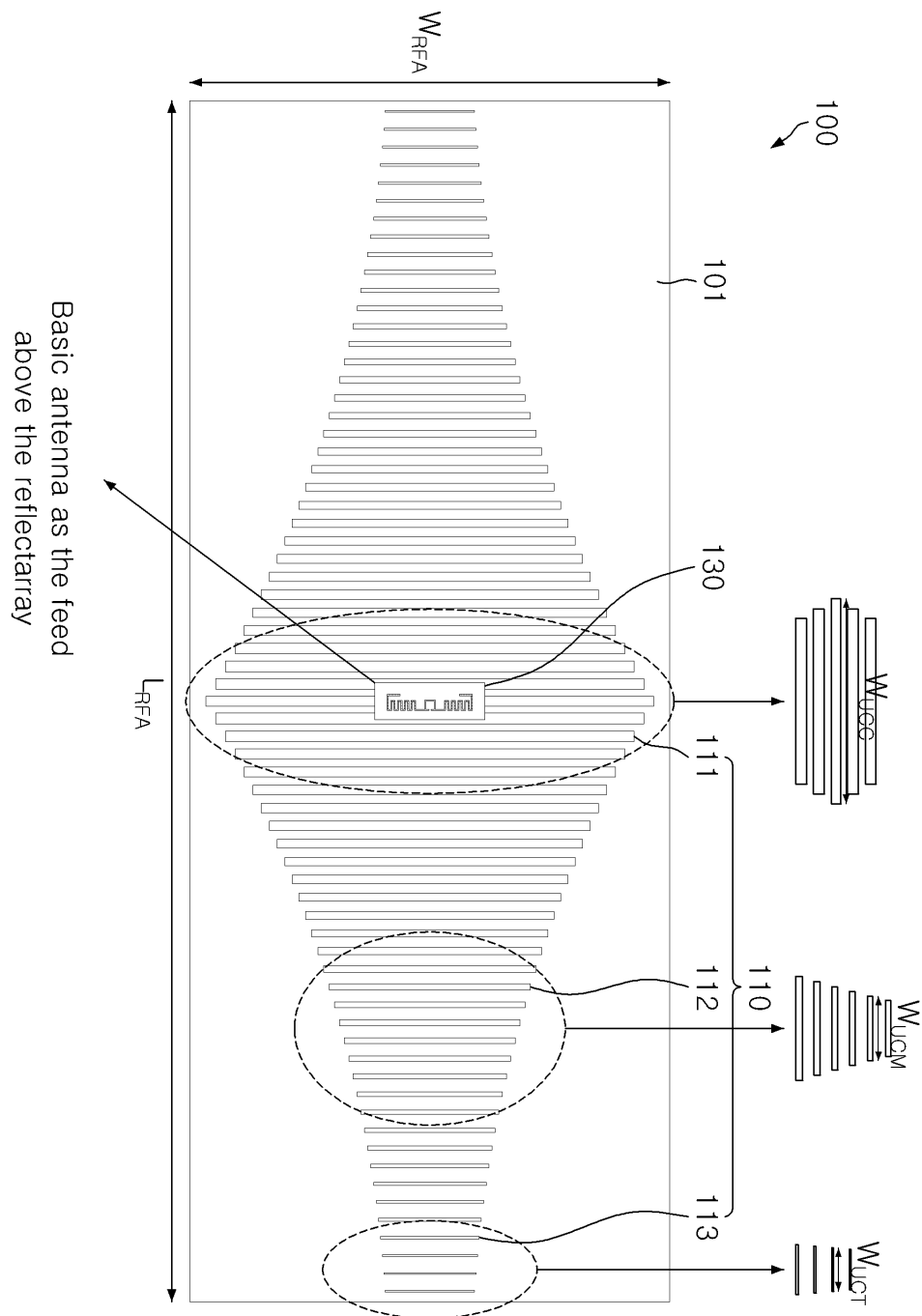
도면7



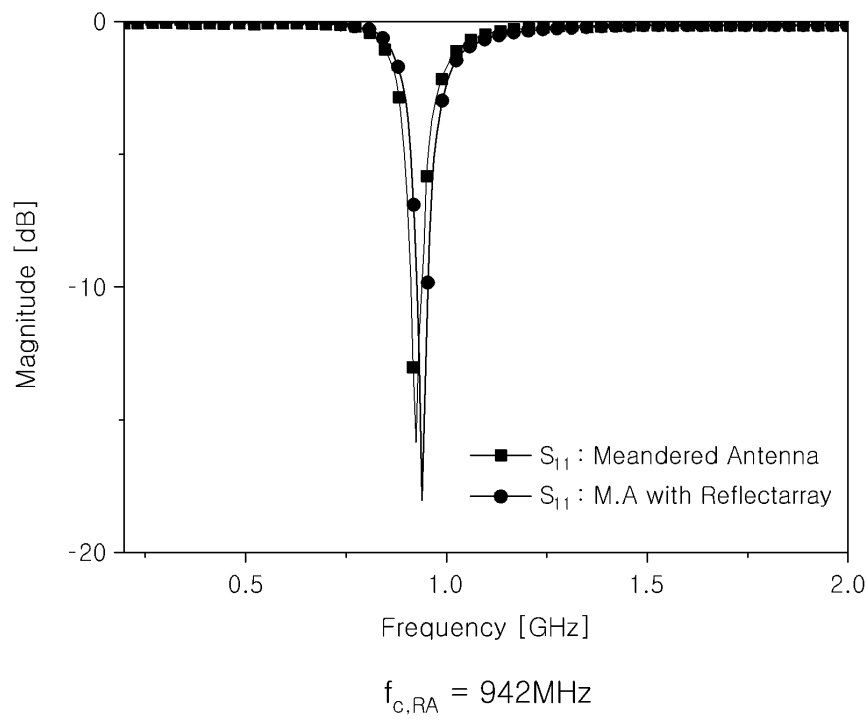
도면8



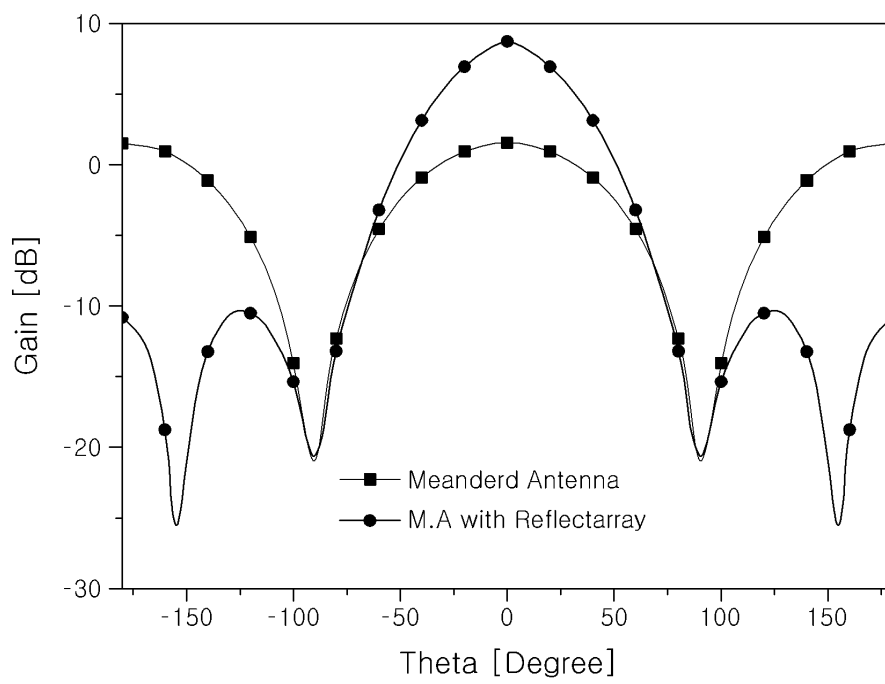
도면9



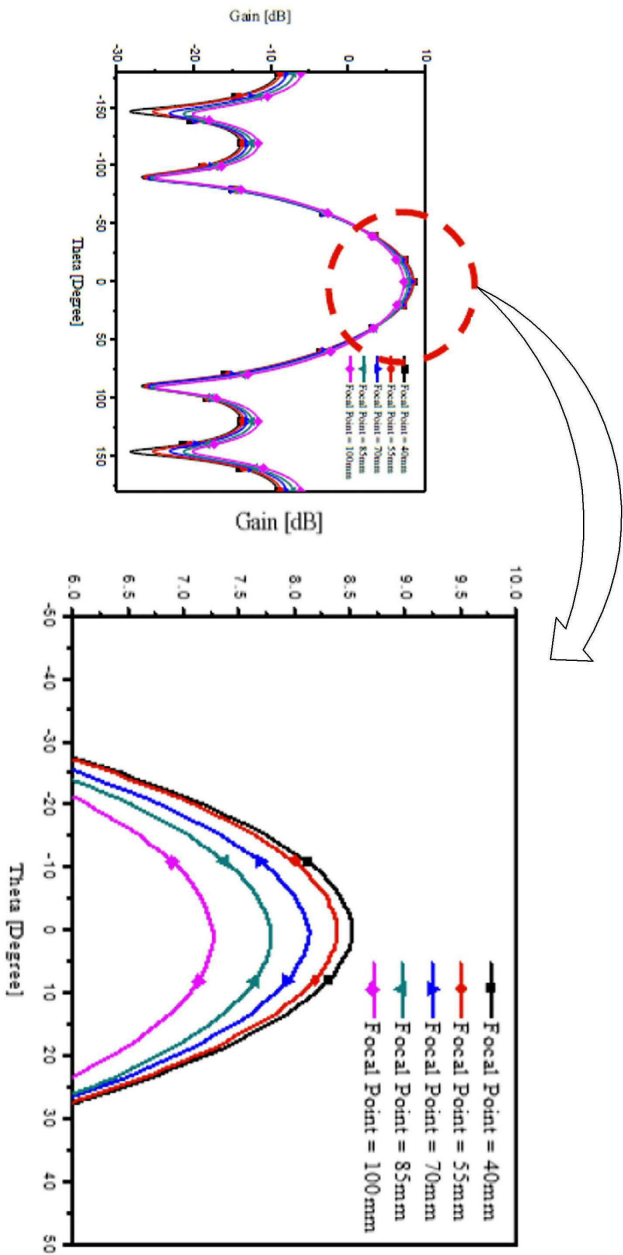
도면10



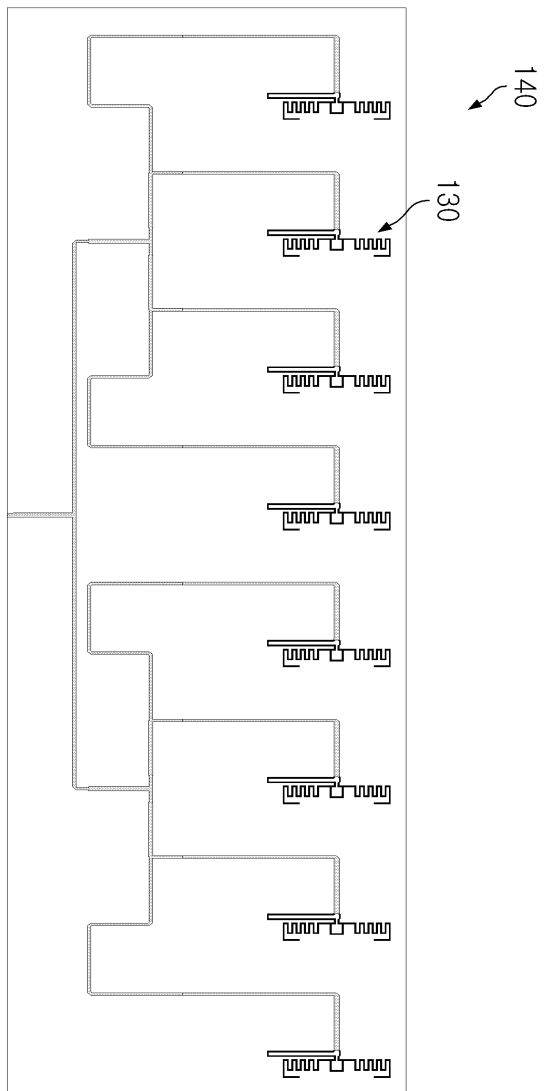
도면11



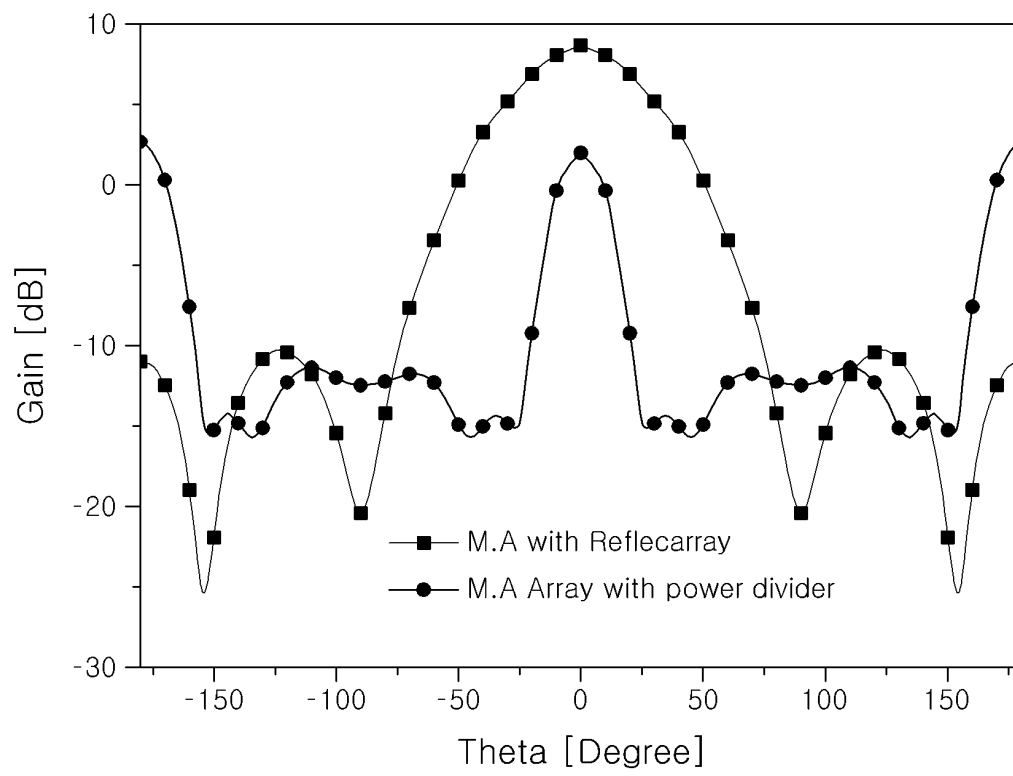
도면12



도면13



도면14



도면15

