



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0068782
(43) 공개일자 2013년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 1/38 (2006.01) H01Q 1/46 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0136148

(22) 출원일자 2011년12월16일

심사청구일자 2011년12월16일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

우중명

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108동 201호

(74) 대리인

이은철

전체 청구항 수 : 총 8 항

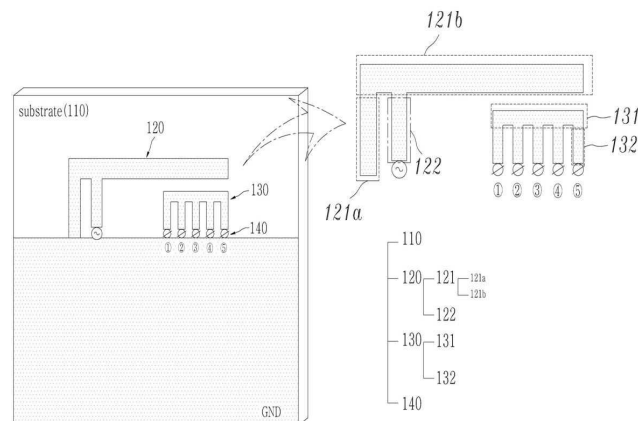
(54) 발명의 명칭 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나

(57) 요약

본 발명은 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나에 관한 것으로서, 능동 스위치를 이용하여 무급전 소자 및 접지면 간의 단락 여부 및 단락 위치를 조절하여 외부영향에 대한 입력 임피던스 및 공진 주파수를 보상시킴으로써, 안테나의 최적의 기능으로 유지시키도록 함에 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 소정의 유전율을 가지며, 접지면이 일면 또는 양면에 형성되어 있는 기판; 상기 기판의 앞면에 형성되어 있는 접지면으로부터 역 F 자로 연장 형성되어 있는 방사 소자; 및 상기 방사 소자의 주위에 위치하는 무급전 소자; 를 포함하되, 상기 무급전 소자 및 접지면 간의 단락 여부 및 단락 위치에 따라 입력 임피던스 및 공진 주파수가 변화되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

무급전 소자를 이용한 적응형 안테나에 있어서,

소정의 유전율을 가지며, 접지면(GND)이 일면 또는 양면에 형성되어 있는 기관(110);

상기 기관(110)의 앞면에 형성되어 있는 접지면(GND)으로부터 역 F 자로 연장 형성되어 있는 방사 소자(120); 및

상기 방사 소자(120)의 주위에 위치하는 무급전 소자(130); 를 포함하되,

상기 무급전 소자(130) 및 접지면(GND)간의 단락 여부 및 단락 위치에 따라 입력 임피던스 및 공진 주파수가 변화되는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방사 소자(120)는,

상기 기관(110)의 앞면에 형성되는 접지면(GND)으로부터 역 'L' 자로 연장 형성되는 제 1 소자(121)와, 상기 접지면(GND)으로부터 연장 형성되어 상기 제 1 소자(121)로 연결되는 제 2 소자(122)를 포함하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 소자(121)는,

상기 접지면(GND)으로부터 수직하게 연장된 수직소자(121a) 및 상기 수직소자(121a)의 끝단에서 접지면(GND)과 수평하게 연장 형성된 수평소자(121b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 소자(122)는,

급전점(FP, feeding point)을 마련하고 있는 급전선로인 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 무급전 소자(130)는,

상기 접지면(GND)과 방사 소자(120)의 수평소자(121b) 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 무급전 소자(130)는,

상기 방사 소자(120)의 제 1 소자(121)의 수평소자(121b)와 평행하게 형성된 무급전 수평소자(131)와, 상기 무급전 수평소자(131)로부터 수직하게 상기 접지면(GND) 방향인 하측방향으로 연장된 다수의 수직단자(132)를 포함하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 무급전 소자(130)와 접지면(GND)을 단락시키는 스위치(140); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 스위치(140)는,

능동 소자를 이용한 능동 스위치인 것을 특징으로 하는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 소형 무선 정보기기에 탑재되는 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 무급전 소자에 스위치 기능을 부가하여, 외부 영향에 의한 안테나의 입력 임피던스 변화 및 공진 주파수 변화를 보상시킴으로써 최적의 안테나 기능을 유지시켜 주는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 핸드폰과 같은 소형 무선 정보기기에는 여러 부품들이 고밀도로 집적되어 있으며, 다양하고 복잡적으로 기능이 발휘되고 있다. 또한, 이러한 소형 무선 정보기기가 다양한 무선기능을 수행하기 위해 탑재 안테나도 다양하며, 좁은 공간에 위치시키고자 소형, 평면형 등으로 변화되고 있다. 소형 무선 정보기기는 사용되고 있는 주파수의 파장에 비해 상대적으로 그 크기가 크지 않아 인체인 손, 두부 등의 근접으로 안테나의 성능이 크게 변화되어 통신의 품질을 저하시키는 원인이 되고 있다. 따라서, 이러한 소형 무선 정보기기에 탑재된 안테나의 성능에 미치는 외부 영향을 억제 또는 최소화가 가능한 안테나의 개발이 요구된다.

[0003] 또한, 소형 무선 정보기기 등에 탑재되어 있거나 좁은 공간에 배치되어 있는 안테나가 외부로부터의 인체(손, 두부, 귀 등)나 임의의 물체가 근접되었을 경우 안테나의 특성변화를 방지하기 위해, 종래기술은 안테나 급전선로 상에 집중소자인 캐패시터나 인덕터를 이용하여 강제로 안테나 입력 임피던스를 매칭시키고, 이러한 집중소자를 복수 개 설치하여 외부영향에 따라 집중소자를 능동적으로 선택함으로써 안테나 성능 열화를 억제 또는 제거하고자 한다. 그러나, 이러한 기술은 집중소자 설치공간이 크게 필요하며 다수의 부품이용으로 신뢰성 저하를 나타낼 수 있고 능동적 선택을 위한 회로가 복잡하여 고가인 단점이 있다. 또한, 이러한 방법은 주파수 복원시 대역폭이 좁아지거나 반사손실이 커질 수도 있다.

[0004] 한편, 도 1 에 도시된 바와 같이 프린트형 역 F 안테나와 관련해서는, 본 출원인의 한국공개특허 10-2001-0003035호(이하, '선행문헌') 외에 다수 출원 및 공개되어 있다.

[0005] 선행문헌은, 인쇄기법에 의해 안테나를 구성할 수 있으므로 낮은 자세, 좁은 설치 공간 이용가능, 비용절감, 2 개 편파특성 및 접지면 영향 억제효과로부터 2개의 거의 전방향성 패턴 특성을 얻을 수 있는 장점이 있다.

[0006] 그러나, 이와 같은 안테나는 종래 안테나들과 마찬가지로 안테나 주변에 유전체, 금속 등의 다른 물체가 근접되

면 안테나의 입력 임피던스가 변화되며, 공진주파수 변이도 생겨 일반적으로 설계주파수에서 안테나 기능의 열화 현상이 나타나게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 능동 스위치를 이용하여 무급전 소자 및 접지면 간의 단락 여부 및 단락 위치를 조절하여 외부영향에 대한 입력 임피던스 및 공진 주파수를 보상시킴으로써, 안테나의 최적의 기능으로 유지시키도록 함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나에 관한 것으로서, 소정의 유전율을 가지며, 접지면이 일면 또는 양면에 형성되어 있는 기관; 상기 기관의 앞면에 형성되어 있는 접지면으로부터 역 F 자로 연장 형성되어 있는 방사 소자; 및 상기 방사 소자의 주위에 위치하는 무급전 소자; 를 포함하되, 상기 무급전 소자 및 접지면 간의 단락 여부 및 단락 위치에 따라 입력 임피던스 및 공진 주파수가 변화되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한 상기 방사 소자는, 상기 기관의 앞면에 형성되는 접지면으로부터 역 'L' 자로 연장 형성되는 제 1 소자와, 상기 접지면으로부터 연장 형성되어 상기 제 1 소자로 연결되는 제 2 소자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한 상기 제 1 소자는, 상기 접지면으로부터 수직하게 연장된 수직소자 및 상기 수직소자의 끝단에서 접지면과 수평하게 연장 형성된 수평소자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 상기 제 2 소자는, 급전점(FP, feeding point)을 마련하고 있는 급전선로인 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한 상기 무급전 소자는, 상기 접지면과 방사 소자의 수평소자 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 상기 무급전 소자는, 상기 방사 소자의 제 1 소자의 수평소자와 평행하게 형성된 무급전 수평소자와, 상기 무급전 수평소자로부터 수직하게 상기 접지면 방향인 하측방향으로 연장된 다수의 수직단자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한 상기 무급전 소자와 접지면을 단락시키는 스위치; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고 상기 스위치는, 능동 소자를 이용한 능동 스위치인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 능동 스위치를 이용하여 무급전 소자와 접지면 간의 단락 여부 및 단락 위치가 조절하여 외부영향에 대한 입력 임피던스 및 공진 주파수를 보상시킴으로써, 안테나의 최적의 기능으로 유지시킬 수 있다. 따라서, 외부영향을 억제 또는 제거할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은 종래 프린트형 역 F 안테나에 관한 구성도.

도 2 내지 도 3 은 본 발명에 따른 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나에 관한 구성도.

도 4 는 본 발명에 따른 시뮬레이션 및 측정 반사손실 결과 그래프.

도 5 내지 도 13 은 본 발명에 따른 원리를 적용한 안테나들을 보이는 일예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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.

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0020] 이하, 본 발명에 따른 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나에 관하여 도 2 내지 도 13 을 참조하여 설명하면 다

음과 같다.

- [0021] 도 2 내지 도 3 은 본 발명에 따른 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나(100)에 관한 구성도로서, 도시된 바와 같이 기관(110), 방사 소자(120), 무급전 소자(130) 및 스위치(140)를 포함한다. 이때, 입력 임피던스 변화나 공진주파수 편이 문제를 해결하고자, 도시된 바와 같이 2GHz대역에서, 방사 소자와 접지면 사이에 무급전 소자를 위치시켰다.
- [0022] 구체적으로, 기관(110)은 소정의 유전율을 가지며, 접지면(GND)이 일면 또는 양면에 형성되어 있다.
- [0023] 방사 소자(120)는 상기 기관(110)의 앞면에 형성되어 있는 접지면(GND)으로부터 역 F 자로 연장 형성되어 있다.
- [0024] 구체적으로, 방사 소자(120)는 상기 기관(110)의 앞면에 형성되는 접지면(GND)으로부터 역 'L' 자로 연장 형성되는 제 1 소자(121)와, 급전점(FP, feeding point)을 마련하고 있는 급전선로가 상기 접지면(GND)으로부터 연장 형성되어 상기 제 1 소자(121)로 연결되는 제 2 소자(122)를 포함한다.
- [0025] 이때, 제 1 소자(121)는 상기 접지면(GND)으로부터 수직하게 연장된 수직소자(121a) 및 상기 수직소자(121a)의 끝단에서 접지면(GND)과 수평하게 연장 형성된 수평소자(121b)를 포함한다.
- [0026] 무급전 소자(130)는 상기 방사 소자(120)의 주위, 바람직하게 상기 방사 소자(120)의 수평소자(121b)와 접지면(GND) 사이에 위치한다.
- [0027] 이때, 무급전 소자(130)는 상기 수평소자(121b)와 평행하게 형성된 무급전 수평소자(131)와, 상기 무급전 수평소자(131)로부터 수직하게 상기 접지면(GND) 방향인 하측방향으로 연장된 다수의 수직단자(132)를 포함한다.
- [0028] 이때, 시뮬레이션 결과를 도 4 에 나타내었다.
- [0029] 무급전 소자(130)의 수직단자(132)와 접지면(GND) 사이의 좁은 간격을 상기 도 3 에 도시된 바와 같이, ①번 위치에서부터 ⑤번 위치까지 순차적으로 인위적 단락시키면, 안테나의 반사손실이 순차적으로 변한다. 여기서, 단락 위치에 따라 공진주파수가 1.98GHz로부터 2.16GHz까지 대역폭을 큰 변화 없이 유지하면서 공진주파수가 변화됨을 확인할 수 있다.
- [0030] 그 원리는 안테나 방사소자와 접지면 사이의 분포된 에너지를 무급전 소자로 인해 기존 에너지양의 변화를 가져오며, 방사소자 끝단과 접지면 사이에서 전계에너지가 크게 분포하고 있어서, 단락위치가 ⑤번 쪽으로 변화됨에 따라 전계에너지 변화량이 커져 주파수가 하향되게 된다. 이는 외부영향에 의한 입력 임피던스 변화 및 공진주파수 편이를 무급전 소자(130)와 접지면(GND) 사이의 단락위치를 선택함으로써 외부영향에 상응하게 보상 가능함을 나타내고 있다. 또한, 대역폭과 반사손실의 큰 변화 없이 주파수 수평이동이 가능한 장점이 있다.
- [0031] 한편, 본 발명에 따른 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나(100)는, 무급전 소자(130)와 접지면(GND) 사이의 인위적 단락을 능동소자에 의한 스위치(140)를 적용시키고, 스위치 개폐를 외부영향에 보상이 되게끔 능동적으로 조절함으로써 안테나의 성능을 실시간으로 유지시킬 수 있다.
- [0032] 도 5 내지 도 13 에는 이러한 원리를 적용한 예들을 나타낸 것으로서, 도시된 바와 같이 평면 'L' 자형 및 입체 모노폴 등의 안테나에 적용 가능하도록, 기관(110), 방사 소자(120), 무급전 소자(130)의 형태와 위치는 다양하게 설계 변경할 수 있다.
- [0033] 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.

부호의 설명

[0034] 100: 무급전 소자를 이용한 적응형 안테나

110: 기관

120: 방사 소자

130: 무급전 소자

140: 스위치

121: 제 1 소자

122: 제 2 소자

121a: 수직소자

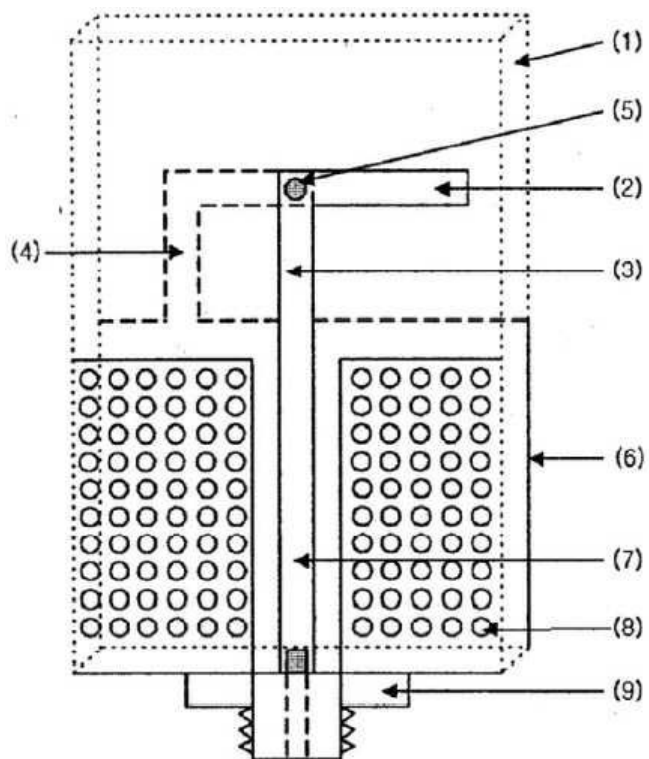
121b: 수평소자

131: 무급전 수평소자

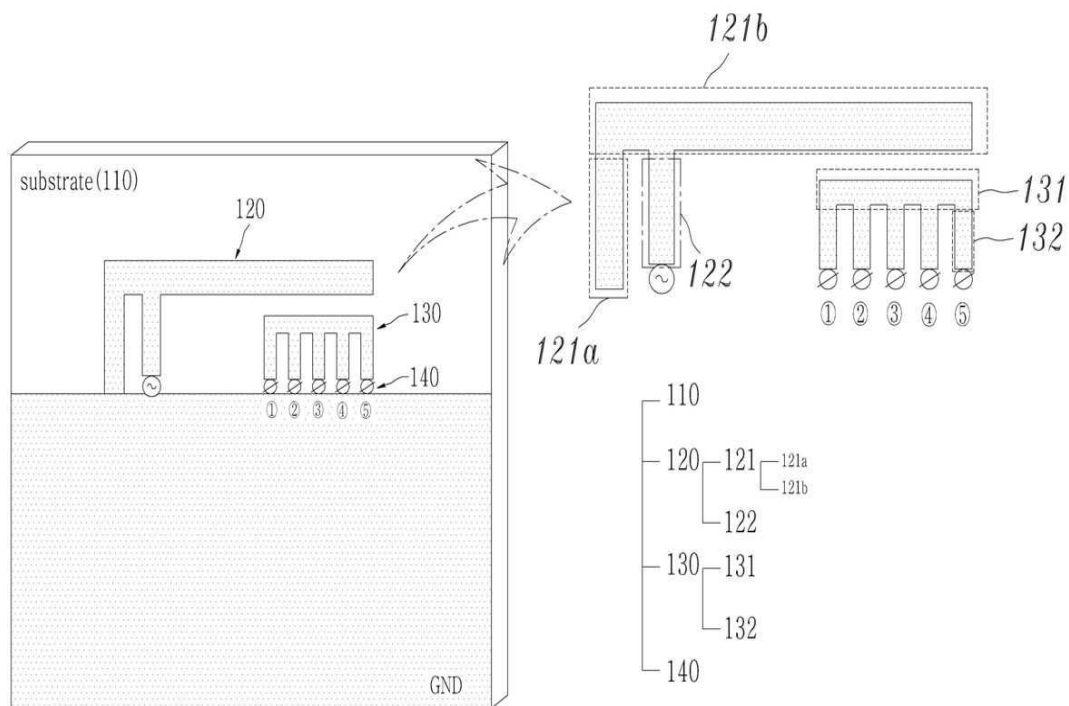
132: 수직단자

도면

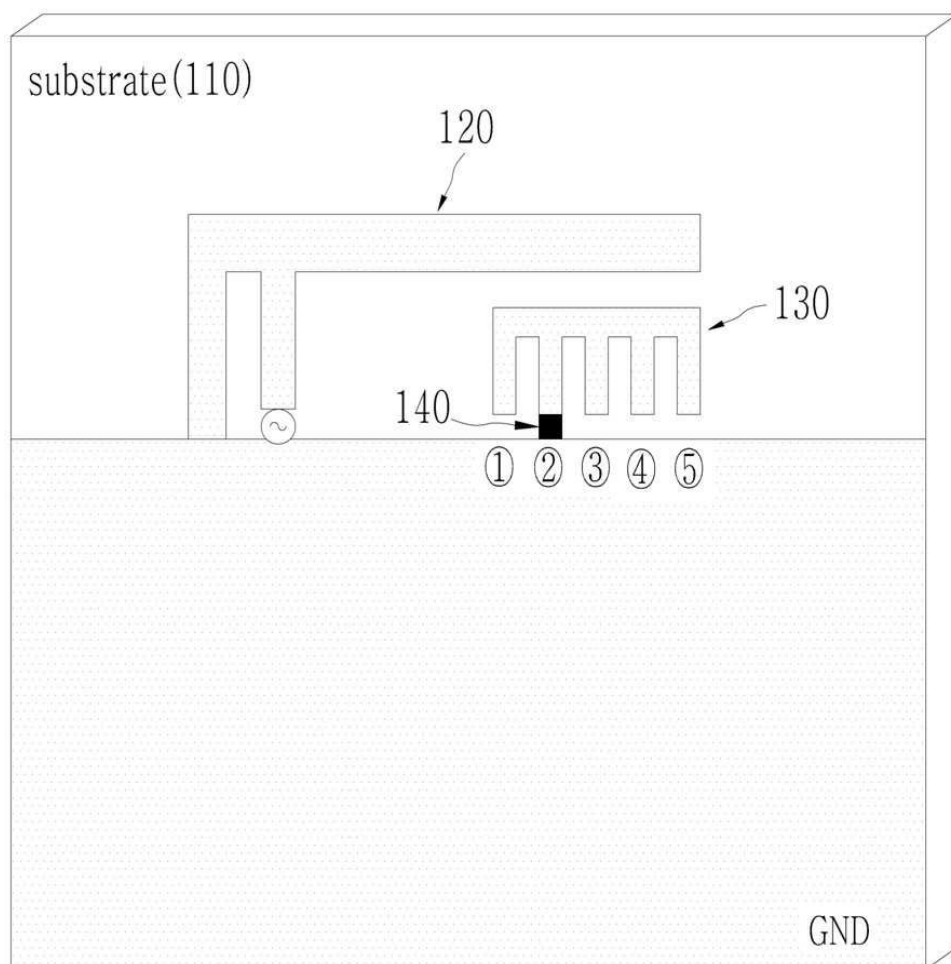
도면1



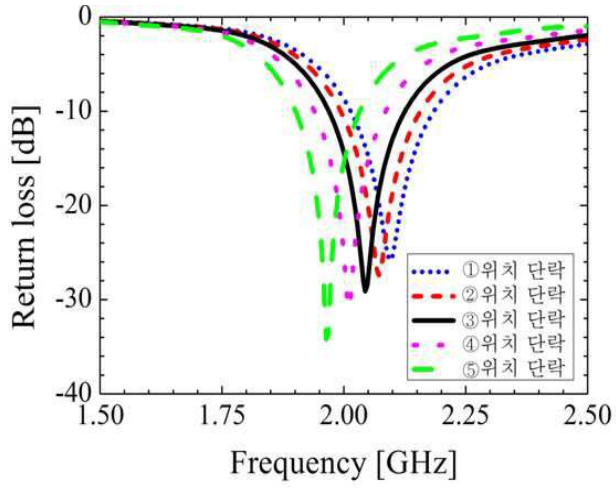
도면2



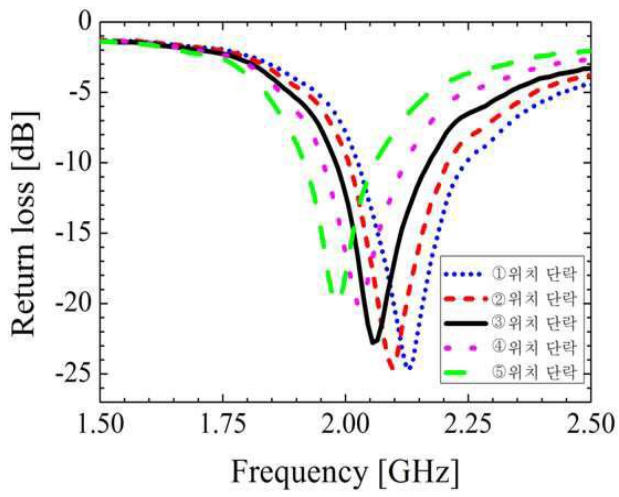
도면3



도면4

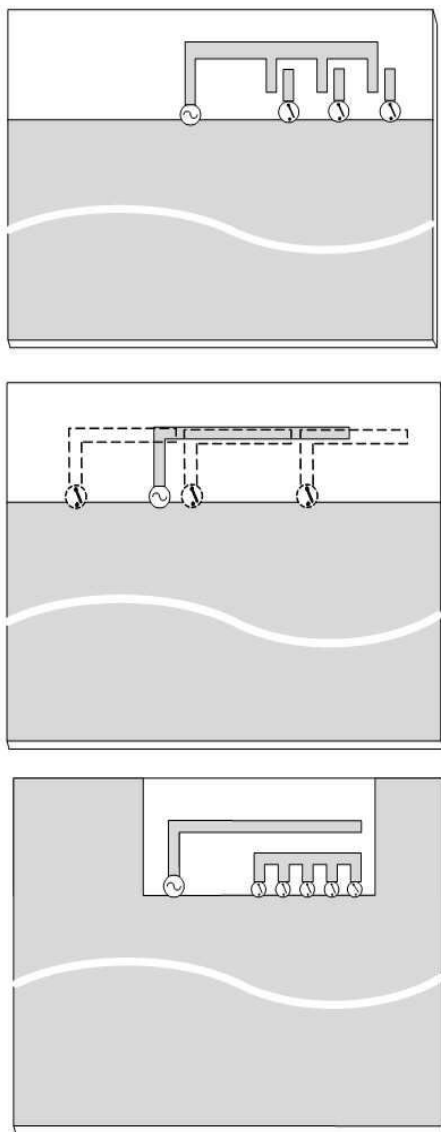


(a) 시뮬레이션

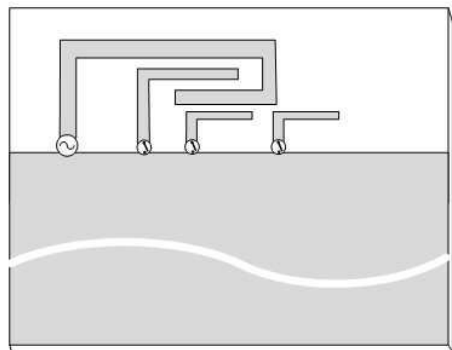
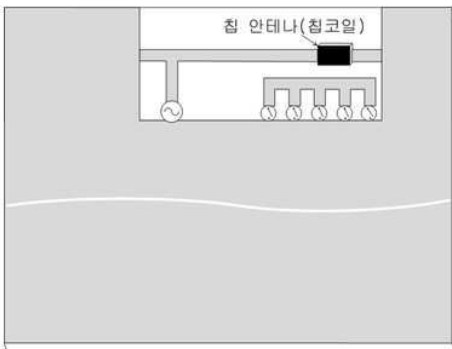
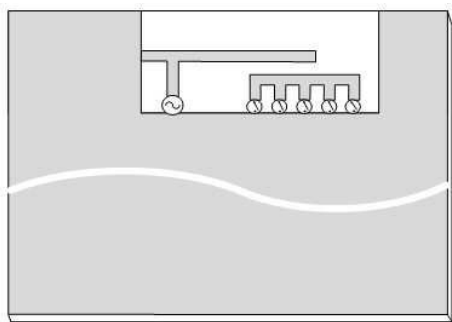


(b) 측정

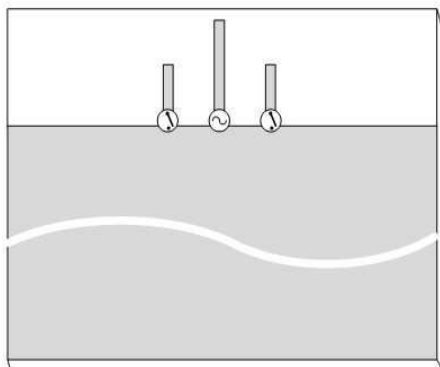
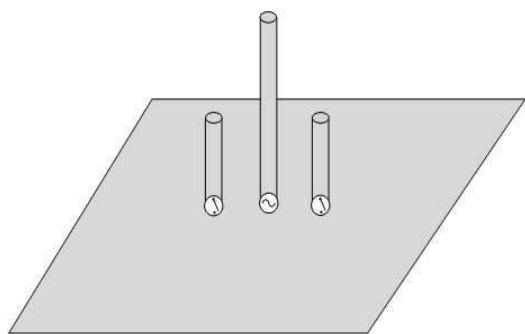
도면5



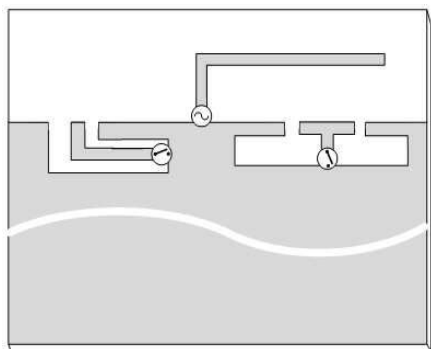
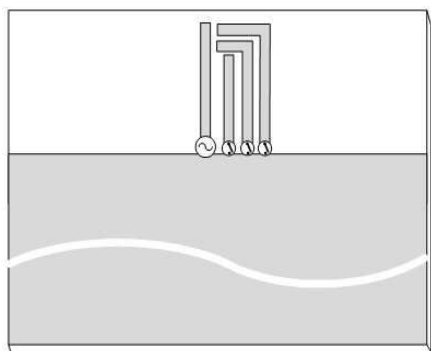
도면6



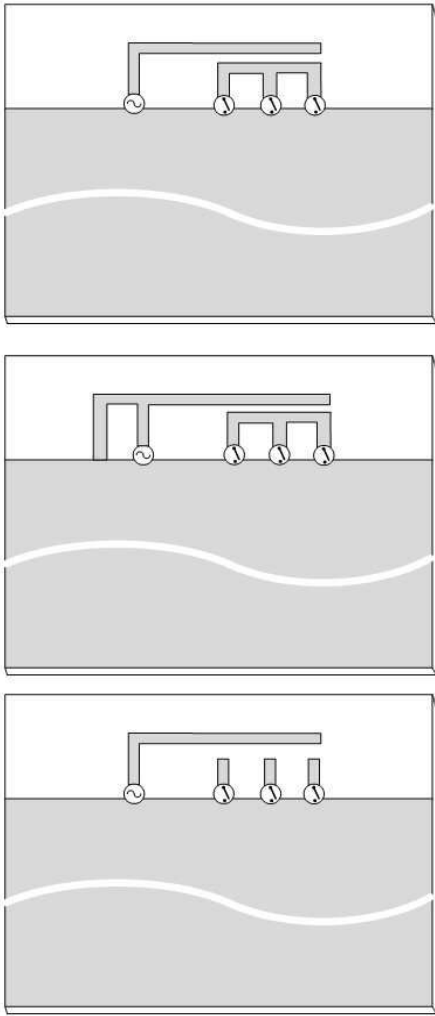
도면7



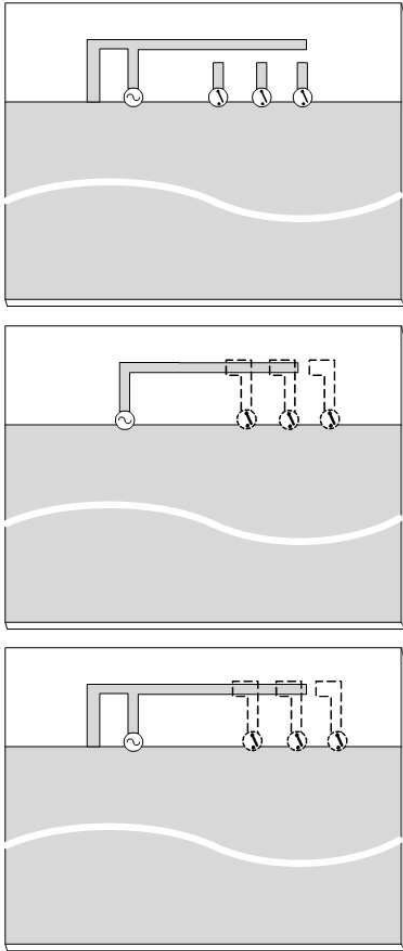
도면8



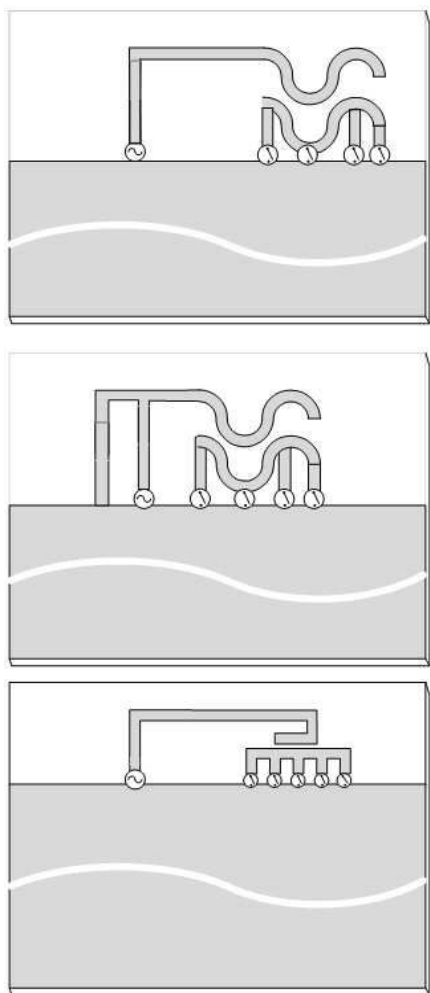
도면9



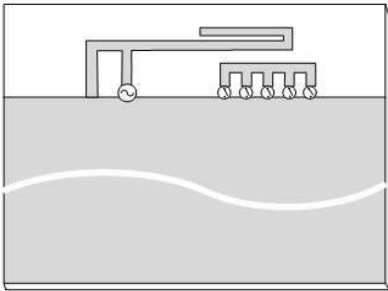
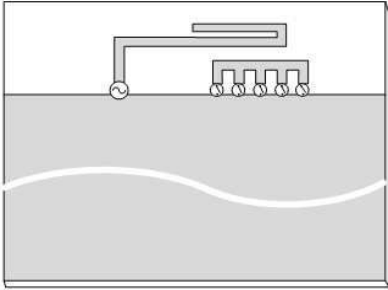
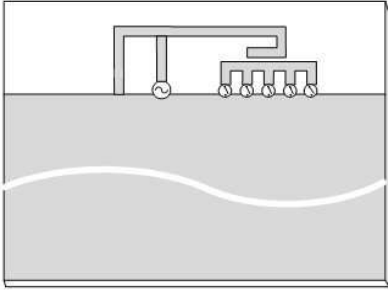
도면10



도면11



도면12



도면13

