



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월16일
(11) 등록번호 10-1319216
(24) 등록일자 2013년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0053166
(22) 출원일자 2012년05월18일
심사청구일자 2012년05월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090109378 A*
JP2009033716 A*
JP07015225 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
홍익대학교 산학협력단

(72) 발명자
추호성

조용수

변강일

(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 변종길

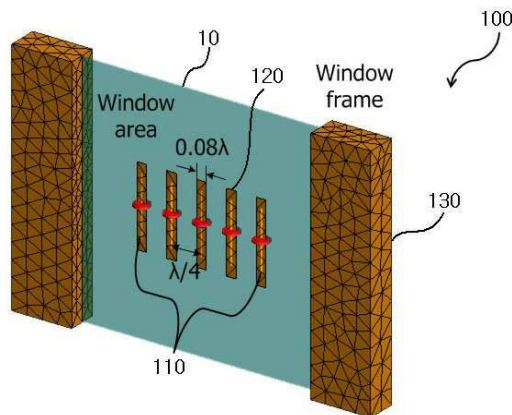
(54) 발명의 명칭 빌딩 윈도우 안테나

(57) 요약

본 발명은 빌딩 윈도우 안테나에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 빌딩에 설치되어 있는 윈도우에 부착되는 빌딩 윈도우 안테나에 있어서, 상기 윈도우의 제1 면에 형성되는 안테나 패턴, 및 상기 제1 면의 반대측 면인 제2 면에 형성되어 상기 제1 면의 외측 방향으로 상기 안테나 패턴의 지향성을 높이는 반사 패턴을 포함하는 빌딩 윈도우 안테나를 제공한다.

상기 빌딩 윈도우 안테나에 따르면, 빌딩의 윈도우에 부착되어 빌딩의 유리를 유전체로 이용하여 동작함에 따라 빌딩의 미관을 개선할 수 있고 안테나 장착을 위한 공간 확보가 용이하며 외부 환경에 강인하여 내구성이 우수하고 안테나 설치 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

빌딩에 설치되어 있는 윈도우에 부착되는 빌딩 윈도우 안테나에 있어서,
 상기 윈도우의 제1 면에 형성되는 안테나 패턴; 및
 상기 제1 면의 반대측 면인 제2 면에 형성되어 상기 제1 면의 외측 방향으로 상기 안테나 패턴의 지향성을 높이는 반사 패턴을 포함하며,
 상기 반사 패턴은,
 상기 제2 면의 전체에 대해 서로 이격된 매트릭스 형태로 복수 개로 배열되어 상기 제2 면에서 상기 안테나 패턴을 간헐적으로 커버하는 빌딩 윈도우 안테나.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 안테나 패턴은,
 상기 제1 면에 인쇄되는 도전성 패턴인 빌딩 윈도우 안테나.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
 상기 안테나 패턴은,
 바이폴라 구조를 가지는 복수의 안테나가 일정 간격으로 이격되어 배열되어 형성된 안테나 패턴부, 그리고
 상기 안테나 패턴부에 전력을 공급하고, 외부로부터 신호를 수신하는 보조 모듈을 포함하는 배열 안테나 형태인 빌딩 윈도우 안테나.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
 상기 복수의 안테나는,
 $\lambda/4$ 간격으로 이격되어 배열되며, 상기 λ 는 안테나의 공진 주파수에 대응되는 파장인 빌딩 윈도우 안테나.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,
 상기 윈도우를 상기 빌딩에 고정시키는 윈도우 프레임은,
 도전성 재료로 형성된 빌딩 윈도우 안테나.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
 상기 안테나 패턴은,

상기 빌딩 내부에 존재하는 적어도 하나의 사용자 단말기 또는 상기 빌딩 외부에 존재하는 적어도 하나의 기지국과 MIMO, 다이버시티, 빔 포밍 방식 중 적어도 하나의 방식으로 통신을 수행하는 빌딩 윈도우 안테나.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 빌딩 윈도우 안테나에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 빌딩의 윈도우를 유전체로 하여 동작하는 빌딩 윈도우 안테나에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 빌딩과 모바일 사용자가 밀집한 도심 지역에서는 신호의 수신 감도와 수신율을 높이기 위해 빌딩의 외벽 또는 옥상에 다수의 중계용 안테나를 장착하여 사용하고 있다. 빌딩 중계기에 대한 배경 기술로는 국내특허공개 제10-2010-0054553호가 있다.

[0003] 중계용 안테나는 주로 작은 전력의 신호를 수신하여 증폭한 후에 재 송신하는 역할을 하며, 만약 신호를 특정 방향으로부터 수신하거나 송신해야 하는 경우 안테나의 지향성을 높이기 위해 폴 타입 또는 패치 타입의 안테나를 배열하여 사용한다.

[0004] 하지만 이렇게 외부로 돌출된 중계용 안테나는 강수 및 강설, 바람 등의 외부 환경에 노출되어 있으므로 안테나의 내구성이 떨어진다. 따라서 대부분의 중계용 안테나는 레이돔을 이용하여 안테나 방사부 및 회로를 보호하고 방수 처리를 하며, 강한 바람에도 안테나가 흔들리지 않도록 단단하고 내구성이 강한 거치대를 이용하여 고정하므로 설치 비용이 증가하게 된다.

[0005] 최근에는 빠른 데이터 통신을 위한 다중 안테나 시스템인 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 안테나, 스마트 빔조향 안테나 및 다이버시티 안테나에 대한 필요성이 증대되어 더 많은 수의 안테나를 필요로 하므로, 이러한 외부 돌출형 안테나의 문제점을 개선하고 빌딩의 미관을 개선하며 낮은 비용으로 다중 안테나 시스템을 구현할 수 있는 새로운 기술에 대한 요구가 증대되고 있다.

[0006] 뿐만 아니라 작은 공간에 다수의 안테나가 밀집하여 장착되면 안테나 간 간섭이 증가하여 안테나의 송수신 성능이 저하될 수 있으므로 다수의 안테나 설치를 위한 공간 확보에도 용이하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 빌딩의 윈도우에 부착되어 빌딩의 유리를 유전체로 이용하여 동작하는 빌딩 윈도우 안테나를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 빌딩에 설치되어 있는 윈도우에 부착되는 빌딩 윈도우 안테나에 있어서, 상기 윈도우의 제1 면에 형성되는 안테나 패턴, 및 상기 제1 면의 반대측 면인 제2 면에 형성되어 상기 제1 면의 외측 방향으로 상기 안테나 패턴의 지향성을 높이는 반사 패턴을 포함하는 빌딩 윈도우 안테나를 제공한다.

[0009] 여기서, 상기 안테나 패턴은, 상기 제1 면에 인쇄되는 도전성 패턴일 수 있다.

[0010] 또한, 상기 안테나 패턴은, 바이폴라 구조를 가지는 복수의 안테나가 일정 간격으로 이격되어 배열되어 형성된 안테나 패턴부, 그리고 상기 안테나 패턴부에 전력을 공급하고, 외부로부터 신호를 수신하는 보조 모듈을 포함할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 복수의 안테나는, $\lambda/4$ 간격으로 이격되어 배열되고, 상기 λ 는 안테나의 공진 주파수에 대응되는 파장일 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 반사 패턴은, 상기 안테나 패턴이 형성된 제1 면의 위치에 대응되는 상기 제2 면의 위치에 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 반사 패턴은, 상기 제2 면의 전체에 대해 서로 이격된 매트릭스 형태로 복수 개로 배열되어 상기 제

2 면에서 상기 안테나 패턴을 간헐적으로 커버할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 윈도우를 상기 빌딩에 고정시키는 윈도우 프레임은, 도전성 재료로 형성될 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 안테나 패턴은, 상기 빌딩 내부에 존재하는 적어도 하나의 사용자 단말기 또는 상기 빌딩 외부에 존재하는 적어도 하나의 기지국과 MIMO, 다이버시티, 빔 포밍 방식 중 적어도 하나의 방식으로 통신을 수행할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 빌딩 윈도우 안테나에 따르면, 빌딩의 윈도우에 부착되어 빌딩의 유리를 유전체로 이용하여 동작함에 따라 빌딩의 미관을 개선할 수 있고 안테나 장착을 위한 공간 확보가 용이하며 외부 환경에 강인하여 내구성이 우수하고 안테나 설치 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예를 위한 빌딩 윈도우 안테나의 설치 개념도이다.

도 2는 본 발명이 적용 가능한 MIMO 시스템의 구현도이다.

도 3은 본 발명이 적용 가능한 다이버시티 시스템의 구현도이다.

도 4는 본 발명이 적용 가능한 스마트 안테나의 빔조향 시스템의 구현도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 빌딩 윈도우 안테나의 개념도이다.

도 6은 도 5의 윈도우 부분의 종단면도이다.

도 7은 도 5의 반사 패턴의 두 실시예를 나타내는 도면이다.

도 8은 도 5에서 반사 패턴이 제거된 형태의 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 개별 안테나의 반사계수(Reflection Coefficient)를 나타낸다.

도 10은 도 8에 도시된 5개의 안테나에 서로 다른 위상차를 인가할 경우 변화하는 빔조향 패턴을 나타낸다.

도 11는 도 5의 빌딩 윈도우 안테나의 시뮬레이션 결과를 나타낸다.

도 12 및 도 13은 본 발명이 적용 가능한 빌딩 내부에서의 신호 송수신을 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0019] 본 발명은 빌딩에 설치되어 있는 윈도우에 부착되어 빌딩의 유리를 유전체로 이용하여 동작하는 빌딩 윈도우 안테나에 관한 것으로서, 빌딩의 외부 또는 내부에서의 신호 중계뿐만 아니라 빌딩의 내부와 외부 상호 간의 신호 중계를 수행하는 용도로 사용될 수 있다.

[0020] 이러한 빌딩 윈도우 안테나는 최근 관심이 높아진 다중 안테나를 이용한 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템, 스마트 빔조향 시스템, 그리고 다이버시티(Diversity) 시스템에 적용 가능하다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예를 위한 빌딩 윈도우 안테나의 설치 개념도이다. DI는 빌딩의 윈도우에 부착된 안테나와 빌딩 외부에 존재하는 기지국(BS:Base Station) 간의 신호 송수신 시스템을 나타낸 모식도에 해당된다. 빌딩의 유리 표면에 위치하는 빌딩 윈도우 안테나는 빌딩 간 송신되는 신호 또는 다수의 사용자가 밀집한 지역으로 송신되는 신호를 외부의 기지국으로부터 수신하거나 수신된 신호를 재송신하는 역할을 한다. 이러한 빌딩 윈도우 안테나는 여러 층의 윈도우에 설치될 수 있고 빌딩의 여러 측면에 대해 설치될 수 있다.

[0022] 도 2는 본 발명이 적용 가능한 MIMO 시스템의 구현도이다. 도 2의 (a)는 최근 빠른 데이터 통신을 위해 요구되는 MIMO 시스템을 본 발명에 적용한 것으로서 다수의 빌딩 윈도우 안테나는 다수의 기지국과 신호를 송수신하는 역할을 한다. 도 2의 (b)는 도 2의 (a)에 대한 MIMO 윈도우 안테나의 통신 시스템의 모식도로서 안테나의 개수가 늘어날수록 채널 용량이 증가하게 된다.

[0023] 도 3은 본 발명이 적용 가능한 다이버시티 시스템의 구현도이다. 다이버시티 시스템은 안테나의 수신 영역 증대

를 위한 것이다. 도 3의 (a)는 다수의 윈도우 안테나를 사용하여 안테나의 수신 영역을 넓히고, 각각의 윈도우 안테나에 인가되는 신호의 세기를 비교하여 가장 센 전력을 수신한 안테나의 신호를 선택적으로 사용하는 방식을 이용한다. 이러한 도 3의 (a)의 구성은 1개의 기지국을 송신부로 하고 2개의 빌딩 윈도우 안테나를 수신부로 한 예이다. 도 3의 (b)는 도 3의 (a)에 도시된 다이버시티 윈도우 안테나의 통신 시스템의 모식도로서, 안테나 사이의 상관계수(correlation)가 낮을수록 높은 성능을 가진다.

[0024] 도 4는 본 발명이 적용 가능한 스마트 안테나의 빔조향 시스템의 구현도이다. 빔조향을 위해서는 다수의 안테나에 인가되는 위상을 조절하여 안테나의 빔이 원하는 대상이 위치한 방향으로 방사하도록 한다.

[0025] 상기 도 2 내지 도 4에 도시된 MIMO 시스템, 다이버시티 시스템, 빔조향 시스템의 기본 원리는 기존에 공지된 방식에 해당하므로 이에 관한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도 2 내지 도 4에 도시된 빌딩 윈도우 안테나의 형태와 크기는 단지 실시예에 불과한 것으로서, 안테나 패턴의 설계, 사용 주파수 대역, 안테나 패턴을 구성하는 도전성 재료의 종류 등에 따라 다양한 변형예가 존재할 수 있음은 물론이다.

[0026] 이하에서는 상기와 같은 다양한 예로 적용 가능한 본 발명의 실시예에 따른 빌딩 윈도우 안테나의 구성에 관하여 알아본다.

[0027] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 빌딩 윈도우 안테나의 개념도이다. 이러한 도 5는 빌딩 윈도우 안테나의 시뮬레이션 구조에 해당된다. 도 6은 도 5의 윈도우 부분의 종단면도이다. 상기 빌딩 윈도우 안테나(100)는 안테나 패턴(110), 반사 패턴(120)을 포함한다.

[0028] 상기 안테나 패턴(110)은 상기 윈도우(10)의 양면 중 제1 면(도면 상에서 윈도우(10)의 앞면 부분)에 형성되는 부분으로서 실제 안테나 역할을 수행하는 부분이다. 이러한 안테나 패턴(110)은 상기 제1 면에 인쇄되는 도전성 패턴일 수 있다. 이 도전성 패턴을 형성하는 도전성 재료는 기 공지된 다양한 안테나 패턴용 소재가 적용될 수 있다.

[0029] 이러한 안테나 패턴(110)은 바이폴라 구조를 가지는 복수의 안테나(ex, 5개의 안테나)가 일정 간격으로 이격되어 배열되어 형성된 안테나 패턴부의 구성과, 상기 안테나 패턴부에 전력을 공급하고 외부로부터 신호를 수신하는 보조 모듈(미도시)을 포함하여 구성된다. 상기 보조 모듈(미도시) 또한 인쇄 또는 부착 가능한 도전성 패턴 형태로 설계될 수 있다.

[0030] 도 5의 경우 안테나 패턴부를 형성하는 5 개의 안테나가 서로 $\lambda/4$ 간격으로 이격되어 배열된 형태를 갖는다. 여기서 λ 는 상기 안테나 패턴부의 공진 주파수에 대응되는 파장이다.

[0031] 이러한 안테나 패턴(110)은 앞서 설명한 바와 같이, 상기 빌딩 내부에 존재하는 적어도 하나의 사용자 단말기 또는 상기 빌딩 외부에 존재하는 적어도 하나의 기지국과 MIMO, 다이버시티, 빔 포밍 방식 중 적어도 하나의 방식으로 통신을 수행할 수 있다.

[0032] 본 발명에서 상기 윈도우(10)를 상기 빌딩에 고정시키는 윈도우 프레임(130)은 도전성 재료로 형성된다. 이러한 윈도우 프레임(130) 또한 안테나 패턴(110)의 외곽에 위치하여 안테나의 성능에 영향을 미친다.

[0033] 상기 반사 패턴(120)은 상기 제1 면의 반대측 면인 제2 면(도면 상에서 윈도우(10)의 뒷면 부분)에 형성되어 상기 제1 면의 외측 방향 즉, 윈도우(10)의 전방으로 상기 안테나 패턴의 지향성을 높이는 부분이다. 이러한 반사 패턴(120) 또한 상기 제2 면에 부착 또는 인쇄되는 도전성 패턴일 수 있다.

[0034] 도 7은 도 4의 반사 패턴의 두 실시예를 나타내는 도면이다. 도 7의 (a)는 도 5와 같이 반사 패턴(120)이 상기 안테나 패턴(110)이 형성된 제1 면의 위치에 대응되는 제2 면의 위치에 형성된 것으로서, 상기 제2 면에서 바라봤을 때 상기 반사 패턴(120)이 상기 안테나 패턴(110)의 영역을 커버하는 형태를 갖는다. 이러한 반사 패턴(120)은 안테나 빔이 제1 면의 외부로 향하도록 하여 안테나 빔을 지향시키는 역할을 한다.

[0035] 도 7의 (b)의 경우, 상기 반사 패턴(120)은 상기 제2 면의 전체에 대해 서로 이격된 매트릭스 형태로 복수 개로 배열된 것으로서, 상기 제2 면에서 바라봤을 때 상기 안테나 패턴을 간헐적으로 커버하는 형태이다. 즉, 도 7의 (b)는 반사 패턴(120)을 주기 구조로 인쇄 또는 부착한 것이다. 이러한 도 7의 (b)와 같은 구성은 제2 면의 전체에 대한 반사 패턴(120)의 커버 영역이 확대되어 안테나 빔의 지향성이 증가하는 동시에 안테나 패턴(110)이 간헐적으로 커버되므로 안테나의 시야 확보에도 유리하다.

[0036] 도 8은 도 5에서 반사 패턴이 제거된 형태의 도면이다. 이러한 도 8은 반사 패턴이 없는 경우 본 발명의 윈도우 안테나의 성능을 모의 실험하기 위한 구성이다.

- [0037] 도 9는 도 8에 도시된 개별 안테나의 반사계수를 나타낸다. 안테나의 목표 주파수 즉, 공진 주파수는 300MHz 근방으로서 300MHz 대역에서 -10dB의 정합 결과를 보여준다. 300MHz의 주파수에 대해 λ 값은 1m이므로 도 8에서 5개의 개별 안테나 사이의 거리는 $0.25m(=\lambda/4)$ 에 해당된다. 상기와 같이 빌딩 윈도우 안테나는 상용 전자파 시뮬레이션 툴을 사용하여 성능 예측을 손쉽게 수행할 수 있으며 원하는 주파수 대역에서 -10dB의 성능을 확보할 수 있다.
- [0038] 도 10은 도 8에 도시된 5개의 안테나에 서로 다른 위상차를 인가할 경우 변화하는 빔조향 패턴을 나타낸다. 이러한 도 10은 도 5를 상부에서 바라본 평면도로서 붉은 점들은 5개의 개별 안테나를 나타내며 안테나 주변의 두 개의 직사각형 블록은 윈도우 프레임 블록 부분을 나타낸다. 도 5의 (a)의 경우 5개의 안테나가 모두 동위상(위상차 $\beta=0^\circ$)인 예이고, (b)는 5개의 안테나마다 -45° 간격으로 위상 차가 존재하는 경우로서 위상 변화를 통해 안테나 빔을 다양한 각도로 틸트시킬 수 있음을 알 수 있다. 즉, 이러한 도 10의 패턴을 보면, 도 8의 빌딩 윈도우 안테나가 빌딩 외부로의 신호 증계뿐만 아니라 빌딩 내부의 사용자에게 신호 증계가 가능함을 알 수 있다.
- [0039] 도 11는 도 5의 빌딩 윈도우 안테나의 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 시뮬레이션에 사용된 반사 패턴(120)은 안테나 패턴(110)이 형성된 제1 면과 반대면인 제2 면 상에 0.08λ 의 폭을 갖는 선로로 배치된 것이다. 시뮬레이션 결과, 반사 패턴(120) 구조가 있는 방향 즉, 제2 면의 외측 부분(안테나를 기준으로 우측 부분)에서 이득이 8dB 정도 감소한 것이 확인이 된다. 이를 통해, 반사 패턴(120)이 배치된 면과 반대 방향의 면으로의 안테나 지향성이 증가되면서 원하는 방향으로의 이득이 8dB 증가된 것을 알 수 있다. 이상과 같이, 반사 패턴(120)의 구조를 사용함으로써 한쪽 방향으로의 빔 지향성을 증대되는 빌딩 윈도우 안테나를 구현할 수 있다.
- [0040] 이러한 본 발명의 빌딩 윈도우 안테나(100)에 따르면, 빌딩의 윈도우(10)에 부착되어 빌딩의 유리를 유전체로 이용하여 동작함에 따라 빌딩의 미관을 개선할 수 있으며 안테나 장착을 위한 공간 확보가 용이하다. 또한, 본 발명에 따른 빌딩 윈도우 안테나(100)는 유리의 내측면 또는 외측면에 부착 또는 인쇄되는 형태로서 바람 등과 같은 외부 환경에 강인하여 내구성이 우수할 뿐만 아니라 안테나 설치 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.
- [0041] 상기 빌딩 윈도우 안테나는 상술한 바와 같이 다수의 안테나를 이용한 배열 안테나를 사용할 경우, 개별 안테나에 인가되는 전력의 세기, 위상차 등을 조절하여 원하는 방향으로의 빔조향이 가능하다. 이 밖에도 유리의 양면을 이용하여 안테나가 인쇄된 면과 반대 면에 선로 또는 주기 구조의 반사 패턴을 배치시켜서 윈도우를 통한 시야 확보를 하면서도 안테나의 지향성을 향상시켜서 안테나가 빌딩의 내부 또는 외부의 한 방향으로의 빔을 형성할 수 있도록 해준다.
- [0042] 도 12 및 도 13은 본 발명이 적용 가능한 빌딩 내부에서의 신호 송수신을 나타낸 개념도이다. 이러한 도 12 및 도 13은 빌딩 윈도우(10)의 표면에 위치하는 윈도우 안테나를 이용하여 빌딩 내부의 사용자 단말기로부터 송신되는 신호를 수신하거나 수신된 신호를 재송신하는 역할을 한다. 도 12 및 도 13에 도시된 안테나 패턴은 앞서 설명한 안테나 패턴과 형태만 상이할 뿐 그 역할은 동일하며 반사 패턴의 도시는 편의상 생략한 것임을 이해하여야 한다.
- [0043] 도 12의 (a)는 다중의 안테나를 윈도우(10)의 표면에 장착하여 다중 대역의 신호를 송수신하는 모식도이고, 도 12의 (b)는 배열 안테나를 이용하여 수신된 신호의 지향성을 증대하여 재송신하는 모식도이다. 도 13은 스마트 안테나의 빔조향 기법을 이용한 것으로서 외부로부터 수신된 신호를 원하는 사용자 단말기에 재송신하는 모식도이다.
- [0044] 도 14는 본 발명이 적용 가능한 빌딩 내부와 외부의 상호 간 신호 증계를 나타내는 모식도이다. 이러한 도 14 또한 반사 패턴의 도시는 생략한 것이다. 두 윈도우(10) 중에서 왼쪽 윈도우는 안테나 패턴은 빌딩 내부에 해당되는 윈도우(10)의 내측 면에 배치되고 반사 패턴은 빌딩 외부에 해당되는 윈도우의 외측 면에 각각 배치된 경우로서, 안테나 빔이 반사 패턴에 의해 빌딩 내부로 지향된 것을 확인할 수 있다. 이러한 구조는 빌딩 외부의 신호를 빌딩 내부로 수신하는 데에 보다 적합하다.
- [0045] 그 오른쪽 윈도우는 안테나 패턴은 윈도우(10)의 외측 면에 배치되고 반사 패턴은 윈도우의 내측 면에 각각 배치된 경우로서 안테나 빔이 반사 패턴에 의해 빌딩 외부로 지향된 것을 알 수 있다. 이러한 구조는 빌딩 내부의 신호를 빌딩 외부로 전송하는 데에 보다 적합하다. 이와 같이 도 14의 구조를 통해서도 다수의 윈도우 안테나를 윈도우(10)의 표면에 장착하여 빌딩 외부에서 수신한 신호를 내부로 송신하거나 빌딩 내부에서 수신한 신호를 빌딩 외부로 송신할 수 있다.
- [0046] 이러한 본 발명에 따른 빌딩 윈도우 안테나(100)는 빌딩 외부에서의 신호 증계 및 내부의 사용자 간 신호 증계가 가능하며 다수의 안테나를 사용하여 빌딩의 내부와 외부 상호 간의 신호를 증계할 수 있다. 또한, 다수의 안

테나를 유리 표면에 인쇄하여 사용하므로 공간 확보에 유리하고 MIMO, 스마트 안테나 빔조향, 다이버시티 등의 다양한 안테나 어플리케이션에 적용이 가능함은 물론이다.

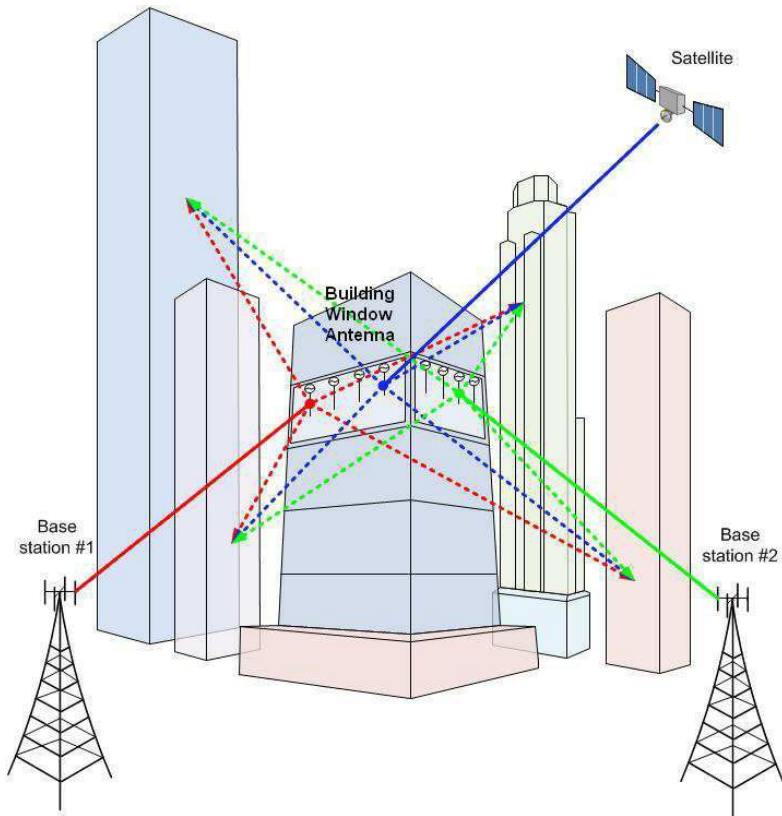
[0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

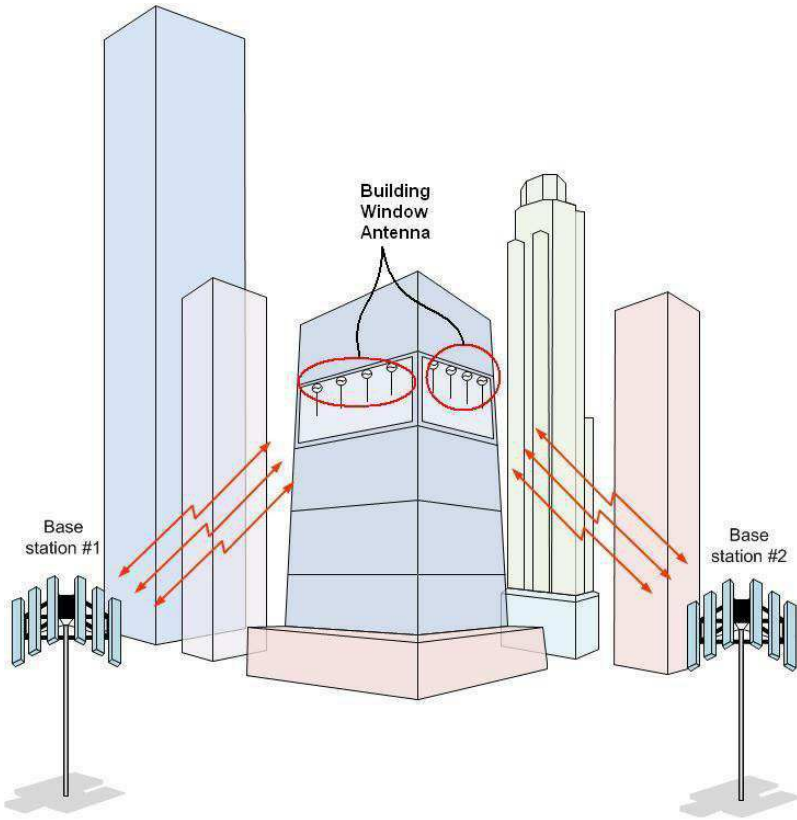
- [0048] 100: 빌딩 윈도우 안테나 110: 안테나 패턴
 120: 반사 패턴 130: 윈도우 프레임

도면

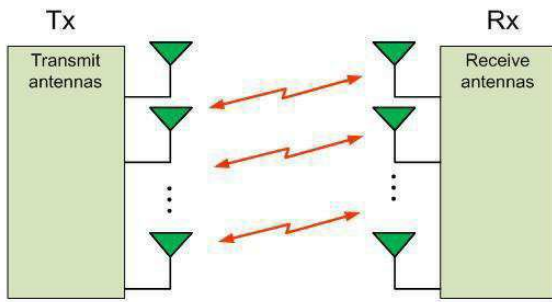
도면1



도면2

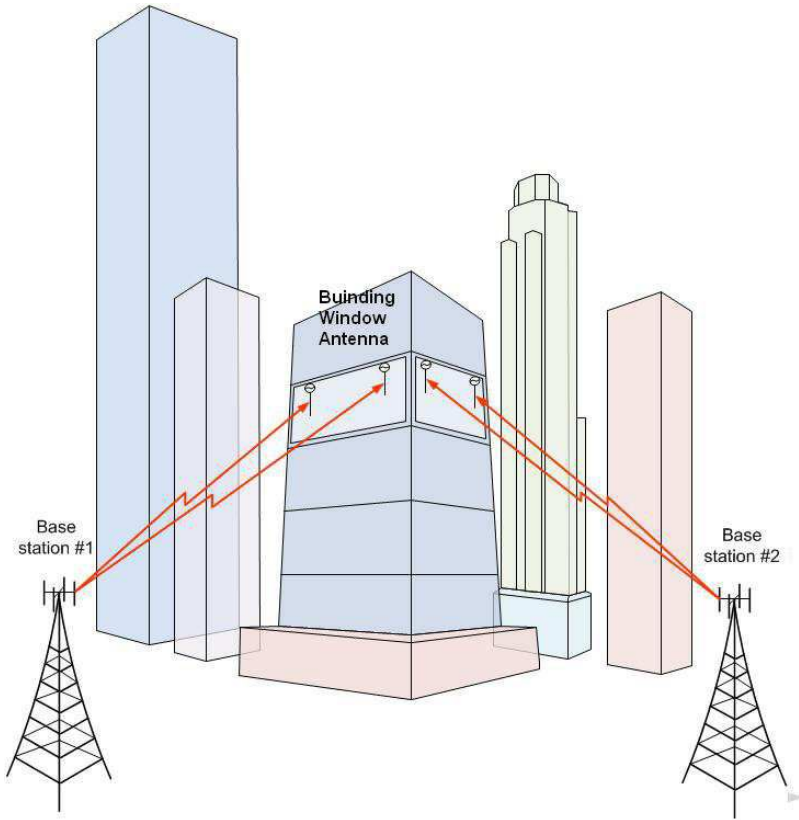


(a)

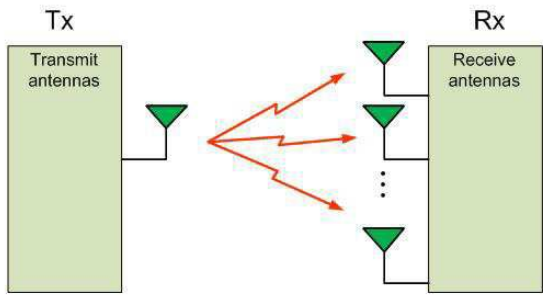


(b)

도면3

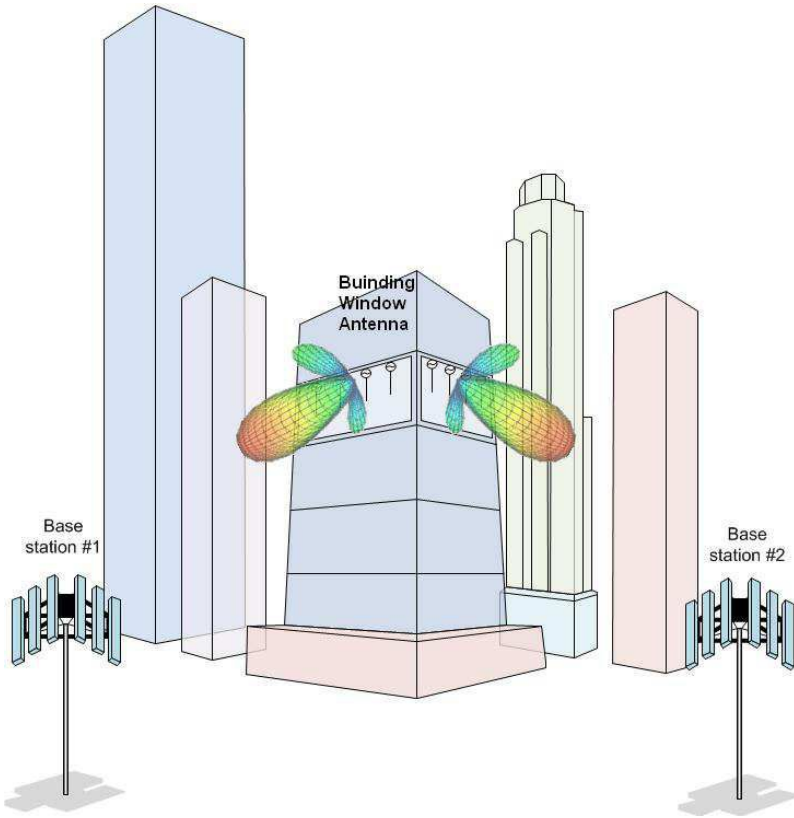


(a)

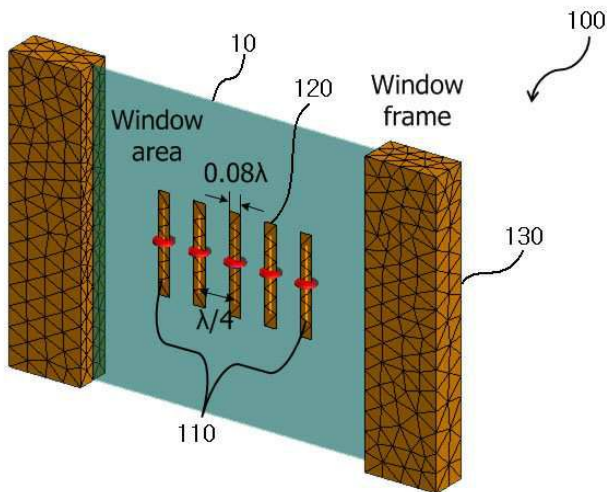


(b)

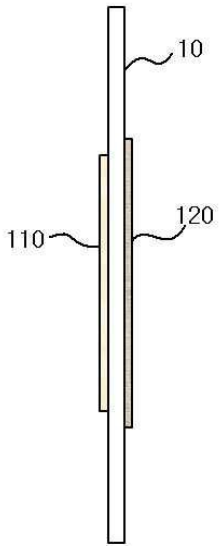
도면4



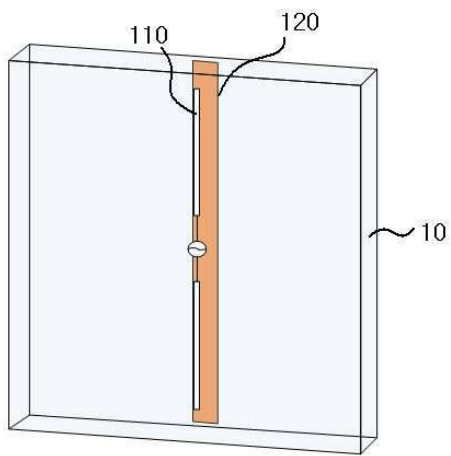
도면5



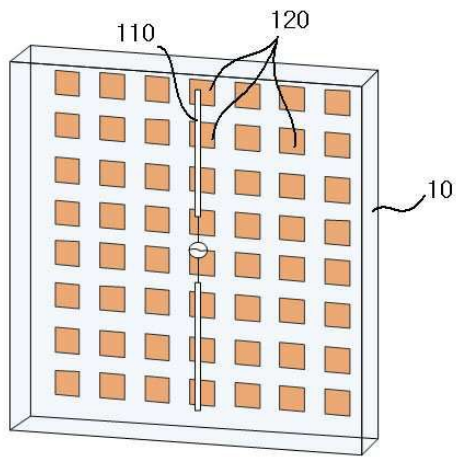
도면6



도면7

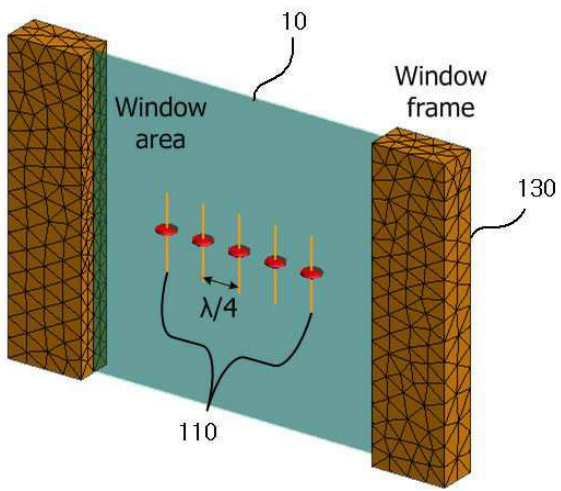


(a)

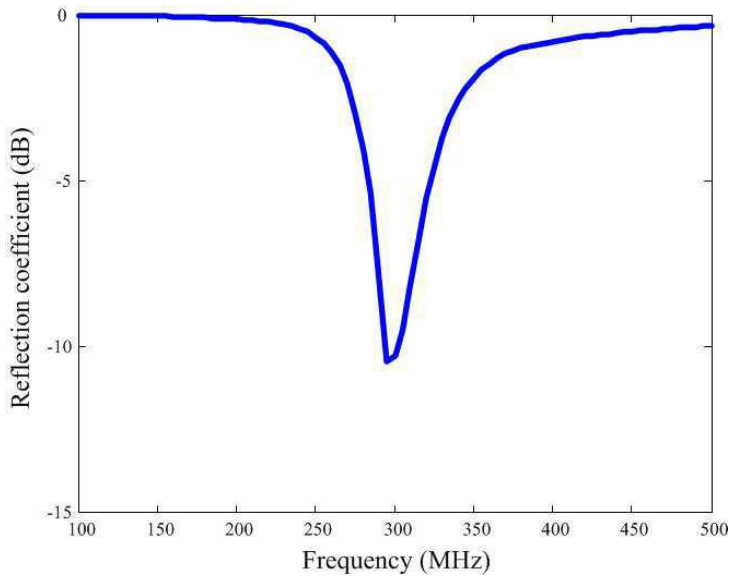


(b)

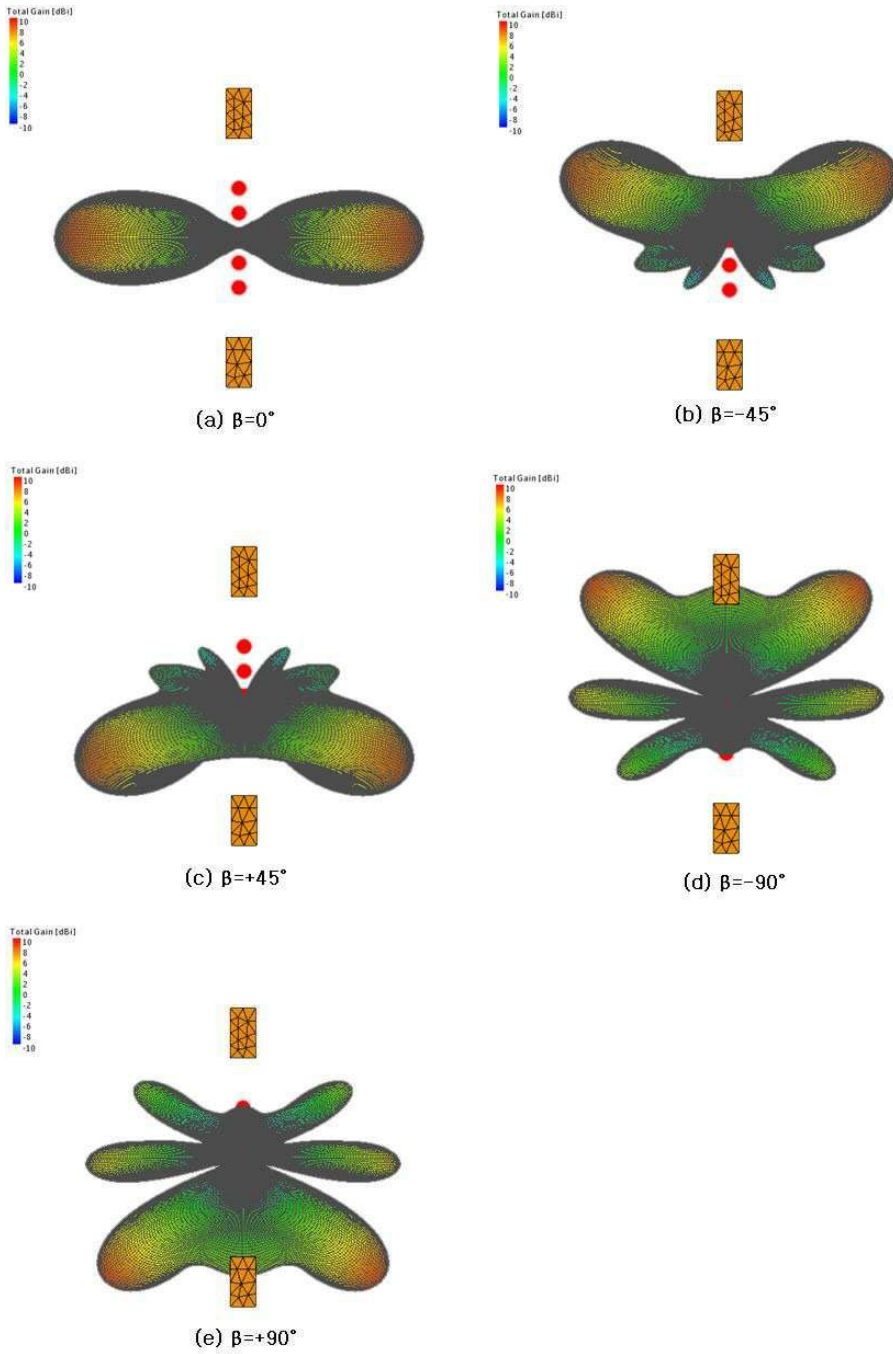
도면8



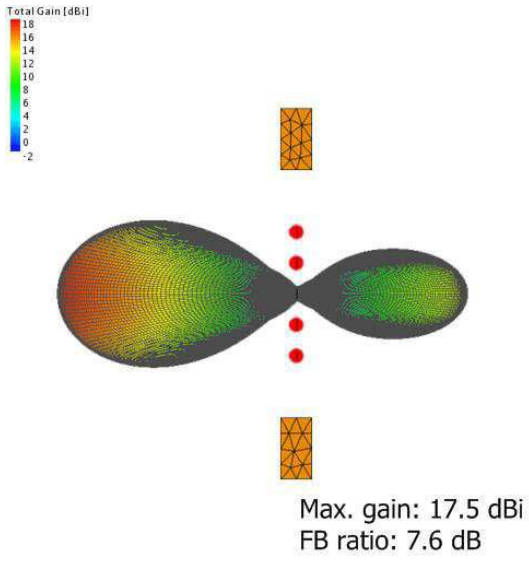
도면9



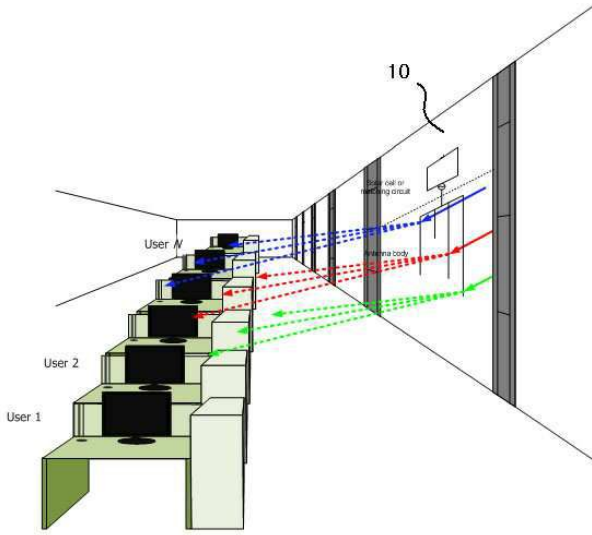
도면10



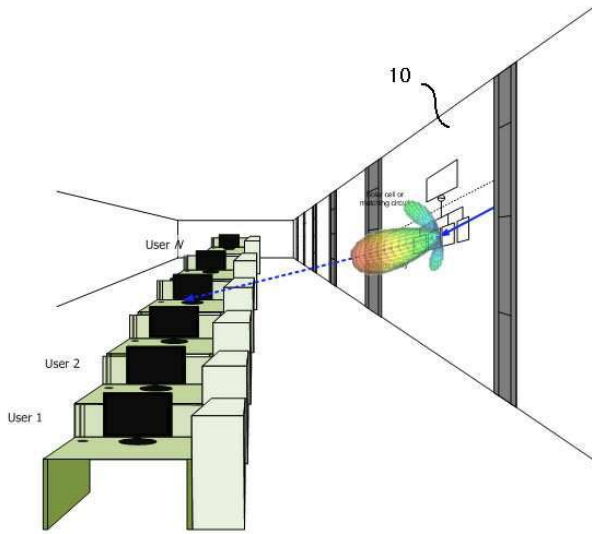
도면11



도면12

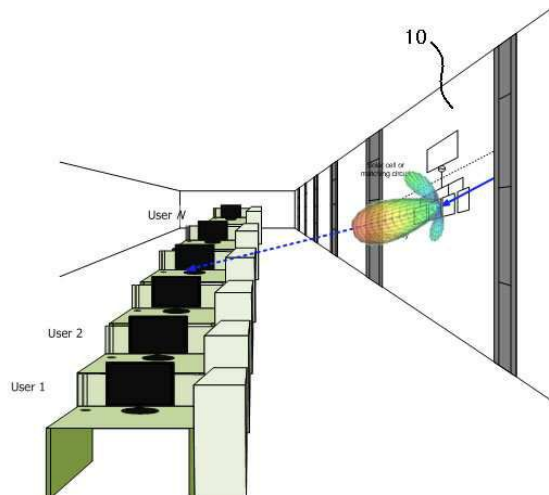


(a)



(b)

도면13



도면14

