



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01Q 1/32 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월02일 10-0712969 2007년04월24일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-7014008	(65) 공개번호	10-2003-0014388
(22) 출원일자	2002년10월18일	(43) 공개일자	2003년02월17일
심사청구일자	2005년04월19일		
번역문 제출일자	2002년10월18일		
(86) 국제출원번호	PCT/ES2000/000148	(87) 국제공개번호	WO 2001/82410
국제출원일자	2000년04월19일	국제공개일자	2001년11월01일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 에쿠아도르, 필리핀,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니,

(73) 특허권자

프레이투스, 에스.에이.
스페인 이-08034 바르셀로나, 그란 캐피탄. 2, 에디피셔 넥서스-데스파초 303

피코사 인터내셔널, 에스.에이.
스페인 이-08028 바르셀로나, 그란 비아 칼로스 III. 98-5

(72) 발명자

프엔테발리아르다, 칼레스
스페인, 바르셀로나에-08034, 그란캐피탄2, 에디피시오넥서스-데스파초 303

로잔, 에도우아르트-장-루이스

스페인,바르셀로나에-08034,그랜캐피탄2,에디피시오벡서스-데스파초
303

(74) 대리인 문경진

(56) 선행기술조사문헌

"On the Behavior of the Sierpinski Multiband Fract*

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 손현웅

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 자동차용의 다중레벨 고급 안테나

(57) 요약

본 발명은, a) 창 재료 판들 중 임의의 판의 적어도 한 면 상에 투명하면서 광학적으로 전도성인 판으로 커버되는 투명한 창; b) 상기 전도성 판 상에 새겨진(impressed) 다중레벨 구조; c) 두 전도체를 급전시키는 송신 라인; d) 전원 지점 내의 유사한 임피던스 및 세 개의 대역 내의 적어도 세 개의 주파수에서의 수평 방사 다이어그램과 같은 부품 및 특징을 갖는 자동차용의 안테나에 관한 것이다. 상기 다중레벨 구조는 한 동일 종류에 속하는 다각형 요소의 세트, 바람직하게는 삼각형 또는 정사각형으로 구성된다. 상기 세 개의 주파수 중 두 개는 FM, DAB, 타이어 압력 제어, 자동차의 무선 개방, 테트라, DVB, GSM900/AMPS, GSM1800/DCS/PCS/DECT, UMTS, GPS, 블루투스 및 WLAN 중에서 선택된다. 여러 응용의 전형적인 주파수 대역은 FM(80MHz 내지 110MHz), DAB(205MHz 내지 230MHz), 테트라(350MHz 내지 450MHz), 자동차의 무선 개방(433MHz 내지 868MHz), 타이어 압력 제어(433MHz), DVB(470MHz 내지 862MHz), GSM900/AMPS (820MHz 내지 970MHz), GSM1800/DCS/PCS/DECT(1700MHz 내지 1950MHz), UMTS(1920MHz 내지 2200 MHz), 블루투스(2400MHz 내지 2500MHz) 및 WLAN(4.5GHz 내지 6GHz)이다. 본 발명의 주요 장점은 안테나의 다중대역 및 다중서비스 수행에 있다. 이는 자동차의 대부분의 통신 시스템을 위한 간단한 안테나의 편리하고 쉬운 연결을 가능케 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

자동차용 안테나 시스템으로서,

투명한 창을 구성하는 층 중 적어도 한 면에 하나의 광학적으로 투명한 전도층(4)이 코팅되는 투명한 창(11)을 포함하되,

상기 전도층에 의해서 지지되는 하나의 다중 레벨 구조(10)의 모양으로 된 적어도 하나의 안테나로서, 상기 다중 레벨 구조는 동일한 종류(동일한 변의 수)의 다각형 요소의 세트(set of polygonal element)에 의해 구성되고, 상기 다각형 요소들은 옴 접촉(ohmic contact)이나 용량성(capacitive) 또는 유도성(inductive) 연결 메커니즘 중 어느 하나를 통해 전자기적으로 연결되며, 상기 다각형 요소들의 적어도 75% 사이의 접촉 영역이 항상 상기 다각형 구조의 외주부(perimeter)의 50% 보다는 더 짧은, 적어도 하나의 안테나와;

두 개의 전도체 급전용 송신 라인(13)(two-conductor feeding transmission line)으로서, 여기서 상기 송신 라인의 전도체 중 적어도 하나는 음 접촉이나 용량성 또는 유도성 연결 메커니즘 중 어느 하나에 의해서, 상기 다중 레벨 구조를 구성하는 다각형 요소들 중 하나의 내에 둘러싸인 내부 전도체층에 연결되는, 두 개의 전도체 급전용 송신 라인을 더 포함하는 것을 특징으로 하되,

여기서, 상기 다중 레벨 구조는 적어도 3개의 축소 레벨(scale level)을 갖는 이상적인 시에르핀스키(sierpinski) 삼각형에 근접하고, 상기 구조의 상기 수개의 축소 레벨은 적어도 3개의 주파수대에서 동조되며,

여기서, 상기 급전용 라인은 상기 삼각형의 정점 중 어느 하나에 연결되고, 상기 정점 각은 상기 라인의 상이한 임피던스에 상기 안테나를 매칭시키도록 적응되며,

여기서, 상기 안테나 형상은 급전점(feeding point)에서 적어도 3개의 주파수 대역에서의 유사한 임피던스와, 적어도 3개의 주파수 대역에서의 유사한 수평 방사 패턴을 특징으로 하는

자동차용 안테나 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 다중 레벨 구조의 수 개의 서브구조 사이의 축소 인자(scale factor)는 상기 안테나를 상이한 주파수 대역에 동조시키도록 적응되는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 다중 레벨 구조의 모든 다각형이 수 개의 작동 대역에 공진 주파수를 동조하기 위해 동일한 사이즈, 축소(scale) 또는 종횡비(aspect ratio)를 갖는 것은 아닌 자동차용 안테나 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 3개의 주파수 대역 중 적어도 두 개는 FM(80 MHz 내지 110 MHz), DAB(205 MHz 내지 230 MHz), 테트라(Tetra)(350 MHz 내지 450 MHz), DVB(470 MHz 내지 862 MHz), GSM900/AMPS(820 MHz 내지 970 MHz), GSM1800 / DCS / PCS / DECT(1700 MHz 내지 1950 MHz), UMTS(1920 MHz 내지 2200 MHz), 블루투스(Bluetooth)(2500 MHz) 및 WLAN(4.5 GHz 내지 6 GHz) 중에서 선택됨으로써, 상기 안테나는 상기 대역 내에서의 원격통신 서비스 중 임의의 서비스에서 동시에 작동되는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 다중 레벨 구조는 1/2의 인자에 의해 축소된 삼각형 요소에 의해 구성되는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 다중 구조는 5개의 축소된 삼각형으로 구성되고, 상기 안테나로 5개의 상이한 주파수 대역에서 유사한 거동을 특징으로 하는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 다중 구조는 7개의 축소된 삼각형으로 구성되고, 상기 안테나로 7개의 상이한 주파수 대역에서 유사한 거동을 특징으로 하는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 특유의 다중 레벨 구조는 상기 다중 레벨 구조의 상기 다각형 요소의 내부 영역을 채우는 투명한 전도층을 구비한 솔리드-모양 구조(solid-shape structure)이고, 상기 창의 나머지 표면은 상기 전도층으로 코팅되지 않는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 투명한 전도층은 상기 특유의 다중 레벨 구조의 상기 다각형 요소의 외주부에 의해서 구성되는 그리드를 단지 한정하고, 상기 창의 나머지 표면은 상기 전도층으로 코팅되지 않는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 투명한 전도층은 상기 투명한 전도층 상에 새겨진(impressed) 솔리드 다중 레벨 구조를 제외한 대부분의 상기 투명한 창 지지부를 덮으며, 상기 창의 경계는 선택적으로 코팅되지 않은 채로 남아 있는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 다중 레벨 구조의 상기 다각형 요소의 다각형의 외주부는 상기 투명한 전도층 상에 새겨진 슬롯 안테나를 한정하고, 상기 투명한 전도층은 입사되는 적외선 방사에 의해 자동차 내부가 가열되는 것을 방지하기 위해서 선택적으로 사용될 수 있는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 12.

제 1항에 있어서,

상기 창의 투명한 지지부의 제1 표면은 상기 투명한 전도층 상에 새겨진 솔리드 다중 레벨 구조를 제외하고는 투명한 전도층으로 코팅되고, 상기 창의 상기 투명한 지지부의 제 2 평행한 표면은 상기 다중 레벨 구조의 보완 구조(complementary structure)로서, 즉 상기 제 1 표면에서 코팅되지 않은 모양이 제 2 표면에서 코팅되고, 상기 제 1 표면에서 코팅된 모양이 상기 평행한 제 2 표면에서 코팅되지 않도록 코팅되며, 상기 제 1 및 제 2 표면은 다중 층 창 구조의 표면 중 임의의 표면일 수 있고, 제 1 및 제 2 표면 상에 층을 이룬 상기 투명한 전도층은 상기 자동차 내부로 열 적외선 방사가 들어오는 것을 차단하기 위해 선택적으로 사용될 수 있는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 13.

제 1항에 있어서,

적어도 2개의 다중 레벨 구조가 상기 투명한 전도층에 의해 지지되며, 상기 적어도 2개의 다중 레벨 구조는 상기 안테나로 작동하는 상기 통신 서비스 중 적어도 하나를 위하여 공간 편파, 다이버시티 편파, 또는 공간 다이버시티 및 편파 다이버시티의 조합을 위해 사용되는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 다중 레벨 구조는 적어도, FM(80 MHz 내지 110 MHz), DAB(205 MHz 내지 230 MHz), 테트라(Tetra)(350 MHz 내지 450 MHz), GSM900/AMPS(820 MHz 내지 970 MHz), GSM1800 / DCS / PCS / DECT(1700 MHz 내지 1950 MHz), 블루투스(Bluetooth)(2500 MHz) 및 UMTS(1950 MHz 내지 2200 MHz)와 같은 여섯 개의 대역에서 작동하도록 동조되는 적어도 여섯 개의 축소 레벨을 포함하는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다중 레벨 구조에는 상기 다중 레벨 구조와 동일한 투명한 전도층 상에 새겨진 리액티브 구조(reactive structure)가 적재되는 자동차용 안테나 시스템.

청구항 16.

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명한 전도층의 재질은 ZnO, ITO, SnO₂ 또는 이들의 임의의 조합 중 어느 하나인 자동차용 안테나 시스템.

청구항 17.

제 1항에 있어서,

상기 투명한 전도층은 상기 특정 다중 레벨 구조의 상기 다각형 요소의 외주부에 의해서 구성되는 그리드를 단지 한정하고, 외측의 상기 외주부의 와이어는 가열함으로써 성에를 제거하는 구조로 사용되는 자동차용 안테나 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은, 자동차의 투명 창에 코팅된 투명 전도층에 의해 지지되는 한 세트의 다각형 요소들로 형성된 다중서비스 고급 안테나에 관한 것이다.

상기 다각형 요소의 특정 모양과 디자인은, 바람직하게는 삼각형 또는 정사각형인데, 서너개의 대역에서 동시에 동작될 수 있게 안테나의 동작을 향상시킨다.

상기 다중서비스 안테나는, 라디오(AM/FM), 디지털 오디오 및 비디오 방송(DAB 및 DVB), 타이어 압력 제어, 와이어리스 차량 애프터, TETRA(Terrestrial Trunked Radio), 모바일 전화(GSM900-GSM1800-UMTS), 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS), 블루투스 및 와이어리스 LAN 액세스와 같이 자동차에 존재하는 대부분의 주요 장비에 연결될 것이다.

배경기술

최근까지, 자동차에 존재하는 원격통신 시스템은, 몇 개의 시스템으로 제한되어 있었는데, 주로 아날로그 라디오 수신(AM/FM 대역)으로 제한되어 있었다. 이들 시스템을 위한 가장 통상적인 수단은 자동차 루프에 장착된 일반적인 휩 안테나(whip antenna)이다. 자동차 분야에서 현재의 경향은 자동차의 구조 내에 이들 안테나를 매립함으로써 안테나로 인한 미적 영향과 공기역학적 영향을 감소시키는 것이다. 또한 몇몇 원격통신 서비스를 하나의 안테나로 크게 통합하는 것은 고의적인 파괴와 세차 장비로 인한 손상이나 생산 비용을 감소시키는데 도움을 줄 것이다.

안테나의 통합은, 원격통신의 관습을 근본적으로 변화시키는 일조하려고 하는 경우 더욱 더 필요시 되고 있다. 인터넷은 전 세계에 있는 사람들이 정보를 기대하고, 요청하며, 수신하는 정보화 시대를 불러일으켰다. 자동차 운전자는, 전화로 호출하는 e-mail을 처리하며, 월드와이드웹(WWW) 상에서 액세스 가능한 지시, 스케줄, 및 다른 정보를 얻으면서 안전하게 운전할 수 있게 될 것을 기대하고 있다.

텔레매틱 디바이스(telematic device)는, 사고 상황을 관계 기관에 자동적으로 알리며, 구조자를 자동차로 안내하고, 도난 차량을 추적하며, 네비게이션 보조 수단을 운전자에게 제공하며, 비상 노변 원조와 엔진 기능의 원격 진단을 요청하기 위해 사용될 수 있다.

겨우 수 년 동안 일부 자동차에서만 고성능 장비와 서비스가 이용되어 왔다. 고성능 장비와 서비스 비용은 초기에는 이들 자동차를 고급 차로 제한하였다. 그러나, 장비와 서비스 가격 모두에 있어서의 급격한 하락으로 인해 중간 가격의 자동차에도 텔레매틱 제품이 탑재되고 있다. 새로운 시스템의 대규모의 도입은 통합 안테나의 미적이며 공기역학적인 요건과는 정반대로 새로운 자동차 안테나의 확산을 유도할 것이다.

안테나는 본질적으로 협대역 디바이스이다. 안테나의 동작은 안테나의 사이즈 대 동작 파장의 비에 크게 의존한다. 프랙탈형 다중대역 안테나(fractal-shaped multiband antenna)의 사용은 1995년에 처음 제안되었다(특허 번호 9501019). 이들 안테나에 의해 성취되는 주요한 이점은 다중 주파수 동작이었다. 즉 이 안테나는 종래의 안테나에 비해, 그 성능을 유지하면서도 몇 개의 대역들에서 유사한 파라미터(입력 임피던스, 방사 패턴)를 특징으로 했다. 또한 프랙탈 형태는 그 외의 다른 형태의 종래의 안테나 설계에 비해 감소된 치수의 안테나를 얻을 수 있게도 한다.

1999년에, 다중레벨 안테나(PCT/ES/00296)는 프랙탈 안테나의 실제 응용에 있어 직면했던 몇 가지의 실질적인 문제를 해결하였다. 프랙탈 자기-복제 물체(fractal auto-similar objects)는 엄밀한 수학적 의미에서, 무한한 수의 축소 반복(infinite number of scaled iterations)으로 구성되므로, 실제로는 달성할 수 없다. 또한 실제 응용에서, 각 반복 사이의 축소 인자, 및 대역 사이의 간격은 동일한 수에 대응할 필요가 없다. 다중레벨 안테나는 실제 응용을 위한 다중서비스 안테나를 설계하는데 있어 더 높은 융통성을 제공하여, 이상적인 프랙탈 안테나의 이론적인 성능을 실제적이며 상업적인 안테나로 확장하였다.

자동차의 구조에 AM/FM 안테나를 통합하기 위한 몇가지 해결책이 제안되어 있다. 가능한 구성으로는 후미 유리의 가열 그리드를 사용하는 것이다(특허출원 WO 95/11530). 그러나, 이 구성은 DC 소스로부터 라디오 신호를 식별하기 위한 RF 증폭기와 필터를 포함해서, 고가의 전자 어댑터 네트워크를 요구한다. 더욱이, 비용을 줄이기 위해 AM 대역의 안테나는 종종 가열 그리드와는 별도로 되어 있어, 가열 그리드의 영역을 제한하고 있다.

다른 구성은 투명 전도층의 사용에 기초를 두고 있다. 이 층은 자동차의 전면유리(Windshield)에 코팅되어, IR 광선을 반사시킴으로써 자동차 내부가 과열되는 것을 방지하기 위해 사용된다.

AM 또는 FM 대역용 수신 안테나로서 이 층을 사용하는 것이 몇몇 안테나 형태로 이미 제안되어 있다. 일본 특허 JP-UM-49-1562는 수신 안테나로서 투명 전도층의 사용을 제안하는 첫 번째 특허로서 인용된다. 특허 번호 US 445884는 FM 대역에 있어 실질적으로 수평 안테나 요소와 매칭하는 임피던스로서 전면유리 전도층 전체를 사용하는 것을 제안하였다. 다른 구성은 전면유리 스크린 경계지역과 전도성 투명층 사이에 슬롯 애퍼처를 두거나(US 특허 번호 5355144), 크리스털(crystal) 위에 홀수 배의 반파장 모노폴을 새기는 것(US 특허번호 5255002)을 제안하였다.

명백하게, 모든 이들 안테나 구성은 안테나 파라미터의 주파수 의존성 때문에 하나의 뚜렷한 주파수 대역에서만 동작할 수 있으며, 다중서비스 동작에는 적합하지 않다. 본 발명에 의해 제안된 주된 실질적인 혁신 중 하나는 하나의 안테나 요소를 사용하며, 몇몇 응용 동안에도 동일한 동작을 유지하며, IR 차단을 유지하는 것이다. 그 이점은 미적이거나 공기역학적 영향을 주지 않고, 고의적인 파괴로부터 완전한 보호를 제공하며, 생산 비용을 절감시키는 완전한 안테나 통합에 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 자동차용의 안테나에 관한 것으로서, 이 안테나는 다음의 부품과 특징을 갖는다:

- a) 창 재료 층들 중 어느 하나의 적어도 한 면이 광학적으로 투명한 전도층으로 코팅된 투명 창과,
- b) 이 전도층에 새겨지는 다중레벨 구조로서, 이 다중레벨 구조는 동일 종류의 다각형 요소의 일 세트, 바람직하게는 삼각형 또는 정사각형의 일 세트로 구성되는, 다중레벨 구조와,
- c) 두 개의 전도체 급전용 송신 라인과,
- d) 급전점에서의 유사한 임피던스와, 세 개의 대역 내의 적어도 세 개의 주파수에서 유사한 수평 방사 패턴으로서, 상기 세 개의 주파수 중 두 개는 FM, DAB, 타이어 압력 제어, 와이어리스 자동차 애퍼처, 테트라, DVB, GSM900/AMPS, GSM1800/DCS/PCS/DECT, UMTS, GPS, 블루투스 및 WLAN로부터 선택되는, 유사 임피던스 및 유사 수평 방사 패턴.

여러 상이한 응용에 대한 전형적인 주파수 대역은 다음과 같다:

- FM(80 MHz ~ 110 MHz)
- DAB(205 MHz ~ 230 MHz)
- Tetra(350 MHz ~ 450 MHz)
- 와이어리스 자동차 애퍼처(433 MHz, 868 MHz)
- 타이어 압력 제어(433 MHz)
- DVB(470 MHz ~ 862 MHz)
- GSM900/AMPS(820 MHz ~ 970 MHz)
- GSM1800/DCS/PCS/DECT(1700 MHz ~ 1950 MHz)
- UMTS(1920 MHz ~ 2200 MHz)
- 블루투스(2400 MHz ~ 2500 MHz)

• WLAN(4.5 GHz ~ 6 GHz)

본 발명의 주요 이점은 안테나의 다중대역과 다중서비스 동작이다. 이것은 자동차의 대다수 통신 시스템이 하나의 단일 안테나에 편리하고 손쉽게 연결될 수 있게 한다.

이 다중대역 동작은, 동일 종류(동일한 변의 수)의 다각형 요소의 세트로 구성되며, 옴 접촉(ohmic contact)이나 용량성(capacitive) 또는 유도성(inductive) 연결 메커니즘 중 어느 하나에 의해 전자기적으로 연결된 다중레벨 구조로 얻어진다. 이 구조는 모든 종류의 다각형 요소로 구성될 수 있다. 그러나, 삼각형이나 정사각형 요소가 선호되는데, 이 구조는 수평면에서 전방향 패턴(omnidirectional pattern)을 얻는데 더 효과적이기 때문이다. 전체 구조를 구성하는 각 요소의 손쉬운 식별과 적절한 다중대역의 동작을 보장하기 위해, 상기 요소 각각 사이의 접촉 영역은, 적어도 요소들의 75% 내에서, 상기 다각형 구조의 외주(perimeter)의 50%보다 항상 더 짧아야만 한다.

본 발명의 다른 주요 이점은 이 안테나를 위한 지지부로서 투명 전도층을 사용하는데 있다. 투명하기 때문에, 이 안테나는 자동차의 전면유리 스크린에 코팅될 수 있다. 다른 가능한 위치는 측면 창이나 후미 창이다.

광학적으로 투명하며 전도성이 있는 이 층은 IR 방사의 대부분을 반사시키기 위해 자동차의 전면유리 스크린에 일반적으로 사용된다. 가장 일상적으로 사용되는 재료는 진공 증착 공정에서 스퍼터링(sputtering)하는 ITO(indium tin oxide)이지만, (예를 들어, TiO₂, SnO 또는 ZnO와 같은) 다른 재료도 사용될 수 있다. 추가적인 비활성 층이 외부의 공격으로부터 상기 전도층을 보호하기 위해 추가될 수 있다. 이 보호 층(passivation layer)을 위한 재료는 예를 들어 SiO₂로 이루어지거나, 진공 증착으로 얻어진 보호용도의 임의의 다른 재료나, 이 구조에 스프레이되는 코팅용 중합체(수지)로 이루어진다. 스퍼터링 공정 동안, 원하는 다중대역의 안테나 모양을 얻기 위해 기판 재료 위에 마스크가 놓여질 수 있다. 이 마스크는 통상 이러한 목적을 위해 전도성 있는 특수한 스테인리스 강철이나 구리, 또는 광화학적 공정으로 마스크를 만들기 위한 감광성 전도성 재료로 이루어진다. 이 투명 전도층은 또한 습기나 얼음이 있는 경우에 창의 성예를 없애기 위해 가열 소스에 연결될 수도 있다.

다중대역 안테나의 다른 이점은 전통적인 휩(whip)에 비해 안테나의 총 무게를 줄인다는 것이다. 비용과 함께 무게 부분에서의 감소는 자동차 분야에서 주요 과제 중 하나이다. 비용과 무게는 또한 다중서비스 안테나를 급전하기 위해 단 하나의 케이블만을 사용함으로써 더 감소된다.

이러한 투명 전도층은 또한 투명 전면유리 또는 그외의 다른 자동차 창이 아닌 다른 지지부 위에 적층될 수도 있다. 적절한 위치는 예를 들어, 위성 신호로부터의 최적의 수신도를 보장하기 위해 자동차의 지붕일 수 있다.

실시예

본 발명은 적어도 다중레벨 구조(10)를 포함하는 다중서비스 안테나를 포함한다. 다중레벨 구조는 일 세트의 다각형 요소(polygonal element)들로 구성되며, 이들 요소 모두는 동일 종류이며(동일하게 변의 수가 같음), 여기서 상기 다각형 요소는 옴 접촉(ohmic contact) 또는 용량성(capacitive)이나 유도성(inductive) 연결 메커니즘 중 어느 하나에 의하여 전자기적으로 연결된다. 상기 다중레벨 구조는 다각형 요소가 동일 종류로 되어 있는 한, 모든 종류의 다각형 요소(삼각형, 정사각형, 오각형, 육각형, 또는 심지어 변의 수가 무한인 극한 경우인 원형 또는 타원형)로 구성될 수 있다. 그러나, 삼각형이나 정사각형 요소가 선호되는데, 이는 이 구조가 동일 안테나로부터 직교 편파 다이버시티나 수평면에서의 전방향 패턴을 얻는데 보다 효과적이기 때문이다. 다중레벨 구조는, 주로 여러 요소들의 연결 및 상호연결에 의해 종래의 모양과는 다르며, 이러한 상호 연결에 의해 특정한 기하학적인 형태를 가지게 되고, 이러한 기하학적 형태에서는 이 구조를 포함하는 몇몇 요소 대부분은 간단한 시야 검사에 의해서도 개별적으로 인지될 수 있다. 전체 구조를 구성하는 각 요소의 손쉬운 확인을 보장하기 위해, 각 요소 사이의 접촉 영역은 요소의 적어도 75%에서, 상기 다각형 구조의 외주부(perimeter)의 50%보다 항상 더 짧아야만 한다. 다중레벨 구조는 종래의 구조를 구성하는 대다수의 요소를 식별함으로써 종래의 구조와는 구별되며 용이하게 식별할 수 있다.

다중레벨 안테나의 물리적 구성에 있어서, 다중레벨 구조는 다각형 요소만의 외부 외주부에 의해 광학적으로 한정될 수 있다. 이러한 안테나의 동작은, 요소 사이의 상호연결이 통상 전류 분포가 상기 다각형 요소의 외주부를 따르도록 하기 때문에, 상기 요소가 최단 동작 파장에 비해 작게 되는 한 솔리드 다각형 요소(solid polygonal element)로 구성된 것과 그리 다르지 않다. 와이어 다중레벨 구조는 투명한 개방 창에 새겨질 수 있고(impressed), 가열하여 성예를 없애는 용도로 사용될 수 있다.

도 2는 다중서비스 안테나의 바람직한 실시예(솔리드(solid) 실시예)를 나타내고 있다. 본 구성은 1/2배로 축소되는 삼각형 요소(10)들의 일 세트(1)로 구성된다. 일곱 번의 삼각형 축소 단계가 사용되고, 안테나는 일곱 개의 상이한 주파수 대역에서의 유사한 동작을 특징으로 하는데, 각각의 주파수 대역은 이전의 주파수 대역 보다 대략 두 배 더 높다. 낮은 주파수는 삼각형의 에지에서 대략 1/4 파장인 외부 삼각형-모양의 외주부 치수에 관련된다. 본 구성은 동축 케이블(13)과 같은 두 전도체 구조를 통해 급전되는데, 상기 전도체 중 하나는 다중레벨 구조의 하위 정점에 연결되고, 다른 전도체는 자동차의 금속 구조에 연결된다. 안테나 입력 임피던스를 매칭시키기 위해서 접촉이 직접적으로 이루어지거나 유도성 또는 용량성 연결 메커니즘을 사용하여 이루어질 수 있다. 본 특정 구성에 있어서, 삼각형 요소는 자동차의 전면유리 스크린(11)이나 창과 같은 투명한 기관에 의해서 지지되는 광학적으로 투명한 전도층 상에 새겨진다. 접지면은 자동차의 후드(hood)에 의해서 부분적으로 구현된다. 전면유리 스크린, 또는 임의의 자동차 창은 일반적으로 이러한 안테나 요소를 배치시키기 위해 적절한 장소이다. 넓게 개방된 영역을 제공하는 전면유리 스크린을 사용하면, 자동차 본체의 나머지는 방사 패턴에 대해 감소된 영향을 가지게 되어, 이러한 안테나는 완전히 전방향성의 패턴이 요구되는 자동차용의 광범위한 원격통신에 대해 유용하게 된다. 이러한 안테나의 편파는 창의 면에 직교하면서 구조의 대칭축을 포함하고 있는 면에 대해 선형적으로 수직이다. 다른 방위 각도에서 안테나의 편파는 기울어져 있고, 이는 전형적인 다중경로 전파 환경에서 대부분의 예상가능하지 않은 편파 상태를 특징으로 하는 인입 신호를 검출하는데 유용하다.

또 다른 바람직한 실시예(그리드 또는 와이어 실시예)가 도 3에 제시되어 있다. 본 구성은 이전의 구성과 유사한데, 여기서는 안테나가 1/4 파장 모노폴과 같은 하위 정점으로부터 급전된다. 이러한 다중레벨 안테나에 있어서, 삼각형 요소는 그것들의 외측의 외주부에 의해서만 한정된다. 그것의 동작은 이전의 모델과 유사한데, 그 이유는, 도 2의 구성에서, 전류 분포가 삼각형 요소들 사이의 감소된 움 접촉으로 인해 상기 삼각형 요소의 외측 외주부에 주로 집중되기 때문이다. 이러한 구성은 투명한 지지부 상에 증착되는 재료가 더 적게 요구된다.

도 4 구성의 실시예(에퍼치 실시예)는 다중서비스 안테나에 또 다른 장점을 제공한다. 이 경우에 있어서는, 예컨대 자동차의 전면유리(11)와 같은 투명 기관 전체가 투명 전도층으로 코팅된다. ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 재료로 일반적으로 구성되는 이러한 전도층은 가열 적외선(IR) 방사의 영향을 감소시킨다. 다중레벨 안테나는 상기 전도층이 잘려져 나간 곳인 삼각형 요소에 의해 한정된다. 이러한 안테나 구성은 다중레벨 에퍼치 안테나에 해당한다. 이러한 모양은 예컨대 투명 전도층의 스퍼터링 공정 동안에 적절한 마스크를 삽입함으로써 구성된다. 급전 방식은 종래의 에퍼치 안테나에서 일반적으로 사용되던 기술들 중 하나일 수 있다. 설명된 도면에서, 내부 동축 케이블(13)은 아래의 삼각형 요소에 직접 연결되고, 외부 커넥터는 해당 전도층의 나머지에 연결되는데, 그것은 자동차의 금속 본체에도 선택적으로 연결될 수 있다. 다른 급전 구성, 예컨대 용량성 연결을 사용하는 구성도 가능하다. 이러한 구성은 IR 차단과 함께 다중서비스 안테나의 장점을 겸한다.

자동차 내 IR 차단은 도 5(슬롯 실시예)에 제시되는 안테나 구조를 통해 향상될 수 있다. 이 안테나는 에퍼치 안테나의 구성의 이전 안테나와 유사하다. 이 경우에, 다중레벨 안테나는 전도층이 잘려나간 곳인 삼각형 요소의 외측 외주부에 의해서만 한정된다. 임의의 안테나 모양이 금속 표면에 슬롯으로 형성되어 있는 그러한 구성은 또한 슬롯-안테나로서 잘 알려져 있다. 본 실시예에서 제안되는 급전 메커니즘은 내부 동축 케이블(13)을 하위 삼각형 요소에 직접 연결하고 외부 커넥터를 나머지 전도층에 연결하며, 그것은 자동차의 금속 본체에 선택적으로 연결될 수도 있다.

도 6에 제시된 실시예(조합된 실시예)는 IR 방사로부터 최대의 보호를 제공한다. 이 경우에, 두 개의 전도성 투명 층이 코팅된 다중서비스 투명 안테나를 지지하기 위해서 사용된다. 도 4의 구성에 대응하는 다중서비스 안테나가 제 1 층 상에 제작된다. 앞서 제시되어진 다른 구성 모두가 또한 사용될 수 있다. 창의 투명한 지지부의 제 2 평행 표면은 제 1 다중레벨 구조의 보완적인 구조로, 즉 제 1 표면의 코팅되지 않은 형상은 제 2 표면에서 코팅되고, 제 1 표면의 코팅된 형상은 평행한 제 2 표면에서 코팅되지 않는 방식으로 코팅된다. 내부 동축 케이블(13)은 제 1 층의 하위 삼각형 요소에 직접 연결되고, 외부 커넥터는 제 2 평행 전도층에 연결된다. 본 실시예는 자동차의 외부로부터 오는 적외선 방사를 차단하는데 유용하다.

도 2 내지 도 6에 제시된 모든 안테나 구성 어느 하나에 기초하면, 수신 시스템은 공간-다이버시티 또는 편파-다이버시티 기술을 사용하여 쉽게 향상될 수 있다. 다중 전파 경로로 인해서, 소멸 간섭이 수신 안테나의 신호를 상쇄시킬 수 있다. 이것은 특히 고밀도의 도시 지역에서 그러할 것이다. 이전의 모델에서 설명된 바와 같은 구성을 사용하는 둘 또는 수 개의 다중서비스 안테나가 도 7에 제시되어 있다. 본 발명에서 설명된 기술을 사용함으로써 인한 장점은, 동일한 투명한 창 지지부에 수 개의 안테나를 프린팅(print)하여도 단일의 다중서비스 안테나의 비용에 비해서 최종 솔루션 비용에 많은 영향을 미치지 않기 때문에, 다이버시티 방식이 저 비용으로 포함될 수 있다는 점이다.

도 8 내지 도 12에서는, 삼각형 요소에 의해 정해진 다중서비스 안테나의 또 다른 바람직한 실시예들 제시되어 있다. 이 또 다른 실시예들에 대한 구조 공정 및 급전 방식은 앞서 설명된 것과 동일하다. 당업자라면 알 수 있는 바와 같이, 이 외의 다

른 구조의 다중레벨 안테나가 본 발명의 동일 범위 및 사상 내에서 또한 사용될 수 있는데, 이는 자동차 상에 실질적으로 미적인 영향이나 공기역학적인 영향을 갖지 않으면서 유리한 다중서비스 동작을 획득하기 위해서 다중레벨 안테나 구조의 다중대역 특징과 자동차 창 투명한 전도성 지지부를 조합하는 것에 의존한다. 각 도면에서, 안테나는 앞서 설명되어진 각기 다른 구성(솔리드, 그리드, 애퍼처, 슬롯 또는 조합 구성)으로 도시되어 있다.

도 8에 제시된 안테나는 시에르핀스키(Sierpinski) 삼각형의 모양에 가깝다. 5 가지의 축소 레벨이 본 예에서 포함되기 때문에, 이러한 구성은 5 가지의 주파수 대역에서 유사한 안테나 동작을 보장한다. 대역 공간 간격은 안테나의 수 개의 하위-구조 사이에 존재하는 2의 감소 축소 인자로 인해서 거의 한 옥타브(octave)일 것이다. 안테나의 하위 삼각형 꼭지각은 60°가 아닐 수 있고, 안테나 입력 임피던스를 급전 라인에 매칭시키기 위해서 좁아지거나 넓어질 수 있다.

변경된 삼각형 각도를 갖는 상이한 안테나 구성이 도 9에 제시되어 있다. 제시된 세 개의 예는 삼각형 각도의 선택에 있어 제한으로서 간주되지 않는다. 이러한 안테나는 이전 도면들에서 제시된 구성들 모두에서 사용될 수 있고, 당업자라면 개방 각도(opening angle) 상에서의 동일 종류의 변환이 임의의 다른 다중레벨 구조에 적용될 수 있다는 것을 알 것이다.

다중서비스 안테나에 의해서 특징되는 상이한 응용(FM, DAB, 무선 자동차 애퍼처, 타이어 압력 제어, DVB, GSM900/AMPS, GSM1800 / DCS / PCS / DEC, UMTS, 블루투스, GPS, 또는 WLAN)은 반드시 관련 인자 2인 상수를 가질 필요는 없다. 도 10에 제시되어진 구성에 있어서, 감축 인자는 안테나를 상이한 주파수 대역에 동조시키기 위한 방법의 일례로서 2가 아니다.

다른 바람직한 실시예가 도 11 및 도 12에 제시되어 있는데, 그 도면들에서 구성 요소는 삼각형이다.

도 13 내지 도 15에는, 정사각형 요소로 형성된 다른 다중서비스 안테나가 제시되어 있다. 각각의 도면에서, 안테나는 앞서 제시되어 설명된 것과는 상이한 구성으로 도시되어 있다. 정사각형에 기초한 다중레벨 구조는, 편파 다이버시티 방식이 급속하게 바뀌는 다중경로 전파 환경으로 인한 신호 페이딩을 보상하기 위해 도입되어야 할 때마다 삼각형 모양에 대한 대안으로서 선택될 수 있다.

본 발명에 대한 수 개의 바람직한 실시예에서 본 발명의 원리를 예시하고 설명하였지만, 본 발명이 그러한 원리로부터 벗어나지 않으면서 그 배열 및 상세사항에 있어서 변경될 수 있다는 것은 당업자에게 쉽게 자명할 것이다. 본 발명은 첨부된 청구항의 사상 및 범위 내에 드는 모든 변경을 청구한다.

산업상 이용 가능성

상술된 바와 같이, 본 발명은 자동차의 투명 창에 코팅된 투명 전도층에 의해 지지되는 다각형 요소의 세트에 형성된 다중서비스 고급 안테나에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 전면유리 스크린에 새겨지는(impressed) 안테나 위치의 일반적인 예를 도시하는 도면. 이 안테나 구조는 특정 예로 삼각형 요소를 갖는 다중레벨 구조를 기초로 하지만, 다른 다각형 구조도 또한 사용될 수 있다.

(도 2 내지 도 7은 지지부가 광학적으로 투명한 전도층인 다중레벨 안테나의 여러 구성을 도시하는 도면임)

도 2 는, 모노폴로 급전되는 삼각형 다중레벨 구조(10)로서, 투명 전도층(4)이 다각형 요소의 내부 영역을 채우는데, 나머지 창 표면(11)은 상기 전도층으로 코팅되지 않은, 삼각형 다중레벨 구조를 도시하는 도면.

도 3 은, 모노폴로 급전되는 삼각형 다중레벨 구조(10)로서, 투명 전도층(4)만이 특정 다중레벨 구조의 다각형 요소의 외주부를 한정하며, 나머지 창 표면(11)은 상기 전도층으로 코팅되지 않은, 삼각형 다중레벨 구조를 도시하는 도면.

도 4 는 애퍼처 안테나로 급전되는 삼각형 다중레벨 구조(10)로서, 투명 전도층(4)이 상기 다중레벨 구조를 구성하는 몇몇 다각형의 내부 영역을 제외하고 솔리드 다중레벨 구조를 제외한 대부분의 투명 창 지지부(11)를 커버하는, 삼각형 다중레벨 구조를 도시하는 도면.

도 5 는 에퍼쳐 안테나로 급전되는, 다각형 요소의 외주부에 의해 한정된 슬롯 삼각형 다중레벨 구조(10)로서, 투명 전도층(4)이 슬롯 형성된 다중레벨 구조를 제외한 대부분의 투명 창(11) 지지부를 커버하는, 슬롯 삼각형 다중레벨 구조를 도시하는 도면.

도 6 은 급전 라인에 연결된 제 1 솔리드 다중레벨 구조가 제 1 투명 지지부(4)의 표면 상에 새겨지며, 제 2 보완 다중레벨 구조가 창(11)의 투명 지지부의 제 2 평행 표면 상에 새겨짐으로써, 상기 두 구조의 세트는 자동차의 외부로부터 들어오는 IR 방사를 효과적으로 차단하는, 삼각형 다중레벨 구조(10)를 도시하는 도면.

도 7 은, 안테나 어레이나 공간 다이버시티 또는 편파 다이버시티 방식 중 어느 하나를 형성하기 위해, 이전의 구성(도 2 내지 도 6)의 어느 하나 또는 이들의 조합의 구성으로 기술된 동일한 절차와 방식을 사용하여 몇몇 다중레벨 구조(10)가 어떻게 동시에 프린트될 수 있는지의 일례를 도시하는 도면.

명료하게 하기 위하여(그러나 제한하는 의도가 아님), 도 8 내지 도 14는 본 발명의 사상과 범위를 따라 사용될 수 있는 몇몇 구성에서 다중레벨 구조(10)의 다른 가능한 예를 기술한다. 당업자라면 쉽게 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 요지는, 자동차의 창에 상기 구조를 효과적으로 보이지 않게 셋팅하여, 다중대역의 동작을 발생시키는 다중레벨 구조의 조합에 있으며, 다각형 요소의 그 몇몇 조합은 본 문서에 기술된 것과 동일한 본질적인 방식을 따라 사용될 수 있다는 것이다.

도 8 은 도 2 내지 도 7에 기술된 구성에 제공된, 이상적인 시에르핀스키 삼각형(Sierpinski triangle)과 비슷한 삼각형 다중레벨 구조(10)의 다른 예를 도시하는 도면.

도 9 는 시에르핀스키 삼각형과 비슷한 삼각형 다중레벨 구조(10)로서, 하위 정점 각도는 예를 들어 300 Ω(예를 들어, 트윈와이어 송신 선에 대해), 50 Ω 또는 75 Ω 송신 라인과 같은 급전용의 두 전도체 송신 라인의 상이한 특정 임피던스에 안테나를 매칭시키도록 변경된다.

도 10 은 시에르핀스키 삼각형과 비슷한 삼각형 다중레벨 구조(10)로서, 다각형이 모두 동일 종류(삼각형)일 지라도, 다각형이 몇몇 동작 대역으로 공진 주파수를 동조시키기 위해 동일 사이즈, 축소, 또는 종횡비(aspect ratio)를 유지하지 않는, 삼각형 다중레벨 구조(10)를 도시하는 도면.

도 11 은 다중레벨 구조의 기본 다각형이 삼각형인 다중서비스 안테나 구성의 다른 예를 도시하는 도면.

도 12 는 다중레벨 구조의 기본 다각형이 삼각형인 다중서비스 안테나의 구성의 다른 예를 도시하는 도면.

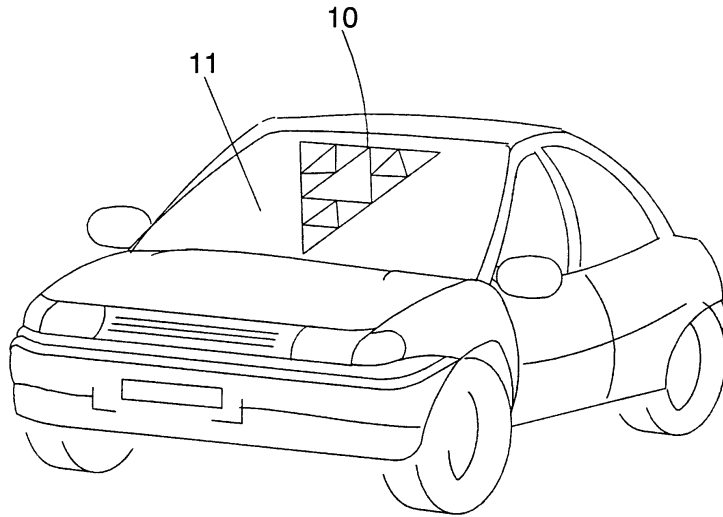
도 13 은 다중레벨 구조의 기본 다각형이 정사각형인 다중서비스 안테나 구성의 다른 예를 도시하는 도면.

도 14 는 다중레벨 구조의 기본 다각형이 정사각형인 다중서비스 안테나 구성의 다른 예를 도시하는 도면.

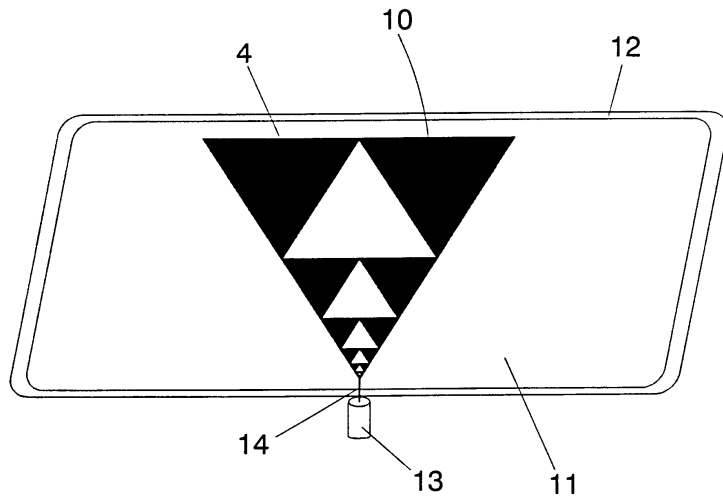
도 15는 다중레벨 구조의 기본 다각형이 정사각형인 다중서비스 안테나 구성의 다른 예를 도시하는 도면.

도면

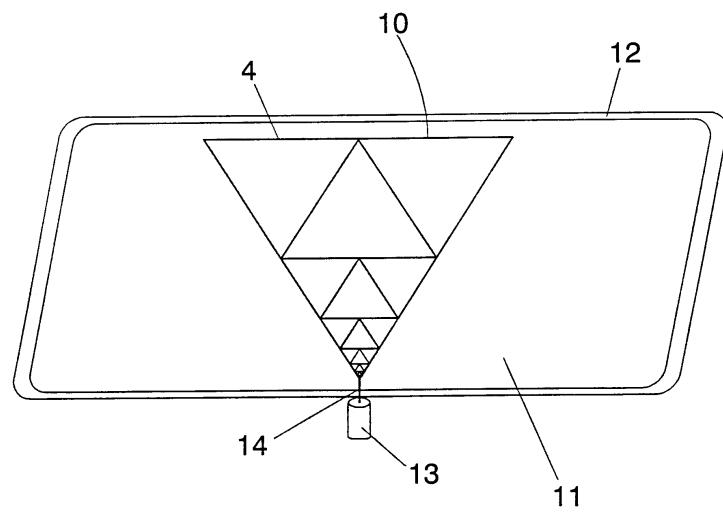
도면1



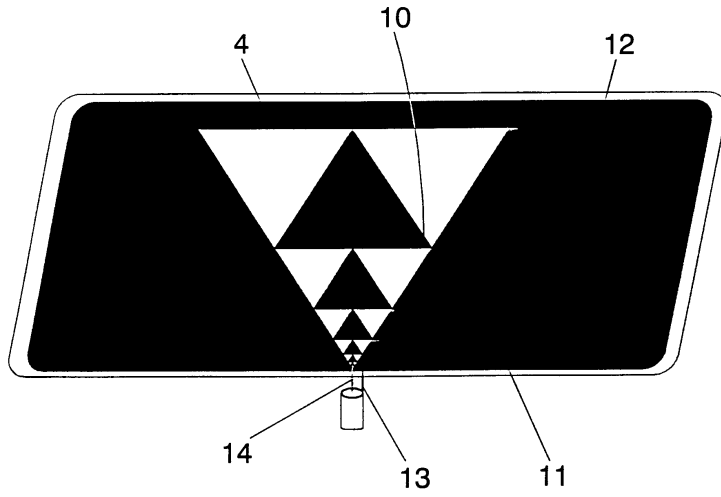
도면2



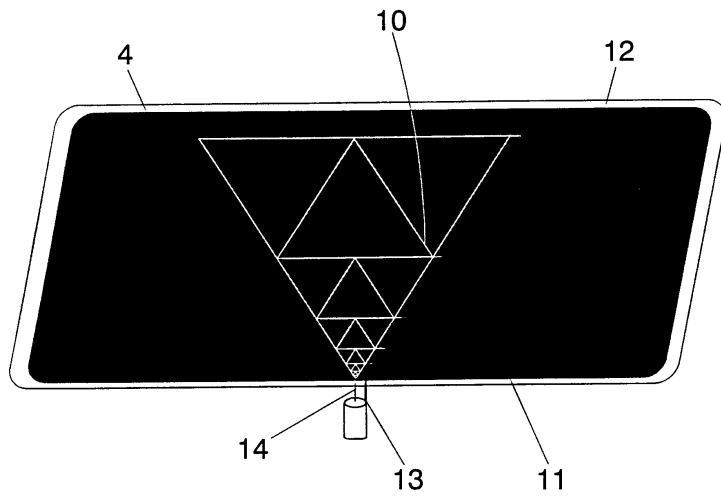
도면3



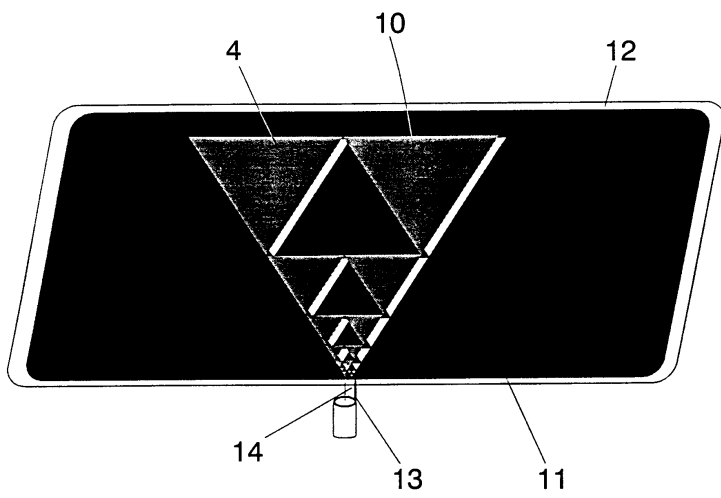
도면4



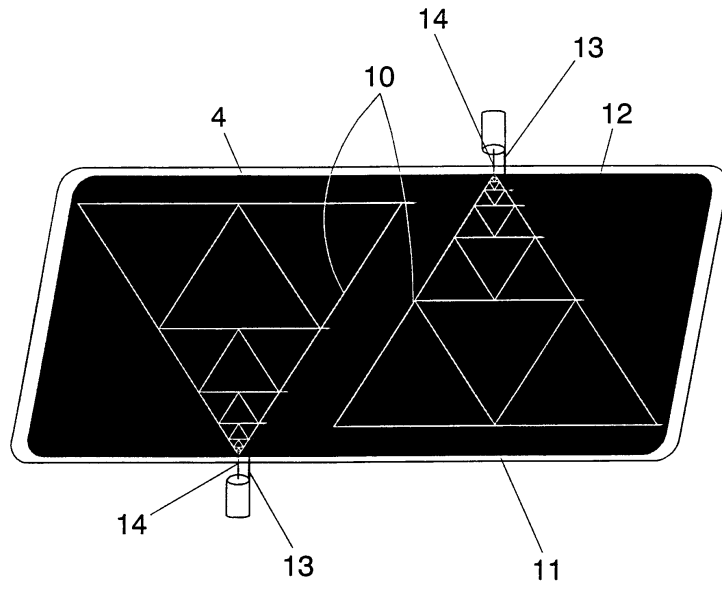
도면5



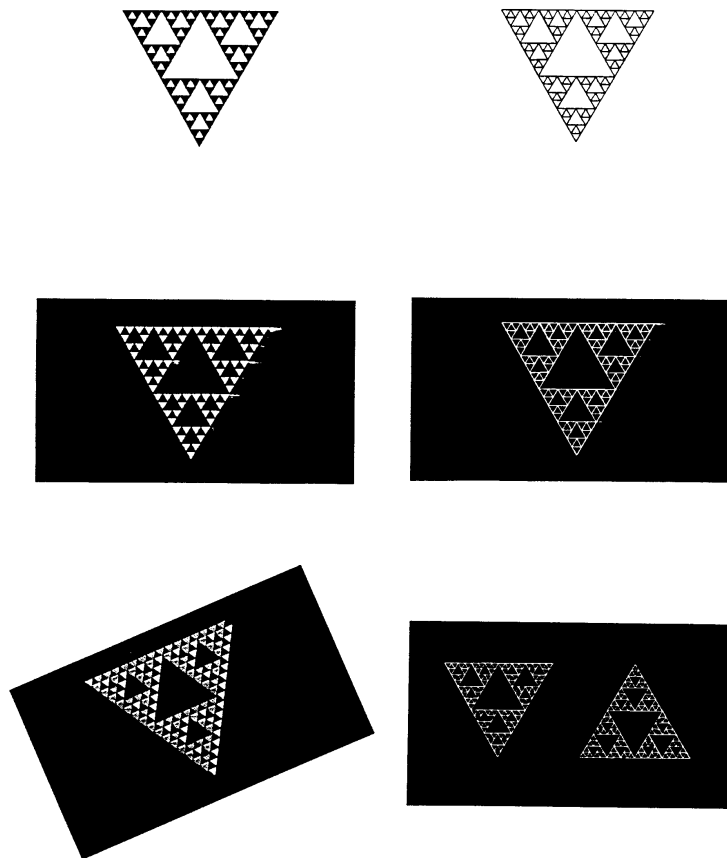
도면6



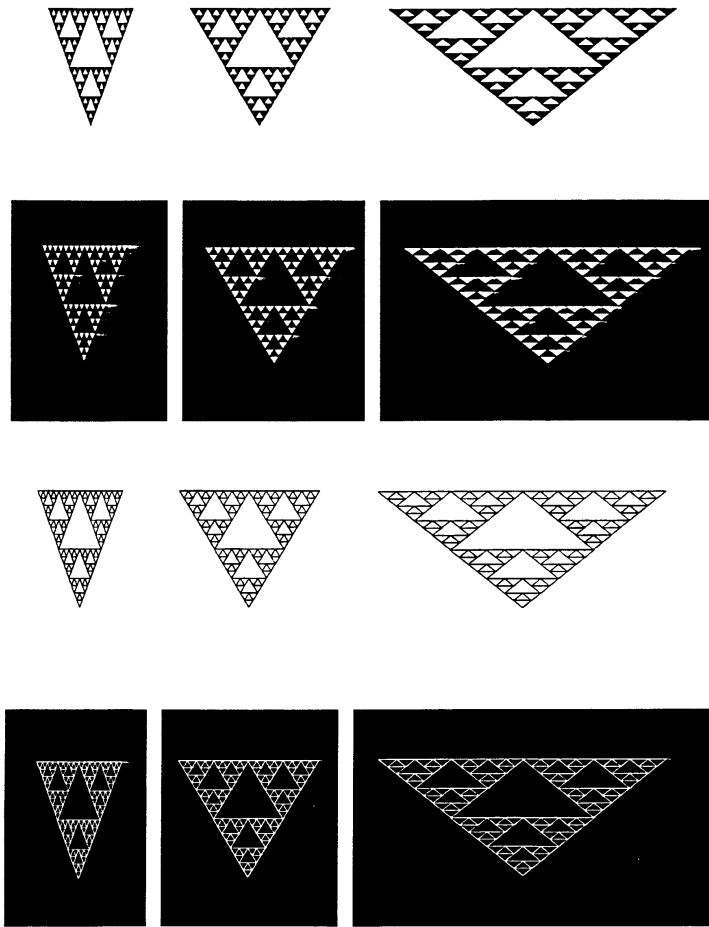
도면7



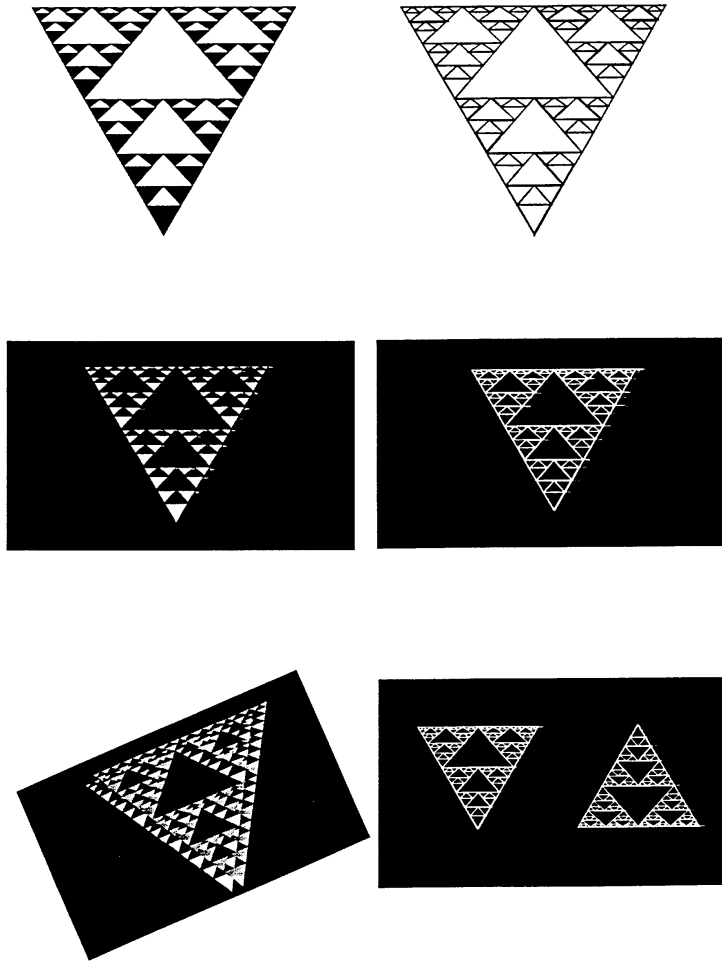
도면8



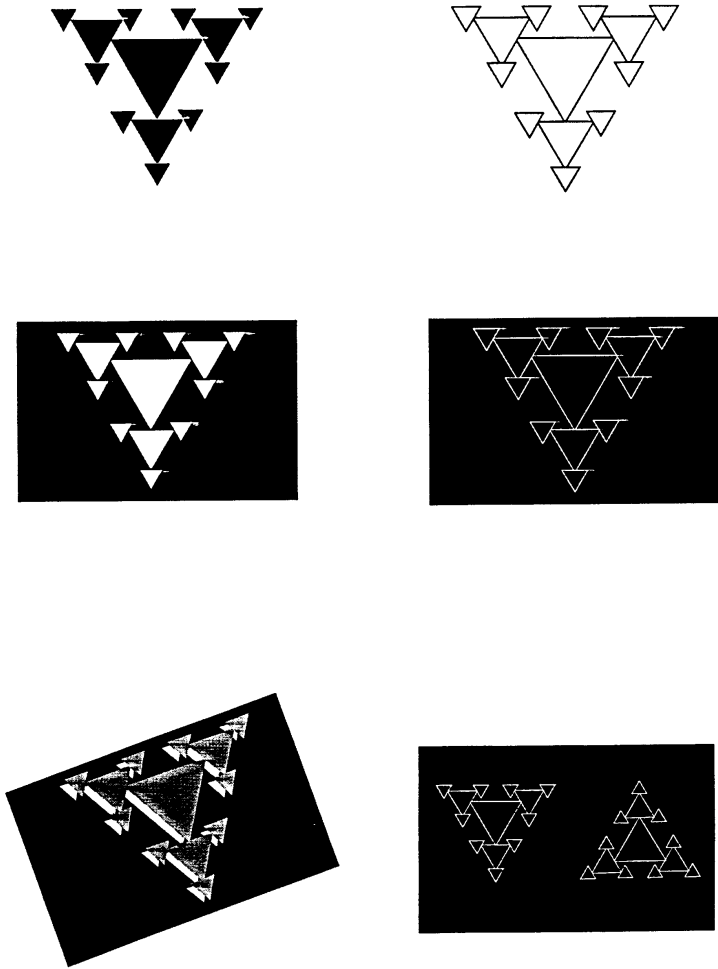
도면9



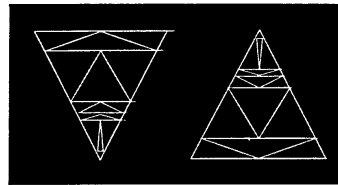
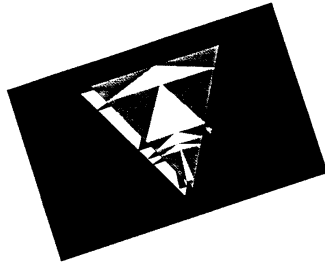
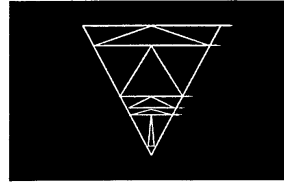
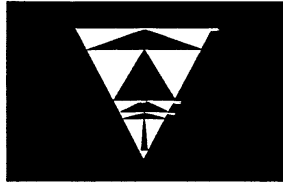
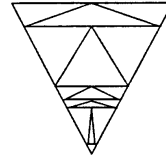
도면10



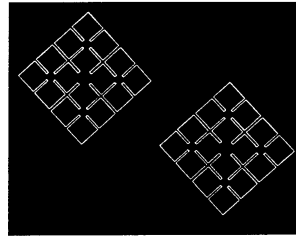
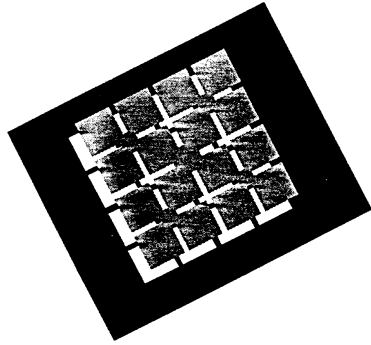
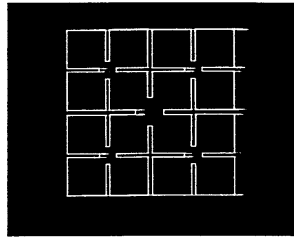
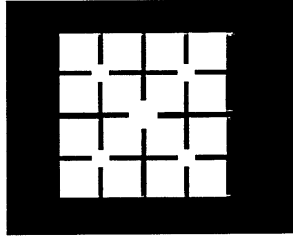
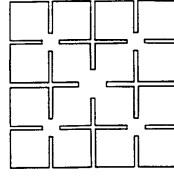
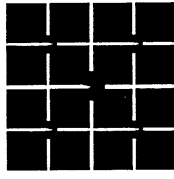
도면11



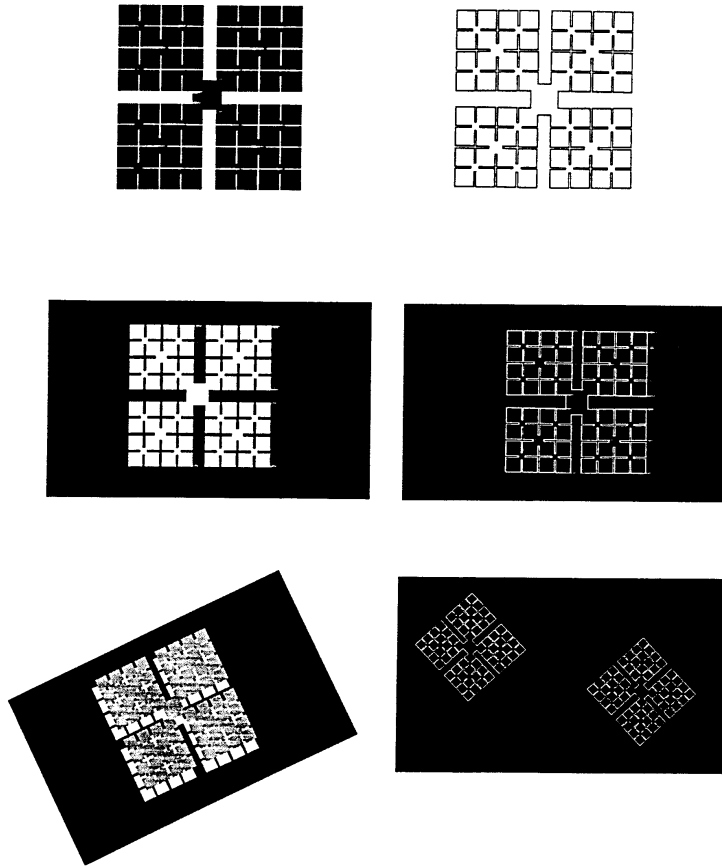
도면12



도면13



도면14



도면15

