



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월11일  
(11) 등록번호 10-0994042  
(24) 등록일자 2010년11월05일

(51) Int. Cl.

H01Q 1/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0061966  
(22) 출원일자 2008년06월27일  
심사청구일자 2008년06월27일  
(65) 공개번호 10-2010-0001882  
(43) 공개일자 2010년01월06일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2005130415 A  
JP2006311499 A

(73) 특허권자  
현대자동차주식회사

(72) 발명자  
이정태

추호성

강우준

(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 6 항

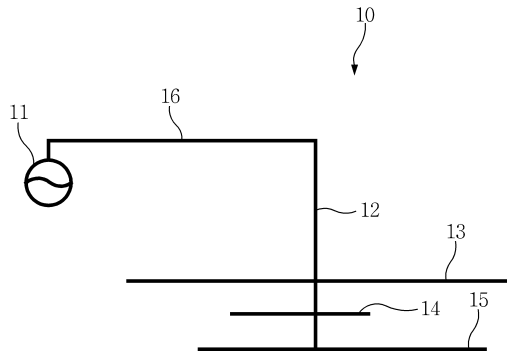
심사관 : 이상용

(54) 글라스 안테나

(57) 요약

본 발명은 차량의 유리 면에 배치된 단일 폴 형태의 글라스 안테나에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 동작 주파수 대역에서 다중 공진을 갖는 안테나를 설계할 수 있다. 또한, 본 발명은 다중 지선 선로가 직선으로 구현되고, 설계 변수도 적어 안테나 설계 시 최적화가 쉽고, 직선의 단순한 구조이기 때문에 성능 튜닝이 용이하다.

대표도 - 도1b



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

차량의 창유리 표면에 다중 지선 선로가 복수개의 중심 선로와 교차되게 배치되어 기 설정된 주파수 범위 내에서 영상 신호를 수신하는 도전성 소자로 구성되되,

상기 도전성 소자는 상기 기 설정된 주파수 범위 내의 특정 주파수에서 각각 공진하는 글라스 안테나.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 소자의 다중 지선 선로는 서로 다른 길이를 갖는 글라스 안테나.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 도전성 소자의 다중 지선 선로는 상기 중심 선로와 직각으로 교차하는 글라스 안테나.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 소자는 자동차의 쿼터 유리에 배치되는 글라스 안테나.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 중심 선로는 급전 선로를 통해 급전부에 연결하는 글라스 안테나.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 도전성 소자는 상기 중심 선로와 상기 다중 지선 선로의 폭이 서로 다른 글라스 안테나.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 글라스 안테나에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단일 폴 형태의 글라스 안테나에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 동작 주파수 대역에서 다중 공진을 갖는 글라스 안테나에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 자동차에는 운전자 또는 탑승자가 라디오, DMB 등의 방송을 청취하기 위한 오디오 시스템이 설치되어 있고, 외부의 송신국(transmitting station)에서 송신된 전파를 차량의 오디오 시스템에서 수신하기 위한 안테나(antenna)가 장착되어 있다.

[0003] 이러한 안테나는 차체로부터 높이 세워지는 폴(pole) 안테나, 차량 후방의 유리 면에 인쇄되어 있는 글라스 안테나 등이 있다.

[0004] 폴 안테나는 수신 성능이 양호하지만, 생산 비용, 장착 공정, 차량 사용 중 오염 및 고장 등의 단점이 있어 최근에는 글라스 안테나가 널리 이용되고 있다.

[0005] 글라스 안테나는 내구성과 차량 미관을 고려하여 차량 후방의 유리 면에 동박 패턴이 인쇄된다.

[0006] 또한, 글라스 안테나는 대부분 후방 유리 면을 이용하여 FM, AM, TV, DMB 안테나를 형성한다.

[0007] 이러한 글라스 안테나는 백도어 자체의 그라운드 전위가 타 차량 대비 차이가 크며, 특히 AM 대역에서의 전장품 작동 시 노이즈 유입 정도가 크고, 차량의 제조 방법에 따라 품질 분포가 넓어 노이즈 억제에 대한 유지 관리가 어렵기 때문에 승용차 또는 RV(SUV, CUV 등) 차량 중 백도어가 있는 차량인 경우 백도어 유리를 활용하지 못하고 있다.

[0008] 따라서, 승용차 또는 RV 차량 중 백도어가 있는 차량인 경우 주로 쿼터(quarter) 유리 면을 활용하여 라디오 및 TV 안테나를 장착하여 사용하고 있다. 하지만, 쿼터 유리 면의 면적 한계로 안테나 튜닝에 많은 문제점이 있고, 설계에 관한 표준화가 되어 있지 않아 차량의 모델이 변할 때마다 새로운 안테나 패턴을 설계하는데 따른 비용과 시간이 많이 소비되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0009] 본 발명은 단일 폴 형태의 글라스 안테나에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 동작 주파수 대역에서 다중 공진을 갖는 글라스 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 다중 지선 선로가 직선으로 구현되고 설계 변수도 적어 글라스 안테나 설계 시 최적화가 쉽고, 직선의 단순한 구조이기 때문에 성능 튜닝이 용이한 글라스 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

[0011] 본 발명에 따른 글라스 안테나는 차량의 창유리 표면에 다중 지선 선로가 복수개의 중심 선로와 교차되게 배치되어 기 설정된 주파수 범위 내에서 영상 신호를 수신하는 도전성 소자로 구성되며, 상기 도전성 소자는 기 설정된 주파수 범위 내의 특정 주파수에서 각각 공진하도록 상기 다중 지선 선로를 배치한다.

[0012] 또한, 상기 도전성 소자의 다중 지선 선로는 서로 다른 길이를 갖고,

[0013] 상기 도전성 소자의 다중 지선 선로는 상기 중심 선로와 직각으로 교차하고,

[0014] 상기 도전성 소자는 자동차의 쿼터 유리에 배치되고,

[0015] 상기 중심 선로는 급전 선로를 통해 급전부에 연결하고,

[0016] 상기 도전성 소자는 상기 중심 선로와 상기 다중 지선 선로의 폭이 서로 다르다.

**효과**

[0017] 본 발명은 단일 폴 형태의 글라스 안테나에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 동작 주파수 대역에서 다중 공진을 갖는 안테나를 설계할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 다중 지선 선로가 직선으로 구현되고 설계 변수도 적어 글라스 안테나 설계 시 최적화가 쉽고, 직선의 단순한 구조이기 때문에 성능 튜닝이 용이한 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0019] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 본 발명의 기술적 사상이 철저하고 완전하게 개시되고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달되기 위해 제공되는 것이다. 또한, 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0020] 본 발명은 단일 폴 형태의 글라스 안테나에 다중 지선 선로가 로딩된 광대역, 수동형 글라스 안테나를 개시한다. 본 발명은 소형 안테나의 협대역 특성을 개선하기 위한 디스크 로딩 효과를 평면 글라스 안테나에 적용하여 중심 선로에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 평면 글라스 안테나에 적용한다.

[0021] 한편, 본 발명은 중심 선로에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 T-DMB(Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting) 동작 주파수 대역에서 다중 공진을 가져 광대역 특성이 있으며 글라스의 손실 탄젠트에 의한 복사 효율 감쇄 현상을 감소시킴으로써 안테나 성능을 개선한다. 또한, 글라스 안테나 선로와는 별도의 급전 선로를 삽입하여 안테나의 중심 선로가 차체와 일정 간격을 유지하기 때문에 영상 전류에 의한 복사 효율 감쇄 현상을 완화할 수 있다.

- [0022] 도 1a는 본 발명에 따른 글라스 안테나의 장착 위치를 나타낸 차량의 측면도이고, 도 1b는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 일 실시예를 나타낸 개념도이다. 여기서는 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나(10)가 RV(SUV, CUV 등) 차량 쿼터(quarter) 유리 면에 장착되는 경우를 예를 들어 설명하지만 필요에 따라 모든 유리 면에 장착될 수 있다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나(10)는 도전성 소자로 배치된 하나의 중심 선로(12)에 복수의 지선 선로들(13, 14, 15)이 교차(loading)하여 배치된다. 여기서는 중심 선로(12)에 세 개의 지선 선로(13, 14, 15)가 교차한 구조를 예를 들어 설명하지만 필요에 따라 지선 선로의 개수는 증감될 수 있다.
- [0024] 또한, 중심 선로(12)와 복수의 지선 선로(13, 14, 15)의 폭을 서로 다르게 형성하여 광대역 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 중심 선로(12)는 별도의 급전 선로(16)를 이용하여 급전부(11)에 연결된다. 따라서, 중심 선로(12)가 차체와 일정 간격을 유지하기 때문에 영상 전류에 의한 복사 효율 감쇄 현상을 완화할 수 있다. 여기서, 급전부(11)는 쿼터 유리 면의 오른쪽 상부, 왼쪽 하부 또는 오른쪽 하부 등 필요에 따라 원하는 위치에 배치할 수 있다.
- [0026] 한편, 본 발명에 따른 글라스 안테나(10)는 중심 선로(12)를 전기적 유도 현상을 고려하여 복수로 구현하고, 기존의 중심 선로(12)와 추가되는 다른 중심 선로 사이는 일정한 거리를 이루도록 구현할 수 있다. 따라서, 글라스 안테나(10)의 전방향 수직 편파 복사 이득 최저값이 단일 중심 선로에 비해 증가하고, 전체 동작 주파수 대역에서 수신 전압도 높게 인가되어 성능이 향상된다.
- [0027] 도 2는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 반사 손실(return loss)을 나타낸 그래프로써, 동작 주파수 대역 중 170MHz와 225MHz에서 공진을 두 번 함으로써 광대역 안테나로서 유리함을 알 수 있다.
- [0028] 도 3은 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 수직 편파 복사 이득(bore-sight direction,  $\theta=90^\circ$ ,  $\phi=270^\circ$ )을 나타낸 그래프로써, 측정값(measurement)과 시뮬레이션 값(simulation) 모두 170 ~ 230MHz에서 -10dBi 이상의 복사 이득 값을 갖는다.
- [0029] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 수신 전압 복사 패턴을 나타낸 그래프이다.
- [0030] 도 4a는 178MHz, 183MHz, 195MHz에서의 E-평면 복사 패턴이며, 모두 널 영역(Null)이 크지 않고 안테나가 실장되어 있는 방향( $\phi=270^\circ$ )에서 최대값을 가지므로 실제 T-DMB 방송을 청취할 때 다른 방향에서 최대값을 갖는 글라스 안테나에 비해 수신율이 우수하다.
- [0031] 도 4b는 207MHz, 213MHz에서의 E-평면 복사 패턴이며, 모두 널 영역(Null)이 크지 않고 안테나가 실장되어 있는 방향( $\phi=270^\circ$ )에서 최대값을 가지므로 실제 T-DMB 방송을 청취할 때 다른 방향에서 최대값을 갖는 글라스 안테나에 비해 수신율이 우수하다.
- [0032] [표 1]은 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 전 방향(bore-sight direction,  $\theta=90^\circ$ ,  $\phi=270^\circ$ )에서 주파수에 따른 수신 전압을 나타낸다.

**표 1**

[0033]

주파수 (MHz)	177	183	195	207	213	평균	편차
수신전압 (dBuV)	53.06	52.74	48.95	42.94	43.98	48.33	6.76

[0034] [표 1]을 참조하면, 측정 주파수(177, 183, 195, 207, 213MHz)에서 모두 T-DMB 글라스 안테나로 사용할 수 있는 40dBuV 이상의 수신 전압 값을 가지며, 약 48.33 dBuV의 평균값과 6.76의 편차를 갖는다.

[0035] 도 5는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 등가 회로 모델을 나타낸 회로도로서, 각각의 크기가 다른 선로는 179MHz, 226.5MHz, 335MHz에서 공진하는 등가 회로의 직렬 연결로 표현할 수 있다.

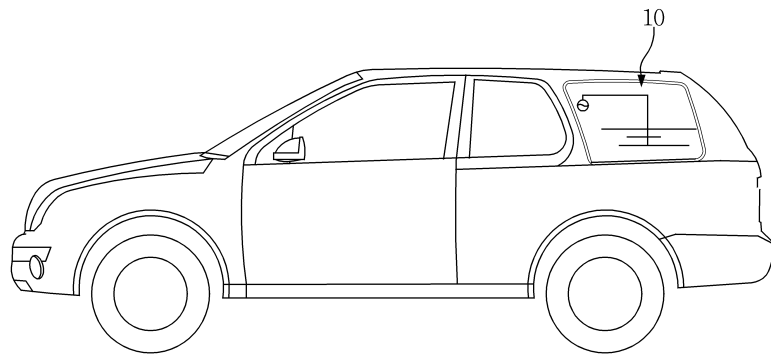
- [0036] 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 등가 회로를 이용한 입력 임피던스 값( $Z_{in}$ )을 나타낸 그래프로써, 도 6a는 입력 저항값(input resistance)을 나타낸 그래프이고, 도 6b는 입력 유도 저항값(input reactance)을 나타낸 그래프이다.
- [0037] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 글라스 안테나(10)와 등가 회로의 입력 저항값 및 입력 유도 저항값이 일치하는 것을 알 수 있다.
- [0038] 상기한 바와 같은 본 발명은 단일 폴 형태의 글라스 안테나에 다중 지선 선로를 로딩시킴으로써 동작 주파수 대역에서 다중 공진을 갖는 안테나를 설계할 수 있다. 또한, 성능 향상을 위해 중심 선로의 개수를 증가시킴으로써 안테나의 전방향 수직 편파 복사 이득 최저값이 단일 중심 선로에 비해 4dB 증가하고, 전체 동작 주파수 대역에서 수신 전압도 평균 2dB 높게 인가된다.
- [0039] 또한, 본 발명은 다중 지선 선로가 직선으로 구현되고 설계 변수도 적어 안테나 설계 시 최적화가 쉽고, 직선의 단순한 구조이기 때문에 성능 튜닝이 용이하다.
- [0040] 아울러 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위한 것으로, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상과 범위를 통해 다양한 수정, 변경, 대체 및 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 특허청구 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

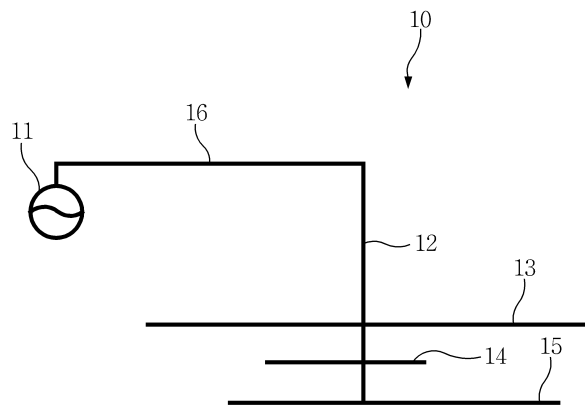
- [0041] 도 1은 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 일 실시예를 나타낸 개념도이다.
- [0042] 도 2는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 반사 손실(return loss)을 나타낸 그래프이다.
- [0043] 도 3은 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 수직 편파 복사 이득(bore-sight direction,  $\theta=90^\circ$ ,  $\phi=270^\circ$ )을 나타낸 그래프이다.
- [0044] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 수신 전압 복사 패턴을 나타낸 그래프이다.
- [0045] 도 5는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 등가 회로 모델을 나타낸 회로도이다.
- [0046] 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 중심 선로에 로딩된 다중 지선 선로를 이용한 글라스 안테나의 등가 회로를 이용한 입력 임피던스 값( $Z_{in}$ )을 나타낸 그래프이다.
- [0047] <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- [0048] 10: 글라스 안테나                                 11: 급전부
- [0049] 12: 중심 선로                                       13, 14, 15: 지선 선로
- [0050] 16: 급전 선로

도면

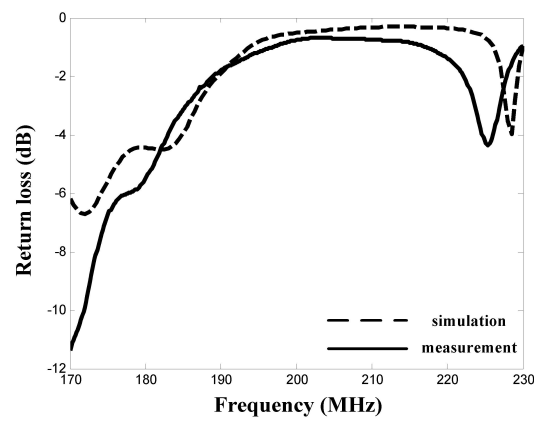
도면1a



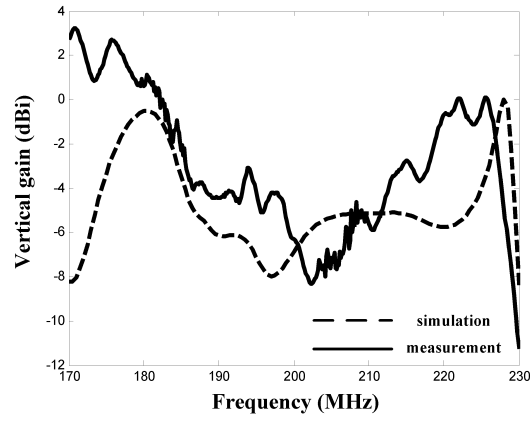
도면1b



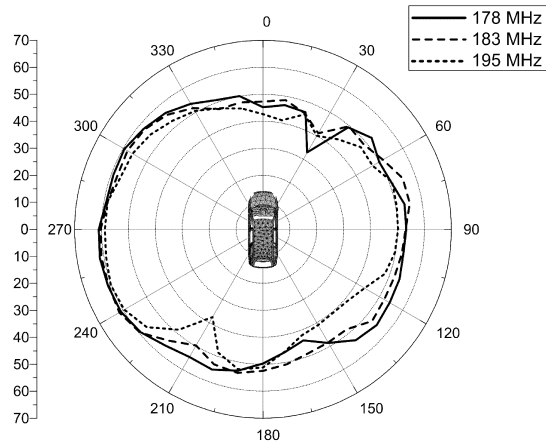
도면2



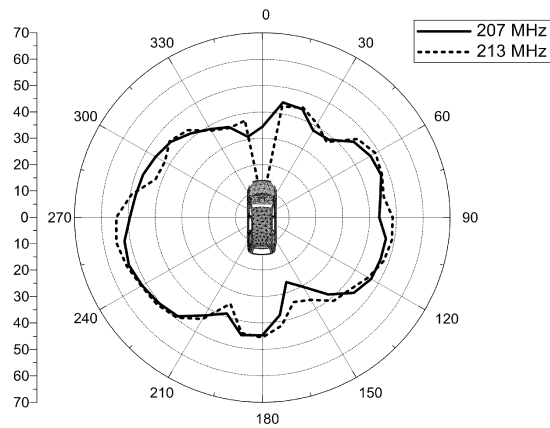
도면3



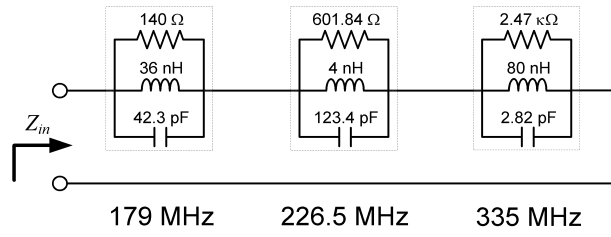
도면4a



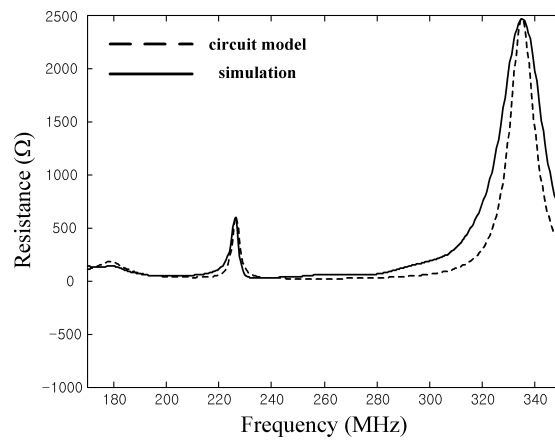
도면4b



도면5



도면6a



도면6b

