



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월10일  
(11) 등록번호 10-1000204  
(24) 등록일자 2010년12월03일

(51) Int. Cl.  
H01Q 1/32 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)  
H04B 1/40 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0008931  
(22) 출원일자 2009년02월04일  
심사청구일자 2009년02월04일  
(65) 공개번호 10-2010-0006105  
(43) 공개일자 2010년01월18일  
(30) 우선권주장  
1020080066189 2008년07월08일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2010171967 A  
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자  
현대자동차주식회사

(72) 발명자  
김태현

추호성

(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
특허법인태평양

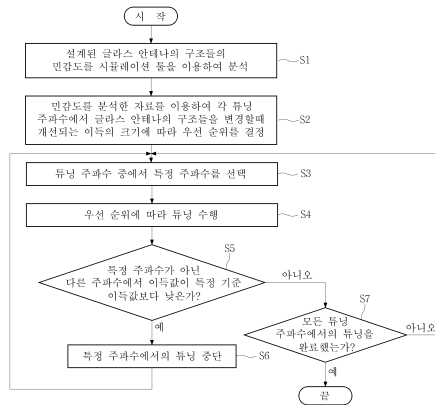
심사관 : 백양규

(54) 글라스 안테나 튜닝 방법

(57) 요약

본 발명은 시행 착오를 이용한 차량용 글라스 안테나 튜닝 기법이 아닌 상용 시뮬레이션 툴을 이용하여 글라스 안테나의 구조를 이루는 각각의 지점들의 민감도를 분석하고, 민감도를 분석한 자료를 이용하여 결정된 우선 순위에 따른 튜닝을 수행하는 튜닝 기법을 개시한다. 또한, 본 발명은 특정 주파수에서 이득의 변화를 분석함으로써 이득을 향상시킬 수 있는 최적의 방향과 크기를 도출해내고 이를 통해 실장 튜닝 시에 작업 효율을 개선할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자  
강우준  
노용호

오정훈

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

설계된 글라스 안테나의 구조들의 민감도를 시뮬레이션 툴을 이용하여 분석하는 단계;

상기 민감도를 분석한 자료를 이용하여 각 튜닝 주파수에서 상기 글라스 안테나의 구조들을 변경할 때 개선되는 이득의 크기에 따라 우선순위를 결정하는 단계;

상기 튜닝 주파수 중에서 특정 주파수를 선택하는 단계; 및

상기 우선 순위에 따라 튜닝을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 튜닝을 수행하는 단계에서 상기 특정 주파수가 아닌 다른 주파수에서 이득 값이 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득 값인 특정 이득 기준 값보다 낮아지면 상기 특정 주파수에서의 튜닝을 중단하고, 상기 튜닝 주파수 중에서 다른 특정 주파수를 선택하는 글라스 안테나 튜닝 방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 특정 주파수는 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득 값인 특정 이득 기준 값 또는 원하는 이득 기준 값보다 작은 순서에 따라 선택하는 글라스 안테나 튜닝 방법.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 민감도는 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 구한 이득 변화량인 글라스 안테나 튜닝 방법.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 글라스 안테나의 구조는 두 개 이상의 선로가 교차하는 접점이며, 상기 접점을 상하좌우로 이동하여 변경하는 글라스 안테나 튜닝 방법.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 글라스 안테나의 구조는 선로이며, 상기 선로의 길이를 연장 또는 축소하여 변경하는 글라스 안테나 튜닝 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 글라스 안테나 튜닝 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상용 시뮬레이션 툴을 이용하여 글라스 안테나의 구조를 이루는 각 지점들의 민감도를 분석하고 민감도를 이용하여 우선순위를 정하여 튜닝을 수행하고, 특정 주파수에서 이득의 변화를 분석함으로써 이득을 향상시킬 수 있는 최적의 방향과 크기를 도출하여 실장 튜닝 시 작업 효율을 개선할 수 있는 글라스 안테나 튜닝 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

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

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

테나 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 안테나를 형성한다.
- [0007] 이러한 글라스 안테나는 AM 대역에서의 전장품 작동 시 차량의 제조 방법에 따라 노이즈 유입 정도에 따른 품질 분포가 넓어 노이즈 억제에 대한 유지 관리가 어렵기 때문에 승용차 또는 RV, SUV, CUV 등의 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 있다. 또한, 설계에 관한 표준화가 되어 있지 않아 새로운 차량 모델의 경우 완성 품이 형성되어야 새로운 안테나를 설계할 수 있기 때문에, 차량의 모델이 변할 때마다 새로운 안테나 패턴을 새로 설계하여 많은 비용과 시간이 소비되는 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 종래 기술에 따른 글라스 안테나는 FM 라디오, TV, 위성/지상파 DMB 뿐만 아니라 다른 종류의 방송 신호를 수신하기 위해서는 각 방송의 동작 주파수 및 주파수 대역폭에 따라 서로 다른 형태의 글라스 안테나 도안을 설계해야하는 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 설계된 안테나가 특정 주파수에서 이득이 주파수 대역의 다른 주파수의 이득보다 낮을 경우 안테나 튜닝이 필요하고, 설계된 안테나의 구조를 변경하지 않는 범위 내에서 안테나 튜닝을 통해 이득의 개선이 필요하다.
- [0011] 실장 튜닝 시에 종래의 튜닝 기법은 체계화된 튜닝 기법을 가지고 안테나 튜닝이 이루어지는 것이 아니라 시행착오에 의해 안테나 튜닝이 이루어지고, 이러한 경우 다른 주파수 대역에서 글라스 안테나의 이득이 감소하는 경우가 발생할 수 있기 때문에 기술적 한계가 있고, 성능 개선에 성공한다고 할지라도 튜닝 작업의 효율성은 예측할 수 없는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0012] 본 발명은 특정 주파수에서 이득의 변화를 분석함으로써 이득을 향상시킬 수 있는 최적의 방향과 크기를 도출해 내고 이를 통해 실장 튜닝 시에 작업 효율을 개선할 수 있는 글라스 안테나 튜닝 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

- [0013] 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법은 설계된 글라스 안테나의 구조들의 민감도를 시뮬레이션 툴을 이용하여 분석하는 단계; 상기 민감도를 분석한 자료를 이용하여 각 튜닝 주파수에서 상기 글라스 안테나의 구조들을 변경할 때 개선되는 이득의 크기에 따라 우선순위를 결정하는 단계; 상기 튜닝 주파수 중에서 특정 주파수를 선택하는 단계; 및 상기 우선 순위에 따라 튜닝을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 튜닝을 수행하는 단계에서 상기 특정 주파수가 아닌 다른 주파수에서 이득 값이 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득 값인 특정 이득 기준 값보다 낮아지면 상기 특정 주파수에서의 튜닝을 중단하고, 상기 튜닝 주파수 중에서 다른 특정 주파수를 선택한다.
- [0014] 또한, 상기 특정 주파수는 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득 값인 특정 이득 기준 값 또는 원하는 이득 기준 값보다 작은 순서에 따라 선택하고,
- [0015] 상기 민감도는 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 구한 이득 변화량이고,
- [0016] 상기 글라스 안테나의 구조는 두 개 이상의 선로가 교차하는 접점이며, 상기 접점을 상하좌우로 이동하여 변경하고,
- [0017] 상기 글라스 안테나의 구조는 선로이며, 상기 선로의 길이를 연장 또는 축소하여 변경한다.

**효 과**

[0018] 본 발명은 특정 주파수에서 이득의 변화를 분석함으로써 이득을 향상시킬 수 있는 최적의 방향과 크기를 도출해 내고 이를 통해 실장 튜닝 시에 작업 효율을 개선할 수 있는 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 글라스 안테나의 구조에 따라 튜닝 기준을 설정하고, 상용 시뮬레이션 툴을 이용하여 전체 동작 주파수 대역에서 각 튜닝 기준의 민감도를 구하여 현장 튜닝의 기본 방향을 설정한 후 특정 주파수에서 이득값의 변화를 분석함으로써 이득값 향상을 위한 최적 튜닝 기준 설정 및 튜닝 기준의 이동 정도를 도출하여 현장 튜닝 시에 작업 효율을 극대화할 수 있는 튜닝 기법을 개시한다.

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 글라스 안테나의 튜닝 방법을 나타낸 순서도이다.

[0022] 글라스 안테나 튜닝 방법은 설계된 글라스 안테나의 구조들의 민감도를 시뮬레이션 툴을 이용하여 분석하고(S1), 민감도를 분석한 자료를 이용하여 각 튜닝 주파수에서 상기 글라스 안테나의 구조들을 변경할 때 개선되는 이득의 크기에 따라 우선순위를 결정하고(S2), 튜닝 주파수 중에서 특정 주파수를 선택하여(S3) 우선 순위에 따라 튜닝을 수행한다(S4). 이때, 특정 주파수가 아닌 다른 주파수에서 이득 값이 글라스 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득 값인 특정 이득 기준 값보다 낮아지면(S5) 특정 주파수에서의 튜닝을 중단하고(S6), 튜닝 주파수 중에서 다른 특정 주파수를 선택한다(S3). 이러한 과정은 모든 튜닝 주파수에 대해 튜닝을 완료할 때까지 반복 수행한다(S7).

[0023] 여기서, 특정 주파수는 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득 값인 특정 이득 기준 값 또는 원하는 이득 기준 값보다 작은 순서에 따라 선택하고, 민감도는 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 구한 이득 변화량이다.

[0024] 도 2는 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법을 적용하기 위한 FM 대역 글라스 안테나의 일실시예인 다중 루프를 이용한 글라스 안테나를 나타낸 개념도이다.

[0025] 도 2를 참조하면, 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)는 RV, SUV, CUV 등의 차량 쿼터(quarter) 유리 면에 장착되는데, 도전성 소자로 배치된 하나의 큰 루프(12) 안에 다수의 크기가 작은 루프(13, 14)가 삽입되어 있다. 또한, 다중 루프를 이용한 글라스 안테나는 다중 공진(multi resonance)과 안테나의 최적화가 용이하게 하기 위해 다각형 또는 원형의 구조로 배치된 루프들의 선로(12, 13, 14)의 일부분이 서로 겹쳐진다. 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)는 큰 루프(12)의 외곽 왼쪽 상부에 큰 루프(12)에서 별도의 급전 선로를 이용하여 연결되는 급전점(11)을 갖는다.

[0026] 한편, 급전 선로와 큰 루프(12)의 접점(0)을 기준으로 가장 큰 루프(12)부터 가장 작은 루프(14)의 순서로 선로들이 교차하는 각 접점에 번호가 부여된다. 여기서, 접점의 번호(0~9)는 접점을 구분하기 위한 기호이며 임의로 설정할 수 있다.

[0027] 도 3은 도 2에 도시된 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)의 이득을 나타낸 그래프로써, 설계된 글라스 안테나에 대해 상용 시뮬레이션 툴인 FEKO 프로그램을 이용하여 시뮬레이션하여 얻은 이득과 실제 제작한 글라스 안테나를 측정하여 얻은 이득의 오차가 거의 없기 때문에, 시뮬레이션에 의한 이득을 이용하여 글라스 안테나(10)의 각 구조에서의 민감도를 분석한다.

[0028] 도 4는 도 2에 도시된 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)의 각 접점(1~9)의 수직 편파 이득 성분의 민감도를 나타낸 그래프이다.

[0029] 각 접점(1~9)이 상하좌우 방향으로 이동하여 발생하는 이득값 변화율을 각각 구하여 평균을 구하면, 각 접점별(1~9) 민감도(sensitivity)를 정의할 수 있다. 예를 들어 제 1 접점(1)이 제 2 접점(2) 방향 및 제 4 접점(4) 방향으로 선로를 따라 0.5cm, 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm를 이동하면서 전체 주파수 대역의 이득값 변화율을 각각 구하고, 전체 주파수 대역의 이득값 변화율의 평균을 구하여 제 1 접점(1)의 민감도를 정의한다.

[0030] [수학식 1]은 각 접점(1~9)의 이득값 변화율을 나타낸다.

수학식 1

$$\text{이득값 변화율} = \frac{\sum_{0.5cm}^{2cm} |(Gain_{tuned} - Gain_{original})|}{Gain_{original}} \times 100(\%)$$

[0031]

[0032]

한편, 민감도가 가장 큰 제 3 접점(3)은 전체 주파수 대역에서 평균적으로 가장 큰 이득의 변화를 나타내는 것 일 뿐, 특정 주파수에서는 다른 결과 분포를 나타낼 수 있다. 즉, 실제로 특정 주파수에서의 이득을 향상시키기 위해서는 각 접점에서 이동 가능한 방향으로 이동하는 것에 의해 이득이 얼마나 증감하는지를 확인해야 한다.

[0033]

도 5는 도 2에 도시된 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)의 각 접점(1-9)을 이동 가능한 방향으로 1cm씩 이동하는 경우 특정 주파수(98MHz)에서의 각 접점(1-9)의 이득을 나타낸 그래프이다. 여기서, 도 2에 도시된 글라스 안테나(10)가 FM 주파수 대역의 안테나이기 때문에, 73MHz에서 118MHz까지의 구간을 5MHz 단위인 총 10개의 구간으로 분류하고, 그 중 특정 주파수(98MHz)에서 이득을 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 구한 결과를 나타낸다.

[0034]

도 5를 참조하면, 특정 주파수(98MHz)에서는 제 7 접점(7)을 하 방향(제 8 접점(8) 방향)으로 1cm 이동 시에 가장 크게 이득이 개선되는 것을 알 수 있다. 이러한 결과를 이용하여 특정 주파수(98MHz)에서의 개선되는 이득의 크기에 따라 튜닝 우선 순위를 설정하면 [표 1]과 같다.

표 1

[0035]

우선 순위	튜닝 조건	개선되는 이득의 크기
1	제 7 접점(7)이 하향으로 이동	0.9704dB
2	제 2 접점(2)이 하향으로 이동	0.8259dB
3	제 3 접점(3)이 우향으로 이동	0.7535dB
4	제 3 접점(3)이 상향으로 이동	0.6876dB
5	제 6 접점(6)이 하향으로 이동	0.6571dB

[0036]

여기서는 5번의 튜닝을 위해 상위 5위까지의 우선 순위를 설정하는 경우를 예를 들어 설명하지만, 이에 한정되지 않고 튜닝 횟수에 따라 우선 순위 개수는 변경될 수 있다.

[0037]

도 6은 특정 주파수(98MHz)에서 [표 1]의 우선 순위에 따라 실장 튜닝을 수행하는 경우(High priority), 역순으로 실장 튜닝을 수행하는 경우(Inverse) 및 임의로 순서를 정하여 실장 튜닝을 수행하는 경우(Random)의 이득의 변화를 나타낸 그래프로써, 우선 순위에 따라 실장 튜닝을 수행하는 경우가 튜닝 작업 횟수에 따라 이득 증가율이 가장 높은 것을 알 수 있다.

[0038]

도 7은 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법을 적용하기 위한 T-DMB(지상파 DMB) 대역 글라스 안테나의 일 실시예인 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나를 나타낸 개념도이다. 여기서, 글라스 안테나의 선로들을 기준으로 튜닝하는 방법을 예를 들어 설명한다.

[0039]

다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)는 도전성 소자로 배치된 두 개의 수직 선로(28, 29)에 복수의 지선 선로들(22~27)이 로딩(loading)되어 배치된다. 여기서, 수직 선로(28, 29)가 이중 선로인 경우를 예를 들어 설명하지만 단일 선로 또는 복수의 수직 선로가 병렬로 배열된 다중 선로를 사용할 수 있다. 또한, 수직 선로(28, 29)에 모두 6 개의 지선 선로(22-25, 23-26, 24-27)가 로딩된 구조를 예를 들어 설명하지만 필요에 따라 지선 선로의 개수는 증감될 수 있다.

[0040]

다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)를 튜닝하는 경우 2개 또는 3개의 선로를 동시에 이동해야 하기 때문에, 종래 기술에 따른 시행 착오 기법으로 튜닝을 하는 경우 튜닝 작업 자체가 복잡하다. 따라서, 본 발명을 적용할 경우 작업의 효율성을 극대화할 수 있다. 즉, T-DMB용 글라스 안테나는 구조가 단순하고 튜닝 영역을 설정하여 현장 튜닝을 할 경우 그 방법이 쉽고 작업 시간 또한 오래 걸리지 않는다.

[0041]

또한, 튜닝 기준은 현장 작업을 용이하게 할 수 있도록 설정한다. 즉, 안테나의 구조를 이루는 9개의 선로 중 급전점(21)을 중앙 선로에 연결하는 급전 선로(30)를 제외한 8개의 선로를 튜닝 기준으로 설정한다. 여기서, 8개의 선로는 가운데 지선 선로(23, 26)를 기준으로 상하로 연결된 두 개의 수직 선로(28, 29)와, 수직 선로(28,

29)를 기준으로 양측에 로딩된 지선 선로들(22~27)을 포함한다.

- [0042] 도 8은 도 7에 도시된 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0043] 도 8을 참조하면, 설계된 글라스 안테나(20)에 대해 상용 시뮬레이션 툴인 FEKO 프로그램을 이용하여 시뮬레이션하여 얻은 이득과 실제 제작한 글라스 안테나(20)를 측정하여 얻은 이득의 오차가 거의 없기 때문에, 시뮬레이션에 의한 이득을 이용하여 글라스 안테나(20)의 각 선로들(22~29)의 길이에 따른 민감도를 분석한다.
- [0044] 도 9는 도 7에 도시된 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)의 각 선로(22~29)의 길이에 따른 수직 편파 이득 성분의 민감도를 나타낸 그래프이다.
- [0045] 각 선로(22~29)가 상하 또는 좌우 방향으로의 연장 또는 축소에 따른 이득값 변화율을 각각 구하여 평균을 구하면, 각 선로별(22~29) 민감도(sensitivity)를 정의할 수 있다. 예를 들어 제 1 지선 선로(22)는 좌우 방향으로 연장 또는 축소할 수 있고, 0.5cm, 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm를 연장 또는 축소하면서 [수학식 1]을 이용하여 전체 주파수 대역의 이득값 변화율을 구하고, 전체 주파수 대역의 이득값 변화율의 평균을 구하여 제 1 지선 선로(22)의 민감도를 정의한다.
- [0046] 한편, 민감도가 가장 큰 제 4 지선 선로(25)는 전체 주파수 대역에서 평균적으로 가장 큰 이득의 변화를 나타내는 것일 뿐, 특정 주파수에서는 다른 결과 분포를 나타낼 수 있다. 즉, 실제로 특정 주파수에서의 이득을 향상시키기 위해서는 각 지선에서 길이의 연장 또는 축소에 의해 이득이 얼마나 증감하는지를 확인해야 한다.
- [0047] 도 10은 도 7에 도시된 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)의 각 선로(22~29)의 길이를 이동 가능한 방향으로 1cm씩 연장 또는 축소할 때 특정 주파수(207MHz)에서의 이득을 나타낸 그래프이다. 여기서, 글라스 안테나(20)의 수직선로(28, 29)는 상하 방향, 제 1 내지 제 6 지선 선로(22~27)는 좌우 방향으로 각각 1cm 씩 연장 또는 축소하여 이득을 구하였다. 여기서는, 도 7에 도시된 글라스 안테나(20)가 T-DMB 주파수 대역의 안테나이기 때문에, 171 ~ 230MHz까지의 구간을 6MHz 단위의 구간으로 분류하고, 그 중 특정 주파수(207MHz)에서의 이득을 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 구한 결과를 나타낸다.
- [0048] 도 10을 참조하면, 특정 주파수(207MHz)에서 제 4 지선 선로(25)를 우측으로 1cm 연장한 경우 가장 크게 이득이 개선되는 것을 알 수 있다.
- [0049] 이러한 결과를 이용하여 특정 주파수(207MHz)에서의 개선되는 이득의 크기에 따라 튜닝 우선 순위를 설정하면 [표 2]와 같다.

**표 2**

우선 순위	개선 방향	개선되는 양
1	제 4 지선 선로(25)를 우측으로 연장	0.23dB
2	제 2 중심 선로(29)를 상향으로 연장	0.21dB
3	제 3 지선 선로(24)를 우측으로 축소	0.085dB
4	제 6 지선 선로(27)를 좌측으로 축소	0.067dB
5	제 1 지선 선로(22)를 좌측으로 축소	0.047dB

- [0051] 여기서는 5번의 튜닝을 위해 상위 5위까지의 우선 순위를 설정하는 경우를 예를 들어 설명하지만, 이에 한정되지 않고 튜닝 횟수에 따라 우선 순위 개수는 변경될 수 있다.
- [0052] 도 11은 [표 2]의 우선 순위에 따라 실장 튜닝을 수행하는 경우(High priority), 역순으로 실장 튜닝을 수행하는 경우(Inverse) 및 임의로 순서를 정하여 실장 튜닝을 수행하는 경우(Random)의 이득을 나타낸 그래프로써, 우선 순위에 따라 실장 튜닝을 수행하는 경우가 튜닝 작업 횟수에 따라 이득 증가율이 가장 높은 것을 알 수 있다.
- [0053] 상기한 본 발명은 튜닝 우선 순위에 따라 순서대로 튜닝을 할 경우 작업 시간을 최소화하면서 튜닝 작업 결과의 우수성까지 보장할 수 있다. 이때, 특정 주파수 대역에서 우선 순위에 따라 튜닝 작업을 수행할 경우 다른 주파수 대역의 이득의 증감을 확인하여 특정 주파수의 성능을 극대화하면서도 다른 주파수의 이득의 감소를 최소화하는 방안으로 튜닝 작업을 수행해야 한다.
- [0054] 한편, 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법은 작업 시간을 최소화하면서 성능 향상을 극대화하기 위해 특정 주파수를 설정할 때 안테나 기능을 수행하기 위한 기본적인 이득값인 특정 이득 기준값 또는 원하는 이득 기준



값보다 작은 순서에 따라 설정하고, 선택된 특정 주파수에서 상기한 [표 1] 및 [표 2]에 개시된 바와 같은 이득이 개선되는 양이 큰 순서에 따라 설정된 우선순위에 따라 튜닝을 수행한다.

- [0055] 상기한 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법은 다중 루프를 이용한 글라스 안테나 및 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나를 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않고 모든 형태의 글라스 안테나에 적용할 수 있다.
- [0056] 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.

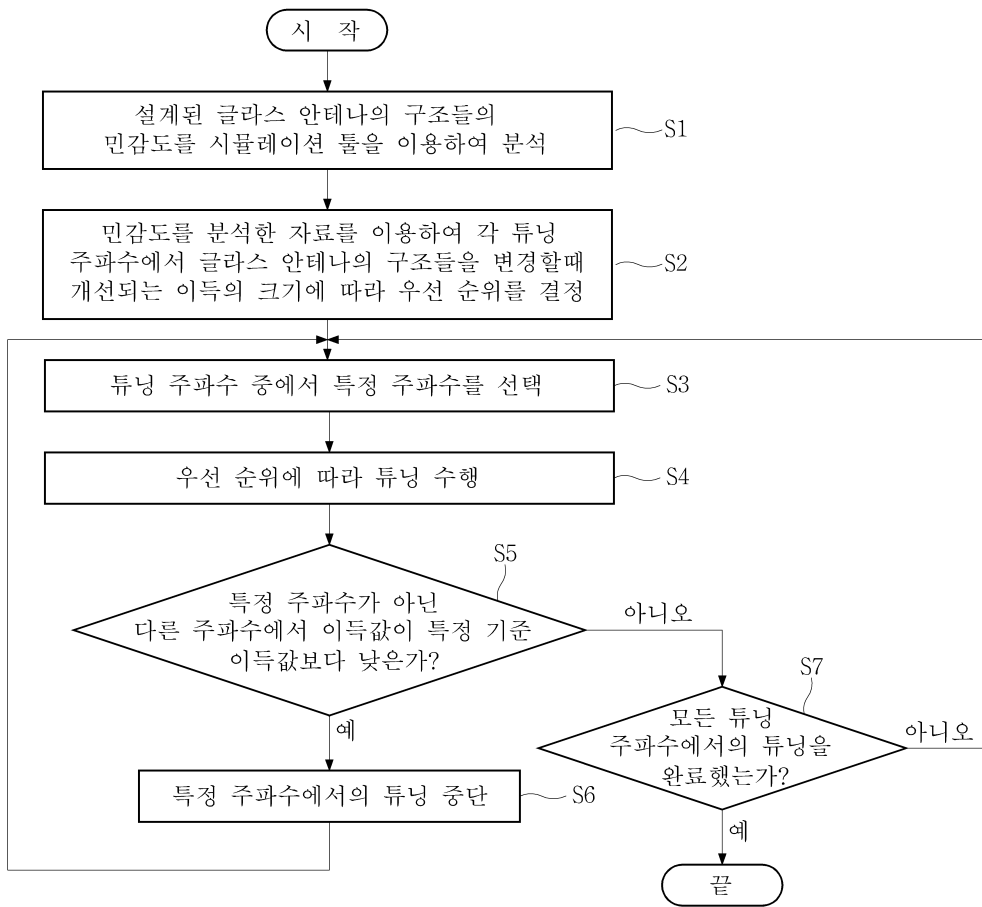
**도면의 간단한 설명**

- [0057] 도 1은 본 발명에 따른 글라스 안테나의 튜닝 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0058] 도 2는 다중 루프를 이용한 글라스 안테나에 대한 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0059] 도 3은 도 2에 도시된 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0060] 도 4는 도 2에 도시된 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)의 각 접점(1~9)의 이득 편차를 나타낸 그래프이다.
- [0061] 도 5는 도 2에 도시된 다중 루프를 이용한 글라스 안테나(10)의 각 접점(1~9)을 이동 가능한 방향으로 1cm씩 이동할 때 특정 주파수(98MHz)에서의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0062] 도 6은 [표 1]의 우선 순위에 따라 실장 튜닝을 수행하는 경우(High priority), 역순으로 실장 튜닝을 수행하는 경우(Inverse) 및 임의로 순서를 정하여 실장 튜닝을 수행하는 경우(Random)의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0063] 도 7은 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나에 대한 본 발명에 따른 글라스 안테나 튜닝 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0064] 도 8은 도 7에 도시된 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0065] 도 9는 도 7에 도시된 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)의 각 선로(22~29)의 길이에 따른 이득 편차를 나타낸 그래프이다.
- [0066] 도 10은 도 7에 도시된 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나(20)의 각 선로(22~29)의 길이를 이동 가능한 방향으로 1cm씩 연장 또는 축소할 때 특정 주파수(207MHz)에서의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0067] 도 11은 [표 1]의 우선 순위에 따라 실장 튜닝을 수행하는 경우(High priority), 역순으로 실장 튜닝을 수행하는 경우(Inverse) 및 임의로 순서를 정하여 실장 튜닝을 수행하는 경우(Random)의 이득을 나타낸 그래프이다.
- [0068] <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- [0069] 0~9: 접점
- [0070] 10: 다중 루프를 이용한 글라스 안테나
- [0071] 11, 21: 급전점
- [0072] 12, 13, 14: 루프 선로
- [0073] 20: 다중 선로가 로딩된 글라스 안테나
- [0074] 22~27: 지선 선로
- [0075] 28, 29: 중심 선로

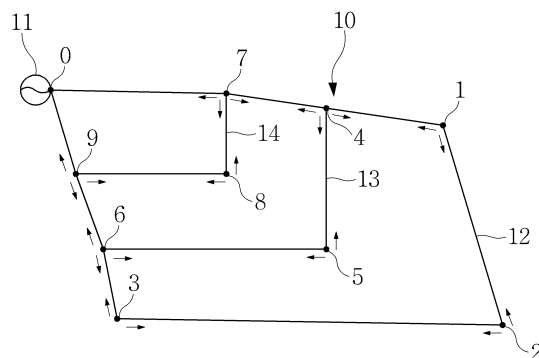


도면

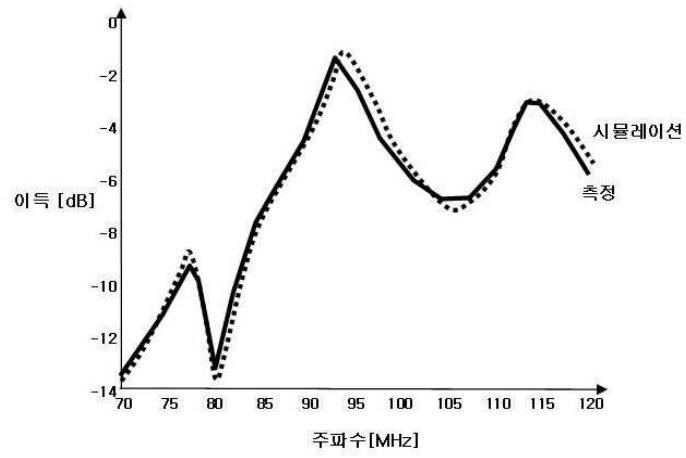
도면1



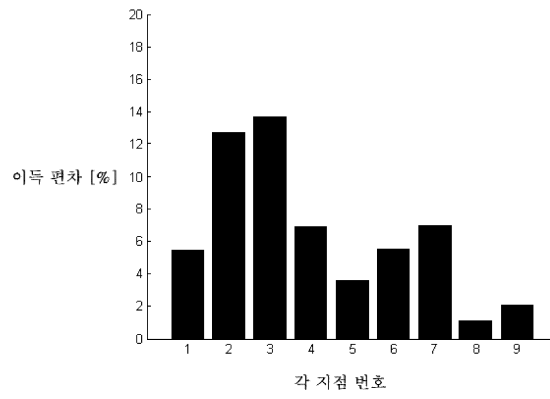
도면2



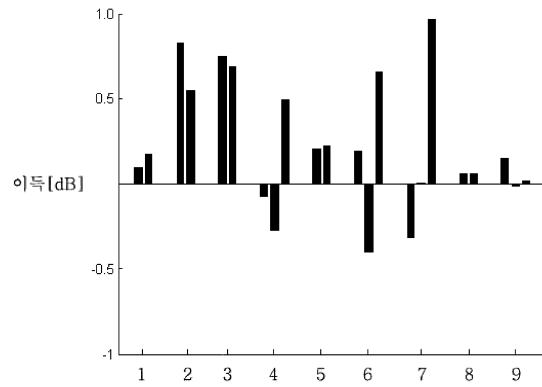
도면3



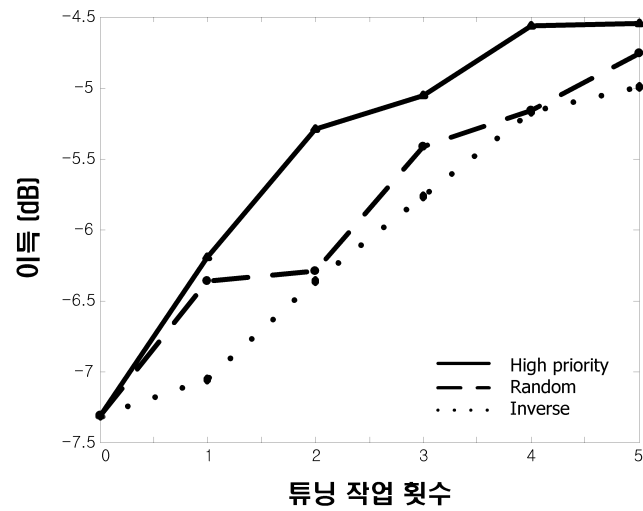
도면4



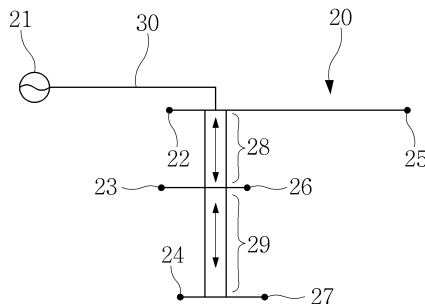
도면5



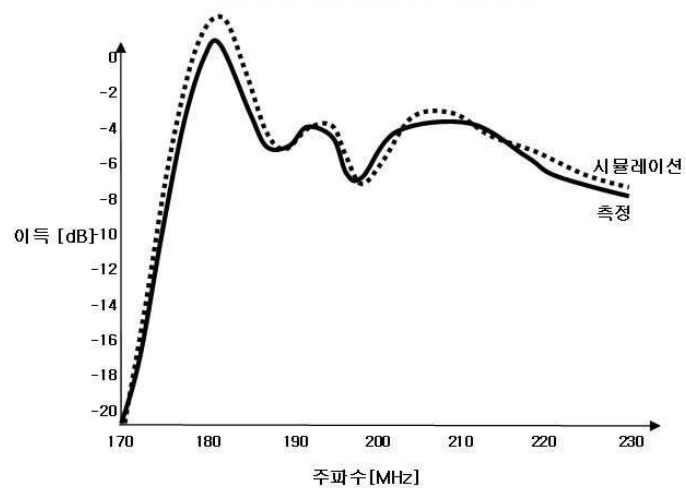
도면6



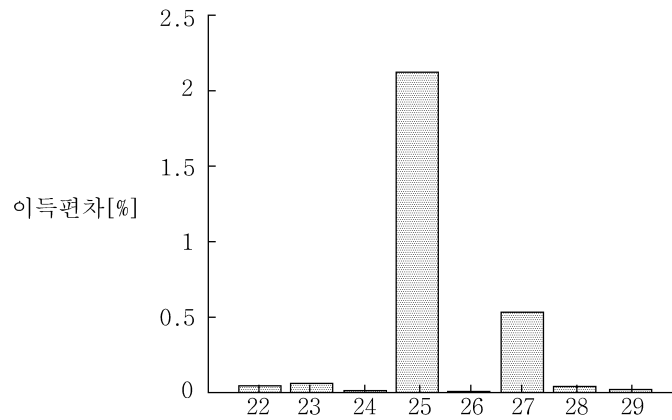
도면7



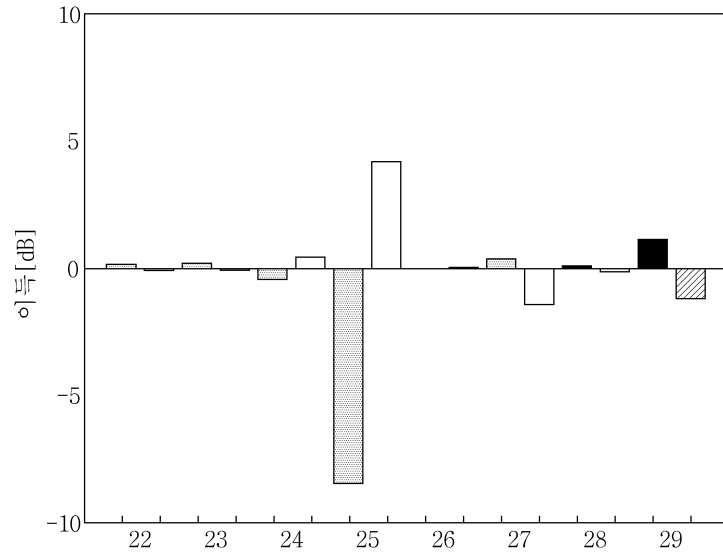
도면8



도면9



도면10



도면11

