



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월28일
(11) 등록번호 10-1643651
(24) 등록일자 2016년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/28 (2015.01) H01Q 1/38 (2015.01)
H01Q 5/335 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 9/285 (2013.01)
H01Q 1/38 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0083328
(22) 출원일자 2015년06월12일
심사청구일자 2015년06월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050026334 A*
KR1020050053077 A*
KR1020080002346 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동서대학교산학협력단
부산 사상구 주례로 47, (주례동, 동서대학교)
(72) 발명자
이중익
부산광역시 남구 신선로 566, 309동2904호(용호동, GS하이츠자이)
여준호
경상북도 경산시 하양읍 대학로295길 26, 101동1202호(경산하양2차롯데낙천대)
박진택
경상남도 함안군 칠서면 칠평로 62, 201동 801호(칠서에이스아파트2단지)
(74) 대리인
특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 변종길

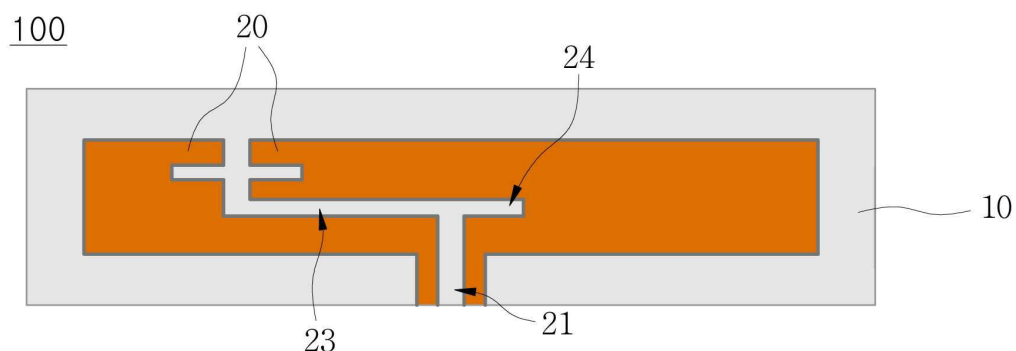
(54) 발명의 명칭 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나

(57) 요약

본 발명은 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나는 t형 슬릿이 평면 다이폴 중앙에 대해 비대칭형으로 삽입된 구조를 통해 DTV 대역 운용에 적합한 광대역 특성을 갖도록 하고, 특히 t형 슬릿과 더불어 유도성 슬릿을 추가적으로 삽입하여 75옴 DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 VSWR < 2.5 이상의 성능을 만족시킬 수 있도록 하며, 이를 통해 가정용 DTV 수신에 효과적으로 적용될 수 있는 기술적 특징을 갖는다.

본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나는 유전체로 이루어지는 기판(10)과; 기판(10) 표면에 인쇄되고, 중앙 일자형 슬릿(21)에 연결되는 t형 슬릿(23)을 갖는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)와; 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 급전하는 급전선(24)을 포함하는 구성으로 이루어진다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01Q 5/335 (2015.01)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

유전체인 PCB 기판으로 이루어지되, DTV용 주파수 대역(470~806 MHz)에서 피크 이득이 최소 1 dBi 이상으로 동작할 수 있는 FR4 기판을 사용하게 되는 기판(10)과;

기판(10) 표면에 인쇄되고, 중앙 일자형 슬릿(21)에 연결되는 t형 슬릿(23)이 구비되는 한편, t형 슬릿(23)과 중앙 일자형 슬릿(21)이 연결되는 단부로부터 연장되는 유도성 슬릿(24)이 구비되되, 유도성 슬릿(24)은 t형 슬릿(23) 반대측으로 중앙 일자형 슬릿(21)과 직교되게 형성되는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)와;

밸런(balun) 없이 평면 비대칭 다이폴 패치(20)을 직접 급전하되, 동축 선로(31), 동축 선로(31)에 연결되어 기판(10)에 형성되고 평면 비대칭 다이폴 패치(20)와 연결되는 코플래너 스트립(32)으로 이루어지는 급전선(30)을 포함하는 것을 특징으로 하는 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 t형 슬릿이 평면 다이폴 중앙에 대해 비대칭형으로 삽입된 구조를 통해 DTV 대역 운용에 적합한 광대역 특성을 갖도록 하고, 특히 t형 슬릿과 더불어 유도성 슬릿을 추가적으로 삽입하여 75Ω DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 $VSWR < 2.5$ 이상의 성능을 만족시킬 수 있도록 하며, 이를 통해 가정용 DTV 수신에 효과적으로 적용될 수 있는 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 지상파 디지털 TV(DTV) 방송은 별도의 유료 가입 없이 DTV와 안테나만 있고 전파환경이 양호한 곳이면 누구나 6개 공영방송(KBS1,2, MBC, EBS1,2, SBS)을 무료로 시청할 수 있는 서비스이다. DTV 방송은 넓은 주파수 대역(470~806 MHz)에서 DTV 포트와 정합이 잘 되고 적절한 이득과 지향성을 갖는 광대역 수평편파 안테나가 필요하다.(비특허문헌 1)

[0003] PCB 기판 상에 인쇄 기법으로 구현되는 평면 다이폴은 평면 모노폴 안테나와 함께 가장 많이 사용되는 구조이다. 평면 다이폴을 급전하는 선로로는 평형 선로(balanced line)인 코플래너 스트립 선로(coplanar strip line)와 평행 스트립 선로(parallel strip line)가 대표적이며 불평형 선로(unbalanced line)인 동축 선로(coaxial line) 혹은 마이크로스트립 선로(microstrip line)와의 접합을 위해 적절한 형태의 밸런(balun)이 필요하다.(비특허문헌 2-5)

- [0004] 다양한 형태의 밸런으로 광대역 임피던스 정합이 가능하나 안테나의 크기를 증가시키는 단점이 있어서 안테나를 소형화하기 위해서는 밸런이 없는 구조를 취하거나 밸런을 안테나에 내장형으로 설계한다.
- [0005] 밸런이 없는 구조는 다이폴만으로 구성되어 안테나의 폭을 최소화할 수 있고 대부분 비대칭 다이폴 구조로 변형하여 광대역 특성을 얻는다.(비특허문헌 6, 7)
- [0006] 그러나 DTV용 비대칭 다이폴 안테나에 대한 기존 대부분의 연구들이 50옴을 기준 임피던스로 설계한 것들이어서 실제 75옴을 포트 임피던스로 하는 실내 DTV용으로 사용하기에는 적합하지 않다.(비특허문헌 1, 8) 따라서 상용 안테나와 같이 75옴 DTV포트에 정합되는 안테나를 설계하여야 한다.
- [0007] 한편 도 1의 (a)에 도시된 안테나는 2개의 직사각형 다이폴 패치들이 급전부인 중앙에 대해 대칭적이고 슬릿이 일자형으로 구성되어 있는 전형적인 대칭형 평면 다이폴 패치(20')를 갖는 것으로, 주파수 대역폭이 그리 넓지 않아서 광대역 DTV 안테나로 사용하기에 적합하지 않다. 안테나에 지선을 추가하고 적절한 정합회로를 부가하여 임피던스 정합특성을 개선하는 방법이 있으나 SMD 칩 소자들이 추가로 소요되고 납땜 작업이 수반되어야 하는 공정상의 단점도 생기게 된다. 이와 같은 전형적인 대칭형 평면 다이폴 안테나의 입력 반사계수 특성을 상용 전자기 문제 해석 툴인 CST사의 Microwave Studio (MWS)를 이용하여 분석한 결과는 도 2에 도시되어 있다. 분석대상 안테나의 주요부 치수는 $L = 260$, $W = 30$, $L_p = 254$, $W_p = 22$, $W_1 = 1.2$ 이고 단위는 mm이다. 공진특성이 관찰되는 주파수 524 MHz에서 다이폴의 길이 L_p 는 약 $0.44(\lambda_0)$; 자유공간 파장)이고, $VSWR < 2$ 인 대역은 477~591 MHz (대역폭 21.4%)로서 DTV 대역용으로 사용하기에 대역폭이 좁은 것을 알 수 있다.
- [0008] 그리고 도 1의 (b)에 도시된 안테나는 L형 슬릿(22)을 갖는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 구비하는 것으로, 이중대역 특성을 보이고 안테나 대역폭도 어느 정도 넓힐 수 있으나 DTV 대역을 커버하기에는 임피던스 대역폭이 부족하다. 이와 같은 L형 슬릿(22)을 갖는 비대칭 평면 다이폴 안테나의 특성 분석 결과는 도 3에 도시되어 있다. 도 3의 (a)는 입력 임피던스 $Z_{in}(=R_{in}+jX_{in})$ 에 대한 레지스틴스 특성을 보여주는 것이고, 도 3의 (b)는 입력 임피던스 $Z_{in}(=R_{in}+jX_{in})$ 에 대한 리액턴스 특성을 보여주는 것이며, 도 3의 (c)는 입력 임피던스 $Z_{in}(=R_{in}+jX_{in})$ 에 대한 반사계수 특성을 보여주는 것이다. 이를 통해 도 3은 Ls_2 에 의한 영향을 보여준다. 분석대상 안테나의 주요부 치수는 $W_2 = W_3 = 1.2$, $Ls_1 = 4.2$, $Ls_3 = 17.8$ 이고, 75옴 포트를 가정한 것으로, Ls_2 를 변화시켜도 DTV 대역 내에서 반사계수 특성이 개선되지 않음을 볼 수 있다. 슬릿의 길이를 결정짓는 Ls_2 값이 증가됨에 따라 입력 임피던스의 공진주파수가 낮아지고 보다 강한 공진현상이 관찰됨을 볼 수 있다. 따라서 L형 슬릿 구조로는 광대역 정합 특성을 얻을 수 없고 추가적인 슬릿을 장하하여 안테나 특성을 개선할 필요가 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0009] (비특허문헌 0001) J.-I. Lee, J. Yeo, and J.-T. Park, "Compact half bow-tie-type quasi-Yagi antenna for terrestrial DTV reception," Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol. 14, no. 4, pp. 1908~1914, 2013.
- (비특허문헌 0002) N. Kaneda et. al., "A broad-band quasi-Yagi antenna," IEEE Tran. Antennas Propagat., vol. 50, no. 8, pp. 1158~1160, Aug. 2002.
- (비특허문헌 0003) D. S. Woo et. al., "Design of quasi-Yagi antennas using an ultra-wideband balun," Microwave and Optical Technology Letters, vol. 50, no. 8, pp. 2068~2071, Aug. 2008.
- (비특허문헌 0004) W.S. Yeoh, K.L. Wong, W.S.T. Rowe, "Wideband miniaturized half bowtie printed dipole antenna with integrated balun for wireless applications," IEEE Trans Antennas Propagat, vol. 59, no. 1, pp. 339~342, Jan. 2011.
- (비특허문헌 0005) S.T. Fan, Y.Z. Yin, W. Hu, B. Li, and J.H. Yang, "Bandwidth enhancement of a printed dipole antenna for wideband applications," Microwave and Optical Technology Letters, vol. 54,

no. 7, pp. 1585~1590, Jul. 2012.

(비특허문헌 0006) Y.-W. Chi, K.-L. Wong, and S.-W. Su, Broadband printed dipole antenna with a step-shaped feed gap for DTV signal reception, IEEE Trans Antennas Propagat, vol. 55, no. 11, pp. 3353~3356, Nov. 2007.

(비특허문헌 0007) I.-T. Tang, C.-M. Li, and C.-Y. Lin, Printed dipole antenna with back to back asymmetric dual-C-shape uniform strips for dtv applications, Progress In Electromagnetics Research C, vol. 22, pp. 73~83, 2011.

(비특허문헌 0008) J.-I. Lee, J. Yeo, and Y. K. Cho, "Broadband compact quasi-yagi antenna for indoor digital TV," Microwave and Optical Technology Letters, vol. 55, no. 12, pp. 2859~2863, Dec. 2013.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 중앙 일자형 슬릿에 연결되는 t형 슬릿을 갖는 평면 비대칭 다이폴을 제공함으로써 DTV 대역 운용에 적합한 광대역 특성을 갖도록 하는 새로운 형태의 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 특히 본 발명은 t형 슬릿과 중앙 일자형 슬릿이 연결되는 단부로부터 연장되는 유도성 슬릿이 추가적으로 형성되는 평면 비대칭 다이폴을 제공함으로써 75옴 DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 VSWR < 2.5 이상의 성능을 만족시킬 수 있도록 하는 새로운 형태의 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 이와 더불어 본 발명은 가정용 DTV 수신에 효과적으로 적용될 수 있는 새로운 형태의 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 유전체로 이루어지는 기판(10)과; 기판(10) 표면에 인쇄되고, 중앙 일자형 슬릿(21)에 연결되는 t형 슬릿(23)을 갖는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)와; 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 급전하는 급전선(30)을 포함하는 것을 특징으로 하는 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 제공한다.

[0014] 이와 같은 본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에서 평면 비대칭 다이폴 패치(20)는 t형 슬릿(23)과 중앙 일자형 슬릿(21)이 연결되는 단부로부터 연장되는 유도성 슬릿(24)을 추가적으로 가질 수 있다.

[0015] 이와 같은 본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에서 유도성 슬릿(24)은 t형 슬릿(23) 반대측으로 중앙 일자형 슬릿(21)과 직교되게 형성될 수 있다.

[0016] 이와 같은 본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에서 급전선(30)은 밸런(balun) 없이 평면 비대칭 다이폴 패치(20)을 직접 급전할 수 있다.

[0017] 이와 같은 본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에서 급전선(30)은 동축 선로(31)와; 동축 선로(31)에 연결되어 기관(10)에 형성되고, 평면 비대칭 다이폴 패치(20)와 연결되는 코플래너 스트립(32)으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의한 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나에 의하면, DTV 대역 운용에 적합한 광대역 특성을 갖게 되며, 특히 75옴 DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 VSWR < 2.5 이상의 성능을 만족시키는 효과가 있다. 이를 통해 본 발명에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나는 가정용 DTV 수신에 효과적으로 적용되게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1의 (a)와 (b)는 종래 평면 다이폴 안테나의 구성 예시도;
 도 2는 대칭형 평면 다이폴 안테나의 특성 그래프;
 도 3은 비대칭 평면 다이폴 안테나의 특성 그래프;
 도 4와 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나의 구성을 보여주기 위한 도면;
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 이루는 급전선과 평면 비대칭 다이폴 패치의 연결 구성을 보여주기 위한 블록도;
 도 7은 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나의 설계치수 구성을 보여주기 위한 도면;
 도 8 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나의 특성을 보여주기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 4 내지 도 13에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 안테나, 다이폴 안테나, 평면 다이폴 안테나, 유전체, 기관, 다이폴 패치, 급전선, 밸런(balun), 동축 선로, 코플래너 스트립 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나(100)는 기관(10), 평면 비대칭 다이폴 패치(20), 급전선(30)을 포함하는 구성으로 이루어진다.

[0022] 기관(10)은 유전체로 이루어지는 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 기관(10)은 평면 비대칭 다이폴 패치(20)가 표면에 인쇄되는 PCB 기관으로 이루어진다. 그리고 DTV용 주파수 대역(470~806 MHz)에서 피크 이득이 최소 1 dBi 이상으로 동작할 수 있도록 FR4 기관을 사용하게 된다.

[0023] 평면 비대칭 다이폴 패치(20)는 기관(10) 표면에 인쇄되는 것으로, 도 4에서와 같이 중앙 일자형 슬릿(21)에 연결되는 t형 슬릿(23)을 갖는다. 여기서 중앙 일자형 슬릿(21)에 연결되는 t형 슬릿(23)만을 갖는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)는 DTV 대역 내 정합이 개선된 광대역 특성을 얻을 수 있으나, 75옴 DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 VSWR < 2.5 이상의 성능을 만족시킬 수 없는 한계가 있다.

- [0024] 이에 대응하여 평면 비대칭 다이폴 패치(20)는 도 5에서와 같이 t형 슬릿(23)과 중앙 일자형 슬릿(21)이 연결되는 단부로부터 연장되는 유도성 슬릿(24)을 추가적으로 가질 수 있다. 여기서 유도성 슬릿(24)은 t형 슬릿(23) 반대측으로 중앙 일자형 슬릿(21)과 직교되게 형성될 수 있다. 그리고 유도성 슬릿(24)은 평면 비대칭 다이폴 패치(20) 중앙부에 형성될 수 있는 급전 포트에 근접하여 형성될 수 있다.
- [0025] 이와 같은 평면 비대칭 다이폴 패치(20)는 75옴 DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 $VSWR < 2.5$ 이상의 성능을 만족시키게 된다.
- [0026] 급전선(30)은 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 급전하는 것으로, 본 발명에 따른 급전선(30)은 밸런(balun) 없이 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 직접 급전하게 된다. 이를 통해 안테나의 크기를 소형화된다. 본 발명의 실시예에 따른 급전선(30)은 도 6에서와 같이 동축 선로(31)와 코플래너 스트립(32)으로 이루어지는데, 코플래너 스트립(32)은 동축 선로(31)에 연결되어 기판(10)에 형성되는 것으로, 평면 비대칭 다이폴 패치(20)와 급전 포트에서 연결된다. 급전 포트는 평면 비대칭 다이폴 패치(20) 중앙부에 형성될 수 있다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 급전 포트의 임피던스는 75옴이다.
- [0027] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나(100)의 특성을 상용 전자기 문제 해석 툴인 CST사의 Microwave Studio (MWS)를 이용하여 분석한 결과는 도 8 내지 도 13에 도시되어 있다. 여기서 분석대상 안테나는 FR4 기판(두께 0.8 mm) 상에 DTV용으로 설계된 안테나로서, 크기는 260 mm×30 mm 이다.
- [0028] 도 8는 L형 슬릿에 다이폴 축 방향(x 방향)의 슬릿을 추가하여 t형 슬릿(23)을 구성한 도 4의 안테나 구조에서 추가된 슬릿의 길이 $Ls4$ 의 영향을 나타낸다. 이 때, $W4 = 1.2$, $d4 = 11$, $Ls2 = 40$, $La = 0$ 이다. 600 MHz 이하의 낮은 주파수에서는 임피던스 값이 큰 변화가 없으나, 고주파 대역에서는 추가된 슬릿의 길이가 증가됨에 따라 임피던스 및 반사계수의 변화가 커지고 $Ls4 = 86$ 일 때 약 500 MHz와 800 MHz 부근에서 양호한 정합특성이 관찰된다. 이때 DTV 대역을 포함하는 452~841 MHz 대역에서는 $VSWR < 2.5$ 로 유지되는 것을 볼 수 있다. $Ls4 = 86$ 일 때 안테나와 급전선로의 정합을 더 개선하기 위해서는 $VSWR > 2$ 인 대역(595~725 MHz)에서 입력 임피던스 특성을 변화시켜야 하고, 특성이 양호한 레지스탕스에는 큰 변화 없이 용량성 리액턴스를 상쇄할 인덕턴스를 직렬로 추가하는 방법이 적절하다.
- [0029] t형 슬릿(23)과 함께 유도성 슬릿(24)이 추가된 도 5의 안테나 구조($La \neq 0$)의 경우, 안테나 입력 임피던스($Za = Ra + j Xa$)에서 저항성분 Ra 는 큰 변화 없이 리액턴스 값 Xa 를 증가시킬 수 있으므로, 급전포트에 연결된 직렬 스테브로 동작할 수 있을 것으로 기대된다. 도 9의 (a)와 (b)는 도 5의 안테나 구조에서 유도성 슬릿(24)의 길이 La 에 따른 임피던스 변화를 계산한 것이고, 도 9의 (c)는 반사계수를 나타낸다. 기대한 바와 같이 레지스탕스에는 큰 변화가 없고 리액턴스는 La 가 증가됨에 따라 증가된다.
- [0030] 이상의 결과들로부터 파라미터들이 안테나 특성에 미치는 영향을 관찰하였고, $Ls2 = 38$, $La = 9.5$ 로 조정하였을 때 DTV 대역 내 정합특성이 가장 양호한 것을 확인하였다. 이 때, 입력 반사계수 특성은 도 10과 같고, $VSWR < 2$ 인 대역이 467~818 MHz로서 DTV 대역을 포함하므로 DTV용 안테나로 적합하도록 최적화되었다고 볼 수 있다.
- [0031] 도 11은 최적화된 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나(100)의 복사패턴이며, 저주파 대역에서는 다이폴 축에 대칭적인 복사패턴을 보이나 주파수가 증가됨에 따라 약간의 비대칭성을 보인다.
- [0032] 도 12는 최적화된 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나(100)의 이득을 나타낸다. 다이폴 축에 수직인 z 방향으로의 DTV 대역 내에서 1.6 dBi 이상으로 유지되고, y 방향으로 0.5 dBi 이상으로 유지된다.
- [0033] 도 13은 최적화된 안테나의 복사 효율과 안테나 효율이며, DTV 대역 내에서 각각 92.8 % 및 84.3 % 이상으로 유지되는 양호한 특성을 보임을 알 수 있다.

[0034] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나(100)는 중앙 일자형 슬릿(21)에 연결되는 t형 슬릿(23)을 갖는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 제공하므로, DTV 대역 운용에 적합한 광대역 특성을 갖게 되며, 특히 t형 슬릿(23)과 중앙 일자형 슬릿(21)이 연결되는 단부로부터 연장되는 유도성 슬릿(24)이 추가적으로 형성되는 평면 비대칭 다이폴 패치(20)를 통해 75옴 DTV 포트와 임피던스 정합 특성이 VSWR < 2.5 이상의 성능을 만족시킬 수 있게 된다. 이를 통해 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나(100)는 가정용 DTV 수신에 효과적으로 적용될 수 있게 된다.

[0035] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 t형 슬릿을 갖는 DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나를 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

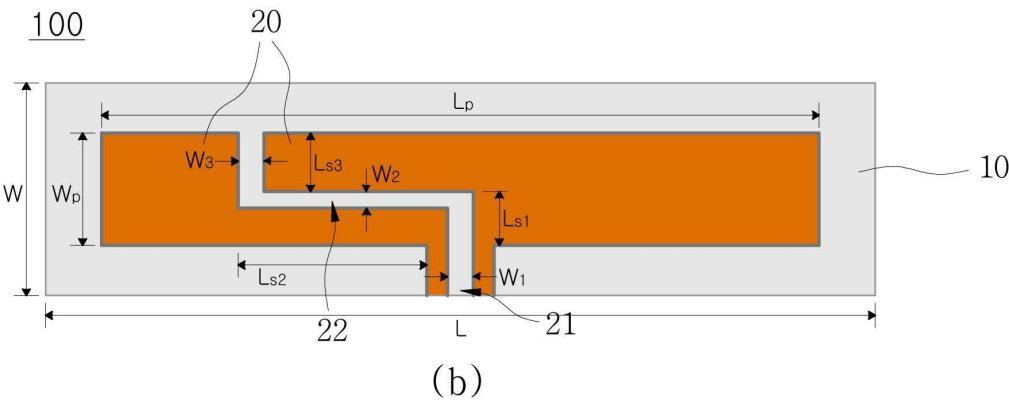
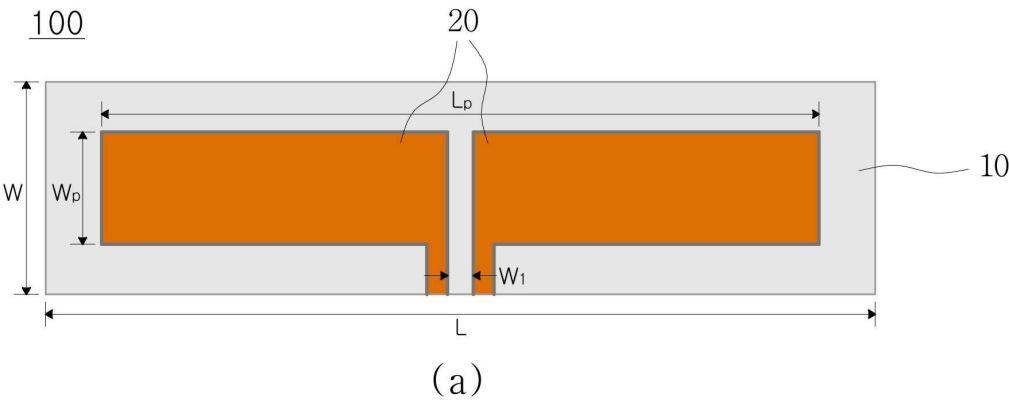
부호의 설명

[0036]

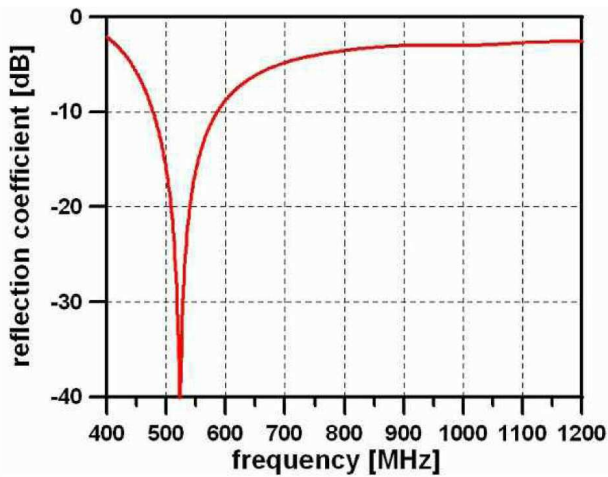
10 : 기판	20 : 평면 비대칭 다이폴 패치
20' : 대칭형 평면 다이폴 패치	21 : 중앙 일자형 슬릿
22 : L형 슬릿	23 : t형 슬릿
24 : 유도성 슬릿	30 : 급전선
31 : 동축 선로	32 : 코플래너 스트립
100 : DTV 수신용 광대역 비대칭 평면 다이폴 안테나	

도면

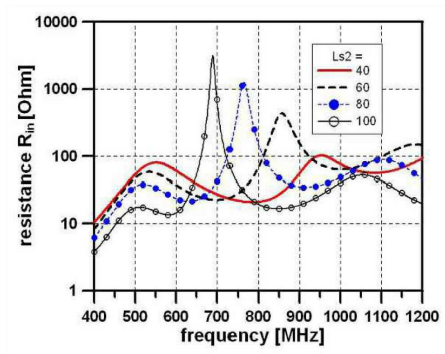
도면1



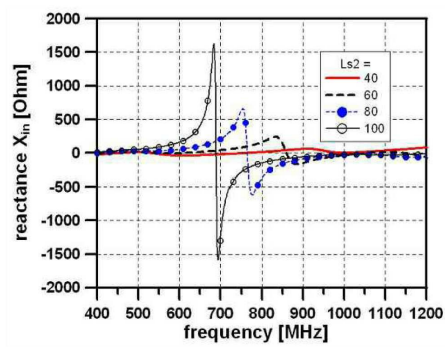
도면2



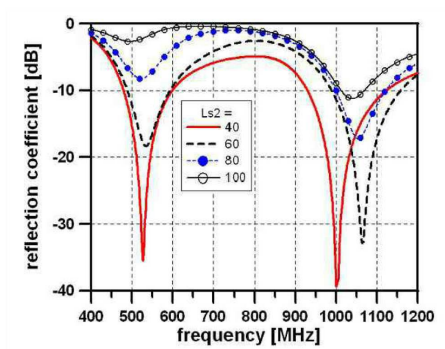
도면3



(a)

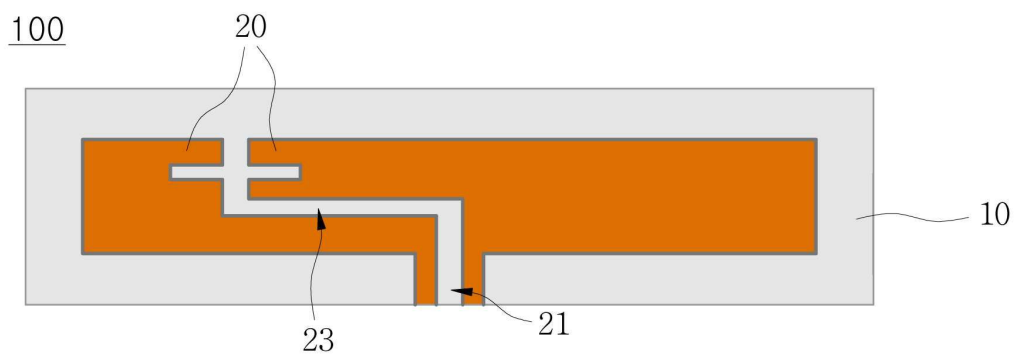


(b)

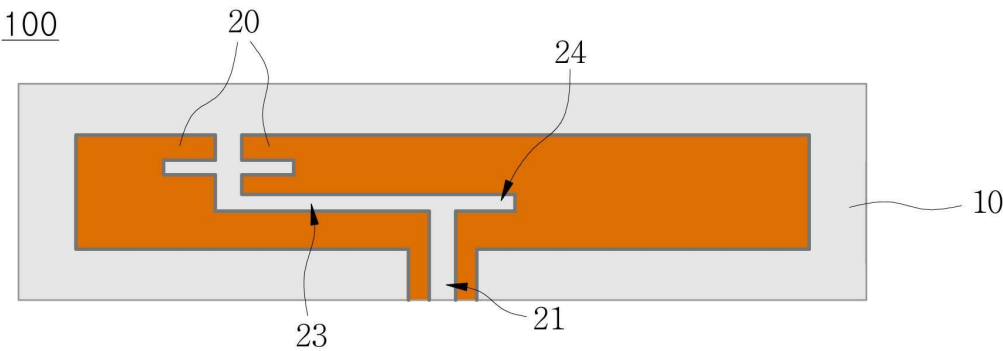


(c)

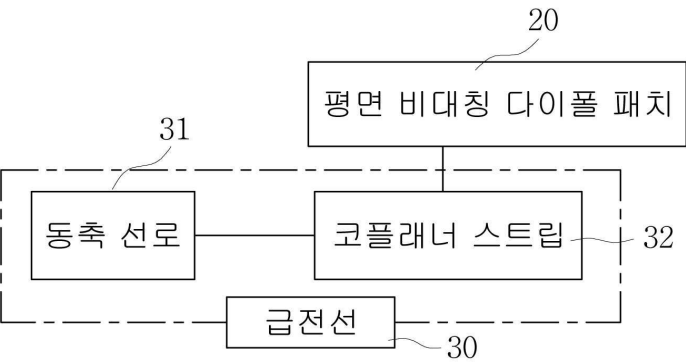
도면4



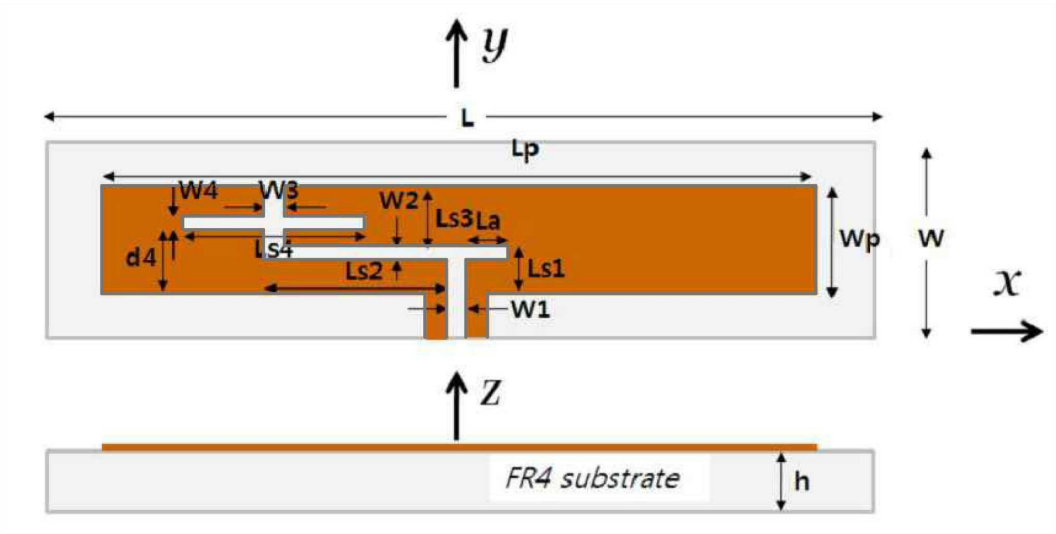
도면5



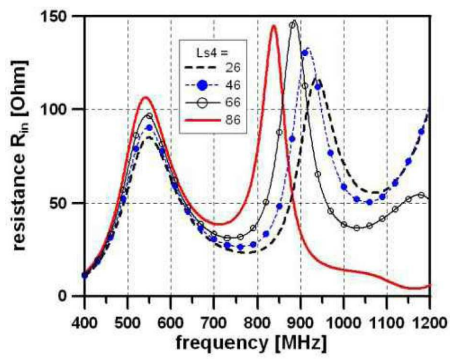
도면6



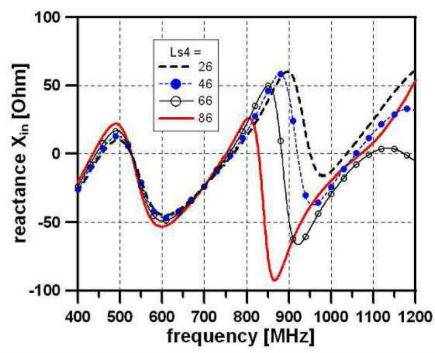
도면7



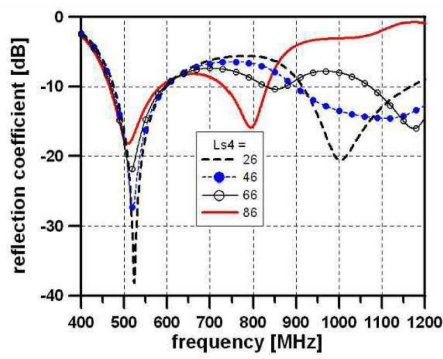
도면8



(a)

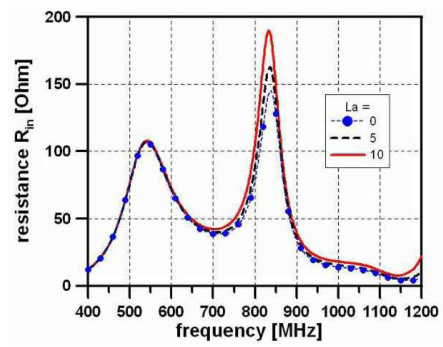


(b)

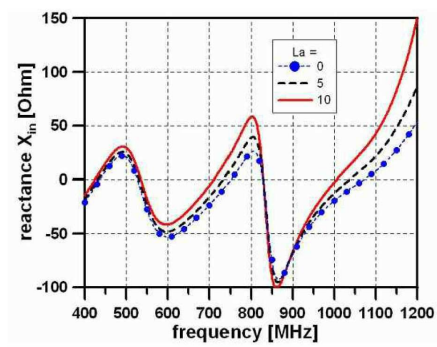


(c)

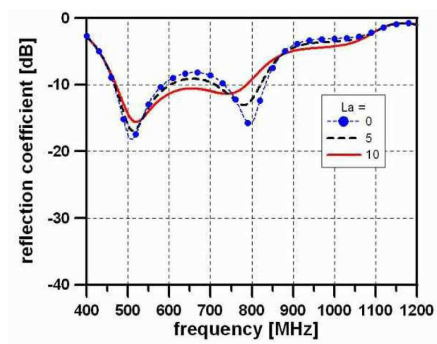
도면9



(a)

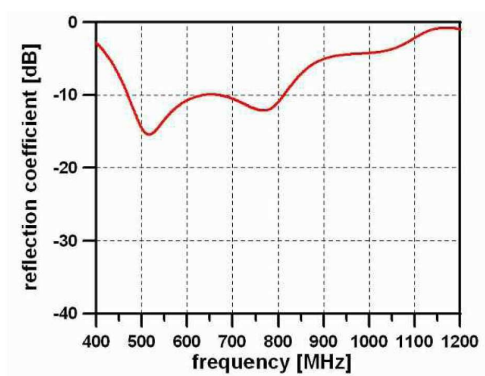


(b)

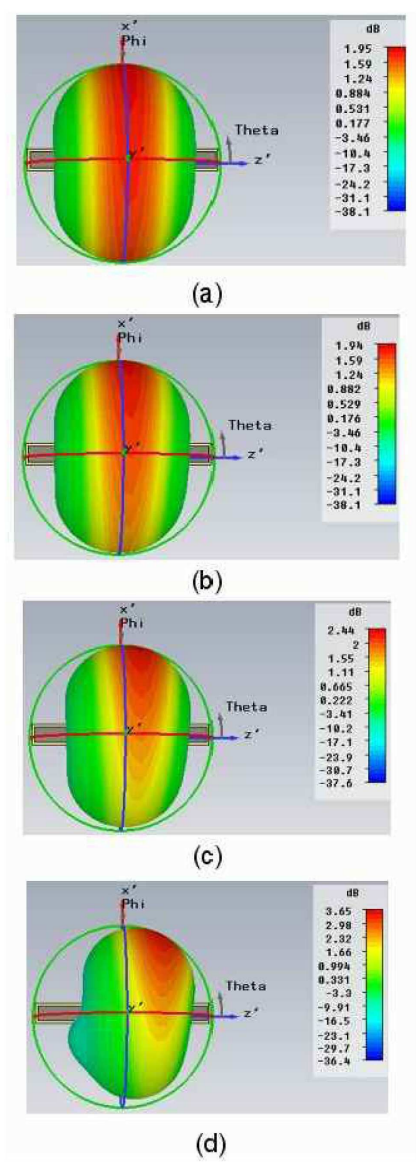


(c)

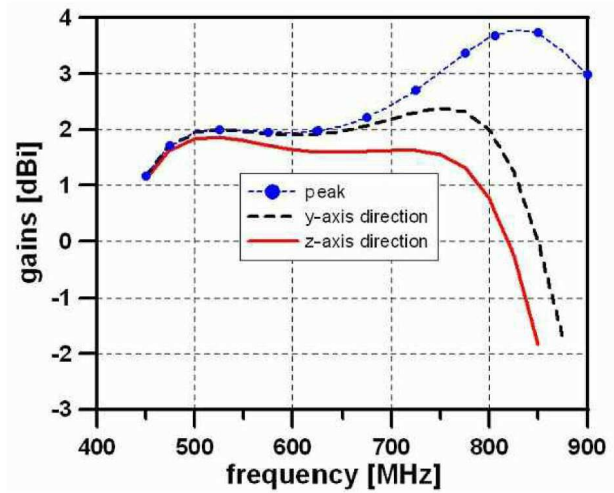
도면10



도면11



도면12



도면13

