

준 등방성 복사패턴을 갖는 folded U-shaped RFID tag antenna

°정학주*, 이상은**, 추호성***, 박익모*

*아주대학교 전자공학부, **가람솔루션, ***홍익대학교 전자전기공학부

RFID 시스템의 구성요소중 하나인 태그 안테나는 리더 안테나로부터 수신한 전력을 태그 칩에 효과적으로 전달하기 위해서는 태그 칩과 임피던스 공역 정합이 이루어져야 한다 [1-2]. 또한 리더 시스템에서 태그의 고유 정보를 리더 안테나로부터 전송 받을 때 태그안테나의 위치와 방향도 무관한 고른 인식률을 위해 준 등방성 복사 패턴을 가지는 것이 바람직하다 [3].

그림 1은 본 논문에서 제안한 UHF 대역에서 준 등방성 복사패턴을 갖는 RFID folded U-shaped tag antenna 구조로서 본체와 급전부로 구성되어 있다. 안테나의 본체는 기본 다이폴 구조에서 양 끝단을 접은 U형태로써 양 측단에서 흐르는 전류가 상쇄되어 준 등방성 복사패턴을 갖도록 하였고, 안테나 본체 양 끝단을 안쪽으로 한 번 더 접음으로써 안테나 크기를 소형화 하였다. 안테나의 급전부는 태그 칩과 안테나의 입력 임피던스 공역 정합을 위하여 캐패시티브한 태그 칩의 입력 임피던스 성분

을 제거하고 인덕티브한 성분을 갖도록 본체 안쪽 중앙에 사각 형태로 설계하였다. 태그안테나는 비유전율이 3.38이고 0.2032 mm의 두께를 가지는 RO4003 기판 위에 구현하였고, 급전부 끝단 중앙에 915 MHz에서 약 16-j131 Ω의 입력 임피던스 값을 갖는 Alien사의 Higgs chip을 연결하였다. 본 논문에서 제안한 안테나는 EM 시뮬레이션 툴인 CST사의 Microwave Studio (MWS)를 사용하여 설계하였으며, 최적화된 안테나의 설계변수는 $l_1=45$ mm, $l_2=40$ mm, $l_3=20.6$ mm, $l_4=31.2$ mm, $l_5=9$ mm, $l_6=9$ mm, $w_1=1.5$ mm, $w_2=6$ mm, $w_3=1$ mm, $w_4=1$ mm 이다.

그림 2에 제안한 안테나의 반사손실 값을 나타내었다. $VSWR < 2$ 를 기준으로 890-922 MHz(32 MHz)의 대역폭을 가지고 있으며, $VSWR < 5.8$ 를 기준으로 878-933 MHz(55 MHz)의 대역폭을 가지고 있어 대한민국에서 사용하는 RFID 주파수대역(908.5-914 MHz)을 수용한다.

그림 3은 911 MHz에서의 복사 패턴을 나타낸다. 그림3 (a)는 x-z, y-z 평면의 복사패턴, 그림3 (b)는 x-y 평면에서의 복사패턴을 나타내는 그래프이다. 본 논문에서 제안한 안테나는 준 등방성 복사 특성을 가지고 있어 태그가 놓인 위치와 방향에 상관없이 리더 시스템에서의 고른 인식률을 확보 할 수 있을 것으로 사료된다.

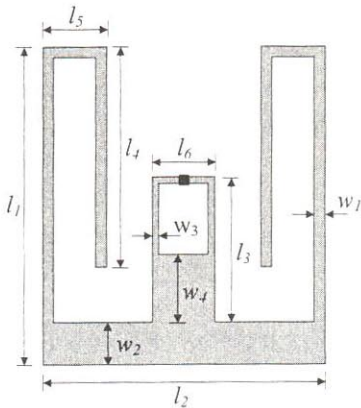


그림 1. 안테나 구조 (단위: mm).

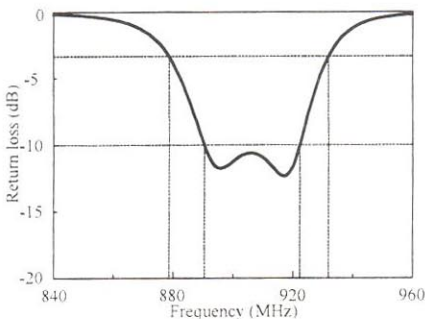


그림 2. 제안된 안테나의 반사 손실.

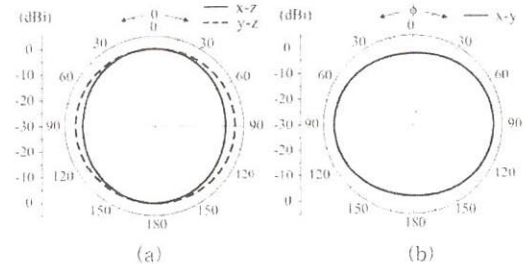


그림 3. 911 MHz에서의 복사 패턴: (a) x-z, y-z 평면, (b) x-y 평면.

참고문헌

- [1] K. Finkenzeller, *RFID Handbook*, 2nd Ed. Wiley, New York, 2003.
- [2] V. D. Hunt, A. Paglia, and M. Paglia, *A Guide to Radio Frequency Identification*, Wiley, 2007.
- [3] 이상은, 조희원, 이기단, 추호성, 박익모, "등방성 복사 특성을 갖는 U-형상의 RFID 태그 안테나," 한국전자파학회논문지, 19(5), pp. 523-532, 2008년 5월.