



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년08월16일  
 (11) 등록번호 10-1056726  
 (24) 등록일자 2011년08월08일

(51) Int. Cl.  
*G06K 19/07* (2006.01) *B42D 15/10* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0101884  
 (22) 출원일자 2008년10월17일  
 심사청구일자 2008년10월17일  
 (65) 공개번호 10-2010-0042752  
 (43) 공개일자 2010년04월27일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020060119477 A\*  
 KR1020070047139 A  
 KR100838561 B1  
 KR1020080087506 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 홍익대학교 산학협력단  
 (72) 발명자  
 김규태  
 조치현  
 추호성  
 (74) 대리인  
 오세중

전체 청구항 수 : 총 4 항

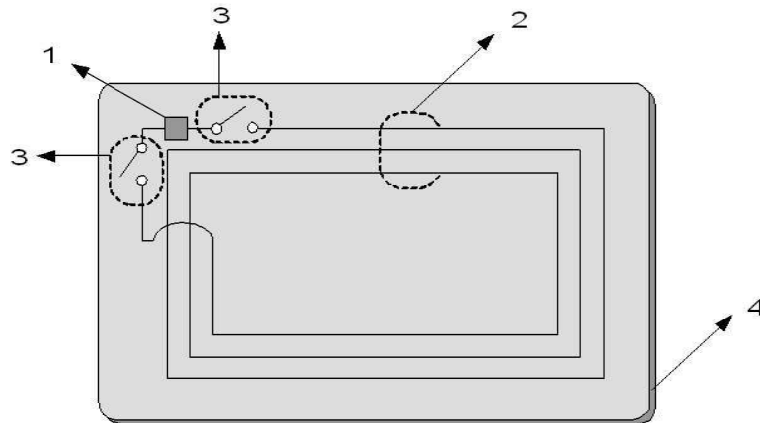
심사관 : 박장환

**(54) 전류흐름 제어 스위치를 갖는 알에프아이디 태그**

**(57) 요약**

본 발명은 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그에 관한 것으로, 특히 RFID 태그의 태그 칩과 안테나 사이에 외부에서 작동 가능한 전기적 스위치를 직/병렬로 연결하여 태그의 소유자가 간단한 스위치 조작만으로 리더기의 RF 전력을 상기 태그 칩으로 전달 또는 차단함으로써 임의의 리더기가 상기 태그 칩에 저장되어 있는 정보를 관독하지 못하도록 하여 상기 태그 칩에 저장된 정보를 안전하게 보호할 수 있는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그를 제공한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

RF 태그 안테나와 정보의 읽고 쓰기가 가능한 태그 칩으로 구성되고, 상기 태그 안테나와 태그 칩 사이에 전기적으로 ON/OFF 시키는 전류흐름 제어 스위치가 설치된 RFID 태그에 있어서,

상기 전류흐름 제어 스위치는, 상기 태그 칩의 입력부 양단에 근접하도록 각각 설치되어 RF 태그 안테나를 상기 태그 칩 양단에서 동시에 개방 또는 단락시키도록 설치한 것을 특징으로 하는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

RF 태그 안테나와 정보의 읽고 쓰기가 가능한 태그 칩으로 구성되고, 상기 태그 안테나와 태그 칩 사이에 전기적으로 ON/OFF 시키는 전류흐름 제어 스위치가 설치된 RFID 태그에 있어서,

상기 전류흐름 제어 스위치는 상기 태그 칩과 병렬로 연결되고, 상기 전류흐름 제어 스위치의 일단에 임피던스 부정합을 증대시키기 위한 리액턴스 소자가 직렬로 더 설치된 것을 특징으로 하는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제 1 항 또는 제3항에 있어서,

상기 전류흐름 제어 스위치는 누름횟수에 따라 ON-OFF 되는 푸쉬 스위치인 것을 특징으로 하는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그.

**청구항 8**

제 1 항 또는 제3항에 있어서,

상기 전류흐름 제어 스위치는 일방향으로 전진 및 후퇴시켜 ON-OFF 되는 토글 스위치인 것을 특징으로 하는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

본 발명은 RFID 태그에 관한 것으로, 특히 RFID 태그를 구성하는 태그 안테나와 태그 칩 사이에 전류의 흐름을 ON/OFF 시키는 스위치를 설치함으로써 RFID 태그 사용자가 원하는 순간에 상기 스위치를 조작하여 원하지 않는 상황에서 태그 칩에 저장된 정보가 누출되는 것을 방지할 수 있는 전류흐름 제어 스위치 갖는 RFID 태그를 제공한다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] RFID(Radio Frequency Identification) 시스템은 무선으로 사물을 인식할 수 있는 기술로 미래 유비쿼터스 환경을 구축할 무선주파수식별시스템으로서 일명 전자태그(이하, 'RFID 태그'라 함)로 불리고 있으며, 소형 반도체 칩과 그 소형 반도체 칩에 연결된 안테나를 이용하여 사물 정보를 처리하는 인식 시스템이다. 상기 RFID 시스템은 근거리에서 한 번에 한 제품만 인식하는 바코드와 달리 원거리에서 다수 제품을 인식하는 장점이 있으며, 현재 RFID는 물품보관 창고, 특수약품 관리, 군대용품 보급망, 대형마켓의 물품관리, 교통카드 등 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 향후 신용카드의 기능을 보완한 다기능 전자지불 시스템 등에서 사용될 것으로 기대되고 있다.
- [0003] 상기 RFID 시스템은, 다양한 정보가 저장된 칩과 상기 칩에 연결된 안테나로 구성된 RFID 태그와, 상기 RFID 태그로 전류를 공급하여 칩에 저장된 정보를 읽어들이는 리더기로 구성된다.
- [0004] 따라서, 상기 RFID 태그는 사용자가 원하지 않는 경우에도 주변 리더기에 의해 태그 내부에 저장되어 있는 정보가 유출될 가능성이 매우 높다.
- [0005] 특히, 수동형 RFID 태그의 경우에는 내부에 자체 전원을 가지고 있지 않으므로 리더기에서 지속파 (continuous wave: CW)를 이용하여 태그에 전력을 공급해 주어야 하며 태그 칩은 전력을 공급받은 뒤에는 태그 칩 내부에 저장되어 있는 정보에 따라 리더기가 송신한 CW를 ASK(Amplitude Shift Keying; 진폭변조)/PSK(Phase Shift Keying; 위상변조) 방식으로 변조한 후 그 신호를 후방 산란하여 리더기에 정보를 전달하게 된다. 따라서 누구나 수동형 태그 칩에 충분한 전력을 공급하게 되면 태그 안에 저장된 정보를 쉽게 얻을 수 있게 된다.
- [0006] 최근 수동형 UHF RFID의 경우 태그의 인식거리가 약 10m까지 증가함에 따라 태그의 소유자가 인지하지 못하는 상태에서 원거리에서 허락되지 않은 비인가 리더기기를 사용하여 태그 칩 내부에 저장된 정보를 유출할 수 있는 가능성이 매우 높아졌다는 문제점이 있다.
- [0007] 또한, RFID 태그의 경우 태그의 생산비용을 절감하는 것이 중요한 관계로 대부분 암호화 기술들을 사용하지 않고 있으므로 정보의 유출 가능성이 매우 큰 상황이다.
- [0008] 예를 들어 상용 태그 칩의 경우 대부분 96bit 혹은 128bit 등의 작은 메모리 용량을 가지므로 이러한 작은 메모리 용량에 다양한 암호 기술을 적용하는 것은 많은 어려움이 있다. 또한 RFID 태그의 생산비용을 절감하기 위해 리더기가 송출한 CW를 메모리에 저장된 디지털 데이터에 따라 단순히 ASK 방식 또는 PSK 방식으로 변조를 하므로 누구나 쉽게 데이터를 유출할 수 있는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0009] 따라서 본 발명은 상술한 문제점들을 해결하기 위하여, RFID 태그의 칩과 안테나 사이에 전기적 스위치를 설치하여, 상기 RFID 태그 소유자의 스위치 조작에 의해 태그 안테나로부터 태그 칩에 충분한 RF 전력을 공급할지 여부를 결정하여 원하는 경우에만 전력을 공급하여 상기 태그 칩에 저장된 정보가 리더기를 통해 읽혀지고, 원하지 않을 경우 전력공급을 차단하여 태그 칩에 저장된 정보가 임의로 유출되는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 또한, 태그 칩에 의해 변조된 신호가 태그 안테나로 전달되어 외부로 복사되는 것을 방지하는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- [0011] 또한 종래의 태그 칩과 태그 안테나를 그대로 활용하여 추가적으로 커다란 생산비용을 들이지 않으면서도 안정적으로 데이터의 유출을 방지할 수 있는 것을 또 다른 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, RF 태그 안테나와 정보의 읽고 쓰기가 가능한 태그 칩으로 구성되고,

상기 태그 안테나와 태그 칩 사이에 전기적으로 ON/OFF 시키는 전류흐름 제어 스위치가 설치된 RFID 태그에 있어서, 상기 전류흐름 제어 스위치는, 상기 태그 칩의 입력부 양단에 근접하도록 각각 설치되어 RF 태그 안테나를 상기 태그 칩 양단에서 동시에 개방 또는 단락시키도록 설치한 것을 특징으로 하는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그를 제공한다.

또한 본 발명은 RF 태그 안테나와 정보의 읽고 쓰기가 가능한 태그 칩으로 구성되고, 상기 태그 안테나와 태그 칩 사이에 전기적으로 ON/OFF 시키는 전류흐름 제어 스위치가 설치된 RFID 태그에 있어서, 상기 전류흐름 제어 스위치는 상기 태그 칩과 병렬로 연결되고, 상기 전류흐름 제어 스위치의 일단에 임피던스 부정합을 증대시키기 위한 리액턴스 소자가 직렬로 더 설치된 것을 특징으로 하는 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그를 제공한다.

**효 과**

- [0013] 본 발명은 RFID 태그의 칩과 안테나 사이에 전류흐름을 제어하는 전기적 스위치를 설치함으로써 그 스위치의 작동여부에 따라 태그 칩에 저장된 정보가 임의로 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0014] 또한, 태그 칩에 의해 변조된 신호가 태그 안테나로 전달되어 외부로 복사되는 것을 방지할 수 있다.
- [0015] 또한 종래의 태그 칩과 태그 안테나를 그대로 활용하여 추가적으로 커다란 생산비용을 들이지 않으면서도 안정적으로 데이터의 유출을 방지할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 도1은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 한 실시예를 나타낸 것으로, 태그 칩(1)과 태그 안테나(2)가 연결되는 태그 칩의 입력부 양단에 근접하도록 양쪽에 각각 전류흐름 제어 스위치(3)를 연결하고, 연결의 합성수지나 우레탄 등을 이용하여 태그 칩(1)과 태그 안테나(2) 그리고 전류흐름 제어 스위치들(3)이 함침되도록 기판(4)을 형성한 것이다.
- [0018] 도2는 도1과 같은 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그에서 상기 전류흐름 제어 스위치(3)들이 연결되었을 경우의 등가회로를 나타낸 것으로, 상기 태그 칩(1)은 간단히 병렬 RC 회로로 나타내었고, 상기 전류흐름 제어 스위치(3)는 태그 안테나(2)와 태그 칩(1) 사이에 직렬로 연결된다. 따라서, 상기 RFID 태그는 리더기가 송신한 RF 전원을 태그 안테나(2)를 통해 수신한 후, 상기 태그 안테나(2)에 유도된 전류를 태그 칩(1) 내부에 전달하여 그 태그 칩(1)이 동작할 수 있도록 한다.
- [0019] 도3은 도1과 같은 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그에서 상기 스위치(3)들이 연결되지 않았을 경우의 등가회로를 나타낸 것으로, 상기 전류흐름 제어 스위치(3)가 연결되지 않으면, 상기 안테나(2)를 통해 수신한 전류의 대부분이 태그 칩(1)으로 전달되지 못하게 되므로 그 태그 칩(1)은 내부 회로를 동작하기 위한 충분한 전력을 공급받지 못하게 된다. 따라서 스위치의 ON-OFF 조작만으로 간단히 수동형 태그의 동작 유무를 조절할 수 있게 된다.
- [0020] 도4는 상기 도1의 전류흐름 제어 스위치(3)가 ON-OFF 될 경우 실제 태그 칩에서 수신하게 되는 전력을 함께 나타낸 것으로, 스위치의 동작 유무에 따라 태그칩이 수신 할 수 있는 전력의 차이가 크게 발생하는 것을 알 수 있으며, 도5는 상기 도1의 전류흐름 제어 스위치(3)가 ON-OFF될 경우 태그 칩과 태그 안테나 사이의 반사손실을 나타낸 것으로, 스위치가 연결되었을 경우에는 반사손실이 대부분 -10dB 이하가 되므로 안테나가 수신한 전력의 대부분이 태그 칩으로 전달될 수 있으나, 상기 스위치가 연결되지 않았을 경우에는 반사손실이 거의 0dB가 되므로 대부분의 전력이 태그칩에 전달되지 못하고 다시 안테나로 반사되게 된다.
- [0021] 도6은 도1의 RFID 태그에서 전류흐름 제어 스위치(3)가 연결된 경우와 그렇지 않았을 경우의 태그 인식거리를 나타낸 것으로, 상기 스위치가 연결되었을 경우에는 910MHz에서 약 4.6m의 인식거리 성능을 갖게 되므로 외부에서 무선으로 태그의 정보를 무단으로 빼낼 가능성이 높다. 그러나 상기 스위치가 연결되지 않을 경우 RFID 태그의 최대 인식거리가 약 20cm로 대폭 감소하게 되어 RFID 태그의 소지자에게 아주 가까이 근접하지 않는 이상 RF 태그의 정보를 임의로 유출하기 어려워진다.

- [0022] 도7은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 다른 실시예를 나타낸 것으로, 상기 태그 안테나(2)와 태그 칩(1)을 연결하는 두 부분을 단절시키고, 그 단절된 부분에 전류흐름 제어 스위치로 푸쉬 스위치(6, push switch)를 설치한 것이다. 상기 푸쉬 스위치를 1회 누르면(8) 태그 안테나(2)와 태그 칩(1)이 전기적으로 연결이 되어 태그의 동작을 가능하게 하고, 그 푸쉬 스위치(6)를 1회 더 누르면(8) 태그 안테나(2)와 태그 칩(1)이 전기적으로 단절되어 태그 칩(1) 내부에 담겨있는 정보를 쉽게 추출할 수 없도록 한다.
- [0023] 도8은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로, 상기 안테나(2)와 태그 칩(1)을 연결하는 두 부분을 단절시키고, 그 단절된 부분에 전류흐름 제어 스위치로 토글 스위치(7, toggle switch)를 설치한 것이다. 상기 토글 스위치(7)를 일측으로 밀면(8) 안테나(2)와 태그 칩(1)이 전기적으로 연결이 되어 태그 칩의 동작을 가능하게 하고, 그 토글 스위치(7)를 반대로 밀면(8) 안테나(2)와 태그 칩(1)이 전기적으로 단절되어 태그 칩(1) 내부에 담겨있는 정보를 쉽게 추출할 수 없도록 한다.
- [0024] 도9a 내지 도9c는 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID태그의 또 다른 실시예들을 나타낸 것으로, 도9a는 전류흐름 제어 스위치(3)를 태그 칩(1)과 병렬로 연결한 것이고, 도9b는 전류흐름 제어 스위치(3)를 루프 형태로 연결된 태그 안테나로(2)와 연결되는 태그 칩 양단 각각에 연결한 것이며, 도9c는 전류흐름 제어 스위치(3)를 루프 형태의 태그 안테나(2)에 연결되는 태그 칩(1)의 일단에만 설치한 것이다.
- [0025] 상기 도9a와 같이 구성된 RFID 태그는 병렬로 연결된 전류흐름 제어 스위치가 OFF되면 대부분의 전류가 단락된 스위치(3)로 흐르게 하여 태그의 인식거리를 크게 줄일 수 있고, 도9b와 같이 구성된 RFID 태그는 태그 칩(1) 바로 양단 옆에 스위치를 가깝게 위치시켜 태그 칩이 동작하지 않도록 하여 인식거리를 줄일 수 있으며, 도9c와 같이 구성된 RFID 태그는 태그 칩(1)으로 공급되는 전류를 일측의 스위치만으로 차단하여 인식거리를 줄일 수 있다.
- [0026] 도10은 전류흐름 제어 스위치를 갖지 않는 RFID 태그와, 도9a 내지 도9c 각각의 RFID 태그의 스위치가 OFF된 경우 주파수에 따라 그 인식거리를 비교한 그래프로서, 스위치가 장착되지 않은 일반 RFID 태그의 경우 약 4 내지 5m의 인식거리 성능을 나타내는데 반해, 도9a 내지 도9c 각각의 RFID 태그는 스위치가 OFF될 경우 주파수에 따라 0.5 내지 1.5m, 1cm 내외, 5 내지 15cm의 인식거리를 보여 외부에서 임의의 리더기로 RFID 태그의 데이터를 도용하기 어렵다.
- [0027] 그러나, 상기 도9a의 RFID 태그는 인식거리가 일반 RFID에 비해서는 감소하였으나, 아직 그 인식거리가 1m 내외가 되므로 정보의 해킹우려가 있다. 따라서, 도9a와 같은 RFID 태그의 전류흐름 제어 스위치(3)의 앞단에 도11에 도시된 바와 같이 커패시터 또는 인덕터와 같은 리액턴스 소자(9)를 더 설치할 수도 있다.
- [0028] 상기 도11과 같이 구성된 RFID 태그는 태그 안테나와 태그 칩 사이의 임피던스 부정합을 더욱 크게 발생시켜 태그의 인식거리를 더욱 크게 줄일 수 있다.
- [0029] 도12는 커패시터가 삽입되었을 경우 인식거리의 변화를 나타낸다. 일반 다이폴에 스위치만 연결하였을 경우에는 약 1m 내외로 인식거리가 감소하지만, 스위치 앞단에 커패시터를 연결하였을 경우 주파수에 따라 5 내지 15cm까지 인식거리를 축소시킬 수 있다.
- [0030] 이상과 같이 본 발명을 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리 범위는 청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도1은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 한 실시예를 나타낸 도면.
- [0032] 도2는 도1의 전류흐름 제어 스위치가 ON인 경우의 등가회로도.
- [0033] 도3은 도1의 전류흐름 제어 스위치가 OFF인 경우의 등가회로도.

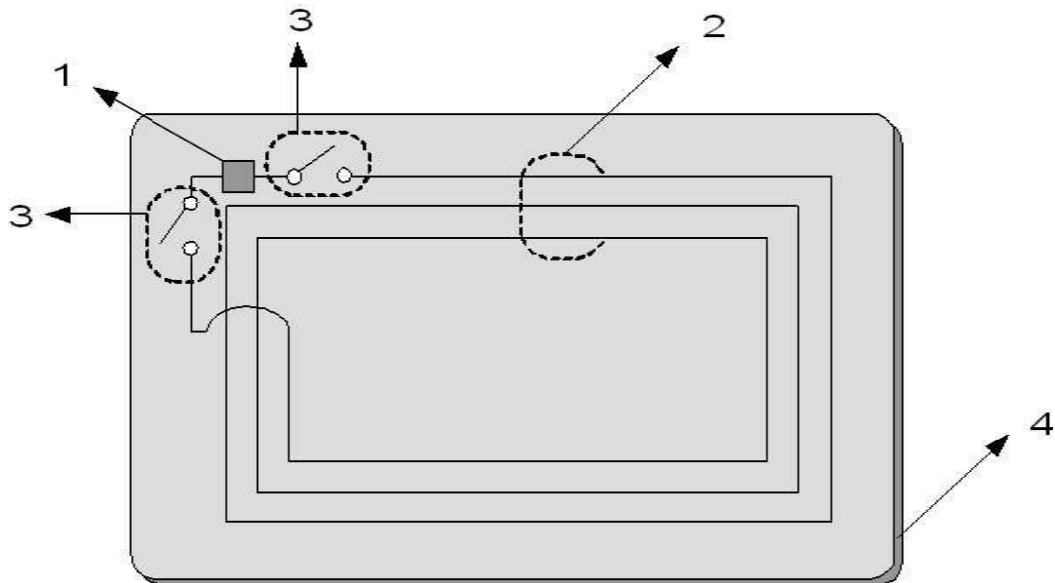
- [0034] 도4는 도1의 전류흐름 제어 스위치가 ON-OFF될 경우 주파수에 따라 수신전력의 변화를 나타낸 그래프.
- [0035] 도5는 도1의 전류흐름 제어 스위치가 ON-OFF될 경우 주파수에 따라 안테나의 반사손실 변화를 나타낸 그래프.
- [0036] 도6은 도1의 전류흐름 제어 스위치가 ON-OFF될 경우 주파수에 따라 인식거리의 변화를 나타낸 그래프.
- [0037] 도7은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [0038] 도8은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 또 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [0039] 도9a 내지 도9c는 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 또 다른 실시예들을 나타낸 도면.
- [0040] 도10은 도9a 내지 도9c의 RFID 태그가 단락된 경우와 전류흐름 제어 스위치를 갖지 않는 RFID 태그의 주파수에 따라 인식거리 변화를 나타낸 그래프.
- [0041] 도11은 본 발명에 따른 전류흐름 제어 스위치를 갖는 RFID 태그의 또 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [0042] 도12는 도9a의 RFID 태그와 도11의 RFID 태그의 스위치가 단락된 경우와 일반 RFID 태그의 주파수에 따른 인식거리 변화를 나타낸 그래프.

[0043] <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

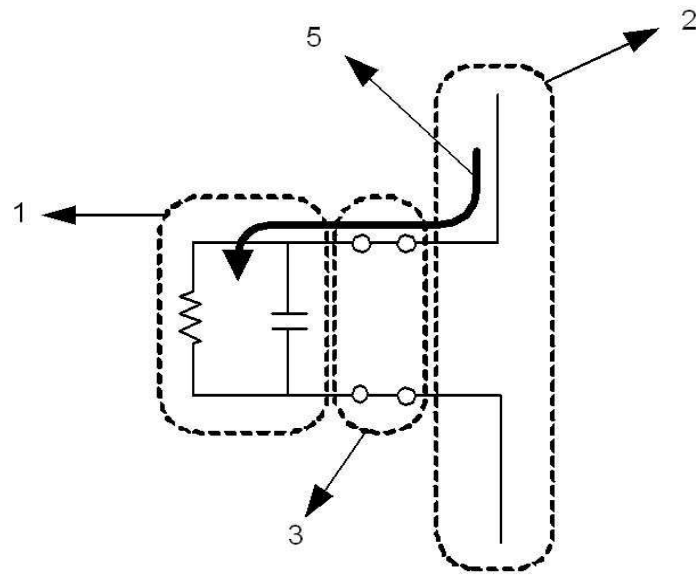
- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| [0044] 1 : 태그 칩        | 2 : 태그 안테나   |
| [0045] 3 : 전류흐름 제어 스위치 | 4 : 기관       |
| [0046] 5 : 전류방향        | 6 : 푸쉬 스위치   |
| [0047] 7 : 토글 스위치      | 8 : 스위치 이동방향 |
| [0048] 9 : 리액턴스 소자     |              |

**도면**

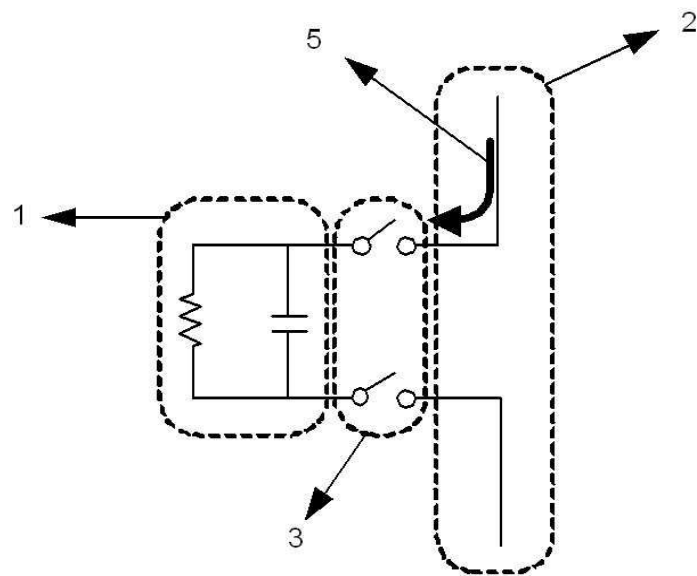
**도면1**



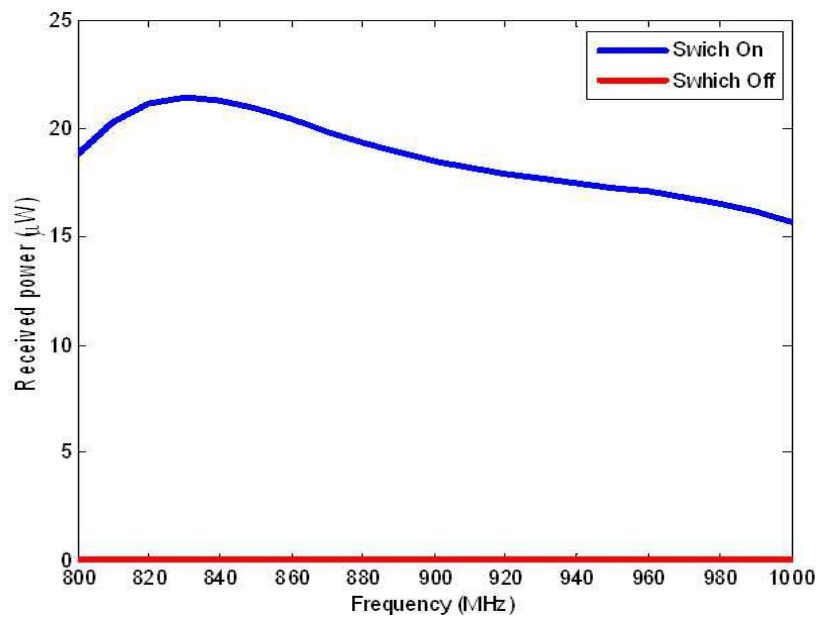
도면2



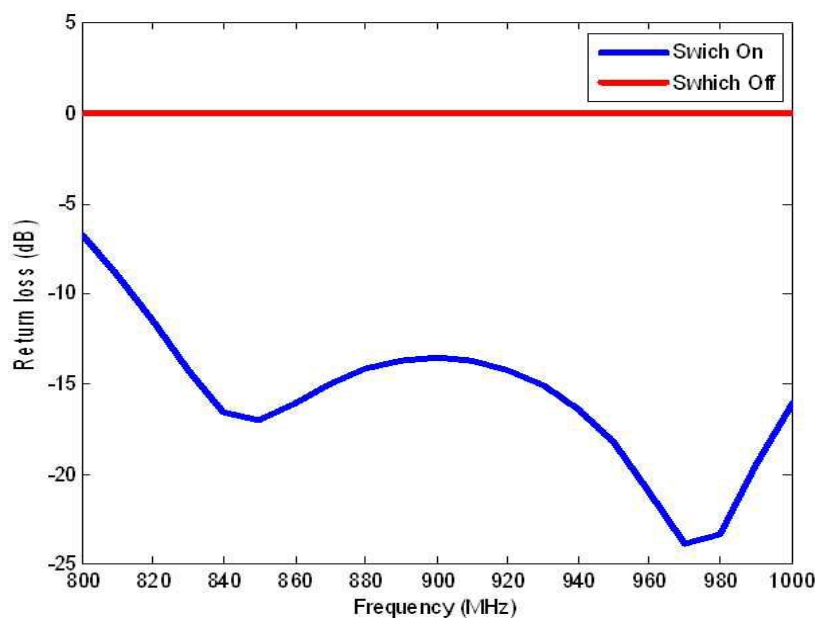
도면3



도면4

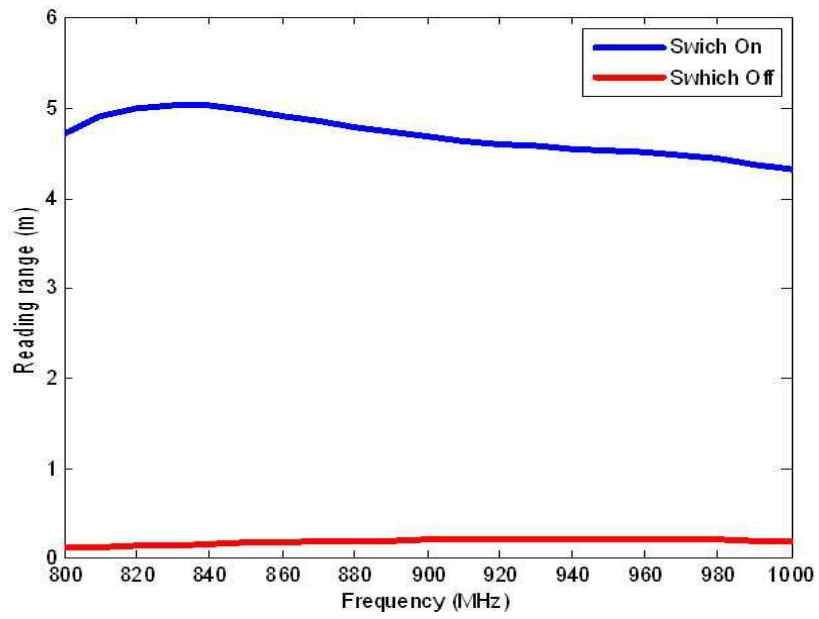


도면5

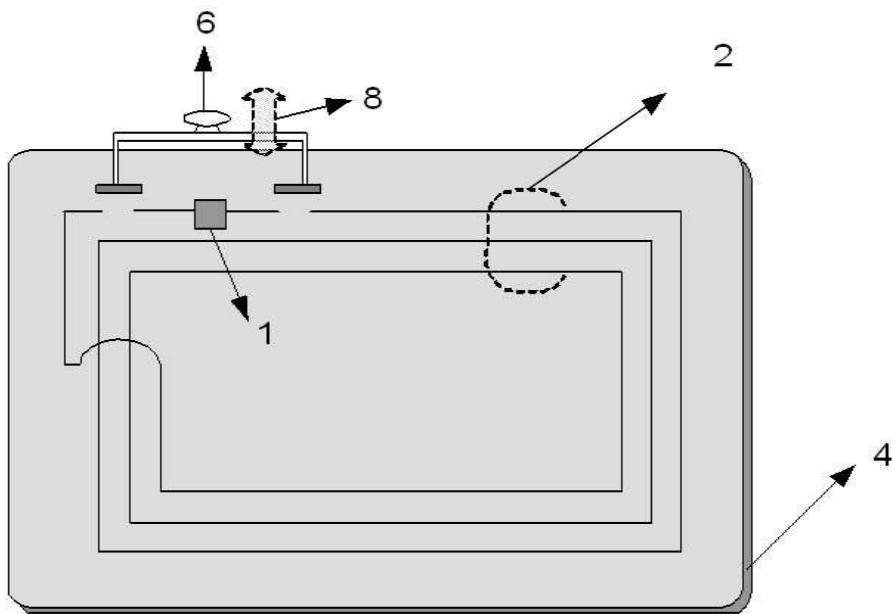




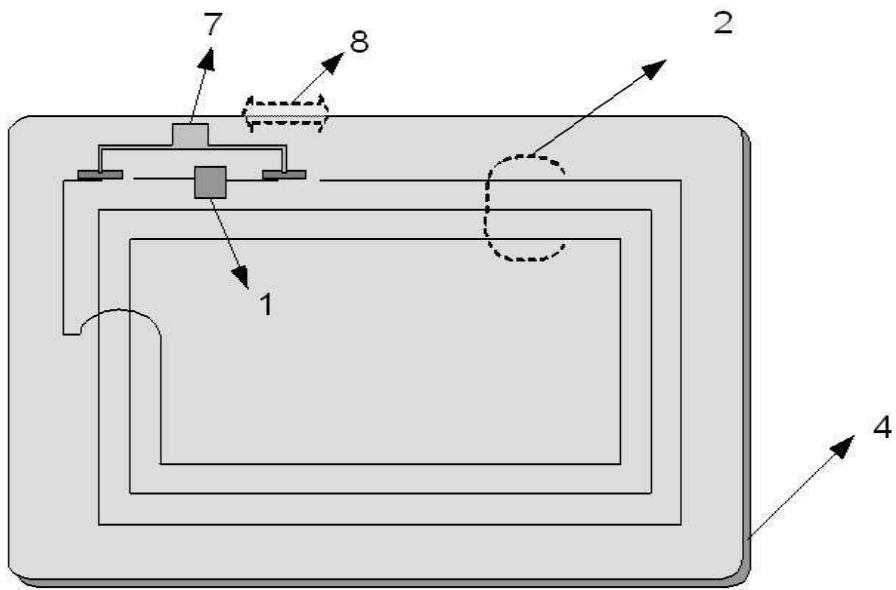
도면6



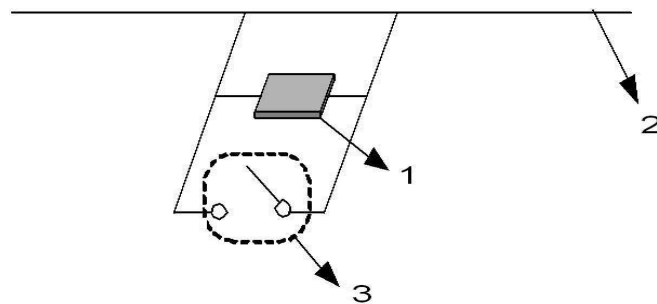
도면7



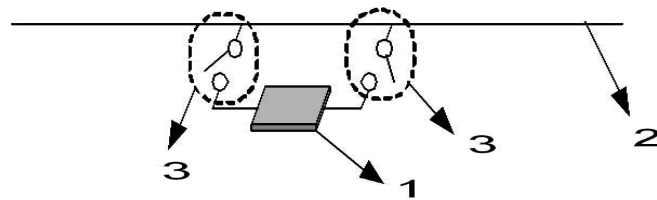
도면8



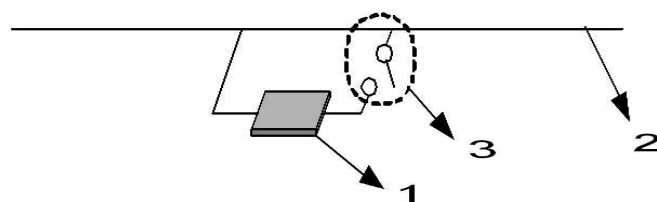
도면9a



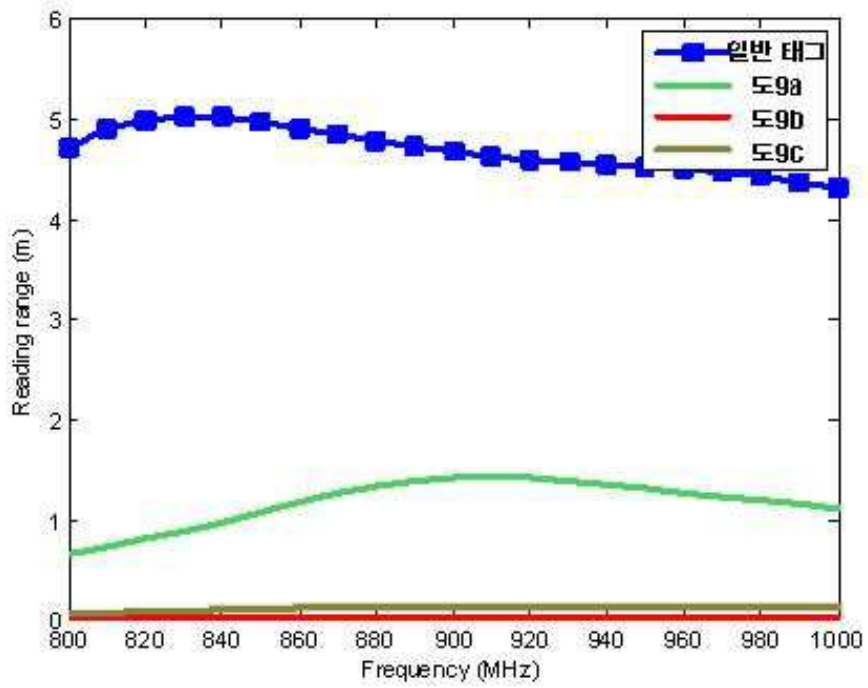
도면9b



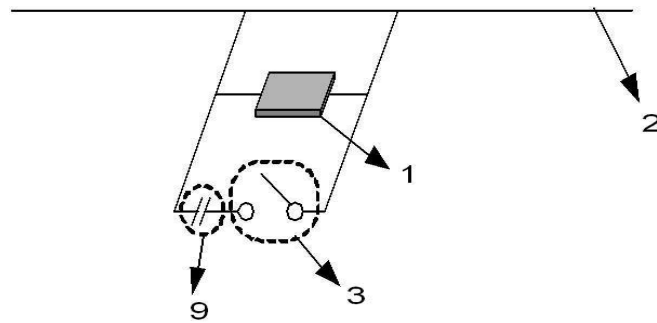
도면9c



도면10



도면11



도면12

