



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월15일
 (11) 등록번호 10-0932064
 (24) 등록일자 2009년12월07일

(51) Int. Cl.
G06K 19/07 (2006.01) *H04B 5/02* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0089375
 (22) 출원일자 2007년09월04일
 심사청구일자 2007년09월04일
 (65) 공개번호 10-2009-0024386
 (43) 공개일자 2009년03월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070061164 A
 KR1020060041745 A
 KR1020070029142 A
 KR100716018 B1

(73) 특허권자
 한국전자통신연구원
 대전 유성구 가정동 161번지
 (72) 발명자
 정재영
 대전시 유성구 지족동 열매마을아파트 403동 1405호
 최원규
 대전시 유성구 전민동 세종아파트 111동 1001호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 6 항

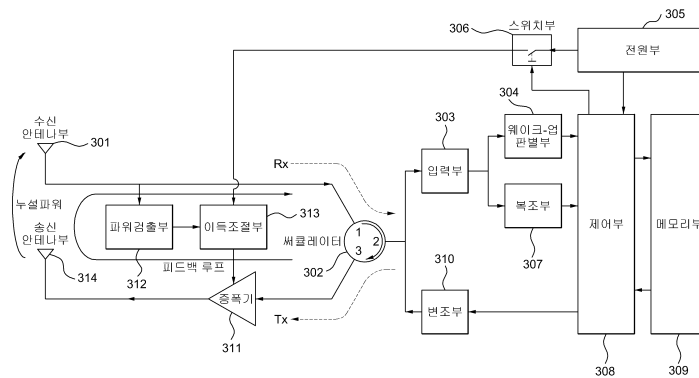
심사관 : 박장환

(54) RFID 태그 및 그 제어 방법

(57) 요약

장거리에서도 RFID 리더와 데이터를 송신 또는 수신할 수 있는 RFID 태그 및 그 제어 방법을 개시한다. 본 발명의 RFID 태그는 RFID 리더로부터 요청된 데이터를 변조하여, 상기 변조된 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성하는 변조부, 상기 생성된 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력하는 송신 증폭부, 및 상기 출력된 제2 송신 신호를 상기 RFID 리더로 송신하는 송신 안테나부를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자
손해원
대전시 유성구 노은동 리슈빌아파트 1101동 406호
양희성
대전광역시 유성구 지족동 열매마을4단지 412동 303호
이상연
대전시 서구 둔산동 샘머리아파트 201동 1205호

성낙선
대전시 유성구 어은동 한빛아파트 133동 1505호
이형섭
대전시 서구 만년동 강변아파트 107동 904호
표철식
대전시 서구 만년동 강변아파트 109동 701호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2005-S-106-03
부처명 정보통신부
연구사업명 IT신성장동력핵심기술개발사업
연구과제명 RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노드 기술 개발
주관기관 한국전자통신연구원
연구기간 2005년 03월 01일 ~ 2009년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

RFID 리더로부터 요청된 데이터를 변조하여, 상기 변조된 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성하는 변조부;
 상기 생성된 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력하는 증폭부;
 상기 출력된 제2 송신 신호를 상기 RFID 리더로 송신하는 송신 안테나부;
 상기 송신 안테나부에서 수신 안테나부로 누설되는 상기 제2 송신 신호의 파워 값을 검출하는 파워 검출부; 및
 상기 검출된 파워 값에 기초하여 상기 증폭부의 이득을 조절하는 이득 조절부
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 요청과 관련하여 상기 RFID 리더로부터 수신된 수신 신호에 웨이크업 신호가 포함되는지 여부를 판별하고,
 상기 판별 결과에 따라 동작 모드를 활성 모드로 결정하는 웨이크업 판별부; 및
 상기 활성 모드로 결정됨에 따라, 상기 수신 신호로부터 명령 신호를 복원하는 복조부를 더 포함하고,
 상기 변조부는,
 상기 복원된 명령 신호에 대한 응답 신호로서의 상기 데이터를 변조하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 변조부는,
 역산란 변조 방식을 이용하여 상기 데이터를 변조하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 5

제1항에 있어서,
 태그 주변 환경 정보를 센싱하는 환경 센서부; 및
 상기 센싱된 태그 주변 환경 정보를 저장하는 메모리부
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 6

변조부, 증폭부, 송신 안테나부, 수신 안테나부, 파워 검출부, 이득 조절부, 환경 센서부, 및 메모리부를 포함
 하여 구성되는 RFID 태그에 의해 구현되는 RFID 태그 제어 방법에 있어서,
 상기 수신 안테나부에서, RFID 리더로부터 수신 신호를 수신하는 단계;
 상기 변조부에서, 상기 수신된 수신 신호에 응답하여 데이터를 추출하고, 상기 추출된 데이터를 변조하여 상기
 변조된 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성하는 단계;
 상기 증폭부에서, 상기 생성된 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력하는 단계;
 상기 송신 안테나부에서, 상기 출력된 제2 송신 신호를 상기 RFID 리더로 송신하는 단계;
 상기 파워 검출부에서, 상기 송신 안테나부에서 상기 수신 안테나부로 누설되는 상기 제2 송신 신호의 파워 값

을 검출하는 단계; 및

상기 이득 조절부에서, 상기 검출된 파워 값에 기초하여 상기 증폭부의 이득을 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 제어 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 환경 센서부에서, 태그 주변 환경 정보를 모니터링 하는 단계; 및

상기 메모리부에서, 상기 모니터링 된 태그 주변 환경 정보를 저장하는 단계를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 장거리에서도 RFID 리더와 데이터를 송신 또는 수신할 수 있는 RFID 태그 및 그 제어 방법에 관한 것이다.
- <2> 본 발명은 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2005-S-106-03, 과제명: RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노드 기술 개발].

배경 기술

- <3> 일반적으로, RFID(Radio Frequency IDentification) 기술은 각 사물에 태그를 부착하고, 사물의 고유 식별자(ID)를 무선으로 인식하여, 해당 정보를 수집, 저장, 가공, 추적함으로써 사물에 대한 측위, 원격 처리, 관리 및 사물간 정보 교환의 서비스를 제공하는 기술이다. 이러한 기술은 기존의 바코드를 대체하여 자재 관리 및 유통뿐만 아니라, 보안 등의 다양한 분야에 적용됨으로써, 새로운 시장을 형성할 것으로 예상된다.
- <4> 도 1은 종래의 RFID 태그를 설명하기 위해 도시한 블록도이다. 도 1을 참조하면, 종래의 RFID 태그는 RF 안테나(110), 전압 승압기(120), 전기 소거식 프로그램 가능 롬(EEPROM:Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)(130), 복조기(140), 제어부(150), 및 변조기(160)를 포함한다.
- <5> 종래의 RFID 태그는 RF 안테나(110)를 통하여 수신한 전자파의 전력을 상승시키는 전압 승압기(120)의 출력 전압을 이용하여 전기 소거식 프로그램 가능 롬(EEPROM)(130), 복조기(140), 제어부(150), 및 변조기(160)를 구동시킨다.
- <6> 그런데, 종래의 RFID 태그는 RFID 리더와 멀리 떨어진 경우(예를 들면, 5M 이상 떨어진 경우), 전기 소거식 프로그램 가능 롬(EEPROM)(130) 및 제어부(150)를 구동하는 데 필요한 전압을 획득할 수 없다는 문제점이 있다. 이에 따라, 종래의 RFID 태그는 원거리의 RFID 리더에 데이터를 전송하는 경우, 데이터 신호의 세기가 약해 상기 RFID 리더로 상기 데이터를 전송할 수 없는 문제점이 있다.
- <7> 이에, 장거리에서도 RFID 리더와 데이터를 송신 또는 수신할 수 있는 RFID 태그의 개발이 절실히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 RFID 리더로부터 수신된 수신 신호 또는 RFID 리더로 송신하는 송신 신호를 증폭함으로써, 장거리에서도 RFID 리더와 데이터를 송/수신할 수 있는 RFID 태그 및 그 제어 방법을 제공하는 데 있다.
- <9> 본 발명의 다른 목적은 상기 수신 신호 또는 상기 송신 신호를 증폭함으로써, 장거리 신호 송/수신 시 수신 감도를 향상시킬 수 있는 RFID 태그 및 그 제어 방법을 제공하는 데 있다.

- <10> 본 발명의 또 다른 목적은 웨이크업 신호의 유무에 따라 동작 모드를 전환함으로써, 전력 소모를 최소화할 수 있는 RFID 태그 및 그 제어 방법을 제공하는 데 있다.
- <11> 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- <12> 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따른 RFID 태그는, RFID 리더로부터 요청된 데이터를 변조하여, 상기 변조된 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성하는 변조부; 상기 생성된 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력하는 송신 증폭부; 및 상기 출력된 제2 송신 신호를 상기 RFID 리더로 송신하는 송신 안테나부를 포함한다.
- <13> 본 발명의 일 측면에 따른 RFID 태그는, 상기 요청과 관련하여 상기 RFID 리더로부터 수신된 수신 신호에 웨이크업 신호가 포함되는지 여부를 판별하고, 상기 판별 결과에 따라 동작 모드를 활성 모드로 결정하는 웨이크업 판별부; 및 상기 활성 모드로 결정됨에 따라, 상기 수신 신호로부터 명령 신호를 복원하는 복조부를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 변조부는 상기 복원된 명령 신호에 대한 응답 신호로서의 상기 데이터를 변조할 수 있다.
- <14> 본 발명의 일 측면에 따른 RFID 태그는, 상기 안테나부로 피드백되는 상기 제2 송신 신호의 파워 값을 검출하는 파워 검출부; 및 상기 검출된 파워 값에 기초하여 상기 증폭기의 이득을 조절하는 이득 조절부를 더 포함할 수 있다.
- <15> 상기 변조부는 역산란 변조 방식을 이용하여 상기 데이터를 변조할 수 있다.
- <16> 본 발명의 일 측면에 따른 RFID 태그는, 태그 주변 환경 정보를 센싱하는 환경 센서부; 및 상기 센싱된 태그 주변 환경 정보를 저장하는 메모리부를 더 포함할 수 있다.
- <17> 본 발명의 일 측면에 따른 RFID 태그 제어 방법은, RFID 리더로부터 수신 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 수신 신호에 응답하여 데이터를 추출하고, 상기 추출된 데이터를 변조하여 상기 변조된 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성하는 단계; 상기 생성된 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력하는 단계; 및 상기 출력된 제2 송신 신호를 상기 RFID 리더로 송신하는 단계를 포함한다.
- <18> 본 발명의 일 측면에 따른 RFID 태그 제어 방법은, 태그 주변 환경 정보를 모니터링 하는 단계; 및 상기 모니터링 된 태그 주변 환경 정보를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <19> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.
- <20> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

효과

- <21> 본 발명에 따르면, RFID 리더로부터 수신된 수신 신호 또는 RFID 리더로 송신하는 송신 신호를 증폭함으로써, 장거리에서도 RFID 리더와 데이터를 송/수신할 수 있다.
- <22> 본 발명에 따르면, 상기 수신 신호 또는 상기 송신 신호를 증폭함으로써, 장거리 신호 송/수신 시 수신 감도를 향상시킬 수 있다.
- <23> 본 발명에 따르면, 웨이크업 신호의 유무에 따라 동작 모드를 전환함으로써, 전력 소모를 최소화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <24> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- <25> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그를 포함하는 RFID 시스템의 개념도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그를 설명하기 위해 도시한 블록도이다.
- <26> 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그(201)는 수신 안테나부(301), 써클레이터(302),

입력부(303), 웨이크업 판별부(304), 전원부(305), 스위치부(306), 복조부(307), 제어부(308), 메모리부(309), 변조부(310), 증폭부(311), 파워 검출부(312), 이득 조절부(313), 및 송신 안테나부(314)를 포함한다.

- <27> 수신 안테나부(301)는 RFID 리더(202)로부터 수신 신호를 수신한다. 여기서, 상기 수신 신호는 전자파 신호 및 기저대역신호를 포함할 수 있다. 상기 전자파 신호는 연속파(정현파)를 포함하고, 상기 기저대역신호는 웨이크업 신호 및 명령 신호를 포함할 수 있다.
- <28> 써큘레이터(circulator)(302)는 상기 수신된 수신 신호를 입력받고, 상기 입력된 수신 신호를 입력부(303)로 전달한다. 써큘레이터(302)는 다수 개의 포트에 구성되는데, 예를 들어 3 포트에 구성되는 경우, 제1 포트에 입력되는 전력을 왼쪽 또는 오른쪽에 위치한 제2 포트 또는 제3 포트 중 어느 하나의 포트에만 전력을 전달하고, 나머지 포트에는 전력을 전달하지 않는 특성을 가진다. 즉, 써큘레이터(302)는 한쪽 방향으로 신호가 회전하듯이 방향성을 가지고 전력을 전달한다.
- <29> 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이, 써큘레이터(302)는 상기 수신된 수신 신호를 포트 1에서 입력받아 포트 2를 통해 출력한다. 또한, 써큘레이터(302)는 변조부(310)에 의해 변조된 신호(제1 송신 신호)를 포트 2를 통해 입력받아 포트 3을 통해 출력한다.
- <30> 이때, 써큘레이터(302)는 변조부(310)의 스위칭 동작 결과 RFID 태그(201)가 정합이 되었을 경우, 포트 1로 입력된 상기 수신 신호를 포트 2로 출력할 수 있다. 반면, 써큘레이터(302)는 변조부(310)의 스위칭 동작 결과 RFID 태그(201)가 비정합 되었을 경우, 포트 1로 입력된 상기 수신 신호를 포트 2에서 반사시켜 포트 3으로 출력할 수 있다.
- <31> 입력부(303)는 써큘레이터(302)에 의해 포트 1에서 포트 2로 출력된 상기 수신 신호를 입력받고, 상기 입력된 수신 신호를 웨이크업 판별부(304) 또는 복조부(307)로 출력한다.
- <32> 웨이크업 판별부(304)는 입력부(303)로부터 상기 수신 신호를 입력받고, 상기 입력된 수신 신호에 웨이크업 신호가 포함되어 있는지 여부를 판별한다. 웨이크업 판별부(304)는 상기 판별 결과에 따라 RFID 태그(201)의 동작 모드를 활성 모드 또는 대기 모드 중 어느 하나로 결정한다.
- <33> 즉, 웨이크업 판별부(304)는 상기 수신 신호에 상기 웨이크업 신호가 포함되어 있는 경우, RFID 태그(201)의 동작 모드를 활성 모드로 결정하고, 상기 수신 신호에 상기 웨이크업 신호가 포함되어 있지 않는 경우, RFID 태그(201)의 동작 모드를 대기 모드로 결정할 수 있다.
- <34> 웨이크업 판별부(304)는 상기 결정된 활성 모드(active mode) 또는 대기 모드(sleep mode)로 RFID 태그(201)의 동작 모드를 전환한다.
- <35> 예를 들어, 현재의 동작 모드가 대기 모드인 경우, 웨이크업 판별부(304)는 상기 수신 신호로부터 상기 웨이크업 신호가 추출되면, RFID 태그(201)의 동작 모드를 활성 모드로 결정하고, 상기 대기 모드를 상기 결정된 활성 모드로 전환한다. 이와는 달리, 웨이크업 판별부(304)는 상기 수신 신호로부터 상기 웨이크업 신호가 추출되지 않으면, RFID 태그(201)의 동작 모드를 대기 모드로 결정하고, 상기 결정된 대기 모드로 유지한다.
- <36> 전원부(305)는 RFID 태그(201)의 동작 모드가 활성 모드로 전환되는 경우, RFID 태그(201)의 내부 장치(예: 제어부, 복조부, 변조부, 메모리부 등)에 전원을 공급하여, 상기 내부 장치들이 동작할 수 있도록 한다.
- <37> 스위치부(306)는 제어부(308)로부터 하이 신호를 전달받는 경우, 온 상태로 스위칭되어 이득 조절부(313)로 전원을 공급한다. 이에 따라, 스위치부(306)는 이득 조절부(313)를 동작시켜 증폭부(311)의 이득을 조절할 수 있도록 한다.
- <38> 복조부(307)는 상기 웨이크업 판별부(304)에 의해 상기 수신 신호에 상기 웨이크업 신호가 포함되어 있는 것으로 판별되는 경우, 상기 수신 신호를 복조하여 상기 수신 신호로부터 상기 명령 신호를 복원한다. 즉, 복조부(307)는 웨이크업 판별부(304)에 의해 RFID 태그(201)의 동작 모드가 활성 모드로 전환되는 경우, 상기 수신 신호를 복조하여 상기 수신 신호로부터 상기 명령 신호를 복원한다.
- <39> 제어부(308)는 웨이크업 판별부(304)에 의해 RFID 태그(201)의 동작 모드가 활성 모드로 전환되는 경우에 동작한다. 반면에, 제어부(308)는 웨이크업 판별부(304)에 의해 RFID 태그(201)의 동작 모드가 대기 모드로 전환되는 경우에는 동작을 정지하게 된다. 즉, 제어부(308)는 웨이크업 판별부(304)의 출력값에 따라 동작 또는 정지될 수 있다.
- <40> 예를 들어, 웨이크업 판별부(304)의 출력값이 하이(high)인 경우, 제어부(308)는 활성 모드로 전환되며, 이에

따라 전원부(305)로부터 전원을 공급받아 동작하게 된다. 반면에, 웨이크업 관별부(304)의 출력값이 로우(low)인 경우, 제어부(308)는 대기 모드로 전환되며, 이에 따라 전원부(305)로부터의 전원 공급이 중단되어 동작을 멈추게 된다.

- <41> 제어부(308)는 상기 명령 신호를 수행하여 메모리부(309)로부터 상기 명령 신호에 대한 응답 신호로서의 데이터(물체에 대한 고유 식별 코드(ID) 및 정보 등을 포함)를 추출하고, 상기 추출된 데이터를 변조부(310)로 출력한다.
- <42> 변조부(310)는 상기 데이터를 변조하여, 상기 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성한다. 이때, 변조부(310)는 역산란 변조 방식을 이용하여 상기 데이터를 변조할 수 있다. 상기 역산란 변조 방식이란 RFID 리더(202)로부터 송출된 전자파를 RFID 태그(201)가 산란시켜 RFID 리더(202)에게 되돌려 보낼 때, 그 산란되는 전자파의 크기를 변화시켜서 RFID 태그(201)의 정보를 보내는 방법을 말한다.
- <43> 변조부(310)는 상기 데이터를 스위칭시켜 RFID 태그(201)의 임피던스(impedance)를 변화시킬 수 있다. 이때, RFID 태그(201)의 임피던스 변화에 의해 RFID 태그(201)가 정합되는 경우, 써클레이터(302)는 상기 수신 신호에 포함된 전자파 신호를 포트 1에서 포트 2로 전달하여 출력한다. 이와 달리, RFID 태그(201)의 임피던스 변화에 의해 RFID 태그(201)가 비정합되는 경우, 써클레이터(302)는 상기 수신 신호에 포함된 전자파 신호를 포트 1에서 포트 3으로 전달하여 출력한다.
- <44> 증폭부(311)는 상기 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력한다. 이때, 증폭부(311)는 RFID 태그(201)의 임피던스 변화에 동기시켜 상기 제1 송신 신호를 증폭하여 상기 제2 송신 신호를 출력할 수 있다. 증폭부(311)는 웨이크업 관별부(304)에 의해 동작 모드가 활성 모드로 전환되는 경우에 동작한다. 이는 RFID 태그(201)의 전력 소모를 최소화하기 위함이다.
- <45> 증폭부(311)는 송신 안테나부(314)에서 수신 안테나부(301)로 피드백되는 누설 파워로 인한 발진을 제거하기 위해, 이득 조절부(313)의 출력값에 따라 증폭 이득을 조절함으로써, 상기 제1 송신 신호를 증폭하여 상기 제2 송신 신호를 출력할 수 있다.
- <46> 송신 안테나부(314)는 상기 제2 송신 신호를 RFID 리더(202)로 송신한다. 이때, 상기 제2 송신 신호의 일부가 누설되어 수신 안테나부(301)로 입력될 수 있다. 이에 따라, 증폭부(311)에 의해 발진 현상이 일어날 수 있다. 여기서, 발진 현상이란 출력 신호가 입력으로 들어가 루프가 생성되면 출력의 신호는 다시 입력으로 들어가 이득을 가지고 더욱 커지게 되며, 그 신호가 다시 입력으로 들어가면 또 다시 이득을 가지게 되어 그 신호가 점점 커져가는 현상을 말한다.
- <47> 파워 검출부(312)는 송신 안테나부(314)를 통해 나오는 신호 중 일부 신호가 수신 안테나부(301)로 넘어오는 누설 파워의 값을 검출한다.
- <48> 이득 조절부(313)는 상기 검출된 누설 파워의 값에 기초하여 증폭부(311)의 이득을 조절한다. 즉, 이득 조절부(313)는 상기 누설 파워 값과 증폭부(311)의 이득의 곱이 1보다 작도록 함으로써, 증폭부(311)에 의해 발생하는 발진 현상을 제거할 수 있다.
- <49> 추가하여, 도면에는 도시되지 않았지만, 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그는 환경 센서부를 더 포함할 수 있다.
- <50> 상기 환경 센서부는 온도 센서, 습도 센서, 화학 센서 등을 포함할 수 있다. 상기 환경 센서부는 태그 주변 환경을 센싱하고, 상기 센싱된 태그 주변 환경 정보를 메모리부(309)로 전달할 수 있다. 메모리부(309)는 상기 전달된 태그 주변 환경 정보를 저장할 수 있다.
- <51> RFID 태그(201)는 RFID 리더(202)로부터 태그 주변 환경 정보에 대한 요청을 수신하는 경우, 메모리부(309)에 저장된 상기 태그 주변 환경 정보를 RFID 리더(202)로 전송할 수 있다.
- <52> 이와 같이, RFID 태그(201)는 상기 환경 센서부를 통해 태그 주변의 각종 환경 오염을 실시간으로 센싱할 수 있으며, 상기 센싱된 정보를 RFID 리더(202)로 전송할 수 있다.
- <53> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그의 제어 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다.
- <54> 도 2 내지 도 4를 참조하면, 단계(S401)에서 수신 안테나부(301)는 RFID 리더(202)로부터 수신 신호를 수신한다. 여기서, 상기 수신 신호는 전자파 신호 및 기저대역신호를 포함할 수 있다. 상기 전자파 신호는 연속파(정현파)를 포함하고, 상기 기저대역신호는 웨이크업 신호 및 명령 신호를 포함할 수 있다.

- <55> 이때, RFID 태그(201)는 상기 수신 신호를 증폭하기 위한 수신용 증폭부(미도시)를 이용하여 상기 수신 신호를 증폭할 수 있으며, 상기 증폭된 수신 신호를 써클레이터(302)로 출력할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그(201)는 장거리에서도 RFID 리더(202)로부터 신호를 수신할 수 있다.
- <56> 다음으로, 써클레이터(circulator)(302)는 상기 수신된 수신 신호를 입력받고, 상기 입력된 수신 신호를 입력부(303)로 전달할 수 있다. 예를 들면, 써클레이터(302)는 상기 수신된 수신 신호를 포트 1에서 입력받아 포트 2를 통해 출력하여 입력부(303)로 상기 수신 신호를 전달할 수 있다.
- <57> 다음으로, 입력부(303)는 써클레이터(302)로부터 상기 수신 신호를 입력받고, 상기 입력된 수신 신호를 웨이크업 판별부(304) 또는 복조부(307)로 출력한다.
- <58> 다음으로, 단계(S402)에서 웨이크업 판별부(304)는 입력부(303)로부터 상기 수신 신호를 입력받고, 상기 입력된 수신 신호에 웨이크업 신호가 포함되어 있는지 여부를 판별한다. 상기 판별 결과, 상기 수신 신호에 상기 웨이크업 신호가 포함되어 있는 경우, 단계(S403)에서 웨이크업 판별부(304)는 RFID 태그(201)의 동작 모드를 활성 모드(active mode)로 전환한다.
- <59> 예를 들어, 현재의 동작 모드가 대기 모드인 경우, 웨이크업 판별부(304)는 상기 수신 신호로부터 상기 웨이크업 신호가 추출되면, RFID 태그(201)의 동작 모드를 상기 대기 모드에서 활성 모드로 전환한다.
- <60> 상기 활성 모드로의 전환에 연동하여, 전원부(305)는 RFID 태그(201)의 내부 장치(예: 제어부, 복조부, 변조부, 메모리부 등)에 전원을 공급하여, 상기 내부 장치들이 동작할 수 있도록 한다. 이에 따라, 단계(S404)에서 복조부(307)는 상기 수신 신호를 복조하여 상기 수신 신호로부터 상기 명령 신호를 복원한다.
- <61> 다음으로, 제어부(308)는 상기 명령 신호를 수행하여 메모리부(309)로부터 상기 명령 신호에 대한 응답 신호로서의 데이터(물체에 대한 고유 식별 코드(ID) 및 정보 등을 포함)를 추출하고, 상기 추출된 데이터를 변조부(310)로 출력한다.
- <62> 다음으로, 단계(S405)에서 변조부(310)는 상기 데이터를 변조하여, 상기 데이터를 포함하는 제1 송신 신호를 생성한다. 이때, 변조부(310)는 역산란 변조 방식을 이용하여 상기 데이터를 변조할 수 있다. 상기 역산란 변조 방식이란 RFID 리더(202)로부터 송출된 전자파를 RFID 태그(201)가 산란시켜 RFID 리더(202)에게 되돌려 보낼 때, 그 산란되는 전자파의 크기를 변화시켜서 RFID 태그(201)의 정보를 보내는 방법을 말한다.
- <63> 또한, 변조부(310)는 상기 데이터를 스위칭시켜 RFID 태그(201)의 임피던스(impedance)를 변화시킬 수 있다. 이때, RFID 태그(201)의 임피던스 변화에 의해 RFID 태그(201)가 정합되는 경우, 써클레이터(302)는 상기 수신 신호에 포함된 전자파 신호를 포트 1에서 포트 2로 전달하여 출력한다. 이와 달리, RFID 태그(201)의 임피던스 변화에 의해 RFID 태그(201)가 비정합되는 경우, 써클레이터(302)는 상기 수신 신호에 포함된 전자파 신호를 포트 1에서 포트 3으로 전달하여 출력한다.
- <64> 다음으로, 단계(S406)에서 증폭부(311)는 상기 제1 송신 신호를 증폭하여 제2 송신 신호를 출력한다. 이때, 증폭부(311)는 RFID 태그(201)의 임피던스 변화에 동기시켜 상기 제1 송신 신호를 증폭하여 상기 제2 송신 신호를 출력할 수 있다.
- <65> 다음으로, 단계(S407)에서 송신 안테나부(314)는 상기 제2 송신 신호를 RFID 리더(202)로 송신한다. 이때, 상기 제2 송신 신호의 일부가 누설되어 수신 안테나부(301)로 입력될 수 있다. 이에 따라, 증폭부(311)에 의해 발진 현상이 일어날 수 있다. 여기서, 발진 현상이란 출력 신호가 입력으로 들어가 루프가 생성되면 출력의 신호는 다시 입력으로 들어가 이득을 가지고 더욱 커지게 되며, 그 신호가 다시 입력으로 들어가면 또 다시 이득을 가지게 되어 그 신호가 점점 커져가는 현상을 말한다.
- <66> 이러한 발진 현상은 파워 검출부(312) 및 이득 조절부(313)에 의해 제거될 수 있다. 즉, 파워 검출부(312)는 송신 안테나부(314)를 통해 나오는 신호 중 일부 신호가 수신 안테나부(301)로 넘어오는 누설 파워의 값을 검출한다. 이득 조절부(313)는 상기 검출된 누설 파워의 값에 기초하여 증폭부(311)의 이득을 조절한다. 즉, 이득 조절부(313)는 상기 누설 파워 값과 증폭부(311)의 이득의 곱이 1보다 작도록 함으로써, 증폭부(311)에 의해 발생하는 발진 현상을 제거할 수 있다.
- <67> 한편, 상기 수신 신호에 웨이크업 신호가 포함되어 있지 않는 경우(S402), 단계(S408)에서 웨이크업 판별부(304)는 RFID 태그(201)의 동작 모드를 대기 모드(sleep mode)로 전환한다. 예를 들어, 현재의 동작 모드가 대기 모드인 경우, 웨이크업 판별부(304)는 상기 수신 신호로부터 상기 웨이크업 신호가 추출되지 않으면, RFID

태그(201)의 동작 모드를 상기 대기 모드로 유지한다.

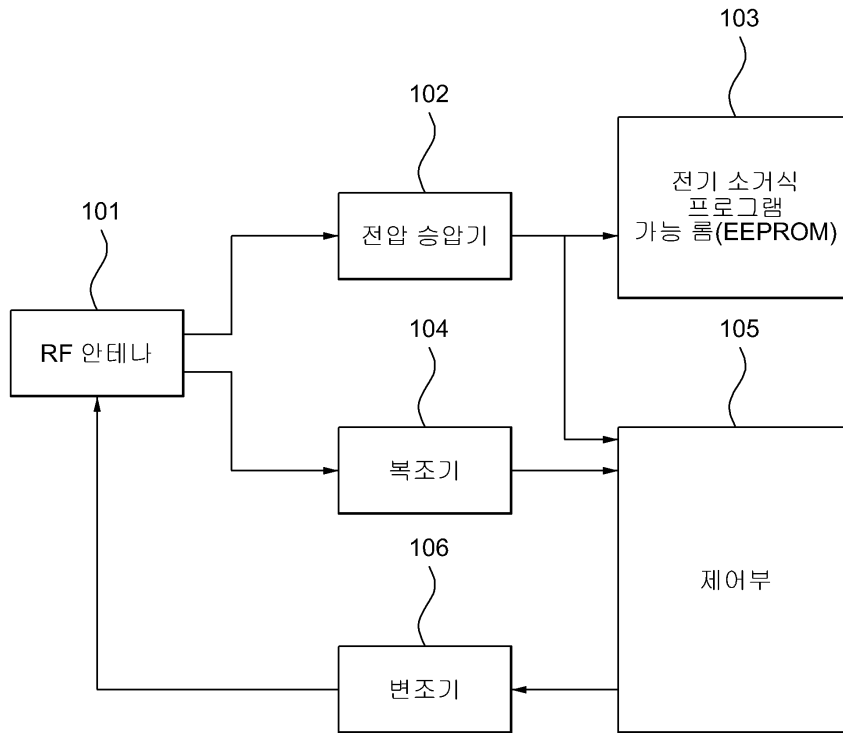
- <68> 추가하여, 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그는 온도 센서, 습도 센서, 화학 센서 등을 포함하는 환경 센서부를 포함할 수 있다. 상기 환경 센서부는 태그 주변 환경을 모니터링 하고, 상기 모니터링 된 태그 주변 환경 정보를 메모리부(309)로 전달할 수 있다. 메모리부(309)는 상기 전달된 태그 주변 환경 정보를 저장할 수 있다.
- <69> RFID 태그(201)는 RFID 리더(202)로부터 태그 주변 환경 정보에 대한 요청을 수신하는 경우, 메모리부(309)에 저장된 상기 태그 주변 환경 정보를 RFID 리더(202)로 전송할 수 있다.
- <70> 이와 같이, RFID 태그(201)는 상기 환경 센서부를 통해 태그 주변의 각종 환경 오염 등의 정보를 실시간으로 모니터링 할 수 있으며, 상기 모니터링 된 정보를 RFID 리더(202)로 전송할 수 있다.
- <71> 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크와 같은 자기-광 매체, 및 롬, 램, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 상기 매체는 프로그램 명령, 로컬 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- <72> 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- <73> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

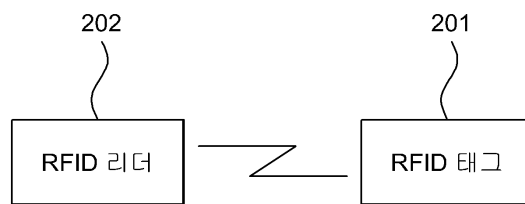
- <74> 도 1은 종래의 RFID 태그를 설명하기 위해 도시한 블록도이다.
- <75> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그를 포함하는 RFID 시스템의 개념도이다.
- <76> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그를 설명하기 위해 도시한 블록도이다.
- <77> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 RFID 태그의 제어 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다.
- <78> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <79> 301: 수신 안테나부 302: 셔클레이터
- <80> 303: 입력부 304: 웨이크업 판별부
- <81> 305: 전원부 306: 스위치부
- <82> 307: 복조부 308: 제어부
- <83> 309: 메모리부 310: 변조부
- <84> 311: 증폭부 312: 파워 검출부
- <85> 313: 이득 조절부 314: 송신 안테나부

도면

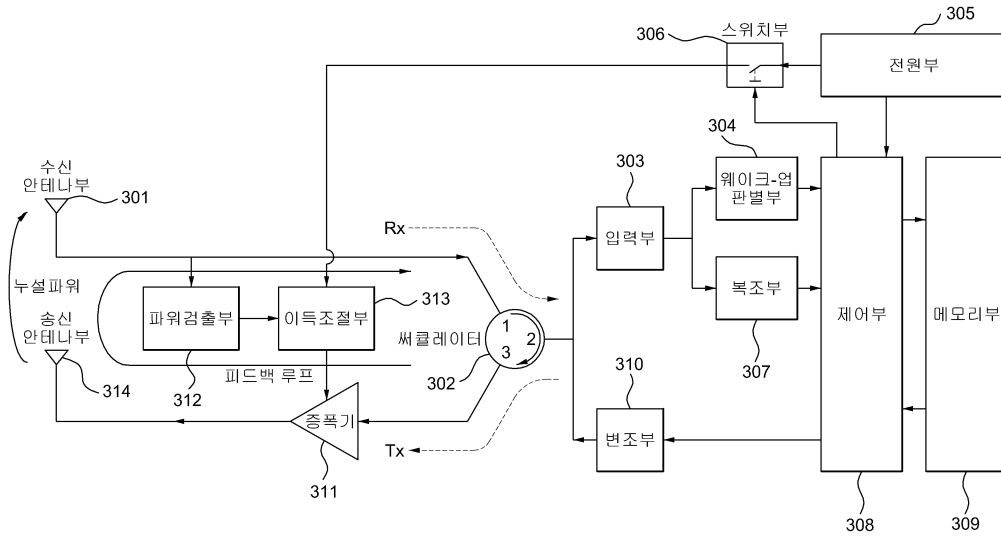
도면1



도면2



도면3



도면4

