(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월10일
(11) 등록번호 10-1284007
(24) 등록일자 2013년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 17/00 (2006.01) *G06K 19/077* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0019468
(22) 출원일자 2012년02월27일
심사청구일자 2012년02월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR100763166 B1*
KR100771913 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
이강환
대전광역시 서구 월평동 무지개 아파트 101-206
오영준
경기도 성남시 수정구 신흥1동 6180번지 2층
(74) 대리인
정희환

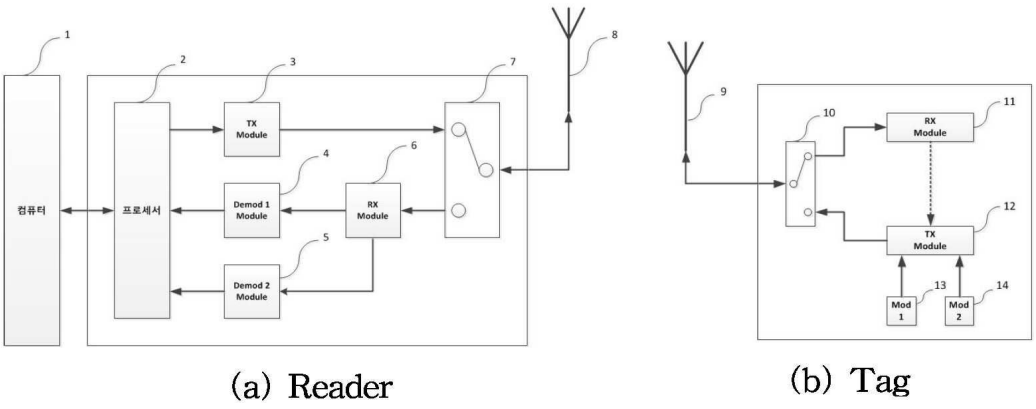
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 홍기완

(54) 발명의 명칭 **이중 변조 방식을 이용한 알에프아이디 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 태그와 리더로 구성되는 RFID 시스템에 있어서, 리더의 응답으로 2 종류의 변조 신호를 발생하여 리더로 전송하는 태그 및 상기 태그에서 수신되는 신호를 2종류 이상의 주파수 대역으로 구분하여 처리하는 리더로 구성하되, 상기 리더는 수신된 신호를 2종류 이상 복조기능을 처리하는 구조이며, 2종류 이상의 디코딩 기능을 수행하는 구조를 특징으로 하는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(a) Reader (b) Tag

특허청구의 범위

청구항 1

태그(Tag)와 리더(Reader)로 구성되는 알에프아이디(RFID) 시스템에 있어서,

상기 리더의 응답으로 2 종류의 변조 신호를 발생하여 리더로 전송하는 태그; 및

상기 태그에서 수신되는 신호를 2종류 이상의 주파수 대역으로 구분하여 처리하는 리더;로 구성하되,

상기 리더는 수신된 신호를 2종류 이상 복조 기능을 처리하고, 2종류 이상의 디코딩 기능을 수행하며,

상기 태그는 2종류 이상의 변조 특성을 가지는 신호를 만들고, 2종류의 변조 방법을 각각 다른 주파수로 수행하며, 상기 변조 특성은 AM과 FM 혼용, AM과 PM 혼용, FM과 PM 혼용, FM과 펄스 변조 혼용 또는 PM과 펄스 변조 혼용 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 리더는 2종류 이상의 신호를 수신 및 각 신호를 분리하고, 2종류의 복조 방법을 각각 다른 주파수로 수행하며, 한 신호에 대해 2종류의 복조 방법을 각각 다른 주파수에 대해 수행하되, AM과 FM 혼용, AM과 PM 혼용, FM과 PM 혼용, FM과 펄스 혼용 또는 PM과 펄스 혼용 신호 중 태그 신호에 대응되는 신호를 복조하는 것을 특징으로 하는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템.

청구항 4

제 1항 또는 3항에 있어서,

상기 리더는 수신된 태그 신호를 아날로그에서 디지털 신호로 변환한 후 복조하는 것을 특징으로 하는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템.

청구항 5

제 1항 또는 3항에 있어서,

상기 리더는 수신된 태그 신호를 디지털 필터를 통해 각 주파수 신호를 분리하는 것을 특징으로 하는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템.

청구항 6

제 1항 또는 3항에 있어서,

상기 리더는 2종류 이상의 디코딩을 동시에 수행하여 어플리케이션으로 전달하는 것을 특징으로 하는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고가의 제품에 사용할 RFID의 인식률을 향상시키는 방법으로 RFID 리더(Reader)와 태그(Tag)의 사용하는 주파수를 이중 대역으로 사용하고, 변조 방법을 듀얼 변조 방법을 사용하는 것으로써, 특히 하나의 안테나를 통해 RFID 2종류의 신호가 입력되면 각 신호의 변조 특성을 복조한 후 인코딩(Encoding)/디코딩(Decoding)을 통해 태그의 ID를 인식함으로써 그 인식률을 향상시키는 RFID 시스템에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] RFID(Radio-Frequency Identification)의 기술은 리더에서 태그로 요청하는 RF 신호에 대해 태그는 내장되어 있는 고유 ID 신호를 RF 신호에 실어 리더로 전송하여 태그의 ID를 인식하는 장치로 제품 구분, 가축 구분, 물류, 의약품, 주류, 교통카드, 신용카드, 출입 제어 등등의 많은 부문에 적용되고 있다.

[0003] 현재까지의 RFID 기술은 주로 저가의 태그를 만들어 대량의 다양한 제품에 적용하는 것을 목적으로 개발되어 왔다. 그러나 RF라는 신호의 특성상 환경 및 다중의 신호가 발생 시 인식률이 떨어지는 한계를 가지고 있다. 고가의 제품에 RFID를 적용 시 태그의 가격보다는 조금 비싸더라고 인식률을 향상시켜 제품 인식에 오류를 최소화하여야 한다.

[0004] RFID에서 사용하는 RF 통신 방식은 세부적으로 더 분류할 수 있으나 크게 AM 변조, FM 변조, PM변조 방법 중 하나를 사용하고 있다. 이러한 하나의 변조 방법을 사용하는 것은 주변 환경에 의한 RF신호의 Multi-Path나 태그의 중첩 응답에 의한 ID 충돌이 일어나는 현상에 의해 인식률이 떨어진다.

[0005] RFID의 인식률을 높이기 위해 AM 방식 보다는 FM 방식과 PM 변조 방식을 채택하여 사용하고 있고, 다수의 태그가 존재하는 경우 충돌 방지 알고리즘에 의해 태그의 ID 인식률을 높이는 방법으로 사용하고 있다. 그러나 대부분의 RFID의 태그는 리더의 신호가 수신되면 수신된 신호에 따라 정해진 자기 고유의 ID 신호를 출력하기 때문에 외부의 환경에 의해 리더가 태그의 ID 신호를 인식하였는지 확인할 방법이 없다. RFID에서는 태그에서 리더가 태그의 신호를 수신하였는지 확인할 방법이 없기 때문에 태그의 출력을 향상시키거나, 또는 리더의 수신 능력을 향상시키는 방법에 착안하여 기술이 개발되어 왔다.

[0006] 이 방법에는 주변 노이즈(Noise) 및 환경에 의한 영향을 많이 받고 신호 인식 기술의 한계 및 RF 신호 출력의 법적 제한 사항이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기한 종래 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 본 발명은 RFID 통신 변조 방식을 하나의 변조를 사용하는 것이 아니라 2개의 변조 방식을 사용하는 구조로 리더에서 태그로의 신호 전송 방식은 기존 방식과 동일하게 한 종류의 변조 방식을 사용하고, 태그 신호를 수신 시에는 2가지 복조 방식을 적용 할 수 있도록 구성, 또한 태그에서도 태그가 신호를 수신 시에는 하나의 변조 방식으로 수신하나 ID 신호를 송신 할 때에는 2가지 변조 방식을 사용할 수 있도록 구성하여 리더가 태그 신호를 수신 시 그 ID 데이터를 하나의 변조 신호에서 추출하는 것이 아니라 하나의 신호에 2가지의 변조/복조 방식을 통해 데이터를 추출할 수 있도록 하여 태그 ID인식을 향상시킬 수 있는 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 종래 문제점을 해결하고 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템은 태그(Tag)와 리더(Reader)로 구성되는 알에프아이디(RFID) 시스템에 있어서, 리더의 응답으로 2 종류의 변조 신호를 발생하여 리더로 전송하는 태그; 및 상기 태그에서 수신되는 신호를 2종류 이상의 주파수 대역으로 구분하여 처리하는 리더;로 구성하되, 상기 리더는 수신된 신호를 2종류 이상 복조기능을 처리하는 구조이며, 2종류 이상의 디코딩 기능을 수행하는 구조를 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 상기 태그는 2종류 이상의 변조 특성을 가지는 신호를 만드는 구조이며, 2종류의 변조 방법을 각각 다른 주파수로 수행하고, 상기 변조 특성은 AM과 FM 혼용, AM과 PM 혼용, FM과 PM 혼용, FM과 펄스 변조 혼용 또는 PM과 펄스 변조 혼용 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 리더는 2종류 이상의 신호를 수신 및 각 신호를 분리, 2종류의 복조 방법을 각각 다른 주파수에 대해 수행, 한 신호에 대해 2종류의 복조 방법을 각각 다른 주파수에 대해 수행하는 구조이며, AM과 FM 혼용, AM과 PM 혼용, FM과 PM 혼용, FM과 펄스 혼용 또는 PM과 펄스 혼용 신호 중 Tag 신호에 대응되는 신호를 복조하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 그리고, 상기 리더는 수신된 태그 신호를 아날로그에서 디지털 신호로 변환한 후 복조하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 리더는 수신된 태그 신호를 디지털 필터를 통해 각 주파수 신호를 분리하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 그리고, 상기 리더는 2종류 이상의 디코딩을 동시에 수행하여 어플리케이션으로 전달하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 상기한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템은 인식률을 높여 제품의 유통 관리에 효율을 높이는데 사용할 수 있다.

[0015] 또한, 인식률이 높으면 중요한 시료 및 장치 관리에 사용할 수 있어 장비 및 시료의 유지 관리에 효율적인 서비스를 제공 할 수 있다.

[0016] 그리고, 은행 카드 및 교통 카드 등의 금전적인 거래에 사용하는 ID 카드 및 출입이 극히 제한된 지역의 출입 카드에 적용 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 이중 변조 방식을 이용한 RFID 시스템 구성도이다.

도 2는 도1에서 RFID 리더의 송수부, 수신부 내부 구성도이다.

도 3은 AM 변조와 FM 변조가 이중으로 걸린 파형을 나타낸 도면이다.

도 4은 일반적인 RFID 시스템 구성도이다.

도 5는 도 3에서 RFID 리더의 송신부, 수신부 내부 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구체적인 실시 예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0019] 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의해 상세히 설명한다.

[0020] 본 발명에 의한 이중 변조 특성을 가지는 RFID 시스템 구성은 도1에 도시된 바와 같이 어플리케이션이 장착된 컴퓨터(1)와, 리더의 리더 제어 및 태그 신호를 분석하는 프로세서(2), 리더 신호를 송신하는 TX 모듈(3), 리더의 송신 및 수신을 선택하는 고주파 스위치(7), RFID 신호를 송신하고 수신하는 안테나(8), 태그 신호를 수신하는 Rx 모듈(6), 복조를 수행하는 Demod1 모듈, Demod2 모듈로 구성하고, 태그는 RFID 신호를 송수신하는 안테나(9), 신호의 송수신을 선택하는 고주파 스위치(10), 태그 수신기능을 수행하는 Rx 모듈(11), 송신 기능을 수행하는 Tx 모듈(12), 변조 기능을 수행하는 Mod1, Mod2로 구성한다.

[0021] 본 발명에서는 이중변조 기능은 태그에서 수행하고, 리더에서는 이중 복조 기능을 수행하는 시스템을 제안한다.

[0022] 즉 리더에서 태그로 송신하는 RFID 신호와 태그에서 수신하는 RFID 신호 특성은 기존 시스템과 동일하다. 단 태그에서는 기존 시스템과 다르게 수신된 신호를 확인 후 응답 신호를 2종류의 변조 특성을 가지는(예, 도3) 신호로 변환하여 출력한다. 도 1의 (b) 태그의 도면을 보면 Rx 모듈(10)에서 신호를 수신 후, 리더로 응답 시 정해진 ID 신호를 2개의 Mod1(13), Mod2(14)에 의해 변조되고, 송신 모듈인 Tx 모듈(11)를 통해 출력한다. 리더에서는 태그의 신호를 안테나(29)를 통해 수신하고, 고주파 스위치(28)을 통해 수신 모드로 신호를 선택하고, 필터

(40)에 의해 원하는 주파수 대역의 신호를 필터링한다. 필터링된 신호는 증폭기(39)에 의해 증폭되고, 필터(38)을 통해 증폭 시 발생된 하모닉 신호를 제거하며, 믹서(37)을 통해 디지털 신호로 변환 가능한 주파수 대역으로 주파수를 변환한다. 필터(36)은 믹서에서 발생된 스퓨리어스 신호를 제어하고, ADC(35)에서 수신된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하며, 디지털 필터(34)에 의해 원하는 주파수 대역 신호만 추출한다. 추출된 디지털 신호는 2개의 신호 경로를 통해 복조1(31)과 복조2(33)로 연결되어 수신된 신호에 대해 각각 복조 방법에 따라 복조되고, 디코더1(30)과 디코더2(31)에 의해 디코딩되어 태그 ID를 판별하는 방법을 제안한다.

[0023] 즉, 태그에서 발생되는 신호를 2개의 변조 방법으로 변환한 후 리더에서 한 개 신호에 가해진 2개의 변조 방식을 이용하여 각각 ID를 추출하면 한 개의 변조 방식에 의해 추출되는 ID 인식보다 더 높은 RFID 인식을 할 수 있는 것이 그 기술적 특징이다.

[0024] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 권리 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 청구범위뿐만 아니라, 이와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0025] 1 : 컴퓨터 2 : 프로세서

3, 12 : TX 모듈 8, 9 : 안테나

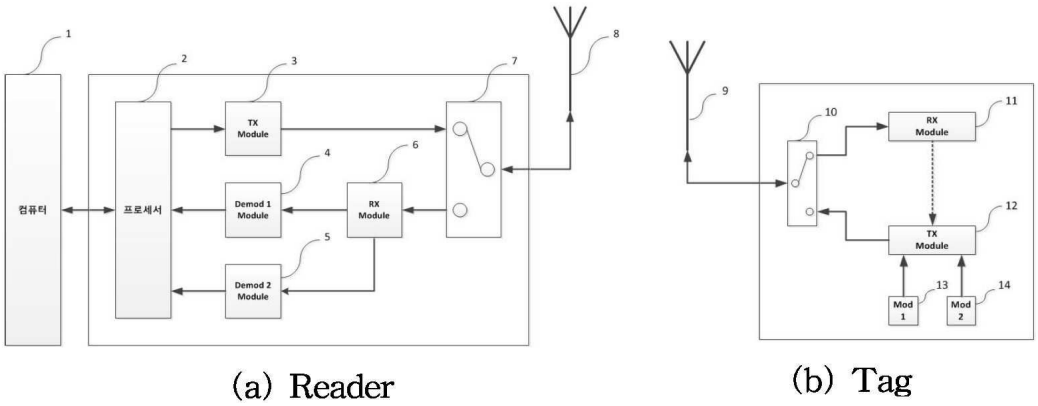
10 : 고주파 스위치 11 : Rx 모듈

36 : 필터 37 : 믹서

38 : 필터 39 : 증폭기

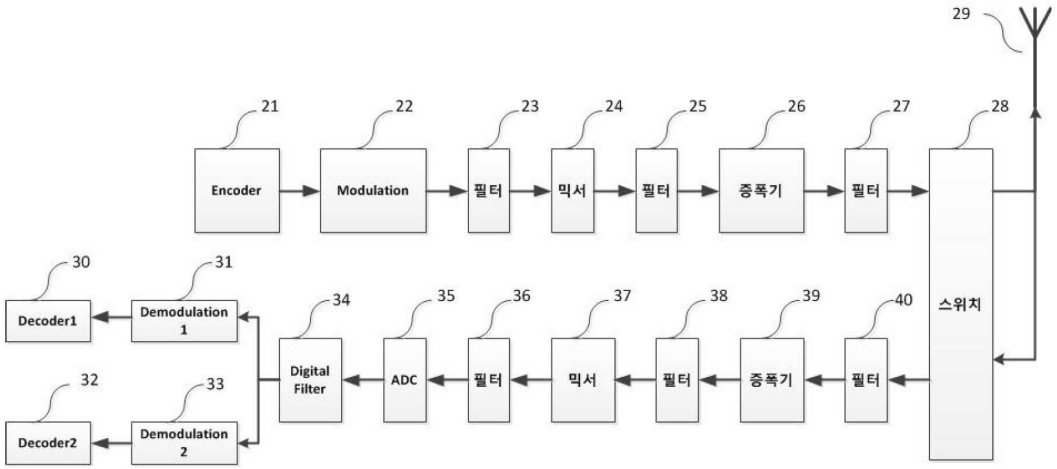
도면

도면1

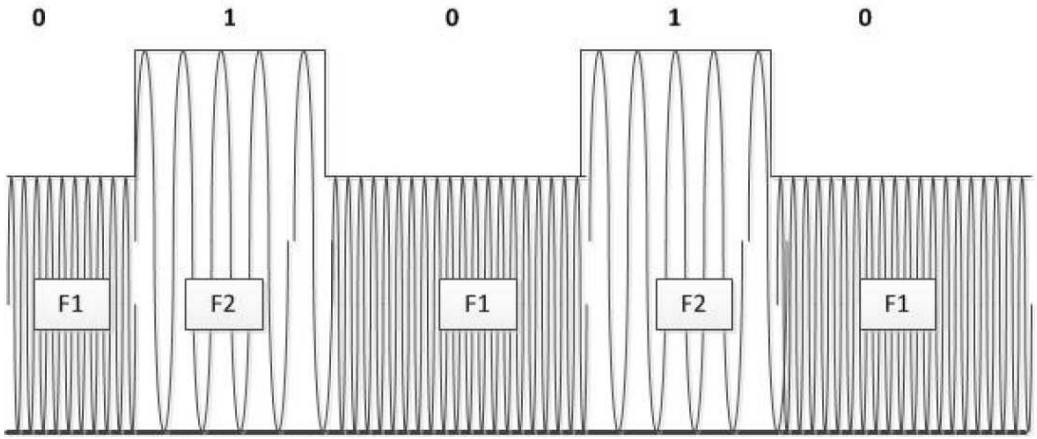


(a) Reader (b) Tag

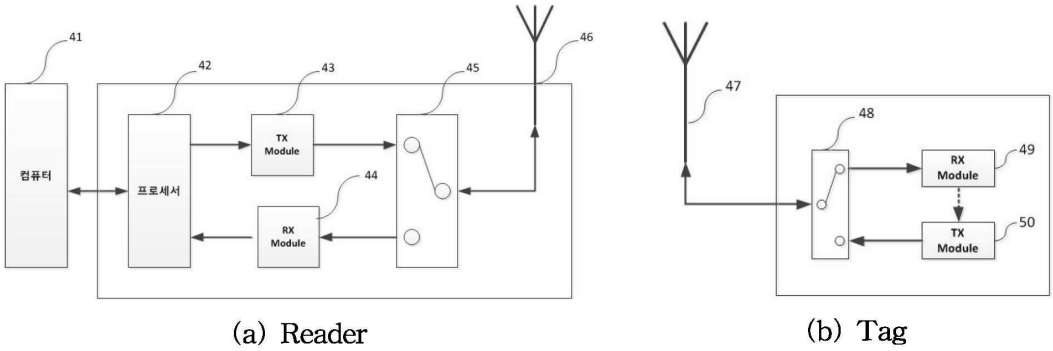
도면2



도면3

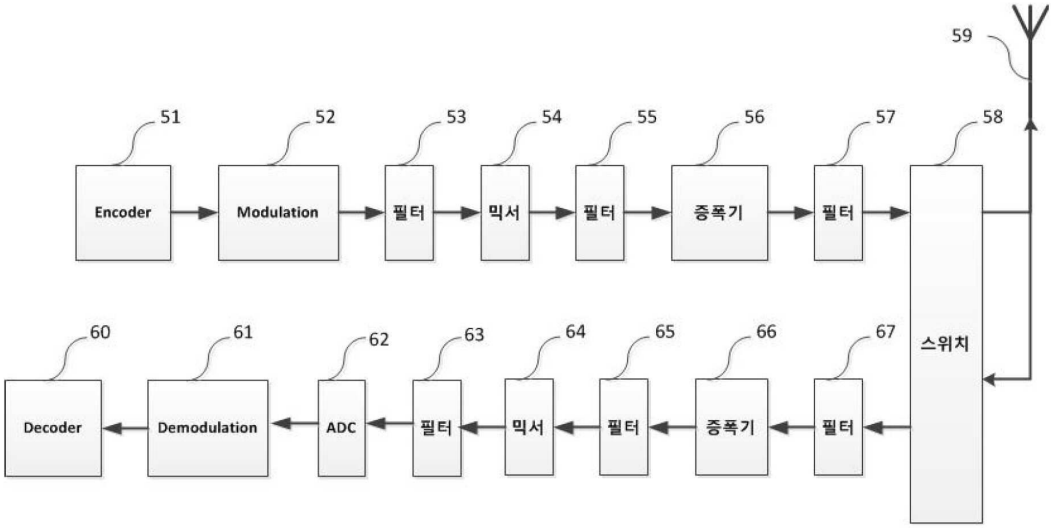


도면4



(a) Reader (b) Tag

도면5


59
51
52
53
54
55
56
57
58
Encoder
Modulation
필터
믹서
필터
증폭기
필터
스위치
60
61
62
63
64
65
66
67
Decoder
Demodulation
ADC
필터
믹서
필터
증폭기
필터