(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0092323
(43) 공개일자 2010년08월20일

(51) Int. Cl.
H04B 5/02 (2006.01) *G06K 17/00* (2006.01)
H04B 7/204 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0011627
(22) 출원일자 2009년02월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
구지훈
경기도 용인시 기흥구 농서동 삼성종합기술원 기숙사
민영훈
경기도 안양시 동안구 호계동 목련동아아파트 805동 1001호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

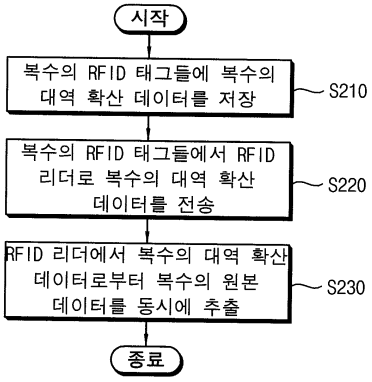
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) RFID 통신 방법

(57) 요 약

복수의 RFID 태그들과 RFID 리더 사이의 RFID 통신 방법에서, 복수의 RFID 태그들에 복수의 대역 확산 데이터를 저장한다. 복수의 RFID 태그들에서 RFID 리더로 복수의 대역 확산 데이터를 전송한다. RFID 리더에서, 복수의 RFID 태그들로부터 수신된 복수의 대역 확산 데이터로부터 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 원본 데이터를 동시에 추출한다. 복수의 RFID 태그들과 동시에 통신함으로써, 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용하고, 처리량을 향상시킬 수 있다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김선욱

경기도 남양주시 도농동 부영아파트2단지 214동 2003호

이준구

서울특별시 성동구 행당1동 삼부아파트 101동 1503호

한영선

서울특별시 성북구 동선동2가 289번지 203호

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 RFID(radio frequency identification) 태그들과 RFID 리더 사이의 RFID 통신 방법에 있어서,

상기 복수의 RFID 태그들에 복수의 대역 확산 데이터를 저장하는 단계;

상기 복수의 RFID 태그들에서 상기 RFID 리더로 상기 복수의 대역 확산 데이터를 전송하는 단계; 및

상기 RFID 리더에서, 상기 복수의 RFID 태그들로부터 수신된 상기 복수의 대역 확산 데이터로부터 상기 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 원본 데이터를 동시에 추출하는 단계를 포함하는 RFID 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 복수의 대역 확산 데이터를 저장하는 단계는,

상기 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 직교 코드들을 이용하여 상기 복수의 원본 데이터를 확산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 복수의 직교 코드들은 상기 복수의 RFID 태그들의 아이디들에 각각 상응하는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 복수의 직교 코드들은, 상기 복수의 RFID 태그들의 개수가 2^(N-1)개(N은 1 이상의 자연수) 초과 2^N개 이하인 경우, 상기 아이디들의 하위 N 비트에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 5

제2 항에 있어서, 상기 복수의 직교 코드들은, 하다마드(Hadamard) 행렬을 이용하여 생성되는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 복수의 원본 데이터를 동시에 추출하는 단계는,

상기 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 직교 코드들을 이용하여 상기 복수의 대역 확산 데이터를 동시에 역확산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 7

복수의 RFID(radio frequency identification) 태그들과 RFID 리더 사이의 RFID 통신 방법에 있어서,

상기 복수의 RFID 태그들에 복수의 대역 확산 데이터를 저장하는 단계;

상기 RFID 리더에서 상기 복수의 RFID 태그들 중 적어도 하나의 RFID 태그를 지정하여 상기 복수의 RFID 태그들로 데이터 요청 커맨드를 전송하는 단계;

상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에서 상기 RFID 리더로 상기 데이터 요청 커맨드에 응답하여 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 저장된 적어도 하나의 대역 확산 데이터 또는 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터로부터 추출된 적어도 하나의 원본 데이터를 전송하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터가 전송된 경우, 상기 RFID 리더에서 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터로부터 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 상응하는 상기 적어도 하나의 원본 데이터를 추출하는 단계를 포함하는 RFID 통신 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터 또는 상기 적어도 하나의 원본 데이터를 전송하는 단계는,

상기 데이터 요청 커맨드가 상기 복수의 RFID 태그들 중 두개 이상의 RFID 태그들에 대한 아이디 정보를 포함하는 경우, 상기 두개 이상의 RFID 태그들에서 상기 RFID 리더로 상기 두개 이상의 RFID 태그들에 저장된 두개 이상의 대역 확산 데이터를 전송하는 단계; 및

상기 데이터 요청 커맨드가 상기 복수의 RFID 태그들 중 어느 하나의 RFID 태그에 대한 아이디 정보를 포함하는 경우, 상기 어느 하나의 RFID 태그에서 상기 RFID 리더로 상기 어느 하나의 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터로부터 추출된 어느 하나의 원본 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 어느 하나의 원본 데이터를 전송하는 단계는,

상기 어느 하나의 RFID 태그에서, 상기 어느 하나의 RFID 태그에 상응하는 직교 코드의 비트수 및 상기 직교 코드의 인덱스에 기초하여 상기 어느 하나의 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터로부터 상기 어느 하나의 원본 데이터를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

청구항 10

제7 항에 있어서, 상기 데이터 요청 커맨드는 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 대한 아이디 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 통신 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 RFID(radio frequency identification) 통신 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수의 RFID 태그들과 동시에 통신하기 위한 RFID 통신 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] RFID(radio frequency identification) 통신 시스템은 RFID 리더와 RFID 태그를 포함한다. 상기 RFID 리더는 응답할 RFID 태그를 지정하여 RFID 태그들에 명령어를 전송하고, 상기 지정된 RFID 태그는 상기 명령어에 응답하여 상기 RFID 리더로 데이터를 전송한다.

[0003] 종래의 RFID 통신 시스템에서는, 복수의 RFID 태그들이 상기 RFID 리더로 데이터를 동시에 전송하는 경우, 상기 RFID 리더가 데이터를 복원할 수 없는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 목적은 복수의 RFID(radio frequency identification) 태그들과 동시에 통신할 수 있는 RFID 통신 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0005] 상기 일 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 RFID(radio frequency identification) 태그들과 RFID 리더 사이의 RFID 통신 방법에서, 상기 복수의 RFID 태그들에 복수의 대역 확산 데이터가 저장된다. 상기 복수의 RFID 태그들에서 상기 RFID 리더로 상기 복수의 대역 확산 데이터가 전송된다. 상기 RFID 리더에서, 상기 복수의 RFID 태그들로부터 수신된 상기 복수의 대역 확산 데이터로부터 상기 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 원본 데이터가 동시에 추출된다.

[0006] 일 실시예에서, 상기 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 직교 코드들을 이용하여 상기 복수의 원본 데이터가 확산됨으로써, 상기 복수의 대역 확산 데이터가 생성될 수 있다.

[0007] 상기 복수의 직교 코드들은 상기 복수의 RFID 태그들의 아이디들에 각각 상응할 수 있다. 상기 복수의 직교 코드들은, 상기 복수의 RFID 태그들의 개수가 2^(N-1)개(N은 1 이상의 자연수) 초과 2^N개 이하인 경우, 상기 아이디들의 하위 N 비트에 의해 결정될 수 있다. 상기 복수의 직교 코드들은, 하다마드(Hadamard) 행렬을 이용하여 생성될 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 복수의 RFID 태그들에 각각 상응하는 복수의 직교 코드들을 이용하여 상기 복수의 대역 확산 데이터가 동시에 역확산됨으로써, 상기 복수의 원본 데이터가 동시에 추출될 수 있다.

[0009] 상기 일 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 RFID(radio frequency identification) 태그들과 RFID 리더 사이의 RFID 통신 방법에서, 상기 복수의 RFID 태그들에 복수의 대역 확산 데이터가 저장된다. 상기 RFID 리더에서 상기 복수의 RFID 태그들 중 적어도 하나의 RFID 태그를 지정하여 상기 복수의 RFID 태그들로 데이터 요청 커맨드가 전송된다. 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에서 상기 RFID 리더로 상기 데이터 요청 커맨드에 응답하여 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 저장된 적어도 하나의 대역 확산 데이터 또는 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터로부터 추출된 적어도 하나의 원본 데이터가 전송된다. 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터가 전송된 경우, 상기 RFID 리더에서 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터로부터 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 상응하는 상기 적어도 하나의 원본 데이터가 추출된다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 데이터 요청 커맨드가 상기 복수의 RFID 태그들 중 두개 이상의 RFID 태그들에 대한 아이디 정보를 포함하는 경우, 상기 두개 이상의 RFID 태그들에서 상기 RFID 리더로 상기 두개 이상의 RFID 태그들에 저장된 두개 이상의 대역 확산 데이터가 전송되고, 상기 데이터 요청 커맨드가 상기 복수의 RFID 태그들 중 어느 하나의 RFID 태그에 대한 아이디 정보를 포함하는 경우, 상기 어느 하나의 RFID 태그에서 상기 RFID 리더로 상기 어느 하나의 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터로부터 추출된 어느 하나의 원본 데이터가 전송됨으로써, 상기 적어도 하나의 대역 확산 데이터 또는 상기 적어도 하나의 원본 데이터를 전송될 수 있다.

[0011] 상기 어느 하나의 RFID 태그에서, 상기 어느 하나의 RFID 태그에 상응하는 직교 코드의 비트수 및 상기 직교 코드의 인덱스에 기초하여 상기 어느 하나의 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터로부터 상기 어느 하나의 원본 데이터가 추출됨으로써, 상기 어느 하나의 원본 데이터가 전송될 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 데이터 요청 커맨드는 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 대한 아이디 정보를 포함할 수 있다.

효 과

[0013] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 RFID(radio frequency identification) 통신 방법은 RFID 태그에 대역 확산 데이터(spread spectrum data)를 저장하여 복수의 RFID 태그들과 동시에 통신할 수 있다.

[0014] 또한 본 발명의 실시예들에 따른 RFID 통신 방법은 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용하고, 처리량(throughput)을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

[0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0017] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있

다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0019] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0021] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID(radio frequency identification) 시스템을 나타내는 블록도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, RFID 시스템(100)는 RFID 리더(200) 및 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)을 포함한다.

[0024] RFID 리더(200)는 리더 메모리(210), 리더 컨트롤러(220), 리더 송신기(230), 리더 수신기(240) 및 대역 확산 데이터 수신기(250)를 포함한다. 리더 메모리(210)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 전송된 데이터 및/또는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로 전송될 커맨드를 저장할 수 있다. 리더 메모리(210)는 RFID 리더(200)를 구동하기 위한 코드들을 저장할 수 있다. 리더 송신기(230)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로 상기 커맨드를 송신할 수 있다. 일 실시예에서, 리더 송신기(230)는 상기 커맨드를 변조하여 변조된 신호를 송신할 수 있다. 예를 들어, 리더 송신기(230)는 펄스 폭 변조(pulse width modulation, PWM), 펄스 간격 변조(pulse interval modulation, PIM) 등을 수행할 수 있다. 리더 수신기(240)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)이 상기 커맨드에 응답하여 전송한 데이터를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 상기 데이터를 변조하여 전송하고, 리더 수신기(240)는 상기 변조된 데이터를 복조하여 상기 데이터를 복원할 수 있다. 예를 들어, 리더 수신기(240)는 진폭 편이 방식(amplitude shift keying, ASK) 복조, 위상 편이 방식(phase shift keying, PSK) 복조 등을 수행할 수 있다. 리더 컨트롤러(220)는 리더 메모리(210), 리더 송신기(230), 리더 수신기(240) 및 대역 확산 데이터 수신기(250)를 제어할 수 있다. 리더 컨트롤러(220)는 리더 송신기(230)에 상기 커맨드를 제공하고, 리더 수신기(240)로부터 상기 데이터를 제공받을 수 있다. 리더 컨트롤러(220)는 리더 수신기(240)로부터 제공받은 상기 데이터를 리더 메모리(210)에 저장하거나, 외부 장치, 예를 들어 호스트 장치에 제공할 수 있다.

[0025] 대역 확산 데이터 수신기(250)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 복수의 대역 확산 데이터를 수신하고, 상기 복수의 대역 확산 데이터로부터 복수의 원본 데이터를 동시에 추출할 수 있다. 대역 확산 데이터 수신기(250)는 무선부(251) 및 복수의 곱셈기들(252, 253, 254, 255)을 포함한다. 무선부(251)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 상기 복수의 대역 확산 데이터를 동시에 수신한다. 즉, 무선부(251)는 상기 복수의 대역 확산 데이터가 합산된 데이터를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 무선부(251)는 리더 수신기(240)와 유사한 구성을 가질 수 있다. 복수의 곱셈기들(252, 253, 254, 255)은 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 각각 상응하는 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 이용하여 상기 합산된 데이터에 곱셈 연산을 각각 수행할 수 있다. 이에 따라, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 각각 상응하는 상기 복수의 원본 데이터들이 동시에 추출될 수 있다.

[0026] 예를 들어, 제1 곱셈기(OC1)는 상기 합산된 데이터와 제1 직교 코드(OC1)에 곱셈 연산을 수행하여 제1 RFID 태그(300)에 상응하는 제1 원본 데이터를 추출할 수 있다. 제2 곱셈기(OC2)는 상기 합산된 데이터와 제2 직교 코드(OC2)에 곱셈 연산을 수행하여 제2 RFID 태그(410)에 상응하는 제2 원본 데이터를 추출할 수 있다. 제3 곱셈기(OC3)는 상기 합산된 데이터와 제3 직교 코드(OC3)에 곱셈 연산을 수행하여 제3 RFID 태그(420)에 상응하는 제3 원본 데이터를 추출할 수 있다. 제4 곱셈기(OC4)는 상기 합산된 데이터와 제4 직교 코드(OC4)에 곱셈 연산

을 수행하여 제4 RFID 태그(430)에 상응하는 제4 원본 데이터를 추출할 수 있다.

[0027] 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430) 각각은 태그 메모리(310), 태그 컨트롤러(320), 태그 송신기(330) 및 태그 수신기(340)를 포함한다. 제1 RFID 태그(300)의 태그 메모리(310)는 제1 RFID 태그(300)의 아이디 및/또는 대역 확산 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 상기 대역 확산 데이터는 제1 직교 코드(OC1)를 이용하여 상기 제1 원본 데이터가 확산되어 생성된 데이터일 수 있다. 실시예에 따라, 태그 메모리(310)는 이이피롬(electrically erasable and programmable read only memory, EEPROM), 플래시 메모리(flash memory)와 같은 비휘발성 메모리(non-volatile memory)이거나, 읽기 전용 메모리(read-only memory, ROM), 마스크 롬(mask ROM), 또는 임의 접근 메모리(random access memory, RAM)일 수 있다. 태그 송신기(330)는 RFID 리더(200)로 상기 아이디 또는 상기 대역 확산 데이터를 송신할 수 있다. 일 실시예에서, 태그 송신기(330)는 상기 아이디 또는 상기 대역 확산 데이터를 변조하여 변조된 신호를 송신할 수 있다. 예를 들어, 태그 송신기(330)는 ASK 변조, PSK 변조 등을 수행할 수 있다. 태그 수신기(340)는 RFID 리더(200)로부터 상기 커맨드를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, RFID 리더(200)는 상기 커맨드를 변조하여 송신하고, 태그 수신기(340)는 상기 변조된 커맨드를 복조할 수 있다. 태그 컨트롤러(320)는 태그 메모리(310), 태그 송신기(330) 및 태그 수신기(340)를 제어할 수 있다. 태그 컨트롤러(320)는 태그 수신기(340)로부터 제공된 상기 커맨드에 응답하여 태그 메모리(310)로부터 상기 아이디 또는 상기 대역 확산 데이터를 독출하고, 상기 독출된 아이디 또는 상기 독출된 대역 확산 데이터를 태그 송신기(330)에 제공할 수 있다.

[0028] 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)의 태그 메모리들(310)에는 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 이용하여 상기 복수의 원본 데이터가 확산되어 생성된 상기 복수의 대역 확산 데이터가 각각 저장될 수 있다. 태그 메모리들(310)에 저장된 상기 복수의 대역 확산 데이터는 이미 확산된 데이터이므로, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 확산 동작을 수행하지 않고, 상기 복수의 대역 확산 데이터를 RFID 리더(200)로 전송할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법에서, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 구성을 변경하지 않고 종래의 RFID 태그를 활용할 수 있다.

[0029] RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 상기 복수의 대역 확산 데이터를 수신하고, 상기 복수의 대역 확산 데이터로부터 상기 복수의 원본 데이터를 동시에 추출할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 시스템(100) 및 RFID 통신 방법은 RFID 리더(200)가 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)과 동시에 통신함으로써, 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용할 수 있고, 처리량(throughput)을 향상시킬 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, RFID 리더(200)는 호스트 장치에 연결되고, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 제공받은 상기 복수의 원본 데이터를 상기 호스트 장치에 제공할 수 있다. 실시예에 따라, RFID 시스템(100)은 물품관리 RFID 시스템, 물류/배송용 RFID 시스템, 생산품 관리 RFID 시스템, 창고물품 관리 RFID 시스템, 도서 관리 RFID 시스템 등일 수 있다. 실시예에 따라, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430) 각각은 배터리를 포함하지 않는 수동형 RFID 태그(passive RFID tag)이거나, 배터리를 포함하는 능동형 RFID 태그(active RFID tag) 또는 반능동형 RFID 태그(semi-active RFID tag)일 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430) 각각은 RFID 리더(200)로부터 제공된 에너지를 반사하여 RFID 리더(200)에 데이터를 전송하는 역산란(backscatter) 방식을 채용할 수 있다. 예를 들어, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430) 각각은 RFID 리더(200)로부터 수신된 반송파 신호를 이용하여 RFID 리더(200)에 데이터를 전송할 수 있다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법을 나타내는 순서도이다.

[0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 복수의 대역 확산 데이터가 저장된다(단계 S210). 상기 복수의 대역 확산 데이터는 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 이용하여 복수의 원본 데이터를 확산함으로써 생성될 수 있다. 예를 들어, 원본 데이터의 길이가 4 비트인 경우, 8 비트의 직교 코드를 이용하여 상기 원본 데이터를 확산하는 경우, 32 비트의 대역 확산 데이터가 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 서로 다른 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 이용하여 생성된 상기 복수의 대역 확산 데이터를 저장할 수 있다. 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)은 서로 직교하는 코드들로서 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)의 아이디들에 각각 상응할 수 있다.

[0033] 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 RFID 리더(200)로 상기 복수의 대역 확산 데이터가 전송된다(단계 S220). 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 RFID 리더(200)로 상기 복수의 대역 확산 데이터를 동시에 송신하고, RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 상기 복수의 대역 확산 데이터가 합산된 데이터를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420,

430) 중 적어도 하나의 RFID 태그를 지정하여 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로 데이터 요청 커맨드를 전송하고, 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그만이 상기 데이터 요청 커맨드에 응답하여 RFID 리더(200)로 적어도 하나의 대역 확산 데이터 또는 적어도 하나의 원본 데이터를 전송할 수 있다.

[0034] RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 수신된 상기 복수의 대역 확산 데이터로부터 상기 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 각각 상응하는 상기 복수의 원본 데이터를 동시에 추출한다(단계 S230). RFID 리더(200)는 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 이용하여 상기 복수의 대역 확산 데이터를 역확산함으로써 상기 복수의 원본 데이터를 동시에 복원할 수 있다.

[0035] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법에서, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)이 확산 동작을 수행하지 않음으로써, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)을 용이하게 구현할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법에서, RFID 리더(200)가 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)과 동시에 통신함으로써, 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용할 수 있고, 처리량(throughput)을 향상시킬 수 있다.

[0036] 이하, 도 3a 내지 도 3b를 참조하여 데이터 저장 및 복원 동작을 설명한다.

[0037] 도 3a는 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터를 설명하기 위한 도면이고, 도 3b는 RFID 리더에서 수신된 대역 확산 데이터에 상응하는 직교 코드를 이용하여 역확산된 데이터를 설명하기 위한 도면이며, 도 3c는 RFID 리더에서 수신된 대역 확산 데이터에 상응하지 않는 직교 코드를 이용하여 역확산된 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

[0038] 도 1 및 도 3a를 참조하면, RFID 태그(300)의 태그 메모리(310)에는 직교 코드를 이용하여 원본 데이터를 확산시킨 대역 확산 데이터가 저장된다. 상기 대역 확산 데이터는 상기 원본 데이터의 매 비트 마다 상기 직교 코드를 곱함으로써 생성될 수 있다.

[0039] 도 1 및 도 3b를 참조하면, RFID 리더(200)가 RFID 태그(300)에 상응 하는 상기 직교 코드, 즉 상기 대역 확산 데이터가 생성될 때 사용된 상기 직교 코드를 이용하여 상기 대역 확산 데이터를 역확산하는 경우, RFID 리더(200)는 상기 원본 데이터를 추출할 수 있다. RFID 리더(200)가 RFID 태그(300)로부터 전송된 상기 대역 확산 데이터와 상기 직교 코드에 곱셈 연산을 수행함으로써 상기 원본 데이터를 복원할 수 있다.

[0040] 도 1 및 도 3c를 참조하면, RFID 리더(200)가 RFID 태그(300)에 상응 하지 않는 직교 코드를 이용하여 상기 대역 확산 데이터를 역확산하는 경우, RFID 리더(200)는 상기 원본 데이터를 추출할 수 없다. RFID 리더(200)가 RFID 태그(300)로부터 전송된 상기 대역 확산 데이터와 상기 대역 확산 데이터가 생성될 때 사용된 상기 직교 코드가 아닌 다른 직교 코드에 곱셈 연산을 수행하는 경우, 상기 원본 데이터가 복원되지 않고, 에러를 가진 데이터가 추출될 수 있다. 이 경우, RFID 리더(200)는 RFID 태그(300)로부터 상기 대역 확산 데이터가 전송되지 않은 것으로 인식할 수 있다.

[0041] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 시스템에서 직교 코드를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 4를 참조하면, 도 1의 RFID 시스템(100)에서 활용되는 직교 코드는 하다마드(Hadamard) 행렬(H1, H2, H4, H2^n)을 이용하여 생성될 수 있다. 하다마드(Hadamard) 행렬(H1, H2, H4, H2^n)은 2^(n-1) 번째 행렬을 이용하여 2^n 번째 행렬(H2^n)을 생성하는 방식으로 확장된다.

[0043] 상기 하다마드 행렬(H1, H2, H4, H2^n)의 각 행은 서로 직교한다. 이에 따라, 상기 하다마드 행렬(H1, H2, H4, H2^n)의 각 행을 상기 직교 코드로서 활용할 수 있다. 도 1의 RFID 시스템(100)이 포함하는 복수의 RFID 태그들의 개수가 2^(n-1)개(n은 1 이상의 자연수) 초과 2^n개 이하인 경우, 2^n 번째 행렬(H2^n)의 행들(OC1, OC2, OC3, OC2^n)을 직교 코드들로서 활용할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 RFID 시스템(100)이 4개의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)을 포함한 경우, 도 1의 RFID 시스템(100)은 4*4 크기를 가지는 하다마드 행렬(H4)을 활용할 수 있다. 도 1의 RFID 시스템(100)은 4*4 크기를 가지는 하다마드 행렬(H4)로부터 “0000”인 제1 행을 도 1의 제1 RFID 태그(300)에 상응하는 제1 직교 코드로 활용하고, “0101”인 제2 행을 도 1의 제2 RFID 태그(410)에 상응하는 제2 직교 코드로 활용하며, “0011”인 제3 행을 도 1의 제3 RFID 태그(420)에 상응하는 제3 직교 코드로 활용하고, “0110”인 제4 행을 도 1의 제4 RFID 태그(430)에 상응하는 제4 직교 코드로 활용할 수 있다.

[0044] 도 1의 RFID 시스템(100)은 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)의 아이디들에 각각 상응하는 복수의 직교 코드들을 활용할 수 있다. 여기서, 상기 아이디들은 태그 아이디들을 의미한다. 예를 들어, 하나의 태그 아이디

는 96 비트 또는 64 비트일 수 있다. 일 실시예에서, 상기 복수의 직교 코드들은 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)의 아이디들의 하위 N 비트(N은 1 이상의 자연수)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 제1 RFID 태그(300)의 아이디의 하위 2 비트가 "00"인 경우, 도 1의 RFID 시스템(100)은 4*4 크기를 가지는 하다마드 행렬(H4)의 "0000"인 제1 행을 도 1의 제1 RFID 태그(300)에 상응하는 상기 제1 직교 코드로 활용할 수 있다. 도 1의 제2 RFID 태그(410)의 아이디의 하위 2 비트가 "01"인 경우, 도 1의 RFID 시스템(100)은 4*4 크기를 가지는 하다마드 행렬(H4)의 "0101"인 제2 행을 도 1의 제2 RFID 태그(410)에 상응하는 상기 제2 직교 코드로 활용할 수 있다. 도 1의 제3 RFID 태그(420)의 아이디의 하위 2 비트가 "10"인 경우, 도 1의 RFID 시스템(100)은 4*4 크기를 가지는 하다마드 행렬(H4)의 "0011"인 제3 행을 도 1의 제3 RFID 태그(430)에 상응하는 상기 제3 직교 코드로 활용할 수 있다. 도 1의 제4 RFID 태그(440)의 아이디의 하위 2 비트가 "11"인 경우, 도 1의 RFID 시스템(100)은 4*4 크기를 가지는 하다마드 행렬(H4)의 "0110"인 제4 행을 도 1의 제4 RFID 태그(440)에 상응하는 상기 제4 직교 코드로 활용할 수 있다. 이에 따라, 도 1의 RFID 시스템(100)에서, RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)의 아이디들만을 알아도, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 각각 상응하는 상기 복수의 직교 코드들을 유추할 수 있다.

[0045] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 시스템에서 데이터 확산 및 역확산 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0046] 도 1 및 도 5를 참조하면, 도 5에는 제1 RFID 태그(300)는 "1110"인 제1 원본 데이터를 RFID 리더(200)에 전송하고, 제2 RFID 태그(410)는 "1010"인 제2 원본 데이터를 RFID 리더(200)에 전송하며, 제3 RFID 태그(420)는 "0110"인 제3 원본 데이터를 RFID 리더(200)에 전송하고, 제4 RFID 태그(430)는 전송할 원본 데이터가 없는 경우가 도시되어 있다.

[0047] 제1 RFID 태그(300)가 "1110"인 상기 제1 원본 데이터를 저장하기 위하여, 제1 RFID 태그(300)는 "0000"인 제1 직교 코드를 이용하여 상기 제1 원본 데이터를 확산하여 생성된 제1 대역 확산 데이터를 태그 메모리(310)에 저장한다. 여기서, 계산의 편의상 "0"을 "+1"로 치환하고, "1"을 "-1"로 치환한다. 예를 들어, "1110"인 상기 제1 원본 데이터는 "-1-1-1+1"로 치환되고, "0000"인 상기 제1 직교 코드는 "+1+1+1+1"로 치환된다. 제1 RFID 태그(300)는 "1110"인 상기 제1 원본 데이터에 상응하는 "-1-1-1-1 -1-1-1-1 -1-1-1-1 +1+1+1+1"인 상기 제1 대역 확산 데이터를 저장할 수 있다. 즉, "+1+1+1+1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1-1-1+1"인 치환된 원본 데이터의 제1 비트인 "-1"을 확산하면, "-1-1-1-1"인 상기 제1 대역 확산 데이터의 제1 내지 제4 비트들이 생성된다. "+1+1+1+1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1-1-1+1"인 치환된 원본 데이터의 제2 비트인 "-1"을 확산하면, "-1-1-1-1"인 상기 제1 대역 확산 데이터의 제5 내지 제8 비트들이 생성된다. "+1+1+1+1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1-1-1+1"인 치환된 원본 데이터의 제3 비트인 "-1"을 확산하면, "-1-1-1-1"인 상기 제1 대역 확산 데이터의 제9 내지 제12 비트들이 생성된다. "+1+1+1+1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1-1-1+1"인 치환된 원본 데이터의 제4 비트인 "+1"을 확산하면, "+1+1+1+1"인 상기 제1 대역 확산 데이터의 제1 내지 제4 비트들이 생성된다. 이와 유사하게, 제2 RFID 태그(410)는 "1010"인 원본 데이터에 상응하는 "-1+1-1+1 +1-1+1-1 -1+1-1+1 +1-1+1-1"인 제2 대역 확산 데이터를 저장할 수 있다. 제3 RFID 태그(420)는 "0110"인 원본 데이터에 상응하는 "+1+1-1-1 -1-1+1+1 -1-1+1+1 +1+1-1-1"인 제2 대역 확산 데이터를 저장할 수 있다.

[0048] 제1 내지 제3 RFID 태그들(300, 410, 420)은 상기 제1 대역 확산 데이터, 상기 제2 대역 확산 데이터 및 상기 제3 대역 확산 데이터를 RFID 리더(200)에 동시에 송신한다. RFID 리더(200)는 상기 제1 대역 확산 데이터, 상기 제2 대역 확산 데이터 및 상기 제3 대역 확산 데이터가 합산된 대역 확산 데이터를 수신한다. 즉, RFID 리더(200)는 "-1+1-3-1 -1-3+1-1 -3-1-1+1 +3+1+1-1"인 상기 합산된 대역 확산 데이터를 수신한다.

[0049] RFID 리더(200)는 복수의 직교 코드들을 이용하여 상기 합산된 대역 확산 데이터를 역확산함으로써, 복수의 원본 데이터를 동시에 추출한다. "+1+1+1+1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1+1-3-1 -1-3+1-1 -3-1-1+1 +3+1+1-1"인 상기 합산된 대역 확산 데이터를 역확산하면, "1110"인 상기 제1 원본 데이터가 복원된다. "+1-1+1-1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1+1-3-1 -1-3+1-1 -3-1-1+1 +3+1+1-1"인 상기 합산된 대역 확산 데이터를 역확산하면, "1010"인 상기 제2 원본 데이터가 복원된다. "+1+1-1-1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1+1-3-1 -1-3+1-1 -3-1-1+1 +3+1+1-1"인 상기 합산된 대역 확산 데이터를 역확산하면, "0110"인 상기 제3 원본 데이터가 복원된다. "+1-1+1-1"인 치환된 직교 코드를 이용하여 "-1+1-3-1 -1-3+1-1 -3-1-1+1 +3+1+1-1"인 상기 합산된 대역 확산 데이터를 역확산하면, 데이터가 복원되지 않는다.

[0050] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법에서, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)이 복수의 대역 확산 데이터를 저장함으로써, RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)로부터 송신된

상기 복수의 대역 확산 데이터를 동시에 수신하고 복수의 원본 데이터를 동시에 추출할 수 있다. 이에 따라, 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용할 수 있고, 처리량(throughput)을 향상시킬 수 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법을 나타내는 순서도이다.

[0052] 도 1 및 도 6을 참조하면, 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 복수의 대역 확산 데이터가 저장된다(단계 S610). 상기 복수의 대역 확산 데이터는 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 이용하여 복수의 원본 데이터를 확산함으로써 생성될 수 있다. 복수의 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)은 서로 직교하는 코드들로서 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 서로 다른 직교 코드들(OC1, OC2, OC3, OC4)을 활용할 수 있다.

[0053] RFID 리더(200)는 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)에 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430) 중 적어도 하나의 RFID 태그를 지정하여 데이터 요청 커맨드를 전송할 수 있다(단계 S620). 일 실시예에서, 상기 데이터 요청 커맨드는 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그에 대한 아이디 정보를 포함할 수 있다. 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430)은 상기 데이터 요청 커맨드에 포함된 상기 아이디 정보로부터 복수의 RFID 태그들(300, 410, 420, 430) 중 어느 RFID 태그가 지정되었는지 알 수 있다. 상기 아이디 정보는 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그의 태그 아이디를 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[0054] 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그가 두개 이상인 경우(단계 S630: YES), 상기 지정된 두개 이상의 RFID 태그들로부터 RFID 리더(200)로 두개 이상의 대역 확산 데이터가 전송된다(단계 S640). 상기 지정된 두개 이상의 RFID 태그들은 RFID 리더(200)로 상기 두개 이상의 대역 확산 데이터를 동시에 송신하고, RFID 리더(200)는 상기 지정된 두개 이상의 RFID 태그들로부터 상기 두개 이상의 대역 확산 데이터가 합산된 데이터를 수신할 수 있다.

[0055] RFID 리더(200)는 상기 지정된 두개 이상의 RFID 태그들로부터 수신된 상기 두개 이상의 대역 확산 데이터로부터 두개 이상의 원본 데이터를 동시에 추출한다(단계 S650). RFID 리더(200)는 상기 지정된 두개 이상의 RFID 태그들에 각각 상응하는 두개 이상의 직교 코드들을 이용하여 상기 두개 이상의 원본 데이터를 역확산함으로써 상기 두개 이상의 원본 데이터를 동시에 복원할 수 있다.

[0056] 상기 지정된 적어도 하나의 RFID 태그가 하나인 경우(단계 S630: NO), 상기 지정된 하나의 RFID 태그는 상기 지정된 하나의 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터로부터 원본 데이터를 추출한다(단계 S660). 일 실시예에서, 상기 지정된 하나의 RFID 태그는 직교 코드의 비트수 및 상기 직교 코드의 인덱스에 기초하여 상기 저장된 대역 확산 데이터로부터 상기 원본 데이터를 용이하게 추출할 수 있다. 예를 들어, 상기 지정된 하나의 RFID 태그는 다음 수학식을 이용하여 상기 원본 데이터를 추출할 수 있다.

수학식 1

[0057] $$Y[N1] = X[OCBL * (N1 - 1) + OCI]$$

[0058] 여기서, 상기 Y[N1]은 상기 원본 데이터의 N1 번째 비트의 값을 나타내고, 상기 OCBL은 상기 직교 코드의 비트수를 나타내며, 상기 OCI는 상기 직교 코드의 인덱스를 나타내고, 상기 X[OCBL * N1 + OCI]은 상기 대역 확산 데이터의 OCBL * N1 + OCI 번째 비트의 값을 나타낼 수 있다.

[0059] 예를 들어, 제2 RFID 태그(410)가 “0101”인 직교 코드를 이용하여 “1010”인 원본 데이터를 확산하여 생성된 “0101 1010 0101 1010”인 대역 확산 데이터를 저장하고 있는 경우, 제2 RFID 태그(410)는, 상기 대역 확산 데이터의 (4 * (1 - 1) + 2) 번째 비트인 “1”로부터 상기 원본 데이터의 제1 비트를 추출하고, 상기 대역 확산 데이터의 (4 * (2 - 1) + 2) 번째 비트인 “0”으로부터 상기 원본 데이터의 제2 비트를 추출하며, 상기 대역 확산 데이터의 (4 * (3 - 1) + 2) 번째 비트인 “1”로부터 상기 원본 데이터의 제3 비트를 추출하고, 상기 대역 확산 데이터의 (4 * (4 - 1) + 2) 번째 비트인 “0”으로부터 상기 원본 데이터의 제4 비트를 추출한다. 이에 따라, 제2 RFID 태그(410)는 간단한 로직 연산만으로 상기 대역 확산 데이터로부터 상기 원본 데이터를 용이하게 추출할 수 있다.

[0060] 상기 지정된 하나의 RFID 태그는 RFID 리더(200)로 상기 추출된 원본 데이터를 전송한다(단계 S670). RFID 리더(200)는 상기 원본 데이터를 리더 수신기(240)를 통하여 수신할 수 있다.

[0061] 이와 같이, RFID 리더(200)가 하나의 RFID 태그로부터 데이터를 수신하는 경우, 상기 RFID 태그는 간단한 로직 연산으로 저장된 대역 확산 데이터로부터 원본 데이터를 추출하고, RFID 리더(200)와 상기 RFID 태그 사이에서 상기 원본 데이터가 전송될 수 있다. 또한, RFID 리더(200)가 두개 이상의 RFID 태그들로부터 데이터를 수신하

는 경우, RFID 리더(200)는 상기 두개 이상의 RFID 태그들로부터 복수의 대역 확산 데이터를 수신함으로써, 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용할 수 있다.

[0062] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 RFID 통신 방법은 RFID 리더가 복수의 RFID 태그들과 동시에 통신함으로써, 통신 채널의 대역폭을 효율적으로 활용할 수 있고, 처리량(throughput)을 향상시킬 수 있다.

산업이용 가능성

[0063] 본 발명은 임의의 RFID 시스템에 유용하게 이용될 수 있다. 또한, 본 발명은 물품관리 RFID 시스템, 물류/배송용 RFID 시스템, 생산품 관리 RFID 시스템, 창고물품 관리 RFID 시스템, 도서 관리 RFID 시스템 등에 유용하게 이용될 수 있다.

[0064] 상기에서는 본 발명이 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0065] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID(radio frequency identification) 시스템을 나타내는 블록도이다.

[0066] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법을 나타내는 순서도이다.

[0067] 도 3a는 RFID 태그에 저장된 대역 확산 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

[0068] 도 3b는 RFID 리더에서 수신된 대역 확산 데이터에 상응하는 직교 코드를 이용하여 역확산된 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

[0069] 도 3c는 RFID 리더에서 수신된 대역 확산 데이터에 상응하지 않는 직교 코드를 이용하여 역확산된 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

[0070] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 시스템에서 직교 코드를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0071] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 시스템에서 데이터 확산 및 역확산 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0072] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 통신 방법을 나타내는 순서도이다.

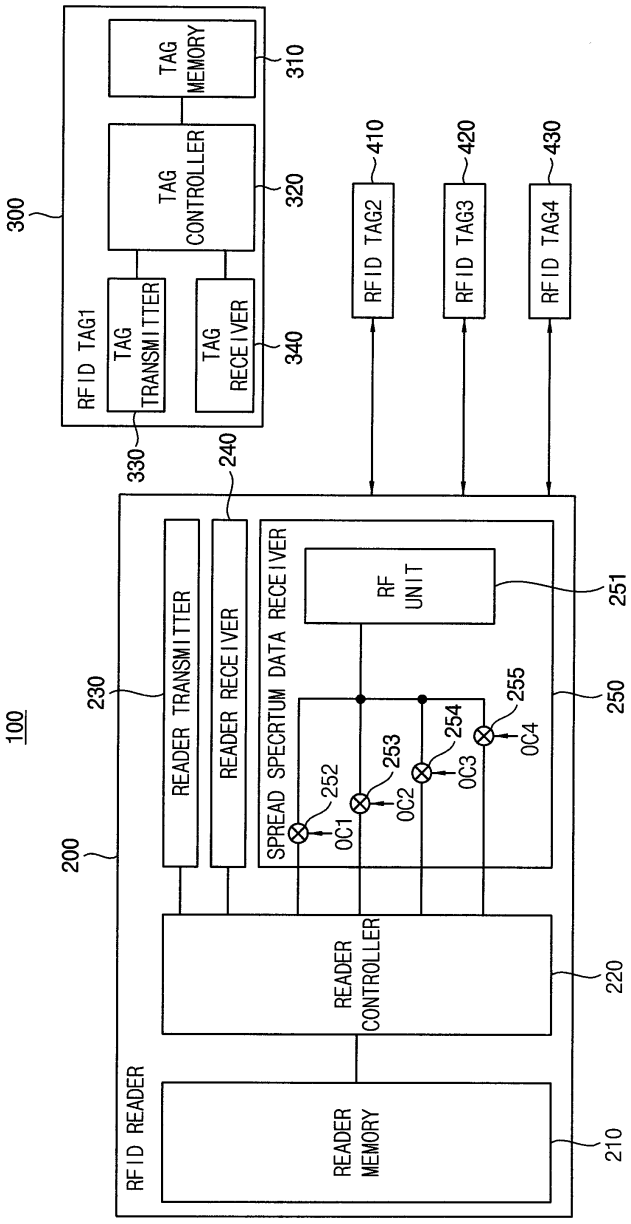
[0073] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0074] 100: RFID 시스템 200: RFID 리더

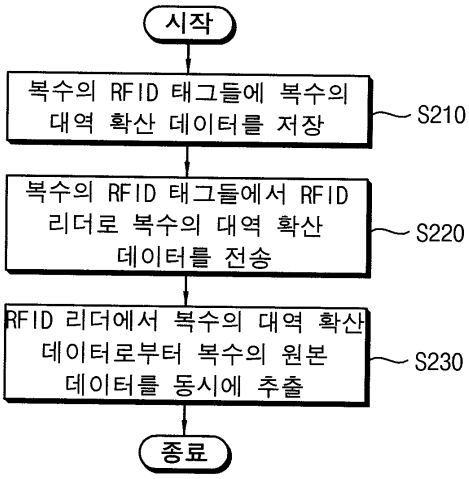
[0075] 250: 대역 확산 데이터 수신기 300, 410, 420, 430: RFID 태그

도면

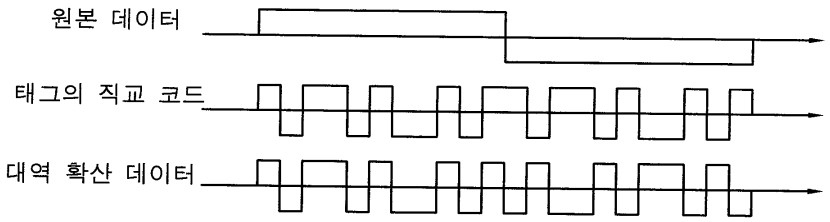
도면1


100
RFID READER
200
READER CONTROLLER
220
READER MEMORY
210
READER TRANSMITTER
230
READER RECEIVER
240
SPREAD SPECRTUM DATA RECEIVER
250
RF UNIT
251
OC1
252
OC2
253
OC3
254
OC4
255
RFID TAG1
300
TAG TRANSMITTER
330
TAG RECEIVER
340
TAG CONTROLLER
320
TAG MEMORY
310
RFID TAG2
410
RFID TAG3
420
RFID TAG4
430

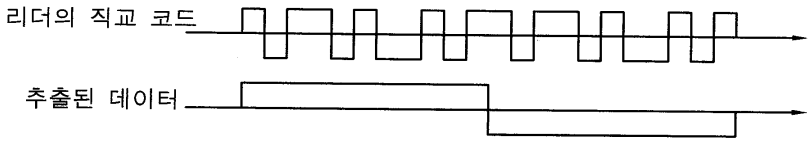
도면2



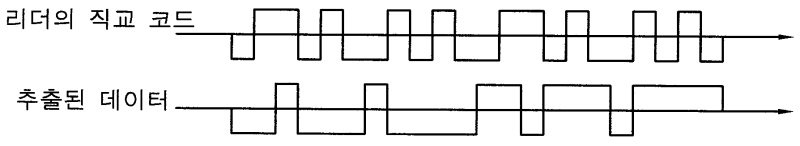
도면3a



도면3b



도면3c



도면4

$$H1 = [\ 0\ ]$$

$$H2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$H4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

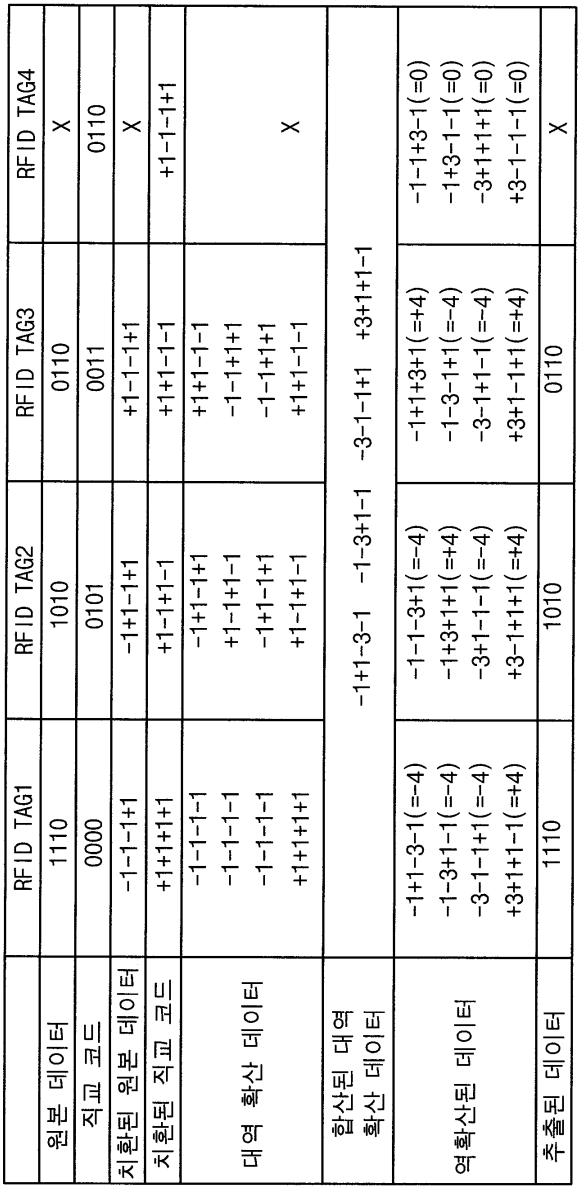
$$\bullet$$

$$\bullet$$

$$\bullet$$

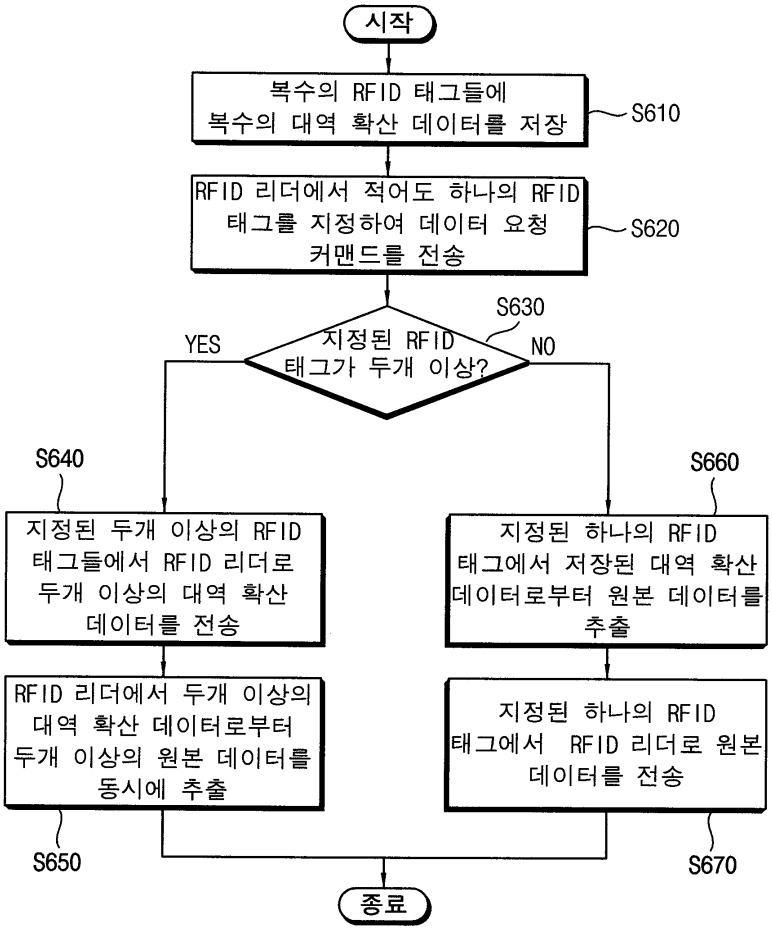
$$H2^n = \begin{bmatrix} H2^{n-1} & H2^{n-1} \\ H2^{n-1} & \overline{H2^{n-1}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0C1 \\ 0C2 \\ 0C3 \\ \vdots \\ 0C2^n \end{bmatrix}$$

도면5



	RFID TAG1	RFID TAG2	RFID TAG3	RFID TAG4
원본 데이터	1110	1010	0110	X
직교 코드	0000	0101	0011	0110
치환된 원본 데이터	-1-1-1+1	-1+1-1+1	+1-1-1+1	X
치환된 직교 코드	+1+1+1+1	+1-1+1-1	+1+1-1-1	+1-1-1+1
대역 확산 데이터	-1-1-1-1 -1-1-1-1 -1-1-1-1 +1+1+1+1	-1+1-1+1 +1-1+1-1 -1+1-1+1 +1-1+1-1	+1+1-1-1 -1-1+1+1 -1-1+1+1 +1+1-1-1	X
합산된 대역 확산 데이터	-1+1-3-1 -1-3+1-1 -3-1-1+1 +3+1+1-1			
역확산된 데이터	-1+1-3-1(=-4) -1-3+1-1(=-4) -3-1-1+1(=-4) +3+1+1-1(=+4)	-1-1-3+1(=-4) -1+3+1+1(=+4) -3+1-1-1(=-4) +3-1+1+1(=+4)	-1+1+3+1(=+4) -1-3-1+1(=-4) -3-1+1-1(=-4) +3+1-1+1(=+4)	-1-1+3-1(=0) -1+3-1-1(=0) -3+1+1+1(=0) +3-1-1-1(=0)
추출된 데이터	1110	1010	0110	X

도면6


시작
복수의 RFID 태그들에 복수의 대역 확산 데이터를 저장
S610
RFID 리더에서 적어도 하나의 RFID 태그를 지정하여 데이터 요청 커맨드를 전송
S620
S630
지정된 RFID 태그가 두개 이상?
YES
NO
S640
지정된 두개 이상의 RFID 태그들에서 RFID 리더로 두개 이상의 대역 확산 데이터를 전송
RFID 리더에서 두개 이상의 대역 확산 데이터로부터 두개 이상의 원본 데이터를 동시에 추출
S650
S660
지정된 하나의 RFID 태그에서 저장된 대역 확산 데이터로부터 원본 데이터를 추출
지정된 하나의 RFID 태그에서 RFID 리더로 원본 데이터를 전송
S670
종료