



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0042371
(43) 공개일자 2010년04월26일

(51) Int. Cl.

G06K 17/00 (2006.01) H04B 5/00 (2006.01)
H04B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0101494

(22) 출원일자 2008년10월16일

심사청구일자 2008년10월16일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

김재명

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 무선전송연구실

임유석

인천광역시 남구 용현동 인하대학교 6호관 130호

(74) 대리인

특허법인무한

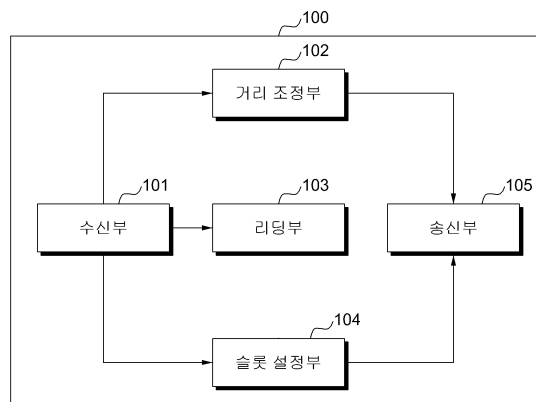
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 R F I D 리더기 및 충돌회피기법

(57) 요약

상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기 및 그 방법이 개시된다. 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기는 태그 신호와 다른 리더기의 신호를 수신하는 수신부; 상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않도록 인식 거리를 조정하는 거리 조정부; 상기 태그 신호에서 충돌 슬롯 수를 추정하고, 상기 충돌 슬롯 수를 기초로 슬롯 크기를 설정하는 슬롯 설정부; 및, 상기 슬롯 크기에 대응하여 인식 거리를 변경하면서 상기 태그의 정보를 확인하기 위한 신호를 발신하는 송신부를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0190-0801-0019

부처명 정보통신부

연구사업명 대학IT연구센터 육성지원사업

연구과제명 초광대역(UWB) 무선전송 및 시스템 응용기술

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2008년 01월 01일 ~ 2008년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

태그 신호와 다른 리더기의 신호를 수신하는 수신부;

상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않도록 인식 거리를 조정하는 거리 조정부;

상기 태그 신호에서 충돌 슬롯 수를 추정하고, 상기 충돌 슬롯 수를 기초로 슬롯 크기를 설정하는 슬롯 설정부; 및,

상기 슬롯 크기에 대응하여 인식 거리를 변경하면서 상기 태그의 정보를 확인하기 위한 신호를 발신하는 송신부를 포함하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 거리 조정부는,

상대 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 상호 거리를 확인하고, 상기 상호 거리를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않을 인식 거리를 계산하는 위치 판단부; 및

상기 위치 판단부에게 계산된 인식 거리에 대응하여 상기 송신부의 출력 전력을 조절하는 출력전력 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 거리 조정부는,

상기 RFID 리더기의 주파수 점유시간을 상기 출력전력 조정부로 전달하는 타이머부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 거리 조정부는,

상기 출력전력 조정부에서 상기 주파수 점유시간 동안 출력을 증가하여 넓은 범위 안의 태그를 확인하고, 상기 주파수 점유시간이 종료되면 출력을 감소하여 상기 다른 리더기가 넓은 범위 안의 태그를 확인하는 상호 교대 방식을 사용하는 것

을 특징으로 하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 위치 판단부는,

상기 수신부에서 수신한 상기 다른 리더기의 신호 전력을 검출하고, 상기 신호 전력을 사용하여 상기 상호 거리를 확인하는 것

을 특징으로 하는 상호교대 방식을 적용한 RFID 리더기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 슬롯 설정부는,

충돌슬롯 수를 산출하는 충돌슬롯 분석부;

상기 충돌슬롯 수를 참조로 분포된 태그 수를 추정하는 태그 수 추정부; 및,

상기 태그 수에 대응하여 최대 효율을 갖는 슬롯 크기를 계산하고, 계산된 상기 슬롯 크기를 상기 송신부로 전송하는 슬롯 크기 계산부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 충돌슬롯 분석부는

한 프레임 동안 상기 수신부가 수신한 상기 태그 신호를 분석하여 충돌슬롯 수를 산출하는 것

을 특징으로 하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 태그 수 추정부는 상기 충돌 슬롯 수와 기 설정된 슬롯 수의 관계를 사용하여 분포된 태그의 수를 추정하는 것

을 특징으로 하는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기.

청구항 9

태그나 다른 리더기의 신호를 수신하는 단계;

상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와 RFID 리더기간의 상호 거리를 계산하는 단계;

상기 상호 거리가 일정 값보다 가까우면 상기 다른 리더기와 간섭이 되지 않는 거리를 계산하는 단계;

상기 간섭이 되지 않는 거리에 대응하도록 인식 거리를 조정하는 단계;

상기 태그 신호에 대응하여 상기 태그를 인식하는 단계; 및,

일정 시간이 경과하면 인식 거리를 재조정하는 단계

를 포함하는 충돌 회피 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 인식 거리를 재조정하는 단계는 상기 인식 거리가 기본 값인 경우에 상기 인식 거리를 상기 조정하는 단계에서 변경된 값으로 변경하는 것을

특징으로 하는 충돌 회피 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 인식 거리를 재조정하는 단계는 상기 인식 거리가 상기 조정하는 단계에서 변경된 값인 경우에 상기 인식 거리를 기본 값으로 변경하는 것을

특징으로 하는 충돌 회피 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명의 일실시예들은 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기 및 그 방법에 관한 것으로, 다중 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하여 발생하는 충돌현상을 극복하고 전체 RFID 네트워크의 태그 인식효율을 향상시키기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전파식별(Radio Frequency IDentification, 이하 RFID라 한다)은 무선 주파수를 사용하여 일반 사물을 식별할 수 있는 기술로서 그 대상에 부착되어 있는 태그의 정보를 비접촉 방식으로 식별 및 판독한다.
- [0003] 상기 RFID 기술은 무선 기술을 이용함으로써 긴 인식거리를 갖고, 다량의 매체를 동시에 인식할 수 있는 장점이 있으나 RFID기술의 활용빈도가 높아지면서 발생하는 문제들이 있는데 그 중 한 가지는 ‘충돌’ 현상이다.
- [0004] 이러한 충돌현상은 크게 3가지로 구분할 수 있는데, 첫째, 리더가 다중태그를 인식할 때 리더의 질의에 2개 이상의 태그가 동시에 응답함으로써 발생하는 ‘태그충돌’, 둘째, 2개 이상의 리더가 동시에 동일태그를 인식할 때 발생하는 ‘다중 리더-태그 충돌(MR-T collision)’, 그리고 2개 이상의 리더가 동일 주파수 대역을 사용함으로써 발생하는 ‘다중 리더 충돌’이다.
- [0005] 따라서, 2개 이상의 리더가 동일태그를 인식할 수 있는 거리에서 동시에 동일태그를 인식하지 않으며 리더의 질의에 2개 이상의 태그가 동시에 응답하지 않도록 하는 방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 본 발명의 일실시예들은 충돌 슬롯의 수를 기초로 계산된 최적의 슬롯 크기에 따라 태그를 측정함으로써 태그충돌을 방지할 수 있는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기를 제공한다.
- [0007] 본 발명의 일실시예들은 리더기의 인식영역을 일정 주기로 조정함으로써 2개 이상의 리더가 교대로 태그를 인식하여 다중 리더 태그 충돌을 방지할 수 있는 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기를 제공한다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 일실시예에 따른 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 알로하를 적용한 RFID 리더기는 태그 신호와 다른 리더기의 신호를 수신하는 수신부; 상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않도록 인식 거리를 조정하는 거리 조정부; 상기 태그 신호에서 충돌 슬롯 수를 추정하고, 상기 충돌 슬롯 수를 기초로 슬롯 크기를 설정하는 슬롯 설정부; 및, 상기 슬롯 크기에 대응하여 인식 거리를 변경하면서 상기 태그의 정보를 확인하기 위한 신호를 발신하는 송신부를 포함한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 일례에 따르면 상기 거리 조정부는, 상대 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 상호 거리를 확인하고, 상기 상호 거리를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않을 인식 거리를 계산하는 위치 판단부; 및 상기 위치 판단부에게 계산된 인식 거리에 대응하여 상기 송신부의 출력 전력을 조절하는 출력전력 조정부를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 일례에 따르면 상기 슬롯 설정부는, 충돌슬롯 수를 산출하는 충돌슬롯 분석부; 상기 충돌슬롯 수를 참조로 분포된 태그 수를 추정하는 태그 수 추정부; 상기 태그 수에 대응하여 최대 효율을 갖는 슬롯 크기를 계산하고, 계산된 상기 슬롯 크기를 상기 송신부로 전송하는 슬롯 크기 계산부를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 충돌 회피 방법은 태그나 다른 리더기의 신호를 수신하는 단계; 상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와 RFID 리더기간의 상호 거리를 계산하는 단계; 상기 상호 거리가 일정 값보다 가까우면 상기 다른 리더기와 간섭이 되지 않는 거리를 계산하는 단계; 상기 간섭이 되지 않는 거리에 대응하도록 인식 거리를 조정하는 단계; 상기 태그 신호에 대응하여 상기 태그를 인식하는 단계; 및, 일정 시간이 경과하면 인식 거리를 재조정하는 단계를 포함한다.

효 과

- [0012] 본 발명의 일실시예들은 충돌 슬롯의 수를 기초로 계산된 최적의 슬롯 크기에 따라 태그를 측정함으로써 태그충돌을 방지할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예들은 리더기의 인식영역을 일정 주기로 조정함으로써 2개 이상의 리더가 교대로 태그를 인식하여 다중 리더 태그 충돌을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기(100)의 개괄적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 수신부(101)가 주변에 존재하는 태그나 다른 리더기의 신호를 수신하면, 거리 조정부(102)가 상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않도록 인식 거리를 조정하고, 리딩부(103)가 상기 태그의 신호에서 상기 태그의 정보를 리딩하며, 슬롯 설정부(104)가 수신부(101)가 수신한 신호에서 태그 수를 추정하고, 추정된 태그 수를 기초로 슬롯 크기를 설정하고, 송신부(105)가 상기 슬롯 크기에 대응하여 인식 거리를 변경하면서 상기 태그의 정보를 확인하기 위한 신호를 발신한다.
- [0017] 이때, 수신부(101)에 수신되는 신호의 채널 환경은 일반적으로 자유공간 손실 모델을 기반으로 하지만, 세도잉(Shadowing) 등의 영향들을 고려하면 로그 노말 패스로스 모델(Log normal pathloss model)을 적용할 수도 있다.
- [0018] 또한, 거리 조정부(102)는 도 2에 도시된 바와 같이 상대 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와의 상호 거리를 확인하고, 상기 상호 거리를 기초로 상기 다른 리더기와의 간섭이 일어나지 않을 인식 거리를 계산하는 위치 판단부(201)와, 위치 판단부(201)에게 계산된 인식 거리에 대응하여 상기 송신부의 출력 전력을 조절하는 출력전력 조정부(202) 및, RFID 리더기(100)의 주파수 점유시간을 출력전력 조정부(202)로 전달하는 타이머부(203)를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 이때, 위치 판단부(201)는 수신부(101)에서 수신한 상기 다른 리더기의 신호 전력을 검출하고, 상기 신호 전력을 사용하여 상기 상호 거리를 확인할 수 있다.
- [0020] 이때, 위치 판단부(201)는 도 3에 도시된 바와 같이 R1 리더기(310)가 동작하고 있는 R1 영역에 본 발명의 일실시예에 따른 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기(100)인 R2 리더기(320)가 이동할 경우에 R1 리더기(310)의 신호를 검출할 수 있다. 이때, R1 리더기(310)는 인식 거리 $r(311)$ 을 반지름으로 하는 원의 영역 안에 태그를 확인하기 위한 신호를 송신하고, R2 리더기(320)는 인식 거리 $r(321)$ 을 반지름으로 하는 원의 영역 안에 태그를 확인하기 위한 신호를 송신하며, R1 리더기(310)와 R2 리더기(320)사이의 거리는 $\beta(312)$ 로 설정할 수 있다.
- [0021] 이때, 위치 판단부(201)는 R2 리더기(320)에서 R1 리더기(310)의 신호를 수신할 수 있으면 $\beta(312)$ 가 인식 거리 $r(311)$ 과 인식 거리 $r(321)$ 의 합보다 적으며 R2 리더기(320)가 R1 리더기(310)의 영역에 존재한다고 판단할 수 있다.
- [0022] 이 경우에 R1 리더기(310)가 송신하는 신호가 겪는 경로손실 값은 하기 된 수학적 식 1에 의하여 계산될 수 있다.

수학적 식 1

$$P_L = P_0 + 10\gamma \cdot \log_{10} \frac{d}{d_0} + X_g$$

[0023]

- [0024] 이때, γ 는 경로손실 지수(exponent) 값이고, d_0 은 참조거리이며, d 는 경로 거리이고, P_0 은 참조 거리에 의한 경로손실이며, X_g 는 가우시안 랜덤 변수로 평균 0/분산 σ 값을 가질 수 있다.

- [0025] 또한, 위치 판단부(201)는 상기 수학적 식 1에 의해 정의된 경로손실을 겪은 R1 리더기(310)의 신호에 하기 된 수

학식 2를 이용하여 R1 리더기(310)와의 거리인 β (312)를 계산할 수 있다.

수학식 2

$$d(\approx \beta) = d_0 \times 10^{\left[\frac{P_{R1}(dB) - P_{R2}(dB) - P_0(dB)}{10\gamma} \right]}$$

이때 P_{R1} 은 R1의 송신 전력이고, P_{R2} 는 R2 리더가 수신한 전력이며, d 는 β 값일 수 있다.

또한, 거리 조정부(102)가 인식 거리를 조정하는 과정에 대해서는 도 5를 통해 더욱 자세히 설명한다.

또한, 슬롯 설정부(104)는 도 4에 도시된 바와 같이 충돌슬롯 수를 산출하는 충돌슬롯 분석부(401)와 상기 충돌 슬롯 수를 참조로 분포된 태그 수를 추정하는 태그 수 추정부(402) 및, 상기 태그 수에 대응하여 최대 효율을 갖는 슬롯 크기를 계산하고, 계산된 상기 슬롯 크기를 상기 송신부로 전송하는 슬롯 크기 계산부(403)를 포함할 수 있다.

이때, 슬롯 설정부(104)는 DFSA 알고리즘을 사용하여 RFID 리더기(100)의 인식영역 내의 태그 분포 정도(Tag population)를 추정하고 가장 효율적으로 태그를 인식할 수 있는 슬롯 사이즈를 설정할 수 있다.

또한, 충돌슬롯 분석부(401)는 상기 수신부가 총 슬롯 크기인 한 프레임 동안 수신한 상기 태그 신호에서 확인할 수 있는 슬롯의 상태(충돌, 성공, 빈 슬롯)정보를 이용하여 태그 분포 정도를 추정할 수 있다.

이때, 상기 한 프레임에서 태그가 전송을 시도할 확률 p 는 $1/[\text{슬롯 사이즈}(S)]$ 이며 리더 인식영역 내의 태그 수가 n 이라고 하면, 한 슬롯에 1개 태그만 인식될 경우의 확률인 성공 확률 P_s 는 하기 된 수학식 3에 의하여 계산될 수 있으며, 어떠한 태그도 인식되지 않은 경우의 확률인 비유효 확률 P_i 는 하기 된 수학식 4에 의하여 계산될 수 있고, 태그 충돌이 발생할 확률 P_c 는 하기 된 수학식 5에 의하여 계산될 수 있다.

수학식 3

$$P_s = \binom{n}{1} \cdot p^1 \cdot (1-p)^{n-1} = np(1-p)^{n-1}$$

수학식 4

$$P_i = \binom{n}{0} \cdot p^0 \cdot (1-p)^n = (1-p)^n$$

수학식 5

$$P_c = 1 - P_s - P_i = 1 - (1-p)^n \cdot \left(1 + \frac{(n+1)p}{1-p} \right)$$

또한, 충돌슬롯 분석부(401)는 RFID 리더기(100)에 기 설정된 슬롯 크기 동안 분포된 태그를 인식하였을 경우에 한 프레임 내에서 발생하는 충돌슬롯 수의 확률적인 평균값은 하기 된 수학식 6에 의하여 계산할 수 있다.

수학식 6

$$S_s = S \times \left[1 - (1-p)^n \cdot \left(1 + \frac{(n+1)p}{1-p} \right) \right]$$

이때, 태그 수 추정부(402)는 상기 수학식 6을 사용하여 충돌슬롯 분석부(401)가 계산한 한 프레임 동안 태그를 인식하면서 알게 되는 충돌 슬롯 수에 하기 된 수학식 7을 사용하여 태그의 수를 추정할 수 있다.

이때, 하기 수학적식 7은 상기 수학적식 6을 역변환한 것으로 램베르트 W 함수(Lambert W function)를 이용하여 태그의 수 'n'에 대해서 정의한 것일 수 있다.

수학적식 7

$$n = W \left[(S - S_c) \times \exp \left[S \cdot \ln \left(\frac{S-1}{S} \right) \right] \right] - (S - 1)$$

또한, 슬롯 크기 계산부(403)는 태그 수 추정부(402)에서 추정된 태그의 수를 참조로 RFID 리더기(100)가 최대 태그 인식 효율을 가질 수 있도록 하는 슬롯의 크기를 계산할 수 있으며, 이때, 판단의 기준이 되는 태그 인식의 효율은 하기 된 수학적식 8의 시스템 처리율(Throughput)로 계산될 수 있다.

수학적식 8

$$\text{처리율(Throughput)} = \frac{\text{인식된 태그수}}{\text{소요된 슬롯수}} = \frac{S \times [n \cdot p \cdot (1-p)^{n-1}]}{S} = np(1-p)^{n-1}$$

일례로 RFID 리더기(100)의 현재 프레임의 처리율을 T_A , 현재 프레임의 슬롯 크기를 S_p , 다음 프레임의 처리율을 T_B , 다음 프레임의 슬롯 크기를 S_c 라고 할 경우에 현재 프레임의 처리율 T_A 가 다음 프레임의 처리율 T_B 보다 크거나 같으면 슬롯 크기는 현재 프레임의 슬롯 크기 S_p 가 되고, 현재 프레임의 처리율 T_A 가 다음 프레임의 처리율 T_B 보다 작으면 슬롯 크기는 다음 프레임의 슬롯 크기 S_c 가 될 수 있다.

도 5는 본 발명에 따른 거리 조정부(102)에서 인식 거리를 조정하는 과정에 대한 흐름도이다.

단계(S501)에서 수신부(101)는 태그나 다른 리더기의 신호를 수신하여 거리 조정부(102)로 전송한다.

단계(S502)에서 위치 판단부(201)는 상기 다른 리더기의 신호를 기초로 상기 다른 리더기와 RFID 리더기(100)간의 상호 거리 β (312)를 계산한다.

단계(S503)에서 위치 판단부(201)는 상기 상호 거리 β (312)가 일정 값보다 가까운지를 확인한다.

이때, 상기 일정 값은 상기 다른 리더기의 인식 거리와 RFID 리더기(100)의 인식 거리의 합일 수 있다.

이때, 위치 판단부(201)는 상기 상호 거리 β (312)가 일정 값보다 멀면 간섭이 발생하지 않는 것으로 판단하고 태그 인식을 할 수 있다.

단계(S504)에서 위치 판단부(201)는 상기 다른 리더기와 간섭이 되지 않는 거리를 계산한다.

이때, 위치 판단부(201)는 하기 된 수학적식 9에 따라 상기 간섭이 되지 않는 거리 r'_{R2} 를 계산할 수 있다. 이때, r_{R2} 는 RFID 리더기(100)의 최대 유효 인식거리다.

수학적식 9

$$r'_{R2} = \beta - r_{R2}$$

단계(S505)에서 출력 전력 조정부(202)는 단계(S504)에서 계산된 상기 간섭이 되지 않는 거리에 대응하도록 인식 거리를 조정한다.

단계(S506)에서 리더부(103)는 단계(S505)에서 변경된 인식 거리 안의 태그 신호를 수신하여 태그를 인식한다.

단계(S507)에서 타이머부(203)는 일정 시간이 경과하였는지를 확인한다.

이때, 상기 일정 시간은 RFID 리더기(100)의 주파수 점유시간일 수 있다.

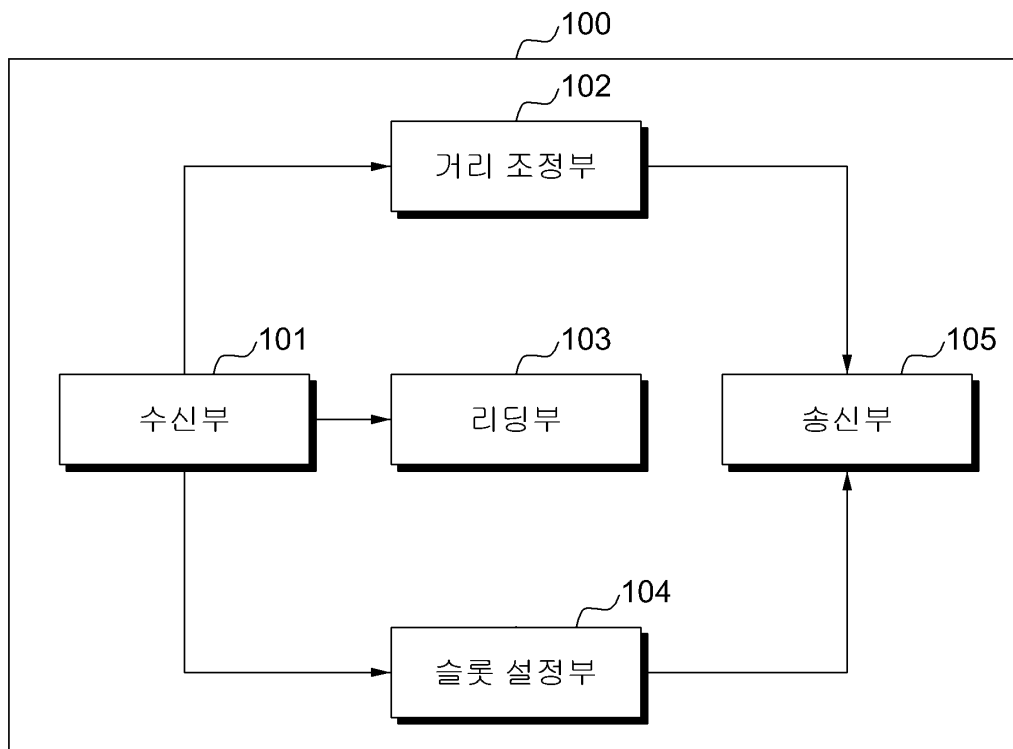
- [0056] 단계(S508)에서 출력 전력 조정부(202)는 인식 거리를 재조정하여 리더기간의 동작을 교대한다.
- [0057] 이때, 출력 전력 조정부(202)는 상기 인식 거리가 기본 값인 경우에 상기 인식 거리를 상기 조정하는 단계에서 변경된 값으로 변경하고, 상기 인식 거리가 상기 조정하는 단계에서 변경된 값인 경우에 상기 인식 거리를 기본 값으로 변경할 수 있다. 이때, 다른 리더기는 출력 전력 조정부(202)에서 상기 인식 거리를 상기 조정하는 단계에서 변경된 값으로 변경할 경우에 상기 다른 리더기의 인식 거리를 기본 값으로 변경할 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 2대의 RFID 리더기(100)가 충돌을 회피하는 과정의 일레이다.
- [0059] 본 발명의 일실시예에 따른 2대의 RFID 리더기(100)를 각각 R1 리더기(611)와 R2 리더기(612)라 하고 R1 리더기(611)의 기본 인식 거리(613)와 R2 리더기(612)의 기본 인식 거리(614)의 사이에 하나의 태그T(615)가 중복으로 있는 상황(610)이 발생하면, R1 리더기(611)와 R2 리더기(612)는 각각 R2 리더기(612)의 신호와 R1 리더기(611)의 신호를 수신하여 충돌이 발생함을 감지한다(610).
- [0060] 이때, R2 리더기(612)는 인식 거리를 기본 인식 거리(613)와 충돌하지 않는 크기의 변형 인식거리(621)까지 감소시켜 충돌을 회피할 수 있다(620). 이때, 태그T(615)는 R1 리더기(611)에서만 인식할 수 있다.
- [0061] 이때, R1 리더기(611)는 자신의 주파수 점유 시간이 경과하면 충돌이 발생한 시점에서 수신한 R2 리더(612)의 신호에 대응하여 자신의 인식거리를 변형 인식 거리(631)로 감소하고, R2 리더기(612)는 R1 리더기(611)의 주파수 점유시간이 끝나는 시점 이후에 자신의 인식거리를 변형 인식거리(621)에서 기본 인식 거리(614)로 변경할 수 있다(630). 이때, 태그T(615)는 R2 리더기(612)에서만 인식할 수 있다.
- [0062] 또한, 상황(630)이 된 후에 다시 주파수 점유 시간이 경과하면 R1 리더기(611)의 인식 거리가 증가하고 R2 리더기(612)의 인식 거리가 감소하여 상황(620)으로 돌아가며, 상기 과정은 반복되게 된다.
- [0063] 본 발명의 일실시예에 따른 2대의 RFID 리더기(100)는 상황(620)과 상황(630)을 주파수 점유시간마다 반복함으로써 충돌없이 교대로 중간 지점에 위치한 태그를 인식할 수 있다.
- [0064] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 RFID 리더기 충돌 슬롯의 수를 기초로 최적의 슬롯 크기를 계산하고, 상기 최적의 슬롯 크기에 따라 태그를 측정함으로써 태그충돌을 방지할 수 있고, 리더기의 인식영역을 일정 주기로 조정함으로써 2개 이상의 리더가 교대로 태그를 인식하여 다중 리더 태그 충돌을 방지할 수 있다.
- [0065] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0066] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

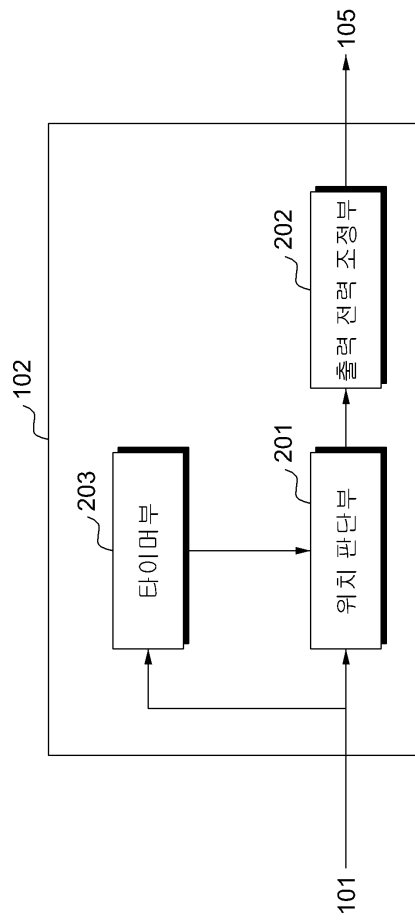
- [0067] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 상호 교대 방식 및 동적 프레임 슬롯 할로하를 적용한 RFID 리더기의 개괄적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0068] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 거리 조정부의 개괄적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0069] 도 3은 본 발명에 따른 2대의 RFID 리더기 간의 관계를 나타낸 일레이다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 슬롯 설정부의 개괄적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0071] 도 5는 본 발명에 따른 거리 조정부에서 인식 거리를 조정하는 과정에 대한 흐름도이다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 2대의 RFID 리더기(100)가 충돌을 회피하는 과정의 일레이다.

도면

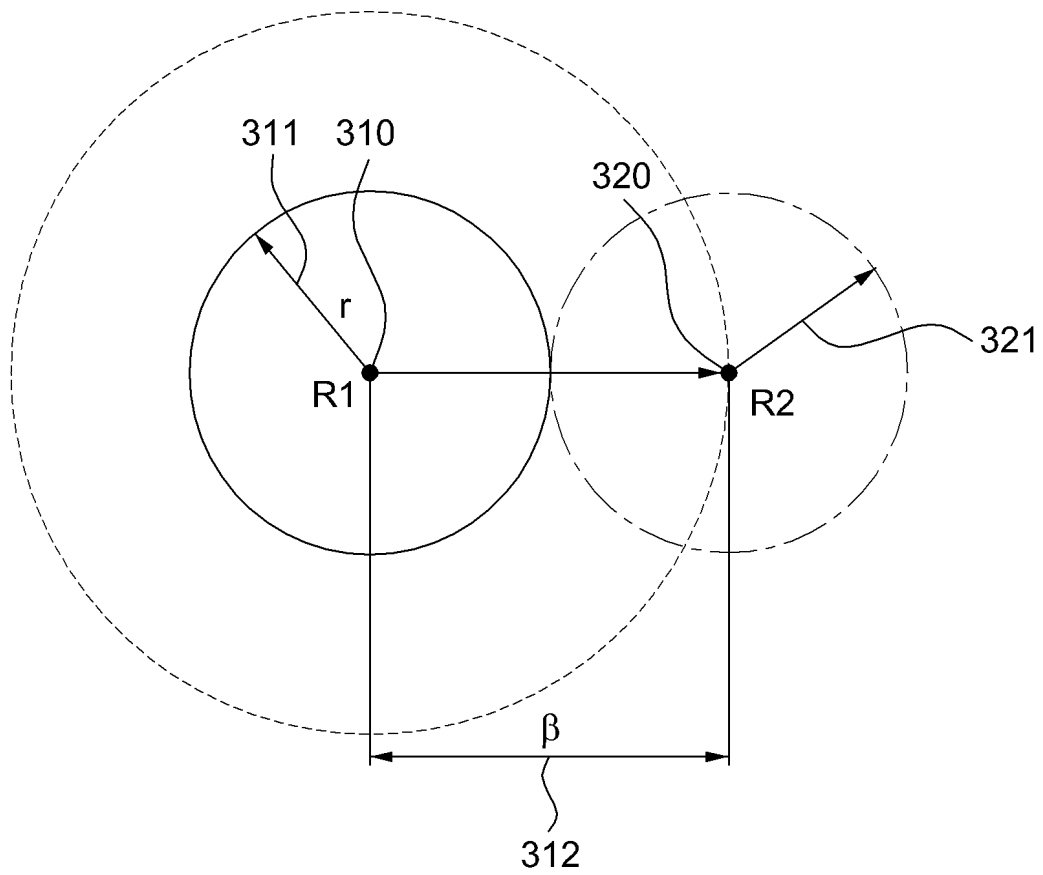
도면1



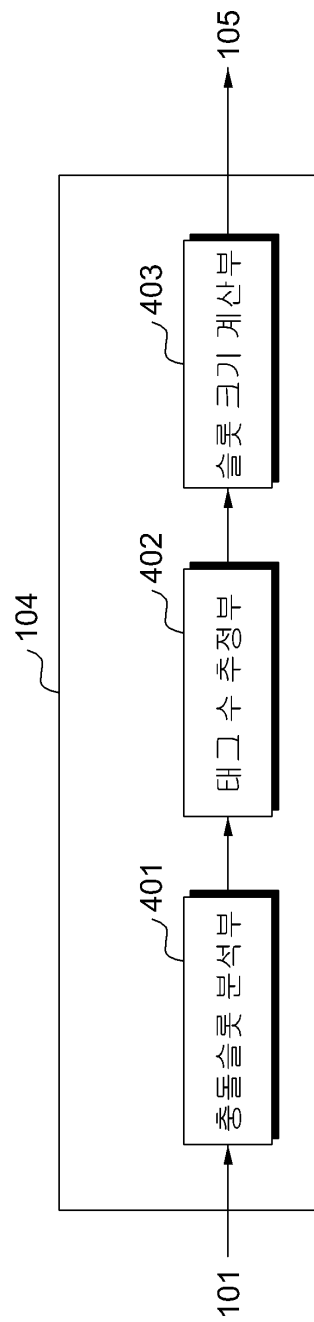
도면2



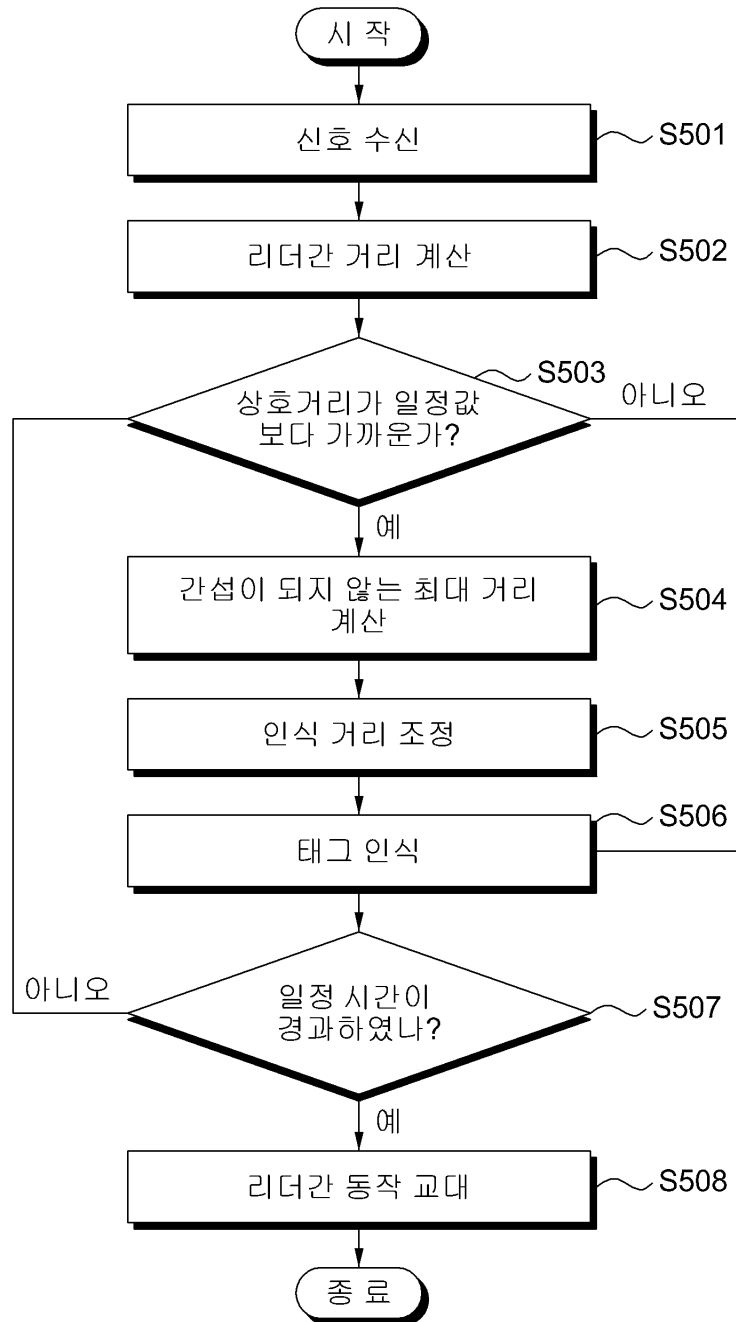
도면3



도면4



도면5



도면6

