(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0063046
(43) 공개일자 2009년06월17일

(51) Int. Cl.
G06K 17/00 (2006.01) *H04B 5/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0020508
(22) 출원일자 2008년03월05일
심사청구일자 2008년03월05일
(30) 우선권주장
1020070130156 2007년12월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
신동범
대전시 서구 월평2동 백합아파트 101동 905호
조광수
대전시 유성구 반석동 6단지 609동 1506호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인무한

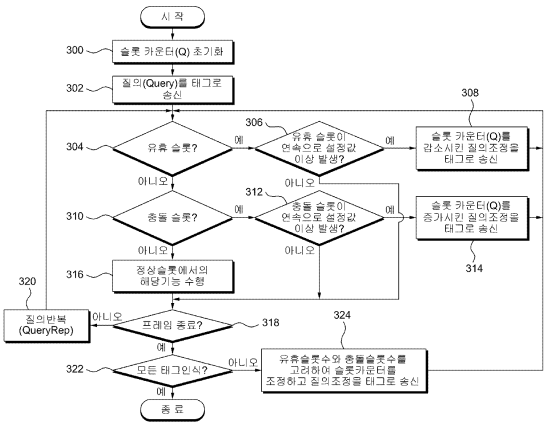
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) RFID 시스템에서 태그의 충돌 방지 장치 및 그 방법

(57) 요 약

본 발명은 RFID 시스템의 충돌방지 장치 및 방법에 관한 것으로, 하나 이상의 태그로 질의(Query)를 송출하는 단계; 상기 태그로부터 수신하는 응답에 따라 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하는 단계; 확인결과 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요하면 상기 슬롯 카운터를 조정하는 단계; 및, 현재 프레임의 종료 여부와 관계없이 상기 조정한 슬롯 카운터를 질의 조정(Query Adjust)을 이용하여 상기 태그로 송신하는 단계를 포함한다.

대 표 도



(72) 발명자

이형섭

대전시 서구 만년동 강변아파트 107동 904호

표철식

대전시 서구 만년동 강변아파트 109동 701호

장경희

서울시 양천구 목6동 목동신시가지아파트 220동 702호

송인찬

인천시 부평구 십정2동 신동아 아파트 112동 1103호

범효

인천시 남구 용현동 용남로 7호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2005-S-106-03
부처명	정보통신부 및 정보통신연구진흥원
연구사업명	IT성장동력기술개발
연구과제명	RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노드 기술 개발
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2007년 03월 01일 ~ 2008년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 태그로 질의(Query)를 송출하는 단계;

상기 태그로부터 수신하는 응답에 따라 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하는 단계;

확인결과 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요하면 상기 슬롯 카운터를 조정하는 단계; 및

현재 프레임의 종료 여부와 관계없이 상기 조정한 슬롯 카운터를 질의 조정(Query Adjust)을 이용하여 상기 태그로 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하는 단계는,

유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요하다고 판단하는 것을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 설정값은,

상기 유휴 슬롯이 연속으로 발생할 때 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 판단하는 기준이 되는 값으로 기설정된 고정 값임을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 설정값은,

상기 유휴 슬롯이 연속으로 발생할 때 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 판단하는 기준이 되는 값으로 상기 슬롯 카운터 값에 따른 기설정된 값으로 변경하는 가변 값임을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 5

제 2항에 있어서, 상기 슬롯 카운터를 조정하는 단계는,

상기 유휴 슬롯이 연속으로 상기 설정값 이상 발생하면 상기 슬롯 카운터를 감소 시킴을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하는 단계는,

충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요하다고 판단함을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 설정값은,

상기 충돌 슬롯이 연속으로 발생할 때 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 판단하는 기준이 되는 값으로 기설정된 고정 값임을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 설정값은,

상기 충돌 슬롯이 연속으로 발생할 때 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 판단하는 기준이 되는 값으로 상기 슬롯 카운터 값에 따른 기설정된 값으로 변경하는 가변 값임을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 슬롯 카운터를 조정하는 단계는,

상기 충돌 슬롯이 상기 설정값 이상 발생하면 상기 슬롯 카운터를 증가 시킴을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 방법.

청구항 10

태그와의 통신(Reader-to-Tag Communication)을 위한 신호를 송신하는 송신부;

상기 태그로부터 응답을 수신하는 수신부;

상기 태그로부터 수신하는 응답에 따라 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하고 슬롯 카운터 값을 조정하는 충돌 방지부; 및

현재 프레임의 종료 여부와 관계없이 상기 조정한 슬롯 카운터를 질의 조정(Query Adjust)을 이용하여 상기 송신부를 통해 상기 태그로 송신하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 충돌 방지부는,

유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면 상기 슬롯 카운터를 감소 시키는 유휴 슬롯 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서, 상기 충돌 방지부는,

충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면 상기 슬롯 카운터를 증가 시키는 충돌 슬롯 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태그의 충돌 방지 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 RFID 시스템에서 태그의 충돌 방지 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때 프레임의 종료 여부와 상관없이 슬롯 카운트(Q)를 조정하여 태그 식별 속도를 높이는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<2> 본 발명은 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2005-S-106-03, 과제명: RFID/USN 용 센서 태그 및 센서 노드 기술개발].

배 경 기 술

<3> RFID(Radio Frequency Identification) 시스템은 전파 신호를 통해 비접촉식으로 사물에 부착된 얇은 평면 형태의 태그를 식별하여 정보를 처리하는 시스템이다. 이러한 RFID 시스템은 판독 및 해독기능을 하는 판독기(reader)와 고유 정보를 내장한 태그(tag), 그리고 운용 소프트웨어 및 네트워크로 구성된다.

<4> 현재 150kHz 이하 저주파로부터 5GHz 이상 마이크로파까지의 다양한 주파수대의 RFID 시스템이 상용화되고 있고, 이의 표준화 작업은 국제표준화기구인 ISO 산하 IEC JTC1/SC31/WG4에서 담당하고 있다. WG4의 5개의 서브그룹 중 하나인 SG3는 RFID 주파수 대역별 무선 인터페이스(Air Interface)의 표준화를 담당하고 있다.

<5> RFID 시스템에서는 판독기가 무선채널을 통하여 통신을 하면서 각각의 태그를 식별하게 된다. 먼저 판독기가 신호를 보내게 되고, 판독기의 인식 영역 내에 태그들은 판독기가 보낸 신호에 응답을 하게 된다. 판독기의 인식 영역 내에 여러 개의 태그가 존재할 경우, 이 태그들이 동시에 판독기의 신호에 응답하게 되므로 충돌(collision)이 발생하여, 결국에는 판독기가 정확한 정보를 얻을 수 없게 된다.

<6> 이러한 충돌문제를 해결하는 방법이 다수의 태그를 빠르게 인식하려고 하는 RFID 시스템의 핵심적인 기술이며, 이를 충돌방지 알고리즘(Anti-Collision Algorithm)이라고 한다.

<7> 다량의 물품을 실시간으로 식별해야 하는 유통·물류와 같은 대규모 RFID 시스템 환경에서는 다중 태그를 식별할 수 있는 효율적인 충돌방지 알고리즘이 필수적으로 요구된다. 이러한 충돌방지 알고리즘은 크게 트리 기반 결정적 알고리즘과 슬롯 알로하 기반 확률적 알고리즘으로 구분할 수 있다.

<8> 최근 들어 UHF 대역은 유통·물류 분야에 가장 적합한 대역으로 인식되면서 RFID 시장의 강한 요구에 부응하여 타 대역에 비해 표준화가 급속히 진척되고 있다. 이 가운데서 2004년 8월 이미 국제표준으로 제정된 ISO/IEC 18000-6 A타입과 현재 18000-6 C타입으로 채택하기 위하여 개정 진행 중에 있는 EPCglobal UHF Gen2도 슬롯 알로하 기반 충돌방지 알고리즘을 사용하고 있다.

<9> 도 1은 종래 기술에 따른 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때의 충돌방지 과정을 도시한 흐름도이다. 상기 도 1을 참조하면 종래의 판독기는 100단계에서 슬롯 카운터(Q)를 초기화하고, 102단계로 진행하여 슬롯 카운터를 포함하는 질의(Query)를 태그로 송신한다.

<10> 이후 판독기는 태그들로부터 각 슬롯에서 응답을 수신하여 태그를 인식하는데 먼저, 104단계로 진행하여 현재 슬롯이 태그의 응답이 없는 유휴 슬롯(idle slot)인지 여부를 확인하고, 확인결과 유휴 슬롯이면, 106단계로 진행하여 유휴 슬롯 수를 카운트 하고 114단계로 진행한다.

<11> 상기 104단계의 확인결과 유휴 슬롯이 아니면, 상기 판독기는 108단계로 진행하여 현재 슬롯이 다수의 태그가 응답한 충돌 슬롯(collision slot)인지 여부를 확인하고, 확인결과 충돌 슬롯이면, 상기 판독기는 110단계로 진행하여 충돌 슬롯 수를 카운트 하고 114단계로 진행한다.

<12> 하지만, 상기 108단계의 확인결과 충돌 슬롯이 아니면, 상기 판독기는 112단계로 진행하여 정상 슬롯에서의 해당 기능을 수행한다. 정상 슬롯에서의 해당 기능에는 태그로 응답을 받았음을 알리는 ACK 신호를 태그로 송신하는 단계와 태그로부터 순환 잉여 검사(CRC: Cyclic Redundancy Check) 정보를 포함하는 태그 식별 정보를 수신하면 CRC를 이용한 오류여부 판단하는 단계와 오류가 없으면 태그 식별 정보를 저장하는 일련의 과정을 포함한다.

<13> 이후 114단계로 진행하여 프레임에 속한 모든 슬롯을 확인하여 프레임이 종료되었는지 확인하고, 확인결과 프레임이 종료되지 않았으면, 상기 판독기는 116단계로 진행하여 질의반복(QueryRep)을 이용하여 다음 슬롯에 해당하는 태그로부터 응답을 요청하고, 104단계로 진행하여 이후 114단계까지의 과정을 반복 수행한다.

<14> 상기 114단계의 확인결과 모든 슬롯을 검사하여 프레임이 종료되었으면, 상기 판독기는 118단계로 진행하여 충돌 슬롯 없이 모든 태그를 인식하였는지 확인하고, 확인결과 모든 태그를 인식하였으면 태그 인식을 종료한다.

<15> 하지만, 상기 118단계의 확인결과 충돌 슬롯이 존재하면 상기 판독기는 120단계로 진행하여 유휴 슬롯 수와 충돌 슬롯 수를 고려하여 슬롯 카운터를 조정하고, 122단계로 진행하여 조정한 슬로 카운터를 포함하는 질의 조정(Query)을 태그로 송신하고, 다시 104단계로 돌아가 일련의 과정을 수행한다.

<16> 상기 도 1에서 상술한 바와 같이 종래의 판독기는 유휴 슬롯 또는 충돌 슬롯이 다수 발생한다 하더라도 프레임 종료후에 슬롯 수를 조정하는 변수가 되는 슬롯 카운터를 발생한 유휴 슬롯 수와 충돌 슬롯 수를 고려하여 조정하고 이를 태그로 송신하여 충돌을 줄이도록 하였다.

<17> 때문에 주변에 인식 가능한 태그가 많이 존재하는 경우 충돌이 발생하였다 하더라도 프레임이 종료되기 까지 기다려야 하는 문제가 발생한다. 따라서, 프레임이 종료되기 전이라 하더라도 유휴 슬롯이나 충돌 슬롯이 다수 발생하면 슬롯 카운터를 조정하는 장치 및 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<18> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 개선하기 위해 안출된 것으로서, RFID 시스템에서 태그의 충돌방지 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<19> 본 발명의 다른 목적은 RFID 시스템에서 다중 태그를 효율적으로 식별하기 위한 태그의 충돌방지 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

<20> 본 발명의 또 다른 목적은 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때 프레임의 종료 여부와 상관없이 슬롯 카운트(Q)를 조정하여 태그 식별 속도를 높이는 충돌방지 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

<21> 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

<22> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 견지에 따르면, 태그의 충돌 방지 방법은, 하나 이상의 태그로 질의(Query)를 송출하는 단계; 상기 태그로부터 수신하는 응답에 따라 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하는 단계; 확인결과 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요하면 상기 슬롯 카운터를 조정하는 단계; 및, 현재 프레임의 종료 여부와 관계없이 상기 조정한 슬롯 카운터를 질의 조정(Query Adjust)을 이용하여 상기 태그로 송신하는 단계를 포함한다.

<23> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 견지에 따르면, 태그의 충돌 방지 장치는, 태그와의 통신(Reader-to-Tag Communication)을 위한 신호를 송신하는 송신부; 상기 태그로부터 응답을 수신하는 수신부; 상기 태그로부터 수신하는 응답에 따라 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하고 슬롯 카운터 값을 조정하는 충돌 방지부; 및, 현재 프레임의 종료 여부와 관계없이 상기 조정한 슬롯 카운터를 질의 조정(Query Adjust)을 이용하여 상기 송신부를 통해 상기 태그로 송신하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

<24> 기타 실시 예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

<25> 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.

효 과

<26> 상술한 바와 같이, 본 발명은 하나 이상의 태그로 질의(Query)를 송출하는 단계; 상기 태그로부터 수신하는 응답에 따라 슬롯 카운터의 조정이 필요한지 여부를 확인하는 단계; 확인결과 상기 슬롯 카운터의 조정이 필요하면 상기 슬롯 카운터를 조정하는 단계; 및, 현재 프레임의 종료 여부와 관계없이 상기 조정한 슬롯 카운터를 질의 조정(Query Adjust)을 이용하여 상기 태그로 송신하는 단계를 포함하는 태그의 충돌 방지 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 태그의 인식시간을 단축하고 처리율이 증가하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<27> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그리고 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<28> 본 발명은 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때 프레임의 종료 여부와 상관없이 슬롯 카운트(Q)를 조정하여 태그 식별 속도를 높이는 충돌방지 방법에 관한 것으로 아래에서 도 2를 참조하여 본 발명의 장치를 설명하고자 한다.

<29> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충돌방지 방법을 가지는 RFID 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 상기 도 2를 참조하면 본 발명의 RFID 시스템은 크게 판독기(200)와 태그(270, 271, 272)를 포함하여 구성한다.

<30> 그러면 본 발명의 판독기(200)에 대해 상세히 살펴보면, 판독기(200)는 제어부(220), 충돌 방지부(220), 송신부(230), 수신부(240) 및, 저장부(250)를 포함하여 구성한다.

<31> 송신부(230)는 태그와의 통신(Reader-to-Tag Communication)을 위해 질의(Query), 질의반복(QueryRep) 및, 질의 조정(Query Adjust) 등의 판단의 명령을 송신한다. 수신부(240)는 태그로부터 데이터를 수신하기 위한 기능을 담당한다. 저장부(250)는 태그의 고유 식별코드(예를 들어 64비트의 전자 상품 코드(Electronic Product Code))를 저장하고, 제어부(220)의 요구에 따라 태그를 식별하기 위해 저장한 식별 코드를 제어부(220)로 제공한다.

<32> 제어부(220)는 운용자로부터 판독기(200) 동작을 위한 명령을 전달받고 태그를 식별하기 위한 판독기(200)를 제

어하는 장치로 상기 송신부(230)를 통해 슬롯 카운터를 포함하는 질의를 태그로 송신하도록 제어하고, 다음 슬롯에서의 태그 인식을 위해 질의반복(QueryRep)을 태그로 송신하도록 제어한다. 또한, 각 슬롯에서 태그로부터 수신하는 응답을 상기 충돌 방지부(220)로 제공하고, 충돌 방지부(220)에서 생성하는 질의 조정(Query Adjust)을 상기 송신부(230)를 통해 태그로 송신하도록 제어한다.

<33> 충돌 방지부(220)는 유휴 슬롯과 충돌 슬롯의 발생 빈도에 따라 슬롯 카운터 값을 조정하는 장치로서, 유휴 슬롯 처리부(222), 충돌 슬롯 처리부(224) 및, 슬롯 카운터 조정부(226)를 포함한다.

<34> 여기서, 유휴 슬롯 처리부(222)는 본 발명에 따라 유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면 태그 식별을 위한 모든 슬롯을 포함하는 프레임의 종료여부와 상관없이 슬롯 카운터를 감소시키고 감소 시킨 슬롯 카운터를 포함하는 질의 조정(Query Adjust)을 생성하여 제어부(210)로 제공한다.

<35> 충돌 슬롯 처리부(224)는 본 발명에 따라 충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면 프레임의 종료여부와 상관없이 슬롯 카운터를 증가시키고 증가 시킨 슬롯 카운터를 포함하는 질의 조정(Query Adjust)을 생성하여 제어부(210)로 제공한다.

<36> 슬롯 카운터 조정부(226)는 프레임 종료 후에 태그의 식별이 완료되지 않았으면 유휴 슬롯 수와 충돌 슬롯 수를 고려하여 슬롯 카운터를 조정하고 조정한 슬로 카운터를 포함하는 질의 조정(Query Adjust)을 생성하여 제어부(210)로 제공한다.

<37> 이때 설정값이란 슬롯 카운터의 변경을 결정하는 기준이 되는 값으로, 기설정한 고정 값을 가지는 고정 설정값 또는 슬롯 카운터 값에 따라 가변적으로 비례하여 변경하는 가변 설정값을 포함한다.

<38> 이하, 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 RFID 시스템에서 다중 태그를 효율적으로 식별하기 위한 충돌방지 방법을 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.

<39> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때의 충돌방지 과정을 도시한 흐름도이다. 상기 도 3을 참조하면 본 발명의 판독기는 300단계에서 슬롯 카운터(Q)를 초기화하고, 302단계로 진행하여 슬롯 카운터를 포함하는 질의(Query)를 태그로 송신한다.

<40> 이후 본 발명의 판독기는 태그들로부터 각 슬롯에서 응답을 수신하여 태그를 인식하는데 먼저, 304단계로 진행하여 현재 슬롯이 태그의 응답이 없는 유휴 슬롯(idle slot)인지 여부를 확인하고, 확인결과 유휴 슬롯이면, 판독기는 306단계로 진행하여 유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하였는지 여부를 확인한다. 상기 306단계의 확인결과 유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하지 않았으면, 상기 판독기는 318단계로 진행한다. 상기 318단계는 이후 316단계설명 후에 후술한다.

<41> 하지만, 상기 306단계의 확인결과 유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면, 상기 판독기는 308단계로 진행하여 슬롯 카운터를 감소시키고 감소 시킨 슬롯 카운터를 포함하는 질의 조정(Query Adjust)을 태그로 송신하고 304단계로 돌아간다.

<42> 상기 304단계의 확인결과 유휴 슬롯이 아니면, 상기 판독기는 310단계로 진행하여 현재 슬롯이 다수의 태그가 응답한 충돌 슬롯(collision slot)인지 여부를 확인하고, 확인결과 충돌 슬롯이면, 상기 판독기는 312단계로 진행하여 충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하였는지 여부를 확인한다. 상기 312단계의 확인결과 충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하지 않았으면, 상기 판독기는 318단계로 진행한다. 상기 318단계는 이후 316단계 설명 후에 후술한다.

<43> 하지만, 상기 312단계의 확인결과 충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생하면, 상기 판독기는 314단계로 진행하여 슬롯 카운터를 증가시키고 증가 시킨 슬롯 카운터를 포함하는 질의 조정(Query Adjust)을 태그로 송신하고 304단계로 돌아간다.

<44> 상기 310단계의 확인결과 충돌 슬롯이 아니면, 상기 판독기는 316단계로 진행하여 정상 슬롯에서의 해당 기능을 수행한다. 정상 슬롯에서의 해당 기능에는 태그로 응답을 받았음을 알리는 ACK 신호를 태그로 송신하는 단계와 태그로부터 순환 잉여 검사(CRC: Cyclic Redundancy Check) 정보를 포함하는 태그 식별 정보를 수신하면 CRC를 이용한 오류여부 판단하는 단계와 오류가 없으면 태그 식별 정보를 저장하는 일련의 과정을 포함한다.

<45> 이후 318단계로 진행하여 프레임에 속한 모든 슬롯을 확인하여 프레임이 종료되었는지 확인하고, 확인결과 프레임이 종료되지 않았으면, 상기 판독기는 320단계로 진행하여 질의반복(QueryRep)을 이용하여 다음 슬롯에 해당하는 태그로부터 응답을 요청하고, 304단계로 진행하여 이후 318단계까지의 과정을 반복 수행한다.

<46> 상기 318단계의 확인결과 모든 슬롯을 검사하여 프레임이 종료되었으면, 상기 판독기는 322단계로 진행하여 충돌 슬롯 없이 모든 태그를 인식하였는지 확인하고, 확인결과 모든 태그를 인식하였으면 태그 인식을 종료한다.

<47> 하지만, 상기 322단계의 확인결과 충돌 슬롯이 존재하면 상기 판독기는 324단계로 진행하여 유휴 슬롯 수와 충돌 슬롯 수를 고려하여 슬롯 카운터를 조정하고 조정한 슬로 카운터를 포함하는 질의 조정(Query Adjust)을 태그로 송신한다.

<48> 그러면 본 발명과 종래 기술의 출동 방지 방법에 대한 성능을 다음에서 도 4에서 도 6을 참조하여 비교 설명하고자 한다.

<49> 도 4는 종래의 충돌방지 방법과 본 발명의 충돌방지 방법의 태그의 인식 시간을 비교한 그래프이다. 상기 도 4는 태그의 수의 변화에 따른 각 충돌방지 방법에 따른 태그인 인식 시간을 표현한 그래프로 Gen2는 종래의 충돌방지 방법을 나태내고, 나머지는 각각의 설정값에서의 충돌방지방법을 표현한 그래프이다. 여기서, Continuous Empty/collision Slot = 4 는 설정값이 4인 본 발명의 충돌 방지 방법으로 유휴 슬롯 또는 충돌 슬롯이 연속으로 4번 발생하는 경우 슬롯 카운터를 변경함을 의미한다.

<50> 상기 도 4를 참조하면 본 발명의 충돌 방지 방법의 기존의 충돌 방지 방법보다 태그 인식 시간이 짧음을 확인할 수 있다.

<51> 도 5는 종래의 충돌방지 방법과 본 발명의 충돌방지 방법의 태그 인식의 처리율을 비교한 그래프이다. 상기 도 5는 태그의 수의 변화에 따른 본 발명의 충돌 방지 방법과 종래의 충돌 방지 방법에 따른 태그 인식 처리율을 비교한 그래프로, 여기서 Gen2는 종래의 충돌방지 방법을 나태내고, Continuous Empty/collision Slot = 10은 설정값이 10인 본 발명의 충돌 방지 방법이다.

<52> 상기 도 5를 참조하면 태그 수가 약 50 인 경우를 제외하고는 본 발명의 출동 방지 방법이 종래의 충돌 방지 방법보다 처리율이 높음을 확인할 수 있다.

<53> 도 6은 종래의 충돌방지 방법과 본 발명의 충돌방지 방법의 충돌 비율을 비교한 그래프이다.

<54> 상기 도 6은 태그의 수의 변화에 따른 본 발명의 충돌 방지 방법과 종래의 충돌 방지 방법에 따른 슬롯의 충돌 비율을 비교한 그래프로, 여기서 Gen2는 종래의 충돌방지 방법을 나태내고, Continuous Empty/collision Slot = 10은 설정값이 10인 본 발명의 충돌 방지 방법이다.

<55> 상기 도 6을 참조하면 태그 수가 약 50 이전인 경우를 제외하고는 본 발명의 출동 방지 방법이 종래의 충돌 방지 방법보다 슬롯의 충돌 발생 비율이 낮음을 확인할 수 있다.

<56> 다음으로 본 발명에 따른 판독기에서 출동 방지를 위해 슬롯 카운트를 조정하는 기준이 되는 설정값을 고정으로 할 때와 가변으로 할 때의 차이를 아래에서 도 7에서 도 8을 참조하여 설명하고자 한다.

<57> 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 충돌방지 방법에서 슬롯 카운트의 조정 여부를 결정하는 설정값을 고정으로 하는 경우와 가변으로 하는 경우에 태그의 인식 시간을 비교한 그래프이다.

<58> 도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 충돌방지 방법에서 슬롯 카운트의 조정 여부를 결정하는 설정값을 고정으로 하는 경우와 가변으로 하는 경우에 태그의 인식에 소요되는 전체 슬롯의 개수를 비교한 그래프이다.

<59> 상기 도 7과 도 8을 살펴보면 본 발명의 설정값을 고정 또는 가변으로 할때의 성능은 유사하나 가변인 경우가 고정인 경우보다 높은 성능을 보임을 확인할 수 있다.

<60> 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 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

<61> 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

<62> 도 1은 종래 기술에 따른 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때의 충돌방지 과정을 도시한 흐름도,

<63> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충돌방지 방법을 가지는 RFID 시스템의 구성을 도시한 도면,

<64> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 RFID 시스템의 판독기에서 태그를 식별할 때의 충돌방지 과정을 도시한 흐름도,

<65> 도 4는 종래의 충돌방지 방법과 본 발명의 충돌방지 방법의 태그의 인식 시간을 비교한 그래프,

<66> 도 5는 종래의 충돌방지 방법과 본 발명의 충돌방지 방법의 태그 인식의 처리율을 비교한 그래프,

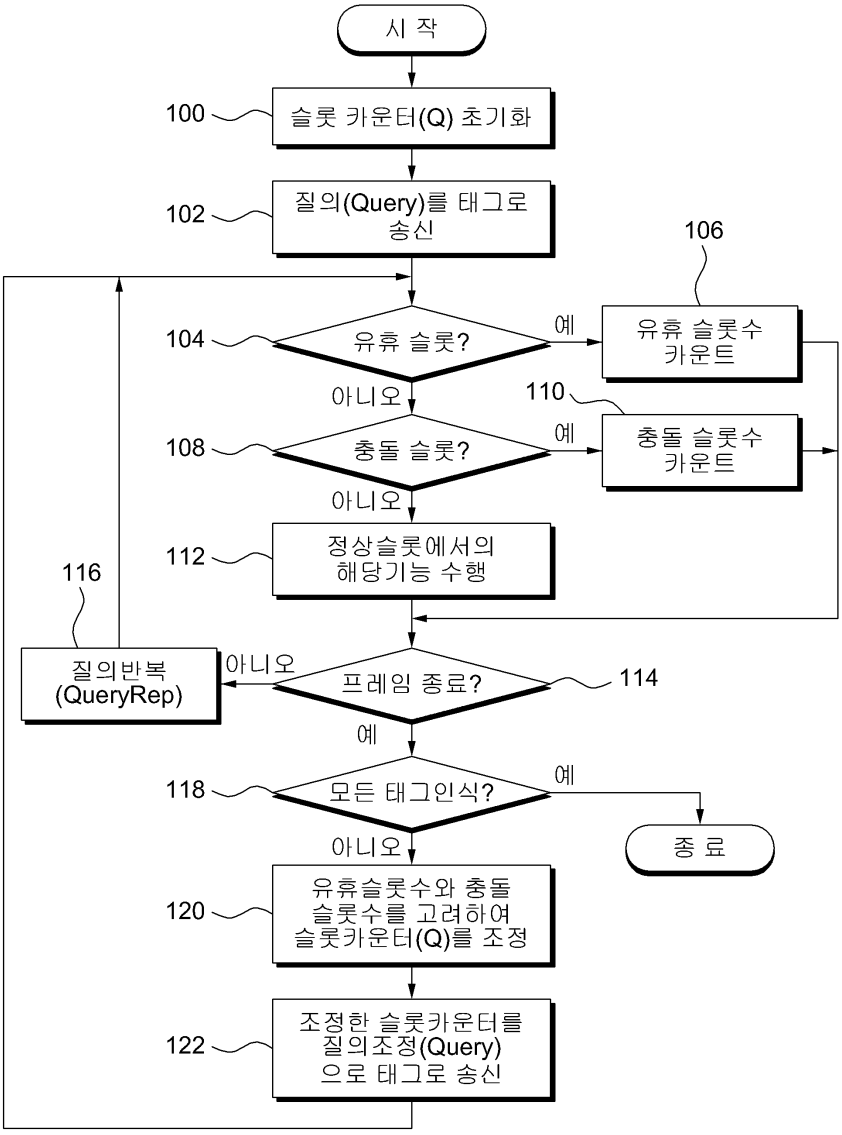
<67> 도 6은 종래의 충돌방지 방법과 본 발명의 충돌방지 방법의 충돌 비율을 비교한 그래프,

<68> 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 충돌방지 방법에서 슬롯 카운트의 조정 여부를 결정하는 설정값을 고정으로 하는 경우와 가변으로 하는 경우에 태그의 인식 시간을 비교한 그래프 및,

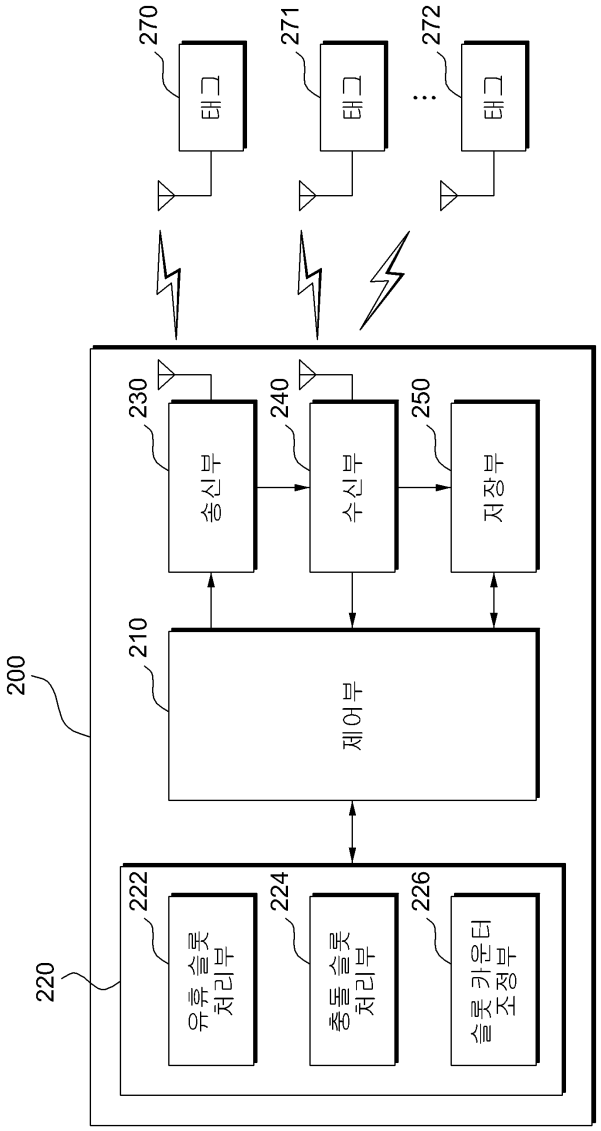
<69> 도 8은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 충돌방지 방법에서 슬롯 카운트의 조정 여부를 결정하는 설정값을 고정으로 하는 경우와 가변으로 하는 경우에 태그의 인식에 소요되는 전체 슬롯의 개수를 비교한 그래프이다.

도면

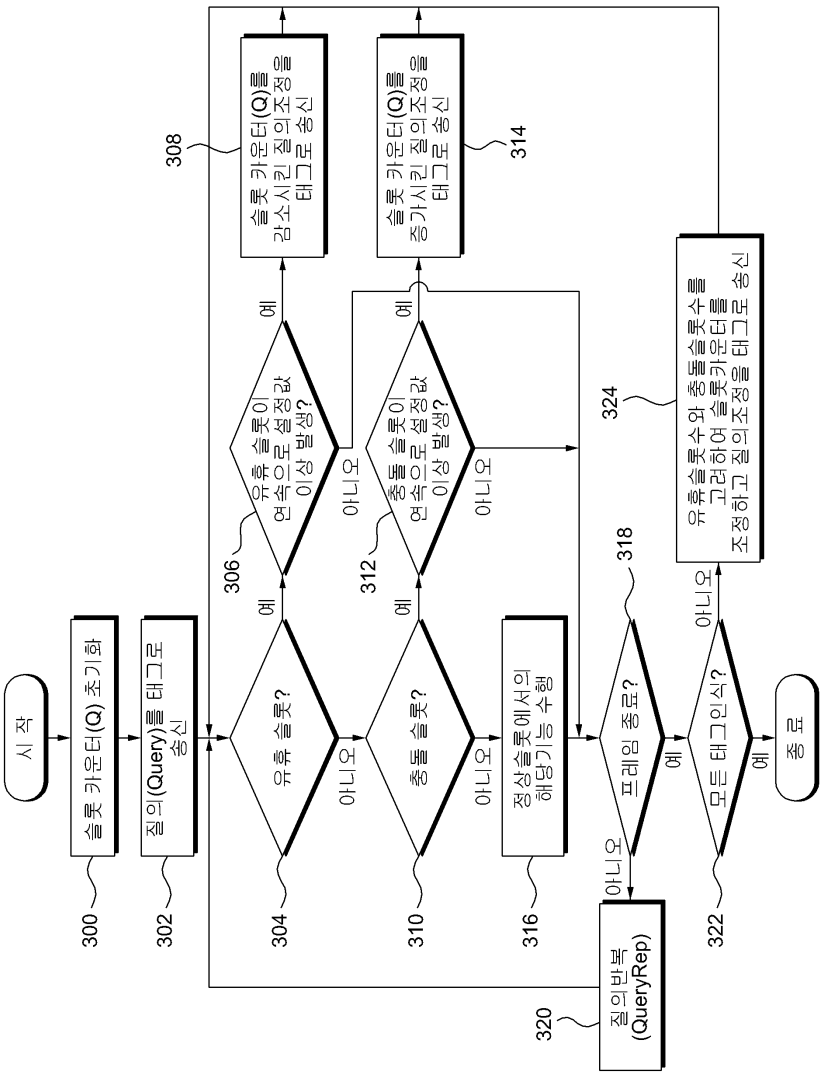
도면1


시 작
100
슬롯 카운터(Q) 초기화
102
질의(Query)를 태그로 송신
106
104
유휴 슬롯?
예
유휴 슬롯수 카운트
아니오
110
108
충돌 슬롯?
예
충돌 슬롯수 카운트
아니오
112
정상슬롯에서의 해당기능 수행
116
질의반복 (QueryRep)
아니오
프레임 종료?
114
예
118
모든 태그인식?
예
종 료
아니오
120
유휴슬롯수와 충돌 슬롯수를 고려하여 슬롯카운터(Q)를 조정
122
조정한 슬롯카운터를 질의조정(Query)으로 태그로 송신

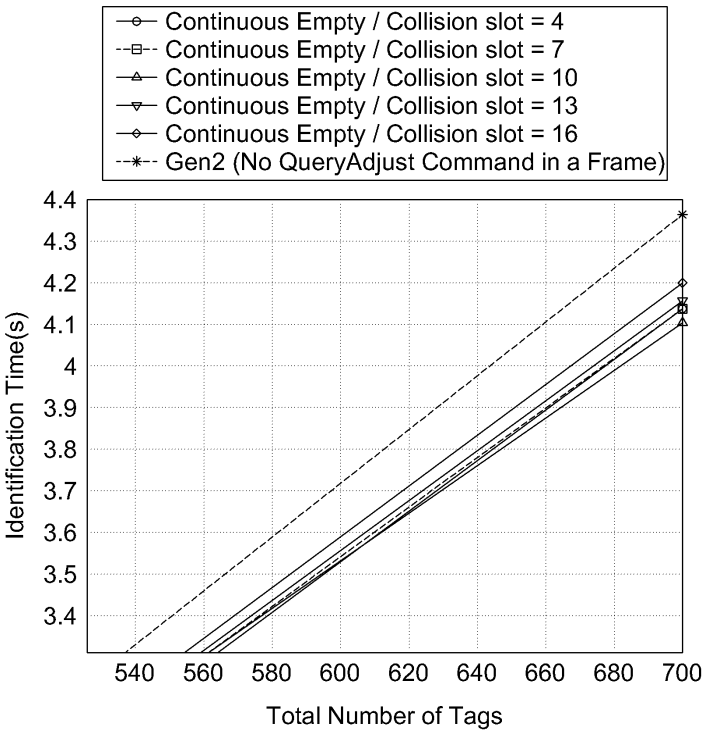
도면2


270
271
272
태그
태그
태그
200
230
240
250
송신부
수신부
저장부
210
제어부
220
222
224
226
유휴 슬롯 처리부
충돌 슬롯 처리부
슬롯 카운터 조정부

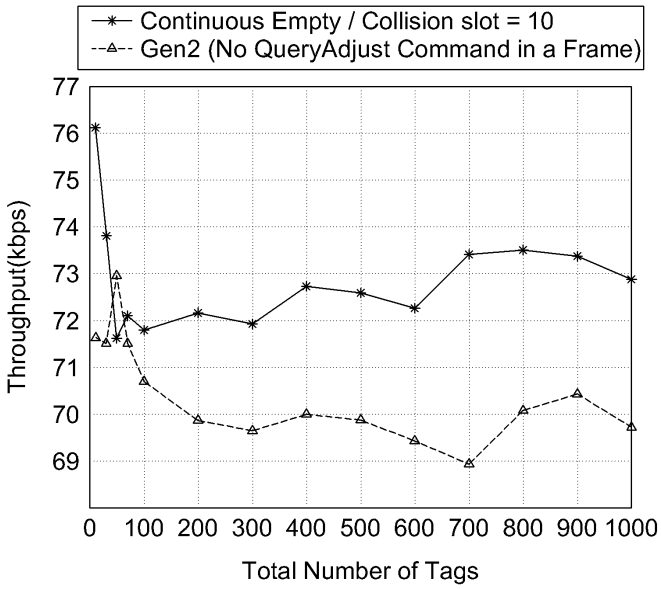
도면3


시 작
슬롯 카운터(Q) 초기화
300
질의(Query)를 태그로 송신
302
유휴 슬롯?
304
예
아니오
유휴 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생?
306
예
아니오
슬롯 카운터(Q)를 감소시킨 질의조정을 태그로 송신
308
충돌 슬롯?
310
예
아니오
충돌 슬롯이 연속으로 설정값 이상 발생?
312
예
아니오
슬롯 카운터(Q)를 증가시킨 질의조정을 태그로 송신
314
정상슬롯에서의 해당기능 수행
316
프레임 종료?
318
예
아니오
유휴슬롯수와 충돌슬롯수를 고려하여 슬롯카운터를 조정하고 질의조정을 태그로 송신
324
모든 태그인식?
322
예
아니오
종 료
질의반복 (QueryRep)
320

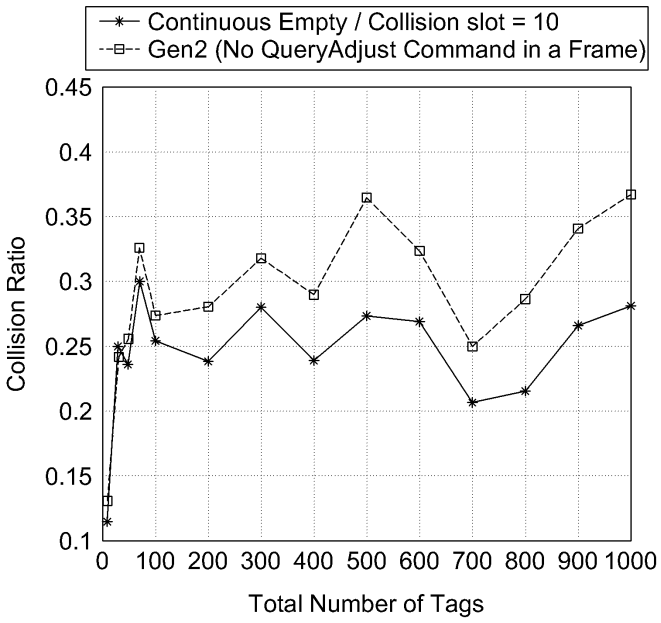
도면4


Continuous Empty / Collision slot = 4
Continuous Empty / Collision slot = 7
Continuous Empty / Collision slot = 10
Continuous Empty / Collision slot = 13
Continuous Empty / Collision slot = 16
Gen2 (No QueryAdjust Command in a Frame)
Identification Time(s)
4.4
4.3
4.2
4.1
4
3.9
3.8
3.7
3.6
3.5
3.4
540
560
580
600
620
640
660
680
700
Total Number of Tags

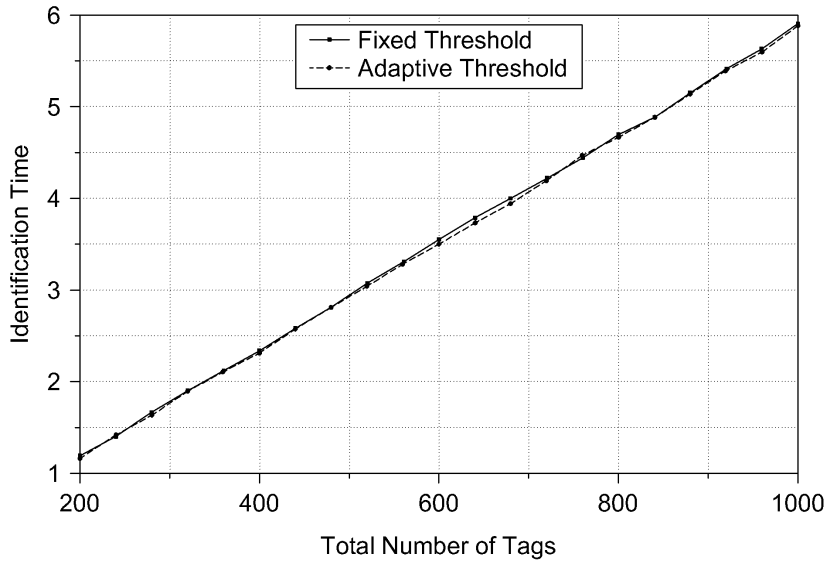
도면5


Continuous Empty / Collision slot = 10
Gen2 (No QueryAdjust Command in a Frame)
Throughput(kbps)
77
76
75
74
73
72
71
70
69
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Total Number of Tags

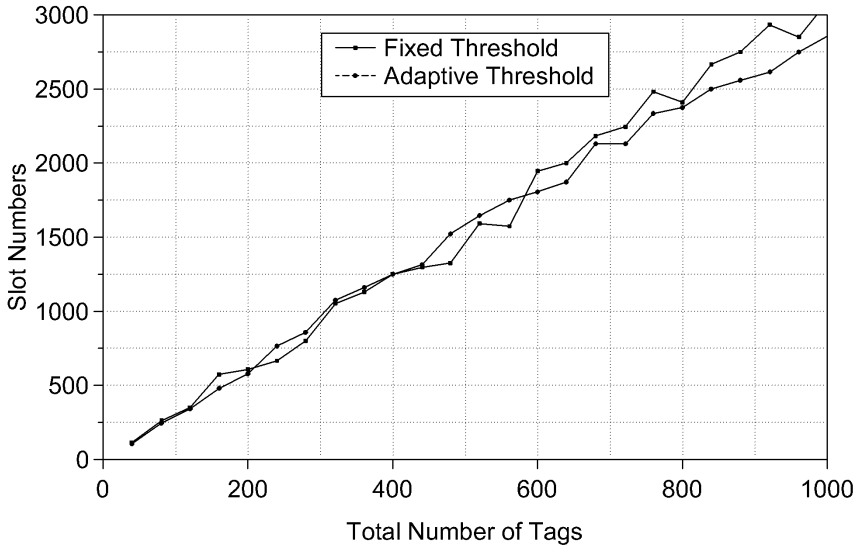
도면6


Continuous Empty / Collision slot = 10
Gen2 (No QueryAdjust Command in a Frame)
Collision Ratio
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Total Number of Tags

도면7


Fixed Threshold
Adaptive Threshold
Identification Time
Total Number of Tags
1
2
3
4
5
6
200
400
600
800
1000

도면8


Fixed Threshold
Adaptive Threshold
Slot Numbers
Total Number of Tags
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
0
200
400
600
800
1000