



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월21일
(11) 등록번호 10-0853440
(24) 등록일자 2008년08월14일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2007-0025569

(22) 출원일자 2007년03월15일

심사청구일자 2007년03월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070035688 A

KR1020070034423 A

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

이성준

인천 연수구 동춘3동 삼환아파트 116동 1802호

김재명

서울 용산구 서빙고동 신동아 아파트 3동 1001호

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 6 항

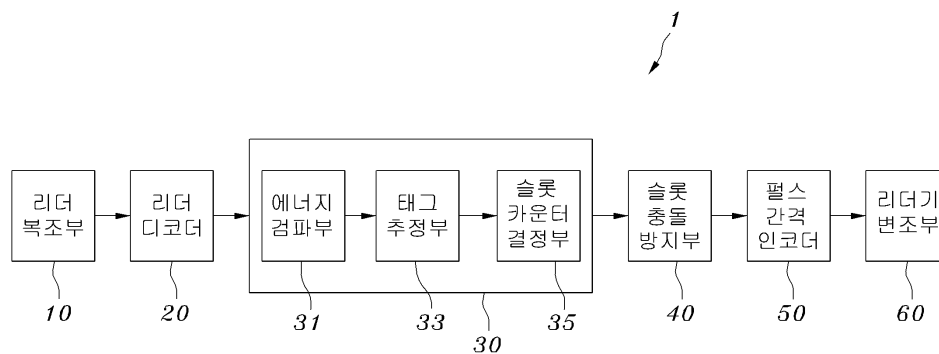
심사관 : 김창주

(54) 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기 및 RFID 다중 접속 방법

(57) 요약

본 발명은 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기 및 RFID 다중 접속 방법에 관한 것으로서, 리더기로부터 태그의 개수를 추정할 수 있도록 태그의 전체 에너지를 검파하고, 이를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정할 수 있고, 이에 따라 슬롯을 태그의 수에 대응되도록 생성함으로써, 태그의 정보가 적재되는 슬롯의 수를 태그에 맞도록 이루어져 슬롯의 낭비 또는 부족 현상에 따른 효율감소를 제거하고, 효율적인 다중 접속 및 태그 식별이 발생하도록 이루어지며, 이에 따라 시스템의 효율을 증가시킬 수 있는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기 및 RFID 다중 접속 방법을 제공하기 위한 것으로서, 그 기술적 구성은 RFID 리더기에서 태그의 정보에 대한 응답을 상기 태그로 질의에 대한 응답을 요청하고, 상기 리더기의 인식 영역 내에서 요청에 대한 응답을 하는 전체 태그의 에너지를 검파하는 에너지 검파부; 상기 검파된 에너지를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정하는 태그 추정부; 상기 추정된 태그의 수로 분할된 전송 시간에 따른 슬롯 카운터를 결정하여 적응적인 다중 접속을 위한 태그의 수에 대응적인 슬롯을 생성을 위하여 구비되는 슬롯 카운터 결정부; 를 포함하며 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

RFID 리더기에서 태그로 질의를 전송하여 상기 태그의 응답을 요청하고, 상기 RFID 리더기의 인식 영역 내에서 요청에 대한 응답을 하는 전체 태그의 에너지를 검파하는 에너지 검파부;

상기 검파된 에너지를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정하는 태그 추정부;

상기 추정된 태그의 수로 분할된 전송 시간에 따른 슬롯 카운터를 결정하여 효율적인 다중 접속을 위해 태그의 수에 대응되는 슬롯의 수를 생성하기 위한 슬롯 카운터 결정부;

를 포함하는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 태그는 상기 리더기로부터 수신한 신호로 구동되는 수동형 태그인 것을 특징으로 하는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 리더기 및 태그는 900MHz 대역에서 구동되는 것을 특징으로 하는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 태그의 에너지는 후방 산란 에너지인 것을 특징으로 하는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기.

청구항 5

RFID 시스템에서 수동형 태그와 리더기의 다중 접속 통신을 위하여 상기 리더기의 인식 영역 내에 있는 전체 수동형 태그의 에너지를 검파하는 단계;

상기 전체 수동형 태그의 에너지를 개별 수동형 태그의 에너지로 나누어 인식 영역 내의 전체 수동형 태그의 수를 추정하는 단계;

상기 수동형 태그의 데이터가 탑재될 슬롯의 수를 상기 추정된 태그의 수에 대응되도록 슬롯 카운터에서 생성하는 단계;

를 포함하는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 다중 접속 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 에너지 검파를 위하여, 상기 리더기는 수동형 태그에 응답을 요청하고, 요청에 응답한 상기 수동형 태그의 후방 산란 에너지를 이용하는 것을 특징으로 하는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 다중 접속 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기 및 RFID 다중 접속 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 리더기로부터 태그의 개수를 추정할 수 있도록 태그의 전체 에너지를 검파하고, 이를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정할 수 있고, 이에 따라 슬롯을 태그의 수에 대응되도록 생성함으로써, 태그의 정보가 적재되는 슬롯의 수를 태그에 맞도록 이루어져 슬롯의 낭비 또는 부족 현상에 따른 효율감소를 제거하고, 효율적인 다중 접속 및 태그 식별이 발생하도록 이루어지며, 이에 따라 시스템의 효율을 증가시킬 수 있는 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기 및 RFID 다중 접속 방법에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로, RFID 시스템은 무선 전파 기술을 이용하여 사물에 부착된 태그의 고유 정보를 리더가 확인할 수 있도록 이루어져, 태그에 극소형 칩과 안테나를 부착하여 무선을 통해 정보를 송, 수신할 수 있으며, 보다 많은 정보를 저장할 수 있으며, 장거리에서 빠른 시간 내에 다수의 태그의 정보를 송, 수신할 수 있는 장점을 가지고 있다.
- <16> 무선 기술을 이용함으로써, 인식 영역 및 거리가 증대되며, 편리한 인식 과정을 가지는데, 이중 무선 통신의 간섭 및 인접한 리더들의 태그 인식 과정에서 영향을 발생시켜 리더간의 충돌 및 리더의 인식 영역 내의 다수의 태그가 존재할 경우 태그 간 충돌이 시스템에 영향을 줄 수 있어, 이를 방지하기 위하여 슬롯 알고리즘 기반의 충돌 방지 알고리즘은 전송 요구가 있을 시마다 전송 시간을 여러 개의 타임 슬롯으로 분할하여 각각의 태그들이 슬롯을 임의로 선택하여 전송하는 방식으로 동작한다.
- <17> 그리고, 리더가 슬롯 개수를 파라미터로 질의 명령에 포함시켜 인식 영역 내의 태그로 전송하면, 각각의 태그는 임의의 랜덤한 수를 생성하여 슬롯을 선택하여 전송할 정보를 적재하여 응답한다.
- <18> 그러나, 하나의 정보만 적재된 슬롯은 리더가 인식가능하지만, 다수의 정보가 적재된, 즉 충돌이 발생한 슬롯은 인식할 수 없으므로, 다음 프레임 또는 다음 라운드에 재전송해야하며, 아무 정보도 적재되지 않은 빈 슬롯이 존재하는 등의 효율이 감소하며, 리더기는 각각의 태그의 수를 파악할 수 없으므로, 태그의 수에 따른 효율적인 초기 슬롯의 생성이 어려운 등의 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 리더기로부터 태그의 개수를 추정할 수 있도록 태그의 전체 에너지를 검파하고, 이를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정할 수 있고, 이에 따라 슬롯을 태그의 수에 대응되도록 생성함으로써, 태그의 정보가 적재되는 슬롯의 수를 태그에 맞도록 이루어져 슬롯의 낭비 또는 부족 현상에 따른 효율감소를 제거하고, 효율적인 다중 접속 및 태그 식별이 발생하도록 이루어지며, 이에 따라 시스템의 효율을 증가시킬 수 있는 후방 산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기 및 RFID 다중 접속 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 RFID 리더기에서 태그의 정보에 대한 응답을 상기 태그로 질의에 대한 응답을 요청하고, 상기 리더기의 인식 영역 내에서 요청에 대한 응답을 하는 전체 태그의 에너지를 검파하는 에너지 검파부; 상기 검파된 에너지를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정하는 태그 추정부; 상기 추정된 태그의 수로 분할된 전송 시간에 따른 슬롯 카운터를 결정하여 적응적인 다중 접속을 위한 태그의 수에 대응적인 슬롯을 생성을 위하여 구비되는 슬롯 카운터 결정부; 를 포함한다.
- <21> 그리고, 상기 태그는 상기 리더기로부터 수신한 신호로 구동되는 수동형 태그인 것을 특징으로 한다.
- <22> 여기서, 상기 리더기 및 태그는 900MHz 대역에서 구동되는 것을 특징으로 한다.
- <23> 또한, 상기 태그의 에너지는 후방 산란 에너지인 것을 특징으로 한다.
- <24> 한편, RFID 시스템에서 수동형 태그와 리더기의 다중 접속 통신을 위하여 상기 리더기의 인식 영역 내에 있는 전체 수동형 태그의 에너지를 검파하는 단계; 기 전체 수동형 태그의 에너지를 개별 수동형 태그의 에너지로 나누어 인식 영역 내의 전체 수동형 태그의 수를 추정하는 단계; 상기 수동형 태그의 데이터가 탑재될 슬롯의 수를 상기 추정된 태그의 수에 대응되도록 슬롯 카운터에서 생성하는 단계; 를 포함한다.
- <25> 여기서, 상기 에너지 검파를 위하여, 상기 리더기는 수동형 태그에 응답을 요청하고, 요청에 응답한 상기 수동

형 태그의 후방 산란 에너지를 이용하는 것을 특징으로 한다.

- <26> 이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 예시도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <27> 도 1은 본 발명에 따른 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 리더기를 개략적으로 도시한 블록도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 슬롯 카운터를 이용한 RFID 리더기(1)는 태그의 변조된 신호를 복조하는 리더 복조부(Reader Demodulation, 10)와 상기 리더 복조부(10)로부터 복조된 신호를 해독하는 리더 디코더(Reader Decoder, 20)와 적응형 슬롯 생성기(30)와 슬롯 충돌 방지부(Slotted Random Anticollision, 40)와 펄스 간격 인코더(Pulse Interval Incoder, 50)와 리더기 변조부(Reader Modulation, 60)를 포함하여 이루어진다.
- <28> 여기서, RFID 리더기(1)는 태그의 고유 정보를 확인(Identification)할 수 있는데, 태그에 극소형 칩과 안테나를 부착하여 무선을 통해 정보를 송, 수신할 수 있으며, EPCglobal Class1 Gen2 기반으로 하는 것이 바람직하다.
- <29> 그리고, 상기 리더 복조부(10)는 리더기의 복조부로서, ASK 또는 PSK 방식을 사용하는 태그의 변조 신호를 복조한다. 상기 ASK는 진폭 편이 방식(振幅偏移方式, Amplitude Shift Keying)으로 2진수를 반송 주파수의 2가지 다른 진폭에 따라 표현하는 방식으로, 예를 들면, 2진 비트의 하나는 일정 진폭의 반송 신호의 존재에 따라, 다른 하나는 반송 신호의 부재에 따라 표기될 수 있다.
- <30> 또한, PSK는 위상 편이 방식(位相偏移方式, Phase Shift Keying)으로, 디지털 변조에서는 반송파의 위상, 진폭, 주파수 어느 하나 또는 이들의 조합을 0, 1의 디지털 데이터로 변화시켜 신호를 전송하는데 이중에서 위상 변화에 부호를 대응시켜 신호를 전송하는 방식이고, 기본적인 위상 편이 방식은 전송하려는 두 값(0 또는 1)의 디지털 신호를 반송파의 0위상(同位相)과 π 위상(逆位相)에 대응시켜 전송하는 2진 위상 편이 방식(BPSK: binary PSK)이다.
- <31> 이와는 달리, 두 값의 디지털 신호 0과 1의 2비트를 모아서 반송파의 4위상에 대응시켜 전송하는 방식은 직교 위상 편이 방식(QPSK)인데, 예를 들면 0위상에 (0, 0), $\pi/2$ 위상에 (0, 1), π 위상에 (1, 0), $3\pi/2$ 위상에 (1, 1)을 대응시켜 전송한다. QPSK와는 BPSK와 같은 주파수 대역에서 2배의 정보를 전송할 수 있다.
- <32> 또한, BPSK와 같은 주파수 대역에서 BPSK의 3배의 정보를 전송할 수 있는 8위상 편이 방식(8PSK), 4배의 정보를 전송할 수 있는 16위상 편이 방식(16PSK)도 주파수의 효율을 개선하기 위하여 사용될 수 있다.
- <33> 그리고, 상기 리더 디코더(20)는 FMO(Bi-Phase Space) 또는 Miller Modulated Subcarrier로 인코딩된 태그의 신호를 디코딩하는 부분이다.
- <34> 여기서, 상기 적응형 슬롯 생성기(30)는 RFID 리더기(1)가 인식 영역 내의 태그들에게 질의하면, 해당 태그가 질의에 응답하여 태그식별이 일어나는데, RFID 리더기(1)의 인식 영역 내에 하나의 태그만이 존재한다면 간단하게 태그의 정보를 인식하게 되지만, RFID 리더기(1)의 인식 영역 내에 다수의 태그가 존재할 경우, 이 태그들이 동시에 RFID 리더기(1)의 질의에 응답하게 되므로 충돌(Collision)이 발생하여 태그 충돌(Tag Collision)이 발생하게 된다.
- <35> 실시간으로 다량의 물품의 식별을 요하는 유통, 물류와 같은 대규모 RFID 시스템의 환경에서는 다중의 태그를 인식할 수 있는 효율적인 충돌 방지 알고리즘(Anti-Collision Algorithm)이 필수적인데, RFID 리더기(1)가 슬롯의 개수를 파라미터로 질의 명령에 포함하여 인식 영역 내의 태그로 전송하면, 각각의 태그는 임의의 랜덤한 수를 생성하여, 슬롯을 선택한 후, 전송할 정보를 슬롯에 적재하여 응답하게 된다.
- <36> 여기서, 하나의 정보만이 적재된 슬롯은 RFID 리더기(1)에 인식되지만, 다수의 정보가 적재된, 즉 충돌이 발생한 슬롯은 인식할 수 없어 다음 프레임 또는 다음 라운드에 재전송해야하고, 아무 정보도 적재되지 않은 빈 슬롯이 존재할 수 있으며, 효율적인 태그 식별에 따른 슬롯을 생성하기 위해서 상기 적응형 슬롯 생성기(30)는 RFID 리더기(1)가 전체의 태그의 수를 식별하고, 이에 따른 슬롯의 개수를 추정하여 생성함으로써, 효율적인 통신이 이루어질 수 있도록 구비된다.
- <37> 그리고, 상기 적응형 슬롯 생성기(30)는 에너지 검파부(31)와 태그 추정부(33)와 슬롯 카운터 결정부(35)로 이루어지는데, 상기 에너지 검파부(31)에서는 상기 RFID 리더기(1)가 태그들에게 응답을 요청하는 질의를 하면, 상기 질의에 응답한 태그들의 후방 산란 에너지(Backscatter Energy)를 측정한다.
- <38> 또한, 상기 측정된 전체 태그들의 후방 산란 에너지를 각각의 평균적인 태그들의 에너지로 나누게 되면, 태그들

의 개수를 추정할 수 있으며, 이는 태그 추정부(33)에서 이루어진다.

- <39> 이때, 추정된 태그의 수를 가지고, 슬롯의 개수를 추정하고, 이를 생성하는 슬롯 카운터 결정부(35)가 구비되어 효율적인 태그 식별에 따른 슬롯을 생성할 수 있는 것이다.
- <40> 따라서, 상기 RFID 리더기(1)는 전체 슬롯 중에서 식별 슬롯이 차지하는 비율이 높을 수 있도록 설정할 수 있으며, 인식 영역 내의 태그의 개수가 슬롯의 개수보다 많아 충돌이 발생하는 확률을 감소시키며, 태그의 개수보다 슬롯의 개수가 많은 경우의 슬롯의 낭비를 감소시키고, 인식 영역 내의 태그의 수를 추정하여, 이 값에 근거하여 시스템의 효율을 높일 수 있도록 슬롯의 개수를 설정한다.
- <41> 그리고, 슬롯 충돌 방지부(40)에서는 다중 접속의 충돌을 방지하기 위하여 Slotted Random Algorithm을 통하여 충돌을 방지하는 부분이며, 펄스 간격 인코더(Pulse Interval Encoder, 50)는 RFID 리더기(1)의 명령 또는 정보를 인코딩하는 부분이며, 리더기 변조부(60)는 RFID 리더기(1)의 변조부로서, 데이터를 실어 보내는 ASK 변조(DSB/SSB), PR-ASK 변조 방식을 사용한다.
- <42> 도 2는 본 발명에 따른 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 RFID 다중 접속 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이고, 도 1을 참조하여 설명한다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 RFID 다중 접속 방법은 RFID 리더기(1)에서 태그로 질의명령에 응답을 요청하면서 시작된다(S10).
- <43> 그리고, 상기 RFID 리더기(1)의 인식 영역 내에 존재하는 전체 태그가 응답하면(S20), 응답한 전체 태그의 에너지를 RFID 리더기(1)의 에너지 검파부(31)에서 검파(Detection)하는데, 상기 태그는 수동형 태그이므로, 상기 RFID 리더기(1)의 신호에 따라 구동되어, 이로 인해 발생하는 에너지를 검파하는 것이다(S30).
- <44> 여기서, 응답한 전체 태그의 에너지를 RFID 태그 추정부(33)에서 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정하며(S40), 추정된 태그의 수를 이용하여 다중 접속을 위한 분할된 전송 시간에 따라 타임 슬롯인 슬롯 카운터의 수를 결정한다(S50).
- <45> 또한, 적응적인 다중 접속을 위하여 태그의 수에 대응적인 슬롯을 생성한다(S60).
- <46> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 FMO의 프리앰블을 도시한 도이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 단일 태그의 응답 과정을 도시한 도이며, 도 1을 참조하여 설명한다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 RFID 리더기(1)의 질의에 응답하는 신호의 크기를 이용하는 방법을 나타내는데, Gen2에서는 RFID 리더기(1)의 질의(Query) 명령과 태그의 RN16 응답에 프리앰블(Preamble)을 이용한다.
- <47> 그리고, Gen2의 RFID 리더기(1)에서 태그로의 명령을 DSB-ASK, SSB-ASK, PR-ASK의 RF 신호에 PIE(Pulse Interval Encoding)하여 전송하는데, 태그에서 리더기(1)로 응답을 할 때에는 FMO 베이스밴드 또는 Miller 변조로 인코딩한 ASK나 PSK 변조신호를 사용하고, 본 실시예에 따른 FMO의 프리앰블은 도시한 바와 같이 나타난다.
- <48> 여기서, 한개의 태그의 응답과정은 도 4와 같고, RFID 리더기(1)의 인식 영역 내의 모든 태그들은 상기 RFID 리더기(1)의 질의에 태그 각자의 랜덤한 RN16을 가지고 응답하는데, 이때 RFID 리더기(1)는 다수의 태그로부터의 여러개의 RN16들이 포함된 응답을 수신하게 된다.
- <49> 그리고, RN16 전에 프리앰블을 포함시키는데, 프리앰블의 형태는 도 3과 같이 일정한 패턴을 가지게 되므로, RFID 리더기(1)에 수신된 프리앰블의 신호의 양으로 인식 영역 내의 태그의 개수를 추정할 수 있으며, 이를 이용하여 Q값을 설정할 수 있다.
- <50> 또한, 인식 영역 내의 N개의 태그가 존재한다고 가정하면, RFID 리더기(1)가 태그에서 질의 명령을 송신하였다면, 각 태그의 질의에 RN16으로 응답할 것이고, 각 태그의 프리앰블의 양을 P_{Ti} 라 하고, RFID 리더기(1)가 받는 전체 신호의 양을 P_{Rtotal} 이라 한다면, 다음과 같은 식으로 표현가능하다.

수학적 1

<51>
$$P_{Rtotal} = \sum P_{Ti}$$

- <52> 여기서, i는 0부터 N까지의 합이며, 계산된 총 신호의 양을 태그 한개의 프리앰블 신호의 양으로 나눈다면, 인식 영역 내의 태그의 수를 N을 추정할 수 있을 것이며, 적당한 기준이 되는 하나의 태그의 프리앰블 신호의 양, P_{stand} 가 요구되는데, 본 실시예에서는 어떤 노이즈나 간섭도 받지 않는 신호의 양을 기준으로 사용하였으

며, N의 값을 구하는 식은 다음과 같다.

수학식 2

$$N = \frac{P_{Rtotal}}{P_{stand}}$$

<53>

<54>

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 실제 태그의 수와 추정된 태그의 수를 비교한 그래프이고, 도 1을 참조하여 설명한다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, EPCglobal UHF Gen2를 기반으로 하는 RFID 시스템에서의 프리앰블을 이용한 태그의 수 추정 기법의 성능을 검증한 시뮬레이션을 도시한다.

<55>

그리고, 태그와 RFID 리더기(1) 간의 통신 코딩 및 변조 방식은 EPCglobal UHF Gen2 Protocol 중, FM0 베이스 밴드와 ASK 변조만을 고려한다.

<56>

여기서, RFID 리더기(1)의 인식 영역 내의 최소 1개부터 최대 499개의 태그가 존재한다고 가정하며, 프리앰블을 이용한 태그 수 추정 기법의 성능을 확인한다.

<57>

우선, 본 발명의 실시예에 따른 태그 수 추정 기법의 성능은 인식 영역 내의 실제 태그의 수와 실제 프리앰블을 이용한 추정 태그의 수와 Vogt가 제안한 Lower Bound 추정 기법을 비교하면, Vogt의 추정기법보다 정확한 추정 성능을 보인다.

<58>

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 태그 수 별 추정된 슬롯의 수를 나타낸 그래프이며, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 태그 개수 별 처리량을 나타낸 그래프이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 태그 신호의 프리앰블을 이용하여 영역 내의 태그 수를 추정하였을 경우에는 생성되는 리더기의 슬롯의 수는 도 6과 같이 나타난다.

<59>

여기서, 영역 내의 1 내지 499개의 태그가 있다고 가정할 때, Gen2 기반에서는 Q 값을 가지고, 2^Q 개의 슬롯을 생성하는데, 따라서, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9의 Q값을 가지고 태그의 수에 따라 최소 2개부터 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 최대 512개의 슬롯을 생성하였으며, 다음 표는 태그 수에 따른 Q값과 생성된 슬롯의 개수를 보여준다.

표 1

<60>

태그 수	2	3-5	6-11	12-23	24-46	47-92	93-184	185-369	370-
Q	1	2	3	4	5	6	7	8	9
슬롯 수	2	4	8	16	32	64	128	256	512

<61>

그리고, 표 1과 같이 Q값 및 슬롯을 생성하였을 시의 처리율(Throughput)은 도 7과 같이 나타나며, 태그 개수 별 설정된 Q 값 및 슬롯의 개수에 따라 얻을 수 있는 처리율은 0.346-0.368이며, 최대 0.368을 갖는 지점은 태그의 수와 슬롯의 수가 같게 되는 지점인데, 정규화 부하 G=1 이되어 최대의 처리율을 갖게 된다.

<62>

따라서, 본 실시예에 따른 프리앰블을 이용하여 태그의 개수를 추정하고, 이를 가지고 Q값을 바탕으로 최대의 처리율을 가지는 슬롯의 개수를 설정할 수 있다.

<63>

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이같은 특정 실시예에만 한정되지 않으며 해당 분야에서 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 특허 청구 범위내에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경이 가능 할 것이다.

발명의 효과

<64>

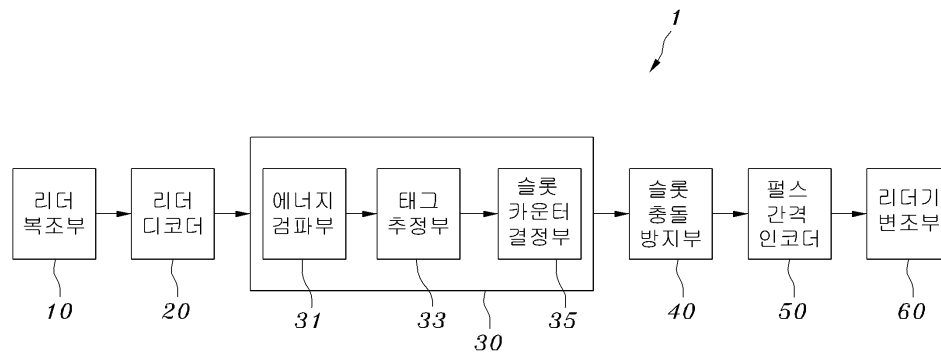
이상에서 설명한 바와 같이 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명은 리더기로부터 태그의 개수를 추정할 수 있도록 태그의 전체 에너지를 검파하고, 이를 개별 태그의 에너지로 나누어 태그의 수를 추정할 수 있고, 이에 따라 슬롯을 태그의 수에 대응되도록 생성함으로써, 태그의 정보가 적재되는 슬롯의 수를 태그에 맞도록 이루어져 슬롯의 낭비 또는 부족 현상에 따른 효율감소를 제거하고, 효율적인 다중 접속 및 태그 식별이 발생하도록 이루어지며, 이에 따라 시스템의 효율을 증가시킬 수 있는 등의 효과를 거둘 수 있다.

도면의 간단한 설명

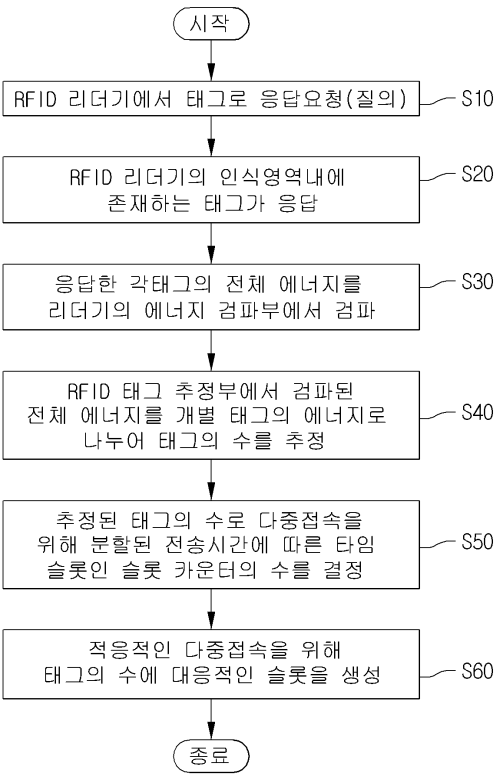
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 R F I D 리더기를 개략적으로 도시한 블록도.
 - <2> 도 2는 본 발명에 따른 후방산란 에너지를 이용하여 슬롯 카운터를 결정하는 R F I D 다중 접속 방법을 개략적으로 도시한 흐름도.
 - <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 FM0의 프리앰블을 도시한 도.
 - <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 단일 태그의 응답 과정을 도시한 도.
 - <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 실제 태그의 수와 추정된 태그의 수를 비교한 그래프.
 - <6> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 태그 수 별 추정된 슬롯의 수를 나타낸 그래프.
 - <7> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 태그 개수 별 처리량을 나타낸 그래프.
 - <8> <도면의 주요 부분에 대한 도면 부호의 간단한 설명>
 - <9> 1: RFID 리더기 10: 리더 변조부
 - <10> 20: 리더 디코더 30: 적응형 슬롯 생성기
 - <11> 31: 에너지 검파부 33: 태그 추정부
 - <12> 35: 슬롯 카운터 결정부 40: 슬롯 충돌 방지부
 - <13> 50: 펄스 간격 인코더 60: 리더기 변조부

도면

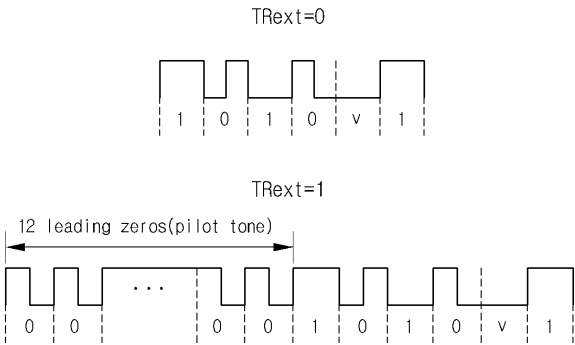
도면1



도면2



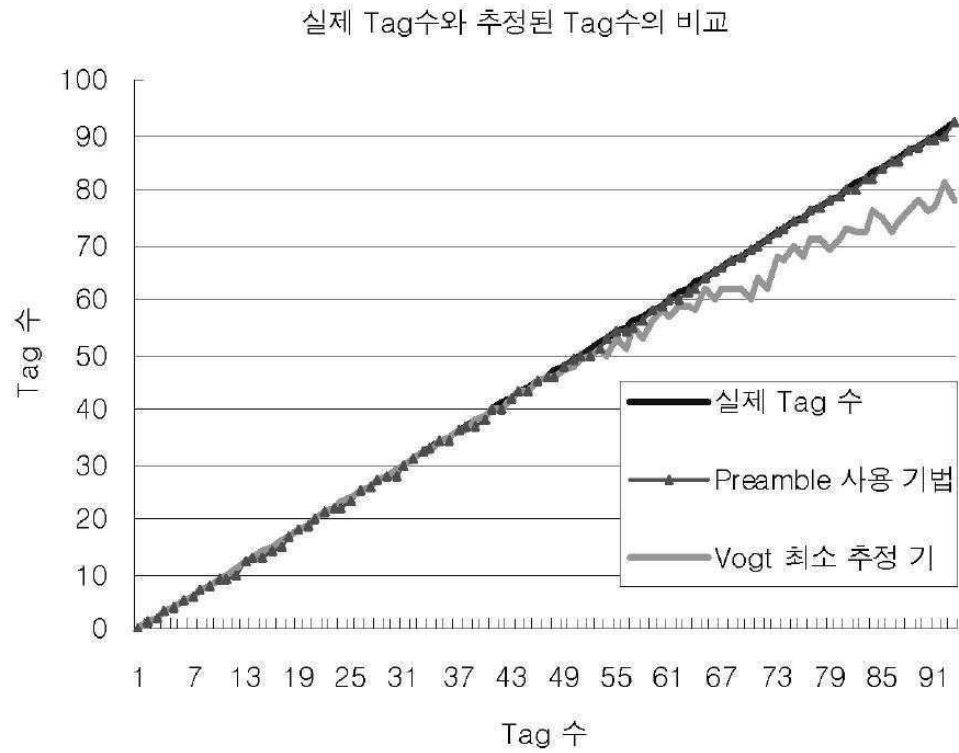
도면3



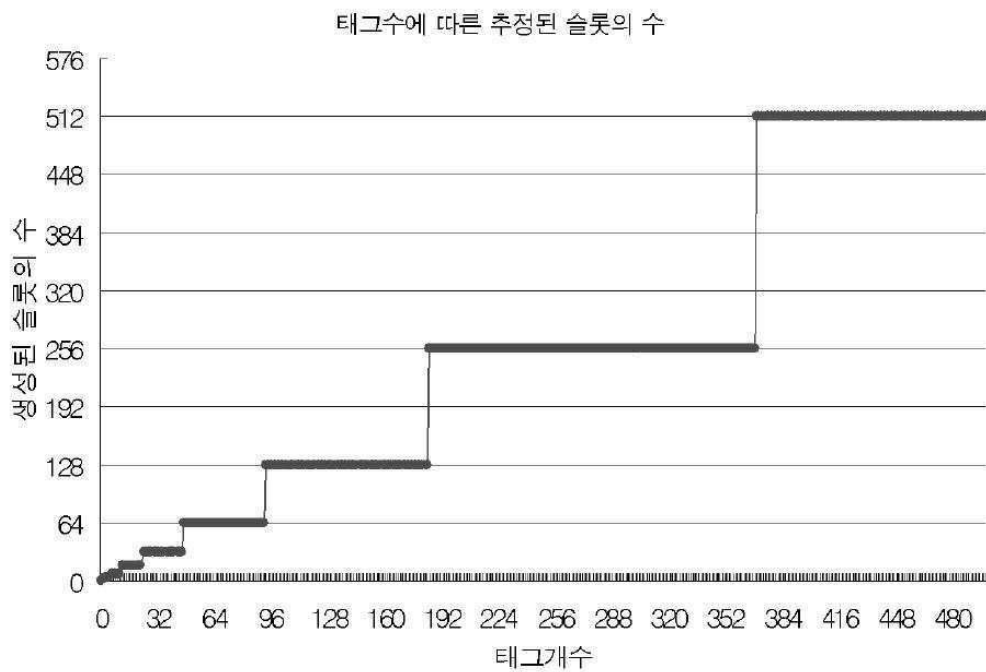
도면4



도면5



도면6



도면7

