(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월24일
(11) 등록번호 10-0769879
(24) 등록일자 2007년10월18일

(51) Int. Cl.
G06K 17/00(2006.01) *H04B 7/26*(2006.01)
G06K 19/07(2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0083195
(22) 출원일자 2006년08월31일
심사청구일자 2006년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070072253 A
KR1020070034415 A

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교
(72) 발명자
김영수
경기 성남시 분당구 이매동 이매촌 진흥아파트 806동 1302호
이병교
경기 수원시 권선구 권선동 풍림아파트 304동 102호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
백남훈, 이학수

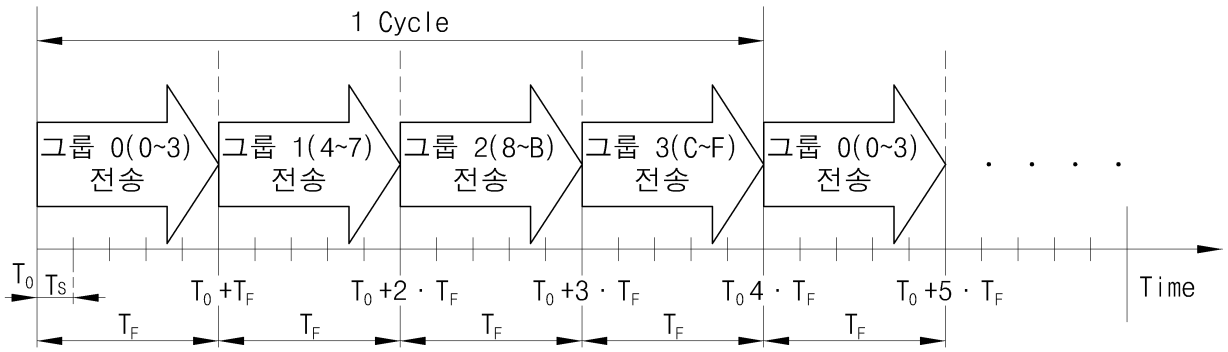
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김창주

(54) 모바일 R F I D 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법

(57) 요 약

본 발명은 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법에 관한 것으로서, 각각의 휴대전화기에 탑재되어 있는 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려고 할 경우, 리더 충돌이 발생하지 않도록 휴대전화기의 고유 번호인 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자에 따라 리더들을 소그룹으로 그룹화한 후, 그룹별 또는 숫자에 따라 정해진 특정 시간대에 각 리더가 순차적으로 태그를 인식하도록 함으로써, 리더 간의 충돌 방지, 태그 인식률 및 인식속도의 향상된 효과를 얻을 수 있는 모바일 RFID 리더의 충돌 방지 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

황태욱

서울 강서구 등촌1동 643-56 삼안연립 가동 209호

신승민

경기 수원시 영통구 영통동 971-1 롯데아파트 944동 1601호

특허청구의 범위

청구항 1

동기식 코드분할접속방식(CDMA)의 각 휴대전화기에 탑재된 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려 할 때 발생하는 리더 간 충돌을 방지하기 위하여,

상기 각 휴대전화기에 탑재된 모바일 RFID 리더가 자기 휴대전화기의 장치 일련번호를 인식한 상태에서, 하나의 태그를 동시에 인식하려는 다수의 모바일 RFID 리더가 상기 장치 일련번호의 특정 자리의 숫자에 따라 N개의 그룹 중 어느 하나에 포함되도록 미리 지정된 특정 그룹으로 그룹화된 후, 그룹화된 다수의 리더들이 코드분할접속의 시간을 기준으로 하여 각각 그룹별로 정해진 특정 프레임 시간에 태그를 인식하도록 하는 것을 특징으로 하는 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 특정 자리의 숫자로서 상기 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자가 이용되는 것을 특징으로 하는 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 각 그룹별로 그에 속한 리더가 태그를 인식할 수 있는 프레임 시간 N개를 1 사이클로 하여 특정 그룹의 리더가 태그를 인식할 수 있는 프레임 시간이 사이클마다 주기적으로 반복되고, 상기 각 프레임 시간이 복수의 슬롯으로 세분화되어, 상기 특정 자리의 숫자가 상이하면서 동일 그룹 내에 속하는 리더들 간에는 각각 해당 프레임 시간 내 숫자별로 정해진 특정 슬롯에서 태그를 인식하도록 하는 것을 특징으로 하는 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

하나의 태그를 동시에 인식하려는 다수의 모바일 RFID 리더 간에 상기 특정 자리의 숫자가 동일한 경우 그 이전 자리의 숫자가 상기 그룹화 및 태그 인식에 동일하게 이용되는 것을 특징으로 하는 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 다수의 모바일 RFID 리더가 16 진수로 구성된 장치 일련번호의 특정 자리의 숫자에 따라 총 4개의 그룹 중 어느 하나에 포함되도록 그룹화되고, 각 그룹별로 4개씩의 숫자가 설정되어 상기 특정 자리의 숫자에 따라 그 숫자가 설정된 그룹으로 그룹화되는 것을 특징으로 하는 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 각각의 휴대전화기에 탑재되어 있는 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려고 할 경우, 리더 충돌이 발생하지 않도록 휴대전화기의 고유 번호인 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자에 따라 리더들을 소그룹으로 그룹화한 후, 그룹별 또는 숫자에 따라 정해진 특정 시간대에 각 리더가 순차적으로 태그를 인식하도록 함으로써, 리더 간의 충돌 방지, 태그 인식률 및 인식속도의 향상된 효과를 얻을 수 있는 모바일 RFID 리더의 충돌 방지

방법에 관한 것이다.

<13> 오늘날 무선 주파수 식별(Radio Frequency Identification, 이하 'RFID'라 칭함) 시스템은 식료품부터 농축산물 관리, 폐기물 관리, 환경 관리, 물류·유통, 보안 등 우리 생활의 다양한 분야에 널리 적용되고 있다.

<14> RFID란 전자태그(tag)를 사물에 부착하고 무선통신기술을 이용하여 리더가 사물의 정보 및 주변 상황정보를 실시간으로 감지 및 처리할 수 있는 기술이다.

<15> 현재 세계 각국의 여러 연구자에 의하여 RFID 기술 개발 및 표준화, 시장 선점을 위한 노력들이 활발히 진행되고 있고, 향후에는 그 활용분야가 획기적으로 증가할 것으로 예상되고 있다.

<16> 한편, RFID 리더와 RFID 태그를 주된 구성으로 하는 RFID 시스템에서 현재 크게 지적되고 있는 문제점으로는 RFID 리더가 다중의 RFID 태그를 인식하면서 초래되는 태그 충돌의 문제와, 다수의 RFID 리더가 동시에 RFID 태그를 인식하려고 할 때 초래되는 리더 충돌의 문제를 들 수 있다.

<17> 우선, 다수의 RFID 태그가 동일한 무선 주파수 인식영역 내에 존재하면서 동시에 리더(reader)에 의해 액티브되면, 다수의 RFID 태그가 각 태그의 식별 정보를 전송함으로써 정보의 충돌(collision)을 야기하게 되고, 결국에는 리더가 정확한 정보를 얻을 수 없는 상황을 일으켜 태그로서의 기능을 상실하게 된다.

<18> 따라서, RFID 시스템 등에서 사용되는 태그의 충돌 방지(anti-collision)를 위하여 다양한 방법들이 사용되고 있는데, 이를 설명하면 다음과 같다.

<19> 가장 간단한 충돌 회피 방법인 알로하(ALOHA) 방법은 충돌이 발생한 시점부터 랜덤(random)한 시간 후에 재전송함으로써 충돌을 회피하는 방법이다.

<20> 하지만, 이 방법은 많은 데이터를 인식해야 할 때 오랜 인식시간이 필요하다는 단점이 있으며, 더욱이 각 태그들이 랜덤한 시간 후에 응답하기 때문에 두 개 이상의 태그가 약간의 시간만 겹쳐져도 두 태그는 충돌이 일어나게 되어 인식률도 낮아지는 단점이 있다

<21> 이를 개선하기 위한 방법으로 시간을 리더와 태그가 서로 통신할 수 있는 여러 시간 구간으로 나누어 해당 시간 구간 내에서 리더와 특정 태그가 통신하도록 하는 방법이 있다.

<22> 여기서, 나누어진 일정한 시간 구간(리더와 태그가 통신하는 시간 구간)을 슬롯(slot)이라 하고, 이에 상기한 방법을 슬롯 알로하(Slotted ALOHA) 방법이라 한다.

<23> 이 방법에서는 리더의 응답 요청을 받은 태그들이 임의의 슬롯을 랜덤하게 할당받고 그 슬롯을 통해 리더와 통신하게 되는데, 이때 단 한 개의 태그만이 존재하는 슬롯만 리더와 통신하게 되고, 2개 이상이 들어있는 슬롯은 충돌이 발생한 것이므로 다음번에 다시 랜덤하게 슬롯을 할당받아 리더의 요청에 응답하는 과정을 반복하게 된다.

<24> 이 방법에 의하면, 기존의 원시적인 ALOHA 방법보다 인식속도를 개선할 수 있고, 부분적인 충돌이 발생할 수 있는 단점들을 보완할 수 있으나, 슬롯의 개수를 규정하고 있지 않기 때문에 시간 구간을 몇 개의 슬롯으로 나누느냐에 따라 반복횟수가 달라지고, 곧 인식속도에도 영향을 주게 되어 빠른 인식속도를 보장하지 못하는 단점이 있게 된다.

<25> 한편, 프레임 슬롯 알로하(Framed Slotted ALOHA, FSA) 방법은 몇 개의 슬롯들을 하나의 프레임(frame)으로 묶어 리더가 한번에 한 프레임의 슬롯들과 통신하도록 함으로써 빠른 태그 인식을 가능하게 한다.

<26> 이 방법은 프레임 사이즈(frame size)(한 프레임에 들어갈 태그의 개수)에 따라 인식속도가 변하게 된다.

<27> 하지만, 리더의 인식범위 내의 태그 수에 상관없이 프레임 사이즈가 정해져 있으므로, 리더 인식범위 내의 태그 수가 적다면 태그가 슬롯을 할당받았을 때 충돌이 발생할 확률은 낮지만, 많은 태그가 리더에 응답할 때에는 정해진 프레임 사이즈 내의 슬롯을 할당받게 되므로 충돌이 발생할 확률은 높아지게 된다.

<28> 또한 충돌확률을 낮추고자 프레임 사이즈를 늘린다면, 한 프레임당 슬롯이 늘어나므로 리더가 한 프레임을 읽어들이는 시간이 오래 걸릴 수밖에 없고, 따라서 충돌확률은 줄어들지만 인식속도가 저하되는 문제점이 있다.

<29> 프레임 슬롯 알로하(Framed Slotted ALOHA) 방법의 단점이 리더에 응답하는 태그의 수와는 상관없이 프레임 사이즈(즉, 한 프레임 내의 슬롯 개수)가 고정되기 때문이므로, 이를 개선하기 위한 방법으로 동적 프레임 슬롯 알로하(Dynamic Frame Slotted ALOHA) 방법이 제시된 바 있으며, 이는 리더의 인식범위 내에 있는 태그의 수를

개략적으로 추정하여 그에 따라 프레임 사이즈를 조정하는 방법이다.

<30> 이 방법은 리더가 한 프레임 내의 슬롯들의 상태를 확인하고, 만약 한 프레임 내의 슬롯들 중 충돌이 발생한 슬롯이 전체 프레임 내 슬롯 대비 30% 이상이면 프레임 사이즈를 2배로 늘리고, 아무런 태그도 할당받지 않은 슬롯이 전체 슬롯 대비 70% 이상이면 프레임 사이즈를 1/2로 줄이는 방법이다.

<31> 이렇게 되면 프레임 사이즈가 고정되어 있지 않고 리더의 인식범위 내의 태그 수에 따라 프레임 사이즈가 능동적으로 늘었다 줄었다 하기 때문에 인식률의 향상은 물론 인식속도의 개선이 가능해진다.

<32> 그 밖에 최적의 인식률을 제공하기 위하여 리더의 인식영역 내에 존재하는 태그의 수를 추정하여 최적의 프레임 사이즈를 결정하는 추정 프레임 슬롯 알로하(Estimated Framed Slotted ALOHA) 방법, 인식속도 향상을 위하여 리더의 응답 요청에 응답해야 할 태그의 수를 제한하는 태그 응답 제한을 이용한 ALOHA 방법 등이 제시된 바 있다.

<33> 또한 태그의 충돌 방지(anti-collision) 방법에 관한 특허로는 공개번호 제2006-7135호(2006.01.24), 공개번호 제2002-17846호(2002.03.07) 등이 있다.

<34> 한편, 위에서 설명한 여러 기술은 하나의 RFID 리더가 다중의 RFID 태그를 인식하면서 초래되는 태그 간의 충돌을 방지하는 기술에 관한 것으로서, 다수의 RFID 리더가 동시에 RFID 태그를 인식하려고 할 때 초래되는 리더 충돌에 관한 연구는 아직 미진한 실정이다.

<35> 특히, 위에서 설명한 기술은 휴대전화기에 RFID 리더를 탑재하는 모바일 RFID 시스템에서 발생하는 리더들 간의 충돌 문제를 해결해주지 못한다.

<36> 이와 같이 RFID 시스템에서 리더 충돌 문제는 지금까지 제시된 태그 충돌 방지 기술로는 해결할 수 없는 것으로, 리더 충돌 문제를 해결하고자 하는 현재까지 알려진 종래의 연구 내용으로는, 리더 충돌 문제를 리더와 리더 사이의 주파수 간섭과 다수의 리더와 단일 태그 사이의 간섭으로 구분할 때, 이를 해결하기 위한 방법으로 시간 측면, 즉 시간을 분할하여 리더 간의 충돌을 줄이는 방법이 제시된 바 있으며, 이는 어떤 리더가 태그와 통신하고 있다면 이 리더의 통신이 끝난 후에 다른 리더가 태그와 통신을 시도하는 방법이다.

<37> 그러나, 이러한 방법은 리더의 수가 증가함에 따라 인식시간이 증대되는 단점이 존재하며, 모바일 RFID 시스템에서 중요시되는 동기화 문제를 고려하지 않고 있다.

<38> 그리고, 그 밖에 제시되어 있는 리더 충돌 방지 방안들이 특정 리더와의 통신이 끝난 후에 다른 리더가 태그와의 통신을 시도하는 방법이라는 점에서 인식시간 증대라는 단점을 해소하지 못하고 있으며, 이동성이 있는 RFID 리더가 밀집된 환경에서 리더들 간 충돌 방지 및 인식률 향상 등에 대한 만족할 만한 수준에 아직 도달하지 못한 것이 현실이다.

<39> 특히, 최근 개인 대부분이 휴대전화기를 휴대하고 있다는 점에서 휴대전화기에 RFID 리더(이하, 휴대전화기에 탑재된 RFID 리더를 모바일 RFID 리더라 함)를 탑재하여 구성한 모바일 RFID 시스템을 실제 현장에 적용하려는 연구가 활발히 진행 중에 있으며, 이에 RFID 리더가 밀집된 환경에서의 리더 간 충돌 문제나 인식속도 및 인식률의 문제는 시급히 해결해야 할 문제점으로 부각되고 있다.

<40> 예컨대, 마트 등에 진열된 각각의 상품에 태그를 부착하고 개인이 소지한 각 휴대전화기에는 RFID 리더가 탑재되어 휴대전화기의 RFID 리더로 하여금 상품에 부착된 태그를 인식하도록 하는 모바일 RFID 시스템이 적용된다고 할 때, 하나의 상품에 부착된 RFID 태그에 대하여 무선 주파수 인식영역 내의 여러 모바일 RFID 리더가 태그와 동시에 통신을 시도한다고 한다면 리더 간의 충돌이 발생하여 인식이 불가해진다.

<41> 첨부한 도 1은 두 개의 모바일 RFID 리더와 하나의 수동 태그(Passive Tag)가 존재한다고 할 때 리더 간의 충돌 발생을 나타낸 도면으로, 두 개의 모바일 RFID 리더(1,2)가 동시에 하나의 수동 태그(2)를 인식하려고 하면 리더 충돌이 발생하여 그 수동 태그는 아무런 응답을 하지 않는다.

<42> 특히, 도 1에서는 두 개의 모바일 RFID 리더 간 충돌을 예로 들었으나, 실제로 마트 등과 같이 휴대전화기를 소지한 다수의 사람이 이용하는 시설의 경우, 즉 모바일 RFID 리더가 밀집된 환경에서 리더 간의 충돌 문제는 더욱 심각해진다.

<43> 상기와 같이 휴대전화기에 RFID 리더를 탑재하여 구성한 모바일 RFID 시스템에서, 특히 다수의 모바일 RFID 리더가 밀집되어 있는 환경에서 리더 간의 충돌 문제는 시스템 적용을 위해 반드시 해결해야 하는 난제이며, 이러한 리더들 간 효과적인 충돌 방지는 물론 인식률 및 인식속도 측면에서도 만족할 만한 수준에 도달해야 하는 절

실함이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<44> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로서, 각각의 휴대전화기에 탑재되어 있는 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려고 할 경우, 리더 충돌이 발생하지 않도록 휴대전화기의 고유 번호인 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자에 따라 리더들을 소그룹으로 그룹화한 후, 그룹별 또는 숫자에 따라 정해진 특정 시간대에 각 리더가 순차적으로 태그를 인식하도록 함으로써, 리더 간의 충돌 방지, 태그 인식률 및 인식속도의 향상된 효과를 얻을 수 있는 모바일 RFID 리더의 충돌 방지 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<45> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<46> 본 발명은, 동기식 코드분할접속방식(CDMA)의 각 휴대전화기에 탑재된 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려 할 때 발생하는 리더 간 충돌을 방지하기 위하여,

<47> 상기 각 휴대전화기에 탑재된 모바일 RFID 리더가 자기 휴대전화기의 장치 일련번호를 인식한 상태에서, 하나의 태그를 동시에 인식하려는 다수의 모바일 RFID 리더가 상기 장치 일련번호의 특정 자리의 숫자에 따라 N개의 그룹 중 어느 하나에 포함되도록 미리 지정된 특정 그룹으로 그룹화된 후, 그룹화된 다수의 리더들이 코드분할접속의 시간을 기준으로 하여 각각 그룹별로 정해진 특정 프레임 시간에 태그를 인식하도록 하는 것을 특징으로 하는 모바일 RFID 리더 환경에서의 리더 충돌 방지 방법을 제공한다.

<48> 여기서, 상기 특정 자리의 숫자로서 상기 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자가 이용되는 것을 특징으로 한다.

<49> 특히, 상기 각 그룹별로 그에 속한 리더가 태그를 인식할 수 있는 프레임 시간 N개를 1 사이클로 하여 특정 그룹의 리더가 태그를 인식할 수 있는 프레임 시간이 사이클마다 주기적으로 반복되고, 상기 각 프레임 시간이 복수의 슬롯으로 세분화되어, 상기 특정 자리의 숫자가 상이하면서 동일 그룹 내에 속하는 리더들 간에는 각각 해당 프레임 시간 내 숫자별로 정해진 특정 슬롯에서 태그를 인식하도록 하는 것을 특징으로 한다.

<50> 또한 하나의 태그를 동시에 인식하려는 다수의 모바일 RFID 리더 간에 상기 특정 자리의 숫자가 동일한 경우 그 이전 자리의 숫자가 상기 그룹화 및 태그 인식에 동일하게 이용되는 것을 특징으로 한다.

<51> 또한 상기 다수의 모바일 RFID 리더가 16 진수로 구성된 장치 일련번호의 특정 자리의 숫자에 따라 총 4개의 그룹 중 어느 하나에 포함되도록 그룹화되고, 각 그룹별로 4개씩의 숫자가 설정되어 상기 특정 자리의 숫자에 따라 그 숫자가 설정된 그룹으로 그룹화되는 것을 특징으로 한다.

<52> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

<53> 본 발명은 모바일 RFID 환경에서의 리더 충돌 방지 방법에 관한 것으로, 휴대전화기에 RFID 리더를 탑재하여 구성한 모바일 RFID 시스템에 있어서, 특히 휴대전화기에 탑재된 다수의 모바일 RFID 리더가 밀집되어 있는 환경(dense reader environment)에서, 단일 태그에 대하여 리더 간에 발생하는 충돌을 효과적으로 방지하고, 리더의 태그 인식률 및 인식속도를 향상시키기 위하여 제공하는 것이다.

<54> 휴대전화기에 RFID 리더를 탑재한 모바일 RFID 시스템에서 이동성이 있는 다수의 리더들이 하나의 태그를 동시에 인식하려 할 때 발생하는 리더 간의 충돌 문제는 종래의 태그 충돌 방지 기술로는 해결할 수 없다.

<55> 따라서, 본 발명에서는, 각 휴대전화기에 16진수로 되어 있는 장치 일련번호(Electronic Serial Number, ESN)가 부여되어 있다는 점, 그리고 코드분할접속(CDMA) 방식을 이용하는 휴대전화기 자체 및 각 휴대전화기에 탑재된 모바일 RFID 리더들이 동기화되어 있다는 점 등에 착안하여, 모바일 RFID 리더들을 휴대전화기의 장치 일련번호를 이용하여 소수의 그룹으로 그룹화(grouping)하고, 이와 같이 그룹화된 다수의 리더들이 하나의 태그를 동시에 인식하려 할 때 각 리더가 그 그룹에 맞는 미리 정해진 특정 시간대(휴대전화기의 장치 일련번호에 따라 지정된 특정 시간대)에 태그를 인식하도록 함으로써, 리더들 간 충돌을 효과적으로 방지하고, 리더의 태그 인식률을 향상시키게 된다.

<56> 이하, 본 발명에 따른 모바일 RFID 리더의 충돌 방지 방법에 대해 첨부한 도면을 참조하여 좀더 구체적으로 상술하기로 한다.

<57> 첨부한 도 2는 본 발명에 따른 태그 인식의 예를 나타낸 도면으로서, 도시한 바와 같이 휴대전화기의 장치 일련번호에 따라 그룹화된 두 개의 모바일 RFID 리더(1,2)가 하나의 수동 태그(Passive Tag)(3)를 동시에 인식하려고 할 때 충돌이 방지되는 예를 들었으며, 이는 본 발명을 설명을 위하여 하나의 예를 든 것일 뿐 실제로는 보다 많은 수의 리더들이 하나의 수동 태그를 인식하려 할 수 있다.

<58> 모바일 RFID 리더는 장치 일련번호가 부여된 휴대전화기에 탑재되는 것으로, 기본적으로 사용자가 휴대전화기 내의 조작수단을 이용하여 목표로 하는 태그를 인식시키기 위한 조작을 하게 되면 모바일 RFID 리더는 특정 주파수대의 에너지를 전송하고, 이에 수동 태그가 활성화되면서 자기정보를 보내어 응답하는 바, 이러한 과정을 통해 리더의 태그 인식이 이루어지게 된다.

<59> 그러나, 다수의 모바일 RFID 리더들이 동시에 하나의 태그를 인식하려고 할 때는 리더들 간 충돌이 발생할 수 있는데, 마트의 예를 들면, 여러 구매자가 소지하고 있는 각 휴대전화기에 모바일 RFID 리더가 탑재되고, 다수의 휴대전화기에 탑재된 모바일 RFID 리더들이 특정 상품에 부착된 하나의 태그에 대하여 동시에 인식을 시도하려 할 때 리더들 간 충돌이 발생하여 그 태그는 아무런 응답을 하지 않게 된다.

<60> 이에 본 발명에서는 각 휴대전화기에 탑재된 리더들 간의 충돌을 방지하기 위하여 휴대전화기의 장치 일련번호(ESN)를 이용하게 된다.

<61> 첨부한 도 3은 휴대전화기에 부여되어 있는 장치 일련번호의 예를 나타낸 도면으로, 각 휴대전화기에는 도 3에 나타낸 바와 같은 장치의 고유 번호인 일련번호(ESN)가 부여되어 있다.

<62> 휴대전화기의 장치 일련번호는 제조시에 부여되는 장치의 고유 번호로서, 16진수로 이루어진 숫자들(예, R356E534B9)로 구성된다.

<63> 본 발명에서는, 태그 인식을 위해 조작된 휴대전화기의 모바일 RFID 리더들에 대하여, 16진수로 이루어진 휴대전화기 장치 일련번호의 마지막 자리 숫자를 이용해 모바일 RFID 리더들을 소수의 그룹으로 그룹화한 후, ALOHA 방식의 일종인 Framed Slotted ALOHA 방식의 태그 인식 과정을 수행하도록 하여, 리더 간 충돌 방지 및 태그 인식률을 향상시키게 된다.

<64> 이러한 과정은 여러 단계로 진행이 되는데, 첫 번째 단계는 모바일 RFID 리더들을 휴대전화기의 장치 일련번호에서 특정 자리의 숫자, 바람직하기로는 마지막 자리의 숫자를 이용해 N개 그룹으로 그룹화하고, 이때 각 그룹별로 L개의 숫자가 포함되도록 나눈다.

<65> 첨부한 도 4는 본 발명에서 이용되는 휴대전화기의 장치 일련번호에서 마지막 자리의 숫자를 이용해 4개 그룹으로 그룹화한 예를 나타낸 도면이다.

<66> 가령, 모바일 RFID 리더들을 4개의 그룹으로 나눈다고 한다면, 각 그룹별로 4개의 숫자씩, 즉 도 4에 나타낸 바와 같이 장치 일련번호의 마지막 자리 숫자가 0, 1, 2, 3인 휴대전화기의 RFID 리더들은 '그룹 0'에, 4, 5, 6, 7인 휴대전화기의 모바일 RFID 리더들은 '그룹 1'에, 8, 9, A, B인 RFID 리더들은 '그룹 2'에, 그리고 C, D, E, F인 RFID 리더들은 '그룹 3'에 포함되게 한다.

<67> 두 번째 단계는 동기식 방식인 코드분할접속(CDMA)의 시간을 기준으로 하여 그룹별로 리더가 각기 특정 시각에 태그 인식을 시작한다.

<68> 예를 들면, '그룹 0'에 속한 리더가 코드분할접속의 시간을 기준으로 특정 시간에 태그 인식을 시작하고, 나머지 3개 그룹에 속한 리더들이 차례로 그룹별로 정해진 각 특정 시간에 태그 인식을 시작한 후 태그 인식을 완료하게 된다.

<69> 도 2를 참조하면, 모바일 RFID 리더 1(1)과 모바일 RFID 리더 2(2)가 하나의 수동 태그(3)에 대하여 동시에 인식을 시도하려고 할 때, 휴대전화기 장치 일련번호의 마지막 숫자에 따라 모바일 RFID 리더 1이 미리 정해진 '그룹 0'에 속하고, 모바일 RFID 리더 2가 '그룹 2'에 속한다면, 모바일 RFID 리더 1은 '그룹 0'에 맞는 시간대(T_F)에 태그를 인식하고, 모바일 RFID 리더 2는 '그룹 2'에 맞는 시간대(ⓓ)에 태그를 인식한다.

<70> 즉, 장치 일련번호에 따라 그룹화된 두 개의 모바일 RFID 리더가 동시에 하나의 수동 태그를 인식하려고 할 때 이들 리더가 동시에 태그를 인식하지 않고 각 리더가 그 그룹에 맞는 시간대에 태그를 인식하여 리더 간 충돌없이 태그 인식이 이루어지도록 하는 것이다.

<71> 이와 같이 모바일 RFID 리더가 밀집된 환경에서 시분할 개념을 적용하여 리더들을 휴대전화기의 장치 일련번호

에 따라 그룹화한 후 그룹별로 미리 정해진 시간대에 해당 그룹의 리더가 태그를 인식하도록 하는 바, 그룹별 리더의 태그 인식 시작점이 특정하게 정해지기 때문에 리더 간의 충돌이 방지될 수 있게 된다.

<72> 물론 상기 각 모바일 RFID 리더는 자기 휴대전화기의 장치 일련번호를 인식하고 있어야 하며, 코드분할접속(CDMA) 방식을 이용하는 휴대전화기들과 이에 포함된 리더들이 모두 동기화되어 있기 때문에, 다수의 모바일 RFID 리더들이 자기 휴대전화기의 장치 일련번호를 인식하고 있는 상태에서 장치 일련번호에 따라 해당하는 특정 시간대에 태그를 인식할 수 있게 된다.

<73> 그리고, 같은 그룹에 4개의 숫자가 지정되어 있으므로 장치 일련번호의 마지막 숫자가 상이하더라도 복수의 리더가 같은 그룹에 속할 수 있다.

<74> 예를 들어, 장치 일련번호의 마지막 숫자가 0과 2인 리더, 그리고 5와 7인 리더는 장치 일련번호의 마지막 숫자는 상이하지만 같은 그룹에 속하게 되고, 이 경우 역시 충돌 발생 문제가 생길 수 있다.

<75> 따라서, 본 발명에서는 그룹별로 정해진 특정한 리더의 태그 인식 시간대를 또다시 세분화하여 그룹별 정해진 태그 인식 시간대 내에서 해당 그룹 내 각 숫자들에 대하여 태그를 인식할 수 있는 시간대를 특정하게 할당한다.

<76> 첨부한 도 5와 도 6은 본 발명에 따른 모바일 RFID 리더들의 그룹화 및 시분할 전송을 설명하기 위한 도면이다.

<77> 다수개의 모바일 RFID 리더들이 하나의 태그에 대하여 동시에 인식을 시도하려 할 때 충돌을 방지할 수 있는 방법으로 각 모바일 RFID 리더가 정해진 특정 시간대에서 태그를 인식하도록 하는 것이 가능한데, 본 발명에서는 각 휴대전화기에 탑재된 모바일 RFID 리더들을 장치 일련번호를 이용해 그룹화하여 그룹별로 특정 시간대에 태그를 인식하도록 한다.

<78> 도 5를 참조하면 시간(time) 축에 대하여 시간 t_0를 시작점으로 하여 각 그룹별로 그에 속한 리더가 태그를 인식할 수 있는 시간대가 특정한 프레임 시간(Frame Time Spacing, T_F)으로 정해져 있고, 이때 프레임 시간은 도 6에 나타낸 바와 같이 여러 개의 슬롯(T_S)으로 세분화되어 있다($1T_F$ 당 L+1개의 슬롯으로 구성됨, 여기서 L은 그룹별로 설정된 숫자 개수).

<79> 여기서, N개 그룹으로 그룹화가 수행될 경우, 프레임 시간의 N개를 1 사이클로 하여 특정 그룹에 속한 리더가 태그를 인식할 수 있는 프레임 시간이 사이클마다 주기적으로 반복되며, 특정 사이클 내 시간대에서 태그 인식을 수행하지 못한 리더는 다음 사이클 내에서 해당하는 그룹의 시간대에서 태그 재인식을 수행하게 된다.

<80> 예컨대, 도 4와 도 5에 나타낸 바와 같이 16진수의 장치 일련번호를 이용해 마지막 자리 숫자를 기준으로 리더를 4개 그룹(그룹 0 ~ 3)으로 그룹화하고 각 그룹별로 4개씩의 숫자가 설정되어 있다면, 프레임 시간 4개를 1 사이클로 하여 특정 그룹에 속한 리더가 태그를 인식할 수 있는 시간대가 주기적으로 반복된다.

<81> 즉, 1 사이클 내에서 리더를 인식할 수 있는 시간대가 '그룹 0', '그룹 1', '그룹 2', '그룹 3'의 순으로 정해지고, 다음 사이클에서 또다시 '그룹 0', '그룹 1', '그룹 2', '그룹 3'의 순으로 정해지며, 이러한 순서가 계속해서 반복되는 것이다.

<82> 여기서, 장치 일련번호에 따라 '그룹 0'에 속한 모바일 RFID 리더들은 시간 t_0이 태그 인식 시작점이 되고, '그룹 1'에 속한 모바일 RFID 리더들은 시간 $t_0 + T_F$가 태그 인식 시작점이 되며, '그룹 2'에 속한 모바일 RFID 리더들은 시간 $t_0 + 2T_F$가, '그룹 3'에 속한 모바일 RFID 리더들은 시간 $t_0 + 3T_F$가 태그 인식 시작점이 된다.

<83> 그리고, 다음 사이클에서 '그룹 0'에 속한 모바일 RFID 리더들은 시간 $t_0 + 4T_F$가, '그룹 1'에 속한 모바일 RFID 리더들은 시간 $t_0 + 5T_F$가 되는 식이다.

<84> 한편, 리더가 밀집되어 있는 모바일 RFID 환경에서 리더 간 충돌을 방지하기 위해 휴대전화기의 장치 일련번호를 이용하는데 있어서 여러 경우가 발생하게 되는데, 예를 들어 두 개의 모바일 RFID 리더(휴대전화기에 탑재됨)가 동시에 하나의 태그를 인식한다고 가정할 때 다음과 같은 세 가지의 경우가 발생하게 된다.

<85> 첫째 두 모바일 RFID 리더의 장치 일련번호 마지막 숫자가 서로 동일한 경우, 둘째 마지막 숫자는 상이하지만 두 숫자 모두 동일 그룹 내에 포함되어 있는 경우, 셋째 마지막 숫자가 서로 상이하고 동일 그룹 내에 포함되어 있지 않은 경우이다.

<86> 첫 번째 경우는 마지막 숫자만 이용한다면 두 리더가 동일한 특정 시간에 태그 인식을 시작하므로 충돌이 발생할 수밖에 없다.

<87> 그리고, 두 번째 경우는 마지막 숫자가 상이하지만 동일 그룹 내에 포함되어 있으므로 역시 마지막 숫자만 본다면, 두 리더가 동시에 하나의 태그를 인식하려 할 때, 도 5에 나타낸 바와 같이 태그를 인식할 수 있는 시간대가 같으므로 동일한 특정 시간에 태그 인식을 시작하여 충돌이 발생할 수밖에 없다.

<88> 세 번째의 경우는 마지막 숫자가 상이하고 마지막 숫자가 속한 그룹이 상이하므로 각 그룹에 맞는 특정 시간에 태그 인식이 시작되어 리더 간 충돌 없이 태그를 성공적으로 인식하게 된다(도 7 참조).

<89> 우선, 첫 번째의 경우에서 리더 간의 충돌이 발생하지 않도록 하기 위하여, 본 발명에서는 장치 일련번호의 마지막 자리 숫자가 동일한 경우 그 이전 자리의 숫자를 이용하도록 한다.

<90> 즉, 두 리더 간에 마지막 자리 숫자가 동일한 경우 그 이전 자리의 숫자를 비교하여 두 숫자가 상이할 경우 다음 사이클에 그 숫자들이 포함되어 있는 그룹에 맞는 시간에 태그 인식을 시작하도록 하는 것이다.

<91> 첨부한 도 7은 본 발명에 따라 리더가 태그를 인식하는 과정을 나타낸 순서도이고, 도 8은 본 발명에서 두 리더 간에 장치 일련번호의 마지막 자리 숫자가 동일한 경우 마지막 자리에서 이전 자리로 전환하여 비교하는 예를 나타낸 도면이다.

<92> 먼저, 도 7을 참조하면, 두 리더 간에 장치 일련번호의 마지막 자리 숫자가 서로 동일하면 그 이전 자리의 숫자를 비교하는 바, 이전 자리의 숫자가 서로 동일하지 않다고 할 때 이전 자리의 숫자를 이용하여 태그를 해당하는 시간대에 태그를 인식하게 된다.

<93> 단, 이전 자리의 숫자가 서로 동일한 경우라면 리더 충돌이 발생하므로 일정 시간 후에 리더가 태그를 재인식하려고 시도하게 된다.

<94> 도 8을 참조하면, 마지막 자리가 9로 동일하므로 그 이전 자리의 B와 5를 이용하며, 결국 두 리더는 다음 사이클에서 B와 5가 포함되어 있는 그룹에 해당하는 시간대에 태그를 인식하게 된다.

<95> 그리고, 두 번째의 경우에서 리더 간에 충돌이 발생하지 않도록 하기 위하여, 본 발명에서는 그룹별 태그를 인식할 수 있는 시간대를 숫자에 따라 태그를 인식할 수 있는 시간대로 세분화한다.

<96> 도 6을 참조하면, 1 사이클 내에서 '그룹 0'에 속한 리더가 태그를 인식할 수 있는 시간대, 즉 프레임 시간 T_F를 그룹 내 각 숫자에 따라 태그를 인식할 수 있는 시간대인 여러 슬롯(Ts)으로 세분화하여 설정하고 있으며, 나머지 세 그룹의 경우도 '그룹 0'과 마찬가지로 여러 슬롯으로 세분화하여 설정하고 있다.

<97> 각 프레임 시간 내에서 최초의 슬롯은 충돌 여부를 판별할 수 있는 최소한의 시간이며, 두 번째 슬롯부터 정해진 숫자에 해당하는 그룹 내 리더가 태그를 인식할 수 있는 시간대가 된다.

<98> 여기서, 상기 슬롯은 리더가 에너지를 전송하고 태그가 응답하여 태그의 정보를 읽어드리는 데 소요되는 최소한의 시간으로 설정되며, 이는 설계시에 미리 정해지는 값이다.

<99> 이와 같이 마지막 숫자가 동일 그룹에 속하는 리더들 간에는 해당 그룹에 맞는 프레임 시간(T_F) 내에서 슬롯(T_S)에 맞게 각각 순차적으로 태그 인식을 시작하게 되며, 리더 간 충돌 없이 태그를 성공적으로 인식하게 된다(도 7 참조).

<100> 이러한 과정을 거쳤음에도 불구하고 리더 충돌이 발생한다면 일정 시간 후에 리더가 태그를 재인식하려고 시도하게 된다.

<101> 첨부한 도 9는 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자는 상이하나 동일 그룹에 속하는 두 리더가 하나의 태그를 인식하는 예를 나타낸 도면으로서, '그룹 0'에 속한 모바일 RFID 리더 1(1)와 모바일 RFID 리더 2(2)가 하나의 수동 태그(Passive Tag)(3)를 동시에 인식하려고 할 때, 각 리더는 해당 그룹의 프레임 시간(T_F) 내에서도 마지막 자리의 숫자에 따라 정해진 해당 슬롯(T_S)에서 태그를 인식하므로 리더 간 충돌이 방지될 수 있게 된다.

<102> 이와 같이 하여, 본 발명에 따른 모바일 RFID 리더의 충돌 방지 방법에 따르면, 각각의 휴대전화기에 탑재되어 있는 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려고 할 경우, 휴대전화기의 장치 일련번호에 해당하는 설정된 특정 시간대에 맞추어 각 리더가 순차적으로 태그를 인식하도록 구성되므로, 리더 간의 충돌을

효과적으로 방지할 수 있고, 태그 인식률 및 인식속도를 향상시킬 수 있게 된다.

발명의 효과

<103> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 모바일 RFID 리더의 충돌 방지 방법에 의하면, 각각의 휴대전화기에 탑재되어 있는 다수의 모바일 RFID 리더가 하나의 태그를 동시에 인식하려고 할 경우, 휴대전화기의 장치 일련번호에 해당하는 설정된 특정 시간대에 맞추어 각 리더가 순차적으로 태그를 인식하도록 구성되므로, 리더 간의 충돌을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

<104> 특히, 본 발명에서는 휴대전화기의 장치 일련번호를 이용하는 것으로, 리더 충돌이 발생하지 않도록 장치 일련번호의 마지막 자리의 숫자에 따라 리더들을 소그룹으로 그룹화한 후, 그룹별 또는 숫자에 따라 정해진 특정 시간대에 각 리더가 순차적으로 태그를 인식하도록 함으로써, 리더 간의 충돌 방지, 태그 인식률 및 인식속도의 향상된 효과를 얻을 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 두 개의 모바일 RFID 리더와 하나의 수동 태그(Passive Tag)가 존재한다고 할 때 리더 간의 충돌 발생을 나타낸 도면,

<2> 도 2는 본 발명에 따른 태그 인식의 예를 나타낸 도면,

<3> 도 3은 본 발명에서 이용되는 휴대전화기의 장치 일련번호의 예를 나타낸 도면,

<4> 도 4는 본 발명에서 이용되는 휴대전화기의 장치 일련번호에서 마지막 자리의 숫자를 이용해 4개 그룹으로 그룹화한 예를 나타낸 도면,

<5> 도 5와 도 6은 본 발명에 따른 모바일 RFID 리더들의 그룹화 및 시분할 전송을 설명하기 위한 도면,

<6> 도 7은 본 발명에 따라 리더가 태그를 인식하는 과정을 나타낸 순서도,

<7> 도 8은 본 발명에서 두 리더 간에 장치 일련번호의 마지막 자리 숫자가 동일한 경우 마지막 자리에서 이전 자리로 전환하여 이용하는 예를 나타낸 도면,

<8> 도 9는 본 발명에서 마지막 자리 숫자는 상이하나 동일 그룹에 속한 두 리더가 하나의 태그를 인식하는 예를 나타낸 도면.

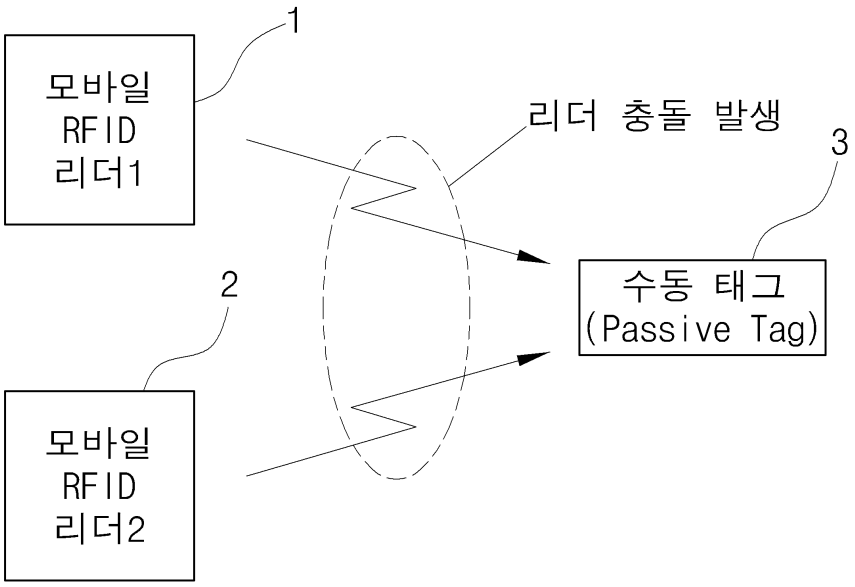
<9> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<10> 1 : 모바일 RFID 리더 1 2 : 모바일 RFID 리더 2

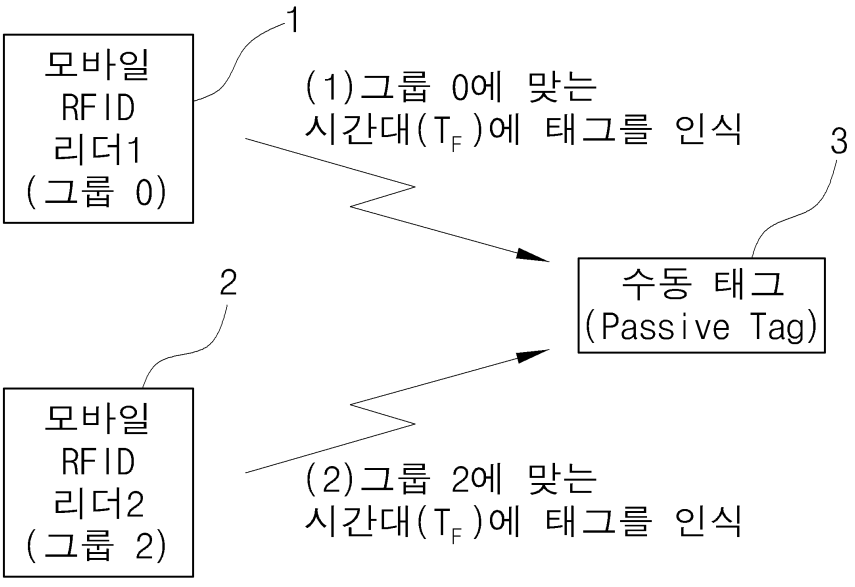
<11> 3 : 수동 태그

도면

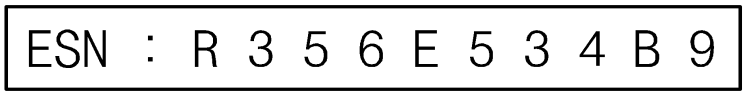
도면1



도면2



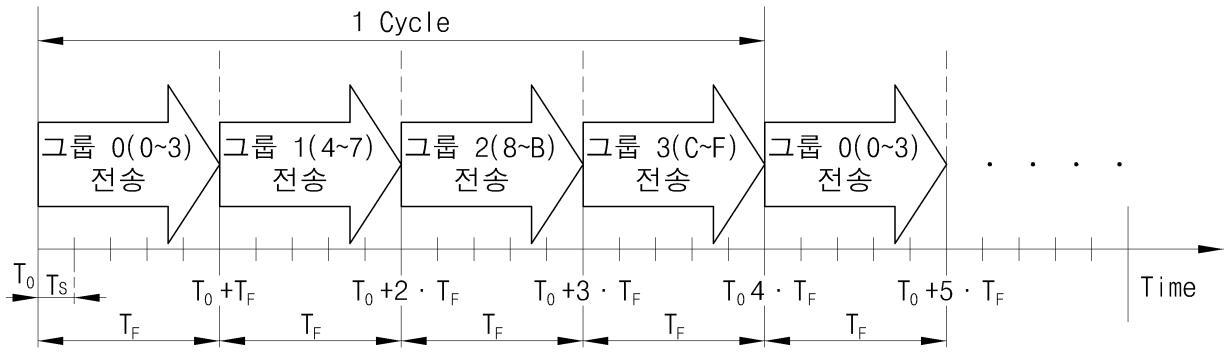
도면3



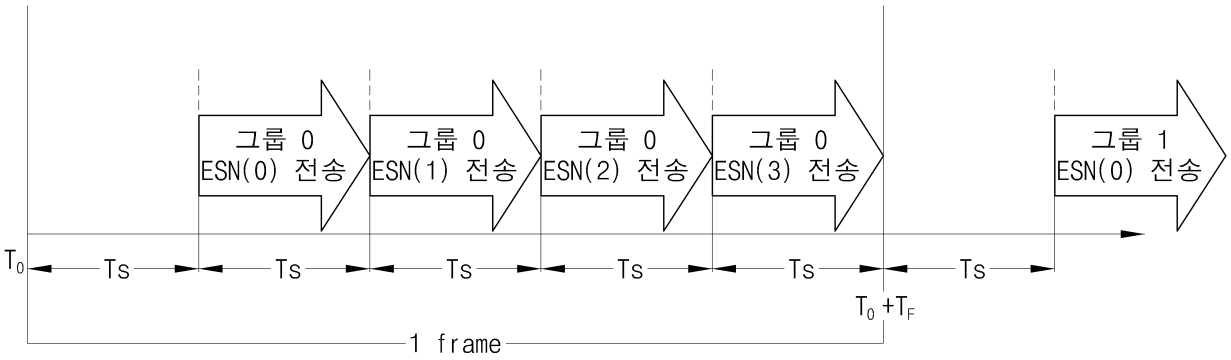
도면4

구분	그룹 0	그룹 1	그룹 2	그룹 3
장치 일련번호 (ESN)	0, 1, 2, 3	4, 5, 6, 7	8, 9, A, B	C, D, E, F

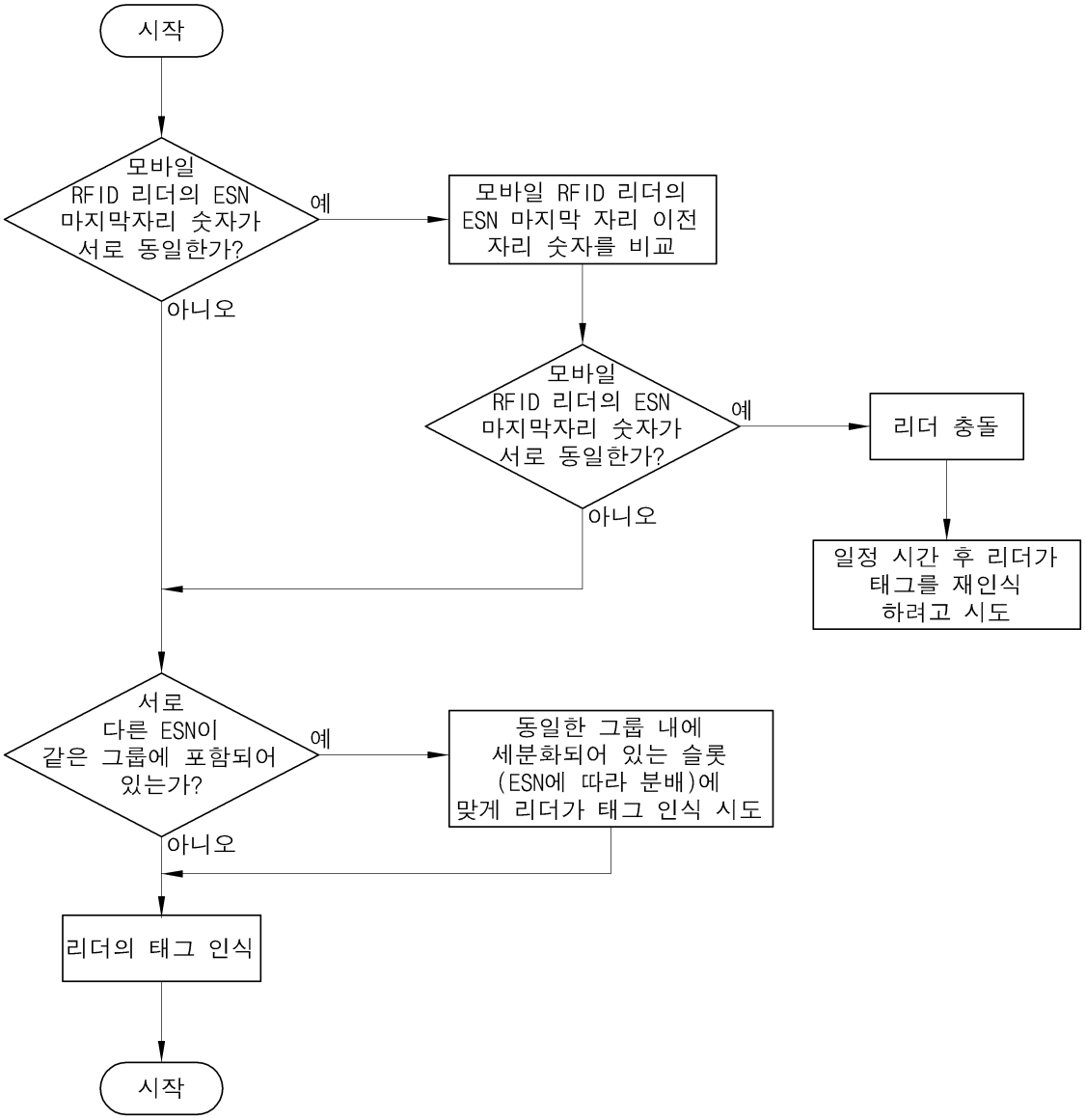
도면5



도면6



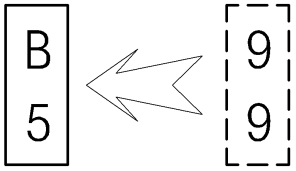
도면7


시작
모바일 RFID 리더의 ESN 마지막자리 숫자가 서로 동일한가?
예
아니오
모바일 RFID 리더의 ESN 마지막 자리 이전 자리 숫자를 비교
모바일 RFID 리더의 ESN 마지막자리 숫자가 서로 동일한가?
예
아니오
리더 충돌
일정 시간 후 리더가 태그를 재인식 하려고 시도
서로 다른 ESN이 같은 그룹에 포함되어 있는가?
예
아니오
동일한 그룹 내에 세분화되어 있는 슬롯 (ESN에 따라 분배)에 맞게 리더가 태그 인식 시도
리더의 태그 인식
시작

도면8

ESN(1)	:	R	3	5	6	E	5	3	4	B	9
ESN(2)	:	4	5	D	S	5	3	2	C	5	9

- 장치 일련번호(ESN : Electronic Serial Number) -



- 마지막 자리에서 이전 자리로의 전환 -

도면9

