


| | | |
|---|------------------------------------|--|
|  | (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A) | (11) 공개번호 10-2014-0062976 (43) 공개일자 2014년05월27일 |
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04W 74/08 (2009.01) | | (71) 출원인 연세대학교 산학협력단 서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동) |
| (21) 출원번호 | 10-2012-0129343 | (72) 발명자 이재용 서울 은평구 증산로15길 69, (신사동) 은정석 서울 구로구 신도림로 56-13, 804동 802호 (신도림동, e편한세상대림7차아파트) |
| (22) 출원일자 | 2012년11월15일 | (74) 대리인 최관락, 송인호, 민영준 |
| 심사청구일자 | 없음 | |

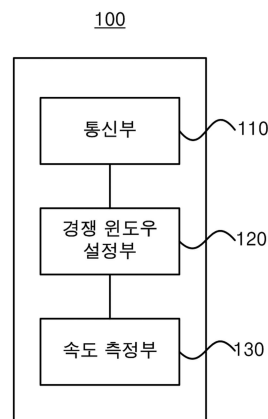
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드 및 이의 데이터 전송 제어 방법

(57) 요약

경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드 및 이의 데이터 전송 제어 방법이 개시된다. 개시된 이동 노드는 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드로서, 다수의 타임 슬롯으로 구성되는 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 경쟁 윈도우 설정부; 및 상기 경쟁 윈도우를 구성하는 다수의 타임 슬롯 중 어느 하나의 타임 슬롯을 이용하여 데이터를 전송하는 통신부를 포함하되, 상기 경쟁 윈도우 설정부는 상기 이동 노드의 속도와 비례하도록 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|--------|-------------------------|
| 과제고유번호 | 1415123215 |
| 부처명 | 지식경제부 |
| 연구사업명 | 대학 IT 연구센터 육성지원사업(ITRC) |
| 연구과제명 | 차세대 RFID/USN 기술 연구 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 연세대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2012.01.01 ~ 2012.12.31 |

특허청구의 범위

청구항 1

경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드에 있어서,

다수의 타임 슬롯으로 구성되는 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 경쟁 윈도우 설정부; 및

상기 경쟁 윈도우를 구성하는 다수의 타임 슬롯 중 어느 하나의 타임 슬롯을 이용하여 데이터를 전송하는 통신부를 포함하되,

상기 경쟁 윈도우 설정부는 상기 이동 노드의 속도와 비례하도록 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 것을 특징으로 하는 이동 노드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이동 노드의 속도를 측정하는 속도 측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 노드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 경쟁 윈도우 설정부는 상기 이동 노드의 최대 속도 및 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기를 더 이용하여 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 것을 특징으로 하는 이동 노드.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 경쟁 윈도우 설정부는 아래의 수학적식에 따라 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 것을 특징으로 하는 이동 노드.

$$CW_T = \left[CW_{\max} \times \left(\frac{V_T}{V_{\max}} \right) \right]$$

여기서, CW_T 는 상기 설정된 경쟁 윈도우의 크기, CW_{\max} 는 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기, V_T 는 상기 측정된 이동 노드의 속도, V_{\max} 는 상기 이동 노드의 최대 속도를 각각 의미함

청구항 5

경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법에 있어서,

상기 이동 노드의 속도와 비례하도록 다수의 타임 슬롯으로 구성되는 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 단계;

상기 경쟁 윈도우를 구성하는 다수의 타임 슬롯 중 어느 하나의 타임 슬롯을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 어느 하나의 타임 슬롯을 이용하여 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 단계는 상기 이동 노드의 최대 속도 및 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기를 더 이용하여 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 것을 특징으로 하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 경쟁 기반의 데이터 통신의 수행 시 전송되는 무선신호의 전송 성공 확률을 높일 수 있는 이동 노드 및 이의 데이터 전송 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 경쟁기반의 통신 장치에서 충돌을 줄이기 위하여 CSMA(Carrier Sensing Media Access) 방식이 일반적으로 사용되고 있다. 하지만 CSMA를 사용하더라도 서로 다른 둘 이상의 통신 장치가 동시에 전송을 시도할 경우 충돌이 발생하게 된다. 이 충돌에 대응하는 대표적인 방식으로 CD(Collision Detection)와 CA(Collision Avoidance)이 있다.

[0003] CSMA/CD 방식에서는 충돌이 발생하면 충돌 발생을 감지하여 데이터 전송을 중지하고 랜덤 백오프(Random Back-off)를 사용하여 다음 시도에서는 충돌 확률을 낮춘다. 그리고, CSMA/CA 방식에서는 데이터 전송하기 전에 선제적으로 랜덤 백오프(Random Back-off)를 하여 충돌확률을 낮춘다.

[0004] 한편, M2M(Machine to Machine) 통신 즉, 사물간 통신에 대한 관심이 증대됨에 따라 이동성을 가지는 많은 전자 기기들에 M2M 통신을 위한 통신 모듈을 장착되고 있으며, 이러한 통신 모듈은 대부분 공용 주파수를 사용하게 된다. 공용 주파수는 인접한 전자기기들이 공유하여 사용하는 것이므로, 데이터 전송의 충돌을 방지하기 위해 신호의 전송세기가 제한될 수 있으며, 이로 인해 신호의 전송거리 역시 짧아질 수 있다.

[0005] 이에 따라, 다수의 이동성을 가지는 전자기기(이동 노드)로 구성되는 무선 멀티홉 네트워크 환경에서는 멀티 홉 전송 방식에 따라 짧은 거리로 신호를 송수신하는 기술의 필요성이 대두될 것이며, 이러한 상황에 최적화된 이동성을 고려한 경쟁 기반 MAC(Contention-based MAC) 프로토콜의 필요성이 증대될 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서는 경쟁 기반의 데이터 통신의 수행 시 전송되는 무선신호의 전송 성공 확률을 높일 수 있는 이동 노드 및 이의 데이터 전송 제어 방법을 제안하고자 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드에 있어서, 다수의 타임 슬롯으로 구성되는 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 경쟁 윈도우 설정부; 및 상기 경쟁 윈도우를 구성하는 다수의 타임 슬롯 중 어느 하나의 타임 슬롯을 이용하여 데이터를 전송하는 통신부를 포함하되, 상기 경쟁 윈도우 설정부는 상기 이동 노드의 속도와 비례하도록 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정하는 것을 특징으로 하는 이동 노드가 제공된다.

[0009] 상기 이동 노드는 상기 이동 노드의 속도를 측정하는 속도 측정부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 경쟁 윈도우 설정부는 상기 이동 노드의 최대 속도 및 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기를 더 이용하여 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정할 수 있다.

[0011] 상기 경쟁 윈도우 설정부는 아래의 수학적식에 따라 상기 경쟁 윈도우의 크기를 설정할 수 있다.

$$CW_T = \left[CW_{\max} \times \left(\frac{V_T}{V_{\max}} \right) \right]$$

[0012] 여기서, CW_T 는 상기 설정된 경쟁 윈도우의 크기, CW_{\max} 는 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기, V_T 는 상기 측정된 이동 노드의 속도, V_{\max} 는 상기 이동 노드의 최대 속도를 각각 의미함

[0014] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법에 있어서, 상기 이동 노드의 속도와 비례하도록 다수의 타임 슬롯으로 구성되는 경쟁 윈도우의 크기를 설정

하는 단계; 상기 경쟁 윈도우를 구성하는 다수의 타임 슬롯 중 어느 하나의 타임 슬롯을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 어느 하나의 타임 슬롯을 이용하여 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 이동 노드는 경쟁 기반의 데이터 통신의 수행 시 전송되는 무선신호의 전송 성공 확률을 높일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 노드의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
 도 2는 경쟁 기반 데이터 통신의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 경쟁 기반 데이터 통신에서 이용되는 RTS 메시지, CTS 메시지 및 확인 메시지의 프레임 구조의 일례를 도시한 도면이다.
 도 4는 경쟁 윈도우의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라서 이동 노드의 속도를 고려한 경쟁 윈도우의 크기 설정의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0018] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 노드의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 노드는 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드로서, 도 1을 참조하면 이동 노드(100)는 통신부(110), 경쟁 윈도우 설정부(120) 및 속도 측정부(130)를 포함한다. 이하, 각 구성 요소 별로 그 기능을 상세하게 설명한다.

[0021] 통신부(110)는 경쟁 기반 데이터 통신의 수행에 이용되는 다양한 형태의 무선신호를 다른 이동 노드와 교환한다.

[0022] 일례로서, 경쟁 기반 데이터 통신의 수행 시 이용되는 무선신호는 도 2에 도시된 바와 같이 데이터 패킷 신호, 경쟁 기반 환경에서 데이터 패킷 신호의 전송을 승인받기 위한 RTS(Request To Send) 메시지, RTS 메시지에 대응하여 데이터 신호 패킷의 전송을 승인하기 위한 CTS(Clear To Send) 메시지 및 데이터 패킷 신호를 수신한 경우 전송되는 확인(ACK) 메시지 등이 있다(IEEE 802.11에 따른 채널 액세스 방법 참조).

[0023] 그리고, RTS 메시지, CTS 메시지 및 확인 메시지의 프레임 구조는 도 3에 도시된 것과 같을 수 있다. 여기서, "Duration"은 데이터 패킷 신호의 전송 시 소요되는 시간, RA(Receiver Address)는 해당 무선신호의 수신단의 주소, TA(Transmitter Address)는 해당 무선신호의 전송단의 주소를 의미한다.

[0024] 경쟁 기반의 데이터 통신에서의 무선신호의 전송은 도 4에 도시된 바와 같은 타임 슬롯 단위(410)로 수행되고, 경쟁 윈도우(Contention Window)(420)는 다수의 타임슬롯(410)을 포함하도록 구성되며, 이동 노드(100)는 경쟁 윈도우(420) 내에 포함된 다수의 타임슬롯(410) 중 어느 하나의 타임슬롯을 이용하여 통신부(110)를 통해 무선신호를 전송한다. 따라서, 경쟁 윈도우의 크기는 타임슬롯의 개수에 의해 정의된다.

[0025] 경쟁 윈도우 설정부(120)는 상기한 경쟁 윈도우의 크기(즉, 경쟁 윈도우 내에 포함된 타임슬롯의 개수)를 설정

한다.

- [0026] 한편, 이동 노드(100)의 이동 속도가 빨라질수록 해당 이동 노드(100)는 자신과 경쟁 관계에 있는 다른 이동 노드와 근접할 확률이 높아지게 된다. 이 경우, 이동 노드(100)의 경쟁 윈도우와 다른 이동 노드의 경쟁 윈도우가 오버랩되어 양 이동 노드가 동시에 무선신호를 전송함에 의해 무선신호 간의 충돌(즉, 무선신호 전송의 실패)이 발생할 가능성이 높아지게 된다. 따라서, 이동성이 고려된 무선 멀티홉 네트워크 환경에서는 이동 노드(100)에 대한 경쟁 윈도우의 설정 시 이동 노드(100)의 속도가 고려되어야 한다.
- [0027] 따라서, 본 발명에 따르면, 경쟁 윈도우 설정부(120)는 이동 노드(100)의 속도(이동 속도)와 비례하도록 경쟁 윈도우의 크기를 설정하여 상기와 같은 무선신호의 전송 실패가 발생할 확률을 최소화한다. 여기서, 이동 노드(100)의 속도는 속도 측정부(130)에 의해 측정될 수 있으며, 속도 측정부(130)는 속도 측정을 위한 다양한 모듈(일례로, GPS 모듈 등)을 구비할 수 있다.
- [0028] 보다 상세하게, 도 5를 참조하면, 이동 노드(100)의 속도를 고려하지 않고 경쟁 윈도우의 크기가 설정되는 경우(도 5의 (a))와 비교할 때, 이동 노드(100)의 속도와 비례하도록 경쟁 윈도우의 크기가 설정되는 경우(도 5의 (b)) 도면부호 510으로 표시된 것과 같은 여분의 타임슬롯들이 경쟁 윈도우 내에 포함되며, 여분의 타임슬롯들 중 어느 하나가 무선신호를 전송하기 위한 상기 어느 하나의 타임슬롯으로 선택될 가능성이 발생한다.
- [0029] 그런데, 일반적으로 이동 노드(100)의 속도는 계속해서 빠르지 않으며, 경쟁 윈도우의 크기가 도 5의 (b)와 같이 설정되고, 여분의 타임슬롯들 중 어느 하나가 상기 어느 하나의 타임슬롯으로 선택된 후 이동 노드(100)의 속도는 감소될 수 있다. 이러한 경우, 여분의 타임슬롯들 중 어느 하나를 이용하여 무선신호를 전송하게 된다면, 다른 이동 노드와의 경쟁 관계에서 무선신호의 전송이 실패할 확률이 감소되게 된다(타임슬롯의 선택 단계에서는 이동 노드(100)의 속도가 빨랐으나, 무선신호의 전송 단계에서는 이동 노드(100)의 속도가 감소되었기 때문임).
- [0030] 정리하면, 이동성이 고려된 무선 멀티홉 네트워크에서, 이동 노드(100)에서 전송되는 무선신호의 전송 실패 확률을 감소시키기 위해, 이동 노드(100)는 자신의 속도와 비례하도록 경쟁 윈도우의 크기(즉, 경쟁 윈도우에 포함되는 타임슬롯의 개수)를 조정할 수 있다.
- [0031] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 경쟁 윈도우 설정부(120)는 이동 노드의 최대 속도 및 경쟁 윈도우의 최대 크기를 더 이용하여 경쟁 윈도우의 크기를 설정할 수 있으며, 이는 아래의 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 1

$$CW_T = \left[CW_{\max} \times \left(\frac{V_T}{V_{\max}} \right) \right]$$

- [0032]
- [0033] 여기서, CW_T 는 설정된 경쟁 윈도우의 크기, CW_{\max} 는 설정 가능한 경쟁 윈도우의 최대 크기, V_T 는 측정된 이동 노드(100)의 속도, V_{\max} 는 이동 노드(100)의 최대 속도를 각각 의미한다.
- [0034] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다. 이하, 각 단계 별로 수행되는 과정을 설명한다.
- [0035] 먼저, 단계(S610)에서는 이동 노드의 속도와 비례하도록 다수의 타임 슬롯으로 구성되는 경쟁 윈도우의 크기를 설정한다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 단계(S610)에서는 이동 노드의 최대 속도 및 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기를 더 이용하여 경쟁 윈도우의 크기를 설정할 수 있으며, 이는 상기한 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.
- [0037] 다음으로, 단계(S620)에서는 경쟁 윈도우를 구성하는 다수의 타임 슬롯 중 어느 하나의 타임 슬롯을 선택하고, 단계(S630)에서는 선택된 어느 하나의 타임 슬롯을 이용하여 데이터를 전송한다.

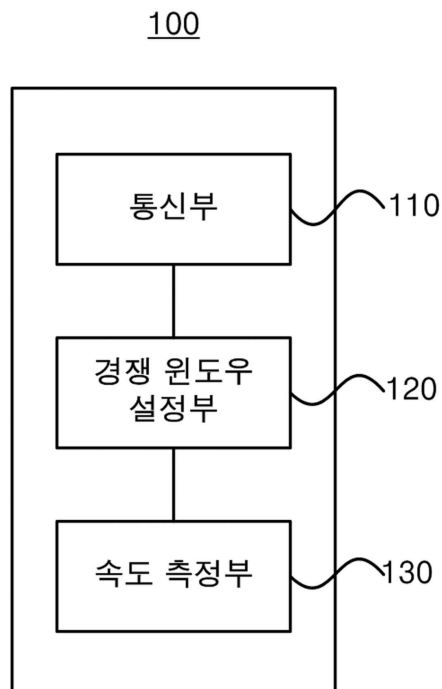
[0038] 지금까지 본 발명에 따른 경쟁 기반의 데이터 통신을 수행하는 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법의 실시예에 대하여 설명하였으며, 이에는 앞서 도 1에서 설명한 이동 노드(100)에 관한 구성이 그대로 적용될 수 있다. 따라서, 이동 노드의 데이터 전송 제어 방법에 대한 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0039] 또한, 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

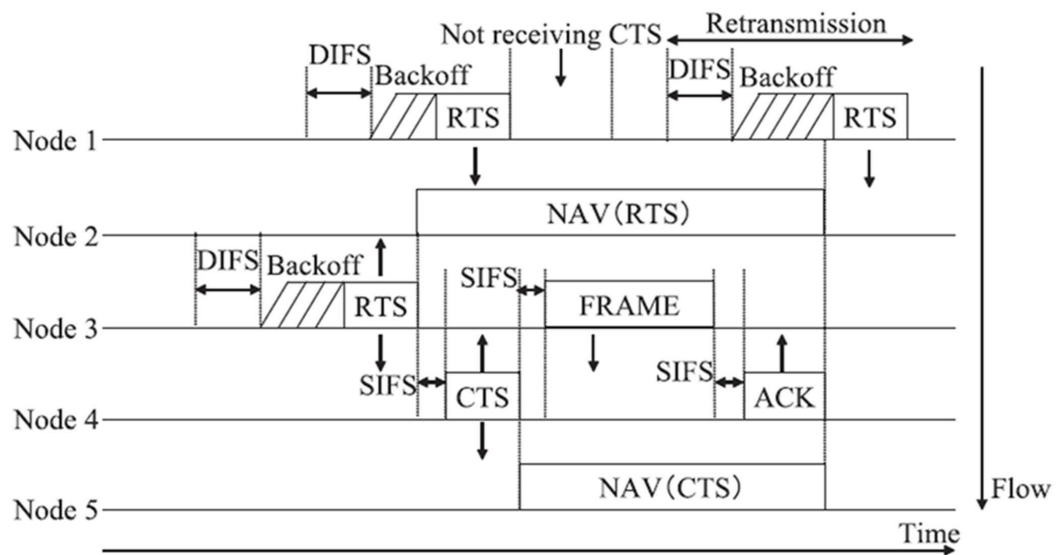
[0040] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

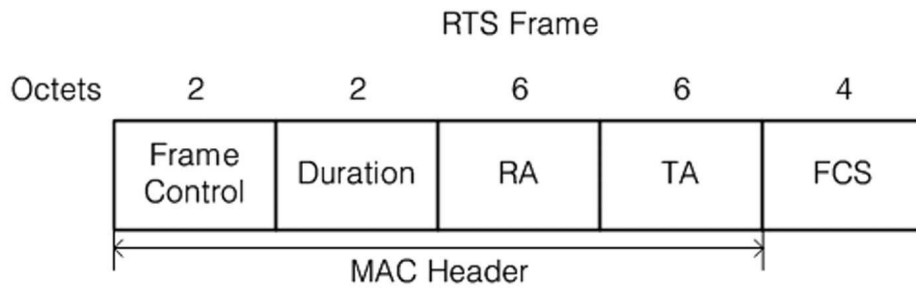
도면1



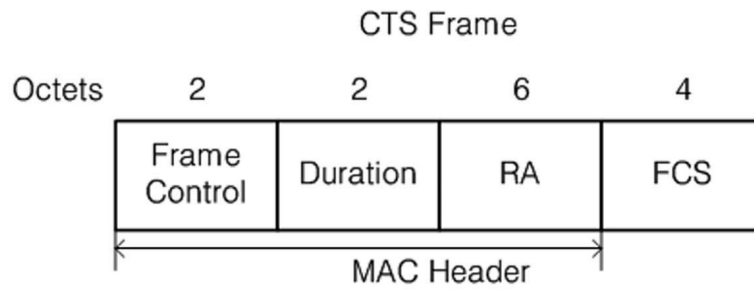
도면2



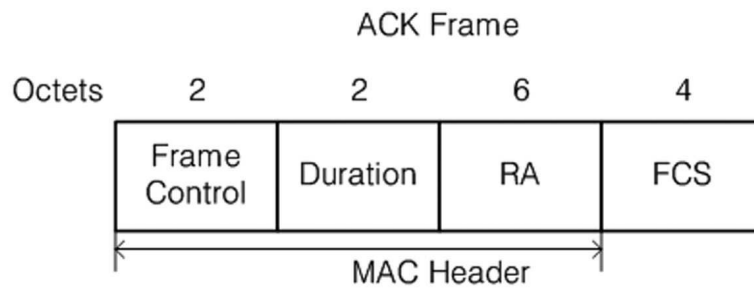
도면3



(a)

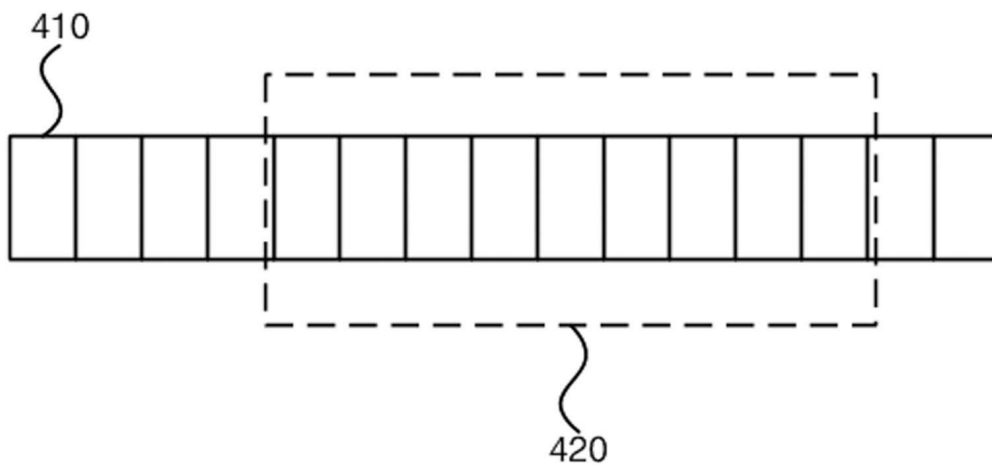


(b)

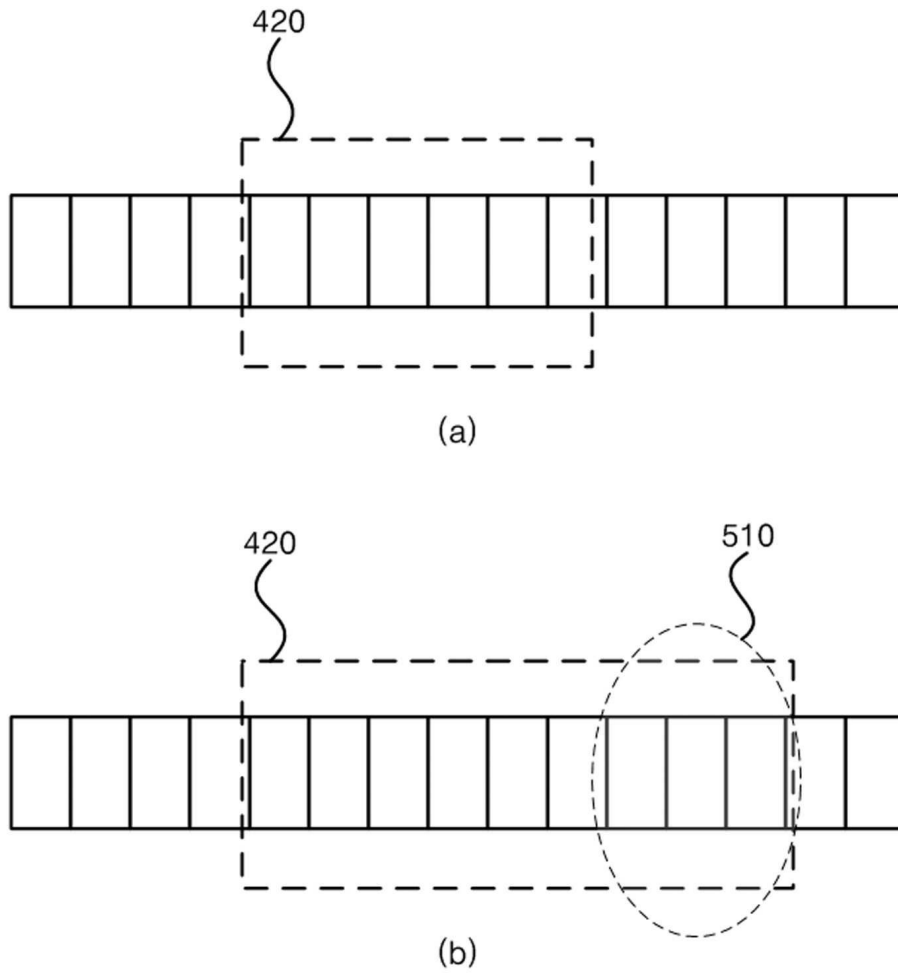


(c)

도면4



도면5



도면6

