



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월21일
(11) 등록번호 10-2136147
(24) 등록일자 2020년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04W 52/28 (2009.01)
H04W 74/08 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04W 52/0219 (2013.01)
H04W 52/0225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0096384
(22) 출원일자 2019년08월07일
심사청구일자 2019년08월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR100810661 B1*
KR1020140133683 A
KR1020170036455 A
KR1020110130273 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
김의직
강원도 춘천시 지석로 29, 516동 1303호 (석사동, 휴먼타운아파트)
권정혁
강원도 춘천시 스무숲1길 32-9, 202호
(74) 대리인
김남혁

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 진상범

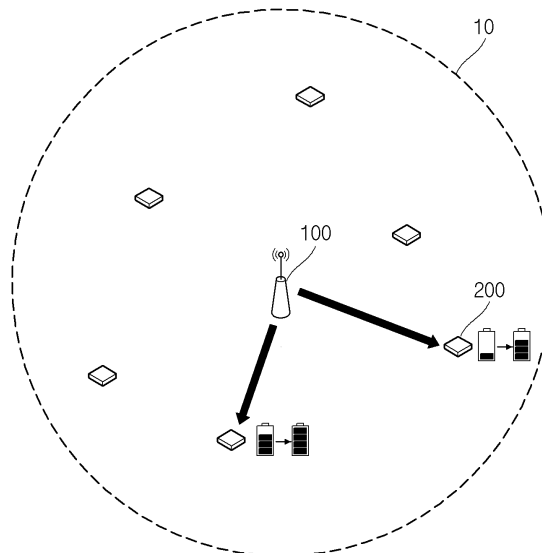
(54) 발명의 명칭 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템, 액세스 포인트 장치, 방법 및 프로그램

(57) 요약

본 발명에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템은 비콘 구간(Beacon Period; BP), 경쟁 접근 구간(Contention Access Period; CAP) 및 채널 시간 접근 구간(Channel Time Access Period; CTAP)을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템, 액세스 포인트 장치, 방법 및 프로그램

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



터의 송수신을 수행하는 송수신 시스템으로써, 전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 송신하는 복수의 센서 장치; 및 상기 CTAP에 포함된 전력 채널 시간 접근 구간(Power Channel Time Access Period; PCTAP)에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하고, 상기 CTAP에 포함된 데이터 시간 접근 구간(Data Channel Time Access Period; DCTAP)에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 액세스 포인트 장치;를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04W 52/0261 (2013.01)

H04W 52/281 (2013.01)

H04W 74/08 (2019.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2017R1D1A1B03031055

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공학개인지초연구지원사업(기본연구)

연구과제명 산업환경 안전을 위한 사물인터넷 빅데이터 통합 프레임워크 개발

기 여 율 1/2

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2019R1I1A1A01059787

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 학문균형발전지원사업(창의도전연구)

연구과제명 전원 무구속 사물인터넷을 위한 저전력 고효율 무선 정보 및 전력 동시전송 프레임워크 개

발

기 여 율 1/2

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2019.06.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

비콘 구간(Beacon Period; BP), 알림 경쟁 접근 구간(Notification Contention Access Period; NCAP)을 포함하는 경쟁 접근 구간(Contention Access Period; CAP) 및 채널 시간 접근 구간(Channel Time Access Period; CTAP)을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 송수신 시스템에 있어서,

전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 송신하는 복수의 센서 장치; 및

상기 CTAP에 포함된 전력 채널 시간 접근 구간(Power Channel Time Access Period; PCTAP)에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하고,

상기 CTAP에 포함된 데이터 시간 접근 구간(Data Channel Time Access Period; DCTAP)에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 액세스 포인트 장치;를 포함하고,

상기 액세스 포인트 장치는

상기 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, 상기 슈퍼프레임의 시작 시점부터 현재 시점까지 경과된 시간의 제1 시간 길이, 이전에 할당된 상기 NCAP의 제2 시간 길이, 이전에 할당된 상기 CTAP의 제3 시간 길이 및 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 대응되는 CTAP 할당에 필요한 시간의 제4 시간 길이의 시간 길이 합과 상기 슈퍼프레임의 제5 시간 길이 간의 장단을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 상기 NCAP의 시작 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 센서 장치는

잔여 전력이 미리 설정된 임계 전력 미만이면 상기 전력 송신 요청을 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 포함시켜 상기 액세스 포인트 장치로 송신하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 액세스 포인트 장치는

센서 장치로부터 수신된 상기 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 선순위로 결정하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 액세스 포인트 장치는

센서 장치로부터 수신된 상기 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 선순위로 결정하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템.

청구항 5

BP, NCAP를 포함하는 CAP 및 CTAP을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 액세스 포인트 장치에 있어서,

전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 복수의 센서 장치로부터 수신하면, 상기 CTAP에 포함된 PCTAP에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하고,

상기 CTAP에 포함된 DCTAP에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는

상기 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, 상기 슈퍼프레임의 시작 시점부터 현재 시점까지 경과된 시간의 제1 시간 길이, 이전에 할당된 상기 NCAP의 제2 시간 길이, 이전에 할당된 상기 CTAP의 제3 시간 길이 및 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 대응되는 CTAP 할당에 필요한 시간의 제4 시간 길이의 시간 길이 합과 상기 슈퍼프레임의 제5 시간 길이 간의 장단을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 상기 NCAP의 시작 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 액세스 포인트 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 프로세서는

센서 장치로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 선순위로 결정하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 액세스 포인트 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 프로세서는

센서 장치로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 선순위로 결정하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 액세스 포인트 장치.

청구항 8

BP, NCAP를 포함하는 CAP 및 CTAP을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법에 있어서,

복수의 센서 장치가 전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 송신하는 단계;

액세스 포인트 장치가 상기 CTAP에 포함된 PCTAP에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 단계; 및

상기 액세스 포인트 장치가 상기 CTAP에 포함된 DCTAP에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 단계;를 포함하고,

상기 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, 상기 액세스 포인트 장치가 상기 슈퍼프레임의 시작 시점부터 현재 시점까지 경과된 시간의 제1 시간 길이, 이전에 할당된 상기 NCAP의 제2 시간 길이, 이전에 할당된 상기 CTAP의 제3 시간 길이 및 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 대응되는 CTAP 할당에 필요한 시간의 제4 시간 길이의 시간 길이 합과 상기 슈퍼프레임의 제5 시간 길이 간의 장단을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 상기 NCAP의 시작 시간을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법.

청구항 9

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제8항의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명**기술 분야**

- [0001] 본 발명은 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템, 액세스 포인트 장치, 방법 및 프로그램에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 비콘 구간, 경쟁 접근 구간 및 채널 시간 접근 구간을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 센서 장치의 잔여 전력을 고려하여 전력 및 데이터를 송수신하는 시스템, 액세스 포인트 장치, 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근 정보 통신 기술의 발달로 IoT(Internet of Things) 기술이 스마트 홈, 스마트 헬스케어, 공장 자동화와 같은 다양한 분야에 적용되고 있다. 이러한 IoT 기술은 액세스 포인트 장치에 무선으로 연결되는 다수의 센서 장치들로 구성된다. 다수의 센서 장치들은 주변 환경의 변화를 감지하고 감지된 센싱 데이터를 액세스 포인트 장치로 송신한다.
- [0004] 이때, 센서 장치는 일반적으로 제한된 전원 소스를 구비하고 있어, 배터리 교체와 장치 수명의 단축으로 인해 높은 유지 보수 비용을 초래한다. 이 문제를 해결하기 위해, 무선 주파수 기반의 무선 정보 및 전력 동시 전송(Simultaneous Wireless Information and Power Transfer; SWIPT) 기술이 최근 각광 받고 있다.
- [0005] SWIPT 기술에서 다수의 센서 장치들의 무선 채널에 대한 접속을 안정적으로 유지하여 원활한 전력 및 데이터 송수신을 지원하기 위해서는, 효율적인 매체 접속 제어(Medium Access Control: MAC)의 적용이 필수적이다.
- [0006] 원활한 SWIPT 동작을 위해, 비콘 구간(Beacon Period; BP), 경쟁 접근 구간(Contention Access Period; CAP) 및 채널 시간 접근 구간(Channel Time Access Period; CTAP)을 포함하는 복합 구조 슈퍼프레임이 적용될 수 있다. 이를 통해, 액세스 포인트 장치는 슈퍼프레임의 CTAP에서 다수의 센서 장치로 전력을 송신하거나 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0007] 하지만, 종래의 SWIPT 기술은 전력 및 데이터를 송수신하는데 있어서 센서 장치들의 잔여 전력을 고려하지

않고, 데이터 송수신을 우선하여 수행함으로써, 액세스 포인트 장치로 데이터를 송신하기 위해 대기하는 동안 전력을 수신 받지 못해 방전되는 센서 장치가 빈번하게 발생하는 문제점이 있다.

- [0008] 이에 따라, 액세스 포인트 장치와 다수의 센서 장치들 간에 전력 및 데이터를 송수신하는데 있어서, 센서 장치의 잔여 전력을 고려하여 일부 센서 장치에 전력 및 데이터를 우선 송수신하는 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 비콘 구간, 정규 경쟁 접근 구간과 알림 경쟁 접근 구간을 포함하는 경쟁 접근 구간 및 전력 채널 시간 접근 구간과 데이터 채널 시간 접근 구간을 포함하는 채널 시간 접근 구간을 포함하는 슈퍼프레임을 설정하는데 있어서, 전력 채널 시간 접근 구간의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위와 데이터 채널 시간 접근 구간의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 센서 장치의 잔여 전력에 기초하여 결정하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템을 제공할 수 있다.

- [0011] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템은 비콘 구간(Beacon Period; BP), 경쟁 접근 구간(Contention Access Period; CAP) 및 채널 시간 접근 구간(Channel Time Access Period; CTAP)을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 송수신 시스템으로써, 전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 송신하는 복수의 센서 장치; 및 상기 CTAP에 포함된 전력 채널 시간 접근 구간(Power Channel Time Access Period; PCTAP)에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하고, 상기 CTAP에 포함된 데이터 시간 접근 구간(Data Channel Time Access Period; DCTAP)에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 액세스 포인트 장치;를 포함한다.

- [0014] 바람직하게, 상기 복수의 센서 장치는 잔여 전력이 미리 설정된 임계 전력 미만이면 상기 전력 송신 요청을 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 포함시켜 상기 액세스 포인트 장치로 송신할 수 있다.

- [0015] 바람직하게, 상기 액세스 포인트 장치는 센서 장치로부터 수신된 상기 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 선순위로 결정할 수 있다.

- [0016] 바람직하게, 상기 액세스 포인트 장치는 센서 장치로부터 수신된 상기 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 선순위로 결정할 수 있다.

- [0017] 본 발명에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 액세스 포인트 장치는 BP, CAP 및 CTAP을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 액세스 포인트 장치로써, 전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 복수의 센서 장치로부터 수신하면, 상기 CTAP에 포함된 PCTAP에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하고, 상기 CTAP에 포함된 DCTAP에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 프로세서;를 포함한다.

- [0018] 바람직하게, 상기 프로세서는 센서 장치로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 선순위로 결정할 수 있다.

- [0019] 바람직하게, 상기 프로세서는 센서 장치로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 선순위로 결정할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법은 BP, CAP 및 CTAP을 포함하는 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터의 송수신을 수행하는 방법으로써, 복수의 센서 장치가 전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 송신하는 단계; 액세스 포인트 장치가 상기 CTAP에 포함된 PCTAP에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 단계; 및 상기 액세스 포인트 장치가 상기 CTAP에 포함된 DCTAP에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 상기 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정하는 단계;를 포함한다.

[0021] 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램은 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따르면, 전력 채널 시간 접근 구간 내에 포함된 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 센서 장치의 잔여 전력 정보에 기초하여 결정하고, 데이터 채널 시간 접근 구간 내에 포함된 데이터 슬롯의 데이터 송수신 순위를 센서 장치의 잔여 데이터 정보에 기초하여 결정함으로써, 센서 장치의 방전에 대비하여 데이터와 전력을 송수신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템의 전력 및 데이터를 송수신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템이 이용하는 복합 구조 슈퍼프레임의 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법의 전력 및 데이터를 송수신하는 과정을 설명하기 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템이 NCAP의 시작 시간을 설정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0027] 본 문서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다", 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.

[0028] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 또는/및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는(3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.

[0029] 본 문서에서 사용된 "제1", "제2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제1 사용자 기기와 제2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.

- [0030] 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있다거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.
- [0031] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)", "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)", "~하도록 설계된(designed to)", "~하도록 변경된(adapted to)", "~하도록 만들어진(made to)", 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성(또는 설정)된"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)"것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성(또는 설정)된 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0032] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 컨텍스트 상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 문서에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 문서에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 컨텍스트 상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 문서의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템(10, 이하 '송수신 시스템'이라 함)의 구성을 도시한 도면이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 송수신 시스템(10)은 액세스 포인트 장치(100) 및 복수의 센서 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0035] 송수신 시스템(10)은 중앙의 액세스 포인트 장치(100)에 모든 복수의 센서 장치(200)가 접속된 스타형 토폴로지 구조일 수 있다.
- [0036] 액세스 포인트 장치(100)는 복수의 센서 장치(200)로부터 수신된 전력 송신 요청 및 데이터 수신 요청 각각에 기초하여 전력 송신 및 데이터 수신을 위한 자원을 할당한다.
- [0037] 이때, 액세스 포인트 장치(100)는 복수의 센서 장치(200)로 전력을 송신하고, 복수의 센서 장치(200)로부터 데이터를 수신하거나 복수의 센서 장치(200)로 데이터를 송신할 수 있다.
- [0038] 한편, 액세스 포인트 장치(100)는 복수의 센서 장치(200)와 반이중 모드로 작동할 수 있다. 즉, 액세스 포인트 장치(100)와 복수의 센서 장치(200) 간에는 업 링크와 다운 링크가 동시에 수행되지 않을 수 있다.
- [0039] 일 실시 예에서, 액세스 포인트 장치(100)는 하이브리드 액세스 포인트일 수 있으며, 복수의 센서 장치(200)는 주변 환경을 센싱한 센싱 데이터를 액세스 포인트 장치(100)로 송신하는 센서일 수 있다.
- [0040] 한편, 송수신 시스템(10)은 전력 및 데이터를 송수신하기 위해 시간 분할 방식을 사용하는 시간분할 SWIPT(이하, TS SWIPT) 방식을 이용할 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송수신 시스템(10)의 전력 및 데이터를 송수신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 2를 더 참조하면, 일 실시 예에 따른 송수신 시스템(10)은 슈퍼프레임은 비콘 구간(Beacon Period; BP), 경쟁 접근 구간(Contention Access Period; CAP) 및 채널 시간 접근 구간(Channel Time Access Period; CTAP)을 포함하는 슈퍼프레임을 이용하여 전력 및 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0043] 여기서, CAP은 정규 경쟁 접근 구간(Regular Contention Access Period; RCAP) 및 알림 경쟁 접근 구간(Notification Contention Access Period; NCAP)을 포함할 수 있다.
- [0044] 또한, CTPA은 전력 채널 시간 접근 구간(Power Channel Time Access Period; PCTAP) 및 데이터 채널 시간 접근

구간(Data Channel Time Access Period; DCTAP)을 포함할 수 있다.

- [0045] PCTAP은 전력이 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 복수의 전력 슬롯을 포함할 수 있고, DCTAP은 데이터가 복수의 센서 장치(200)에서 액세스 포인트 장치(100)로 송신되는 복수의 데이터 슬롯을 포함할 수 있다.
- [0046] 복수의 센서 장치(200)는 CAP 동안 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 기술을 이용하여 액세스 포인트 장치(100)로 CTAP 할당 요청 메시지를 송신할 수 있다.
- [0047] 구체적으로, 복수의 센서 장치(200)는 CAP에 포함된 RCAP 동안 액세스 포인트 장치(100)로 CTAP 할당 요청 메시지를 송신하고, 액세스 포인트 장치(100)는 CTAP 할당 요청 메시지가 수신된 시점으로부터 제1 대기 시간이 경과되면 CTAP 할당 요청 메시지를 송신한 센서 장치(200)로 수신 확인 메시지를 송신할 수 있다.
- [0048] 여기서, 제1 대기 시간은 Short Interframe Space(SIFS)일 수 있다.
- [0049] 복수의 센서 장치(200)는 잔여 전력이 미리 설정된 임계 전력 미만이면 전력 송신 요청을 CTAP 할당 요청 메시지에 포함시켜 액세스 포인트 장치(100)로 송신할 수 있다.
- [0050] 이후, 액세스 포인트 장치(100)는 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 복수의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위 및 복수의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 결정할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 액세스 포인트 장치(100)는 센서 장치(200)로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치(200)에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 선순위로 결정할 수 있다.
- [0052] 즉, 액세스 포인트 장치(100)는 센서 장치(200)로부터 CTAP 할당 요청 메시지를 수신할 때마다 전력 송신 요청이 포함되어 있는지 여부를 확인하고, 전력 송신 요청이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, 현재까지 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력들을 비교하여 잔여 전력이 낮은 순으로 해당 센서 장치(200) 각각의 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 결정할 수 있다.
- [0053] 이에 따라, 액세스 포인트 장치(100)는 잔여 전력이 낮은 센서 장치(200)로 전력을 우선 송신할 수 있다.
- [0054] 또한, 액세스 포인트 장치(100)는 센서 장치(200)로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치(200)에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 선순위로 결정할 수 있다.
- [0055] 즉, 액세스 포인트 장치(100)는 센서 장치(200)로부터 CTAP 할당 요청 메시지를 수신할 때마다 데이터 수신 요청이 포함되어 있는지 여부를 확인하고, 데이터 수신 요청이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, 현재까지 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력들을 비교하여 잔여 전력이 낮은 순으로 해당 센서 장치(200) 각각의 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 결정할 수 있다.
- [0056] 이에 따라, 액세스 포인트 장치(100)는 잔여 전력이 낮은 센서 장치(200)로부터 데이터를 우선 수신할 수 있다.
- [0057] 이후, 액세스 포인트 장치(100)는 NCAP의 시작 시간이 도래되면 제2 대기 시간 이후 CTAP 할당 알림 메시지를 복수의 센서 장치(200)로 송신할 수 있다.
- [0058] 여기서, CTAP 할당 알림 메시지는 전력 슬롯의 전력 송신 순위와 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 포함할 수 있다.
- [0059] 여기서, 제2 대기 시간은 수신 준비 및 보호 시간에 사용되는 대기 시간인 Tx Offset일 수 있다.
- [0060] NCAP 이후, 액세스 포인트 장치(100)는 CTAP 동안 전력을 복수의 센서 장치(200)로 송신하고, 데이터를 복수의 센서 장치(200)로부터 수신할 수 있다.
- [0061] 구체적으로, 액세스 포인트 장치(100)는 PCTAP 동안 전력 송신 순위에 따라 전력 슬롯에 대응되는 센서 장치(200)로 전력을 송신할 수 있다. 이때, 액세스 포인트 장치(100)는 전력 슬롯의 시작 시점으로부터 제3 대기 시간이 경과되면 센서 장치(200)로 전력을 송신할 수 있다.
- [0062] 여기서, 제3 대기 시간은 수신 준비 및 보호 시간에 사용되는 대기 시간인 Tx Offset일 수 있다.
- [0063] 또한, 액세스 포인트 장치(100)는 DCTAP 동안 데이터 수신 순위에 따라 데이터 슬롯에 대응되는 센서 장치(200)로부터 데이터를 송신할 수 있다. 이때, 액세스 포인트 장치(100)는 데이터 슬롯의 시작 시점으로부터 제4 대기 시간이 경과되면 센서 장치(200)로부터 데이터를 수신할 수 있다. 여기서, 제4 대기 시간은 수신 준비 및 보호 시간에 사용되는 대기 시간인 Tx Offset일 수 있다.

- [0064] 이후, 액세스 포인트 장치(100)는 데이터가 수신된 시점으로부터 제5 대기 시간이 경과되면 센서 장치(200)로 수신 확인 메시지를 송신할 수 있다. 여기서, 제5 대기 시간은 Short Interframe Space(SIFS)일 수 있다.
- [0066] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송수신 시스템(10)이 이용하는 복합 구조 슈퍼프레임의 구성을 도시한 도면이다.
- [0067] 도 3을 더 참조하면, 슈퍼프레임은 BP, CAP 및 CTAP을 포함할 수 있다.
- [0068] BP은 비콘 프레임이 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 구간일 수 있다.
- [0069] CAP은 CTAP 할당 요청 메시지가 복수의 센서 장치(200)에서 액세스 포인트 장치(100)로 송신되고, CTAP 할당 요청 메시지의 응답으로 CTAP 할당 알림 메시지가 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 구간일 수 있다.
- [0070] 여기서, CTAP 할당 요청 메시지는 전력 송신 요청, 충전 요구 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0071] 구체적으로, CAP은 RCAP 및 NCAP을 포함할 수 있다.
- [0072] RCAP은 경쟁 방식으로 CTAP 할당을 요청하는 CTAP 할당 요청 메시지가 복수의 센서 장치(200)에서 액세스 포인트 장치(100)로 송신되고, 액세스 포인트 장치(100)에 CTAP 할당 요청 메시지가 수신된 시점으로부터 제1 대기 시간이 경과되면 수신 확인 메시지가 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 구간일 수 있다.
- [0073] NCAP은 NCAP의 시작 시간으로부터 제2 대기 시간이 경과되면 CTAP의 할당을 알리는 CTAP 할당 알림 메시지가 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 구간일 수 있다.
- [0074] 한편, CTPA은 전력 및 데이터가 액세스 포인트 장치(100)와 복수의 센서 장치(200) 간에 송수신되는 구간일 수 있다.
- [0075] 구체적으로, CTPA은 PCTAP 및 DCTAP을 포함할 수 있다.
- [0076] PCTAP은 전력이 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 복수의 전력 슬롯을 포함할 수 있다. 복수의 전력 슬롯 각각은 시작 시점으로부터 제3 대기 시간이 경과되면 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200) 중 어느 하나의 센서 장치(200)로 전력이 송신되는 구간일 수 있다.
- [0077] DCTAP은 데이터가 복수의 센서 장치(200)에서 액세스 포인트 장치(100)로 송신되는 복수의 데이터 슬롯을 포함할 수 있다. 복수의 데이터 슬롯 각각은 시작 시점으로부터 제4 대기 시간이 경과되면 복수의 센서 장치(200) 중 어느 하나의 센서 장치(200)에서 액세스 포인트 장치(100)로 데이터가 송신되는 구간일 수 있다.
- [0078] 또한, 복수의 데이터 슬롯 각각은 액세스 포인트 장치(100)에 데이터가 수신된 시점으로부터 제5 대기 시간이 경과되면 수신 확인 메시지가 액세스 포인트 장치(100)에서 복수의 센서 장치(200)로 송신되는 구간일 수 있다.
- [0079] 한편, 복수의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위 및 복수의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위는 액세스 포인트 장치(100)에 의해 결정되고, NCAP의 시작 시간은 액세스 포인트 장치(100)에 의해 설정될 수 있다.
- [0081] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법의 전력 및 데이터를 송수신하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0082] 도 4를 참조하면, S1 단계에서 복수의 센서 장치가 전력 송신 요청, 충전 전력 정보, 잔여 전력 정보, 데이터 수신 요청 및 수신 데이터 크기 정보 중 하나 이상이 포함된 CTAP 할당 요청 메시지를 송신한다.
- [0083] S2 단계에서, 액세스 포인트 장치가 CTAP에 포함된 PCTAP에 포함되며 전력이 송신되는 하나 이상의 전력 슬롯 간의 전력 송신 순위를 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정한다.
- [0084] 추가로 S2 단계에서, 액세스 포인트 장치가 센서 장치로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮을수록 해당 센서 장치에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 순위를 선순위로 결정한다.
- [0085] S3 단계에서, 액세스 포인트 장치가 CTAP에 포함된 DCTAP에 포함되며 데이터가 수신되는 하나 이상의 데이터 슬롯 간의 데이터 수신 순위를 CTAP 할당 요청 메시지에 기초하여 결정한다.
- [0086] 추가로 S3 단계에서, 액세스 포인트 장치가 센서 장치로부터 수신된 잔여 전력 정보가 나타내는 잔여 전력이 낮

을수록 해당 센서 장치에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 순위를 선순위로 결정한다.

- [0088] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송수신 시스템(10)이 NCAP의 시작 시간을 설정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] 도 5를 더 참조하면, 액세스 포인트 장치(100)는 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, 슈퍼프레임의 시작 시점부터 현재 시점까지 경과된 시간의 제1 시간 길이($T_{Current}$), 이전에 할당된 NCAP의 제2 시간 길이(L_{NCAP}), 이전에 할당된 CTAP의 제3 시간 길이(L_{CTAP}) 및 CTAP 할당 요청 메시지에 대응되는 CTAP 할당에 필요한 시간의 제4 시간 길이(L_4)의 시간 길이 합과 슈퍼프레임의 제5 시간 길이($L_{Superframe}$) 간의 장단을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 NCAP의 시작 시간(ST_{NCAP})을 설정할 수 있다.
- [0090] 여기서, 초기에 제1 시간 길이($T_{Current}$) 및 제3 시간 길이(L_{CTAP})는 "0"으로 설정되고, NCAP의 시작 시간(ST_{NCAP})은 제5 시간 길이($L_{Superframe}$)와 동일하게 설정되고, NCAP의 제2 시간 길이(L_{NCAP})는 NCAP의 제2 대기 시간의 제16 시간 길이($L_{TxOffset1}$)와 CTAP 할당 알림 메시지 송신 구간의 제17 시간 길이(L_{CTAPAN})의 합으로 설정될 수 있다.
- [0091] 우선, 액세스 포인트 장치(100)는 CTAP 할당 요청 메시지가 수신되면, CTAP 할당 요청 메시지의 수신에 따른 제1 대기 시간의 제6 시간 길이(L_{SIFS1}), CTAP 할당 요청 메시지에 대응되는 수신 확인 메시지의 송신 시간의 제7 시간 길이(L_{Ack1}), 전력 슬롯의 제8 시간 길이(L_{PSOLT}) 및 데이터 슬롯의 제9 시간 길이(L_{DSOLT})를 산출할 수 있다.
- [0092] 구체적으로, 액세스 포인트 장치(100)는 전력 슬롯의 제3 대기 시간의 제10 시간 길이($L_{TXOffset2}$)와 전력 슬롯의 전력 송신 구간의 제11 시간 길이(L_{Power})를 산출하고, 제10 시간 길이($L_{TXOffset2}$)와 제11 시간 길이(L_{Power})를 합산하여 전력 슬롯의 제8 시간 길이(L_{PSOLT})를 산출할 수 있다.
- [0093] 이때, 액세스 포인트 장치(100)는 충전 요구 전력 정보와 시간당 충전 전력 정보 각각이 나타내는 전력의 비율을 이용하여 제11 시간 길이(L_{Power})를 산출할 수 있다.
- [0094] 여기서, 충전 요구 전력 정보는 센서 장치(200)에 충전이 요구되는 전력을 나타내는 정보이고, 시간당 충전 전력 정보는 센서 장치(200)에 1초당 충전 가능한 전력을 나타내는 정보일 수 있다.
- [0095] 액세스 포인트 장치(100)는 하기의 수학적 식 1을 이용하여 제11 시간 길이(L_{Power})를 산출할 수 있다.

수학적 식 1

$$L_{Power}^i = P_i / P_{HE} = P_i (1 + |d_i|^a) / hP_{Tx}$$

$$d_i = 10^{\frac{-RSSI_i + A}{10\alpha}}$$

- [0097]
- [0099] 여기서, L_{Power}^i 는 인덱스가 i 인 센서 장치에 대응되는 전력 슬롯의 전력 송신 구간의 제11 시간 길이이고, P_i 는 인덱스가 i 인 센서 장치의 충전 요구 전력 정보가 나타내는 충전 요구 전력이고, P_{HE} 는 시간당 충전 전력 정보가 나타내는 시간당 충전 전력이고, d_i 는 액세스 포인트 장치와 인덱스가 i 인 센서 장치 간의 거리이고, a 는 경로 손실 파라미터이고, h 는 액세스 포인트 장치에서 센서 장치로의 전파 전력 이득 상수이고, P_{Tx} 는 액세스 포인트 장치의 송신 전력이고, $RSSI_i$ 는 인덱스가 i 인 센서 장치의 수신 신호 강도 표시자이고, A 는 1미터 거리에서의 수신 신호 강도이다.
- [0101] 한편, 액세스 포인트 장치(100)는 데이터 슬롯의 제4 대기 시간의 제12 시간 길이($L_{TXOffset3}$), 데이터 슬롯의 데이터 수신 구간의 제13 시간 길이(L_{Data}), 데이터 수신에 따른 제5 대기 시간의 제14 시간 길이(L_{SIFS2}), 데이터

수신에 대응되는 수신 확인 메시지의 송신 시간의 제15 시간 길이(L_{Ack2})를 산출하고, 제12 시간 길이($L_{TXoffset3}$), 제13 시간 길이(L_{Data}), 제14 시간 길이(L_{SIFS2}) 및 제15 시간 길이(L_{Ack2})를 합산하여 데이터 슬롯의 제9 시간 길이(L_{DSOLT})를 산출할 수 있다.

[0102] 이때, 액세스 포인트 장치(100)는 수신 데이터 크기 정보가 나타내는 수신 데이터 크기와 데이터 송신 속도를 이용하여 제13 시간 길이(L_{Data})를 산출할 수 있다.

[0103] 여기서, 수신 데이터 크기 정보는 센서 장치(200)에서 액세스 포인트 장치(100)로 송신되는 데이터의 크기를 나타내는 정보일 수 있다.

[0104] 액세스 포인트 장치(100)는 하기의 수학적 식 2를 이용하여 제13 시간 길이(L_{Data})를 산출할 수 있다.

수학적 식 2

$$L_{Data}^i = DS_i / \text{data rate}$$

[0106]

여기서, L_{Data}^i 는 인덱스가 i 인 센서 장치에 대응되는 데이터 슬롯의 데이터 수신 구간의 제13 시간 길이이고, DS_i 는 인덱스가 i 인 센서 장치로부터 액세스 포인트 장치가 수신하는 데이터의 크기이고, data rate는 센서 장치와 액세스 포인트 장치 간의 데이터 전송 속도일 수 있다.

[0109] 이후, 액세스 포인트 장치(100)는 제6 시간 길이(L_{SIFS1}), 제7 시간 길이(L_{Ack1}), 제8 시간 길이(L_{PSOLT}) 및 제9 시간 길이(L_{DSOLT})를 합산하여 제4 시간 길이(L_4)으로 산출할 수 있다.

[0110] 액세스 포인트 장치(100)는 제1 시간 길이($T_{Current}$), 제2 시간 길이(L_{NCAP}), 제3 시간 길이(L_{CTAP}) 및 제4 시간 길이(L_4)의 시간 길이 합과 제5 시간 길이($L_{Superframe}$) 간의 장단을 비교한 후, 시간 길이 합이 제5 시간 길이($L_{Superframe}$) 보다 짧으면, 이전에 설정된 NCAP의 시작 시간과 슈퍼프레임의 종료 시간 간의 동일 여부를 비교할 수 있다.

[0111] 액세스 포인트 장치(100)는 이전에 설정된 NCAP의 시작 시간과 슈퍼프레임의 종료 시간이 동일하면, 이전에 설정된 NCAP의 시작 시간에서 제2 시간 길이(L_{NCAP}), 제8 시간 길이(L_{PSOLT}) 및 제9 시간 길이(L_{DSOLT})를 감산하여 NCAP의 시작 시간(ST_{NCAP})을 설정할 수 있다.

[0112] 반대로, 액세스 포인트 장치(100)는 이전에 설정된 NCAP의 시작 시간과 슈퍼프레임의 종료 시간이 동일하지 않으면, 이전에 설정된 NCAP의 시작 시간에서 제8 시간 길이(L_{PSOLT}) 및 제9 시간 길이(L_{DSOLT})만을 감산하여 NCAP의 시작 시간(ST_{NCAP})을 설정할 수 있다.

[0113] 한편, 액세스 포인트 장치(100)는 제1 시간 길이($T_{Current}$), 제2 시간 길이(L_{NCAP}), 제3 시간 길이(L_{CTAP}) 및 제4 시간 길이(L_4)의 시간 길이 합과 제5 시간 길이($L_{Superframe}$) 간의 장단을 비교한 후, 시간 길이 합이 제5 시간 길이($L_{Superframe}$)와 같거나 제5 시간 길이($L_{Superframe}$) 보다 길면, 이전에 설정된 상기 NCAP의 시작 시간을 유지하여 설정할 수 있다.

[0114] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 컴퓨터 프로그램은 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 본 발명의 일 실시 예에 따른 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장될 수 있다.

[0115] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형

디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.

[0116] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시 예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 상기 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

[0117] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

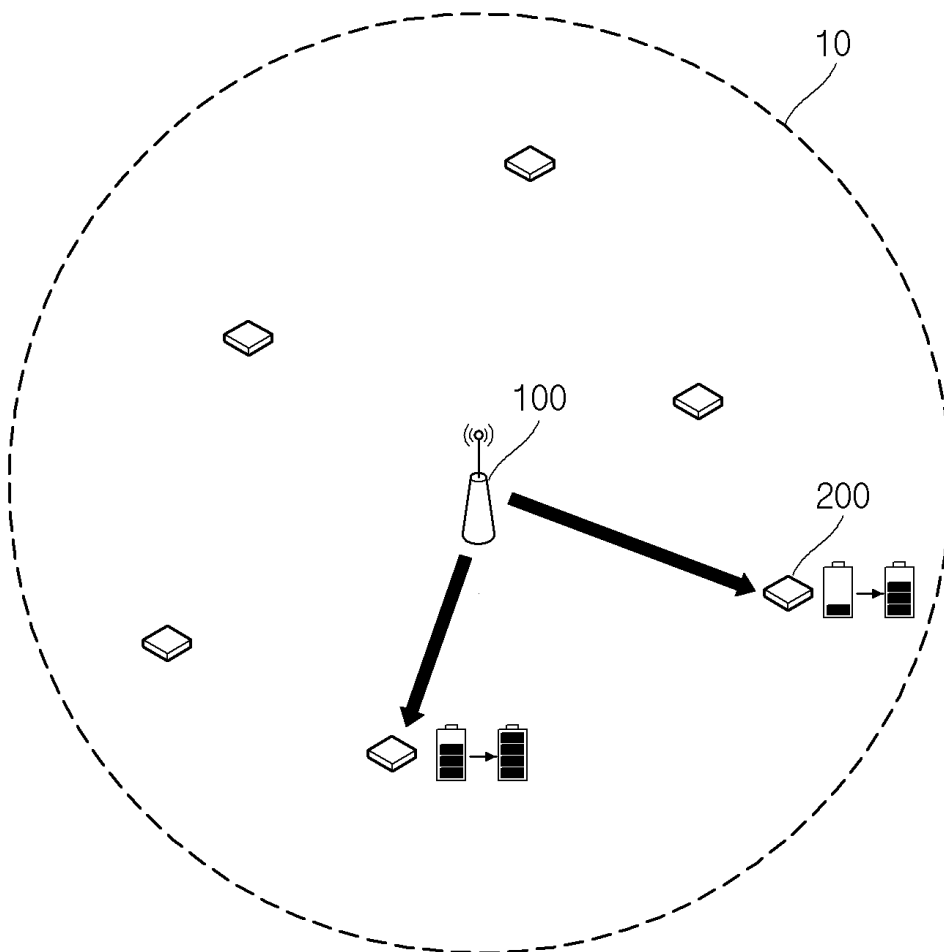
[0119] 10: 슈퍼프레임을 통해 복수의 센서 장치의 잔여 전력을 고려한 전력 및 데이터 송수신 시스템

100: 액세스 포인트 장치

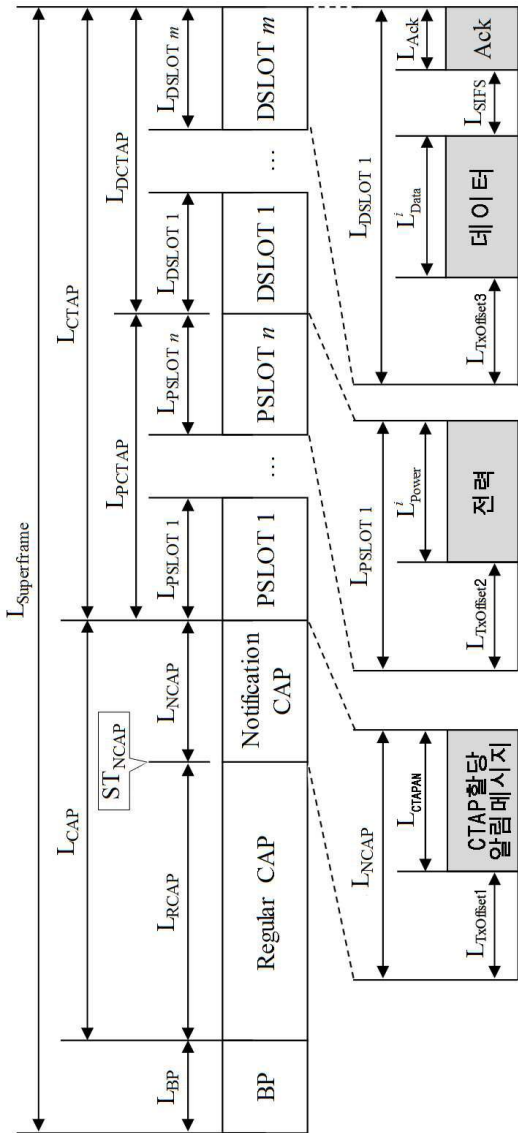
200: 복수의 센서 장치

도면

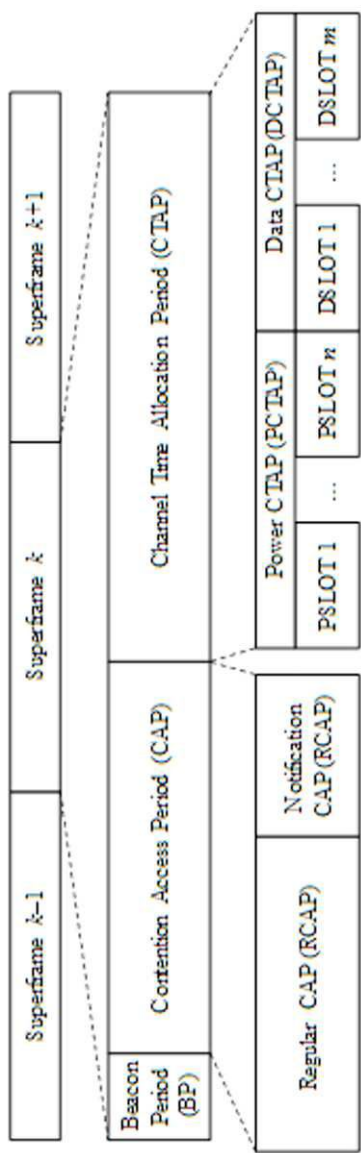
도면1



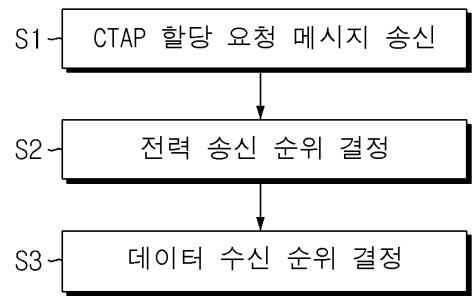
도면2



도면3



도면4



도면5

