



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월24일
 (11) 등록번호 10-1139223
 (24) 등록일자 2012년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 1/06 (2006.01) H04B 1/16 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0127265
 (22) 출원일자 2008년12월15일
 심사청구일자 2008년12월15일
 (65) 공개번호 10-2010-0068790
 (43) 공개일자 2010년06월24일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008539004 A*
 KR1020050029254 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
 기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

(73) 특허권자
 한국전자통신연구원
 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
 (72) 발명자
 오천인
 대전광역시 유성구 가정로 270 (가정동)
 강호용
 대전광역시 서구 청사로 70, 109동 1507호 (월평동, 누리아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

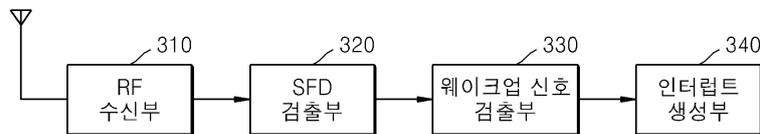
심사관 : 이선택

(54) 발명의 명칭 웨이크업 신호 통신장치 및 방법

(57) 요약

웨이크업 신호 통신장치 및 방법이 개시된다. 본 발명에 의한 웨이크업 신호수신 장치 및 방법은 기정의된 검색 주기에 따라 반복적으로 검색주기보다 짧은 검색시간 동안 RF 수신부를 동작시켜 SFD (Start of Frame Delimiter)를 검출하고, SFD가 검출된 경우에 RF 수신부를 계속적으로 동작시켜 웨이크업 신호를 검출함으로써, 웨이크업 신호 수신에 사용되는 전력 소모를 줄일 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

손교훈

서울특별시 서초구 강남대로18길 16-1, 101호 (양재동)

김내수

대전광역시 대덕구 동춘당로 178, 보람아파트 104동 1303호 (법동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2005-S-106-04

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT성장동력기술개발

연구과제명 RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노드 기술 개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2005년 03월 01일 ~ 2009년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

무선 신호를 안테나를 통해 수신하는 RF 수신부;

기정의된 검색주기에 따라 상기 검색주기보다 짧은 검색시간 동안 상기 RF 수신부를 동작시켜, 상기 검색시간을 초과하여 계속적으로 상기 RF 수신부를 동작시킬 경우에 수신될 무선 신호가 절전 상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 가리키는 SFD(Start of Frame Delimiter)를 검출하는 SFD 검출부; 및

상기 SFD가 검출된 경우에 상기 RF 수신부를 상기 검색시간을 초과하여 계속적으로 동작시켜 상기 웨이크업 신호를 검출하는 웨이크업 신호 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 검출된 웨이크업 신호를 기초로 상기 노드의 상태를 절전 상태에서 웨이크업 상태로 천이시키는 인터럽트를 생성하는 인터럽트생성부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 RF 수신부는 상기 수신되는 무선 신호를 증폭시키는 복수 개의 증폭회로들로 구성된 증폭부를 포함하고,

상기 SFD 검출부는 상기 증폭부의 증폭회로들 중 일부만을 동작시키는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 웨이크업 신호 검출부는 상기 증폭부의 증폭회로들 전부를 동작시키는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 SFD검출부는

상기 RF 수신부에 수신된 신호의 값들을 상기 검색주기를 상기 검색시간으로 나눈 비보다 큰 횟수로 샘플링하고, 상기 샘플링된 값들을 서로 OR 연산하여 나온 값을 추출하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 SFD 검출부는 상기 추출된 값이 기저장된 SFD 값과 일치하는 경우에 상기 추출된 값을 상기 웨이크업 신호의 SFD로서 검출하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 웨이크업 신호의 프레임은 상기 SFD를 포함하는 SFD 필드 및, 상기 웨이크업 신호의 동기화를 위한 동기화 패턴과 상기 웨이크업 신호가 깨울 노드를 가리키는 웨이크업 ID를 포함하는 데이터 필드로 구성되고,

상기 데이터 필드는 상기 SFD 필드로부터 기정의된 인터벌만큼 이격되어 구성되는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 웨이크업 신호 검출부는

기저장된 동기화패턴값을 기초로 상기 웨이크업 신호의 동기화패턴을 검출하는 동기화패턴검출부;

상기 웨이크업 신호의 동기화패턴이 검출된 경우에 상기 데이터 필드로부터 상기 웨이크업 ID를 검출하는 웨이크업 ID 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신장치.

청구항 9

무선 신호를 안테나를 통해 수신하는 RF 수신부를 기정의된 검색주기에 따라 상기 검색주기보다 짧은 검색시간 동안 동작시켜, 상기 검색시간을 초과하여 계속적으로 상기 RF 수신부를 동작시킬 경우에 수신될 무선 신호가 절전 상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 가리키는 SFD(Start of Frame Delimiter)를 검출하는 단계; 및

상기 SFD가 검출된 경우에 상기 RF 수신부를 상기 검색시간을 초과하여 계속적으로 동작시켜 상기 웨이크업 신호를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 검출된 웨이크업 신호를 기초로 상기 노드의 상태를 절전 상태에서 웨이크업 상태로 천이시키는 인터럽트를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 RF 수신부는 상기 수신되는 무선 신호를 증폭시키는 복수 개의 증폭회로들로 구성된 증폭부를 포함하고,

상기 SFD 검출단계는 상기 증폭부의 증폭회로들 중 일부만을 동작시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 웨이크업 신호 검출단계는 상기 증폭부의 증폭회로들 전부를 동작시키는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 SFD검출단계는

상기 RF 수신부에 수신된 신호의 값들을 상기 검색주기를 상기 검색시간으로 나눈 비보다 큰 횟수로 샘플링하는 단계; 및

상기 샘플링된 값들을 서로 OR 연산하여 나온 값을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 SFD 검출단계는 상기 추출된 값이 기저장된 SFD 값과 일치하는 경우에 상기 추출된 값을 상기 웨이크업 신호의 SFD로서 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 웨이크업 신호의 프레임은 상기 SFD를 포함하는 SFD 필드 및, 상기 웨이크업 신호의 동기화를 위한 동기화 패턴과 상기 웨이크업 신호가 깨울 노드를 가리키는 웨이크업 ID를 포함하는 데이터 필드로 구성되고,

상기 데이터 필드는 상기 SFD 필드로부터 기정의된 인터벌만큼 이격되어 구성되는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 웨이크업 신호 검출단계는

기저장된 동기화패턴값을 기초로 상기 웨이크업 신호의 동기화패턴을 검출하는 단계; 및

상기 웨이크업 신호의 동기화패턴이 검출된 경우에 상기 데이터 필드로부터 상기 웨이크업 ID를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이크업 신호 수신방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 초 저전력 센서 노드 운용을 위한 웨이크업 신호 통신장치 및 방법에 관한 것으로, 상세하게는, 일정한 주기에 따라 반복적으로 일정한 시간 동안만 RF 수신부를 동작시켜 수신되는 신호가 웨이크업 신호인지를 확인함으로써 웨이크업 신호 수신에 드는 전력 소모를 줄인 웨이크업 신호 통신장치 및 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2005-S-106-04, 과제명: RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노드 기술 개발].

배경기술

[0003] 일반적으로 무선 센서 네트워크에 속하는 센서 노드들은 전력 소모에 의해 그 수명이 결정된다. 이러한 센서 노드의 저전력 문제를 해결하기 위해 다양한 방식의 웨이크업(Wake-Up) 신호에 관한 기술들이 제안되어 왔다. 기본적으로 지금까지 제안된 웨이크업 신호에 관한 기술들은 센서노드가 절전(Sleep 모드)상태로 있고 항상 깨어 있는 RF 수신부가 웨이크업 신호를 모니터링하고 있다가, 웨이크업 신호가 감지되면 센서 노드의 주동작부를 활성화 시키는 Active 모드로 천이되는 방식을 공통적으로 취하고 있다. 이때, Active 모드로 천이된 노드는 이웃 노드에 패킷 전송을 요청하고, 데이터 수신이 끝나면 다시 Sleep 모드로 천이되며, RF 수신부도 웨이크업 신호 모니터링을 재개한다.

[0004] 이러한 종래의 웨이크업 신호 처리 기술들은 RF 수신부의 모든 부분이 항상 깨어 있기 때문에 저 전력이라는

목적에 대하여 한계를 가질 수 밖에 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 일정한 주기에 따라 반복적으로 일정한 시간 동안만 RF 수신부를 동작시켜 수신되는 신호가 웨이크업 신호인지를 확인함으로써 웨이크업 신호 수신에 드는 전력 소모를 줄인 웨이크업 신호 통신장치 및 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기의 기술적 과제를 이루기 위한, 본 발명에 의한 웨이크업 신호 수신장치는 무선 신호를 안테나를 통해 수신하는 RF 수신부; 기정의된 검색주기에 따라 반복적으로 검색주기보다 짧은 검색시간 동안 RF 수신부를 동작시켜 수신되는 무선 신호가 절전 상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 가리키는 SFD를 검출하는 SFD 검출부; 및 SFD가 검출된 경우에 RF 수신부를 계속적으로 동작시켜 웨이크업 신호를 검출하는 웨이크업 신호 검출부를 포함한다.

[0007] 상기의 기술적 과제를 이루기 위한, 본 발명에 의한 웨이크업 신호 수신방법은 무선 신호를 안테나를 통해 수신하는 RF 수신부를 기정의된 검색주기에 따라 반복적으로 검색주기보다 짧은 검색시간 동안 동작시켜 수신되는 무선 신호가 절전 상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 가리키는 SFD를 검출하는 단계; 및 SFD가 검출된 경우에 RF 수신부를 계속적으로 동작시켜 웨이크업 신호를 검출하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기의 기술적 과제를 이루기 위한, 본 발명에 의한 웨이크업 신호 전송장치는 절전상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 나타내는 SFD를 생성하는 SFD 생성부; 웨이크업 신호의 동기화를 위한 동기화 패턴과 웨이크업 신호가 깨울 노드를 가리키는 웨이크업 ID를 웨이크업 신호의 프레임 상에서 SFD로부터 기정의된 인터벌만큼 이격되도록 삽입하는 데이터삽입부; 및 웨이크업 신호의 프레임을 전송하는 웨이크업 신호 전송부를 포함한다.

[0009] 상기의 기술적 과제를 이루기 위한, 본 발명에 의한 웨이크업 신호 전송방법은 절전 상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 나타내는 SFD를 생성하는 단계; 웨이크업 신호의 동기화를 위한 동기화 패턴과 웨이크업 신호가 깨울 노드를 가리키는 웨이크업 ID를 웨이크업 신호의 프레임 상에서 SFD로부터 기정의된 인터벌만큼 이격되도록 삽입하는 단계; 및 웨이크업 신호의 프레임을 전송하는 단계를 포함한다.

효과

[0010] 본 발명에 따르면, 웨이크업 신호를 모니터링하는 RF 수신부를 일정시간 동안만 동작시키거나 RF 수신부의 특정 부분만을 일정시간 동안 동작시킴으로써, 웨이크업 신호의 수신에 소모되는 전력을 획기적으로 줄일 수 있으며, 궁극적으로 고 신뢰 초 저전력의 센서 노드들로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템을 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 상술한 목적, 특징 및 장점들은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 더욱 분명해 질 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략하거나 간략하게 설명하는 것으로 한다.

[0012] 한편 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.

[0014] 도 1은 종래의 웨이크업 신호 수신장치의 구성을 예시한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 웨이크업 신호 수신장치에서 수행되는 웨이크업 신호 수신방법의 흐름을 예시한 도면이다.

[0015] 도 1을 참조하면, 종래의 웨이크업 신호 수신장치는 RF 수신부(110), 동기포착부(120), 웨이크업ID검출부(130), 인터럽트생성부(140)을 포함한다.

[0016] RF 수신부(110)는 안테나를 통해 무선 신호를 수신한다(S210).

[0017] 일반적으로 웨이크업 신호는 OOK(On Off Keying) 변조 방식에 따라 전송되는데, 이러한 경우에, RF 수신부(11

0)는 증폭부(111), 포락선검출부(112) 및 비교부(113)을 포함한다.

- [0018] 증폭부(111)는 웨이크업 신호의 신뢰성을 높이기 위해 안테나를 통해 수신된 무선 신호를 아날로그 적으로 시키고, 포락선검출부(112)는 수신된 무선 신호의 포락선(envelop)을 검출하여 무선 신호의 크기를 아날로그적으로 검출한다.
- [0019] 비교부(113)는 수신된 무선 신호의 디지털 값 즉 1 또는 0을 결정하여 출력한다. 즉, 포락선검출부(112)를 통과한 값이 기정의된 기준값보다 크면 1로, 기정의된 기준값보다 작거나 같으면 0으로 결정한다.
- [0020] 동기포착부(120)는 RF 수신부(110)에 출력된 무선신호의 동기화 패턴을 검출한다(S220).
- [0021] 웨이크업ID검출부(130)는 무선신호의 동기화패턴이 기저장된 동기화패턴 값과 일치하는 경우에는 웨이크업 신호의 프레임 상에서 동기화패턴 다음에 위치하는 웨이크업 ID를 검출한다(S230).
- [0022] 인터럽트생성부(140)는 검출된 웨이크업 ID가 웨이크업 신호 수신장치에 연결된 노드의 ID와 일치하는 경우에 노드의 상태를 절전(sleep) 상태에서 웨이크업(wake-up) 상태로 천이시키는 인터럽트를 생성한다(S240).
- [0023] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신장치의 구성을 도시한 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 웨이크업 신호 수신장치에서 수행되는 웨이크업 신호 수신방법의 흐름을 도시한 도면이다.
- [0024] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신장치는 RF 수신부(310), SFD검출부(320), 웨이크업신호검출부(330), 인터럽트생성부(340)를 포함한다.
- [0025] RF 수신부(310)는 안테나를 통해 무선 신호를 수신한다.
- [0026] SFD검출부(320)는 기정의된 SFD 검색주기에 따라 반복적으로 SFD 검색주기보다 짧은 SFD 검색시간 동안 RF 수신부를 동작시켜(S410) 수신되는 무선 신호가 웨이크업 신호임을 가리키는 SFD를 검출한다(S420).
- [0027] 즉, 본 실시예에서는 Duty Cycled 방식으로 RF 신호를 수신하도록 구현되어 있다. 여기에서, Duty Cycled 방식이란 RF 수신부가 항상 동작하는 것이 아니고 일정 주기로 일정 시간 동안만 동작하는 것으로, 예컨대, 1ms 주기로 10us 동안만 동작하는 것을 가리킨다.
- [0028] 일반적으로는 SFD와 RF 수신부의 최종 출력 파형이 서로 동일해야 하지만, 본 실시예에서는 RF 수신부의 최종 출력이 본래의 SFD 신호의 일부분만 포함하게 된다.
- [0029] 웨이크업신호검출부(330)는 SFD가 검출된 경우에 RF 수신부를 계속적으로 동작시켜(S430) 웨이크업 신호를 검출한다(S440).
- [0030] 즉, SFD를 검출한 이후에는 Duty Cycled 방식을 사용하지 않고, 일반적인 시스템과 같이 계속적으로 신호를 수신할 수 있도록 RF 수신부(310)를 동작시킨다.
- [0031] 이에 따라, RF 수신부(310)에서 **완전한 웨이크업 신호**를 수신하게 된다.
- [0032] 본 실시예에 따른 RF 수신부(310)는 수신되는 무선 신호를 증폭시키는 복수 개의 증폭회로들로 구성된 증폭부를 포함할 수 있는데, 이러한 경우에 SFD검출부(320)는 증폭부의 증폭회로들 중 일부만을 동작시켜서 SFD를 검출하고, 웨이크업 신호 검출부(330)는 증폭부의 증폭회로들 전부를 동작시켜서 웨이크업 신호 전체를 검출하도록 구현할 수 있다.
- [0033] 이는 SFD보다 웨이크업 ID 등의 웨이크업 데이터가 더 중요하기 때문에 SFD 검출 후 **완전한 웨이크업 신호**를 수신할 때에는 증폭부의 증폭회로들 전부를 동작시켜서 수신감도를 높임으로써 웨이크업 데이터의 신뢰성을 확보한다.
- [0034] 즉, SFD의 비트열은 웨이크업 데이터에 비해 길어도 적고, SFD를 잘못 검출해서 동기화 패턴을 검출하는 단계로 넘어간다고 해도 동기화 패턴 검출에 실패할 가능성이 크므로 SFD 검출 오류에 따른 추가적 전력 소모가 상대적으로 적다.
- [0035] 그러나, 웨이크업 데이터가 잘못 판단되어 센서노드를 잘못 깨우게 되는 경우에는 추가적 전력 소모가 상대적으로 크다.
- [0036] 즉, SFD가 Wake_Up Data에 비해 덜 중요하기 때문에 SFD 검출 전에는 증폭회로들 중 제1증폭부만 써서 동작하여 전력 소모를 줄이고, SFD 검출된 이후에 웨이크업 데이터를 비교할 때에는 제2증폭부까지 써서 오류 확률을 줄인다.

- [0037] 본 실시예에서, 이처럼 증폭회로들을 둘로 나누어서 사용하는 이유는 증폭회로들의 파워 소모가 크기 때문이다. 웨이크업 신호는 전력 소모를 줄이기 위해서 고안한 것인데, 종래의 웨이크업 신호 송수신 장치의 구조에서는 웨이크업 신호 검출을 위해 웨이크업 송수신 회로의 모든 부분의 전원이 켜져 되어있기 때문에, 저전력을 구현함에 있어서 어느정도 한계가 있다.
- [0038] 따라서, 본 실시예에서는 이러한 전력 소모를 줄이고자 Duty Cycled 방식을 적용하였으며, 여기에 다시 증폭회로를 제1증폭부와 제2증폭부로 분리하여 사용함으로써, 전력소모를 최소화하는 효과를 도출한다.
- [0039] 인터럽트생성부(340)는 검출된 웨이크업 신호를 기초로 노드의 상태를 절전 상태에서 웨이크업 상태로 천이시키는 인터럽트를 생성한다(S450).
- [0040] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [0041] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이크업 신호의 프레임은 SFD 필드(510)와 데이터 필드(520)를 포함한다.
- [0042] SFD 필드(510)는 종래의 웨이크업 신호의 프레임에 새롭게 추가되는 부분으로, SFD를 포함한다.
- [0043] SFD(Starting Frame Delimiter) 는 이 영역 다음부터의 바이트열이 유효한 프레임의 시작임을 알리는 프레임 동기를 위한 비트열로 본 발명에서는 웨이크업 신호임을 알리는 기능을 수행한다.
- [0044] 데이터 필드(520)는 종래의 웨이크업 신호의 프레임과 공통되는 부분으로 동기화 패턴(521), 웨이크업 데이터(522) 및 패리티 비트(523)를 포함하며, 프레임 상에서 SFD 필드로부터 기정의된 인터벌만큼 이격되어 구성된다.
- [0045] 동기화 패턴(521)은 웨이크업 신호의 동기화를 위한 값으로, 맨체스터 코딩에 있어 일반적으로 사용되는 값으로, 이 값이 검출되어야만 웨이크업 데이터(522) 부분과 패리티 비트(109)를 맨체스터 디코딩할 수 있다. 좀더 구체적으로 살펴보면 맨체스터 코딩은 1->0, 0->1 로 바뀌는 천이를 이용하는 코딩 방식이므로 동기화 패턴 또한, 111000, 000111과 같은 값을 가지며, 단순히 비교될 패턴뿐만 아니라, 타이밍동기까지 전달하는 값으로 사용될 수 있다.
- [0046] 웨이크업 데이터(522)는 웨이크업 신호가 깨울 노드를 가리키는 웨이크업 ID를 포함한다.
- [0047] 패리티 비트(523)는 패리티 검사를 위한 값이다.
- [0048] SFD와 데이터 필드 사이에 기정의된 인터벌을 두어 구성하는 것은 SFD 검출에 성공하더라도, RF 수신부 전체가 물리적으로 바로 활성화될 수 없는 점을 감안하여 SFD 검출 후 RF 수신부 전체가 활성화될 수 있는 시간을 주는 것이다. 이러한 인터벌을 주지 않는다면, 제대로 된 동기화 패턴을 검출할 수 없어 타이밍 동기가 깨질 가능성이 높으며, 이에 따라 대부분의 웨이크업 신호의 데이터는 디코딩되지 못하게 된다.
- [0049] 본 실시예에서의 SFD는 동기화 패턴에 비해 길이도 길고 다양한 패턴을 가져갈 수 있도록 구현될 수 있다.
- [0050] 따라서, SFD를 이용하여 선택적으로 노드를 깨울 수 있는 등 다양하게 활용할 수 있다. 예컨대, 그룹별로, SFD를 다르게 설정하는 경우에는 특정 그룹에 속한 노드만을 깨우는 웨이크업 신호를 생성할 수 있게 된다.
- [0051] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신장치에서의 웨이크업 신호의 샘플링 과정을 도시한 도면이고, 도 7은 도 6의 샘플링 과정에서 RF 수신부의 출력을 예시한 도면이다.
- [0052] 본 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신장치의 SFD 검출부에서는 웨이크업 신호의 SFD(701)를 추출함에 있어서, Duty Cycled Clock(702)에 의해 기정의된 SFD 검색주기에 따라 반복적으로 SFD 검색주기보다 짧은 SFD 검색시간 동안 RF 수신부를 동작시키므로, 결과적으로 RF 수신부의 최종출력(703)은 SFD의 일부만을 출력하게 된다. 예컨대, SFD 신호의 1비트가 1ms의 주기를 갖는다면, 본 실시예에서의 RF 수신부는 10us의 형태만 출력한다.
- [0053] 따라서, 본 실시예에서 이러한 SFD를 보다 정확하게 검출하기 위해서 1ms/10us보다 큰 비로 SFD 샘플링을 수행한다(S601). SFD 샘플링된 값들은 기정의된 주기, 예를 들어 1ms 동안 OR연산을 통해 SFD를 구성하는 비트값을 결정한다(S602). SFD 비트가 1이고 1ms동안 250번 SFD 샘플링을 했다면 250개의 값을 얻을 것이고 1ms 시간 동안에 최소한 한번은 1이 샘플링 될 것이므로 OR연산의 결과값은 1이 되고 SFD 값은 1로 결정된다. SFD 비트가 0 이라면 250개의 샘플링 값은 모두 0일 것이고 OR 연산 값도 0를 가지므로 SFD 값은 0로 결정된다.
- [0054] 이러한 샘플링 및 OR 연산 과정을 거쳐 SFD를 구성하는 비트열을 결정하고, 저장하고 있던 SFD 값과 XNOR 연산으로 비교(S603)하여 일치하면 SFD 검출이 성공했음을 알리는 신호를 발생시킨다(S604).

- [0055] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 전송장치의 구성을 도시한 도면이고, 도 9는 도 3에 도시된 웨이크업 신호 전송장치에서 수행되는 웨이크업 신호 전송방법의 흐름을 도시한 도면이다.
- [0056] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이크업 신호 전송장치는 SFD생성부(810), 데이터삽입부(820) 및 웨이크업 신호전송부(830)를 포함한다.
- [0057] SFD생성부(810)는 절전상태에 있는 노드를 깨우는 웨이크업 신호임을 나타내는 SFD를 생성한다(S910).
- [0058] 데이터삽입부(820)는 웨이크업 신호의 동기화를 위한 동기화 패턴과 웨이크업 신호가 깨울 노드를 가리키는 웨이크업 ID를 웨이크업 신호의 프레임 상에서 SFD로부터 기정의된 인터벌만큼 이격되어 있는 웨이크업 신호의 데이터 필드에 삽입한다(S920).
- [0059] 웨이크업신호전송부(830)는 웨이크업 신호의 프레임을 전송한다(S930).
- [0060] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신장치의 구성을 예시한 도면으로, 도 3에 도시된 웨이크업 신호 수신장치와 도 8에 도시된 웨이크업 신호 전송장치를 포함하는 장치의 구성을 도시한다.
- [0061] 본 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신장치에 연결된 센서 노드는 웨이크업 송수신장치에서 생성된 인터럽트 신호를 인식할 수 있을 정도의 회로만 제외한 채 모두 절전 상태(sleep mode)에 있게 되고, 웨이크업 송수신장치 또한 일부분이 주기적으로 일정 시간 동안만 동작하고 특정 신호가 검출 되었을 때에만 모든 회로가 깨어나 웨이크업 신호를 수신하고 인터럽트를 발생시키도록 구성된다. 이러한 구성을 통해 웨이크업 신호를 수신하는 데에 사용되는 전력 소모를 최소화 할 수 있다.
- [0062] 본 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신 장치는 웨이크업 신호의 신뢰성을 유지하면서도 저전력을 추구해야 하기 때문에, 회로가 간편하고 동기에 강한 OOK변조와 맨체스터 코딩 방식으로 구현되나, 본 발명은 이러한 변조 및 부호화 방식에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신 장치는 RF 수신부(1010), 웨이크업 송수신부(1020), 센서 노드(1030) 및 RF 송신부(1040)를 포함한다.
- [0064] 도 5에 도시된 웨이크업 신호의 프레임은 안테나와 RF 수신부(1010)를 거쳐 웨이크업 송수신부(1020)로 수신된다.
- [0065] 웨이크업 송수신부(1020)는 웨이크업 제어부(1021), 웨이크업 수신부(1022) 및 웨이크업 송신부(1023)을 포함한다.
- [0066] 웨이크업 제어부(1021)는 RF 수신부(1010), 웨이크업 수신부(1022), 웨이크업 송신부(1023) 각각에 제어신호를 전송하여 이들을 제어한다.
- [0067] 웨이크업 수신부(1022)는 RF 수신부(1010)에서 수신되는 신호로부터 웨이크업 신호를 검출하고, 검출된 웨이크업 신호의 웨이크업 ID와 기저장된 웨이크업 ID 값을 비교하여 양자가 일치하면, 센서노드(1030)를 깨우는 인터럽트를 생성하여 센서노드(1030)에 전달한다.
- [0068] 웨이크업 송신부(1023)는 다른 노드를 깨우고자 할 경우에 웨이크업 신호를 생성하여 도 5에 도시된 것과 같은 구조의 웨이크업 신호의 프레임을 생성하여 RF 송신부(1040)와 안테나를 통해 전송한다. 여기에서 RF 송신부(1040)로, 센서 노드(1030)에 내장된 RF 회로를 이용할 수 있다.
- [0069] 본 실시예에 따른 웨이크업 송수신부(1020)는 센서노드(1030)와 SPI 통신으로 연결되어 전송할 웨이크업 신호, 수신시 비교할 웨이크업 신호, 각종 제어 신호등을 주고받도록 구현될 수 있다.
- [0070] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 RF 수신부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0071] 도 11를 참조하면, 본 실시예에 따른 RF 수신부(1010)는 제1증폭부(1101), 제2증폭부(1102), 포락선 검출부(1103) 및 비교부(1104)를 포함한다.
- [0072] 본 실시예에 있어서, 포락선 검출부(1103) 및 비교부(1104)는 도 1에 도시된 종래의 웨이크업 신호 수신장치의 포락선 검출부(112) 및 비교부(113)과 동일한 기능을 수행한다.
- [0073] 반면에, 도 1에 도시된 종래의 웨이크업 신호 수신장치와 달리 증폭기능을 수행하는 복수의 증폭회로를 제1증폭부(1101)와 제2증폭부(1102)로 나누어, 평상시에는 제1증폭부(1101)만을 동작시키고, SFD를 검출한 경우에만 제1증폭부(1101)와 제2증폭부(1102)를 모두 동작시킨다.

- [0074] 이는 SFD 검출시보다 상대적으로 중요한 웨이크업 ID의 검출시의 증폭 레벨을 높게 하여, 웨이크업 신호의 신뢰성을 높이기 위함이다.
- [0075] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 웨이크업 제어부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0076] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이크업 제어부(1021)는 카운터(1201), Duty 발생부(1202) 및 SFD 검출부(1203)를 포함한다.
- [0077] 카운터(1201)는 Duty 발생부(1202)를 주기적으로 동작시킨다.
- [0078] Duty 발생부(1202)는 RF 수신부의 제1증폭부, 포락선 검출부, 비교부 등의 웨이크업의 일부를 주기적으로 수신하기 위해 구동하는 부분의 전원을 일정한 주기로 일정한 시간 동안 공급하는 제어신호를 생성하여 전달한다. 또한, SFD가 검출된 이후에는 RF 수신부의 제1증폭부, 제2증폭부, 포락선 검출부 및 전체 즉, RF 수신부의 전체의 전원을 계속하여 공급하는 제어신호를 생성하여 전달한다.
- [0079] SFD 검출부(1203)는 일정한 주기로 일정한 시간 동안 RF 수신부를 통해 수신된 신호로부터 SFD를 검출하고, SFD 검출시 Duty 발생부(1202)와 웨이크업 수신부에 SFD 검출 사실을 알려서, RF 수신부 전체와 웨이크업 수신부의 전원을 켜서 동작시키게 한다.
- [0080] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 웨이크업 수신부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0081] 도 13을 참조하면, 웨이크업 수신부(1022)는 동기화 패턴 검출부(1301), 맨체스터 디코딩부(1302), 패리티 검사부(1303) 및 웨이크업 ID 비교부(1304)를 포함한다.
- [0082] 웨이크업 제어부로부터 SFD 검출 사실을 알리는 신호를 받게 되면 웨이크업 수신부에도 전원이 공급되게 되고, 웨이크업 수신부는 RF 수신부를 통해 도 5에 도시된 구조의 웨이크업 신호의 프레임 전체를 수신한다.
- [0083] 동기화 패턴 검출부(1301)에서 동기화 패턴을 검출한다.
- [0084] 맨체스터 디코딩부(1302)는 동기화 패턴 검출에 성공하면, 맨체스터 디코딩을 하여 패리티 비트 및 웨이크업 데이터를 추출한다.
- [0085] 패리티 검사부(1303)는 패리티 검사를 하고, 웨이크업 ID 검사부는 패리티 검사(Parity Check)를 하여, 성공하면 웨이크업 데이터 중 웨이크업 ID를 추출한다.
- [0086] 웨이크업 ID 비교부(1304)는 추출된 웨이크업 ID와 기저장된 웨이크업 ID가 일치하는지를 확인하여, 일치하는 경우에 센서 노드를 깨우는 인터럽트를 전달하고, 웨이크업 제어부에 초기화 신호를 전달한다.
- [0087] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 웨이크업 송신부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0088] 도 14를 참조하면, 웨이크업 송신부(1023)는 프레임머(Framer, 1401) 및 맨체스터 인코딩부(1402)를 포함한다.
- [0089] 웨이크업 송신부(1023)는 다른 센서노드를 깨우고자 할 때만 사용되며 프레임머(1401)에 의해 도 3과 같은 구조의 웨이크업 신호의 프레임을 형성하여 맨체스터 인코딩부(1402)에서 Manchester 코딩 방식으로 인코딩하여, RF 송신부 및 안테나를 통해 다른 센서노드에 웨이크업 신호의 프레임을 전송한다.
- [0090] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신장치에서 웨이크업 신호를 수신하여 센서 노드를 깨우는 과정의 흐름을 도시한 도면이다.
- [0091] 도 15를 참조하면, 웨이크업 제어부(1021)는 RF 수신부의 제2증폭부(1102), 웨이크업 수신부(1022), 웨이크업 송신부(1023)의 전원을 OFF 시킨다(S1501).
- [0092] 웨이크업 제어부(1021)은 Duty Cycled 방식으로 웨이크업 신호를 수신하기 위해 RF 수신부(1010)의 일부 즉, 제1증폭부(1101), 포락선검출부(1103) 및 비교부(1104) 부분에 일정 주기로 전원을 공급한다(S1502).
- [0093] RF 수신부(1010)는 웨이크업 신호의 일부분만 수신하게 되고, 웨이크업 제어부(1021)의 SFD 검출부(1203)는 웨이크업 신호의 일부를 샘플링하여 SFD를 검출한다(S1503).
- [0094] S1503 단계에서 SFD 검출에 실패하면, 다시 RF 수신부(1010)의 일부분(1101, 1103, 1104)에 일정주기로 전원을

공급하는 S1052단계로 돌아가게 된다.

- [0095] S1503 단계에서 SFD 검출에 성공하면, 웨이크업 제어부(1021)는 RF수신부(1010) 전체와 웨이크업 수신부(1022)에 전원을 공급한다(S1504).
- [0096] 웨이크업 제어부(1021)가 RF 수신부(1010)의 전체(1101~1104)에 계속적으로 전원을 공급하게 되면, 웨이크업 신호를 완전한 형태로 수신하게 되고, 웨이크업 수신부(1022)의 동기화패턴검출부(1301)는 수신된 웨이크업 신호로부터 동기화패턴을 검출한다(S1505).
- [0097] S1505 단계에서 동기화 패턴 검출에 실패하면, 다시 RF 수신부(1010)의 일부분(1101, 1103, 1104)에 일정주기로 전원을 공급하는 S1052단계로 돌아가게 된다.
- [0098] S1505 단계에서 동기화 패턴 검출에 성공하면, 맨체스터 디코딩부(1302)는 맨체스터 디코딩(306)을 시작하여 웨이크업 ID와 패리티 비트(Parity bit)를 추출한다(S1506).
- [0099] 패리티 검사부(1303)에서 패리티 비트를 이용하여 패리티 검사에 성공하면, 웨이크업 ID 비교부(1304)에서 기저장된 웨이크업 ID값과 추출된 웨이크업 ID가 일치하는지를 비교한다(S1507).
- [0100] 웨이크업 ID 비교부(1304)는 웨이크업 ID가 기저장된 웨이크업 ID값과 일치하면, 센서 노드를 깨우는 인터럽트를 발생시킨다(S1508).
- [0101] 또한, 웨이크업 ID 비교부(1304)는 인터럽트를 발생시킨 후 웨이크업 제어부(1021)에 초기화 신호를 전달하여 RF 수신부의 제2중폭부(1102), 웨이크업 수신부(1022), 웨이크업 송신부(1023)의 전원을 OFF 시키는 S1501 단계로 돌아갈 수 있다.
- [0102] 도 3에 도시된 웨이크업 신호의 수신장치 및 도 6에 도시된 웨이크업 신호의송신장치의 다양한 구성 요소들은 개별적으로 또는 컴퓨터 시스템과 결합되어 구현될 수 있으며, 컴퓨터 시스템은 일반적으로 사용자에게 정보를 디스플레이하는 출력 장치 및 사용자로부터 입력을 수신하는 입력 장치 양자에 연결된 적어도 하나의 메인 유닛을 포함한다. 메인 유닛은 상호 접속 메카니즘을 통하여 메모리 시스템에 연결된 프로세서를 포함할 수 있다. 입력 장치와 출력 장치는 모두 상호 접속 메카니즘을 통하여 프로세서와 메모리 시스템에 연결된다.
- [0103] 또한, 도 3에 도시된 웨이크업 신호의 수신장치 및 도 6에 도시된 웨이크업 신호는 일반적으로 소정 형태의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 자산 관리에 있어서 다른 컴퓨팅 장치에 의하여 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 제한이 아니라 예로써, 컴퓨터 판독 가능 매체에는 컴퓨터 저장 매체와 통신 매체가 포함될 수 있다. 컴퓨터 저장 매체에는 컴퓨터 판독 가능 명령, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터 등의 정보를 저장하기 위하여 임의의 방법 또는 기술로써 구현된 휘발성 및 비휘발성, 착탈식 및 고정식 매체가 포함된다. 컴퓨터 저장 매체에는, RAM, ROM, EEPROM, 플래시메모리 또는 기타 메모리 기술과, CD-ROM, DVD 또는 기타 광학 저장 장치와, 마그네틱 카세트, 마그네틱 테이프, 마그네틱 디스크 저장 장치 또는 기타 마그네틱 저장 장치와, 기타 필요한 정보를 저장하는데 이용될 수 있고 자산 관리 시스템에서 컴퓨팅 시스템에 의하여 액세스될 수 있는 임의의 매체가 포함되며, 다만 이로써 제한되는 것은 아니다. 통신 매체는 일반적으로 컴퓨터 판독 가능 명령, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터를 변조형 데이터 신호, 예컨대 반송파 또는 기타 전송 메카니즘 등으로 구현하고, 반송파 또는 기타 전송 메카니즘 등의 변조형 데이터 신호로서 임의의 데이터를 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다. 제한이 아니라 예로써, 통신 매체에는 유선 네트워크나 직접-유선 접속 등의 유선 매체와 음향, RF, 적외선 및 기타 무선 매체 등의 무선 매체가 포함될 수 있다. 전술한 것들 중 임의의 요소들에 의한 조합도 컴퓨터 판독 가능 매체의 영역 내에 포함될 수 있음을 알아야 한다.
- [0104] 하나 이상의 출력 장치가 컴퓨터 시스템에 연결될 수 있다. 출력 장치의 예로는 CRT 디스플레이, 액정 디스플레이, 및 기타 비디오 출력 장치, 프린터, 모뎀 등의 통신 장치, 디스크나 테이프 등의 저장 장치, 그리고 오디오 입력이 포함된다. 하나 이상의 입력 장치가 컴퓨터 시스템에 연결될 수 있다. 입력 장치의 예로는 키보드, 키패드, 트랙볼, 마우스, 펜과 태블릿, 통신 장치, 그리고 오디오 및 비디오 캡처 장치 등의 데이터 입력 장치 등이 포함될 수 있다. 본 발명이 컴퓨터 시스템과 결합하여 이용되는 특정 입력 또는 출력 장치나 본 명세서에 개시된 것들로 제한되는 것은 아니다.
- [0105] 컴퓨터 시스템은 컴퓨터 프로그래밍 언어, 예컨대 SmallTalk, C++, Java, Ada, C#(C-Sharp), 또는 기타 스크립트 언어나 어셈블리 언어 등의 프로그래밍 언어를 이용하여 프로그램 가능한 범용 컴퓨터 시스템일 수 있다. 본 발명의 다양한 특징은 비-프로그램형 환경(예컨대, 브라우저 프로그램의 윈도우에서 보았을 때, 그래픽 사용자

인터페이스의 특징을 렌더링하거나 기타 기능들을 수행하는 HTML, XML 또는 기타 포맷으로 생성된 문서)에서 구현될 수 있다. 본 발명의 다양한 특징들은 프로그램형이나 비프로그램형 구성 요소, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 시스템은 또한 특별하게 프로그램된, 특수 목적 하드웨어이거나 주문형 반도체(ASIC)일 수도 있다. 판독기 시스템은 또한 페이지, 전화, PDA, 또는 기타 전자 데이터 통신 장치를 포함할 수 있다.

[0106] 범용 통신 시스템에서, 프로세서는 일반적으로 Intel Corporation의 유명한 Pentium? 프로세서 등과 같이 상업적으로 이용 가능한 프로세서이다. 많은 다른 프로세스도 이용 가능하다. 그와 같은 프로세서는 일반적으로 운영 체제, 예컨대 Microsoft Corporation의 Windows 95?, Windows 98?, Windows NT?, Windows 2000? 또는 Windows XP? 이나, Apple Computer의 MAC OS System X나, Sun Microsystems의 Solaris Operating System이나, 다양한 소스로부터의 UNIX 등을 실행한다. 많은 다른 운영 체제가 이용될 수 있다.

[0107] 애플리케이션 프로그램이 하이-레벨 프로그래밍 언어로 기록된 컴퓨터 플랫폼을 프로세서와 운영 체제가 함께 정의한다. 본 발명이 특정 컴퓨터 시스템 플랫폼, 프로세서, 운영 체제, 또는 네트워크 등으로 제한되지 않는다는 점을 알아야 한다. 또한, 당업자라면 본 발명이 특정 프로그래밍 언어나 컴퓨터 시스템으로 제한되지 않는다는 점을 알 것이다. 또한, 기타 적절한 프로그래밍 언어 및 기타 적절한 컴퓨터 시스템도 이용될 수 있음에 주의해야 한다.

[0108] 컴퓨터 시스템의 하나 이상의 각 부분들이 통신 네트워크에 연결된 하나 이상의 컴퓨터 시스템(도시되지 않는)에 걸쳐 분산될 수 있다. 이들 컴퓨터 시스템은 또한 범용 컴퓨터 시스템일 수 있다. 예컨대, 본 발명의 다양한 특징들은 하나 이상의 클라이언트 컴퓨터에 서비스를 제공하도록 구성(예컨대, 서버)되거나 분산 시스템의 일부로서 전체적 태스크를 수행하도록 구성된 하나 이상의 컴퓨터 시스템에 걸쳐 분포될 수 있다. 예컨대, 본 발명의 다양한 특징들은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 다양한 기능을 수행하는 하나 이상의 서버 시스템들 간에 분산되어 있는 컴포넌트들을 포함한 클라이언트-서버 시스템상에서 수행될 수 있다. 이들 컴포넌트들은, 통신 프로토콜(예컨대, TCP/IP)을 이용하여 통신 네트워크(예컨대, 인터넷)를 통해서 통신하는, 실행 가능한 중간 코드(예컨대, IL)나 해석된 코드(예컨대, Java)일 수 있다.

[0109] 본 발명이 임의의 특정 시스템이나 시스템 그룹에서 실행되는 것으로 제한되지 않는다는 것은 분명하다. 또한, 본 발명이 특정한 아키텍처, 네트워크, 또는 통신 프로토콜로 제한되지 않는다는 점도 분명하다.

[0110] 본 발명에 관한 예시적 실시예에 관하여 설명하였으나, 당업자라면 전술한 설명이 단지 설명을 위하여 단지 예로써 제시된 것일 뿐이며 본 발명을 제한하기 위한 것이 아님을 알 것이다. 당업자에 의하여 다양한 변형과 기타 다른 예시적 실시예도 이루어질 수 있으며 이들은 모두 본 발명의 범위 내에 속하는 것이다. 특히, 본 명세서에 제시된 많은 예들은 특정한 방법 동작이나 시스템 구성 요소들의 조합과 관련되어 있지만, 이들 동작과 이들 구성 요소들은 동일한 목적을 달성하는 또 다른 방식으로써 결합될 수도 있음을 알아야 한다. 어느 하나의 실시예와 관련해서만 논의된 동작, 구성 요소, 그리고 그 특징이라도 다른 실시예에서의 비슷한 역할에서 배제하고자 의도한 것은 아니다. 또한, 청구범위에 있어서 "제1" 또는 "제2"라는 서수적 표현을 사용하여 청구범위 구성 요소를 변경시킨 것은 그것만으로 어떠한 우선 순위나 서열을 암시하거나, 또는 기타 청구범위의 어느 구성 요소가 다른 구성 요소에 우선함을 암시하거나, 또는 방법 동작들이 수행되는 시간적 순서를 암시하는 것은 아니며, 단순히 소정의 이름을 갖는 하나의 청구범위 구성 요소를 그와 동일한 이름(서수 항목을 이용하는 점을 제외하고는)을 갖는 또 다른 구성 요소로부터 구별하여 각 청구범위 구성 요소들을 구별하기 위한 레이블로서 이용된 것일 뿐이다.

도면의 간단한 설명

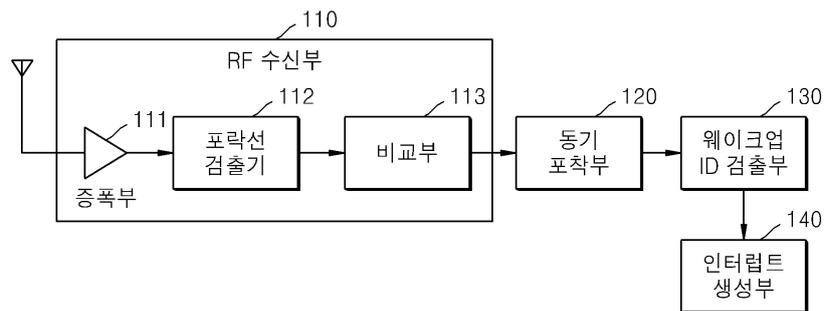
- [0111] 도 1은 종래의 웨이크업 신호 수신장치의 구성을 예시한 도면이다.
- [0112] 도 2는 종래의 웨이크업 신호 수신방법의 흐름을 예시한 도면이다.
- [0113] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0114] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신방법의 흐름을 도시한 도면이다.
- [0115] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [0116] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 수신장치에서의 웨이크업 신호의 샘플링 과정을 도시한 도면이다.
- [0117] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호의 샘플링 과정에서 웨이크업 신호 수신장치의 RF 수신부의

출력을 예시한 도면이다.

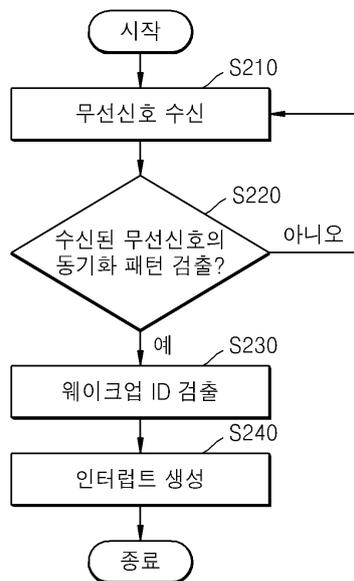
- [0118] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 전송장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0119] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 전송방법의 흐름을 도시한 도면이다.
- [0120] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신장치의 구성을 예시한 도면이다.
- [0121] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 RF 수신부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0122] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 웨이크업 제어부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0123] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 웨이크업 수신부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0124] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 송수신 장치의 웨이크업 송신부의 구체적인 구성을 예시한 도면이다.
- [0125] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업 신호 송수신장치에서 웨이크업 신호를 수신하여 센서 노드를 깨우는 과정의 흐름을 도시한 도면이다.

도면

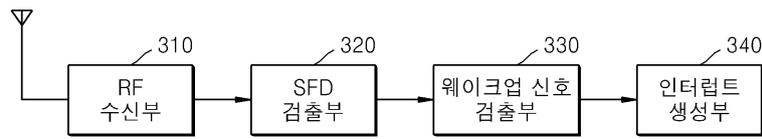
도면1



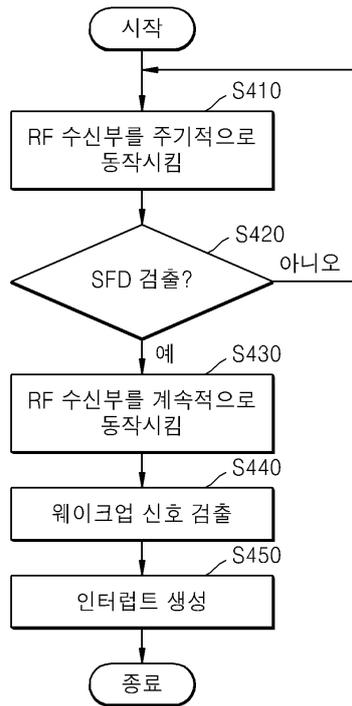
도면2



도면3



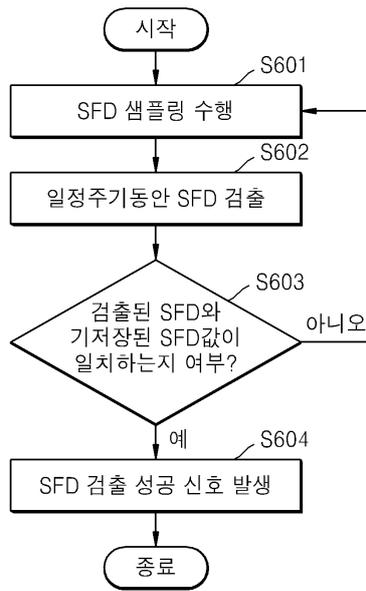
도면4



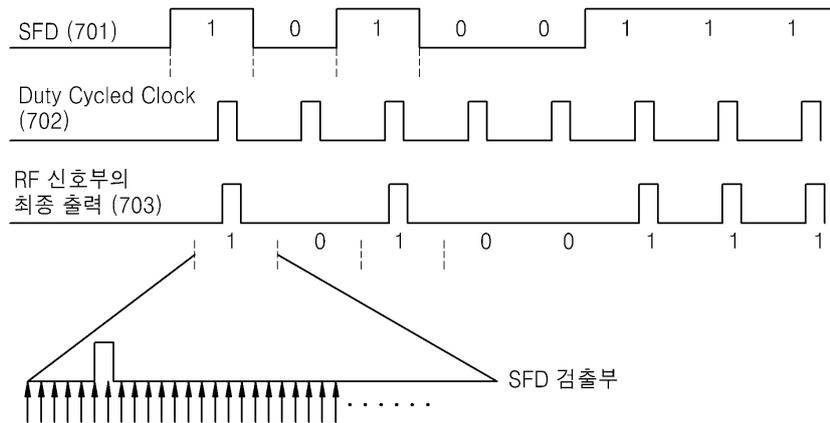
도면5



도면6



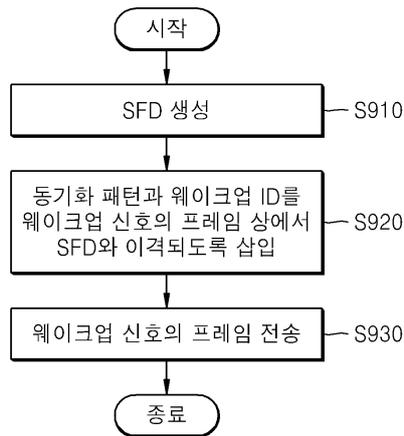
도면7



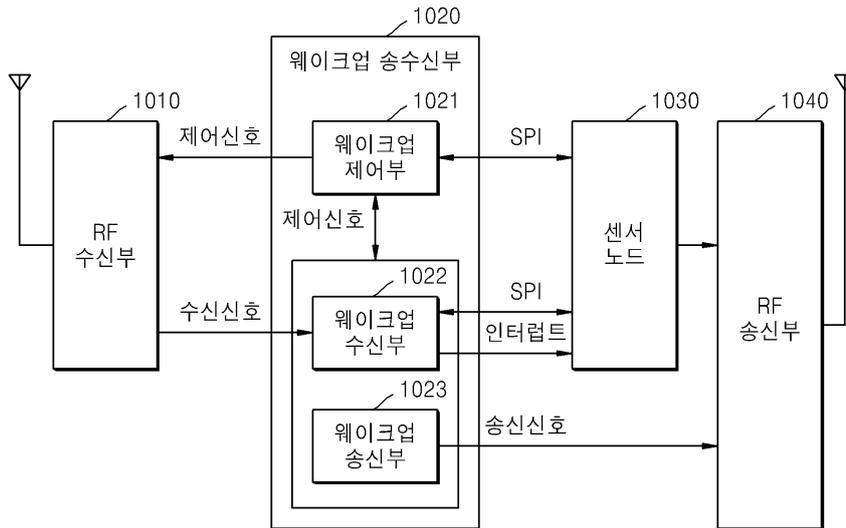
도면8



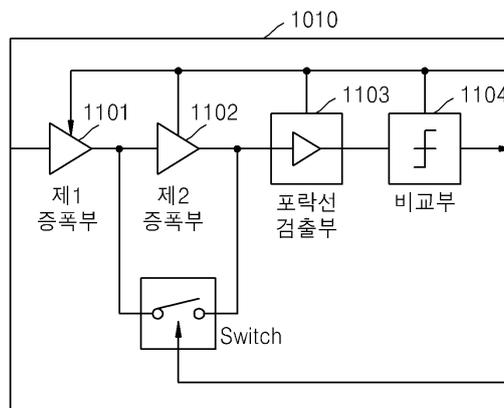
도면9



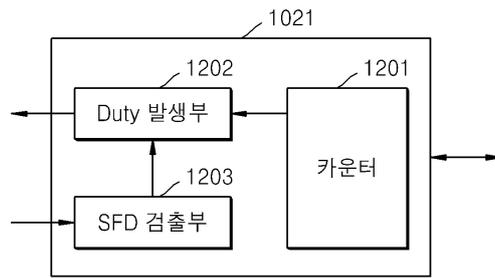
도면10



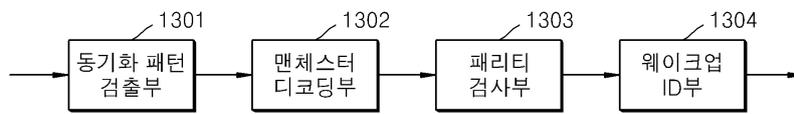
도면11



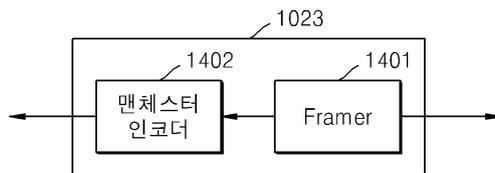
도면12



도면13



도면14



도면15

