



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0067995
(43) 공개일자 2010년06월22일

(51) Int. Cl.

H04W 74/06 (2009.01) H04W 28/22 (2009.01)

H04W 28/10 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2008-0126631

(22) 출원일자 2008년12월12일

심사청구일자 2008년12월12일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

유상조

인천시 남구 용현3동 인하대학교 하이테크관 316호

이주현

인천시 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 431호

(74) 대리인

특허법인무한

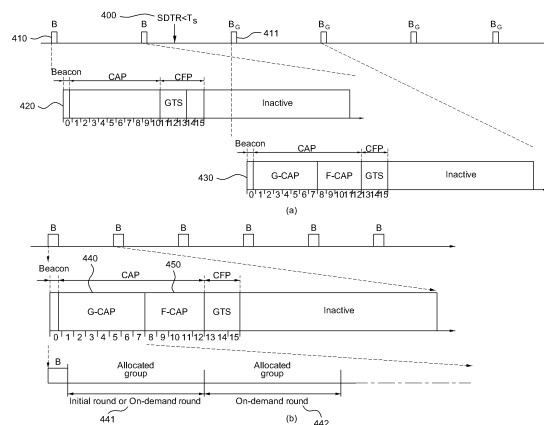
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 저속 무선 사설망에서 연속된 히든 노드 충돌 회피 방법

(57) 요약

저속 무선 사설망에서 연속된 히든 노드 충돌 회피 방법이 개시된다. 연속된히든 노드 충돌 회피 방법은, 데이터 전송 성공률(Successful Data Transmission Ratio)이 기설정된 성공률 미만인지를 판단하는 단계, 상기 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우, 노드 그룹의 우선순위를 설정하는 단계 및 상기 설정된 우선순위에 기초한 그룹별로 노드 그룹 내의 노드간 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITA-2008-C1090-0801-0019

부처명 정보통신부

연구사업명 대학 IT 연구센터 육성 지원 사업

연구과제명 초광대역(UWB) 무선전송 및 시스템 응용기술

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2008년 01월 01일 ~ 2008년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

데이터 전송 성공률(Successful Data Transmission Ratio)이 기설정된 성공률 미만인지를 판단하는 단계;
 상기 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우,
 노드 그룹의 우선순위를 설정하는 단계; 및
 상기 설정된 우선순위에 기초한 그룹별로 노드 그룹 내의 노드간 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 단계
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 히든 노드 충돌 회피 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 데이터 전송 성공률은,
 각 노드가 데이터 전송을 시도하는 횟수 및 충돌이 일어나는 횟수를 기초로 산출하는 것을 특징으로 하는 히든
 노드 충돌 회피 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 우선순위를 결정하는 단계는,
 그룹 폴링 테이블(group polling table)에 기초하여 상기 각 노드 그룹을 폴링하는 단계;
 상기 각 노드 그룹의 데이터량에 기초하여 우선순위를 정하는 단계
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 히든 노드 충돌 회피 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 데이터 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우,
 비콘(beacon)에 그룹 시퀀스 번호를 포함하여 전송하는 단계;
 각 노드의 펄스신호를 이용하여 그룹 폴링 테이블을 생성하는 단계
 를 포함하고,
 상기 노드 그룹의 우선순위를 설정하는 단계는,
 상기 그룹 폴링 테이블에 기초하여 우선순위를 설정하는 것을 특징으로 하는 히든 노드 충돌 회피 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 데이터 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우,
 CAP(Contention Access Period)구간을 그룹 내 노드들이 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 제1 구간 및 그룹에 상
 관없이 데이터를 전송하는 제2 구간으로 분리한 슈퍼프레임을 설정하고,
 상기 제1 구간에서 상기 우선순위를 설정하는 단계 내지 상기 노드 그룹 내의 노드간 경쟁을 통해 데이터를 전
 송하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 히든 노드 충돌 회피 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 저속 무선 사설망에서 연속된 히든 노드 충돌 회피 방법에 관한 것으로 특히, 저속 무선 사설망(LR-WPAN)에서 연속된 히든 노드 충돌로 인해 데이터 전송 성공률이 기준 미만이 되었을 때 그룹 Polling 알고리즘을 사용하여 그룹 내 노드들만 경쟁 하도록 함으로써, 연속된 히든 노드 충돌로 인한 네트워크의 손상을 효율적으로 막는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 저속 무선 사설망(LR-WPAN)은 저속, 저가, 저전력 무선통신 기술이다. 따라서 일반적으로 저속 무선 사설망(LR-WPAN)은 히든 노드 문제를 해결하기 위해 WLAN에서 사용하는 RTS/CTS 메시지와 같은 알고리즘을 포함하지 않는다.
- [0003] 상기 문제를 해결하기 위해 발명된 종래의 메커니즘이 그룹핑(Grouping) 메커니즘과 PACK를 이용하는 메커니즘이다. 중앙 제어 디바이스는 그룹핑 메커니즘을 이용하여 노드들을 미리 5개 그룹으로 나누고, 히든 노드 충돌이 일어났을 경우 특별한 데이터 패킷을 전송함으로써 근거리 개인 통신(PAN) 안에 있는 각각의 노드들을 폴링(polling)할 수 있다. 하지만, 근거리 개인 통신(PAN) 안에 있는 모든 노드를 폴링(polling)하는 것과 PACK를 통해 히든노드 충돌이 일어난 노드들만 폴링하는 것은 연속된 충돌이 잦은 상황에서 대역폭(Bandwith)의 낭비가 될 수 있다.
- [0004] 따라서, 저속 무선 사설망에서 연속적인 히든 노드의 충돌을 효율적으로 회피하기 위한 방법이 절실히 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0005] 본 발명은 데이터 전송 성공률이 기준 미만이 되었을 때 그룹 폴링 알고리즘을 사용하여 그룹 내 노드들만 경쟁 하도록 함으로써, 연속된 히든 노드 충돌로 인한 네트워크 손상을 효과적으로 막는 방법을 제공한다.
- [0006] 본 발명은 데이터 전송 성공률이 기준 미만이 되었을 때 그룹 폴링 알고리즘을 사용하여 그룹 내 노드들만 경쟁 하도록 함으로써, 대역폭의 낭비를 방지하고 에너지를 절약하는 히든 노드 충돌 회피 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0007] 본 발명의 일실시예에 따른 히든 노드 충돌 회피 방법은, 데이터 전송 성공률(Successful Data Transmission Ratio)이 기설정된 성공률 미만인지를 판단하는 단계, 상기 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우, 노드 그룹의 우선순위를 설정하는 단계 및 상기 설정된 우선순위에 기초한 그룹별로 노드 그룹 내의 노드 간 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 단계를 포함한다
- [0008] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 데이터 전송 성공률은, 각 노드가 데이터 전송을 시도하는 횟수 및 충돌이 일어나는 횟수를 기초로 산출할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 우선순위를 결정하는 단계는, 그룹 폴링 테이블(group polling table)에 기초하여 상기 각 노드 그룹을 폴링하는 단계, 상기 각 노드 그룹의 데이터량에 기초하여 우선순위를 정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 데이터 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우, 비콘(beacon)에 그룹 시퀀스 번호를 포함하여 전송하는 단계, 각 노드의 펄스신호를 이용하여 그룹 폴링 테이블을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 노드 그룹의 우선순위를 설정하는 단계는, 상기 그룹 폴링 테이블에 기초하여 우선순위를 설정할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 데이터 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우, CAP(Contention Access Period)구간을 그룹 내 노드들이 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 제1 구간 및 그룹에 상관없이 데이터를 전송하는 제2 구간으로 분리한 슈퍼프레임을 설정하고, 상기 제1 구간에서 상기 우선순위를 설정하는 단계 내지 상기 노드 그룹 내의 노드 간 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 단계를 수행할 수 있다.

효 과

- [0012] 본 발명의 일실시예에 따르면, 데이터 전송 성공률이 기준 미만이 되었을 때 그룹 폴링 알고리즘을 사용하여 그룹 내 노드들만 경쟁 하도록 함으로써, 연속된 히든 노드 충돌로 인한 네트워크 손상을 효과적으로 막는 방법이 제공된다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따르면, 데이터 전송 성공률이 기준 미만이 되었을 때 그룹 폴링 알고리즘을 사용하여 그룹 내 노드들만 경쟁 하도록 함으로써, 대역폭의 낭비를 방지하고 에너지를 절약하는 히든 노드 충돌 회피 방법이 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0015] 이하에서 사용되는 용어의 정의는 아래와 같다.
- [0016] 히든 노드 충돌(Hidden Node Collision): 송수신 범위가 초과된 위치에 있는 두 노드가 데이터를 전송하기 전에 채널센싱을 통해 정확한 정보를 얻지 못하고 채널이 사용됨에도 데이터를 전송함으로 충돌이 일어남.
- [0017] CSMA(Carrier Sense Multiple Access): 패킷을 보낼 때 반송파를 감지하여 회선 사용 가능 여부를 판단하여, 접속을 개시하거나 대기하는 다중 접속 방식.
- [0018] CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance): 802.11 무선랜(Wi-Fi)에서 일반적으로 사용하는 MAC 알고리즘으로써 데이터 흐름을 감지하여 네트워크가 사용 중이 아니면 바로 패킷을 보내지 않고, 예비 신호를 먼저 보내 데이터 전송 중 패킷 충돌을 피하는 방법.
- [0019] 중앙 제어 디바이스(Coordinator): 저속 무선 사설망에서 중앙 통제를 하는 장치.
- [0020] 슈퍼프레임(Superframe): TDMA 방식으로 모든 디바이스의 데이터 송수신을 위해 중앙 제어 디바이스가 디자인하여 사용함.
- [0021] ACK(Acknowledgement): CSMA/CA에서 사용되는 기술로서, 노드가 중앙 제어 디바이스에게 데이터를 전송했을 때 상기 중앙 제어 디바이스가 성공적으로 데이터를 받았다는 것을 알리는 확인 응답 메시지.
- [0022] macAckWaitDuration: 노드가 확인 응답 메시지(ACK)를 기다리는 시간.
- [0023] RTS(Request to Send): 노드가 데이터를 전송하기 전에 데이터 전송을 요청하는 메시지.
- [0024] CTS(Clear to Send): 노드에게 데이터 전송을 허락하는 메시지.
- [0025] G-CAP(Group-Contention Access Period): 폴링된 그룹 내 노드들이 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 구간.
- [0026] F-CAP(Free-Contention Access Period): 그룹에 상관없이 WPAN의 모든 노드들이 IEEE 802.15.4표준의 CAP 구간과 같이 데이터를 전송하는 구간.
- [0027] GI-ACK(Group Indication- Acknowledgement): 기존의 응답 확인 메시지(ACK)에 그룹 시퀀스 번호가 포함되어 그룹을 폴링 또는 알고리즘을 종료하는 ACK.
- [0028] SDTR(Successful Data Transmission Ratio): 데이터 전송 성공률.
- [0029] Ts: '데이터 전송 성공률'로 본 발명의 시작과 종료의 경계(threshold) 값.
- [0030] 시작라운드(Initial Round): 알고리즘이 처음 시작되어 그룹폴링 테이블에 데이터가 없을 때 그룹1을 먼저 폴링하는 라운드.
- [0031] 온디맨드라운드(On-demand Round): 그룹폴링 테이블을 기초로 데이터가 많은 그룹을 우선 폴링하는 라운드.
- [0032] 그룹폴링테이블(Group Polling Table): 각 그룹의 노드들이 보낸 펄스 신호를 저장한 테이블.
- [0033] 그룹재지정구간(Group Reset Period): 그룹 폴링의 형평성을 위해 그룹1부터 그룹5까지 순서대로 그룹의 순서를 재지정하는 구간

- [0034] 을 각각 의미한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 연속적인 히든 노드 충돌 회피 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0036] 도 1을 참고하면, 단계(S110)에서는 데이터 전송 성공률(SDTR: Successful Data Transmission Ratio)이 기설정된 성공률 미만인지를 판단할 수 있다. 여기서, 데이터 전송 성공률은, 각 노드가 데이터 전송을 시도하는 횟수 및 충돌이 일어나는 횟수를 기초로 산출할 수 있다.
- [0037] 단계(S120)에서는 상기 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우, 노드 그룹의 우선순위를 설정할 수 있다. 여기서, 노드 그룹은 일례로 하기 도 3에 도시된 그룹으로 그룹핑된 노드 그룹일 수 있다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 그룹핑 방법으로 그룹핑된 토폴로지를 도시한 도면이다.
- [0039] 도 3을 참고하면, 그룹핑 메커니즘을 이용해 중앙 제어 디바이스(300)를 중심으로, 5개의 그룹으로 나누고, 각 그룹(310,320,330,340,350)은 히든 노드 충돌이 전혀 없다는 것을 전제할 수 있다.
- [0040] 또한, 저속 무선 사설망(LR-WPAN)은 중앙 제어 디바이스가 PAN 안에 있는 모든 노드들의 데이터 송수신을 위해 슈퍼프레임을 디자인하고 관리하는데 본 발명의 일실시예에서는 데이터 송수신을 위해 새로운 슈퍼프레임을 디자인하여 사용할 수 있다. 새로운 슈퍼프레임의 구조는 도 2를 참고하여 이하에서 더욱 상세하게 설명한다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 변경된 슈퍼프레임의 구조를 도시한 도면이다.
- [0042] 저속 무선 사설망의 표준의 슈퍼프레임 구조의 CAP(200) 구간을 G-CAP(210), F-CAP(220) 구간으로 나눌 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 일실시예에서는 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우에는 상기 변경된 슈퍼프레임의 구조를 사용하고, 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 이상인 경우에는 IEEE 802.15.4 표준에 정의된 슈퍼프레임을 사용할 수 있다.
- [0043] 다시 도 1을 참고하면, 단계(S130)에서는 상기 설정된 우선순위에 기초한 그룹별로 노드 그룹 내의 노드간 경쟁을 통해 데이터를 전송할 수 있다.
- [0044] 상기와 같이, 히든 노드 충돌 회피를 위해, 데이터 전송 성공률이 기준 미만이 되었을 때 그룹 폴링 알고리즘을 사용하여 그룹 내 노드들만 경쟁 하도록 함으로써, 대역폭의 낭비를 방지하고 에너지를 절약할 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 변경된 슈퍼프레임 구조를 이용하여 G-CAP 구간에서 동작하는 과정을 보다 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률(Ts) 이상인 경우에는 중앙 제어 디바이스가 IEEE 802.15.4 표준에 있는 비콘(410)과 슈퍼프레임구조(420)를 그대로 사용할 수 있다.
- [0047] 그 다음, 데이터 전송 성공률이 기설정된 Ts 미만인 경우(400) 중앙 제어 디바이스가 그룹 시퀀스 번호를 포함한 비콘(411)을 보내므로 변경된 슈퍼프레임구조(430)를 사용할 수 있다.
- [0048] 여기서, 상기 그룹 시퀀스 번호(group sequence number)의 일례로 아래 [표 1]과 같이 사용될 수 있다.

[0049] [표 1]

값	정의
0x00	G-CAP 종료
0x01 - 0x05	그룹지정 번호
0x06 - 0xfe	예비
0xff	그룹 폴링 알고리즘종료

- [0051] 또한, 데이터 전송 성공률이 기설정된 Ts 미만인 경우, G-CAP(440)의 시작라운드(441)는 그룹폴링 테이블이 없으므로 중앙 제어 디바이스가 그룹 1부터 순차적으로 순서를 정해줄 수 있다.
- [0052] 그 다음, 온디맨드라운드는 시작라운드(441)에서 데이터가 있는 그룹의 노드들이 보내는 펄스 신호로 그룹폴링 테이블이 만들어 지므로 중앙 제어 디바이스가 그룹폴링 테이블을 기초로 그룹의 순서를 정해줄 수 있다.
- [0053] 그 다음, 온디맨드라운드가 계속 되다가 F-CAP(450)구간의 440심볼 이상을 보장하며 종료되고 F-CAP 구간이 시작될 수 있다.
- [0054] 그 다음, 상기 동작들이 그룹 시퀀스 번호를 포함한 각 비콘 구간 마다 반복되고, 데이터 전송 성공률이 Ts 이

상이 되면 다시 IEEE 802.15.4 표준에 있는 비콘(410)과 슈퍼프레임구조(420)를 사용하여 데이터 송수신을 수행할 수 있다.

- [0055] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 그룹재지정 구간의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0056] 그룹폴링 테이블에 데이터가 없거나 한 노드만 데이터를 가졌다면 그 그룹은 다음 라운드부터 그룹 지정에서 제외된다. 상기 제외된 그룹의 노드는 데이터가 발생하더라도 전송할 수 없는 문제가 생길 수 있다. 따라서 이러한 형평성의 문제를 해결하기 위해 그룹재지정 구간을 두어 그룹의 순서를 1부터 5까지 차례로 다시 지정해 줄 수 있다.
- [0057] 도 5를 참고하면, 그룹재지정 구간(500,501)은 그룹재지정 상수 G에 비콘의 개수를 곱하는 것으로 정의할 수 있다. 일례로 도 5에서는 G에 3을 대입하였고, 이 경우, 세 번의 비콘 후에 그룹재지정 구간이 올 수 있다.
- [0058] 여기서, 그룹재지정 구간이 시작되는 시점에는 시작라운드(511)가 나올 수 있다. 또한, 어떤 시점에서 데이터 전송 성공률이 T_s 이상(520)이 되면 중앙 제어 디바이스는 GI-ACK에 그룹 시퀀스 번호(0xff)를 보내어 본 발명의 일실시예에 따른 그룹 폴링 알고리즘의 종료로 알리고 그 다음 비콘부터 IEEE 802.15.4표준의 비콘(530)을 전송할 수 있다.
- [0059] 도 6은 본 발명의 일실시예에 있어서, 그룹폴링 테이블을 업데이트 하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만이 되는 경우, 최초에는 그룹폴링 테이블(600,601)이 없기 때문에 중앙 제어 디바이스는 그룹의 순서를 그룹 1부터 그룹 5까지 순서대로 정할 수 있다. 다음으로, 지정받은 그룹의 노드들이 펄스 신호를 통해 데이터 유무를 알려주고 이를 바탕으로 중앙 제어 디바이스가 0(612), 1(610), M(611)으로 표시된 그룹폴링 테이블(600,601)을 만들 수 있다. 이때, 펄스 신호를 받지 못하면 '0'(612), 하나만 받으면 '1'(610), 둘 이상 받으면 'M'(611)으로 표기할 수 있다. 즉, 하나이상의 펄스 신호를 받는 경우 신호의 왜곡이 일어나므로 'M'을 사용하여 이를 구분할 수 있다.
- [0061] 다음으로, 중앙 제어 디바이스는 상기 그룹폴링 테이블(600)을 이용하여 'M'인 그룹만 다음에 오는 온디맨드라운드(621)에서 랜덤으로 폴링 할 수 있다. 그룹 폴링 테이블의 생성 및 상기 그룹 폴링 테이블에 기초한 폴링 과정을 반복하다 그룹재지정 구간이 나오면 그룹폴링 테이블(800,801)을 리셋할 수 있다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, IEEE 802.15.4 표준의 CSMA/CA를 변경한 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0063] 도 7을 참고하면, 단계(S720)에서는 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률(T_s)미만인지를 판단할 수 있다. 이때, 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만이면 중앙 제어 디바이스가 그룹시퀀스 번호가 포함된 비콘을 전송함으로 처음 그룹을 지정해 줄 수 있다. 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률보다 크면, IEEE 802.15.4 표준의 방식대로 동작할 수 있다.
- [0064] 단계(S730)에서는, 각 노드들은 자신이 속한 그룹의 시퀀스 번호인지 아닌지 판단할 수 있다.
- [0065] 자신의 그룹 시퀀스 번호인 경우, 단계(S750)에서는, 자신의 그룹 시퀀스 번호가 맞으면 중앙 제어 디바이스에 펄스 신호를 보내고 IEEE 802.15.4표준의 방식대로 동작할 수 있다.
- [0066] 자신의 그룹 시퀀스 번호가 아닌 경우, 단계(S740)에서는, 그룹 시퀀스 번호가 틀리면 0x00인지 0xff인지를 판단할 수 있고, 만약 그룹시퀀스 번호가 0x00또는 0xff이 아니면 단계(S760)에서 GO(group order)를 1증가시킬 수 있다. 여기서, GO는 중앙 제어 디바이스가 5개 그룹을 모두 지정하였지만, 네트워크의 오류로 인해 자신의 그룹 시퀀스 번호를 못 받고 계속 기다리는 노드를 방지하기 위해 정한 상수의 일례이다.
- [0067] 단계(S770)에서는 GO가 4보다 크지 않으면 단계(S730)으로 돌아가서 자신의 그룹 시퀀스 번호를 기다리고, GO가 4보다 크면 단계(S710)으로 돌아가도록 할 수 있다.
- [0068] 도 8은 본 발명의 일실시예에 있어서, 중앙 제어 디바이스와 일반 디바이스의 동작을 IEEE 802.15.4표준의 동작과 본 발명에 따른 동작을 구분하여 도시한 도면이다.
- [0069] 도 8을 참고하면, SDTR 계산과 T_s 비교 모듈(800)이 MAC 제어기(810)에 비교된 입력 값을 보내면 MAC제어기(810)가 다시 상기 정보를 중앙 제어 디바이스 제어기(820)에 보낸다.
- [0070] 그 다음, 중앙 제어 디바이스는 상기 정보를 바탕으로 일반 비콘 발생기(830)와 그룹 시퀀스 번호가 포함된 비콘 발생기(850)를 선택하여 보낸다.
- [0071] 그 다음, 일반 비콘 발생기(830)는 일반 디바이스 제어기(840)를 통해 곧바로 데이터 프레임 전송기(880)에 데

이터 프레임 전송을 요청하고, 그룹 폴링 디바이스 제어기(860)는 펄스신호 전송기(870)를 이용해서 펄스 신호를 보낸 다음 데이터 프레임 전송기(880)에 프레임 전송을 요청할 수 있다.

[0072] 상기와 같이, 그룹핑 메커니즘을 통해 그룹을 미리 나누고, 데이터 전송 성공률이 기설정된 성공률 미만인 경우에만 그룹 폴링 테이블을 기초로 각 그룹을 폴링하여 그룹 내 노드들만 경쟁하게 함으로써, 연속된 충돌이 발생했을 때 대역폭의 낭비를 줄이면서 네트워크를 빠르게 복구하여 효율을 증가시킬 수 있는 히든 노드 충돌 회피 방법이 제공될 수 있다.

[0073] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0074] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 연속적인 히든 노드 충돌 회피 방법을 도시한 흐름도이다.

[0075] 도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 변경된 슈퍼프레임의 구조를 도시한 도면이다.

[0076] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 그룹핑 방법으로 그룹핑 된 토폴로지를 도시한 도면이다.

[0077] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 변경된 슈퍼프레임 구조를 이용하여 G-CAP 구간에서 동작하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0078] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 그룹재지정 구간의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

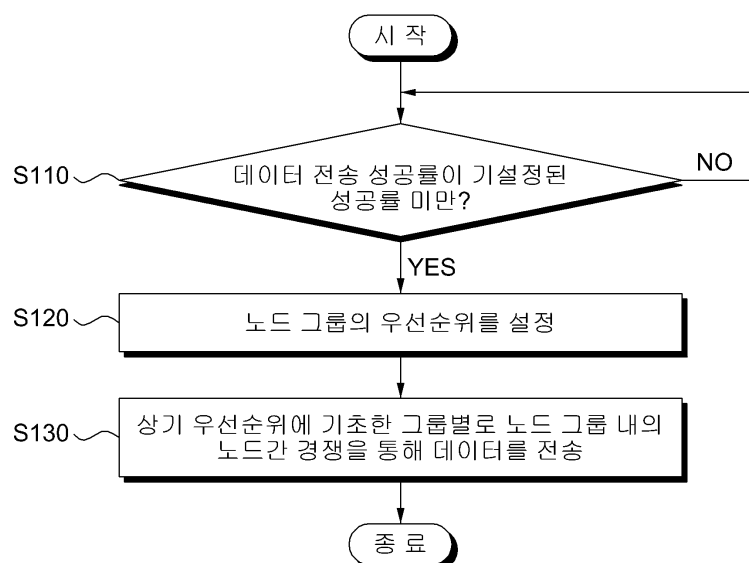
[0079] 도 6은 본 발명의 일실시예에 있어서, 그룹폴링 테이블을 업데이트 하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0080] 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, IEEE 802.15.4 표준의 CSMA/CA를 변경한 방법을 도시한 흐름도이다.

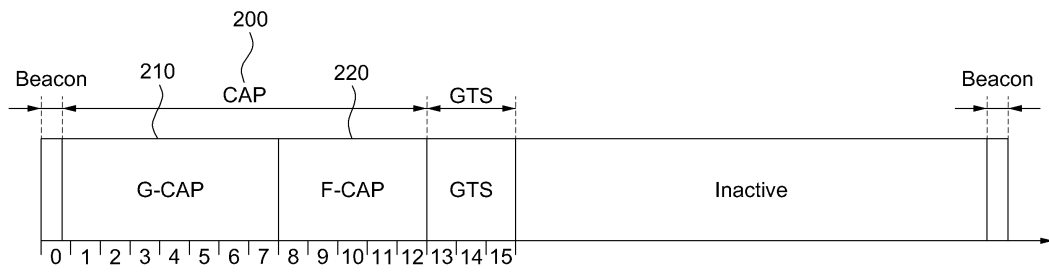
[0081] 도 8은 본 발명의 일실시예에 있어서, 중앙 제어 디바이스와 일반 디바이스의 동작을 IEEE 802.15.4표준의 동작과 본 발명에 따른 동작을 구분하여 도시한 도면이다.

도면

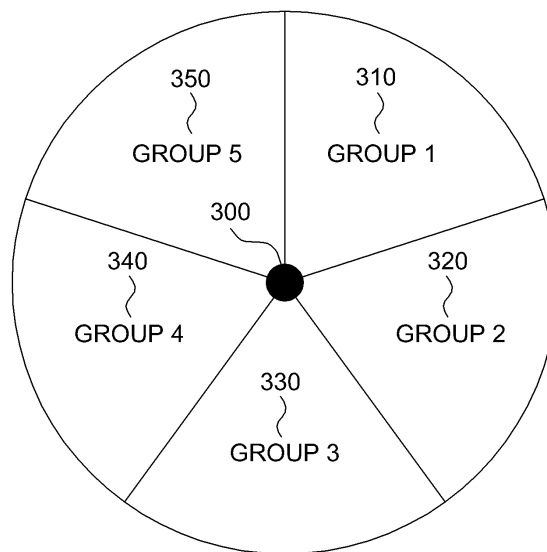
도면1



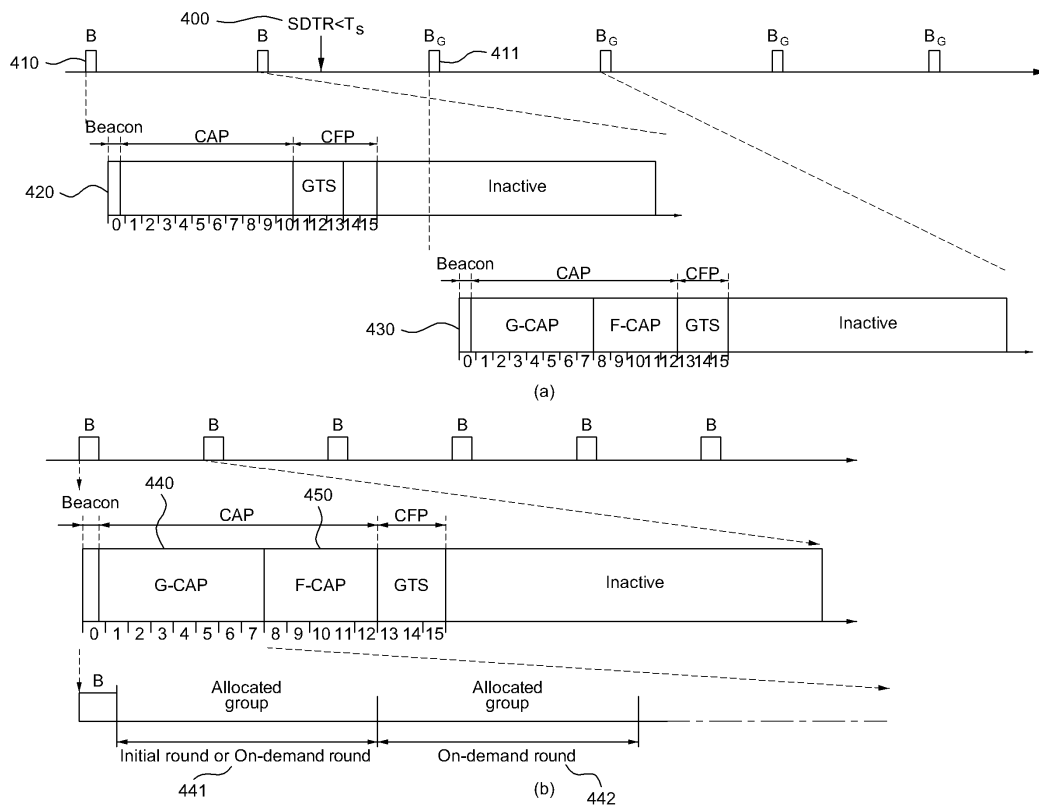
도면2



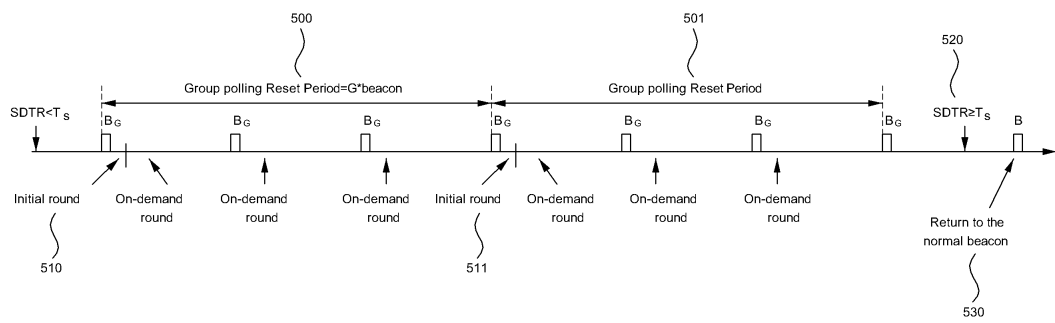
도면3



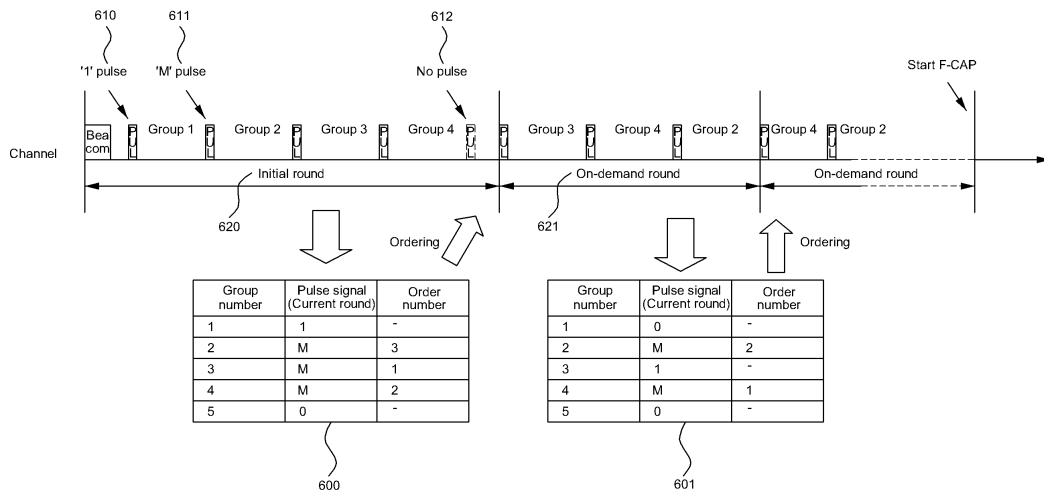
도면4



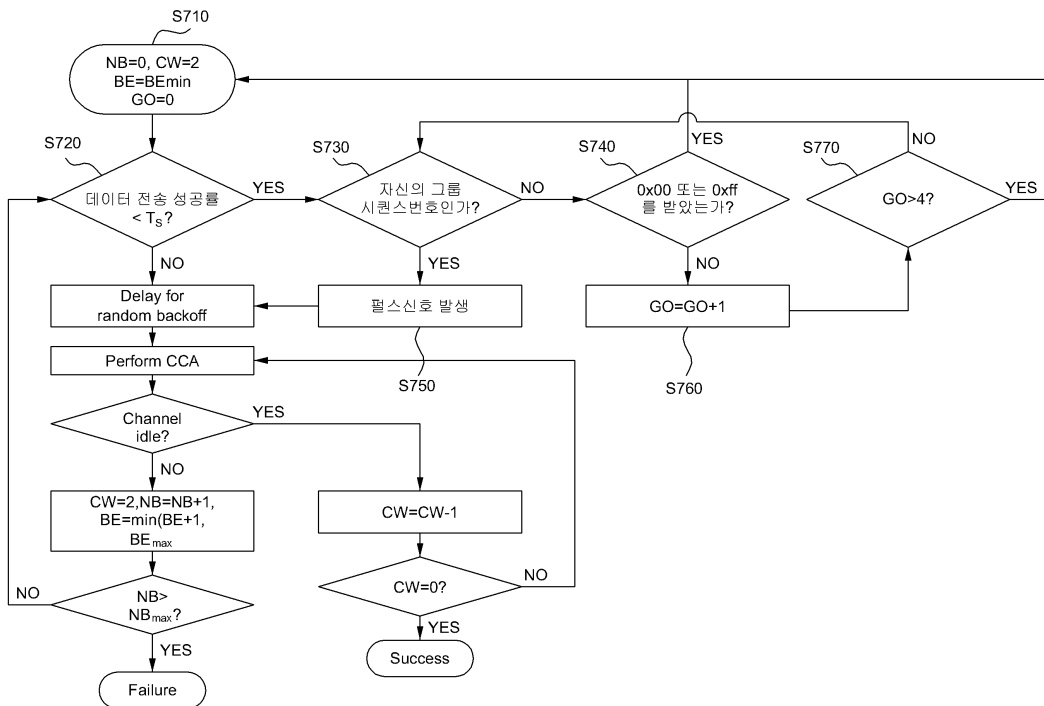
도면5



도면6



도면7



도면8

