



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월27일
(11) 등록번호 10-1125349
(24) 등록일자 2012년03월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7012023
- (22) 출원일자(국제) 2008년10월31일
심사청구일자 2010년05월31일
- (85) 번역문제출일자 2010년05월31일
- (65) 공개번호 10-2010-0072366
- (43) 공개일자 2010년06월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2008/082120
- (87) 국제공개번호 WO 2009/059229
국제공개일자 2009년05월07일
- (30) 우선권주장
12/262,155 2008년10월30일 미국(US)
60/984,296 2007년10월31일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20070168841 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
칼컴 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브5775 (우 92121-1714)
- (72) 발명자
락키스, 이즈마일
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775
- (74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 김창범

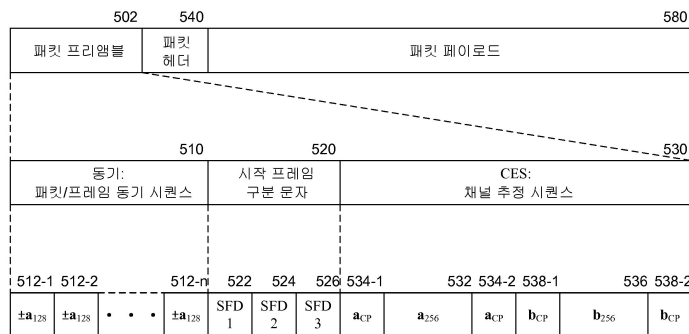
(54) 발명의 명칭 무선 통신 네트워크에서 송신 특성들을 시그널링하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

무선 네트워크는 스펙트럼 라인들의 감소 및 타이밍 취득 능력들을 증가시킬 개선된 프레임 구조를 사용한다. 일 양상에서, 프레임 패킷은 패킷이 형성된 동작의 상이한 모드들을 통신하기 위해 사용될 수 있다.

대표도 - 도5

500



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

구분 문자(delimiter)에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하는 단계 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용되고, 상기 구분 문자는 상기 패킷의 헤더 및 데이터 중 적어도 하나의 송신 레이트; 비컨 패킷(beacon packet); 논-비컨 패킷(non-beacon packet); 및 빔포밍 트레이닝 패킷(beamforming training packet) 중 적어도 하나를 나타내는 복수 개의 심볼들을 포함함 ? ; 및

상기 패킷을 송신하는 단계;

를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 특성은 상기 패킷이 단일 캐리어 및 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된(OFDM) 캐리어 모드 중 하나로 송신되었는지 여부를 나타내는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 패킷은 상기 단일 캐리어 및 상기 OFDM 모드 양자 모두에 대하여 사용되는 프리앰블(preamble)을 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 구분 문자는 적어도 하나의 골레이 코드(Golay code)에 기초하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 구분 문자는 채널 추정을 위해 사용되는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

통신 장치로서,

구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하기 위한 수단 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용되고, 상기 구분 문자는 상기 패킷의 헤더 및 데이터 중 적어도 하나의 송신 레이트; 비컨 패킷; 논-비컨 패킷; 및 빔포밍 트레이닝 패킷 중 적어도 하나를 나타내는 복수 개의 심볼들을 포함함 ? ; 및

상기 패킷을 송신하기 위한 수단;

을 포함하는,

통신 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 특성은 상기 패킷이 단일 캐리어 및 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된(OFDM) 캐리어 모드 중 하나로 송신되었는지 여부를 나타내는,

통신 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 패킷은 상기 단일 캐리어 및 상기 OFDM 모드 양자 모두에 대하여 사용되는 프리앰블을 포함하는,

통신 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 구분 문자는 적어도 하나의 골레이 코드에 기초하는,

통신 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 구분 문자는 채널 추정을 위해 사용되는,

통신 장치.

청구항 11

프로세싱 시스템을 포함하는 통신 장치로서,

상기 프로세싱 시스템은:

구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하고 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용되고, 상기 구분 문자는 상기 패킷의 헤더 및 데이터 중 적어도 하나의 송신 레이트; 비컨 패킷; 널-비컨 패킷; 및 빔포밍 트레이닝 패킷 중 적어도 하나를 나타내는 복수 개의 심볼들을 포함함 ? ; 그리고

상기 패킷을 송신하도록

구성된,

통신 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 특성은 상기 패킷이 단일 캐리어 및 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된(OFDM) 캐리어 모드 중 하나로 송신되었는지 여부를 나타내는,

통신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 패킷은 상기 단일 캐리어 및 상기 OFDM 모드 양자 모두에 대하여 사용된 프리앰블을 포함하는,

통신 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,
상기 구분 문자는 적어도 하나의 골레이 코드에 기초하는,
통신 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,
상기 구분 문자는 채널 추정을 위해 사용되는,
통신 장치.

청구항 16

통신들을 위한 기계-판독가능 매체로서,
상기 기계-판독가능 매체는:

구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하고 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용되고, 상기 구분 문자는 상기 패킷의 헤더 및 데이터 중 적어도 하나의 송신 레이트; 비컨 패킷; 난-비컨 패킷; 및 빔포밍 트레이닝 패킷 중 적어도 하나를 나타내는 복수 개의 심볼들을 포함함 ? ; 그리고

상기 패킷을 송신하도록
실행가능한 명령들로 인코딩되는,
기계-판독가능 매체.

청구항 17

무선 디바이스로서,
안테나;

구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하도록 구성된 패킷 생성기 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용되고, 상기 구분 문자는 상기 패킷의 헤더 및 데이터 중 적어도 하나의 송신 레이트; 비컨 패킷; 난-비컨 패킷; 및 빔포밍 트레이닝 패킷 중 적어도 하나를 나타내는 복수 개의 심볼들을 포함함 ? ; 및

상기 안테나를 경유하여 상기 패킷을 송신하도록 구성된 송신기;
를 포함하는,
무선 디바이스.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

- [0001] 본원은 35 U.S.C. 119(e) 하에서 2007년 10월 31일자로 출원된 미국 가출원 제60/984,296호 "Frame Format for UWB System Employing Common Mode Signaling and Beamforming(공통 모드 시그널링 및 빔포밍을 채택하는 UWB 시스템을 위한 프레임 포맷)"에 대한 우선권을 주장한다.
- [0002] 본 명세서는 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서의 무선 데이터 송신에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 관련 기술의 일 양상에서, 단일 캐리어 또는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 변조 모드들을 지원하는 물리적(PHY) 계층을 가진 디바이스들은 예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)의 802.15.3c 표준에 IEEE에 의해 특정된 바와 같은 세부사항들을 고수하는 네트워크에서 밀리미터 파(wave) 통신들을 위해 사용될 수 있다. 이러한 예에서, PHY 계층은 57 기가헤르쯔(GHz) 내지 66 GHz의 스펙트럼에서의 밀리미터 파 통신들을 위해 구성될 수 있고, 특히 지역에 따라, PHY 계층은 미국에서는 57 GHz 내지 64 GHz의 범위, 그리고 일본에서는 59 GHz 내지 66 GHz의 범위에서의 통신을 위해 구성될 수 있다.
- [0004] OFDM 또는 단일-캐리어 모드들을 지원하는 디바이스들 또는 네트워크들 간의 상호운용성(interoperability)을 허용하기 위해, 양쪽 모드들은 공통 모드를 더 지원한다. 특히, 공통 모드는 상이한 디바이스들과 상이한 네트워크들 간의 공존 및 상호운용성을 촉진하기 위해 OFDM 및 단일-캐리어 트랜시버들 양자 모두에 의해 채택되는 단일-캐리어 베이스-레이트(base-rate) 모드이다. 공통 모드는 비컨(beacon)들을 제공하고 제어 및 명령 정보를 송신하기 위해 채택될 수 있고, 데이터 패킷들에 대한 베이스 레이트로서 사용될 수 있다.
- [0005] 802.15.3c 네트워크에서의 단일-캐리어 트랜시버는 전형적으로 송신된 데이터 프레임의 일부 또는 모든 필드들에 Marcel J.E. Golay에 의해 처음 도입된 형태의 확산(spreading)(골레이 코드들로서 지칭됨)을 제공하고 수신된 골레이-코딩된 신호의 정합된-필터링을 수행하기 위해 적어도 하나의 코드 생성기를 채택한다. 상보적인 골레이 코드들은 하나의 시퀀스 내 임의의 주어진 분리를 갖는 동일한 엘리먼트들의 쌍들의 개수가 나머지 시퀀스들에서 동일한 분리를 갖는 다른 엘리먼트들의 쌍들의 개수와 같도록 하는 동등한 길이의 유한 시퀀스들의 세트들이다. 1991년 1월 31일자 Electronic Letter, 27, no. 3, pp. 219-220의 S.Z. Budisin, "Efficient Pulse Compressor for Golay Complementary Sequences(골레이 상보적 시퀀스들에 대한 효율적인 펄스 압축기)"는 골레이 정합된 필터 및 골레이 상보적 코드들을 생성하기 위한 송신기를 보여주고, 상기 문헌은 여기서 참조에 의해 편입된다.
- [0006] 저-전력 디바이스들에 대하여, 전력 증폭기들이 필터링된 신호의 스펙트럼에 영향을 주지 않으면서 최대 출력 전력에서 동작될 수 있도록, 공통 모드가 정 포락선(constant envelope)을 갖는 연속 위상 변조(Continuous Phase Modulated; CPM) 신호를 채택하는 것이 유리하다. 가우시안 최소 시프트 키잉(Gaussian Minimum Shift Keying; GMSK)은 가우시안 필터의 적합한 대역폭 시간 곱(bandwidth time product; BT) 파라미터를 선택함으로써 컴팩트한 스펙트럼 점유를 갖는 연속적인 위상 변조의 형태이다. 정 포락선은 비-정 포락선(non-constant envelope) 신호들과 연관된 부수하는 스펙트럼 재성장(regrowth)없이 GMSK가 비선형 전력 증폭기 동작과 호환가능하게 한다.
- [0007] 여러 다양한 기술들이 GMSK 펄스 형상들을 생성하도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 선형화된 GMSK 펄스를 가진 $\pi/2$ -이진 위상 시프트 키(BPSK) 변조(또는 $\pi/2$ -차동 BPSK)가 공통 모드에 대하여 IEEE Personal, Indoor and Mobile Radio Communication(PIMRC) 2001, I. Lakkis, J. Su, & S. Kato의 "A Simple Coherent GMSK Demodulator(단순한 코히어런트 GMSK 복조기)"에 나타난 바와 같이 구현될 수 있고, 상기 문헌은 본 명세서에서 참조에 의해 편입된다.

발명의 내용

- [0008] 본 명세서에 개시된 양상들은 IEEE 802.15.3c 프로토콜에 의해 정의된 바와 같이 밀리미터-파 무선 개인 통신 네트워크(wireless personal area network; WPAN)들을 채택하는 시스템들에 유리할 수 있다. 그러나, 본 개시물은 상기 시스템들에 제한되는 것으로 의도되는 것은 아닌데, 다른 애플리케이션들도 유사한 이점들로 유리할 수 있기 때문이다.
- [0009] 본 개시물의 일 양상에 따르면, 통신 방법이 제공된다. 보다 상세하게, 패킷이 생성되고, 그러한 패킷은 비컨

에 관한 상기 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는다. 그 이후에, 상기 패킷이 송신되고, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신된다.

- [0010] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신 장치는 비컨에 관한 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는 패킷을 생성하기 위한 수단 및 상기 패킷을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신된다.
- [0011] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신들을 위한 장치는 비컨에 관한 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는 패킷을 생성하고 상기 패킷을 송신하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함하고, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신된다.
- [0012] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 컴퓨터-프로그램 물건(computer-program product)은 비컨에 관한 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는 패킷을 생성하고 상기 패킷을 송신하도록 실행가능한 명령들로 인코딩된 기계-판독가능 매체를 포함하고, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신된다.
- [0013] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신 방법이 제공된다. 보다 상세하게, 패킷이 수신되고, 상기 패킷은 비컨에 관한 상기 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖고, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신된다. 그 후에, 상기 위치 정보는 상기 슈퍼프레임 내에서 위치를 결정하기 위해 사용된다.
- [0014] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신 장치는 비컨에 관한 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는 패킷을 수신하기 위한 수단을 포함하고, 여기서, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신되며, 상기 통신 장치는 상기 슈퍼프레임 내에서 위치를 결정하기 위해 상기 위치 정보를 사용하기 위한 수단을 포함한다.
- [0015] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신들을 위한 장치는 비컨에 관한 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는 패킷을 수신하고 ? 여기서, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신됨 ?, 상기 슈퍼프레임 내에서 위치를 결정하기 위해 상기 위치 정보를 사용하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함한다.
- [0016] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 컴퓨터-프로그램 물건은 비컨에 관한 패킷의 위치 정보를 포함하는 헤더를 갖는 패킷을 수신하고 ? 여기서, 상기 패킷 및 상기 비컨은 슈퍼프레임 내에서 송신됨 ?, 상기 슈퍼프레임 내에서 위치를 결정하기 위해 상기 위치 정보를 사용하도록 실행가능한 명령들로 인코딩된 기계-판독가능 매체를 포함한다.
- [0017] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 방법이 제공된다. 보다 상세하게, 패킷이 생성되고 상기 패킷은 구분 문자(delimiter)에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하며, 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성(characteristic)을 시그널링하기 위해 더 사용된다. 그 후에, 상기 패킷이 송신된다.
- [0018] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신 장치는 구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하기 위한 수단 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용됨 ? 및 상기 패킷을 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0019] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신 장치는 구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하고 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용됨? 상기 패킷을 송신하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함한다.
- [0020] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신들을 위한 컴퓨터-프로그램 물건은 구분 문자에 의해 분리된 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하는 패킷을 생성하고 ? 상기 구분 문자는 상기 제 2 부분의 특성을 시그널링하기 위해 더 사용됨 ? 상기 패킷을 송신하도록 실행가능한 명령들로 인코딩된 기계-판독가능 매체를 포함한다.
- [0021] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신 방법이 제공된다. 보다 상세하게, 패킷의 페이로드(payload)는 복수 개의 데이터 블록들로 분할되고, 여기서 각각의 데이터 블록은 프레임 코드들 및 데이터 부분들을 포함하며, 매 데이터 부분은 2개의 프레임 코드들 사이에 있으며 정보는 상기 복수 개의 데이터 블록들 중의 데이터 블록들 사이에 삽입되며, 상기 정보는 시간, 채널 및 주파수 추정 중 적어도 하나를 가능하게 한다. 그 후에, 상기 패킷이 송신된다.
- [0022] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신을 위한 장치는 패킷의 페이로드를 복수 개의 데이터 블록들로 분할하기 위한 수단 ? 여기서, 각각의 데이터 블록은 프레임 코드들 및 데이터 부분들을 포함하며, 매 데이터 부분은 2개의 프레임 코드들 사이에 있음 ?, 상기 복수 개의 데이터 블록들 중의 데이터 블록들 사이에 정보를 삽입하기 위한 수단 ? 상기 정보는 시간, 채널 및 주파수 추정 중 적어도 하나를 가능하게 함 ?, 및 상기 패킷을 송신

하기 위한 수단을 포함한다.

[0023] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 장치는 패킷의 페이로드를 복수 개의 데이터 블록들로 분할하고 ? 여기서, 각각의 데이터 블록은 골레이 코드들 및 데이터 부분들을 포함하며, 매 데이터 부분은 2개의 골레이 코드들 사이에 있음 ?, 상기 복수 개의 데이터 블록들 중의 데이터 블록들 사이에 정보를 삽입하며 ? 상기 정보는 시간, 채널 및 주파수 추정 중 적어도 하나를 가능하게 함 ?, 및 상기 패킷을 송신하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함한다.

[0024] 본 명세서의 또 다른 양상에 따르면, 통신을 위한 컴퓨터-프로그램 물건은 패킷의 페이로드를 복수 개의 데이터 블록들로 분할하고 ? 여기서, 각각의 데이터 블록은 골레이 코드들 및 데이터 부분들을 포함하며, 매 데이터 부분은 2개의 골레이 코드들 사이에 있음 ?, 상기 복수 개의 데이터 블록들 중의 데이터 블록들 사이에 정보를 삽입하며 ? 상기 정보는 시간, 채널 및 주파수 추정 중 적어도 하나를 가능하게 함 ?, 및 상기 패킷을 송신하도록 실행가능한 명령들로 인코딩된 기계-판독가능 매체를 포함한다.

[0025] 비록 특정 양상들이 본 명세서에 기술되어 있지만, 이러한 양상들의 다수의 변형들 및 변환들이 본 개시물의 범위 내에 해당한다. 선호되는 양상들의 소정 이득들 및 이점들이 언급되는 반면, 본 개시물의 범위는 특정 이득들, 용도들 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 명세서의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되고, 이들 중 소정의 것은 도면들 및 이하의 상세한 설명에 예의 방식으로 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한적이기보다는 오히려 단지 본 개시물을 예시하고, 본 개시물의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 균등물들에 의해 정의된다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 명세서에 따른 양상들은 이하의 도면들을 참조하여 이해된다.

도 1은 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 무선 네트워크의 다이어그램이다.

도 2는 도 1의 무선 네트워크에 사용되는 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 슈퍼프레임 타이밍의 다이어그램이다.

도 3은 도 1의 무선 네트워크에 사용되는 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 슈퍼프레임 구조의 다이어그램이다.

도 4는 도 3의 슈퍼프레임 구조에 사용되는 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 프레임/패킷 구조의 다이어그램이다.

도 5는 본 개시물의 일 양상에 따라 다수의 헤더 레이트들에 대한 시그널링을 지원하는 개선된 프레임/패킷 구조의 다이어그램이다.

도 6은 본 개시물의 일 양상에 따라 사용될 수 있는 다수의 시작 프레임 구분 문자들의 다이어그램이다.

도 7은 본 개시물의 일 양상에 따라 슈퍼프레임 타이밍 검출을 위한 시그널링을 지원하는 개선된 프레임/패킷 구조의 다이어그램이다.

도 8은 본 개시물의 일 양상에 따라 슈퍼프레임 타이밍 정보를 위한 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

도 9는 본 개시물의 일 양상에 따라 개선된 캐리어 추정을 지원하는 개선된 프레임/패킷 구조의 다이어그램이다.

도 10은 본 개시물의 일 양상에 따라 감소된 스펙트럼 라인들로 사용될 수 있는 복수 개의 데이터 블록들의 다이어그램이다.

도 11은 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 스크램블러의 회로 다이어그램이다.

도 12는 본 개시물의 일 양상에 따라 더 긴 데이터 블록들에 대해 구성된 개선된 프레임/패킷 구조의 다이어그램이다.

도 13은 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 골레이 회로의 회로 다이어그램이다.

도 14는 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 시작 프레임 구분 문자 생성기 장치의 블록 다이어그램이다.

도 15는 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 타임스탬프(timestamp) 생성기 장치의 블록 다이어그램이다.

도 16은 본 개시물의 일 양상에 따라 구성된 채널 추정 시퀀스 생성기 장치의 블록 다이어그램이다.

통상적인 관행에 따라, 도면들에 예시된 여러 특징부들은 명확성을 위해 단순화될 수 있다. 그리하여, 도면들은 주어진 장치(예를 들어, 디바이스) 또는 방법의 모든 컴포넌트들을 도시하지 않을 수 있다. 부가하여, 동일한 참조 번호들은 명세서 및 도면들을 통틀어 동일한 특징부들을 표기하도록 사용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 명세서의 여러 다양한 실시예들이 이하에서 기술된다. 본 명세서의 교시들은 광범위하게 다양한 형태로 구현될 수 있고 본 명세서에 개시되어 있는 임의의 특정 구조, 기능, 또는 구조와 기능 양자 모두는 단지 대표적인 뿐임이 명백하다. 본 명세서의 교시들에 기초하여, 당업자는 본 명세서에 개시된 일 양상이 임의의 다른 양상들과 독립적으로 구현될 수 있고 이러한 양상들 중 2 이상이 다양한 방식으로 조합될 수 있음을 인식하여야 한다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명된 양상들 중 임의의 개수의 양상들을 사용하여 일 장치가 구현될 수 있거나 일 방법이 실시될 수 있다. 부가하여, 본 명세서에서 설명된 양상들 중 하나 이상에 부가하여, 또는 본 명세서에서 설명된 양상들 중 하나 이상 외에 다른 구조, 기능 또는 구조와 기능을 사용하여 상기 장치가 구현될 수 있거나 상기 방법이 실시될 수 있다.
- [0028] 이하의 설명에서, 설명의 목적들로, 다수의 특정 세부사항들이 본 개시물의 완전한 이해를 제공하기 위하여 기술된다. 그러나, 본 명세서에 제공되고 기술된 특정 양상들은 본 개시물을 임의의 특정 형태로 제한하고자 의도된 것이 아니라, 오히려, 본 개시물은 청구항들에 의해 정의되는 바와 같이 본 개시물의 범위 내에 속하는 모든 변형들, 균등물들, 및 대안물들을 커버하고자 함이 이해되어야 한다.
- [0029] 무선 네트워크(100)의 여러 양상들이 이제 도 1을 참조하여 제시될 것이고, 상기 무선 네트워크(100)는 IEEE 802.15.3c 개인 통신 네트워크(PAN) 표준과 호환가능한 방식으로 형성된 네트워크이고 본 명세서에서 피코넷(piconet)으로서 지칭된다. 상기 네트워크(100)는 복수 개의 데이터 디바이스(DEV)들(120)과 같은 다수의 독립적인 데이터 디바이스들이 서로 통신할 수 있게 허용하는 무선 애드 혹 데이터 통신 시스템이다. 상기 네트워크(100)와 유사한 기능을 가진 네트워크들은 또한, 통신이 디바이스들의 쌍 사이에 있다면 기본 서비스 세트(basic service set; BSS) 또는 독립적인 기본 서비스 세트(independent basic service set; IBSS)로서 지칭된다.
- [0030] 복수 개의 DEV들(120)의 각각의 DEV는 상기 네트워크(100)의 무선 매체로의 MAC 및 PHY 인터페이스를 구현하는 디바이스이다. 복수 개의 DEV들(120)에서의 디바이스들과 유사한 기능을 가진 디바이스는 액세스 단말, 사용자 단말, 이동국, 가입자 국, 국, 무선 디바이스, 단말, 노드 또는 소정의 다른 적합한 용어로서 지칭될 수 있다. 본 명세서를 통틀어 기술된 여러 다양한 개념들은 특정 명명법과 무관하게 모든 적합한 무선 노드들에 적용되는 것으로 의도된다.
- [0031] IEEE 802.15.3c 하에서, 하나의 DEV는 피코넷의 조정기(coordinator)의 역할을 취할 것이다. 이러한 조정 DEV는 피코넷 조정기(PicoNet Coordinator; PNC)로서 지칭되고, 도 1에 PNC(110)로서 도시된다. 그리하여, PNC는 복수 개의 다른 디바이스들의 동일한 디바이스 기능을 포함하나, 네트워크에 대한 조정을 제공한다. 예를 들어, PNC(110)는 비컨을 사용한 네트워크(100)에 대한 기본 타이밍; 임의의 서비스 품질(QoS) 요구조건들의 관리, 전력-절약 모드들, 및 네트워크 액세스 제어와 같은 서비스들을 제공한다. 다른 시스템들에서 PNC(110)에 대해 기술된 것과 유사한 기능을 갖는 디바이스는 액세스 포인트, 기지국, 베이스 트랜시버 국, 국, 단말, 노드, 액세스 포인트로서 작용하는 액세스 단말, 또는 소정의 다른 적합한 용어로서 지칭될 수 있다. PNC(110)는 슈퍼프레임으로서 지칭되는 구조를 사용하여 네트워크(100) 내 여러 다양한 디바이스들 간의 통신을 조정한다. 각각의 슈퍼프레임은 비컨 주기들에 의해 시간에 기초하여 경계 지어진다.
- [0032] PNC(110)는 또한 다른 네트워크들 또는 다른 PNC들과 통신하기 위하여 시스템 제어기(130)에 결합될 수 있다.
- [0033] 도 2는 네트워크(100)에서의 피코넷 타이밍을 위해 사용되는 슈퍼프레임(200)을 도시한다. 일반적으로, 슈퍼프레임은 비컨 구간, 채널 시간 할당 구간 및 선택적으로 경쟁 액세스 구간(contention access period)을 포함하는 기본 시간 분할 구조이다. 슈퍼프레임의 길이는 또한 비컨 간격(beacon interval; BI)으로서 알려져 있다. 슈퍼프레임(200)에서, 본 명세서에서 더 기술되는 바와 같이, PNC(110)와 같은 PNC가 비컨 프레임들을 전송하는 비컨 구간(beacon period; BP)(210)이 제공된다.
- [0034] 경쟁 액세스 구간(Contention Access Period; CAP)(220)은 네트워크(100) 내에서 PNC(110)와 복수 개의 DEV들(120)에서의 일 DEV 사이에서, 또는 네트워크(100) 내 복수 개의 DEV들(120)에서의 DEV들 중 임의의 것 사이에

서 커맨드(command)들 및 데이터를 통신하기 위해 사용된다. CAP(220)에 대한 액세스 방법은 슬롯팅된 알로하(aloha) 또는 충돌 회피를 가진 캐리어 센스 다중 액세스(carrier sense multiple access with collision avoidance; CSMA/CA) 프로토콜에 기초할 수 있다. CAP(220)는 각각의 슈퍼프레임에서 PNC(110)에 의해 포함되지 않을 수 있다.

[0035] 시간 분할 다중 액세스(TDMA) 프로토콜에 기초한 채널 시간 할당 구간(Channel Time Allocation Period; CTAP)(260)은 네트워크(100)에서 채널들을 사용하도록 복수 개의 DEV들(120)에 대한 시간을 할당하기 위해 PNC(110)에 의해 제공된다. 특히, CTAP는 PNC(110)에 의해 디바이스들의 쌍들에 할당된, 채널 시간 할당(Channel Time Allocation; CTA)들로서 지칭된 하나 이상의 시간 구간들로 분할되고, 여기서 CTA 당 하나의 디바이스 쌍이 존재한다. 그리하여, CTA들에 대한 액세스 메커니즘은 TDMA-기반이다.

[0036] 도 3은 데이터 관점에서 본, 네트워크(100)에 의해 채택되는 슈퍼프레임 구조(300)를 예시한다. 슈퍼프레임 구조(300)는 비컨 프레임 번호(310) 및 슈퍼프레임 지속기간(312)를 포함하는, PNC(110)와 같은 피코넷 제어기가 여러 다양한 제어 파라미터들을 브로드캐스팅하는 비컨 구간(302)으로 시작한다. 이러한 정보는 하나 이상의 비컨 패킷들(미도시)을 통해 전송된다. 일련의 데이터 패킷들(360)의 송신은 비컨 구간(302) 다음에 일어난다. 이러한 데이터 패킷들은 PNC(110) 또는 피코넷의 멤버들인 상이한 디바이스들에 의해 송신될 수 있다. 비컨 구간(302)과 같은 각각의 비컨 구간, 또는 데이터 패킷(360)과 같은 임의의 데이터 패킷 다음에는 전형적으로 보호 시간(guard time; GT)(330)이 수반된다.

[0037] 도 4는 단일 캐리어, OFDM 또는 공통 모드 프레임에 대해 사용될 수 있는 프레임 구조(400)의 일 예이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "프레임"은 또한 "패킷"으로서 지칭될 수 있고, 이러한 2개의 용어들은 동의어로서 간주되어야 한다.

[0038] 프레임 구조(400)는 프리앰블(402), 헤더(440), 및 패킷 페이로드(480)를 포함한다. 공통 모드는 모든 3개의 필드들에 대하여, 즉, 프리앰블(402), 헤더(440), 및 패킷 페이로드(480)에 대하여 골레이 코드들을 사용한다. 공통-모드 신호는 내부에서 데이터를 확산시키기 위해 칩-레벨 $\pi/2$ -BPSK 변조를 가진 골레이 확산 코드들을 사용한다. 물리적 계층 수렴 프로토콜(physical layer convergence protocol; PLCP) 순서 헤더인 헤더(440), 및 물리적 계층 서비스 데이터 유닛(physical layer service data unit; PSDU)인 패킷 페이로드(480)는 길이-64의 골레이 코드 쌍으로 확산된 심볼들을 포함한다. 제한됨 없이 예의 방식으로 골레이-코드 반복들의 횟수 및 골레이-코드 길이들을 포함하는 여러 다양한 프레임 파라미터들은 프레임 구조(400)의 여러 다양한 양상들에 따라 적용될 수 있다. 일 양상에서, 프리앰블에 채택된 골레이 코드들은 길이-128 또는 길이-256 골레이 코드들로부터 선택될 수 있다. 데이터 확산을 위해 사용된 골레이 코드들은 길이-64 또는 길이-128 골레이 코드들을 포함할 수 있다.

[0039] 다시 도 4를 참조하면, 프리앰블(402)은 패킷 동기(sync) 시퀀스 필드(410), 시작 프레임 구분 문자(start frame delimiter; SFD) 필드(420), 및 채널-추정 시퀀스 필드(430)를 포함한다. 프리앰블(402)은 더 높은 데이터 레이트들이 사용될 때 단축될 수 있다. 예를 들어, 디폴트 프리앰블 길이는 대략 50Mbps 정도의 데이터 레이트와 연관된, 공통 모드에 대한 36 골레이 코드들로 설정될 수 있다. 대략 1.5Gbps 데이터 레이트 정도의 데이터 레이트에 대하여, 프리앰블(402)은 16 골레이 코드들로 단축될 수 있고, 대략 3Gbps의 데이터 레이트들에 대하여, 프리앰블(402)은 8 골레이 코드들로 더 단축될 수 있다. 프리앰블(402)은 또한 디바이스로부터의 암시적 또는 명시적 요청에 기초하여 더 짧은 프리앰블로 전환될 수 있다.

[0040] 패킷 동기 시퀀스 필드(410)는 도 4에서 코드들(412-1 내지 412-n)에 의해 표현되는 바와 같은, 길이-128 상보적 골레이 코드들($\mathbf{a}_{128}^i, \mathbf{b}_{128}^i$) 중 하나에 의해 확산된 것들의 반복이다. SFD 필드(420)는 도 4에서 코드(422)에 의해 표현되는 바와 같은, 길이-128 상보적 골레이 코드들($\mathbf{a}_{128}^i, \mathbf{b}_{128}^i$) 중 하나에 의해 확산된 $\{-1\}$ 과 같은 특정 코드를 포함한다. CES 필드(430)는 코드들(432 및 436)에 의해 표현된 바와 같은, 길이-256 상보적 골레이 코드들($\mathbf{a}_{256}^i, \mathbf{b}_{256}^i$)의 쌍을 사용하여 확산될 수 있고, 길이-128 골레이 코드들인 \mathbf{a}_{CP}^i 또는 \mathbf{b}_{CP}^i 와 같은 434-1 및 438-1에 의해 표현되는 바와 같은, 적어도 하나의 사이클릭 프리픽스를 더 포함할 수 있고, 여기서, CP는 사이클릭 프리픽스(Cyclic Prefix) 또는 포스트픽스(Postfix)이다. 각각 434-2 및 438-2에 의해 표현되는 바와 같은 \mathbf{a}_{CP}^i 또는 \mathbf{b}_{CP}^i 와 같이 코드들(432 및 436) 각각에 대한 사이클릭 포스트픽스는 각각 길이-128 골레이 코드들이다.

- [0041] 일 양상에서, 헤더(440)는 대략 레이트 절반 리드 솔로몬(Reed Solomon; RS) 코딩을 채택하는 반면, 패킷 페이로드(480)는 레이트-0.937 RS 코딩, RS(255,239)를 채택한다. 헤더(440) 및 패킷 페이로드(480)는 이진 또는 복소수-값일 수 있고, 길이-64 상보적 골레이 코드들 a_{64}^i 및/또는 b_{64}^i 을 사용하여 확산될 수 있다. 바람직하게, 헤더(440)는 헤더 에러 레이트로 인한 패킷 에러 레이트를 최소화하기 위하여 패킷 페이로드(480)보다 더 강건한 방식으로 송신되어야 한다. 예를 들어, 헤더(440)는 패킷 페이로드(480)에서의 데이터 부분보다 4dB 내지 6dB 더 높은 코딩 이득을 제공받을 수 있다. 헤더 레이트는 또한 데이터 레이트에서의 변화들에 응답하여 적응될 수 있다. 예를 들어, 1.5Gbps까지의 데이터 레이트들의 범위에 대하여, 헤더 레이트는 400Mbps일 수 있다. 3Gbps의 데이터 레이트들에 대하여, 헤더 레이트는 800Mbps일 수 있고, 6Gbps까지의 데이터 레이트들의 범위에 대하여, 헤더 레이트는 1.5Gbps에서 설정될 수 있다. 헤더 레이트의 일정한 비율은 데이터 레이트들의 일 범위로 유지될 수 있다. 그리하여, 데이터 레이트가 하나의 범위에서 다른 범위로 가변됨에 따라, 헤더 레이트는 헤더 레이트 대 데이터-레이트 범위의 일정 비(ratio)를 유지하도록 조정될 수 있다. 네트워크(100)에서 복수 개의 DEV들(120)에서의 각각의 디바이스로 헤더 레이트의 변화를 통신하는 것이 중요하다. 그러나, 모든 모드들(즉, 단일 캐리어, OFDM 및 공통 모드들)에 의해 사용된 도 4의 현재 프레임 구조(400)는 이것을 할 수 있는 능력을 포함하지 않는다.
- [0042] 도 5는 본 개시물의 일 양상에 따라 다수의 헤더 레이트들 및 멀티 PHY 모드들에 대한 시그널링을 지원하는 개선된 프레임 구조(500)를 예시한다. 이러한 양상에서, 4개까지의 상이한 헤더 레이트들이 존재할 수 있고, 각각의 헤더 레이트는 특정 데이터 레이트 또는 데이터 레이트들의 범위에 대응한다. 대안적인 양상들은 상이한 개수들의 헤더 및 데이터 레이트들을 제공할 수 있다. 프레임 구조(500)는 프리앰블(502), 헤더(540), 및 패킷 페이로드(580)를 포함한다. 헤더(540), 및 패킷 페이로드(580) 부분들은 헤더(440) 및 패킷 페이로드(480)와 유사한 방식으로 구성된다. 프리앰블(502)은 패킷 동기 시퀀스 필드(510), 시작 프레임 구분 문자(SFD) 코드 블록(520), 및 채널-추정 시퀀스 필드(530)를 포함한다.
- [0043] 도 5에 예시된 양상에서, SFD 코드 블록(520)은 3개의 코드들 SFD 1(522), SFD 2(524) 및 SFD 3(526)을 포함한다. 도 6을 더 참조하면, 일 양상에서, 디폴트 헤더 레이트는 [-1 +1 +1]로 표시된 SFD 코드 블록(620a)에 대응하도록 설정될 수 있고, 여기서, 부호는 송신된 골레이 코드의 부호에 대응한다. 제 1 헤더 레이트(예를 들어, 400 Mbps)에 대하여, SFD 코드 블록(520)은 [-1 +1 -1]로 표시된 SFD 코드 블록(620b)이다. 800Mbps의 헤더 레이트에 대하여, SFD 코드 블록(520)은 [-1 -1 +1]에 의해 표시된 SFD 코드 블록(620c)이고, 1.5 Gbps 헤더 레이트에 대하여, SFD 코드 블록(520)은 [-1 -1 -1]에 의해 표시된 SFD 코드 블록(620d)이다. 또 다른 양상에서, 상이한 SFD 코드 블록들의 세트는 도 6의 복수 개의 SFD 코드 블록들(620e 내지 620h)에 의해 표시된 바와 같이 상보적인 골레이 코드들을 사용하여 구성될 수 있다. 단지 헤더 레이트를 제공하는 것에 부가하여, SFD 패턴들은 또한 단일 캐리어와 OFDM 패킷들 간을 구별하는 것 또는 비컨 패킷과 데이터 패킷을 구별하는 것을 포함하여 다른 정보를 제공하도록 사용될 수 있다. 부가하여, SFD는 빔포밍(beamforming)을 위해 사용된 특별한 타입의 패킷을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 6의 SFD 패턴(620a)은 비컨 패킷들에 할당되고, SFD 패턴들(620b, 620c 및 620d)은 각각 400 Mbps, 800 Mbps 및 1.5 Gbps의 헤더 레이트들 간을 구별하기 위해 단일 캐리어 데이터 패킷들에 할당되며, SFD 패턴들(620e, 620f, 620g)은 각각 900 Mbps, 1.5 Gbps, 및 3 Gbps의 레이트들 간을 구별하기 위해 OFDM 데이터 패킷들에 할당되고, SFD 패턴(620h)은 빔포밍 트레이닝 패킷들에 할당된다. 프리앰블 검출을 수행하고 있는 복수 개의 DEV들(120)에서의 임의의 디바이스는 이러한 SFD 패턴들을 탐색할 것이다.
- [0044] 본 개시물의 일 양상에서, 패킷 동기 시퀀스 필드(510)에서의 코드들 a 는 커버 코드에 의해 스크램블링될 수 있고, 그 결과 각각의 코드 a 는 {+1} 또는 {-1}에 의해 곱해진다. 이것은 그렇지 않으면 패킷 동기 시퀀스 필드(510)에서의 코드 반복으로부터 야기될 스펙트럼 라인들을 감소시키기 위해 수행될 수 있다. 부가하여, SFD 코드 블록(520)은 도 5 및 도 6에서 이전에 예시되고 논의된 바와 같이, 상보적 코드 b 로 인코딩될 수 있다. 그리하여, a 및 b 의 여러 다양한 조합들이 SFD 코드 블록(520)에 채택될 수 있다.
- [0045] 이전에 논의된 바와 같이, 각각의 슈퍼프레임의 시작(즉, 시점 제로)에 위치한 비컨 구간(302) 동안에, 하나 이상의 비컨 패킷들이 슈퍼프레임 지속기간, CAP 종료 시간, 시간 할당들을 설정하기 위해, 그리고 피코넷에 대한 관리 정보를 통신하기 위해 PNC(110)에 의해 전송될 것이다. 하나보다 많은 수의 비컨 패킷이 PNC에 의해 송신될 때, 비컨 패킷 번호 1이 시점 제로에서 송신되고, 남아 있는 비컨 패킷들은 슈퍼프레임의 시작에서부터의 시간 오프셋에 관한 정보를 포함한다. 비컨 패킷들이 네트워크(100) 내 모든 디바이스들의 적절한 기능에 임계적 이므로, 비컨 구간(302) 동안에 전송될 임의의 비컨 패킷은 모든 디바이스들에 의해 이해될 수 있도록 공통-모

드 신호를 사용하여 송신된다. 부가하여, 어떠한 디바이스도 그것이 자신을 네트워크에 동기화할 때까지 송신할 수 없다. 그리하여, 복수 개의 DEV들(120)에서의 모든 디바이스들은 비컨을 검출하여 슈퍼프레임의 시작의 위치를 알아냄으로써 기존의 네트워크가 존재하는지 여부를 결정하려고 시도하여야 한다.

[0046] 무선 네트워크(100)에서의 각각의 디바이스는 시동 시 비컨 구간(302)을 록킹(locking)함으로써 슈퍼프레임 시작 시간을 탐색한다. 동일한 골레이 코드가 양쪽의 비컨 패킷들 및 데이터 패킷들에 대한 프리앰블들을 확산시키기 위해 사용되기 때문에, 각각의 수신된 세그먼트가 비컨 패킷인지 또는 데이터 패킷인지 여부는 헤더(440)를 디코딩함으로써 결정된다. 그러나, 이것은 특히 긴 슈퍼프레임들(예를 들어, 65ms 길이)이 채택될 때, 저전력 디바이스들에 대해 문제가 될 수 있는데, 그 이유는 상기 디바이스가 비컨 구간을 발견하기 이전에 20ms까지 동안 매 패킷을 디코딩하려고 시도하여야 하기 때문이다. 추가로, 소정의 데이터 패킷들은 헤더(440)에 대하여 비컨(302)과 동일한 확산 및 보호를 채택할 수 있고, 그리하여 CRC를 전달할 것이다.

[0047] 도 7은 타임 스탬핑 및 슈퍼프레임 타이밍 정보 통신을 지원하는 개선된 프레임 구조(700)를 도시한다. 일 양상에서, 프레임 구조(700)는 프리앰블(702), 헤더(740), 및 패킷 페이로드(780)를 포함한다. 프리앰블(702) 및 패킷 페이로드(780) 부분들은 도 4의 프레임 구조(400)의 프리앰블(402) 및 패킷 페이로드(480)와 유사한 방식으로 구성된다. 프레임 구조(700)는 송신되고 있는 슈퍼프레임의 타이밍 정보의 개선된 통신을 제공하는 헤더(740)에 타임 스탬프(742)를 더 포함한다. 타임 스탬프(742)는 임의의 디바이스로 하여금 일단 그 디바이스가 타임 스탬프(742)를 수신하여 디코딩하였으면 이하의 리스트에서의 이하의 정보 피스들 중 하나 이상을 결정하게 하는 정보를 포함하도록 구성될 수 있고, 이하의 리스트는 예들로서 제시될 뿐 제한적이 아니며, 다음과 같다: 슈퍼프레임 내의 송신된 프레임의 위치 정보, 슈퍼프레임 길이, 슈퍼프레임의 시작, 슈퍼프레임의 말단, 비컨의 위치 및 CAP의 위치. 집합적으로, 정보의 리스트는 본 명세서에서 슈퍼프레임 타이밍 정보로서 지칭된다. 그리하여, 복수 개의 DEV들(120)에서의 디바이스가 슈퍼프레임 타이밍 정보의 위치를 알아내기를 원할 때, 그것은 임의의 프레임을 포착할 수 있고, 프레임에서의 타임 스탬프를 디코딩할 때, 슈퍼프레임 타이밍 정보를 결정할 수 있을 것이다. 그리하여 타임 스탬프(742)는 비컨 구간의 위치를 알아내도록 상기 디바이스를 보조할 수 있다. 바람직하게, 타임 스탬프(742)는 헤더 필드(740)의 첫 번째 필드로서 포지셔닝될 것이고, 그래서 상기 디바이스는 전체 헤더를 디코딩해야 하는 것을 회피할 수 있으며, 대신 그것이 필요로 하는 슈퍼프레임 타이밍 정보를 결정하기 위해 필요로 하는 헤더(740)의 부분만을 디코딩할 수 있다.

[0048] 일부 패킷들은 헤더 없이 송신되고(예를 들어, 일부 빔포밍 패킷들은 헤더 및 페이로드 없이 송신될 수 있음), 이러한 경우에 SFD 코드 블록(520)은 수신 디바이스가 이러한 패킷들이 아무런 타이밍 정보도 포함하지 않음을 인지하도록 이러한 패킷들을 식별하도록 구성될 수 있다.

[0049] 본 개시물의 일 양상에서, 동일한 프리앰블이 단일 캐리어 및 OFDM 모드들 양쪽을 지원하는 디바이스들에 의해 사용될 수 있는 경우들이 있다. 그리하여, SFD 코드 블록(520)은 수신 디바이스가 단일 캐리어 및 OFDM 패킷들 간을 구별하기 위해 단일 캐리어 및 OFDM 모드들에 할당된 SFD 패턴들의 상이한 세트들을 사용할 수 있다.

[0050] 본 개시물의 일 양상에서, 타임 스탬프(742)는 필요하다면 오버헤드를 감소시키기 위해 압축될 수 있다. 예를 들어, 더 낮은 분해능(resolution)으로 비컨의 위치가 계산될 수 있게 하는 8-비트 타임 스탬프가 사용될 수 있다.

[0051] 일단 상기 디바이스가 비컨의 위치를 알아내면, 그것은 전력을 절약하기 위해 휴면 모드(sleep mode)로 진입하고 예를 들어, 헤더 레이트를 검출하기 위해 비컨 구간 바로 이전에 각성(awaken)할 수 있다. 그리하여, 복수 개의 DEV들(120)에서의 디바이스가 헤더 레이트를 결정하여야 할 때, 그것은 비컨 구간 이전의 충분한 시간에서 시동(power-up) 또는 각성을 타이밍함으로써 해당 정보를 취득할 수 있다.

[0052] 도 8은 본 개시물의 일 양상에서 슈퍼프레임 타이밍 정보를 취득하기 위해 복수 개의 DEV들(120)에서의 디바이스에 의해 수행될 수 있는 슈퍼프레임 타이밍 정보 취득 프로세스(800)를 예시한다. 단계(802)에서, DEV는 네트워크(100)와의 무선 통신을 수행하도록 초기화 및 준비될 것이다. 단계(804)에서, DEV는 비컨 프레임 또는 데이터 프레임의 프리앰블을 검출하려고 시도할 것이다. 검출이 성공적이라고 가정하면, DEV는 단계(806)에서 헤더, 또는 적어도 헤더의 타임스탬프 부분을 디코딩할 것이다. 그 다음 단계(808)에서, DEV는 디코딩된 타임스탬프로부터 슈퍼프레임 타이밍 정보를 결정할 수 있다.

[0053] 일단 슈퍼프레임 타이밍 정보가 DEV에 의해 결정되었으면, DEV는 단계(810)에서 그것을 사용하는 옵션을 가질 것이다. 본 개시물의 일 양상에서, 본 명세서에서 이전에 논의된 바와 같이, DEV는 PNC(110)에 의해 송신되고 있는 슈퍼프레임에 관한 전체 정보를 취득할 다음의 비컨 구간까지 저전력 또는 휴면 모드로 진입하도록 결정할

수 있다. 예를 들어, DEV는 현재의 슈퍼프레임이 종료하기에 충분한 시간 구간과 같은 미리 결정된 구간 동안 자신을 휴면 상태로 둘 수 있다. 또 다른 예로서, DEV는 하나보다 많은 수의 비컨 구간 동안 휴면 모드로 진입할 수 있고, 주기적으로 슈퍼프레임 타이밍 정보를 취득하기 위해 주기적으로 각성할 수 있다. 비록 동기화를 잃어버릴 염려 때문에 미리 결정된 개수의 비컨들보다 더 많은 비컨들을 놓치지 않기 위하여 DEV와 같은 디바이스가 가이드라인들 내에서 동작하도록 하는 일정한 요구조건들이 존재할 수 있지만, 이러한 시나리오에서 DEV는 그것의 타임스탬프 사용 때문에 여전히 타이밍 동기화를 유지할 수 있다.

[0054] 또 다른 양상에서, 만약 DEV가 타임스탬프를 검출하고 슈퍼프레임이 CAP 단계(phase)에 있음을 발견하면, DEV는 비컨 및 CAP 단계를 대기하여야 할 필요없이 네트워크(100)에 합류하려고 시도할 수 있다.

[0055] 또 다른 양상에서, DEV는 네트워크(100) 내 특정 채널이 비컨을 검출하기 위해 대기하여야 할 필요없이 사용중(busy)인지 여부를 검출할 수 있다. 이러한 양상에서, 일단 DEV가 타임스탬프를 검출한다면, 그것은 채널이 사용중임을 간주하고 다음 채널로의 이동을 취할 것이다.

[0056] 앞서 이미 논의된 바와 같이, 타임스탬프는 비컨 및 슈퍼프레임 타이밍검출을 촉진하는데, 그 이유는 DEV가 특정 패킷이 비컨 패킷인지 여부를 결정하기 위해 모든 패킷을 디코딩할 필요가 없기 때문이다. 기껏해야, DEV는 단지 성공적으로 하나의 타임스탬프를 디코딩하여야 한다. 그리하여, DEV는 상기 패킷이 비컨 패킷인지 아닌지 여부를 결정하기 위해 헤더 및 가능하게는 데이터를 완전히 디코딩할 필요가 없다.

[0057] 타임스탬프는 또한 복수 개의 DEV들(120)에 의한 신호의 취득 및 네트워크의 합류를 개선하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, DEV(120-2)가 PNC(110)에 의해 송신된 비컨의 양호한 검출을 갖지 못하도록 PNC(110)로부터 충분히 멀리 떨어져 있음을 가정하자. 그러나, 또한 DEV(120-1)이 PNC(110)에 더 근접해 있기는 하지만 DEV(120-2)에도 근접해 있고 PNC(110)로부터의 비컨을 신뢰성 있게 검출할 수 있다고 가정하자. 모든 디바이스들은 그들의 송신들에 타임스탬프 정보를 포함할 것이고 DEV(120-2)는 DEV(120-1)로부터의 송신들을 청취할 수 있기 때문에, DEV(120-2)는 비컨 위치에 대한 더 양호한 아이디어를 가질 것이고 비컨을 수신할 가능성들을 개선하도록 자신의 동작을 변경할 수 있다. 예를 들어, DEV(120-2)는 신호-대-잡음 비(SNR) 또는 신호-대-잡음/간섭 비(SNIR)의 함수인, PNC(110)로부터의 비컨 송신의 예상된 시간 동안에 자신의 프리앰블 검출 임계치를 낮출 수 있는데, 그 이유는 검출이 허위 양성(false positive)이 아님이 더 확실하기 때문이다.

[0058] 본 개시물의 소정 양상들에서, 동일한 주파수 대역에서 동작하는 상이한 피코넷들에 대한 프리앰블들은 시간 및/또는 주파수에서의 직교성을 제공하는 커버 시퀀스들을 채택할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 피코넷 제어기(PNC1)는 길이 128의 제 1 골레이 코드 a1281을 사용하고, 제 2 피코넷 제어기(PNC2)는 a1282를 사용하고, 제 3 피코넷 제어기(PNC3)는 a1283을 사용한다. 프리앰블은 이하의 케이스에서 나타나는 바와 같이, 직교 커버링 코드에 의해 곱해진 각각의 골레이 코드의 8회 반복들로부터 형성된다:

[0059] PNC1은 다음을 송신함: $+a^1 + a^1 + a^1 + a^1 + a^1 + a^1 + a^1 + a^1$ (커버 코드 [1 1 1 1])

[0060] PNC2는 다음을 송신함: $+a^2 - a^2 + a^2 - a^2 + a^2 - a^2 + a^2 - a^2$ (커버 코드 [1 -1 1 -1])

[0061] PNC3은 다음을 송신함: $+a^3 + a^3 - a^3 - a^3 + a^3 + a^3 - a^3 - a^3$ (커버 코드 [1 1 -1 -1])

[0062] 그리하여 상기 시스템이 비동기식일지라도, 임의의 시간 시프트에서 여전히 직교성이 존재한다.

[0063] 이러한 경우에, 이것들은 주기적으로 직교인 단지 3개의 이진 코드들이다. 예를 들어, 주기적 직교성은 제 1 커버링 코드가 반복된다면 이하와 같은 것을 의미하고:

[0064] $1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 \dots,$

[0065] 그것은 제 2 직교 커버링 코드에 정합-필터링되고, 그 결과 반복된 코드의 리딩 에지(leading edge) 및 트레일링 에지(trailing edge)에서를 제외한 모든 곳에서 제로이다.

[0066] 본 개시물의 소정 양상들에서, 비-이진(non-binary) 커버 코드들이 제공될 수 있다. 예를 들어, 길이 4의 복소수 커버링 코드들은 이하와 같이 나타난다:

$$\text{cover1} = \text{ifft}([1 \ 0 \ 0 \ 0]) = [1 \ 1 \ 1 \ 1]$$

$$\text{cover2} = \text{ifft}([0 \ 1 \ 0 \ 0]) = [1 \ j \ -1 \ -j]$$

$$\text{cover3} = \text{ifft}([0 \ 0 \ 1 \ 0]) = [1 \ -1 \ 1 \ -1]$$

$$\text{cover4} = \text{ifft}([0 \ 0 \ 0 \ 1]) = [1 \ -j \ -1 \ j]$$

[0067]

[0068]

[0069]

이러한 코드들은 이하와 같이 특정 골레이 코드(예를 들어, a^1)에 곱하기 위해 사용될 수 있다 $[a^1 \cdot \text{cover1}(1) \ a^1 \cdot \text{cover1}(2) \ a^1 \cdot \text{cover1}(3) \ a^1 \cdot \text{cover1}(4)]$. 이러한 시퀀스의 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform; FFT)은 매 4번째 서브캐리어에 대해 널제로이다. 만약 a^1 이 길이 128로 이루어지고 FFT 길이가 512(0:511로 번호가 매겨짐)라면, cover1은 널-제로 서브캐리어들 0, 4, 8, ... 을 생성한다. cover2에 있어서, 단지 서브캐리어들 1, 5, 9, ...는 널제로이다. cover3은 널-제로 서브캐리어들 2, 6, 10, ...을 생성하고, cover4는 서브캐리어들 3, 7, 11, ...을 생성한다.

[0070]

비컨 구간 동안에, 거의 전방향(omni-directional) 안테나 패턴들(퀴지-옵니(Quasi-omni) 비컨들)을 가진 비컨들이 먼저 송신된다. 방향성 비컨(directional beacon)들(즉, 소정의 방향(들)으로 소정의 안테나 이득으로 송신된 비컨들)은 비컨 구간 동안에 또는 2개의 디바이스들 간의 CTAP에서 송신될 수 있다.

[0071]

본 개시물의 일 실시예에서, 골레이-코드 길이 및 반복들의 횟수의 조합은 상이한 안테나 이득들에 적응된다. 예를 들어, 0-3 dB의 안테나 이득에 대하여, 비컨들은 길이-128 골레이 코드의 32회 반복들을 포함하는 디폴트 프리앰블을 가진 공통 모드를 사용하여 송신된다. 3-6 dB의 안테나 이득들에 대하여, 비컨들은 동일한 골레이 코드의 16회 반복들의 단축된 프리앰블을 채택한다. 6-9 dB의 안테나 이득들에 대하여, 비컨들은 골레이 코드의 8회 반복들의 단축된 프리앰블을 사용한다. 9 dB 이상의 안테나 이득들에 대하여, 비컨들은 골레이 코드의 4회 반복들의 단축된 프리앰블을 채택한다. 부가하여, 소정의 실시예들에서, 헤더 및/또는 데이터 확산 계수들은 안테나 이득들에 대하여 스케일링될 수 있다.

[0072]

도 9는 본 개시물의 일 양상에 따른 프레임 구조(900)를 예시한다. 일 양상에서, 프레임 구조(900)는 프리앰블(902), 헤더(940), 및 패킷 페이로드(980)를 포함한다. 프리앰블(902) 및 패킷 페이로드(980) 부분들은 도 9의 프레임 구조(900)의 프리앰블(902) 및 패킷 페이로드(480)와 유사한 방식으로 구성된다. 헤더(940)를 포함할 수 있고 패킷 페이로드(980)를 포함하는 프레임의 데이터 부분은 복수 개의 블록들(950-1 내지 950-n)로 분할되고, 각각의 블록(950-1 내지 950-n)은 서브-블록들(952-1 내지 952-n)과 같은 서브-블록들로 더 분할된다. 각각의 서브-블록(952-1 내지 952-n) 앞에는 알려진 골레이 시퀀스들(954-1 내지 954-n)과 같은 길이 L의 알려진 골레이 시퀀스가 선행하고, 상기 골레이 시퀀스는 전형적으로 다중경로 지연 확산보다 더 길어야 한다. 부가하여, 최종 데이터 부분(956-n) 다음에는 알려진 골레이 시퀀스(954-[n+1])가 수반된다. 일 양상에서, 특정 데이터 블록 내에서 모든 알려진 골레이 시퀀스들은 동일하다. 만약 주파수 도메인 등화기(equalizer)가 사용된다면, 알려진 골레이 시퀀스들은 사이클릭 프리픽스로서 기능한다. 추가하여, 그것은 타이밍, 주파수 및 채널 트래킹을 위해 사용될 수 있다. 각각의 데이터 블록(950-1 내지 950-n) 다음에는 각각 CP(962-1 및 966-2)를 갖는 골레이 코드들(964-1 및 968-1)의 상보적 세트를 각각 갖는 파일럿 채널 추정 시퀀스(pilot channel estimation sequence; PCES)(960)가 수반된다. PCES(960)는 필요하다면 채널을 재취득하기 위해 사용될 수 있고, PCES(960)에 대한 반복 구간은 오버헤드를 감소시키기 위해 변경될 수 있다. 예를 들어, PCES 구간은 헤더(940)에서 인코딩될 수 있다.

[0073]

알려진 골레이 시퀀스들(954-1 내지 954-n)이 주파수-도메인 등화기에서(또는 다른 등화기 타입들에서) CP로서 사용되기 위하여, 동일한 L-길이 골레이 시퀀스(a_L)가 사용되어야 한다. 그러나, 알려진 골레이 시퀀스의 반복은 스펙트럼 라인들을 도입한다. 스펙트럼 라인들을 경감하기 위하여, 각각의 데이터 블록은 도 10에서 도시된 바와 같이, 상이한 알려진 골레이 시퀀스를 사용한다. 예를 들어, 골레이 코드들(a_L , b_L)의 쌍이 채택될 수 있고, 여기서, a_L 및 b_L 은 길이 L, 또는 자신 고유의 사이클릭 프리픽스에 의해 보호되는 더 짧은 길이 $K < L$ 의 상보적 골레이 시퀀스들의 쌍을 표시한다. 예를 들어, $L = 20$ 에 대하여, 16의 골레이 코드-길이는 시작 시 반

복되는 최종 4개의 샘플들과 함께 사용될 수 있다. 각각의 데이터 블록은 aL, -aL, bL 또는 -bL을 사용할 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같은, 스크램블러(1100)는 골레이 코드들 aL, -aL, bL 및 -bL을 선택하기 위해 사용될 수 있다. 일 양상에서, 스크램블러(1100)는 피드백-시프트 레지스터(feedback-shift register)로서 구현될 수 있다. 스크램블러(1100)는 각각의 데이터 블록에 대하여 골레이 코드들을 선택하기 위해 사용될 수 있다.

[0074] 본 개시물의 또 다른 실시예에서, 더 긴 데이터 블록들이 채택될 수 있고, 도 12에서 도시된 프레임 구조(1200)가 채택될 수 있다. 이러한 예에서, 각각의 데이터 블록은 데이터 블록의 일 부분에 대하여 4개의 골레이-코드 옵션들 aL, -aL, bL 및 -bL 중 하나를 채택하고, 코드들은 각각의 부분에 대하여 변경된다. 예를 들어, 데이터 블록(1202)의 상이한 블록 부분들(1250-1 내지 1250-5)은 상이한 골레이 코드들(예를 들어, 블록 부분 1(1250-1)에 대한 골레이 코드(1254-1-1) 대 블록 부분 2(1250-2)에 대한 골레이 코드(1254-1-2))을 사용한다.

[0075] 알려진 시퀀스가 등화 이전 및 이후 양쪽 모두에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 타이밍, 주파수 및 채널 트래킹을 위하여 등화 이전 및 이후에 알려진 시퀀스를 사용하기 위한 기술들은 당업계에 널리 알려져 있다. 그러나, 본 개시물의 양상들은 알려진 골레이 시퀀스들의 추가 사용들을 제공할 수 있다. 등화 이후에, 알려진 송신된 골레이 시퀀스의 잡음성 추정이 존재한다. 추정된 잡음성 버전을 골레이 시퀀스의 원래의 클린(clean) 버전과 상관시킴으로써, 잔류된 다중경로가 매우 단순한 짧은 등화기(예를 들어, 2-탭 등화기)로 시간-도메인 등화를 위해 추정되어 사용될 수 있다.

[0076] 도 13은 본 개시물의 소정 양상들에서 골레이 코드 생성기 또는 정합된 필터로서 채택될 수 있는 골레이-코드 회로(1300)의 블록 다이어그램이다. 골레이-코드 회로(1300)는 지연 엘리먼트들(1302-1 내지 1302-M)의 시퀀스, 적응가능한 시드(seed) 벡터 삽입 엘리먼트들(1330-1 내지 1330-M)의 시퀀스, 지연된 신호들을 시드 벡터에 의해 곱해진 신호들과 결합하기 위해 구성된 결합기들(1310-1 내지 1310-M)의 제 1 세트 및 결합기들(1320-1 내지 1320-M)의 제 2 세트를 포함한다.

[0077] 본 개시물의 일 양상에서, 이하의 3개의 시퀀스들의 세트가 동일한 주파수 대역에서 동작하는 피코넷들 간의 간섭을 최소화하기 위해 공간 및 주파수 재사용을 위하여 프리앰블에 대해 사용될 수 있다.

[0078] a 또는 b

ab
0
1
1

[0079]

[0080] 지연 및 시드 벡터들

D1	64	16	2	32	8	1	4
D2	64	16	2	32	8	1	4
D3	64	16	2	32	8	1	4
W1	1	1	-1	1	-1	1	1
W2	-1	1	-1	1	-1	1	-1
W3	1	1	-1	-1	-1	-1	1

[0081]

[0082] 16진법으로의 시퀀스들

s1	3663FAAFFA50369CC99CFAAF05AF369C
s2	C99C055005AFC963C99CFAAF05AF369C
s3	6C39A0F55FF5933993C6A0F5A00A9339

[0083]

[0084] 지연 벡터들은 D1, D2 및 D3로 표기되고, 대응하는 시드 벡터들은 W1, W2 및 W3에 의해 표기된다. 제 1 시퀀스는 골레이 코드 **a**를 채택하고, 제 2 및 제 3 시퀀스들은 타입-**b** 시퀀스들이다. 이진 시퀀스들(s1, s2 및 s3)은 16진법 포맷으로 제공된다. 이러한 시퀀스들은 최소 사이드로브(sidelobe) 레벨들 및 최소 상호-상관(cross-correlation)을 갖도록 최적화된다.

[0085] 공통 모드 데이터 시퀀스들은 골레이 상보적 코드들의 이하의 세트를 채택할 수 있다.

[0086] 지연 및 시드 벡터들

D1	16	32	4	8	2	1
D2	16	32	4	8	2	1
D3	16	32	4	8	2	1
W1	-1	1	-1	1	1	1
W2	-1	-1	-1	1	-1	1
W3	1	1	-1	1	-1	1

[0087]

[0088] 16진법으로의 시퀀스들

a1	2DEE2DEE22E1DD1E
b1	78BB78BB77B4884B
a2	E122E12211D2EE2D
b2	B477B4774487BB78
a3	E1221EDDEE2DEE2D
b3	B4774B88BB78BB78

[0089]

[0090] 골레이 시퀀스들 **a** 및 **b**는 길이 64로 이루어진다. 각각의 심볼은 심볼 당 2 비트들을 운반한다. 예를 들어, 상기 2 비트들은 "00"이고, **a**가 송신된다. 상기 비트들이 "01"일 때, **-a**가 송신된다. 상기 비트들이 "10"에 대응할 때, **b**가 송신되고, 상기 비트 조합 "11"에 대하여 **-b**가 송신된다.

[0091] 상보적 골레이 코드들의 3개의 쌍들은 주파수 재사용을 위해 채택되고, 여기서, 하나의 쌍은 피코넷 당 사용된다. 이러한 쌍들은 각각 사이에서 그리고 프리엠블과 낮은 상호-상관을 갖도록 선택되어 제공된다. 이러한 코드들 및 각각의 서브-버스트(sub-burst) 이전의 알려진 시퀀스들이 사용될 수 있다.

[0092] 본 개시물의 일 양상에서, 이하의 길이-16 및 길이-8 코드들이 확산 코드들로서 그리고/또는 각각의 서브-버스트 이전의 알려진 사이클릭 프리픽스로서 사용될 수 있다.

[0093] 길이 16 시퀀스들에 대한 지연 및 시드 벡터들

D1	4	2	8	1
D2	4	8	2	1
D3	4	2	8	1
W1	1	1	-1	1
W2	1	1	-1	1
W3	-1	1	-1	1

[0094]

[0095] 16진법으로의 길이 16 시퀀스들

a1	56CF
b1	039A
a2	1EDD
b2	4B88
a3	A63F
b3	F36A

[0096]

[0097] 길이 8 시퀀스들에 대한 지연 및 시드 벡터들

D1	4	2	1
D2	2	1	4
D3	2	4	1
W1	1	1	1
W2	1	1	1
W3	-1	1	1

[0098]

[0099] 16진법으로의 길이 8 시퀀스들

a1	DE
b1	8B
a2	BE
b2	4E
a3	AC
b3	F9

[0100]

[0101] 본 개시물의 여러 다양한 양상들에서, 16진법으로 표시된 이하의 지연 및 시드 벡터들로부터 생성된 길이 128의 이하의 시퀀스들은 사이클릭 프리픽스로서 또는 PCES 필드에 대해 제공될 수 있다.

[0102] 지연 및 시드 벡터들

D1	64	32	16	4	2	8	1
D2	64	32	16	4	2	8	1
D3	64	32	16	4	2	8	1
W1	1	1	1	1	1	1	1
W2	1	-1	-1	-1	1	-1	1
W3	-1	-1	1	1	-1	-1	1

[0103]

[0104] 16진법으로의 시퀀스들

a1	593F5630593FA9CFA6C0A9CF593FA9CF
b1	0C6A03650C6AFC9AF395FC9A0C6AFC9A
a2	56CFA63FA930A63FA93059C0A930A63F
b2	039AF36AFC65F36AFC650C95FC65F36A
a3	950C9A036AF39A03950C9A03950C65FC
b3	C059CF563FA6CF56C059CF56C05930A9

[0105]

[0106] 본 개시물의 일 양상에서, 길이-256 및 512의 이하의 시퀀스들이 파일럿 채널 추정 시퀀스들(PCES)에 사용될 수 있다. 이러한 시퀀스들은 서로와, 그리고 프리앰블과 낮은 상호-상관을 갖는다.

치, 또는 제조물로서 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "제조물(article of manufacture)"은 임의의 컴퓨터-관독가능 디바이스, 캐리어 또는 매체들로부터 액세스 가능한 컴퓨터 프로그램을 망라하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 컴퓨터 관독가능 매체들은 자기 기억 디바이스들, 광학 디스크들, 디지털 다기능 디스크, 스마트 카드들 및 플래시 메모리 디바이스들을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0119] 본 개시물은 선호되는 양상들을 제한하고자 의도된 것은 아니다. 부가하여, 당업자들은 본 명세서에서 기술된 방법 및 장치 양상들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 다양한 조합들로의 구현들을 포함한 여러 다양한 방식으로 구현될 수 있음을 인식하여야 한다. 그러한 하드웨어의 예들은 ASIC들, 현장 프로그래밍 가능 게이트 어레이들, 범용 프로세서들, DSP들 및/또는 다른 회로를 포함할 수 있다. 본 개시물의 소프트웨어 및/또는 펌웨어 구현예들은 자바, C, C++, Matlab™, Verilog, VHDL, 및/또는 프로세서 특정 기계 및 어셈블리 언어들을 포함한, 프로그래밍 언어들의 임의 조합을 통해 구현될 수 있다.

[0120] 당업자들은 본 명세서에서 개시된 양상들과 관련하여 기술된 여러 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들, 프로세서들, 수단들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어(예를 들어, 소스 코딩 또는 소정의 다른 기술을 사용하여 설계될 수 있는 디지털 구현, 아날로그 구현, 또는 디지털과 아날로그 양자의 조합), 명령들을 통합하는 여러 다양한 형태들의 프로그램 또는 설계 코드(본 명세서에서 편의 상, "소프트웨어" 또는 "소프트웨어 모듈"로서 지칭될 수 있음), 또는 이들 양자의 조합들로서 구현될 수 있음을 더 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 더 명확히 예시하기 위하여, 여러 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 일반적으로 그들의 기능의 관점에서 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현될지 소프트웨어로 구현될지 여부는 전체 시스템에 부가된 특정 응용예 및 설계 제한들에 좌우된다. 당업자들은 각각의 특정 애플리케이션에 대하여 변화하는 방식으로 전술한 기능을 구현할 수 있으나, 그러한 구현 결정들은 본 개시물의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

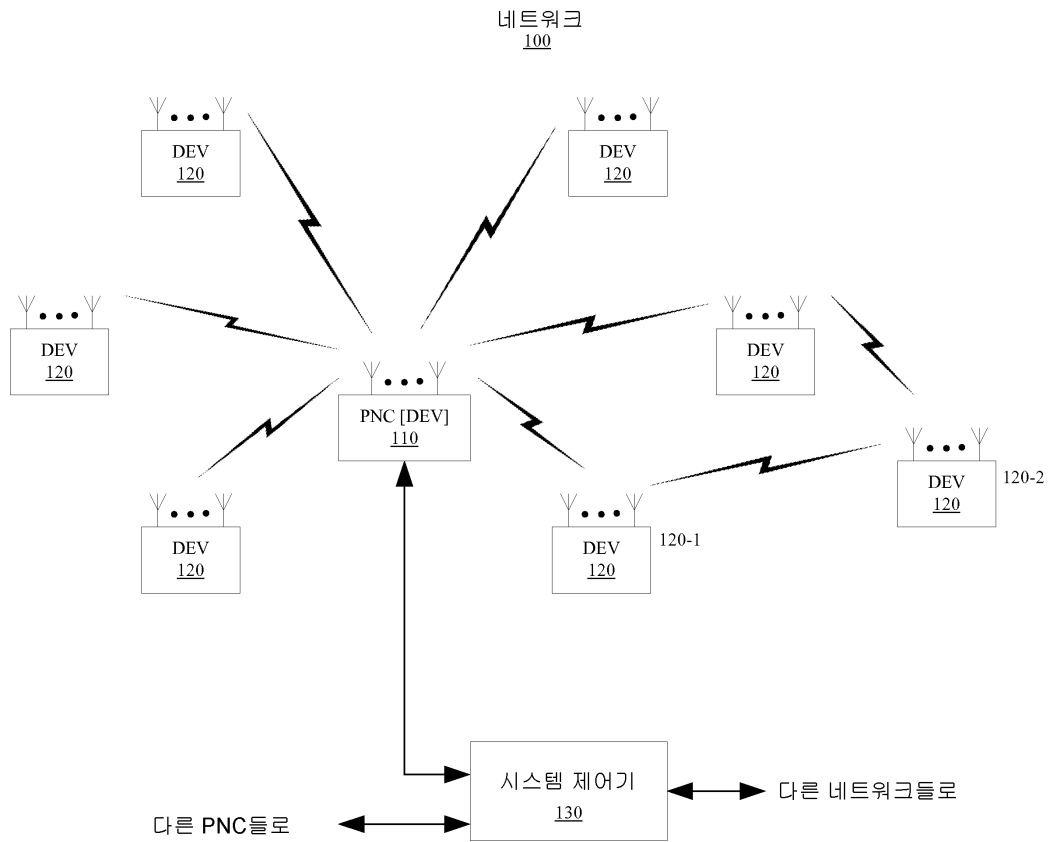
[0121] 본 명세서에서 개시된 양상들과 관련하여 기술된 여러 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 집적 회로("IC"), 액세스 단말, 또는 액세스 포인트 내에서 구현되거나 집적 회로("IC"), 액세스 단말, 또는 액세스 포인트에 의해 수행될 수 있다. IC는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 현장 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전기 컴포넌트들, 광학 컴포넌트들, 기계적 컴포넌트들 또는 본 명세서에서 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 조합을 포함할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있으나, 대안예에서, 프로세서는 임의의 통상적인 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수 개의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0122] 본 명세서에서 기술된 방법 및 시스템 양상들은 단지 본 개시물의 특정 양상들을 예시할 뿐이다. 당업자들은 비록 본 명세서에서 명시적으로 기술되거나 나타나지 않을지라도 본 개시물의 원리들을 구현하고 본 개시물의 범위 내에 포함된 여러 다양한 어레인지먼트들을 구상할 수 있을 것임이 인식되어야 한다. 부가하여, 본 명세서에서 인용된 모든 예들 및 조건적 언어는 본 개시물의 원리들을 이해함에 있어 단지 독자를 보조할 교육 목적들을 위해 의도된다. 본 개시물 및 그것의 연관된 참조들은 그와 같이 특별히 인용된 예들 및 조건들에 대한 제한이 없는 것으로서 해석되어야 한다. 더욱이, 본 개시물의 원리들, 양상들을 인용하는 본 명세서의 모든 언급들 및 이들의 특정 예들은 이들의 구조적 균등물 및 기능적 균등물 양자 모두를 망라하는 것으로 의도된다. 부가적으로, 그러한 균등물들은 현재 알려진 균등물들 및 장래에 개발되는 균등물들 양자 모두, 즉, 구조와 관계없이 동일한 기능을 수행하는 개발된 임의의 엘리먼트들을 포함하는 것으로 의도된다.

[0123] 본 명세서의 블록 다이어그램들은 본 개시물의 원리들을 구현하는 예시적인 회로, 알고리즘들 및 기능적 단계들의 개념적인 관점들을 나타냄이 당업자들에 의해 인식되어야 한다. 유사하게, 임의의 흐름도들, 플로우 다이어그램들, 신호 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 코드들 및 이와 유사한 것은 컴퓨터 또는 프로세서가 명시적으로 제시되어 있든, 그렇지 않든, 실질적으로 컴퓨터-관독가능 매체에 표현되어 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 여러 다양한 프로세스들을 표현함이 인식되어야 한다.

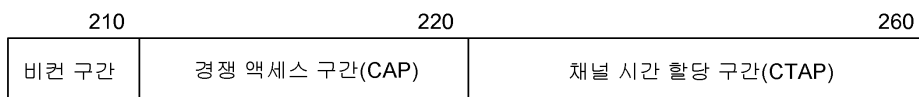
도면

도면1

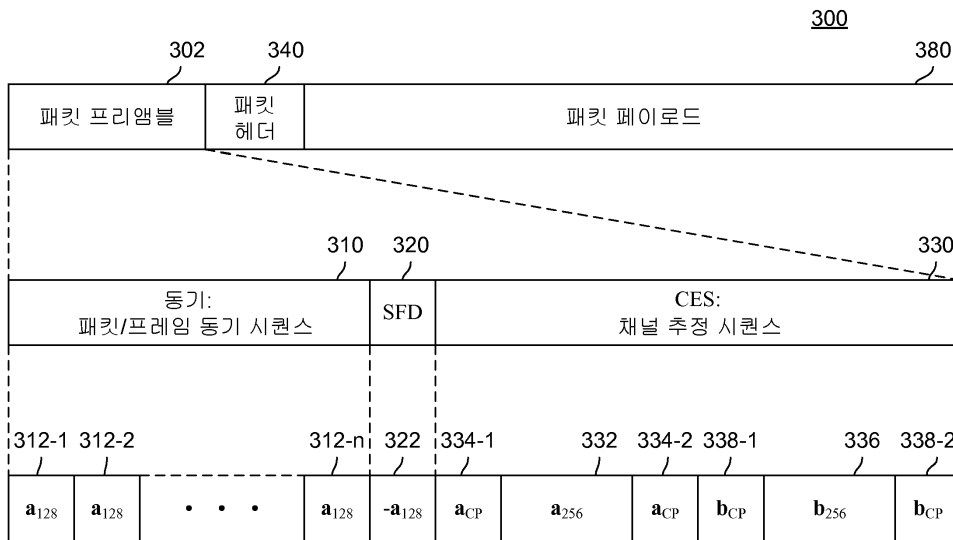


도면2

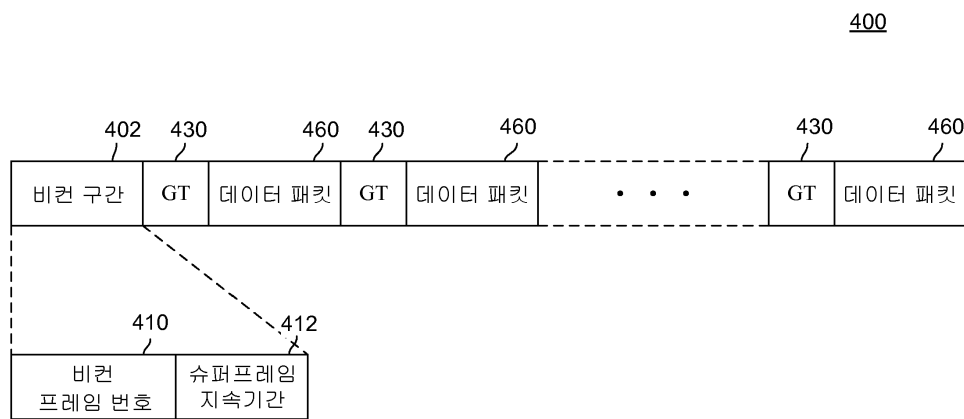
200



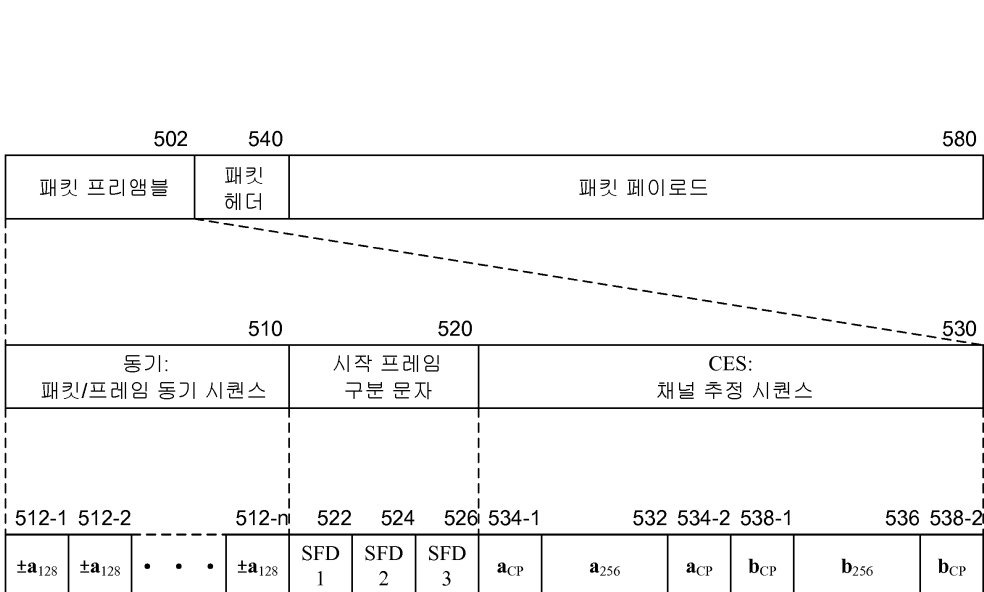
도면3



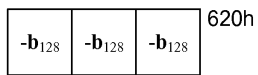
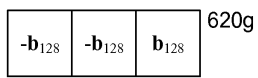
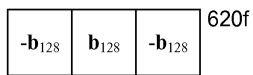
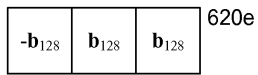
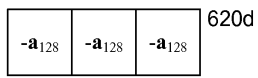
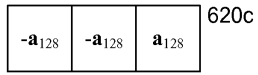
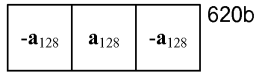
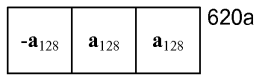
도면4



도면5

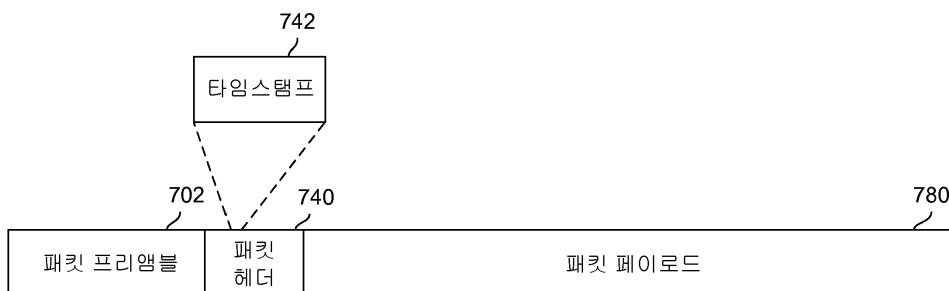


도면6



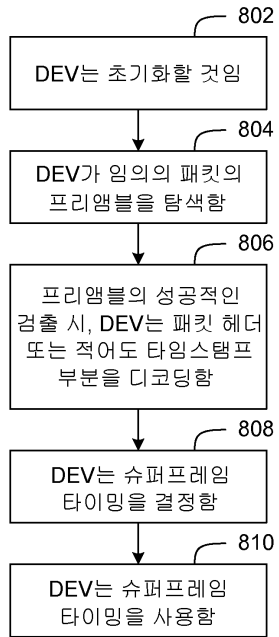
도면7

700

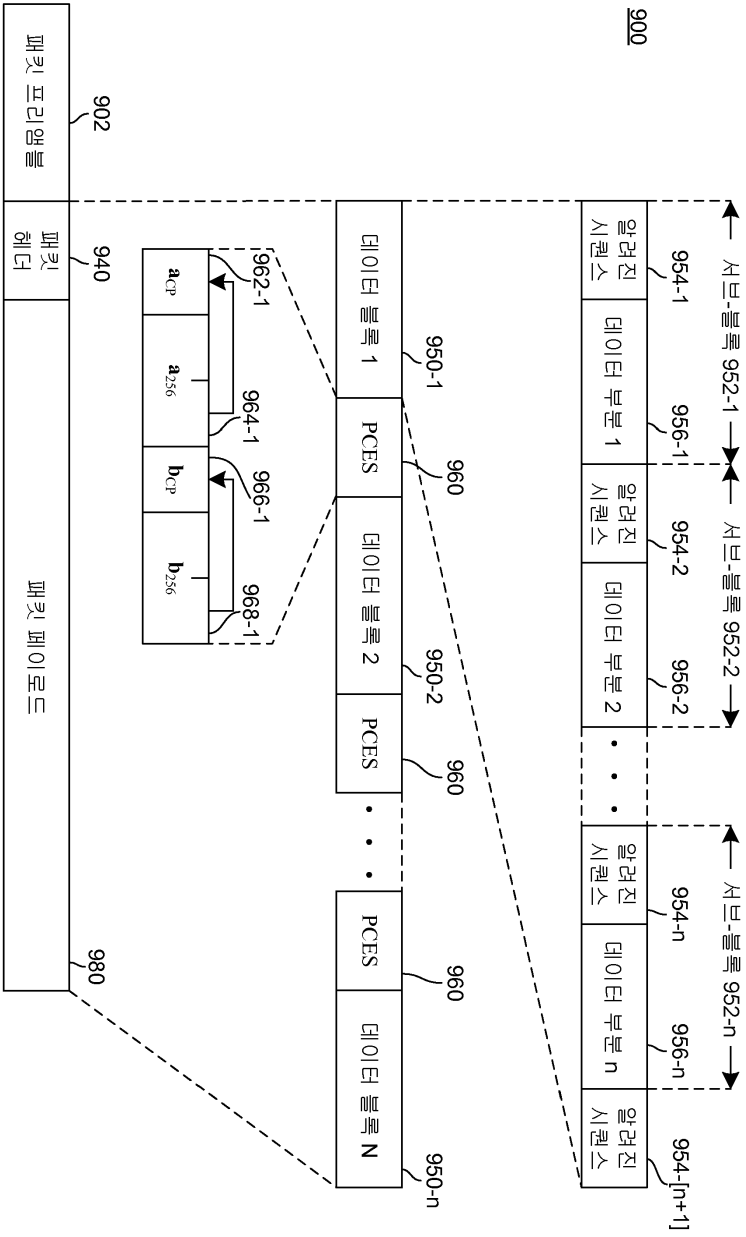


도면8

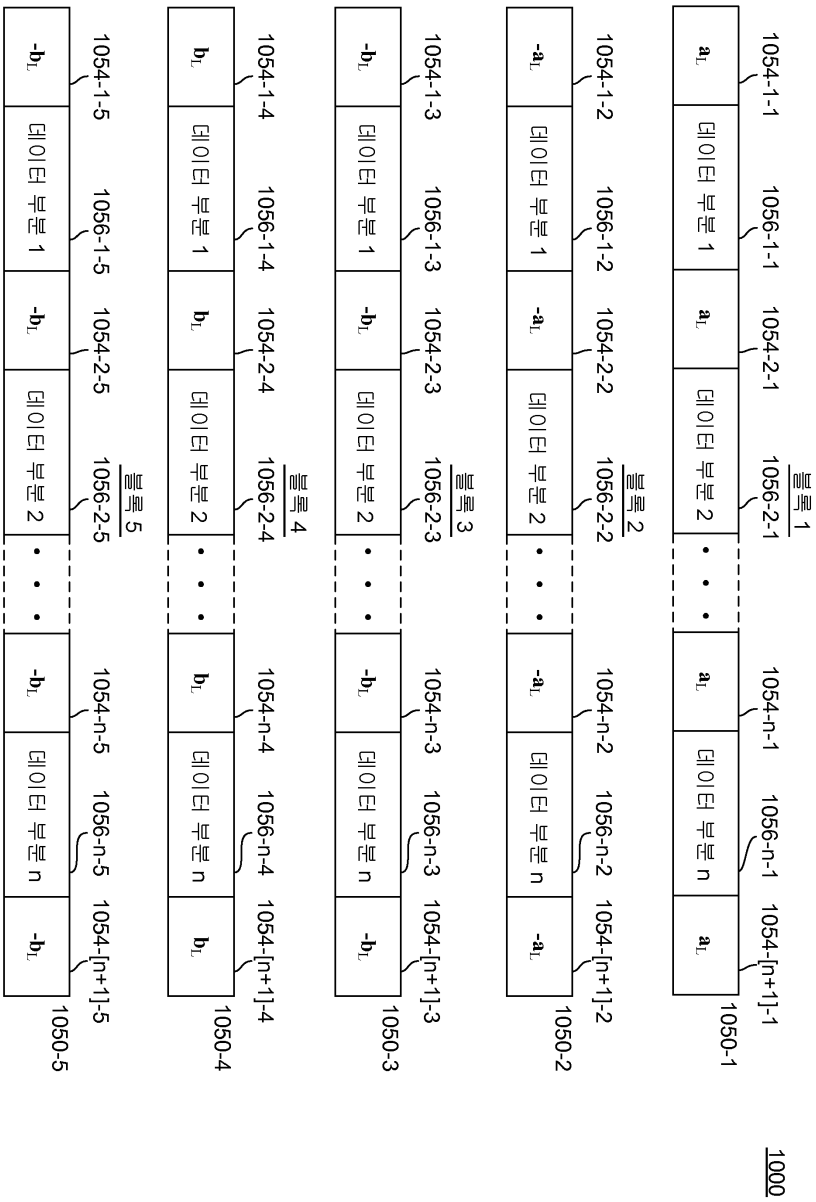
800



도면9



도면10

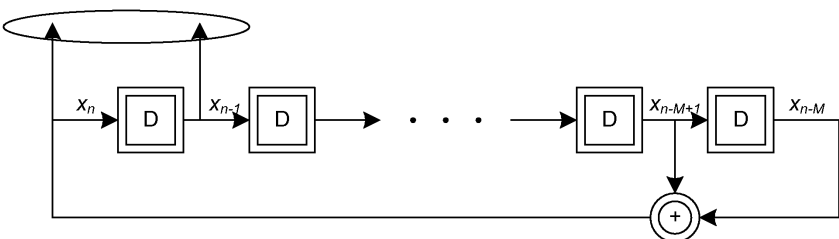


1000

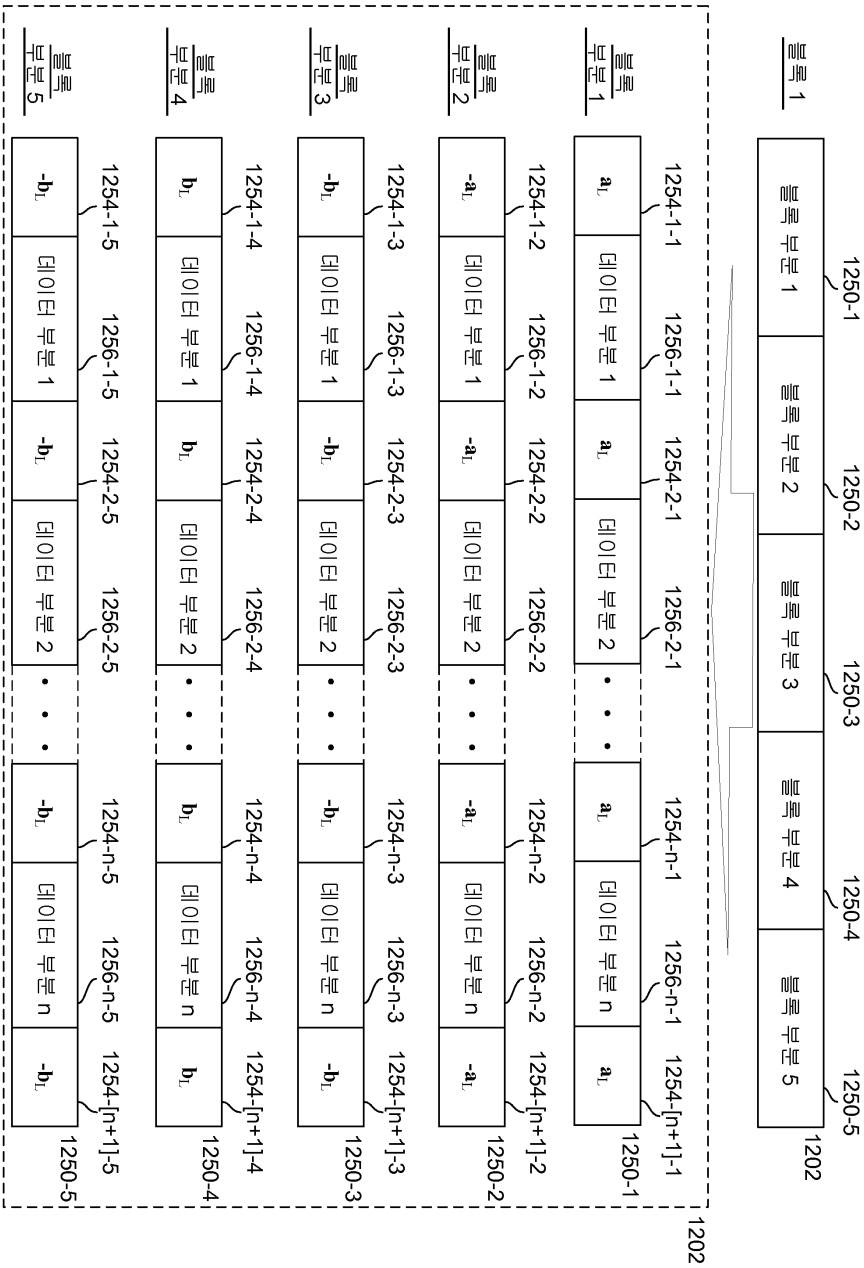
도면11

- 00 사 00에 +aL 시퀀스로서 입력된 데이터에 대해 제1 차분 처리
- 01 사 00에 -aL 시퀀스로서 입력된 데이터에 대해 제1 차분 처리
- 10 사 00에 +bL 시퀀스로서 입력된 데이터에 대해 제2 차분 처리
- 11 사 00에 -bL 시퀀스로서 입력된 데이터에 대해 제2 차분 처리

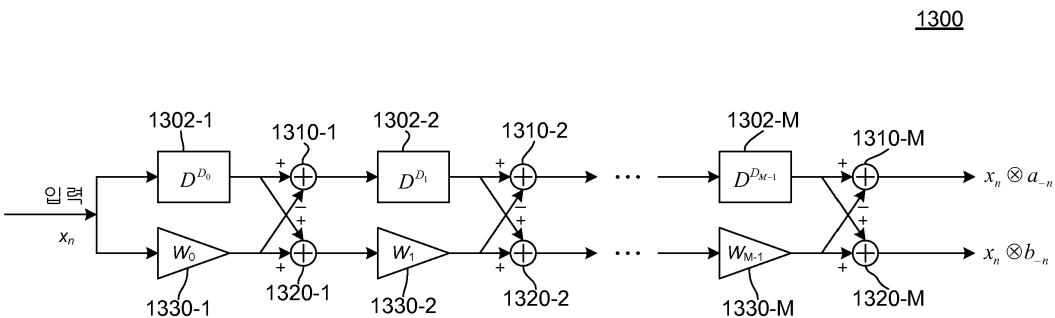
1100



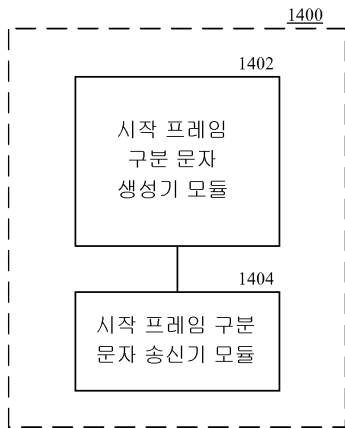
도면12



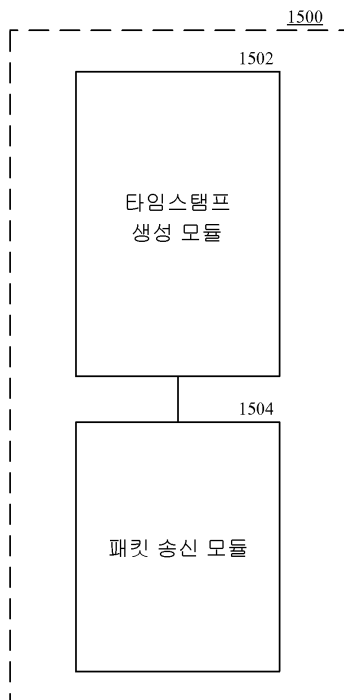
도면13



도면14



도면15



도면16

