



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0017028
(43) 공개일자 2016년02월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4L 1/00 (2006.01) *HO4L 1/08* (2006.01)
HO4L 29/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
HO4L 1/0009 (2013.01)
HO4L 1/0023 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7000021
- (22) 출원일자(국제) 2014년06월04일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년01월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/GB2014/051719
- (87) 국제공개번호 WO 2014/195696
 국제공개일자 2014년12월11일
- (30) 우선권주장
 1310026.8 2013년06월05일 영국(GB)
- (71) 출원인
 노르딕 세미컨덕터 에이에스에이
 노르웨이 엔-7004 트론드하임 오토 니엘센스 베그
 12
- (72) 발명자
 엥겔리엔-로페즈 테이비드 알렉산드레
 노르웨이 엔-7563 밀비크 스미스카레트 64
 위치런드 스베레
 노르웨이 엔-7026 트론드하임 리타베겐 10
 코비슬리 필
 영국 오엑스11 0에스큐 옥스포드셔 칠튼 칠튼 필
 드 웨이 29
- (74) 대리인
 제일특허법인

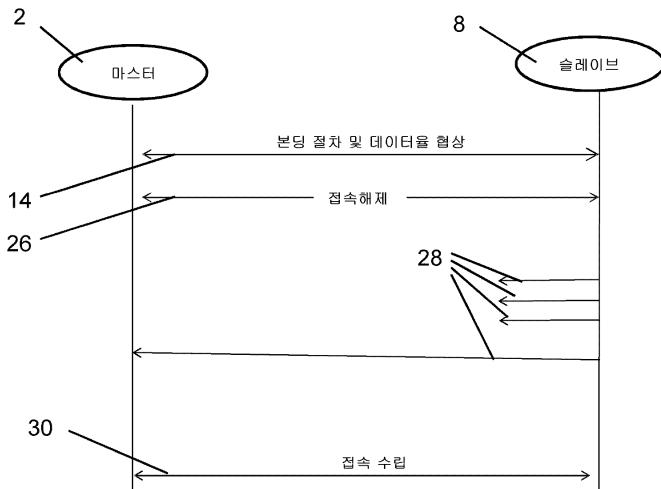
전체 청구항 수 : 총 60 항

(54) 발명의 명칭 디지털 무선 통신

(57) 요 약

무선 송신기(4, 10)와 무선 수신기(6, 12)를 각각 포함하는 제 1 디바이스(2)와 제 2 디바이스(8) 사이의 디지털 무선 통신 방법으로서, a) 제 1 디바이스(2)와 제 2 디바이스(8)가 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하는 단계와, b) 제 1 디바이스(2)와 제 2 디바이스(8)가 접속이 절단된 경우에 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 송신된 복수의 비트에 의해 표현되는 코딩 스Kim을 사용하여 재접속이 수립될 수 있는 것을 합의하는 단계를 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
HO4L 1/08 (2013.01)
HO4L 69/24 (2013.01)

특허청구의 범위

청구항 1

무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이의 디지털 무선 통신 방법으로서,

a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하는 단계와,

b) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 상기 접속이 절단된 경우에 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 재접속이 수립될 수 있는 것을 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스는 마스터 디바이스를 포함하고, 상기 제 2 디바이스는 슬레이브 디바이스를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 코딩 스킴은 각 데이터 비트를 표현하기 위한 제각각 고정된 칩의 시퀀스(sequence of chips)를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 접속 동안에 또는 접속의 수립 동안에 상기 코딩 스킴을 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 초기 페어링(initial pairing) 이후에 협상단계(negotiation phase) 동안 상기 코딩 스킴을 적용하도록 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 스펙에 따라 페어링 단계(Pairing phase) 이후에 본딩 단계(Bonding phase) 동안 상기 코딩 스킴을 적용하도록 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 적어도 하나가 상기 접속이 절단된 경우에 재접속하기를 원하는 것을 표시하는 메시지를 송신하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 코딩 스킴에 따라 적어도 부분적으로 인코딩되는

무선 통신 방법.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스 또는 상기 제 2 디바이스 중 다른 하나는 상기 접속이 절단된 경우에 상기 코딩 스킴을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩된 메시지를 청취하도록 구성되는

무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 상기 코딩 스킴을 사용하여 재접속을 수립하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 재접속이 수립된 이후에 후속하는 통신 패킷에 대해 상기 코딩 스킴을 사용하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

조건(criterion)이 부합하는 경우에 상기 코딩 스킴을 변경하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 조건은 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 간의 신호 품질의 측정을 포함하는
무선 통신 방법.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,
상기 기준은 상기 디바이스들 중 하나로부터 다른 디바이스로 수신된 신호 세기의 예측을 포함하는
무선 통신 방법.

청구항 15

제 11 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,
한 디바이스의 상기 수신된 신호 세기가 임계치 레벨의 초과 또는 미만인 것으로 판정된 경우에 상기 코딩 스킵
을 변경하는 단계를 포함하는
무선 통신 방법.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 사전결정된 프로토콜은 블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 프로토콜과 호환되는
무선 통신 방법.

청구항 17

무선 송신기와 무선 수신기를 포함하는 제 1 디지털 무선 디바이스로서,
a) 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 제 2 디지털 무선 디바이스
와 접속을 수립하고,
b) 상기 접속이 절단된 경우에 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된
비트에 의해 표현되는 코딩 스킵을 사용하여 재접속이 수립될 수 있는 것을 상기 제 2 디지털 무선 디바이스와
합의하도록 구성되는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
상기 코딩 스킵은 각각의 데이터 비트를 표현하는 제각기 고정된 칩의 시퀀스를 포함하는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 19

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

접속 동안에 또는 접속의 수립 동안에 상기 제 2 디지털 무선 디바이스와 상기 코딩 스킴을 합의하도록 구성되는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

초기 페어링 이후에 협상단계 동안 상기 제 2 디지털 무선 디바이스와 상기 코딩 스킴을 합의하도록 구성되는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 21

제 17 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 프로토콜에 따라 페어링 단계 이후에 본딩 단계 동안 상기 코딩 스

킴을 적용하도록 상기 제 2 디지털 무선 디바이스와 합의하도록 구성되는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 22

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접속이 절단된 경우에 재접속하기를 원하는 것을 표시하는 메시지를 송신하도록 구성되는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 코딩 스킴에 따라 상기 메시지를 적어도 부분적으로 인코딩하도록 구성되는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 24

제 22 항 또는 제 23 항에 있어서,

상기 접속이 절단된 경우에 상기 코딩 스킴을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩된 메시지를 청취하도록 구성되는

제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 25

제 17 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서,
재접속이 수립된 이후에 후속하는 통신 패킷에 대해 상기 코딩 스킴을 사용하도록 구성되는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,
조건에 부합하는 경우에 상기 코딩 스킴을 변경하도록 구성되는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 27

제 26 항에 있어서,
상기 조건은 상기 제 2 디지털 무선 디바이스로부터의 신호 품질의 측정을 포함하는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 28

제 26 항 또는 제 27 항에 있어서,
상기 조건은 상기 디바이스들 중 하나로부터 다른 디바이스로 수신된 신호 세기의 예측을 포함하는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 29

제 25 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제 2 디지털 무선 디바이스로부터 수신된 신호 세기가 임계치 레벨의 초과 또는 미만인 것으로 판정된 경우에 상기 코딩 스킴을 변경하도록 구성되는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 30

제 17 항 내지 제 29 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 사전결정된 프로토콜은 블루투스 (TM) 프로토콜과 호환되는
제 1 디지털 무선 디바이스.

청구항 31

무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스를 포함하는 디지털 무선 통신 시스템으로서,

a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스는 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로

토콜을 사용하여 접속을 수립하도록 구성되고,

b) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스는 상기 접속이 절단된 경우에 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 재접속을 수립할 수 있는 것을 합의하도록 구성되는

무선 통신 시스템.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 하나 또는 모두는 제 17 항 내지 제 30 항 중 어느 한 항의 디바이스를 포함하는

무선 통신 시스템.

청구항 33

무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 간의 디지털 무선 통신 방법으로서,

a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하는 단계와,
b) 상기 접속이 절단된 경우에, 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 하나가 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 송신하는 단계 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스는 마스터 디바이스를 포함하고, 상기 제 2 디바이스는 슬레이브 디바이스를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 35

제 33 항 또는 제 34 항에 있어서,

상기 코딩 스킴은 각 데이터 비트를 표현하는 제각기 고정된 칩의 시퀀스를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 36

제 33 항 내지 제 35 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 접속 동안에 또는 접속의 수립 동안에 상기 코딩 스킴을 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 초기 페어링 이후에 협상단계 동안 상기 코딩 스킴을 적용하도록 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 38

제 33 항 내지 제 37 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 프로토콜에 따라 페어링 단계 이후에 본딩 단계 동안 상기 광고 메시지에 상기 코딩 스킴을 적용하도록 합의하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 39

제 33 항 내지 제 38 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 디바이스는 상기 접속이 절단된 경우에 상기 광고 메시지를 청취하도록 구성되는

무선 통신 방법.

청구항 40

제 33 항 내지 제 39 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 상기 코딩 스킴을 사용하여 재접속을 수립하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 재접속이 수립된 이후에 후속하는 통신 패킷에 대해 상기 코딩 스킴을 사용하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 42

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서,

조건에 부합하는 경우에 상기 코딩 스킴을 변경하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 조건은 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 사이의 신호 품질의 측정을 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 44

제 42 항 또는 제 43 항에 있어서,

상기 조건은 상기 디바이스들 중 하나로부터 다른 디바이스로 수신된 신호 세기의 예측을 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 45

제 41 항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서,

한 디바이스의 상기 수신된 신호 세기가 임계치 레벨의 초과 또는 미만인 것으로 판정된 경우에 상기 코딩 스킴을 변경하는 단계를 포함하는

무선 통신 방법.

청구항 46

제 33 항 내지 제 45 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사전결정된 프로토콜은 블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 프로토콜과 호환되는 무선 통신 방법.

청구항 47

무선 송신기와 무선 수신기를 포함하는 디지털 무선 디바이스로서,

- 사전결정된 프로토콜을 사용하여 다른 디지털 무선 디바이스와 접속을 수립하고,
- 상기 접속이 절단된 경우에, 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 송신 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 하도록 구성되는 디지털 무선 디바이스.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 코딩 스킴은 각 데이터 비트를 표현하는 제각기 고정된 칩의 시퀀스를 포함하는 디지털 무선 디바이스.

청구항 49

제 47 항 또는 제 48 항에 있어서,

접속 동안에 또는 접속의 수립 동안에 상기 다른 디지털 무선 디바이스와 상기 코딩 스킴을 합의하도록 구성되는

디지털 무선 디바이스.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

초기 페어링 이후에 협상단계 동안 상기 다른 디지털 무선 디바이스와 상기 코딩 스ქ임을 합의하도록 구성되는 디지털 무선 디바이스.

청구항 51

제 47 항 내지 제 50 항에 있어서,

블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 프로토콜에 따라 페어링 단계 이후에 본딩 단계 동안 상기 코딩 스ქ임을 적용하도록 상기 다른 디지털 무선 디바이스와 합의하도록 구성되는

디지털 무선 디바이스.

청구항 52

무선 송신기와 무선 수신기를 포함하는 디지털 무선 디바이스로서,

- a) 사전결정된 프로토콜을 사용하여 다른 디지털 무선 디바이스와 접속을 수립하고,
- b) 상기 접속이 절단된 경우에, 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 청취 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스ქ임을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 하도록 구성되는

디지털 무선 디바이스.

청구항 53

제 47 항 내지 제 52 항 중 어느 한 항에 있어서,

재접속이 수립된 이후에 후속하는 통신 패킷에 대해 상기 코딩 스ქ임을 사용하도록 구성되는

디지털 무선 디바이스.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

조건에 부합하는 경우에, 상기 코딩 스ქ임을 변경하도록 구성되는

디지털 무선 디바이스.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 조건은 상기 다른 디지털 무선 디바이스로부터의 신호 품질의 측정을 포함하는

디지털 무선 디바이스.

청구항 56

제 54 항 또는 제 55 항에 있어서,
상기 조건은 상기 디바이스들 중 하나로부터 다른 디바이스로 수신된 신호 세기의 예측을 포함하는
디지털 무선 디바이스.

청구항 57

제 53 항 내지 제 56 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 다른 디바이스로부터 수신된 신호 세기가 임계치 레벨의 초과 또는 미만인 것으로 판정된 경우에 상기 코딩 스킴을 변경하도록 구성되는
디지털 무선 디바이스.

청구항 58

제 47 항 내지 제 57 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 사전결정된 프로토콜은 블루투스 (TM) 또는 블루투스 저에너지 (TM) 프로토콜과 호환되는
디지털 무선 디바이스.

청구항 59

무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스를 포함하는 디지털 무선 통신 시스템으로서,
a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하도록 구성되고,
b) 상기 접속이 절단된 경우에, 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 하나는 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 상기 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 송신 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 하도록 구성되는
무선 통신 시스템.

청구항 60

제 59 항에 있어서,
상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 하나 또는 모두는 제 47 항 내지 제 58 항 중 어느 한 항의 디바이스를 포함하는
무선 통신 시스템.

명세서

기술분야

본 명세서는 단거리 무선 통신에 관한 것이다. 특히, 블루투스(TM) 또는 보다 최신의 블루투스 저에너지(TM)

프로토콜과 같은 애드 흑(ad hoc) 단거리 무선 통신 프로토콜에 관한 것이나 이에 국한되지 않는다.

배경기술

[0002] 블루투스 저에너지(BLE) 코어 스펙 버전 4.0은 1 MBps의 고정된 데이터율 뿐만 아니라 0.1%의 비트 에러율(BER)에서 10 mW의 최대 송신기 출력과 -70dB의 최소 수신기 감도를 특정한다. 이들의 결합된 효과는 BLE-지원 디바이스가 통신할 수 있는 최대 유효 범위가 존재한다는 것이다. 실제로 달성할 수 있는 범위는 노이즈 및 장애물과 같은 환경적 요소에 따라 결정되지만, 10 내지 100 미터 정도일 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 제 1 양태를 살펴보면, 본 발명은 무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 간의 디지털 무선 통신 방법을 제공하며, 방법은: a) 제 1 디바이스와 제 2 디바이스가 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하는 단계와, b) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가, 상기 접속이 절단(broken)된 경우에 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 재접속이 수립될 수 있는 것을 합의하는 단계를 포함한다.

[0004] 본 발명은 무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스를 포함하는 디지털 무선 통신 시스템으로 확장되며, a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스는 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하도록 구성되고, b) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스는 상기 접속이 절단된 경우에 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 재접속을 수립할 수 있는 것을 합의하도록 구성된다.

[0005] 본 발명은 무선 송신기와 무선 수신기를 포함하는 제 1 디지털 무선 디바이스로 확장하며, 상기 제 1 디지털 무선 디바이스는 a) 적어도 하나의 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 제 2 디지털 무선 디바이스와 접속을 수립하고, b) 상기 접속이 절단된 경우에 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 재접속이 수립될 수 있는 것을 상기 제 2 디지털 무선 디바이스와 합의하도록 구성된다.

[0006] 따라서, 본 기술분야의 당업자는 본 발명에 따라 사전결정된 프로토콜을 작동하는 두 개의 디바이스는 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 적용하도록 합의할 수 있는 것을 이해할 것이다. 이의 이점은 송신된 실제 비트의 일부가 안정적으로 수신되거나 복구되지 않는 경우에도 표현된 비트를 복구하기 용이하다는 것이다. 이는 프로토콜에 특정된 BER이 표현된 비트에 대해 달성될 수 있고, 송신된 비트(이하 "칩(chips)"으로 지칭됨)에 대한 BER이 훨씬 더 높다는 것을 의미한다. 실용적인 측면에서, 이는 주어진 송신 전력 및 수신기 이득에 대해서 프로토콜에 따른 접속이 코딩 스킴이 적용되지 않은 것보다 더 먼 거리로 확장될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 그러한 동작은 프로토콜의 장거리 모드로 간주될 수 있다.

[0007] 본 발명의 실시예에 따라 합의함으로써, 코딩 스킴이 임의의 필요한 재접속에 적용되는 초기 접속 동안에, 두 개의 디바이스가 종래의 프로토콜에 따라 접속을 수립하기에 너무 멀리 떨어진 경우에도 재접속하는 것을 가능하게 한다.

[0008] 블루투스 저에너지에서, 상기 설명된 구성은 장거리 모드의 도입을 지원하는 코어 스펙에 대한 확장을 나타낸다. 이는 BLE의 유용성을 잠재적으로 확장한다.

[0009] 본 기술분야의 당업자가 이해하는 바와 같이, 복수의 칩에 의해 각 데이터 비트를 표현하는 것은 달성될 수 있는 효율적인 데이터율을 감소시킨다. 보다 상세히, 각 데이터 비트가 고정된 길이의 시퀀스에 의해 표현되는 경우, 칩 속도(chip rate)를 시퀀스 길이로 나눈 값이 효율적인 데이터율이 된다. 따라서, 시퀀스 길이와 데이터율 간에 트레이드-오프가 존재한다. 반면에 더 긴 시퀀스가 사용되는 경우에, 더 긴 시퀀스가 강하된 칩에 더 큰 내성을 부여하므로 주어진 데이터 BER에 대해 달성될 수 있는 범위는 더 커진다. 수신된 데이터의 능력을 증가시키기 위해서 적용된 코딩 시퀀스는 코딩 이득으로서 지칭된다. 따라서, 시퀀스 길이와 코딩 이득의 정도 사이에 직접적인 정적 관계(direct positive relationship)가 존재한다.

[0010] 실시예의 세트에서, 제 1 디바이스는 마스터 디바이스를 포함하고 제 2 디바이스는 슬레이브 디바이스를 포함한다. 본 발명의 방법은 상기 코딩 시스템을 사용하여 재접속을 수립하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스로 확장

한다.

[0011] 코딩 스킴은 복수의 상이한 형태 중 하나를 취할 수 있다. 실시예의 세트에서, 예를 들어, 메시지 또는 메시지의 일부 내의 각 비트를 특정 횟수로 단순히 반복하는 것을 포함할 수 있다. 메시지의 일부를 형성하는 스트링을 특정 횟수로 반복하는 것을 포함할 수 있다. 선호되는 실시예의 세트에서, 제각기 고정된 칩의 시퀀스는 각 데이터 비트를 표현하기 위해 사용되고, 이는 직접 시퀀스 확산 스펙트럼(irect sequence spread spectrum: DSSS) 코딩으로 알려져 있다. 상기 방법(및 다른 방법)의 임의의 조합이 또한 사용될 수 있다.

[0012] 채택되는 코딩 스킴은 사전결정될 수 있다. 대안적으로, 실시예의 세트에서, 코딩 스킴은 접속 동안 또는 접속의 수립 동안에 두 개의 디바이스 사이에 합의된다. 예를 들어, 블루투스(TM) 또는 블루투스 저에너지(TM)에 따라 작동하는 디바이스에 대한 본딩 절차에서 교환되는 정보의 일부일 수 있다. 디바이스들은 복수의 가능한 사전결정된 스킴 중 하나를 채택하도록 합의할 수 있거나, 하나의 디바이스가 다른 디바이스에 적용될 코딩 스킴에 관한 정보를 제공할 수 있다. 이러한 정보는 스킴의 유형(예컨대, 반복된 비트, 반복된 스트링, DSSS 등) 및/또는 시퀀스 길이(및 그에 따른 코딩 이득)을 포함할 수 있다.

[0013] 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이의 접속 또는 접속의 수립 동안에, 재접속이 필요한 경우에서 코딩 스킴을 채택하도록 합의할 수 있다. 이는 단순히 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 모두가 재접속을 위해 코딩 스킴을 적용하는 것을 지원하는 것에 기인할 수 있다. 대안적으로, 다른 조건에 부합하는 경우에, 예컨대 접속 동안에 코딩 스킴을 적용하는 것이 필요한 경우에만 합의될 수도 있다.

[0014] 제 1 디바이스와 제 2 디바이스는 여러 방식으로 코딩 스킴을 채택하는 합의에 도달할 수 있다. 실시예의 세트에서, 디바이스는 초기 페어링(initial pairing) 이후에 협상단계 동안 코딩 스킴을 적용하도록 합의할 수 있다. 이는 디바이스가 코딩 스킴을 지원하는 것을 표시하는 사전결정된 메시지 포맷의 메시지 내의 플래그 또는 다른 필드를 세팅하는 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스 중 하나에 의해 달성될 수 있다. 다른 디바이스가 그 역시 코딩 스kim을 지원한다는 확인메시지를 송신할 수 있다.

[0015] 실시예의 선호되는 세트에서, 코딩 스kim은 블루투스 또는 블루투스 저에너지 스펙 코어 스펙 버전 4.0에 따른 페어링 단계 이후에 본딩 단계 동안 합의된다.

[0016] 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이의 접속이 절단되면, 디바이스들 중 하나 또는 모두는 재접속을 수립하도록 시도할 것이다. 디바이스들 중 하나 또는 모두는 재접속하기 원하는 것을 표시하는 메시지를 전송하도록 구성될 수 있으며, 예를 들어, 디바이스들 중 하나 또는 모두는 블루투스 코어 스펙 버전 4.0에 정의된 광고 상태에 진입할 수 있다. 예를 들어 슬레이브 디바이스가 광고 상태에 진입하도록 구성될 수 있다. 다른 디바이스가 재접속을 수립하도록 원하는 것을 표시하는 메시지를 청취하도록 구성될 수 있으며, 예를 들어 디바이스들 중 하나 또는 모두는 블루투스 코어 스펙 버전 4.0에 정의된 스캐닝 상태로 진입할 수 있다. 예를 들어, 마스터 디바이스가 스캐닝 상태에 진입하도록 구성될 수 있다.

[0017] 실시예의 세트에서, 디바이스들 중 하나, 예컨대, 슬레이브 디바이스가 재접속하기 원하는 것을 표시하는 메시지를 송신하도록 구성되며, 이러한 메시지는 코딩 스kim에 따라 적어도 부분적으로 인코딩되는 것이 선호된다. 유사하게, 다른 디바이스, 예컨대, 마스터 디바이스가 코딩 스kim을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩된 메시지를 청취하도록 구성되는 것이 선호된다.

[0018] 이러한 구성은 본질적으로 신규하고 진보한 것으로 간주되며, 따라서 본 발명의 제 2 양태에서 살펴볼 때 무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이의 디지털 무선 접속 방법이 제공되고, 상기 방법은 a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스가 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하는 단계와, b) 상기 접속이 절단된 경우에, 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 하나가 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 송신하는 단계 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스kim을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 를 포함한다.

[0019] 본 발명의 제 2 양태는 무선 송신기와 무선 수신기를 각각 포함하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스를 포함하는 디지털 무선 통신 시스템으로 확장하고, a) 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스는 사전결정된 프로토콜을 사용하여 접속을 수립하도록 구성되고, b) 상기 접속이 절단된 경우에, 상기 제 1 디바이스와 상기 제 2 디바이스 중 하나는 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 상기 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 송신 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스kim을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 하도록 구성된다.

[0020]

본 발명의 제 2 양태는 또한 무선 송신기와 무선 수신기를 포함하는 디지털 무선 디바이스로 확장하고, 디바이스는 a) 사전결정된 프로토콜을 사용하여 다른 디지털 무선 디바이스와 접속을 수립하고, b) 상기 접속이 절단된 경우에, 재접속을 수립하기를 원하는 것을 표시하는 사전결정된 메시지 포맷을 갖는 광고 메시지를 송신 - 상기 광고 메시지는 상기 사전결정된 메시지 포맷에서 특정된 적어도 일부의 비트가 복수의 송신된 비트에 의해 표현되는 코딩 스킴을 사용하여 적어도 부분적으로 인코딩됨 - 하도록 구성된다.

[0021]

따라서, 본 발명의 실시예 또는 양태에서, 코딩 스킴은 적어도 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이에 재접속을 수립하기 위해서 사용된다. 예를 들어, 코딩 스킴은, 예컨대, 블루투스 광고 패킷과 같은 재접속 광고 패킷을 위해 사용될 수 있다.

[0022]

부가적으로 또는 대안적으로, 코딩 스킴은 재접속이 수립된 이후에 후속하는 통신 패킷에 대해 사용될 수 있다. 코딩 스킴은 재접속 동안에 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이의 모든 후속하는 통신에 사용될 수 있다. 그러나, 선호되는 실시예의 세트에서, 코딩 스킴은 조건에 부합하는 경우에 변경될 수 있다. 코딩 스킴은 단순히 중단하는 것, 즉, 더이상 어떠한 코딩도 적용하지 않는 것에 의해서 또는 예컨대, 상이한 코딩 이득 중 하나 상에서 상이한 코딩 스킴을 적용하는 것에 의해서 변경될 수 있다.

[0023]

코딩 스킴을 변경할 것인지 여부를 판정하는데 사용하는 조건은 두 개의 디바이스 사이의 신호 품질의 측정을 포함할 수 있다. 이는, 예컨대, 임계 비트 에러율 또는 노이즈 또는 간섭의 예측을 포함할 수 있다. 대안적으로, 디바이스의 분리의 예측을 포함할 수 있다. 선호되는 실시예의 세트에서, 조건은 다른 디바이스로부터 수신된 신호 세기의 예측을 포함한다. 따라서 실시예의 세트에서, 코딩 스킴은 하나의 디바이스의 수신된 신호 세기가 임계치 레벨의 초과 또는 미만이라고 판정된 경우에 변경된다. 제 1 디바이스와 제 2 디바이스는 사전결정된 코딩 스킴을 변경할 것인지 여부를 판정하기 위해서 다른 디바이스로부터 수신된 신호 세기를 판정하도록 각각 구성될 수 있거나, 또는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 중 오직 하나만이, 예컨대, 마스터 디바이스가 이를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0024]

상기의 구성은, 예를 들어, 수신된 신호 세기가 높은 경우에 감소된 코딩 이득(및 그에 따른 증가된 잠재적인 데이터율)이 적용되는 것을 허용할 수 있고, 그 반대 역시 가능하다.

[0025]

본 발명의 어느 하나의 실시예의 세트에서, 사전결정된 프로토콜은 예컨대, 블루투스 저에너지 코어 스펙 버전 4.0에 정의된 바와 같은 블루투스 SIG(Bluetooth Special Interest Group)에 의해 발행된 블루투스 (TM) 프로토콜과 호환된다. 예를 들어, 프로토콜은 블루투스 저에너지 코어 스펙 버전 4.0의 변형일 수 있으며, 그 중에서도 본 명세서에 설명된 특징을 수용하기 위한 것일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026]

본 발명의 특정 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 단지 예시의 목적으로 설명될 것이다.

도 1은 서로 통신하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스를 도시하는 일반화된 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스에 의해 수행되는 절차를 도시하는 개략도이다.

도 3은 본딩 프로세스의 더욱 상세한 개략도이다.

도 4는 접속 동안에 비트율을 변경하는 프로세스의 개략도이다.

도 5는 패킷 스트리밍과 적용될 수 있는 가능한 코딩 스킴의 표현이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027]

도 1은 무선 송신기 섹션(4)과 무선 수신기 섹션(6)을 갖는 마스터 디바이스(2)(또한 중앙 디바이스로도 알려진)와 또한 무선 송신기 섹션(10)과 무선 수신기 섹션(12)을 갖는 슬레이브 디바이스(8)(또한 주변 디바이스로도 알려진)를 도시한다. 하기에서 특정되는 바와 달리, 마스터 디바이스(2)와 슬레이브 디바이스(8)는 블루투스 저에너지(BTLE) 코어 스펙 버전 4.0에 따라 동작하도록 구성된다.

[0028]

도 2는 본 명세서에 설명되는 실시예의 동작의 개략적인 개요를 도시한다. 제 1 단계(14)에서, 마스터(2)와 슬레이브(8)는 도 3을 참조하여 하기에서 설명되는 종래의 본딩 절차(Bonding procedure)를 경험한다. 절차는 마스터(2)가 본딩을 위한 본딩_플래그(Bonding_Flags)를 설정함으로써 시작한다. 슬레이브(8) 또한 본딩 모드에 있음이 가정된다.

[0029] 도 3을 참조하면, 마스터 디바이스(2)는 슬레이브 디바이스(8)에 페어링 요청(Pairing request)(16)을 송신하고, 슬레이브 디바이스(8)는, 예를 들어, 입출력(I/O) 능력 및 협상 과정 동안에 송신을 암호화하는데 사용되는 STK(Short Term Key)를 포함하는 다양한 능력 및 보안 정보를 포함한다.

[0030] 페어링 동작의 단계 2에서, 데이터는 STK를 사용하여 두 개의 디바이스들 간에 교환될 수 있다. 이러한 지점에서, 두 개의 디바이스(2, 8) 간의 페어링된 접속은 1회에 한정(one-off one)되기 때문에, 접속이 절단되면 절차를 새로이 반복하는 것이 필요할 수 있다.

[0031] 페어링 접속이 본딩 접속으로 변환되는 단계 3을 나타내는 통신의 추가적인 라운드에서, 마스터 디바이스(2)는 STK를 사용하여 암호화된 추가적인 신원(identity)과 보안 정보(20)를 송신한다. 추가적인 정보는 마스터와 슬레이브 간의 후속하는 통신의 암호화를 위해 사용되는 LTK(Long Term Key)를 포함한다. 더 중요하게는, 추가적인 정보는 마스터 디바이스(2)가 장거리 모드를 지원한다는 표시를 포함한다. 이러한 표시는, 예를 들어, 서로 간의 접속이 절단된 경우에 재접속을 수립하도록 시도하는 때에 디바이스들 간에 적용될 수 있는 데이터율 또는 코딩 이득의 상세(specification)를 포함한다. 이러한 정보는 마스터(2)와 슬레이브(8) 모두에 의해 메모리에 저장되어 다음에 재접속된 경우에 서로를 '인지' 한다.

[0032] 가능한 일 예시에서, 마스터는 원래 값의 25%의 데이터율에 대응하는 6 dB의 코딩 이득 - 즉, 블루투스 저에너지 시스템에서의 250 kBps를 특정할 수 있다. 이는 코딩 이득이 네 개의 칩에 의해 적용되는 패킷 또는 부분-패킷의 각 비트를 표현함으로써, 즉, 4의 시퀀스 길이를 사용함으로써 달성될 수 있다. 이는 하기에서 도 5를 참조하여 더욱 상세히 설명될 것이다.

[0033] 슬레이브 디바이스(8)는 그 후 요청된 코딩 이득을 지원할 수 있는 것을 확인하는 확인 메시지(22)를 마스터 디바이스(2)에 송신한다. 슬레이브 디바이스가 요청된 코딩 이득을 지원할 수 없는 경우에, 확인 메시지(22)는 대안적으로 제안된 코딩 이득을 포함할 수 있다.

[0034] 그 후 단계(24)에서, 마스터 디바이스(2)와 슬레이브 디바이스(8)는 LTK를 사용하여 암호화된 표준적인 1Mbps의 데이터율에서 서로 통신할 수 있다. 대안적으로, 접속을 재수립하기 위해서 합의된 더 낮은 데이터율, 예컨대, 250 kbps에서 통신할 수 있다. 이는 슬레이브로부터 수신하는 신호 세기를 측정하는 마스터에 의해 결정될 수 있으며, 도 4를 참조하여 하기에서 설명되는 바와 같이 사전결정된 임계값 미만으로 결정할 수 있다.

[0035] 다시 도 2로 돌아가서, 단계(26)에서 마스터(2)와 슬레이브(8) 사이의 접속이, 예컨대, 디바이스들 중 하나가 특정된 타임-아웃 기간 동안에 기대된 메시지를 수신하지 못해서 절단된 경우를 가정한다. 슬레이브 디바이스(8)는 재접속을 수립하는 것을 원하는 마스터 디바이스(2)에 광고 패킷(Advertisement packets)(28)을 송신한다. 그러나, 광고 패킷이 표준적인 1Mbps의 데이터율에서 송신되는 것이 아니라, 광고 패킷의 일부는 본딩 프로세스의 단계 3 동안 이전에 합의된 코딩 이득을 부여하기 위해서 더 낮은 데이터율에서 송신된다.

[0036] 마스터 디바이스(2)는 광고 패킷(28) 중 하나를 수신하고, 본딩 프로세스 동안에 데이터율의 이전에 협상 및 합의 때문에 정확한 주소와 데이터율을 포함하는 패킷을 추출하기 위해서 정확한 코딩 시퀀스(coding sequence)가 복조기(demodulator)에 인가된다. 정확한 데이터율이 적용되지 않으면, 패킷은 자동적으로 거절될 수 있다. 광고 패킷(28)에 적용된 코딩 이득/ 감소된 데이터율의 결과로, 마스터(2)는 표준적인 데이터율의 패킷이 송신된 경우보다 더 먼 거리에서 안정적으로 수신할 수 있는 더 많은 기회를 갖는다.

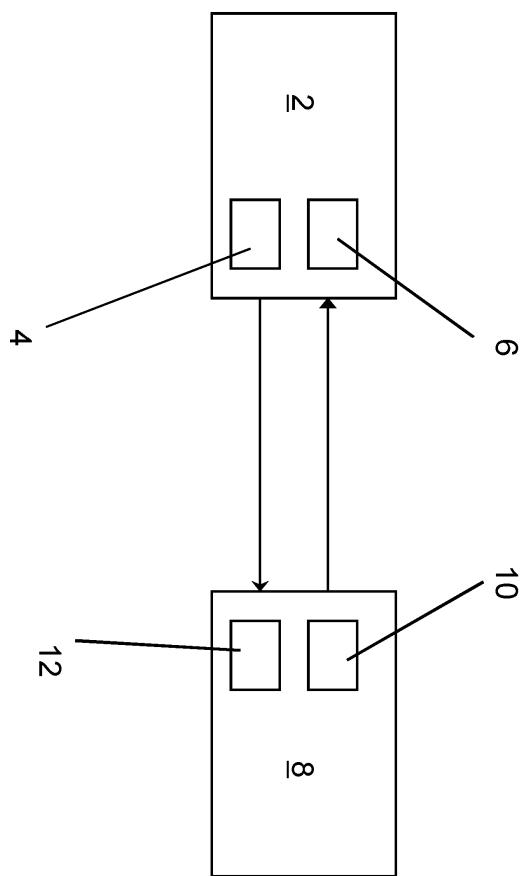
[0037] 이후, 추가적인 접속(30)이 마스터(2)와 슬레이브(8) 간의 계속된 통신을 허용하도록 수립된다. 이러한 통신은 코딩 이득이 교환되는 패킷에 적용되기 때문에 광고 패킷을 위해 사용된 더 낮은 데이터율로 초기에 이루어진다. 그러나, 마스터 디바이스(2)가 슬레이브 디바이스로부터 임계치 초과의 수신된 신호 세기를 검출하는 경우에, 도 4에 도시된 프로토콜을 사용하여 코딩 이득을 감소시키는 조건(criterion)에 부합한다.

[0038] 도 4에 도시된 바와 같이, 마스터(2)와 슬레이브(8)는 접속된 상태(32)에서 시작한다. 마스터(2)에 의한 일반적인 확인이 수행된 후에, 마스터와 슬레이브 사이의 거리가 감소되었기 때문에 슬레이브(8)로부터의 신호의 수신된 신호 세기가 임계치 초과인지 판정된다. 증가된 신호 세기의 이점을 취하기 위해서, 마스터(2)는 데이터율의 증가를 개시하기 위해서 특별 패킷(34)을 송신한다. 패킷(34)은 적용될 새로운 데이터율을 특정하는 필드(field)를 포함한다. 예를 들어, 필드는 더 낮은 코딩 이득과 그에 따른 더 높은 데이터율에 대응하는 더 짧은 시퀀스 길이를 특정할 수 있다. 마스터(2)는 이전에 수행된 본딩 절차의 제 3 단계 동안에 능력 정보(capability information)의 교환으로부터 슬레이브(8)가 어떤 데이터율을 지원하는지 인지할 것이므로, 추가적인 협상은 불필요하다. 패킷(34)은 제어 절차를 개시할 수 있거나, 단순히 다음 패킷 또는 다음 경우로부터 데이터율을 프롬프팅할 수 있다.

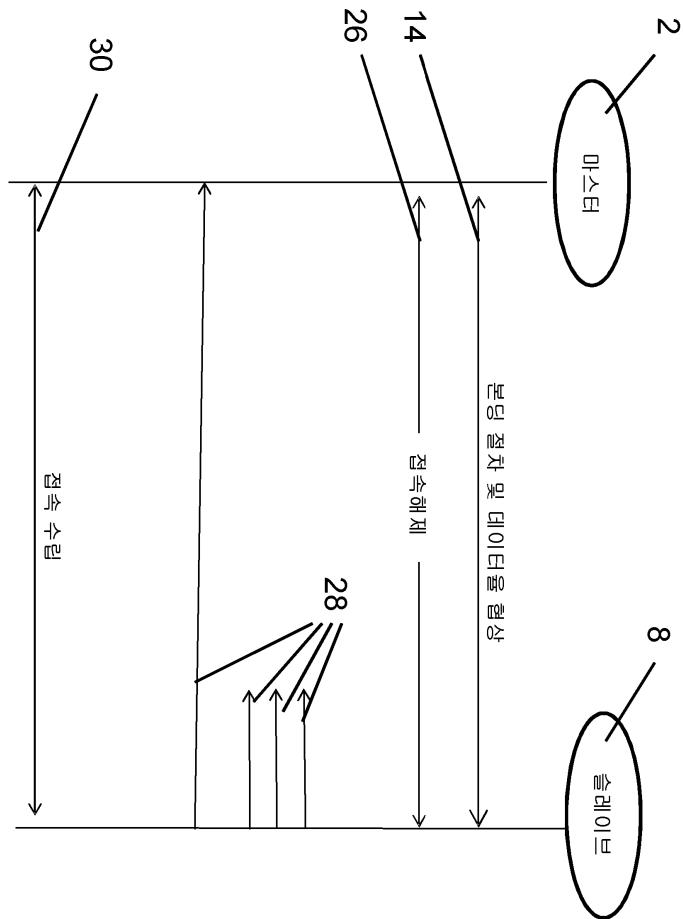
- [0039] 특정 개수의 경우(38)(개수는 개시 패킷(34)에 특정될 수 있음) 이후에, 마스터(2)와 슬레이브(8)는 단계(40)에서 새로운 데이터율에서 통신하기 시작한다. 이는 디바이스들이 송신되는 패킷의 모두 또는 일부에 새로운 시퀀스 길이를 각각 적용하고 복조기가 수신된 패킷을 위한 새로운 시퀀스 길이에 응답하도록 구성된다는 것을 의미한다.
- [0040] 상기의 절차는 신호 세기가 계속해서 증가하는 경우에 코딩 이득을 낮추기 위해서 또는 디바이스들이 서로 멀어져서 신호 세기가 강하하는 경우에 코딩 이득을 증가시키기 위해서 접속 동안에 임의 횟수로 반복될 수 있다.
- [0041] 상기 설명된 절차가 수신된 신호 세기에 기초하지만, 이는 필수적인 것이 아니다. 예를 들어, 상기 절차는 임계 비트 에러율 또는 디바이스들의 분리 또는 접속의 품질과 관련된 다른 파라미터에 기초할 수 있다.
- [0042] 도 5는 일반적인 패킷 구성을 도시한다. 패킷은 상이한 길이의 네 개의 분리된 필드로 구분된다. 제 1 필드는 프리앰블(42)이다. 프리앰블은 주파수 복원, 타이밍 복원 등을 위해 수신기에 의해 사용될 수 있는 교변하는 비트(alternating bits)의 단일 옥텟(octet)으로 구성된다. 표 아래에는 코딩 이득이 프리앰블 '10101010'에 어떻게 네 번 적용되는지에 대한 몇몇 예시가 제시된다. 상부의 예시에서, 최초 시퀀스는 단순히 네 번 반복된다. 따라서, 최초 스트링(original string)의 n 번째 위치의 비트는 확장된 시퀀스의 4 비트(또는 '칩') - 즉, 확장된 스트링의 n, n+8, n+16 및 n+24 번째 위치에 있는 것 -에 의해 표현된다.
- [0043] 중앙의 예시에서, 각각의 비트는 네 번 반복된다. 즉, 최초 스트링 내의 각 비트는 확장된 스트링에서 네 개의 칩에 의해 표현된다.
- [0044] 하부의 예시에서, 직접-시퀀스 확산 스펙트럼(direct-sequence spread spectrum)이 사용된다. 이러한 예시에서, 각 '1' 비트는 시퀀스 '1101'로 표현되고, 각 '0' 비트는 시퀀스 '0010'으로 표현된다. 물론 상이한 시퀀스가 사용될 수 있으며, 특히 상이한 길이의 시퀀스가 필요한 코딩 이득에 따라 사용될 수 있다. 각 비트에 대해 사용되는 실제 시퀀스는 본딩 프로세스의 제 3 단계 동안에 합의될 수 있다.
- [0045] 비록 도 5에서 코딩 이득이 적용될 수 있는 단순한 예시로서 프리앰블이 사용되었으나, 예시적인 실시예에서는 코딩 이득이 수신기에서 초기화를 위해 사용될 수 있도록 하기 위해서 코딩 이득이 프리앰블에 적용되지 않는다.
- [0046] 패킷 내의 필드는 패킷이 지향되는 디바이스의 주소를 특정하는 액세스 주소(44), 패킷에 의해 송신되는 메시지의 실제 컨텐츠인 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit: PDU)(46) 및 에러 채킹에 사용하기 위해서 PDU(46)으로부터 사전결정된 공식에 의해 생성된 필드인 CRC(Cyclic Redundancy Check)(48)이다.
- [0047] 일 예시적인 구현예에서, 액세스 주소(44), PCU(46) 및 CRC(48)은 모두 DSSS를 사용하여 인코딩된다. CRC(38)은 DSSS 코딩이 적용되기 전에 PDU(46)으로부터 계산된다.

도면

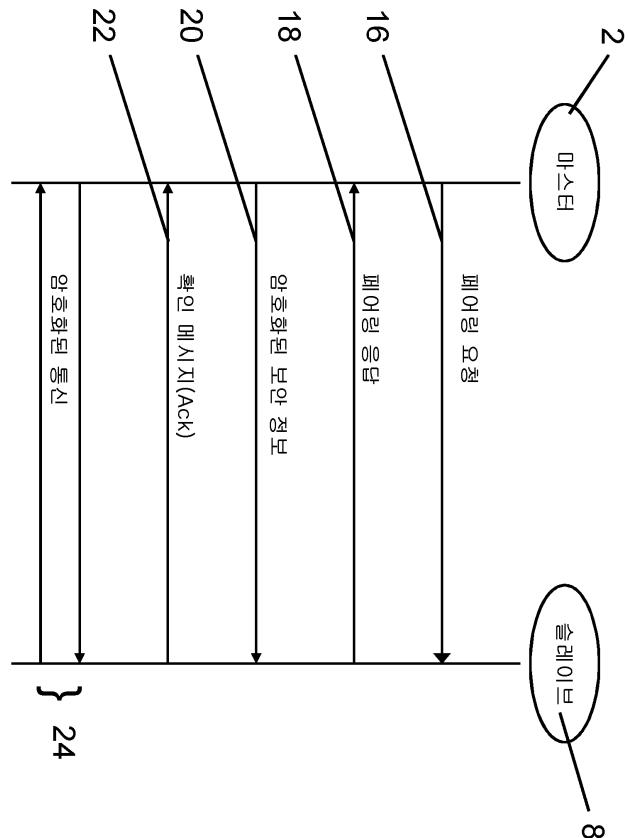
도면1



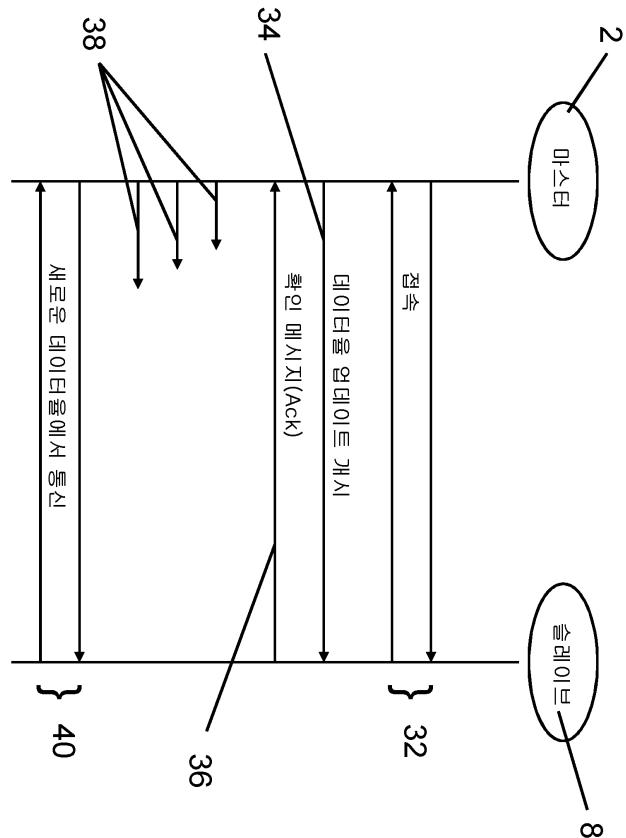
도면2



도면3



도면4



도면5

