



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0021974
(43) 공개일자 2020년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2009.01) G01S 13/87 (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01) G01S 5/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
G01S 13/878 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7000109
(22) 출원일자(국제) 2018년06월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년01월03일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2018/050680
(87) 국제공개번호 WO 2019/009787
국제공개일자 2019년01월10일
(30) 우선권주장
1750898-7 2017년07월07일 스웨덴(SE)

(71) 출원인
니다 테크 스웨덴 에이비
스웨덴 216 23 말뫼 비아호른스그란드 8
(72) 발명자
다케피오르드 호칸
스웨덴 125 51 알브쇼 롱세베겐 107
토스 위릭
스웨덴 168 34 브롬마 프레드릭슬룬스베겐 3
프루가 알렉산데르
스웨덴 216 23 말뫼 비아호른스그란드 8 니다 테
크 스웨덴 에이비
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

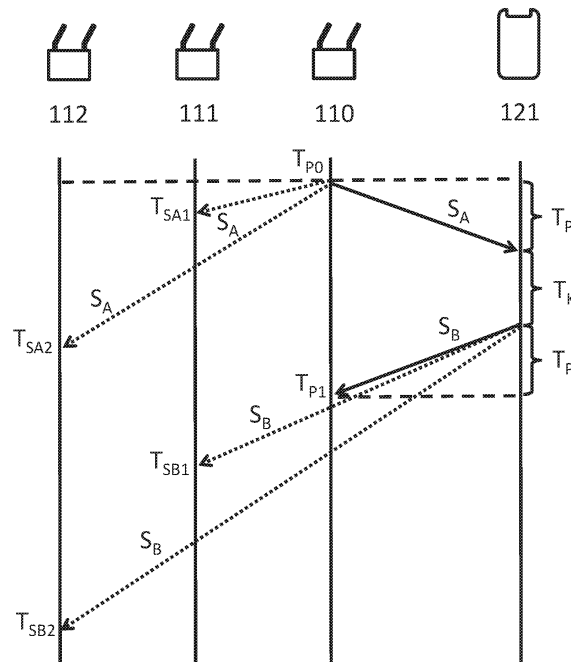
(54) 발명의 명칭 무선 통신 네트워크에서 장치를 위치 결정하는 보조 노드, 중앙 노드 및 보조 노드 및 중앙 노드에서 이루어지는 방법

(57) 요약

무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드(111, 112)에 의해 수행되는 방법. 먼저, 상기 보조 노드(111, 112)는 주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로의 위치 결정 데이터 패킷을 수신한다. 그리고 나서, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치 및 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



보조 노드(111, 112)에서의 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간에 기초하여 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정한다. 상기 보조 노드(111, 112)는 또한 상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로의 요청 응답을 수신한다. 그리고 나서, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 한다. 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드(111, 112)가 또한 제공된다. 또한, 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 중앙 노드 및 중앙 노드에서 이루어지는 방법이 또한 제공된다.

(52) CPC특허분류

G01S 5/0289 (2013.01)

G01S 5/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드(111, 112)에 의해 수행되는 방법에 있어서,

상기 방법은,

주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로의 위치 결정 데이터 패킷을 수신하는 단계(201);

상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치 및 상기 보조 노드(111, 112)에서의 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정하는 단계(202);

상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로의 요청 응답을 수신하는 단계(203); 및

상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 단계(204);

를 포함하는, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)의 위치는 적어도 일시적으로 비유동적인, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 가능하게 하는 단계(204)는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 보조 노드(111, 112) 간의 송신 시간을 결정하는 단계를 더 포함하는, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가능하게 하는 단계(204)는 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및/또는 상기 결정된 송신 시간을 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드에 송신하는 단계를 더 포함하는, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가능하게 하는 단계(204)는 상기 장치(121) 및 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드 간 적어도 하나의 송신 시간을 수신하는 단계, 및 적어도 상기 수신된 적어도 하나의 송신 시간, 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및/또는 상기 결정된 송신 시간 중 하나 이상에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하는 단계;를 더 포함하는, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 장치(121)의 위치를 결정하는 단계는 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신에서부터 상기 요청 응답의 송신에 이르기까지의 상기 장치(121)에서의 처리 시간이 상기 보조 노드(111, 112)에서 설정 및/또는 결정됨에 더

기초하여 이루어지는, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 요청 응답 및 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신은 산업, 과학 및 의료(Industrial, Scientific and Medical; ISM) 무선 대역 내에서 그리고/또는 300MHz 내지 1000MHz 주파수 상에서 수행되는, 보조 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 8

무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드(111, 112)에 있어서,

상기 보조 노드(111, 112)는,

주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로의 위치 결정 데이터 패킷을 수신하도록 구성되고,

상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치 및 상기 보조 노드(111, 112)에서의 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정하도록 구성되며,

상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로의 요청 응답을 수신하도록 구성되고, 그리고

상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하도록 구성되는, 보조 노드(111, 112).

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보조 노드(111, 112)는,

상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치에 기초하여 상기 송신 시간을 결정하도록 더 구성되고,

상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치는 적어도 일시적으로 비유동적이고 상기 보조 노드(111, 112)에서 결정되는, 보조 노드(111, 112).

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 보조 노드(111, 112)는,

상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 보조 노드(111, 112) 간의 송신 시간을 결정하도록 더 구성되는, 보조 노드(111, 112).

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보조 노드(111, 112)는,

상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및/또는 상기 결정된 송신 시간을 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드(101, 110)에 송신하도록 더 구성되는, 보조 노드(111, 112).

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보조노드(111, 112)는,

상기 장치(121) 및 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드 간 적어도 하나의 송신 시간을 수신하고, 적어도 상기 수신된 적어도 하나의 송신 시간, 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간, 및/또는 상기 결정된 송신 시간 중 하나 이상에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결

정하도록 더 구성되는, 보조 노드(111, 112).

청구항 13

제8항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보조 노드(111, 112)는 프로세서(510) 및 메모리(520)를 더 포함하고, 상기 메모리(520)에는 상기 프로세서(510)에 의해 실행 가능한 명령어들이 수록되어 있는, 보조 노드(111, 112).

청구항 14

무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 중앙 노드(101)에 의해 수행되는 방법으로서, 상기 중앙 노드(101)가 2 이상의 노드(110, 111, 112)와 통신하도록 구성되는, 방법에 있어서,

상기 방법은,

위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)로 송신하기 위해 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 주 노드를 선택하는 단계(301);

상기 선택된 주 노드(110)에 의해 송신된 위치 결정 데이터 패킷 및 상기 선택된 주 노드에 의해 송신된 위치 결정 데이터 패킷에 대한 상기 장치(121)로부터의 요청 응답에 기초하여 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112)로부터의 타이밍 정보를 수신하는 단계(302); 및

상기 수신된 타이밍 정보에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하는 단계(303);

를 포함하는, 중앙 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 타이밍 정보는 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112)에서 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간들, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간들, 및/또는 상기 결정된 송신 시간들을 포함하는, 중앙 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 16

제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신에서부터 상기 요청 응답의 송신에 이르기까지의 상기 장치(121)에서의 처리 시간은 상기 중앙 노드(101)에서 설정 또는 결정되는, 중앙 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 17

제14항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 선택하는 단계(301)는 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각이 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간에 기초하여 이루어지는, 중앙 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 중앙 노드에 의해 수행되는 방법은,

선택된 주 노드(110)가 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)로 송신할 때 소비한 총 시간이 제1의 결정된 임계값을 지나게 될 경우에 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 상기 주 노드로서 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드를 선택하는 단계;

를 더 포함하며, 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드가 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간은 제2의 결정된 임계값을 지나게 되는, 중앙 노드에 의해 수행되는 방법.

청구항 19

무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 중앙 노드(101)에 있어서,

상기 중앙 노드(101)는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 2 이상의 노드(110, 111, 112)와 통신하도록 구성되고,

상기 중앙 노드(101)는,

하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 주 노드를 선택하도록 구성되며,

상기 선택된 주 노드(110)에 의해 송신된 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 간 2 이상의 송신 시간을 수신하도록 구성되고, 그리고

적어도 상기 수신된 2 이상의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하도록 구성되는, 중앙 노드(101).

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 중앙 노드(101)는,

상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각이 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간에 기초하여 상기 주 노드를 선택하도록 더 구성되는, 중앙 노드(101).

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 중앙 노드(101)는,

선택된 주 노드(110)가 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간이 제1의 결정된 임계값을 지나게 되는 경우에, 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 상기 주 노드로서 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드를 선택하도록 더 구성되며, 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드가 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간은 제2의 결정된 임계값을 지나게 되는, 중앙 노드(101).

청구항 22

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중앙 노드(101)는 프로세서(610) 및 메모리(620)를 더 포함하고, 상기 메모리(620)에는 상기 프로세서(610)에 의해 실행 가능한 명령어들이 수록되어 있는, 중앙 노드(101).

청구항 23

제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 보조 노드(111, 112); 및 청구항 제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 보조 노드(111, 112) 및 청구항 제19항 내지 제22항 중 어느 한 항에 따른 중앙 노드(101); 중의 하나를 포함하는, 무선 통신 네트워크(100).

청구항 24

적어도 하나의 프로세서(610, 620) 상에서 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서(610, 620)로 하여금 제1항 내지 제7항 또는 제14항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 25

제24항에 따른 컴퓨터 프로그램 제품이 수록된 캐리어로서, 상기 캐리어는 전자 신호, 광 신호, 무선 신호 또는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 중 하나인, 캐리어.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본원 명세서의 실시 예들은 무선 통신 네트워크에서의 위치 결정에 관한 것이다. 특히, 본원 명세서의 실시 예들은 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드 및 보조 노드에서 이루어지는 방법에 관한 것이다. 또한, 본원 명세서의 실시 예들은 무선 통신 네트워크에서 장치를 위치 결정하는 중앙 노드 및 중앙 노드에서 이루어지는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 예컨대 802.11x Wi-Fi 표준, Bluetooth 표준, 802.15x Zigbee 표준 또는 기타 적절한 무선 통신 네트워크 하의 네트워크와 같은 무선 통신 네트워크에서 예컨대 무선 장치, 모바일 장치 또는 사용자 장비와 같은 장치의 위치 결정은 일반적으로 왕복 시간(Round Trip Time; RTT) 측정에 기초하여 이루어질 수 있다. 무선 통신 시스템에서 노드와 장치 간의 RTT는 노드로부터 장치로의 요청 신호의 송신에서부터 장치로부터의 응답 신호가 노드에서 다시 수신됨에 이르기까지의 시간으로서 측정될 수 있다. 상기 RTT는 노드와 장치 간의 거리를 결정하는데 사용될 수 있다. 공공로케도, 상기 RTT는 또한 노드로부터의 요청 신호를 처음 수신한 후에 그리고 응답 신호가 노드로 다시 송신되기 전에 장치에서 알려지지 않은 처리 시간/시간 지연을 포함하게 된다. 이러한 처리 시간은 일반적으로 비-결정적이며, 예를 들어, 내부 프로세서의 현재 작업 부하로 인해 서로 다른 장치들 간에 크게 달라질 수 있다. 이는 노드와 장치 간의 거리를 결정할 때 정확도가 떨어지게 한다.
- [0003] 무선 통신 네트워크에서 노드와 장치 간의 거리를 결정하는 다른 방법은 노드와 장치 간 단방향의 비행 시간(Time of Flight; ToF)만을 측정함으로써 장치에서의 처리 시간을 배제하는 것이다. 그러나 이는 동일한 시간 베이스가 노드와 장치 양자 모두에서 사용될 것을 요구하고, 노드와 장치에서 상호 시간베이스를 달성하기 위해서는 노드와 장치 간에 어떤 형태의 클록 동기화가 필요하다.
- [0004] 또한, 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치를 획득하기 위해 RTT 또는 단방향의 ToF가 노드와 장치 간의 거리를 결정하는데 사용되더라도, 무선 통신 네트워크의 노드들이 수행할 수 있는 송신 횟수 및/또는 방송 시간을 한정하는 무선 통신 네트워크에서의 제한들이 또 있을 수 있다. 무선 통신 네트워크에서 노드와 장치 간의 가능한 요청-응답 신호 교환의 수 및/또는 길이가 제한될 수도 있게 되고, 무선 통신 네트워크에서 노드와 장치 간의 시간 또는 클록 동기화가 가능하지 않을 수도 있게 된다.

발명의 내용

- [0005] 본원 명세서의 실시 예들의 목적은 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치 결정을 개선하는 것이다.
- [0006] 본원 명세서의 실시 예들의 제1 실시형태에 의하면, 상기 목적은 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드에 의해 수행되는 방법에 의해 달성된다. 상기 보조 노드는 주 노드로부터 장치로의 위치 결정 데이터 패킷을 수신한다. 상기 보조 노드는 또한 상기 보조 노드 및 상기 주 노드의 위치 및 상기 보조 노드에서의 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정한다. 상기 보조 노드는 또한 상기 장치로부터 상기 주 노드로의 요청 응답을 수신한다. 또한, 상기 보조 노드는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치의 위치 결정을 가능하게 한다.
- [0007] 본원 명세서의 실시 예들의 제2 실시형태에 의하면, 상기 목적은 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드에 의해 달성된다. 상기 보조 노드는 주 노드로부터 장치로의 위치 결정 데이터 패킷을 수신하도록 구성된다. 상기 보조 노드는 또한 상기 보조 노드 및 상기 주 노드의 위치 및 상기 보조 노드에서의 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정하도록 구성된다. 또한, 상기 보조 노드는 상기 장치로부터 상기 주 노드로의 요청 응답을 수신하도록 구성된다. 상기 보조 노드는 또한 상기 수신된 요청 응답의 응답 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치의 위치 결정을 가능하게 하도록 구성된다.
- [0008] 본원 명세서의 실시 예들의 제3 실시형태에 의하면, 상기 목적은 무선 통신 네트워크에서 장치를 위치 결정하는 중앙 노드에 의해 수행되는 방법에 의해 달성된다. 상기 중앙 노드는 상기 무선 통신 네트워크에서 2 이상의 노드와 통신하도록 구성된다. 상기 중앙 노드는 2 이상의 노드 중 주 노드를 선택하여 위치 결정 데이터 패킷을 장치에 송신한다. 상기 중앙 노드는 또한 상기 선택된 주 노드에 의해 송신된 위치 결정 데이터 패킷 및 상기 선택된 주 노드에 의해 송신된 위치 결정 데이터 패킷에 대한 상기 장치로부터의 요청 응답에 기초하여 2 이상

의 노드로부터의 타이밍 정보를 수신한다. 또한, 상기 중앙 노드는 상기 수신된 타이밍 정보에 기초하여 상기 장치의 위치를 결정한다.

[0009] 본원 명세서의 실시 예들의 제4 실시형태에 의하면, 상기 목적은 무선 통신 네트워크에서 장치를 위치 결정하는 중앙 노드에 의해 달성된다. 상기 중앙 노드는 상기 무선 통신 네트워크에서 2 이상의 노드와 통신하도록 구성된다. 상기 중앙 노드는 상기 2 이상의 노드 중 주 노드를 선택하여 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치로 송신하도록 구성된다. 상기 중앙 노드는 또한 상기 선택된 주 노드에 의해 송신된 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷에 기초하여 상기 장치와 상기 2 이상의 노드 간에 2 이상의 송신 시간을 수신하도록 구성된다. 또한, 상기 중앙 노드는 적어도 상기 수신된 2 이상의 송신 시간에 기초하여 상기 장치의 위치를 결정하도록 구성된다.

[0010] 본원 명세서의 실시 예들의 제5 실시형태에 의하면, 상기 목적은 위에서 설명한 바와 같은 적어도 하나의 보조 노드를 포함하거나, 위에서 설명한 바와 같은 적어도 하나의 보조 노드 및 위에서 설명한 바와 같은 중앙 노드를 포함하는 무선 통신 네트워크에 의해 달성된다.

[0011] 본원 명세서의 실시 예들의 제6 실시형태에 의하면, 상기 목적은, 적어도 하나의 프로세서상에서 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 위에서 설명한 방법을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램에 의해 달성된다. 본원 명세서의 실시 예들의 제7 실시형태에 의하면, 상기 목적은 위에서 설명한 컴퓨터 프로그램을 포함하는 캐리어에 의해 달성되며, 상기 캐리어는 전자 신호, 광 신호, 무선 신호 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 중 하나이다.

[0012] 무선 통신 네트워크에서 보조 노드가 주 노드로부터 장치로의 위치 결정 데이터 패킷을 인터셉트(intercept) 하여 상기 주 노드 및 상기 보조 노드 양자 모두의 현재 고정된 위치에 관한 정보를 지냄으로써, 상기 보조 노드는 상기 주 노드와 상기 보조 노드의 현재 고정된 위치 간의 알려진 시간 차이를 빼서 상기 주 노드로부터의 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정할 수 있다. 이는 본질적으로 상기 무선 통신 네트워크에서 임의의 실제 시간 동기화를 수행할 필요 없이 적어도 상대 시간에서 상기 주 노드 및 상기 보조 노드의 동기화를 달성한다. 그 후에, 상기 장치로부터의 요청 응답을 수신함으로써, 상기 보조 노드는 상기 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 무선 통신 네트워크에서 상기 장치의 위치 결정을 가능하게 할 수 있다. 이는 이러한 타이밍 매개변수들, 또는 상기 타이밍 매개변수들에 관련된 결정된 타이밍 정보를 상기 장치를 위치 결정하는 중앙 노드에 포워드함으로써 또는 상기 장치의 위치 결정에서 상기 보조 노드에서 이러한 매개변수들 자체를 사용함으로써 수행될 수 있다. 이는 상기 보조 노드가 상기 주 노드의 송신을 이용할 수 있기 때문에 상기 무선 통신 네트워크에서 송신될 필요가 있는 송신들의 수, 다시 말하면 위치 결정 데이터 패킷 요청 응답 교환들의 수를 또한 유리하게 감소시킨다. 이러한 장점은 또한 상기 무선 통신 네트워크에서 보조 노드들의 수에 따라 증가한다. 결국, 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치 결정시 필요한 시그널링이 줄어든다. 따라서, 무선 통신 네트워크에서 장치의 위치 결정이 개선된다.

[0013] 본원 명세서에서 사용되는 용어 "요청 응답"은 일 실시 예에서 장치로 송신된 위치 결정 데이터 패킷에 대한 응답이고 요청 응답은 상기 장치로부터 송신된다.

[0014] 상기 실시 예들의 특징들 및 이점들은 첨부도면을 참조한 전형적인 실시 예들에 대한 이하의 상세한 설명에 의해 당업자에게 손쉽게 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 무선 통신 네트워크에서 장치, 중앙 노드 및 보조 노드들의 실시 예들을 보여주는 개략적인 블록도이다.

도 2는 보조 노드에서 이루어지는 방법의 실시 예들을 보여주는 흐름도이다.

도 3은 중앙 노드에서 이루어지는 방법의 실시 예들을 보여주는 흐름도이다.

도 4는 보조 노드의 실시 예들을 보여주는 시그널링 스킴이다.

도 5는 보조 노드의 실시 예들을 보여주는 개략적인 블록도이다.

도 6은 중앙 노드의 실시 예들을 보여주는 개략적인 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도면들은 명확성을 위해 개략적이고 간략화되어 있으며, 본원 명세서에서 제시된 실시 예들의 이해에 필수적인

세부사항만을 보여주고 있지만, 다른 세부사항들은 생략되어 있다. 전체적으로, 동일한 참조번호들은 동일하거나 상응하는 부분들 또는 단계들에 사용된다.

[0017] 도 1은 본원 명세서의 실시 예들이 구현될 수 있는 무선 통신 네트워크(100)의 일 예를 보여준다. 여기서 유념해야 할 점은 상기 무선 통신 네트워크(100)가 장치의 위치 결정에 전용되는 별도의 독립형 무선 통신 네트워크일 수 있지만, NR(New Radio), LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced, WCDMA(Wideband Code-Division Multiple Access), GSM/EDGE(Global System for Mobile communications/Enhanced Data rate for GSM Evolution), WiMax(Worldwide Interoperability for Microwave Access), UMB(Ultra Mobile Broadband), GSM 네트워크 또는 기타 셀룰러 네트워크와 같은 종래의 무선 통신 네트워크 또는 무선 통신 시스템, 또는 향후 5G 무선 통신 시스템과 같은 시스템 또는 무선 네트워크의 일부를 사용하여 구현될 수 있다는 점이다.

[0018] 도 1에 도시된 예에서, 상기 무선 통신 네트워크(100)는 인터넷 또는 유사한 통신 네트워크를 통해 액세스 가능한 클라우드 기반 통신 기반구조(102)의 일부에 접속될 수 있고 그리고/또는 상기 클라우드 기반 통신 기반구조(102)의 일부를 형성할 수 있는 중앙 노드(101)를 포함한다. 여기서 유념해야 할 점은 상기 클라우드 기반 통신 기반구조(102)가 단지 상기 무선 통신 네트워크(100)의 주요 부분이 어떻게 구현될 수 있는지에 대한 일 예일 뿐이라는 점이다. 다른 해결수법은 예를 들어, 인터넷 또는 유사한 통신 네트워크를 통해 액세스 가능한 LAN/WAN, 근거리 통신 네트워크 또는 광역 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 상기 중앙 노드(101), 예를 들어, 서버 또는 유사한 전용 데이터 처리 유닛은 예를 들어 도 1의 예에서 보인 바와 같은 주 노드(110) 및 보조 노드들(111, 112)과 같은 무선 통신 네트워크(100)에서 하나 이상의 노드 또는 네트워크 노드들과 통신하도록 구성될 수 있다. 상기 중앙 노드(101)가 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 장치의 위치를 결정하는데 사용될 수 있기 때문에, 상기 중앙 노드(101)는 또한 예를 들어, 위치 결정 노드, 위치 결정 서버 또는 위치 결정 유닛이라 지칭될 수 있다.

[0019] 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드들(111, 112)은 산업, 과학 및 의료(Industrial, Scientific and Medical; ISM) 무선 대역 내에서 그리고/또는 300MHz 내지 1000MHz의 주파수 상에서 장치(121)와 통신하도록 구성된 네트워크 노드들일 수 있다. 따라서, 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드들(111, 112)은 상기 장치(121)와의 무선 시그널링 용으로 구성된다. 이에 상응하여, 상기 장치(121)는 산업, 과학 및 의료(ISM) 무선 대역 내에서 그리고/또는 300MHz 내지 1000MHz 주파수 상에서 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드들(111, 112)과 통신하도록 구성된 무선 장치일 수 있다. 따라서, 상기 장치(121)는 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드들(111, 112)과의 무선 시그널링 용으로 구성된다. 여기서 유념해야 할 점은 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드들(111, 112) 그리고 상기 장치(121) 간의 시그널링이 오직 상기 무선 통신 네트워크(100) 내에 상기 장치(121)를 위치 결정할 목적으로만 전용될 수 있다는 점이다.

[0020] 또한, 이하의 실시 예들이 도 1의 시나리오를 참조하여 설명되어 있지만, 이러한 시나리오는 본원 명세서의 실시 예들에 제한하는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 단지 예시적인 목적으로 이루어진 예로서 해석되어야 한다. 예를 들어, 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 보조 노드들의 수는 임의의 적절한 노드들의 수일 수 있다.

[0021] 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 보조 노드(111, 112)에 의해 수행되는 방법의 실시 예들의 예들이 도 2에 도시된 흐름도를 참조하여 지금부터 설명될 것이다. 도 2는 상기 보조 노드(111, 112)에 의해 취해질 수 있는 액션들 또는 동작들의 예를 보여준다. 상기 방법은 다음의 액션들을 포함할 수 있다.

[0022] 액션 201

[0023] 상기 보조 노드(111, 112)는 주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로의 위치 결정 데이터 패킷을 수신한다. 이것이 의미하는 것은 상기 보조 노드(111, 112)가 상기 무선 통신 네트워크에서 상기 주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로 송신되는 위치 결정 데이터 패킷을 인터셉트 한다는 것이다. 상기 위치 결정 데이터 패킷은 무(無) 데이터 페이로드, 데이터 페이로드 또는 감소 또는 최소화된 데이터 페이로드를 운반하는 테스트 신호 또는 데이터 패킷, 예컨대 소위 "핑(ping)" 신호일 수 있다. 일 실시 예에서, 상기 데이터 패킷은 상기 장치(121)가 요청 응답으로 응답하기에 충분한 정보만을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 상기 데이터 패킷은 상기 장치(121)에 대한 주 노드(110)를 식별하기에 충분한 정보를 포함한다. 상기 위치 결정 데이터 패킷은 또한 예를 들어 RTS(Request-To-Send) 메시지일 수 있다.

[0024] 일부 실시 예들에서, 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신은 ISM 무선 대역 내에서 그리/또는 300MHz 내지

1000MHz 주파수 상에서 수행될 수 있다. 이것이 의미하는 것은 상기 보조 노드(111, 112)가 무선 통신에 이용 가능한 주파수 스펙트럼의 저주파수 종단(終端)에서 통신하고 동작하도록 구성될 수 있다는 것이다.

[0025] 일부 실시 예들에서, 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신은 ISM 무선 대역 내에서 그리고/또는 1000MHz 내지 10,000MHz 주파수 상에서 수행될 수 있다.

[0026] 액션 202

[0027] 액션 201에서 상기 위치 결정 데이터 패킷을 수신한 후, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 보조 노드(111, 112)에서의 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간 및 상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정한다. 이것이 의미하는 것은 상기 위치 결정 데이터 패킷이 상기 주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로 송신된 시기를 결정하기 위해 상기 보조 노드(111, 112)가 자기 자신의 위치 및 상기 주 노드(110)의 위치를 사용할 수 있다는 것이다. 상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치들 및 무선 전파의 전파 속도가 알려졌기 때문에, 상기 주 노드(110)와 상기 보조 노드(111, 112) 간의 시간 차이가 결정될 수 있다. 그리고 나서, 이러한 시간 차이는 예를 들어, 상기 위치 결정 데이터 패킷이 상기 주 노드(110)로부터 송신된 시간, 다시 말하면 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정하기 위해, 상기 보조 노드(111, 112)에서 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간으로부터 공제되거나 감소될 수 있다.

[0028] 일부 실시 예들에 의하면, 상기 보조 노드(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치는 적어도 일시적으로 비유동적이며 상기 보조 노드(111, 112)에서 결정된다. 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)는 특정 위치에 영구적으로 위치하는데, 다시 말하면 비유동적인 네트워크 노드들일 수 있다. 그러나 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)는 또한 이동 가능하거나 기동성 있는 네트워크 노드들일 수 있는데, 이것이 의미하는 것은 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)가 상이한 시점에서 자신의 위치를 변경할 수 있다는 것이다. 그러나 이 경우에, 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)는 적어도 일시적으로 비유동적인 것으로 가정될 수 있고 상기 보조 노드(111, 112)에 알려진 고정된 위치들을 지닌다.

[0029] 일 실시 예에서, 상기 보조 노드(들)(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치들은 본원 명세서에서 설명한 바와 같은 무선 기술을 이용한 위치 결정을 통해 결정될 수 있다. 다른 실시 예에서, 상기 보조 노드(들)(111, 112) 및 상기 주 노드(110)의 위치들은 예를 들어 GPS를 통해 결정될 수 있다. 또 다른 실시 예에서, 상기 위치들은 수동으로 입력되거나 예를 들어 중앙 노드(101)를 통해 알려진, 상기 노드들에 알려진 고정된 위치들일 수 있다.

[0030] 액션 203

[0031] 상기 보조 노드(111, 112)는 또한 상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로의 요청 응답을 수신한다. 이것이 의미하는 것은 상기 보조 노드(111, 112)가 이전에 인터셉트된 위치 결정 데이터 패킷에 응답하여 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로 송신되는 요청 응답을 더 인터셉트한다는 것이다. 상기 위치 결정 데이터 패킷과 마찬가지로, 상기 요청 응답은 또한 무 데이터 페이로드 또는 적어도 감소 또는 최소화된 데이터 페이로드를 운반하지만, 상기 주 노드(110)에 대한 상기 장치(121)를 식별하기에 충분한 정보를 운반하는 테스트 신호 또는 데이터 패킷일 수 있다. 상기 요청 응답은 또한 상기 위치 결정 데이터 패킷, 다시 말하면 "핑(ping)" 신호에 응답하여 송신되기 때문에 "퐁(pong)" 신호로 지칭될 수 있다. 상기 요청 응답은 또한 예를 들어, CTS(Clear-To-Send) 메시지일 수 있다. 일부 실시 예들에서, 상기 요청 응답의 수신은 ISM 무선 대역 내에서 그리고/또는 300MHz 내지 1000MHz 주파수 상에서 수행될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 상기 요청 응답의 수신은 ISM 무선 대역 내에서 그리고/또는 1000MHz 내지 10,000MHz 주파수 상에서 수행될 수 있다.

[0032] 액션 204

[0033] 액션 203에서 상기 요청 응답을 수신한 후에, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 한다. 다시 말하면, 상기 보조 노드(111, 112)는, 상기 주 노드(110)와 상기 장치(121) 간의 인터셉트된 시그널링으로부터, 상기 장치(121)의 위치를 정확하게 결정하는데 사용될 수 있는 타이밍 정보를 등록 및 획득할 수 있다. 이는 마치 상기 노드들(110, 111, 112) 모두가 자체적으로 장치(121)와의 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답 교환을 수행해야 하는 것처럼 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 모든 노드들에 대해 유사한 결과를 효과적으로 달성하기 위해 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간 단일의 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답 교환을 사용

하는 방법을 유리하게 제공한다.

- [0034] 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 보조 노드(111, 112)와 상기 장치(121) 간의 송신 시간을 결정할 수 있다. 이것이 의미하는 것은 상기 보조 노드(111, 112)가 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 다시 말하면 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간의 인터셉트된 신호들에 기초하여 ToF(Time-of-Flight), 또는 TDoA(Time-Difference-of-Arrival)를 결정할 수 있다는 것이다. 여기서 유념해야 할 점은 이 경우에 RTT가 상기 주 노드(110)에서 유래하며 정의에 따라 RTT로서 간주 되지 않을 수 있다는 점이다. 다시 말하면, 거리는 상기 주 노드(110)에서부터 상기 장치(121)를 통해 상기 보조 노드(111, 112)에 이르기까지 측정된다.
- [0035] 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및/또는 상기 결정된 송신 시간을 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드로 송신할 수 있다. 이것이 의미하는 것은 상기 보조 노드(111, 112)가 상기 주 노드(110)와 상기 장치(121) 간의 인터셉트된 신호들과 관련이 있는 등록 또는 획득된 타이밍 정보를 예컨대 상기 중앙 노드(101)와 같은 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드로 송신할 수 있다는 것이다. 이러한 등록 또는 획득된 타이밍 정보는 이때 예를 들어 상기 장치(121) 및 상기 보조 노드(111, 112) 간의 거리를 결정함으로써 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정하기 위해 다른 노드에 의해 사용될 수 있다.
- [0036] 선택적으로, 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드와 상기 장치(121) 간의 적어도 하나의 송신 시간을 수신할 수 있다. 이 경우에, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 수신된 적어도 하나의 송신 시간, 및 상기 결정된 위치 확인 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간, 및/또는 상기 결정된 송신 시간 중 하나 이상에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정할 수 있다. 이것이 의미하는 것은 예를 들어 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간의 인터셉트된 신호들과 관련이 있는 상기 등록 또는 획득된 타이밍 정보를 예컨대 상기 중앙 노드(101)에 송신하는 대신에, 상기 보조 노드(111, 112)가 예를 들어 상기 주 노드(110) 또는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 추가 가능한 보조 노드들과 같은 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드들에 의해 등록 및 획득된 타이밍 정보를 수신할 수 있다는 것이다. 이는 예를 들어, 상기 주 노드(110) 및 상기 무선 통신 장치에서의 2 이상의 노드, 예컨대 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112) 간의 거리를 결정함으로써 상기 보조 노드(111, 112)가 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정할 수 있게 한다. 일부 실시 예들에서, 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정한 후에, 상기 장치(121)의 위치는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드로 송신될 수 있다. 이는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정하는 것에 관련된 데이터 처리 또는 계산이 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 노드들 간에 분배될 수 있게 한다.
- [0037] 이 경우에, 일부 실시 예들에 의하면, 상기 보조 노드(111, 112)는 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신에서부터 상기 요청 응답의 송신에 이르기까지의 상기 장치(121)에서의 처리 시간이 상기 보조 노드(111, 112)에서 설정 및 결정됨에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 더 결정할 수 있다. 이것이 의미하는 것은 예를 들어, 상기 장치(121)에서의 처리 시간이 상기 보조 노드(111, 112)에서 고정적이고 일정하다고 가정될 수 있다는 것이다. 상기 장치(121)의 처리 시간은, 예를 들어, 상기 보조 노드(111, 112)에서 사전에 정의될 수도 있고, 수동으로 입력될 수도 있으며 다운로드될 수도 있다.
- [0038] 또한, 여기서 유념해야 할 점은 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간의 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답 교환, 다시 말하면 위치 결정 데이터 패킷 및 그에 상응하는 요청 응답의 송신들이 예를 들어 1 내지 250회 수행될 수 있다는 점이다. 결과적으로, 상기 보조 노드들(111, 112)은 또한 최대 동등한 횟수에 이를 때까지 상기 위치 결정 데이터 패킷 및 상기 요청 응답의 인터셉트를 수행할 수 있다. 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간의 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답 교환의 반복 횟수는, 예를 들어, 상기 장치(121)의 위치 결정의 원하는 정확도에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어 상기 장치(121) 및 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112) 각각 간의 거리는 각각의 데이터 패킷-요청 응답 교환에 대해 결정될 수 있다. 평균 거리는 이때 상기 결정된 거리의 수에 기초하여 결정될 수 있으며, 상기 평균 거리는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정하기 위해 마지막에 사용되는 것일 수 있다.
- [0039] 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 중앙 노드(101)에 의해 수행되는 방법의 실시 예들의 예가 도 3에 도시된 흐름도를 참조하여 지금부터 설명될 것이다. 도 3은 상기 중앙 노드(101)에 의해 취해지는

액션들 또는 동작들의 일 예를 보여준다. 상기 중앙 노드(101)는 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 2 이상의 노드(110, 111, 112)와 통신하도록 구성된다. 상기 방법은 다음과 같은 액션들을 포함할 수 있다.

[0040] 액션 301

[0041] 상기 중앙 노드(101)는 위치 결정 데이터 패킷을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 주 노드를 선택한다. 이것이 의미하는 것은 예를 들어, 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 어느 하나가 서로 다른 시점에서 주 노드일 수도 있고 보조 노드일 수도 있으며 이러한 것이 상기 중앙 노드(101)에 의해 제어 또는 통제될 수 있다는 것이다. 바람직하게는, 상기 제어 노드(101)는 결과적으로 특정 시점에서 상기 주 노드가 되도록 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 가장 적합한 노드를 선택할 수 있다. 상기 주 노드가 되도록 선택되지 않은 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 나머지 노드들은 보조 노드들이 되게 된다. 다른 실시 예에서, 상기 노드들(110, 111, 112)은 분산 제어 노드로서 작용하며, 결과적으로 특정 시점에서 주 노드가 되도록 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 가장 적합한 노드를 선택할 수 있다. 또 다른 실시 예에서, 특정 시점에 주 노드가 되도록 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 가장 적합한 노드를 선택하는 태스크가 특정 노드에 할당된다.

[0042] 일부 실시 예들에서, 상기 장치(121)에 가장 가까운 노드(110, 111, 112)가 주 노드로서 선택된다. 일부 실시 예들에서, 이전의 방송 시간(on air time)이 가장 적은 노드(110, 111, 112)가 주 노드로서 선택된다. 다른 실시 예에서, 신호 강도가 가장 양호한 노드(110, 111, 112)는 지리적으로 가장 근접해 있지 않더라도 주 노드로서 선택된다. 다른 실시 예에서, 주 노드는 방송 시간, 배터리 잔량, 신호 강도, 또는 임의의 다른 적절한 기준과 같은 다른 기준에 기초하여 선택된다.

[0043] 일부 실시 예들에서, 상기 중앙 노드(101)는 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각이 상기 장치(121)에 위치 결정 데이터 패킷들을 송신하는데 소비한 총 시간에 기초하여 주 노드를 선택할 수 있다. 이는 예를 들어 한 노드가 추종할 필요가 있을 수 있는 총 방송 시간, 다시 말하면 무선 주파수 채널을 점유하는 총 송신 시간에 대한 규제요건이 있는 경우에 바람직할 수 있는데, 그 이유는 상기 중앙 노드(101)가 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각의 누적된 방송 시간을 비교하고 위치 결정 데이터 패킷을 송신하기에 가장 적합한 2 이상의 노드들(110, 111, 112) 중 어느 노드, 다시 말하면 주 노드가 되도록 선택해야 할 2 이상의 노드들(110, 111, 112) 중 어느 노드를 제어할 수 있게 하기 때문이다. 일부 실시 예들에서, 상기 중앙 노드(101)는 선택된 주 노드(110)가 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간이 제1의 결정된 임계값을 지나게 될 경우에 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하는 주 노드로서 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드를 선택할 수 있다. 여기서 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드가 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간은 제2의 결정된 임계값을 지나게 된다. 예를 들어, 한 노드의 방송 시간을 예컨대 100초로 제한하는 규정 요구사항이 있는 경우, 상기 중앙 노드(101)는 주 노드를 현재 선택된 주 노드, 예컨대 주 노드(101)로부터 상기 2 이상의 노드들 중 다른 한 노드, 예컨대 상기 보조 노드들(111, 112) 중의 한 노드로 전환할 수 있는데, 이 경우에는 상기 현재 선택된 주 노드의 총 방송 시간이 제1의 결정된 임계값, 예컨대 80초 이상이고 상기 2 이상의 노드 중 다른 한 노드의 총 방송 시간이 제2의 결정된 임계값, 예컨대 50초 미만이다. 여기서 유념해야 할 점은 이러한 것이 단지 예일 뿐이며 임의의 적합한 임계값들 또는 임계 한도들이 상기 중앙 노드(101)에 의해 결정될 수 있다는 점이다.

[0044] 액션 302

[0045] 액션 301에서의 선택 후에, 상기 중앙 노드(101)는 상기 선택된 주 노드(110)에 의해 송신된 위치 결정 데이터 패킷 및 상기 선택된 주 노드(110)에 의해 송신된 위치 결정 데이터 패킷에 대한 상기 장치(121)로부터의 요청 응답에 기초하여 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112)로부터의 타이밍 정보를 수신한다. 따라서, 상기 중앙 노드(101)는 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간 단일의 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답 교환에 기초하여 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각으로부터의 타이밍 정보를 획득하고 수집할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 상기 타이밍 정보는 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 수신된 요청 응답의 수신 시간 및/또는 결정된 2 이상의 노드(110, 111, 112)에서의 송신 시간을 포함할 수 있다.

[0046] 액션 303

[0047] 액션 302에서의 수신 후에, 상기 중앙 노드(101)는 상기 수신된 타이밍 정보에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정할 수 있다. 이것이 의미하는 것은 상기 중앙 노드(101)가 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정하기 위해 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각으로

부터 획득 및 수집된 타이밍 정보를 사용한다는 것이다.

- [0048] 일부 실시 예들에 의하면, 상기 중앙 노드(101)는 상기 위치 결정 데이터 패킷의 수신에서부터 상기 요청 응답의 송신에 이르기까지의 상기 장치(121)에서의 처리 시간이 상기 중앙 노드(101)에서 설정 및 결정됨에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 더 결정할 수 있다. 이것이 의미하는 것은 예를 들어 상기 장치(121)에서의 처리 시간이 상기 중앙 노드(101)에서 안정적이고 일정하다고 가정될 수 있다는 것이다. 상기 장치(121)에서의 처리 시간은 예를 들어 사전에 정의될 수도 있고, 수동으로 입력될 수도 있으며 다운로드될 수도 있다.
- [0049] 도 4는 본원 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 상기 주 노드(110), 상기 보조 노드들(111, 112) 및 상기 장치(121) 간 시그널링의 일 예를 나타내는 시그널링 스킴을 보여준다.
- [0050] 우선, 상기 주 노드(110)는 시간(TP0)에서 상기 위치 결정 데이터 패킷(SA)을 상기 장치(121)로 송신한다. 송신 시간(TP) 후에, 상기 위치 결정 데이터 패킷(SA)은 상기 무선 장치(121)에서 수신된다. 그에 대응해서, 상기 위치 결정 데이터 패킷(SA)이 또한 시간(TSA1)에서 상기 보조 노드(111)에 의해 그리고 시간(TSA2)에서 상기 보조 노드(112)에 의해 수신된다. 상기 보조 노드(111) 및 상기 보조 노드(112)가 자기 자신의 위치 및 알고 있는 상대적인 시간 차가 있게 되는 상기 주 노드(110)의 위치를 알고 있기 때문에, 상기 보조 노드(111) 및 상기 보조 노드(112)는 상기 수신 시간들(TSA1, TSA2)에 기초하여 각각 상기 위치 결정 데이터 패킷(SA)의 송신 시간(TP)을 결정할 수 있다.
- [0051] 상기 위치 결정 데이터 패킷을 수신한 후에, 상기 장치(121)는 처리 시간(TK) 동안 상기 위치 결정 데이터 패킷을 처리할 수 있다. 상기 장치(121)에서의 처리 시간(TK)은 상기 무선 통신 네트워크(100) 내 노드들이 고정적이고 일정하다고 가정하기에 충분히 안정적이고 정확하도록 설계될 수 있다. 예를 들어, 상기 장치(121)에서의 처리 시간(TK)은 1 또는 수 나노 초(ns) 미만의 정확도로 결정될 수 있다.
- [0052] 상기 처리 시간(TK) 후에, 상기 무선 장치(121)는 요청 응답(SB)을 상기 주 노드(110)로 다시 송신할 수 있다. 상기 송신 시간(TP) 후에, 상기 요청 응답(SB)은 시간(TP1)에서 상기 주 노드(110)에 의해 수신된다. 그에 대응해서, 상기 요청 응답(SB)은 또한, 시간(TSB1)에서 상기 보조 노드(111)에 의해 수신되고 시간(TSB2)에서 상기 보조 노드(112)에 의해 수신된다. 상기 보조 노드(111) 및 상기 보조 노드(112)가 상기 주 노드(110)에서의 위치 결정 데이터 패킷(SA)의 송신 시간(TP0)을 결정했으므로, 상기 보조 노드(111) 및 상기 보조 노드(112)는 예를 들어 비록 상기 주 노드(110)로부터 비롯되었지만, 상기 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답의 RTT를 결정할 수 있다. ToF 및 TDoA와 같은 다른 송신 시간은 또한 상기 주 노드(110) 및 상기 장치(121) 간의 위치 결정 데이터 패킷-요청 응답 교환에 기초하여 상기 보조 노드(111) 및 상기 보조 노드(112)에 의해 결정될 수 있다. 이러한 결정된 타이밍 정보는 그 후에 상기 장치(121) 및 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112) 각각 간의 거리를 결정하는데 사용될 수 있고, 이는 차후에 상기 무선 통신 네트워크(100)에서 상기 장치(121)의 위치를 결정하는데 사용될 수 있다.
- [0053] 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 방법 액션들을 수행하기 위해, 상기 보조 노드(111, 112)가 도 5에 도시된 이하의 구성을 포함할 수 있다. 도 5는 상기 보조 노드(111, 112)의 실시 예들을 블록으로 간략하게 보여준다.
- [0054] 상기 보조 노드(111, 112)는 처리 회로(510), 메모리(520) 및 적어도 하나의 안테나(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 상기 보조 노드(111, 112)는 또한 수신 모듈(511) 및 송신 모듈(512)을 포함할 수 있다. 상기 수신 모듈(511) 및 상기 송신 모듈(512)은 무선 주파수(RF) 회로 및 기저대역 처리 회로를 포함할 수 있다. 상기 수신 모듈(511) 및 상기 송신 모듈(512)은 또한 트랜시버의 일부를 형성할 수 있다. 상기 처리 회로(510)는 또한 처리 모듈, 처리 유닛 또는 프로세서라고 지칭될 수 있다. 상기 수신 모듈(511)은 또한 수신기 또는 수신 유닛이라고 지칭될 수 있고, 상기 송신 모듈(512)은 또한 송신기 또는 송신 유닛이라고 지칭될 수 있다. 특정 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112)에 의해 수행되는 바와 같은 위에 기재된 기능 중 일부 또는 전부는 도 5에 도시된 메모리(520)와 같은 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 명령어들을 실행하는 처리 회로(510)에 의해 제공될 수 있다. 상기 보조 노드(111, 112)의 실시 예들은 본원 명세서에 기재된 실시 예들을 지원하는데 필요한 기능을 제공하는 역할을 하는, 결정 모듈(513) 및 인에이블 모듈(514)과 같은 추가 구성요소들을 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 보조 노드(111, 112) 또는 처리 회로(510)는 주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로 위치 결정 데이터 패킷을 수신하도록 구성되거나, 또는 주 노드(110)로부터 상기 장치(121)로 위치 결정 데이터 패킷을 수신하도록 구성된 수신 모듈(511)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)의 위치 및 상기 보조 노드(111, 112)에서의 위치 결정 데이터 패킷의

수신 시간에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정하도록 구성되거나 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)의 위치 및 상기 보조 노드(111, 112)에서의 위치 결정 데이터 패킷의 수신 시간에 기초하여 상기 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간을 결정하도록 구성된 결정 모듈(513)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로의 요청 응답을 수신하도록 구성되거나 상기 장치(121)로부터 상기 주 노드(110)로의 요청 응답을 수신하도록 구성된 수신 모듈(511)을 포함할 수 있다. 더욱이, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하도록 구성되거나 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하도록 구성된 인에이블 모듈(514)을 포함할 수 있다.

[0056] 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)의 위치에 기초하여 상기 송신 시간을 결정하도록 구성되거나 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)의 위치에 기초하여 상기 송신 시간을 결정하도록 구성된 결정 모듈(513)을 포함할 수 있으며, 상기 주 노드(110) 및 상기 보조 노드(111, 112)의 위치는 적어도 일시적으로 비유동적이며 상기 보조 노드(111, 112)에서 결정된다. 또한, 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 보조 노드(111, 112) 간의 송신 시간을 결정하도록 구성되거나 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 보조 노드(111, 112) 간의 송신 시간을 결정하도록 구성된 결정 모듈(513)을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간, 및/또는 상기 결정된 송신 시간을 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드로 송신하도록 구성되거나 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간, 및/또는 상기 결정된 송신 시간을 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드로 송신하도록 구성된 송신 모듈(512)을 포함할 수 있다.

[0057] 또한, 일부 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 상기 장치(121) 및 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드 간 적어도 하나의 송신 시간을 수신하도록 구성되거나 상기 장치(121) 및 상기 무선 통신 네트워크(100)에서의 다른 노드 간 적어도 하나의 송신 시간을 수신하도록 구성된 수신 모듈(511)을 포함할 수 있다. 이 경우에, 상기 보조 노드(111, 112) 또는 상기 처리 회로(510)는 적어도 상기 수신된 적어도 하나의 송신 시간, 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간, 및/또는 상기 수신된 요청 응답 중의 하나 이상에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하도록 구성되거나 적어도 상기 수신된 적어도 하나의 송신 시간, 및 상기 결정된 위치 결정 데이터 패킷의 송신 시간, 상기 수신된 요청 응답의 수신 시간, 및/또는 상기 수신된 요청 응답 중의 하나 이상에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하도록 구성된 결정 모듈(513)을 포함할 수 있다.

[0058] 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 실시 예들은 예컨대 본원 명세서에 기재된 실시 예들의 기능들 및 액션들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 코드와 함께, 도 5에 도시된 보조 노드(111, 112)에서의 프로세서(510)와 같은 하나 이상의 프로세서들을 통해 구현될 수 있다. 위에서 언급한 프로그램 코드는 또한 상기 보조 노드(111, 112)에서의 프로세서(510) 내에 적재될 때 예를 들어 본원 명세서에 기재된 실시 예들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 코드 또는 코드 수단을 지니는 데이터 캐리어의 형태로 이루어진 컴퓨터 프로그램 제품으로서 제공될 수 있다. 상기 컴퓨터 프로그램 코드는 예컨대 상기 보조 노드(111, 112) 내이나 서버상에 순수 프로그램 코드로서 제공될 수도 있고 상기 보조 노드(111, 112)에 다운로드될 수도 있다. 상기 캐리어는 전자 신호, 광 신호, 무선 신호 또는 예컨대 RAM, ROM, 플래시 메모리, 자기 테이프, CD-ROM, DVD, 블루-레이 디스크 등과 같은 전자 메모리들과 같은 컴퓨터-판독가능 저장 매체 중 하나일 수 있다. 위의 내용으로부터 알 수 있겠지만, 일부 실시 예들은 적어도 하나의 프로세서, 예컨대 상기 프로세서(510) 상에서 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)의 위치 결정을 가능하게 하는 방법을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다.

[0059] 상기 보조 노드(111, 112)는 메모리(520)를 더 포함할 수 있으며, 이는 하나 이상의 메모리 모듈들 또는 유닛들이라 지칭하거나 하나 이상의 메모리 모듈들 또는 유닛들을 포함할 수 있다. 상기 메모리(520)는 상기 보조 노드(111, 112)의 프로세서(510)에서나 또는 상기 프로세서(510)에 의해 실행될 때 본원 명세서에 기재된 방법들을 수행하는 실행 가능한 명령어들 및 데이터를 저장하는데 사용되도록 구성될 수 있다. 통상의 기술자라면 또

한 이해할 수 있겠지만, 위에 기재된 프로세서(510) 및 메모리(520)는 상기 프로세서(510)와 같은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금 위에 기재된 바와 같은 방법을 수행하게 하는, 예컨대 상기 메모리(520)에 저장된 소프트웨어 및/또는 펌웨어로 구성된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 아날로그 및 디지털 회로들의 조합을 지칭할 수 있다. 상기 프로세서(510) 및 상기 메모리(520)는 또한 처리 수단으로 지칭될 수 있다. 이러한 프로세서들 중 하나 이상과 아울러, 다른 디지털 하드웨어는 단일의 ASIC(application-specific integrated circuit)에 포함될 수도 있고, 여러 프로세서 및 다양한 디지털 하드웨어는 개별적으로 패키징되든 SoC(system-on-a-chip) 내로 조립되든 여러 개별 구성요소에 분산될 수도 있다.

[0060] 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 방법 액션들을 수행하기 위해, 상기 중앙 노드(101)는 도 6에 도시된 이하의 구성을 포함할 수 있다. 도 6은 상기 중앙 노드(101)의 실시 예들을 블록으로 간략하게 보여준다.

[0061] 상기 중앙 노드(101)는 처리 회로(610) 및 메모리(620)를 포함할 수 있다. 상기 중앙 노드(101)는 수신 모듈(611) 및 송신 모듈(612)을 더 포함할 수 있다. 상기 수신 모듈(611) 및 상기 송신 모듈(612)은 또한 트랜시버의 일부를 형성할 수 있다. 상기 처리 회로(610)는 또한 처리 모듈, 처리 유닛 또는 프로세서라 지칭될 수 있다. 상기 수신 모듈(611)은 또한 수신기 또는 수신 유닛이라 지칭될 수 있고, 상기 송신 모듈(612)은 또한 송신기 또는 송신 유닛이라 지칭될 수 있다. 상기 중앙 노드(101)는 예컨대 상기 수신 모듈(611) 및 상기 송신 모듈(612)을 통해 상기 무선 통신 네트워크(100) 내 2 이상의 노드(110, 111, 112)와 통신하도록 구성된다. 특정 실시 예들에서, 상기 보조 노드(111, 112)에 의해 수행되는 것으로 위에 기재된 기능의 일부 또는 전부는 도 6에 도시된 메모리와 같은 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 명령어들을 실행하는 처리 회로(610)에 의해 제공될 수 있다. 상기 중앙 노드(101)의 실시 예들은 본원 명세서에 기재된 실시 예들을 지원하는데 필요한 기능을 제공하는 역할을 하는, 선택 모듈(613) 및 결정 모듈(614)과 같은 추가 구성요소들을 포함할 수 있다.

[0062] 상기 중앙 노드(101) 또는 상기 처리 회로(610)는 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 주 노드를 선택하도록 구성되거나 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 주 노드를 선택하도록 구성된 선택 모듈(613)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 중앙 노드(101) 또는 상기 처리 회로(610)는 상기 선택된 주 노드(110)에 의해 송신된 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 간에 2 이상의 송신 시간을 수신하도록 구성되거나 상기 선택된 주 노드(110)에 의해 송신된 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들에 기초하여 상기 장치(121) 및 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 간에 2 이상의 송신 시간을 수신하도록 구성된 수신 모듈(611)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 중앙 노드(101) 또는 상기 처리 회로(610)는 적어도 상기 수신된 2 이상의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하도록 구성되거나 적어도 상기 수신된 2 이상의 송신 시간에 기초하여 상기 장치(121)의 위치를 결정하도록 구성된 결정 모듈(614)을 포함할 수 있다.

[0063] 일부 실시 예들에서, 상기 중앙 노드(101) 또는 상기 처리 회로(610)는 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각이 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간에 기초하여 주 노드를 선택하도록 구성되거나 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 각각이 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간에 기초하여 주 노드를 선택하도록 구성된 선택 모듈(613)을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 상기 중앙 노드(101) 또는 상기 처리 회로(610)는 선택된 주 노드(110)가 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간이 제1의 결정된 임계값을 지나게 될 경우에 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 주 노드로서 상기 2 이상의 노드(110, 111) 중 다른 하나의 노드를 선택하도록 구성되거나 선택된 주 노드(110)가 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간이 제1의 결정된 임계값을 지나게 될 경우에 하나 이상의 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신하기 위해 주 노드로서 상기 2 이상의 노드(110, 111) 중 다른 하나의 노드를 선택하도록 구성된 선택 모듈(613)을 포함할 수 있다. 이 경우에, 일부 실시 예들에 의하면, 상기 2 이상의 노드(110, 111, 112) 중 다른 한 노드가 위치 결정 데이터 패킷들을 상기 장치(121)에 송신할 때 소비한 총 시간은 제2의 결정된 임계값을 지나게 된다.

[0064] 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 실시 예들은 예컨대 본원 명세서에 기재된 실시 예들의 기능들 및 액션들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 코드와 함께, 도 6에 도시된 중앙 노드(101)에서의 프로세서(610)와 같은 하나 이상의 프로세서들을 통해 구현될 수 있다. 위에서 언급한 프로그램 코드는 또한 상기 중앙 노드(101)에서의 프로세서(610) 내로 로드될 때 예를 들어 본원 명세서에 기재된 실시 예들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 코드 또는 코드 수단을 지니는 데이터 캐리어의 형태로 이루어진 컴퓨터 프로그램 제품으로서 제공될

수 있다. 상기 컴퓨터 프로그램 코드는 예컨대 상기 중앙 노드(101) 내이나 또는 서버상에 순수 프로그램 코드로서 제공될 수도 있고 상기 중앙 노드(101)에 다운로드될 수도 있다. 상기 캐리어는 전자 신호, 광 신호, 무선 신호, 또는 예컨대 RAM, ROM, 플래시 메모리, 자기 테이프, CD-ROM, DVD, 블루-레이 디스크 등과 같은 전자 메모리들과 같은 컴퓨터-판독가능 저장 매체 중 하나일 수 있다. 위의 내용으로부터 알 수 있겠지만, 일부 실시예들은 적어도 하나의 프로세서, 예컨대 상기 프로세서(810)상에서 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 무선 통신 네트워크(100)에서 장치(121)를 위치 결정하는 방법을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다.

[0065] 상기 네트워크 노드(110)는 메모리(620)를 더 포함할 수 있으며, 이는 하나 이상의 메모리 모듈들 또는 유닛들이라 지칭되거나 하나 이상의 메모리 모듈들 또는 유닛들을 포함할 수 있다. 상기 메모리(620)는 상기 중앙 노드(101)의 프로세서(610)에서 또는 상기 중앙 노드(101)의 프로세서(610)에 의해 실행될 때 본원 명세서에 기재된 방법들을 수행하는 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하기 위해 사용되도록 구성될 수 있다. 통상의 기술자라면 또한 이해하겠지만, 위에 기재된 프로세서(610) 및 메모리(620)는 상기 프로세서(610)와 같은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금 위에 기재된 바와 같은 방법들을 수행하게 하는, 예컨대 상기 메모리(620)에 저장된 소프트웨어 및/또는 펌웨어로 구성된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 아날로그 및/또는 디지털 회로의 조합을 지칭할 수 있다. 상기 프로세서(610) 및 상기 메모리(620)는 또한 처리 수단이라 지칭될 수 있다. 이러한 프로세서들 중 하나 이상과 아울러, 다른 디지털 하드웨어는 단일의 ASIC(application-specific integrated circuit)에 포함될 수도 있고, 여러 프로세서 및 다양한 디지털 하드웨어는 개별적으로 패키징되든 SoC(system-on-a-chip) 내로 조립되든 여러 개별 구성요소 간에 분산될 수도 있다.

[0066] 첨부도면들에 도시된 특정 실시예들의 상세한 설명에서 사용된 용어는 상기 설명된 무선 장치(121), 네트워크 노드(110) 및 상기 설명된 무선 장치(121) 및 네트워크 노드(110)에서 이루어지는 방법들을 제한하려고 한 것이 아니며 그 대신에 첨부된 청구항들을 고려하여 해석되어야 한다.

[0067] 본원 명세서에서 사용된 용어 "및/또는"은 관련된 열거 항목들의 하나 이상의 열거 항목들 중 어느 하나 그리고 모든 조합을 포함한다.

[0068] 또한, 본원 명세서에서 사용된, 라틴어 어구 "exempli gratia"로부터 유래된 공통 약어 "예컨대"는 이전에 언급된 항목의 일반 예 또는 예들을 소개하거나 특정하기 위해 사용될 수 있으며, 그러한 항목을 제한하려고 한 것이 아니다. 본원 명세서에서 사용되는 경우, 라틴어 어구 "id est"로부터 유래된 공통 약어 "다시 말하면"은 더 일반적인 인용으로부터 특정 항목을 특정하는데 사용될 수 있다. "다른 것들" 또는 "등등"을 의미하는 라틴어 표현 "et cetera"로부터 유래된 공통 약어 "등"은 방금 열거된 것들과 유사한 추가 특징들이 존재함을 나타내기 위해 본원 명세서에서 사용되었을 수 있다.

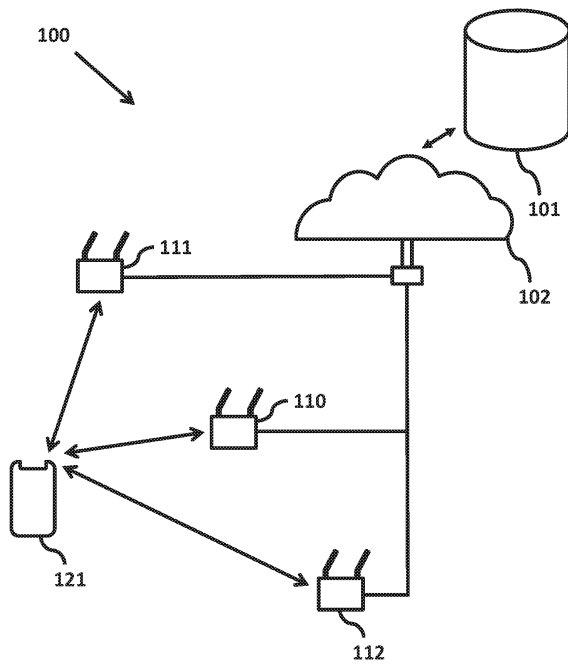
[0069] 본원 명세서에서 사용된 단수 형태 "한", "일" 및 "그"는 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 형태들도 포함하려고 한 것이다. 또한, 이해하겠지만, 본원 명세서에서 사용될 때 "지니다", "포함하다", "지니는" 그리고/또는 "포함하는"이라는 용어는 언급된 특징들, 액션들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들 및/또는 구성요소들 중 존재를 명시한 것이지만, 하나 이상의 다른 특징들, 액션들, 정수들, 단계들, 동작들, 요소들, 구성요소들 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것이다.

[0070] 다르게 정의되지 않는 한, 본원 명세서에서 사용된 기술적이거나 과학적인 용어들을 포함하는 모든 용어들은 위에 기재된 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 바와 같은 의미가 있다. 또한, 이해하겠지만, 일반적으로 사용된 사전에 정의된 용어와 같은 용어는 관련 기술의 맥락에서 그 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며 본원 명세서에서 명시적으로 정의되지 않는 한 이상적이거나 지나치게 공식적인 의미로 해석되지 말아야 한다.

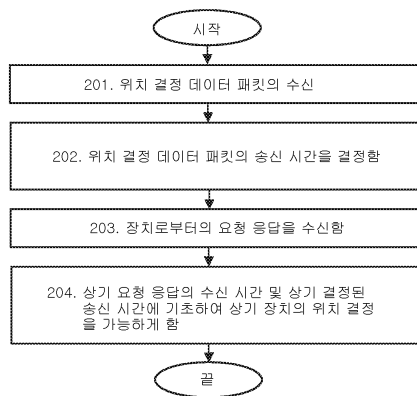
[0071] 본원 명세서에 기재된 실시예들은 위에 기재된 바람직한 실시예들로 제한되지 않는다. 다양한 대안, 수정 및 등가물이 사용될 수 있다. 따라서, 상기 실시예들은 제한적인 것으로 해석되어서는 아니 된다.

도면

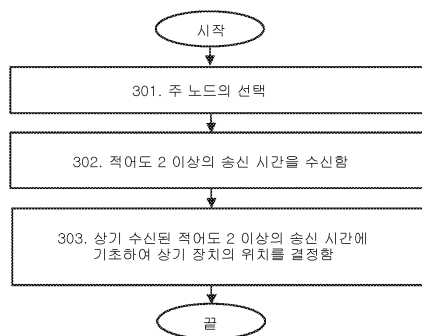
도면1



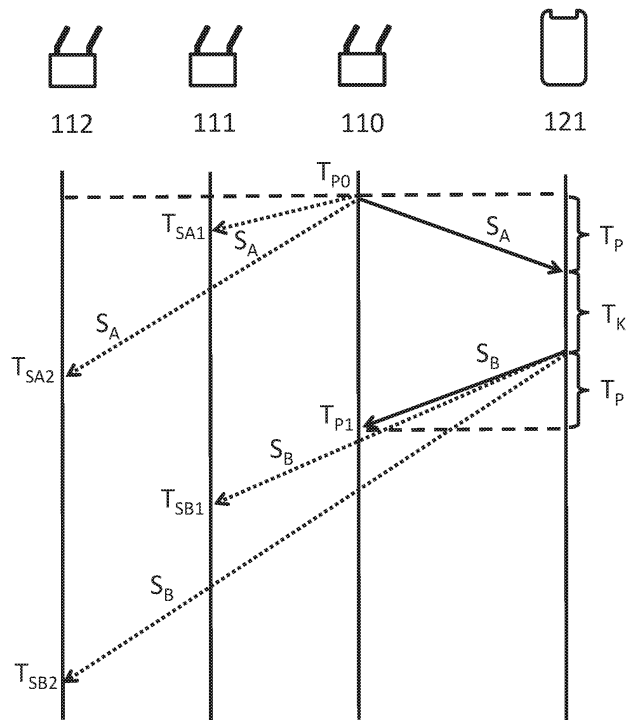
도면2



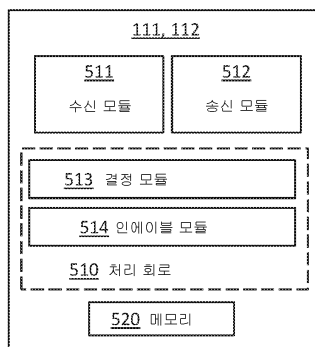
도면3



도면4



도면5



도면6

