



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년11월21일  
 (11) 등록번호 10-1085117  
 (24) 등록일자 2011년11월14일

(51) Int. Cl.  
*H04W 64/00* (2009.01) *H04W 48/16* (2009.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0035340  
 (22) 출원일자 2010년04월16일  
 심사청구일자 2010년04월16일  
 (65) 공개번호 10-2011-0115805  
 (43) 공개일자 2011년10월24일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20070254717 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한국과학기술원**  
 대전 유성구 구성동 373-1  
 (72) 발명자  
**박규호**  
 대전 유성구 구성동 한국과학기술원 6-3208  
**박기웅**  
 대전시 유성구 구성동 KAIST 전자과 3217호  
 (74) 대리인  
**김성호**

전체 청구항 수 : 총 7 항

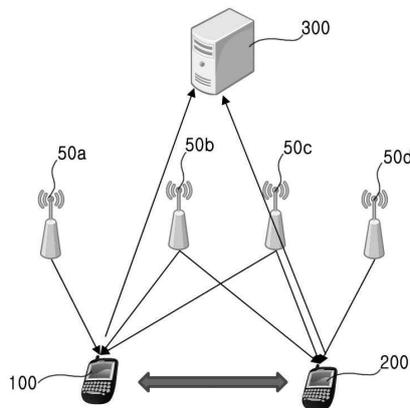
심사관 : 이성영

**(54) 단말기 사이의 근접성 판단시스템 및 판단방법**

**(57) 요약**

본 발명의 일 측면은, 각각 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집하는 제1 단말기 및 제2 단말기; 및 상기 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터로부터 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 서버;를 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단시스템을 제공한다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

각각 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집하는 제1 단말기 및 제2 단말기; 및

상기 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터로부터 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 서버;

를 포함하고,

상기 서버는,

상기 제1 단말기 및 제2 단말기로부터 각각 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수신하는 데이터 수신부; 및

상기 데이터 수신부에 수신된 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는, 상기 제1 단말기와 제2 단말기로부터 수신한 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작은 경우에 상기 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하는 연산부;

를 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 서버는,

상기 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하면, 상기 제1 단말기와 제2 단말기를 와이파이(Wi-Fi)로 연결하는 와이파이 연결부를 더 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단시스템.

**청구항 4**

제1 단말기 및 제2 단말기가 각각 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집하는 단계; 및

서버가 상기 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터로부터 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 단계;

를 포함하고,

상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기 및 제2 단말기로부터 각각 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는, 상기 제1 단말기와 제2 단말기로부터 수신한 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작은 경우에 근접성이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하면, 상기 제1 단말기와 제2 단말기를 와이파이(Wi-Fi)로 연결하는 단계를 더 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단방법.

**청구항 7**

제4항에 있어서,

상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 신호 세기가 큰, 설정된 개수의 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 추출하여, 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단 방법.

**청구항 8**

청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제7항에 있어서,

상기 설정된 개수는 1개 내지 4개 중에서 어느 하나의 개수이고, 상기 설정값은 98 ~ 102dBm의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 적어도 하나의 데이터가 상기 제2 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 데이터에 포함되는지를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 제1 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 적어도 하나의 데이터가 상기 제2 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 데이터에 포함되지 않는 경우에, 설정된 신호 세기를 상기 제2 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 데이터로 정하여 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법.

**청구항 10**

제4항에 있어서,

상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기 및 제2 단말기가 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호 중에서, 신호 세기가 문턱값보다 큰 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 데이터를 추출하고, 해당 기지국으로부터 상기 제1 단말기 및 제2 단말기에 전송된 신호의 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작은 경우에 근접성이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법.

**청구항 11**

청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제10항에 있어서,

상기 문턱값은 -31 ~ -29dBm의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 단말기 사이의 근접성 판단시스템 및 판단방법에 관한 것으로, 특히 부호분할 다중접속신호의 유사성을 활용하여 단말기의 근접성을 판단하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 현재, 이동단말기와 같은 모바일 노드 사이의 P2P(Peer-2-Peer) 통신에 대한 수요가 증가함에 따라, 모바일 노드간의 근접성 인식기술이 요구되고 있다.

[0003] 근접성 인식기술이란 두 모바일 노드 사이의 거리를 측정하기 위한 기술인데, 위치인식기술로도 두 모바일 노드 사이의 거리를 측정하는 것이 가능하다. 이때, 위치인식기술은 각 노드의 위치를 파악하여 두 노드의 거리를 측정하여 근접성을 인식하게 된다.

[0004] 그러나, 위치인식기술은 근접성 측정을 위해 GPS(Global Positioning System)가 장착된 모바일 노드이어야 하고, GPS 신호가 잘 잡히는 실외의 경우, GPS 신호검출을 통해 위치를 인식한 후, 상대방의 위치정보와의 계산을 통해 근접성을 측정할 수 있으므로, GPS 측정으로 인한 에너지 오버헤드(overhead) 및 추가적인 GPS 모듈이 필요하다는 문제점이 있다.

[0005] 또한, GPS가 없는 모바일 노드 또는 GPS 신호가 잡히지 않는 실내의 경우, 기지국으로부터의 부호분할 다중접속 신호(Code Division Multiple Access, CDMA) 신호를 이용하여 위치를 인식한 후, 상대방의 위치정보와의 계산을 통해 근접성을 측정할 수 있지만, 기지국으로부터의 CDMA 신호와 위치가 매칭이 되어 있는 데이터베이스의 검색이 필요하며, 추가적인 시스템 구축비용이 들게 된다는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 GPS나 기지국-위치 매핑 서버와 같은 추가적인 장비 없이도 부호분할 다중접속신호의 특성을 이용하여 두 단말기 사이의 근접성을 판단하는 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 측면은, 각각 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집하는 제1 단말기 및 제2 단말기; 및 상기 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터로부터 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 서버;를 포함하고, 상기 서버는, 상기 제1 단말기 및 제2 단말기로부터 각각 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수신하는 데이터 수신부; 및 상기 데이터 수신부에 수신된 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는, 상기 제1 단말기와 제2 단말기로부터 수신한 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작은 경우에 상기 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하는 연산부;를 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단시스템을 제공한다.

[0008] 삭제

[0009] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 서버는, 상기 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하면, 상기 제1 단말기와 제2 단말기를 와이파이(Wi-Fi)로 연결하는 와이파이 연결부를 더 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단시스템을 제공한다.

[0010] 본 발명의 다른 측면은, 제1 단말기 및 제2 단말기가 각각 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집하는 단계; 및 서버가 상기 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터로부터 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 단계;를 포함하고, 상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기 및 제2 단말기로부터 각각 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는, 상기 제1 단말기와 제2 단말기로부터 수신한 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작은 경우에 근접성이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

[0011] 삭제

[0012] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하면, 상기 제1 단말기와 제2 단말기를 와이파이(Wi-Fi)로 연결하는 단계를 더 포함하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

[0013] 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 신호 세기가 큰, 설정된 개수의 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 추출하여, 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 설정된 개수는 1개 내지 4개 중에서 어느 하나의 개수이고, 상기 설정값은 98 ~ 102dBm의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 적어도 하나의 데이터가 상기 제2 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 데이터에 포함되는지를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 제1 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 적어도 하나의 데이터가 상기 제2 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 데이터에 포함되지 않는 경우에, 설정된 신호 세기를 상기 제2 단말기로부터 수신한 해당 기지국 번호의 데이터로 정하여 상기 제1 단말기와 제2 단말기 사이의 근접성 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 근접성 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 단말기 및 제2 단말기가 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호 중에서, 신호 세기가 문턱값보다 큰 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 데이터를 추출하고, 해당 기지국으로부터 상기 제1 단말기 및 제2 단말기에 전송된 신호의 세기의 데이터의 차이값들의 합이 모두 설정값보다 작은 경우에 근접성이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 문턱값은 -31 ~ -29dBm의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 단말기 사이의 근접성 판단방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0018] 본 발명에 따르면, GPS나 기지국-위치 매핑 서버와 같은 추가적인 장비 없이도 부호분할 다중접속신호의 특성을 이용하여 두 단말기 사이의 근접성을 판단할 수 있게 됨으로써, 비용 측면에서 유리하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 단말기 사이의 근접성 판단시스템의 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 서버의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이다.
- 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말기 사이의 근접성 판단방법의 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 단말기 사이의 근접성 판단방법의 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 단말기 사이의 근접성 판단방법에 의한 실험결과를 나타낸 화면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 단말기 사이의 근접성 판단시스템의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 단말기 사이의 근접성 판단시스템은, 제1 단말기(100), 제2 단말기(200), 서버(300)를 포함한다.

[0022] 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)는 각각 다수의 기지국(50a, 50b, 50c, 50d)으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집하고, 수집된 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 서버(300)에 전송한다.

- [0023] 서버(300)는 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터로부터 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200) 사이의 근접성 여부를 판단한다.
- [0024] 도 2는 도 1의 서버의 구성도이다. 도 2를 참조하면, 서버(300)는 데이터 수신부(310), 연산부(320), 와이파이(Wi-Fi) 연결부(330)를 포함한다.
- [0025] 데이터 수신부(310)는 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)로부터 각각 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수신한다.
- [0026] 연산부(320)는 데이터 수신부(310)에 수신된 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서 제1 단말기(100)로부터 수신된 3개의 가장 큰 신호 세기를 선택하고, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는, 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)로부터 수신한 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작은 경우에 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 있는 것으로 판단한다.
- [0027] 즉, 제1 단말기(100)로부터 데이터 수신부로 전송된 3개의 가장 큰 신호 세기를 제1 단말기(100)로 전송한 기지국의 번호는 BTS-316, BTS-324, BTS-156이다. 데이터 수신부(310)는 기지국 번호 BTS-316, BTS-324, BTS-156에 해당하는 신호 세기를 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)로부터 추출하는데, 제1 단말기(100)로부터 수신한 신호 세기 중에서 -9Bm, -37dBm, -39dBm를 선택하고, 제2 단말기(200)로부터 수신한 신호 세기 중에서 -16dBm, -9dBm를 선택한다. 여기서, 제2 단말기(200)로부터 수신된 신호 세기 중에는 기지국 번호 BTS-156에 해당하는 신호 세기가 없으므로, 기지국 번호 BTS-156에 해당하는 신호 세기를 -100dBm으로 정하여 선택한다.
- [0028] 이때, 설정값이 100이라 하면, -9와 -9의 차이값인 0, -37과 -16의 차이값인 21, -39와 -100의 차이값인 61을 구하고, 이들 차이값의 합인 82(0+21+61)를 계산할 수 있다. 차이값의 합인 82는 100보다 작으므로 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)는 근접성이 있는 것으로 판단한다. 근접성 여부 판단과 관련하여, 도 3 내지 도 6을 통하여 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0029] 와이파이 연결부(330)는 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 있는 것으로 판단하면, 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200) 사이에서 P2P 통신이 가능하게 한다. P2P 통신이 가능하게 하기 위해 여러 가지 방법을 이용할 수 있으나, 대표적으로 와이파이(Wi-Fi)로 연결로 연결하는 방법을 이용한다. 와이피는 802.11에서 정한 두 무선기기가 일정거리 내에서 초고속 무선통신을 할 수 있는 근거리 통신망이며, 와이어리스 랜(Wireless LAN)이라고도 한다.
- [0030] 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 와이파이로 연결되기 위해서는, 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)에 와이파이(Wi-Fi)가 탑재되어 있어야 한다. 본 발명에 따른 실시예에서는 와이파이를 이용하여 실시예를 설명하고 있으나, 블루투스, IrDA, 지그비 등 어떠한 무선통신모듈이든지 간에 파라미터 변경만으로 본 발명에 따른 근접성 인식에 따른 접속 가능성 예측기술이 적용될 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이다.
- [0032] 도 3에서는 BTS-316, BTS-324, BTS-156, BTS-256, BTS-492, BTS-160, BTS-500의 기지국으로부터 각각 제1 단말기에 -9, -37, -39, -44, -46, -46, -47의 신호 세기를 갖는 부호분할 다중접속신호가 전송된다는 것을 보이고 있고, 도 4에서는 BTS-324, BTS-316, BTS-500, BTS-400, BTS-160, BTS-492의 기지국으로부터 각각 제2 단말기에 -16, -9, -36, -39, -33, -43의 신호 세기를 갖는 부호분할 다중접속신호가 전송된다는 것을 보이고 있다.
- [0033] 근접성 여부를 판단하기 위해, 서버는 설정된 개수의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 추출하는데, 신호 세기가 큰 설정된 개수의 데이터만을 추출한다. 예를 들어, 서버가 추출하는 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 개수를 3개라고 하면, 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호에서는 BTS-316, BTS-324, BTS-156를 추출하고, 신호 세기의 정보 중에서는 -9, -37, -39를 추출한다.
- [0034] 이때, 추출된 기지국 번호 중에서 BTS-316, BTS-324는 서버가 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호에 포함되고, BTS-156은 서버가 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호에 포함되지 않는다.
- [0035] 접근성 여부를 판단하기 위해, BTS-316의 신호 세기에 해당하는 -9와 -9의 차이값, BTS-324의 신호 세기에 해당

하는 -37과 -16의 차이값을 구한다. 그런데, 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호 중에는 BTS-156이 포함되지 않으므로, 이때는 -39와 설정된 신호 세기와의 차이값을 구한다. 설정된 신호 세기는 -100dBm으로 하기로 하여 -39와 -100의 차이값을 구한다. 여기서, 설정된 신호 세기는 하나의 신호 세기와의 차이값을 구하기 위해 서버에 설정된 값으로, BTS-156인 기지국에서 제1 단말기에만 -39의 신호 세기로 부호분할 다중접속신호를 전송하였고, 제2 단말기에는 부호분할 다중접속신호를 전송하지 않았기 때문에, -39와의 차이값을 구하기 위해 설정된 신호 세기인 -100을 이용한다.

[0036] 각각의 기지국의 경우에 신호 세기의 차이값을 구해보면, -9와 -9의 차이값인 0, -37과 -16의 차이값인 21, -39와 -100의 차이값인 61을 구할 수 있다. 이때, 설정값을 100이라 하면 0, 21, 61의 합은 82이기 때문에 100보다 작으므로, 서버는 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하여 제1 단말기와 제2 단말기를 위피로 연결한다.

[0037] 설정된 개수와 설정값은 실측을 통해 정확도가 높은 값을 사용할 수 있으나, 각각 3, 100일 경우에 가장 정확도가 높았다.

[0038] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 나타낸 표이다.

[0039] 도 5에서는 BTS-316, BTS-324, BTS-156, BTS-256, BTS-492, BTS-160, BTS-500의 기지국으로부터 각각 제1 단말기에 -9, -37, -39, -44, -46, -46, -47의 신호 세기를 갖는 부호분할 다중접속신호가 전송된다는 것을 보이고 있고, 도 6에서는 BTS-324, BTS-316, BTS-500, BTS-400, BTS-160, BTS-492의 기지국으로부터 각각 제2 단말기에 -16, -9, -36, -39, -33, -43의 신호 세기를 갖는 부호분할 다중접속신호가 전송된다는 것을 보이고 있다.

[0040] 근접성 여부를 판단하기 위해, 서버는 신호 세기가 문턱값(threshold)보다 큰 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 데이터를 추출한다. 예를 들어, 서버가 신호 세기가 문턱값(예를 들어, -30)보다 큰 기지국 번호 데이터를 추출한다고 하면, 제1 단말기로부터 수신한 기지국 번호에서는 BTS-316을 추출하고, 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호에서는 B-324와 BTS-316을 추출한다. 이때, 서버는 제1 단말기나 제2 단말기로부터 수신한 기지국 번호를 갖는 기지국에서 제1 단말기와 제2 단말기에 전송한 부호분할 다중접속신호의 신호 세기의 차이값을 구한다.

[0041] 접근성 여부를 판단하기 위해, BTS-316의 신호 세기에 해당하는 -9와 -9의 차이값, BTS-324의 신호 세기에 해당하는 -37과 -16의 차이값을 구한다.

[0042] 각각의 기지국의 경우에 신호 세기의 차이값을 구해보면, -9와 -9의 차이값인 0 및 -37과 -16의 차이값인 21을 구할 수 있다. 이때, 설정값을 100이라 하면, 0과 21의 합은 21이기 때문에 100보다 작으므로, 서버는 제1 단말기와 제2 단말기가 근접성이 있는 것으로 판단하여 제1 단말기와 제2 단말기를 위피로 연결한다.

[0043] 문턱값은 실측을 통해 정확도가 높은 값을 서버에 설정하여 사용할 수 있으나, 각각 -30dBm일 경우에 가장 정확도가 높았다.

[0044] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말기 사이의 근접성 판단방법의 흐름도이다. 도 7을 도 1과 함께 살펴보기로 한다.

[0045] 먼저, 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)가 각각 다수의 기지국(50a, 50b, 50c, 50d)으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집한다(S100). 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)는 수집된 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 서버(300)에 전송하고, 서버(300)의 데이터 수신부(310)는 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)로부터 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수신한다.

[0046] S100 단계 이후, 서버(300)의 연산부(320)가 제1 단말기(100)로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 신호 세기가 큰, 설정된 개수의 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 추출한다(S110). 즉, 설정된 개수가 3일 경우, 다수의 신호 세기로부터 가장 신호 세기가 큰 3개의 신호 세기만을 추출한다. 설정된 개수는 1개 내지 4개의 개수가 바람직하며, 3개의 개수이면 더욱 바람직하다.

[0047] S110 단계 이후, 서버(300)의 연산부(320)가 S110 단계에서 추출된 기지국 번호의 데이터가 제2 단말기(200)로

부터 수신한 기지국 번호의 데이터에 포함되는지를 판단한다(S120).

- [0048] S120 단계 이후, S110 단계에서 추출된 기지국 번호의 데이터가 제2 단말기(200)가 수신한 기지국 번호의 데이터에 포함되면, 서버(300)의 연산부(320)가 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)로부터 수신한, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는 신호 세기의 데이터의 차이값이 설정값보다 작은 지를 판단한다(S131). 설정값은 98~102dBm이 바람직하며, 100dBm이면 더욱 바람직하다.
- [0049] S131 단계 이후, 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)로부터 수신한, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는 신호 세기의 데이터의 차이값들이 합이 설정값보다 작으면, 서버(300)의 연산부(320)는 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 있는 것으로 판단하고 위피 연결부(330)가 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)를 위피로 연결한다(S141a). 그러나, 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)로부터 수신한, 해당 기지국 번호의 데이터에 대응되는 신호 세기의 데이터의 차이값이 설정값보다 크거나 같으면, 서버(300)의 연산부(320)는 근접성이 없는 것으로 판단한다 (S141b).
- [0050] 한편, S120 단계 이후, 추출된 기지국 번호의 데이터가 제2 단말기(200)가 수신한 기지국 번호의 데이터에 포함되지 않으면, 서버(300)의 연산부(320)가 제1 단말기(100)로부터 수신한 신호 세기의 데이터와 설정된 신호 세기의 데이터의 차이값이 설정값보다 작은지를 판단한다(S132). S131 단계에서와 마찬가지로, 설정값은 -98~-102dBm이 바람직하며, -100dBm이면 더욱 바람직하다.
- [0051] S132 단계 이후, 제1 단말기(100)로부터 수신한 신호 세기의 데이터와 설정된 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 작으면, 서버(300)의 연산부(320)는 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 있는 것으로 판단하고 위피 연결부(330)가 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)를 위피로 연결한다(S142a). 그러나, 제1 단말기로부터 수신한 신호 세기의 데이터와 설정된 신호 세기의 데이터의 차이값들의 합이 설정값보다 크거나 같으면, 서버(300)의 연산부(320)는 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 없는 것으로 판단한다 (S142b).
- [0052] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 단말기 사이의 근접성 판단방법의 흐름도이다.
- [0053] 먼저, 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)가 각각 다수의 기지국으로부터 수신한 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수집한다(S200). 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)는 수집된 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 서버(300)에 전송하고, 서버(300)의 데이터 수신부(310)는 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)로부터 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터를 수신한다.
- [0054] S100 단계 이후, 서버(300)의 연산부(320)가 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)로부터 수신한 기지국 번호 및 신호 세기의 데이터 중에서, 신호 세기가 문턱값보다 큰 부호분할 다중접속신호의 기지국 번호 데이터를 추출한다(S210). 문턱값은 -31~-29dBm이 바람직하며, -30dBm이면 더욱 바람직하다.
- [0055] S210 단계 이후, 서버(300)의 연산부(320)가 해당 기지국(50a, 50b, 50c, 50d)으로부터 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)에 전송된 신호의 세기의 데이터 차이값이 설정값보다 작은지를 판단한다 (S220).
- [0056] S220 단계 이후, 해당 기지국(50a, 50b, 50c, 50d)으로부터 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)에 전송된 신호의 세기의 데이터 차이값들의 합이 설정값보다 작으면, 서버(300)의 연산부(320)는 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 있는 것으로 판단하고 위피 연결부(330)가 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)를 위피로 연결한다(S231). 그러나, 해당 기지국(50a, 50b, 50c, 50d)으로부터 제1 단말기(100) 및 제2 단말기(200)에 전송된 신호의 세기의 데이터 차이값들의 합이 설정값보다 크거나 같으면, 서버(300)의 연산부(320)는 제1 단말기(100)와 제2 단말기(200)가 근접성이 없는 것으로 판단한다(S232).
- [0057] 본 발명에서는 도 7과 도 8에서 2가지의 근접성 판단방법을 제시하였는데, 실측 및 성능평가를 통하여 적합한 방법을 선택하여 근접성 판단을 수행할 수 있다.
- [0058] 건물이 많은 도시환경에서는 도 7에서 제시된 방법이 더 높은 정확도를 보이고, 건물이 많지 않고 비교적 평지

가 넓은 곳에서는 도 8에서 제시된 방법이 더 높은 정확도를 보인다.

[0059] 본 발명에 따르면, 기지국 신호-위치의 매핑을 저장하고 있는 데이터베이스 및 추가적인 GPS 없이도 근접성 측정이 가능하다.

[0060] 도 9는 본 발명에 따른 단말기 사이의 근접성 판단방법에 의한 실험결과를 나타낸 화면이다. 도 9를 참조하면, 근접성 판단을 위해 실험한 A지점부터 0지점까지 15개의 지점과 이에 대한 실험결과를 보이고 있다.

[0061] (a)의 경우, 실제의 위피 연결성을 나타내는 것으로서, A와 G에 단말기가 있을 경우 위피로 연결이 가능한지를 나타내고 있다. 대각선 아래부분의 검게 색칠된 부분은 위피로 연결이 가능하지 않음을 나타내고, 검게 색칠된 부분은 위피로 연결이 가능함을 나타낸다. (b)~(f)는 도 7에서 살펴본 방법을 이용하였고, (g)는 도 8에서 살펴본 방법을 이용하였다.

[0062] (b)~(g)의 경우, 근접성을 측정하는 것을 나타내는데, (a)의 형태와 가까울수록 정확도(Accuracy)가 높다고 할 수 있다. 이때, (b), (e)의 경우에는 정확도가 90% 미만이며, (c), (d), (f), (g)의 경우에는 정확도가 90%이상이다. 특히, (d)의 경우에는 정확도가 97.2%로 최고의 정확도를 나타내며, 대각선 아래부분의 검게 색칠된 부분이 (a)의 경우와 가장 유사함을 알 수 있다.

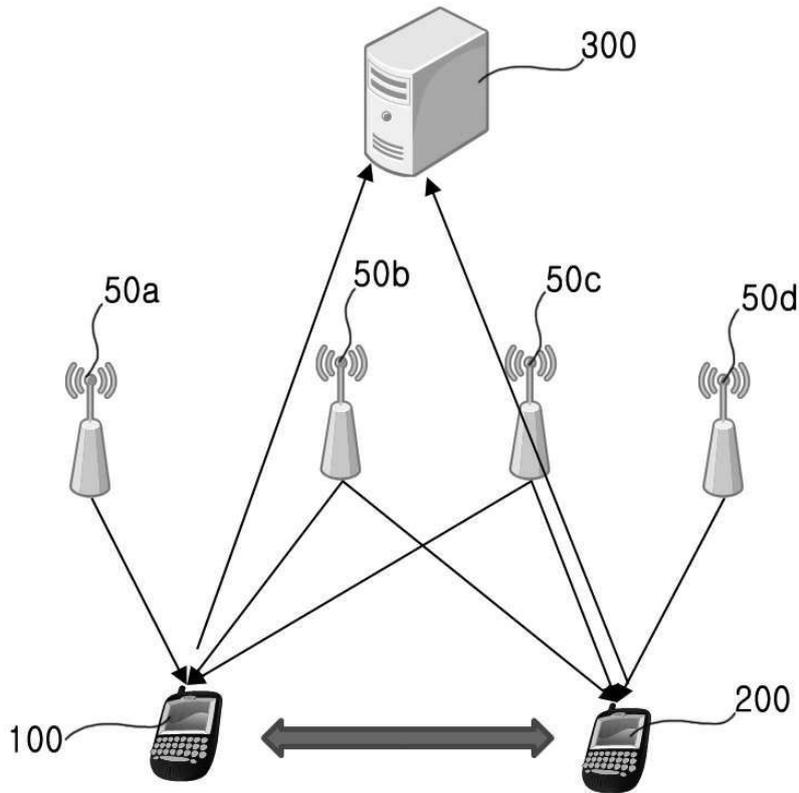
[0063] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 아니한다. 첨부된 청구범위에 의해 권리범위를 한정하고자 하며, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

**부호의 설명**

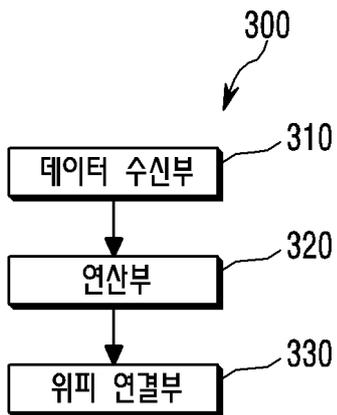
- |        |                          |              |
|--------|--------------------------|--------------|
| [0064] | 50a, 50b, 50c, 50d : 기지국 | 100 : 제1 단말기 |
|        | 200 : 제2 단말기             | 300 : 서버     |
|        | 310 : 데이터 수신부            | 320 : 연산부    |
|        | 330 : 위피 연결부             |              |

도면

도면1



도면2



도면3

	기지국 번호	신호세기
제 1 단말기	BTS-316	-9
	BTS-324	-37
	BTS-156	-39
	BTS-256	-44
	BTS-492	-46
	BTS-160	-46
	BTS-500	-47

도면4

	기지국 번호	신호세기
제 2 단말기	BTS-324	-16
	BTS-316	-9
	BTS-500	-36
	BTS-400	-39
	BTS-160	-33
	BTS-492	-43

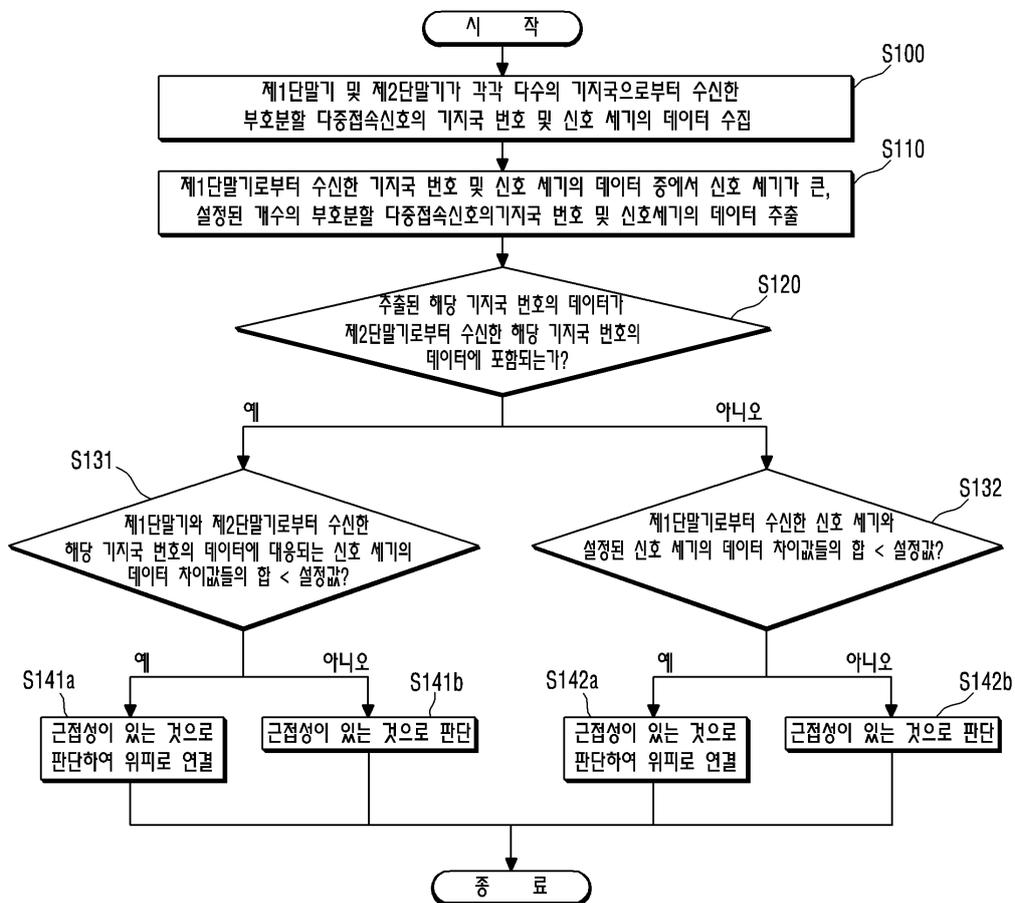
도면5

	기지국 번호	신호세기
제 1 단말기	BTS-316	-9
	BTS-324	-37
	BTS-156	-39
	BTS-256	-44
	BTS-492	-46
	BTS-160	-46
	BTS-500	-47

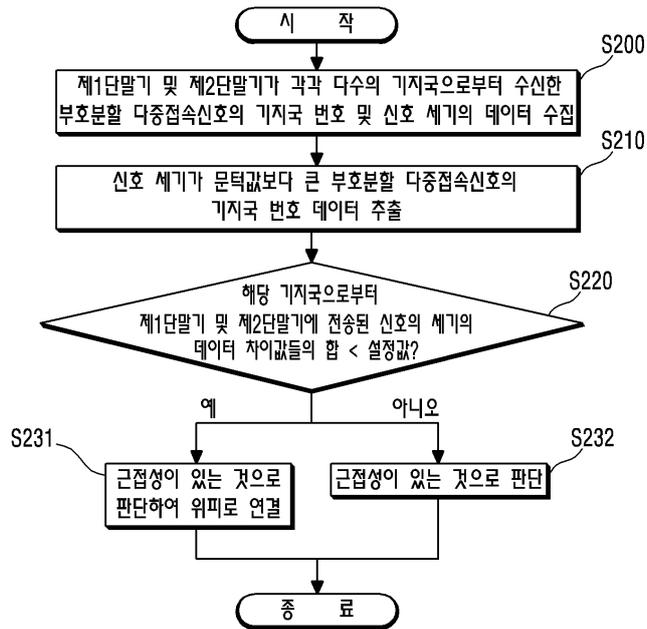
도면6

	기지국 번호	신호세기
제 2 단말기	BTS-324	-16
	BTS-316	-9
	BTS-500	-36
	BTS-400	-39
	BTS-160	-33
	BTS-492	-43

도면7



도면8



도면9

