

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 8월 9일 (09.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호

WO 2012/105750 A2

(51) 국제특허분류:

H04W 88/02 (2009.01) H04W 48/16 (2009.01)
H04W 36/32 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2011/009539

(22) 국제출원일:

2011년 12월 12일 (12.12.2011)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2011-0010292 2011년 2월 1일 (01.02.2011) KR

(71) 출원인(US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국
과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 대전광역
시 유성구 구성동 373-1, 305-701 Daejeon (KR).

(72) 발명자; 겸

(75) 발명자/출원인(US에 한하여): 한상업 (HAN, Sang
Yup) [KR/KR]; 대구광역시 수성구 상동 239 번지 101
호, 706-828 Daegu (KR). 김명철 (KIM, Myung Chul)
[KR/KR]; 대전광역시 유성구 구성동 373-1 한국과학기
술원 전산학과, 305-701 Daejeon (KR).

(74) 대리인: 리앤목특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 서울시 서초구 서초동 1575-1, 137-875 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

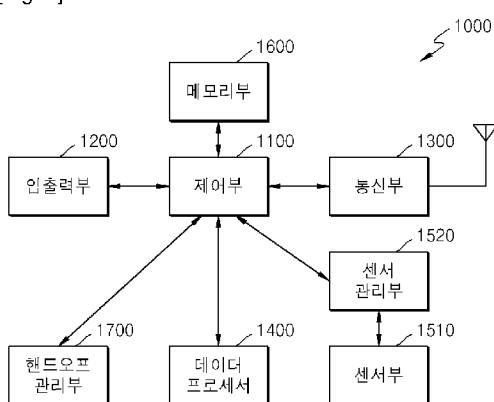
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MOBILE TERMINAL WITH A REDUCED HANDOFF DELAY TIME AND A WIRELESS NETWORK SYSTEM COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 핸드오프 지역 시간을 감소시킨 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템

[Fig. 3]



- 1200 ... Input/output unit
- 1600 ... Memory unit
- 1100 ... Control unit
- 1700 ... Handoff management unit
- 1400 ... Data processor
- 1300 ... Communication unit
- 1520 ... Sensor management unit
- 1510 ... Sensor unit

(57) Abstract: Disclosed are a mobile terminal with a reduced handoff delay time and a wireless network system comprising same. A mobile terminal according to one embodiment of the present invention comprises: a sensor unit for generating azimuth angle data; a memory unit which stores a base station table containing data about a next base station corresponding to the orientation of the mobile terminal in the current base station; and a handoff management unit which searches for one or more next base station(s) by using the azimuth angle data from the sensor unit and the base station table, and performs a scanning action with respect to the found next base station(s) in accordance with the search results.

(57) 요약서: 핸드오프 지역 시간을 감소시킨 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말기는, 방위각 정보를 발생하는 센서부와, 현재 기지국 내의 상기 이동 단말기의 방향에 대응하는 다음 기지국의 정보를 포함하는 기지국 테이블이 저장된 메모리부 및 상기 센서부로부터의 방위각 정보 및 상기 기지국 테이블을 이용하여 하나 이상의 다음 기지국을 검색하고, 상기 검색 결과에 따라 검색된 다음 기지국들에 대한 스캐닝 동작을 수행하는 핸드오프 관리부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

WO 2012/105750 A2 

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, 공개:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 핸드오프 지연 시간을 감소시킨 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템에 관한 것으로서, 자세하게는 핸드오프 지연 시간을 감소시킨 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등과 같은 이동 단말기(이하, 이동 노드)의 보급이 폭발적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 무선 네트워크(예: IEEE 802.11)를 사용하는 사람들도 급속히 증가하고 있다. 무선 액세스 포인트(Access Point, AP)와 같은 기지국은 대학 캠퍼스, 관공서, 기차역, 공항, 커피숍, 백화점 등을 비롯한 수많은 건물에 설치되고 있으며, 이렇게 설치된 기지국들은 건물 안의 대부분을 커버하고 있다. 이렇게 사용자와 기지국의 수는 급증하고 있지만, 긴 핸드오프 지연 시간(Handoff Delay)으로 인해 이동성에 제약이 생김으로써 사용자들이 큰 불편을 겪고 있다.

[3] 도 1은 일반적인 무선 네트워크 시스템에서 핸드오프 과정을 나타내는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 핸드오프는 무선 네트워크 시스템(10)에서 이동 노드가 현재 연결된 기지국(11)의 무선 범위 밖으로 벗어나, 다른 기지국(12)에 연결되는 것을 나타낸다. 핸드오프 과정은 보통 수신된 신호 세기(Received Signal Strength Indication, RSSI)가 핸드오프 임계값(Handoff Threshold) 밑으로 떨어질 때 시작된다. 이동 노드는 RSSI를 일정 시간 간격으로 측정하는데, 예를 들어 모바일 OS 중의 하나인 안드로이드(Android) 시스템에서는 3초에 한 번씩 이 작업을 수행한다.

[4] 핸드오프는 크게 스캐닝(Scanning), 인증(Authentication), 재연결(Re-association) 3가지 과정으로 이루어진다. 핸드오프 지연 시간은 각 과정에 걸리는 시간을 합함으로써 계산된다. 일반적으로 실시간 데이터 전송 응용(예컨대, VoIP, 비디오 전송, 화상회의 등)을 위해서는 핸드오프 지연 시간이 50ms 보다 작아야 한다.

[5] 스캐닝(Scanning)은 다음에 연결할 기지국을 찾는 과정으로서, 전체 핸드오프 지연 시간 중에서 90%를 차지하며, 알고리즘에 따라 수 초의 시간이 걸릴 수도 있다. 스캐닝 후 이동 노드가 다음에 연결할 기지국을 선택하면 인증(Authentication) 과정으로 넘어간다. 인증은 이동 노드의 자격 정보를 새로운 기지국에 전송하여 접근 권한을 얻는 과정이다. 재연결(Re-association)은 기지국이 자원을 할당하고 이동 노드와 동기화하는 과정이다. 또한 재연결은 기존 기지국의 상태 정보를 새로운 기지국으로 전송할 수 있다. 인증과 재연결

과정은 구현에 따라 걸리는 시간이 다르며, 각각 5ms의 시간이 걸린다고 가정할 수 있다.

- [6] 무선 네트워크 중의 하나인 IEEE 802.11 표준에 따르면, 스캐닝에는 수동적 스캐닝(Passive Scanning)과 능동적 스캐닝(Active Scanning)이 있다. 수동적 스캐닝에서는 기지국이 주기적으로(보통 100ms) 전송하는 Beacon 프레임을 이동 노드가 수신한다. 따라서 이동 노드는 Beacon 프레임을 수신할 수 있는 시간만큼을 한 채널에서 기다려야 한다. 그와 반대로 능동적 스캐닝에서는 이동 노드가 직접 프로브 요청(Probe Request) 프레임을 방송(Broadcast)한 후, 기지국으로부터 프로브 응답(Probe Response) 프레임을 수신한다. 따라서 이동 노드는 프로브 응답을 수신할 수 있는 시간만큼을 한 채널에서 기다려야 한다.

- [7] 핸드오프에는 시간이 오래 걸리는 수동적 스캐닝보다 능동적 스캐닝이 사용된다. 그러나, 능동적 스캐닝이라 하더라도 스캐닝을 모든 채널에 대해 수행하기 때문에 시간이 오래 걸리며, 실시간 데이터 전송 응용에 사용하기에는 한계가 있다. 무선 네트워크 중의 하나인 IEEE 802.11b는 11개의 채널이 있으며, 수동적 스캐닝은 1초 이상의 시간이 걸리며, 능동적 스캐닝은 200ms 이상의 시간이 최소한으로 요구된다. 이와 같은 무선 네트워크 시스템에서의 핸드오프 지연 시간의 증가는 이동 노드의 이동성에 제약을 야기하게 되며, 또한 이동 노드가 이동하는 중에는 실시간으로 데이터를 전송할 수 없는 문제가 발생하게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 무선 네트워크 시스템에서의 핸드오프 지연 시간이 증가함에 따라 이동 노드의 이동성에 제약이 발생하거나 이동 노드가 이동하는 중에는 실시간으로 데이터를 전송할 수 없는 문제를 개선할 수 있는 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말기는, 방위각 정보를 발생하는 센서부와, 현재 기지국 내의 상기 이동 단말기의 방향에 대응하는 다음 기지국의 정보를 포함하는 기지국 테이블이 저장된 메모리부 및 상기 센서부로부터의 방위각 정보 및 상기 기지국 테이블을 이용하여 하나 이상의 다음 기지국을 검색하고, 상기 검색 결과에 따라 검색된 다음 기지국들에 대한 스캐닝 동작을 수행하는 핸드오프 관리부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [10] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말기의 동작 방법에 있어서, 상기 이동 단말기는, 현재 기지국 내의 상기 이동 단말기의 방향에 대응하는 다음 기지국의 정보를 포함하는 기지국 테이블을 포함하고, 상기 이동 단말기의 방향을

검출하는 단계와, 상기 이동 단말기의 방향을 검출한 결과 및 상기 기지국 테이블을 참조하여, 하나 이상의 상기 다음 기지국의 정보를 검색하는 단계와, 상기 검색된 다음 기지국에 대한 스캐닝 동작을 수행하는 단계 및 상기 스캐닝 동작에 따른 스캐닝 결과를 수신하고, 상기 스캐닝 결과를 이용하여 핸드오프를 시도하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [11] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 시스템은, 이동 방향을 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함하고, 상기 이동 방향에 대응하여 하나 이상의 기지국에 대한 정보를 저장하는 기지국 테이블을 포함하는 이동 단말기 및 상기 이동 단말기에 연결 가능한 다수 개의 기지국들을 포함하고, 상기 이동 단말기는, 상기 이동 방향 및 기지국 테이블의 정보를 이용하여 다음 핸드오프 대상을 결정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [12] 상기한 바와 같은 본 발명의 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템에 따르면, 이동 단말기에 내장된 센서를 사용하여 이동 단말기의 이동 방향을 검출하고, 이동 단말기에 내장된 기지국 테이블을 사용하여 다음 번 스캐닝 대상 채널을 선택할 수 있으므로, 대상 채널의 수를 한정시킴으로써 핸드오프 지연 시간을 줄일 수 있으며, 이동 노드가 이동하는 중에도 실시간 데이터 전송 응용이 가능한 효과가 있다.
- [13] 또한, 상기한 바와 같은 본 발명의 이동 단말기 및 이를 포함하는 무선 네트워크 시스템에 따르면, 이동성을 필요할 때만 능동적/선택적 스캐닝을 사용하므로 전력 소모가 크지 않으며, 알고리즘이 간단해 이동 단말기에 손쉽게 적용할 수 있다.
- [14] 또한 기존 기지국에 어떠한 수정도 가하지 않음으로써, 기존 무선 네트워크와의 호환성을 유지할 수 있다. 또한, 이동 단말기가 핸드오프를 결정하여 이동성을 자체적으로 제공하므로, 네트워크 설계 및 구축의 복잡성을 줄여주고, 이동성을 지원하지 않는 네트워크(예: IEEE 802.11 등)에 이동성을 지원함으로써 기존 셀룰러 망을 보완 또는 대체할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 일반적인 무선 네트워크 시스템에서 핸드오프 과정을 나타내는 도면이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 네트워크 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 네트워크 시스템의 이동 단말기의 일 구현 예를 나타내는 블록도이다.
- [18] 도 4는 도 3의 이동 단말기를 구체적으로 구현한 일 예를 나타내는 블록도이다.
- [19] 도 5a,b는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말기의 이동 방향을 산출하는 플로우차트와 이동 단말기의 방위각의 일 예를 나타내는 도면이다.

- [20] 도 6a,b,c는 기지국 테이블 제공에, 무선 네트워크 배치에 및 기지국 테이블의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [21] 도 7a,b는 장애물이 있는 공간에서의 무선 네트워크 배치도의 일 예 및 이에 대한 기지국 테이블의 일 예를 나타낸다.
- [22] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기 및 시스템에서의 핸드오프 과정을 수행하는 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- 발명의 실시를 위한 형태**
- [23] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- [24] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [25] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 네트워크 시스템을 나타내는 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 무선 네트워크 시스템(100)은 이동 노드(또는 이동 단말기, 1000), 하나 이상의 서버(2000) 및 다수 개의 기지국(또는 액세스 포인트, 3000_1~3000_n)을 포함하여 이루어질 수 있다. 무선 네트워크 시스템(100)을 구성하는 구성요소들을 지칭함에 있어서 다른 용어가 사용될 수도 있으며, 이에 따라 본 발명의 실시예의 무선 네트워크 시스템(100)에 따르면 상기 기지국, 이동 단말기 이외에도 이와 동일 또는 유사한 장치들을 포함하여도 무방하다.
- [26] 다수 개의 기지국(기지국 1~기지국 n, 3000_1~3000_n)들 각각은 소정의 지리적 영역 내에서 설치될 수 있으며 해당 지리적 영역 내에 위치한 이동 노드(1000, 이하 이동 단말기로 지칭함)에 네트워크 접속 서비스를 제공한다. 또한, 기지국(3000_1~3000_n)들 각각은 유선 네트워크에 접속할 수 있다. 서버(2000)는 기지국(3000_1~3000_n)과 동일한 네트워크 또는 다른 네트워크에 존재할 수 있으며, 이동 단말기(1000)로부터의 식별 정보 및 각종 요청 정보들을 수신하고 또한 정보 확인에 기반하여 각종 서비스를 제공한다.
- [27] 이동 단말기(1000)가 무선 네트워크 시스템(100)에서 현재의 기지국의 무선 범위 밖으로 벗어나게 되면, 핸드오프 과정을 통하여 이동 단말기(1000)가 다른 기지국에 연결된다. 예컨대, 도 2에서 이동 단말기(1000)가 현재 제1 기지국(3000_1)의 무선 범위를 벗어나 제2 기지국(3000_2)으로 이동하는 경우, 핸드오프 과정을 통하여 이동 단말기(1000)가 제2 기지국(3000_2)에 연결된다. 이동 단말기(1000)는 제1 기지국(3000_1)을 통해 수신되는 신호 세기(Received Signal Strength Indication, RSSI)를 주기적으로 검출하고, 상기 RSSI가 핸드오프 임계값(Handoff Threshold)보다 작을 때 핸드오프 과정을 수행한다.
- [28] 본 발명의 실시예에 따르면, 스캐닝 대상 채널을 줄임으로써 핸드오프 지연

시간을 감소시킨다. 특히, 이동 단말기(1000) 내에 구비되는 각종 센서들(예컨대, 지자기 센서, 디지털 나침반 등)을 사용하여 이동 단말기의 움직이는 방향을 검출하고, 그 검출 결과를 이용하여 스캐닝 대상 채널을 검색한다. 또한, 그 검색 결과를 참조하여 선택된 스캐닝 대상 채널에 대해서만 선별적으로 스캐닝 동작을 수행함으로써 핸드오프 지역 시간을 감소시킨다.

[29] 선택적 스캐닝 동작에 의하여 핸드오프 지역 시간을 감소시키기 위한 공지된 제안들에 따르면, 기존 기지국의 소프트웨어를 수정해야 하는 등의 시스템 구축에 많은 시간과 인력을 요구하거나, 일부의 시스템, 예컨대 이동 단말기 보조 핸드오프(Mobile Assisted Handoff, MAHO) 기법이 이용되는 일부의 시스템(예컨대, GSM, CDMA, WCDMA 등)에만 적용이 가능한 문제가 발생할 수 있다. 이하 설명될 본 발명의 실시예에 따르면, 기존 기지국의 수정 없이 이동 단말기(1000)의 구성을 개선함으로써 현재 시스템 환경에 용이하게 적용될 수 있으며, 또한 IEEE 802.11 등과 같은 무선 네트워크 시스템에 적용이 가능한 핸드오프 기법을 제시한다.

[30] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 시스템의 이동 단말기의 일 구현예를 나타내는 블록도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 이동 단말기(1000)는 제어부(1100), 입출력부(1200), 통신부(1300), 데이터 프로세서(1400), 센서부(1510), 센서 관리부(1520), 메모리부(1600) 및 핸드오프 관리부(1700)를 포함할 수 있다. 설명의 편의상 센서부(1510)와 센서 관리부(1520)가 서로 구분되는 구성인 것으로 도시되었으나, 상기 센서부(1510) 내에 센서 관리부(1520)가 포함되는 것으로 도시되어도 무방하다.

[31] 제어부(1100)는 이동 단말기(1000) 전체의 동작을 제어한다. 예컨대, 도 3에 도시된 기타 다른 기능블록들인 입출력부(1200), 통신부(1300), 데이터 프로세서(1400), 센서부(1510), 센서 관리부(1520), 메모리부(1600) 및 핸드오프 관리부(1700)는 제어부(1100)의 제어 하에서 동작할 수 있다.

[32] 입출력부(1200)는 키패드 또는 터치 스크린 등의 사용자로부터 입력을 수신하고, 또한 이동 단말기(1000)의 동작 상태를 표시하기 위한 수단이다. 또한, 통신부(1300)는 송수신부를 포함하며, 음성/데이터 신호를 주파수 상승 처리하여 안테나를 통해 송신하거나, 안테나를 통해 수신된 신호를 주파수 하강 처리하는 등의 동작을 수행한다. 또한, 데이터 프로세서(1400)는 수신 신호를 특정 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 복조, 디인터리빙 및 디코딩 등의 동작을 수행함으로써 수신 심볼 스트림들로부터 음성/데이터 신호를 추출하거나, 상기 수신 프로세싱과 상보적인 동작을 통해 음성/데이터 신호를 처리함으로써 송신될 심볼 스트림들을 발생한다.

[33] 한편, 본 발명의 실시예에 따라 핸드오프 과정을 수행하기 위하여, 센서부(1510)는 하나 이상의 센서를 포함한다. 센서부(1510)는 지자기 센서나 디지털 나침반을 포함하여 하나 이상의 센서로 이루어질 수 있다. 또는, 상기 센서부(1510)는 이외에도 가속 센서, GPS 등 기타 다양한 센서를 포함할 수

있으며, 상기 다양한 센서들 이외에도 방위각 정보를 발생할 수 있는 다른 센서가 구비되어도 무방하다.

- [34] 센서 관리부(1520)는 센서부(1510)로부터의 각종 센싱 신호를 처리하여 그 센싱 결과를 발생한다. 또한, 메모리부(1600)는 일반적인 프로그램, 응용 프로그램 및 각종 저장용 데이터를 저장할 뿐 아니라, 센서 관리부(1520)의 센싱 결과를 참조하여 스캐닝 대상의 기지국 및 채널을 검색하기 위한 기지국 테이블을 더 저장한다. 핸드오프 관리부(1700)는, 상기 메모리부(1600)에 저장된 기지국 테이블과, 센서부(1510) 및 센서 관리부(1520)를 통해 얻어진 각종 센싱 결과를 참조하여 스캐닝 대상의 기지국 및 채널을 검색한다.
- [35] 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 대상의 기지국 및 채널을 검색하는 동작 및 이를 이용한 핸드오프 과정을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [36] 도 4는 도 3의 이동 단말기를 구체적으로 구현한 일예를 나타내는 블록도이다. 설명의 편의상, 도 3에서의 일부 구성들, 예컨대 입출력부(1200), 통신부(1300) 및 데이터 프로세서(1400)의 도시는 도 4에서는 생략된다.
- [37] 도 4에 도시된 바와 같이, 메모리부(1600)는 기지국 테이블(1610)을 저장할 수 있으며, 센서부(1510)는 적어도 지자기 센서(1511) 및 중력 센서(1512)를 포함할 수 있다. 또한, 센서 관리부(1520)는 방위각 산출부(1521), 모드 검출부(1522), 방위각 보정부(1523) 및 방위각 변환부(1524)를 포함할 수 있다. 또한, 핸드오프 관리부(1700)는 RSSI 조사 및 비교부(1710), 대표 값 추출부(1720), 기지국 정보 검색부(1730), 스캐닝부(1740), 스캐닝 정보 분석부(1750) 및 핸드오프 처리부(1760)를 포함할 수 있다.
- [38] 센서부(1510)는 각종 센싱 신호를 발생하여 이를 센서 관리부(1520)로 제공한다. 예컨대, 지자기 센서(1511)는 이동 단말기(1000)의 이동 방향의 검출과 관련된 센싱 신호를 발생하여 이를 센서 관리부(1520)로 제공하며, 또한 중력 센서(1512)는 이동 단말기(1000)의 가로 모드 또는 세로 모드의 검출과 관련된 센싱 신호를 발생하여 이를 센서 관리부(1520)로 제공한다. 센서 관리부(1520)는 상기 센싱 신호들을 처리하여 각종 정보를 발생한다.
- [39] 방위각 산출부(1521)는 상기 센싱 신호를 이용하여 현재 이동 단말기(1000)의 방위각을 산출한다. 방위각은 지구 자북으로부터 시계 방향으로 이동 단말기(1000)의 y 축까지 젠 각도로서 정의된다. 한편, 모드 검출부(1522)는 상기 센싱 신호를 이용하여 현재 이동 단말기(1000)의 화면 방향(예컨대, 가로 모드 또는 세로 모드)을 검출한다. 이동 단말기(1000)가 가로 모드인지 또는 세로 모드인지에 따라 방위각도 바뀌기 때문에, 상기 이동 단말기(1000)의 방위각을 판단함에 있어서 이동 단말기(1000)의 화면 방향을 검출한다.
- [40] 방위각 보정부(1523)는 방위각 산출 결과 및 화면 방향 검출 결과를 이용하여, 방위각 산출부(1521)로부터 산출된 방위각을 보정한다. 즉, 상기 방위각 산출 결과를 화면 방향 검출 결과에 기반하여 수학식을 적용함으로써 새로운 방위각 값이 나오도록 보정을 수행한다. 방위각 변환부(1524)는 보정이 완료된 방위각을

복수 개의 대표적 방향 표기 중 하나로 변환한다. 예컨대, 수치적으로 산출된 방위각을 어느 하나의 대표 방향으로 표기할 수 있으며, 상기 대표 방향들은 북(N), 북동(NE), 동(E), 남동(SE), 남서(SW), 서(W), 북서(NW), 북북서(NNE), 동북동(ENE), ESE(동남동) 등을 포함할 수 있으며, 상기 보정된 방위각을 그 값에 대응하여 어느 하나의 대표 방향으로 변환한다.

- [41] 한편, 핸드오프 관리부(1700)는 센서 관리부(1520)로부터의 방위각 변환값과 메모리부(1600)에 저장된 기지국 테이블(1610) 정보를 불러들이고, 이를 참조하여 핸드오프 과정을 수행한다. RSSI 조사 및 비교부(1710)는 소정의 주기에 따라 현재 이동 단말기(1000)에 연결된 기지국의 RSSI를 조사한다. 또한, 현재 연결된 기지국의 RSSI가 핸드오프 임계값보다 작으면 이에 대한 비교 결과를 발생함으로써 핸드오프 과정이 시작되도록 한다.
- [42] 대표 값 추출부(1720)는 대표 방향으로 변환된 값을 이용하여 대표 값을 추출한다. 예컨대, 방위각을 변환하여 얻은 대표 방향 값을 일정 시간 동안 누적하고, 이로부터 상기 대표 값을 추출한다. 예컨대, 대표 방향으로 변환된 값에 대해 5 초 동안 누적 동작을 수행하고, 누적된 값을 중 가장 빈도가 높은 방향을 대표 값으로 추출하며, 또는 상기 누적된 값들에 대한 평균값 또는 중앙값을 산출하여 이를 대표 값으로 추출할 수 있다.
- [43] 기지국 정보 검색부(1730)는 현재 기지국과 상기 추출된 대표 값을 기반으로 하여 기지국 테이블에서 다음 번 스캐닝 대상 채널 및 기지국을 검색한다. 상기 검색 결과에 따라, 현재 이동 단말기(1000)에 다음 번에 연결할 하나 이상의 기지국 및 채널이 검색된다. 상기 기지국 및 채널 검색의 구체적인 동작과 관련하여서는 후술한다.
- [44] 스캐닝부(1740)는 상기 검색된 스캐닝 대상 채널에 대한 선택적 스캐닝 동작을 수행한다. 스캐닝 동작의 결과는 스캐닝 정보 분석부(1750)로 제공된다. 스캐닝 정보 분석부(1750)는 상기 스캐닝 결과를 참조하여 핸드오프 시도를 수행할 기지국을 선택한다. 예컨대, 어떠한 채널을 통해 기지국의 정보를 수신하는 경우, 예상하지 않은 다른 기지국의 정보도 포함되어 있을 수 있다. 이에 따라, 스캐닝 정보 분석부(1750)는 예상하지 않은 다른 기지국의 정보를 배제하고, 예상되는 기지국들 각각에 대한 RSSI 값을 산출하고, 산출된 결과 중에서 RSSI 값이 가장 큰 기지국을 선택할 수 있다.
- [45] 핸드오프 처리부(1760)는 상기 선택된 기지국에 대하여 실제 핸드오프 처리 동작을 수행한다. 상기 핸드오프 처리 동작은 인증 및 재연결 과정을 포함할 수 있다.
- [46] 실제 이동 단말기에 본 발명의 실시예를 적용하여 핸드오프 지연 시간과 패킷 손실률(Packet Loss Ratio)을 측정한 결과, 핸드오프 지연 시간을 최소 21ms까지 줄여, 이동 단말기가 이동하는 중에도 실시간 데이터 전송 응용(예: VoIP, 비디오 전송, 화상회의 등)을 효과적으로 적용할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 기존 기지국에 어떠한 수정도 가하지 않으며, 이동 단말기에

내장된 소프트웨어를 간단히 수정함으로써 실제 시스템에 손쉽게 적용할 수 있는 장점을 갖는다.

- [47] 도 5a,b는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말기의 이동 방향을 산출하는 플로우차트와 이동 단말기의 방위각의 일예를 나타내는 도면이다. 도 5a에 도시된 바와 같이, 먼저 센서 관리부(Sensor Manager)로부터 이벤트를 수신하고(S11), 상기 수신된 이벤트를 분석함으로써 센서 값의 변화 여부를 알 수 있다. 센서 관리부는 이동 단말기에 채용된 모바일 OS의 구성요소 중 하나로서, 센서 값의 변화를 추적하며 이벤트를 제공한다. 변화를 추적할 센서의 종류 및 시간 간격을 센서 관리부에 설정할 수 있다.
- [48] 또한, 현재 이동 단말기 내의 센서로부터 현재의 방위각을 수신한다(S12). 방위각은 지구 자북으로부터 시계 방향으로 이동 단말기의 y축까지의 각도로서 정의된다. 그림 5b에 도시된 바와 같이, 지구 자북으로부터 시계 방향으로 이동 단말기의 y축까지의 각도가 α 인 경우, α 가 이동 단말기의 방위각에 해당된다. α 값은 0에서 360 사이의 범위를 가지며, 90은 동쪽, 0과 360은 북쪽을 나타낸다.
- [49] 또한, 현재 이동 단말기의 화면 방향을 조사한다(S13). 이동 단말기는 화면 방향에 따라 세로(Portrait) 모드와 가로(Landscape) 모드를 가진다. 그림 5b의 이동 단말기는 세로 모드이며, 이동 단말기를 그림의 왼쪽 옆 또는 오른쪽 옆으로 뉘었을 때에는 가로 모드가 된다. 이동 단말기가 세로 모드에서 가로 모드로 바뀔 경우 방위각도 바뀌기 때문에, 가로 모드가 되었을 경우 다음과 같이 방위각을 보정해 주어야 한다.
- [50] <수학식 1>
- [51] 왼쪽 옆으로 뉘었을 경우
- [52]
$$\alpha = \begin{cases} \alpha_L - 90, & \text{if } \alpha_L \geq 90 \\ \alpha_L - 90 + 360, & \text{if } \alpha_L < 90 \end{cases}$$
- [53] 단, α 는 보정후 값, α_L 는 보정전 값.
- [54] <수학식 2>
- [55] 오른쪽 옆으로 뉘었을 경우
- [56]
$$\alpha = \begin{cases} \alpha_R + 90, & \text{if } \alpha_R \geq 270 \\ \alpha_R + 90 - 360, & \text{if } 270 < \alpha_R < 360 \end{cases}$$
- [57] 단, α 는 보정후 값, α_R 는 보정전 값.
- [58] 이동 단말기는 세로 모드나 가로 모드에 따라서 디스플레이를 달리 해줘야 하기 때문에, 모바일 OS 차원에서 지속적으로 모드를 감시한다. 모바일 OS가 제공하는 이벤트를 수신하거나, 명령을 호출함으로써 간단히 이동 단말기가 세로 모드인지 또는 가로 모드인지를 알 수 있다.
- [59] 이후, 보정이 끝난 방위각을 복수 개의 대표적 방향 표기들 중 어느 하나로 변환한다(S15). 예컨대, 복수 개의 대표적 방향들은 N, NE, E, SE, SW, W, NW, NNE, ENE, ESE 등이 있으며, 보정이 끝난 방위각을 상기 대표적 방향들 중 어느 하나로 변환한다. 또한, 일정 시간 동안 누적된 방향 표기로부터 대표값을

추출한다(S16). 이동 단말기에 내장된 센서는 매우 민감하기 때문에 아주 작은 움직임에도 값의 변화가 심하다. 따라서 일정 시간 동안 누적된 방향 표기의 대표값을 사용한다. 예를 들면, 5초 동안 누적된 방향 표기 중 가장 빈도가 높은 값이나, 누적된 방향 표기의 평균 또는 중앙값 등을 사용할 수 있다. 추출할 시간 간격은 너무 민감하지 않으면서도, 충분히 이동 단말기의 방향 변화를 반영할 수 있도록 선정하여야 한다. 상기와 같은 대표값을 추출함으로써 현재 이동 단말기의 이동 방향을 산출할 수 있다.

[60] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기와 같이 얻어진 이동 단말기의 이동 방향 정보를 기지국 테이블에 결합함으로써 다음 번 스캐닝 대상 채널을 검색할 수 있다. 기지국 테이블에는 기지국의 물리 주소(예컨대, Media Access Control(MAC) 주소, Basic Service Set Identifier(BSSID) 등)와 각 방향에 대한 최적의 기지국의 정보를 하나 이상 저장할 수 있다. 상기와 같은 스캐닝 대상 채널을 검색하는 동작을 자세히 설명하면 다음과 같다.

[61] 도 6a,b,c는 기지국 테이블 제공예, 무선 네트워크 배치 예 및 기지국 테이블의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 무선 네트워크 시스템(100)에서 각각의 이동 단말기들(1000_1, 1000_2)은 기지국들(3000_1, 3000_2) 각각이 제공하는 네트워크 접속 서비스를 이용하여 서버(2000)에 접속할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 전술한 기지국 테이블은 서버(2000)로부터 이동 단말기들(1000_1, 1000_2)에 배포될 수 있도록 한다. 서버(2000)에는 이동 단말기 제조사 서버, 이동 통신사 서버, 애플리케이션 서버(예컨대, 애플의 AppStore, 구글의 Android Market 등), 공용(Public) 서버 등이 있다. 서버(2000)는 여러 가지 방법으로 기지국 테이블을 제공할 수 있다. 예컨대, 전용 또는 공용 프로토콜을 통하여나 상술한 서버(2000)를 통하여 기지국 테이블이 제공될 수 있다. 네트워크 관리자(4000)가 자신의 네트워크 환경을 서버(2000)에 등록하여 기지국 테이블을 제공할 수 있도록 한다.

[62] 이동 단말기들(1000_1, 1000_2) 또한 여러 가지 방법으로 기지국 테이블을 제공받을 수 있다. 이동 단말기들(1000_1, 1000_2)이 무선 네트워크에 연결하는 순간, 모바일 OS 차원에서 자동으로 서버(2000)에 연결하여 해당하는 기지국 테이블을 얻어올 수 있다. 또는 사용자가 애플리케이션 서버(예컨대, 애플의 AppStore, 구글의 Android Market 등)에서 네트워크 관리자(4000)가 만든 앱을 직접 다운받음으로써 기지국 테이블을 얻어올 수도 있다.

[63] 또한, 본 발명의 실시예들에 따라 이동 단말기들(1000_1, 1000_2)이 동작함에 있어서, 본 발명의 알고리즘을 사용하는 모바일 OS 자체도 각종 서버(2000)를 통해 손쉽게 이동 단말기들(1000_1, 1000_2)에 배포되어 업그레이드 할 수 있다. 이는 기존 이동 단말기(공지의 단말기)의 수정을 용이하게 하고, 사용자에게 업그레이드의 편리성을 제공할 수 있다.

[64] 도 6b는 열린 공간에서의 무선 네트워크 배치도이며, 도 6c의 표는 도 6b의 환경에 대한 기지국 테이블이다. 도 6c의 기지국 테이블에는 하나의

기지국(기지국 1)에 대한 다음 기지국 및 채널 정보가 표시되어 있으나 다른 기지국에 대해서도 동일하게 구성할 수 있다.

- [65] 본 발명의 실시예에 따르면, 현재 이동 단말기의 위치 측정 동작 없이 다음 번에 스캐닝 할 채널을 검색할 수 있다. 즉, 본 발명에서는 위치 측정 시스템(예컨대, Wi-Fi 위치 측정 시스템)을 사용하지 않으며, 현재 이동 단말기의 위치를 모르더라도 다음 번에 스캐닝 할 채널을 검색할 수 있다.
- [66] 도 6b,c에 도시된 바와 같이, 제1 기지국(기지국 1)에 연결된 제1 이동 단말기(a)와 제2 이동 단말기(b)가 존재한다고 가정하자. 제1 이동 단말기(a)는 동쪽(E)으로 계속 걸어가고 있는 상황이며, 제2 이동 단말기(b)는 서쪽(W)으로 걸어가다가 잠시 반대 방향으로 뒤돌아 멈춰 서있는 경우이다.
- [67] 제1 이동 단말기(a)에 대해서는 기지국 테이블을 사용하여 다음 번 스캐닝 대상 채널을 검색할 수 있다. 즉, 제1 이동 단말기(a)의 이동 방향이 동쪽(E)이므로, 스캐닝 대상 채널이 6이고 연결할 기지국 대상이 제4 기지국(기지국 4)임을 알 수 있다. 또한, 기지국 테이블에 의하면 제2 이동 단말기(b)의 경우에도 제4 기지국(기지국 4) 및 6번 채널이 검색될 수 있으며 이는 열핏 메커니즘의 실패로 보일 수 있다. 그러나, 만약 제2 이동 단말기(b)가 현재 위치에 멈춰 서거나 동쪽(E)으로 걸어간다면 여전히 제1 기지국(기지국 1)의 커버리지 내에 있게 되므로 잘못된 핸드오프 동작이 발생하지 않는다. 만약 제2 이동 단말기(b)가 다시 반대 방향으로 뒤돌아 서쪽(W)으로 걸어간다면, 기지국 테이블에 의하여 다음 번 스캐닝 대상 채널이 11이고, 연결할 대상은 제7 기지국(기지국 7)임을 쉽게 알 수 있다.
- [68] 상기 도 6b에 도시된 무선 네트워크 배치는 열린 공간으로만 구성된 네트워크이다. 반면에, 대부분의 무선 네트워크는 실내를 끼고 존재하며, 이것은 벽이나 복도와 같은 장애물을 가지고 있다는 것을 의미한다. 이러한 장애물은 이동 단말기의 이동성에 많은 제약을 주기 때문에 이동 단말기의 움직임이 한정될 수 밖에 없으며, 이에 따라 장애물이 존재하는 공간에서는 이동 단말기의 이동 방향을 예측하기 쉽다. 즉, 장애물이 존재하는 공간에서는 더 쉽게 다음 번 스캐닝 대상 채널을 결정할 수 있다.
- [69] 상기 도 6c에 따르면, 본 발명의 실시예의 이동 단말기에 적용되는 기지국 테이블은 현재 기지국(또는 다음의 기지국 정보)에 적어도 하나의 다음의 기지국(또는 다음의 기지국 정보)을 맵핑한 정보를 갖는다. 일례로서, 현재 기지국(기지국 1)으로부터의 다수의 방향에 각각 대응하는 다수의 기지국들의 정보(주소 정보나 채널 정보)를 상기 현재 기지국(기지국 1)에 맵핑시키고, 해당 맵핑 정보를 기지국 테이블에 저장한다. 즉, 기지국 테이블은 각각의 기지국들의 위도, 경도 등의 정확한 절대적인 위치 정보가 아니라, 적어도 두 개의 기지국들간의 상대적인 위치에 관련된 정보만을 저장하여도 무방하다. 이에 따르면, 이동 단말기나 기지국들의 절대적인 위치 정보를 모르더라도, 이동 단말기와 기지국의 대략적이고도 상대적인 위치를 추정함에 의하여 정확한

핸드오프 동작이 가능하다.

- [70] 도 7a,b는 장애물이 있는 공간에서의 무선 네트워크 배치도의 일 예 및 이에 대한 기지국 테이블의 일 예를 나타낸다. 예를 들어, 도 7a에 도시된 바와 같이, 사용자가 복도에서 움직일 수 있는 경우의 수는 한정적이며, 동↔서 또는 남↔북으로만 움직일 수 있다. 중앙에 로비가 있지만 로비 한 가운데에 기지국을 설치하는 경우는 드물다. 따라서 장애물이 있는 공간에서의 기지국 테이블을 더 간단하게 구성할 수 있다. 한편, 도 7b에서는 도 7a의 공간에 대응하는 기지국 테이블로서, 상기 테이블에는 하나의 기지국(예컨대, 제2 기지국, 기지국 2)에 대해서만 표시되어 있으나, 다른 기지국에 대해서도 동일한 방식에 따라 구성할 수 있다.
- [71] 도 7a,b에 도시된 바와 같이, 이동 단말기(미도시)가 제2 기지국(기지국 2)에 위치하고 있으며 서 쪽(W)을 향해 이동하고 있는 경우를 가정하자. 이동 단말기가 서 쪽(W)을 향하여 이동하고 있다는 것이 검출되면, 제2 기지국(기지국 2)에 대응하는 기지국 테이블을 참조한다. 도 7b에 도시된 바와 같이, 다음 번 스캐닝 대상 채널이 1이고, 연결할 대상은 제1 기지국(기지국 1)임을 쉽게 알 수 있다. 또한, 이동 단말기가 제2 기지국(기지국 2)에 위치하고 있으며 동 쪽(E)을 향해 이동하고 있는 경우를 가정한다. 기지국 테이블을 참조함에 의하여, 다음 번 스캐닝 대상 채널이 6, 연결할 대상은 제4 기지국(기지국 4)의 경우와, 스캐닝 대상 채널이 11, 연결할 대상은 제3 기지국(기지국 3)의 경우가 검색될 수 있다.
- [72] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기 및 시스템에서의 핸드오프 과정을 수행하는 동작을 나타내는 플로우차트이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 이동 단말기는 주기적으로 현재 연결된 기지국(또는, 액세스 포인트)의 RSSI를 조사한다(S21). 또한, 상기 조사된 RSSI가 핸드오프 임계값보다 작은지를 판단한다(S22). 만약, 상기 조사된 RSSI 값이 핸드오프 임계값보다 크면 핸드오프를 수행하지 않고 기지국의 RSSI를 조사하는 과정을 반복한다.
- [73] 상기 조사된 RSSI 값이 핸드오프 임계값보다 작은 경우, 스캐닝 대상 채널을 검색하고, 그 검색 결과에 따라 선택적인 스캐닝 동작에 의하여 핸드오프 동작을 수행한다. 이를 위하여, 먼저 이동 단말기의 이동 방향을 검출한다(S23). 이동 단말기의 이동 방향은 전술한 실시예에서 개시된 바와 동일 또는 유사하게 수행될 수 있다.
- [74] 이동 단말기의 이동 방향이 검출되면, 이동 방향 정보 및 기지국 테이블을 참조하여 상기 이동 단말기의 예상되는 다음 기지국의 정보를 찾아낸다(S24). 앞선 도 6c, 도 7b에서 볼 수 있듯이, 예상되는 기지국의 수는 복수 개일 수 있으며, 하나도 없을 수도 있다. 하나도 없을 경우에는 모든 채널을 대상으로 한다. 이렇게 스캐닝 대상 채널을 결정한 후에는, 예상되는 기지국의 대상 채널을 향해 선택적 스캐닝을 수행한다(S25).
- [75] 하나의 채널을 한 개의 기지국이 독점하는 것은 아니므로, 스캐닝 수행 후 얻은 결과에는 예상하지 않은 다른 기지국의 정보도 포함되어 있을 수 있다. 이에

따라, 스캐닝 결과에서 예상되는 기지국의 정보만 추출한 후(S26), 상기 기지국들 각각에 대한 RSSI 값을 산출하고, 산출된 결과 중에서 RSSI 값이 가장 큰 기지국을 선택한다(S27).

- [76] 이후, 선택된 기지국의 RSSI 값과 현재 기지국의 RSSI 값을 비교한다(S28). RSSI 값을 비교함에 있어서 아래의 수학식 3에서와 같은 비교 동작이 수행될 수 있다. RSSI_current는 현재 기지국의 RSSI 값을 나타내며, RSSI_selected는 선택된 기지국의 RSSI 값을 나타낸다. 또한, H는 히스테리시스 마진(Hysteresis Margin)을 나타낸다.

[77] <수학식 3>

[78] $RSSI_{selected} > RSSI_{current} + H$

- [79] 상기와 같은 히스테리시스 마진 값을 적용하는 이유는, 이동 단말기가 핸드오프 지역 안에 있을 경우 발생할 수 있는 지나친 핸드오프 시도를 차단하기 위함이다. 또한 이동 단말기가 기지국을 수시로 변경하여 연결하는 펑퐁 효과(Ping-Pong Effect)를 차단한다. 실제 구현에 있어서, 핸드오프 임계값(Handoff Threshold)과 히스테리시스 마진(H)을 수학식 4와 같이 정의할 수 있다. 그러나, 이 수치는 무선 네트워크의 종류에 따라 다르게 정의될 수 있다.

[80] <수학식 4>

[81] Handoff Threshold = -70dBm

[82] $H = +10\text{dBm}$

- [83] 한편, 상기와 같은 본 발명의 실시예에서, 예상되는 핸드오프 지연 시간(Handoff Delay)은 다음과 같이 수학식 5를 통해 계산될 수 있다.

[84] <수학식 5>

[85] $T_{scanning} = N * \text{ChannelDwellTime}$

[86] $\text{Handoff Delay} = T_{scanning} + T_{authentication} + T_{reassociation}$

- [87] 상기 수학식 5에서, N은 예상되는 다음 기지국의 개수이다. 또한, ChannelDwellTime은 하나의 채널에서 기다려야 하는 시간을 나타내며, 구체적으로는 프로브 요청을 보내고 기지국으로부터 프로브 응답을 받기까지 소요되는 시간을 나타낸다. 상기 ChannelDwellTime은 대략 11ms의 시간을 갖는다. 또한, 대체적으로 인증 시간($T_{authentication}$)과 재연결 시간($T_{reassociation}$)은 각각 5ms의 시간을 갖는다. 따라서 예상되는 기지국의 개수가 한 개일 경우 핸드오프 지연 시간은 21ms이며, 두 개일 경우 핸드오프 지연 시간은 32ms이다. 이 수치는 실시간 데이터 전송 응용을 위한 최대 핸드오프 지연 시간(50ms)보다 작다.

- [88] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

[89]

[90]

청구범위

[청구항 1]

이동 단말기에 있어서,
방위각 정보를 발생하는 센서부;
현재 기지국 내의 상기 이동 단말기의 방향에 대응하는 다음
기지국의 정보를 포함하는 기지국 테이블이 저장된 메모리부; 및
상기 센서부로부터의 방위각 정보 및 상기 기지국 테이블을
이용하여 하나 이상의 다음 기지국을 검색하고, 상기 검색 결과에
따라 검색된 다음 기지국들에 대한 스캐닝 동작을 수행하는
핸드오프 관리부를 구비하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

[청구항 2]

상기 기지국 테이블은 상기 다음 기지국에 대응하는 물리 주소 및
채널 정보를 더 포함하고,
상기 핸드오프 관리부는, 상기 검색된 다음 기지국들을 각각에
대응하는 채널을 통해 스캐닝하는 것을 특징으로 하는 이동
단말기.

[청구항 3]

제1항에 있어서, 상기 센서부는,
제1 센서의 센싱 신호를 이용하여 상기 이동 단말기의 방위각을
산출하는 방위각 산출부;
제2 센서의 센싱 신호를 이용하여 상기 이동 단말기의 가로 또는
세로 모드를 검출하는 모드 검출부;
상기 산출된 방위각과 상기 검출된 모드를 이용하여 상기 산출된
방위각에 대한 보정을 수행하는 방위각 보정부; 및
상기 보정된 방위각을 어느 하나의 방향 값으로 변환하는 방위각
변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

[청구항 4]

제1항에 있어서, 상기 핸드오프 관리부는,
상기 방위각 정보를 처리하여 발생된 상기 이동 단말기의 방향을
나타내는 제1 값과 상기 기지국 테이블을 참조하여 상기 다음
기지국의 정보를 검색하는 기지국 정보 검색부;
상기 검색된 다음 기지국에 대한 스캐닝 동작을 수행하는
스캐닝부; 및
상기 스캐닝 동작의 결과에 따라 핸드오프 과정을 수행하는
핸드오프 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

[청구항 5]

제4항에 있어서, 상기 핸드오프 관리부는,
상기 이동 단말기의 현재 기지국의 신호 세기(RSSI)를 검출하고
이를 임계값과 비교하는 RSSI 조사 및 비교부;
주기적으로 수신된 상기 방위각 정보를 누적하고 이로부터 상기
제1 값을 추출하는 대표 값 추출부; 및

상기 스캐닝 동작의 결과를 수신하고 이를 분석하여, 하나 이상의 검색된 다음 기지국 중 어느 하나를 선택하는 스캐닝 정보 분석부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

[청구항 6]

상기 이동 단말기는, 상기 다음 기지국들에 대한 스캐닝 동작에 기반하여 다음 핸드오프 대상을 직접 결정하여 핸드오프 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

[청구항 7]

제1항의 이동 단말기를 포함하는 무선 네트워크 시스템.

[청구항 8]

상기 이동 단말기는, 현재 기지국 내의 상기 이동 단말기의 방향에 대응하는 다음 기지국의 정보를 포함하는 기지국 테이블을 포함하고,

상기 이동 단말기의 방향을 검출하는 단계;
상기 이동 단말기의 방향을 검출한 결과 및 상기 기지국 테이블을 참조하여, 하나 이상의 상기 다음 기지국의 정보를 검색하는 단계;
상기 검색된 다음 기지국에 대한 스캐닝 동작을 수행하는 단계; 및
상기 스캐닝 동작에 따른 스캐닝 결과를 수신하고, 상기 스캐닝 결과를 이용하여 핸드오프를 시도하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 동작 방법.

[청구항 9]

상기 기지국 테이블은 상기 다음 기지국의 정보 이외에 각각의 다음 기지국에 대응하는 물리 주소 및 채널 정보를 더 포함하고,
상기 스캐닝 동작은 상기 다음 기지국에 대응하는 채널을 통해
수행되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 동작 방법.

[청구항 10]

제8항에 있어서, 상기 이동 단말기의 방향을 검출하는 단계는,
센싱 신호를 이용하여 방위각을 주기적으로 산출하는 단계;
상기 이동 단말기의 화면 방향에 따라 방위각을 보정하는 단계;
상기 보정된 방위각을 다수 개의 대표 방향들 중 어느 하나로
변환하는 단계; 및

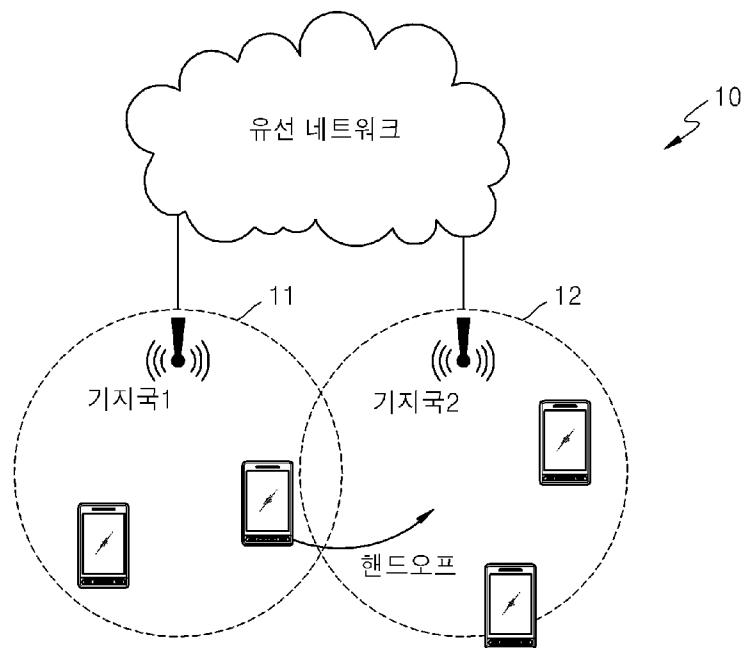
상기 변환된 대표 방향을 누적하고, 상기 누적된 대표 방향에 대하여 빈도 및/또는 평균 값을 산출함에 의하여 상기 이동 단말기의 방향을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 동작 방법.

[청구항 11]

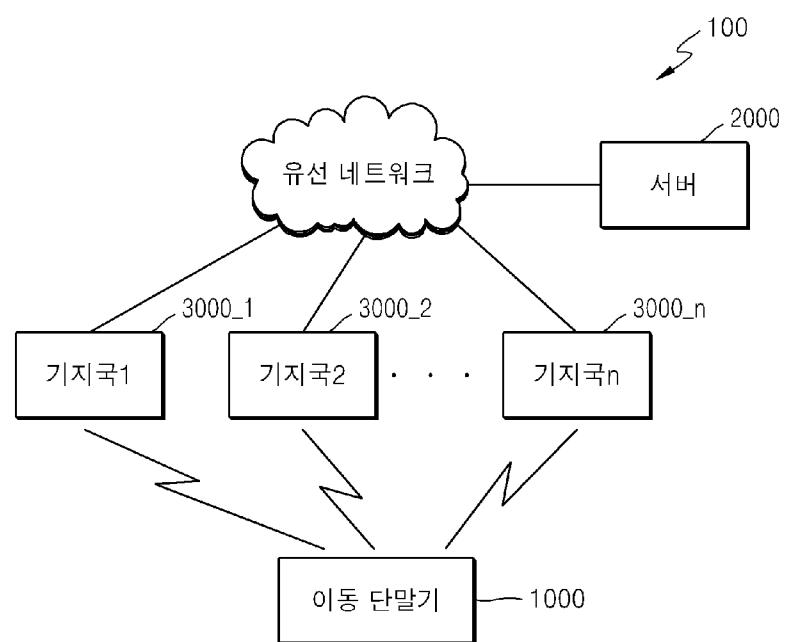
상기 스캐닝 결과에서 하나 이상의 다음 기지국에 대한 신호 세기를 검출하는 단계;
가장 큰 신호 세기를 갖는 다음 기지국을 선택하는 단계; 및
상기 다음 기지국의 신호 세기가 현재 기지국의 신호 세기와

- 히스테리시스 마진의 합과 비교하는 단계를 더 구비하고,
상기 다음 기지국의 신호 세기가 현재 기지국의 신호 세기와
히스테리시스 마진의 합보다 큰 경우 상기 핸드오프 시도를
수행하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 동작 방법.
- [청구항 12] 제8항의 이동 단말기의 동작 방법을 수행하기 위한 프로그램
코드가 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 저장매체.
- [청구항 13] 이동 방향을 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함하고, 상기
이동 방향에 대응하여 하나 이상의 기지국에 대한 정보를
저장하는 기지국 테이블을 포함하는 이동 단말기; 및
상기 이동 단말기에 연결 가능한 다수 개의 기지국들을 포함하고,
상기 이동 단말기는, 상기 이동 방향 및 기지국 테이블의 정보를
이용하여 다음 핸드오프 대상을 결정하는 것을 특징으로 하는
네트워크 시스템.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 기지국 테이블은,
제1 기지국에서의 상기 이동 단말기의 이동 방향에 대응하여, 하나
이상의 제2 기지국의 정보 및 각각의 채널 정보를 저장하는 것을
특징으로 하는 네트워크 시스템.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 네트워크 시스템은 서버를 더 포함하고,
상기 기지국 테이블은 상기 서버에 의하여 상기 이동 단말기로
배포되는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.
- [청구항 16] 제13항에 있어서,
상기 네트워크 시스템은 서버를 더 포함하고,
상기 기지국 테이블을 포함하는 소프트웨어가 상기 서버를 통해
상기 이동 단말기로 배포되는 것을 특징으로 하는 네트워크
시스템.

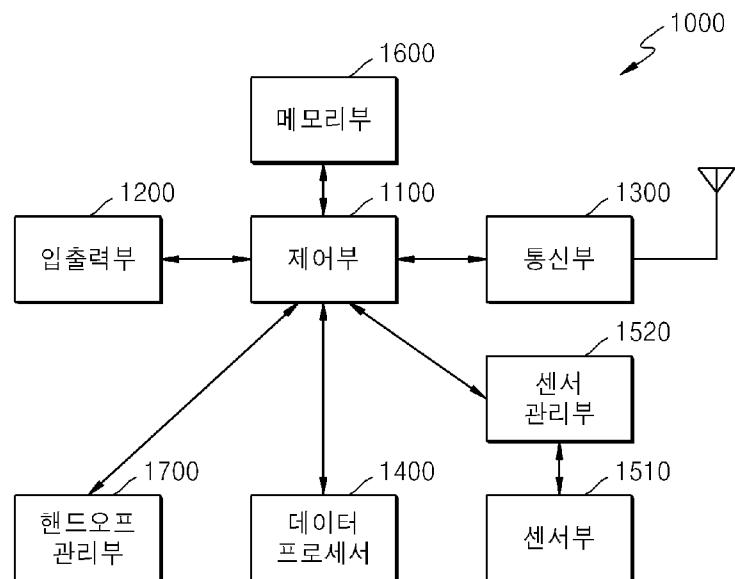
[Fig. 1]



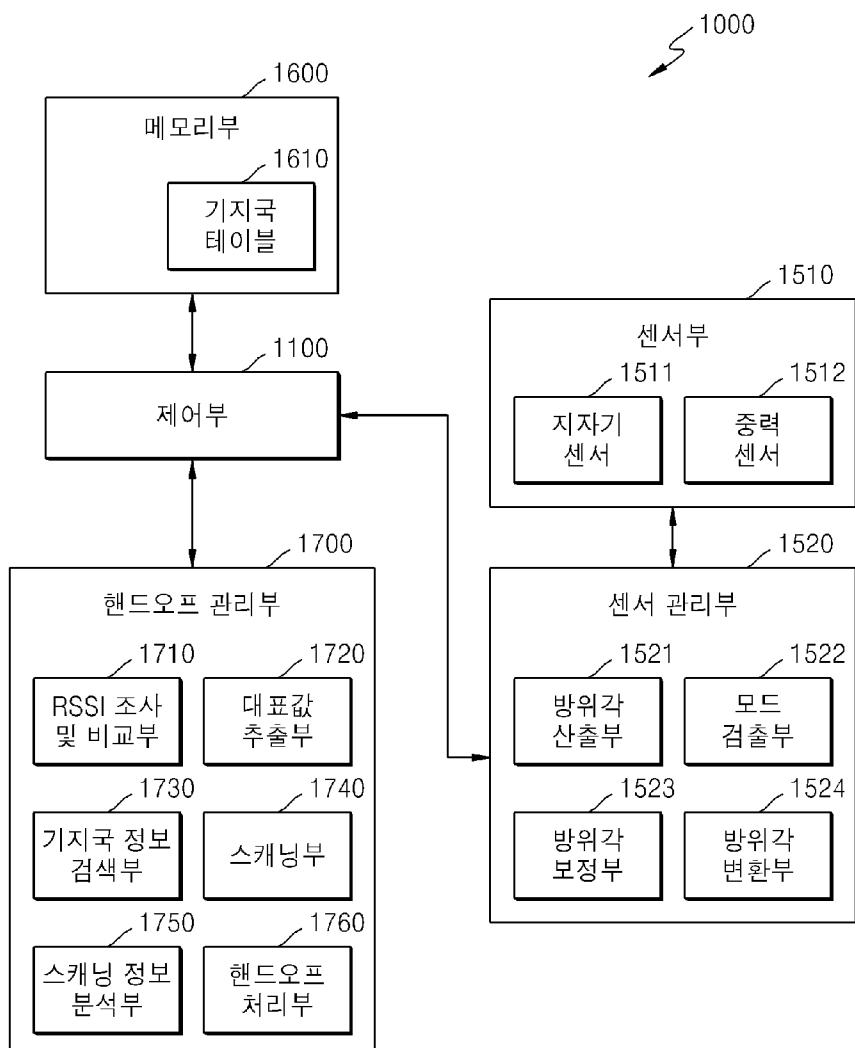
[Fig. 2]



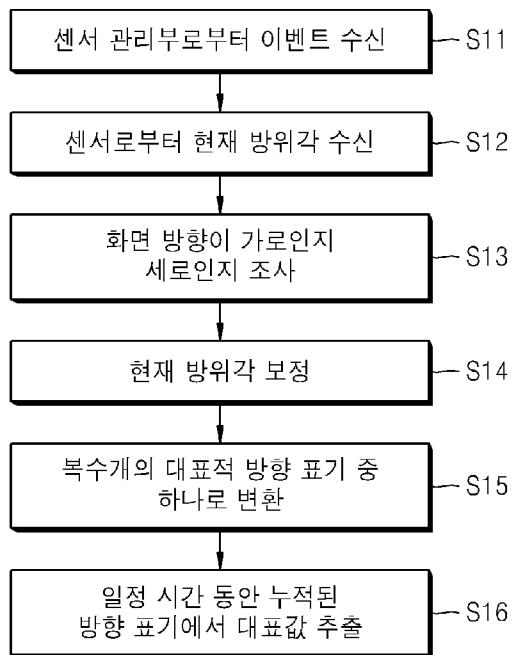
[Fig. 3]



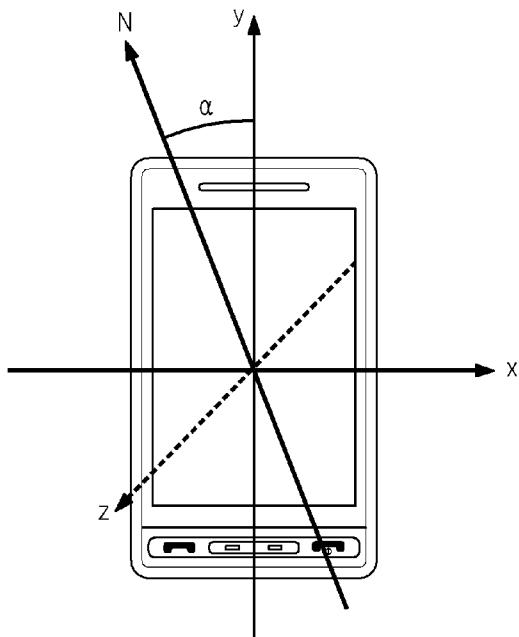
[Fig. 4]



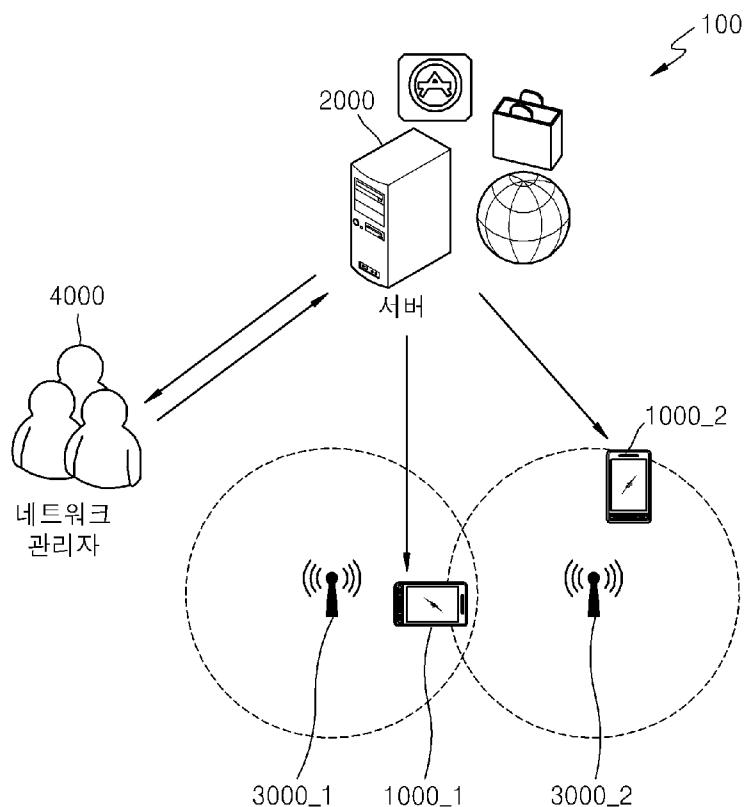
[Fig. 5a]



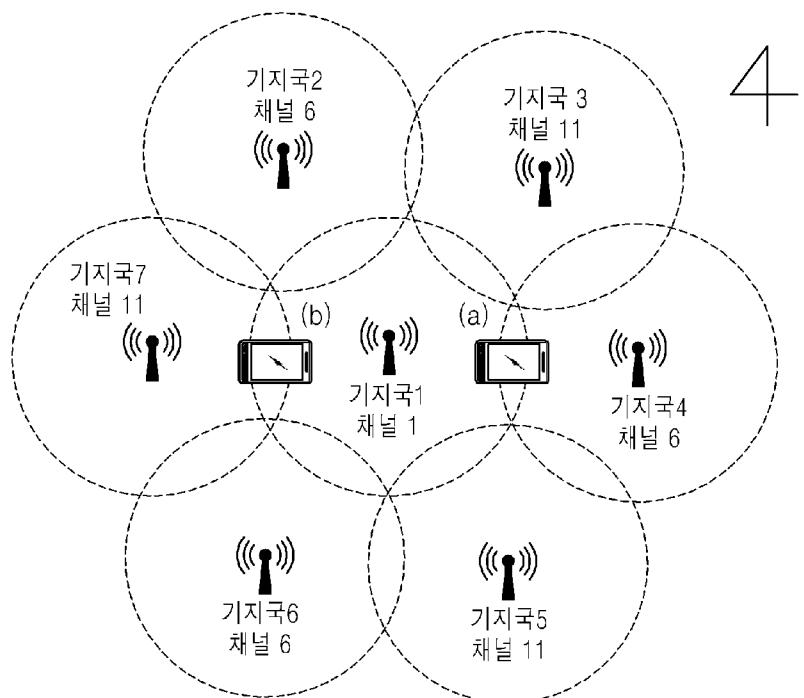
[Fig. 5b]



[Fig. 6a]



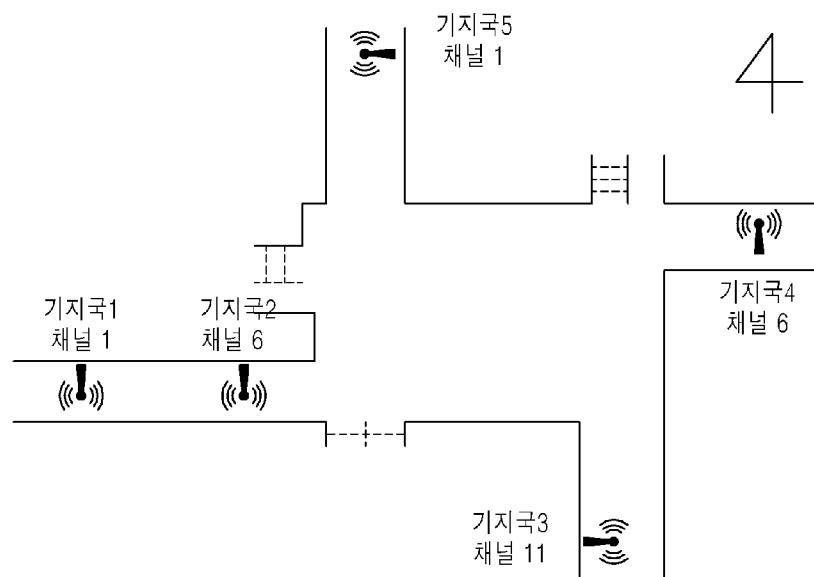
[Fig. 6b]



[Fig. 6c]

현재 기지국 MAC 주소	방향	다음 기지국 MAC 주소	기지국 채널	다음 기지국 MAC 주소	기지국 채널
기지국1	N	기지국2	6	기지국3	11
기지국1	NE	기지국3	11	기지국4	6
기지국1	E	기지국4	6	-	-
기지국1	SE	기지국4	6	기지국5	11
기지국1	S	기지국5	11	기지국6	6
기지국1	SW	기지국6	6	기지국7	11
기지국1	W	기지국7	11	-	-
기지국1	NW	기지국7	11	기지국2	6

[Fig. 7a]



[Fig. 7b]

현재 기지국 MAC 주소	방향	다음 기지국 MAC 주소	기지국 채널	다음 기지국 MAC 주소	기지국 채널
기지국2	N	기지국5	1	-	-
기지국2	NE	기지국5	1	기지국4	6
기지국2	E	기지국4	6	기지국3	11
기지국2	SE	기지국3	11	-	-
기지국2	S	기지국3	11	-	-
기지국2	SW	-	-	-	-
기지국2	W	기지국1	1	-	-
기지국2	NW	-	-	-	-

[Fig. 8]

