



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0137450
(43) 공개일자 2016년11월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/00 (2009.01) H04W 16/24 (2009.01)
H04W 36/04 (2009.01) H04W 88/16 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 36/0061 (2013.01)
H04W 16/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0063068
(22) 출원일자 2016년05월23일
심사청구일자 2016년05월23일
(30) 우선권주장
1020150072048 2015년05월22일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이계산
경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, 102동 302호 (신봉동, LG신봉자이1차아파트)
한두희
경기도 군포시 산본로 386번길 21, 1138동 1304호 (광정동, 삼성장미아파트)
서효덕
경기도 수원시 영통구 청명로43번길 18, 301호 (영통동)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 웹토 게이트웨이 장치를 포함하는 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서의 핸드오버 방법

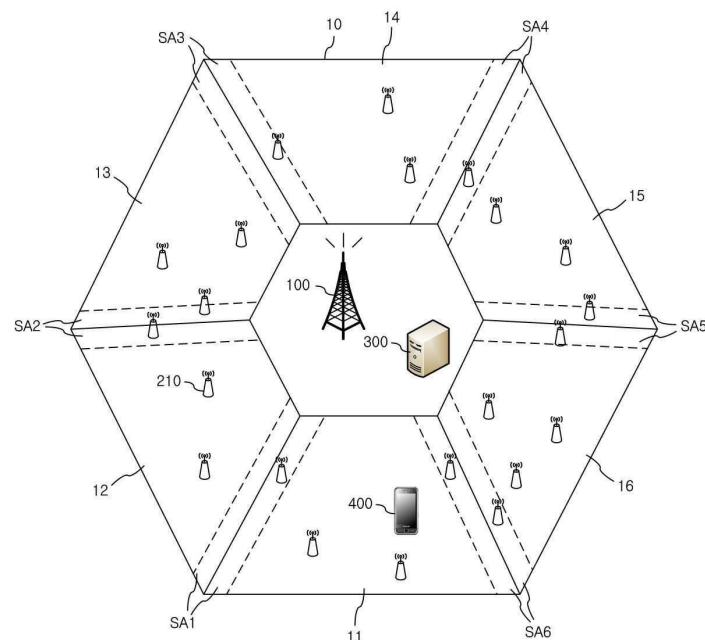
(57) 요약

웹토 게이트웨이 장치를 포함하는 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서의 핸드오버 방법이 개시된다.

이 시스템은 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 웹토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



포함되는 펠토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 관리하는 영역 관리부; 펠토 기지국으로부터 이웃 기지국 리스트 요청과 함께 전달되는 단말의 이동 경로 정보를 사용하여 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 이동 판단부; 및 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트, 또는 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역에 각각 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색에 의해 상기 단말의 핸드오버가 수행되도록 하는 제어부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04W 36/04 (2013.01)

H04W 88/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 웹토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 웹토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 관리하는 영역 관리부;

웹토 기지국으로부터 이웃 기지국 리스트 요청과 함께 전달되는 단말의 이동 경로 정보를 사용하여 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 이동 판단부; 및

상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트, 또는 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역에 각각 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색에 의해 상기 단말의 핸드오버가 수행되도록 하는 제어부

를 포함하는 웹토 게이트웨이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 어느 하나인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 현재 접속되어 있는 웹토 기지국이 속하는 섹터의 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 하는 웹토 게이트웨이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 단말의 이동으로 인해 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하게 되는 경우 상기 중첩 영역의 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 하는 웹토 게이트웨이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 이동하는 섹터의 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 하는 웹토 게이트웨이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색이 수행되도록 하는 지시를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 하는 웹토 게이트웨이 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 섹터 및 상기 중첩 영역에 대해 트래킹 영역 코드(Tracking Area Code:TAC)를 각각 부여하여 관리하는 것을 특징으로 하는 웹토 게이트웨이 장치.

청구항 7

매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 섹터별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 중첩 영역별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 펌토 게이트웨이 장치; 및

단말로부터의 셀 탐색 요청-여기서 셀 탐색 요청은 상기 단말의 이동 경로를 포함함-에 따라 상기 단말의 이동 경로를 상기 펌토 게이트웨이 장치로 전달하고, 상기 펌토 게이트웨이 장치로부터 전달되는 이웃 기지국 리스트를 포함하는 셀 탐색 응답을 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색이 수행되도록 하는 펌토 기지국을 포함하며,

상기 펌토 게이트웨이 장치는 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말이 핸드오버해야 할 펌토 기지국이 속하는 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하고, 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 경우 상기 결정되는 섹터에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 사용하고, 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 경우 상기 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역 각각에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 사용하여 상기 단말이 셀 탐색을 수행하여 핸드오버를 수행하도록 하는

것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 펌토 게이트웨이 장치는 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지에 따라 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 펌토 게이트웨이 장치는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색이 수행되도록 하는 지시를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 펌토 게이트웨이 장치는,

상기 복수의 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 관리하는 동시에, 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 관리하는 영역 관리부;

펌토 기지국으로부터 이웃 기지국 리스트 요청과 함께 전달되는 단말의 이동 경로 정보를 사용하여 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 이동 판단부; 및

상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트, 또는 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역에 각각 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색에 의해 상기 단말의 핸드오버가 수행되도록 하는 제어부

를 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 펌토 게이트웨이 장치는 셀 탐색 결과 신호가 가장 좋은 우선순위의 펌토 기지국을 대기열에 등록하며, 상기 우선순위의 펌토 기지국이 일정 시간 동안 상기 대기열에 등록되어 있는 경우 상기 우선순위의 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하도록 제어를 수행하는 무선 통신 시스템.

청구항 12

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 펌토 게이트웨이 장치는 셀 탐색 결과 신호가 가장 좋은 우선순위의 펌토 기지국이 사용자 초과로 서비스가 불가능한 경우 상기 우선순위의 펌토 기지국을 대기열에 등록한 후 상기 단말이 후순위의 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하도록 제어한 후, 상기 대기열에 등록되어 있는 상기 우선순위의 펌토 기지국의 신호가 일정 시간 후에도 가장 좋고 서비스가 가능한 경우 상기 단말이 상기 우선순위의 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 무선 통신 시스템.

청구항 13

펌토 게이트웨이 장치가 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 섹터별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 중첩 영역별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 단계;

단말로부터 전달되는 이동 경로에 기초하여 단말이 이동하는 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계;

상기 중첩 영역에의 위치 여부에 의해 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 경우에는 상기 단말이 위치하는 섹터에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하고, 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 경우에는 상기 단말이 위치하는 섹터와 상기 중첩 영역 각각에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계;

상기 단말이 상기 이웃 기지국 리스트에 기초하여 셀 탐색을 수행하여 핸드오버할 목표 펌토셀 기지국을 결정하는 단계; 및

상기 단말이 접속된 펌토셀 기지국 장치가 상기 목표 펌토셀 기지국 장치와 협력하여 상기 단말에 대한 핸드오버를 수행하는 단계

를 포함하는 핸드오버 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계는,

상기 단말이 상기 펌토 기지국 장치로 셀 탐색-여기서 셀 탐색에는 상기 단말의 이동 경로가 포함됨-을 요청하는 단계;

상기 펌토 기지국 장치가 상기 단말의 이동 경로를 상기 펌토 게이트웨이 장치로 전달하여 이웃 기지국 리스트를 요청하는 단계;

상기 펌토 게이트웨이 장치가 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 단계;

상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 어느 하나의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 접속된 펌토 기지국 장치가 포함되어 있는 섹터를 결정하는 단계;

상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판단하고, 상기 단말의 이동이 상

기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동 또는 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 것으로 결정하는 단계; 및

상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 경우 상기 단말이 이동하는 섹터를 결정하는 단계를 포함하는 핸드오버 방법.

청구항 15

펄토 게이트웨이 장치가 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펄토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 섹터별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펄토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 중첩 영역별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 단계;

단말로부터 전달되는 이동 경로에 기초하여 단말이 이동하는 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계;

상기 단말의 이동이 섹터 내에서의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계;

상기 중첩 영역에의 위치 여부에 따라 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판단되는 경우 상기 중첩 영역에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계;

상기 단말의 이동이 섹터 간 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 이동하는 섹터에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계;

상기 단말이 이웃 기지국 리스트에 기초하여 셀 탐색을 수행하여 핸드오버할 목표 펄토셀 기지국을 결정하는 단계; 및

상기 단말이 접속된 펄토셀 기지국 장치가 상기 목표 펄토셀 기지국 장치와 협력하여 상기 단말에 대한 핸드오버를 수행하는 단계

를 포함하는 핸드오버 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계는,

상기 단말이 상기 펄토 기지국 장치로 셀 탐색-여기서 셀 탐색에는 상기 단말의 이동 경로가 포함됨-을 요청하는 단계;

상기 펄토 기지국 장치가 상기 단말의 이동 경로를 상기 펄토 게이트웨이 장치로 전달하여 이웃 기지국 리스트를 요청하는 단계;

상기 펄토 게이트웨이 장치가 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 단계;

상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 어느 하나의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 접속된 펄토 기지국 장치가 포함되어 있는 섹터를 결정하는 단계;

상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판단하고, 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동 또는 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 것으로 결정하는 단계; 및

상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 경우 상기 단말이 이동하는 섹터를 결정하는 단계를 포함하는 핸드오버 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계에서,

상기 펌토 게이트웨이 장치가 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색을 수행하도록 지시하는 정보를 상기 펌토 기지국 장치를 통해 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 하는 핸드오버 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 펌토 게이트웨이 장치를 포함하는 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서의 핸드오버 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동통신의 발달과 사용자들의 사용 형태의 다양화에 의해 사용자들은 언제 어디서나 무선을 이용한 서비스를 받기를 원하고 있다. 예를 들어, 가정 또는 사무실과 같은 옥내에서는 음영문제로 인해 통화가 어려우므로 이러한 옥내 음영 문제를 해소하고 제한된 주파수 자원을 효과적으로 사용하여 많은 사용자에게 더 좋은 무선 환경을 제공하는 소형 기지국 연구에 대한 요구가 많아지고 있다.

[0003] 펌토셀(Femtocell)은 셀 반경을 옥내에 적합한 크기로 줄여 이런 요구를 해소하는 차세대 무선 통신 기술이다. 이러한 펌토셀은 매크로 셀의 커버리지가 미치지 못하는 옥내의 통화 품질을 향상시키거나 과부하 지역의 매크로 셀 부하를 분담하는 역할을 수행한다.

[0004] 그런데, 다수의 펌토셀이 매크로 셀 내에 밀집되어 배치되었을 때 나타나는 공통적인 문제점이 있는데, 다수의 펌토셀이 배치되는 경우 서로의 영향으로 인해 성능 저하가 나타날 수 있다.

[0005] 예를 들어, 펌토셀에서 셀 관리를 위해 수많은 펌토셀들의 정보를 기지국과 주고받는 과정에서 일시적인 부하가 발생한다.

[0006] 기존 기지국인 서빙 셀(serving cell)에서 새로운 기지국인 타겟 셀(target cell)로 이동 중인 이동 단말은 인접한 펌토셀들의 정보를 수집하여 가장 좋은 펌토셀로 핸드오버한다. 이때, 핸드오버 절차를 수행하기 전에 셀 관리 단계에서 이웃 펌토셀의 정보를 수집하는 과정을 스캐닝(scanning)이라 하는데, 펌토셀의 기지국이 매크로 기지국의 영역 내에 위치하는 모든 펌토셀의 리스트를 이동 단말로 제공하므로, 이동 단말은 이러한 모든 펌토셀에 대해 스캐닝을 수행하기 위해 스캐닝 시간이 길어지고, 이 시간 동안 기지국은 이동 단말에게 가는 정보를 저장하고 있다가 스캐닝 과정이 끝나면 해당 이동 단말로 정보를 전달해야 하므로 다수의 펌토셀이 존재할 때 기지국이 저장해야 할 데이터의 양도 커지게 되어 QoS를 보장하기가 어려우며, 또한 펌토셀의 기지국이 모든 펌토셀에 대한 리스트를 이동 단말로 제공하므로 이동 단말과의 사이에 전송되는 정보의 크기가 커져서 오버헤드 또한 매우 커지는 문제점이 있다.

[0007] 이를 보완하기 위해 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하여 분할된 셀에 포함된 펌토 기지국을 관리하며, 섹터간 핸드오버 발생시 해당 섹터에 그룹핑된 펌토 기지국 정보를 제공함으로써 단말의 핸드오버를 위한 셀 탐색 시간을 감소시킴과 동시에 핸드오버를 위한 정보 전달의 양 또한 감소시키는 기술이 제안되었다.

[0008] 그러나, 이러한 기술의 경우, 이동 단말이 섹터의 경계 지역에 있을 때, 다른 섹터의 좋은 채널 환경을 갖는 펌토셀을 인식하지 못하므로써 보다 좋은 채널 환경의 서비스를 제공하지 못한다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 복수 개로 분할된 섹터들의 경계에서의 효율적인 핸드오버가 가능하며, 섹터들의 경계에서 끊임없는 핸드오버 제공이 가능한 펌토 게이트웨이 장치를 포함하는 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서의 핸드오버 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 한 특징에 따른 펌토 게이트웨이 장치는,
- [0011] 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 관리하는 영역 관리부; 펌토 기지국으로부터 이웃 기지국 리스트 요청과 함께 전달되는 단말의 이동 경로 정보를 사용하여 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 이동 판단부; 및 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트, 또는 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역에 각각 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색에 의해 상기 단말의 핸드오버가 수행되도록 하는 제어부를 포함한다.
- [0012] 여기서, 상기 제어부는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 어느 하나인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 현재 접속되어 있는 펌토 기지국이 속하는 섹터의 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는 상기 단말의 이동으로 인해 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하게 되는 경우 상기 중첩 영역의 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 제어부는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 이동하는 섹터의 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 제어부는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색이 수행되도록 하는 지시를 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 복수의 섹터 및 상기 중첩 영역에 대해 트래킹 영역 코드(Tracking Area Code:TAC)를 각각 부여하여 관리하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 다른 특징에 따른 무선 통신 시스템은,
- [0018] 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 섹터별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 중첩 영역별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 펌토 게이트웨이 장치; 및 단말로부터의 셀 탐색 요청-여기서 셀 탐색 요청은 상기 단말의 이동 경로를 포함함-에 따라 상기 단말의 이동 경로를 상기 펌토 게이트웨이 장치로 전달하고, 상기 펌토 게이트웨이 장치로부터 전달되는 이웃 기지국 리스트를 포함하는 셀 탐색 응답을 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색이 수행되도록 하는 펌토 기지국을 포함하며, 상기 펌토 게이트웨이 장치는 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말이 핸드오버해야 할 펌토 기지국이 속하는 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하고, 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 경우 상기 결정되는 섹터에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 사용하고, 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 경우 상기 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역 각각에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 사용하여 상기 단말이 셀 탐색을 수행하여 핸드오버를 수행하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 여기서, 상기 펌토 게이트웨이 장치는 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지에 따라 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 펌토 게이트웨이 장치는 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색이 수행되도록 하는 지시를 상기 단말

로 전달하는 것을 특징으로 한다.

- [0021] 또한, 상기 펌토 게이트웨이 장치는, 상기 복수의 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 관리하는 동시에, 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 관리하는 영역 관리부; 펌토 기지국으로부터 이웃 기지국 리스트 요청과 함께 전달되는 단말의 이동 경로 정보를 사용하여 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 이동 판단부; 및 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터에 그룹핑된 이웃 기지국 리스트, 또는 상기 단말의 이동으로 인해 결정되는 섹터와 상기 중첩 영역에 각각 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하여 상기 이웃 기지국 리스트에 의한 셀 탐색에 의해 상기 단말의 핸드오버가 수행되도록 하는 제어부를 포함한다.
- [0022] 또한, 상기 펌토 게이트웨이 장치는 셀 탐색 결과 신호가 가장 좋은 우선순위의 펌토 기지국을 대기열에 등록하며, 상기 우선순위의 펌토 기지국이 일정 시간 동안 상기 대기열에 등록되어 있는 경우 상기 우선순위의 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하도록 제어를 수행한다.
- [0023] 또한, 상기 펌토 게이트웨이 장치는 셀 탐색 결과 신호가 가장 좋은 우선순위의 펌토 기지국이 사용자 초과로 서비스가 불가능한 경우 상기 우선순위의 펌토 기지국을 대기열에 등록한 후 상기 단말이 후순위의 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하도록 제어한 후, 상기 대기열에 등록되어 있는 상기 우선순위의 펌토 기지국의 신호가 일정 시간 후에도 가장 좋고 서비스가 가능한 경우 상기 단말이 상기 우선순위의 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하도록 제어한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 핸드오버 방법은,
- [0025] 펌토 게이트웨이 장치가 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 섹터별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 중첩 영역별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 단계; 단말로부터 전달되는 이동 경로에 기초하여 단말이 이동하는 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계; 상기 중첩 영역에의 위치 여부에 의해 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 경우에는 상기 단말이 위치하는 섹터에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하고, 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 경우에는 상기 단말이 위치하는 섹터와 상기 중첩 영역 각각에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계; 상기 단말이 상기 이웃 기지국 리스트에 기초하여 셀 탐색을 수행하여 핸드오버할 목표 펌토셀 기지국을 결정하는 단계; 및 상기 단말이 접속된 펌토셀 기지국 장치가 상기 목표 펌토셀 기지국 장치와 협력하여 상기 단말에 대한 핸드오버를 수행하는 단계를 포함한다.
- [0026] 여기서, 상기 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계는, 상기 단말이 상기 펌토 기지국 장치로 셀 탐색-여기서 셀 탐색에는 상기 단말의 이동 경로가 포함됨-을 요청하는 단계; 상기 펌토 기지국 장치가 상기 단말의 이동 경로를 상기 펌토 게이트웨이 장치로 전달하여 이웃 기지국 리스트를 요청하는 단계; 상기 펌토 게이트웨이 장치가 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 단계; 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 어느 하나의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 접속된 펌토 기지국 장치가 포함되어 있는 섹터를 결정하는 단계; 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판단하고, 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동 또는 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 것으로 결정하는 단계; 및 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 경우 상기 단말이 이동하는 섹터를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0027] 본 발명이 또 다른 특징에 따른 핸드오버 방법은,
- [0028] 펌토 게이트웨이 장치가 매크로 셀 영역을 복수의 섹터로 분할하고 분할되는 각 섹터에 포함되는 펌토 기지국을 섹터별로 그룹핑하여 섹터별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 동시에, 각 섹터의 경계를 포함하는 특정 영역을 중첩 영역으로 설정하고 상기 중첩 영역에 포함되는 펌토 기지국을 상기 중첩 영역별로 그룹핑하여 중첩 영역별 이웃 기지국 리스트로 관리하는 단계; 단말로부터 전달되는 이동 경로에 기초하여 단말이 이동하는 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계; 상기 단말의 이동이 섹터 내에서의 이동인 것으로 판단되는 경우 상

기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계; 상기 중첩 영역에의 위치 여부에 따라 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판단되는 경우 상기 중첩 영역에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계; 상기 단말의 이동이 섹터 간 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 이동하는 섹터에 그룹핑되는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계; 상기 단말이 이웃 기지국 리스트에 기초하여 셀 탐색을 수행하여 핸드오버할 목표 펌토셀 기지국을 결정하는 단계; 및 상기 단말이 접속된 펌토셀 기지국 장치가 상기 목표 펌토셀 기지국 장치와 협력하여 상기 단말에 대한 핸드오버를 수행하는 단계를 포함한다.

[0029] 여기서, 상기 섹터와 상기 중첩 영역에의 위치 여부를 결정하는 단계는, 상기 단말이 상기 펌토 기지국 장치로 셀 탐색-여기서 셀 탐색에는 상기 단말의 이동 경로가 포함됨-을 요청하는 단계; 상기 펌토 기지국 장치가 상기 단말의 이동 경로를 상기 펌토 게이트웨이 장치로 전달하여 이웃 기지국 리스트를 요청하는 단계; 상기 펌토 게이트웨이 장치가 상기 단말의 이동 경로에 기초하여 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나의 이동인지를 판단하는 단계; 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 어느 하나의 이동인 것으로 판단되는 경우 상기 단말이 접속된 펌토 기지국 장치가 포함되어 있는 섹터를 결정하는 단계; 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역으로의 이동, 상기 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동 중 어느 하나인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하는 것으로 판단하고, 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동 또는 상기 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 경우 상기 단말이 상기 중첩 영역에 위치하지 않는 것으로 결정하는 단계; 및 상기 단말의 이동이 상기 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 경우 상기 단말이 이동하는 섹터를 결정하는 단계를 포함한다.

[0030] 또한, 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 상기 단말로 전달하는 단계에서, 상기 펌토 게이트웨이 장치가 상기 단말에 저장되어 있는 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색을 수행하도록 지시하는 정보를 상기 펌토 기지국 장치를 통해 상기 단말로 전달하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따르면, 복수 개로 분할된 섹터들의 경계에서의 효율적인 핸드오버가 가능하다.

[0032] 또한, 복수 개로 분할된 섹터들의 경계에서 끊임없는 핸드오버 제공이 가능하다.

[0033] 또한, 단말의 핸드오버를 위한 셀 탐색 시간이 감소한다.

[0034] 또한, 핸드오버를 위한 정보 전달의 양 또한 감소한다.

[0035] 이로 인해 시스템 성능이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 매크로 셀을 복수의 섹터로 분할하고, 셀간 경계 지역을 중첩 영역으로 설정하여 펌토 기지국을 관리하는 개념을 도시한 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 펌토 게이트웨이(300)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 매크로 셀 내에서의 단말의 이동 가능한 경로를 도시한 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 펌토 기지국(210)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 방법의 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 이웃 펌토 기지국의 신호 상태 변화를 고려한 핸드오버 방식을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 이웃 펌토 기지국의 사용자 초과로 인한 서비스 불가능 상태를 고려한 핸드오버 방식을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0038] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0040] 도 1을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템은 매크로 기지국(macro base station)(100), 복수의 펌토 기지국(Home Envolv ed NodeB:HeNB)(210, 220, 230) 및 펌토 게이트웨이(HeNB Gateway)(300)를 포함한다.
- [0041] 매크로 기지국(100)은 매크로 셀(macro cell)(10)을 관리하며, 매크로 셀(10) 내에 있는 단말(400)에게 서비스를 제공하는 기지국이다. 매크로 셀(10)은 복수의 펌토 기지국(210, 220, 230)이 각각 관리하는 복수의 펌토 셀(21, 22, 23)을 포함한다. 매크로 셀(10)은 펌토 셀(21, 22, 23)보다 큰 영역의 셀을 의미하며 매크로라는 용어의 사전적 정의에 한정되지 않는다.
- [0042] 펌토 기지국(210, 220, 230)은 좁은 범위(예를 들면 30m 범위)의 지역을 대상으로 무선 통신 서비스를 제공하는 초소형 기지국을 의미하는 것으로서 펌토 셀(21, 22, 23)을 관리하며, 예를 들면 가정이나 빌딩 내부와 같이 다른 셀의 전파가 열화되는 음영 지역에 설치하여 이동 통신 서비스의 품질을 확보한다. 여기서 펌토 기지국(210, 220, 230) 및 펌토 셀(21, 22, 23)은 펌토(femto)의 사전적 정의에 한정되지 않고 그 보다 큰 단위 또는 작은 단위의 이름을 갖는 초소형 기지국 및 초소형 셀의 범위까지 포함하는 용어이다.
- [0043] 펌토 게이트웨이(300)는 다수의 펌토 기지국(210, 220, 230)을 지원하기 위한 네트워크 요소로서 사용자의 이동성 관리와 같이 제어평면 기능을 수행한다. 이러한 펌토 게이트웨이(300)는 코어망(도시하지 않음)과 펌토 기지국(210, 220, 230)의 신호 전달을 수행한다.
- [0044] 한편, 펌토 셀(21, 22, 23)의 커버리지는 매우 작기 때문에 하나의 매크로 셀(10) 내에는 수많은 펌토 셀들이 존재할 수 있다.
- [0045] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 첨부한 도 2에 도시된 바와 같이, 매크로 셀(10)을 먼저, 일정 영역을 갖는 복수 개의 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)로 분할하고, 분할된 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)에 각각 포함되는 펌토 기지국의 리스트를 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)별로 관리하며, 다음, 각 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)의 경계 지역을 포함하는 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)으로 설정하고, 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에 각각 포함되는 펌토 기지국의 리스트를 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 관리한다. 여기서, 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)을 형성하는 각 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)의 경계 지역의 범위는 본 발명의 실시예에 따른 시스템과 관련된 설정 사항이며 다양한 방식에 의해 설정될 수 있다.
- [0046] 한편, 본 발명의 실시예에서는 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)별로 포함되는 펌토 기지국과 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 포함되는 펌토 기지국을 구분하기 위해 펌토 게이트웨이(300)는 코어망으로부터 고유 ID값을 부여받고, 동일한 ID값을 갖는 펌토 게이트웨이(300)에 의해 관리되는 펌토 기지국(210, 220, 230)의 관리를 위해 각 펌토 기지국(210, 220, 230)별로 트래킹 영역 코드(Tracking Area Code:TAC)를 할당하여 각 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16) 및 각 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 펌토 기지국을 관리한다. 즉, 각 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16) 및 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 그룹핑되는 펌토 기지국(210, 220, 230)의 리스트는 각 펌토 기지국(210, 220, 230)을 나타내는 트래킹 영역 코드의 리스트가 된다.
- [0047] 도 3은 도 1에 도시된 펌토 게이트웨이(300)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0048] 도 3에 도시된 바와 같이, 펌토 게이트웨이(300)는 하부 통신부(310), 상부 통신부(320), 저장부(330), 영역 관리부(340), 이동 판단부(350) 및 제어부(360)를 포함한다. 여기서, 설명의 편의상 본 발명의 특징과 관련 없는 펌토 게이트웨이(300)의 일반적인 구성에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 그에 대한 설명은 생략한다.

- [0049] 하부 통신부(310)는 통신 인터페이스로서, 매크로 셀(10) 내에 위치하는 펌토 기지국(210, 220, 230)과 유선 또는 무선으로 통신을 수행한다.
- [0050] 상부 통신부(320)는 통신 인터페이스로서, 코어망과 유선 또는 무선으로 통신을 수행한다.
- [0051] 저장부(330)는 펌토 기지국(210, 220, 230)이 코어망과 연계하여 단말(400)에 대한 무선 통신을 제공하기 위한 각종의 정보를 저장한다. 특히, 본 발명의 실시예에서는 저장부(330)는 도 2에 도시된 바와 같이, 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)별로 그룹핑되는 펌토 기지국(210, 220, 230)의 리스트와 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 그룹핑되는 펌토 기지국(210, 220, 230)의 리스트를 저장한다.
- [0052] 영역 관리부(340)는 도 2에 도시된 바와 같이, 매크로 셀(10)의 영역을 복수 개의 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)로 분할하고, 매크로 셀(10) 내에 위치하는 펌토 기지국(210, 220, 230)이 속하는 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)를 판단하여 섹터별로 펌토 기지국(210, 220, 230)에 대한 그룹핑을 수행하여 저장부(330)에 저장한다.
- [0053] 또한, 영역 관리부(340)는 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)의 경계 지역을 포함하는 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)을 설정하고, 매크로 셀(10) 내에 위치하는 펌토 기지국(210, 220, 230)이 속하는 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)을 판단하여 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 펌토 기지국(210, 220, 230)에 대한 그룹핑을 수행하여 저장부(330)에 저장한다.
- [0054] 이 때, 영역 관리부(340)는 각 펌토 기지국(210, 220, 230)에 대해 고유의 TAC를 부여하여 관리를 수행한다.
- [0055] 이동 판단부(350)는 단말(400)의 위치 정보, 특히 단말(400)의 이동 경로 정보와 영역 관리부(340)에서 관리하는 섹터와 중첩 영역의 정보를 사용하여 단말(400)의 이동, 즉 단말(400)의 이동 종류를 판단한다.
- [0056] 예를 들어, 첨부한 도 4를 참조하면, 설명의 편의를 위해 두 개의 섹터(11, 12)와 두 개의 섹터(11, 12)의 경계 지역에 의해 설정되는 중첩 영역(SA1)을 예로 사용한다. 이 때, 섹터(11)에는 네 개의 펌토 기지국(211, 212, 213, 214)이 포함되고, 섹터(12)에는 세 개의 펌토 기지국(215, 216, 217)이 포함되며, 이 중에서 중첩 영역(SA1)에는 네 개의 펌토 기지국(213, 214, 215, 216)이 포함된다. 이 때, 중첩 영역(SA1)에 포함되는 네 개의 펌토 기지국(213, 214, 215, 216) 중 두 개(213, 214)는 섹터(11)에 포함되는 펌토 기지국이지만, 두 개(215, 216)는 다른 섹터(12)에 포함되는 펌토 기지국이다. 즉, 중첩 영역(SA1)에는 다른 섹터(11, 12)의 펌토 기지국(213, 214, 215, 216)이 포함된다는 것이다. 도 4의 예에서, 단말(400)이 펌토 기지국(211)의 영역에서 펌토 기지국(212)의 영역으로 이동하는 것은 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동이고, 펌토 기지국(211)의 영역에서 펌토 기지국(213)의 영역으로 이동하는 것은 중첩 영역으로의 이동이며, 펌토 기지국(213)의 영역에서 펌토 기지국(214)의 영역으로 이동하는 것은 중첩 영역 내 섹터 내 이동이고, 펌토 기지국(213)의 영역에서 펌토 기지국(215)의 영역으로 이동하는 것은 중첩 영역 내 섹터 간 이동이며, 펌토 기지국(213)의 영역에서 펌토 기지국(212)의 영역으로 이동하는 것은 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동을 나타낸다.
- [0057] 여기서, 상기한 단말(400)의 다섯 가지 이동 중에서 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 중첩 영역으로의 이동, 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동은 단말(400)의 섹터 내에서의 이동이고, 중첩 영역 내 섹터 간 이동은 섹터를 벗어난 다른 섹터로의 섹터 간 이동을 나타낸다.
- [0058] 따라서, 이동 판단부(350)는 단말(400)의 이동 경로 정보를 통해서 단말(400)의 이동이 상기한 다섯 가지 이동, 즉 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 중첩 영역으로의 이동, 중첩 영역 내 섹터 내 이동, 중첩 영역 내 섹터 간 이동 및 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동 중 하나인 것을 판단한다.
- [0059] 또한, 이동 판단부(350)는 단말(400)의 이동에 따라 단말(400)이 위치하게 되는 섹터를 결정한다.
- [0060] 제어부(360)는 하부 통신부(310)를 통해 펌토 기지국(210, 220, 230)과 통신을 수행하고, 상부 통신부(320)를 통해 코어망과 통신을 수행하며, 매크로 셀(10) 내에 있는 펌토 기지국(210, 220, 230)에 대한 관련 정보를 저장부(330)에 저장한다.
- [0061] 또한, 제어부(360)는 펌토 기지국(210, 220, 230)으로부터 단말(400)의 위치 정보, 특히 단말(400)의 이동 경로 정보가 전달되는 경우, 이동 경로 정보를 이동 판단부(350)로 전달하고, 이동 판단부(350)에 의해 결정되는 이동 종류와 섹터 정보를 전달받아서, 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에 위치하지 않는 경우에는 섹터에 그룹핑된 펌토 기지국(210, 220, 230)의 리스트만을 이웃 기지국 리스트로써 하부 통신부(310)를 통해 펌토 기지국(210, 220, 230)으로 전달하지만, 만약 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에 위치하게 되는 경우에는 해당 섹터에 그룹핑된 펌토 기지국(210, 220, 230)은 물론 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에

그룹핑된 펌토 기지국(210, 220, 230)의 리스트를 이웃 기지국 리스트로써 하부 통신부(310)를 통해 펌토 기지국(210, 220, 230)으로 전달한다. 이 때, 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에 그룹핑된 펌토 기지국(210, 220, 230)은 해당 섹터에 그룹핑된 펌토 기지국뿐만 아니라 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)을 형성하는 경계 지역이 속하는 다른 섹터에 그룹핑된 펌토 기지국이 포함된다.

- [0062] 도 5는 도 1에 도시된 펌토 기지국(210)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다. 여기서, 펌토 기지국(210, 220, 230)은 그 구성이 동일하므로 하나의 펌토 기지국(210)을 예로 들어 설명한다. 또한, 설명의 편의상 본 발명의 특징과 관련 없는 펌토 기지국(210)의 일반적인 구성에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 그에 대한 설명은 생략한다.
- [0063] 도 5에 도시된 바와 같이, 펌토 기지국(210)은 상부 통신부(211), 하부 통신부(213), 저장부(215), 셀 탐색 관리부(217) 및 핸드오버 제어부(219)를 포함한다.
- [0064] 상부 통신부(211)는 통신 인터페이스로서, 펌토 게이트웨이(300)와 유선 또는 무선으로 통신을 수행한다.
- [0065] 하부 통신부(213)는 통신 인터페이스로서, 단말(400)과 무선으로 통신을 수행한다.
- [0066] 저장부(215)는 펌토 게이트웨이(300)로부터 전달되는 이웃 기지국 리스트를 저장한다.
- [0067] 셀 탐색 관리부(217)는 하부 통신부(213)를 통해 단말(400)로부터 전달되는 셀 탐색 요청이 있는 경우 셀 탐색 요청에 포함되는 단말(400)의 위치 정보, 특히 단말(400)의 이동 경로 정보를 추출하여 상부 통신부(211)를 통해 펌토 게이트웨이(300)로 전달하고, 펌토 게이트웨이(300)로부터 전달되는 이웃 기지국 리스트를 받아서 저장부(215)에 저장함과 동시에 하부 통신부(212)를 통해 단말(400)로 전달한다.
- [0068] 또한, 셀 탐색 관리부(217)는 단말(400)로부터 셀 탐색 결과 정보가 전달되는 경우 셀 탐색 결과 정보에 기초하여 단말(400)이 핸드오버할 목표 펌토 기지국을 결정한다.
- [0069] 핸드오버 제어부(219)는 셀 탐색 관리부(217)에 의해 결정되는 목표 펌토 기지국으로의 단말(400)에 대한 핸드오버를 수행한다.
- [0070] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 방법에 대해 설명한다.
- [0071] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 방법의 흐름도이다.
- [0072] 도 6을 참조하면, 먼저 펌토셀 게이트웨이(300)는 도 2에 도시되어 있는 바와 같이 매크로 셀(10)을 일정 영역의 복수의 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)로 분할하고, 또한 복수의 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)을 설정하며, 매크로 셀(10) 내에 있는 모든 펌토 기지국(210, 220, 230)을 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)별로 그룹핑하여 그룹핑된 펌토 기지국 리스트 정보를 저장함과 동시에, 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 포함되는 펌토 기지국(210, 220, 230) 리스트 정보 또한 각 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 그룹핑하여 펌토 기지국 리스트 정보로써 저장하여 관리한다(S100).
- [0073] 그 후, 펌토 기지국(210) 영역 내에 있는 단말(400)의 이동으로 인해 핸드오버가 필요하다고 판단되는 경우(S110), 단말(400)은 자신의 이동 경로 정보를 포함하는 셀 탐색 요청을 펌토 기지국(210)으로 전달한다(S120). 여기서, 단말(400)의 이동 경로 정보는 다양한 방법을 통해 판단될 수 있으며, 이러한 방법에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 여기에서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0074] 그 후, 펌토 기지국(210)은 단말(400)로부터의 셀 탐색 요청에 포함되어 있는 단말(400)의 이동 경로 정보를 추출하여 펌토 게이트웨이(300)로 전달하면서 이웃 기지국 리스트를 요청한다(S130).
- [0075] 펌토 게이트웨이(300)는 펌토 기지국(210)으로부터의 이웃 기지국 리스트 요청에 따라 단말(400)의 이동 경로에 의해 단말(400)의 이동이 섹터 내에서의 이동인지의 여부를 판단한다(S140).
- [0076] 펌토 게이트웨이(300)는 단말(400)의 이동이 섹터 내에서의 이동인 경우 현재 접속 중인 섹터를 이동 섹터로 결정한다(S150). 여기서, 단말(400)의 이동이 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동, 중첩 영역으로의 이동, 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동인 경우에는 섹터 내에서의 이동에 해당된다.
- [0077] 그러나, 단말(400)의 이동이 섹터 간 이동으로 판단되는 경우, 펌토 게이트웨이(300)는 현재 접속되어 있는 섹터가 아닌 이동하고 있는 섹터를 이동 섹터로 결정한다(S160). 여기서, 단말(400)의 이동이 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 경우가 섹터 간 이동에 해당된다.
- [0078] 그 후, 펌토 게이트웨이(300)는 단말(400)의 이동에 의해 단말(400)이 중첩 영역(SA1)에 위치하게 되는지의 여

부를 판단한다(S170). 상기한 예에서, 다섯 가지 이동 중에서 중첩 영역으로의 이동, 중첩 영역 내 섹터 내 이동 및 중첩 영역 내 섹터 간 이동인 경우 단말(400)이 중첩 영역(SA1) 내에 위치하게 되는 것이다.

[0079] 펌토 게이트웨이(300)는 단말(400)의 이동에 의해 중첩 영역(SA1)에 위치하게 되는 것으로 판단되는 경우, 펌토 게이트웨이(300)는 상기 단계(S150, S160)에서 결정되는 이동 섹터에 해당하는 이웃 기지국 리스트와 중첩 영역(SA1)에 해당하는 이웃 기지국 리스트를 추출하여(S180) 펌토 기지국(210)으로 전달한다(S190).

[0080] 그러나, 단말(400)의 이동에 의해 중첩 영역(SA1)에 위치하지 않는 것으로 판단되는 경우 펌토 게이트웨이(300)는 상기 단계(S150, S160)에서 결정되는 이동 섹터에 해당하는 이웃 기지국 리스트만을 추출하여(S180) 펌토 기지국(210)으로 전달한다(S200). 여기서, 단말(400)의 이동에 의해 중첩 영역(SA1)에 위치하지 않는 것으로 판단되는 경우는 단말(400)의 이동이 중첩 영역이 아닌 섹터 내 이동과 중첩 영역이 아닌 섹터 내로의 이동이다.

[0081] 그 후, 펌토 기지국(210)은 펌토 게이트웨이(300)로부터 전달되는 이웃 기지국 리스트를 셀 탐색 응답에 포함시켜서 단말(400)로 전달한다(S210).

[0082] 따라서, 단말(400)은 펌토 기지국(210)으로부터 전달되는 이웃 기지국 리스트에 포함되어 있는 섹터의 펌토 기지국 또는 섹터의 펌토 기지국과 중첩 영역(SA1)의 펌토 기지국에 대해서만 셀 탐색을 수행하고(S220), 수행된 셀 탐색 결과를 펌토 기지국(210)으로 전달한다(S230).

[0083] 그 후, 펌토 기지국(210)은 단말(400)로부터 전달되는 셀 탐색 결과에 따라 단말(400)이 핸드오버하기에 최적인 목표 펌토 기지국, 본 발명의 실시예에서는 펌토 기지국(220)을 결정한 후(S240), 펌토 기지국(220)과 접속하여 단말(400)에 대한 펌토 기지국(220)으로의 핸드오버를 수행한다(S250). 여기서, 서빙 기지국인 펌토 기지국(210)이 목표 기지국인 펌토 기지국(220)으로 단말(400)을 핸드오버하는 동작에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 여기에서는 구체적인 설명을 생략한다.

[0084] 이와 같이, 본 발명의 실시예에서는 매크로 셀(10)을 복수의 섹터(11, 12, 13, 14, 15, 16)로 분할하고, 분할된 섹터별로 펌토 기지국의 리스트를 관리함과 동시에, 셀 간 경계 지역을 포함하는 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)을 설정하고, 설정된 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)별로 펌토 기지국의 리스트를 관리함으로써, 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에 위치하는 단말(400)의 핸드오버시 섹터 내 뿐만 아니라 다른 섹터의 경계 지역에 위치한 펌토 기지국의 이웃 기지국 리스트를 사용하여 셀 탐색을 수행하기 때문에 더 좋은 환경으로의 핸드오버가 가능하고, 또한 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에서의 다른 섹터 간 핸드오버일지라도 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에 위치하는 펌토 기지국이 다른 섹터의 주변 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)의 펌토 기지국 정보를 알고 있으므로 끊임 없는 핸드오버가 가능해짐으로써, 셀 탐색에 소요되는 시간 감소는 물론 셀 경계 지역에서 발생하는 핸드오버의 정확성을 높여 QoS 보장과 성능 향상을 동시에 충족시켜 줄 수 있다.

[0085] 한편, 도 7을 참조하면, 단말(400)의 이웃 기지국 리스트에 두 개의 펌토 기지국(221, 222)이 있고, 펌토 기지국(221)의 신호 영역이 일시적으로 좋아졌다가(13) 다시 나빠지는 경우(15)가 있고, 또한 펌토 기지국(222)의 경우 신호 영역이 좋다가(16) 일시적으로 나빠지는 경우(14)가 발생할 수 있다. 이 때, 단말(400)이 두 개의 펌토 기지국(221, 222)에 대한 셀 탐색시 펌토 기지국(221)의 신호가 펌토 기지국(222)의 신호보다 좋아서 핸드오버 우선순위를 갖는 펌토 기지국(221)으로 결정되지만, 단말(400)이 펌토 기지국(221)으로 핸드오버를 하게 되는 때에는 펌토 기지국(222)의 신호가 펌토 기지국(221)의 신호보다 좋아지게 된다. 따라서, 이러한 경우 단말(400)의 핸드오버가 효율적으로 이루어졌다고 볼 수 없다.

[0086] 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해, 셀 탐색 결과로 가장 좋은 신호를 나타내는 펌토 기지국들을 대기열에 등록한 후, 미리 설정된 일정 시간 동안 대기열에 등록되어 있다면 해당 펌토 기지국의 신호가 확실하게 좋다는 것을 나타내므로, 이러한 펌토 기지국으로 핸드오버를 수행하여 효율적인 핸드오버가 수행되도록 할 수 있다.

[0087] 또한, 도 8을 참조하면, 단말(400)의 이웃 기지국 리스트에 두 개의 펌토 기지국(231, 232)이 있고, 셀 탐색 결과 펌토 기지국(231)의 신호가 가장 좋아서 펌토 기지국(231)로 핸드오버해야 하지만 펌토 기지국(231)의 서비스 사용자 초과로 인해 단말(400)에 대한 서비스가 불가능한 경우가 발생할 수 있다.

[0088] 이 경우, 일반적으로는 단말(400)이 후순위의 펌토 기지국(232)으로 핸드오버를 수행하여 지속적으로 서비스를 제공받아야 하지만, 본 발명의 실시예에서는 신호가 가장 좋은 우선순위의 펌토 기지국(231)의 사용자 초과로 인해 서비스가 불가능한 경우 대기열에 등록하였다가, 일정 시간 주기 또는 랜덤한 시간에 등록된 우선순위 펌

토 기지국(231)의 신호가 계속 가장 좋고 사용자 초과가 해제되어 다른 사용자에게 서비스 가능해지는 경우 대기열에 등록된 펌토 기지국(231)으로 핸드오버를 수행하도록 함으로써, 보다 효율적인 핸드오버 서비스를 제공한다.

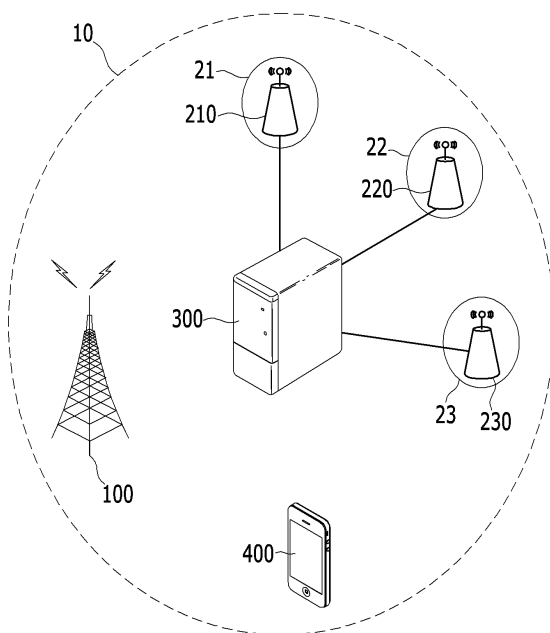
[0089] 이 때, 펌토 게이트웨이(300)는 대기열에 다른 사용자가 있다면 순차적으로 서비스가 수행되도록 제어를 수행해야 한다.

[0090] 한편, 상기에서는 단말(400)의 이동을 기준으로 이웃 기지국 리스트를 제공하는 것으로만 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 여기에 한정되지 않고 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 단말(400)의 전원이 켜져서 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)에서 펌토 기지국(210)에 접속하게 되는 경우에는 이미 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)으로 그룹핑된 이웃 기지국 리스트가 단말(400)에 저장되어 있다. 따라서, 펌토 게이트웨이(300)는 단말(400)의 이동이 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6) 내에서의 이동으로 판단되는 경우에는 중첩 영역(SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6)으로 그룹핑된 이웃 기지국 리스트를 단말(400)로 제공할 필요가 없게 된다.

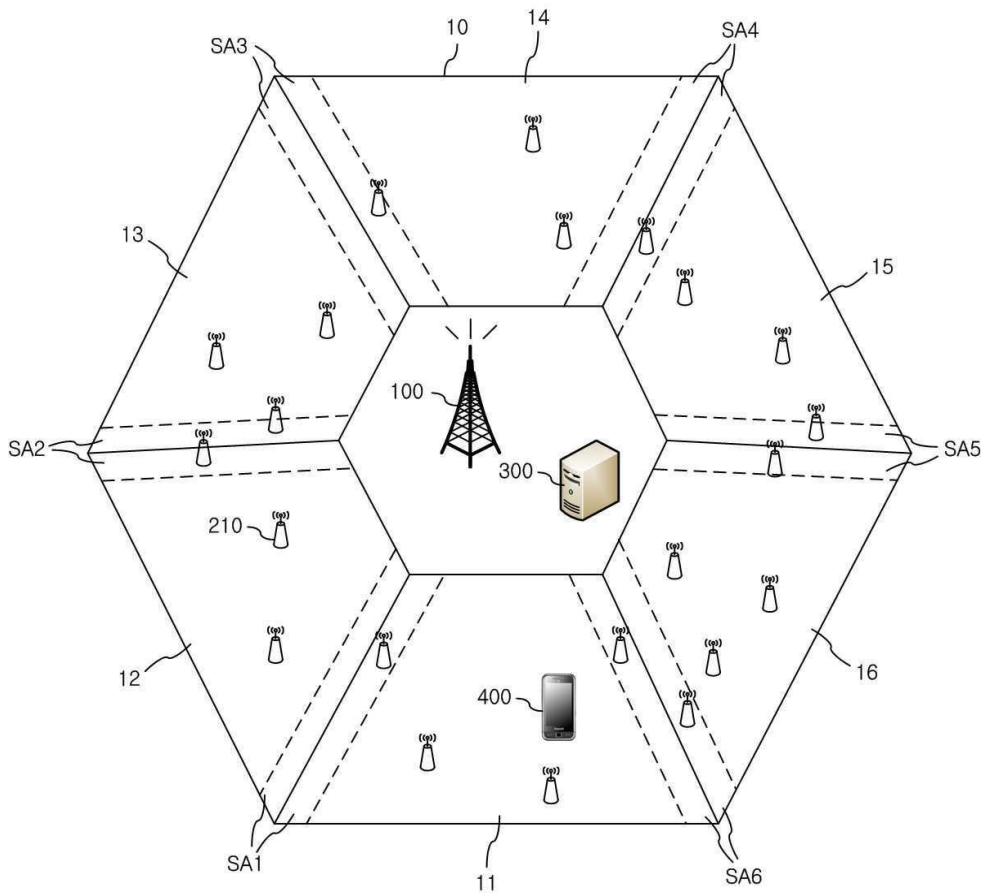
[0091] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

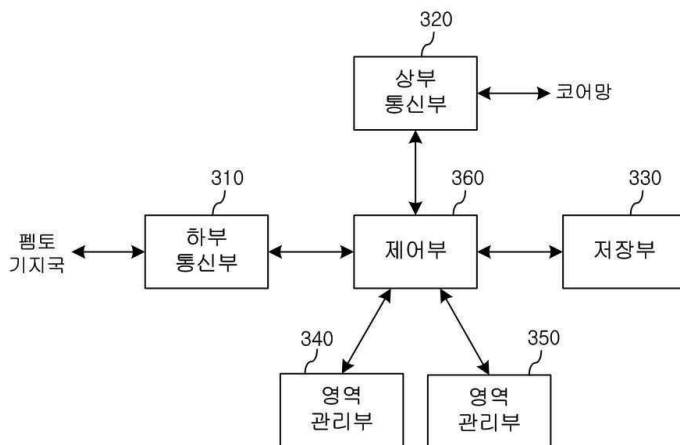
도면1



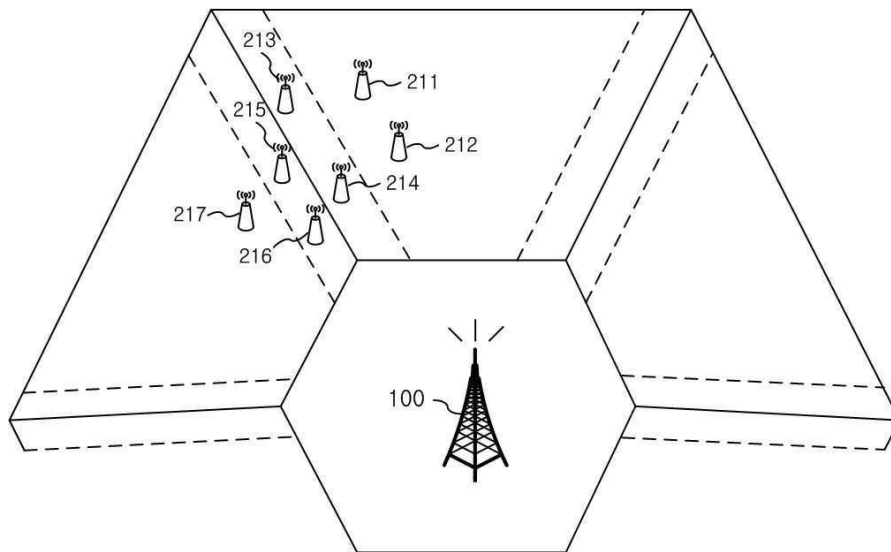
도면2



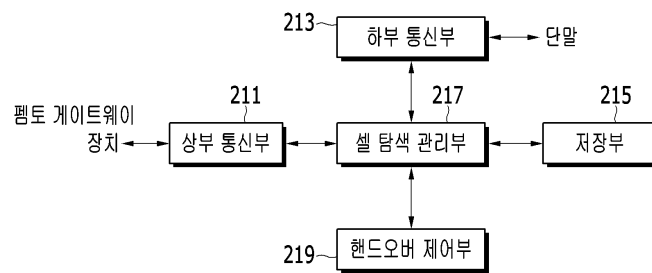
도면3



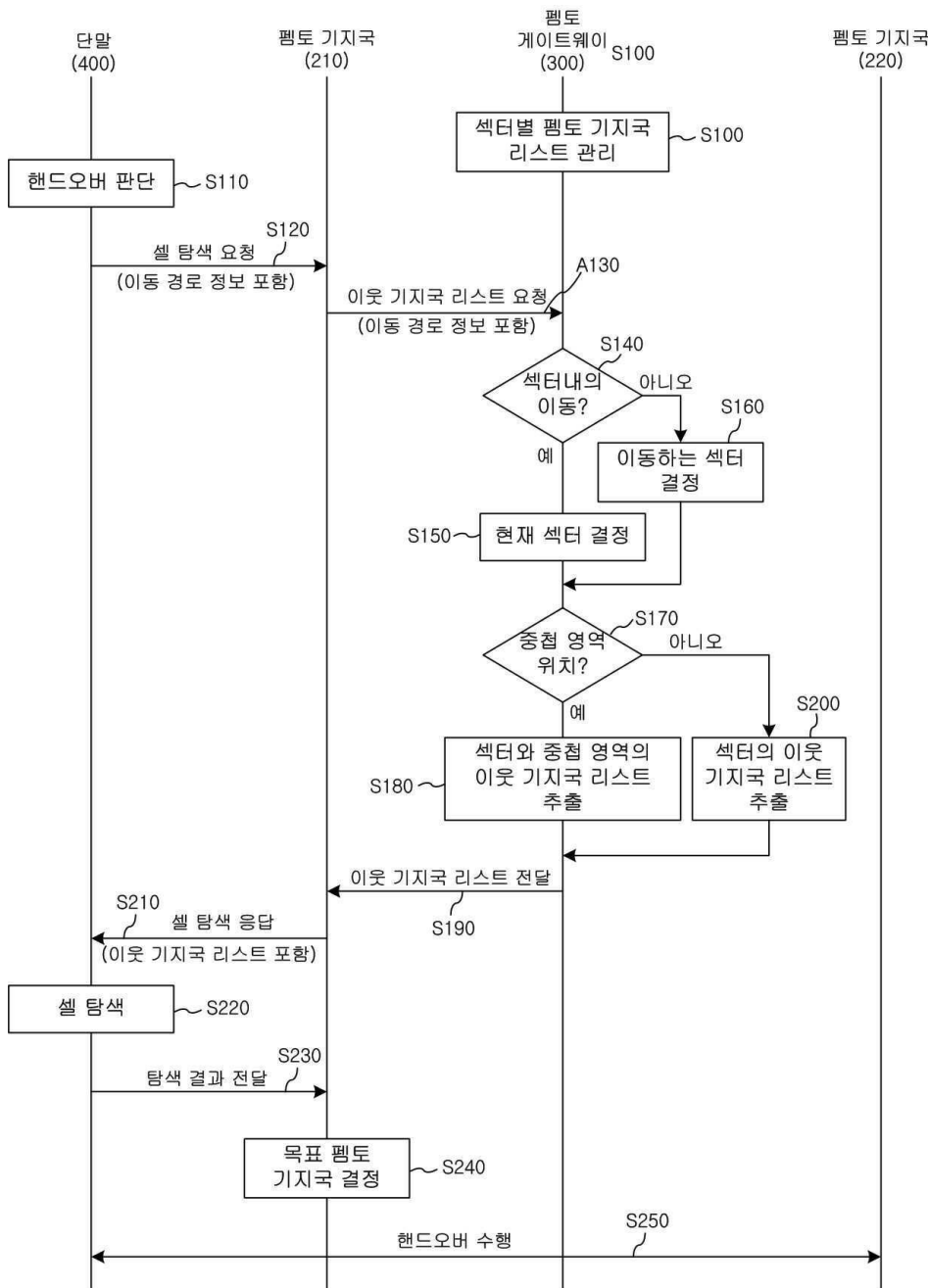
도면4



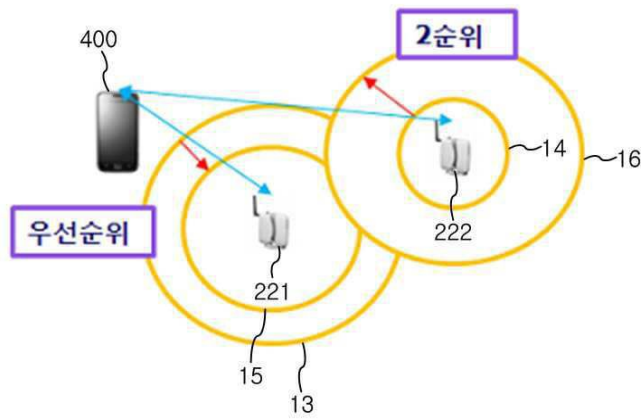
도면5



도면6



도면7



도면8

