



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월13일
(11) 등록번호 10-1448977
(24) 등록일자 2014년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/04 (2006.01) H04B 7/155 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0043057
(22) 출원일자 2013년04월18일
심사청구일자 2013년04월18일
(56) 선행기술조사문헌
US20080267063 A1*
US20100130223 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
박해성
경기 용인시 기흥구 기흥로116번길 60, 509동 401호 (신갈동, 녹원마을새천년그린빌5단지아파트)
성원진
서울 서초구 잠원로4길 34-11, 101동 505호 (잠원동, 녹원한신아파트)
이동현
서울 마포구 창전로2길 10, 102동 204호 (신수동, 대원칸타빌아파트)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 12 항

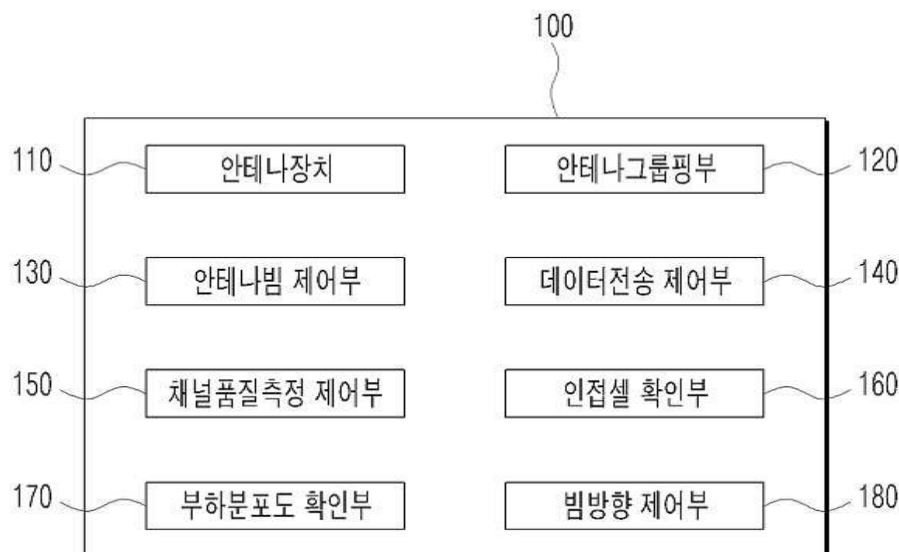
심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법

(57) 요약

본 발명은, 기지국장치에서 대규모 어레이 안테나장치를 채택하면서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 셀 내에서의 부하 분포도에 따라서 빔포밍 방향을 가변적으로 이동시켜 셀 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장할 수 있고, 더 나아가 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법을 개시하고 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

셀에 대한 안테나장치를 구비한 기지국장치에 있어서,

상기 안테나장치에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 2 이상의 가로열 및 2 이상의 세로열을 기준으로 하는 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑하는 안테나그룹핑부;

상기 안테나그룹을 구성하는 상기 일부의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 안테나그룹이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 안테나빔제어부;

상기 셀 내에 있는 단말들의 위치에 따라 형성되는 상기 셀 내의 각 셀영역에 대하여, 부하 분포도를 확인하는 부하분포도확인부; 및

상기 확인한 각 셀영역에 대한 부하 분포도에 따라서, 상기 안테나그룹에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 단말이 있는 상기 각 셀영역 간에 가변적으로 이동되도록 하는 빔방향제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 빔방향제어부는,

상기 각 셀영역에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인하고 상기 안테나그룹에서 상기 빔포밍순서에 따라 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 빔포밍순서는,

상기 각 셀영역에 대하여 기 설정되는 순서이거나, 또는 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 상기 각 셀영역 중에서 부하 분포도가 가장 높은 셀영역부터 부하 분포도가 낮아지는 셀영역으로 확인되는 순서인 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 부하 분포도는,

상기 셀에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 단말개수 분포도이거나, 또는 상기 각 셀영역 별로 위치하는 단말과 관련된 데이터트래픽을 기초로 확인되는 데이터트래픽량 분포도인 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 한 항에 있어서,

상기 안테나그룹핑부는, 상기 안테나장치에 포함된 상기 다수의 안테나원소를 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹으로 그룹핑하며,

상기 안테나빔제어부는, 상기 2 이상의 안테나그룹 별로 구성되는 2 이상의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하며;

상기 2 이상의 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 하는 데이터전송제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 2 이상의 안테나그룹 별로 형성되는 안테나그룹별 채널에 대한 채널품질을 측정하여, 상기 다수의 안테나원소 별로 형성되는 안테나원소별 채널에 대한 채널품질을 측정하는 경우 보다 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있는 채널품질측정제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 빔방향제어부는,

상기 확인한 부하 분포도에 따라서, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 각 셀영역에서 가변적으로 이동되도록 하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 8

셀에 대한 안테나장치를 구비한 기지국장치의 동작 방법에 있어서,

상기 안테나장치에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 2 이상의 가로열 및 2 이상의 세로열을 기준으로 하는 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑하는 안테나그룹핑단계;

상기 안테나그룹을 구성하는 상기 적어도 일부의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 안테나그룹이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 안테나빔제어단계;

상기 셀 내에 있는 단말들의 위치에 따라 형성되는 상기 셀 내의 각 셀영역에 대하여, 부하 분포도를 확인하는 부하분포도확인단계; 및

상기 확인한 각 셀영역에 대한 부하 분포도에 따라서, 상기 안테나그룹에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 단말이 있는 상기 각 셀영역 간에 가변적으로 이동되도록 하는 빔방향제어단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 빔방향제어단계는,

상기 각 셀영역에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인하고 상기 안테나그룹에서 상기 빔포밍순서에 따라 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 빔포밍순서는,

상기 각 셀영역에 대하여 기 설정되는 순서이거나, 또는 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 상기 각 셀영역 중에서 부하 분포도가 가장 높은 셀영역부터 부하 분포도가 낮아지는 셀영역으로 확인되는 순서인 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 부하 분포도는,

상기 셀에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 단말개수 분포도이거나, 또는 상기 각 셀영역 별로 위치하는 단말과 관련된 데이터트래픽을 기초로 확인되는 데이터트래픽량 분포도인 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 안테나그룹핑단계는, 상기 안테나장치에 포함된 상기 다수의 안테나원소를 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹으로 그룹핑하며,

상기 안테나빔제어단계는, 상기 2 이상의 안테나그룹 별로 구성되는 2 이상의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하며;

상기 2 이상의 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 하는 단계; 및

상기 2 이상의 안테나그룹 별로 형성되는 안테나그룹별 채널에 대한 채널품질을 측정하여, 상기 다수의 안테나원소 별로 형성되는 안테나원소별 채널에 대한 채널품질을 측정하는 경우 보다 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대규모 어레이 안테나장치를 채택한 기지국장치에 있어서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우 셀 내에서의 부하 분포도에 따라서 빔포밍 방향을 가변적으로 이동시킴으로써, 셀 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이동통신 시스템에서 기지국(base station)과 단말(user equipment) 사이에는 대기가 존재하며 이들 간의 무선 신호를 송수신하기 위해 안테나장치는 필수 불가결하다.

[0003] 한편, 최근 이동통신 환경은 LTE(Long Term Evolution) 망의 성장으로 3G 서비스인 WCDMA에서 그 중심이 LTE 망으로 이동하고 있으며, 이와 함께 LTE 망에 접속하여 데이터 서비스를 이용할 수 있는 다양한 단말의 도입 특히 스마트폰의 도입이 가속화되고 있다.

[0004] 이처럼 스마트폰의 도입이 가속화되면서, 기지국의 안테나장치는 데이터 트래픽의 급속한 증대에 대응하기 위해 보다 많은 수의 안테나원소를 갖는 대규모 어레이 안테나장치(이하, 대형 안테나장치라 함)의 형태로 진보하고 있는 추세이다.

[0005] 이처럼, 안테나장치의 안테나원소 개수가 늘어나게 되면서, 안테나원소들이 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 방향성 빔포밍과 다중 입출력 빔포밍 방식을 동시에 활용하는 송수신 방식이 가능하게 되었다.

[0006] 안테나장치에 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 안테나장치는 셀 내의 특정 방향에 대해서 집중적으로 신호를 송수신할 수 있기 때문에, 셀 내에서 특정 방향에 위치한 단말에 대하여 전송률을 증대시킬 수 있는 반면, 특정 방향이 아닌 다른 방향에 위치하는 단말에 대해서는 이러한 전송률 증대를 보장하기 어렵다.

[0007] 이에, 본 발명에서는, 기지국장치의 안테나장치에 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 셀 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은 대형 안테나장치를 채택한 기지국장치에 있어서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우 셀 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법을 제안하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 관점에 따른 기지국장치는, 안테나장치에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 적어도 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑하는 안테나그룹핑부; 상기 안테나그룹을 구성하는 상기 적어도 일부의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 안테나그룹이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 안테나빔제어부; 상기 셀 내에서의 부하 분포도를 확인하는 부하분포도확인부; 및 상기 확인한 부하 분포도에 따라서, 상기 안테나그룹에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 가변적으로 이동되도록 하는 빔방향제어부를 포함한다.
- [0010] 바람직하게는, 상기 셀은 각 셀영역으로 구분되며, 상기 빔방향제어부는, 상기 각 셀영역에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인하고 상기 안테나그룹에서 상기 빔포밍순서에 따라 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 할 수 있다.
- [0011] 바람직하게는, 상기 빔포밍순서는, 상기 각 셀영역에 대하여 기 설정되는 순서이거나, 또는 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 상기 각 셀영역 중에서 부하 분포도가 가장 높은 셀영역부터 부하 분포도가 낮아지는 셀영역으로 확인되는 순서일 수 있다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 부하 분포도는, 상기 셀에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 단말개수 분포도이거나, 또는 상기 각 셀영역 별로 위치하는 단말과 관련된 데이터트래픽을 기초로 확인되는 데이터트래픽량 분포도일 수 있다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 빔방향제어부는, 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 상기 각 셀영역 중에서 위치하는 단말의 개수가 0인 셀영역이 확인되면, 상기 빔포밍순서에서 상기 확인한 셀영역을 제외시킬 수도 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 안테나그룹핑부는, 상기 안테나장치에 포함된 상기 다수의 안테나원소를 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹으로 그룹핑하며, 상기 안테나빔제어부는, 상기 2 이상의 안테나그룹 별로 구성되는 2 이상의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하며; 상기 2 이상의 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 하는 데이터전송제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 빔방향제어부는, 상기 확인한 부하 분포도에 따라서, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 가변적으로 이동되도록 할 수 있다.
- [0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 관점에 따른 셀에 대한 안테나장치를 구비한 기지국장치의 동작 방법은, 상기 안테나장치에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 적어도 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑하는 안테나그룹핑단계; 상기 안테나그룹을 구성하는 상기 적어도 일부의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 안테나그룹이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 안테나빔제어단계; 상기 셀 내에서의 부하 분포도를 확인하는 부하분포도확인단계; 및 상기 확인한 부하 분포도에 따라서, 상기 안테나그룹에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 가변적으로 이동되도록 하는 빔방향제어단계를 포함한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 셀은 각 셀영역으로 구분되며, 상기 빔방향제어단계는, 상기 각 셀영역에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인하고 상기 안테나그룹에서 상기 빔포밍순서에 따라 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 할 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 빔포밍순서는, 상기 각 셀영역에 대하여 기 설정되는 순서이거나, 또는 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 상기 각 셀영역 중에서 부하 분포도가 가장 높은 셀영역부터 부하 분포도가 낮아지는 셀영역으로 확인되는 순서일 수 있다.

- [0019] 바람직하게는, 상기 부하 분포도는, 상기 셀에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 단말개수 분포도이거나, 또는 상기 각 셀영역 별로 위치하는 단말과 관련된 데이터트래픽을 기초로 확인되는 데이터트래픽량 분포도일 수 있다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 빔방향제어단계는, 상기 확인한 부하 분포도를 기초로 상기 각 셀영역 중에서 위치하는 단말의 개수가 0인 셀영역이 확인되면, 상기 빔포밍순서에서 상기 확인한 셀영역을 제외시킬 수 있다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 안테나그룹핑단계는, 상기 안테나장치에 포함된 상기 다수의 안테나원소를 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹으로 그룹핑하며, 상기 안테나빔제어단계는, 상기 2 이상의 안테나그룹 별로 구성되는 2 이상의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하며; 상기 2 이상의 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각이 상기 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 하는 데이터전송제어단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 빔방향제어단계는, 상기 확인한 부하 분포도에 따라서, 상기 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 가변적으로 이동되도록 할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 이에, 본 발명의 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법은, 대규모 어레이 안테나장치를 채택하면서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 셀 내에서의 부하 분포도에 따라서 빔포밍 방향을 가변적으로 이동시켜 셀 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장할 수 있고, 더 나아가 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있는 효과를 도출한다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치를 포함하는 통신시스템의 구성을 나타내는 예시도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치가 채택한 안테나장치에서 다수의 안테나원소를 그룹핑하는 예시도이다.
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치가 채택한 안테나장치에서 안테나그룹의 빔포밍되는 특정 방향이 이동되는 것을 보여주는 예시도이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 구성을 설명하는 제어 블록도이다.
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법을 설명하는 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.
- [0026] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 기지국장치가 포함된 통신시스템을 설명하면, 통신시스템에는 안테나장치(110)를 채택하는 기지국장치(100)와, 기지국장치의 셀에 위치하는 다수의 단말을 포함할 수 있다.
- [0027] 기지국장치(100)는, 단일 개의 셀(또는 섹터)을 가질 수도 있고, 다수 개의 셀을 가질 수도 있다.
- [0028] 예컨대, 도 1에 도시된 바와 같이 기지국장치(100)는, 3개의 셀(C1,C2,C3)을 갖질 수 있고, 이 경우 기지국장치(100)는 3개의 각 셀(C1,C2,C3) 별로 안테나장치를 각각 채택할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 기지국장치(100)에서 채택하는 안테나장치들 중에서 셀(C1)과 관련되는 하나의 안테나장치(110)를 언급하여 설명하겠다.
- [0029] 안테나장치(110)는, 다수의 안테나원소를 포함한다.
- [0030] 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 기지국장치(100)에서 채택하는 안테나장치(110)는, 기존에 일반적으로 사용되고 있는 일반 안테나장치 보다 많은 수의 안테나원소를 갖는 대규모 어레이 안테나장치(이하, 대형 안테나장치라 함)인 것이 바람직하다.
- [0031] 즉, 이러한 대형의 안테나장치(110)는, 최근 스마트폰의 도입 및 대용량 데이터 서비스의 다양화 등이 가속화된

에 따른 데이터 트래픽의 급증에 대응하기 위해 개발된 진보된 형태의 안테나장치이다.

- [0032] 이와 같은 대형의 안테나장치(110)를 채택한 기지국장치(100)는, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 적어도 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑한다.
- [0033] 이때, 기지국장치(100)는, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 전체 또는 일부로 구성된 하나의 안테나그룹 만을 그룹핑할 수도 있고, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 구분하여 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹을 그룹핑할 수도 있다.
- [0034] 그리고, 기지국장치(100)는, 안테나그룹의 안테나원소들을 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 안테나그룹이 셀(C1) 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 한다.
- [0035] 이처럼, 기지국장치(100)는, 안테나장치(110)의 안테나그룹에 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 안테나장치(110)를 통해 셀(C1) 내의 특정 방향에 대해서 집중적으로 신호를 송수신할 수 있기 때문에, 도 1에 도시된 바와 같이 셀(C1) 내에서 특정 방향에 위치한 단말들에 대하여 전송률을 증대시킬 수 있다.
- [0036] 반면, 전술과 같은 방향성 빔포밍 방식이 적용된 안테나장치를 채택한 기지국장치에서는, 안테나장치를 통해 빔포밍하는 특정 방향이 아닌 다른 방향에 위치하는 단말에 대해서는 이러한 전송률 증대를 보장하기 어렵다는 한계를 갖는다.
- [0037] 이에, 본 발명의 기지국장치(100)는, 전술과 같이 안테나장치(110)에 방향성 빔포밍 방식을 적용하면서, 방향성 빔포밍 방식을 적용함에 따른 한계점을 해결할 수 있는 기지국이다.
- [0038] 보다 구체적인 설명에 앞서, 기지국장치(100)의 셀(C1) 내에서 단말을 소지한 사용자가 시시각각 이동할 수 있기 때문에, 셀(C1) 내의 단말의 분포는 유지되지 않고 시간에 따라 불규칙적으로 변동하게 된다.
- [0039] 이에, 본 발명의 기지국장치(100)는, 단말의 분포가 변동되는 점에 기인하여, 셀(C1) 내에서의 부하 분포도에 따라서 빔포밍 방향을 가변적으로 이동시킴으로써, 셀(C1) 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장하고자 한다.
- [0040] 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치를 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0041] 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 다수의 안테나원소를 포함하는 안테나장치(110)와, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 적어도 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑하는 안테나그룹핑부(120)와, 상기 안테나그룹을 구성하는 상기 적어도 일부의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 상기 안테나그룹이 상기 셀 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 안테나빔제어부(130)와, 상기 셀 내에서의 부하 분포도를 확인하는 부하분포도확인부(170)와, 상기 확인한 부하 분포도에 따라서, 상기 안테나그룹에서 빔포밍하는 상기 특정 방향이 상기 셀 내에서 가변적으로 이동되도록 하는 빔방향제어부(180)를 포함한다.
- [0042] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 도 1에 도시된 바와 같이 셀(C1)을 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [0043] 안테나장치(110)는, 전술에서 설명한 바와 같이 다수의 안테나원소를 포함하는 대형의 안테나장치이다.
- [0044] 안테나그룹핑부(120)는, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 중에서, 적어도 일부의 안테나원소로 구성되는 안테나그룹을 그룹핑한다.
- [0045] 이때, 안테나그룹핑부(120)는, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 전체 또는 일부로 구성된 하나의 안테나그룹 만을 그룹핑할 수도 있고, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 구분하여 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹을 그룹핑할 수도 있다.
- [0046] 안테나빔제어부(130)는, 안테나그룹을 구성하는 상기 적어도 일부의 안테나원소 즉 안테나그룹을 구성하는 안테나원소들을 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 안테나그룹이 셀(C1) 내의 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 한다.
- [0047] 방향성 빔포밍 방식이란, 셀 내의 특정 방향에 위치하는 단말에 대한 신호 품질 향상시키는 빔포밍 방식으로서, 송수신 신호의 도래각(angle-of-arrival) 및 발사각(angle-of-departure) 추정 정보를 바탕으로, 방향성을 갖는 빔 형성을 통해 이루어진다.
- [0048] 여기서, 안테나빔제어부(130)이 안테나그룹 내 안테나원소들을 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키는 구체적인 동작 제어 절차는, 기존의 방향성 빔포밍 방식을 실현하는 과정을 채택할 수 있으므로 구체적인 설명을 생략하고

록 한다.

- [0049] 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1) 내에서의 부하 분포도를 확인한다.
- [0050] 여기서, 부하 분포도는, 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 단말개수 분포도이거나, 또는 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말과 관련된 데이터트래픽을 기초로 확인되는 데이터트래픽량 분포도일 수 있다.
- [0051] 이에, 부하 분포도가 단말개수 분포도인 경우는 단말의 개수가 많은 셀영역일수록 단말개수 분포도 즉 부하 분포도가 높은 것이 바람직하며, 부하 분포도가 데이터트래픽량 분포도인 경우는 단말과 관련된 데이터트래픽이 많이 요구되는 셀영역일수록 데이터트래픽량 분포도 즉 부하 분포도가 높은 것이 바람직하다.
- [0052] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 부하 분포도가 단말개수 분포도인 경우를 언급하여 설명하도록 한다.
- [0053] 부하 분포도 즉 단말개수 분포도는, 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 정보이다.
- [0054] 보다 구체적으로 설명하면, 셀(C1)은 각 셀영역으로 구분될 수 있다.
- [0055] 예컨대, 도 3을 언급하여 설명하면, 도 3의 A 경우와 같이 셀(C1)은 각 셀영역C11a, C12a, C13a로 구분될 수 있고, 도 3의 B 경우와 같이 셀(C1)은 각 셀영역C11b, C12b, C13b로 구분될 수 있고, 도 3의 C 경우와 같이 셀(C1)은 각 셀영역C11c, C12c, C13c로 구분될 수 있다.
- [0056] 이하에서는 설명의 편의를 위해 도 3의 A 경우를 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [0057] 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 예컨대 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 위치하는 단말의 개수를 확인하고, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 확인한 단말의 개수에 기초하여 셀(C1) 내에서의 단말개수 분포도를 확인할 수 있다.
- [0058] 예를 들면, 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1)에 위치하는 단말로부터 수신되는 신호(예 : 후술할 피드백신호)로부터 기지국신호수신세기정보 또는 셀영역식별자를 확인하고 이를 기초로 단말이 셀(C1) 내의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 어떤 셀영역에 위치하는지 확인할 수 있다.
- [0059] 또한, 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1)에 위치하는 단말에 대한 위치정보를 획득하고 이를 기초로 단말이 셀(C1) 내의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 어떤 셀영역에 위치하는지 확인할 수도 있으며, 이 밖에도 다양한 기존의 기술들을 이용하여 단말이 셀(C1) 내의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 어떤 셀영역에 위치하는지 확인할 수 있다.
- [0060] 이에, 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1)에 위치하는 모든 단말 각각에 대하여 셀(C1) 내의 어떤 셀영역에 위치하는지 확인하면, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 위치하는 단말의 개수를 확인하는 것이 가능할 것이다.
- [0061] 이에, 부하분포도확인부(170)는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 확인한 단말의 개수에 기초하여, 셀(C1) 내에서의 단말개수 분포도를 확인할 수 있다.
- [0062] 이때, 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1) 내에서의 단말개수 분포도를 주기적으로 확인하는 것이 바람직하다.
- [0063] 여기서, 단말개수 분포도는, 단말의 개수가 많은 셀영역일수록 단말개수 분포도가 높은 것이 바람직하다.
- [0064] 예컨대, 셀영역C11a에 단말 10개, 셀영역C12a에 단말20개, 셀영역C13a에 단말1개가 위치하는 경우라면, 셀영역C12a의 단말개수 분포도(예 : 6)가 가장 높고 셀영역C11a의 단말개수 분포도(예 : 3)가 다음으로 높고, 셀영역C13a의 단말개수 분포도(예 : 1)가 가장 낮을 수 있다.
- [0065] 한편, 전술에서는 셀(C1) 내의 각 셀영역이 3개인 것으로 설명하고 있으나 이는 일 실시예일 뿐이며, 셀(C1)은 더 많은 셀영역으로 구분되는 것도 가능할 것이다. 도 3의 C의 경우에는, 셀 내에 분포하고 있는 단말들의 위치에 맞춰 능동적으로 셀영역을 형성하는 것도 가능하다.
- [0066] 빔방향제어부(180)는, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도(단말개수 분포도 또는 데이터트래픽량 분포도)에 따라서, 안테나그룹에서 빔포밍하는 특정 방향이 셀(C1) 내에서 가변적으로 이동되도록 한다.
- [0067] 보다 구체적으로 설명하면, 빔방향제어부(180)는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인하고, 안테나그룹에서 상기 빔포밍순서에 따라 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이

길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 한다.

- [0068] 즉, 빔방향제어부(180)는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인한다.
- [0069] 이때, 빔포밍순서는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 기 설정되는 순서일 수 있다. 예를 들면, 빔포밍순서는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여, C11a → C12a → C13a → C11a → C12a → C13a → C11a...의 순서1로 기 설정될 수 있다.
- [0070] 또는, 빔포밍순서는, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 부하 분포도가 가장 높은 셀영역부터 부하 분포도가 낮아지는 셀영역으로 확인되는 순서일 수 있다. 즉, 전술의 예를 들어 설명하면, 빔포밍순서는, 부하 분포도가 높은 순서에 따라서 C12a → C11a → C13a → C12a → C11a → C13a → C12a...의 순서2로 확인될 수 있다.
- [0071] 한편, 빔방향제어부(180)는, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 셀(C1)의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 위치하는 단말의 개수가 0인 셀영역이 확인되면, 빔포밍순서에서 상기 확인한 셀영역을 제외시킬 수 있다.
- [0072] 예컨대, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 셀(C1)의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 위치하는 단말의 개수가 0인 셀영역 C13a이 확인된다고 가정한다. 이 경우, 빔방향제어부(180)는, 전술의 확인한 빔포밍순서(예 : 순서1, 또는 순서2)에서 상기 확인한 셀영역 C13a을 제외시킬 수 있다.
- [0073] 그리고, 빔방향제어부(180)는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 확인한 빔포밍순서에 따라, 안테나그룹에서 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하도록 한다.
- [0074] 이에, 안테나그룹에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 전술의 확인된 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동되어 beam1 → beam2 → beam3 → beam1 → beam2 → beam3 → beam1...로 이동될 수 있다.
- [0075] 이때, 빔방향제어부(180)는, 전술과 같이 안테나그룹에서 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1) 내 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 단말개수 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 한다.
- [0076] 예컨대, 셀(C1)에 대한 빔회전주기는, 10개의 서브프레임으로 구성된 메인프레임 단위일 수 있다. 즉, 셀(C1)의 모든 셀영역 각각에 대한 방향으로 한번씩 빔포밍하는 빔회전주기는, 10개의 서브프레임으로 구성될 수 있다.
- [0077] 이에, 빔방향제어부(180)는, 전술과 같이 안테나그룹에서 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1) 내 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도 예컨대 단말개수 분포도를 기초로, 단말개수 분포도(예 : 6)가 가장 높은 셀영역C12a에 6개의 서브프레임을 할당하고 단말개수 분포도(예 : 3)가 다음으로 높은 셀영역C11a에 3개의 서브프레임을 할당하고 단말개수 분포도(예 : 1)가 가장 낮은 셀영역C13a에 1개의 서브프레임을 할당함으로써, 단말개수 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 단말개수 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 할 수 있다.
- [0078] 이에, 1개의 서브프레임을 1ms라고 가정하면, 안테나그룹에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 전술의 확인된 단말개수 분포도에 따라서 단말개수 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 단말개수 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록, 전술의 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동되어, beam1(3ms)→ beam2(6ms) → beam3(1ms) → beam1(3ms)→ beam2(6ms) → beam3(1ms) → beam1(3ms)...로 이동될 수 있다.
- [0079] 그리고, 부하분포도확인부(170)에서 주기적으로 확인한 부하 분포도는 동일하게 유지되지 않고 시간에 따라 불규칙적으로 변동하기 때문에, 빔방향제어부(180)에서는 이러한 부하 분포도의 변동에 따라서 각 셀영역의 빔포밍 시간을 변경할 수 있다.
- [0080] 이처럼, 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 대형 안테나장치(110)를 채택하면서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 셀(C1)에서 시간에 따라 불규칙적으로 변동하는 부하 분포도(단말개수 분포도 또는 데이터트래픽량 분포도)에 따라서 빔포밍 방향을 가변적으로 이동시켜 셀(C1) 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률을 증대시킬 수 있다.
- [0081] 한편, 기지국장치에서 채택한 안테나장치 및 사용자의 단말 사이에는 무선의 신호가 송수신되기 때문에, 무선의

채널의 채널품질에 따라 적응적으로 채널을 운영하는 것이 매우 중요하다.

- [0082] 이에, 기지국장치에서는 안테나장치 및 사용자의 단말 사이에 채널 품질을 측정하기 위해, 안테나원소 별로 형성되는 안테나원소별 채널에 대한 채널품질 측정 절차를 수행한다.
- [0083] 예컨대, 기지국장치에서 4개의 안테나원소를 포함하는 안테나장치를 채택하는 경우라고 가정하여 설명하면, 기지국장치에서는 4개의 안테나원소 각각에 파일럿자원을 할당하게 된다.
- [0084] 이에, 기지국장치는 4개의 안테나원소 각각에 할당한 파일럿자원을 통해서 각 안테나원소 별로 파일럿신호를 송신하고, 이를 기지국장치의 셀(C1)에 위치하는 단말이 수신하게 된다. 이에, 단말은, 각 안테나원소에 의해 형성되는 채널 별로, 해당 안테나원소의 파일럿신호를 기초로 생성한 채널정보를 포함하는 피드백신호를 기지국장치로 송신하게 된다.
- [0085] 여기서, 피드백신호에 포함되는 채널정보에는, 해당 채널의 파일럿신호의 수신세기와, 기 정의된 코드북정보를 기반으로 해당 채널의 파일럿신호와 가장 상관도가 높은 것으로 확인되는 코드인덱스정보 등이 포함될 수 있다.
- [0086] 이에, 기지국장치는, 단말들로부터 수신되는 각 안테나원소의 채널에 대한 피드백신호(예 : 파일럿신호의 수신세기)를 기초로 하여, 각 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질을 측정할 수 있다. 더불어, 기지국장치는, 단말들로부터 수신되는 각 안테나원소의 채널에 대한 피드백신호(예 : 코드인덱스정보)를 기초로 하여, 각 단말로 송신하게 될 신호의 코딩을 수행할 수 있다.
- [0087] 현대, 전술과 같이 본 발명에서 채택하는 대형의 안테나장치(110)는 안테나원소의 수가 기존에 비해 상당히 많기 때문에, 안테나장치(110)를 채택한 기지국장치에서는 안테나원소 각각에 할당해야 하는 파일럿자원의 할당량이 늘어나 되고, 또한 단말들로부터 수신되는 각 안테나원소의 채널에 대한 피드백신호 역시 늘어나게 되어, 결국 안테나원소의 개수가 많아짐에 따른 채널품질 측정의 오버헤드가 증가하게 되는 문제상황이 발생하게 된다.
- [0088] 더 나아가, 시장에서 사용되고 있는 대부분의 단말은, 전술과 같이 기지국장치에서 채널 품질을 측정할 수 있도록 지원하는 채널품질측정지원기능을 따르고 있다.
- [0089] 즉, 단말은, 기지국장치로부터 각 안테나원소의 파일럿신호를 수신하게 되면, 채널품질측정지원기능에 따라 전술과 같이 각 안테나원소 별로 피드백신호를 생성하여 송신하는 것이다.
- [0090] 이때, 채널품질측정지원기능에서 기 정의되는 코드북정보는, 코드인덱스정보를 확인하기 위한 채널의 개수가 한정되며, 본 발명의 안테나장치(110) 보다 작은 규모의 기존의 안테나장치의 환경에 적합하도록 정의되기 때문에 한정된 채널의 개수가 안테나장치(110)의 안테나원소 개수 보다 작은 경우가 발생할 수도 있다.
- [0091] 이 경우라면, 본 발명에서와 같이 대형의 안테나장치(110)를 채택하기 위해서는, 기존 대부분의 단말에서 이용하는 채널품질측정지원기능 내 코드북정보를 수정해야 하기 때문에, 결국 안테나원소의 개수가 많아짐에 따른 채널품질 측정의 복잡도가 증가하게 되는 문제상황이 발생하게 된다.
- [0092] 이에, 본 발명의 기지국장치(100)는, 전술과 같이 대형의 안테나장치(110)를 채택하면서, 대형의 안테나장치(110)를 채택함에 따라 발생할 수 있는 전술의 문제상황을 해결하고자 한다.
- [0093] 이를 위해서는, 기본적으로 기지국장치(100)는, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 구분하여 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹을 그룹핑한다.
- [0094] 이에, 도 4를 참조하여 기지국장치(100)를 보다 구체적으로 설명하면, 기지국장치(100)는 데이터전송제어부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0095] 먼저, 앞서 설명한 안테나그룹핑부(120)를 설명하면, 안테나그룹핑부(120)는, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹으로 그룹핑한다.
- [0096] 보다 구체적으로 설명하면, 도 2에 도시된 바와 같이, 안테나장치(110)에는 각 안테나원소(101) 다수가 가로열 및 세로열에 따라 배열될 수 있다. 도 2에서는 안테나장치(110)에 4개 가로열 및 4개 세로열에 따라 배열된 16개의 안테나원소가 포함되는 것으로 예시하였다.
- [0097] 이에, 안테나그룹핑부(120)에서 안테나그룹을 그룹핑하는 방식을 설명하면, 다음과 같다.
- [0098] 일 실시예에 따르면, 안테나그룹핑부(120)는, 다수의 안테나원소를 각 가로열을 기준으로 그룹핑하여, 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수평방향 즉 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동될 수 있도록 할 수 있

다.

- [0099] 즉, 안테나그룹핑부(120)는, 도 2의 A 경우와 같이, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 예컨대 16개의 안테나원소를 각 가로열을 기준으로 4개의 안테나원소로 구성되는 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a)으로 그룹핑할 수 있다.
- [0100] 이처럼, 16개의 안테나원소를 각 가로열을 기준으로 그룹핑할 경우, 각 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수평방향으로 이동될 수 있는 빔회전구조를 갖게 된다.
- [0101] 이에, 도 3을 참조하여 설명하면, 도 2의 A 경우와 같이 안테나원소를 각 가로열을 기준으로 그룹핑하는 경우는 도 3의 A에 대응된다.
- [0102] 즉, 각 가로열을 기준으로 그룹핑하는 각 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동되어 beam1 -> beam2 -> beam3 -> beam2 -> beam1 -> beam2...로 이동될 수 있다.
- [0103] 한편, 다른 실시예에 따르면, 안테나그룹핑부(120)는, 다수의 안테나원소를 각 세로열을 기준으로 그룹핑하여, 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수직방향 즉 셀(C1)의 셀중앙/셀경계방향으로 이동될 수 있도록 할 수 있다.
- [0104] 즉, 안테나그룹핑부(120)는, 도 2의 B 경우와 같이, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 예컨대 16개의 안테나원소를 각 세로열을 기준으로 4개의 안테나원소로 구성되는 4개의 안테나그룹(111b, 112b, 113b, 114b)으로 그룹핑할 수 있다.
- [0105] 이처럼, 16개의 안테나원소를 각 세로열을 기준으로 그룹핑할 경우, 각 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111b, 112b, 113b, 114b) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수직방향 즉 셀(C1)의 셀중앙/셀경계방향으로 이동될 수 있는 빔회전구조를 갖게 된다.
- [0106] 이에, 도 3을 참조하여 설명하면, 도 2의 B 경우와 같이 안테나원소를 각 세로열을 기준으로 그룹핑하는 경우는 도 3의 B에 대응된다.
- [0107] 즉, 각 가로열을 기준으로 그룹핑하는 각 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111b, 112b, 113b, 114b) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 B에 도시된 바와 같이, 셀중앙/셀경계방향으로 이동되어 beam1 -> beam2 -> beam3 -> beam2 -> beam1 -> beam2...로 이동될 수 있다.
- [0108] 한편, 다른 또 실시예에 따르면, 안테나그룹핑부(120)는, 다수의 안테나원소를 2 이상의 가로열 및 2 이상의 세로열을 기준으로 그룹핑하여, 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수평방향 및 수직방향 즉 셀(C1)의 좌/우방향 및 셀중앙/셀경계방향으로 이동될 수 있도록 할 수 있다.
- [0109] 즉, 안테나그룹핑부(120)는, 도 2의 C 경우와 같이, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소 예컨대 16개의 안테나원소를 2개 가로열 및 2개 세로열을 기준으로 4개의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111c, 112c, 113c, 114c)으로 그룹핑할 수 있다.
- [0110] 이처럼, 16개의 안테나원소를 2 이상의 가로열 및 2 이상의 세로열을 기준으로 그룹핑할 경우, 각 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111c, 112c, 113c, 114c) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수직방향 및 수평방향 즉 셀(C1)의 좌/우방향 및 셀중앙/셀경계방향으로 이동될 수 있는 구조를 갖게 된다.
- [0111] 이에, 도 3을 참조하여 설명하면, 도 2의 C 경우와 같이 안테나원소를 2개 가로열 및 2개 세로열을 기준으로 그룹핑하는 경우는 도 3의 C에 대응된다.
- [0112] 즉, 2개 가로열 및 2개 세로열을 기준으로 그룹핑하는 각 안테나그룹 예컨대 4개의 안테나그룹(111c, 112c, 113c, 114c) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 C에 도시된 바와 같이, 좌/우방향 및 셀중앙/셀경계방향으로 이동되어 beam1 -> beam2 -> beam3 -> beam2 -> beam1 -> beam2...로 이동될 수 있다.
- [0113] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 도 2의 A 경우와 같이 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a)으로 그룹핑한 경우를 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [0114] 안테나빔제어부(130)는, 2 이상의 안테나그룹 별로 구성되는 2 이상의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 2 이상의 안테나그룹 각각이 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 한다.

- [0115] 즉, 안테나빔제어부(130)는, 4개의 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 별로, 안테나그룹(111a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키고, 안테나그룹(112a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키고, 안테나그룹(113a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키고, 안테나그룹(114a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시킴으로써, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각이 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 것이다.
- [0116] 여기서, 안테나빔제어부(130)이 각 안테나그룹 내 안테나원소들을 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키는 구체적인 동작 제어 절차는, 기존의 방향성 빔포밍 방식을 실현하는 과정을 채택할 수 있으므로 구체적인 설명을 생략하도록 한다.
- [0117] 데이터전송제어부(140)는, 2 이상의 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시켜, 2 이상의 안테나그룹 각각이 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 한다.
- [0118] 즉, 데이터전송제어부(140)는, 4개의 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시킴으로써, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각이 송신하는 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 하는 것이다.
- [0119] 다중 입출력 빔포밍 방식은, LTE 시스템 등 기존 이동통신 시스템의 표준에 적용되어, 단말들에게 동시에 여러 데이터를 전송하여 데이터 전송률을 증가시키는 빔포밍 방식으로서, 해당 방식을 적용을 위해서는 안테나장치 특히 안테나원소와 단말 사이의 채널에 대해 정확한 채널품질 측정이 필요하다.
- [0120] 여기서, 데이터전송제어부(140)가 각 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시키는 구체적인 동작 제어 절차는, 기존의 다중 입출력 빔포밍 방식을 실현하는 과정을 채택할 수 있으므로 구체적인 설명을 생략하도록 한다.
- [0121] 그리고, 전술한 바와 같이 부하분포도확인부(170)는, 셀(C1) 내에서의 부하 분포도를 주기적으로 확인하고 있다.
- [0122] 그리고, 빔방향제어부(180)는, 안테나장치(110)에서 그룹핑한 안테나그룹이 2 이상이므로, 이에 따라 2 이상의 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 셀(C1) 내에서 가변적으로 이동되도록 할 것이다.
- [0123] 즉, 빔방향제어부(180)는, 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도에 따라서, 2 이상의 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 셀(C1) 내에서 가변적으로 이동되도록 한다.
- [0124] 구체적으로 설명하면, 방향제어부(180)는, 전술한 바와 같이 확인한 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 셀(C1) 내 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하도록 하고, 이때 부하분포도확인부(170)에서 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 하는 것이다.
- [0125] 이에, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 전술의 확인된 부하 분포도에 따라서 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록, 전술의 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동되어, beam1(3ms)-> beam2(6ms) -> beam3(1ms) -> beam1(3ms)-> beam2(6ms) -> beam3(1ms) -> beam1(3ms)...로 이동될 수 있다.
- [0126] 이상에서 설명한 바와 같이, 대형의 안테나장치(110)를 채택하는 본 발명의 기지국장치(100)는, 대형의 안테나장치(110)를 채택함에 따라 발생할 수 있는 전술의 문제상황을 해결하기 위해, 우선 구조적으로 안테나원소들을 그룹핑하여 각 안테나그룹 내 안테나원소들에는 방향성 빔포밍 방식을 적용하고, 각 안테나그룹에는 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 동작시키는 환경을 실현한다.
- [0127] 이에, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각이 기지국장치(100)의 셀(C1) 내 특정 방향으로 빔포밍된 신호(1,2,3,4)를 송수신하여 특정 방향에 위치한 단말(10)에 대한 신호 품질 향상시킬 수 있고, 더불어 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각이 송수신하는 빔포밍된 신호(1,2,3,4)에 서로 다른 데이터를 실어 단말로 송수신하여 단말(10)의 데이터 전송률이 증가할 것이다.
- [0128] 전술한 바와 같이, 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하는 구조적인 환경을 실현한 기지국장치(100)는, 이러한 구조적인 환경을 활용하여 전술에서 언급한 문제상황 즉, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복

잡도가 증가하게 되는 문제상황을 해결할 수 있다.

- [0129] 이를 위해, 본 발명에 따른 기지국장치(100)는 채널품질측정제어부(150)를 더 포함한다.
- [0130] 채널품질측정제어부(150)는, 2 이상의 안테나그룹 별로 형성되는 안테나그룹별 채널에 대한 채널품질을 측정하여, 다수의 안테나원소 별로 형성되는 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질을 측정하는 경우 보다 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0131] 즉, 전술한 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a)를 언급하여 설명하면, 채널품질측정제어부(150)는, 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 별로 형성되는 안테나그룹별 채널에 대한 채널 품질을 측정함으로써, 안테나장치(110)의 16개 안테나원소 별로 형성되는 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질을 측정하는 경우 보다 채널품질 측정의 오버헤드를 줄이는 결과를 도출하는 것이다.
- [0132] 보다 구체적으로 설명하면, 채널품질측정제어부(150)는, 2 이상의 안테나그룹 중 특정 안테나그룹과 관련하여, 상기 특정 안테나그룹에 할당된 하나의 파일럿자원을 통해 상기 특정 안테나그룹을 구성하는 2 이상의 안테나원소 각각이 파일럿신호를 송신하도록 하여, 상기 2 이상의 안테나원소 각각에 파일럿자원을 할당하는 경우 보다 파일럿자원 할당량을 감소시켜 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0133] 여기서, 특정 안테나그룹이란, 2 이상의 안테나그룹 중 적어도 하나의 안테나그룹이다. 즉, 특정 안테나그룹은, 2 이상의 안테나그룹 중 하나의 안테나그룹일 수 있고 2 이상의 안테나그룹 각각 일 수도 있다.
- [0134] 이때, 특정 안테나그룹은, 2 이상의 안테나그룹 각각인 것이 바람직하다.
- [0135] 즉, 기지국장치(100)에서는, 그룹핑된 안테나그룹 각각에 파일럿자원을 할당하게 된다. 예컨대, 기지국장치(100)에서는, 4개의 파일럿자원을 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각에 하나씩 할당하는 것이다.
- [0136] 다시 말해, 본 발명의 기지국장치(100)는, 16개의 안테나원소가 포함된 안테나장치(110)에 대하여, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 16개의 각 안테나원소에 파일럿자원을 할당하는 대신, 각 안테나그룹에 대해서만 파일럿자원을 할당하는 것이다.
- [0137] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 특정 안테나그룹으로서의 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 중 안테나그룹(111a)을 언급하도록 하겠다.
- [0138] 이에, 채널품질측정제어부(150)는, 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 중에서 안테나그룹(111a)과 관련하여, 안테나그룹(111a)에 할당된 하나의 파일럿자원을 통해 안테나그룹(111a)을 구성하는 4개의 안테나원소 각각이 파일럿신호를 송신하도록 한다. 즉, 채널품질측정제어부(150)는, 안테나그룹(111a) 내 각 안테나원소에 하나의 동일한 파일럿자원이 할당되도록 하고, 하나의 동일한 파일럿자원이 할당된 안테나그룹(111a) 내 각 안테나원소 모두를 통해서 안테나그룹(111a)과 관련된 파일럿신호를 송신하는 것이다.
- [0139] 이와 같이, 채널품질측정제어부(150)는, 나머지 안테나그룹(112a, 113a, 114a) 각각과 관련해서도, 해당 안테나그룹에 할당된 하나의 파일럿자원을 통해 해당 안테나그룹을 구성하는 4개의 안테나원소 각각이 파일럿신호를 송신하도록 할 것이다.
- [0140] 결국, 채널품질측정제어부(150)는, 16개의 안테나원소가 포함된 안테나장치(110)를 통해서, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 각 안테나원소 별로 파일럿신호를 송신하는 대신, 각 안테나그룹 별로 파일럿신호를 송신함으로써 파일럿신호 송신량을 감소시킬 수 있고, 이를 기지국장치(100)의 셀(C1)에 위치하는 단말(10)이 수신하게 된다.
- [0141] 따라서, 본 발명에 따르면, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 각 안테나원소 별로 파일럿자원을 할당하고 파일럿신호를 송신하는 경우 보다, 파일럿자원 할당량 및 파일럿신호 송신량을 감소시켜 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0142] 그리고, 채널품질측정제어부(150)는, 특정 안테나그룹을 구성하는 2 이상의 안테나원소 각각이 송신한 상기 파일럿신호를 수신하는 단말로부터 상기 특정 안테나그룹의 채널에 대하여 상기 파일럿신호를 기초로 하는 하나의 피드백신호를 수신하여, 상기 2 이상의 안테나원소 각각의 채널에 대하여 피드백신호를 수신하는 경우 보다 피드백신호 수신량을 감소시켜 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0143] 보다 구체적으로 설명하면, 전술의 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 별로 송신되는 파일럿신호를 수신하게 되는 단말(10)은, 안테나그룹 내에 포함되는 안테나원소들을 단일 안테나원소인 것으로 인지하게 된다. 따라서,

단말(10)은, 4개의 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a)를 4개의 안테나원소로 인지할 수 있다.

- [0144] 이에, 특정 안테나그룹으로서의 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 중 안테나그룹(111a)을 언급하면, 단말(10)은, 안테나그룹(111a)의 채널(단말(10)은 단일 안테나원소의 채널로 인지함)에 대하여 채널품질측정지원기능에 따라 전술의 수신한 파일럿신호를 기초로 생성한 채널정보를 포함하는 하나의 피드백신호를 기지국장치(100)로 송신할 것이다.
- [0145] 이때, 단말(10)은 안테나장치(110)의 16개의 안테나원소 각각이 아닌 4개의 그룹핑된 안테나그룹 별로 파일럿신호를 수신하여 각 안테나그룹을 각 안테나소자로 인지하기 때문에, 단말(10)이 이용하는 채널품질측정지원기능에서 코드북정보의 한정된 채널의 개수가 안테나장치(110)의 안테나그룹 개수 보다 작은 경우가 발생할 가능성이 낮아진다.
- [0146] 따라서, 본 발명에 따르면, 기존 대부분의 단말에서 이용하는 채널품질측정지원기능 내 코드북정보를 수정해야 하는 일이 발생하지 않아, 채널품질 측정의 복잡도가 증가하게 되는 문제상황이 발생하지 않게 된다.
- [0147] 다시 채널품질측정제어부(150)를 설명하면, 채널품질측정제어부(150)는, 단말(10)로부터 안테나그룹(111a)의 채널에 대하여 하나의 피드백신호를 수신할 수 있다. 이와 마찬가지로, 채널품질측정제어부(150)는, 단말(10)로부터 나머지 안테나그룹(112a, 113a, 114a)의 채널에 대하여 각각 하나의 피드백신호를 수신할 수 있다.
- [0148] 이에, 채널품질측정제어부(150)는, 단말(10)들로부터 수신되는 각 안테나그룹의 채널에 대한 피드백신호(예 : 파일럿신호의 수신세기)를 기초로 하여, 각 안테나그룹별 채널에 대한 채널 품질을 측정할 수 있다.
- [0149] 결국, 채널품질측정제어부(150)는, 16개의 안테나원소가 포함된 안테나장치(110)를 통해서, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 16개의 각 안테나원소 별로 피드백신호를 수신하는 대신, 각 안테나그룹 별로 피드백신호를 수신함으로써, 수신하게 되는 피드백신호의 수신량이 16개에서 4개로 감소시킬 수 있다.
- [0150] 따라서, 본 발명에 따르면, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 각 안테나원소 별로 피드백신호를 수신하는 경우 보다, 피드백신호 수신량을 감소시켜 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0151] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 기지국장치(100)는, 대형의 안테나장치(110)를 채택하면서도, 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있다.
- [0152] 더 나아가, 본 발명의 기지국장치(100)는, 안테나장치(110)의 안테나원소를 그룹핑하여 전술한 바와 같이 각 안테나그룹 별로 방향성 빔포밍된 신호를 송수신하는데 있어서 빔회전구조를 갖게 되었다.
- [0153] 이에, 본 발명의 기지국장치(100)는, 각 안테나그룹의 빔회전구조를 활용하여, 인접한 인접셀과의 셀간 간섭 발생을 감소시키고자 한다.
- [0154] 이를 위해, 본 발명의 기지국장치(100)는, 인접셀확인부(160)를 더 포함할 수 있다.
- [0155] 인접셀확인부(160)는, 기지국장치(100)의 셀(C1)과 관련하여 인접셀을 확인한다.
- [0156] 그리고, 빔방향제어부(180)는, 2 이상의 안테나그룹 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 수직방향 및 수평방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시켜, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 확인한 인접셀 간의 간섭 발생을 감소시킨다.
- [0157] 즉, 빔방향제어부(180)는, 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 수직방향 및 수평방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시켜, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 확인한 인접셀 간의 간섭 발생을 감소시키는 것이다.
- [0158] 예를 들면, 빔방향제어부(180)는, 인접셀확인부(160)에서 확인된 인접셀에서 각 안테나그룹 별로 방향성 빔포밍되는 신호의 빔회전주기를 확인할 수 있다. 예컨대, 빔방향제어부(180)는, 인접셀의 기지국장치(미도시)와 직접 연동하여 또는 기지국장치들을 제어/관리하는 중앙장치와 연동하여, 인접셀에서 각 안테나그룹 별로 방향성 빔포밍되는 신호의 방향(예 : 좌/우/셀중앙/셀경계)이 이동되는 빔회전주기를 확인할 수 있다.
- [0159] 이에, 빔방향제어부(180)는, 전술의 확인한 인접셀의 빔회전주기를 기반으로, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 인접셀 간의 간섭 발생 가능성이 가장 낮은 빔회전주기를 추정할 수 있다.
- [0160] 예컨대, 인접셀의 신호가 수평방향 좌/우로 이동되는 빔회전주기를 갖는 경우, 빔방향제어부(180)는 인접셀의

신호와 엇갈리도록 수평방향 우/좌로 이동되는 빔회전주기를 추정할 수 있고, 인접셀의 신호가 수직방향 셀중앙/셀경계로 이동되는 빔회전주기를 갖는 경우, 빔방향제어부(180)는 인접셀의 신호와 엇갈리도록 수직방향 셀경계/셀중앙으로 이동되는 빔회전주기를 추정할 수 있다.

- [0161] 이에, 빔방향제어부(180)는, 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 추정한 빔회전주기에 따라 이동시킴으로써, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 확인한 인접셀 간의 간섭 발생을 감소시킬 수 있다.
- [0162] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 기지국장치는, 대형의 안테나장치(110)를 채택하면서도, 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있고, 더 나아가 인접셀과의 셀 간섭 발생 역시 감소시킬 수 있는 효과를 도출한다.
- [0163] 한편, 전술한 바와 같이, 빔방향제어부(180)는, 셀(C1) 내의 부하 분포도를 기초로 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 이동시킬 수 있고, 더불어 전술에서 설명한 바와 같이 인접셀과의 셀 간섭 발생을 감소시키기 위해 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 이동시킬 수 있다.
- [0164] 이때, 빔방향제어부(180)는, 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 이동시키는데 있어서, 부하 분포도를 기초로 하는 이동1 및 인접셀과의 셀 간섭 발생을 감소시키는 이동2 중에서 우선하는 우선이동(예 : 이동1)을 기 설정하고, 이동1 및 이동2를 모두 만족하며 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 이동시킬 수 없다면 기 설정된 우선이동(예 : 이동1)에 따라서 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 이동시키는 것이 바람직할 것이다.
- [0165] 이하에서는, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법을 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0166] 먼저, 도 5를 참조하여, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법을 설명하도록 한다. 설명의 편의를 위해, 전술한 도 1 내지 도 4의 참조번호를 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [0167] 우선, 본 발명에 따른 기지국장치(100)는 대형의 안테나장치(110)를 채택한다.
- [0168] 이처럼 대형의 안테나장치(110)를 채택하는 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 2 이상의 안테나원소로 구성되는 2 이상의 안테나그룹으로 그룹핑한다(S100).
- [0169] 보다 구체적으로는, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 각 가로열을 기준으로 그룹핑하여 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수평방향으로 이동될 수 있도록 할 수 있고, 또는 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 각 세로열을 기준으로 그룹핑하여 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수직방향으로 이동될 수 있도록 할 수 있고, 안테나장치(110)에 포함된 다수의 안테나원소를 2 이상의 가로열 및 2 이상의 세로열을 기준으로 그룹핑하여 2 이상의 안테나그룹 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 수평방향 및 수직방향으로 이동될 수 있도록 할 수 있다.
- [0170] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 도 2의 A 경우와 같이 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a)으로 그룹핑한 경우를 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [0171] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 2 이상의 안테나그룹 별로 구성되는 2 이상의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시켜, 2 이상의 안테나그룹 각각이 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 한다(S110).
- [0172] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 별로, 안테나그룹(111a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키고, 안테나그룹(112a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키고, 안테나그룹(113a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시키고, 안테나그룹(114a) 내 4개의 안테나원소를 방향성 빔포밍 방식으로 동작시킴으로써, 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 특정 방향으로 빔포밍된 신호를 송수신할 수 있도록 하는 것이다.
- [0173] 한편, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 2 이상의 안테나그룹을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시켜, 2 이상의 안테나그룹 각각이 빔포밍된 신호를 통해 서로 다른 데이터를 전송할 수 있도록 한다(S120).

- [0174] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각을 다중 입출력 빔포밍 방식으로 동작시킴으로써, 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 송신하는 빔포밍된 신호를 통해서 다른 데이터를 전송할 수 있도록 하는 것이다.
- [0175] 이상에서 설명한 바와 같이, 대형의 안테나장치(110)를 채택하는 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 대형의 안테나장치(110)를 채택함에 따라 발생할 수 있는 전술의 문제상황을 해결하기 위해, 우선 구조적으로 안테나원소들을 그룹핑하여 각 안테나그룹 내 안테나원소들에는 방향성 빔포밍 방식을 적용하고, 각 안테나그룹에는 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 동작시키는 환경을 실현한다.
- [0176] 전술한 바와 같이, 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하는 구조적인 환경을 실현한 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 이러한 구조적인 환경을 활용하여 전술에서 언급한 문제상황 즉, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도가 증가하게 되는 문제상황을 해결할 수 있다.
- [0177] 이하에서는, 도 6을 참조하여, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법에서, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도가 증가하게 되는 문제상황을 해결하는 동작 흐름을 설명하도록 하겠다.
- [0178] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 그룹핑된 안테나그룹 각각에 파일럿자원을 할당한다(S140). 예컨대, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 4개의 파일럿자원을 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각에 하나씩 할당하는 것이다.
- [0179] 다시 말해, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 16개의 안테나원소가 포함된 안테나장치(110)에 대하여, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 16개의 각 안테나원소에 파일럿자원을 할당하는 대신, 각 안테나그룹에 대해서만 파일럿자원을 할당하는 것이다.
- [0180] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 중 안테나그룹(111a)을 언급하도록 하겠다.
- [0181] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 안테나그룹(111a)과 관련하여, 안테나그룹(111a)에 할당된 하나의 파일럿자원을 통해 안테나그룹(111a)을 구성하는 4개의 안테나원소 각각이 파일럿신호를 송신하도록 한다(S150). 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 안테나그룹(111a) 내 각 안테나원소에 하나의 동일한 파일럿자원이 할당되도록 하고, 하나의 동일한 파일럿자원이 할당된 안테나그룹(111a) 내 각 안테나원소 모두를 통해서 안테나그룹(111a)과 관련된 파일럿신호를 송신하는 것이다.
- [0182] 이와 같이, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 나머지 안테나그룹(112a, 113a, 114a) 각각과 관련해서도, 해당 안테나그룹에 할당된 하나의 파일럿자원을 통해 해당 안테나그룹을 구성하는 4개의 안테나원소 각각이 파일럿신호를 송신하도록 할 것이다.
- [0183] 따라서, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 각 안테나원소 별로 파일럿신호를 송신하는 대신, 각 안테나그룹 별로 파일럿신호를 송신함으로써 파일럿신호 송신량을 감소시켜 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0184] 한편, 전술의 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 별로 송신되는 파일럿신호를 수신하게 되는 단말(10)은, 안테나그룹 내에 포함되는 안테나원소들을 단일 안테나원소인 것으로 인지하게 된다. 따라서, 단말(10)은, 4개의 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a)를 4개의 안테나원소로 인지할 수 있다.
- [0185] 이에, 각 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 중 안테나그룹(111a)을 언급하면, 단말(10)은, 안테나그룹(111a)의 채널(단말(10)은 단일 안테나원소의 채널로 인지함)에 대하여 채널품질측정지원기능에 따라 전술의 수신한 파일럿신호를 기초로 생성한 채널정보를 포함하는 하나의 피드백신호를 기지국장치(100)로 송신할 것이다.
- [0186] 이때, 단말(10)은 안테나장치(110)의 16개의 안테나원소 각각이 아닌 4개의 그룹핑된 안테나그룹 별로 파일럿신호를 수신하여 각 안테나그룹을 각 안테나소자로 인지하기 때문에, 단말(10)이 이용하는 채널품질측정지원기능에서 코드북정보의 한정된 채널의 개수가 안테나장치(110)의 안테나그룹 개수 보다 작은 경우가 발생할 가능성이 낮아진다.
- [0187] 따라서, 본 발명에 따르면, 기존 대부분의 단말에서 이용하는 채널품질측정지원기능 내 코드북정보를 수정해야 하는 일이 발생하지 않아, 채널품질 측정의 복잡도가 증가하게 되는 문제상황이 발생하지 않게 된다.
- [0188] 다시, 채널품질 측정 절차를 설명하면, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 단말(10)로부터 안테나그룹(111a)의 채널에 대하여 하나의 피드백신호를 수신할 수 있다. 이와 마찬가지로, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 단말(10)로부터 나머지 안테나그룹(112a, 113a, 114a)의 채널에 대하여 각각 하나의 피드

백신호를 수신할 수 있다(S160).

- [0189] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 단말(10)들로부터 수신되는 각 안테나그룹의 채널에 대한 피드백신호(예 : 파일럿신호의 수신세기)를 기초로 하여, 각 안테나그룹별 채널에 대한 채널품질을 측정할 수 있다(S170).
- [0190] 따라서, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기존의 안테나원소별 채널에 대한 채널 품질 측정 절차에서와 같이 16개의 각 안테나원소 별로 피드백신호를 수신하는 대신, 각 안테나그룹 별로 피드백신호를 수신함으로써, 피드백신호 수신량을 감소시켜 채널품질 측정의 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0191] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 대형의 안테나장치(110)를 채택하면서도, 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있다.
- [0192] 더 나아가, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기지국장치(100)의 셀(C1)과 관련하여 인접셀을 확인한다(S180).
- [0193] 그리고, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 2 이상의 안테나그룹 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 수직방향 및 수평방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시켜, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 확인한 인접셀 간의 간섭 발생을 감소시킨다(S190).
- [0194] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 수직방향 및 수평방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시켜, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 확인한 인접셀 간의 간섭 발생을 감소시키는 것이다.
- [0195] 예를 들면, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 확인된 인접셀에서 각 안테나그룹 별로 방향성 빔포밍되는 신호의 빔회전주기를 확인할 수 있다.
- [0196] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 확인한 인접셀의 빔회전주기를 기반으로, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 인접셀 간의 간섭 발생 가능성이 가장 낮은 빔회전주기를 추정할 수 있다.
- [0197] 예컨대, 인접셀의 신호가 수평방향 좌/우로 이동되는 빔회전주기를 갖는 경우, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 인접셀의 신호와 엇갈리도록 수평방향 우/좌로 이동되는 빔회전주기를 추정할 수 있고, 인접셀의 신호가 수직방향 셀중앙/셀경계로 이동되는 빔회전주기를 갖는 경우, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 인접셀의 신호와 엇갈리도록 수직방향 셀경계/셀중앙으로 이동되는 빔회전주기를 추정할 수 있다.
- [0198] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 4개의 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각이 빔포밍하는 특정 방향을 추정한 빔회전주기에 따라 이동시킴으로써, 기지국장치(100)의 셀(C1) 및 확인한 인접셀 간의 간섭 발생을 감소시킬 수 있다.
- [0199] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 기지국장치의 동작 방법은, 대형의 안테나장치(110)를 채택하면서도, 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있고, 더 나아가 인접셀과의 셀 간섭 발생 역시 감소시킬 수 있는 효과를 도출한다.
- [0200] 이하에서는, 도 7을 참조하여, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법에서, 방향성 빔포밍 방식을 적용함에 따른 한계점을 해결하는 동작 흐름을 설명하도록 하겠다.
- [0201] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 셀(C1) 내에서의 부하 분포도를 확인한다(S200).
- [0202] 여기서, 부하 분포도는, 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말의 개수를 기초로 확인되는 단말개수 분포도이거나, 또는 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 별로 위치하는 단말과 관련된 데이터트래픽을 기초로 확인되는 데이터트래픽량 분포도일 수 있다.
- [0203] 이에, 부하 분포도가 단말개수 분포도인 경우를 언급하여 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 도 3이 A와 같이 셀(C1)에서 구분된 각 셀영역 예컨대 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 위치하는 단말의 개수를 확인하고, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 확인한 단말의 개수에 기초하여 셀(C1) 내에서의 단말개수 분포도를 확인할 수 있다.
- [0204] 예를 들면, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 셀(C1)에 위치하는 단말로부터 수신되는 신호(예 :

후술할 피드백신호)로부터 기지국신호수신세기정보 또는 셀영역식별자를 확인하고 이를 기초로 단말이 셀(C1) 내의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 어떤 셀영역에 위치하는지 확인할 수 있다.

- [0205] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 셀(C1)에 위치하는 모든 단말 각각에 대하여 셀(C1) 내의 어떤 셀영역에 위치하는지 확인하면, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 위치하는 단말의 개수를 확인하는 것이 가능할 것이다.
- [0206] 이에 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 별로 확인한 단말의 개수에 기초하여, 셀(C1) 내에서의 단말개수 분포도를 확인할 수 있다.
- [0207] 여기서, 단말개수 분포도는, 단말의 개수가 많은 셀영역일수록 단말개수 분포도가 높은 것이 바람직하다. 예컨대, 셀영역C11a에 단말 10개, 셀영역C12a에 단말20개, 셀영역C13a에 단말1개가 위치하는 경우라면, 셀영역C12a의 단말개수 분포도(예 : 6)가 가장 높고 셀영역C11a의 단말개수 분포도(예 : 3)가 다음으로 높고, 셀영역C13a의 단말개수 분포도(예 : 1)가 가장 낮을 수 있다.
- [0208] 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, S200단계에서 확인한 부하 분포도에 따라서, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향이 셀(C1) 내에서 가변적으로 이동되도록 한다.
- [0209] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인하고(S210), 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 상기 빔포밍순서에 따라 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, 확인한 부하 분포도를 기초로 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 한다(S220).
- [0210] 즉, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 빔포밍할 빔포밍순서를 확인한다(S210).
- [0211] 이때, 빔포밍순서는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 기 설정되는 순서일 수 있다. 예를 들면, 빔포밍순서는, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여, C11a -> C12a -> C13a -> C11a -> C12a -> C13a -> C11a...의 순서1로 기 설정될 수 있다.
- [0212] 또는, 빔포밍순서는, 확인한 부하 분포도를 기초로, 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 부하 분포도가 가장 높은 셀영역부터 부하 분포도가 낮아지는 셀영역으로 확인되는 순서일 수 있다. 즉, 전술의 예를 들어 설명하면, 빔포밍순서는, 부하 분포도가 높은 순서에 따라서 C12a -> C11a -> C13a -> C12a -> C11a -> C13a -> C12a...의 순서2로 확인될 수 있다.
- [0213] 한편, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, S200단계에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 셀(C1)의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 위치하는 단말의 개수가 0인 셀영역이 확인되면, 빔포밍순서에서 상기 확인한 셀영역을 제외시킬 수 있다.
- [0214] 예컨대, S200단계에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 셀(C1)의 각 셀영역C11a, C12a, C13a 중에서 위치하는 단말의 개수가 0인 셀영역 C13a이 확인된다고 가정한다. 이 경우, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 확인한 빔포밍순서(예 : 순서1, 또는 순서2)에서 상기 확인한 셀영역 C13a을 제외시킬 수 있다.
- [0215] 그리고, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 각 셀영역C11a, C12a, C13a에 대하여 확인한 빔포밍순서에 따라, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하도록 한다(S220).
- [0216] 이에, 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 전술의 확인된 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동되어 beam1 -> beam2 -> beam3 -> beam1 -> beam2 -> beam3 -> beam1...로 이동될 수 있다.
- [0217] 이때, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술과 같이 안테나그룹(111a,112a,113a,114a) 각각에서 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1) 내 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, S200단계에서 확인한 부하 분포도를 기초로, 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 한다.
- [0218] 예컨대, 셀(C1)에 대한 빔회전주기는, 10개의 서브프레임으로 구성된 메인프레임 단위일 수 있다. 즉, 셀(C1)의 모든 셀영역 각각에 대한 방향으로 한번씩 빔포밍하는 빔회전주기는, 10개의 서브프레임으로 구성될 수 있다.

- [0219] 이에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술과 같이 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각에서 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1) 내 각 셀영역의 방향으로 이동하여 빔포밍하는 경우, S200단계에서 확인한 부하 분포도 예컨대 단말개수 분포도를 기초로, 단말개수 분포도(예 : 6)가 가장 높은 셀영역C12a에 6개의 서브프레임을 할당하고 단말개수 분포도(예 : 3)가 다음으로 높은 셀영역C11a에 3개의 서브프레임을 할당하고 단말개수 분포도(예 : 1)가 가장 낮은 셀영역C13a에 1개의 서브프레임을 할당함으로써, 단말개수 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 단말개수 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록 할 수 있다.
- [0220] 이에, 1개의 서브프레임을 1ms라고 가정하면, 안테나그룹(111a, 112a, 113a, 114a) 각각에서 빔포밍하는 특정 방향은, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 전술의 확인된 부하 분포도(단말개수 분포도 또는 데이터트래픽량 분포도)에 따라서 부하 분포도가 높은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 길어지고 부하 분포도가 낮은 셀영역의 방향일수록 빔포밍하는 시간이 짧아지도록, 전술의 빔포밍순서(예 : 순서1)에 따라 셀(C1)의 좌/우방향으로 이동되어, beam1(3ms)→ beam2(6ms) → beam3(1ms) → beam1(3ms)→ beam2(6ms) → beam3(1ms) → beam1(3ms) ...로 이동될 수 있다.
- [0221] 그리고, S200단계에서 주기적으로 확인한 부하 분포도는 동일하게 유지되지 않고 시간에 따라 불규칙적으로 변동하기 때문에, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법에서는 이러한 부하 분포도의 변동에 따라서 각 셀영역의 빔포밍 시간을 변경할 수 있다.
- [0222] 이처럼, 본 발명에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 대형 안테나장치(110)를 채택하면서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우, 셀(C1)에서 시간에 따라 불규칙적으로 변동하는 부하 분포도에 따라서 빔포밍 방향을 가변적으로 이동시켜 셀(C1) 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률을 증대시킬 수 있다.
- [0223] 본 발명의 일실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0224] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [0225] 본 발명에 따른 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법에 따르면, 대규모 어레이 안테나장치를 채택한 기지국장치에 있어서 방향성 빔포밍 방식을 적용하는 경우 셀 내에 위치하는 모든 단말에 대하여 고르게 전송률 증대를 보장할 수 있고, 더 나아가 방향성 빔포밍 방식 및 다중 입출력 빔포밍 방식을 적용하여 안테나장치를 동작시킴으로써, 채널품질 측정의 오버헤드 및 복잡도를 효과적으로 개선할 수 있다는 점에서 기존 기술의 한계를 뛰어넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

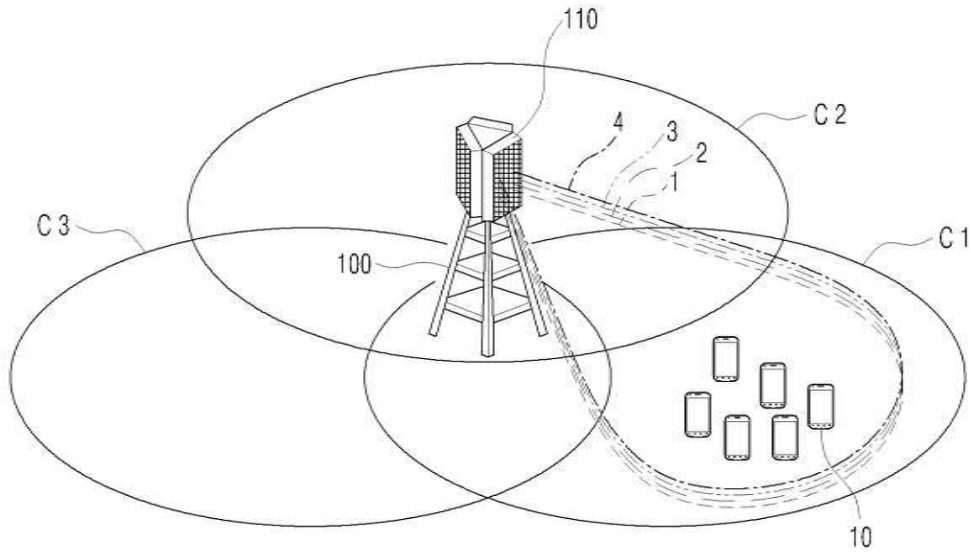
부호의 설명

- [0226] 100 : 기지국장치
 110 : 안테나장치 120 : 안테나그룹평부
 130 : 안테나빔제어부 140 : 데이터전송제어부

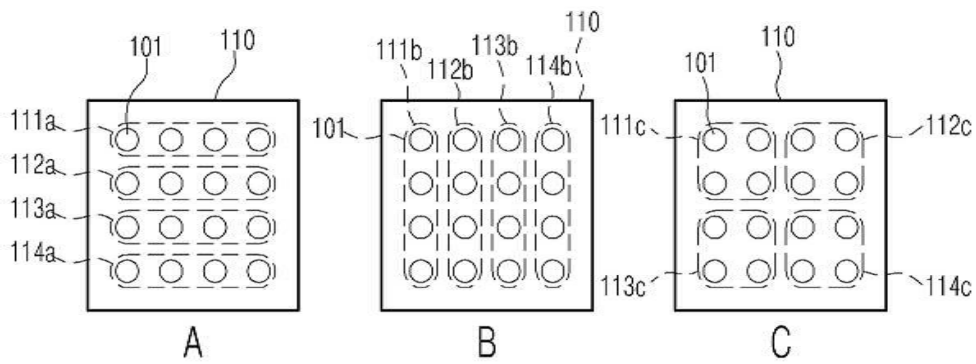
150 : 채널품질측정제어부 160 : 인접셀확인부
170 : 부하분포도확인부 180 : 빔방향제어부

도면

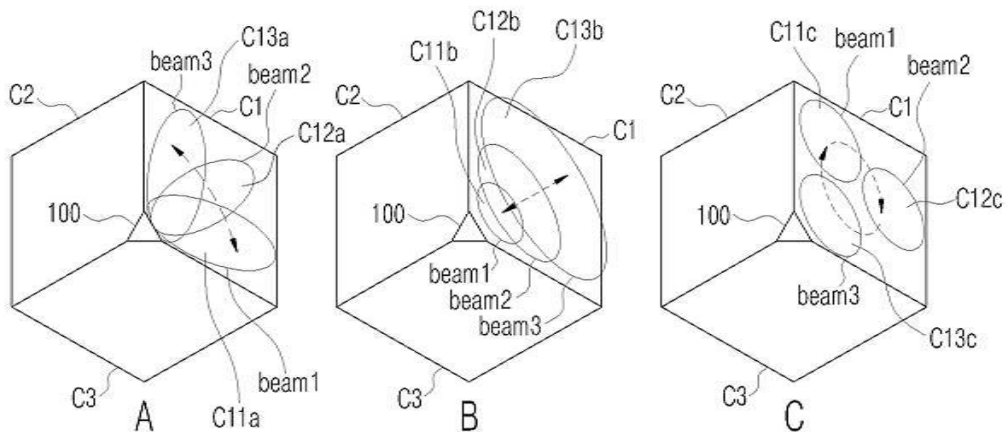
도면1



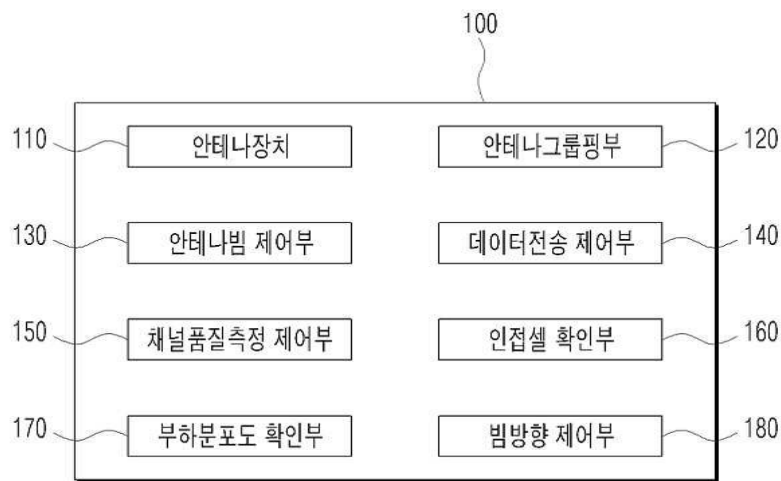
도면2



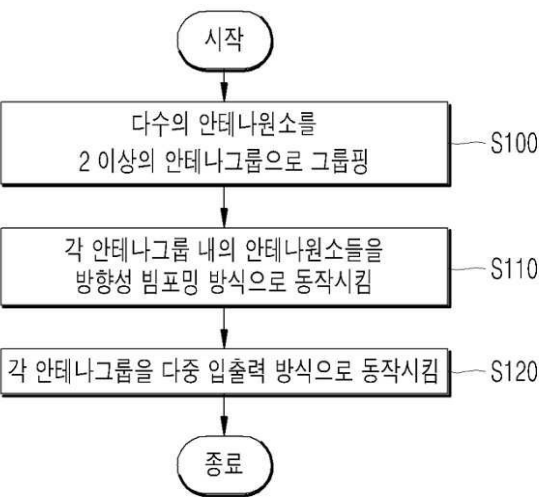
도면3



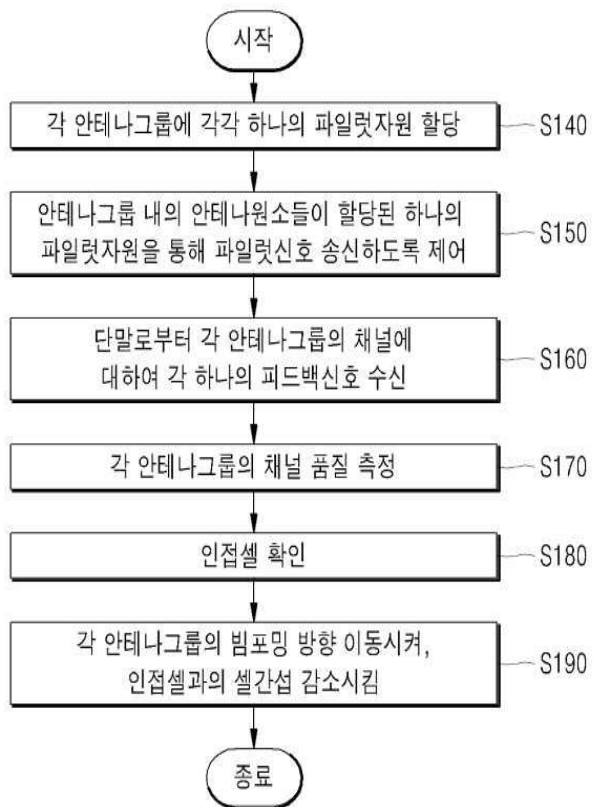
도면4



도면5



도면6



도면7

