



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0015821
(43) 공개일자 2016년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0098580
(22) 출원일자 2014년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
안슈만 니감
인도 카르나타카주 방갈로 에어포트 로드 레스텀
바흐 스라드하옥치드 플라트 넘버7
정정수
경기도 성남시 분당구 서판교로 29 판교원마을한
림풀에버아파트 922동 1002호 (판교동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤동열

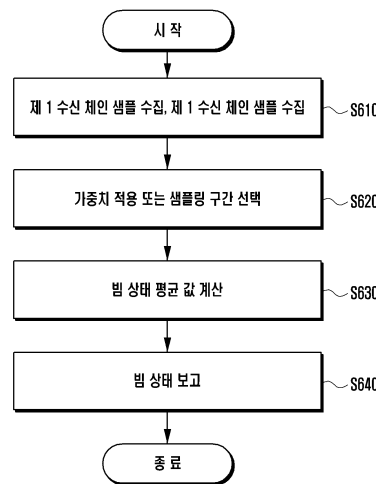
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **빔포밍 시스템에서 셀 측정 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따르면, 단말의 빔 측정 상태 정보 보고 방법에 있어서, 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 빔 상태 정보를 측정하는 단계, 상기 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하는 단계, 상기 조정된 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보 및 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 기반하여 각 빔에 대한 상태 정보를 계산하는 단계 및 적어도 하나의 빔에 대한 상태 정보를 보고하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 상기 단말과 연동하는 기지국의 동작 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

류선희

경기도 용인시 기흥구 흥덕2로117번길 14 자연앤스
위첸아파트 604동 1802호

문정민

경기도 수원시 영통구 영통로331번길 66 205호

이성진

경기도 부천시 소사구 심곡로 15-6 (심곡본1동)

특허청구의 범위

청구항 1

단말의 빔 측정 상태 정보 보고 방법에 있어서,

제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 빔 상태 정보를 측정하는 단계;

상기 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하는 단계;

상기 조정된 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보 및 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 기반하여 각 빔에 대한 상태 정보를 계산하는 단계; 및

적어도 하나의 빔에 대한 상태 정보를 보고하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 수신 체인은 서빙 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인이고, 제2 수신 체인은 상기 단말의 수신 빔 중 상기 서빙 수신 빔을 제외한 다른 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하는 단계는,

상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 샘플에 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하는 단계는,

상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수를 상기 제2 수신 체인의 하나의 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수와 동일하게 조정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 수신 체인의 각 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 수신 빔의 샘플에 가중치를 적용하는 것을 특징으로 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

인접 셀에 대한 빔 상태 정보를 측정하는 단계; 및

상기 빔 상태 정보에 기반하여 인접 셀에 대한 우선 순위를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 우선 순위는,

기 설정된 임계 값 이상의 채널 상태 정보를 갖는 빔 쌍의 수에 대한 파라미터 또는 각 인접 셀의 빔 상태 평균 정보에 대한 파라미터에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 채널 조건, 상기 단말의 이동도 또는 최근 단말의 이력 정보에 기반하여, 상기 파라미터들 중

우선 순위 결정에 이용되는 파라미터를 선택하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

인접 셀의 빔 상태 정보를 보고하는 단계를 더 포함하고,

기 설정된 제1 임계 값 이하의 빔 상태 정보를 갖는 서빙 셀의 빔 쌍의 수 정보 또는 기 설정된 제2 임계 값 이상의 빔 상태 정보를 갖는 인접 셀의 빔 쌍의 수 정보에 기반하여 트리거 되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

빔 측정 상태 정보 보고를 위한 단말의 장치에 있어서,

적어도 하나의 네트워크 노드와 통신하는 송수신부; 및

제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 빔 상태 정보를 측정하고, 상기 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하며, 상기 조정된 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보 및 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 기반하여 각 빔에 대한 상태 정보를 계산하고, 적어도 하나의 빔에 대한 상태 정보를 보고하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 제1 수신 체인은 서빙 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인이고, 제2 수신 체인은 상기 단말의 수신 빔 중 상기 서빙 수신 빔을 제외한 다른 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 샘플에 가중치를 부여하여 상기 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 조정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수를 상기 제2 수신 체인의 하나의 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수와 동일하게 조정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제2 수신 체인의 각 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 수신 빔의 샘플에 가중치를 적용하도록 제어하는 것을 특징으로 장치.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

인접 셀에 대한 빔 상태 정보를 측정하고, 상기 빔 상태 정보에 기반하여 인접 셀에 대한 우선 순위를 결정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 우선 순위는,

기 설정된 임계 값 이상의 채널 상태 정보를 갖는 빔 쌍의 수에 대한 파라미터 또는 각 인접 셀의 빔 상태 평균 정보에 대한 파라미터에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제어부는,

채널 조건, 상기 단말의 이동도 또는 최근 단말의 이력 정보에 기반하여, 상기 파라미터들 중 우선 순위 결정에 이용되는 파라미터를 선택하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 제어부는,

기 설정된 제1 임계 값 이하의 빔 상태 정보를 갖는 서빙 셀의 빔 쌍의 수 정보 또는 기 설정된 제2 임계 값 이상의 빔 상태 정보를 갖는 인접 셀의 빔 쌍의 수 정보에 기반하여 상기 인접 셀의 빔 상태 정보를 보고하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

기지국의 빔 상태 정보 수신 방법에 있어서,

적어도 하나의 단말에 빔 상태 정보 보고 설정 정보를 전송하는 단계; 및

상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보에 기반하여, 상기 단말로부터 빔 상태 정보를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 빔 상태 정보는,

상기 단말에서 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 측정된 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정된 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 제1 수신 체인은 서빙 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인이고, 제2 수신 체인은 상기 단말의 수신 빔 중 상기 서빙 수신 빔을 제외한 다른 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 빔 상태 보고 설정 정보는,

상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 샘플에 가중치를 부여하여 상기 빔 상태 정보를 결정하거나, 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수를 상기 제2 수신 체인의 하나의 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수와 동일하게 조정하여 상기 빔 상태 정보를 결정하도록 설정하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 단말로부터 인접 셀에 대한 우선 순위 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보는,

상기 단말에서 기 설정된 임계 값 이상의 채널 상태 정보를 갖는 빔 쌍의 수에 대한 파라미터 또는 각 인접 셀의 빔 상태 평균 정보에 대한 파라미터에 기반하여 상기 우선 순위를 결정하도록 하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보는,

기 설정된 제1 임계 값 이하의 빔 상태 정보를 갖는 서빙 셀의 빔 쌍의 수 정보 또는 기 설정된 제2 임계 값 이상의 빔 상태 정보를 갖는 인접 셀의 빔 쌍의 수 정보에 기반하여 상기 인접 셀의 빔 상태 정보를 보고하도록 설정하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

빔 상태 정보 수신을 위한 기지국의 장치에 있어서,
 적어도 하나의 네트워크 노드와 통신을 수행하는 송수신부; 및
 적어도 하나의 단말에 빔 상태 정보 보고 설정 정보를 전송하고, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보에 기반하여, 상기 단말로부터 빔 상태 정보를 수신하도록 제어하는 제어부를 포함하고,
 상기 빔 상태 정보는 상기 단말에서 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 측정된 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정된 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

제25항에 있어서, 제1 수신 체인은 서빙 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인이고, 제2 수신 체인은 상기 단말의 수신 빔 중 상기 서빙 수신 빔을 제외한 다른 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 빔 상태 보고 설정 정보는,
 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 샘플에 가중치를 부여하여 상기 빔 상태 정보를 결정하거나, 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수를 상기 제2 수신 체인의 하나의 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수와 동일하게 조정하여 상기 빔 상태 정보를 결정하도록 설정하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 28

제25항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 단말로부터 인접 셀에 대한 우선 순위 정보를 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보는,
 상기 단말에서 기 설정된 임계 값 이상의 채널 상태 정보를 갖는 빔 쌍의 수에 대한 파라미터 또는 각 인접 셀의 빔 상태 평균 정보에 대한 파라미터에 기반하여 상기 우선 순위를 결정하도록 하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 30

제28항에 있어서,
 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보는,
 기 설정된 제1 임계 값 이하의 빔 상태 정보를 갖는 서빙 셀의 빔 쌍의 수 정보 또는 기 설정된 제2 임계 값 이상의 빔 상태 정보를 갖는 인접 셀의 빔 쌍의 수 정보에 기반하여 상기 인접 셀의 빔 상태 정보를 보고하도록 설정하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 통신 시스템에서 셀 측정 및 그 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 빔포밍 시스템에서 셀 측정 방

[0001]

법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 셀룰러 시스템에서는, 음영 효과 및 단기 효과를 배제하기 위해 일정 기간에 걸쳐 측정 샘플들을 취득하여 평균값을 계산한다. 이후 설정된 이벤트가 충족되는 지 여부를 판단하기 위해 미리 설정된 임계 값과 평균 값을 비교한다. 예를 들어, 서빙 셀(serving cell)의 측정 평균 값이 임계 값 이하인 경우와 같은 간단한 이벤트가 설정되는 경우 측정 보고(measurement report)를 하도록 설정된 경우를 가정한다. 단말(UE)은 설정된 측정 값을 측정하여 적절한 평균 계산 과정을 수행한 후, 서빙 셀의 측정 평균 값이 설정된 임계 값 이하인지 여부를 설정된 측정 기간마다 비교한다. 서빙 셀의 측정 값이 임계 값 이하이면, 단말(UE)은 기지국(eNB)에 측정 보고서(measurement report)를 전송한다. 수신된 측정 보고서를 기반으로 하여, eNB는 현재 단말의 측정 셀과 상이한 주파수 등에서 단말이 셀들을 측정하도록 설정하는 것과 같은 적절한 작업들을 수행할 수 있다.

[0003] 도 1은 일반적으로 레이어 별로 측정 보고 절차가 수행되는 과정을 설명하는 도면이다. 도 1을 참조하면,

[0004] 일반적으로 계층 1(물리 계층, layer 1)은 40ms마다 측정을 수행하고, 200ms마다 측정된 값들의 평균 값을 계산하며, 계산된 평균값을 계층 3(layer 3)에 보고한다. 이는 LTE 시스템에서의 일반적인 측정 결과 보고 절차이다. 계층 3은 설정된 임계 값과 보고 받은 평균 값을 비교하여 최종 필터링 된 값이 설정된 임계 값을 충족시키는 경우, 그에 따라 측정값 리포팅을 트리거하는 최종 필터링된 값을 구하기 위해 설정된 평균 매개 변수(averaging parameter)들에 따라 다른 시간의 평균값 계산 과정을 수행한다.

[0005] 대안적으로, 동일한 평균값 계산 과정이 사용될 수 있으며, 주기적인 측정값 보고가 설정되면 측정값들이 eNB에 보고될 수 있다.

[0006] LTE에서의 일반적인 계층 3 평균값 계산은 식 $(1-a)*F_{n-1} + a*F_n$ 에 따라 수행된다. 여기서 a는 필터 계수(filter coefficient), F_n 은 n 번째 layer 1 평균 값이고, F_{n-1} 은 n-1 번째 layer 1 평균 값이다.

[0007] LTE 시스템에 구성될 수 있는 다양한 이벤트들은 아래 표와 같다.

| 이벤트 | 3GPP TS 36.331 |
|-----|---|
| A1 | 서빙(Serving) > 임계값(Threshold) |
| A2 | 서빙 > 임계값 |
| A3 | 인접(Neighbor) > P 셀(Pcell) + 오프셋(Offset) |
| A4 | 인접 > 임계값 |
| A5 | P 셀 < 임계값 인접 > 임계값 2 |
| A6 | 인접 > S 셀(Scell) + 오프셋 |

[0008]

[0009] 리포팅(reporting)을 위한 기준을 충족시키는(설정된 임계 값들을 충족시키는) 셀들은 이후에 측정값의 내림차순으로 정렬되어 보고된다. 리포팅 설정은 보고될 수 있는 (예를 들어, 일반적인 값은 8이다) 셀의 개수에 최대 한도를 설정할 수 있다.

[0010] LTE에서의 측정값들은 수신 신호 수신 전력(RSRP) 또는 수신 신호 수신 수신 품질(RSRQ)일 수 있다.

[0011] 한편, 밀리미터파 기반 셀룰러 시스템에서, 실질적으로 셀룰러 통신 시스템을 운용하기 위해, 높은 전파 손실을 극복할 필요가 있고, 이를 위해 빔포밍이 요구된다. 예를 들어, 200미터의 밀리미터 기반 셀룰러 시스템을 운용하기 위해서는 약 10도의 빔 폭이 요구된다.

[0012] 또한, 빔포밍 시 각 빔에 대해서 측정을 수행하고, 측정 결과를 보고하며, 이를 이용하는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 통신 시스템(예를 들어, 빔포밍 시스템)에서 셀 측정 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 실시 예에 따르면, 단말의 빔 측정 상태 정보 보고 방법에 있어서, 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 빔 상태 정보를 측정하는 단계, 상기 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하는 단계, 상기 조정된 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보 및 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 기반하여 각 빔에 대한 상태 정보를 계산하는 단계 및 적어도 하나의 빔에 대한 상태 정보를 보고하는 단계를 포함하는 방법을 제공할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 빔 측정 상태 정보 보고를 위한 단말의 장치에 있어서, 적어도 하나의 네트워크 노드와 통신하는 송수신부 및 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 빔 상태 정보를 측정하고, 상기 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하며, 상기 조정된 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보 및 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 기반하여 각 빔에 대한 상태 정보를 계산하고, 적어도 하나의 빔에 대한 상태 정보를 보고하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 기지국의 빔 상태 정보 수신 방법에 있어서, 적어도 하나의 단말에 빔 상태 정보 보고 설정 정보를 전송하는 단계 및 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보에 기반하여, 상기 단말로부터 빔 상태 정보를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 빔 상태 정보는, 상기 단말에서 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 측정된 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정된 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법을 제공할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 빔 상태 정보 수신을 위한 기지국의 장치에 있어서, 적어도 하나의 네트워크 노드와 통신을 수행하는 송수신부 및 적어도 하나의 단말에 빔 상태 정보 보고 설정 정보를 전송하고, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보에 기반하여, 상기 단말로부터 빔 상태 정보를 수신하도록 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 빔 상태 정보는 상기 단말에서 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 측정된 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정된 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시 예에 따르면, 통신 시스템(예를 들어, 빔포밍 시스템)에서 효율적인 셀 측정 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시 예에 따르면 빔 선택에서의 빔 쌍별 차이를 방지하기 위한 방법을 제공할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 빔 쌍들을 기반으로 하여 셀 순위를 매기는 방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예는 빔포밍된 시스템에 대한 리포팅 이벤트를 정의하는 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일반적으로 레이어 별로 측정 보고 절차가 수행되는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 2는 빔포밍 시스템에서 송신기가 신호를 전송하는 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 빔포밍 시스템에서 수신기가 신호를 수신하는 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 샘플링 시간에 빔 별로 서로 다른 수의 샘플을 획득하는 현상을 설명하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 빔 상태 보고 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 빔 상태 정보를 보고하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플 선택 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 셀 우선 순위를 결정하는 방법을 설명하는 도면이다.

- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 인접 셀 별 우선 순위 빔 쌍 및 셀 우선 순위를 설명하는 도면이다.
- 도 10에서는 임계 값 이상의 빔 쌍에 대한 평균 값에 기반하여 셀 우선 순위를 결정하는 방법을 설명한다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 빔 상태 측정 보고 절차를 설명하는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말을 설명하는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 하기의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0022] 본 발명의 실시 예에서 측정은 빔 측정, 빔 상태 측정, 빔 채널 상태 측정과 동일한 의미로 사용할 수 있다. 빔 상태 측정은 기지국의 송신 빔과 단말의 수신 빔 사이의 채널 상태 또는 수신 신호 세기의 상태를 포함할 수 있다. 측정 보고는 빔 측정 보고, 빔 상태 측정 보고, 빔 채널 상태 측정 보고와 동일한 의미로 사용할 수 있다. 서빙 셀과 서빙 기지국은 동일한 의미로 사용할 수 있다. 인접 셀과 인접 기지국은 동일한 의미로 사용할 수 있다.
- [0023] 도 2는 빔포밍 시스템에서 송신기가 신호를 전송하는 방법을 설명하는 도면이다. 도 2를 참조하면, 빔포밍 시스템의 일 예에서, 송신기는 하나의 시간 슬롯에서 한 방향으로 좁은 빔을 전송하고 나서, 다음 시간 슬롯에서 다음 인접 방향으로 빔을 회전시켜 빔을 전송한다. 인접 방향들은 빔 폭에 의해 분리될 수 있다. 빔 송신기는 각 빔에서 제어 정보 및 기준 신호들을 전송할 수 있다. 예를 들어, 일반적인 동기화 및 브로드캐스트 채널(SCH/BCH)은 5개의 서브프레임 중 매 4개 서브프레임마다 전송된다. 각 서브프레임 내에서, SCH/BCH는 각 제어 빔 방향으로 전송되어야 한다. 제 5 서브프레임에서, 측정을 지원할 수 있는 기준 신호가 각 빔 방향에 대해 전송된다. 이 기준 신호는 LTE의 셀 특정 기준 신호(CRS)와 유사할 수 있다.
- [0024] 도 3은 빔포밍 시스템에서 수신기가 신호를 수신하는 방법을 설명하는 도면이다. 도 3을 참조하면, 수신기에서 수신 안테나 이득을 얻기 위해 빔포밍이 사용될 수 있다. 일반적으로, 수신기에서의 RF 체인의 개수는 비용 및 복잡도 고려 사항들을 고려하여 제한된다. 예를 들어, 수신기가 단지 하나의 RF 체인을 가지면, 수신기는 한 번에 한 방향으로 안테나를 맞출 것이다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에서 수신기는 적어도 2개의 수신 체인(RX chain)을 포함할 수 있다. 도 3은 RX 체인이 2개인 경우를 가정한다. 제1 수신 체인(first RX chain)은 서빙 셀(serving cell)로부터 데이터를 수신하는데 이용될 수 있다. 제1 수신 체인에서는 복수의 수신 빔 중 수신 유효성이 가장 좋은 빔을 서빙 빔으로 이용할 수 있다. 제1 수신 체인의 선택은 각 송신 빔 및 수신 빔에 대한 측정 결과에 기반하여 결정될 수 있다. 제2 수신 체인(second RX chain)은 전송 빔에 상응하는 빔쌍(beam pair)에 대한 빔 상태 측정을 위해 이용될 수 있다. 빔쌍에 대한 빔 상태 측정은 서빙 셀에 대한 측정뿐만 아니라 인접 셀(neighbor cell)에 대한 측정을 포함할 수 있다.
- [0026] 수신기에서는 모든 방향에 대해서 수신 에너지를 얻어야 한다. 예를 들어, 수신기의 빔 폭이 90도이면, 모든 방향으로부터 수신 에너지를 얻기 위해서 4개의 슬롯이 필요할 것이다. 빔 포밍 시스템을 고려하면, 한 쌍의 송신 및 수신 빔에 대해 각 하나의 샘플을 취득하는 데는 송신기가 각 방향으로 빔을 전송하는 데 필요한 시간과 수신기가 모든 방향으로부터 수신 에너지를 얻는 데 필요한 시간을 곱한 시간이 필요할 것이다.
- [0027] 예를 들어, 송신기가 각 슬롯(하나의 슬롯에서 하나의 빔 방향)에서의 측정을 위해 수신기에 의해 사용되는 기준신호(RS, reference signal)를 포함하는 빔을 전송하는 간단한 시스템을 고려한다. 송신 빔 및 수신 빔 쌍 각각에 대해 하나의 샘플을 취득하기 위해 필요한 슬롯의 개수는 $N_{tx} * N_{rx}$ 이다. 여기서 N_{tx} 는 송신 빔 방향의 개수이고, N_{rx} 는 수신 빔 방향의 개수이다. 예를 들어, 송신 빔 폭이 10도이면, 전체 전방향성 공간을 커버하기 위해 $N_{tx} = 36$ 이고, 수신 빔 폭이 30도이면, $N_{rx} = 12$ 이다. 이 상황에서, 각 빔 쌍에 대해 하나의 측정 샘플을 취득하기 위해서는 $36 * 12 = 432$ 개의 슬롯이 필요할 것이다.

- [0028] 밀리미터파는 일반적인 장애로 인해 큰 침투 손실(penetration loss)을 입기 때문에 밀리미터파 링크들은 서브 3GHz 링크들에 비해 일반적으로 손상되기 쉽다. 예를 들어, 밀리미터파 인체를 통과하는 경우, 인체는 20-35dB의 손실을 야기한다. 마찬가지로, 콘크리트 및 나뭇잎 같은 물질들도 상당한 손실을 야기한다. 이러한 시스템에서, 해당 링크로부터 수신된 신호 전력을 기반으로 하여 수신기에 의해 인식된 것과 같은 양호한 링크(good link)는 갑자기(측정 작업의 일반적인 시간의 척도에 비해 빨리) 손실될 수 있다. 즉, 수신 감도가 좋은 빔으로 결정되었으나, 갑작스러운 손실로 인하여 수신 감도가 급격히 불안해질 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 시스템 설정 시에 하나의 링크가 손실되면, 다른 링크들이 통신을 지속할 수 있도록, 네트워크와 UE 사이에 미리 양호한 수신 감도를 갖는 링크를 관리할 수 있다.
- [0029] 링크의 지속성을 평가하고 가장 양호한 링크(송신 수신 빔 쌍)를 식별하기 위해서는, 모든 빔 쌍들에 대한 지속적인 측정이 필요하다. 그러나 모든 쌍에 대해서 단 시간에 측정을 수행하는 경우, 측정에 사용되는 N_{tx} 및 N_{rx} 의 파워가 높은 것을 고려할 때, 원하는 샘플 개수를 취득하기 위한 시간이 상당히 오랜 시간이 소요될 수 있다. 또한, 모든 빔 쌍들에 대해서 지속적으로 빔 상태를 측정할 때 하기와 같은 문제가 발생할 수 있다.
- [0030] - 각 빔 쌍들에 대한 서로 다른 샘플 개수 문제
- [0031] 이용 가능한 RF의 개수를 기반으로 할 때, 하나의 RF는 가장 양호한 서빙 빔 쌍에 지속적으로 맞추어 진다. 다른 RF는 셀들을 가로지르는 다른 빔쌍들을 측정해야 한다. 일반적으로 RF의 개수는 측정하는 빔쌍의 개수보다 적을 가능성이 높다. 따라서 다른 빔쌍들에 비해 가장 양호한 서빙 빔쌍에 대해 더 많은 샘플 수를 얻을 수 있다. 즉, 도 3에서 RX 1에 대한 빔쌍(서빙 빔쌍)에 대해서는 많은 샘플이 획득될 수 있으나, RX2에 대한 빔쌍들에 대해서는 서빙 빔쌍과 비교하여 상대적으로 적은 샘플 개수가 획득될 수 있다.
- [0032] - 각 빔 쌍들에 대한 서로 다른 샘플 수집 기간 문제
- [0033] 모든 빔 쌍들에 대한 샘플들을 모으기 위한 시간이 일반적인 채널 가간섭성 시간(coherence time)보다 훨씬 클 수 있다. 밀리미터 통신을 이용하는 시스템에서 깊고 잦은 음영(링크 취약성)을 고려할 때, 기존의 샘플(order sample)들은 현재의 채널 조건들을 정확하게 반영할 수 없다. 즉, L1에서 측정 값 평균 계산을 위한 시간은 N_{tx} 및 N_{rx} 에 의존하는 채널의 가간섭성 시간 보다 몇 배씩 클 수도 있다. 이는 샘플링 기간 내에 샘플들을 표준화하는 방법의 문제로 이어질 수 있다.
- [0034] 이는 도 4를 통해 설명할 수 있다. 도 4는 동일한 샘플링 시간에 빔 별로 서로 다른 샘플링 개수를 설명하는 도면이다. 도 4를 참조하면, RX 빔1에 대해서는 RX 빔2, RX 빔3, RX 빔4 보다 더 많은 샘플들이 샘플링 평균 계산 시간(L1) 동안 획득될 수 있다. 도 4에서는 RX 빔1이 RX 체인 2에 속한 빔(RX 빔2, RX 빔3, RX 빔4) 보다 3배 많은 샘플들을 획득할 수 있다. 따라서 빔 선택 시 샘플 숫자의 불균형으로 인한 빔 선택에서의 부정확성을 방지하기 위한 적절한 표준 매커니즘을 정의할 필요가 있다.
- [0035] 또한, 다음과 같은 문제들을 빔포밍 시스템에서 해결할 필요가 있다. 먼저 빔 포밍 시스템에서 빔 쌍들을 기반으로 하여 셀 순위를 매기는 방법을 요한다. 빔 쌍의 개수는 셀 선택/추가를 위해 측정된 셀 목록의 우선 순위를 정하기 위해 사용될 수 있는 새로운 파라미터이다. 밀리미터파 시스템에서는 링크 취약성으로 인해 하나의 링크가 차단되면 진행중인 서비스가 중단되는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 개선하기 위해서 링크에 문제가 발생하는 경우 다른 링크를 쉽게 이용할 수 있도록 통신을 위해 단말(UE)에 의해 다수의 링크를 유지하거나, 빔 쌍의 후보군을 관리할 필요가 있다.
- [0036] 또한, 빔포밍 시스템에 대한 리포팅 이벤트를 정의하는 방법이 필요하다. 측정 보고 정보를 수집하는 모든 시점에 측정 보고를 하는 것은 단말에 부담이며, 전력 관리에 효율적이지 않다. 따라서 수집 된 측정 보고를 트리거하기 위한 조건을 정의할 필요가 있다.
- [0037] <빔 별 샘플 수 문제를 해결하기 위한 실시 예>
- [0038] 본 발명의 일 실시 예에서는 L1 평균 계산 기간(또한, 측정 기간으로도 언급됨) 내에서의 셀의 빔 쌍들에 대한 다른 측정 샘플 개수가 서로 다른 문제를 해결하기 위해 다음과 같은 방법을 이용한다. 본 발명의 실시 예에서는 레거시(legacy) 4G 시스템과 유사한 측정 프레임워크(framework)가 시스템에서 수신 및 송신 빔의 개수로부터 유도되는 L1 및 L3 필터링을 위한 시간의 기간으로 정의한다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 송신 빔의 개수 N_{tx} 를 27로, 수신 빔의 개수 N_{rx} 를 9로 가정한다. 하나의 빔 쌍에 대하여 27ms 마다 샘플링을 수행하고, 하나의 빔 쌍에 대해 5개의 샘플로 측정 평균 값을 계산 할 수 있다. 이 경우, 하나의 빔 쌍에 대해 5개의 샘플을 포함

하는 L1 및 L3 평균 계산 기간은 (도 2에 도시된 바와 같은 프레임 구조를 고려하여) 135ms가 되도록 설정된다. L3에서는 설정된 임계 값과 최종 필터링된 값을 비교할 수 있다. 임계 값과의 비교 결과에 따라서 측정 보고 등의 이벤트를 선택할 수 있다.

[0039] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 다른 빔 상태 정보를 보고하는 방법을 설명하는 도면이다. 도 6을 참조하면, S610 단계에서 단말은 서빙 셀 및 인접 셀의 각 빔 쌍에 대한 빔 상태 정보를 수집할 수 있다. 제1 수신 체인으로 서빙 셀의 각 송신 빔과 서빙 수신 빔의 빔 쌍에 대한 빔 상태 정보를 수집할 수 있다. 제2 수신 서빙 셀의 각 송신 빔과 각 수신 빔의 빔 쌍에 대한 빔 상태 정보를 수집할 수 있다.

[0040] S620 단계에서 단말은 상기에서 언급한 샘플 수가 다른 문제를 해결하기 위해서, 수집된 샘플에 가중치를 적용하거나, 샘플 수를 동일하게 적용하기 위한 샘플링 구간을 선택할 수 있다. 가중치 및 샘플링 구간 선택에 대해서는 하기에서 더욱 자세히 설명한다.

[0041] S630 단계에서 단말은 가중치가 적용된 샘플 또는 선택된 샘플링 구간에 포함된 샘플에 대해서 빔 상태 평균 값 계산을 수행할 수 있다.

[0042] S640 단계에서 단말은 빔 상태 평균 값 계산 또는 평가 결과에 기반하여, 빔 상태를 보고할 수 있다.

[0043] 하기에서는 S620 단계의 샘플 수 문제를 해결하는 방법에 대해서 더욱 자세히 설명한다. 본 발명의 실시 예에서는 빔 쌍들에 전체에 대해 샘플들을 표준화하기 위해, 샘플링된 시간을 기준으로 하여 최근의 샘플들에 보다 높은 가중치(weight)를 적용할 수 있다. 이것은 “최근 선호 가중 평균화”(RPWA, recent preferred weighted averaging)로 정의할 수 있다. 밀리미터파에서 채널 변동은 더 높고 더 빈번하다. 따라서 평균 계산 과정에서 오래된 빔 샘플로 인한 비 최적화된 빔을 선택하는 것을 피하기 위해, 측정 평균 값 계산 시 상대적으로 샘플링 시간이 오래된 샘플의 값들에 덜 의존해야 한다. RPWA를 수행하기 위한 가중치는 브로드캐스트 또는 유니캐스트 방식으로 네트워크에 의해 미리 정의되거나 미리 설정될 수 있다.

[0044] 상기의 실시 예의 하나의 방법에서, 샘플에 대한 가중치는 네트워크에 의해 미리 정의되거나 설정되는 가중치 저하 인자 'g' 근거로 하여 유도될 수 있다. 예를 들어, 최신 샘플의 가중치는 1, 이전 샘플에 대한 가중치는 (1-g), 및 그 이전 샘플의 가중치는 (1-g)*(1-g) 등으로 설정할 수 있다. 다른 예에서, 가중치는 선형적으로 감소될 수 있다. 또 다른 예에서, 가중치는 기하 급수적으로 감소될 수 있다. 또 다른 예에서, “x” 샘플에 대한 가중치는 네트워크에 의해 명시적으로(explicitly) 주어지거나 미리 정의될 수 있다. “x” 보다 이전 샘플에 대해, 미리 정의된 값은 예를 들어, 0이 사용될 수 있다. 일 예에서, 가중치는 선형 평균으로 이어지는 각 샘플에 대해 1로 설정될 수 있다. 이 경우, 가중치는 명시적으로 정의될 필요가 없고, 대신에 선형 평균에 대한 표시가 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 이러한 방법으로 가장 최근에 측정된 샘플에 대해서 가장 높은 가중치를 부여하고, 가장 오래된 샘플에 대해서 가장 낮은 가중치를 부여할 수 있다.

[0045] 다른 실시 예에서, 각 빔 쌍에 대해 같은 개수의 샘플들이 평균화에 고려된다. 샘플의 개수는 설정되거나, 미리 정의되거나, 또는 평균 계산 기간에서 빔 쌍에 대해 선택된 샘플들의 최소 개수와 같을 수 있다. 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 다른 샘플 선택 방법을 설명하는 도면이다. 수집된 샘플 중 일부 샘플을 선택하는 것은 수집된 샘플 중 샘플을 선택하기 위한 샘플링 구간을 선택하는 것과 유사한 의미로 사용할 수 있다. 도 7을 참조하면 RX 빔1은 평균 값 계산 기간 동안 다른 빔들 보다 3배 많은 샘플을 가지고 있다. 특정 빔에 대하여 이용 가능한 샘플의 개수가 평균 계산을 위해 설정된 다른 빔들의 샘플의 개수보다 많은 경우, 다른 빔들의 샘플들과 동일한 개수의 샘플을 이용하여 평균 값을 계산할 수 있다. 한편 이용 가능한 샘플의 개수가 많아 다른 빔의 샘플로 샘플을 선택하는 경우 최근 획득된 샘플들을 우선적으로 고려할 수 있다. 측정 평균 계산 기간이 끝난 시점에서부터 샘플링 역으로 샘플링 수를 세어, 다른 빔의 샘플 개수와 동일한 샘플이 획득되는 시점까지의 샘플을 이용할 수 있다. 또한, 본 실시 예에서는 선형 평균 또는 RPWA가 수행될 수 있다.

[0046] 즉, 본 발명의 실시 예에서는 빔 별로 서로 다른 측정 샘플 개수를 이용하여 평균 값을 계산하는 문제를 해결하기 위해서 두 가지 방법을 제한한다. 제1 방법은 측정 평균 계산 기간에 획득된 샘플 들을 이용하되, 가중치를 이용하는 방법이다. 제2 방법은 특정 빔에 대해서 샘플 개수가 많은 경우 다른 빔의 샘플 개수와 동일하게 측정

평균 계산을 위한 샘플 후보군을 선택하여 동일한 샘플에 대해서 측정 평균을 구하는 것이다

- [0047] 제1 방법을 세가지 옵션으로 구성될 수 있다. 옵션 1은 각 빔쌍에 대해 수집된 모든 샘플들에 대해서 RPWA(recent preferred weighted averaging)를 수행하는 것이다. 각 빔에 대한 샘플 들에 대해서 가중치를 적용할 수 있다. 가장 최근에 샘플링된 빔 샘플에 대해서 높은 가중치를 부여하고, 오래된 샘플 일수록 낮은 가중치를 적용하여 샘플 수가 동일하지 않기 때문에 발생하는 문제를 해결할 수 있다. 예를 들어, 도 6의 모든 샘플 들에 대해서 측정 시간에 대응하여 가중치를 적용할 수 있다.
- [0048] 옵션 2는 다른 빔에 비해 더 많은 샘플 수를 갖는 빔(예를 들어 서빙 빔)에 대해서만 RPWA를 수행하고, 다른 빔 쌍들에 대해서는 선형 평균 계산을 수행할 수 있다. 도 7을 예로 들면 RX1빔은 다른 빔에 비해 더 많은 수의 샘플 빔을 획득하고 있는 빔이다. 따라서 RX 빔1에 대해서 RPWA를 수행할 수 있다. 다른 빔들에 대해서는 선형 평균 계산을 수행할 수 있다.
- [0049] 옵션 3은 다른 빔에 비해 더 많은 샘플 수를 갖는 빔에 대해서만 RPWA를 수행하고 다른 빔 쌍에 대해서는 선형 평균 계산을 수행하고, 최근에 측정된 빔들에 대해 더 많은 가중치를 부여할 수 있다. 도 7에서 RPWA는 RX 빔1에 대응하는 빔 쌍들에 대해서만 수행되고, 다른 빔(RX 빔2, RX 빔3, RX 빔4)에 대응하는 빔 쌍들에 대해서는 선형 평균을 적용할 수 있다. 다른 빔 쌍들에 대해서는 선형 평균을 적용한 이후에 가중치를 적용할 수 있다. 가중치를 적용하는 경우, RX 빔3에 대응하는 빔쌍들에 대한 평균 값에는 RX 빔4 보다 낮은 가중치가 적용될 수 있다. 따라서 스케일 다운(scale down)이 수행될 수 있다. RX 빔2에 대응하는 빔 쌍들에 대한 평균 값은 RX 빔3에 대해서 스케일 다운이 수행될 수 있다.
- [0050] 제2 방법은 평균 계산 기간에 빔 쌍들 전체에 대해 같은 샘플 개수를 적용하는 것이다. 최근에 선택된 "x" 샘플 들이 평균 계산을 위해 각 빔 쌍에 대해 고려될 수 있다. 도 7을 예로 들면, RX 빔1은 더 많은 샘플들을 보유하고 있고, 다른 빔 (RX 빔2, RX 빔3, RX 빔4)은 더 적은 샘플을 획득하고 있다. 동일한 샘플에 대해서 평균 값 계산을 수행하기 위해서 RX 빔1에 대해서 측정 평균을 위한 샘플 선택 시 다른 빔의 수와 동일한 샘플을 측정 평균 계산 대상 샘플로 선택할 수 있다. 다른 빔들 각각에 대해서도 샘플 수가 서로 다른 경우, 각 빔들의 샘플 수가 동일해지도록 각 빔에 대해서 측정 평균 계산 대상 샘플을 선택할 수 있다. 각 빔 별로 동일한 샘플을 선택한 이후 RPWA를 수행할 수 있다. 최근에 측정된 빔에 대해서 더 많은 가중치가 부여될 수 있다. 또한, 선형 평균 계산이 수행될 수 있다.
- [0051] 이때, 가중치는 미리 정의되거나, 브로드캐스트 또는 유니캐스트 방식으로 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 한편, 평균 계산 과정에서 고려되어야 하는 샘플들의 개수는 미리 정의되거나, 브로드캐스트 또는 유니캐스트 방식으로 네트워크에 의해 설정될 수 있다.
- [0052] 대안적 방법에서 가중치 및 평균 계산 과정에서 고려되어야 하는 샘플들의 개수는 네트워크로부터 어떠한 지원 없이 단말(UE)에 의해 결정될 수 있다. 이 경우 단말에 의해 관찰된 현재 및 과거의 채널 조건들을 기반으로 결정할 수 있다. 예를 들어 단말의 이동에 의존할 수 있다.
- [0053] <빔 쌍에 기반하여 셀 순위를 설정하는 실시 예>
- [0054] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 셀의 우선 순위는 빔 쌍들의 측정 샘플들의 평균 계산이 수행된 후에 수행된다. 평균 계산된 측정값이 임계 값 미만인 빔 쌍들은 우선 순위를 고려하는 계산에서 제외될 수 있다. 임계 값은 미리 정의되거나 설정될 수 있다. 빔 쌍들의 개수는 좁은 빔 폭 밀리미터파 시스템에서 높을 수 있기 때문에, 모든 빔 쌍에 대해서 측정 값을 보고해야 하는 것은 아니다. 따라서 측정 값 계산 이후 특정 기준을 만족하는 경우 측정 보고를 수행하도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 측정 값에 기반하여 우선 순위를 매긴 후 측정 값이 임계 값을 충족하는 빔 쌍들에 대해서만 측정 보고를 수행할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 실시 예에서는 빔 쌍에 기반하여 셀 순위를 설정하는 방법을 제공할 수 있다. 셀 순위는 단말을 서비스하기 위한 셀을 선택하기 위한 우선순위를 의미할 수 있다. 인접 셀에 대해서 우선 순위를 결정할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 측정 샘플을 이용하여 빔 쌍에 대한 우선 순위를 매길 수 있다. 또한, 각 셀들에 대하여 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수를 기반으로 하여 우선 순위가 매겨진다. 다른 방법으로 빔 쌍의 평균 측정 값이 더 좋은 셀에 대해서 높은 우선 순위를 매길 수 있다. 임계 값 이상의 빔 쌍과 셀의 측정 평균 값을 모두 고려할 수도 있다.
- [0056] 밀리미터파 채널 조건들에서, 링크 변동이 높기 때문에 셀 내의 빔 쌍에 대해서 우선 순위를 매기는 것은 유용

할 수 있다. 즉, 서빙 빔에 대해서 링크 변동이 있는 경우 다른 빔을 선택해야 한다. 밀리미터파 시스템에서는 이러한 상황이 자주 발생할 수 있기 때문에 양호한 빔을 많이 가지고 있는 셀을 선택하는 것이 단말과 기지국의 동작에 유리할 수 있다. 또한, 셀을 재선택 해야 하는 경우, 우선 순위에 따라 순위가 높은 셀을 선택하는 것이 유리하다.

[0057] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 셀 우선 순위를 결정하는 방법을 설명하는 도면이다. 도 8을 참조하면, S810 단계에서 단말은 각 셀의 빔 상태 정보를 수집할 수 있다. S820 단계에서 단말은 상기 수집한 빔 상태 정보에 기반하여 각 셀의 빔 상태 평균 값을 계산할 수 있다. 빔 상태 정보 수집 및 각 셀의 빔 상태 평균 값 계산에 대해서는 상기에서 설명하였으므로 자세한 설명을 생략한다. 한편, 셀 우선 순위를 고려할 때, 임계 값 이상의 빔 상태를 갖는 빔 수만 고려하는 경우 S820 단계는 생략할 수도 있다.

[0058] S830 단계에서, 단말은 빔 측정 정보가 수집된 모든 셀에 대한 우선 순위를 선정할 수 있다. 단말은 빔 상태 측정 정보를 이용하여 우선 순위를 선정할 수 있다. 우선 순위를 선정하는 구체적인 방법에 대해서는 상기에서 설명한다.

[0059] S840 단계에서, 단말은 우선 순위 선정 결과를 기지국에 보고할 수 있다. 상기 우선 순위 선정 결과를 수신한 기지국은 단말에 대한 서빙 셀의 교체, 새로운 서빙 셀 선택 시에 상기 우선 순위 선정 결과를 이용할 수 있다.

[0060] 상기 S830의 구체적인 동작인, 빔 상태에 기반하여 셀 우선 순위를 결정하기 위한 방법에 대하여 더욱 자세히 설명한다. 제1 방법은 상태가 좋은 빔 쌍의 수가 더 많은 셀의 우선 순위를 더 높게 설정하는 방법이다. 상태가 좋은 빔을 구별하기 위해서 임계 값을 이용할 수 있다. 각 빔에 대한 채널 상태 측정 값과 임계 값을 비교한다. 비교 결과 임계 값 이상인 빔 쌍의 수를 카운트 할 수 있다. 카운트 결과에 기반하여 임계 값 이상이 빔 쌍의 수에 따라 셀의 우선 순위를 결정할 수 있다. 셀 내의 각 빔에 대한 우선 순위 또한 결정할 수 있다.

[0061] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 인접 셀 별 우선 순위 빔 쌍 및 셀 우선 순위를 설명하는 도면이다. 도 9를 참조하면, 기지국 또는 단말은 인접 셀 우선 순위 빔 쌍 리스트 (910) 및 셀 우선 순위 리스트(930)를 관리할 수 있다. 먼저 인접 셀 우선 순위 빔 쌍 리스트(910)는 셀 별로 각 빔 쌍별 우선 순위 목록 일 수 있다. 각 셀의 각 빔 쌍에 대하여 채널 상태 측정 결과를 획득할 수 있고, 임계 값은 미리 설정되어 있을 수 있다. 각 빔 쌍에 대한 채널 상태 측정 결과와 임계 값을 비교할 수 있다. 각 빔 쌍에 대해서 임계 값 이상의 채널 상태를 갖는 빔 쌍에 대해서 인접 셀 우선 순위 빔 쌍 리스트(9710)에서 관리할 수 있다. 다른 셀에 대해서도 인접 셀 우선 순위 빔 쌍 리스트(910)를 업데이트 할 수 있다.

[0062] 업데이트 결과에 기반하여 셀 우선순위 리스트(930)를 업데이트 할 수 있다. 인접 셀 우선 순위 빔 쌍 리스트 (910)에서 셀 1은 임계 값 이상의 4개의 빔 쌍을 갖고($N1 = 4$), 셀 2는 임계 값 이상의 3개의 빔 쌍을 갖고($N2 = 2$), 셀 3는 임계 값 이상의 2 개의 빔 쌍을 갖고($N3 = 2$), 셀 4는 임계 값 이상의 1 개의 빔 쌍을 갖는다($N4 = 1$). $N1 > N2 > N3 > N4$ 이다. 빔 쌍 수에 기반하여 셀 우선 순위 리스트(930)를 업데이트 할 수 있다. 임계 값 이상의 범위에서 가장 많은 빔쌍을 갖는 셀 1이 가장 인접 셀 리스트에서 가장 높은 우선 순위를 갖는다. 이에 기반하여, 현재 서빙 셀에 링크 문제가 발생하는 경우, 바로 우선 순위에 기반하여 채널 상태가 좋은 빔 쌍을 가장 많이 갖는 셀 1을 서빙 셀로 선택할 수 있다.

[0063] 추가적으로 셀의 모든 수신 빔 쌍에 대한 측정 결과를 이용하지 않고, 특정 수신 빔에 대한 셀 별 송신 빔의 빔 쌍에 대한 우선 순위에 기반하여, 셀 우선 순위를 설정할 수도 있다. 이러한 경우 단말이 현재 사용중인 수신 빔을 유지하면서, 현재 수신 빔에 대해서 가장 상태가 좋은 빔을 많이 보유하고 있는 셀을 선택할 수 있는 이점이 있다. 또한, 현재 서빙 수신 빔이 아닌 다른 빔에 대해서는 측정을 수행하지 않아도 되기 때문에 복잡도를 줄이고 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0064] 한편, 제1 방법은 셀에서 상태가 좋은 빔 쌍의 수에 기반하는 것이지, 셀 전체의 측정 평균 값이 다른 셀 보다 좋은 것을 보장하지는 않는다. 따라서 제2 방법에서는 셀 우선 순위를 결정함에 있어서, 임계 값 이상의 빔 쌍 수에 기반하지 않고, 각 셀의 모든 빔 쌍에 대한 측정 평균 값을 이용하는 방법을 제안한다.

[0065] 제2 방법의 실시 예에서, 각 셀 내의 빔 쌍들의 평균 값을 계산하고, 평균 값에 기반하여 셀의 우선 순위를 설정할 수 있다. 각 셀의 모든 빔 쌍에 대해서 평균 값을 계산하지 않고, 각 셀 내의 임계 값 이상인 빔 쌍들을 평균 계산하고, 이후 빔 쌍들의 평균값을 기반으로 하여 셀들의 우선 순위를 매길 수도 있다.

- [0066] 도 10에서는 임계 값 이상의 빔 쌍에 대한 평균 값에 기반하여 셀 우선 순위를 결정하는 방법을 설명한다. 도 10을 참조하면, 인접 셀 우선 순위 빔 쌍 리스트는 도 9에서 설명한 바와 동일하다. 예를 들어, 셀 1이 평균값 M1을 갖는 임계 값 이상인 4쌍의 빔을 가지고, 셀 2가 평균값 M2를 갖는 임계 값 이상인 2쌍의 빔을 가지고 있다. $M2 > M1$ 이면, 셀 2는 셀 1보다 우선한다. 셀 3의 빔 쌍 1이 평균 샘플 값 $s1$ 을 가지고, 셀 3의 빔 쌍 2가 평균 샘플 값 $s2$ 를 가지면, 셀 3의 평균 측정값은 $(s1+s2)/2$ 이다. 도 8에서는 $M4 > M3 > M2 > M1$ 인 것으로 가정한다. 따라서 빔 쌍의 채널 상태 평균 값이 가장 높은 셀 4가 가장 높은 우선 순위를 갖고, 임계 값 이상의 빔 쌍 수가 가장 높은 셀 1은 빔 쌍의 채널 상태 평균 값이 가장 낮기 때문에 가장 낮은 우선 순위를 갖는다.
- [0067] 한편, 측정 평균 값에 기반하여 셀 순위를 결정하는 경우 미리 설정된 빔 쌍들의 개수를 이용하여 평균 값을 계산할 수 있다. 예를 들어 빔 쌍들의 개수가 N이고, 단지 3 쌍의 빔만이 평균 계산 과정에서 고려하는 것으로 설정되어 있으면, 셀당 N 쌍의 빔 중 미리 설정된 빔 개수만큼만 평균 측정 값을 얻기 위해 이용할 수 있다. 이때, 평균 값을 위해 이용되는 복수의 빔 쌍 중 측정 값 수치가 높은 빔 쌍을 우선적으로 선택하여 이용할 수 있다.
- [0068] 제3 방법으로 임계 값 이상의 빔 쌍의 개수와 측정 평균 값을 함께 고려하는 방법을 이용할 수도 있다. 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수가 설정되거나, 미리 정의된 개수보다 큰 셀에 대하여 제1 세트로 결정할 수 있다. 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수가 기 설정된 빔 쌍 개수 이하인 셀은 제2 세트로 결정할 수 있다. 제1 세트로 결정된 셀에 대해서는 빔 쌍들의 개수에 기반하여 우선 순위를 매길 수 있다. 제2 세트로 결정된 셀들에 대해서는 셀 내의 빔 쌍들의 평균 값에 기반하여 우선 순위를 매길 수 있다. 제1 세트에 포함된 셀 들은 제2 세트에 포함된 셀들에 대하여 우선 순위가 높을 수 있다. 예를 들어, 셀1이 임계 값 이상인 5개의 빔 쌍을 가지고, 셀2는 임계 값 이상인 3개의 빔 쌍을 가지고, 셀3은 임계 값 이상인 2개의 빔 쌍을 가지고, 셀4는 임계 값 이상인 1개의 빔 쌍을 가지는 것으로 가정한다. 예를 들어, 제1 세트에 속하는지 여부를 결정하기 위해 기 설정된 빔 쌍의 수가 3이라고 가정하면, 셀1 및 셀2가 제1 세트에 속하고, 셀3 및 셀4는 제2 세트에 속한다. 이 경우 셀 내 빔 쌍에 대한 셀3과 셀4의 측정 평균 값이 셀1 및 셀2의 측정 평균 값 보다 크다고 하더라도, 제1 세트에 포함된 셀1 및 셀2가 제2 세트에 포함된 셀3 및 셀4에 우선한다.
- [0069] 제4 방법으로 본 발명의 일 실시 예에서, 남아있는 빔 쌍들은 이후에 해당 셀 내에서 우선 순위가 매겨진다. 이후에, 각 셀들은 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수를 기반으로 하여 우선 순위가 매겨진다. 다음으로, 셀들 사이에서 재정렬이 수행되며, 임계 값보다 큰 빔 쌍들의 수신된 신호 강도의 평균에서의 차(difference) 및 임계 값보다 적은 빔 쌍의 개수에서의 차를 갖는 셀이 우선 순위가 매겨진다. 이 절차는 전체 목록의 우선 순위가 정해질 때까지 반복된다. 이는 셀이 보다 높은 빔 쌍의 개수를 갖지만 낮은 평균을 갖는 상황보다 셀이 적은 빔 쌍의 개수를 갖지만 훨씬 높은 평균을 갖는 상황에서 유리하다.
- [0070] 제5 방법으로 본 발명의 다른 실시 예에서, 셀들의 우선 순위 매김은 임계값 이상의 빔 쌍의 개수를 기반으로 하거나, 셀 내의 빔 쌍의 평균 개수를 기반으로 하여 동적으로 수행된다. UE는 그 채널 조건들에 따라, 또는 이동도에 따라, 또는 최근의 이력에 따라, 또는 이들 기준의 하나 이상의 조합에 따라 우선 순위 매김에 대한 기준을 선택할 수 있다. 예를 들어, 빠르게 이동하는 UE에 대해서 채널 조건들은 더 빠르게 바뀌기 때문에, 서빙 셀로부터 하나 이상의 양호한 빔을 갖는 것이 빠르게 이동하는 UE에 대해 더 중요하기 때문에, 빠르게 이동하는 UE는 임계값 이상인 빔 쌍의 개수를 기반으로 하여 기준을 선택할 수 있다.
- [0071] 일 실시 예에서, 상기의 기준에 대한 적절한 임계 값이 UE 기준을 적절하게 선택할 수 있도록 하기 위해 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는, UE가 저속에서는 우선 순위 매김을 위해 빔 쌍의 평균값의 기준을 사용하고, 고속에서는 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수의 기준을 사용해야 한다고 설정할 수 있다. 대안적으로, 다른 실시 예에서, UE가 빔 변동율이 높다고 판단하면, UE는 임계값 이상의 빔쌍의 개수의 기준을 사용할 수 있으며, 빔 변동율이 낮다고 판단하면, 우선 순위 매김을 위한 빔 쌍의 평균값의 기준을 사용할 수 있다.
- [0072] 상기에서 살펴 본 바와 같이 빔 쌍의 측정 결과에 기반한 셀의 우선 순위를 결정하기 위해서, 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수 및 셀 내의 빔 쌍의 평균 값을 이용할 수 있다. 또한, 빔 쌍의 개수와 평균 값을 함께 고려할 수도 있다. 추가적으로는 단말의 채널 조건, 이동도, 최근 이력을 이용하여 빔 쌍의 개수 또는 평균 값 중 어떤 요소를 우선으로 할지 결정할 수도 있다. 이러한 다양한 임계 값들은 네트워크에 의해 미리 정의되거나 설정될 수 있다.
- [0073] <빔포밍 시스템에서 리포팅 이벤트를 정의하는 실시 예>

- [0074] 본 발명의 실시 예에서는 빔포밍 시스템에서 새로운 리포팅 이벤트를 정의한다. 제1 유형으로 서빙 셀의 상태가 좋지 않을 때 인접 셀에 대한 측정 보고를 트리거(trigger) 하는 이벤트를 정의할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면 서빙 셀 또는 인접 셀에 대하여 각 셀의 빔과 관련한 특정 조건을 만족하기 전 까지 인접 셀에 대한 측정 보고는 트리거되지 않는다. 이것은 이중 RX 체인을 이용하는 빔포밍 시스템에서, 서빙 셀 또는 인접 셀이 특정 조건을 만족하지 않는 경우에는 제2 RX 체인(인접 셀에 대한 RX 체인) 상에서 스위칭 하지 않음으로써 UE의 전원을 효율적으로 관리하기 위함이다.
- [0075] 제1 유형은 서빙 셀이 가진 상태가 양호한 빔의 개수가 기 설정된 수 미만인 경우 또는 서빙 셀의 측정 평균 값이 기 설정된 임계 값 미만인 경우 인접 셀에 대한 측정 보고를 트리거 할 수 있다.
- [0076] 제2 유형으로 인접 셀의 상태가 좋은 경우 인접 셀에 대한 측정 보고를 트리거하는 이벤트를 정의할 수 있다. 제2 유형은 인접 셀이 가진 상태가 양호한 빔의 개수가 기 설정된 수 이상인 경우 또는 인접 셀의 측정 평균 값이 기 설정된 임계 값 이상인 경우 인접 셀에 대한 측정 보고를 트리거 할 수 있다.
- [0077] 제3 유형으로 인접 셀의 상태가 서빙 셀의 상태보다 상대적으로 좋은 경우 인접 셀에 대한 측정 보고를 트리거 하는 이벤트를 정의할 수 있다. 제3 유형은 인접 셀과 서빙 셀의 상대적 관계를 이용한다. 인접 셀에서 상태가 양호한 빔의 개수가 서빙 셀의 상태가 양호한 빔의 개수보다 많은 경우 또는 인접 셀의 측정 평균 값이 서빙 셀의 측정 평균 값 보다 이상인 경우 인접 셀에 대한 측정 보고를 트리거 할 수 있다.
- [0078] 도 11을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대하여 더욱 자세히 설명한다. 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 빔 상태 측정 보고 절차를 설명하는 도면이다. 도 11을 참조하면, 빔포밍 시스템은 단말(1110), 서빙 기지국(1130), 적어도 하나의 인접 기지국(1150)을 포함할 수 있다. 서빙 기지국은 서빙 셀과 동일한 의미로 사용할 수 있다. 인접 기지국은 인접 셀과 동일한 의미로 사용할 수 있다.
- [0079] S1110 단계에서, 서빙 기지국(1130)은 단말(1110)로 측정 보고 설정 정보를 전송할 수 있다. 측정 보고 설정 정보는 상기 제1 유형, 제2 유형, 제3 유형의 측정 보고 트리거 조건 정보를 포함할 수 있다. 상기 측정 보고 트리거 조건은 제1 조건, 제2 조건, 제3 조건 및 제4 조건을 포함할 수 있다. 제1 조건은 서빙 셀(1130)의 빔 상태 측정 값이 제1 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수가 기 설정된 수 미만인 경우 인접 셀의 측정 보고를 트리거하는 조건일 수 있다. 제2 조건은 서빙 셀(1130)의 빔 상태 측정 평균 값이 제2 임계 값 미만인 경우 인접 셀(1150)의 측정 보고를 트리거하는 조건일 수 있다. 제3 조건은 인접 셀(1150)의 빔 상태 측정 값이 제3 임계 값 이상인 빔 쌍의 개수가 기 설정된 수 이상인 경우 인접 셀(1150)의 측정 보고를 트리거하는 조건일 수 있다. 제4 조건은 인접 셀(1150)의 빔 상태 측정 평균 값이 제4 임계 값 이상인 경우 인접 셀(1150)의 측정 보고를 트리거하는 조건일 수 있다. 상기 제1 임계 값과 제3 임계 값은 동일할 수 있다. 상기 제2 임계 값과 제4 임계 값은 동일할 수 있다.
- [0080] S1120 단계에서 단말(1110)은 인접 셀(1150)의 빔 쌍에 대하여 빔 상태를 측정할 수 있다. 단말(1110)이 수신할 수 있는 모든 수신 빔과 인접 셀의 모든 송신 빔에 대한 빔 상태를 측정할 수 있다. 상기 인접 셀(1150)에 대한 측정은 주기적으로 수행될 수 있고, 서빙 기지국(1130)의 지시를 받아 비주기적으로 수행될 수도 있다. 서빙 셀(1130)에 대한 빔 측정 또한 수행될 수 있다. 상기 측정 보고 트리거 조건을 수신하기 전에 인접 셀(1150)에 대한 측정을 수행할 수도 있다.
- [0081] S1130 단계에서, 단말(1110)은 측정 결과에 기반하여 서빙 셀(1130) 또는 인접 셀(1150)이 상기 측정 보고 트리거 조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 서빙 셀(1130)에서 제1 임계 값을 만족하는 빔 쌍의 개수가 기 설정된 수 미만이면, 트리거 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 서빙 셀(1130)의 빔 상태 측정 평균 값이 제2 임계 값 미만이면, 트리거 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 인접 셀(1150)에 대해서 제3 임계 값을 만족하는 빔 쌍의 개수가 기 설정된 수 이상이면, 트리거 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 인접 셀(1150)에 대해서 빔 상태 측정 평균 값이 제4 임계 값 이상이면, 트리거 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 인접 셀(1150)에서 상태가 양호한 빔의 개수(빔 상태 측정 값이 제3 임계 값 이상인 빔쌍)가 서빙 셀(1130)의 상태가 양호한 빔(빔 상태 측정 값이 제1 임계 값 이상인 빔쌍)의 개수보다 많은 경우 또는 인접 셀(1150)의 측정 평균 값이 서빙 셀(1130)의 측정 평균 값 보다 이상인 경우, 트리거 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0082] S1140 단계에서, 만약 이전 단계에서 측정 보고 트리거 조건을 만족하는 것으로 판단되었으면, 단말(1110)은 측정 보고를 수행할 수 있다. 단말(1110)은 인접 셀(1150)에 대한 측정 보고를 수행할 수 있다. 상기 측정 보고는 빔 상태 측정 보고 일 수 있다. 만약 이전 단계에서 측정 보고 트리거 조건을 만족하지 않는 것으로 판단하였으

면, 인접 셀(1150)에 대한 측정 보고를 수행하지 않는다. 측정 보고에는 인접 셀(1150)의 빔 쌍에 대한 최근의 측정 결과들을 포함할 수 있다. 상기 측정 결과는 서빙 셀(1130)의 빔 상태가 좋지 않음을 지시할 수 있다. 또한, 현재의 인접 셀(1150)이 서빙 셀 보다 빔 채널 상태가 좋음을 지시할 수 있다. 또한, 인접 셀(1150)이 서빙 셀(1130) 보다 더 많은 수의 채널 상태가 양호한 빔 쌍을 갖는 것을 지시할 수 있다. 또한, 인접 셀(1150)이 서빙 셀(1130) 보다 더 높은 측정 상태 평균 값을 가지고 있음을 지시할 수 있다.

[0083] 서빙 기지국(1130)은 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 측정 보고 결과에 기반하여 서빙 기지국(1130)은 단말의 새로운 서빙 기지국을 선택할 수 있다. 또한, 상기 측정 보고는 새로운 서빙 기지국에서의 서빙 빔을 결정하는데 이용될 수도 있다.

[0084] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말을 설명하는 도면이다. 도 12를 참조하면 단말(1200)은 송수신부(1210) 및 제어부(1230)를 포함할 수 있다. 상기 송수신부(1210)는 적어도 하나의 네트워크 노드와 통신을 수행할 수 있다. 상기 제어부(1230)는 상기 단말의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.

[0085] 상기 제어부(1230)는 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 빔 상태 정보를 측정하고, 상기 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정하며, 상기 조정된 제1 수신 체인에 대한 빔 상태 정보 및 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 기반하여 각 빔에 대한 상태 정보를 계산하고, 적어도 하나의 빔에 대한 상태 정보를 보고하도록 제어할 수 있다. 이때, 제1 수신 체인은 서빙 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인이고, 제2 수신 체인은 상기 단말의 수신 빔 중 상기 서빙 수신 빔을 제외한 다른 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인일 수 있다.

[0086] 또한, 상기 제어부(1230)는 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 샘플에 가중치를 부여하여 상기 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보를 조정하도록 제어할 수 있다. 상기 제어부(1230)는 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수를 상기 제2 수신 체인의 하나의 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수와 동일하게 조정하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 제어부(1230)는 상기 제2 수신 체인의 각 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 수신 빔의 샘플에 가중치를 적용하도록 제어할 수 있다.

[0087] 또한, 상기 제어부(1230)는 인접 셀에 대한 빔 상태 정보를 측정하고, 상기 빔 상태 정보에 기반하여 인접 셀에 대한 우선 순위를 결정하도록 제어할 수 있다. 이때, 상기 우선 순위는 기 설정된 임계 값 이상의 채널 상태 정보를 갖는 빔 쌍의 수에 대한 파라미터 또는 각 인접 셀의 빔 상태 평균 정보에 대한 파라미터에 기반하여 결정될 수 있다.

[0088] 또한, 상기 제어부(1230)는 채널 조건, 상기 단말의 이동도 또는 최근 단말의 이력 정보에 기반하여, 상기 파라미터들 중 우선 순위 결정에 이용되는 파라미터를 선택하도록 제어할 수 있다.

[0089] 또한, 상기 제어부(1230)는 기 설정된 제1 임계 값 이하의 빔 상태 정보를 갖는 서빙 셀의 빔 쌍의 수 정보 또는 기 설정된 제2 임계 값 이상의 빔 상태 정보를 갖는 인접 셀의 빔 쌍의 수 정보에 기반하여 상기 인접 셀의 빔 상태 정보를 보고하도록 제어할 수 있다.

[0090] 상기에서 상기 단말(1200)의 구성을 송수신부(1210)와 제어부(1230)로 나누어 설명하였으나 이는 일 실시 예일 뿐 단말(1200)의 구성을 반드시 이에 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기에서 단말(1200)의 기능 및 동작에 대하여 설명하였으나, 단말의 기능 및 동작은 도 12의 설명에 한정하지 않고, 본 발명의 도 1 내지 도 11에서 설명한 단말의 기능 및 동작을 수행할 수 있다.

[0091] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국을 설명하는 도면이다. 도 13을 참조하면 기지국(1300)은 송수신부(1310) 및 제어부(1330)를 포함할 수 있다. 상기 송수신부(1310)는 적어도 하나의 네트워크 노드와 통신을 수행할 수 있다. 상기 제어부(1330)는 상기 기지국의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서 상기 기지국(1300)은 상기 단말이 상기 도 1 내지 도 12와 같은 동작을 수행하도록 설정 정보를 전송할 수 있다. 상기 설정 정보는 빔 상태 정보 보고 설정 정보 일 수 있다.

[0092] 상기 제어부(1330)는 적어도 하나의 단말에 빔 상태 정보 보고 설정 정보를 전송하고, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보에 기반하여, 상기 단말로부터 빔 상태 정보를 수신하도록 제어할 수 있다. 이때, 상기 빔 상태 정보는 상기 단말에서 제1 수신 체인 및 제2 수신 체인을 이용하여 측정된 빔 상태 정보를 제2 수신 체인에 대한 빔 상태 정보에 대응하도록 조정된 정보에 기반하여 결정될 수 있다. 또한, 제1 수신 체인은 서빙 수신 빔에 대한

빔 상태를 수집하는 체인이고, 제2 수신 체인은 상기 단말의 수신 빔 중 상기 서빙 수신 빔을 제외한 다른 수신 빔에 대한 빔 상태를 수집하는 체인일 수 있다.

[0093] 상기 빔 상태 보고 설정 정보는 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 중 최근에 수집한 샘플에 가중치를 부여하여 상기 빔 상태 정보를 결정하거나, 상기 제1 수신 체인을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수를 상기 제2 수신 체인의 하나의 수신 빔을 통해 수집한 빔 상태 정보의 샘플 수와 동일하게 조정하여 상기 빔 상태 정보를 결정하도록 설정하는 정보를 포함할 수 있다.

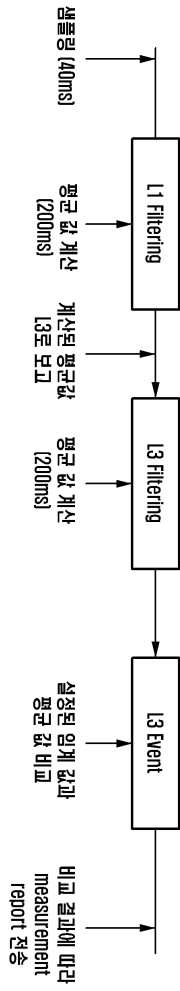
[0094] 또한, 상기 제어부(1330)는 상기 단말로부터 인접 셀에 대한 우선 순위 정보를 수신하도록 제어할 수 있다. 이때, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보는 상기 단말에서 기 설정된 임계 값 이상의 채널 상태 정보를 갖는 빔 쌍의 수에 대한 파라미터 또는 각 인접 셀의 빔 상태 평균 정보에 대한 파라미터에 기반하여 상기 우선 순위를 결정하도록 하는 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 빔 상태 정보 보고 설정 정보는 기 설정된 제1 임계 값 이하의 빔 상태 정보를 갖는 서빙 셀의 빔 쌍의 수 정보 또는 기 설정된 제2 임계 값 이상의 빔 상태 정보를 갖는 인접 셀의 빔 쌍의 수 정보에 기반하여 상기 인접 셀의 빔 상태 정보를 보고하도록 설정하는 정보를 포함할 수 있다.

[0095] 상기에서 상기 기지국(1300)의 구성을 송수신부(1310)와 제어부(1330)로 나누어 설명하였으나 이는 일 실시 예일 뿐 기지국(1300)의 구성을 반드시 이에 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기에서 기지국(1300)의 기능 및 동작에 대하여 설명하였으나, 기지국의 기능 및 동작은 도 13의 설명에 한정하지 않고, 본 발명의 도 1 내지 도 12에서 설명한 기지국의 기능 및 동작을 수행할 수 있다.

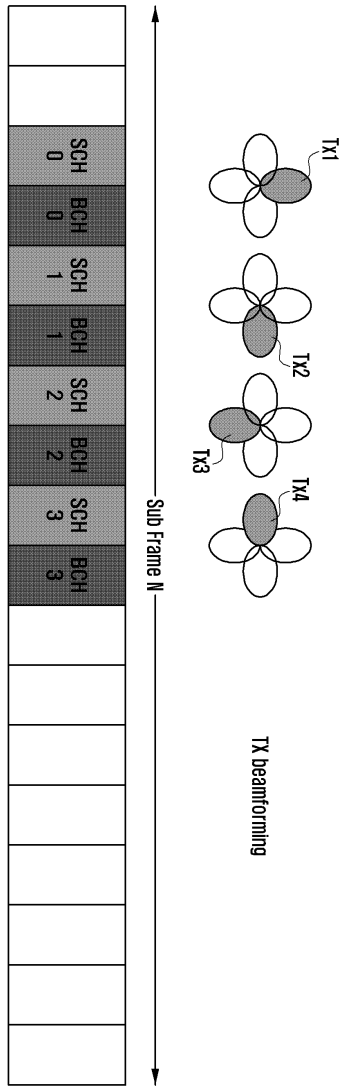
[0096] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

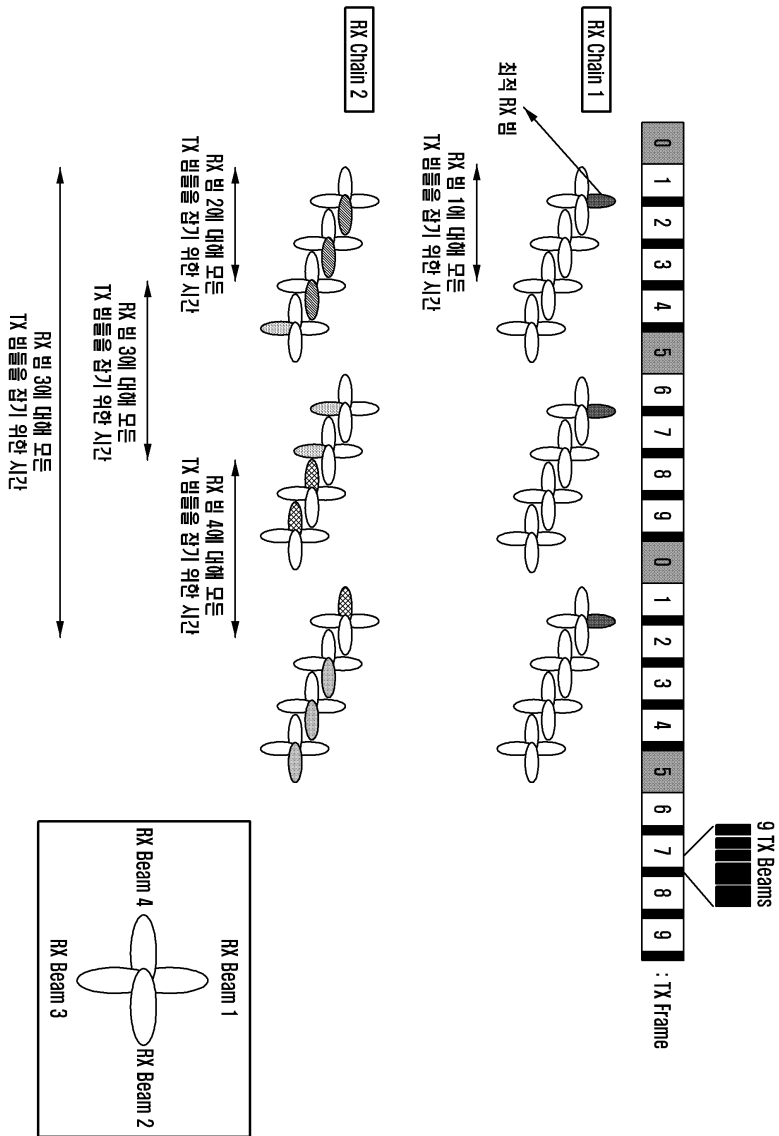
도면1



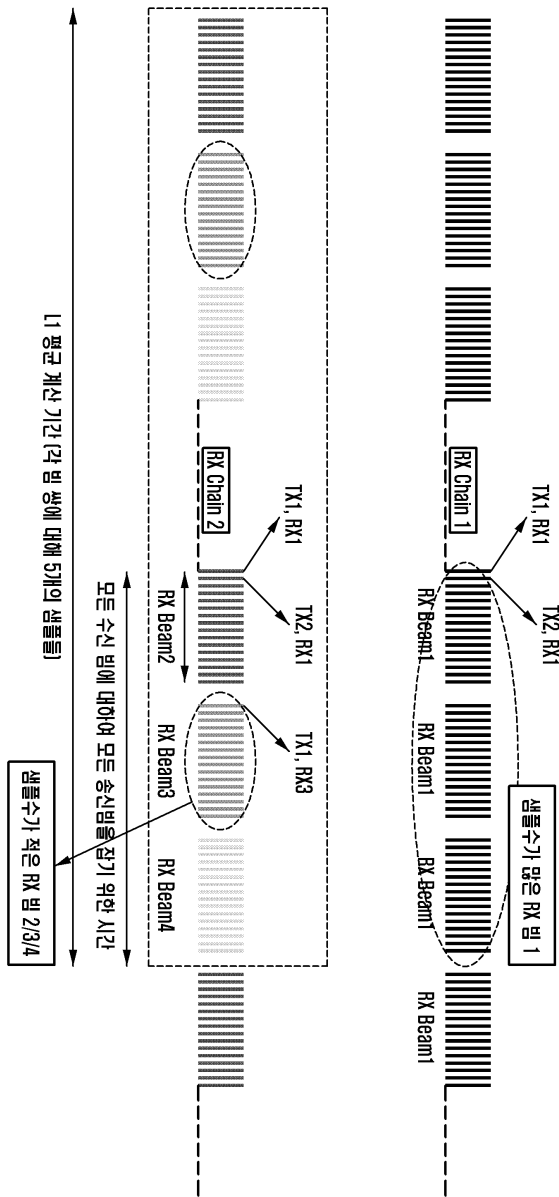
도면2



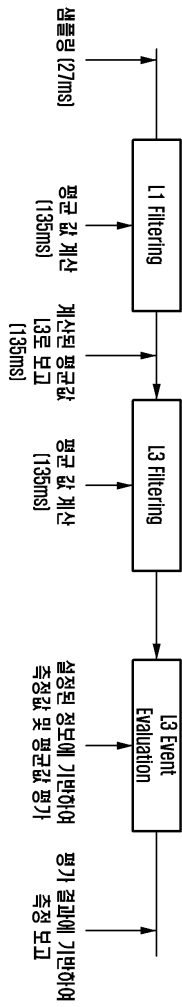
도면3



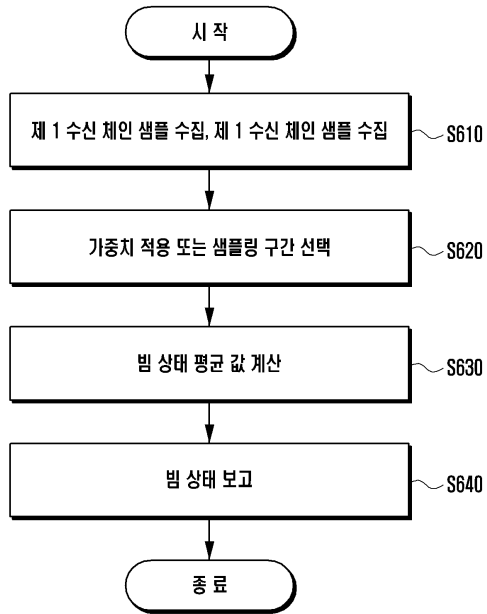
도면4



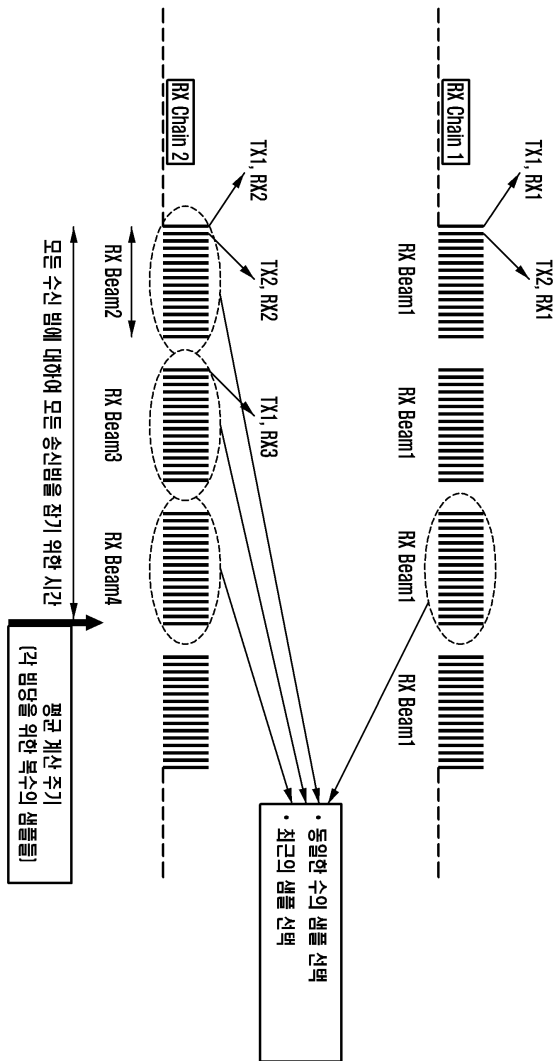
도면5



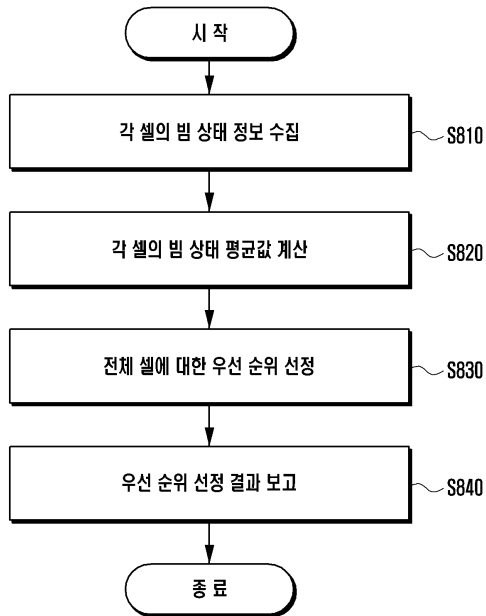
도면6



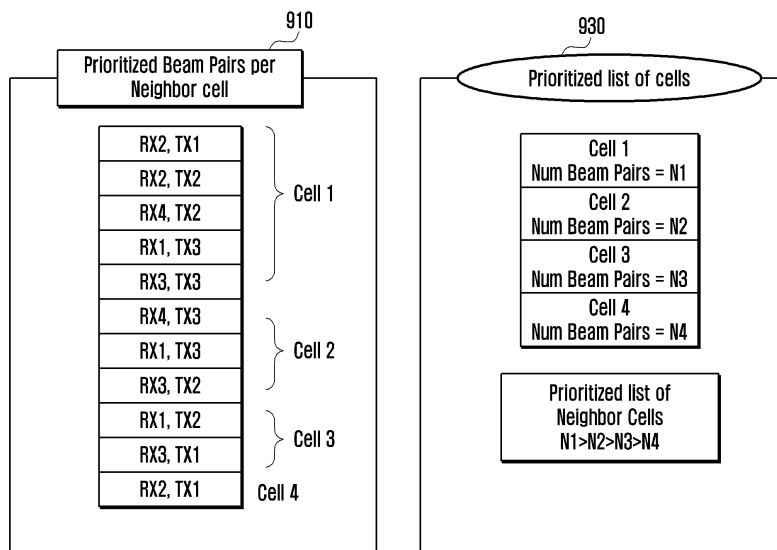
도면7



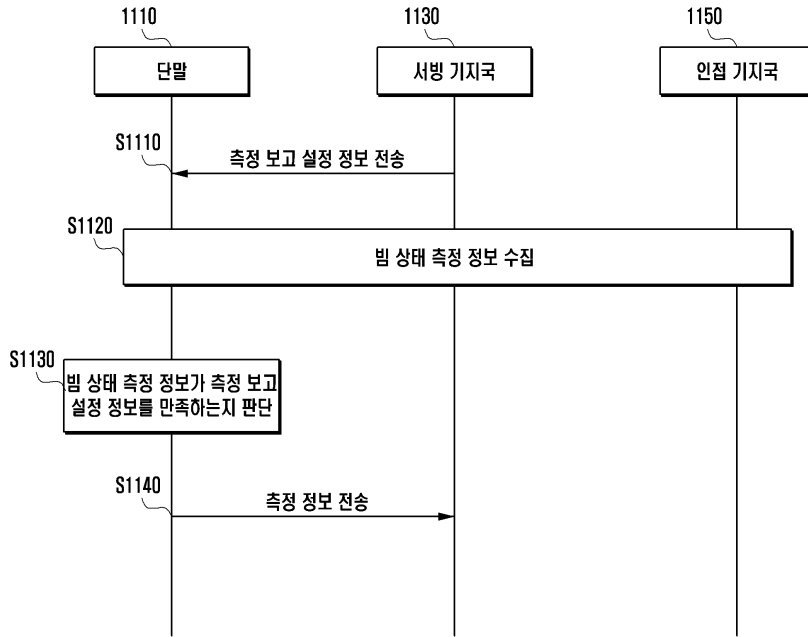
도면8



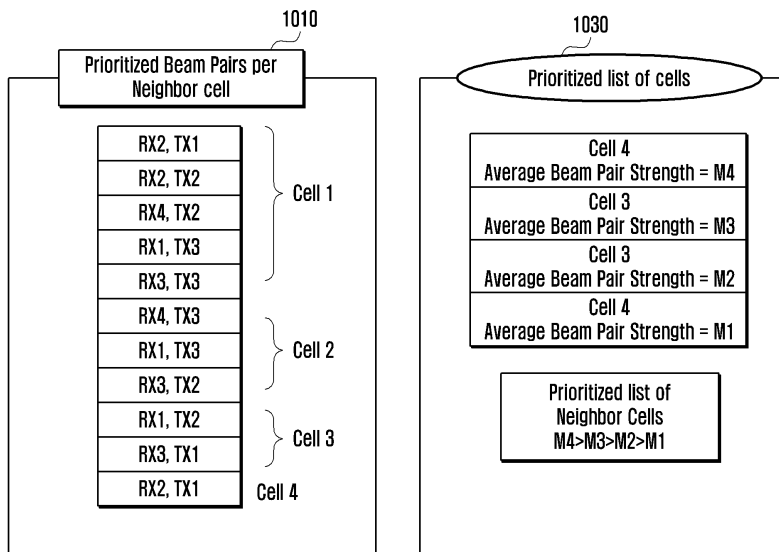
도면9



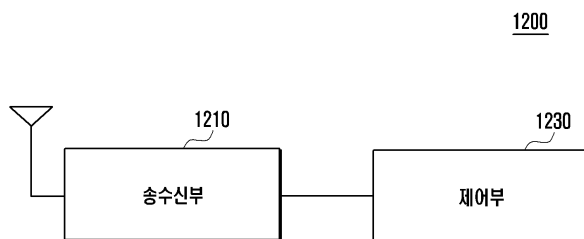
도면10



도면11



도면12



도면13

1300

