



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월02일
 (11) 등록번호 10-1995266
 (24) 등록일자 2019년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/02 (2018.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0089949
 (22) 출원일자 2012년08월17일
 심사청구일자 2017년08월14일
 (65) 공개번호 10-2014-0023690
 (43) 공개일자 2014년02월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 3gpp*
 US20090170514 A1*
 US20120045996 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자 주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 정정수
 경기 성남시 분당구 서판교로 29, 922동 1002호
 (판교동, 판교원마을한림풀에버아파트)
 권중형
 서울 송파구 중대로 24, 216동 302호 (문정동, 올림픽웨밀리타운)
 김태영
 경기 성남시 분당구 미금로 177, 308동 103호 (구미동, 까치마을신원아파트)
 (74) 대리인
 윤동열

전체 청구항 수 : 총 44 항

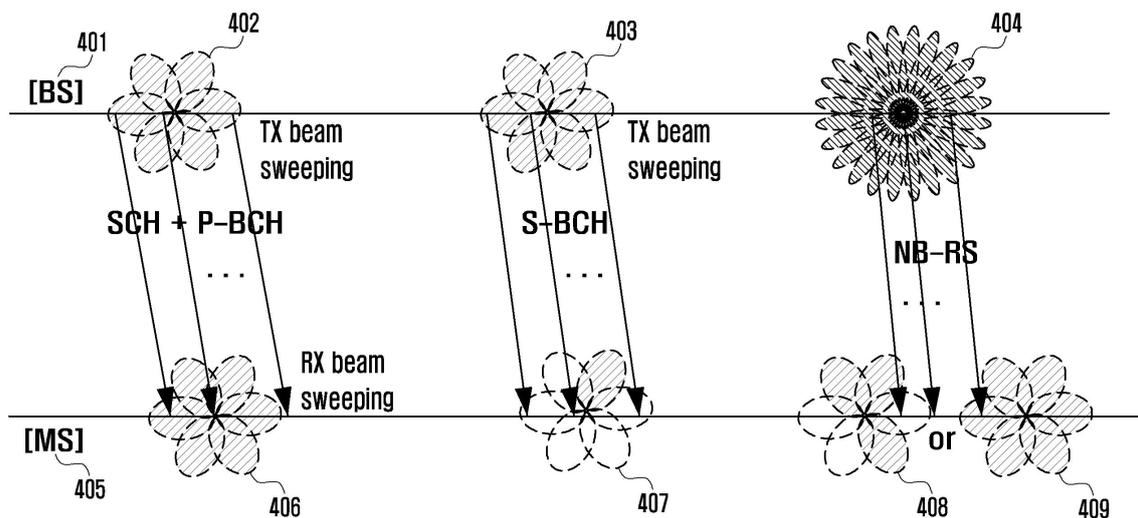
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 **빔포밍을 이용한 시스템에서 시스템 액세스 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 상향 액세스 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말의 상향 액세스 방법은, 기지국으로부터 동기 채널, 방송 제어 채널 및 2차 참조 신호를 수신하는 과정과, 상기 동기 채널, 상기 방송 제어 채널 및 상기 2차 참조 신호 중 어느 하나 이상의 수신 결과를 이용하여 상향 액세스 신호를 송신할 송신 빔을 선택하는 과정과, 선택된 송신 빔을 이용하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하는 과정과, 상기 상향 액세스 신호에 대한 응답으로 상기 기지국으로부터 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 과정을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상향 액세스 과정에서 효율적인 빔 선택을 수행할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

단말의 상향 액세스 방법에 있어서,

기지국으로부터 동기 신호 및 방송 제어 신호를 수신하는 단계;

상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호 중 어느 하나 이상의 수신 결과에 기반하여 상향 액세스 신호를 송신할 상향 송신 빔을 선택하는 단계;

상기 선택된 상향 송신 빔을 이용하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하는 단계; 및

상기 기지국으로부터 상기 상향 액세스 신호의 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단계를 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기지국으로부터 복수의 넓은 하향 송신 빔을 통해 송신된 상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호를 수신하는 단계; 및

상기 기지국으로부터 복수의 좁은 하향 송신 빔을 통해 송신된 참조 신호를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호의 수신 동작에 기반하여 최적의 넓은 하향 송신 빔을 결정하는 단계;

상기 참조 신호의 수신 동작에 기반하여 최적의 좁은 하향 송신 빔을 결정하는 단계; 및

상기 최적의 넓은 하향 송신 빔 또는 상기 최적의 좁은 하향 송신 빔에 대응하는 하향 수신 빔을 선택하는 단계를 더 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 상향 액세스 신호를 송신하는 단계는, 상기 선택된 최적의 넓은 하향 송신 빔의 정보 또는 상기 선택된 최적의 좁은 하향 송신 빔의 정보를 포함하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하는 단계를 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단계는,

상기 동기 신호, 상기 방송 제어 신호 및 상기 참조 신호의 수신 결과에 기반하여 하향 수신 빔을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 하향 수신 빔을 통해 상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단계를 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보 중 적어도 하나는 액세스 이후의 절차에서 사용할 임시 식별자(temporary identifier: TID), 선택된 상향 송신 빔에 대한 정보, 액세스 응답 절차에 이은 채널 설정 과정에서 사용할 제어 채널 초기 설정 정보, 및 채널 설정 과정에서 사용할 자원에 대한 스케줄링 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 동기 신호, 상기 방송 제어 신호, 및 상기 참조 신호 중 적어도 하나의 수신 결과에 기반하여 하향 수신 빔을 결정하는 단계; 및

상기 선택된 하향 수신 빔에 대응하는 상기 상향 송신 빔을 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단계는,

상기 수신한 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 상향 제어 채널을 상기 기지국에게 송신하는 단계;

상기 수신한 액세스 응답에 포함된 스케줄링 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 상기 기지국에게 송신하는 단계; 및

상기 기지국으로부터 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단계는, 상기 기지국으로부터 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보와 함께 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 상향 제어 채널을 송신하는 단계는, 상기 수신한 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 이용하여 상기 상향 제어 채널을 송신하는 단계를 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 상향 제어 채널은 경쟁(contention) 기반의 제어 채널임을 특징으로 하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 상향 제어 채널은 최적의 좁은 하향 송신 빔에 대한 정보, 좁은 하향 송신 빔들의 채널 상태 정보(CSI; Channel Status Information), 상향 채널에 대한 참조 신호(UL sounding reference signal), 상/하향 데이터 송수신을 위한 복합 재전송(HARQ) 응답 신호 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단계는, 상기 기지국으로부터 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보와 함께 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 연결 요청 메시지를 송신하는 단계는, 상기 수신한 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 이용하여 상기 연결 요청 메시지를 송신하는 단계를 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 연결 요청 메시지는 최적의 좁은 하향 송신 빔 정보 및 상기 최적의 좁은 하향 송신 빔의 수신 성능 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 단계는,

상기 기지국으로부터 참조 신호를 수신하는 단계;

상기 동기 신호, 상기 방송 제어 신호 및 상기 참조 신호의 수신 결과에 기반하여 최적의 하향 수신 빔을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 최적의 하향 수신 빔을 이용하여 상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 단말의 상향 액세스 방법.

청구항 15

기지국의 상향 액세스 응답 방법에 있어서,

단말에게, 상기 단말이 상향 액세스 신호를 송신을 위한 상향 송신 빔을 선택하도록 하기 위한 동기 신호 및 방송 제어 신호를 송신하는 단계;

상기 단말로부터, 상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호 중 하나 이상의 수신 결과에 기반하여 상기 단말에 의해 선택된 상향 송신 빔을 통해 송신된 상향 액세스 신호를 수신하는 단계; 및

상기 상향 액세스 신호의 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 상기 단말에게 송신하는 단계를 포함하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단말로부터 상기 상향 액세스 신호를 수신하는 단계는, 상기 단말로부터 상기 상향 액세스 신호를 복수의 넓은 상향 수신 빔 및 복수의 좁은 상향 수신 빔 중 적어도 하나를 통해 수신하는 단계를 포함하고,

상기 기지국의 상향 액세스 응답 방법은, 상기 상향 액세스 신호의 수신 동작에 기반하여 최적의 넓은 상향 수신 빔 혹은 최적의 좁은 상향 수신 빔을 결정하는 단계를 더 포함하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 상향 액세스 신호는 상기 기지국을 위한 하향 송신 빔의 정보를 포함하고,

상기 상향 액세스 신호의 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 전송하는 단계는,

상기 하향 송신 빔의 정보에 기반하여 상기 기지국을 위한 하향 송신 빔을 결정하는 단계; 및

상기 단말에게, 상기 결정된 하향 송신 빔을 통해 상기 상향 액세스 신호의 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 설정되는 제어 채널은 경쟁(contention) 기반의 제어 채널임을 특징으로 하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 송신하는 단계는, 상기 단말로부터 상기 제어 채널 초기 설정 정보에 따라 전송된 상향 제어 채널 및 상기 액세스 응답에 포함된 스케줄링 정보에 따라 전송된 연결 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 상기 단말에게 송신하는 단계를 더 포함하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 단말로부터 상기 상향 제어 채널과 상기 연결 요청 메시지를 수신하는 단계는, 상기 상향 액세스 신호로부터 판단한 최적의 좁은 상향 수신 빔을 이용하여 상기 상향 제어 채널과 상기 연결 요청 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 송신하는 단계는, 상기 상향 제어 채널 혹은 상기 연결 요청 메시지에 포함된 최적의 좁은 하향 송신 빔 지시 정보를 추출하는 단계 및, 상기 최적의 좁은 하향 송신 빔 지시 정보에 해당하는 최적의 좁은 하향 송신 빔을 이용하여 상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 송신하는 단계를 포함하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 송신하는 단계는, 단말 사이의 경쟁이 없는 새로운 제어 채널 정보를 송신하는 단계를 포함하는 기지국의 상향 액세스 응답 방법.

청구항 23

상향 액세스를 수행하는 단말에 있어서,

기지국으로부터 동기 신호, 방송 제어 신호를 수신하는 통신부,

상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호 중 어느 하나 이상의 수신 결과에 기반하여 상향 액세스 신호를 송신할 상향 송신 빔을 선택하는 제어부를 포함하고,

상기 통신부는 상기 선택된 상향 송신 빔을 이용하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하고, 상기 기지국으로부터 상기 상향 액세스 신호의 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 단말.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 기지국으로부터 복수의 넓은 하향 송신 빔을 통해 송신된 상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호를 수신하고, 상기 기지국으로부터 복수의 좁은 하향 송신 빔을 통해 송신된 참조 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호의 수신 동작에 기반하여 최적의 넓은 하향 송신 빔을 결정하고, 상기 참조 신호의 수신 동작에 기반하여 최적의 좁은 하향 송신 빔을 결정하고, 상기 최적의 넓은 하향 송신 빔 또는 상기 최적의 좁은 하향 송신 빔에 대응하는 하향 수신 빔을 선택하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 통신부는 상기 선택된 최적의 넓은 하향 송신 빔의 정보 또는 상기 선택된 최적의 좁은 하향 송신 빔의 정보를 포함하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 27

제24항에 있어서,

상기 통신부는 상기 동기 신호, 상기 방송 제어 신호 및 상기 참조 신호의 수신 결과에 기반하여 하향 수신 빔을 선택하고, 상기 선택된 하향 수신 빔을 통해 상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 28

제23항에 있어서,

상기 액세스 응답과 상기 제어 채널 초기 설정 정보 중 적어도 하나는 액세스 이후의 절차에서 사용할 임시 식별자(temporary identifier: TID), 선택된 상향 송신 빔에 대한 정보, 액세스 응답 절차에 이은 채널 설정 과정에서 사용할 제어 채널 초기 설정 정보, 및 채널 설정 과정에서 사용할 자원에 대한 스케줄링 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 29

제24항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 동기 신호, 상기 방송 제어 신호, 및 상기 참조 신호 중 적어도 하나의 수신 결과에 기반하여 하향 수신 빔을 결정하고, 상기 선택된 하향 수신 빔에 대응하는 상기 상향 송신 빔을 선택하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 30

제23 항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 수신한 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 상향 제어 채널을 상기 기지국에게 송신하고, 상기 수신한 액세스 응답에 포함된 스케줄링 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 상기 기지국에게 송신하고, 상기 기지국으로부터 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 통신부는 상기 기지국으로부터 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보와 함께 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 수신하고, 상기 수신한 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 이용하여 상기 상향 제어 채널을 송신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 상향 제어 채널은 경쟁(contention) 기반의 제어 채널임을 특징으로 하는 단말.

청구항 33

제30항에 있어서,

상기 상향 제어 채널은 최적의 좁은 하향 송신 빔에 대한 정보, 좁은 하향 송신 빔들의 채널 상태 정보(CSI; Channel Status Information), 상향 채널에 대한 참조 신호(UL sounding reference signal), 상/하향 데이터 송수신을 위한 복합 재전송(HARQ) 응답 신호 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 34

제30항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 기지국으로부터 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보와 함께 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 수신하고, 상기 수신한 최적의 상향 송신 빔 지시 정보를 이용하여 상기 연결 요청 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 35

제30항에 있어서,

상기 연결 요청 메시지는 최적의 좁은 하향 송신 빔 정보 및 상기 최적의 좁은 하향 송신 빔의 수신 성능 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 36

제30항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 기지국으로부터 참조 신호를 수신하고,

상기 제어부는, 상기 동기 신호, 상기 방송 제어 신호 및 상기 참조 신호의 수신 결과에 기반하여 최적의 하향 수신 빔을 선택하고,

상기 통신부는 상기 선택된 최적의 하향 수신 빔을 이용하여 상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 37

상향 액세스 응답을 수행하는 기지국에 있어서,

통신부; 및

단말에게, 상기 단말이 상향 액세스 신호를 송신을 위한 상향 송신 빔을 선택하도록 하기 위한 동기 신호 및 방송 제어 신호를 송신하고, 상기 단말로부터 상기 동기 신호 및 상기 방송 제어 신호 중 하나 이상의 수신 결과에 기반하여 상기 단말에 의해 선택된 상향 송신 빔을 통해 송신된 상향 액세스 신호를 수신하고, 상기 상향 액세스 신호의 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 상기 단말에게 송신하도록 상기 통신부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 통신부는 상기 단말로부터 상기 상향 액세스 신호를 복수의 넓은 상향 수신 빔 및 복수의 좁은 상향 수신 빔 중 적어도 하나를 통해 수신하고,

상기 제어부는 상기 상향 액세스 신호의 수신 동작에 기반하여 최적의 넓은 상향 수신 빔 혹은 최적의 좁은 상향 수신 빔을 결정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 39

제37항에 있어서,

상기 상향 액세스 신호는 상기 기지국을 위한 하향 송신 빔의 정보를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 하향 송신 빔의 정보에 기반하여 상기 기지국을 위한 하향 송신 빔을 결정하고,

상기 통신부는, 상기 단말에게 상기 결정된 하향 송신 빔을 통해 상기 상향 액세스 신호의 상기 액세스 응답 및 상기 제어 채널 초기 설정 정보를 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 40

제39항에 있어서,

상기 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 설정되는 제어 채널은 경쟁(contention) 기반의 제어 채널임을 특징으로 하는 기지국.

청구항 41

제37항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 단말로부터 상기 제어 채널 초기 설정 정보에 따라 전송된 상향 제어 채널 및 상기 액세스 응답에 포함된 스케줄링 정보에 따라 전송된 연결 요청 메시지를 수신하고, 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 상기 단말에게 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 상향 액세스 신호로부터 판단한 최적의 좁은 상향 수신 빔을 이용하여 상기 상향 제어 채널과 상기 연결 요청 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 43

제41항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 상향 제어 채널 혹은 상기 연결 요청 메시지에 포함된 최적의 좁은 하향 송신 빔 지시 정보를 추출하고 상기 최적의 좁은 하향 송신 빔 지시 정보에 해당하는 최적의 좁은 하향 송신 빔을 이용하여 상기 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 44

제41항에 있어서,

상기 통신부는, 단말 사이의 경쟁이 없는 새로운 제어 채널 정보를 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 시스템 액세스 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트 폰 등의 도래로 인해 이동통신 가입자들이 사용하는 평균 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있으며 이와 함께 더 높은 데이터 전송률에 대한 사용자들의 요구도 지속적으로 늘어나고 있다. 일반적으로 높은 데이터 전송률을 제공하는 방법으로는 더 넓은 주파수 대역을 사용하여 통신을 제공하는 방법과 주파수 사용 효율을 높이는 방법이 존재한다. 그러나 후자의 방법으로 더 높은 평균 데이터 전송률은 제공하는 것은 매우 어려운데, 그 이유는 현 세대의 통신기술들이 이미 이론적인 한계치에 가까운 주파수 사용 효율을 제공하고 있어서 기술 개량을 통해 이 이상으로 주파수 사용 효율을 높이는 것이 어렵기 때문이다. 따라서 데이터 전송률을 높이는 실현 가능한 방법은 더 넓은 주파수 대역을 통해 데이터 서비스를 제공하는 방향이라 할 수 있다. 이 때 고려해 봐야 할 것이 가용 주파수 대역이다. 현재의 주파수 분배 정책 상 1GHz 이상의 광대역 통신이 가능한 대역은 한정적이며, 현실적으로 선택 가능한 주파수 대역은 30GHz 이상의 밀리미터파 대역뿐이다. 이런 높은 주파수 대역에서는 종래의 셀룰러 시스템들이 사용하는 2GHz 대역과 달리 거리에 따른 신호감쇄가 매우 심하게 발생한다. 이런 신호감쇄로 인해 종래 셀룰러 시스템과 동일한 전력을 사용하는 기지국의 경우 서비스를 제공하는 커버리지가 상당히 감소하게 된다. 이런 문제를 해결하기 위해서 송수신 전력을 좁은 공간에 집중하여 안테나의 송수신 효율을 높이는 빔포밍(Beam Forming)이 널리 사용된다.

[0003] 도 1은 어레이 안테나를 이용하여 빔포밍을 제공하는 기지국(100)과 단말(150)을 나타낸 그림이다. 도 1을 참조하면, 기지국(100)은 어레이 안테나(110, 112)를 사용하여 하향 송신 빔(120)의 방향을 바꿔가며 데이터를 전송할 수 있다. 또한 단말(150)도 수신 빔(170)의 방향을 바꿔가며 데이터를 수신할 수 있다.

- [0004] 상기 빔포밍 기법을 사용하여 통신을 수행하는 시스템에서 기지국(100)과 단말(150)은 다양한 송신 빔(120)의 방향과 수신 빔(170)의 방향 중에서 최적의 채널 환경을 보여주는 송신 빔(120) 방향, 수신 빔(170) 방향을 선택하여 데이터 서비스를 제공한다. 이런 과정은 기지국(100)에서 단말(150)로 데이터를 전송하는 하향 채널뿐 아니라 단말(150)에서 기지국(100)으로 데이터를 전송하는 상향 채널에도 동일하게 적용된다.
- [0005] 기지국(100)이 전송 가능한 송신 빔(120)의 방향의 개수가 N이고 단말(150)이 수신 가능한 수신 빔(170)의 방향의 개수가 M이라고 가정한다. 이 경우 최적의 하향 송수신 방향을 선택하는 가장 간단한 방법은 기지국(100)에서 N개의 가능한 송신 방향 각각으로 적어도 M 번 이상 사전에 약속된 신호를 전송하고 단말(150)이 N 개의 송신 빔(120) 각각을 M 개의 수신 빔(170)을 이용해서 수신해 보는 것이다.
- [0006] 이와 같은 방법에 따를 때 기지국(100)은 특정 참조 신호(Reference signal)를 적어도 $N \times M$ 번 전송해야 하고 단말(150)은 상기 참조 신호를 $N \times M$ 번 수신하여 그 신호의 수신 강도를 측정해야 한다. 상기 단말(150)은 $N \times M$ 번의 측정치 중에서 가장 강한 측정치를 보이는 방향의 조합을 최적의 송신 빔 방향 및 수신 빔 방향의 조합으로 판단할 수 있다. 이와 같이 기지국(100)이 전송 가능한 모든 방향으로 신호를 한번 이상 전송하는 과정을 빔 스위핑(beam sweeping)이라고 하고, 단말(150)이 최적의 송신 빔 방향 및 수신 빔 방향 조합을 선택하는 과정을 빔 선택(beam selection) 과정이라고 한다. 이런 최적의 하향 송신 빔 및 수신 빔(이하 송신 빔 및 수신 빔이라 한다) 선택 과정은 단말(150)에서 기지국(100)으로 데이터를 전송하는 상향 송수신 과정에서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0007] 일반적인 셀룰러 시스템에서 기지국(100)은 동기 채널(Sync Channel: SCH)이나 방송 제어 채널(Broadcast Channel: BCH)과 같은 공통 제어 채널(Common control channel)들을 기지국(100)의 커버리지 전역으로 송신한다. 또한 기지국(100)은 상향 액세스 채널(Random Access Channel: RACH)을 커버리지 전역으로부터 수신하여야 한다. 도 1과 같이 빔포밍 기법을 사용하여 통신을 수행하는 시스템에서 동기 채널과 방송 제어 채널들을 기지국(100)의 커버리지 전역으로 송신하기 위해서는 상기 설명한 빔 스위핑 방식으로 상기 채널들을 송신 가능한 모든 방향으로 한 번 이상 송신하여야 한다. 또한 상향 액세스 채널을 기지국(100)의 커버리지 전역으로부터 수신하기 위해서는 빔 스위핑 방식으로 상향 액세스 채널을 수신 가능한 모든 방향으로부터 한 번 이상 수신하도록 시도하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로 효율적인 빔 선택을 수행하는 상향 액세스 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말의 상향 액세스 방법은, 기지국으로부터 동기 채널, 방송 제어 채널 및 2차 참조 신호를 수신하는 과정과, 상기 동기 채널, 상기 방송 제어 채널 및 상기 2차 참조 신호 중 어느 하나 이상의 수신 결과를 이용하여 상향 액세스 신호를 송신할 송신 빔을 선택하는 과정과, 선택된 송신 빔을 이용하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하는 과정과, 상기 상향 액세스 신호에 대한 응답으로 상기 기지국으로부터 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0010] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말의 연결 설정 방법은, 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하는 과정과, 상기 수신한 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 상향 제어 채널을 송신하는 과정과, 상기 수신한 액세스 응답에 포함된 스케줄링 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 송신하는 과정과, 기지국으로부터 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0011] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 상향 액세스를 수행하는 단말은, 기지국으로부터 동기 채널, 방송 제어 채널 및 2차 참조 신호를 수신하는 통신부, 상기 동기 채널, 상기 방송 제어 채널 및 상기 2차 참조 신호 중 어느 하나 이상의 수신 결과를 이용하여 상향 액세스 신호를 송신할 송신 빔을 선택하는 제어부를 포함할 수 있다. 상기 통신부는 선택된 송신 빔을 이용하여 상기 상향 액세스 신호를 송신하고, 상기 상향 액세스 신호에 대한 응답으로 상기 기지국으로부터 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신할 수 있다.

- [0012] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 연결 설정을 수행하는 단말은, 액세스 응답과 제어 채널 초기 설정 정보를 수신하고, 상기 수신한 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 상향 제어 채널을 송신하고, 상기 수신한 액세스 응답에 포함된 스케줄링 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 송신하고, 기지국으로부터 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 수신하는 통신부를 포함할 수 있다.
- [0013] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국의 상향 액세스 응답 방법은, 단말로부터 상향 액세스 신호를 수신하는 단계, 상기 상향 액세스 신호로부터 최적의 하향 송신 빔에 관한 지시 정보를 획득하는 최적 송신 빔 획득 단계, 및 상기 지시 정보에 따라 선택된 하향 송신 빔을 통하여 상기 상향 액세스 신호에 대한 응답 신호를 송신하는 응답 신호 송신 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 상향 액세스 응답을 수행하는 기지국은, 단말로부터 상향 액세스 신호를 수신하는 통신부 및 상기 상향 액세스 신호로부터 최적의 하향 송신 빔에 관한 지시 정보를 획득하는 제어부를 포함할 수 있다. 상기 통신부는 상기 지시 정보에 따라 선택된 하향 송신 빔을 통하여 상기 상향 액세스 신호에 대한 응답 신호를 송신할 수 있다.
- [0015] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국의 연결 설정 방법은, 단말로부터 상향 제어 채널과 연결 요청 메시지를 수신하는 과정과, 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 송신하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0016] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 연결 설정을 수행하는 기지국은, 단말로부터 상향 제어 채널과 연결 요청 메시지를 수신하고, 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 송신하는 통신부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상향 액세스 과정에서 효율적인 빔 선택을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 어레이 안테나를 이용하여 빔포밍을 제공하는 기지국(100)과 단말(150)을 나타낸 그림이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 빔포밍을 사용하는 통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국이 채널을 송수신하는데 사용하는 송수신 빔을 도시한 도면이다.
- 도 4a는 본 발명에서 제안하는 복수 개의 빔 폭을 이용하여 동기 채널, 방송 제어 채널과 하향 좁은 빔 참조 신호를 송수신하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 복수의 빔 폭을 이용하는 기지국이 사용하는 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- 도 5a는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 상향 액세스 신호의 송수신 과정을 도시한 도면이다. 도 5a의 과정은 도 4a의 과정 이후에 수행될 수 있다.
- 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 복수의 빔 폭을 이용하는 기지국이 사용하는 프레임 구조도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 좁은 송신 빔의 그룹 정보를 도시한 도면이다.
- 도 7a는 상향 액세스 신호를 송수신한 기지국(401)과 단말 (405)이 그 액세스 신호에 대한 응답 신호를 교환하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 액세스 응답 신호를 송수신하는 자원 영역을 프레임 구조에서 도시한 도면이다.
- 도 8a는 기지국(401)과 단말(405)이 액세스 절차에서 교환한 정보를 이용하여 연결을 설정하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 8b는 도 8의 과정에 사용되는 자원의 프레임 구조도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국(401)의 액세스 응답 과정의 순서도이다.
- 도 10는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말(405)의 상향 액세스 신호 송신 과정의 순서도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국(401) 및 단말(405)의 블록구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0020] 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0021] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0022] 이하, 본 발명의 실시 예들에 의하여 상향 액세스 방법 및 장치를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [0023] 상기 빔 스위핑 방식으로 동기 채널과 방송 제어 채널을 송신하고 상향 액세스 채널을 수신하는데 필요한 송수신 회수는 기지국의 커버리지 내에 존재하는 송신 빔 및 수신 빔의 수에 비례한다. 따라서 방송 유형 채널들과 액세스 채널의 송수신 오버헤드를 줄이는 가장 간단한 방법은 보다 적은 수의 송신 빔 및 수신 빔으로 기지국의 커버리지 전역을 지원하는 방식이다. 이를 위해서는 각 송신 빔 및 수신 빔의 빔 폭(beam width)이 넓어야 한다. 예를 들어 60도의 섹터를 2개의 송신 또는 두 개의 수신 빔으로 지원하기 위해서는 각 송신 빔 및 수신 빔의 폭이 30도 정도가 되어야 한다.
- [0024] 그러나 빔 폭이 늘어날수록 일반적으로 빔포밍 효과는 그에 반비례하여 줄어들게 된다. 즉, 빔 폭이 줄어들수록 빔포밍의 효과는 더 높아진다. 빔포밍 효과를 높이기 위해 빔 폭을 줄이면 하나의 기지국 영역을 지원하기 위해 필요한 송신 빔 및 수신 빔의 수는 그에 따라 늘어나게 되어 방송 유형 채널들을 송신하는데 필요한 오버헤드는 늘어난다. 이렇게 빔포밍 효과와 방송 채널 송신 오버헤드는 서로 교환적(trade-off) 관계를 가지고 있다.
- [0025] 이런 문제를 효과적으로 해결하기 위해 방송 채널을 송신하고 액세스 채널을 수신하는데 사용하는 빔 폭과 사용자 데이터를 송수신하는데 사용하는 빔 폭을 다원화하는 방안이 사용될 수 있다. 예를 들어 60도 섹터에서 방송 채널들을 송신하기 위한 송신 빔으로 30도의 빔 폭을 가지는 송신 빔을 사용하고 사용자 데이터를 송신하기 위한 송신 빔으로는 10도의 빔 폭을 가지는 송신 빔을 사용할 수 있다. 상기 예와 같이 복수의 빔 폭을 사용하는 방식에 있어서 비교적 넓은 빔 폭을 가지는 송신 빔을 넓은 빔(Wide beam) 혹은 굵은 빔(coarse beam)이라고 한다. 반대로 비교적 좁은 빔 폭을 가지는 송신 빔을 좁은 빔(Narrow beam) 혹은 가는 빔(fine beam)이라고 부른다.
- [0026] 이와 같이 복수의 빔 폭을 사용하는 빔포밍 시스템에서 데이터 송수신을 시작하기 위해서는 먼저 넓은 빔을 이용하여 동기 채널 및 방송 제어 채널을 송수신하는 과정이 수행된다. 그리고 넓은 빔을 이용하여 상향 액세스 절차를 수행하는 과정을 통해 넓은 빔 중에서 최적인 송신 빔 및 수신 빔을 선택(넓은 빔 선택 과정)하는 과정이 수행된다. 그 이후 최적인 좁은 빔을 선택하는 추가적인 과정(좁은 빔 선택 과정)을 통해 최종적으로 데이터 송수신에 사용할 좁은 빔이 선택될 수 있다. 이와 같이 두 번의 빔 선택과정을 통해 데이터 송수신에 사용할 빔을 결정하는 절차는 데이터 채널 설정에 있어서 지연을 초래하고 신호 송수신 절차를 서로 다른 빔 폭을 이용하여 수행하므로 인해 시스템의 복잡성을 유발한다.
- [0027] 본 명세서에서는 복수의 빔 폭을 사용하여 빔포밍을 수행하는 시스템에서 송신기와 수신기가 통신 채널을 설정함에 있어서 효율적인 빔 선택 과정을 제안한다.
- [0028] 또한 본 명세서에서는 하나 이상의 빔 폭을 가지는 송수신 빔을 이용하여 상향 액세스 절차와 연결 설정 절차를 효율적으로 수행하는 방안을 제안한다.
- [0029] 또한 본 명세서에서는 상향 액세스 채널을 통해 액세스 신호를 송수신 할 때와 상향 액세스에 대한 응답 신호 혹은 연결 설정 메시지를 송수신 할 때, 서로 다른 빔 폭을 가지는 송수신 빔을 사용하는 방안을 제안한다.
- [0030] 또한 본 명세서에서는 상향 액세스 신호를 송수신 한 이후, 연결 설정 과정에서 사용할 상/하향 제어 채널의 초기 설정 정보를 액세스 응답 신호와 함께 전달하는 방안을 제안한다.

- [0031] 또한 본 명세서에서는 연결 설정 과정을 통해 단말에게 채널 설정을 완료할 때, 새로운 제어 채널 정보를 설정하는 방안을 제안한다.
- [0032] 또한 본 명세서에서는 기지국이 넓은 수신 빔을 이용하여 송신한 동기 채널, 방송 제어 채널과 좁은 수신 빔을 이용하여 송신한 좁은 빔 참조 신호를 단말이 복수의 수신 빔을 이용하여 수신하고, 상기 정보를 이용하여 상향 액세스 신호를 효율적으로 송신하는 방안을 제안한다.
- [0033] 또한 본 명세서에서는 상기 단말이 상향 액세스 신호를 송신할 때, 최적의 하향 넓은 빔 정보나 최적의 하향 좁은 빔 그룹의 정보를 포함하는 방법을 제안한다.
- [0034] 또한 본 명세서에서는 상기 단말이 액세스 응답을 수신한 후 액세스 응답 신호와 함께 송신된 상향 송수신 빔 정보와 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 구체적인 하향 빔 정보와 채널 정보를 추가적으로 송신하는 방안을 제안한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 빔포밍을 사용하는 통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 하나의 프레임은 다수의 서브프레임(subframe)들을 포함하고, 상기 서브프레임은 하향 링크(DL: downlink) 구간 및 상향 링크(UL: uplink) 구간으로 구분된다. 상기 도 2에서는 상기 하향링크 구간 및 상기 상향링크 구간이 시간 축을 기준으로 구분된다. 다만, 본 발명의 변형 예에 따르면, 상기 하향 링크 구간 및 상기 상향 링크 구간은 주파수축을 기준으로 구분될 수 있다. 여기서, 상기 하향 링크 구간의 일부는 동기/방송 채널 구간(210)으로 정의된다. 상기 동기/방송 채널 구간(210)은 기지국과 단말 사이의 동기 신호를 전송하는 동기 채널(SCH; Sync channel) 구간과 기지국의 커버리지 전역으로 전송되어야 하는 제어 정보를 방송하는 방송 제어 채널(BCH; Broadcast CHannel) 구간을 포함한다. 또한 상기 하향 링크 구간의 일부는 하향 좁은 송신 빔에 대한 참조 신호(Narrow beam reference signal: NB-RS)를 송신하는 구간(220)으로 정의된다. 도 2의 프레임 구조에서 상향 링크의 일부 구간은 상향 제어 신호를 전송하는 상향링크 제어 블록(Uplink control block)(230)으로 사용된다. 상기 상향링크 제어 블록(230)에는 상향 액세스 신호이나 하향 채널 상태 정보(Channel quality information), 하향 최적 좁은 빔 정보, 하향 복합재전송(Hybrid ARQ: HARQ) 응답 신호 등이 전송될 수 있다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국이 채널을 송수신하는데 사용하는 송수신 빔을 도시한 도면이다. 본 실시 예에 따르면, 기지국(300)은 하향 동기 채널 및 하향 방송 제어 채널을 비교적 넓은 빔 폭을 가지는 넓은 빔(WB1, WB2, WB3, WB4)을 이용하여 송신한다. 기지국(300)은 하향 좁은 빔 참조 신호(NB-RS)나 하향 데이터 채널을 비교적 좁은 빔 폭을 가지는 좁은 빔(NB1a, NB1b, NB1c, NB1d, NB1e)을 이용하여 송신한다. 또한 기지국(300)은 상향 액세스 신호를 하향 동기 채널 및 하향 방송 제어 채널과 동일한 넓은 빔(WB1, WB2, WB3, WB4) 혹은 하향 데이터 채널과 동일한 좁은 빔(NB1a, NB1b, NB1c, NB1d, NB1e)을 이용하여 수신한다. 기지국(300)은 상향 데이터 채널을 하향 데이터 채널과 동일한 좁은 빔 폭을 가지는 좁은 빔(NB1a, NB1b, NB1c, NB1d, NB1e)을 이용하여 수신한다.
- [0037] 도 3을 참조한 실시 예에서 기지국이 하향 신호 송신에 사용하는 빔 폭과 상향 신호 수신에 사용하는 빔 폭이 동일한 것으로 설명하였다. 다만, 변형 예에 따르면, 하향 링크와 상향 링크에 서로 다른 빔 폭을 가지는 서로 다른 송수신 빔이 사용될 수도 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 액세스 응답 신호를 통해 설정되는 초기 상/하향 제어 채널은 단말 사이의 경쟁(contention)이 발생할 수 있는 채널이다. 따라서 복수의 단말이 동일한 제어 채널을 사용할 경우 그 채널이 제대로 수신되지 않을 수 있다. 아래에서는 연결 설정 과정을 통해 단말에게 채널 설정을 완료할 때, 경쟁이 없는 새로운 제어 채널 정보를 설정하는 방안을 제안한다.
- [0039] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 기지국이 동기 채널과 방송 제어 채널을 넓은 빔을 이용하여 송신하고, 하향 좁은 빔에 대한 참조 신호를 좁은 빔을 이용하여 송신하며, 상향 액세스 채널은 넓은 빔 혹은 좁은 빔을 이용하여 수신한다. 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면 상기 기지국은 상향 액세스 채널에 포함된 최적의 하향 넓은 빔 정보나 좁은 빔 그룹 정보를 이용하여 상향 액세스에 대한 응답을 전송하는 데 사용할 하향 좁은 빔 혹은 하향 넓은 빔을 선택할 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 액세스 응답에 최적의 상향 좁은 빔 정보와 연결 설정 과정에서 사용할 상/하향 제어 채널의 초기 설정 정보가 포함될 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면 상기 기지국은 연결 설정 과정을 통해 단말에게 채널 설정을 완료할 때, 경쟁이 없는 새로운

제어 채널 정보를 설정할 수 있다.

- [0040] 또한 본 발명의 일 실시 예에서 단말은 기지국이 넓은 수신 빔을 이용하여 송신한 동기 채널, 방송 제어 채널과 좁은 송신 빔을 이용하여 송신한 좁은 빔 참조 신호를 복수의 수신 빔을 이용하여 수신할 수 있다. 단말은 상기 정보를 이용하여 상향 액세스 신호를 효율적으로 송신할 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 단말은 상향 액세스 신호에 최적의 하향 넓은 빔 정보나 최적의 하향 좁은 빔 그룹의 정보를 포함시킬 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면 상기 단말은 액세스 응답을 수신한 후 액세스 응답 신호와 함께 송신된 상향 송수신 빔 정보와 제어 채널 초기 설정 정보를 이용하여 구체적인 하향 빔 정보와 채널 정보를 추가적으로 송신할 수 있다.
- [0041] 도 4a는 본 발명에서 제안하는 복수 개의 빔 폭을 이용하여 동기 채널, 방송 제어 채널과 하향 좁은 빔 참조 신호를 송수신하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0042] 도 4a를 참조하면 기지국(401)은 단계 402에서 넓은 송신 빔을 이용하여 동기 채널과 주 방송 제어 채널 (Primary BCH; P-BCH)을 기지국 전역으로 복수의 송신 빔을 이용하여 복수 번 반복하여 송신한다. 기지국(401)은 단계 403에서 부 방송 제어 채널(Secondary BCH; S-BCH)를 기지국 전역으로 복수의 송신 빔을 이용하여 복수 번 반복하여 송신한다. 또한 상기 기지국(401)은 단계 404에서 복수의 좁은 송신 빔을 이용하여 좁은 빔 참조 신호(NB-RS)를 기지국 전역으로 복수 번 반복하여 송신한다. 여기서 P-BCH 및 S-BCH를 합쳐서 방송 제어 채널 (BCH; Broadcast control CHannel)이라고 칭한다.
- [0043] 도 4a의 과정에서 단말(405)은 단계 406에서 상기 동기 채널을 복수의 수신 빔을 이용하여 수신하도록 시도하고 이를 통해 기지국과 동기를 설정한다. 단말(405)은 또한 복수의 수신 빔을 이용하여 주 방송 제어 채널의 수신을 시도한다. 단말(405)은 또한 단계 407에서 부 방송 제어 채널의 수신을 시도하여 시스템 관련 정보를 획득한다. 상기 단말(405)은 단계 406에서 상기 복수의 수신 빔을 이용하여 동기 채널 및 방송 제어 채널을 수신 시도하는 과정에서 각 넓은 빔으로 송신된 동기 채널 및 방송 제어 채널의 각 수신 빔 별 수신 성능을 판단한다. 그에 따라 단말(405)은 여러 넓은 송신 빔 중에서 최적의 하향 넓은 송신 빔과 상기 최적 하향 넓은 송신 빔에 연관된 최적의 수신 빔을 선택할 수 있다. 상기 단말(405)은 단계 407의 부 방송 제어 채널 수신 과정에서 단계 406을 통해 선택된 최적의 수신 빔만을 이용하여 기지국(401)이 송신한 부 방송 제어 채널을 수신할 수도 있다.
- [0044] 이후 단말(405)은 단계 408 또는 단계 409에서 기지국(401)이 좁은 빔으로 송신하는 좁은 빔 참조 신호(단계 404)를 복수의 수신 빔을 이용하여 수신하도록 시도한다. 상기 단말(405)은 단계 409에서 모든 수신 빔들을 이용하여 좁은 빔 참조 신호를 한 번 이상 수신하도록 시도할 수 있다. 또한 상기 단말(405)은 단계 408에서 동기 채널과 방송 제어 채널의 수신 과정에서 측정된 넓은 빔의 수신 성능을 기반으로 수신 빔들 중 비교적 나은 수신 성능을 보인 일부만을 사용하여 좁은 빔 참조 신호를 수신하도록 시도할 수도 있다. 단계 408 및 단계 409는 둘 중 한 과정만이 선택적으로 적용될 수 있다. 기지국(401)이 송신한 좁은 빔 참조 신호를 수신한 단말(405)은 좁은 빔 참조 신호의 수신 성능을 기반으로 여러 좁은 빔들 중에서 최적의 좁은 송신 빔과 그에 연관된 최적의 수신 빔을 선택할 수 있다.
- [0045] 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 복수의 빔 폭을 이용하는 기지국이 사용하는 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [0046] 도 4a의 402 단계에서 넓은 송신 빔을 이용하여 송신되는 동기 채널과 주 방송 제어 채널은 도 4b의 프레임 구조에서 기지국과 단말 사이에 사전에 정해진 SCH/P-BCH 영역(410)을 통해 송신될 수 있다.
- [0047] 또한 도 4a의 403 단계에서 넓은 송신 빔을 이용하여 송신되는 부 방송 제어 채널은 도 4b의 프레임 구조에서 S-BCH 영역(412)을 통해 송신될 수 있다. S-BCH 영역(412)은 기지국(401)과 단말(405) 사이에 사전에 정해지거나 기지국의 동적인 스케줄링에 의해 지시될 수 있다. 상기 S-BCH 영역(412)의 위치가 동적으로 결정될 경우 해당 정보는 SCH/P-BCH 영역(410)의 주 방송 제어 채널을 통해 단말(405)에게 전달되거나 스케줄링 채널(PDCCH)를 통해 단말(405)에게 전달될 수 있다. 도 4a의 단계 404에서 복수의 좁은 송신 빔을 이용하여 송신되는 좁은 빔 참조 신호(NB-RS)는 도 4b의 프레임 구조에서 NB-RS 영역(411)을 통해 송신될 수 있다. NB-RS 영역(411)은 기지국(401)과 단말(405) 사이에 사전에 정해진 서브 프레임 내의 영역이나 동적인 스케줄링에 의해 지시되는 영역이다. 상기 NB-RS 영역(411)의 위치가 동적으로 결정될 경우 해당 정보는 SCH/P-BCH 영역(410) 혹은 S-BCH 영역(412)의 방송 제어 채널을 통해 단말(405)에게 전달될 수 있다.
- [0048] 도 5a는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 상향 액세스 신호의 송수신 과정을 도시한 도면이다. 도 5a의 과정은

도 4a의 과정 이후에 수행될 수 있다.

- [0049] 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 복수의 빔 폭을 이용하는 기지국이 사용하는 프레임 구조도이다.
- [0050] 도 5a를 참조하면, 기지국(401)은 단계 502에서 복수의 넓은 수신 빔을 이용하여 프레임 구조에서 예비된 자원 영역인 업링크 제어 블록(UL-CBLK)(507)을 통해 상향 액세스 신호의 수신을 시도한다. 또 다른 방법으로 상기 기지국은 단계 503에서 복수의 좁은 수신 빔을 이용하여 상기 상향 액세스 신호의 수신을 시도할 수도 있다. 단계 502 및 단계 503은 둘 중 하나만이 선택적으로 수행될 수도 있다.
- [0051] 도 5a의 실시 예에서 복수의 넓은 수신 빔 혹은 복수의 좁은 수신 빔을 이용하여 상향 액세스 신호의 수신을 시도한 기지국(401)은 여러 방향으로 수신된 상향 액세스 신호의 수신 성능을 바탕으로 상향 링크에 대해 최적의 송신 빔과 그에 연관된 최적의 넓은 수신 빔 혹은 좁은 수신 빔을 판단할 수 있다.
- [0052] 도 5a의 실시 예에서 단말(405)은 단계 505 혹은 단계 506에서 업링크 제어 블록(507)을 통해 상향 액세스 신호를 하나 이상의 송신 빔을 이용하여 하나 이상의 수신 빔의 방향으로 반복하여 송신한다. 단계 506에서 단말(405)은 송신 가능한 모든 송신 빔을 사용할 수 있다. 단말(405)은 단계 505에서 송신 가능한 송신 빔들 중 선택된 일부 송신 빔들만 사용할 수 있다. 단계 505 및 단계 506은 둘 중 하나만이 선택적으로 수행될 수도 있다. 상기 단계 505 및 단계 506에서 상향 액세스에 사용할 상향 송신 빔과 대상 수신 빔을 결정하기 위해 앞선 도 4a의 과정에서 선택한 최적의 하향 넓은 송신 빔 및 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그에 연관된 수신 빔의 정보가 활용될 수 있다. 본 실시 예에서 상기 단말(405)은 상향 액세스 신호를 복수 번 송신할 때, 그 액세스 신호에 최적의 하향 넓은 송신 빔의 지시 정보나 최적의 하향 좁은 송신 빔의 그룹의 지시 정보를 포함하여 송신한다.
- [0053] 도 5a의 단계 505 또는 단계 506에서 단말(405)이 송신하는 상향 액세스 신호가 송신되는 UL-CBLK 영역(507)은 기지국(401)과 단말(405) 사이에 사전에 정해지거나 기지국(401)의 동적인 스케줄링에 의해 지시될 수 있다. 상기 UL-CBLK 영역(507)의 위치가 동적으로 결정될 경우 해당 위치에 대한 정보는 방송 제어 채널을 통해 단말에게 전달될 수 있다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 좁은 송신 빔의 그룹 정보를 도시한 도면이다. 도 6의 실시 예에서는 복수의 좁은 빔들(NB1 ~ NB24)을 몇 개의 그룹(NB group 1 ~ NB group 6)으로 묶어서 취급된다. 그에 따라 좁은 송신 빔(NB1 ~ NB24)에 대한 지시 정보를 교환하는데 소모되는 오버헤드를 줄일 수 있다. 도 6의 예에서 기지국이 사용할 수 있는 총 24개의 좁은 빔들(NB1 ~ NB24)은 4개씩 묶어서 6개의 좁은 빔 그룹(NB group 1 ~ NB group 6)에 포함된다. 상기 좁은 빔 그룹(NB group 1 ~ NB group 6)에 대한 상세한 정보는 도 4a 및 4b의 하향 방송 제어 채널(410 또는 412)을 통해 기지국(401)과 단말(405) 사이에 미리 공유될 수 있다.
- [0055] 도 7a는 상향 액세스 신호를 송수신한 기지국(401)과 단말(405)이 그 액세스 신호에 대한 응답 신호를 교환하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0056] 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 액세스 응답 신호를 송수신하는 자원 영역을 프레임 구조에서 도시한 도면이다.
- [0057] 도 5a의 절차에서 단말(405)이 한번 이상 송신한 액세스 신호를 기지국(401)이 수신한다. 액세스 신호를 수신한 기지국(401)은 그 액세스 신호에 포함된 최적의 하향 넓은 송신 빔을 지시하는 정보나 최적의 하향 좁은 송신 빔 그룹의 지시 정보를 이용하여 단계 702 혹은 단계 703에서 액세스 신호에 대한 응답 신호를 송신하는데 사용할 하나 이상의 하향 좁은 송신 빔 혹은 하향 넓은 송신 빔을 판단할 수 있다.
- [0058] 도 6과 같이 복수의 좁은 빔들을 하나의 그룹으로 정의한 경우 기지국(401)은 최적의 좁은 송신 빔 그룹의 지시 정보를 수신할 수 있다. 최적의 좁은 송신 빔 그룹 지시 정보를 수신한 기지국(401)은 단계 702에서 해당 그룹에 속하는 좁은 빔들 중 하나 이상의 좁은 빔을 선택하여 상향 액세스 신호에 대한 응답 신호를 송신할 수 있다. 또한 변형 예에 따르면, 상기 기지국(401)은 수신한 상기 최적의 좁은 송신 빔 그룹 지시 정보를 이용하여 그 좁은 송신 빔 그룹에 대응되는 하향 넓은 송신 빔을 선택하여 단계 703에서 상향 액세스 신호에 대한 응답 신호를 단말(405)에게 송신할 수 있다. 단계 702 및 단계 703은 둘 중 어느 하나만이 선택적으로 수행될 수도 있다.
- [0059] 또한 본 발명의 변형 예에 따르면 기지국(401)은 최적의 하향 넓은 송신 빔의 지시 정보를 이용하여 액세스 신

호에 대한 응답 신호를 송신하는데 사용할 하향 좁은 송신 빔의 범위를 판단할 수 있다. 이를 위해 본 변형 예에서는 넓은 송신 빔과 좁은 송신 빔 사이에 1대 n의 대응 관계를 설정한다. 이런 대응 관계를 정의하는 간단한 방법은 하나의 넓은 송신 빔과 상기 넓은 송신 빔이 송신되는 영역(혹은 방향)으로 송신되는 모든 좁은 송신 빔을 대응시키는 것이다. 예를 들어 도 3의 넓은 송신 빔(WB1)과 동일한 방향으로 송신되는 모든 좁은 송신 빔(NB1a, NB1b, NB1c, NB1d, NB1e) 사이에 대응 관계를 정의할 수 있다. 도 3의 예에서는 넓은 송신 빔(WB1)과 마찬가지로 다른 넓은 송신 빔(WB2)에 대해 각각 좁은 송신 빔(NB2a~NB2e), 넓은 송신 빔(WB3)에 대해 좁은 송신 빔(NB3a~NB3e), 넓은 송신 빔(WB4)에 대해 좁은 송신 빔(NB4a~NB4e)과 각각 대응관계가 정의될 수 있다. 좁은 송신 빔(NB2a~NB2e), 좁은 송신 빔(NB3a~NB3e) 및 좁은 송신 빔(NB4a~NB4e)은 도 3에서 생략되었다.

[0060] 본 실시 예에서 상기 최적의 넓은 송신 빔의 지시 정보를 수신한 기지국(401)은 해당 넓은 송신 빔에 대응되는 좁은 송신 빔들 중 하나 이상의 좁은 송신 빔을 선택하여 상향 액세스 신호에 대한 응답 신호를 단말(405)에게 송신한다. 또한 본 발명의 변형 예에 따르면 최적의 하향 넓은 송신 빔의 정보를 수신한 기지국(401)은 단계 703에서 그 최적의 하향 넓은 송신 빔을 이용하여 액세스 신호에 대한 응답 신호를 단말(405)에게 송신할 수 있다.

[0061] 도 7a의 단계 702 혹은 단계 703의 과정에서 송신되는 상기 액세스 응답 신호에는 단말(405)이 액세스 이후의 절차에서 사용할 임시 식별자(Temporary ID: TID)와 도 5a의 과정에서 판단한 최적의 상향 송신 빔에 대한 정보, 액세스 응답 절차에 이은 채널 설정 과정에서 사용할 제어 채널 초기 설정 정보와 채널 설정 과정에서 사용할 자원에 대한 스케줄링 정보, 또는 이들 중 일부가 포함될 수 있다. 또한 상기 정보의 전부 혹은 일부는 액세스 응답 신호에 포함되지 않고 별도의 신호로 액세스 응답 신호와 함께 또는 별도로 송신될 수 있다.

[0062] 본 실시 예에서 액세스 응답 신호 혹은 별도의 신호를 통해 설정되는 초기 상, 하향 제어 채널은 단말(405) 사이의 경쟁(contention)이 발생할 수 있는 채널이다. 따라서 복수의 단말(405)이 동일한 제어 채널을 사용할 경우 그 채널이 제대로 수신되지 않을 수 있다.

[0063] 도 7a의 단계 707에서 단말(405)은 하나 이상의 하향 좁은 송신 빔 혹은 최적의 하향 넓은 송신 빔을 이용하여 송신되는 하향 액세스 응답 신호의 수신을 시도한다. 상기 단계 707에서 단말(405)은 도 4a의 절차에서 결정된 최적의 수신 빔을 이용하여 상기 하향 액세스 응답 신호를 수신할 수 있다. 상기 절차에서 단말(405)은 한 번 이상 송신된 하향 액세스 응답 신호를 한 번 이상 수신하여 결합하는 절차를 통해 액세스 응답 신호의 수신 성능을 향상시킬 수 있다.

[0064] 본 실시 예에서 액세스 응답 신호를 수신한 상기 단말(405)은 그 액세스 응답 신호에 포함되거나 혹은 별도의 신호로 함께 송신된 제어 채널 설정 정보를 이용하여 설정된 제어 채널을 통해 제어 신호를 주기적 혹은 비주기적으로 기지국에게 송신하고 기지국으로부터 수신할 수 있다. 상기 제어 신호에는 하향 최적의 좁은 송신 빔을 포함하는 하향 좁은 송신 빔에 대한 정보, 하향 좁은 송신 빔들의 채널 상태 정보(CSI; Channel Status Information), 상향 채널에 대한 참조 신호(UL sounding reference signal), 상/하향 데이터 송수신을 위한 복합 재전송(HARQ) 응답 신호 등이 포함될 수 있다.

[0065] 도 7a의 단계 708에서 상기 단말(405)은 단계 707에서 수신한 제어 채널 설정 정보를 통해 설정된 자원 영역에서, 단계 707에서 수신한 최적의 상향 송신 빔 정보에 대응되는 상향 송신 빔을 통하여 하향 최적의 좁은 송신 빔(Best beam)에 대한 정보, 하향 송신 빔들의 채널 상태 정보(CSI; Channel Status Information) 등을 기지국(401)에게 송신할 수 있다. 또한 단계 709에서 상기 단말(405)은 단계 707에서 수신한 제어 채널 설정 정보 중, 상향 참조 신호(UL sounding reference signal) 송신을 위한 자원 영역에서 상향 채널에 대한 참조 신호를 기지국(401)에게 송신할 수 있다. 단계 709에서 단말(405)이 송신하는 상향 채널에 대한 참조 신호는 상향 송수신 빔의 조합 중에서 최선의 조합을 판단하고 그 송수신 빔 조합에 대한 수신 성능을 측정하는데 사용되는 신호이다. 단말(405)과 기지국(401)은 해당 신호를 존재하는 송수신 빔 조합에 각각에 대해 한 번 이상 송신 및 수신하여야 한다.

[0066] 도 7a의 단계 704에서 상기 기지국(401)은 단계 702 혹은 단계 703에서 송신한 제어 채널 설정 정보를 통해 설정된 자원 영역에서 단말이 송신한 상향 제어 채널을 도 5a의 과정에서 판단한 최적의 상향 좁은 수신 빔 혹은 그 수신 빔의 인접 수신 빔들을 이용하여 수신할 수 있다. 또한 단계 705에서 상기 기지국(401)은 단계 704과 유사하게 단말(405)이 송신한 제어 채널 중 일부를 기지국(401)의 모든 좁은 수신 빔을 이용하여 수신하도록 시도할 수 있다. 또한 변형 예에 따르면 단계 704와 단계 705에서 기지국(401)은 도 5a의 과정에서 판단한 최적의 넓은 수신 빔을 사용하여 단말이 송신한 상향 제어 채널들을 수신할 수도 있다.

- [0067] 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 액세스 응답 신호를 송수신하는 자원 영역을 도시한 도면이다. 상기 액세스 응답 신호는 도 7b의 하향 스케줄링 영역(715)를 통해 송신되거나, 혹은 사전에 하향 제어 신호 영역(DL CB: Downlink control block)으로 예비된 자원 영역(716)을 이용하여 송신될 수 있다. 또한 그 송신 시점은 상향 액세스 신호를 수신한 시점 대비 특정 시점으로 미리 결정되거나 혹은 액세스 신호를 송수신한 시점에서 사전에 정의된 시간 범위(Time window) 내에서 송신될 수 있다. 상기 액세스 응답이 송수신되는 자원 영역이나 그 송수신 시점 정보는 도 4a 및 4b의 하향 방송 제어 채널(410 또는 412)을 통해 기지국(401)과 단말(405) 사이에 미리 공유될 수 있다.
- [0068] 도 8a는 기지국(401)과 단말(405)이 액세스 절차에서 교환한 정보를 이용하여 연결을 설정하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0069] 도 7a를 참조하여 상술한 바와 같이 단말(401)은 액세스 응답 신호를 송수신하는 과정을 통해 최적의 상향 송신 빔에 대한 정보와 상향 메시지 송신을 위한 자원을 스케줄링 받는다. 이후 단말(401)은 단계 805에서 해당 자원 영역에서 해당 송신 빔을 이용하여 액세스 이후 연결 설정에 필요한 연결 요청 메시지를 송신한다. 본 실시 예에서 단말(405)은 도 4a의 절차에서 판단한 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그 송신 빔의 수신 성능 정보, 혹은 그 정보의 일부를 상기 연결 요청 메시지에 함께 포함하여 송신한다. 상기 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그 송신 빔의 수신 성능 정보 혹은 그 정보의 일부를 포함하는 연결 요청 메시지는 복합 재전송(HARQ: hybrid Automatic retransmit request) 기법을 이용하여 기지국(401)으로 한 번 이상 반복하여 송신될 수 있다. 상기 단말(405)은 상기 복합 재전송을 위한 응답 신호(HARQ feedback)를 단말(405)이 상기 연결 요청 메시지를 송신한 상향 자원 영역에 대응되는 미리 결정된 하향 자원 영역에서 수신하거나, 혹은 도 7a의 액세스 응답 신호와 함께 수신한 하향 제어 채널 설정 정보에 대응되는 자원 영역에서 수신할 수 있다.
- [0070] 상술한 바와 같이 기지국(401)은 도 7a의 액세스 응답 신호 송수신 과정에서 상향 메시지 송신을 위한 자원을 스케줄링한다. 이후 단계 802에서 기지국(401)은 해당 자원 영역에서 상향 연결 요청 메시지를 수신한다. 이때, 도 5a의 과정에서 판단한 최적의 상향 좁은 수신 빔 혹은 그 수신 빔의 인접 수신 빔들이 이용될 수 있다. 또한 변형 예에 따르면 단계 802에서 기지국(401)은 도 5a의 과정에서 판단한 최적의 넓은 수신 빔을 사용하여 단말이 송신한 상향 연결 요청 메시지를 수신할 수도 있다. 상기 상향 연결 요청 메시지는 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그 송신 빔의 수신 성능 정보를 포함할 수 있으며, 상기 기지국(401)은 상기 상향 연결 요청 메시지를 통해 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그 송신 빔의 수신 성능을 판단 할 수 있다. 상기 연결 요청 메시지는 복합 재전송 기법을 이용하여 한 번 이상 반복하여 송수신될 수 있으며, 복합 재전송에 대한 응답 신호(HARQ feedback)는 단말(405)이 상기 메시지를 송신한 상향 자원 영역에 대응되는 미리 결정된 하향 자원 영역에서 송신되거나, 혹은 도 7a의 액세스 응답 신호와 함께 기지국이 송신한 하향 제어 채널 설정 정보에 대응되는 자원 영역에서 송신될 수 있다.
- [0071] 상향 연결 요청 메시지를 수신한 기지국(401)은 단계 803에서 여러 단말들 사이의 경쟁 해결(Contention resolution) 절차를 수행하여 연결 설정 과정을 마무리할 수 있다. 기지국(401)은 경쟁 해결 과정을 통해 복수의 단말들 중 최종적으로 액세스가 인가된 단말(405)을 선택할 수 있으며, 그 단말(405)에 대해 물리 계층, MAC 계층 및 서비스 관련 설정 정보를 전달할 수 있다. 상기 물리 계층 및 MAC 계층 관련 설정 정보에는 경쟁이 없는 새로운 제어 채널 정보가 포함될 수 있다.
- [0072] 상기 경쟁 해결 절차를 위해 803 단계에서 기지국(401)이 송신하는 메시지는 앞서 연결 요청 메시지와 함께 수신한 최적의 하향 좁은 송신 빔 지시 정보 및 그 송신 빔의 수신 성능 정보를 이용하여 선택된 하향 좁은 송신 빔을 통하여 전달될 수 있다. 또는 기지국(401)은 도 7a의 과정에서 수신한 상향 제어 채널의 정보를 이용하여 선택된 좁은 송신 빔을 이용하여 상기 단말(405)에게 메시지를 송신할 수 있다. 또한 상기 경쟁 해결 절차를 위한 메시지는 복합 재전송 기법을 이용하여 한 번 이상 반복하여 송수신될 수 있다.
- [0073] 상기 단말(405)은 806 단계에서 경쟁 해결 절차를 통해 액세스를 최종적으로 인가받을 수 있다. 단말(405)은 물리 계층, MAC 계층 및 서비스 관련 설정 정보를 수신하여 연결을 설정하고 연결 상태로 진입할 수 있다. 상기 물리 계층 및 MAC 계층 관련 설정 정보에는 경쟁이 없는 새로운 제어 채널 정보가 포함될 수 있다. 상기 경쟁 해결 절차를 위한 메시지는 복합 재전송 기법을 이용하여 한 번 이상 반복하여 송수신될 수 있다. 복합 재전송에 대한 응답 신호(HARQ feedback)는 기지국(401)이 상기 메시지를 송신한 하향 자원 영역에 대응되는 미리 결정된 상향 자원 영역에서 송신되거나, 혹은 도 7a의 액세스 응답 신호와 함께 수신한 상향 제어 채널 정보에 대

응되는 자원 영역에서 송신될 수 있다.

- [0074] 도 8b는 도 8의 과정에 사용되는 자원의 프레임 구조도이다. PDCCH 영역(807), 업링크 영역(808), 다운링크 영역(811), 업링크 제어 블록(810), 다운링크 제어 블록(809) 등이 도시되었다.
- [0075] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국(401)의 액세스 응답 과정의 순서도이다. 상기 기지국(401)은 901 단계에서 도 4a를 참조하여 상술한 바와 같이 동기 채널 및 방송 제어 채널을 하나 이상의 넓은 송신 빔을 이용하여 각 넓은 송신 빔에 대해 한번 이상 전송한다. 상기 방송 제어 채널을 통해 전송되는 정보에는 주 방송 제어 채널, 부 방송 제어 채널이 송신되는 시점 정보 및 자원 정보, 하향 좁은 빔 참조 신호가 송신되는 시점 정보 및 자원 정보, 상향 액세스 신호의 송신을 위해 예비된 자원 정보, 액세스 응답 신호의 송신 시점 정보 및 자원 정보, 기타 상, 하향 제어 신호 영역의 설정 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0076] 이후 902 단계에서 상기 기지국(401)은 도 4a를 참조하여 상술한 바와 같이 단계 901의 방송 제어 채널을 통해 공지한 전송 시점에서 하향 좁은 송신 빔을 이용하여 2차 참조 신호(좁은 빔 참조 신호)를 전송한다. 이후 903 단계에서 기지국(401)은 도 4a를 참조하여 상술한 바와 같이 하나 이상의 넓은 수신 빔 혹은 좁은 수신 빔을 이용하여 단말(405)이 전송한 상향 액세스 신호의 수신을 시도한다.
- [0077] 904 단계에서 기지국(401)은 상향 액세스 신호가 감지되는지 판단한다. 상향 액세스 신호가 감지되지 않은 경우 단계 905 내지 단계 908의 과정은 수행되지 않는다. 액세스 신호가 감지되는 경우 상기 기지국(401)은 905 단계에서 상향 액세스 신호에 포함된 최적의 하향 넓은 송신 빔 정보나 최적의 하향 좁은 송신 빔 그룹의 정보를 이용하여 액세스 응답 신호를 송신하는데 사용할 하나 이상의 하향 좁은 송신 빔 혹은 하향 넓은 송신 빔을 판단하고 이를 이용해 액세스 응답 신호를 전송할 수 있다. 905 단계에서 액세스 응답 신호를 송신하는데 사용할 송신 빔을 결정한 기지국(401)은 상기 송신 빔을 이용하여 액세스 응답 신호를 전송한다. 상기 액세스 응답 신호에는 단말(405)이 액세스 이후의 절차에서 사용할 임시 식별자(Temporary ID: TID)와 최적의 상향 송신 빔에 대한 정보, 액세스 응답 절차에 이은 채널 설정 과정에서 사용할 제어 채널 초기 설정 정보와 채널 설정 과정에서 사용할 자원에 대한 스케줄링 정보, 혹은 이들 중 일부가 포함될 수 있다. 또한 상기 정보의 전부 혹은 일부는 액세스 응답 신호에 포함되지 않고 별도의 신호로 액세스 응답 신호와 함께 또는 별도로 송신될 수 있다.
- [0078] 이후 906 단계에서 상기 기지국(401)은 905 단계의 제어 채널 설정 정보와 최적의 상향 송신 빔을 이용하여 단말(405)이 송신한 상향 제어 채널의 수신을 시도한다. 상기 상향 제어 채널을 통해 송신되는 정보에는 최적의 하향 좁은 송신 빔을 포함하는 하향 좁은 송신 빔에 대한 지시 정보, 하향 좁은 송신 빔들의 채널 상태 정보(CSI: Channel Status Information), 상향 채널에 대한 참조 신호(UL sounding reference signal) 등이 포함될 수 있다. 상기 기지국(401)은 906 단계의 동작을 통해 이후 연결 설정과정에서 사용할 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그 송신 빔의 수신 성능을 판단할 수 있다.
- [0079] 이후 상기 기지국(401)은 907 단계에서 단말이 전송한 연결 요청 메시지를 복합 재전송 기법을 이용하여 수신할 수 있다. 908 단계에서 기지국(401)은 연결 요청 메시지에 대한 응답으로 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 복합 재전송 기법을 이용하여 송신하고 신호 송수신 동작을 종료한다. 상기 908 단계의 연결 설정 메시지에 경쟁이 없는 새로운 제어 채널 관련 설정 정보가 포함될 수 있다. 상기 907 단계에서 단말(405)이 전송한 연결 요청 메시지는 최적의 하향 좁은 송신 빔의 지시 정보와 그 송신 빔의 수신 성능에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한 907 단계 및 908 단계에서 상기 복합 재전송 동작에 사용되는 복합 재전송 응답 신호(HARQ feedback)는 상기 메시지들을 송수신한 상/하향 자원 영역에 대응되는 미리 결정된 상/하향 자원 영역에서 송신되거나, 혹은 905 단계에서 액세스 응답 신호와 함께 송신한 제어 채널 정보에 대응되는 자원 영역에서 송수신될 수 있다.
- [0080] 도 10는 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말(405)의 상향 액세스 신호 송신 과정의 순서도이다.
- [0081] 상기 단말(405)은 도 4a를 참조하여 설명한 바와 같이 1001 단계에서 넓은 송신빔을 이용하여 전송되는 하향 동기 채널 및 방송 제어 채널을 하나 이상의 수신빔을 이용하여 수신한다. 1002 단계에서 상기 단말(405)은 도 4a를 참조하여 설명한 바와 같이 1001 단계의 수신 방송 제어 채널을 통해 공지된 전송 시점에서 하향 2차 참조 신호(좁은 빔 참조 신호)를 수신한다.
- [0082] 이후 1003 단계에서 상기 단말(405)은 상향 액세스 신호를 송신할 송신 빔과 그 송신 시점을 선택한다. 단말

(405)은 예를 들어 가능한 모든 상향 송신 빔을 선택할 수 있다. 또한 변형 예에 따르면 단말(405)은 1001 단계 및 1002 단계에서 하향 동기 채널 및 방송 제어 채널, 하향 2차 참조 신호(좁은 빔 참조 신호)를 수신하는 과정에서 선택한 최적의 하향 넓은 송신 빔 및 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그에 대한 수신 빔의 정보를 기반으로 선택한 일부 상향 송신 빔들을 사용할 수도 있다.

- [0083] 이후 1004 단계에서 상기 단말(405)은 선택한 상향 송신 빔을 이용하여 상향 액세스 신호를 송신한다. 상향 액세스 신호를 송신한 단말(405)은 특정 대기 시간 동안 상향 액세스 신호에 대한 기지국의 응답 신호를 기다린다. 여기서 특정 대기 시간은 1005 단계에서 사전에 정해지거나 1001 단계에서 방송 제어 채널을 통해 수신한 값이 될 수 있다.
- [0084] 1006 단계에서 대기 시간 내에 액세스 응답 신호가 수신되었다면 단말(405)은 상향 액세스가 성공하였다고 판단하고, 액세스 응답 신호와 함께 수신된 제어 채널 설정 정보에 따라 1008 단계에서 상향 제어 채널의 송신을 시작한다. 상기 상향 제어 채널을 통해 전송되는 정보에는 하향 최적의 좁은 송신 빔을 포함하는 하향 좁은 송신 빔에 대한 정보, 하향 좁은 송신 빔들의 채널 상태 정보(CSI; Channel status information), 상향 채널에 대한 참조 신호(UL sounding reference signal) 등이 포함될 수 있다.
- [0085] 이후 상기 단말(405)은 1009 단계에서 1006 단계의 액세스 응답 신호와 함께 수신된 스케줄링 정보에 지시된 시점 및 자원에서, 액세스 응답 신호와 함께 수신된 최적의 상향 송신 빔 정보에 대응되는 상향 송신 빔을 통해 연결 요청 메시지를 복합 재전송 기법을 이용하여 송신한다. 상기 단말(405)은 1010 단계에서 연결 요청 메시지에 대한 응답으로 기지국(401)이 송신한 경쟁 해결 및 연결 설정 관련 메시지를 복합 재전송 기법을 이용하여 수신하고 상향 신호 송신 동작을 종료한다. 상기 1009 단계에서 단말(405)이 송신한 연결 요청 메시지는 최적의 하향 좁은 송신 빔과 그 송신 빔의 수신 성능에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0086] 또한 1009 단계 및 1010 단계에서 상기 복합 재전송 동작에 사용되는 복합 재전송 응답 신호(HARQ feedback)는 상기 메시지들을 송수신한 상/하향 자원 영역에 대응되는 미리 결정된 상/하향 자원 영역에서 송신되거나, 혹은 1006 단계에서 액세스 응답 신호와 함께 수신한 제어 채널 정보에 대응되는 자원 영역에서 송수신될 수 있다.
- [0087] 1006 단계에서 액세스 응답 신호가 수신되지 않았다면, 과정은 1007 단계로 진행하여 상기 단말(405)은 사전에 정해진 규칙에 따라 전송한 상향 신호를 재전송할지 여부를 판단한다. 이러한 판단에는 1001 단계에서 방송 제어 채널을 통해 수신한 상향 신호의 재전송 여부, 상향 최대 송신 전력, 상향 신호의 재전송 회수 정보 등이 이용될 수 있다. 1007 단계에서 상향 신호의 재전송을 결정한 단말(405)은 1003 단계로 돌아가 다시 상향 액세스 신호를 송신하는 동작을 수행한다. 변형 예에 따르면 1007 단계에서 재전송을 결정한 단말(405)은 상향 송수신 방향을 다시 선택하지 않고 바로 1004 단계로 진행할 수도 있다.
- [0088] 1007 단계에서 사전에 정해진 규칙을 통해 상향 신호의 재전송하지 않기로 결정한 단말(405)은 1011 단계에서 상향 액세스 신호 송신 실패 시 수행하는 동작을 수행하고 상향 송신 동작을 종료한다. 상기 단말(405)이 상향 액세스 송신 실패 시 수행하는 1011 단계의 동작에는 사전에 정해지거나 1001 단계에서 방송 제어 채널을 통해 수신한 특정 시간 동안의 지연 후, 상향 신호 송신을 처음부터 재시도하는 동작이 포함될 수 있다.
- [0089] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국(401) 및 단말(405)의 블록구성도이다.
- [0090] 본 발명의 일 실시 예에 따르는 기지국(401)은 스케줄러 및 제어부(Scheduler & Controller)(1141), 무선 주파수부(RF unit)(1145) 및 데이터 큐(Data Queue)(1143)를 포함한다.
- [0091] 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말(405)은 송수신부(Front end)(1167), 복조부(Demodulator)(1169), 복호화부(Decoder)(1171), 제어부(Controller)(1161), 부호화부(Encoder)(1163) 및 변조부(Modulator)(1165)를 포함한다.
- [0092] 상기 기지국(401)의 스케줄러 및 제어부(1141)는 상술한 실시 예들에 따라 무선 주파수부(1145)를 제어한다. 특히 스케줄러 및 제어부(1141)는 도 4a 내지 도 10의 방식에 따라서 단말(405)의 상향 액세스 동작 도중 적절한 송수신 빔을 선택한다. 또한 스케줄러 및 제어부(1141)는 무선 주파수부(1145)가 선택된 송수신 빔을 이용하여 통신을 수행하도록 제어한다.
- [0093] 상기 기지국(401)의 데이터 큐(1143)는 상위 네트워크 노드로부터 수신한 데이터를 각 단말(405) 또는 서비스에 상응하는 큐에 저장하고, 스케줄러 및 제어부(1141)는 각 큐에 저장된 데이터를 단말(405)들이 전송하는 순방향 채널 상황 정보, 서비스 특성, 공정성 등을 고려하여 특정 사용자 또는 특정 큐의 데이터를 선별

제어한다. 무선 주파수부(1145)는 선별 제어된 데이터 신호나 제어 신호를 상기 단말(405)로 전송한다. 무선 주파수부(1145)는 스케줄러 및 제어부(1141)의 제어에 따라 단말(405)의 상향 액세스 신호에 응답하고, 스케줄러 및 제어부(1141)의 제어에 따라 송수신빔을 선택하여 무선 통신을 수행한다.

[0094] 상기 단말(405)의 제어부(1161)는 상술한 실시 예들에 따라서 상향 액세스 과정을 수행한다. 상기 제어부(1161)는 상향 액세스 과정 도중 최적 송수신 빔 정보를 획득하거나 획득된 최적 송수신 빔 정보를 기지국(401)으로 통지하도록 송수신부(front end)(1167)를 제어한다. 송수신부(front end)(1167)는 무선 통신 신호를 수신하고, 수신된 신호를 복조부(1169)가 복조하고, 복호화부(1171)가 복호하여 제어부(1161)에서 판단 및 처리한다. 제어부(1161)가 신호를 송신하려는 경우 송신 대상 신호는 부호화부(1163)로 전달되고 부호화부(1163)는 전달받은 신호를 부호화한다. 부호화된 신호는 변조부(1165)로 전달된다. 변조부(1165)는 전달받은 신호를 변조하여 송수신부(1167)로 전달한다. 송수신부(1167)는 전달받은 신호를 무선 전파를 통해 단말(401)로 전달할 수 있다.

[0095] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[0096] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0097] 이하, 본 발명의 실시 예들에 의하여 [발명의 명칭]을 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[0098] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0099] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0100] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저

들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

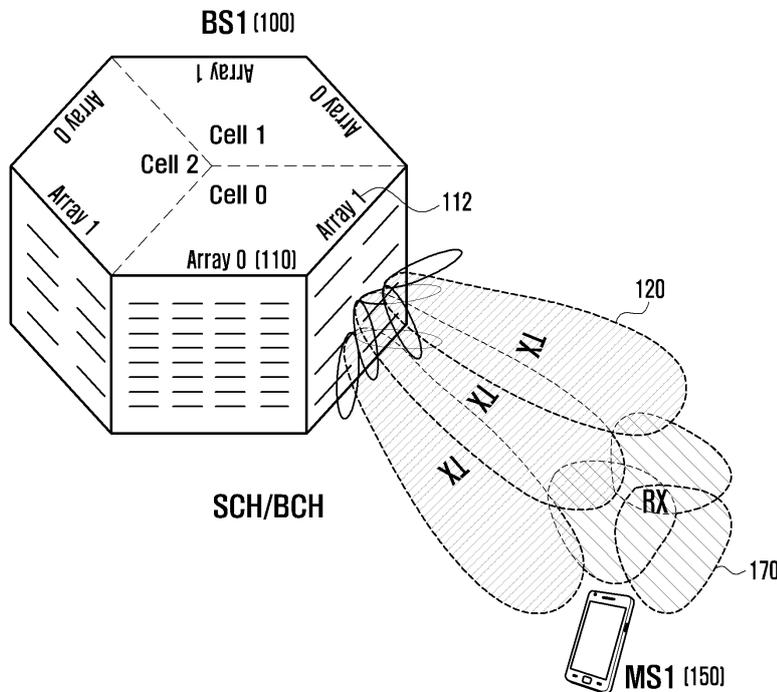
[0101] 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대 단말기는 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 내비게이션(navigation), 디지털 방송 수신기, PMP(Portable Multimedia Player) 등과 같은 휴대용 전자기기 장치를 말한다.

[0102] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

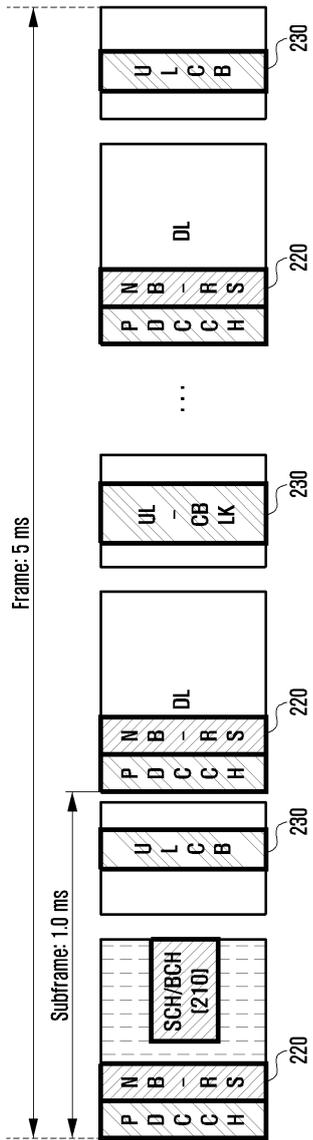
[0103] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

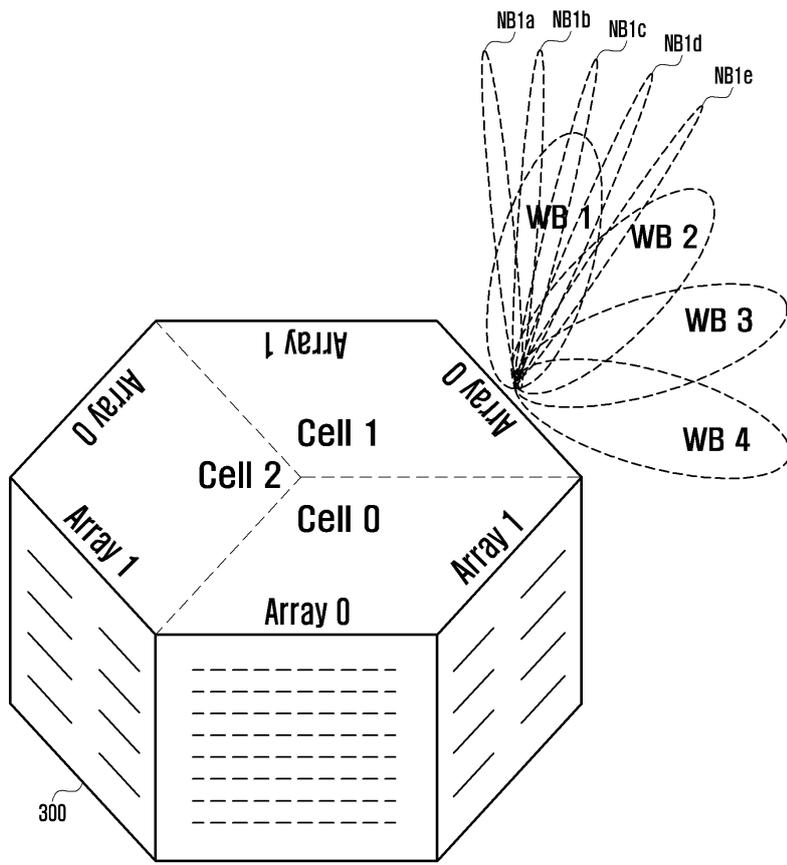
도면1



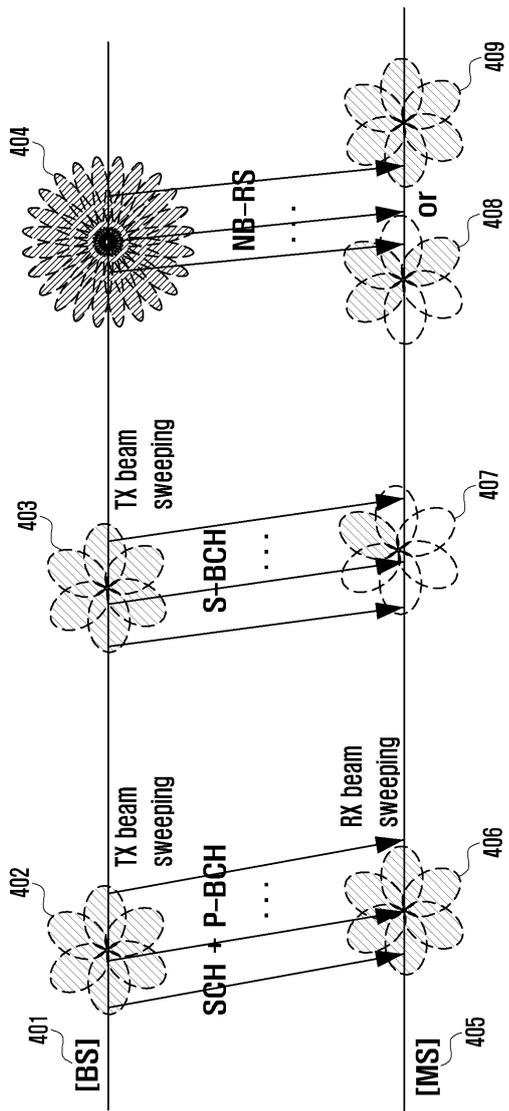
도면2



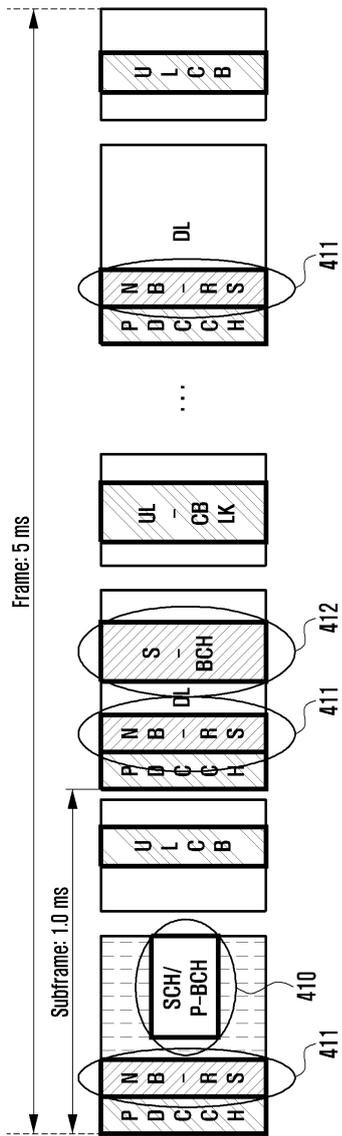
도면3



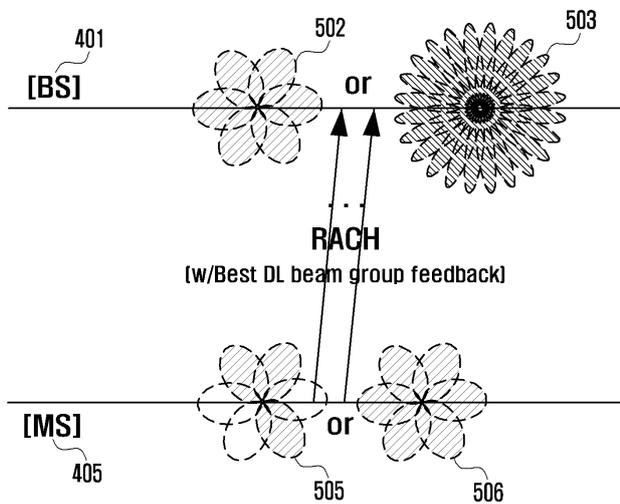
도면4a



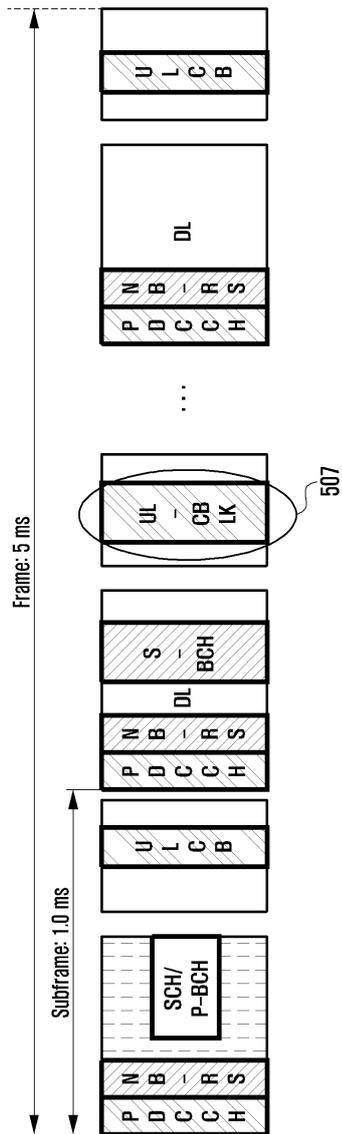
도면4b



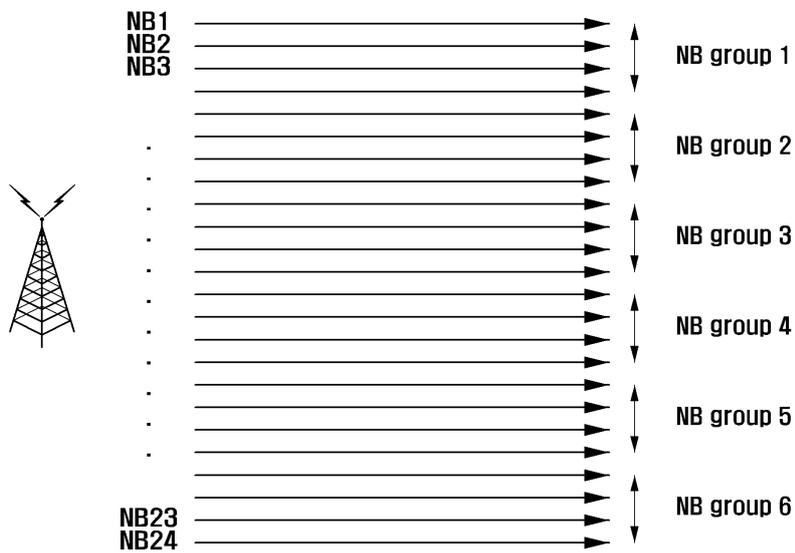
도면5a



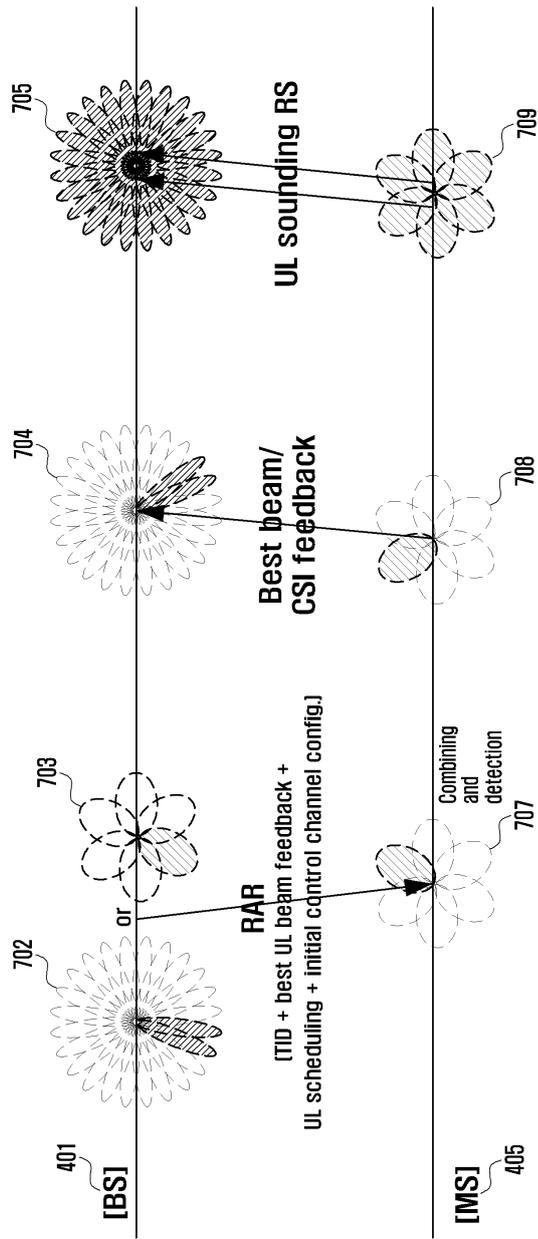
도면5b



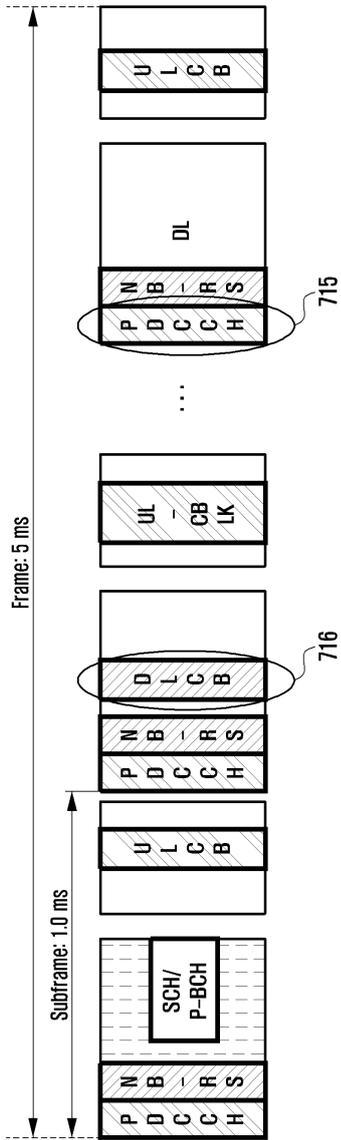
도면6



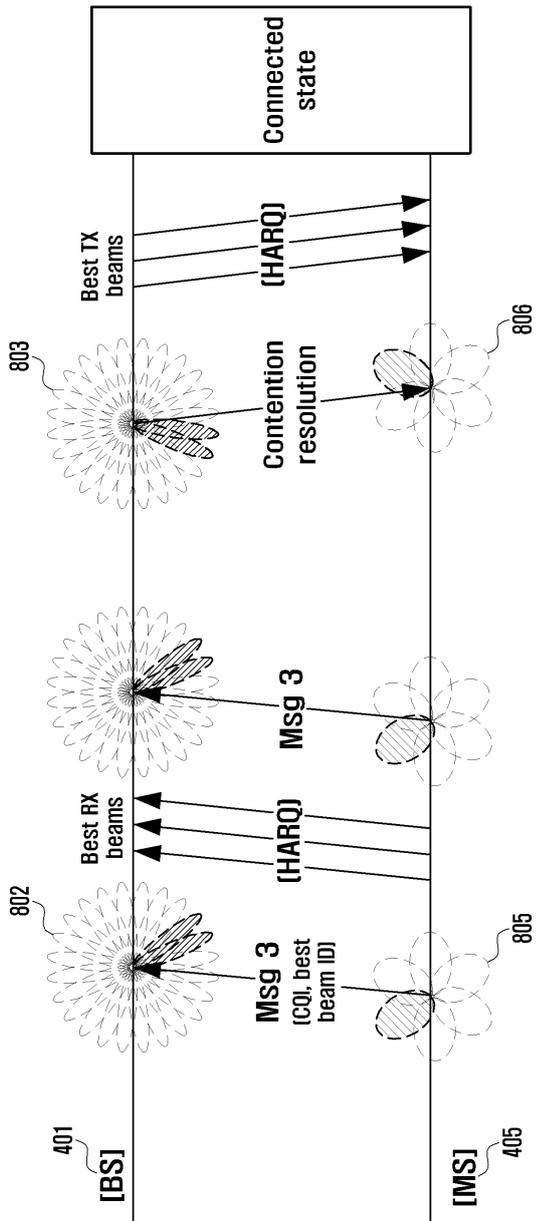
도면7a



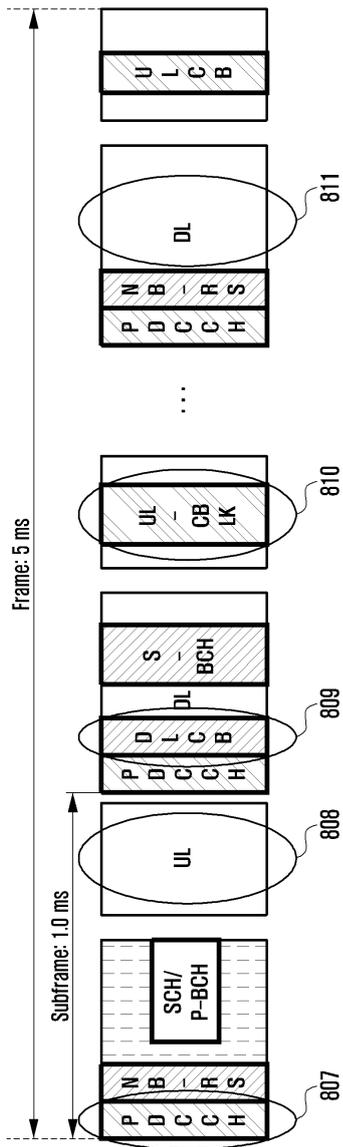
도면7b



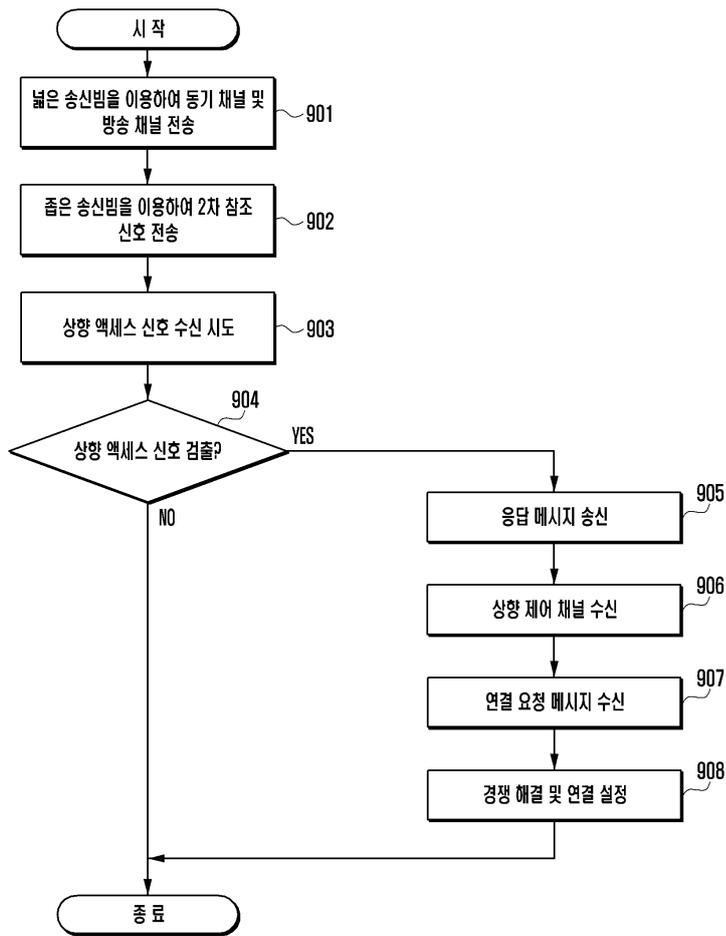
도면8a



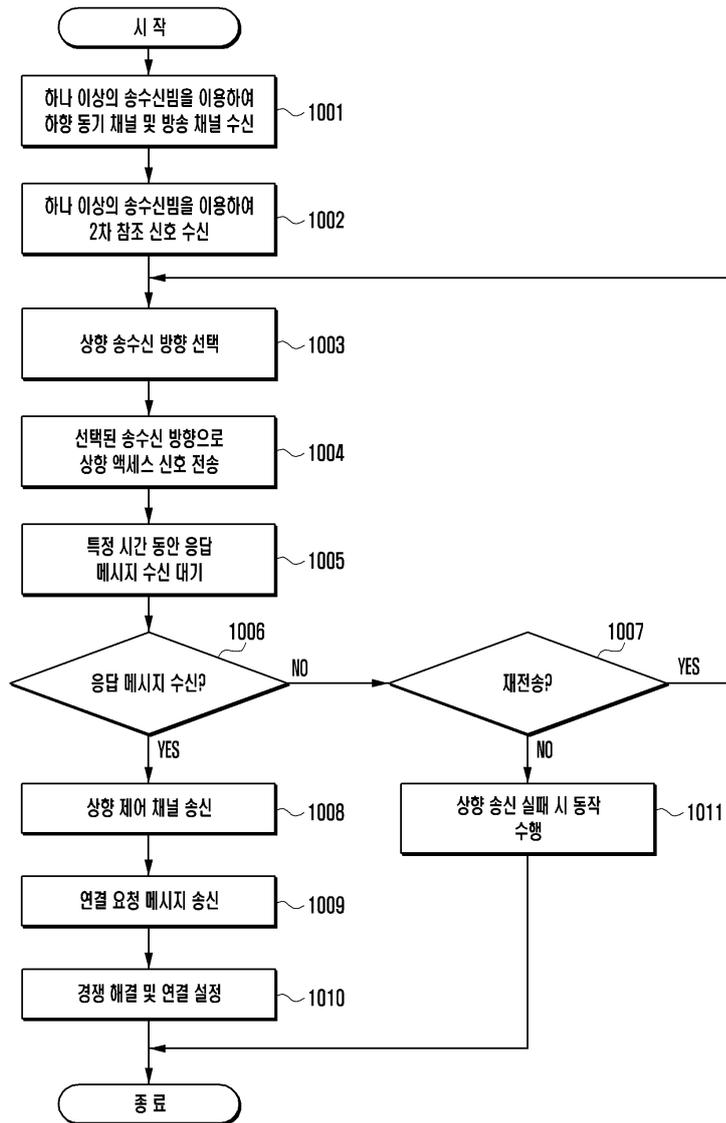
도면8b



도면9



도면10



도면11

