



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월28일 10-0751971 2007년08월17일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-7005737	(65) 공개번호	10-2002-0044182
(22) 출원일자	2002년05월03일	(43) 공개일자	2002년06월14일
심사청구일자	2005년11월05일		
번역문 제출일자	2002년05월03일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/030580	(87) 국제공개번호	WO 2001/33871
국제출원일자	2000년11월06일	국제공개일자	2001년05월10일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 09/434,314 1999년11월04일 미국(US)

(73) 특허권자 칼콤 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)

(72) 발명자 블랙,피터,제이.
미국92131캘리포니아샌디에고퍼스트애브뉴2961

(74) 대리인 남상선

(56) 선행기술조사문헌 US 5345467 B EP 0680160 A

심사관 : 정재우

전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 고속 통신 시스템에서 핸드오프를 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

통신 시스템은 폐쇄 루프 전력 제어 시스템을 포함한다. 새로운 기지국으로 핸드오프를 허용하기 전에, 가입자국은 그 역방향 링크 신호가 목적 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신되는지를 식별한다. 이는 기지국으로부터 수신된 역방향 링크 전력 제어 명령에 기초하여 결정이 이루어진다. 게다가, 핸드오프는 최상의 순방향 링크 신호를 제공하는 기지국이 충분한 에너지로 가입자국으로부터 역방향 링크 신호를 수신하지 않았을 때 강제된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

통신 시스템에서 핸드오프를 수행하는 방법으로서,

가입자국에 의해 하나 이상의 기지국으로부터 파일럿 신호들 및 역방향 링크 전력 제어 명령들을 수신하는 단계;

상기 하나 이상의 기지국으로부터 수신된 상기 파일럿 신호들의 에너지에 부분적으로 기초하여 상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송을 위한 제 1 기지국을 선택하는 단계; 및

상기 제 1 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 충분한 에너지로 상기 제 1 기지국에 의해 수신된다면, 상기 제 1 기지국으로 핸드오프를 수행하는 단계를 포함하는, 핸드오프 수행 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서, 상기 하나 이상의 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 대응하는 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 21.

제 19 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로 핸드오프를 수행할 필요가 있는지 여부를 결정하는 단계;

상기 핸드오프를 수행할 필요가 있다면, 상기 제 1 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들의 이력에 부분적으로 기초하여 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 충분한 에너지로 상기 제 1 기지국에 의해 수신되는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 제 1 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신된다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 허용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 제 1 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되지 않는다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 금지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 금지 단계는,

상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송을 위한 대안 기지국을 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 24.

제 22 항에 있어서, 상기 핸드오프를 수행할 필요가 없다면, 상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송에 현재 사용되고 있는 기지국이 상기 가입자국으로부터의 신호들을 충분한 에너지로 수신하는지 여부를 결정하는 단계; 및

현재 사용되고 있는 상기 기지국이 상기 가입자국으로부터의 신호들을 충분한 에너지로 수신하지 않는다면, 대안 기지국으로 핸드오프를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 대안 기지국으로의 핸드오프 수행 단계는,

상기 가입자국에 의해 전송되는 신호들이 상기 대안 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신됨을 나타내는, 상기 대안 기지국으로부터 수신되는 역방향 링크 전력 제어 명령들에 기초하여 상기 대안 기지국을 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 26.

제 21 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프 허용 단계는,

상기 가입자국에 의해 상기 제 1 기지국의 식별자를 나타내는 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서, 상기 메시지는 상기 가입자국으로의 전송에 대한 요청 속도를 나타내는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 28.

무선 통신 장치로서,

하나 이상의 기지국으로부터 파일럿 신호들 및 역방향 링크 전력 제어 명령들을 수신하는 수신기; 및

상기 하나 이상의 기지국으로부터 수신된 상기 파일럿 신호들의 에너지에 부분적으로 기초하여 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송을 위한 제 1 기지국을 선택하고, 상기 제 1 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 충분한 에너지로 상기 제 1 기지국에 의해 수신된다면, 상기 제 1 기지국으로 핸드오프를 수행하는 프로세서를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 하나 이상의 기지국으로부터 수신되는 상기 역방향 링크 전력 제어 명령에 대응하는 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 30.

제 28 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 제 1 기지국으로 핸드오프를 수행할 필요가 있는지 여부를 결정하고, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 수행할 필요가 있다면, 상기 제 1 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들의 이력에 부분적으로 기초하여 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 충분한 에너지로 상기 제 1 기지국에 의해 수신되는지 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 31.

제 30 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 제 1 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신된다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 허용하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 32.

제 30 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 제 1 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되지 않는다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 금지하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 33.

제 32 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송을 위한 대안 기지국을 선택하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 34.

제 30 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 수행할 필요가 없다면, 상기 프로세서는 상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송에 현재 사용되고 있는 기지국이 상기 가입자국으로부터의 신호들을 충분한 에너지로 수신하는지 여부를 결정하고, 현재 사용되고 있는 상기 기지국이 상기 가입자국으로부터의 신호들을 충분한 에너지로 수신하지 않는다면, 대안 기지국으로 핸드오프를 수행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 35.

제 34 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 가입자국에 의해 전송되는 신호들이 상기 대안 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신됨을 나타내는, 상기 대안 기지국으로부터 수신되는 역방향 링크 전력 제어 명령들에 기초하여 상기 대안 기지국을 선택하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 36.

제 31 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 제 1 기지국의 식별자를 나타내는 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 37.

제 36 항에 있어서, 상기 메시지는 상기 가입자국으로의 전송에 대한 요청 속도를 나타내는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 38.

통신 시스템에서, 핸드오프를 수행하는 장치로서,

가입자국에서 하나 이상의 기지국으로부터의 파일럿 신호들 및 역방향 링크 전력 제어 명령들을 수신하는 수단;

상기 하나 이상의 기지국으로부터 수신된 상기 파일럿 신호들의 에너지에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송을 위한 제 1 기지국을 선택하는 수단; 및

상기 제 1 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 충분한 에너지로 상기 제 1 기지국에 의해 수신된다면, 상기 제 1 기지국으로 핸드오프를 수행하는 수단을 포함하는, 핸드오프 수행 장치.

청구항 39.

제 38 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로 핸드오프를 수행할 필요가 있는지 여부를 결정하는 수단;

상기 핸드오프를 수행할 필요가 있다면, 상기 제 1 기지국으로부터 수신된 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들의 이력에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 충분한 에너지로 상기 제 1 기지국에 의해 수신되는지 여부를 결정하는 수단; 및

상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 제 1 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신된다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 허용하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 장치.

청구항 40.

제 39 항에 있어서, 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 제 1 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되지 않는다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 금지하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 장치.

청구항 41.

제 39 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 수행할 필요가 없다면, 상기 가입자국으로의 순방향 링크 데이터 전송에 현재 사용되고 있는 기지국이 상기 가입자국으로부터의 신호들을 충분한 에너지로 수신하는지 여부를 결정하는 수단; 및

현재 사용되고 있는 상기 기지국이 상기 가입자국으로부터의 신호들을 충분한 에너지로 수신하지 않는다면, 대안 기지국으로 핸드오프를 수행하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 장치.

청구항 42.

제 39 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 허용하는 수단은,

상기 제 1 기지국의 식별자를 나타내는 메시지를 전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 장치.

청구항 43.

제 42 항에 있어서, 상기 메시지는 상기 가입자국으로의 전송에 대한 요청 속도를 나타내는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 장치.

청구항 44.

무선 통신 시스템에서, 핸드오프를 수행하는 방법으로서,

가입자국에 의해 언제 기지국으로의 핸드오프가 필요한지를 결정하는 단계;

상기 가입자국에 의해 역방향 링크 전력 제어 명령들을 수신하는 단계; 및

상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 선택된 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되고 있다면, 상기 선택된 기지국으로 핸드오프를 수행하는 단계를 포함하는, 핸드오프 수행 방법.

청구항 45.

제 44 항에 있어서, 상기 가입자국으로 전송할 기지국을 상기 가입자국에 의해 선택하는 단계;

상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 선택된 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되고 있는지 여부를 상기 가입자국에 의해 결정하는 단계; 및

상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 선택된 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되고 있을 때, 상기 선택된 기지국으로의 핸드오프를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 46.

제 45 항에 있어서, 상기 핸드오프 수행 단계는,

상기 가입자국에 의해 상기 선택된 기지국의 식별자를 나타내는 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 47.

제 44 항에 있어서, 상기 가입자국과 통신하는데 사용되는 기지국이 상기 가입자국에 의해 수신되는 가장 강한 신호를 계속해서 갖는지 상기 가입자국에 의해 결정하는 단계;

상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되고 있는지 여부를 상기 가입자국에 의해 결정하는 단계; 및

상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되지 않고 있을 때, 대안 기지국으로 핸드오프를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 48.

무선 통신 장치로서,

하나 이상의 기지국에 의해 제공되는 역방향 링크 전력 제어 명령들을 저장하도록 구성된 메모리; 및

상기 메모리에 연결되며, 상기 역방향 링크 전력 제어 명령들에 따라 상기 가입자국에 의해 전송된 신호들이 상기 하나 이상의 기지국 중 선택된 기지국에 의해 충분한 에너지로 수신되고 있다면, 상기 선택된 기지국으로의 핸드오프를 허용하도록 구성된 프로세서를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 49.

제 48 항에 있어서, 상기 가입자국에 전송 에너지의 감소를 요청하는 역방향 링크 전력 제어 명령들은 역방향 링크 신호가 수신되고 있음을 나타내는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 50.

제 48 항에 있어서, 상기 가입자국에 전송 에너지의 증가를 요청하는 역방향 링크 전력 제어 명령들은 역방향 링크 신호가 수신되지 않고 있음을 나타내는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 51.

무선 통신 장치로서,

하나 이상의 기지국에 의해 제공되며, 상기 하나 이상의 기지국에 의해 수신된 역방향 링크 신호의 평균 품질을 나타내는 메시지들을 저장하도록 구성된 메모리; 및

상기 메모리에 연결되며, 상기 메시지들에 따라 상기 하나 이상의 기지국 중 선택된 기지국으로의 핸드오프를 허용하도록 구성된 프로세서를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 52.

무선 통신 장치로서,

하나 이상의 기지국에 의해 제공되며, 상기 무선 통신 장치에 의한 역방향 링크 전송 속도 요청을 나타내는 메시지들을 저장하도록 구성된 메모리; 및

상기 메모리에 연결되며, 상기 저장된 메시지들에 따라 상기 하나 이상의 기지국 중 선택된 기지국으로의 핸드오프를 허용하도록 구성된 프로세서를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 53.

무선 통신 시스템에서 핸드오프를 수행하는 방법으로서,

순방향 링크 데이터의 전송을 위한 제 1 기지국을 선택하는 단계;

상기 제 1 기지국에 의한 순방향 링크 데이터 전송을 위해 핸드오프가 필요한지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 1 기지국이 상기 순방향 링크 데이터와 관련된 역방향 링크 전송을 수신하고 있는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 1 기지국이 역방향 링크 전송을 수신하지 않고 있다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 금지하는 단계; 및

상기 제 1 기지국이 역방향 링크 전송을 수신하고 있다면 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 허용하는 단계를 포함하는, 핸드오프 수행 방법.

청구항 54.

제 53 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로부터 수신된 역방향 링크 신호의 품질을 나타내는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 55.

제 54 항에 있어서, 상기 수신된 역방향 링크 신호는 데이터 요청 제어 신호인 것을 특징으로 하는 핸드오프 수행 방법.

청구항 56.

무선 통신 시스템에서 핸드오프를 지원하는 원격국으로서,

순방향 링크 데이터의 전송을 위한 제 1 기지국을 선택하는 수단;

상기 제 1 기지국에 의한 순방향 링크 데이터 전송을 위해 핸드오프가 필요한지 여부를 결정하는 수단;

상기 제 1 기지국이 상기 순방향 링크 데이터와 관련된 역방향 링크 전송을 수신하고 있는지 여부를 결정하는 수단;

상기 제 1 기지국이 역방향 링크 전송을 수신하지 않고 있다면, 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 금지하는 수단; 및

상기 제 1 기지국이 역방향 링크 전송을 수신하고 있다면 상기 제 1 기지국으로의 핸드오프를 허용하는 수단을 포함하는, 핸드오프 지원 원격국.

청구항 57.

제 56 항에 있어서, 상기 제 1 기지국으로부터 수신된 역방향 링크 신호의 품질을 나타내는 메시지를 수신하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 지원 원격국.

청구항 58.

무선 통신 시스템에서 핸드오프를 수행하는 방법으로서,

제 1 기지국에 대한 역방향 링크 수신 품질을 나타내는 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 메시지에 기초하여 상기 역방향 링크 수신 품질이 임계값 이상이라면, 순방향 링크 데이터 전송을 위해 상기 제 1 기지국을 선택하는 단계를 포함하는, 핸드오프 수행 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 무선 통신에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 핸드오프를 수행하는 신규하고 개선된 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

고객에게 고속 무선 서비스를 제공하는 것은 서비스 제공자에게 매우 중요하게 되었다. 고속 무선 통신 시스템은 본 발명의 양수인에게 양도되고 본 명세서에서 상호 참조되며 "METHOD AND APPARATUS FOR HIGHER RATE PACKET DATA TRANSMISSION"으로 명명되며 1997년 11월 3일 출원된 미국 특허 출원번호 제 08/963,386(이후 '386출원)에 개시되어 있다. '386출원에서, 기지국은 프레임으로 멀티플렉싱되며 가입자국으로부터 기지국으로 전송된 채널 정보에 기초한 속도로 파일럿 버스트 타임을 포함하는 프레임을 전송함으로써 가입자국에 전송한다. 이 시스템은 디지털 데이터의 무선 전송을 위하여 최적화된다.

코드 분할 다중 액세스, 즉 CDMA는 그 자체가 높은 스펙트럼 효율성으로 인하여 무선 서비스 제공자를 위한 우수한 선택으로서 판명되었다. 이러한 CDMA 통신 시스템은 이후 IS-95 표준으로 지칭되는 "듀얼 모드 광대역 확산 스펙트럼 셀룰러 시스템용 TIA/EIA/IS-95 가입자국-기지국 호환 표준"에 개시되어 있다. IS-95 CDMA 시스템은 육상 링크를 통하여 사용자들간 음성 및 데이터 통신을 가능하게 한다. 다중 액세스 통신 시스템에서 CDMA 기술을 사용하는 것은 "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATER"으로 명명된 미국 특허 번호 제 4,901,307호 및 "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORM IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM"으로 명명된 미국 특허 번호 제 5,103,459호에 개시되어 있으며, 이 모두는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있고 본 명세서에서 상호 참조된다.

본 명세서에서, 기지국은 가입자들이 통신하는 하드웨어를 지칭한다. 셀은 용어가 사용되는 상황에 따라 하드웨어 또는 지역적 커버리지 영역을 지칭한다. 섹터는 셀의 한 구획이다. CDMA 시스템의 섹터가 셀의 특성을 갖기 때문에, 셀의 관점에서 개시된 기술적 사상들은 섹터로 쉽게 확장된다.

CDMA 시스템에서, 사용자들간의 통신은 하나 이상의 기지국을 통하여 수행된다. 제 1 가입자국의 제 1 사용자는 기지국에 대한 역방향 링크로 데이터를 전송함으로써 제 2 가입자국의 제 2 사용자와 통신한다. 기지국은 데이터를 수신하여 이 데이터를 다른 기지국에 라우팅할 수 있다. 이 데이터는 동일한 기지국 또는 제 2 기지국의 순방향 링크로 제 2 가입자국에 전송된다. 순방향 링크는 기지국으로부터 가입자국으로의 전송을 지칭하며, 역방향 링크는 가입자국으로부터 기지국으로의 전송을 지칭한다. IS-95 시스템에서, 순방향 링크 및 역방향 링크에 개별적인 주파수가 할당된다.

가입자국은 통신하는 동안 적어도 하나의 기지국과 통신한다. CDMA 가입자국은 소프트 핸드오프 동안 여러 기지국과 동시에 통신할 수 있다. 소프트 핸드오프는 이전 기지국과의 링크를 단절시키기 전에 새로운 기지국과의 링크를 설정하는 프로세스이다. 소프트 핸드오프는 통화가 중단되는 가능성을 최소화시킨다. 소프트 핸드오프 프로세스 동안 하나 이상의 기지국을 통하여 가입자국과의 통신을 제공하는 방법 및 시스템은 본 발명의 양수인에게 양도되어 있고 본 명세서에서 상호 참조되며 "MOBILE ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM"으로 명명된 미국 특허 번호 제 5,267,261호에 개시되어 있다. 소프트 핸드오프(soft handoff)는 통신이 동일한 기지국에 의하여 서비스 되는 여러 섹터에서 발생하는 프로세스이다. 소프트 핸드오프 프로세스는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있고 본 명세서

에서 상호 참조되며 1996년 12월 11일자에 출원하고 "METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION"으로 명명된 미국 특허 출원 번호 제 08/763,498호에 상세하게 개시되어 있다.

음성 서비스와 데이터 서비스 사이의 중요한 차이는 음성 서비스가 엄격하면서 고정적인 지연 요건을 부과한다는 사실이다. 전형적으로, 음성 프레임의 전체적인 일 방향 지연은 10msec보다 적어야 한다. 반대로, 데이터 지연은 데이터 통신 시스템의 효율성을 최적화하기 위하여 사용되는 가변 파라미터가 될 수 있다. 특히, 음성 서비스에 의하여 허용될 수 있는 것보다 매우 큰 지연을 요구하는 보다 효율적인 에러 정정 코딩 기술이 사용될 수 있다. 전형적인 효율적인 데이터 코딩안은 본 발명의 양수인에게 양도되어 있고 본 명세서에서 참조되며 "SOFT DECISION OUTPUT DECODER FOR DECODING CONVOLUTIONALLY ENCODED CODEWORDS"로 명명된 미국 특허 번호 제 5,933,426호에 개시되어 있다.

음성 서비스와 데이터 서비스의 다른 중요한 차이는 음성 서비스가 모든 사용자를 위한 고정적이고 공통인 서비스 등급(GOS)을 요구한다는 것이다. 전형적으로, 음성 서비스를 제공하는 디지털 시스템의 경우, 이것은 모든 사용자를 위한 고정적이면서 동일한 전송률 및 음성 프레임의 에러율에 대한 최대 허용 가능값으로 해석된다. 반대로, 데이터 서비스의 경우, GOS는 사용자들간에 서로 다를 수 있고 데이터 통신 시스템의 전반적인 효율성을 증가시키기 위하여 최적화된 파라미터일 수 있다. 데이터 통신 시스템의 GOS는 전형적으로 데이터 패킷으로 지칭되는 소정의 데이터량의 전송시에 발생된 총 지연으로 정의된다.

음성 서비스와 데이터 서비스의 또 다른 중요한 차이는 음성 서비스가 전형적인 CDMA 통신 시스템에서 소프트 핸드오프에 의하여 제공되는 신뢰할만한 통신 링크를 요구한다는 것이다. 소프트 핸드오프는 신뢰성을 개선하기 위하여 두 개 이상의 기지국으로부터의 리던던트 전송을 야기한다. 그러나 에러로 수신된 데이터 패킷은 재전송될 수 있기 때문에 이러한 추가적인 신뢰성은 데이터 전송에서는 필요하지 않다. 데이터 서비스의 경우, 소프트 핸드오프를 지원하는데 사용되는 전송 전력은 추가 데이터를 전송하는데 보다 효과적으로 사용될 수 있다.

데이터 통신 시스템의 품질 및 효율성을 측정하는 파라미터는 시스템의 평균 처리량 및 데이터 패킷을 전송하는데 필요한 전송 지연이다. 전송 지연은 데이터 통신시에 음성 통신의 경우와 동일한 영향을 받지 않지만, 데이터 통신 시스템의 품질을 측정하는데 중요한 메트릭이다. 평균 처리량은 통신 시스템의 데이터 전송 능력의 효율성에 대한 측정치이다.

셀룰러 시스템에서 주어진 사용자의 신호 대 잡음 및 간섭비(C/I)가 커버리지 영역 내의 사용자 위치의 함수라는 것이 공지되어 있다. 주어진 레벨의 서비스를 유지하기 위하여, TDMA 및 FDMA 시스템은 주파수 재사용 기술에 의지하는데, 즉 모든 주파수 채널 및/또는 시간 슬롯이 각각의 기지국에서 사용되는 것은 아니다. CDMA 시스템에서, 동일한 주파수 할당은 시스템의 모든 셀에서 재사용되며, 이에 따라 전체적인 효율이 개선된다. 주어진 사용자 가입자국이 달성하는 C/I는 기지국으로부터 사용자 가입자국으로의 특정 링크에 대해 지원될 수 있는 정보 속도를 결정한다. 본 발명이 데이터 전송을 최적화하기 위하여 사용되는 특정 에러 정정 방법 및 변조의 경우, 주어진 성능 레벨은 대응하는 C/I 레벨에서 달성된다. 6각형 셀로 배치되고 모든 셀에서 공통 주파수를 사용하는 이상적인 셀룰러 시스템의 경우, 이상적인 셀 내에서 달성되는 C/I의 분포가 계산될 수 있다.

임의의 주어진 사용자에 의하여 달성되는 C/I는 지상 셀룰러 시스템의 경우 r^3 내지 r^5 로 증가하는 경로 손실의 함수이며, 여기서 r 은 방사 소스에 대한 거리이다. 게다가, 경로 손실은 무선과의 경로 내에서 인위적 또는 자연적 방해물에 기인하는 랜덤 변수에 종속된다. 이러한 랜덤 변수는 전형적으로 8dB의 표준 편차를 가진 로그 노멀 섀도우잉 랜덤 프로세스(log normal shadowing random process)로서 모델링된다.

획득된 C/I 분포는 임의의 위치와 임의의 순간에 가입자국이 각 기지국에 대한 물리적 거리와 상관없이 최대 C/I값을 획득하는 것으로 정의된 최상의 기지국에 의하여 서비스되는 경우에만 달성될 수 있다. 상술한 바와 같이 경로 손실의 랜덤 특성으로 인하여, 최대 C/I를 가진 신호가 가입자국에 가장 인접한 기지국에 의하여 항상 전송되는 것은 아니다. 반대로, 가입자국이 최소 거리의 기지국을 통해서만 통신한다면, C/I는 실질적으로 저하될 수 있다. 그러므로 최상의 서비스 제공 기지국과 통신하는 것이 가입자국에 항상 도움이 되며, 이에 따라 최적의 C/I값이 달성된다. 또한, 이상적인 모델에서 획득된 C/I 값 범위의 최대 및 최저값 사이의 차이가 10,000 정도일 수 있는 것으로 관측될 수 있다. 실제 수행시, 그 범위는 전형적으로 대략 1:100 또는 20dB로 제한된다. 그러므로 CDMA 기지국이 다음 관계식을 유지한다면 100의 팩터만큼 변할 수 있는 정보 비트율로 가입자국에 서비스할 수 있다.

$$R_b = W \frac{(C/I)}{(E_b/I_o)} \quad (1)$$

여기서, R_b 는 특정 가입자국에 대한 정보 속도를 나타내며, W 는 확산 스펙트럼 신호에 의하여 점유된 총 대역폭이며, E_b/I_0 는 주어진 레벨의 성능을 달성하는데 필요한 간섭 밀도에 대한 비트당 에너지이다. 예를 들어, 만일 확산 스펙트럼 신호가 1.2288MHz의 대역폭 W 를 차지하며, 신뢰할만한 통신이 3dB에 해당하는 평균 E_b/I_0 를 요구한다면, 최상의 기지국에 대하여 3dB의 C/I 값을 달성하는 가입자국은 1.2288Mbps 정도의 높은 데이터 전송률로 통신할 수 있다. 한편, 만일 가입자국이 인접 기지국으로부터 상당한 간섭을 받아 -7dB의 C/I 만을 달성할 수 있다면, 신뢰할만한 통신은 122.88Kbps보다 높은 속도로 지원될 수 없다. 따라서, 평균 처리량을 최적화하도록 설계된 통신 시스템은 최상의 서비스 제공 기지국으로부터 각각의 원격 사용자에게 그리고 원격 사용자가 신뢰할 수 있게 지원할 수 있는 최고 데이터 전송률(R_b)로 서비스할 수 있을 것이다. 본 발명의 데이터 통신 시스템은 상술한 특성을 이용하여 CDMA 기지국으로부터 가입자국으로의 데이터 처리량을 최적화한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 가입자국으로부터 역방향 링크 전송을 수신하는 기지국의 능력을 고려하는 무선 통신 시스템의 핸드오프를 수행하는 통신 시스템, 장치 및 방법에 관한 것이다.

가입자국은 액티브 세트에 있는 모든 기지국으로부터 파일럿 신호 및 역방향 링크 전력 제어 명령을 수신한다. 가입자국은 순방향 링크 트래픽 신호의 코히런트 복조 및 각 기지국으로부터의 신호 강도를 결정하기 위하여 수신된 파일럿 신호를 사용한다. 전형적인 실시예에서, 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령은 가입자국으로 하여금 소정의 양만큼 그 전송 에너지를 증가 또는 감소시키도록 한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 액티브 세트에 있는 모든 기지국이 가입자국에 대해 그 전송 에너지를 증가시킬 것을 요청할 때만 그 전송 에너지를 증가시킨다.

상술한 미국 특허 출원 번호 제 08/963,386호에 개시된 통신 시스템의 전형적인 실시예에서, 고속 순방향 링크 트래픽 데이터는 단지 하나의 기지국으로부터 전송된다. 즉, 순방향 링크 트래픽은 소프트 핸드오프에서는 제공되지 않는다. 이것은 전체 시스템 용량의 시각에서 바람직한 제한인데, 그 이유는 소프트 핸드오프에 필요한 리던던트 전송이 전체 시스템 용량을 크게 손상시키기 때문이다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 가입자국의 액티브 세트에 있는 각 기지국으로부터 수신된 신호들의 신호 에너지를 측정하며, 어떤 기지국이 최강의 수신된 신호를 전송하는지를 표시하는 데이터 요청 제어(DRC) 신호를 전송한다. 또한, DRC 신호는 가입자국이 선택된 기지국으로부터 수신된 신호 강도에 기초하여 선택하는 데이터 전송률을 표시한다.

본 발명의 전형적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국에 의하여 전송된 혼합된 전력 제어 명령들을 저장한다. 즉, 각 기지국에서 전송 에너지의 증가를 요청하는 명령 대 전송 에너지의 감소를 요청하는 명령의 상대적인 수와 관련된 지시자가 저장된다. 이러한 통계는 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령의 필터링에 의하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 무한 임펄스 응답 필터는 명령의 평균화를 수행하는데 사용될 수 있다. 평균 필터의 수행방법은 공지되어 있다.

대안적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령을 저장한다. 제 2 대안적 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 전송 에너지를 증가시키기 위한 다수의 연속적이거나 거의 연속적인 요청의 지시를 저장한다. 전송 에너지를 증가시키기 위한 일련의 요청은 기지국이 역방향 링크 신호를 수신하지 않는다는 것을 나타낸다.

가입자국은 자신에게 순방향 링크 데이터를 전송할 기지국을 먼저 선택한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 시간 멀티플렉싱된 파일럿 신호의 에너지를 측정하고 각 기지국으로부터 모든 다중 경로 성분을 포함할 때 최고 칩 에너지 대 간섭(C/I)을 갖는 기지국을 선택한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 다중 경로 신호 성분을 개별적으로 복조하는 RAKE 수신기를 포함한다. 전형적인 RAKE 수신기의 실시예는 미국 특허 번호 제 5,103,390호에 개시되어 있다.

가입자국은 선택된 기지국이 핸드오프를 필요로 하는지 여부를 결정한다. 즉, 선택된 기지국이 이전 프레임에서 전송을 위하여 선택된 기지국과 동일하지를 결정한다.

만일 선택된 기지국이 핸드오프가 필요하다면, 가입자국은 선택된 기지국이 그 역방향 링크 전송을 수신하고 있는지를 결정하기 위하여 본 발명의 방법을 사용한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 선택된 기지국에 의하여 전송된 역방향 링크 전력 제어 명령의 이력(history)을 관찰하여 이를 결정한다. 가입자국에 그 전송 에너지를 감소시킬 것을 요청하는 충분한

개수의 전력 제어 명령은 역방향 링크 신호가 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신된다는 것을 나타낸다. 이러한 분석을 수행하는 다른 방법이 동일하게 적용될 수 있으며, 예를 들어 기지국이 수신된 역방향 링크 신호의 평균 품질을 나타내는 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다.

가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신되었다고 결정하면 핸드오프가 허용된다. 가입자국은 선택된 기지국 및, 가입자국으로의 요청된 전송 속도(또는 전송 전력의 변화)를 표시하는 메시지를 전송한다.

가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신되고 있지 않다고 결정한다면 핸드오프는 금지된다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 충분한 에너지로 그 역방향 링크 전송을 수신하는 대안 기지국을 순방향 링크 트래픽 데이터의 전송을 위해 선택한다. 가입자국은 대안 기지국 및, 가입자국으로의 전송을 위하여 요청된 속도를 표시하는 메시지를 전송한다. 요청된 속도는 대안 기지국으로부터 수신된 파일럿 신호의 강도에 기초한다.

핸드오프가 필요하지 않다면, 가입자국은 선택된 기지국(이전 프레임에서 가입자국으로의 전송을 위하여 선택된 기지국)이 그 역방향 링크 신호를 신뢰할 수 있게 수신하고 있는지 여부를 다시 결정한다. 만일 가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신되고 있다고 결정하면, 가입자국은 선택된 기지국 및, 가입자국으로의 전송을 위해 요청된 속도를 표시하는 메시지를 전송한다.

가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신되고 있지 않음을 결정하였다면, 핸드오프가 강제된다. 가입자국은 충분한 에너지로 그 역방향 링크 전송을 수신하는 대안 기지국을 순방향 링크 트래픽 데이터의 전송을 위하여 선택한다. 가입자국은 대안 기지국 및, 가입자국으로의 전송을 위해 요청된 속도를 표시하는 메시지를 전송한다. 요청된 속도 및 전력은 대안 기지국으로부터 수신된 파일럿 신호의 강도에 기초한다.

본 발명은 도면을 참조로 이하에서 상세하게 설명된다.

실시예

I. 개요

도 1을 참조하면, 블록 100에서, 가입자국은 액티브 세트에 있는 모든 기지국으로부터 파일럿 신호 및 역방향 링크 전력 제어 명령을 수신한다. 가입자국은 순방향 링크 트래픽 신호의 코히런트 복조를 위하여 그리고 각 기지국으로부터의 신호 강도를 결정하기 위하여 수신된 파일럿 신호를 사용한다. 전형적인 실시예에서, 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령은 가입자국으로 하여금 그 전송 에너지를 증가 또는 감소시키도록 한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 액티브 세트에 있는 어떠한 기지국도 가입자국에 그 전송 에너지를 감소시키도록 요청하지 않는 경우에만 그 전송 에너지를 증가시킨다.

상술한 미국 특허 출원번호 제 08/963,386에 개시된 통신 시스템의 전형적인 실시예에서, 고속 트래픽 데이터는 단지 하나의 기지국으로부터 전송된다. 즉, 순방향 링크 트래픽은 소프트 핸드오프에서 제공되지 않는다. 이것은 전반적인 시스템 용량의 시각에서 바람직한 제한이다. 전형적으로, 가입자국은 가입자국의 액티브 세트에 있는 각각의 기지국으로부터의 신호들의 신호 에너지를 측정하고, 어떤 기지국이 최강의 수신 신호를 전송하는지를 표시하는 데이터 요청 제어(DRC) 신호를 전송한다. 또한, DRC 신호는 가입자국이 선택된 기지국으로부터 수신된 신호의 강도에 기초하여 선택하는 데이터 전송률을 표시한다.

블록 102에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 역방향 링크 전력 제어 명령을 메모리에 저장한다. 대안적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터 수신된 전력 제어 명령을 나타내는 통계를 저장한다. 상기 통계는 기지국의 요청 및 가입자국에 의하여 취해진 응답 사이의 불일치 개수 또는 소정의 개수의 선행 프레임의 전송 에너지의 감소를 요청한 수신된 명령의 일부이다.

블록 104에서, 가입자국은 순방향 링크 데이터를 전송할 기지국을 먼저 선택한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 시간 멀티플렉싱된 파일럿 신호의 에너지를 측정하고 모든 다중 경로 성분을 포함할 때 최고 칩 에너지 대 간섭(C/I)을 갖는 기지국을 선택한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 각 기지국으로부터의 다중 경로 신호 성분을 개별적으로 복조하는 RAKE 수신기를 포함한다. 전형적인 RAKE 수신기의 실시예는 미국 특허 번호 제 5,103,390호에 개시되어 있다.

블록 106에서, 가입자국은 선택된 기지국이 핸드오프를 필요로 하는지 여부를 결정한다. 즉, 선택된 기지국이 이전 프레임에서 선택된 기지국과 동일한지를 결정한다.

만일 선택된 기지국이 핸드오프가 필요하다면, 프로세스는 블록 108로 이동한다. 블록 108에서, 가입자는 선택된 기지국이 역방향 링크 전송을 수신하고 있는지를 결정한다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 선택된 기지국에 의하여 전송된 역방향 링크 전력 제어 명령의 이력을 관찰하여 이를 결정한다. 가입자국에 그 전송 에너지를 감소시킬 것을 요청하는 충분한 수의 전력 제어 명령은 역방향 링크 전송의 신호 강도가 선택된 기지국에 의하여 수신되고 있음을 나타내고 있다. 이러한 분석을 수행하는 다른 방법이 동일하게 이용될 수 있으며, 예를 들어 기지국이 수신된 역방향 링크 신호의 평균 품질을 나타내는 메시지를 간헐적으로 전송할 수 있다. 또한, 아래에서 설명되는 바와 같이, 비지톤들이 역방향 링크 품질을 결정하는데 사용될 수 있다.

가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 신뢰성 있게 수신되고 있다고 결정하였다면, 프로세스는 블록 110으로 이동한다. 블록 110에서 핸드오프가 허용된다. 가입자국은 선택된 기지국 및, 가입자국으로의 요청된 전송 속도(또는 전송 전력의 변화)를 표시하는 데이터 전송률 제어(DRC) 메시지를 전송한다.

가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 신뢰성 있게 수신되지 않고 있다고 결정한다면, 프로세스는 112로 이동한다. 블록 112에서, 핸드오프는 금지된다. 전형적인 실시예에서, 가입자국은 신뢰성 있게 그 역방향 링크 전송을 수신하고 있는 대안 기지국을 순방향 링크 트래픽 데이터의 전송을 위해 선택한다. 가입자국은 대안 기지국 및, 가입자국으로의 요청된 전송 속도를 표시하는 DRC 메시지를 전송한다. 요청된 속도는 대안 기지국으로부터 수신된 파일럿 신호의 강도에 기초한다.

블록 106으로 돌아가서, 만일 핸드오프가 필요하지 않다면, 프로세스는 블록 114로 이동한다. 블록 114에서, 가입자국은 선택된 기지국(이전에 선택된 기지국)이 그 역방향 링크 신호를 충분한 에너지로 수신하고 있는지를 다시 결정한다. 기지국이 역방향 링크 신호를 신뢰성 있게 수신하는가에 대한 결정은 상술한 블록 108과 관련하여 개시된 바와 같이 진행된다.

만일 가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 충분한 에너지로 수신되고 있다고 판단하면, 프로세스는 블록 116으로 이동한다. 블록 116에서, 가입자국은 선택된 기지국 및 가입자국으로의 요청된 전송 속도를 표시하는 메시지를 전송한다.

가입자국이 그 역방향 링크 신호가 선택된 기지국에 의하여 신뢰성 있게 수신되지 않고 있다고 결정하였다면, 프로세스는 블록 118로 이동한다. 블록 118에서, 핸드오프는 강제된다. 가입자국은 충분한 에너지로 그 역방향 링크 전송을 수신하는 대안 기지국을 순방향 링크 트래픽 데이터의 전송을 위하여 선택한다. 가입자국은 대안 기지국 및, 가입자국으로의 요청된 전송 속도를 표시하는 DRC 메시지를 전송한다. 요청된 속도는 대안 기지국으로부터 수신된 파일럿 신호의 강도에 기초한다.

II. 네트워크 설명

도면을 참조하면, 도 2는 다중 셀(200a-200f)을 포함하는 전형적인 데이터 통신 시스템의 일 예를 도시한다. 각 셀(200)은 해당 기지국(202) 또는 기지국(204)에 의하여 서비스된다. 기지국(202)은 가입자국(206)과 액티브 통신하며 가입자국(206)의 액티브 세트를 구성한다. 기지국(204)은 가입자국(206)과 통신하지 않지만 수신된 신호 강도가 전파 경로 특성의 변화로 인해 증가하는 경우, 액티브 세트에 추가하기 위하여 가입자국(206)에 의하여 모니터링되는 충분한 강도를 가진 신호를 갖는다. 기지국(204)은 가입자국(206)의 후보 세트를 구성한다.

전형적인 실시예에서, 가입자국(206)은 각 시간 슬롯에서 순방향 링크에서 최대한 하나의 기지국(202)으로부터 정보를 수신하지만 가입자국(206)이 소프트 핸드오프 중인지 여부에 따라 역방향 링크 상에서 하나 이상의 기지국(202)과 통신할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 각각의 기지국(202)은 바람직하게 임의의 주어진 순간에 하나의 가입자국(206)에 데이터를 전송한다. 가입자국(206), 특히 셀 경계에 가까이 위치한 가입자국은 후보 세트에 있는 여러 기지국(204)으로부터 파일럿 신호를 수신할 수 있다. 만일 파일럿 신호가 소정의 임계값 이상이라면, 가입자국(206)은 기지국(204)이 가입자국(206)의 액티브 세트에 추가되도록 요청할 수 있다. 전형적인 실시예에서, 가입자국(206)은 액티브 세트의 제1 또는 하나의 멤버로부터 데이터 전송을 수신할 수 있다.

III. 순방향 링크 구조

기지국의 일 예에 대한 블록도는 도 3A 및 3B에 도시되어 있다. 데이터는 데이터 패킷으로 분할되고 CRC 인코더(312)로 제공된다. 각각의 데이터 패킷의 경우, CRC 인코더(312)는 프레임 체크 비트(예를 들어, CRC 패리티 비트)를 생성하고 코드 테일 비트를 삽입한다. CRC 인코더(312)로부터 포맷된 패킷은 데이터, 프레임 체크 및 코드 테일 비트, 및 후술하는 다른 오버헤드 비트를 포함한다. 포맷된 패킷은 전형적인 실시예에서 콘볼루션 또는 터보 인코딩 포맷에 따라 데이터를 인코딩하는 인코더(314)에 제공된다. 인코더(314)로부터 인코딩된 패킷은 패킷에서 코드 심벌을 재정렬하는 인터리버(316)에 제공된다. 인터리빙된 패킷은 후술하는 방법으로 패킷의 일부를 제거하는 프레임 핑치 엘리먼트(318)에 제공된다. 핑치링된 패킷은 스크램블러(322)로부터의 스크램블링된 시퀀스로 데이터를 스크램블링하는 곱셈기(320)에 제공된다. 곱셈기(320)로부터의 출력은 스크램블링된 패킷을 포함한다.

스크램블링된 패킷은 K 개의 병렬 동상 및 직교-위상 채널들로 패킷을 다멀티플렉싱하는 가변을 제어기(330)에 제공되며, 여기서 K는 데이터 전송률에 의존한다. 전형적인 실시예에서, 스크램블링된 패킷은 우선적으로 동상(I) 및 직교-위상(Q) 스트림으로 다멀티플렉싱된다. 전형적인 실시예에서, I 스트림은 짝수 인덱싱된 심벌을 포함하며, Q 스트림은 홀수 인덱싱된 심벌을 포함한다.

각각의 스트림은 또한 각 채널의 심벌들이 모든 데이터 전송률에 대하여 일정하도록 K 개의 병렬 채널들로 다멀티플렉싱된다. 각 스트림의 K개의 채널들은 직교 채널을 제공하기 위하여 일시 함수로 각 채널을 커버하는 일시 커버 엘리먼트(332)에 제공된다. 직교 채널 데이터는 모든 데이터 전송률에 대하여 일정한 총 칩당 에너지(그리고 일정한 출력 전력)를 유지하기 위하여 데이터를 스케일하는 이득 엘리먼트(334)에 제공된다. 이득 엘리먼트(334)로부터 스케일링된 데이터는 프리앰블(preamble) 시퀀스로 데이터를 멀티플렉싱하는 멀티플렉서(MUX;360)로 제공된다. MUX(360)의 출력은 트래픽 데이터, 전력 제어 비트 및 파일럿 데이터를 멀티플렉싱하는 멀티플렉서(MUX;362)에 제공된다. MUX(362)의 출력은 I 일시 채널 및 Q 일시 채널을 포함한다.

역방향 링크 전력 제어(RPC) 비트는 소정의 시간에서 각 RPC 비트를 반복하는 심벌 반복기(350)에 제공된다. 반복된 RPC 비트는 RPC 인덱스에 해당하는 일시 커버로 비트들을 커버하는 일시 커버 엘리먼트(352)에 제공된다. 커버된 비트들은 일정한 총 전송 전력을 유지하기 위하여 변조 이전에 비트들을 스케일링하는 이득 엘리먼트(354)에 제공된다.

또한, 순방향 활성 비트(FAB)가 심벌 반복기(350)에 제공된다. 순방향 활성 비트는 기지국이 순방향 링크 데이터를 전송하지 않을 다가올 블랭크 프레임을 가입자국(206)에 통보한다. 이런 전송은 가입자국(206)이 기지국(202)으로부터의 신호 C/I를 보다 양호하게 추정하기 위해 이뤄진다. 순방향 활성 비트의 반복된 버전은 일시 커버된 전력 제어 비트에 직교가 되도록 일시 커버 엘리먼트(352)에서 일시커버링된다. 커버된 비트들은 일정한 총 전송 전력을 유지하기 위하여 변조 이전에 비트를 스케일링하는 이득 엘리먼트(354)에 제공된다.

또한, 비지톤(BUSY TONE)이 심벌 반복기(350)에 제공된다. 비지톤은 가입자국(206)에 역방향 링크 로딩 상태를 통보한다. 전형적인 실시예에서, 비지톤은 역방향 링크가 완전히 로딩되는지 또는 용량을 갖는지를 표시하는 단일 비트이다. 바람직한 실시예에서, 비지톤은 그 역방향 링크 전송 속도를 결정론적으로 증가 또는 감소시키거나 그 역방향 링크 전송 속도를 확률적으로 증가 또는 감소시키기 위하여 그 커버리지 영역에서 가입자국(206)에 대한 기지국(202)의 요청을 나타내는 2비트 신호이다. 반복된 비지톤 버전은 일시 커버된 전력 제어 비트 및 순방향 활성 비트에 직교하도록 일시 커버 엘리먼트(352)에서 일시커버링된다. 커버된 비트는 일정한 총 전송 전력을 유지하기 위하여 변조 이전에 비트를 스케일링하는 이득 엘리먼트(354)에 제공된다.

파일럿 데이터는 곱셈기(356)에 제공되는 모두 제로(또는 모두 1)인 시퀀스를 포함한다. 곱셈기(356)는 일시 코드(W_0)로 파일럿 데이터를 커버한다. 일시 코드(W_0)가 모두 제로인 시퀀스이기 때문에, 곱셈기(356)의 출력은 파일럿 데이터이다. 파일럿 데이터는 MUX(362)에 의하여 시간 멀티플렉싱되고 복소 곱셈기(366)내의 짧은 PN_1 코드에 의하여 확산되는 I 일시 채널에 제공된다(도 3B 참조). 전형적인 실시예에서, 파일럿 데이터는 모든 가입자국(206)에 의하여 수신이 허용되도록 MUX(362)에 의한 파일럿 버스트 동안 긴 PN 코드를 게이트 오프시킴으로써, 긴 PN 코드로 확산되지 않는다. 따라서 파일럿 신호는 비변조된 BPSK 신호이다.

데이터를 변조하는데 사용되는 전형적인 변조기의 블록도가 도 3B에 도시되어 있다. I 일시 채널 및 Q 일시 채널은 각각 신호 I_{SUM} 및 Q_{SUM} 을 제공하기 위하여 K개의 일시 채널들을 가산하는 가산기(364a 및 364b)에 각각 제공된다. I_{SUM} 및 Q_{SUM} 신호는 복소 곱셈기(366)에 제공된다. 복소 곱셈기(366)는 또한 각각 곱셈기(378a 및 378b)로부터 PN_I 및 PN_Q 신호를 수신하며, 다음 방정식에 따라 두 개의 복소 입력을 곱한다.

$$\begin{aligned} (I_{multi} + jQ_{multi}) &= (I_{sum} + jQ_{sum}) \cdot (PN_I + jPN_Q) \\ &= (I_{sum} \cdot PN_I - Q_{sum} \cdot PN_Q) + j(I_{sum} \cdot PN_Q + Q_{sum} \cdot PN_I) \end{aligned}$$

여기서, I_{MULT} 및 Q_{MULT} 는 복소 곱셈기(366)의 출력이며, j 는 복소 표현이다. I_{MULT} 및 Q_{MULT} 신호는 신호를 필터링하는 필터(368a 및 368b)에 각각 제공된다. 필터(368a 및 368b)로부터 필터링된 신호는 동상 정현파 $\cos(w_c t)$ 및 직교-위상 정현파 $\sin(w_c t)$ 를 신호에 각각 곱하는 곱셈기(370a 및 370b)에 각각 제공된다. I 변조 및 Q 변조된 신호는 순방향 변조된 파형 $S(t)$ 을 제공하기 위하여 신호를 가산하는 가산기(372)에 제공된다.

전형적인 실시예에서, 데이터 패킷은 긴 PN 코드 및 짧은 PN 코드로 확산된다. 긴 PN 코드는 예정된 가입자국(206)만이 패킷을 디스크램블할 수 있도록 패킷을 스크램블한다. 전형적인 실시예에서, 파일럿 및 전력 제어 비트 및 제어 채널 패킷은 모든 가입자국(206)이 이런 비트들을 수신할 수 있도록 긴 PN 코드가 아니라 짧은 PN 코드로 확산된다. 긴 PN 시퀀스는 긴 코드 발생기(374)에 의하여 생성되고 멀티플렉서(MUX;376)에 제공된다. 긴 PN 마스크는 긴 PN 시퀀스의 오프셋을 결정하고 타겟 가입자국(206)에 고유하게 할당된다. MUX(376)의 출력은 데이터 일부를 전송하는 동안 긴 PN 시퀀스이며 그렇지 않다면 제로(예를 들어, 파일럿 및 전력 제어 부분 동안)이다. MUX(376)로부터 게이트된 긴 PN 시퀀스 및 짧은 코드 발생기(380)로부터의 짧은 PN_I 및 PN_Q 시퀀스는 각각 PN_I 및 PN_Q 를 형성하기 위하여 두 세트의 시퀀스를 곱하는 곱셈기(378a, 378b)에 각각 제공된다. PN_I 및 PN_Q 신호는 복소 곱셈기(366)에 제공된다.

도 3A 및 3B에 도시된 예시적인 기지국의 블록도는 순방향 링크 상에서 데이터 인코딩 및 변조를 지원하는 여러 아키텍처 중 하나이다. 다른 아키텍처, 예컨대, IS-95 표준을 따르는 CDMA 시스템의 순방향 링크 트래픽 채널에 대한 아키텍처가 이용될 수 있으며 이는 본 발명의 범위 내에 있다.

IV. 순방향 링크 프레임 구조

순방향 링크 프레임 구조의 일 예는 도 4A에 도시되어 있다. 트래픽 채널 전송은 전형적인 실시예에서 짧은 PN 시퀀스 길이, 또는 26.67msec로 정의된 프레임으로 분할된다. 각 프레임은 모든 가입자국(206)으로 어드레싱되는 제어 채널 정보(제어 채널 프레임), 특정 가입자국(206)으로 어드레싱되는 트래픽 데이터(트래픽 프레임)를 전달할 수 있거나 비어있다(아이들 프레임). 각 프레임의 내용은 전송 기지국(202)에 의하여 수행된 스케줄링에 의하여 결정된다. 전형적인 실시예에서, 각 프레임은 16개의 시간 슬롯을 포함하며, 각 시간 슬롯은 1.667msec의 지속시간을 가진다. 1.667msec의 시간 슬롯은 가입자국(206)이 순방향 링크 신호의 C/I 측정을 수행하게 하는데 적당하다. 1.667msec의 시간 슬롯은 또한 효과적인 패킷 데이터 전송에 충분한 시간을 나타낸다.

전형적인 실시예에서, 각각의 순방향 링크 데이터 패킷은 1024 또는 2048비트를 포함한다. 그러므로 각각의 데이터 패킷을 전송하는데 필요한 시간 슬롯의 수는 데이터 전송률을 따르며, 38.4Kbps의 16 시간 슬롯으로부터 1.2288Mbps 속도에서 1 시간 슬롯의 범위를 가진다.

순방향 링크 슬롯 구조의 전형적인 도면이 도 4B에 도시되어 있다. 전형적인 실시예에서, 각각의 슬롯은 네 개의 시간 멀티플렉싱된 채널, 즉 트래픽 채널, 제어 채널, 파일럿 채널 및 오버헤드 제어 채널 중 세 개를 포함한다. 전형적인 실시예에서, 파일럿 신호는 두 개의 버스트로 전송되고, 오버헤드 제어 채널은 제 2 파일럿 버스트의 양 측에서 전송된다. 트래픽 데이터는 슬롯의 세 개 부분(402a, 402b, 402c)에서 운반된다.

제 1 파일럿 버스트(406a)는 곱셈기(362)에 의하여 슬롯의 첫 번째 절반에서 시간 멀티플렉싱된다. 제 2 파일럿 버스트(406b)는 슬롯의 두 번째 절반에서 시간 멀티플렉싱된다. 제 2 파일럿 버스트(406b)의 양 측에서, 순방향 활성화 비트, 비지톤 및 전력 제어 비트를 포함하는 오버헤드 채널 데이터(408)가 슬롯 내에서 멀티플렉싱된다.

V. 가입자국

도 5는 본 발명의 가입자국(206)의 일 예를 도시한다. 순방향 링크 신호는 안테나(500)에서 수신되어 듀플렉서(502)를 거쳐 수신기(504)로 제공된다. 전형적인 실시예에서, 수신기(504)는 직교 위상 쉬프트 키잉(QPSK) 수신기이다. 본 발명이 BPSK 또는 QAM과 같은 임의의 다른 변조 포맷에 동일하게 응용될 수 있음을 당업자는 잘 이해할 것이다.

수신된 신호의 동상 및 직교위상 성분은 PN 역확산기(506)에 제공된다. 전형적인 실시예에서, 다중 PN 역확산기(506A-506N)가 제공된다. 각각의 역확산기(506)는 가입자국(206)의 액티브 세트에 있는 서로 다른 기지국으로부터의 신호 또는 하나의 기지국으로부터의 서로 다른 다중경로 성분의 신호를 복조할 수 있다.

PN 역확산 신호는 전력 제어 명령(PCC) 복조기(508)에 제공된다. 전형적인 실시예에서, PCC 복조기(508)는 수신된 전력 제어 심벌의 FHT를 수행하고 기지국이 가입자국(206)에 그 전송 에너지를 증가 또는 감소시킬 것을 요청하고 있는지 여부를 결정한다.

복조된 전력 제어 심벌은 전력 제어 명령 결합기(516)에 제공된다. 전형적인 실시예에서, 전력 제어 명령 결합기(516)는 단일 기지국으로부터의 전력 제어 명령 심벌의 다중경로 성분을 소프트 결합하고 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령의 하드 추정치를 생성한다. 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령에 대한 하드 추정은 메모리(518)에 저장된다. 대안적인 실시예에서, 각 기지국으로부터의 전력 제어 명령의 최근 이력을 나타내는 통계는 메모리(518)에 저장된다.

이후, 전력 제어 명령 결합기(516)는 모든 전력 제어 명령이 그 전송 에너지를 증가시킬 필요를 나타내는 경우에만 가입자국(206)의 전송 에너지가 증가하는 OR-오브-더-다운(OR-of-the-down) 동작을 수행한다. 전력 제어 명령 결합기(516)는 가입자국(206)으로부터의 역방향 링크 신호의 진폭을 증가 또는 감소시키는 트랜스미터(TMTR;528)에 제어 신호를 제공한다.

PN 역확산기(506)의 PN 역확산 신호가 또한 파일럿 복조기(510)로 제공된다. 파일럿 복조기(510)는 파일럿 신호를 역확산한다. 전형적인 실시예에서, 윌시 0 함수는 파일럿 신호를 확산하는데 사용되며, 마찬가지로, 파일럿 복조기(510)가 누산기로서 구현된다. 역확산 파일럿 신호는 에너지 계산기(512)에 제공된다. 에너지 계산기(512)는 복조된 파일럿 버스트의 에너지를 계산한다. 전형적인 실시예에서, 그 동작은 복조된 심벌 크기의 제곱을 합산하여 수행된다. 계산된 에너지값은 제어 프로세서(520)에 제공된다.

제어 프로세서(520)는 공통 기지국의 다중 경로 성분으로부터의 에너지를 합산하고 각 기지국에 대한 칩 에너지 대 간섭비를 생성한다. 제어 프로세서(520)는 이후에 최고(C/I)를 갖는 기지국을 선택하고 그 기지국에 대해 요청된 속도를 선택한다. 기지국이 선택된 후, 도 1의 블록(106-118)들에 도시된 동작이 제어 프로세서(520)에 의하여 수행된다.

도 1에 관하여 개시된 선택 프로세스를 수행한 후, 선택된 기지국을 표시하는 신호 및 요청된 속도를 나타내는 심벌이 확산 엘리먼트(524)에 제공된다. 전형적인 실시예에서, 속도 요청은 선택된 기지국을 나타내는 신호에 의하여 확산된다. 이 신호는 역방향 링크 속도 지시기(RRI) 및 파일럿 심벌과 같은 다른 오버헤드 데이터와 함께 멀티플렉싱된다. 전형적인 실시예에서, 이 데이터는 전송된 QPSK 신호의 동상 성분으로 제공된다. 역방향 링크 트래픽 데이터가 변조되어 전송된 QPSK 신호의 직교 위상 성분을 위한 전송을 위하여 제공된다.

송신기(528)는 전송 신호를 상향변환, 증폭 및 필터링한다. 전형적인 실시예에서, 송신기(528)는 또한 유사잡음 시퀀스에 따라 역방향 링크 신호를 확산시킨다. 이 신호는 안테나(500)를 통하여 전송용 듀플렉서(502)를 통해 제공된다.

본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명들은 당업자가 본 발명을 실시할 수 있도록 제공되었다. 이러한 실시예에 대한 여러 변형들은 당업자에게 명백하며, 본 명세서에 개시된 일반적인 원리들은 새로운 설비의 사용없이 다른 실시예에 적용될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 본 명세서에 개시된 실시예에만 제한되지는 않으며 개시된 최광의 원리 및 신규한 특성을 따른다.

도면의 간단한 설명

도 1은 핸드오프를 실행하는 예시적인 방법을 도시한 흐름도이다.

도 2는 통신 시스템의 일 예를 도시한 기본도이다.

도 3A 및 3B는 기지국의 전형적인 실시예를 도시한 블록도이다.

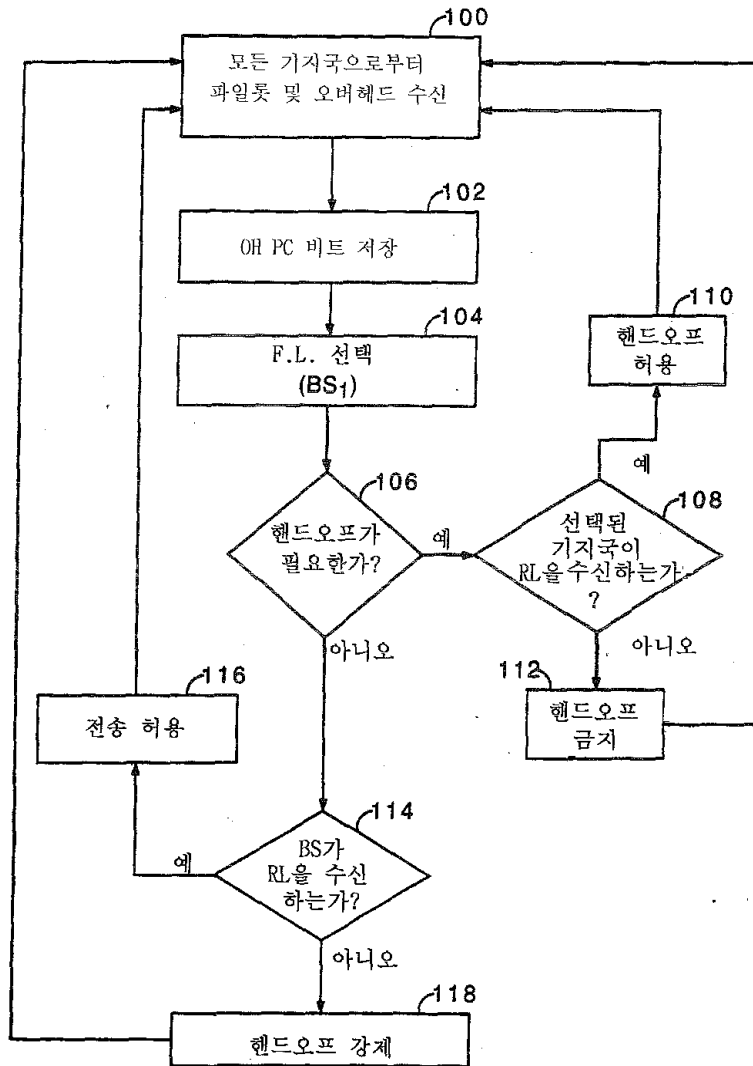
도 4A 및 4B는 프레임 구조 및 슬롯 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

삭제

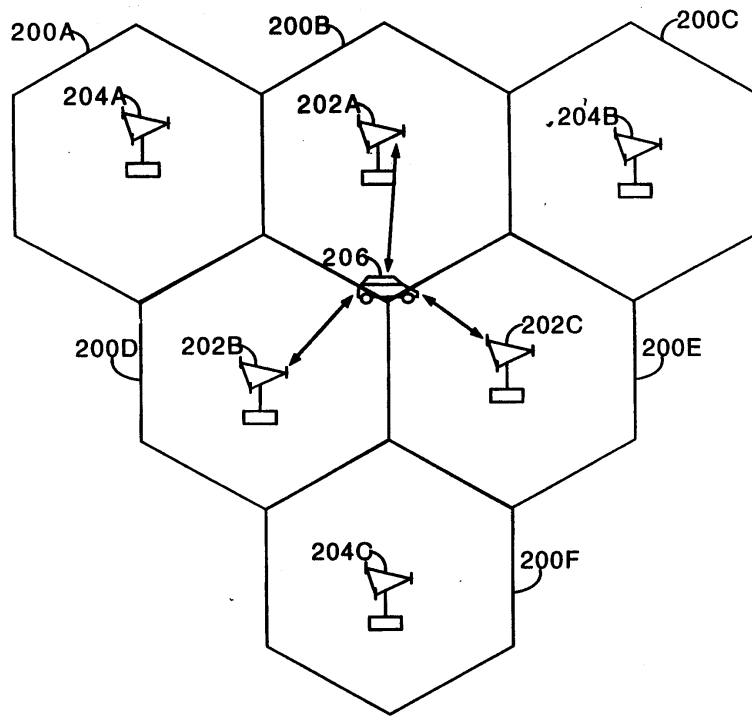
도 5는 가입자국의 일 예를 도시한 블록도이다.

도면

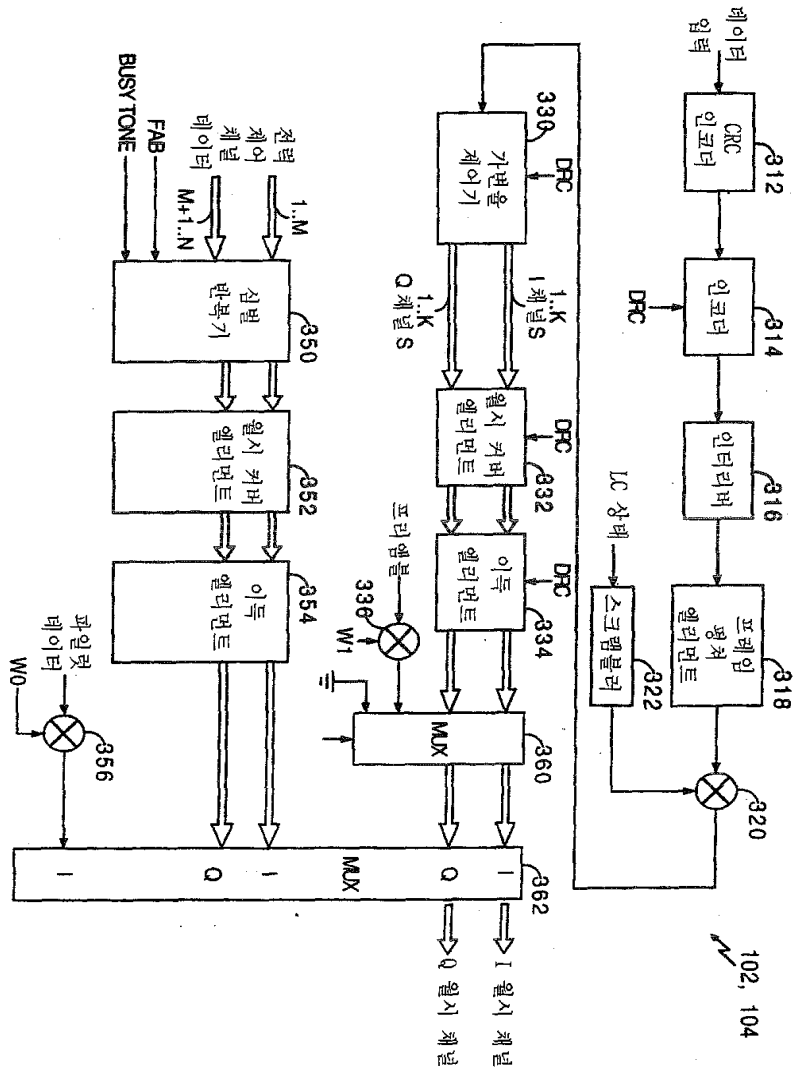
도면1



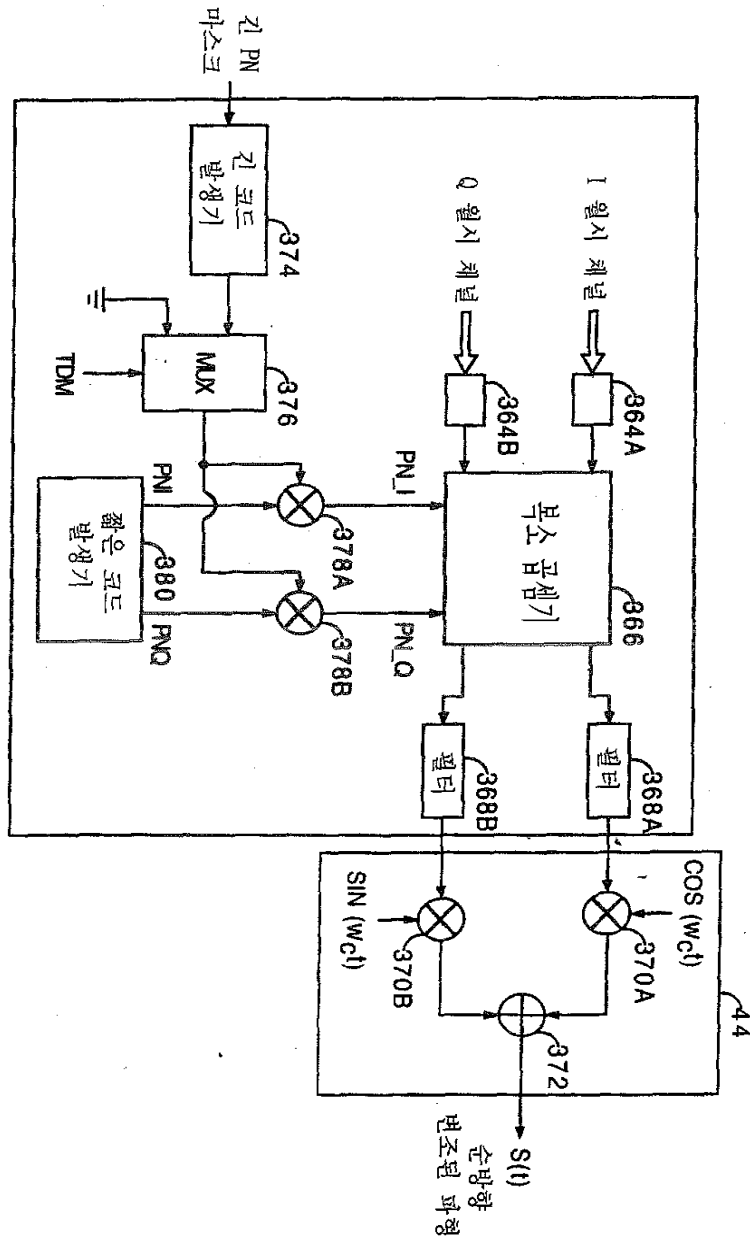
도면2



도면3A

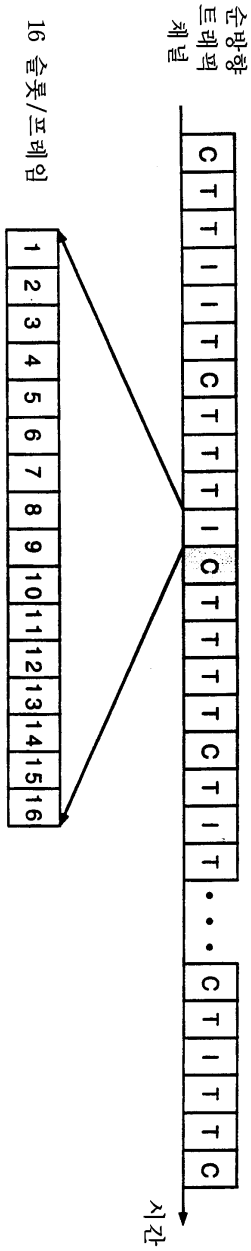


도면3B

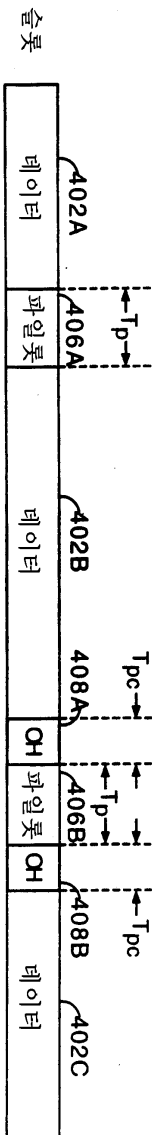


도면4A

I=아이들 프레임
 T=트래픽 프레임
 C=케어 채널 프레임



도면4B



도면5

