



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월21일  
(11) 등록번호 10-1003289  
(24) 등록일자 2010년12월15일

- (51) Int. Cl.  
H04B 7/005 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)  
H04L 1/18 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7004197
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2006년07월20일  
심사청구일자 2008년02월21일
- (85) 번역문제출일자 2008년02월21일
- (65) 공개번호 10-2008-0050572
- (43) 공개일자 2008년06월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2006/028341
- (87) 국제공개번호 WO 2007/014021  
국제공개일자 2007년02월01일
- (30) 우선권주장  
11/489,918 2006년07월19일 미국(US)  
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20040166869 A1\*  
US20040160984 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
칼컴 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스  
드라이브5775 (우 92121-1714)
- (72) 발명자  
담자노빅, 알렉산더  
미국 92014 캘리포니아 델 마르 파인우드 드라이브 14256  
카사시아, 로렌조  
이탈리아 아이-00198 로마 비아 비사그노 14  
앤더센, 닐스, 피터, 스코브  
덴마크 디케이-4000 로스킬데 로브파켄 14
- (74) 대리인  
남상선

전체 청구항 수 : 총 22 항

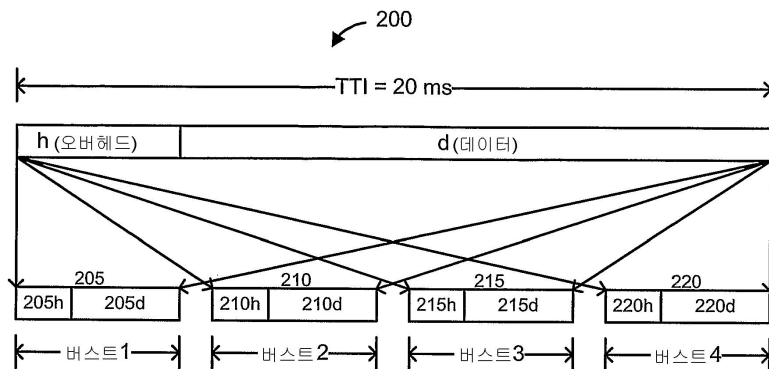
심사관 : 성경아

(54) 무선 통신 시스템들을 위한 멀티플렉싱 및 피드백 지원

(57) 요약

패킷 헤더들을 사용하는 제어 방식은 GSM EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 시스템들이 중첩 코딩, 멀티-사용자 패킷 전송, 조인트 탐지 및/또는 조인트 디코딩과 같은 멀티플렉싱 기법들을 통해 스펙트럼 효율성을 증가시키도록 허용한다. GERAN을 위한 빠른 피드백 방식은 음성 패킷망(VoIP) 프레임들이 과도한 피드백 레이턴시 없이 GERAN 무선 인터페이스들을 통해 전송되도록 허용한다. 그 결과, 혼성 자동 반복-요청(H-ARQ) 확인 응답들이 GERAN 무선 인터페이스들을 통과하는 엔드-투-엔드 VoIP 호출들에 대하여 적시에 제공될 수 있다. 추가적으로, 증분 리던던시 H-ARQ 및 링크 품질 피드백 레이턴시들은 감소된다.

대표도 - 도2



(30) 우선권주장

60/701,967 2005년07월21일 미국(US)

60/758,075 2006년01월10일 미국(US)

---

**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**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

셀룰러 통신 시스템의 시분할 다중 접속 무선 인터페이스를 통해 정보를 전송하는 방법으로서,

상기 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 제 1 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 상기 제 1 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -; 및

제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 상기 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들로 다운로드 멀티-사용자 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하며,

상기 다운로드 멀티-사용자 데이터 패킷은 상기 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 상기 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터, 및 헤더를 포함하며, 상기 헤더는 상기 제 1 모바일 스테이션이 상기 제 1 페이로드 데이터를 사용할 수 있고 상기 제 2 모바일 스테이션이 상기 제 2 페이로드 데이터를 사용할 수 있도록 상기 제 1 페이로드 데이터 및 상기 제 2 페이로드 데이터를 상기 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들에 대하여 표시하며, 상기 방법은,

상기 제 1 시간 슬롯 동안 제 2 캐리어 주파수를 통해 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 상기 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 제 3 모바일 스테이션으로 제 3 다운로드 데이터 패킷을 전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 제 3 다운로드 데이터 패킷은 멀티플렉싱되지 않은 단일-사용자 패킷이며, 상기 제 2 캐리어 주파수를 통해 전송하는 단계는 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM) EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 표준에 따라 수행되는, 방법.

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

제 21 항에 있어서,

상기 베이스 트랜시버 스테이션에서 제 2 시간 슬롯 동안 제 3 캐리어 주파수를 통해 상기 제 1 모바일 스테이션으로부터의 제 1 업링크 패킷을 수신하고, 상기 제 2 시간 슬롯 동안 상기 제 3 캐리어 주파수를 통해 상기 제 2 모바일 스테이션으로부터의 제 2 업링크 패킷을 수신하는 단계 - 상기 제 1 및 제 2 업링크 패킷들은 상기 베이스 트랜시버 스테이션에서 충돌함 -; 및

상기 베이스 트랜시버 스테이션에서 상기 제 1 및 제 2 업링크 패킷들을 공동으로 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 24**

제 21 항에 있어서,

상기 무선 인터페이스는 주파수 호핑을 이용하여 구현되는, 방법.

**청구항 25**

시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로서,

수신기;

전송기;

프로그램 코드를 저장하는 메모리; 및

상기 수신기, 상기 전송기 및 상기 메모리와 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로그램 코드의 제어에 따라 상기 프로세서는,

상기 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 제 1 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 상기 제 1 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -; 및

제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 상기 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들로 멀티-사용자 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는 단계들을 상기 베이스 트랜시버 스테이션이 수행하도록 구성되며,

상기 멀티-사용자 데이터 패킷은 상기 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 상기 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터, 및 헤더를 포함하며, 상기 헤더는 상기 제 1 모바일 스테이션이 상기 제 1 페이로드 데이터를 사용할 수 있고 상기 제 2 모바일 스테이션이 상기 제 2 페이로드 데이터를 사용할 수 있도록 상기 제 1 페이로드 데이터 및 상기 제 2 페이로드 데이터를 상기 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들에 대하여 표시하며,

상기 프로그램 코드의 제어에 따라 상기 프로세서는,

상기 제 1 시간 슬롯 동안 제 2 캐리어 주파수를 통해 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 상기 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 제 3 모바일 스테이션으로 제 3 데이터 패킷을 전송하는 단계들을 상기 베이스 트랜시버 스테이션이 수행하도록 추가적으로 구성되며,

상기 제 3 데이터 패킷은 멀티플렉싱되지 않은 단일-사용자 패킷이며, 상기 제 2 캐리어 주파수를 통해 전송하는 단계는 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM) EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 표준에 따라 수행되는, 베이스 트랜시버 스테이션.

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

제 25 항에 있어서,

상기 프로그램 코드의 제어에 따라 상기 프로세서는,

상기 베이스 트랜시버 스테이션에서 제 2 시간 슬롯 동안 제 3 캐리어 주파수를 통해 상기 제 1 모바일 스테이션으로부터의 제 1 업링크 패킷을 수신하고, 상기 제 2 시간 슬롯 동안 상기 제 3 캐리어 주파수를 통해 상기 제 2 모바일 스테이션으로부터의 제 2 업링크 패킷을 수신하는 단계 - 상기 제 1 및 제 2 업링크 패킷들은 상기 베이스 트랜시버 스테이션에서 충돌함 -; 및

상기 베이스 트랜시버 스테이션에서 상기 제 1 및 제 2 업링크 패킷들을 공동으로 디코딩하는 단계를 포함하는 단계들을 상기 베이스 트랜시버 스테이션이 수행하도록 추가적으로 구성되는, 베이스 트랜시버 스테이션.

**청구항 28**

명령들을 포함하는 기계-판독가능 매체로서, 상기 명령들은, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트

랜시버 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때,

상기 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 제 1 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 상기 제 1 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -; 및

제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 상기 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들로 멀티-사용자 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는 동작들을 수행하도록 상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 베이스 트랜시버 스테이션을 구성하도록 하며,

상기 멀티-사용자 데이터 패킷은 상기 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 상기 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터, 및 헤더를 포함하며, 상기 헤더는 상기 제 1 모바일 스테이션이 상기 제 1 페이로드 데이터를 사용할 수 있고 상기 제 2 모바일 스테이션이 상기 제 2 페이로드 데이터를 사용할 수 있도록 상기 제 1 페이로드 데이터 및 상기 제 2 페이로드 데이터를 상기 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들에 대하여 표시하며,

상기 명령들은, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때,

상기 제 1 시간 슬롯 동안 제 2 캐리어 주파수를 통해 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 상기 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 제 3 모바일 스테이션으로 제 3 다운링크 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는 동작들을 수행하도록 상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 베이스 트랜시버 스테이션을 더 구성하도록 하며,

상기 제 3 다운링크 데이터 패킷은 멀티플렉싱되지 않은 단일-사용자 패킷이며, 상기 제 2 캐리어 주파수를 통해 전송하는 단계는 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM) EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 표준에 따라 수행되는,

기계-판독가능 매체.

**청구항 29**

삭제

**청구항 30**

삭제

**청구항 31**

삭제

**청구항 32**

삭제

**청구항 33**

삭제

**청구항 34**

삭제

**청구항 35**

삭제

**청구항 36**

삭제

**청구항 37**

삭제

**청구항 38**

삭제

**청구항 39**

모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM) EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 표준에 따른 무선 인터페이스를 통해 전송기에 의해 수신기로 전송된 무선 링크 제어/매체 액세스 제어(RLC/MAC) 블록에 대한 확인 응답을 제공하는 방법으로서,

상기 전송기에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 상기 수신기에 의해 상기 무선 인터페이스를 통해 수신하는 단계; 및

상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 상기 수신기로부터 상기 전송기로 상기 무선 인터페이스를 통해 상기 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하는 단계 - 상기 제 1 확인 응답은 상기 제 1 블록이 상기 수신기에 의해 성공적으로 디코딩된 경우에 포지티브 확인 응답(ACK)을 포함하며, 상기 제 1 확인 응답은 상기 제 1 블록이 상기 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우에 네거티브 확인 응답을 포함함 - 를 포함하며,

상기 자동적으로 제 1 확인 응답을 전송하는 단계는 제 2 RLC/MAC 블록의 헤더에 상기 제 1 확인 응답을 포함시키는 단계 및 상기 수신기로부터 상기 전송기로 상기 무선 인터페이스를 통해 상기 제 2 RLC/MAC 블록을 전송하는 단계를 포함하며, 상기 방법은,

상기 전송기로부터 상기 수신기로의 링크 품질의 표시자(indicator)를 상기 제 2 RLC/MAC 블록의 헤더에 포함시키는 단계를 더 포함하는,

방법.

**청구항 40**

제 39 항에 있어서,

상기 자동적으로 전송하는 단계는 상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신으로부터 미리 결정된 시간 내에 수행되는, 방법.

**청구항 41**

제 39 항에 있어서,

상기 자동적으로 전송하는 단계는 상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신으로부터 미리 결정된 시간 간격 후에 수행되는, 방법.

**청구항 42**

제 39 항에 있어서,

상기 자동적으로 전송하는 단계는 상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신으로부터 하나의 전송 시간 간격(TTI) 내에 수행되는, 방법.

**청구항 43**

제 39 항에 있어서,

상기 자동적으로 전송하는 단계는 상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신으로부터 두 개의 전송 시간 간격들(TTIs) 내에 수행되는, 방법.

**청구항 44**

제 39 항에 있어서,

상기 자동적으로 전송하는 단계는 상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신으로부터 세 개의 전송 시간 간격들(TTIs) 내에 수행되는, 방법.

**청구항 45**

제 39 항에 있어서,

상기 자동적으로 전송하는 단계는 상기 수신기에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신으로부터 네 개의 전송 시간 간격들(TTIs) 내에 수행되는, 방법.

**청구항 46**

삭제

**청구항 47**

제 39 항에 있어서,

상기 전송기에 의해 전송된 제 3 RLC/MAC 블록을 상기 수신기에 의해 상기 무선 인터페이스를 통해 수신하는 단계; 및

상기 수신기에 의한 상기 제 3 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 상기 수신기로부터 상기 전송기로 상기 무선 인터페이스를 통해 상기 제 3 RLC/MAC 블록에 대한 제 2 확인 응답을 전송하는 단계 - 상기 제 2 확인 응답은 (1) 상기 제 3 블록이 상기 수신기에 의해 성공적으로 디코딩된 경우에 포지티브 확인 응답(ACK)이며, (2) 상기 제 3 블록이 상기 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우에 네거티브 확인 응답임 - 를 더 포함하며,

상기 자동적으로 제 2 확인 응답을 전송하는 단계는 상기 제 2 RLC/MAC 블록의 헤더에 상기 제 2 확인 응답을 포함시키는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 48**

제 39 항에 있어서,

상기 전송기에 의해 전송된 하나 이상의 추가적인 RLC/MAC 블록들을 상기 수신기에 의해 상기 무선 인터페이스를 통해 수신하는 단계; 및

상기 하나 이상의 추가적인 RLC/MAC 블록들의 수신에 응답하여, 상기 제 2 RLC/MAC 블록의 헤더에 상기 하나 이상의 추가적인 RLC/MAC 블록들 각각에 대한 확인 응답을 포함시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 49**

제 39 항에 있어서,

상기 수신기는 모바일 스테이션을 포함하며, 상기 전송기는 베이스 트랜시버 스테이션을 포함하는, 방법.

**청구항 50**

제 39 항에 있어서,

상기 전송기는 모바일 스테이션을 포함하며, 상기 수신기는 베이스 트랜시버 스테이션을 포함하는, 방법.

**청구항 51**

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 RLC/MAC 블록은 인터넷 프로토콜을 통한 음성(VoIP) 프레임을 포함하는, 방법.

**청구항 52**

제 51 항에 있어서,



상기 제 2 RLC/MAC 블록은 인터넷 프로토콜을 통한 음성(VoIP) 프레임을 포함하는, 방법.

**청구항 53**

제 51 항에 있어서,

상기 무선 인터페이스는 비연속적인 전송(DTX)을 구현하며 상기 제 2 RLC/MAC 블록은 인터넷 프로토콜을 통한 음성(VoIP) 프레임없이 더미(dummy) 피드백-전용 패킷을 포함하는, 방법.

**청구항 54**

삭제

**청구항 55**

모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM) EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 표준에 따른 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션으로서,

수신기;

전송기;

프로그램 코드를 저장하는 메모리; 및

상기 수신기, 상기 전송기 및 상기 메모리와 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 프로그램 코드의 제어에 따라 상기 프로세서는,

상기 셀룰러 통신 시스템의 무선 인터페이스를 통해 상기 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 수신하는 단계; 및

상기 모바일 스테이션에 의한 상기 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 상기 모바일 스테이션으로부터 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로 상기 무선 인터페이스를 통해 상기 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하는 단계 - 상기 제 1 확인 응답은 상기 제 1 블록이 상기 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩된 경우에 포지티브 확인 응답(ACK)을 포함하며, 상기 제 1 확인 응답은 상기 제 1 블록이 상기 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우에 네거티브 확인 응답을 포함함 - 를 포함하는 단계들을 상기 모바일 스테이션이 수행하도록 구성되며,

상기 제 1 RLC/MAC 블록은 인터넷 프로토콜을 통한 음성(VoIP) 프레임을 포함하는,

모바일 스테이션.

**청구항 56**

제 55 항에 있어서,

상기 프로그램 코드의 제어에 따라 상기 프로세서는 제 2 RLC/MAC 블록의 헤더에 상기 제 1 확인 응답을 포함시키고, 상기 모바일 스테이션으로부터 상기 베이스 트랜시버 스테이션으로 상기 무선 인터페이스를 통해 상기 제 2 RLC/MAC 블록을 전송함으로써, 상기 자동적으로 제 1 확인 응답을 전송하는 단계를 상기 모바일 스테이션이 수행하도록 추가적으로 구성되는, 모바일 스테이션.

**청구항 57**

삭제

**청구항 58**

삭제

**청구항 59**

삭제

**청구항 60**

삭제

**청구항 61**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 원격 통신에 관한 것이며, 더욱 상세하게는, 셀룰러 무선 네트워크들에서 다수의 사용자들을 멀티플렉싱하고 피드백을 지원하기 위한 방법, 장치 및 제조 물품에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 본 특허 출원은 (1) 출원번호가 60/701,967이고, 출원일이 2005년 7월 21일이며, 발명의 명칭이 "Method and Apparatus for Multiplexing in Wireless Communications"인 가출원과 (2) 출원번호가 60/758,075이고, 출원일이 2006년 1월 10일이며, 발명이 명칭이 "Some Elements for the Support of VoIP in GERAN"인 가출원에 대한 우선권을 주장한다. 이러한 가출원들은 본 출원의 양수인에 의해 양수되고 모든 도면들 및 테이블들을 포함하여 전체로서 여기에 참조로서 통합된다.

[0003] 현대의 통신 시스템은 음성 및 데이터 애플리케이션들을 포함하는 다양한 애플리케이션들을 위한 신뢰가능한 데이터 전송을 제공하도록 요구된다. 멀티-사용자 통신들은 데이터를 다수의 수신기들로 전송하는 전송기와 데이터를 하나의 수신기로 전송하는 여러 개의 전송기들을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 시스템들은 예컨대 베이스 트랜시버 스테이션(BTS) 및 BTS에 의해 서비스되는 섹터 내에 있는 다수의 모바일 스테이션들(MSs) 사이의 멀티-사용자 통신들을 이용한다. 알려진 멀티-사용자 통신들은 주파수 분할 다중 접속(FDMA), 시분할 다중 접속(TDMA), 코드 분할 다중 접속(CDMA) 및 다른 다중 접속 통신 방식들에 기반한다.

[0004] CDMA 시스템은 (1) "TIA/EIA-95 Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System", (2) "TIA/EIA-98-C Recommended Minimum Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular Mobile Station", (3) "3rd Generation Partnership Project"(3GPP)로 명명된 컨소시엄에 의해 지원되며 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 및 3G TS 25.214 ("W-CDMA 표준")로 알려진 문서들을 포함하는 문서들의 세트에 구체화되는 표준, (4) "3rd Generation Partnership Project 2"(3GPP2)로 명명된 컨소시엄에 의해 지원되며 "C.S0002-A Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems", "C.S0005-A Upper Layer (Layer 3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems"를 포함하는 문서들의 세트에 구체화되는 표준, (5) 1xEV-DO 표준 "TIA/EIA/IS-856 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification"뿐만 아니라 다른 표준들과 같은 하나 이상의 CDMA 표준들을 지원하도록 설계될 수 있다.

[0005] TDMA 시스템은 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM)으로 알려진 표준들을 구현할 수 있다. GSM-기반 네트워크들은 전세계를 통해 폭넓게 사용된다. 범용 패킷 무선 서비스(GPRS) 및 EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution)로 알려진 GPRS의 향상된 버전은 몇몇 GSM-호환가능한 모바일 스테이션들(예를 들어, 셀룰러 전화기들)에서 이용가능한 데이터 서비스들이다. GSM, GPRS 및 EDGE는 또한 집합적으로 GSM EDGE 무선 액세스 네트워크 또는 GERAN으로 지칭될 수 있다.

[0006] GERAN 무선 인터페이스들은 주파수 호핑을 이용할 수 있다. 주파수 호핑은 시간에 따라 주파수 다이버시티를 제공하는 기법이다. 주파수 호핑 시스템은 통상적으로 20 밀리초의 기간을 가지는 각각의 전송 시간 유니트 또는 슬롯 동안 상이한 캐리어 주파수를 통해 전송한다. 하나의 캐리어 주파수로부터 다른 캐리어 주파수로의 연속적인 호핑들은 연속적인 프레임들의 주파수-선택성 페이딩을 줄이기 위해, 즉, 연속적인 프레임들에 있는 블록들이 수신기에서 정확하게 디코딩되지 않을 확률을 줄이기 위해 일반적으로 비-연속적인 캐리어 주파수들 사이에서 이루어진다.

[0007] 무선 스펙트럼이 주어진 무선 애플리케이션들에 대하여 고정되거나 또는 높은 비용으로 이용가능한 반면에, 무선 서비스들에 대한 요구들은 계속해서 증가하고 있다. 그러므로, 고정된 스펙트럼 할당 내에서 서비스들을 제공하기 위한 향상된 능력은 GSM-기반 셀룰러 시스템들을 포함하는 무선 시스템들에 대한 바람직한 속성이다.

[0008] 인터넷 프로토콜(IP)은 많은 네트워크들, 가장 두드러지게는 인터넷을 통해 데이터 패킷들(데이터그램들)을 전

달하기 위해 사용된다. 음성은 IP 패킷들로 인캡슐레이트(encapsulate)되어 상기 네트워크들을 통해 데이터로서 전송될 수 있다. 사실, 인터넷 전화 또는 IP 전화로서 알려진, IP를 통한 음성(VoIP)은 IP-기반 네트워크들의 빠르게-성장하는 애플리케이션이다. 모바일 스테이션을 다른 전화 터미널로 접속시키는 호출은 모바일 스테이션과 다른 터미널 사이의 경로 중 적어도 일부를 따라서 VoIP를 이용하여 라우팅될 수 있다. 이러한 호출은 모바일 스테이션을 서비스하는 셀룰러 네트워크의 무선 인터페이스에 있는 다른 프로토콜과 VoIP 사이에서 변환될 수 있다. 그러나, 엔드-투-엔드 IP-기반 접속이 기존의 시스템 제약들 하에서 가능하다고 가정하여, 이러한 접속을 가지는 것이 바람직할 수 있다.

[0009] GERAN 무선 인터페이스를 통해 IP 데이터그램들을 전송하는데 있어서 하나의 문제점은 GSM 표준들에서 고유한 피드백 정보의 레이턴시(latency)이다. 전형적으로, GERAN 시스템은 20 밀리세컨드 기간의 각각에서 12개의 블록들을 전송하고, 그 다음에 수신기(예를 들어, 모바일 스테이션 또는 BTS)로 폴링(polling) 요청을 전송할 것이며, 이러한 폴링 요청은 수신기가 전송된 블록들의 상태에 관하여 전송기로 통지하도록 요청한다. 그리하여, 블록들의 12개-블록 시리즈에 있는 제 1 블록에 대한 확인 응답은 약 240 밀리세컨드 후에 또는 이보다 더 큰 레이턴시를 가지고 수신될 것이다. VoIP 호출의 엔드-투-엔드 확인 응답들은 추가적인 경로 지연들로 인하여 더 오래 걸릴 수 있다. 이것은 일반적으로 라이브 전화 대화들에 대하여 너무 긴 레이턴시이다. 또한, 모바일 환경에서의 링크 품질은 급격하게 악화될 수 있으며, 240 밀리세컨드의 지연은 적시에 링크 품질을 제공하기에 너무 길 수 있다. 또한, 셀룰러 시스템 동작의 추가적인 양상들은 피드백 메커니즘들의 감소된 레이턴시로부터 이득을 얻을 수 있다.

[0010] 그러므로, 무선 시스템들의 스펙트럼 효율성을 증가시키는 방법 및 장치가 기술적으로 요구된다. 또한, GERAN-기반 그리고 유사한 무선 시스템들에서 피드백 레이턴시를 줄이는 것이 기술적으로 요구된다. 또한, 배치된 장비의 광범위한 수정들은 비용이 많이 들 수 있으며, 기존의 고객 장비들과의 호환성은 시장 전망에 있어서 바람직할 수 있다. 그러므로, 현재-존재하는 GERAN 모바일 스테이션들과의 호환성을 유지하고 이러한 스테이션들을 서비스하는 셀룰러 시스템 하드웨어에 대한 광범위한 변경을 피하면서, 위에서-언급된 단점들을 처리하는 것이 기술적으로 요구되고 있다.

**발명의 상세한 설명**

[0011] 여기에 제시된 실시예들은 다수의 모바일 스테이션들에 대하여 의도된 다수의 다운링크 패킷들/블록들을 동일한 시간 슬롯 및 동일한 캐리어 주파수로 멀티플렉싱하고, GERAN 무선 인터페이스들을 위한 빠른 피드백 메커니즘을 제공함으로써 위에서 언급된 필요성들을 처리하기 위한 것이다.

[0012] 일 실시예에서, 셀룰러 통신 시스템의 시분할 다중 접속 무선 인터페이스를 통해 정보를 전송하기 위한 방법이 제시된다. 상기 방법은 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑(grouping)하는 단계를 포함한다. 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함한다. 상기 방법은 또한 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 1 모바일 스테이션으로 제 1 전송 전력을 사용하여 제 1 다운링크 데이터 블록을 전송하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 2 모바일 스테이션으로 제 2 전송 전력을 사용하여 제 2 다운링크 데이터 블록을 전송하는 단계를 포함한다. 제 1 전송 전력 및 제 2 전송 전력은 제 1 모바일 스테이션이 제 1 데이터 블록을 수신하여 디코딩할 수 있고, 제 2 모바일 스테이션이 제 2 데이터 블록을 수신하여 디코딩할 수 있도록 정해진다.

[0013] 일 실시예에서, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션은 수신기, 전송기, 프로그램 코드를 저장하는 메모리, 및 수신기, 전송기 및 메모리와 연결된 프로세서를 포함한다. 프로그램 코드의 제어에 따라, 프로세서는 베이스 트랜시버 스테이션이 다음의 단계들을 수행하도록 구성된다:

[0014] (1) 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -.

[0015] (2) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 1 모바일 스테이션으로 제 1 전송 전력을 사용하여 제 1 다운링크 데이터 블록을 전송하는 단계.

[0016] (3) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 2 모바일 스테이션으로 제 2 전송 전력을 사용하여 제 2 다운링크 데이터 블록을 전송하는 단계.

- [0017] 제 1 전송 전력 및 제 2 전송 전력은 제 1 모바일 스테이션이 제 1 데이터 블록을 수신하여 디코딩할 수 있고, 제 2 모바일 스테이션이 제 2 데이터 블록을 수신하여 디코딩할 수 있도록 정해진다.
- [0018] 일 실시예에서, 기계-관독가능 매체는 명령들을 저장한다. 명령들이 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되면, 상기 명령들은 적어도 하나의 프로세서가 다음의 동작들을 수행하기 위해 베이스 트랜시버 스테이션을 구성하도록 지시한다:
  - [0019] (1) 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -.
  - [0020] (2) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 1 모바일 스테이션으로 제 1 전송 전력을 사용하여 제 1 다운링크 데이터 블록을 전송하는 단계.
  - [0021] (3) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 2 모바일 스테이션으로 제 2 전송 전력을 사용하여 제 2 다운링크 데이터 블록을 전송하는 단계.
- [0022] 제 1 전송 전력 및 제 2 전송 전력은 제 1 모바일 스테이션이 제 1 데이터 블록을 수신하여 디코딩할 수 있고, 제 2 모바일 스테이션이 제 2 데이터 블록을 수신하여 디코딩할 수 있도록 정해진다.
- [0023] 일 실시예에서, 셀룰러 통신 시스템의 시분할 다중 접속 무선 인터페이스를 통해 정보를 전송하기 위한 방법이 제시된다. 상기 방법은 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계를 포함하며, 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함한다. 상기 방법은 또한 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들로 다운링크 멀티-사용자 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함한다. 멀티-사용자 다운링크 데이터 패킷은 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 헤더를 포함한다. 제 1 모바일 스테이션이 제 1 페이로드 데이터를 식별하고 사용하며 제 2 페이로드 데이터를 무시할 수 있도록, 그리고 제 2 모바일 스테이션이 제 2 페이로드 데이터를 식별하고 사용하며 제 1 페이로드 데이터를 무시할 수 있도록, 헤더는 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들에 대한 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시한다.
- [0024] 일 실시예에서, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션이 제공된다. 베이스 트랜시버 스테이션은 수신기, 전송기, 프로그램 코드를 포함하는 메모리, 및 수신기, 전송기 및 메모리와 연결된 프로세서를 포함한다. 프로그램 코드의 제어에 따라 프로세서는 베이스 트랜시버 스테이션이 다음의 단계들을 수행하도록 구성된다:
  - [0025] (1) 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -.
  - [0026] (2) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들로 멀티-사용자 데이터 패킷을 전송하는 단계.
- [0027] 멀티-사용자 데이터 패킷은 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 헤더를 포함한다. 제 1 모바일 스테이션이 제 1 페이로드 데이터를 식별하고 사용하며 제 2 페이로드 데이터를 무시할 수 있도록, 그리고 제 2 모바일 스테이션이 제 2 페이로드 데이터를 식별하고 사용하며 제 1 페이로드 데이터를 무시할 수 있도록, 헤더는 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들에 대한 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시한다.
- [0028] 일 실시예에서, 기계-관독가능 매체는 명령들을 저장한다. 명령들이 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되면, 상기 명령들은 적어도 하나의 프로세서가 다음의 동작들을 수행하기 위해 베이스 트랜시버 스테이션을 구성하도록 지시한다:
  - [0029] (1) 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 서비스되는 섹터에 있는 다수의 모바일 스테이션들을 그룹핑하는 단계 - 다수의 모바일 스테이션들은 제 1 모바일 스테이션 및 제 2 모바일 스테이션을 포함함 -.
  - [0030] (2) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들로 멀티-사용자 데이터 패킷을 전송하는 단계.
- [0031] 멀티-사용자 데이터 패킷은 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 헤더를 포함한다. 제 1 모바일 스테이션이 제 1 페이로드 데이터를 식별하고 사용하

며 제 2 페이로드 데이터를 무시할 수 있도록, 그리고 제 2 모바일 스테이션이 제 2 페이로드 데이터를 식별하고 사용하며 제 1 페이로드 데이터를 무시할 수 있도록, 헤더는 제 1 및 제 2 모바일 스테이션들에 대한 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시한다.

- [0032] 일 실시예에서, 셀룰러 통신 시스템의 시분할 다중 접속 무선 인터페이스를 통해 정보를 수신하기 위한 방법에 제시된다. 상기 방법은 셀룰러 통신 시스템의 제 1 모바일 스테이션에서 수행될 수 있는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0033] (1) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 셀룰러 통신 시스템의 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 데이터 블록 및 제 2 모바일 스테이션을 위한 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함하는 제 2 데이터 블록을 포함하는 전송을 수신하는 단계. 제 1 데이터 블록은 제 1 전송 전력으로 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 전송되며, 제 2 데이터 블록은 제 2 전송 전력으로 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 전송된다. 제 2 전송 전력은 제 1 전송 전력보다 크다. 제 1 및 제 2 데이터 블록들은 서로에 대하여 (중첩(superposition) 코딩되어) 중첩된다는 것을 유의하도록 한다.
- [0034] (2) 제 2 데이터 블록을 디코딩하기 위해 수신된 전송을 처리하는 단계.
- [0035] (3) 연속적인 간섭 소거된(SIC) 수신된 전송을 획득하기 위해 수신된 전송으로부터 제 2 데이터 블록을 소거하는 단계.
- [0036] (4) 제 1 데이터 블록을 디코딩하기 위해 SIC 수신된 전송을 처리하는 단계.
- [0037] 일 실시예에서, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션이 제공된다. 모바일 스테이션은 수신기, 전송기, 프로그램 코드를 저장하는 메모리, 및 수신기, 전송기 및 메모리와 연결된 프로세서를 포함한다. 프로그램 코드의 제어에 따라 프로세서는 모바일 스테이션이 다음의 단계들을 수행하도록 구성된다:
- [0038] (1) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터의 전송을 수신하는 단계. 수신된 전송은 모바일 스테이션을 위한 제 1 데이터 블록 및 제 2 데이터 블록을 포함한다. 제 2 데이터 블록은 셀룰러 통신 시스템의 다른 모바일 스테이션을 위한 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함한다. 제 1 데이터 블록은 제 1 전송 전력으로 전송되며, 제 2 데이터 블록은 제 1 전송 전력보다 큰 제 2 전송 전력으로 전송된다. 이러한 방식에서, 제 1 및 제 2 데이터 블록들은 서로에 대하여 중첩된다.
- [0039] (2) 제 2 데이터 블록을 디코딩하기 위해 수신된 전송을 처리하는 단계.
- [0040] (3) 연속적인 간섭 소거된(SIC) 수신된 전송을 획득하기 위해 수신된 전송으로부터 제 2 데이터 블록을 소거하는 단계.
- [0041] (4) 제 1 데이터 블록을 디코딩하기 위해 SIC 수신된 전송을 처리하는 단계.
- [0042] 일 실시예에서, 기계-판독가능 매체는 명령들을 저장한다. 명령들이 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되면, 적어도 하나의 프로세서는 다음의 동작들을 수행하기 위해 베이스 트랜시버 스테이션을 구성한다:
- [0043] (1) 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 모바일 스테이션을 위한 제 1 데이터 블록 및 제 2 데이터 블록을 포함하는 전송을 수신하는 단계. 제 2 데이터 블록은 셀룰러 통신 시스템의 다른 모바일 스테이션을 위한 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함한다. 제 1 데이터 블록은 제 1 전송 전력으로 전송되며, 제 2 데이터 블록은 제 1 전송 전력보다 큰 제 2 전송 전력으로 전송된다. 이러한 방식에서, 제 1 및 제 2 데이터 블록들은 서로에 대하여 중첩된다.
- [0044] (2) 제 2 데이터 블록을 디코딩하기 위해 수신된 전송을 처리하는 단계.
- [0045] (3) 연속적인 간섭 소거된(SIC) 수신된 전송을 획득하기 위해 수신된 전송으로부터 제 2 데이터 블록을 소거하는 단계.
- [0046] (4) 제 1 데이터 블록을 디코딩하기 위해 SIC 수신된 전송을 처리하는 단계.
- [0047] 일 실시예에서, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션은 제 1 시간 슬롯 동안 제 1 캐리어 주파수를 통해 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터의 전송을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 전송은 모바일 스테이션을 위한 제 1 데이터 블록 및 제 2 데이터 블록을 포함한다. 제 2 데이터 블록은 셀룰러 통신 시스템의 다른 모바일 스테이션을 위한 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함한다. 제 1 데

이터 블록은 제 1 전송 전력으로 전송되며, 제 2 데이터 블록은 제 1 전송 전력보다 큰 제 2 전송 전력으로 전송된다. 이러한 방식에서, 제 1 및 제 2 데이터 블록들은 서로에 대하여 중첩된다. 모바일 스테이션은 또한 제 2 데이터 블록을 디코딩하기 위해 수신된 전송을 처리하기 위한 수단을 포함한다. 모바일 스테이션은 또한 연속적인 간섭 소거된(SIC) 수신된 전송을 획득하기 위해 수신된 전송으로부터 제 2 데이터 블록을 소거하기 위한 수단을 포함한다. 모바일 스테이션은 추가적으로 제 1 데이터 블록을 디코딩하기 위해 SIC 수신된 전송을 처리하기 위한 수단을 포함한다.

[0048] 일 실시예에서, 셀룰러 통신 시스템의 시분할 다중 접속 무선 인터페이스를 통해 정보를 수신하기 위한 방법에 제시된다. 상기 방법은 셀룰러 통신 시스템의 제 1 모바일 스테이션에서 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 멀티-사용자 패킷을 수신하는 단계를 포함한다. 멀티-사용자 패킷은 제 1 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 셀룰러 통신 시스템의 제 2 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함한다. 제어 정보는 멀티-사용자 패킷 내에 있는 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시한다(제 1 및 제 2 페이로드 데이터의 경계들을 구분(delimit)하거나 그렇지 않으면 표시한다). 상기 방법은 또한 디코딩된 멀티-사용자 패킷을 획득하기 위해 제 1 모바일 스테이션에서 멀티-사용자 패킷을 디코딩하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한 디코딩된 멀티-사용자 패킷으로부터 제 1 페이로드를 획득하기 위해 제어 정보를 이용하는 단계를 포함한다.

[0049] 일 실시예에서, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션이 제공된다. 상기 모바일 스테이션은 수신기, 전송기, 프로그램 코드를 저장하는 메모리, 및 수신기, 전송기 및 메모리와 연결된 프로세서를 포함한다. 프로그램 코드의 제어에 따라 프로세서는 모바일 스테이션이 다음의 단계들을 수행하도록 구성된다:

[0050] (1) 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 셀룰러 통신 시스템의 다른 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함하는 멀티-사용자 패킷을 수신하는 단계. 제어 정보는 멀티-사용자 패킷 내에 있는 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시한다.

[0051] (2) 디코딩된 멀티-사용자 패킷을 획득하기 위해 멀티-사용자 패킷을 디코딩하는 단계.

[0052] (3) 디코딩된 멀티-사용자 패킷으로부터 제 1 페이로드 데이터를 획득하기 위해 제어 정보를 이용하는 단계.

[0053] 일 실시예에서, 기계-관독가능 매체는 명령들을 저장한다. 명령들이 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되면, 적어도 하나의 프로세서는 다음의 동작들을 수행하기 위해 베이스 트랜시버 스테이션을 구성한다:

[0054] (1) 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 셀룰러 통신 시스템의 다른 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 제어 정보를 포함하는 멀티-사용자 패킷을 수신하는 단계. 제어 정보는 멀티-사용자 패킷 내에 있는 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시한다.

[0055] (2) 디코딩된 멀티-사용자 패킷을 획득하기 위해 멀티-사용자 패킷을 디코딩하는 단계.

[0056] (3) 디코딩된 멀티-사용자 패킷으로부터 제 1 페이로드 데이터를 획득하기 위해 제어 정보를 이용하는 단계.

[0057] 일 실시예에서, 시분할 다중 접속 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션은 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 멀티-사용자 패킷을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 멀티-사용자 패킷은 모바일 스테이션을 위한 제 1 페이로드 데이터, 셀룰러 통신 시스템의 다른 모바일 스테이션을 위한 제 2 페이로드 데이터 및 멀티-사용자 패킷 내에 있는 제 1 페이로드 데이터 및 제 2 페이로드 데이터를 표시(예를 들어, 구분)하는 제어 정보를 포함한다. 모바일 스테이션은 또한 디코딩된 멀티-사용자 패킷을 획득하기 위해 멀티-사용자 패킷을 디코딩하기 위한 수단을 포함한다. 모바일 스테이션은 또한 디코딩된 멀티-사용자 패킷으로부터 제 1 페이로드 데이터를 획득하기 위해 제어 정보를 이용하기 위한 수단을 포함한다.

[0058] 일 실시예에서, GERAN 무선 인터페이스를 통해 전송기에 의해 수신기로 전송된 무선 링크 제어/매체 액세스 제어(RLC/MAC) 블록에 대한 확인 응답을 제공하는 방법은 (1) 전송기에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 무선 인터페이스를 통해 수신기에서 수신하는 단계 및 (2) 수신기에 의한 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 수신기로부터 전송기로 무선 인터페이스를 통해 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하는 단계를 포함한다. 제 1 확인 응답은 제 1 블록이 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되었으면 포지티브 확인 응답(ACK)이며, 제 1 블록이 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면 네거티브 확인 응답이다. 수신기는

모바일 스테이션일 수 있으며 전송기는 베이스 트랜시버 스테이션일 수 있다. 대안적으로, 전송기는 모바일 스테이션이며 수신기는 베이스 트랜시버 스테이션일 수 있다.

[0059] 일 실시예에서, GERAN 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션은 수신기, 전송기, 프로그램 코드를 저장하는 메모리, 및 수신기, 전송기 및 메모리와 연결된 프로세서를 포함한다. 프로그램 코드의 제어에 따라 프로세서는 모바일 스테이션이 다음의 단계들을 수행하도록 구성된다:

[0060] (1) 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 셀룰러 통신 시스템의 무선 인터페이스를 통해 수신하는 단계.

[0061] (2) 모바일 스테이션에 의한 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 모바일 스테이션으로부터 베이스 트랜시버 스테이션으로 무선 인터페이스를 통해 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하는 단계. 제 1 확인 응답은 (1) 제 1 블록이 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되었으면 포지티브 확인 응답(ACK)이며, (2) 제 1 블록이 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면 네거티브 확인 응답이다.

[0062] 일 실시예에서, 기계-판독가능 매체는 명령들을 저장한다. 명령들이 GERAN 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되면, 명령들은 적어도 하나의 프로세서가 (1) 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 셀룰러 통신 시스템의 무선 인터페이스를 통해 수신하고, (2) 모바일 스테이션에 의한 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 모바일 스테이션으로부터 베이스 트랜시버 스테이션으로 무선 인터페이스를 통해 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하기 위해 모바일 스테이션을 구성하도록 한다. 제 1 확인 응답은 (1) 제 1 블록이 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되었으면 포지티브 확인 응답(ACK)이며, (2) 제 1 블록이 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면 네거티브 확인 응답이다.

[0063] 일 실시예에서, 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM)의 EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution) 무선 액세스 네트워크(GERAN) 표준에 따른 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션이 제공된다. 모바일 스테이션은 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 전송된 RLC/MAC 블록을 셀룰러 통신 시스템의 GERAN 무선 인터페이스를 통해 수신하기 위한 수단을 포함한다. 모바일 스테이션은 또한 모바일 스테이션에 의한 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여 자동적으로 모바일 스테이션으로부터 베이스 트랜시버 스테이션으로 GERAN 무선 인터페이스를 통해 RLC/MAC 블록에 대한 확인 응답을 전송하기 위한 수단을 더 포함한다. 블록이 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되었으면, 상기 확인 응답은 포지티브 확인 응답(ACK)이다. 블록이 모바일 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면, 상기 확인 응답은 네거티브 확인 응답이다.

[0064] 일 실시예에서, GERAN 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션은 수신기, 전송기, 프로그램 코드를 저장하는 메모리 및 프로세서를 포함한다. 프로세서는 수신기, 전송기 및 메모리에 연결된다. 프로그램 코드의 제어에 따라 프로세서는 베이스 트랜시버 스테이션이 (1) 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 셀룰러 통신 시스템의 무선 인터페이스를 통해 수신하고, (2) 베이스 트랜시버 스테이션에 의한 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 모바일 스테이션으로 무선 인터페이스를 통해 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하도록 구성된다. 제 1 확인 응답은 (1) 제 1 블록이 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되었으면 포지티브 확인 응답(ACK)이며, (2) 제 1 블록이 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면 네거티브 확인 응답이다.

[0065] 일 실시예에서, 기계-판독가능 매체는 명령들을 저장한다. 명령들이 GERAN 셀룰러 통신 시스템의 베이스 트랜시버 스테이션의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되면, 명령들은 적어도 하나의 프로세서가 (1) 셀룰러 통신 시스템의 모바일 스테이션에 의해 전송된 제 1 RLC/MAC 블록을 셀룰러 통신 시스템의 무선 인터페이스를 통해 수신하고, (2) 베이스 트랜시버 스테이션에 의한 제 1 RLC/MAC 블록의 수신에 응답하여, 자동적으로 베이스 트랜시버 스테이션으로부터 모바일 스테이션으로 무선 인터페이스를 통해 제 1 RLC/MAC 블록에 대한 제 1 확인 응답을 전송하기 위해 베이스 트랜시버 스테이션을 구성하도록 한다. 제 1 확인 응답은 (1) 제 1 블록이 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되었으면 포지티브 확인 응답(ACK)이며, (2) 제 1 블록이 베이스 트랜시버 스테이션에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면 네거티브 확인 응답이다.

[0066] 본 발명의 이러한 그리고 다른 실시예들 및 양상들은 아래의 상세한 설명, 도면 및 첨부된 청구항들로부터 보다 명백해질 것이다.

**실시예**

- [0072] 이러한 실시예에서, 단어들 "실시예(embodiment)", "변형(variant)" 및 유사한 표현들은 특정한 장치, 프로세스 또는 제조 물품을 지칭하기 위해 사용되며 반드시 동일한 장치, 프로세스 또는 제조 물품에 대하여 사용되지는 않는다. 그리하여, 하나의 위치 또는 문맥에서 사용되는 "일 실시예" (또는 유사한 표현)은 특정한 장치, 프로세스 또는 제조 물품을 지칭할 수 있으며; 상이한 위치에 있는 동일하거나 또는 유사한 표현은 상이한 장치, 프로세스 또는 제조 물품을 지칭할 수 있다. "대안적인(alternative) 실시예", "대안적으로 변형"과 같은 표현 및 유사한 구문들은 다수의 상이하며 가능한 실시예들 또는 변형들 중 하나를 지시하기 위해 사용된다. 다수의 가능한 실시예들 또는 변형들은 반드시 둘 또는 임의의 다른 수량으로 제한되지는 않는다.
- [0073] "예시적인(exemplary)"이라는 단어는 여기서 "예시, 실례 또는 예해로서 제공되는" 것을 의미하도록 사용된다. "예시적인"으로 여기에서 설명되는 실시예는 반드시 다른 실시예들보다 우선적이거나 또는 바람직한 것으로 해석되지는 않는다. 여기에서 설명되는 실시예들 모두는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 실시할 수 있도록 제공되는 예시적인 실시예들이며, 청구항들 및 이들의 등가물들에 의해 정의되는, 본 발명에 부여되는 법적인 보호 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0074] 베이스 트랜시버 스테이션들(BTSs) 및 기지국 제어기들(BSCs)은 "무선 네트워크", "RN", "액세스 네트워크" 또는 "AN"으로 호칭되는 네트워크의 일부분들이다. 기지국 제어기는 또한 무선 네트워크 제어기 또는 "RNC"로 호칭될 수 있다. 무선 네트워크는 GERAN-기반 네트워크일 수 있다. 무선 네트워크는 사용자 장치 디바이스들로서 알려진 다수의 모바일 스테이션들(MSs) 사이에서 데이터 패킷들을 전송할 수 있다. 무선 네트워크는 또한 기업 인트라넷, 인터넷, 다른 무선 네트워크 또는 기존의 공중 스위칭 전화 네트워크(PSTN)와 같은 무선 네트워크 외부의 추가적인 네트워크들과 연결될 수 있으며, 각각의 모바일 스테이션 및 이러한 외부 네트워크들 사이에서 데이터 및 음성을 전송할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 양상들에 따른 실시예들은 중첩 코딩, 멀티-사용자 패킷 전송, 및 조인트 검출 및 디코딩 통신 기법들을 이용할 수 있다. 다음의 단락들은 이러한 기법들을 설명한다.
- [0076] 중첩 코딩은 다수의 수신기들과의 통신을 위해 동일한 전송 자원을 사용하는 것을 지칭한다. 이러한 문맥에서, 동일한 자원의 사용은 동일한 주파수 및 시간 슬롯을 사용하여 전송기로부터 다수의 수신기들로 데이터를 동시에 전송하는 것을 지칭한다. 설명을 위해, 무선 전송기 Tx가 (1) 제 1 물리 통신 링크  $L_1$ 을 통해 제 1 수신기  $R_{x1}$ 과 통신하고, (2) 제 2 통신 링크  $L_2$ 를 통해 수신기  $R_{x2}$ 와 통신한다고 가정한다. 무선 조건들은 제 1 수신기/링크에 대하여 열악하며 제 2 수신기/링크에 대하여 양호하다고 가정한다. (무선 조건들은 끊임없이 특히 모바일 스테이션들에 대하여 변하기 때문에, 이러한 상황은 일시적일 수 있다.) 다시 말하면, 고정된 전송 무선 전력에 대하여, 제 1 수신기에 대한 신호 대 간섭 및 잡음비(SINR) 및 캐리어-대-간섭(C/I)비는 제 2 수신기에 대한 대응하는 SINR 및 C/I보다 낮다(또는 훨씬 낮다). 제 1 수신기  $R_{x1}$ (열악한 무선 조건들에 있는 수신기)을 위한 데이터의 제 1 블록이 제 2 수신기  $R_{x2}$ (양호한 무선 조건들에 있는 수신기)를 위한 데이터의 제 2 블록보다 더 높은 전력으로 전송되도록, 두 개의 수신기들에 대해 상대적인 무선 조건들에 대한 지식을 가지는 전송기 Tx는 두 개의 수신기들 사이에서 특정한 슬롯 및 특정한 캐리어 주파수에 대한 자신의 전력을 배분한다. 예를 들어, 전송기 Tx는 제 2 수신기  $R_{x2}$ 에 대한 제 2 블록의 전송에 기인한 추가적인 간섭 및 현재 무선 조건들 하에서 제 1 수신기  $R_{x1}$ 이 제 1 수신기  $R_{x1}$ 을 위한 블록을 디코딩하도록 허용하기 위해 제 1 수신기  $R_{x1}$ 을 위한 블록에 충분한 전력을 전용할 수 있다. 그 다음에 전송기 Tx는 예컨대 제 1 블록의 전송에 의해 야기된 간섭을 제거하거나 또는 줄이기 위해 간섭 소거를 이용하여 제 2 수신기  $R_{x2}$ 를 위한 블록에 더 적은 전력, 그러나 제 2 블록을 디코딩하기 위해 제 2 수신기  $R_{x2}$ 에 대하여 여전히 충분한 전력을 전용할 수 있다.
- [0077] 그 다음에 전송기는 동시에 동일한 캐리어 주파수를 통해 두 개의 블록들을 전송한다. 그리하여, 두 개의 블록들은 "충돌(collide)"한다고 말해질 수 있다.
- [0078] 데이터의 제 1 블록은 제 2 블록보다 더 큰 전력 할당을 받아 전송되기 때문에, 제 2 블록은 단순히 잡음 또는 간섭의 증가로서 제 1 수신기  $R_{x1}$ 에 대하여 나타날 수 있다. 두 개의 블록들의 전송들 사이의 전력 오프셋은 충분히 크기 때문에, 제 1 수신기  $R_{x1}$ 에서의 SINR의 감소는 적을 수 있으며 중요하지 않을 수 있다. (항상 이러한 경우일 필요는 없다.) 그리하여, 제 1 수신기  $R_{x1}$ 은 제 1 블록이 제 1 블록의 전송 레이트와 관련된 충분한 전



력, 현재 무선 조건들 및 제 2 블록의 전송에 의해 야기되는 추가적인 간섭을 가지고 전송되는 경우에 제 1 블록을 디코딩할 수 있어야 한다.

[0079] 제 2 수신기  $R_{x2}$ 는 또한 자신의 양호한 무선 조건들에 기인하여 제 1 수신기  $R_{x1}$ 보다 더 양호한 SINR을 가지고 제 1 블록을 수신하기 때문에, 제 1 블록을 디코딩할 수 있어야 한다. 제 2 수신기  $R_{x2}$ 가 제 1 블록을 디코딩하면, 제 2 수신기  $R_{x2}$ 는 제 1 블록을 간섭으로 취급할 수 있으며 알려진 간섭 소거 기법들을 이용하여 두 개의 블록들이 수신되는 시간 주기 동안 수신된 전체 신호로부터 제 1 블록을 소거할 수 있다. 남아있는 신호는 다른 소스들로부터 발생하는 잡음 및 간섭과 조합된 제 2 블록을 나타낸다. 제 2 수신기  $R_{x2}$ 는 제 1 블록보다 낮은 전력을 가짐에도 불구하고 제 2 블록의 전송 레이트와 관련된 충분한 전력 및 제 2 수신기  $R_{x2}$ 의 무선 조건들을 가지고 제 2 블록이 전송되는 경우에 제 2 블록을 디코딩할 수 있어야 한다.

[0080] 이러한 방법은 세 개 이상의 수신기들로 확장될 수 있다는 것을 유의하도록 한다. 예를 들어, 가장 많은 전력은 가장 열악한 무선 조건들에 있는 수신기에 대한 전송들에 대하여 할당될 수 있고, 가장 적은 전력은 가장 양호한 무선 조건들에 있는 수신기에 대한 전송들에 대하여 할당될 수 있고, 중간 전력은 중간의 무선 조건들에 있는 수신기로 할당될 수 있다. 그 다음에 가장 양호한 무선 조건들에 있는 수신기는 가장 열악한 무선 조건들에 있는 수신기를 위한 블록을 디코딩하고, 수신된 신호로부터 디코딩된 블록을 소거하고, 중간 무선 조건들에 있는 수신기를 위한 블록을 디코딩하고, 제 2 디코딩된 블록을 소거하며, 최종적으로 자신에 대한 블록을 디코딩할 수 있다. (이러한 디코딩/소거 프로세스는 연속적인 간섭 소거로 지칭될 수 있다.) 중간 무선 조건들에 있는 수신기는 또한 가장 열악한 무선 조건들에 있는 수신기를 위한 블록을 디코딩하고, 수신된 신호에서 디코딩된 블록을 소거하며, 그 다음에 자신에 대한 블록을 디코딩할 수 있다. 가장 열악한 무선 조건들에 있는 수신기는 자신을 위한 블록이 가장 높은 전력 레벨에서 전송되기 때문에 직접 자신을 위한 블록을 디코딩할 수 있다. 이 문서를 읽은 후에, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 과도한 실험 또는 추가적인 발명없이 네 개 이상의 수신기들로 연속적인 간섭 소거 기법들을 확장할 수 있다.

[0081] 다수의 전송기들이 동시에 동일한 주파수를 통해 하나의 수신기로 전송할 때, 유사한 프로세스들이 하나의 수신기에서 수행될 수 있다. 다시 말하면, 연속적인 간섭 소거와 같은 기법들을 이용하는 멀티-사용자 조인트 검출은 수신기에서 충돌하는(즉, 동시에 수신되는) 다수의 전송기들로부터 발생하는 다수의 패킷들을 디코딩하기 위해 적용될 수 있다. 수신기는 베이스 트랜시버 스테이션일 수 있으며, 다수의 전송기들은 모바일 스테이션들일 수 있다.

[0082] 간섭 소거가 아닌 기법들이 중첩 코딩을 구현하는데 이용될 수 있다는 것을 유의하도록 한다.

[0083] 멀티-사용자 패킷 전송은 또한 둘 이상의 사용자들을 하나의 슬롯(즉, 동일한 주파수-시간 할당)으로 멀티플렉싱하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송기는 둘 이상의 상이한 수신기들을 위한 상이한 페이로드 데이터를 가지는 패킷을 형성할 수 있다. 둘 이상의 수신기들 각각은 전체 패킷을 디코딩할 수 있으며, 패킷의 헤더로부터 또는 다른 형태의 시그널링으로부터 패킷 중 어느 부분이 자신을 위한 부분인지를 결정할 수 있다. 멀티-사용자 패킷 통신들은 통계적 멀티플렉싱을 통해, 특히 일반적으로 상당한 백분율의 묵음(silence) 주기들을 포함하는 라이브 음성 통신들에 대하여 스펙트럼 이용을 향상시킨다. 예를 들어, 두 명의 사용자들(예를 들어, 모바일 스테이션들)이 슬롯을 공유하고 음성 활성화도(activity)가 두 명의 사용자들 각각에 대하여 시간의 50 퍼센트라면, 오직 하나의 사용자는 실제로 절반의 시간 동안 슬롯을 점유하는데, 시간의 25 퍼센트 동안 사용자는 슬롯을 점유하지 않으며, 사용자들 모두는 시간의 남아있는 25 퍼센트 동안 슬롯을 점유할 필요가 있다. 시간의 남아있는 25 퍼센트 동안, 기지국은 멀티-사용자 패킷 전송 또는 중첩 코딩 기법을 이용할 수 있다. 그리하여 GERAN의 하드 용량(hard capacity)은 슬롯을 공유하는 두 개의 모바일 스테이션들의 그룹들에 대하여 두 배가 될 수 있다. 세 개의 모바일 스테이션들이 슬롯을 공유한다면, 용량에 대한 하드 제한은 세 배가 될 수 있다.

[0084] 통계적인 멀티플렉싱으로부터 실현가능한 이득들은 전형적으로 동일한 패킷을 다수의 수신기들로 전송하기 위해 요구될 수 있는 추가적인 오버헤드로부터의 임의의 손실들을 초과한다.

[0085] 도 1은 GERAN-기반(예를 들어, GSM에 따른) 통신 네트워크(100)의 선택된 컴포넌트들을 도시하며, 상기 통신 네트워크(100)는 무선 베이스 트랜시버 스테이션(120)과 연결된 무선 네트워크 제어기(110)를 포함한다. 베이스 트랜시버 스테이션(120)은 도시된 바와 같이 대응하는 통신 링크들(140A 내지 140D)을 통해 모바일 스테이션들(130A, 130B, 130C 및 130D)과 통신한다. 무선 네트워크 제어기(110)는 전화 스위치(160)를 통해 공용 스위칭 전화 네트워크(150)와 연결되고, 패킷 데이터 서빙 노드(PDSN)(180)를 통해 패킷 스위칭 네트워크(170)와 연결

된다. 무선 네트워크 제어기(110) 및 패킷 데이터 서빙 노드(180)와 같은 다양한 네트워크 엘리먼트들 사이의 데이터 교환은 임의의 프로토콜들, 예컨대, 인터넷 프로토콜, 비동기 전송 모드(ATM) 프로토콜, T1, E1, 프레임 중계 및 다른 프로토콜들을 이용하여 구현될 수 있다.

[0086] 도시된 실시예에서, 통신 네트워크(100)는 모바일 스테이션들(130)로 데이터 통신 서비스들, 셀룰러 전화 서비스들 및 VoIP를 통한 전화 서비스들을 제공한다. 대안적인 실시예들에서, 통신 네트워크(100)는 모바일 스테이션들(130)로 (VoIP와 같은) 오직 데이터 서비스들 또는 오직 셀룰러 전화 서비스들만을 제공할 수 있다.

[0087] 모바일 스테이션들(130)은 무선 전화기들, 무선 모뎀들, 개인 정보 단말기(PDA)들, 무선 로컬 루프 장치, PC 카드들, 외부 또는 내부 모뎀들 및 다른 통신 장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 장치 디바이스(130A)와 같은 전형적인 모바일 스테이션은 수신기 회로(131), 전송기 회로(132), 인코더(133), 디코더(134), 프로세서(136) 및 메모리 장치(137)를 포함할 수 있다. 수신기 회로(131), 전송기 회로(132), 인코더(133) 및 디코더(134)는 메모리 장치(137)에 저장된 코드를 실행하는 프로세서(136)에 의해 구성된다. 각각의 모바일 스테이션(130)은 GERAN (GSM) 프로토콜을 이용하여 BTS(120)와 데이터 및 음성을 통신하도록 구성된다. 각각의 통신 채널(140)은 BTS(120) 및 대응하는 사용자 장치 디바이스(130) 사이의 순방향 링크 및 역방향 링크 모두를 포함할 수 있다.

[0088] 기지국 트랜시버 스테이션(120)은 하나 이상의 무선 수신기들(예를 들어, 수신기(121)), 하나 이상의 무선 전송기들(예를 들어, 전송기(122)), 하나 이상의 무선 네트워크 제어기 인터페이스들(예를 들어, 인터페이스(123)), 하나 이상의 메모리 장치들(예를 들어, 메모리 장치(124)), 하나 이상의 프로세서들(예를 들어, 프로세서(125)) 및 인코더/디코더 회로(예를 들어, 인코더/디코더 회로(126))를 포함한다. 베이스 트랜시버 스테이션(120)의 수신기(121) 및 전송기(122)는 메모리 장치(124)에 저장된 프로그램 코드의 제어에 따라 동작하는 프로세서(125)에 의해 구성되며, 사용자 장치 디바이스들(130)로 데이터 및 음성 패킷들을 전송하고 사용자 장치 디바이스들(130)로부터 데이터 및 음성 패킷들을 수신하기 위해 사용자 장치 디바이스들(130)과 순방향 및 역방향 링크들을 설정한다. (VoIP를 포함하는) 데이터 서비스들의 경우에, 예를 들어, 베이스 트랜시버 스테이션(120)은 패킷 데이터 서빙 노드(180) 및 무선 네트워크 제어기(110)를 통해 패킷 스위칭 네트워크(170)로부터 순방향 링크 데이터 패킷들을 수신할 수 있으며, 이러한 패킷들을 사용자 장치 디바이스들(130)로 전송할 수 있다. 베이스 트랜시버 스테이션(120)은 사용자 장치 디바이스들(130)에서 발생하는 역방향 링크 데이터 패킷들을 수신하여, 이러한 패킷들을 무선 네트워크 제어기(110) 및 패킷 데이터 서빙 노드(180)를 통해 패킷 스위칭 네트워크(170)로 포워딩할 수 있다. 전화 서비스들의 경우에, 베이스 트랜시버 스테이션(120)은 전화 스위치(160) 및 무선 네트워크 제어기(110)를 통해 전화 네트워크(150)로부터 순방향 링크 데이터 패킷들을 수신할 수 있으며, 이러한 패킷들을 사용자 장치 디바이스들(130)로 전송한다. 사용자 장치 디바이스들(130)에서 발생하는 음성 전달 패킷들은 베이스 트랜시버 스테이션(120)에서 수신되어 무선 네트워크 제어기(110) 및 전화 스위치(160)를 통해 전화 네트워크(150)로 포워딩될 수 있다.

[0089] 도 1에 도시된 실시예의 변형들에서, 모바일 스테이션들(130) 및 BTS(120)는 중첩 코딩, 멀티-사용자 패킷들, 조인트 디코딩 및/또는 조인트 검출을 이용하여 서로에 대하여 통신하도록 구성된다. 일 변형례에서, 예를 들어, 모바일 스테이션들(130A 및 130B)은 선택적으로 중첩 코딩, 멀티-사용자 패킷들, 및 조인트 디코딩 및 검출을 이용하여 BTS(120)와 통신하도록 구성되며; 반면에, 모바일 스테이션들(130C 및 130D)은 기존의 GSM 프로토콜들을 이용하여 BTS(120)와 통신하는 레거시 장치들이다.

[0090] 일 변형례에서, 메모리 장치(124)에 저장된 프로그램 코드를 실행하는 자신의 프로세서(125)의 제어에 따라, BTS(120)는 동일한 전송 자원 및 중첩 코딩을 이용하여 다운링크 통신들을 위해 자신과 모바일 스테이션들(130A 및 130B)을 구성한다. (다운링크 전송들은 무선 네트워크로부터 모바일 스테이션들로의 통신들이다.) 다시 말하면, BTS(120)는 시간의 적어도 일정 부분에서 동일한 시간 주기 동안 동일한 캐리어 주파수를 통해 모바일 스테이션들(130A 및 130B)로 데이터 패킷들을 전송한다.

[0091] 다른 변형례에서, 메모리 장치(124)에 저장된 프로그램 코드를 실행하는 자신의 프로세서(125)의 제어에 따라, BTS(120)는 멀티-사용자 패킷들 및 통계적 멀티플렉싱을 이용하여 다운링크 통신들을 위해 자신과 모바일 스테이션들(130A 및 130B)을 구성한다. 다시 말하면, BTS(120)는 상이한 모바일 스테이션들을 위한 페이로드 데이터를 포함하는 패킷의 상이한 부분들을 가지는 동일한 패킷을 모바일 스테이션들(130A 및 130B)로 전송한다. 모바일 스테이션들(130A 및 130B) 각각은 전체 패킷을 디코딩하지만, 자신을 위한 페이로드 데이터만을 사용하며, 다른 모바일 스테이션(130)을 위한 페이로드 데이터를 무시한다.

[0092] 또다른 변형례에서, 메모리 장치(124)에 저장된 프로그램 코드를 실행하는 자신의 프로세서(125)의 제어에

따라, BTS(120)는 멀티-사용자 패킷들 또는 중첩 코딩을 이용하여 다운링크 통신들을 위해 선택적으로 자신과 모바일 스테이션들(130A 및 130B)을 구성한다. BTS(120)는 두 개의 모바일 스테이션들(130A 및 130B)이 충분하게 상이한 무선 조건들을 가질 때 중첩 코딩을 이용하여 다운링크 통신들을 위해 자신과 모바일 스테이션들(130A/B)을 구성할 수 있다. 무선 조건들이 다수의 수신기들에서 상이할 때, 스펙트럼 효율 이득들은 중첩 코딩을 통해서 가장 잘 실현된다. 그리하여, 두 개의(또는 더 많은) 모바일 스테이션들에 대한 C/I 비율들이 적어도 미리 결정된 범위만큼 상이한 경우에, BTS는 중첩 코딩을 위해 다운링크 상에서 자신과 모바일 스테이션들(130A/B)을 구성할 수 있다. 예를 들어, BTS(120)는 모바일 스테이션들 각각의 C/I 비율들이 적어도 10 dB만큼, 적어도 6 dB만큼 또는 적어도 3 dB만큼 다른 경우에 둘 이상의 모바일 스테이션들을 매칭(즉, 그룹핑(grouping))할 수 있다. 그렇지 않으면, 즉, 둘 이상의 그룹핑된 모바일 스테이션들에 대한 C/I 비율들이 10 dB, 6 dB 또는 3 dB와 같은 미리 결정된 범위보다 적게 차이가 나면, BTS(120)는 멀티-사용자 패킷들을 이용하여 다운링크 통신들을 위해 자신과 모바일 스테이션들을 구성하여, 통계적 멀티플렉싱 이득들을 실현한다. 다른 예로서, BTS(120)는 주어진 슬롯에서 멀티플렉싱된 모바일 스테이션들 중 적어도 하나에 대하여 페이로드 데이터가 존재하지 않으면 멀티-사용자 패킷 다운링크 통신들을 적용할 수 있으며, 페이로드 데이터가 주어진 슬롯에서 멀티플렉싱된 모든 모바일 스테이션들로 동시에 전송될 필요가 있는 경우에는 중첩 코딩을 적용한다.

[0093] 최대 횟수의 패킷 반복들이 전송되기 전에 함께 그룹핑된 모든 모바일 스테이션들로부터의 확인 응답들이 주어진 패킷에 대하여 수신되면, 무선 네트워크(예를 들어, BTS(120))는 이러한 모든 모바일 스테이션들에 대하여 더 일찍 전송을 종료할 수 있다. 그러므로 동일한 슬롯에서 어드레싱된 모든 모바일 스테이션들보다 적은 개수의 확인 응답을 수신하고 전송이 종료되는 것을 방지할 수 있다.

[0094] BTS(120)는 중첩 코딩을 이용하여 다운링크 통신들에 대한 하나 이상의 MS 쌍들(또는 더 높은-차수(higher-order)의 세트들), 멀티-사용자 패킷들을 이용하여 다운링크 통신들에 대한 하나 이상의 MS 쌍들(또는 더 높은-차수의 세트들), 및/또는 기존의 GSM-기반(년-멀티플렉싱된) 방법들을 이용하여 다운링크 통신들에 대한 하나 이상의 MS들을 구성할 수 있다는 것을 유의하도록 한다. 또한, 중첩 코딩 및/또는 멀티-사용자 패킷들을 이용하여 다운링크 통신들이 가능한 모바일 스테이션은 항상 이러한 기법들을 이용할 필요가 없다는 것을 유의하도록 한다. 예를 들어, 이러한 모바일 스테이션이 다른 이러한 모바일 스테이션과 매칭될 수 없는 경우 또는 다수의 모바일 스테이션들을 하나의 슬롯으로 멀티플렉싱하는 것으로부터 나올 수 있는 추가적인 이득들에 대한 필요성이 없는 경우에, 이러한 모바일 스테이션은 기존의 GSM-기반 방법들을 이용하여 다운링크 통신들에 대하여 구성될 수 있다.

[0095] 이제 (모바일 스테이션들로부터 무선 네트워크로의) 업링크 통신들에 대하여 살펴보면, BTS(120)는 동일한 캐리어 주파수를 통해 모바일 스테이션들(130A 및 130B)로부터의 충돌하는 데이터 패킷들을 업링크를 통해 동시에 수신할 수 있다. (모바일 스테이션들(130A 및 130B)에 대한 업링크 캐리어 주파수는 동일할 수 있으나, 이러한 모바일 스테이션들에 대한 다운링크 캐리어 주파수와는 상이할 수 있다.) 그리하여, 중첩 코딩 및/또는 멀티-사용자 패킷들을 이용하여 다운링크 통신들을 위해 짝지워진 동일한 둘 이상의 모바일 스테이션들은 또한 동일한 업링크 슬롯을 공유할 수 있다. 동시에, BTS(120)는 기존의 년-멀티플렉싱된 GSM-기반 방법들을 이용하여 레저시 모바일 스테이션들(예를 들어, 모바일 스테이션들(130C 및 130D))과 업링크 통신들을 수행할 수 있다.

[0096] 그리하여, 시스템(100)의 스펙트럼 효율은 모바일 스테이션들(130A 및 130B)을 하나의 슬롯으로 멀티플렉싱함으로써 증가되고, 동일한 슬롯을 공유하는 이러한 두 개의 유니트들 간의 간섭은 위에서 설명된 바와 같이 중첩 코딩, 멀티-사용자 패킷들, 및 조인트 검출 및 디코딩과 같은 향상된 인코딩 및 디코딩 기법들을 통해 처리될 수 있다. 몇몇 변형례들에서, 견고성(robustness) 및 링크 효율은 하이브리드 자동 반복-요청(H-ARQ) 기법들, 예를 들어, 타입 II H-ARQ의 이용을 통해 향상된다. 몇몇 변형례들에서, 오직 두 개의 전송 시간 간격(TTI) 전송들이 사용되며(한 번의 재전송); 다른 변형례들에서, 세 개의 TTI 전송들이 사용(두 번의 재전송들)된다. 그리하여, H-ARQ 기법들의 이용은 지연들을 증가시킬 수 있으며, 예컨대 최대 유효 TTI는 20 밀리세컨드에서 40 또는 60 밀리세컨드로 증가될 수 있다.

[0097] 증가된 용량 이외에, 시스템(100)은 GSM-기반 통신들의 물리 계층 구조에 대한 변경을 줄인다. 특정한 변경들은 H-ARQ 타입 II 동작, 멀티-사용자 패킷들, 중첩 코딩, 및 조인트 검출 및 디코딩을 용이하게 하는 제어 채널들을 제공하기 위해 구현되나, 시스템(100)은 역방향 호환성을 가지는 방식으로 배치된다. 이러한 방식으로, BTS(120)는 위에서 설명된 멀티플렉싱된 동작이 가능한 모바일 스테이션들(130A 및 130B)처럼 동일한 캐리어 주파수 세트들을 사용하여 레저시 모바일 스테이션들(130C 및 130D)을 지원한다.

[0098] 헤더는 링크 적응 알고리즘을 제공하기 위해 각각의 패킷 전송에 포함될 수 있다. 헤더에 있는 정보는 매 TTI

에서 반복될 수 있다. 도 2는 패킷들의 네 개의 버스트들(205, 210, 215 및 220)을 가지는 예시적인 TTI(200)를 나타낸다. 각각의 패킷(205, 210, 215 및 220)은 오버헤드 부분(헤더들 205h, 210h, 215h 및 220h) 및 데이터 부분(데이터 205d, 210d, 215d 및 220d)을 포함한다. 도 2 및 모든 다른 도면들은 스케일링(scale)하도록 도시되어 있지 않음을 유의하도록 한다; 그리하여, 도 2의 패킷들 각각의 헤더 및 데이터 부분들의 상대적인 시간 기간들은 단지 예시적이다.

[0099] 업링크 및 다운링크 제어 정보는 위에서 설명된 바와 같이 데이터 패킷들을 교환하도록 BTS(120) 및 모바일 스테이션들(130)을 구성하기 위해 사용된다. 다운링크에서, 패킷 헤더는 업링크 및 다운링크 제어 정보 모두를 포함할 수 있다. 다운링크 패킷의 헤더에 포함되어 전송된 업링크 제어 정보는 3비트의 업링크 H-ARQ ACK/NAK (동일한 슬롯에서 멀티플렉싱될 수 있는 세 개의 모바일 스테이션들 각각에 대한 하나의 ACK/NAK 비트) 및 업/다운 업링크 전력 제어에 대한 세 개의 비트들(각각의 모바일 스테이션에 대하여 하나의 비트)을 포함할 수 있다. 이러한 구조에 의해 제공되는 전력 제어는 20-밀리초컨트 TTI들에 대한 50 초-당-비트(bits-per-second) 업/다운 전력 조절들을 허용한다. 스텝 크기들은 예컨대 1 및 2 dB 사이에서 설정될 수 있다. 다수의 사용자들은 공통 업링크 슬롯을 공유할 수 있고, 다양한 멀티-사용자 수신기들은 사용자들 사이에서 상이한 전력 비율들을 허용하기 때문에, 업링크 전력 제어는 바람직할 수 있다. 전력 제어 메커니즘은 배치된 멀티-사용자 알고리즘, 현재의 무선 조건들 및 다른 파라미터들과 요구들에 따라 네트워크가 전송된 업링크 전력을 조절하도록 허용한다.

[0100] 다운링크 패킷 헤더에 있는 다운링크 제어 정보는 파일럿 전력과 관련된 트래픽 채널 전력 오프셋(열악한 무선 조건들에서 모바일 스테이션으로 전송하기 위해 사용되는 전력 부분)을 표시하는 세 개의 비트들, 선택된 변조 및 코딩 방식을 표시하는 세 개의 변조 및 코딩(MCS) 비트들, 재전송 횟수를 표시하는 하나 또는 두 개의 ReTX 비트들 및 새로운 데이터 블록의 전송을 표시하는 1-비트의 플래그 F를 포함할 수 있다. 새로운 데이터 블록 플래그 F 및 ReTX 필드는 모바일 스테이션이 제어 정보의 일부를 추론(infer)하도록 허용한다. 예를 들어, 변조 및 코딩은 몇몇 변형례들에서 하나의 전송에서 다른 전송으로 변경되지 않는다. 예컨대, 모바일 스테이션이 제 2 전송을 수반하는 제어 정보를 디코딩하면, 모바일 스테이션은 제 1 전송에 대한 MCS를 결정할 수 있다.

[0101] 바로 직전의 단락들에서 설명된 예시적인 다운링크 제어 구조는 도 3에 도시되어 있으며, 도 3은 ReTX 필드의 길이에 따라 14 또는 15 비트의 다운링크 제어 정보를 가지는 예시적인 다운링크 헤더(300)의 선택된 필드들을 도시한다. 헤더는 추가적으로 사이클릭 리던던시 체크(CRC) 비트들 및 예비 비트들을 포함할 수 있으며, 예컨대 8개의 CRC 비트들 및 2개의 예비 비트들을 포함하여 전체 24 또는 25개의 비트들을 포함할 수 있다.

[0102] 다운링크 헤더에 대한 인코딩 옵션들은 다음과 같을 수 있다:

[0103] · 제한 길이 9, 1/4 컨볼루션 코드로서, 이러한 옵션은  $32*4/(116*4)=0.28$  또는 28 퍼센트의 오버헤드를 가진다. 이러한 구성은 다른 지역들이 반드시 배제되지는 않지만 매우 낮은 C/I 비율 지역들에 대하여 적합할 수 있다. 몇몇 상황에서, 이러한 구성은 -4 dB만큼 낮은 C/I 비율들에 대하여 양호하게 동작한다. 증가된 오버헤드를 보상할 수 있도록 하기 위해, 스펙트럼 효율은 38 퍼센트를 조금 넘게 향상될 필요가 있다

$$\left( \left[ \frac{1}{1-0.28} \right] \right) \cong 1.38$$

[0104] · 제한 길이 9, 1/2 컨볼루션 코드로서, 이러한 옵션은  $32*2/(116*4)=0.14$  또는 14 퍼센트의 오버헤드를 가진다. 코딩된 비트당 C/I는 0 dB 또는 그보다 클 수 있다. 증가된 오버헤드를 보상할 수 있도록 하기 위해, 스펙트럼 효율은 16 퍼센트만큼 향상될 필요가 있다

$$\left( \left[ \frac{1}{1-0.14} \right] \right) \cong 1.16$$

[0105] 도 3에 도시된 오버헤드와 CRC 및 예비 비트들 이외에, 다운링크 프레임/패킷의 데이터 페이로드 부분은 MAC ID 들 및 각각의 모바일 스테이션에 대한 유용한 페이로드를 표시하는 길이 필드들을 포함할 수 있다. 중첩 코딩된 패킷들의 경우에, 열악한 무선 조건들에 있는 모바일 스테이션의 데이터 부분은 모든 다른 모바일 스테이션들에 대한 모든 필요한 헤더 정보를 포함할 수 있다. MAC ID는 2개의 비트들일 수 있고, 길이 필드는 전형적으로 6개의 비트들을 초과할 필요가 없기 때문에, 이러한 추가적인 오버헤드는 전형적으로 모바일 스테이션당 1바이트 또는 이보다 작다.

[0106] 업링크 오버헤드는 다운링크 오버헤드에 대한 것과 유사한 방식으로 멀티플렉싱될 수 있다. 도 4는 예시적인 업링크 헤더(400)의 선택된 필드들을 도시하며, 업링크 헤더(400)는 다운링크 레이트 선택을 위해 이용될 수 있는 캐리어-대-간섭비 정보를 가지는 4-비트 C/I 필드, 업링크에 대하여 선택된 변조 및 코딩 방식을 전달하기

위해 사용되는 3-비트 MCS 필드, 다운링크 전송에 대한 포지티브 또는 네거티브 확인 응답을 전달하는 1-비트 ACK/NAK 필드, 재전송 횟수를 전달하기 위한 1 또는 2비트의 ReTX 필드 및 새로운 데이터 블록의 전송을 표시하는 1-비트 F 플래그를 포함한다.

[0107] 도 5에 도시된 필드들에 있는 비트들의 총수는 10 또는 11이다. 업링크 헤더는 추가적으로 8개의 CRC 비트들 및 세 개의 예비 비트들을 포함하며, ReTX 필드의 길이에 따라 전체 21 또는 22개의 비트들을 포함할 수 있다. 업링크 헤더에 대한 인코딩 옵션들은 다음과 같다:

[0108] · 제한 길이 9, 1/4 컨볼루션 코드로서, 이러한 옵션은  $28*4/(116*4)=0.24$  또는 24 퍼센트의 오버헤드를 가진다. 그러므로, 스펙트럼 효율의 대략적으로 32 퍼센트의 향상이 증가된 오버헤드를 보상할 것이다

$\left(\left[\frac{1}{1-0.24}\right] \cong 1.32\right)$ . 이러한 구성은 다른 지역들이 반드시 배제되는 것은 아니지만 매우 낮은 C/I 비율 지역들에서 사용하기에 적합할 수 있다. 동일한 슬롯을 공유하는 세 개의 동일한 강도의 사용자들 및 다른 세 개의 사용자들과 동일한 강도를 가지는 하나의 간섭 사용자(예를 들어, 다른 셀로부터의 사용자)를 설명하기 위해, 심볼 레벨 C/I가  $\sim -5$  dB인 예를 고려하도록 한다.  $-5$  dB C/I 및 듀얼 수신기 안테나 다이버시티를 가정하여, 선택된 코드에 대한 요구되는  $E_b/N_t$ (비트-당-에너지 대 유효 잡음 스펙트럼 밀도의 비)가 4 dB보다 낮은 경우에 제어 채널 정보가 디코딩될 수 있으며, 여기서  $E_b/N_t$ 가 4 dB보다 낮은 것은 많은 컨볼루션 코드들의 능력들 내에서 적절하다.

[0109] · 제한 길이 9, 1/2 컨볼루션 코드로서, 이러한 옵션은  $28*2/(116*4)=0.12$  또는 12 퍼센트의 오버헤드를 가진

다. 이러한 경우에, 증가된 오버헤드를 보상할 수 있도록 하기 위해, 스펙트럼 효율은  $\left(\left[\frac{1}{1-0.12}\right] \cong 1.14\right)$  또는 14 퍼센트만큼 향상될 필요가 있다. 이러한 구성은  $-2$  dB의 심볼 레벨 C/I를 처리할 수 있기 때문에 대부분의 경우들에 대하여 충분하다.

[0110] 오버헤드 정보의 디코딩은 조인트 디코딩, 간섭 소거 또는 이러한 기법들 모두를 요구할 수 있다. 모든 사용자들로부터 수신된 오버헤드 정보는 대략적으로 동기화될 수 있으며, 그 결과 조인트 디코딩 및 간섭 소거는 헤더 부분으로 제한될 수 있다. 데이터 부분을 포함하는 임의의 오버랩은 간섭으로서 취급될 수 있다. 개별적인 디코더는 공동으로(jointly) 데이터 부분을 디코딩할 수 있다. 몇몇 변형례들에서, 업링크 채널 추정 및 트래킹을 위한 트레이닝 시퀀스들은 공통 슬롯을 공유하는 모든 사용자들에 대한 조인트 시간 트래킹 알고리즘들을 피하기 위해 시퀀스들 간의 상호 상관을 최소화하도록 선택된다.

[0111] 조인트 검출은 하나의 슬롯에서 다수의 모바일 스테이션 업링크 전송들을 용이하게 하기 위해 수행될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 연속적인 간섭 소거(SIC) 수신기는 이러한 기능을 위해 적합할 수 있다. 조인트 멀티-사용자 수신기가 또한 사용될 수 있다. 이러한 수신기는 모바일 스테이션들 사이에서의 레이트 및 전력 분산의 변화들에 의한 영향을 덜 받는 시스템 스루풋(throughput)을 달성할 것이다. 멀티-사용자 수신기의 복잡도는 2, 3 또는 4명의 사용자들의 조인트 디코딩을 위해 관리가능하도록 유지되어야 한다. 더 많은 수의 사용자들도 또한 배제되지 않는다.

[0112] 업링크 레이트 제어는 계층 3 시그널링을 통해 수행될 수 있다.

[0113] BTS(120)는 할당된 슬롯들을 스위칭하기 위해 자신과 모바일 스테이션들을 구성할 수 있다. 이것은 무선 조건들이 변화하면 모바일 스테이션들을 재그룹핑하기 위해 바람직할 수 있다. 모바일 스테이션은 상이한 슬롯으로의 "소프트" 스위칭을 수행할 수 있다. 즉, 모바일 스테이션은 업링크 또는 다운링크 또는 이들 모두를 통해 두 개의 상이한 슬롯들에서 전송 및 수신을 할 수 있다. 이러한 특징은 기존의 GSM-기반 시스템들에서 두 개의 다운링크 슬롯들 및 두 개의 업링크 슬롯들을 통해 모바일 스테이션이 전송 및 수신을 할 수 있는 능력과 유사하다. H-ARQ 동작에 기인하여, (오직 두 개의 H-ARQ 인스턴스들이 존재한다고 가정하여) 시간적으로 임의의 시점에서 진행되는 네 개까지의 펜딩(pending) 전송이 존재할 수 있다는 것을 유의하도록 한다.

[0114] H-ARQ 인스턴스들의 개수를 최소 2개로 유지하기 위해, 모바일 스테이션이 수신된 다운링크 패킷을 디코딩하고 ACK/NAK 정보를 포함하는 업링크 헤더를 형성하기에 충분한 시간을 가지도록, 업링크 채널을 선택하는 것이 바람직할 수 있다. 또한, BTS가 업링크 패킷을 디코딩하고 업링크 전송에 대한 ACK/NAK 정보를 포함하는 다운링크 헤더를 형성하기에 충분한 시간을 허용하는 것이 바람직할 수 있다. 몇몇 변형례들에서, 버스트에 전체 8개의 슬롯들을 가지는 예시적인 변형들에 있어서, 세 개 및 네 개의 슬롯들의 오프셋들은 이러한 목적들을 위해 적절하다. 두 개의 슬롯들 및 5개 이상의 슬롯들의 오프셋들은 또한 몇몇 환경들에서 사용될 수 있다.

- [0115] 다음으로는 GSM 무선 인터페이스들을 통한 VoIP 패킷 전송들에 대하여 언급하도록 한다. 첫번째 질문은 VoIP 프레임이 하나의 RLC/MAC(무선 링크 제어/매체 액세스 제어) 블록에 적합할 것인지 여부이다. 적절한 헤더 압축을 이용하여, MCS 7, 8 또는 9를 통해 코딩된 하나의 RLC/MAC 블록이 하나의 VoIP 프레임을 포함할 수 있는지에 대하여 논의되어왔다. 또한, VoIP 프레임의 크기가 사용되는 특정한 코덱에 따라 좌우되면, 20바이트는 전형적으로 (평균적인 의견 점수의 관점으로부터) 수용가능한 페이로드이며, VoIP 네트워크들에서 음성 스트림의 10 밀리세컨드를 나타낸다. 이것은 RTP 압축이 없어도 전형적인 VoIP 데이터그램은 64에서 66바이트 범위 내에 있을 수 있다는 것을 의미한다. RTP 압축을 통해, 전형적으로 압축된 VoIP 데이터그램은 22에서 24바이트의 범위 내에 있을 수 있다. (이것은 SNDCP/LLC/RLC와 같은 GERAN-특정 헤더들을 포함하지 않는다.) 그리하여, 전형적인 VoIP 프레임은 GSM 무선 인터페이스의 하나의 RLC/MAC 블록에 적합해야 한다.
- [0116] VoIP는 속성상 양방향적이며, 물론 데이터 호출이다. 여기서, ARQ의 빠른 피드백을 위한 다운링크/업링크 대칭성, 링크 품질 정보, 증가 리던던시 H-ARQ 및 가능한 다른 정보를 사용하는 것을 제안하고자 한다. 특히, 수신되었거나 또는 수신되지 않은 다운링크 블록들에 대한 빠른 업링크 피드백을 제공하고, 수신되었거나 또는 수신되지 않은 업링크 블록들에 대한 빠른 다운링크 피드백을 제공하기 위한 메커니즘이 (도 1의 시스템(100)과 같은) GERAN 시스템으로 제공된다. 이것은 업링크 및 다운링크 프레임들의 RLC/MAC 헤더의 수정을 통해 이루어질 수 있다.
- [0117] 이러한 피드백 메커니즘은 반드시 비트맵의 사용을 요구하지 않는다는 것을 유의하도록 한다. 대신에, (1) 업링크 블록들의 전송 및 다운링크 블록들에 있는 대응하는 피드백 간의 관계 및 (2) 다운링크 블록들의 전송 및 업링크 블록들에 이르는 대응하는 피드백 간의 관계를 정의하기 위한 암시적인(implicit) 규칙이 채택될 수 있다. 예를 들어, 프레임 "n+1"에 있는 무선 블록의 업링크는 프레임 "n"에 있는 다운링크 블록에 대하여 (상기 블록이 수신되었는지 여부에 대한) 피드백을 제공할 수 있으며; 프레임 "n+1"에 있는 무선 블록의 다운링크는 프레임 "n"에 있는 업링크 블록에 대하여 (또한 상기 블록이 수신되었는지 여부와 관계없이) 피드백을 제공할 수 있다. 이러한 방식은 도 5에 도시되어 있으며, 도 5에서 상위 부분(510)은 다운링크 무선 인터페이스 프레임들을 나타내며 하위 부분(520)은 업링크 무선 인터페이스 프레임들을 나타낸다. 이러한 도면에 도시된 바와 같이, 업링크 프레임 "n"의 업링크 블록(522)에 대한 확인 응답은 프레임 "n+1"의 다운링크 블록(512)에서 전송된다. 유사하게, 다운링크 프레임 "n"의 다운링크 블록(514)에 대한 확인 응답은 업링크 프레임 "n+1"의 업링크 블록(524)에서 전송된다. 여기서, 동일한 시퀀스 번호, 예컨대 "n"을 가지는 업링크 및 다운링크 프레임들은 시간적으로 가장 큰 오버랩을 가지는 프레임들이다.
- [0118] 프레임 오프셋의 필요성은 도 5에 도시된 바와 같이 반드시 하나의 프레임일 필요는 없다는 것을 유의하도록 하며; 프레임 오프셋은 2, 3, 4 또는 더 많은 개수의 프레임들일 수 있다. 그리하여, 업링크 프레임 "n"에 있는 업링크 블록에 대한 확인 응답은 프레임 "n+m"의 다운링크 프레임에서 전송될 수 있으며, 다운링크 프레임 "n"에 있는 다운링크 블록에 대한 확인 응답은 업링크 프레임 "n+p"의 업링크 블록에서 전송될 수 있다. "m" 및 "p" 모두는 1과 같거나 또는 더 클 수 있으며, 이들은 서로 동일하거나 또는 동일하지 않을 수 있으며, 미리 결정되거나 또는 가변적일 수 있다. 예를 들어, "m"은 2와 같을 수 있으며, "p"는 3과 같을 수 있다.
- [0119] 또한, 다수(둘 이상)의 다운링크 블록들에 대한 확인 응답은 각각의 또는 선택된 업링크 프레임들에서 전송될 수 있으며; 유사하게, 다수의 업링크 블록들에 대한 확인 응답은 각각의 다운링크 프레임 또는 선택된 다운링크 프레임들에서 전송될 수 있다. 예를 들어, 업링크 프레임 "n+2"는 다운링크 프레임들 "n" 및 "n+1"에 대한 확인 응답을 전달할 수 있으며; 다운링크 프레임 "n+2"는 업링크 프레임들 "n" 및 "n+1"에 대한 확인 응답을 전달할 수 있다. 다시 한 번, 확인 응답 방식은 업링크 및 다운링크 무선 인터페이스 프레임들에 대하여 반드시 동일하지는 않다. 예를 들어, 업링크 프레임 "n+2"는 다운링크 프레임들 "n" 및 "n+1"에 대한 확인 응답을 전달할 수 있는 반면에, 다운링크 프레임 "n+2"는 업링크 프레임들 "n-1" 및 "n"에 대한 확인 응답을 전달할 수 있다. 다른 예로서, 업링크 프레임은 다운링크 프레임과는 다른 개수(더 많거나 또는 더 적은)의 블록들에 대한 확인 응답을 전달할 수 있다. 다수의 프레임들에 대한 확인 응답은 반복될 수 있다는 것을 유의하도록 한다. 예를 들어, 각각의 업링크 프레임은 두 개의 선행하는 다운링크 프레임들에 있는 블록들에 대한 확인 응답을 전달할 수 있으며, 각각의 다운링크 프레임은 두 개의 선행하는 업링크 프레임들에 있는 블록들에 대한 확인 응답을 전달할 수 있다.
- [0120] 확인 응답들 및 다른 피드백은 자동적으로 제공, 즉, 폴링에 응답하기보다는 블록들의 수신에 응답하여 제공된다는 것을 이해하도록 한다. 확인 응답 및 다른 피드백은 확인 응답되는 블록(들)의 수신기로부터 확인 응답되는 블록(들)의 소스로 전송되는 블록의 RLC/MAC 헤더에 포함될 수 있다.

- [0121] 위에서 설명된 빠른 자동 피드백 기법들의 도입에 대한 일 양상은, 특히 빠른 피드백 기법들이 더 짧은 TTI 및 RLC/MAC 비-영구적인(non-persistent) 모드와 관련하여 이용되는 경우에, 더 빠른 증가 리턴던시 H-ARQ를 제공하기 위해 이용될 수 있다는 것이다. (증가 리턴던시 H-ARQ는 에러 정정 코딩 리턴던시를 변동하는 무선 조건들에 적응시키는 것을 지칭한다.) 그 다음에, GERAN 무선 인터페이스를 통한 VoIP 호출은 초과적인 지연 예정 히트를 발생함이 없이 증가 리턴던시 이득을 얻을 수 있다.
- [0122] 위에서 설명된 빠른 피드백 기법들은 추가적으로 확인 응답 및 증가 리턴던시 H-ARQ 정보 이외에도 확장될 수 있다. 예를 들어, 무선 인터페이스 링크의 품질(예를 들어, 다운링크의 C/I 비율)은 또한 보다 빈번한 간격들에서 업데이트될 수 있다. 몇몇 변형례들에서, 모바일 스테이션은 각각의 프레임과 함께 다운링크 접속 품질의 추정치들을 BTS로 전송한다. 몇몇 변형례들에서, 모바일 스테이션은 다운링크 블록에 대한 확인 응답을 전송할 때마다 다운링크 접속 품질에 대한 추정치들을 BTS로 전송한다. 몇몇 변형례들에서, 모바일 스테이션은 매 2개의 프레임, 3개의 프레임, 4개의 프레임 또는 5개의 프레임마다 다운링크 접속 품질에 대한 추정치들을 BTS로 전송한다.
- [0123] 업링크 및 다운링크 모두를 통한 연속적인 전송들이 가정되기 때문에, 위에서 설명된 빠른 피드백 기법들을 비연속적인 전송을 가지는 시스템들로 적용하는데 있어서 어려움이 발생할 수 있다. (비연속적인 전송 또는 "DTX"는 전송할 음성 입력이 존재하지 않으면 무선 통신 장치로부터 전송하지 않는 것을 의미한다.) DTX 시스템에서 음성 트래픽이 존재하지 않으면, 빠른 피드백 정보가 피기백(piggyback)될 사항이 없을 수 있다. 몇몇 변형례들에서, 이러한 어려움은 소위 "더미(dummy) 패킷들", 즉, 사용자 음성 트래픽이 존재하지 않을 때 전송될 피드백-전용 패킷들의 사용을 통해 회피된다. 더미 패킷들에 의해 생성되는 간섭 및 더미 패킷들에 의해 소비되는 에너지를 최소화하기 위해, 더미 패킷들은 매우 낮은 레이트 및 낮은 전송 에너지를 이용하여 전송될 수 있다. 더미 패킷들은 H-ARQ 확인 응답들, 링크 품질 정보, 증가 리턴던시 H-ARQ 정보 또는 다른 피드백 정보를 전달할 수 있다.
- [0124] 다양한 방법들의 단계들이 본 명세서에서 연속적으로 설명되었음에도 불구하고, 이러한 단계들 몇몇은 결합되어, 병렬적으로, 비동기적으로 또는 동기적으로, 파이프라인 방식으로 또는 다른 방식으로 개별적인 엘리먼트들에 의해 수행될 수 있다. 명백하게 순서가 표시되거나, 그렇지 않으면 문맥으로부터 명확하거나 또는 고유하게 요구되는 경우를 제외하고는, 상기 단계들은 본 명세서에서 나열된 동일한 순서로 수행되어야 한다는 특정한 요구사항은 존재하지 않는다. 또한, 모든 단계가 반드시 본 발명에 따른 모든 실시예에서 요구되는 것은 아니며, 구체적으로 도시되지 않았던 몇몇 단계들은 본 발명에 따른 몇몇 실시예들에서 바람직할 수 있다.
- [0125] 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 정보 및 신호들이 임의의 다양하고 상이한 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 본 명세서를 통해 참조될 수 있는 데이터, 지시들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 및 입자들 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.
- [0126] 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 여기에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들 모두의 결합으로서 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이러한 하드웨어 및 소프트웨어의 상호교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 이들의 기능과 관련하여 일반적으로 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현되는지 여부는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부가된 설계 제약들에 따라 좌우된다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 각각의 특정한 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 설명된 기능을 구현할 수 있으나, 이러한 구현 결정들이 본 발명의 범위를 일탈하는 것으로 해석되어서는 안된다.
- [0127] 여기에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 처리기(DSP), 애플리케이션 특정 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능한 로직 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하기 위해 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있으나, 대안적으로, 상기 프로세서는 임의의 기존의 프로세서, 제어기들, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 관련된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성과 같은 컴퓨팅 장치들의 결합으로서 구현될 수 있다.
- [0128] 여기에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법들 또는 알고리즘들의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나,

프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리(ROM), 삭제가능하고 프로그래밍가능한 판독 전용 메모리(EPROM), 전기적으로 삭제가능하고 프로그래밍가능한 판독 전용 메모리(EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 기술적으로 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서와 연결된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서와 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 포함될 수 있다. ASIC은 사용자 장치 디바이스(모바일 스테이션) 내에 포함될 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 장치 디바이스에 개별적인 컴포넌트들로서 포함될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 또한 BTS 또는 무선 네트워크 제어기 내에 포함될 수 있다.

[0129] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

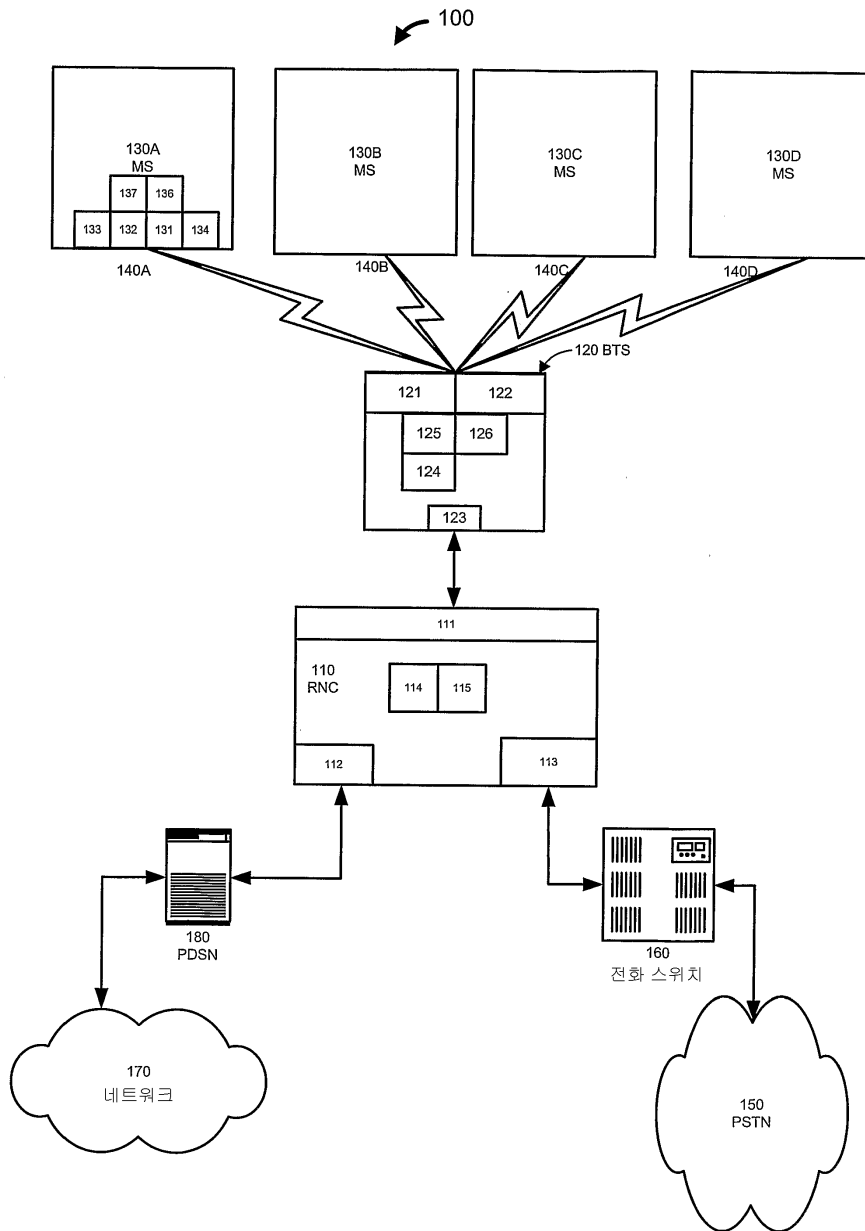
**도면의 간단한 설명**

- [0067] 도 1은 본 발명의 양상들에 따라 구성된 셀룰러 통신 네트워크의 선택된 컴포넌트들을 도시하는 하이-레벨 블록 다이어그램이다.
- [0068] 도 2는 도 1의 네트워크에서 사용되는 전송 시간 간격을 도시한다.
- [0069] 도 3은 본 발명의 양상들에 따른 제어 정보를 가지는 다운링크 헤더의 선택된 필드들을 도시한다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 양상들에 따른 제어 정보를 가지는 업링크 헤더의 선택된 필드들을 도시한다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 양상들에 따른 무선 인터페이스에 대한 빠른 피드백 방식을 나타낸다.

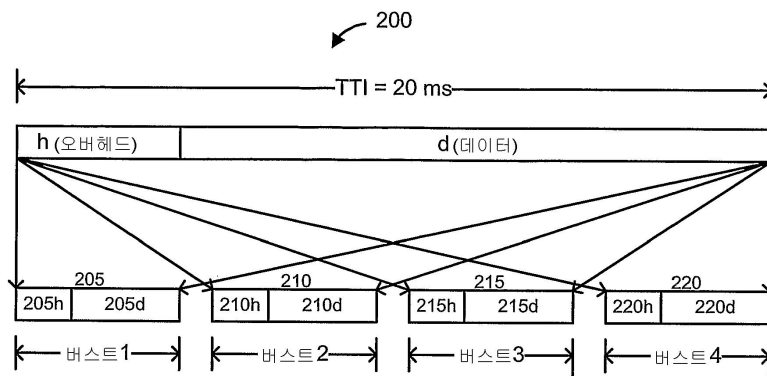


도면

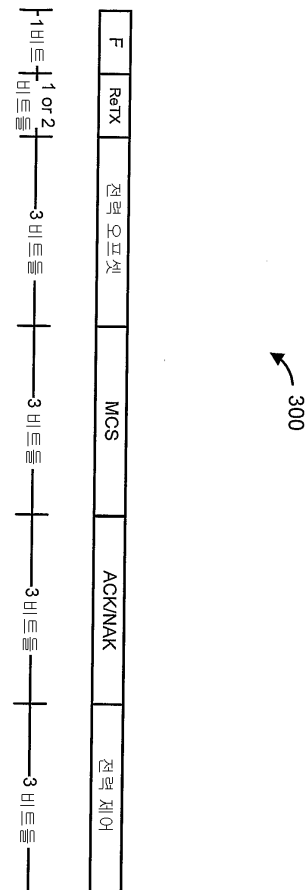
도면1



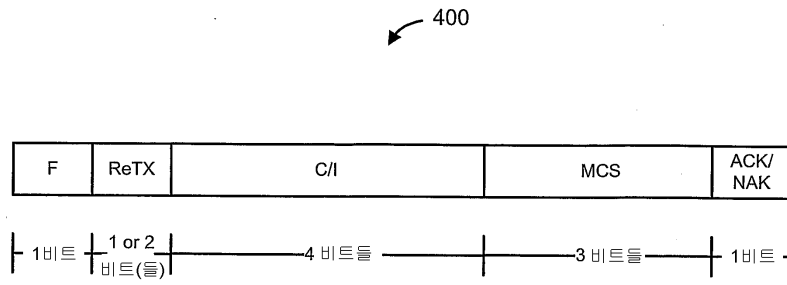
도면2



도면3



도면4



도면5

