



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0060344  
(43) 공개일자 2014년05월19일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><i>H04L 27/26</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7009006(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2009년04월21일<br/>심사청구일자 2014년04월21일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2010-7025932<br/>원출원일자(국제) 2009년04월21일<br/>심사청구일자 2014년01월09일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년04월04일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/CA2009/000523</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/129613<br/>국제공개일자 2009년10월29일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>61/046,596 2008년04월21일 미국(US)<br/>61/050,303 2008년05월05일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>애플 인크.</b><br/>미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인피니트 루프 1</p> <p>(72) 발명자<br/><b>브르직 소피에</b><br/>캐나다 K2G 6C2 온타리오 네피안 쏘버리 크레센트 169</p> <p><b>유안 준</b><br/>캐나다 K2B 8C9 온타리오 오타와 리치몬드 로드 1405-2935<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/><b>백만기, 양영준</b></p> |
|---|---|

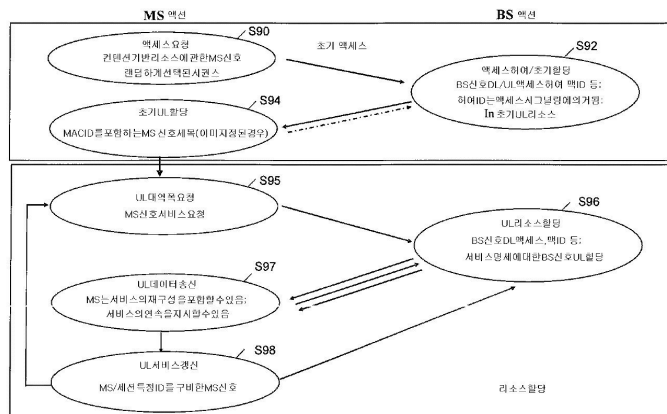
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **업링크 구조를 제공하고 무선 통신 네트워크에서 파일럿 신호 오버헤드를 최소화하는 방법 및 시스템**

**(57) 요약**

무선 통신 네트워크에서 채널 추정 및 데이터 복조를 제공하기 위한 최소 신호 오버헤드를 갖는 파일럿 신호 및 업링크 제어 구조를 구비한 방법 및 시스템이 제공된다. 업링크 제어 구조는 이동 단말이 대응하는 기지국과 통신가능하게 해서 초기 시스템 액세스를 얻는 것, 대역폭 요청을 제출하는 것, 협상된 서비스의 연속을 트리거링 하는 것, 또는 제안된 할당 재구성 헤더를 제공하는 것을 포함하는 각종 기능을 수행한다. 전용 랜덤 액세스 채널은 이동 단말이 랜덤 액세스 시그널링 식별을 선택할 수 있도록 기지국과 이동 단말을 통신 접속하기 위해 제공된다. 리소스 요청은 이동 단말로부터 리소스 정보를 업링크하기 위해 기지국에서 수신되고 초기 액세스 정보 요청은 기지국 접속을 구성하기 위해 이동 단말로부터 수신된다. 밀도 구성을 변화시키는 파일럿 신호는 다수 인접 리소스 블록을 위한 저밀도 심볼 패턴 및 단일 리소스 블록을 위한 고밀도 심볼 패턴을 포함하기 위해 제공된다.

**대표도**



(72) 발명자

**풍 모-한**

캐나다 K0B 1K0 온타리오 로리그널 베이 로드 1578

**노박 로버트**

캐나다 K2A 1Z1 온타리오 오타와 리치몬드 로드  
1704-465

**유 동-성**

캐나다 K2G 5Y9 온타리오 오타와 웨스트포인트 크  
레센트 31

**마 지앙글레이**

캐나다 K2M 2W5 온타리오 카나타 본 에코 크레센트  
3

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

본 명세서에 도시 및 서술된 디바이스들 및 방법들.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 무선 통신 분야에 관한 것으로, 특히 무선 통신 네트워크에서 채널 추정 및 데이터 복조를 제공하기 위해 최소 오버헤드를 사용하는 파일럿 신호 및 업링크 제어 구조를 제공하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 셀룰러 네트워크 등의 무선 통신 네트워크는 이 통신 네트워크에서 동작하는 이동 단말 중에서 리소스를 공유함으로써 동작한다. 공유 프로세스의 일부로서, 하나 이상의 제어 디바이스는 다른 리소스 중에서 채널, 코드에 관한 시스템 리소스를 할당한다. 어떤 타입의 무선 통신 네트워크, 예컨대 주파수 분할 다중("OFDM") 네트워크는 IEEE 802.16 표준 하의 것 등의 셀 기반 고속 서비스를 지원하는데 사용된다. IEEE 802.16 표준은 종종 WiMAX로 언급되거나 또는 덜 일반적으로 WirelessMAN 또는 무선 인터페이스 표준으로 언급된다.

[0003] OFDM 기술은 채널화된 접근을 사용하고 무선 통신 채널을 동시에 다수의 이동 단말에 의해 사용될 수 있는 다수의 서브 채널로 분할한다. 이 서브 채널은 데이터 손실을 초래할 수 있는 간섭에 영향을 받게 될 수 있다.

[0004] 최소 신호 오버헤드를 사용하여 이동 단말로부터 기지국으로의 업링크 동작 동안에 채널 정보를 얻기 위한 파일럿 신호 및 업링크 제어 구조를 제공하는 시스템 및 방법이 필요하다. 현재의 시스템은 업링크 제어 구조를 사용하지 않는다. 파일럿 심볼이 제공된다는 점에서 파일럿 심볼은 미리 선택된 리소스 블록 사이즈로 미리 규정되는 고정 패턴으로 배열된다. 적응 밀도와 할당 디자인을 갖는 효율적인 파일럿 신호 및 업링크 제어 구조를 제공하고 상이한 사이즈의 리소스 블록으로 스케일러블되는 시스템 및 방법이 이하에 제안되어 있다.

**발명의 내용**

[0005] 본 발명은 무선 통신 네트워크에서 채널 추정 및 데이터 복조를 제공하기 위해 최소 오버헤드를 사용하는 파일럿 신호 및 업링크 제어 구조를 제공하는 방법 및 시스템을 유리하게 제공한다.

[0006] 무선 통신 네트워크에서 업링크 제어를 위한 방법이 제공되며, 무선 통신 네트워크는 하나 이상의 이동 단말에 통신 접속된 하나 이상의 기지국을 포함한다. 전용 랜덤 액세스 채널은 이동 단말이 랜덤 액세스 시그널링 식별을 선택할 수 있도록 기지국과 이동 단말을 통신 접속하기 위해 제공된다. 리소스 요청은 이동 단말로부터 리소스 정보를 업링크하기 위해 기지국에서 수신되고 초기 액세스 정보 요청은 이동 단말로부터 수신되어 기지국 접속을 구성한다.

[0007] 또한, 본 발명은 저밀도 파일럿 심볼 패턴 생성 방법을 제공한다. 시간 영역을 규정하는 제 1 축과 주파수 영역을 규정하는 제 2 축을 갖는 제 1 리소스 블록이 제공되고, 제 1 리소스 블록은 경계 파일럿 심볼을 포함하는 미리 규정된 파일럿 심볼 패턴을 갖는다. 시간 영역을 규정하는 제 3 축과 주파수 영역을 규정하는 제 4 축을 갖는 제 2 리소스 블록이 제공되고, 미리 규정된 파일럿 심볼 패턴을 제 1 리소스 블록으로부터 제 2 리소스 블록으로 복제한다. 제 1 리소스 블록과 제 2 리소스 블록이 연결되어 제 1 리소스 블록과 제 2 리소스 블록 사이의 제 1 경계선을 확립한다. 경계 파일럿 심볼은 제 1 리소스 블록의 제 1 에리어에서 유지되고, 제 1 에리어는 제 1 축을 따라 제 1 경계선에 대향하는 단부에 위치된다. 경계 파일럿 심볼은 제 2 리소스 블록의 제 2 에리어에서 유지되고, 제 2 에리어는 제 4 축을 따라 제 1 경계선에 대향하는 단부에 위치된다. 파일럿 심볼은 제 1 경계선에 인접한 제 2 리소스 블록과 제 1 리소스 블록 사이의 경계에서 삭제되고 나머지 파일럿 심볼의 스페이싱은 제 1 에리어와 제 2 에리어 사이에서 조정되어 파일럿 심볼의 균일한 스프레딩을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 고밀도 파일럿 심볼 패턴 생성 방법을 제공한다. 시간 영역을 규정하는 제 1 축과 주파수 영역을 규정하는 제 2 축을 갖는 제 1 리소스 블록, 시간 영역을 규정하는 제 3 축과 주파수 영역을 규정하는 제 4 축을 갖는 제 2 리소스 블록, 및 시간 영역을 규정하는 제 5 축과 주파수 영역을 규정하는 제 6 축을 갖는 제 3

리소스 블록을 포함하는 연결 구조가 제공되고, 제 1 리소스 블록과 제 2 리소스 블록 사이에 제 1 경계선이 확립되고 제 2 리소스 블록과 제 3 리소스 블록 사이에 제 2 경계선이 확립된다. 연결 구조 내에 미리 규정된 파일럿 심볼 패턴이 제공되고, 미리 규정된 파일럿 심볼 패턴은 제 1 축을 따라 제 1 경계선에 대항하는 단부에 위치되는 제 1 리소스 블록의 제 1 에리어에 제공된 제 1 경계 파일럿 심볼과 제 5 축을 따라 제 2 경계선에 대항하는 단부에 위치되는 제 3 리소스 블록의 제 2 에리어에 제공된 제 2 경계 파일럿 심볼을 포함한다. 제 3 리소스 블록은 삭제된다. 제 3 경계 파일럿 심볼은 제 3 축을 따라 제 1 경계선에 대항하는 단부에 위치되는 제 2 리소스 블록의 제 3 에리어에 제 3 경계 파일럿 심볼을 제공되고 파일럿 심볼의 스페이싱은 제 1 에리어와 제 3 에리어 사이에서 조정되어 파일럿 심볼의 균일한 스프레딩을 제공한다.

[0009] 본 발명의 더 완전한 이해와, 그 부수적인 장점 및 특징은 첨부 도면과 관련하여 고려될 때 이하의 상세한 설명의 참조에 의해 더 용이하게 이해될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명의 원리에 따라 구성된 예시적인 셀룰러 통신 시스템의 블록도이며;
- 도 2는 본 발명의 원리에 따라 구성된 예시적인 기지국의 블록도이며;
- 도 3은 본 발명의 원리에 따라 구성된 예시적인 이동 단말의 블록도이며;
- 도 4는 본 발명의 원리에 따라 구성된 예시적인 중계국의 블록도이며;
- 도 5는 본 발명의 원리에 따라 구성된 예시적인 OFDM 송신기 아키텍처의 로지컬 브레이크다운(logical breakdown)의 블록도이며;
- 도 6은 본 발명의 원리에 따라 구성된 예시적인 OFDM 수신기 아키텍처의 로지컬 브레이크다운의 블록도이며;
- 도 7은 본 발명의 원리에 따른 2개의 송신기 시스템을 위한 업링크 파일럿 디자인을 갖는 리소스 블록을 예시하며;
- 도 8은 본 발명의 원리에 따른 4개의 송신기 시스템을 위한 업링크 파일럿 디자인을 갖는 리소스 블록을 예시하고;
- 도 9는 본 발명의 원리에 따른 이동 단말 액세스 및 업링크 리소스 할당의 흐름도를 예시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 초기 문제로서 어떤 실시형태가 여기에 참조로 포함되어 있는 IEEE 802.16 브로드밴드 무선 표준에 따라 동작하는 무선 네트워크의 컨텍스트에 논의될 지라도 본 발명은 그 점에 있어서 한정되지 않고 3세대 파트너십 프로젝트("3GPP") 및 3GPP2 에볼루션을 포함하는 다른 OFDM 직교 주파수 분할("OFDM") 기반 시스템에 따라 동작하는 것을 포함하는 다른 광대역 네트워크에 적용될 수 있다. 유사하게도, 본 발명은 OFDM 기반 시스템에만 한정되지 않고 다른 시스템 기술, 예컨대 CDMA에서 실시될 수 있다.

[0012] 동일 참조 지시가 동일 요소를 언급하는 도면을 이제 참조하면, 도 1에 도시된 바와 같이, 예시적인 통신 시스템(10)은 본 발명의 원리에 따라 제공된다. 통신 시스템(10)은 다중 셀(14) 내에서 무선 통신을 제어하는 기지국 컨트롤러("BSC")를 포함하고, 그 셀은 대응하는 기지국("BS")(16)에 의해 서빙된다. 몇몇 구성에 있어서, 각 셀은 다수의 섹터(18) 또는 존(도시되지 않음)으로 더 분할된다. 통상적으로, 각 기지국(16)은 대응하는 기지국(16)과 관련된 셀(14) 내에 있는 모바일 및/또는 이동 단말(20)과의 직교 주파수 분할 다중화("OFDM")를 사용하여 통신을 용이하게 한다. 기지국(16)에 대하여 이동 단말(20)의 이동은 채널 조건에 있어서의 상당한 변동을 초래한다. 예시된 바와 같이, 기지국(16) 및 이동 단말(20)은 공간 다이버시티를 통신에 제공하는 다중 안테나를 포함할 수 있다. 몇몇 구성에 있어서, 중계국(22)은 기지국(16)과 이동 단말(20) 사이에서 통신을 어시스트할 수 있다. 이동 단말(20)은 임의의 셀(14), 섹터(18), 존(도시되지 않음), 기지국(16) 또는 릴레이(22)로부터 다른 셀(14), 섹터(18), 존(도시되지 않음), 기지국(16) 또는 릴레이(22)로 핸드오프될 수 있다. 몇몇 구성에 있어서, 기지국(16)은 서로 통신하고 백홀 네트워크(24)를 통해 다른 네트워크(코어 네트워크 또는 인터넷 등, 둘 다 도시되지 않음)와 통신한다. 몇몇 구성에 있어서, 기지국 컨트롤러(12)가 요구되지 않는다.

[0013] 도 2를 참조하면, 기지국(16)의 예가 도시되어 있다. 기지국(16)은 통상 베이스 제어 시스템(26), 예컨대 CPU, 베이스밴드 프로세서(28), 송신 회로(30), 수신 회로(32), 다중 안테나(34a, 34b), 및 네트워크 인터페이스(36)를 포함한다. 수신 회로(32)는 이동 단말(20)(도 3에 예시됨) 및 중계국(22)(도 4에 예시됨)에 의해 제공되는

하나 이상의 원격 송신기로부터 수신 안테나(34a)를 통하여 무선 주파수 신호 베어링 정보를 수신한다. 저잡음 증폭기 및 필터(도시되지 않음)는 처리를 위한 신호로부터 브로드밴드 간섭을 증폭해서 제거하기 위해 협력할 수 있다. 다운 변환 및 디지털화 회로(도시되지 않음)는 필터링되어 수신된 신호를 하나 이상의 디지털 스트림으로 디지털화되는 중간 또는 베이스밴드 주파수 신호로 다운 변환한다.

[0014] 베이스밴드 프로세서(28)는 디지털화된 수신 신호를 처리해서 수신 신호에 전송된 정보 또는 데이터를 추출한다. 이 처리는 일반적으로 복조, 디코딩, 및 에러 정정 동작을 포함한다. 그와 같이, 베이스밴드 프로세서(28)는 통상 하나 이상의 신호 프로세서("DSPs") 및/또는 주문형 집적 회로("ASICs")로 실시된다. 수신 정보는 네트워크 인터페이스(36)를 통해 무선 네트워크를 가로질러 송신되거나 또는 직접 또는 릴레이(22)의 원조로 기지국(16)에 의해 서비스되는 다른 이동 단말(20)에 송신된다.

[0015] 송신측에서 베이스밴드 프로세서(28)는 베이스 제어 시스템(26)의 제어 하에 네트워크 인터페이스(36)로부터 보이스, 데이터, 또는 제어 정보를 나타내는 디지털화된 데이터를 수신해서 송신을 위한 데이터를 인코딩한다. 인코딩된 데이터는 송신 회로(30)에 출력되고, 여기서 그것은 소망의 송신 주파수 또는 주파수들을 갖는 하나 이상의 캐리어 신호에 의해 변조된다. 전력 증폭기(도시되지 않음)는 변조된 캐리어 신호를 송신에 적합한 레벨로 증폭하고, 변조된 캐리어 신호를 매칭 네트워크(도시되지 않음)를 통해 송신 안테나(34b)에 전송한다. 변조 및 처리 세목은 이하 더 상세히 기재된다.

[0016] 도 3을 참조하면, 이동 단말(20)의 예사 도시되어 있다. 기지국(16)과 유사하게, 이동 단말(20)은 이동 제어 시스템(38), 예컨대 CPU, 베이스밴드 프로세서(40), 송신 회로(42), 수신 회로(44), 다중 안테나(46a, 46b), 및 유저 인터페이스 회로(48)를 포함한다. 수신 회로(44)는 하나 이상의 기지국(16) 및 릴레이(22)로부터 수신 안테나(46a)를 통해 무선 주파수 신호 베어링 정보를 수신한다. 저잡음 증폭기 및 필터(도시되지 않음)는 처리를 위한 신호로부터의 브로드밴드 간섭을 증폭 및 제거하기 위해 협력할 수 있다. 다운 변환 및 디지털화 회로(도시되지 않음)는 필터링된 수신 신호를 하나 이상의 디지털 스트림으로 디지털화되는 중간 또는 베이스밴드 주파수 신호로 다운 변환한다.

[0017] 베이스밴드 프로세서(40)는 디지털화된 수신 신호를 처리해서 수신 신호에 전송된 정보 데이터 비트를 추출한다. 이 처리는 일반적으로 복조, 디코딩, 및 에러 정정 동작을 포함한다. 베이스밴드 프로세서(40)는 통상 DSP 및/또는 ASIC로 실시된다.

[0018] 송신을 위해, 베이스밴드 프로세서(40)는 이동 제어 시스템(38)으로부터 송신을 위해 인코딩되는 보이스, 비디오, 데이터, 또는 제어 정보를 나타낼 수 있는 디지털화된 데이터를 수신한다. 인코딩된 데이터는 송신 회로(42)에 출력되고, 여기서 그것은 소망의 송신 주파수 또는 주파수들에서 하나 이상의 캐리어 신호를 변조하는 변조기에 의해 사용된다. 전력 증폭기(도시되지 않음)는 변조된 캐리어 신호를 송신에 적합한 레벨로 증폭하고, 변조된 캐리어 신호를 매칭 네트워크(도시되지 않음)를 통해 송신 안테나(46b)에 전송한다. 당업자가 이용가능한 각종 변조 및 처리 기술은 직접 또는 중계국을 통해 이동 단말과 기지국 사이의 신호 송신에 사용된다.

[0019] OFDM 변조에서, 송신 밴드는 다수의 직교 반송파로 분할된다. 각 반송파는 송신될 디지털 데이터에 따라 변조된다. OFDM은 송신 밴드를 다수의 캐리어로 분할하므로 캐리어 당 대역폭이 감소하고 캐리어 당 변조 시간이 증가한다. 다수의 캐리어가 병렬로 송신되므로 어떤 소정 캐리어 상의 디지털 데이터 또는 심볼을 위한 송신 레이트는 단일 캐리어가 사용될 때보다 낮다.

[0020] OFDM 변조는 송신될 정보에 관한 역고속 푸리에 변환("IFFT")의 실행을 이용한다. 복조를 위해, 수신 신호에 관한 고속 푸리에 변환("FFT")의 실행은 송신 정보를 복구한다. 실제로, IFFT 및 FFT는 역 이산 푸리에 변환("IDFT") 및 이산 푸리에 변환("DFT")을 각각 수행하는 디지털 신호 처리에 의해 제공된다. 따라서, OFDM 변조의 특징적인 특성은 직교 반송파가 송신 채널 내에서 다수의 밴드에 생성된다는 것이다. 변조된 신호는 비교적 낮은 송신 레이트를 갖고 각 밴드 내에서 채류할 수 있는 디지털 신호이다. 개별 반송파는 디지털 신호에 의해 직접 변조되지 않는다. 그 대신에, 모든 반송파는 IFFT 처리에 의해 한번에 변조된다.

[0021] 동작에 있어서, OFDM은 기지국(16)으로부터 이동 단말(20)로 적어도 다운링크 송신에 사용되는 것이 바람직하다. 각 기지국(16)에는 n개의 송신 안테나(34b)(n>=1)가 구비되고, 각 이동 단말(20)에는 m개의 수신 안테나(46a)(m>=1)가 구비되어 있다. 특히, 각 안테나는 적절한 듀플렉스 또는 스위치를 사용하여 수신 및 송신에 사용될 수 있고 명백만을 위해 그렇게 라벨링된다.

[0022] 중계국(22)이 사용될 때 OFDM은 기지국(16)으로부터 릴레이(22)로 그리고 중계국(22)으로부터 이동 단말(20)로의 다운링크 송신에 사용되는 것이 바람직하다.

- [0023] 도 4를 참조하면, 중계국(22)의 예가 도시되어 있다. 기지국(16) 및 이동 단말(20)과 유사하게, 중계국(22)은 중계 제어 시스템(50), 예컨대 CPU, 베이스밴드 프로세서(52), 송신 회로(54), 수신 회로(56), 다중 안테나(58a, 58b), 및 중계 회로(60)를 포함한다. 중계 회로(60)는 릴레이(22)가 기지국(16)과 이동 단말(20) 사이의 통신에 원조하는 것이 가능하다. 수신 회로(56)는 하나 이상의 기지국(16) 및 이동 단말(20)로부터 수신 안테나(58a)를 통해 무선 주파수 신호 베어링 정보를 수신한다. 저잡음 증폭기 및 필터(도시되지 않음)는 처리를 위한 신호로부터 브로드밴드 간섭을 증폭 및 제거하기 위해 협력할 수 있다. 다운 변환 및 디지털화 회로(도시되지 않음)는 필터링된 수신 신호를 하나 이상의 디지털 스트림으로 디지털화되는 중간 또는 베이스밴드 주파수 신호로 다운 변환한다.
- [0024] 베이스밴드 프로세서(52)는 디지털화된 수신 신호를 처리해서 수신 신호에 전송되는 정보 또는 데이터 비트를 추출한다. 이 처리는 일반적으로 복조, 디코딩, 및 에러 정정 동작을 포함한다. 베이스밴드 프로세서(52)는 통상 하나 이상의 DSP 및/또는 ASIC으로 실시된다.
- [0025] 송신을 위해, 베이스밴드 프로세서(52)는 중계 제어 시스템(50)으로부터 송신을 위해 인코딩되는 보이스, 비디오, 데이터, 또는 제어 정보를 나타낼 수 있는 디지털화된 데이터를 수신한다. 인코딩된 데이터는 송신 회로(54)에 출력되고, 여기서 그것은 소망의 송신 주파수 또는 주파수들에서 하나 이상의 캐리어 신호를 변조하는 변조기에 의해 사용된다. 전력 증폭기(도시되지 않음)는 변조된 캐리어 신호를 송신에 적절한 레벨로 증폭하고, 변조된 캐리어 신호를 매칭 네트워크(도시되지 않음)를 통해 송신 안테나(58b)에 전송한다. 당업자가 이용가능한 각종 변조 및 처리 기술은, 상술한 바와 같이, 직접 또는 중계국(22)을 통해 간접적으로 이동 단말(20)과 기지국(16) 사이의 신호 송신에 사용된다.
- [0026] 도 5를 참조하면, 로지컬 OFDM 송신 아키텍처가 제공된다. 초기에, 기지국 컨트롤러(12)(도 1 참조)는 직접 또는 중계국(22)의 원조로 송신을 위해 각종 이동 단말(20) 내지 기지국(16)에 정해진 데이터를 송신한다. 기지국(16)은 이동 단말(20)과 관련된 채널 품질 인디케이터("CQIs")를 사용해서 송신을 위한 데이터를 스케줄링할 뿐만 아니라 스케줄링된 데이터를 송신하기 위해 적절한 코딩 및 변조를 선택할 수 있다. CQI는 이동 단말(20)로부터 직접 얻어질 수 있거나 또는 이동 단말(20)에 의해 제공되는 정보를 사용하여 기지국(16)에서 결정될 수 있다. 어느 하나의 경우에, 각 이동 단말(20)의 CQI는 채널 진폭(또는 응답)이 OFDM 주파수 밴드를 가로질러 변화하는 정도의 함수이다.
- [0027] 비트 스트림인 스케줄링된 데이터(62)는 데이터 스크램블링 로직(64)을 사용하여 피크 투 평균 전력비를 감소시키는 방식으로 스크램블링된다. 스크램블링된 데이터를 위한 순환 중복 검사("CRC")가 결정되어 CRC 가산 로직(66)을 사용하여 스크램블링된 데이터에 추가된다. 채널 코딩은 채널 인코더 로직(68)을 사용하여 중복을 데이터에 효과적으로 가산해서 이동 단말(20)에서의 복구 및 에러 정정을 용이하게 하기 위해 수행된다. 특히, 특정 이동 단말(20)을 위한 채널 코딩은 CQI에 의거된다. 몇몇 실시예 있어서, 채널 인코더 로직(68)은 공지의 터보 인코딩 기술을 사용한다. 인코딩된 데이터는 레이트 매칭 로직(70)에 의해 처리되어 인코딩과 관련된 데이터 확장을 보상한다.
- [0028] 비트 인터리버 로직(72)은 비트를 인코딩된 데이터에서 체계적으로 다시 정리해서 연속 데이터 비트의 손실을 최소화한다. 최종 데이터 비트는 맵핑 로직(74)에 의해 선택된 베이스밴드 변조에 의존하여 대응하는 심볼로 체계적으로 맵핑된다. 바람직하게는, 직교 진폭 변조("QAM") 또는 직교 위상 시프트 키("QPSK") 변조가 사용된다. 변조도는 특정 이동 단말(20)을 위한 CQI에 의거하여 선택되는 것이 바람직하다. 심볼은 송신된 신호의 이뮤니티를 심볼 인터리버 로직(76)을 사용하여 주파수 선택 페이딩에 의해 야기되는 주기적 데이터 손실로 더 볼스터하기 위해 체계적으로 다시 정리될 수 있다.
- [0029] 이 점에 있어서, 비트 그룹은 진폭 및 위상 콘스텔레이션에 있어서 위치를 나타내는 심볼로 맵핑된다. 공간 다이버시티가 소망될 때 심볼 블록은 간섭에 더 견디고 이동 단말(20)에서 더 용이하게 디코딩되는 송신 신호를 생성하는 방식으로 심볼을 수정하는 공간-시간 블록 코드("STC") 인코더 로직(78)에 의해 처리된다. STC 인코더 로직(78)은 인커밍 심볼을 처리하고 기지국(16)의 송신 안테나(34b)의 수에 대응하는 "n"개의 출력을 제공한다. 베이스 제어 시스템(26) 및/또는 베이스밴드 프로세서(28)는, 도 2에 대해 상술한 바와 같이, 맵핑 제어 신호를 제공해서 STC 인코딩을 제어한다. 이 점에 있어서, "n"개의 출력의 심볼이 송신될 데이터를 나타내고 이동 단말(20)에 의해 복구될 수 있다는 것을 가정한다.
- [0030] 본 예에 대해서는 기지국(16)이 2개의 송신 안테나(32b)(n=2)를 갖고 STC 인코더 로직(78)이 심볼의 2개의 출력 스트림을 제공한다고 가정한다. 따라서, STC 인코더 로직(78)에 의해 출력되는 심볼 스트림 각각은 이해의 용이함을 위해 개별적으로 예시된 대응하는 IFFT 프로세서(80a, 80b)[여기서 집합적으로 IFFT(80)로 언급됨]에 송신

된다. 당업자는 하나 이상의 프로세서가 그러한 디지털 신호 처리를 단독으로 또는 여기서 설명된 다른 처리와 조합하여 제공하는데 사용될 수 있다는 것을 인식한다. IFFT 프로세서(80)는 각 심볼에 작용하여 역 푸리에 변환을 제공하는 것이 바람직하다. IFFT 프로세서(80)의 출력은 심볼을 시간 영역에 제공한다. 시간 영역 심볼은 프리픽스 바이 프리픽스 인서션 로직(82a, 82b)[여기서 집합적으로 프리픽스 인서션(82)으로 언급됨]과 관련되어 있는 프레임으로 그룹화된다. 최종 신호 각각은 디지털 영역에서 중간 주파수로 업 변환되어 대응하는 디지털 업 변환("DUC") 및 디지털 아날로그("D/A") 변환 회로(84a, 84b)[여기서 집합적으로 DUC + D/A(84)으로 언급됨]를 통해 아날로그 신호로 변환된다. 최종(아날로그) 신호는 소망하는 RF 주파수에서 동시에 변조되고, 증폭되며, RF 회로(86a, 86b)[여기서 RF 회로(86)로 집합적으로 언급됨] 및 안테나(34b)를 통해 송신된다. 특히, 의도된 이동 단말(16)로 공지되어 있는 파일럿 신호는 서브캐리어 중에서 스캐터링된다. 이하 상세히 논의되는 이동 단말(16)은 채널 추정을 위해 파일럿 신호를 사용한다.

[0031] 기지국(16)으로부터 직접 또는 릴레이(22)의 원조로 이동 단말(20)에 의해 송신 신호의 수신을 예시하는 도 6이 이제 참조된다. 이동 단말(20)의 안테나(46a) 각각에서의 송신 신호의 도달에 따라 각 신호는 대응하는 RF 회로(88)에 의해 복조되어 증폭된다. 간결함 및 명쾌함을 위해 2개의 수신 경로 중 하나만이 상세히 기재되고 예시된다. 아날로그 디지털(A/D) 변환기 및 다운 변환 회로(90)는 디지털 처리를 위한 아날로그 신호를 디지털화해서 다운 변환한다. 최종적으로 디지털화된 신호는 수신 신호 레벨에 의거하여 RF 회로(88)에서 증폭기의 이득을 제어하는 자동 이득 제어 회로(AGC)(92)에 의해 사용될 수 있다.

[0032] 초기에, 디지털화된 신호는 OFDM 심볼을 버퍼링하고 2개의 연속 OFDM 심볼 사이의 오토코릴레이션을 산출하는 코어스 동기화 로직(96)을 포함하는 동기화 로직(94)에 제공된다. 코릴레이션 결과의 최대에 대응하는 최종 시간 인덱스는 헤더에 의거하여 정밀 프래밍 개시 위치를 결정하기 위해 파인 동기화 로직(98)에 의해 사용되는 파인 동기화 서치 윈도우를 결정한다. 파인 동기화 로직(98)의 출력은 프레임 정렬 로직(100)에 의해 프레임 획득을 용이하게 한다. 적절한 프래밍 정렬은 추측 FFT 처리가 시간 영역으로부터 주파수 영역으로 정확한 변환을 제공하므로 중요하다. 파인 동기화 알고리즘은 헤더에 의해 반송되는 수신 파일럿 신호와 공지된 파일럿 데이터의 로컬 카피 사이의 코릴레이션에 의거된다. 프레임 정렬이 발생되면 OFDM 심볼의 프리픽스는 프리픽스 제거 로직(102)에 의해 제거되고 최종 샘플은 송신기 및 수신기에서 비매칭 로컬 오실레이터에 의해 발생하는 시스템 주파수 오프셋을 보상하는 주파수 오프셋 로직(104)에 송신된다. 바람직하게는, 동기화 로직(94)은 송신 신호에 관한 효과를 추정하는데 조력하는 헤더에 의거하고 정정 로직(104)에 추정을 제공해서 OFDM 심볼을 적절히 처리하는 주파수 오프셋 및 클럭 추정 로직(106)을 포함한다.

[0033] 이 점에 있어서, 시간 영역에서의 OFDM 심볼은 FFT 처리 로직(108)의 변환을 위해 준비된다. 그 결과는 처리 로직(110)에 송신되는 주파수 영역 심볼이다. 처리 로직(110)은 스캐터링된 추출 로직(112)을 사용하여 스캐터링된 파일럿 신호를 추출하고, 채널 추정 로직(114)을 사용하여 추출된 파일럿 신호에 의거한 채널 추정을 결정하고, 채널 재구성 로직(116)을 사용하여 모든 서브캐리어에 채널 응답을 제공한다. 서브캐리어 각각에 대한 채널 응답을 결정하기 위해 파일럿 신호는 본래 시간 및 주파수에서 공지된 패턴으로 OFDM 서브캐리어 도처의 데이터 심볼 중에 스캐터링되는 멀티플 파일럿 심볼이다.

[0034] 도 7 및 도 8은 업링크 파일럿 디자인을 갖는 리소스 블록("RBs")(70, 70a-70n, 80, 80a-80n)[이하, "RB(70, 80)"]을 예시한다. RB(70, 80)는 본 발명의 실시형태에 의한 패턴으로 배열된 파일럿 심볼을 포함한다. RB는 채널화를 위한 가장 작은 유닛으로서 규정되고 작은 패킷 송신(VoIP)에 대부분 사용된다. RB는 다른 사이즈 중에서 12×6, 18×6, 및 6×4 등의 각종 사이즈로 구성될 수 있다. 기본 채널 유닛(BCU)은 채널화를 위한 할당의 가장 작은 유닛이다. 파일럿 심볼 패턴은 경계 파일럿 패턴과 적응형 밀도 및 할당 패턴을 포함하도록 RB(70, 80)에 배열된다. RB(70, 80)는 시간을 나타내는 수평축 및 주파수를 나타내는 수직축을 포함한다. 파일럿 심볼 패턴은 다른 목적 중에서 채널 추정, 데이터 복조, 및 사운딩에 사용된다. 연속 리소스 영역을 위한 파일럿 심볼 패턴은 리소스 영역의 경계에 할당된 스캐터링된 파일럿 심볼 패턴 및 파일럿 심볼을 포함할 수 있다.

[0035] 도 7 및 도 8은 파일럿 심볼 패턴을 갖는 다수의 RB 구성과 2개의 송신기 시스템 및 4개의 송신기 시스템의 상이한 밀도 구성을 각각 예시한다. 파일럿 심볼 밀도 및 파일럿 심볼 패턴은 상이한 연속 리소스 사이즈를 수용하도록 시간 및 주파수로 구성될 수 있다. 제 1 송신기의 파일럿 심볼은 1로 식별되고, 제 2 송신기의 파일럿 심볼은 2로 식별되고, 제 3 송신기의 파일럿 심볼은 3으로 식별되고, 제 4 송신기의 파일럿 심볼은 4로 식별된다. RB(70, 80)는 파일럿 심볼을 위한 에리어 및 데이터 신호를 위한 에리어를 포함한다. 본 발명은 데이터 신호를 위한 에리어(예컨대, 리소스)를 최대화하고 파일럿 심볼을 위한 에리어 감소시킴으로써 RB(70, 80) 오버헤드를 감소시키는 것을 찾는다. 또한, 다이버시티 존 및 로컬화된 존의 업링크 파일럿 디자인은 적응형 밀도 및 할당에 의거하여 파일럿 구조를 디자인함으로써 단일호될 수 있다. 상이한 밀도값을 갖는 파일럿 심볼 패턴은 연

속 RB(70,80)의 상이한 수로 생성될 수 있다. 파일럿 심볼 패턴 및 밀도값은 연속 리소스의 사이즈와 멀티 안테나 송신 및 수신(MIMO) 모드에 의거하여 선택될 수 있다.

[0036] 도 7 및 도 8에 예시된 실시형태에 의하면, 파일럿 심볼 패턴은 다수 인접 RB(70,80)에 대한 상이한 밀도값으로 생성될 수 있다. 고밀도 파일럿 심볼 패턴을 갖는 스탠드 얼론 RB(70,80)는 저밀도 파일럿 심볼 패턴을 제공하기 위해 다른 RB(70,80)와 접속될 수 있다. 스탠드 얼론 RB(70,80)의 파일럿 심볼 패턴은 가장 높은 파일럿 심볼 패턴을 형성하기 위해 경계에 할당된 파일럿 심볼을 포함할 수 있다. 스탠드 얼론 RB 파일럿 패턴은 저밀도 파일럿 심볼 패턴을 제공하는 2개의 RB(70,80)를 위한 파일럿 패턴으로 확장될 수 있다. 2개의 스탠드 얼론 RB(70,80)는 주파수 또는 시간 중 어느 하나에 연결될 수 있다. 파일럿 심볼 패턴 밀도를 감소시키기 위해 중복 파일럿 심볼은 2개의 RB(70,80) 사이에서 제거될 수 있다. 파일럿 심볼의 스페이싱은 파일럿 심볼의 균일한 스프레딩을 제공하기 위해 주파수 및/또는 시간에서 조정될 수 있다. 이 방법은 파일럿 심볼 패턴을 다수의 RB(70,80)로 확장하는데 사용될 수 있다. 연속 RB(70,80)의 수가 증가함에 따라 RB(70,80)의 파일럿 심볼 밀도 패턴은 고밀도 패턴으로부터 저밀도 패턴으로 변경될 수 있다. 전체 파일럿 심볼 스페이싱은 미리 규정된 최대 값보다 작게 잔존하도록 주파수 및 시간 방향으로 조정될 수 있다.

[0037] 대체 실시형태에 의하면, 저밀도 파일럿 심볼 패턴을 집합적으로 포함하는 다수의 연속 RB(70,80)가 제공될 수 있다. 이 경우에, 연속 RB(70,80)는 고밀도 파일럿 심볼 패턴을 갖는 스탠드 얼론 RB(70,80)로 전환될 수 있다. 파일럿 심볼은 N RB(통상  $N > 3$ )을 제공하면 최대 파일럿 스페이싱으로 주파수 및 시간으로 균일하게 할당될 수 있다. 경계 파일럿 심볼은 외삽을 최소화하기 위해 시간 및 주파수로 할당될 수 있다. N RB(70,80)는 경계 파일럿 심볼을 갖는 파일럿 심볼 패턴을 유지함으로써 N-1 RB(70,80)로 감소될 수 있다. 파일럿 심볼 스페이싱은 시간 및 주파수 방향으로 파일럿 심볼을 균일하게 스프레딩하기 위해 조정될 수 있다. 이 경우에, RB(70,80)의 파일럿 심볼 밀도는 저밀도 패턴으로부터 고밀도 패턴으로 변경될 수 있다. 이 프로세스는 높은 파일럿 심볼 밀도를 갖는 단일 RB(70,80)가 잔존할 때까지 연속될 수 있다.

[0038] 도 7 및 도 8은 수 개의 파일럿 심볼 밀도 패턴을 예시한다. 저밀도 파일럿 심볼 패턴(1개의 송신기에 대하여  $3.1\% < \text{밀도} < 5.3\%$ )은 3 연속 RB 이상의 1개의 연속 BCU보다 많은 것에 대하여 또는 1개의 서브프레임보다 많은 것에 대하여 실현될 수 있다. 매체 밀도 파일럿 심볼 패턴(1개의 송신기에 대하여 밀도~5.6%)은 1개의 BCU 또는 3 연속 RB에 대하여 실현될 수 있다. 고밀도 파일럿 심볼 패턴( $6.3\% < \text{밀도} < 8.3\%$ )은 3 RB보다 적은 것에 대하여 실현될 수 있다. 고밀도 파일럿 심볼 패턴은, 예컨대 VoIP 송신에 사용될 수 있다. 본 발명은 파일럿 심볼 패턴이 연속 RB(70,80)의 사이즈에 의거하여 시간 및 주파수로 조정되게 할 수 있다.

[0039] 도 6을 다시 참조하면, 처리 로직(110)은 수신된 파일럿 심볼과 어떤 시점의 어떤 서브캐리어에서의 예상된 파일럿 심볼을 비교해서 파일럿 심볼이 송신되는 서브캐리어에 대한 채널 응답을 결정한다. 그 결과는 파일럿 심볼이 제공되지 않는 잔존 서브캐리어에 대한 채널 응답을 추정하기 위해 보간될 수 있다. 실제 보간된 채널 응답은 OFDM 채널에서의 서브캐리어에 대한 채널 응답을 포함하는 전체 채널 응답을 추정하는데 사용될 수 있다.

[0040] 각 수신 경로에 대한 채널 응답으로부터 유도되는 주파수 영역 심볼 및 채널 재구성 정보는 양 수신 경로에 STC 디코딩을 제공해서 송신 심볼을 복구하는 STC 디코더(118)에 제공된다. 채널 재구성 정보는 각 주파수 영역 심볼을 처리할 때 송신 채널의 효과를 제거하는데 충분한 STC 디코더(118)에 등화 정보를 제공한다.

[0041] 복구된 심볼은 기지국(16) 송신기의 심볼 인터리버 로직(76)에 대응하는 심볼 디인터리버 로직(120)을 사용하여 순서대로 다시 위치된다. 디인터리버된 심볼은 이 때 디맵핑 로직(122)을 사용하여 대응하는 비트 스트림으로 복조되거나 또는 디맵핑된다. 이어서, 그 비트는 기지국(16) 송신기 아키텍처의 비트 인터리버 로직(72)에 대응하는 비트 디인터리버 로직(124)을 사용하여 디인터리버된다. 디인터리버된 비트는 디매칭 로직(126)에 의해 처리된 후 채널 디코더 로직(128)에 제공되어 초기에 스크램블된 데이터 및 CRC 체크섬을 복구한다. 따라서, CRC 로직(130)은 CRC 체크섬을 제거하고, 전통적인 방식으로 스크램블된 데이터를 체크하고, 그것을 공지의 기지국 디스크램블링 코드를 사용하여 디스크램블링하는 디스크램블링 로직(132)에 제공해서 원래의 송신 데이터(134)를 복구한다.

[0042] 데이터(134)를 복구하는 동안 CQI(136) 또는 기지국(16)에서 CQI를 작성하는데 충분한 최소 정보가 채널 변동 분석 로직(138)에 의해 결정되어 기지국(16)에 송신된다. 상술한 바와 같이, CQI(134)는 캐리어 간섭비("CIR")(140)의 함수일 뿐만 아니라 채널 응답이 OFDM 주파수 밴드에서 각종 서브캐리어를 가로질러 변화되는 정도일 수 있다. 이 실시형태에 대해서는, 정보를 송신하는데 사용되는 OFDM 주파수 밴드에서의 각 서브캐리어의 채널 이득은 채널 이득이 OFDM 주파수 밴드를 가로질러 변화되는 정도를 결정하기 위해 서로에 대해서 비교된다. 다수의 기술이 변화도를 측정하는데 이용가능할 지라도, 하나의 기술은 데이터를 송신하는데 사용되는

OFDM 주파수 밴드 도처에 각 서브캐리어의 채널 이득의 표준 편차를 산출하는 것이다.

- [0043] 일 실시형태에 의하면, 본 발명은 이동 단말(20)이 기지국(16)과 통신하게 할 수 있는 OFDM 시스템에 업링크 제어 구조를 제공한다. 제어 구조는 다른 정보 중에서 채널 품질 인디케이터(CQI) 정보, 프리코딩 매트릭스 인덱스(PMI) 정보, 및 랭크 정보 등의 정보를 다시 공급하는 전용 제어 채널 및 업링크 확인(UL ACK)을 포함한다. 일 실시형태에 의하면, 이동 단말(20)은 다른 목적 중에서 OFDM 시스템으로의 초기 액세스, 협상된 서비스의 연속을 트리거하는 대역폭 요청, 및 재구성 헤더의 제안된 할당에 대한 UL ACK 채널을 사용할 수 있다.
- [0044] 고정된 수의 리소스는 UL ACK 채널에 할당될 수 있다. 한 세트의 ACK 채널은 모든 유니캐스트 할당에 규정되고 분리 세트의 ACK 채널은 그룹 할당에 규정된다. 소정 패킷 송신에 사용되는 ACK 채널은 파티션 수 및 층에 의해 결정된다. ACK 신호는 수 개의 ACK 타일을 통해 송신되며, 여기서 ACK 타일은 연속 톤 또는 서브캐리어의 그룹으로서 규정된다. ACK 신호의 값은 넉코히어런트 검출 또는 코히어런트 검출 중 어느 하나에 의해 결정될 수 있다. 직교 스프레딩 코딩은 다수 ACK 신호를 동일 ACK 타일 상으로 멀티플렉싱하는데 사용될 수 있다.
- [0045] 업링크 ("UL") 제어 채널 구조는 유니캐스트 할당 및 그룹 할당에 UL ACK 채널을 지원한다. 또한, UL 제어 채널 구조는 멀티 코드워드 MIMO ("MCW-MIMO") 또는 멀티 유저 MIMO ("MU-MIMO")에서와 같이 동일한 리소스에 송신되는 상이한 패킷의 다수 ACK를 지원한다. 또한, UL 제어 채널은 간단한 다이버시티 할당을 포함하는 주파수 선택 스케줄링 및 프리코딩에 피드백을 제공한다.
- [0046] 고정된 수의 리소스는 UL 전용 제어 채널에 할당될 수 있다. 리소스는 UL 제어 타일로 분할되며, 여기서 유저에 할당된 타일의 수는 요청된 피드백의 양에 의존한다. 할당된 타일은 주파수 다이버시티를 얻기 위해 밴드를 통해서 스프레딩될 수 있다. UL 제어 정보는 CRC 보호되고 유저 ID에 의해 스크램블링된다. 정보의 내용은 대역폭 요청 등의 이벤트 구동 제어 정보를 수용하기 위해 각 피드백 인스턴스를 변경할 수 있다.
- [0047] UL 랜덤 액세스("RA") 채널은 유저가 수 개의 물리적 제어 구조 중 하나를 통해 시스템에 초기 액세스할 수 있도록 제공될 수 있다. 일 실시형태에 의하면, UL 랜덤 액세스 채널은 지정된 리소스이다. UL 랜덤 액세스 채널은 액세스/대역폭을 요청하기 위해 다수 이동 단말(20)의 컨텐션 기반 채널일 수 있다. 지정된 리소스는 이 액세스 요청에 할당될 수 있다. 액세스 요청은 랜덤 액세스 및 대역폭 요청에 배타적으로 사용되는 리소스를 가로질러 스프레드 또는 반복될 수 있다. 이동국(20)은 다수의 가능성이 이용가능하다면 하나의 시퀀스로부터 랜덤하게 선택될 수 있다.
- [0048] 일 실시형태에 의하면, 이동 단말(20)은 N RB(70,80)를 스캔하는 L 시퀀스 중 하나로부터 랜덤하게 선택될 수 있다. 대안으로, 시퀀스 길이(L)는 RB(70,80) 내에서 풀 시퀀스를 제한하도록 선택될 수 있다. 스프레딩 시퀀스를 하나의 RB(70,80)로 제한함으로써 스프레딩 시퀀스는 RB(70,80)가 가상 주파수 플랫이고 RB가 물리적 연속 톤을 포함하므로 직교성을 유지한다. 스프레딩 시퀀스는 다이버시티를 얻기 위해 각 RB(70,80)에서 반복될 수 있다.
- [0049] 다수의 리소스가 업링크 제어에 할당되면 리소스는 랜덤 액세스에 대한 M 시간-주파수 블록으로 분할될 수 있다. 이 경우에, 서브 프레임 당 별개 코드/리소스의 수는 LM이며, 여기서 M의 값은 기지국(16)에 의해 동적으로 특정될 수 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 슈퍼프레임 내의 서브프레임(또는 F 프레임의 세트로 다르게 특정됨)도 랜덤하게 선택되며, 여기서 슈퍼프레임 당 별개 코드/리소스/서브프레임의 수는 LMF로서 규정된다.
- [0050] 다른 물리적 제어 구조는 UL 제어 신호를 갖는 랜덤 액세스 요청을 오버레이하는 것을 포함한다. 액세스 요청은 다른 업링크 제어 중에서 CQI 등의 업링크 제어에 사용되는 리소스를 가로질러 스프레드되거나 또는 반복될 수 있다. 이동 단말(20)은 다수의 가능성이 이용가능하다면 1개의 시퀀스 및 위치로부터 랜덤하게 선택될 수 있다. 예컨대, 이동 단말(20)은 L 시퀀스 중 하나로부터 랜덤하게 선택될 수 있고, 여기서 L은 RB 사이즈 이하이다. 스프레딩 시퀀스를 하나의 RB(70,80)로 제한함으로써 스프레딩 시퀀스는 RB(70,80)가 가상 주파수 플랫이고 RB(70,80)는 물리적 연속 톤 또는 서브캐리어를 포함하므로 직교성을 유지한다. 길이-L 시퀀스는 N RB(70,80) 각각에 완전히 반복된다. 각 시퀀스 반복의 코히어런트 조합은 기지국(16)에서의 검출을 개선할 수 있다.
- [0051] RA 요청 및 UL 신호를 오버레이하는 동안 리소스는 다수의 리소스가 업링크 제어에 할당되면 랜덤 액세스의 M 시간-주파수 블록으로 분할될 수 있다. 서브프레임 당 다수의 별개 코드 또는 리소스는 LM이다. N 및 M의 값은 기지국(16)에 의해 동적으로 특정될 수 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 슈퍼프레임 내의 서브프레임(또는 F 프레임의 세트로 다르게 특정됨)도 랜덤하게 선택된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 시퀀스는 N RB(70,80)를 스캔한다. 이 경우의 시퀀스 길이는 LN이고 서브프레임 당 다수의 별개 코드 또는 리소스는 LNM이다.
- [0052] 몇몇 실시형태에 있어서, L 시퀀스는 직교 세트의 스프레딩 시퀀스이며, 여기서 L 시퀀스는 2개 타일의 인디케

이선으로 분할될 수 있다. 제 1 타입은 이전에 할당된 이동 단말 ID가 없는 시스템 액세스 요청을 포함하고 제 2 타입은 할당된 이동 단말 ID를 갖는 시스템 액세스 요청을 포함한다. 이동 단말(20)이 시스템으로의 액세스를 제공하면 다운로드(DL) 제어 세그먼트 액세스 허여는 시퀀스/리소스 블록 ID에 의해 스크램블링될 수 있다. 기지국(16)은 UL 제어로부터 RA 채널을 제거하는 간접 제거를 시도할 수 있다.

- [0053] 다른 물리적 제어 구조는 와이드밴드 UL 리소스를 통해 RA 채널을 오버레이하는 것을 포함한다. 그 요청은 UL 채널, 될 수 있는 한 전체 대역폭을 가로질러 스프레드되거나 또는 반복된다. 유저의 랜덤 액세스 동작은 다수의 가능성이 이용가능하다면 1 길이 L 시퀀스 및 하나의 위치에 할당될 수 있다.
- [0054] 랜덤 액세스 채널은 모든 유저에 의해 사용되는 1 길이 L 시퀀스로 할당될 수 있다. 전체 리소스 NT는 랜덤 액세스를 위한 M 시간-주파수 블록으로 분할될 수 있다. 스프레딩 및 반복을 통한 액세스 시퀀스는  $NT/M = N$  RB (예컨대 N=3)를 스캔할 수 있다. 이동 단말(20)은 M개 중 하나를 랜덤하게 선택하며, 여기서 서브프레임 당 별개 리소스의 수는 M이다. 요청에 대한 서브프레임도 랜덤하게 선택된다.
- [0055] 랜덤 액세스를 위한 시퀀스는 직교 세트의 스프레딩 시퀀스일 수 있다. 2개의 시퀀스는 2개 타입의 인디케이션으로 규정될 수 있다. 제 1 타입은 이전에 할당된 이동 단말 ID가 없는 시스템 액세스 요청을 포함하고 제 2 타입은 할당된 이동 단말 ID를 갖는 시스템 액세스 요청을 포함한다. 이동 단말(20)이 시스템으로의 액세스를 제공하면 다운로드 (DL) 제어 세그먼트 액세스 허여는 시퀀스/리소스 블록 ID에 의해 스크램블링될 수 있다. 기지국(16)은 UL 제어로부터 RA 채널을 제거하는 간접 제거를 시도할 수 있다. 기지국(16)은 RA가 송신되는 가정을 갖거나 갖지 않고 UL 제어 및 트래픽 송신의 디코딩을 시도할 수 있다.
- [0056] 이동 단말(20)이 시스템에 액세스하면 이동 단말(20)은 UL 상의 리소스를 요청해서 정보를 기지국(16)에 송신할 수 있다. 본 발명은 UL 리소스 요청을 수행하는 몇몇 옵션을 이동 단말(20)에 제공한다. 제 1 송신의 파라미터는 대역폭 요청에 의해 특정될 수 있고, 그 파라미터는 성능 협의에 의거하여 디폴트되도록 설정될 수 있고, 그 파라미터는 갱신에 의거하여 이전 구성으로 설정될 수 있거나, 또는 그 파라미터는 몇몇 다른 방식으로 설정될 수 있다. 이동 단말(20)은 다음 패킷 송신의 개시에 효과를 취하는 데이터로 인코딩되는 추가적인 재구성 메시지를 포함함으로써 할당 파라미터를 변경할 수 있다. 이것은 제어 메시지의 HARQ를 이용한다.
- [0057] 일 실시형태에 의하면, 필드가 인코딩 전에 데이터 패킷에 부가될 수 있다. 데이터 패킷이 기지국(16)에서 디코딩된 후 헤더는 추가적인 재구성 메시지가 재구성 정보를 갖는 패킷에 추가되는 지를 결정하기 위해 위치된다. 헤더 동작은 서비스 재구성 메시지의 존재 및 타입을 나타내는 2비트 헤더 필드를 포함할 수 있다. 예컨대, '00'은 구성의 변경없음 및 재구성 메시지 없음을 나타낼 수 있고; '01'은 구성의 변경없음, 재구성없음을 나타내고 다른 패킷 서비스를 확장할 수 있고; '10'은 타입 1의 재구성 메시지가 첨부되는 것을 나타낼 수 있으며; '11'은 타입 2의 재구성 메시지가 첨부되는 것을 나타낼 수 있다.
- [0058] 재구성 메시지는 다른 송신 파라미터 중에서 모바일 파워 헤더 룬을 포함하는 출구 할당 또는 장래 할당으로의 변경, 성능 업데이트, 상이한 MIMO 모드, 이동 데이터 백로그 사이즈의 상이한 MCS 인디케이션의 요청, 데이터 백로그가 빌 때까지 UL 리소스의 할당을 지속하는 인디케이션, 리소스 사이즈 명세, 지연 요구, 서비스 품질 ("QoS"), 및 추가적인 서비스/리소스의 요청을 포함할 수 있다.
- [0059] 이동 단말(20)은 RA 시그널링 ID를 랜덤하게 선택할 수 있다. 시그널링 ID는 특정 스프레딩 시퀀스, 시간-주파수 위치, 타임 슬롯, 인터페이스, 또는 다른 시그널링 ID일 수 있다. 시그널링 ID 옵션의 세트는 유저에 알려져 있고 또한 그 인덱스는 각 시그널링 ID 옵션과 관련된다.
- [0060] 랜덤 액세스 채널 신호에 응하여 기지국(16)은 다른 파라미터 중에서 유저 ID 중 하나 이상을 유저, 정보를 제공하는 모바일에 대한 초기 UL 리소스, 유저 장비 성능, 이동 단말로부터 정보를 요청하는 DL 리소스 할당, 그룹 할당 등의 추가적인 세목, 기지국 절차에 할당할 수 있다. 할당 메시지는 유저 ID 정보를 반송할 수 있다.
- [0061] 기지국(16)으로부터 이동 단말(20)로 송신된 메시지는 RA를 위한 유저에 의해 선택되는 랜덤하게 선택된 시그널링 ID 옵션을 사용하여 기지국(16)을 식별할 수 있다. 예컨대, 제어 채널은 통상 RA에 응하여 유저 ID에 의한 몇몇 방법으로 스크램블링되면 기지국(16)은 시퀀스 인덱스, 시퀀스 위치 등의 랜덤하게 선택된 시그널링 ID의 인덱스에 의해 스크램블링되는 제어 메시지를 송신할 것이다.
- [0062] 다른 실시형태에 있어서, 몇몇 시그널링 ID는 유저 ID가 할당된 유저에 예약될 수 있다. 예컨대, 유저는 새로운 서빙 섹터를 액세스할 수 있다. 유저는 할당된 유저 ID가 제공되지 않으면 한 세트의 랜덤 액세스 시그널링 ID로부터 선택할 수 있다. 대안으로, 유저가 유저 ID를 갖는다면 유저는 상이한 서브세트의 시그널링 옵션으로부터 선택할 수 있다. 이에 응하여 기지국(16)은 RA 신호 인덱스에 의해 스크램블링되는 제어 메시지를 송신하고,

이동 단말(20)이 제공되지 않는 유저 ID를 나타내는 시그널링 옵션을 송신하면 유저 ID를 포함한다. 대안으로, 모바일이 유저 ID를 갖는 것을 나타내는 시그널링 옵션을 송신하면 이 때 기지국(16)은 유저 ID가 없는 RA 신호 인덱스에 의해 스크램블링되는 제어 메시지를 송신할 수 있다. 이동 단말(20)은 유저 장비 성능 등의 다음 UL 송신에서 유저 ID를 나타낼 수 있다.

[0063] 일 실시형태에 의하면, 헤더 및 선택적으로 메시지 바디는 제 1 패킷 송신에 추가될 수 있다. 대안으로, 헤더 및 선택적으로 메시지 바디는 제 1 패킷 송신 및 N번째 패킷에 나중에 추가될 수 있으며, N은 1~무한대일 수 있다. 기지국(16)은 재구성 메시지가 정확히 수신되었는 지를 나타내기 위해 이동 단말(20)에 패킷 송신의 ACK/NAK를 제공할 수 있다.

[0064] 이동 단말(20)의 할당 동안 유저는 구성 또는 재구성에 세목을 제공하는 데이터 패킷 송신에 헤더를 임베드할 수 있다. UL 리소스의 이동 단말(20)에 의한 요청은 UL 제어 타일 내의 전용 리소스에서 이루어질 수 있다. 이 리소스 사이즈는 소정 패턴에 따라 다른 프레임에 대해 상이할 수 있다. 그 사이즈는 이동 단말(20)과 기지국(16)에 알려져 있으므로 시그널링은 구성 후에 요구되지 않는다.

[0065] 일 실시형태에 의하면, 리소스 요청은 다른 메시지(CQI, ACK/NAK, 프리코더 인덱스 등)에 예약되는 필드를 점유할 수 있다. 요청의 존재는 UL 제어 메시지 타일에 의해 특정될 수 있다. 이동 단말(20)은 이 타일을 리소스 할당을 위한 공간을 포함하는 메시지 구성에 설정할 수 있다. 그 결과, 메시지의 사이즈는 그 서브프레임의 특정 사이즈로부터 변경될 수 있다. 요청 필드의 존재는 동적일 수 있지만, 유저 UL 제어의 소정 사이즈에 영향을 받지 않을 수 있다. 리소스 요청은 리소스 요청이 신뢰성있게 수신될 수 있도록 다른 UL 제어 데이터로 인코딩될 수 있다.

[0066] 요청은 소정 시스템에 대한 다수의 품을 가질 수 있다. 제 1 실시형태에 있어서, 리소스 요청은 단일 "on/off" 인디케이션일 수 있다. 할당의 세목은 재구성 메시지에 제공될 수 있거나 또는 이전 또는 디폴트 구성으로 알려질 수 있다. 대안으로, 리소스 요청은 메시지일 수 있으며, 여기서 할당의 세목은 다른 할당 중에서 지연 제한, QoS, 패킷 백로그, 및 리소스 사이즈 등으로 지시될 수 있다. 할당의 세목은 재구성 메시지로 제공될 수 있거나 또는 이전 또는 디폴트 구성으로 알려질 수 있다. 예컨대, 리소스는 제 2 브로드캐스트 채널에 의해 특정될 수 있고, UL 리소스는 분배된 RB 블록을 가로질러 할당될 수 있고, 대역폭 요청은 QoS 및 제 1 송신 스펙트럼 효율을 나타내는 4-10비트 또는 이동 단말(20) 버퍼 사이즈일 수 있으며, 대역폭 요청은 DL CQI 피드백 등의 다른 목적에 다르게 할당된 필드를 할당할 수 있거나, 또는 UL 리소스는 대역폭 요청이 신뢰성있게 수신될 수 있도록 유저에 대한 다른 UL 제어 데이터로 인코딩될 수 있다.

[0067] 다른 실시형태에 의하면, 유저는 시스템에 액세스한 후 랜덤 액세스 시그널링 ID(예컨대, 채널 시퀀스 또는 위치) 중 하나에 할당될 수 있다. 리소스 요청은 동일한 시퀀스 또는 채널 구성을 사용할 수 있다. RA 채널과 관련하여, 유저도 리소스 요청 기회에 대한 특정 서브프레임에 할당될 수 있다. 할당된 시그널링은 유저 리소스 요청의 유일한 식별자일 수 있다. 제 1 예에서, 한 세트의 시그널링 ID는 리소스 요청에 예약될 수 있고 RA 요청에 사용될 수 있다. 할당된 시퀀스 또는 위치는 유저 리소스 요청의 유일한 식별자일 수 있다. 유저는 시그널링 ID에 할당되어 대역폭 요청 또는 리소스 요청을 식별할 수 있다. 대안으로, 유저는 풀 세트의 풀 세트의 RA 시그널링 ID로부터 시그널링 ID에 할당될 수 있다. 시퀀스는 리소스 요청 ID에 의해 스크램블링되어 BW 또는 리소스 요청을 식별할 수 있다. 할당된 시퀀스, 위치, 또는 스크램블링은 유저 리소스 요청의 유일한 식별자일 수 있다. 유저는 다른 구성 서비스 중에서 VoIP 및 http 트래픽 리소스 요청 등의 상이한 구성 서비스에 대한 다수 시그널링된 ID에 할당될 수 있다. 유저가 리소스 요청을 얻기 위한 다른 메카니즘을 갖고 리소스 요청의 기회가 빈번하면 유저는 이 방식으로 리소스 요청을 송신하는 시그널링에 할당될 수 있다.

[0068] 또 다른 실시형태에 의하면, UL 대역폭 또는 리소스 요청은 지속적으로 특정되는 리소스를 사용할 수 있다. 하나 이상의 RB 및 다수의 RB는 다이버시티를 제공하기 위해 분배될 수 있다. UL 대역폭 또는 리소스는 트래픽 신호 또는 제어 신호와 동일한 리소스에 관한 다른 트래픽으로 오버레이될 수 있다. 유저가 리소스 요청을 위한 다른 메카니즘을 갖고 요청의 기회가 빈번하면 유저는 이 방식으로 리소스 요청을 송신하는 시그널링에 할당될 수 있다. 이동 단말(20)의 리소스 요청 및 UL 대역폭은 QoS 및 제 1 송신 스펙트럼 효율 등의 제한된 필드를 포함하는 초기 메시지를 갖는 4-10 비트 또는 CRC를 포함하는 이동 단말 버퍼 사이즈를 포함한다. 이동 단말(20)의 리소스 요청 및 UL 대역폭 요청은 기지국(16)에서 사용되는 간섭 제거와 다이버시티로 신뢰성있는 시그널링이 되도록 의도된다. 유저는 RB, 서브프레임, 및 할당된 시퀀스의 위치에 의해 분리될 수 있다. 시퀀스를 고려하여, 각 유저는 사용되는 시퀀스 블록에 할당될 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 유저는 동일한 세트의 시퀀스에 할당되어 기지국(16)에서 검출을 용이하게 할 수 있다. 대안으로, Zadoff-Chu 또는 Walsh 시퀀스 등의 직

교 시퀀스가 사용될 수 있다. 그 시퀀스 길이는 RB의 길이보다 작을 수 있다. N RB가 각 리소스 요청 채널에 할당되면 모든 RB를 통해 반복될 수 있다. 대안으로, 시퀀스는 모든 N RB를 통해 스프레딩될 수 있다.

[0069] 이동 단말(20)은 서비스 신호를 위한 요청을 송신할 수 있다. 메시지 사이즈는 구성된 서비스의 갱신 또는 연속을 지시하면 최소화될 수 있다. 제 1 옵션에 의하면, 서비스는 이동 단말이 소정 타입의 서비스에 대한 UL 할당을 수신한 후 단일 메시지를 통해 갱신될 수 있다. 이전 또는 출구 파라미터를 갖는 서비스를 갱신하기 위해 단일 ON/OFF 토글일 수 있다. 메시지는 지속적으로 할당된 UL 제어 리소스 공간에 송신될 수 있고 메시지는 서비스 갱신이 시그널링되는 것을 지시할 수 있다. 이동 단말(20)은 다수의 메시지로 할당되어 다수의 서비스를 토글링할 수 있고, 제 1 송신의 갱신 파라미터는 디폴트로 설정될 수 있고 제 1 송신에서의 재구성 신호는 파라미터 변경을 제공할 수 있다.

[0070] 대안으로, 스크램블링된 ID는 UL 갱신 요청을 위한 이동 단말(20)에 제공될 수 있다. 이동 단말(20)이 소정 타입의 서비스를 위한 UL 할당을 수신한 후 서비스는 단일 메시지를 통해 갱신될 수 있다. 메시지는 이전 또는 출구 파라미터를 갖는 서비스를 갱신하기 위해 단일 ON/OFF 토글일 수 있다. 메시지는 랜덤 액세스 공간에서 리소스 요청을 사용하여 송신되어 서비스를 최종 구성 파라미터로 갱신할 수 있다. 이동 단말(20)은 다수의 메시지로 할당되어 다수의 서비스를 토글링할 수 있다. 제 1 송신에 대한 갱신 파라미터는 디폴트로 설정될 수 있다.

[0071] 도 9는 이동 단말(20)과 기지국(16) 사이의 액세스 및 업링크 리소스 할당 흐름도를 예시한다. 이동 단말(20)은 랜덤하게 선택된 시퀀스를 사용하여 기지국(16)에 대한 액세스 요청을 개시한다(스텝 S90). 기지국(16)은 이동 단말(20)에 액세스 허여 및 초기 할당을 제공한다(스텝 S92). 이동 단말(20)은 유저 ID 및 리소스 할당을 갖는 초기 UL 할당을 수신한다(UL 및/또는 DL)(스텝 S94). 이동 단말(20)은 UL 대역폭 요청을 기지국(16)에 제출한다(스텝 S95). 기지국(16)은 UL 리소스 할당을 제공한다(스텝 S96). 이동 단말(20)은 서비스의 재구성 및 서비스의 연속을 포함하는 UL 데이터 송신을 수행한다(스텝 S97). 이동 단말(20)이 상이한 셀로 이동되면 이 때 UL 서비스 갱신 요청은 기지국에 송신될 수 있다(스텝 S98).

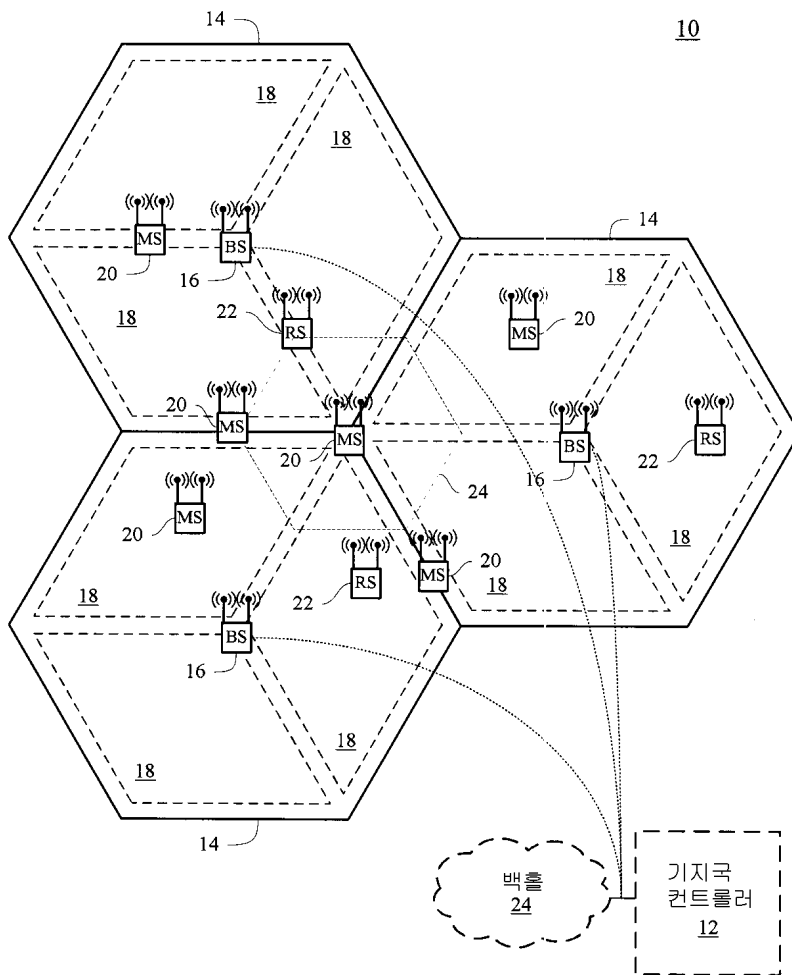
[0072] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 실현될 수 있다. 여기서 설명된 방법을 수행하는 데 적합한 어떤 종류의 컴퓨팅 시스템, 또는 다른 장치는 여기서 설명된 기능을 수행하는데 적합하다.

[0073] 하드웨어 및 소프트웨어의 전형적인 조합은 하나 이상의 처리 요소를 갖는 컴퓨터 시스템, 및 여기서 설명된 방법을 수행하도록 탑재 및 실행될 때 컴퓨터 시스템을 제어하는 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램일 수 있다. 또한, 본 발명은 여기서 설명된 방법의 구현을 가능하게 하는 특징을 포함하고 컴퓨팅 시스템에 탑재될 때 이 방법을 수행할 수 있는 컴퓨터 프로그램 제품에 내장될 수 있다. 저장 매체는 어떤 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치를 언급한다.

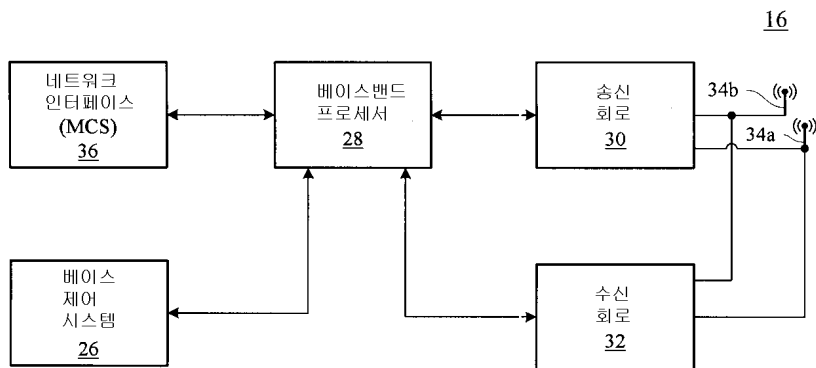
[0074] 본 발명이 상술한 것에 도시되고 설명된 것에 제한되지 않는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다. 또한, 반대로 상술한 것이 언급되지 않으면 첨부 도면 모두가 스케일되지 않는 것을 주목해야 한다. 각종 수정 및 변경은 이하의 청구범위에 의해서만 제한되는 본 발명의 범위 및 정신을 벗어나지 않고 상기 교시의 견지에서 가능하다.

도면

도면1

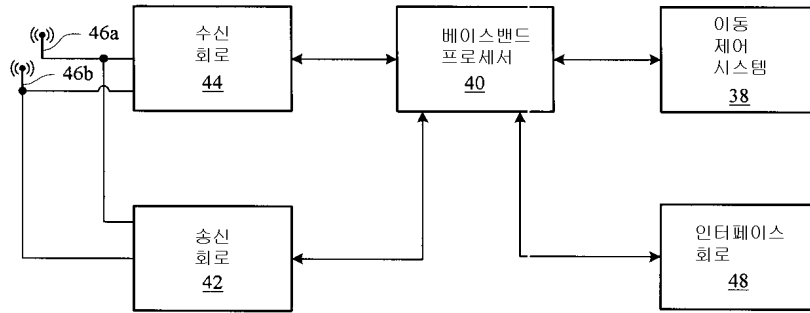


도면2



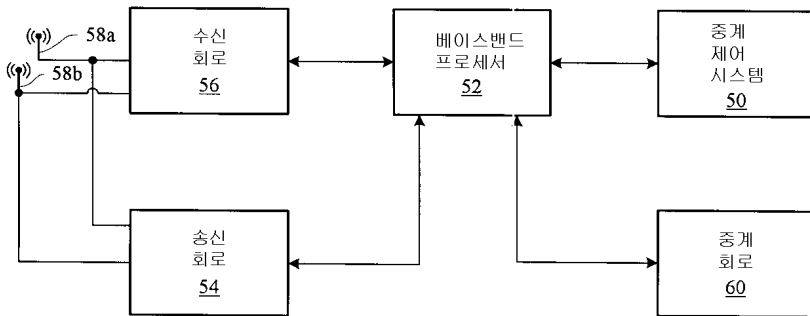
도면3

20

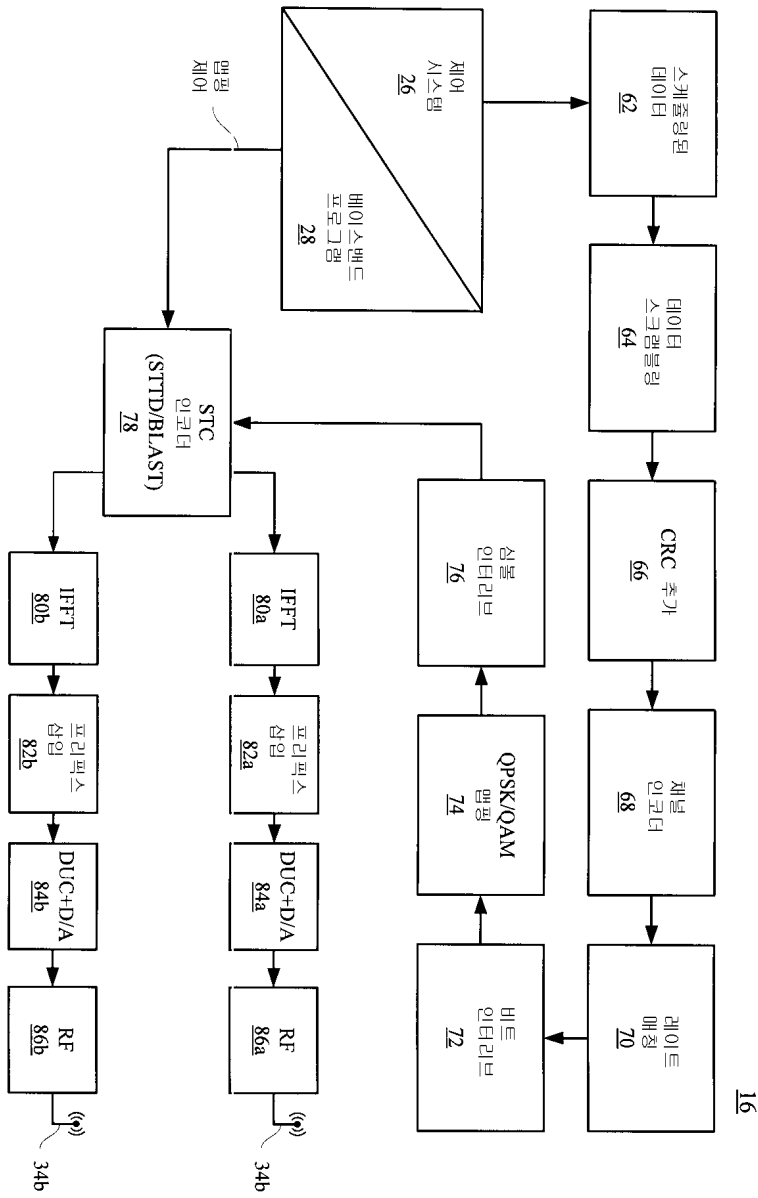


도면4

22



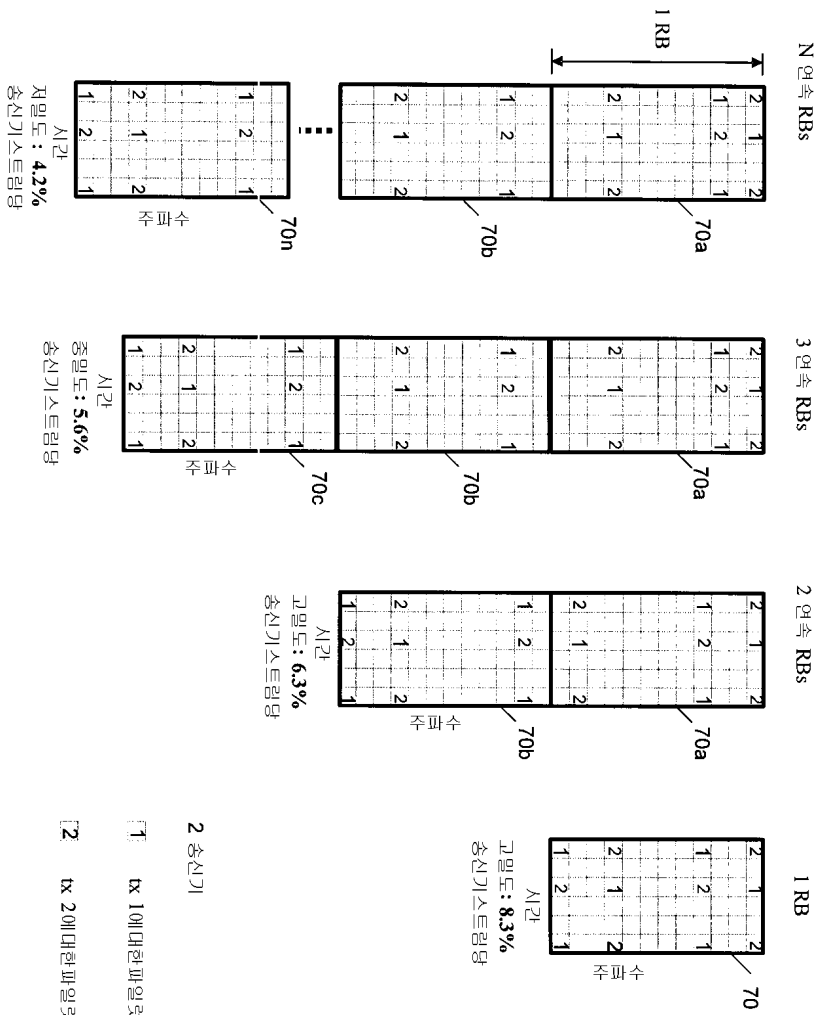
도면5



16



도면7

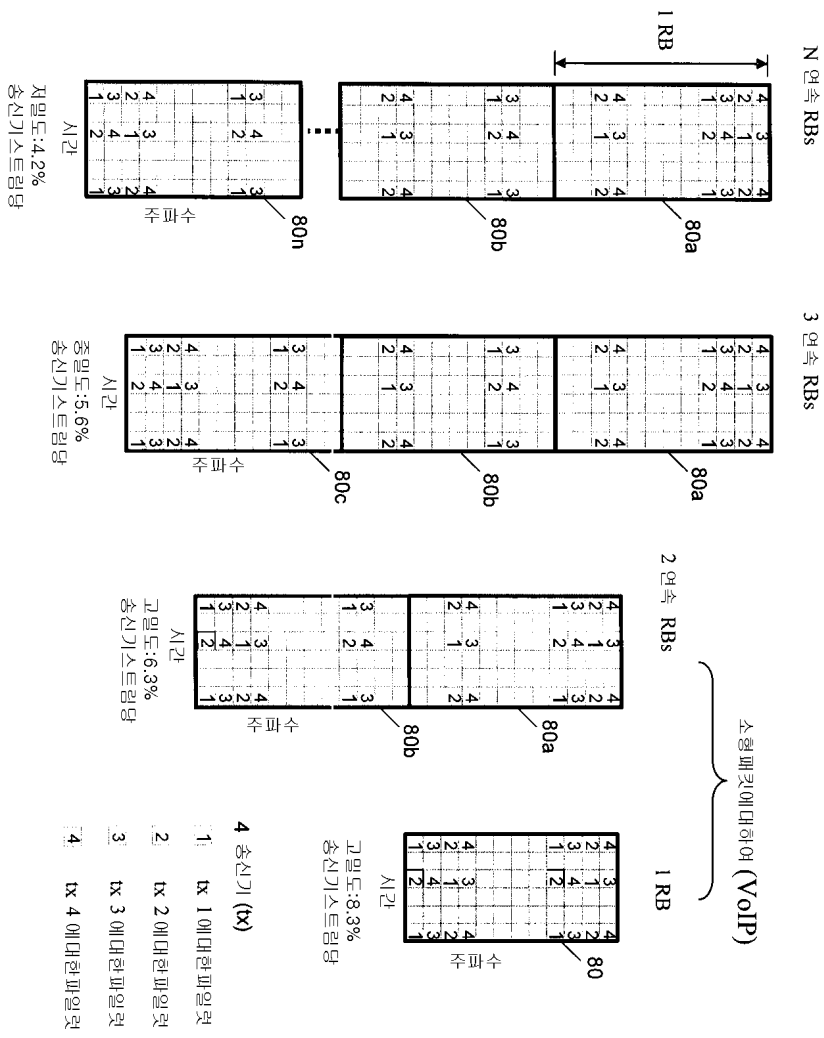


2 송신기

[1] tx 1에 대한 파일럿

[2] tx 2에 대한 파일럿

도면8



도면9

