

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>H04L 27/26</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년03월30일 (11) 등록번호 10-0566274 (24) 등록일자 2006년03월23일
--	--

(21) 출원번호	10-2003-0082600	(65) 공개번호	10-2005-0048861
(22) 출원일자	2003년11월20일	(43) 공개일자	2005년05월25일

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	유현석 서울특별시강남구개포동주공아파트1단지74동305호 오현석 인천광역시남구관교동삼환2차아파트202동1004호 이해정 경기도수원시팔달구영통동1043-3번지104호 최진규 서울특별시성북구돈암동609-1 한진아파트207동604호 임영석 서울특별시서초구잠원동45-15102호 문용석 경기도수원시팔달구영통동청명마을대우아파트303동1104호
(74) 대리인	이진주

심사관 : 제갈 현

(54) 직교주파수분할다중 시스템에서 부반송파 할당 장치 및방법

요약

본 발명은 복수의 부반송파들을 통해 하나 또는 그 이상의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 송수신하는 방법에 대한 것이다. 상기 부반송파들은 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할되고, 상기 부반송파들을 하나 또는 그 이상의 부 반송파들로 구성되는 서브그룹들로 분할된다. 기지국은 상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 할당된 하나 또는 그 이상의 부 반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 생성하거나 또는 상기 할당된 부반송파 그룹들과 상기 할당된 부반송파 그룹들의 서브그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 서브그룹 채널품질 정보들을 생성한다. 상기 그룹 채널품질 정보들과 상기 서브그룹 채널품질 정보들은 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송된다.

대표도

도 13

색인어

부반송파, OFDM, 피드백 정보, 부반송파 할당, 부반송파 그룹, 서버그룹

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 직교주파수분할다중 방식을 사용하는 이동통신 시스템을 도시한 도면.

도 2는 기지국의 부반송파 할당부에서 사용자 단말에 사용할 부반송파를 할당하는 과정을 도시한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 기지국의 부반송파 할당부에서 사용자 단말에 사용할 부반송파를 할당하는 과정을 도시한 도면.

도 4는 도 3의 피드백 정보 생성기의 구조를 상세히 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따른 기지국에서 수행되는 동작을 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 사용자 단말에서 수행되는 동작을 도시한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 다중 안테나를 사용하는 시스템에서 기지국의 부반송파 할당부에서 사용자 단말에 사용할 부반송파를 할당하는 과정을 도시한 도면.

도 8은 본 발명에 따른 사용자 단말이 생성한 피드백 정보를 기지국으로 전송하는 포맷을 도시한 도면.

도 9는 본 발명에 따른 2개의 송신안테나를 사용하는 시스템에서 사용자 단말이 생성한 피드백 정보의 전송포맷을 도시한 도면.

도 10은 본 발명에 따른 부반송파 그룹의 구조를 도시한 도면.

도 11은 본 발명에 따른 사용자 단말이 생성한 서버그룹에 대한 피드백 정보의 전송포맷을 도시한 도면.

도 12는 본 발명에 2개의 송신안테나를 사용하는 시스템에서 사용자 단말이 생성한 피드백 정보의 전송포맷을 도시한 도면.

도 13은 복수의 사용자 단말에서 피드백 정보를 전송하는 과정을 도시한 도면.

도 14는 복수의 부반송파 그룹을 할당받은 사용자 단말에서 피드백 정보를 전송하는 과정을 도시한 도면.

도 15는 본 발명에 따른 모드 1과 모드 2를 수행하는 단말에서의 동작을 도시한 도면.

도 16은 본 발명에 따른 모드 1과 모드 2를 수행하는 기지국에서의 동작을 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 직교주파수분할 다중 방식 이동통신시스템에 관한 것으로, 특히 적어도 하나 이상의 안테나를 가지는 기지국이 사용자 단말과의 데이터 송수신에 사용할 부반송파를 할당하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

통상적으로 직교주파수분할다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 "OFDM"이라 칭함) 방식은 시간분할접속(Time Division Access)과 주파수분할접속(Frequency Division Access) 기술을 결합하는 2차원 접속 방식으로 정의할 수 있다. 따라서, 상기 OFDM 방식에 의한 데이터를 전송함에 있어 각각의 OFDM 심벌(Symbol)은 부-반송파(sub-carrier)에 나뉘어 실려 소정의 부-채널(sub-channel)을 통해 전송된다.

이러한, 상기 OFDM 방식은 부-채널의 스펙트럼이 상호 직교성을 유지하면서 서로 중첩되어 있어 스펙트럼 효율이 좋고, OFDM 변/복조가 역고속 푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform, 이하 "IFFT"라 함)과 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform, 이하 "FFT"라 함)에 의해 구현되기 때문에 변/복조부의 효율적인 디지털 구현이 가능하다. 또한, 주파수 선택적 페이딩이나 협대역 간섭에 대해 강건해 현재 유럽 디지털 방송의 전송과 IEEE 802.11a, IEEE 802.16a 및 IEEE 802.16b 등 대용량 무선 통신 시스템의 규격으로 채택되어 있는 고속의 데이터 전송에 효과적인 기술이다.

전술한 OFDM 방식은 직렬로 입력되는 심벌(Symbol) 열을 병렬로 변환하여, 이들 각각을 상호 직교성을 갖는 다수의 부-반송파(Sub-Carrier)들로 변조하여 부-채널(Sub-Channel)을 통해 전송하는 다중 반송파 변조(Multi Carrier Modulation: 이하 "MCM"이라 칭함) 방식의 일종이다.

이와 같은 MCM 방식을 적용하는 시스템은 1950년대 후반 군용 고주파(High Frequency) 무선통신에 처음 적용되었으며, 다수의 직교하는 부-반송파를 중첩하는 OFDM 방식은 1970년대부터 발전하기 시작하였다. 이러한 OFDM 방식은 다중 반송파들 간의 직교변조의 구현을 해결해야만 했기 때문에 실제 시스템에 적용하는데 문제점이 있었다. 하지만, 1971년 'Weinstein' 등이 상기 OFDM 방식을 사용하는 변/복조는 DFT(Discrete Fourier Transform)를 이용하여 효율적인 처리가 가능함을 발표하면서 상기 OFDM 방식에 대한 연구가 급속히 진전되었다. 또한, 보호구간(Guard Interval)의 사용과 순환 전치(Cyclic prefix) 보호구간 삽입 방식이 알려지면서 다중경로 및 지연 확산(Delay spread)에 대한 시스템의 부정적 영향을 더욱 감소시키게 되었다. 따라서 상기 OFDM 방식은 디지털 오디오 방송(Digital Audio Broadcasting: 이하 "DAB"라 칭함)과 디지털 TV, 무선 근거리 통신망(Wireless Local Area Network: 이하 "W-LAN"이라 칭함) 및 무선 이동기 전송 모드(Wireless Asynchronous Transfer Mode: 이하 "W-ATM"이라 칭함) 등의 디지털 전송 기술에 광범위하게 적용되고 있다. 즉, 하드웨어적인 복잡도(Complexity)로 인하여 널리 사용되지 못하다가 최근 FFT와 IFFT를 포함한 각종 디지털 신호 처리 기술이 발전함으로써 적용 분야가 확대되고 있다. 상기 OFDM 방식은 종래의 주파수 분할 다중(Frequency Division Multiplexing: 이하 "FDM"이라 칭함) 방식과 비슷하나 무엇보다도 다수 개의 부-반송파들간 직교성(Orthogonality)을 유지하여 전송함으로써 고속 데이터 전송 시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있는 특징을 가진다. 또한, 주파수 사용 효율이 좋고 다중 경로 페이딩(Multi-path fading)에 강한 특성이 있어 고속 데이터 전송 시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있다. 특히, 주파수 스펙트럼을 중첩하여 사용하므로 주파수 사용이 효율적이고, 주파수 선택적 페이딩(Frequency selective fading) 및 다중 경로 페이딩에 강하며, 보호구간을 이용하여 심벌들 간 간섭(Inter Symbol Interference: 이하 "ISI"라 칭함)을 최소화하고, 하드웨어적으로 등화기 구조를 최소화할 수 있는 장점을 가진다. 그리고 임펄스(Impulse)성 잡음에 강하다는 장점을 가지고 있어서 통신시스템 구조에 적극 활용되고 있는 추세에 있다.

도 1은 OFDM 방식을 사용하는 일반적인 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면이다. 이하 상기 도1을 이용하여 OFDM 방식을 사용하는 일반적인 이동통신 시스템의 구조에 대해 상세하게 알아본다.

입력비트는 이진 신호로서 채널 부호기(100)로 입력된다. 상기 채널 부호기(100)는 입력비트들을 부호화하여 부호화 심벌들을 출력한다. 상기 부호화 심벌들은 직렬/병렬 변환부(S/P부)(105)로 입력된다. 상기 S/P부(105)는 입력된 직렬 부호화 심벌들을 병렬로 변환하고, 변조부(110)로 전달한다. 상기 변조부(110)는 입력받은 부호화 심벌들을 심벌 매핑 성장도에 의해 심벌 매핑하여 출력한다. 상기 변조부(110)의 변조방식으로는 BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM 등이 사용될 수 있다. 상기 변조부(110)로부터 출력된 변조 심벌은 IFFT부(115)로 입력된다. 상기 IFFT를 수행함으로써 병렬 입력되는 심벌들을 각각의 부-반송파에 할당한다. 상기 IFFT가 수행된 변조 심벌들은 병렬/직렬 변환부(P/S부)(120)로 입력되어 직렬 형태를 가지는 심벌열로 변환된다. 상기 직렬 형태로 변환된 심벌들은 송신안테나(125)를 통해 전송된다.

상기 송신안테나(125)로부터 전송된 심벌들은 수신안테나(130)에 의해 수신된다. 상기 수신안테나(130)에 의해 수신된 심벌들은 S/P부(135)에 의해 병렬 형태를 가지는 심벌들로 변환되고, 상기 변환된 심벌들은 FFT부(140)로 전달된다. 상기 FFT부(140)는 각각의 부-반송파로부터 변조된 심벌들을 추출한다. 상기 FFT 과정을 수행한 후, 복조부(145)로 입력된다. 상기 복조부(145)는 상기 변조부(110)의 상기 심벌 매핑 성장도와 동일한 상기 심벌 매핑 성장도를 가지고 있으며, 상기 심벌 매핑 성장도에 의해 상기 역확산된 심벌을 이진 비트를 가지는 심벌로 변환한다. 즉, 상기 복조 방식은 상기 변

조 방식에 의해 결정된다. 상기 복조부(145)에 의해 복조된 이진심벌들은 채널 추정기(150)에 의해 채널 추정이 수행된다. 상기 채널 추정은 무선채널 상황에서 발생할 수 있는 여러 가지 상황을 추정하여 효율적인 데이터 수신이 가능하도록 한다. 상기 채널 추정기(150)에서 채널 추정을 수행한 상기 이진심벌들은 P/S부(155)에 의해 직렬 형태를 가지는 심벌열로 변환된 후, 복호기(160)에 의해 복호된다. 상기 채널 복호기(520)로 입력된 상기 이진 심벌들은 복호화 과정을 수행함으로써 이진비트를 출력한다.

도 2는 OFDM 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 기지국이 UE에 대해 부반송파를 할당하는 과정을 도시하고 있다. 이하, 상기 도 2를 이용하여 OFDM 방식의 이동통신 시스템에서 기지국이 UE에 대해 부반송파를 할당하는 과정에 대해 상세하게 알아본다.

변조부(200)는 송신 데이터를 변조한 후 안테나(202)를 통해 전송한다. 상술한 바와 같이 상기 변조 데이터는 복수 개의 부반송파를 이용하여 전송된다. 상기 기지국은 상기 복수 개의 부반송파 모두를 이용하여 상기 변조 데이터를 전송하거나, 상기 복수 개의 부반송파들 중 선택된 일부 부반송파들을 이용하여 상기 변조 데이터를 전송한다.

피드백 정보 생성기(206)는 수신안테나(204)를 통해 수신된 데이터의 채널 상황을 추정한다. 상기 피드백 정보 생성기(206)는 신호 대 잡음비(signal to interference power ratio: SIR)를 측정하거나, 채널 대 잡음비(channel to noise ratio: CNR)를 측정한다. 즉, 상기 피드백 정보 생성기(206)는 특정 채널(특정 부반송파, 특정 송신안테나, 특정 수신안테나가 고려되는)로 전송된 수신신호에 대한 채널 상황을 측정하고, 상기 측정된 채널 상황을 부반송파 할당부(208)로 전달한다.

〈표 1〉은 상기 피드백 정보 생성기(206)가 부반송파에 의한 채널특성만을 고려하여 생성하여, 상기 부반송파 할당기(208)로 전달하는 피드백 정보의 일 예를 나타내고 있다.

【표 1】

	피드백 정보
부반송파#0	a
부반송파#1	b
부반송파#2	d
부반송파#3	c
부반송파#4	e
부반송파#5	g
부반송파#6	d
부반송파#7	e
...	...
부반송파#N-1	f

상기 〈표 1〉은 N개의 부반송파를 이용하여 데이터를 전송하고 있음을 보이고 있다. 상기 a 내지 g는 상기 피드백 정보 생성기(206)에서 생성하는 상기 SIR 또는 CNR을 의미한다. 상기 부반송파 할당기(208)는 상기 전달받은 피드백 정보를 이용하여 데이터 전송에 사용할 부반송파를 결정한다. 상기 전달받은 피드백 정보들 중 가장 높은 SIR 또는 CNR을 갖는 부반송파를 선택한다. 상기 기지국과 상기 UE간에 사용할 부반송파의 개수가 적어도 2이상일 경우에는 상기 전달받은 피드백 정보들 중에서 가장 높은 SIR 또는 CNR을 갖는 부반송파로부터 필요로 하는 개수 만큼의 부반송파를 차례로 할당한다. 상기 〈표 1〉에서 상기 전달받은 피드백 정보의 SIR 또는 CNR에 대한 크기가 $a > b > c > d > e > f > g$ 의 순서라면 상기 부반송파 할당기(208)는 특정 UE에 대하여 상기 부반송파#0, 부반송파#1, 부반송파#3, 부반송파#2...의 순서대로 필요한 만큼의 부반송파를 할당한다. 즉, 상기 할당할 부반송파의 개수가 하나라면 부반송파 #0을 할당하고, 상기 할당할 부반송파의 개수가 둘이라면 부반송파#0, 부반송파#1을 할당한다. 상기 할당할 부반송파의 개수가 3개라면 부반송파#0, 부반송파#1, 부반송파#3을 할당하고, 상기 할당할 부반송파의 개수가 4개라면 부반송파#0, 부반송파#1, 부반송파#3, 부반송파#2를 할당한다. 그러나 이것은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 하나의 UE만을 고려한 경우를 예시한 것이다. 따라서 복수개의 UE가 각각의 부반송파들에 대한 피드백 정보를 부반송파 할당부(208)로 전달하는 경우에, 상기 부반송파 할당부(208)는 각 UE들로부터 전달된 피드백 정보를 복합적으로 고려하여 복수개의 UE에게 부반송파들을 할당하게 될 것이다.

상술한 바와 같이 부반송파를 할당하기 위해서는 두 단계로 수행하여야 한다. 첫째로 전달받은 피드백 정보들을 채널 상황에 따라 정렬하고, 두 번째로, 상기 정렬된 피드백 정보를 이용하여 상기 UE와의 통신을 위해 필요한 개수만큼의 부반송파들을 UE에 할당한다. 상기 피드백 정보 생성기는 상기 채널상황을 부반송파단위로 측정하고, 상기 측정된 채널상황을 부반송파 할당기로 전달한다. 하지만 기존의 이동통신 시스템에서 상향링크로 데이터를 전송하는데 있어서 많은 제약이 존재한다. 즉, 기존의 이동통신 시스템은 하향링크에 비해 저속이고, 상향링크를 통한 고속의 패킷데이터 전송이 고려되고 있는 상황이다. 따라서 상기 상향링크를 통해 부반송파단위로 측정된 모든 피드백 정보를 전송하는 것은 상향링크의 무선 자원을 심하게 낭비하는 결과를 초래한다. 또한, 이동통신 시스템과 같이 채널 환경이 시간에 따라 변하는 경우 상기 부반송파의 할당이 주기적으로 수행되어야 한다. 또한 그 주기는 코히어런스 시간(coherence time)보다 짧아야 한다. 하지만, 상술한 바와 같이 부반송파 단위로 생성된 모든 피드백 정보를 전달해야 할 경우 오랜 시간이 소요되므로 상기 부반송파를 코히어런스 시간(coherence time) 이내에 UE에 재 할당할 수 없다는 문제점이 발생한다. 따라서 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 최적화된 피드백 정보 전달 방안을 제안하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 상향링크로 전송하는 피드백 정보를 감소시키는 장치 및 방법을 제안함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 가변적인 채널 상황에 대응하여 사용자 단말에 할당하는 부반송파를 달리 지정하는 장치 및 방법을 제안함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 동일한 부반송파를 다른 사용자 단말에서 요청할 경우, 상기 사용자 단말에 우선순위를 두어 상기 요청한 부반송파를 할당하는 장치 및 방법을 제안함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 채널상황이 양호한 부반송파를 단말에 할당함으로써 공간 다이버시티 효율을 향상시키는 장치 및 방법을 제안함에 있다.

상기 본 발명의 목적들을 이루기 위해 복수의 부반송파들을 통해 하나 또는 그 이상의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하는 과정과, 상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 채널품질 정보들을 생성하는 과정과, 상기 생성된 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 과정으로 이루어진다.

상기한 본 발명의 목적들을 이루기 위해 복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하고, 상기 부반송파 그룹들을 하나 또는 그 이상의 부반송파들로 구성되는 서브그룹들로 분할하는 과정과, 상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 생성하는 과정과, 상기 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 과정과, 상기 할당된 부반송파 그룹들과 상기 할당된 부반송파 그룹들의 서브그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 서브그룹 채널품질 정보들을 생성하는 과정과, 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 과정으로 이루어진다.

삭제

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명이 바람직한 실시 예를 첨부한 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

도 3은 본 발명에 따른 기지국에서 UE에 대해 부반송파를 할당하는 과정을 도시하고 있다. 상기 도 3에서 node B는 복수개의 부반송파들을 그룹으로 설정하여 그룹단위로 부반송파를 할당하고, 상기 UE는 상기 부반송파단위로 피드백 정보를 전송하는 것이 아니라 그룹 단위로 상기 피드백 정보를 전송한다. 이하, 상기 도 3을 이용하여 본 발명이 적용되는 상기 기지국이 상기 UE에 대해 부반송파를 할당하는 과정에 대해 알아본다.

OFDM 이동통신 시스템에 사용되는 부반송파들의 개수가 N 이라 가정하고, 상기 부반송파들은 G 개의 그룹으로 설정됨을 가정한다. 이하, 먼저 상기 N 개의 부반송파들을 상기 G 개의 그룹으로 할당하는 과정에 대해 알아본다. 상기 할당할 그룹의 개수는 채널 상황에 따라 변할 수 있다. 채널의 주파수 선택성(frequency selectivity) 특성에 따라 주파수 선택성이 심한 경우는 하나의 그룹에 포함될 부반송파의 개수는 적어지며, 반대로 채널의 주파수 특성이 평탄(flat)한 특성을 보일 경우는 하나의 그룹에 포함될 부반송파의 개수가 많아진다. 또한 저속 상향링크의 전송속도도 고려할 수 있다. 따라서, 하나의 그룹에 포함될 부반송파의 개수에 따라 상기 그룹의 개수(G)가 결정된다.

상기 그룹에 포함시킬 부반송파는 선택하는 방법에는 ASA(alternative subcarrier allocation)방법과 SSA(subband subcarrier allocation)방법이 있다. 부반송파#0, 부반송파#1, 부반송파#2, 부반송파#3,..., 부반송파# $N-2$, 부반송파# $N-1$ 의 부반송파가 있다고 가정한다. 또한, 상기 부반송파들을 할당할 그룹의 개수가 2라고 가정한다.

상기 ASA는 첫 번째 그룹에 부반송파#0, 부반송파#2,..., 부반송파# $N-2$ 를 포함시키고, 두 번째 그룹에 부반송파#1, 부반송파#3,..., 부반송파# $N-1$ 을 할당하는 방식이다. 상기 SSA는 상기 첫 번째 그룹에 부반송파#0, 부반송파#1,..., 부반송파# $(N/2-1)$ 를 포함시키고, 두 번째 그룹에 부반송파# $N/2$, 부반송파# $(N/2+1)$,..., 부반송파# $N-1$ 을 포함시키는 방식이다. 하지만 상기 방법 이외에 사용자의 선택에 의해 그룹에 포함시킬 부반송파를 결정할 수 있다. 상기 기지국은 상기 UE가 원하는 통신이 패킷 데이터 통신인지 서킷 데이터 통신인지 여부에 따라, 원하는 서비스 품질에 따라 부반송파의 그룹화 방법과 그룹의 개수 등을 결정할 수 있다. 인접한 반송파들은 코히어런트 밴드폭(coherence bandwidth) 특성으로 인해 유사한 결과를 갖는다. 따라서, 상기 인접한 부반송파들을 하나의 그룹에 포함시켜도 성능 열화는 작다. 이하는 상기 인접한 부반송파들을 하나의 그룹에 할당하는 방식을 전제로 설명된다. 그러나 다이버시티 이득을 얻기 위하여 일정거리 이상으로 격리된 부반송파들로 그룹을 구성하거나 일정한 주기로 부반송파를 순환시키면서 그룹을 구성하는 방법을 비롯하여, 다양한 방법이 본 발명에 적용될 수 있음은 자명한 사실이다. 또한 이런 그룹결정의 변경사항은 기지국이 UE에게 물리계층 시그널링이나 상위계층 시그널링으로 통보할 수 있다. 일례로 기지국의 그룹결정 방법의 물리계층 시그널링은 종래의 HS-DPA서비스를 위한 채널인 HS-SCCH를 통해 전송할 수 있을 것이다. 그러나 이러한 그룹결정 변경사항의 시그널링이 본 발명에의 요지가 아님으로 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

상기 도 3은 변조부(300)와 복수 개의 그룹 IFFT(310~312), 복수 개의 가산기(320~322), 송신 안테나(330), 수신안테나(340), 피드백 정보 생성기(350), 부반송파 할당부(360)로 구성되어 있다.

상기 변조부(300)는 입력받은 데이터를 변조한 후 복수 개의 그룹 IFFT들(310~312)로 전달한다. 상기 그룹 IFFT(310~312)의 개수 G 는 상술한 바와 같이 부반송파의 개수와 코히어런트 밴드폭을 고려하여 결정된다. 상기 각 그룹 IFFT들(310~312)은 부반송파 할당부(360)의 제어하에, 상기 변조부(300)로부터 전달받은 변조 신호들을 해당하는 그룹의 부반송파에 싣는다. 상기 각 그룹에 포함되어 있는 부반송파들은 상술한 바와 같이 인접한 부반송파들로 구성된다.

제 1그룹 IFFT(310)로 전달된 변조신호들은 상기 제 1그룹(310)에 포함되어 있는 부반송파들에 할당된 후 가산기(320)로 전달된다. 제 G 그룹 IFFT(312)로 전달된 변조신호들은 상기 제 G 그룹(312)에 포함되어 있는 부반송파들에 할당된 후 가산기(322)로 전달된다. 상기 가산기(320)는 전달받은 신호들을 가산한 후 송신안테나(330)로 전달한다. 상기 가산기(322)는 전달받은 신호들을 가산한 후 송신안테나(330)로 전달한다. 상기 송신안테나(330)는 상기 전달받은 신호들을 무선채널을 통해 수신안테나(340)로 전달한다.

상기 수신안테나(340)는 상기 전달받은 신호(부반송파에 의해 전달된 신호)들을 피드백정보생성기(350)로 전달한다. 상기 피드백정보생성기(350)는 부반송파들에 대한 채널 상황을 측정하고, 그룹별 피드백정보를 생성하여 부반송파 할당부(360)에 전달한다. 상기 피드백정보생성기(350)에 대해 자세한 동작은 후술하기로 한다.

상기 부반송파 할당부(360)는 상기 전달받은 채널상황정보(피드백정보)를 이용하여 상기 UE에 할당할 부반송파 그룹을 선택하고 상기 선택된 부반송파 그룹을 상기 그룹 IFFT들(310,312)에게 통지한다. 상기 기지국은 상기 선택된 부반송파 그룹을 이용하여 상기 UE와 통신을 수행한다.

도 4는 피드백정보생성기의 동작을 도시하고 있다. 이하, 상기 도 4를 이용하여 본 발명에 따른 피드백정보생성기의 동작에 대해 상세하게 알아본다. 상기 피드백정보생성기는 채널추정기, 평균기, 채널정보생성기로 구성된다.

상기 채널추정기(400)는 수신된 신호에 대해 부반송파별로 SIR, SINR, BER, FER, CNR등의 다양한 채널추정값을 측정한다. 본 발명에서는 SIR을 측정함을 전제한다. 상기 도 4에서는 하나의 그룹에 포함되어 있는 부반송파에 대해 도시하고 있다. 하지만 상기 채널 추정기(400)는 수신된 모든 부반송파에 대해 채널 추정을 수행할 수 있다.

상기 채널 추정기에 의해 추정된 부반송파별 SIR은 평균기(402)로 전달된다. 상기 평균기는 전달받은 부반송파별 SIR값들에 대하여 그룹별 평균값을 계산하고, 이를 채널정보생성기(404)로 전달한다. 하기 〈수학식 1〉은 채널추정값을 전달받은 상기 평균기에서 수행되는 동작을 수식으로 표현하고 있다.

수학식 1

$$SIR_g = \frac{1}{L} \sum_{j=L(g-1)}^{Lg-1} SIR_j$$

상기 SIR_g 는 g번째 그룹에 포함되어 있는 부반송파들에 대한 채널 추정 값의 평균을 나타낸다. 상기 SIR_j 는 j번째 부반송파에 대한 채널 추정값을 나타낸다. 상기 L은 상기 g번째 그룹에 포함되어 있는 부반송파의 개수를 의미하며, 상기 G는g의 최대값으로서 그룹들의 개수를 의미한다. 상기 f는 부반송파 인덱스를 의미한다. 상기 평균기(402)로 수신된 모든 부반송파들에 대한 채널추정값이 전달되면 각 그룹별로 상기 〈수학식 1〉에 의한 계산과정을 수행한다. 하기 〈표 2〉는 상기 평균기(402)에서 수행된 결과 값을 나타내고 있다.

[표 2]

그룹번호	채널추정 평균값
제 1그룹	B
제 2그룹	A
제 3그룹	E
제 4그룹	C
...	...
제 G그룹	G

상기 평균기(402)는 전달받은 평균 채널추정값은 채널정보생성기(404)로 전달한다. 상기 채널정보생성기(404)는 전달받은 평균채널추정값을 일정한 규칙을 가지고 설정된 값으로 변환한다. 하기 〈표 3〉은 상기 채널정보생성기(404)에 저장되어 있는 변환값을 나타낸다.

[표 3]

평균채널추정값	변환값
A 내지 B	00
C 내지 D	01
E	10
F 내지 G	11

상기 〈표 3〉과 같이 상기 평균채널추정값을 4단계로 구분한다. 각 단계에 포함되는 평균 채널추정값의 범위는 사용자의 선택에 따라 조절할 수 있다. 또한 상기 〈표 3〉에서는 상기 평균채널추정값을 4단계로 구분하였지만, 사용자의 선택에 따라 상기 평균채널추정값을 적어도 2개 이상의 단계로 구분할 수 있다. 하지만, 상기 평균채널추정값을 너무 많은 단계로 구분하면, 상기 단계를 구분하기 위한 비트의 수가 많아지게 된다. 이로 인해 상기 상향링크에 의해 전송할 데이터 량이 증가하게 된다. 따라서, 상기 평균채널추정값을 구분하기 위한 단계들의 수는 상기 상향링크를 통해 전송될 데이터 량과 무선자원 등이 고려되어 결정되어야 한다.

본 발명에서 상기 변환값을 설정하기 위한 기준은 다음과 같다. 높은 평균채널추정값과 낮은 평균채널추정값의 발생확률은 낮음으로 변환값 00과 11에 대응하는 평균채널추정값의 범위는 비교적 넓은 A내지 B와 F내지 G로 각각 설정한다. 반면에 중간값을 가지는 평균채널추정값은 발생확률이 높으므로 변환값 10에 대응하는 평균채널추정값의 범위는 비교적 좁은 E만으로 설정한다. 따라서 변환값의 발생확률이 근사적으로 동일한 수준을 유지할 수 있도록 고려할 수 있다. 뿐만아니

라 절대적인 발생확률 등을 고려치 않고, 상대적인 평균채널추정값의 비교로서 변환값을 설정할 수 있다. 즉 그룹의 개수가 4개라고 하면 가장 높은 평균채널추정값을 가지는 그룹에게는 00을 할당하고 평균채널추정값의 상대적인 크기에 따라 차례대로 01, 10, 11 등으로 상기 변환값을 설정하는 방법 등도 고려될 수 있다. 즉 상기 설명된 방법은 본 발명의 일 실시예로써, 구현자의 요구에 따라 다양한 방법으로 구현될 수 있다.

하기 <표 4>는 상기 채널정보생성기(404)에서 부반송과 할당부로 전달하는 피드백정보의 일 예를 나타내고 있다.

[표 4]

그룹번호	피드백 정보
제 1그룹	00
제 2그룹	11
제 3그룹	10
제 4그룹	01
...	...
제 G그룹	11

이하 상기 피드백 정보는 00, 01, 10, 11의 순으로 우선순위를 갖는다고 가정한다. 상기 부반송과 할당부(360)는 상기 전달된 피드백 정보를 이용하여 상기 UE에 할당할 부반송과 그룹을 선택한다. 상기 <표 4>와 같은 피드백 정보가 전달되면 상기 부반송과 할당부는 UE에게 하나의 부반송과 그룹을 할당하여야 할 경우는 상기 그룹#0을 선택한다. 상기 부반송과 할당부는 두 개의 부반송과 그룹을 할당하여야 할 경우 상기 그룹#0과 그룹#4에 포함되어 있는 부반송과들을 상기 UE로 할당한다.

도 5는 본 발명에 따른 기지국에서의 동작을 도시하고 있다. 이하, 상기 도 5를 이용하여 본 발명에 따른 기지국에서의 동작에 대해 상세하게 알아본다.

500단계에서 상기 기지국은 부반송과들을 복수 개의 그룹으로 설정한다. 상기 그룹의 개수는 부반송과의 개수와 코히어런트 밴드폭을 고려하여 적절한 개수로 설정한다. 그리고 본 발명에서는 각 그룹이 인접한 부반송과들로 구성됨을 가정한다. 참고로, 상기 복수 개의 그룹에 포함되는 부반송과들은 일정시간 단위로 변경될 수 있다. 이와 같이 함으로서 하나의 그룹에 동일한 부반송과들이 계속 할당됨으로 인해 특정 사용자에게 특정 대역만 반복해서 할당되는 문제점을 막을 수 있다. 예를 들면, 특정 시점에서 제 1그룹에 부반송과#0 내지 부반송과 #5가 포함되어 있다면, 미리 설정한 시간이 경과된 후에는 상기 제 1그룹에 부반송과 #2 내지 부반송과 #7을 포함시킬 수 있다. 또한 미리 설정한 시간이 다시 경과하면 상기 제 1그룹에 부반송과 #4 내지 부반송과 #9를 포함시킬 수 있다. 이에 따라 다른 부반송과 그룹에 포함되는 부반송과들도 변경된다. 여기서는 미리 설정된 시간에 따른 부반송과 그룹의 주기적 재설정에 대하여만 언급하고 있다. 그러나 채널환경의 급격한 변화나 상위 계층에서의 임의적인 부반송과 그룹 재설정 요구에 따른 부반송과 그룹의 임의적 재설정도 고려될 수 있다.

502단계에서 상기 기지국은 전송할 데이터를 그룹별로 할당한다. 즉, 상기 전송할 데이터를 각 그룹에 포함되어 있는 부반송과들을 이용하여 전송한다. 504단계에서 상기 기지국은 상기 데이터를 UE로, 해당 할당된 그룹에 포함되어 있는 부반송과들을 이용하여 전송한다.

506단계에서 상기 기지국은 피드백 정보가 수신될 때까지 대기한다. 508단계에서 상기 기지국은 상기 피드백정보에 근거하여 UE에게 할당할 부반송과 그룹을 선택한다. 즉, 상기 기지국은 상기 전달받은 피드백 정보를 채널 상황이 양호한 순서대로 나열하고, 상기 나열된 피드백 정보를 이용하여 상기 UE에게 할당할 부반송과 그룹을 선택한다. 510단계에서 상기 기지국은 상기 선택된 그룹에 포함되어 있는 부반송과를 이용하여 상기 UE로 데이터를 전송한다.

도 6은 본 발명에 따른 UE에서의 동작을 도시하고 있다. 이하, 상기 도 6을 이용하여 본 발명에 따른 UE에서의 동작에 대해 상세하게 알아본다.

600단계에서 상기 UE는 부반송파들을 복수 개의 그룹으로 설정한다. 상기 UE가 설정하는 부반송파의 그룹은 상기 500단계에서 상기 기지국이 설정하는 부반송파 그룹과 동일하다. 따라서 상기 UE는 상기 기지국이 설정한 부반송파 그룹에 대해 다른 무선채널을 이용하여 전달받거나, 데이터를 수신하는 채널과 동일한 채널을 이용하여 전달받을 수 있다.

602단계에서 상기 UE는 수신된 부반송파들에 대한 채널 상황을 측정한다. 상기 채널 측정은 상기 수신된 부반송파에 대한 SNR, CNR을 측정한다. 604단계에서 상기 UE는 상기 602단계에서 측정된 채널 상황값을 상기 600단계에서 설정한 그룹들로 분류하고, 상기 분류된 각 그룹에 포함되어 있는 부반송파들의 채널 상황에 대한 평균치를 구한다. 하지만 상기 각 그룹에 포함되어 있는 부반송파들의 채널 상황에 대한 평균치를 구하는 대신 각 그룹에 포함되어 있는 부반송파들의 채널 상황에 대한 합계를 구할 수 있다.

606단계에서 상기 UE는 상기 각 그룹에 대한 채널상황 정보를 이용하여 피드백 정보를 생성한다. 상기 피드백 정보를 생성하는 과정에 대해서는 상기 <표 3>에서 설명한 바와 같다. 하지만, 상술한 바와 같이 상기 각 그룹에 포함되어 있는 부반송파들의 채널 상황에 대한 합계를 구하는 경우는 상기 <표 3>의 평균채널추정값 대신 채널추정의 총합을 사용한다. 상기 평균채널추정값을 사용하여 피드백 정보를 생성하는 방안과 채널추정의 총합을 사용하여 피드백 정보를 생성하는 방안에 있어 상기 변환값에 대응시키는 방법은 서로 동일하다.

상기에서는 하나의 송신안테나와 하나의 수신안테나로 구성된 이동통신 시스템에 대해 알아보았다. 이하에서는 복수 개의 송신안테나들과 복수 개의 수신안테나들로 구성된 이동통신 시스템에 대해 알아본다. 도 7은 복수개의 송신 안테나를 사용하여 OFDM 방식에 의해 데이터를 송수신하는 이동통신 시스템의 구조를 도시하고 있다. 이하, 상기 도 7을 이용하여 복수개의 송신 안테나를 사용하여 OFDM 방식에 의해 데이터를 송수신하는 이동통신 시스템에 대해 알아본다. 상기 도 7에서 살펴본 바와 복수 개의 송신 안테나들 각각은 특정 주파수를 가지는 복수 개의 부반송파(sub-carrier)들을 이용하여 데이터를 송신한다.

상기 도 7은 사용자 데이터 프로세서(User data processor)(700)와 그룹 매퍼(Group mapper)(710), 복수개의 그룹 IFFT(720-722), 안테나 매퍼, 복수개의 송신 안테나(740-742), 부반송파 할당부(770), 수신안테나(750-752), UE수신기(760-762)로 구성되어 있다.

상기 User data processor(700)는 상기 전달받은 신호를 신호처리한 후 신호처리된 신호를 병렬의 심벌열로 변환하여 Group mapper(710)으로 전달한다. 이때, 심벌열의 개수는 부반송파의 수와 동일함을 가정한다. 상기 병렬의 심벌열을 입력받은 Group mapper(710)는 부반송파 할당부(770)의 제어에 따라서 상기 병렬로 입력되는 심벌열을 복수개의 그룹 IFFT(720-722)로 출력한다. 상기 복수 개의 그룹 IFFT(720-722)의 개수는 상술한 바와 같이 부반송파의 개수와 코히어런트 밴드폭, 송신/수신안테나의 개수 고려하여 결정된다.

상기 각 그룹 IFFT(720-722)들은 전달받은 심벌들을 각 그룹에 속한 부반송파에 할당한다. 상기 각 그룹에 포함되어 있는 부반송파들은 상술한 바와 같이 인접한 부반송파들로 구성될 수 있다. 그러나 다이버시티 효과를 얻을 수 있는 그룹의 구성과 함께 다른 그룹 구성방법에 대하여도 배제하지 않는다. 제 1그룹 IFFT(720)로 전달된 심벌들은 상기 제 1그룹(710)에 포함되어 있는 부반송파들에 할당한 후 가산되어 안테나 매퍼(730)으로 출력된다. 제 G그룹 IFFT(722)로 전달된 변조신호들은 상기 제 G그룹(712)에 포함되어 있는 부반송파들에 할당한 후 가산되어 안테나 매퍼(730)으로 출력된다. 상기 안테나 매퍼(730)는 상기 복수개의 그룹 IFFT(720-722)로부터의 출력값이 전송될 안테나를 부반송파할당부(770)의 제어에 따라 지정한다. 상기 안테나 매퍼(730)는 하나의 그룹에 포함되어 있는 부반송파들을 위해 하나, 혹은 복수 개의 안테나를 지정할 수 있다. 즉, 상기 제1그룹에 포함되어 있는 부반송파들은 송신안테나(740) 내지 송신안테나(742)들 중 적어도 하나의 송신안테나를 통해 전송된다. 이하, 상기 하나의 그룹에 포함되어 있는 부반송파들은 상기 송신안테나(740) 내지 송신안테나(742)를 통해 상기 수신측으로 전달되도록 상기 부반송파할당부(770)의 제어에 따라 상기 안테나 매퍼(730)가 지정한다고 가정한다.

상기 송신안테나들(740 내지 742)을 통해 전송된 부반송파 그룹들은 수신안테나들(750 내지 752)로 전달된다. 상기 도 7에서 node B는 2개의 송신안테나로 구성되고, UE는 1개의 수신안테나로 구성되는 것으로 도시되어 있으나, 사용자의 선택에 따라 상기 송신안테나의 개수와 수신안테나의 개수를 조절할 수 있다.

상기 송신안테나(740)를 통해 전송된 부반송파그룹들(720 내지 722)은 수신안테나들(750 내지 754)로 수신된다. 상기 송신안테나(742)를 통해 전송된 부반송파그룹들(710 내지 712)은 수신안테나들(750 내지 754)로 수신된다. 상기 수신안테나(750)는 수신된 부반송파그룹들을 UE1 receiver(760)로 전달한다. 상기 수신안테나(752)는 전송된 부반송파그룹들을 UE1 receiver(762) 전달한다.

상기 UE receiver(760, 762)는 전달된 부반송파 그룹에 대한 피드백 정보를 생성한다. UE1과 UE2는 UE receiver(760, 762)에서 생성된 피드백 정보를 각각 node B의 부반송파 할당부(770)으로 전송한다. 부반송파 할당부(770)은 상기 UE1과 UE2로부터 수신한 피드백 정보를 가지고 Group mapper(710)과 안테나 매핑(730)을 제어한다. 상기 UE receiver(760, 762)에 대한 상세한 동작은 상기 도 3의 피드백 정보생성기(350)에서 수행되는 동작과 동일하다. 하지만, 상기 UE receiver(760, 762)에서 생성하는 피드백 정보는 복수개의 송수신 안테나가 고려된 정보이므로 상기 도 3의 피드백 정보생성기(350)에서 생성하는 피드백 정보보다 데이터량이 많다. 즉, <표 5A>에 나타난 바와 같이 송신안테나별로 피드백 정보를 구성하여야 한다. 하기 <표 5A>는 상기 UE receiver(760, 762)에서 생성하는 피드백 정보의 일 예를 나타낸다. 이때 설명의 간략화를 위하여 복수개의 송신안테나(740-742)를 가지는 node B가 한개의 수신안테나를 가지는 UE에게 OFDM 서비스를 제공하는 예를 설명하기로 한다. 복수개의 송신안테나를 가지는 node B가 복수개의 수신안테나를 가지는 UE에게 OFDM 서비스를 제공하는 경우 <표 5B>와 같이 송신안테나와 더불어 수신안테나별로 CQI값을 설정하여야 한다.

[표 5a]

	제 1그룹	제 2그룹	...	제 G그룹
송신안테나(740)	00	01	...	11
송신안테나(742)	01	10	...	01
...
송신안테나(744)	01	10	...	00

[표 5b]

	제 1그룹	제 2그룹	...	제 G그룹
제 1송신안테나, 제 1수신안테나	00	01	...	11
제 1송신안테나, 제 2수신안테나	01	00	...	01
제 2송신안테나, 제 1수신안테나	11	11	...	10
제 2송신안테나, 제 2수신안테나	01	10	...	00

상기 피드백 정보생성기(760) 각각은 상기 <표 5A>, <표 5B>와 같이 각 그룹별, 각 송신안테나별로 혹은 각 그룹별, 각 송신안테나별 그리고 수신안테나별로 피드백 정보를 생성하고, 상기 생성된 피드백 정보를 부반송파 할당부(770)로 전달한다. 상기 부반송파 할당부(770)는 전달된 피드백 정보들을 이용하여 상기 특정 수신안테나에 할당할 부반송파 그룹과 송신안테나를 결정하고 그 정보를 가지고 제1그룹(710) 내지 제G그룹(712) 및 안테나 매핑(730)을 제어한다. 하기 <표 6A>은 상기 부반송파 할당부가 부반송파 할당을 위하여 전달받은 피드백 정보를 안테나와 UE별로 정렬한 테이블의 일 예를 나타낸다. 상기 <표 6A>은 설명의 편의를 위해 2개의 송신안테나를 가지는 node B가 2개의 UE에게 서비스하는 OFDM 이동통신 시스템을 일 예로 들고 있다. 즉 2개의 UE로부터 상기 <표 5A>와 같이 UE 별로 생성된 피드백값을 전송받은 부반송파 할당부(770)은 <표 6A>과 같이 피드백값들을 정렬할 수 있다.

<표 6B>는 2개의 송신안테나를 가지는 node B가 2개의 수신안테나를 가지는 2개의 UE에게 서비스하는 OFDM 이동통신 시스템을 일 예로 들고 있다. 즉 상기 <표 5B>와 같이 각 UE에서 송신안테나별, 수신안테나별 그리고 그룹별로 생성된 피드백값을 전송받은 부반송파 할당부(770)은 <표 6B>과 같이 피드백값들을 정렬할 수 있다.

[표 6a]

	제 1그룹	제 2그룹	...	제 G그룹
제 1송신안테나, UE1	00	01	...	11
제 1송신안테나, UE2	01	00	...	01

제 2송신안테나, UE1	11	11	...	10
제 2송신안테나, UE2	01	10	...	00

상기 <표 6A>을 살펴보면 상기 UE1는 제 1그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 1송신안테나를 이용하여 데이터를 전송할 경우 가장 높은 채널 상황을 가진다. 상기 UE2는 제 2그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 1송신안테나를 이용하여 데이터를 전송할 경우와 제 G그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 2송신안테나를 이용하여 데이터를 전송할 경우 가장 높은 채널 상황을 가진다. 따라서, 상기 부반송파 할당부(770)는 상기 UE1에 대해 제 1그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 1송신안테나를 이용하여 데이터를 전송하도록 제어한다. 상기 부반송파 할당부(770)는 상기 UE2에 대해 제 G그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 2송신안테나를 이용하여 데이터를 전송하도록 제어한다.

하나의 UE에 대해 채널 상황이 좋은 송신안테나와 부반송파 그룹이 복수 개 존재할 경우 상기 UE가 요청한 서비스 품질과 요청한 서비스의 종류에 따라 우선순위를 결정한다. 즉, UE1는 패킷 데이터를 요청하고, UE2는 서킷 데이터를 요청하고, 채널 상황이 가장 좋은 송신안테나와 부반송파 그룹이 동일한 경우에는 상기 부반송파 할당부(770)는 패킷 데이터를 요청한 상기 UE1에 우선순위를 부여한다. 그러나 이는 본 발명의 일 실시예일 뿐 구현자의 요구에 따라 다양한 방법에 의해 할당 기준을 설정할 수 있다.

[표 6b]

	제1그룹	제2그룹	제3그룹	...	제G그룹
제 1송신안테나, UE1, 제 1수신안테나	00	01	10	...	11
제 1송신안테나, UE1, 제 2수신안테나	01	10	11	...	01
제 2송신안테나, UE1, 제 1수신안테나	11	11	01	...	10
제 2송신안테나, UE1, 제 2수신안테나	01	10	11	...	00
제 1송신안테나, UE2, 제 1수신안테나	01	01	00	...	11
제 1송신안테나, UE2, 제 2수신안테나	10	10	01	...	01
제 2송신안테나, UE2, 제 1수신안테나	11	11	01	..	10
제 2송신안테나, UE2, 제 2수신안테나	01	00	10	..	11

상기 <표 6B>을 살펴보면 상기 UE1은 제 1그룹에 포함된 부반송파들을 이용하여 상기 제 1송신안테나와 제 1수신안테나를 고려하여 데이터를 전송할 경우와 제 G그룹에 포함된 부반송파들을 이용하여 상기 제 2송신안테나와 제 2수신안테나를 고려하여 데이터를 전송할 경우가 가장 높은 채널 상황을 가진다. 상기 UE2는 제 2그룹에 포함된 부반송파들을 이용하여 상기 제 2송신안테나와 제 2수신안테나를 고려하여 데이터를 전송할 경우와 제 3그룹에 포함된 부반송파들을 이용하여 제 1송신안테나와 제 1수신안테나를 고려하여 데이터를 전송할 경우 가장 높은 채널 상황을 가진다. 따라서, 상기 부반송파 할당부(770)는 제 1그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 1송신안테나와 제 1수신안테나 그리고, 제 G그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 2송신안테나와 제 2수신안테나를 이용하여 UE1에게 데이터를 전송하도록 제어한다. 또한 상기 부반송파 할당부(770)는 제 2그룹에 포함된 부반송파들과 상기 제 2송신안테나와 제 2수신안테나 그리고, 제 3그룹에 포함된 부반송파들과 제 1송신안테나와 제 1수신안테나를 이용하여 데이터를 UE2에게 전송하도록 제어한다.

도 8은 본 발명에 따른 부반송파 그룹별 CQI를 Node B로 전송하기 위한 HS-DPCCH 구조를 도시한 것이다. 기존의 W-CDMA시스템에서는 각 UE (User Equipment)에서 CPICH (Common Pilot Channel) 등으로부터 SIR (Signal - to - Interference power Ratio)을 추정하여 그에 따라 전체 성능(throughput)이 극대화될 수 있도록 CQI가 결정되고 이 CQI를 HS-DPCCH(Uplink Dedicated Physical Control Channel for HS-DSCH)를 통하여 2ms 동안 전송하게 된다. 이때, 실제 전송되는 비트는 20비트이며 그 중 정보 비트(information bit)는 5비트이고 채널 부호화로 인한 리던던시(redundancy)가 15비트이다. 5비트로 UE는 31가지의 CQI값을 표현한다. 상기 표현된 CQI값에 따라 QPSK인지 16-QAM인지 변복조 구조가 정해지고 적절한 전송블록크기(transport block size)가 정해진다. 기존의 W-CDMA시스템에서 각 UE (User Equipment)는 CPICH (Common Pilot Channel) 등으로부터 전체 반송파 밴드(carrier band)에 대한 SIR (Signal - to - Interference power Ratio)을 추정하여 그에 따라 전체 성능이 극대화될 수 있도록 CQI가 결정하고 이 CQI를 HS-DPCCH(Uplink Dedicated Physical Control Channel for HS-DSCH)를 통하여 2ms 동안 HARQ ACK NACK 정보와 함께 전송한다. 하지만 본 발명에서 CQI는 전 주파수 대역에서의 SIR값이 아니라 subcarrier group별로

SIR을 추정하여 CQI가 결정하고, 이렇게 결정된 subcarrier group별 CQI를 HS-DPCCH(Uplink Dedicated Physical Control Channel for HS-DSCH)를 통하여 2ms 동안 HARQ ACK NACK 정보와 함께 node B로 전송한다. 구체적으로 HS-DPCCH의 서브프레임은 3개의 슬롯으로 구성되며, 이중 첫 번째 슬롯은 HARQ정보를 전송하고, 나머지 2개의 슬롯을 통하여 UE가 측정한 CQI정보를 전송하게 된다. 도 8에서는 k번째 UE가 m번째 송신안테나로부터 수신된 부반송파에 대한 피드백정보를 전송하고, 이때 부반송파들은 F개의 부반송파 그룹들로 구성되어 있음을 보이고 있다. 상기 F개의 부반송파 그룹들은 부반송파 그룹g 내지 부반송파 그룹 (g+F-1)으로 구성된다. 상기 UE는 측정된 부반송파 그룹들의 CQI를 부반송파 그룹g부터 순차적으로 전달한다. 상술한 바와 같이 상기 기지국은 전달받은 F개의 부반송파 그룹들에 대해 정보를 이용하여 특정 UE에 할당할 부반송파 그룹을 결정한다. 결정된 CQI값이 어떠한 주기에 따라 Node B로 전송될 지는 상위 계층의 시그널링(signalling)에 의해 결정된다.

도 9는 2개의 송신안테나를 갖는 기지국으로 UE가 피드백정보를 전송하는 전송포맷을 도시하고 있다. 상기 도 9에 의하면 상기 UE는 기지국의 첫 번째 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송한 후 두 번째 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송하고 있음을 보이고 있다. 상기 부반송파들은 G개의 부반송파 그룹으로 그룹화되어 있으며, 각각의 CQI정보는 특정 송신 안테나의 특정 부반송파 그룹에 대응한다. 상기 UE는 HS-DPCCH 서브프레임 중 CQI 정보를 위해 사용 가능한 20비트를 이용하여 CQI 정보를 전송한다. 즉, 하나의 CQI정보를 표현하는데 필요한 비트수가 많아질수록 하나의 서브프레임으로 표현할 수 있는 부반송파 그룹의 개수는 줄어들게 된다.

상기 도 9에서는 하나의 서브프레임을 이용하여 하나의 송신안테나로부터 전송된 모든 부반송파 그룹에 대한 CQI를 모두 전송하고 있음을 도시하고 있다. 하지만, 하나의 전송포맷을 이용하여 하나의 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 모두 전송할 수 없는 경우 다음에 전송할 서브 프레임을 이용할 수 있다. 도시된 전송포맷에서는 기지국의 첫 번째 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송한 후 두 번째 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송하고 있음을 보였다. 다른 실시예로서, 첫 번째 그룹에 대한 CQI를 전송한 후 다음 그룹들에 대한 CQI를 순서대로 전송할 수 있다. 또한 상기 도 9에는 두 개의 서브프레임들을 병렬형태로 도시되어 있으나, 실제 상기 두 개의 서브프레임들은 일정시간간격으로 직렬형태로 전송됨은 자명하다.

상기 기지국은 상기 전달받은 CQI정보들을 이용하여 특정 UE에게 할당할 부반송파 그룹을 결정하고, 상기 결정된 부반송파 그룹을 이용하여 필요한 정보를 전송한다. 상기 결정된 부반송파 그룹에 대한 CQI는 상기 부반송파 그룹에 포함되어 있는 부반송파들을 평균한 것이므로 특정 부반송파에 대한 정확한 정보를 획득하는 것은 불가능하다. 상기 부반송파 그룹에 포함된 부반송파의 개수가 적을수록 상기 특정 부반송파에 대한 정확한 정보를 획득할 수 있게 된다. 따라서 결정된 부반송파 그룹을 복수 개의 서브그룹(Sub-group)으로 분할하고, 상기 분할된 서브그룹에 대한 CQI를 전송하는 방안을 제안한다. 도 10은 본 발명에 따른 부반송파 그룹의 구조를 도시하고 있다. 상기 부반송파 그룹은 L개의 부반송파들로 구성되어 있다. 또한, 상기 부반송파 그룹은 Z개의 서브그룹(sub-group)으로 구성되어 있다. 상기 Z개의 서브그룹은 서브그룹1 내지 서브그룹z이다. 상기 하나의 서브그룹은 P개의 부반송파들로 구성된다. 상기 도 10에 의하면 부반송파 그룹을 구성하고 있는 부반송파의 개수(L)는 서브그룹을 구성하고 있는 부반송파의 개수(P)와 서브그룹의 개수(Z)의 곱과 일치한다.

도 11은 본 발명에 따른 서브그룹에 대한 CQI를 전송하는 전송포맷을 도시하고 있다. 상기 도 11은 F개의 서브그룹에 대한 CQI를 전송하는 과정을 도시하고 있다. 상기 F개의 서브그룹은 서브그룹z 내지 서브그룹z+F-1이다. 상기 도 11의 k는 UE의 번호를 의미하며, m은 송신안테나의 번호를 의미한다. 상기 g는 부반송파 그룹의 번호를 의미한다. 즉, 상기 도 11은 k번째 UE가 m번째 송신안테나의 g번째 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹들에 대한 CQI를 전송한다. 상기 전송포맷은 상기 도 8의 전송포맷과 달리 지시자 비트(indicator bit)를 포함하고 있다. 상기 지시자 비트는 상기 전송포맷이 서브그룹에 관한 것임을 지시한다. 상기 지시자 비트는 사용자 선택에 의해 또는 전송하는 CQI의 비트수에 따라 가변될 수 있다.

도 12는 2개의 송신안테나를 갖는 기지국으로 UE가 피드백정보를 전송하는 전송포맷을 도시하고 있다. 상기 도 12에 의하면 상기 UE는 기지국의 첫 번째 송신안테나로부터 전송된 특정 부반송파 그룹을 구성하는 서브그룹들에 대한 CQI를 전송한 후 두 번째 송신안테나로부터 전송된 특정 부반송파 그룹을 구성하는 서브그룹들에 대한 CQI를 전송하고 있음을 보이고 있다. 상기 서브그룹들은 Z개의 서브그룹으로 구성되어 있다. 상기 UE는 20비트들 중 일부를 이용하여 CQI를 전송하고, 나머지 비트를 이용하여 상기 도 11에서 설명한 바와 서브그룹에 대한 정보를 포함하고 있는 지시자 비트를 전송한다. 하나의 CQI정보를 표현하는데 필요한 비트수가 많아질수록 하나의 서브프레임으로 전달할 수 있는 부반송파 그룹의 개수는 줄어들게 된다. 상기 도 12에서는 하나의 서브프레임을 이용하여 하나의 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 모두 전송하고 있음을 도시하고 있다. 하지만, 하나의 서브프레임을 이용하여 하나의 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 모두 전송할 수 없는 경우 다음에 전송할 서브프레임을 이용한다. 본 발명의 실시예에서는 기지국의 첫 번째 송신안테나로부터 전송된 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송한 후 두 번째 송신안테나로부터 전송된

부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송하고 있음을 보였다. 하지만 첫 번째 그룹에 대한 CQI를 전송한 후 G 번째 그룹에 대한 CQI를 순서대로 전송하는 예도 배제하지는 않는다. 또한 상기 도 12는 두 개의 서브프레임을 병렬형태로 도시되어 있으나, 실제 두 개의 서브프레임은 일정시간간격으로 직렬형태로 전송됨은 자명하다.

상기한 바와 같이 본 발명은 부반송파들을 복수 개의 그룹으로 분할하고, 상기 분할된 부반송파 그룹들에 대한 채널상태정보를 이용하여 특정 UE에 할당할 부반송파 그룹을 결정한다. 상기 결정된 부반송파 그룹 역시 적어도 2이상의 부반송파들로 구성되어 있으므로 상기 부반송파 그룹을 구성하고 있는 부반송파에 대한 보다 정확한 채널상태정보를 획득하기 위해 서브그룹이란 개념을 도입하였다. 하지만, 채널 상황의 변화가 심한 경우에는 부반송파 그룹에 대한 채널상태정보만을 전송할 수 있다. 즉, 채널 상황의 변화와 상향링크의 무선자원 상황 등에 따라 부반송파 그룹에 대한 채널상태정보를 전송할지, 상기 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹에 대한 채널상태정보를 전송할지 여부를 결정한다.

도 13은 채널 상황에 따른 CQI 정보 전송 주기의 적용 방법과 부반송파 그룹과 부반송파 서브그룹에 대한 CQI 전송의 시간적 관계를 도시하고 있다. 상기 도 13은 하나의 Node B와 3개의 UE로 구성되어 있는 이동통신 시스템을 일례로 들고 있다. UE1은 부반송파 그룹에 대한 CQI를 하나의 서브프레임으로 전송한 후, 3개의 서브프레임을 이용하여 결정된 부반송파 서브그룹에 대한 CQI를 전송한다. 즉, 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송받은 Node B는 상기 전송받은 CQI를 이용하여 상기 UE1에 할당할 부반송파 그룹을 결정한다. 상기 Node B는 상기 결정된 부반송파 그룹에 포함되어 있는 부반송파들을 이용하여 상기 UE1로 데이터를 전송한다. 상기 UE1은 전달받은 특정 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹들에 대한 CQI를 설정된 주기동안 상기 Node B로 전송한다. 상기 도 13에서 하나의 서브프레임은 결정된 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹들에 대한 CQI를 전송한다. 하지만, 상기 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹들에 대한 CQI를 하나의 서브프레임으로 모두 전송할 수 없을 경우 이후 전송할 서브프레임을 이용한다.

UE2는 부반송파 그룹에 대한 CQI를 하나의 서브프레임으로 전송한 후, 2개의 서브프레임을 이용하여 결정된 부반송파 서브그룹에 대한 CQI를 전송한다. 즉, 부반송파 그룹에 대한 CQI를 전송받은 Node B는 상기 전송받은 CQI를 이용하여 상기 UE2에 할당할 부반송파 그룹을 결정한다. 상기 Node B는 상기 결정된 부반송파 그룹에 포함되어 있는 부반송파들을 이용하여 상기 UE2로 데이터를 전송한다. 상기 UE2는 전달받은 특정 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹들에 대한 CQI를 설정된 주기동안 상기 Node B로 전송한다. 상기 UE2의 상기 부반송파 그룹에 대한 CQI 전송주기가 상기 UE1의 부반송파 그룹에 대한 CQI전송주기보다 짧음을 알 수 있다. 이는 상기 UE2에 대한 채널상황이 UE1에 대한 채널상황보다 불안정함을 알 수 있다. UE3는 부반송파 그룹에 대한 CQI를 하나의 서브프레임으로 전송한 후, 2개의 서브프레임을 이용하여 결정된 부반송파 서브그룹에 대한 CQI를 전송한다. 또한, 상기 UE3의 CQI 전송주기가 UE1 내지 UE2의 전송주기보다 길게 설정되어 있음을 알 수 있다. 이는 UE3의 채널상황이 가장 안정함을 의미한다.

도 14는 UE가 2개의 부반송파 그룹을 할당받고, 상기 할당받은 부반송파 그룹을 구성하고 있는 서브그룹들에 대한 CQI를 전송하는 과정을 도시하고 있다. 상기 도 14에 의하면 상기 UE는 부반송파 그룹1과 부반송파 그룹G를 할당받았음을 알 수 있다. 상기 부반송파그룹1과 부반송파 그룹 G는 Node B는 제1송신안테나와 제2송신안테나를 통해 전송된다. 상기 UE는 할당받은 부반송파그룹을 구성하고 있는 서브그룹에 대한 CQI를 전송한다. UE는 첫 번째 서브프레임을 이용하여 상기 송신안테나1을 통해 전송된 부반송파 그룹1을 구성하고 있는 서브그룹1 내지 서브그룹Z에 대한 CQI를 전송한다. UE는 두 번째 서브프레임을 이용하여 상기 송신안테나2를 통해 전송된 부반송파 그룹1을 구성하고 있는 서브그룹1 내지 서브그룹Z에 대한 CQI를 전송한다. UE는 세 번째 서브프레임을 이용하여 상기 송신안테나1을 통해 전송된 부반송파 그룹 G를 구성하고 있는 서브그룹1 내지 서브그룹Z에 대한 CQI를 전송한다. UE는 첫 번째 서브프레임을 이용하여 상기 송신안테나2를 통해 전송된 부반송파 그룹G를 구성하고 있는 서브그룹1 내지 서브그룹Z에 대한 CQI를 전송한다. 상기 각 전송 포맷은 지시자를 포함하고 있다. 상기 지시자는 프레임 포맷 지시자와 부반송파 그룹 지시자로 구성될 수 있다. 상기 프레임 포맷 지시자는 서브그룹의 전송형태를 지시하며, 상기 부반송파 그룹 지시자는 어떤 부반송파 그룹에 대한 서브그룹의 CQI를 전송하는지를 지시한다. 상기한 바와 같이 상기 서브프레임은 병렬형태로 도시되어 있으나, 실제 직렬형태로 전송됨은 자명하다.

상기한 설명을 정리하면 다음과 같다. k번째 UE는 M개의 안테나, G개의 서브그룹에 대한 CQI(k, m, g)를 HS-DPCCH를 통하여 Node B로 전송한다. 상기 Node-B는 적절한 할당(allocation) 알고리즘을 동작시켜서 무선자원 맵(resource map)에서 적절한 서브그룹을 각 UE에게 할당한다. 안테나 선택 역시 서브그룹단위로 이루어진다. 각 UE는 서로 다른 부반송파 그룹을 할당받은 후, 상기 서브그룹을 어느 안테나를 이용하여 전송할 것인지를 할당받는다. 이러한 부반송파 그룹 할당은 부반송파 할당부(770)에 의하여 주기적으로 이루어지며 그 주기는 수 내지 수십 TTI(Transmit Time Interval)단위로 이루어진다. 이러한 동작을 본 발명에서는 Mode 1동작이라고 지칭하도록 한다.

상기 Mode 1에서 상기 CQI는 사용자 k의 모든 경우 즉, antenna m, group g(m=1,2,..., M, g=1,2,...,G)에 대해 다음과 같이 구해진다. 일단 UE k와 Node B의 m번째 antenna, n(n=1,2,...,N)번째 부반송파의 SIR을 하기 〈수학식 2〉와 같이 나타낸다.

수학식 2

$$SIR = \rho_{k,n,m}$$

각 그룹에서의 평균 SIR은 상기 〈수학식 2〉를 산술평균하여 구할 수 있다. 상기 CQI를 매핑하기 위해 3GPP의 TS25.214에서와 같이 CPICH(Common Pilot Channel)의 전력을 하기 〈수학식 3〉과 같이 구할 수 있다.

수학식 3

$$P_{HSPDSCH} = P_{CPICH} + \Gamma + \Delta$$

where Γ is the measurement power offset signalled by higher layer
and Δ is given by CQI mapping able in TS 25.124

상기 〈수학식 3〉을 이용하여 상기 HS-PDSCH의 총 전력을 구하기보다 다른 방식으로 SIR을 구하여 매핑할 수 도 있다. 각 그룹에서의 평균 SIR값은 하기 〈수학식 4〉와 같이 표현된다.

수학식 4

$$\bar{\rho}_{k,m}^{(g)} = \sum_{n=L(g-1)}^{Lg-1} \rho_{k,n,m}, \quad g = 1, 2, \dots, G$$

상기 〈수학식 4〉를 이용하여 CQI 비트를 하기 〈수학식 5〉와 같이 생성할 수 있다. 여기서 CQI 매핑 함수(mapping function)는 평균 SIR을 이용하여 채널 상태를 대략적 표현하는 함수이며, 구현방법에 따라 다양한 종류의 함수가 있을 수 있다. 즉, 선형적인 매핑도 가능하며 로그 노말(log-normal)을 취하여 dB단위로 매핑하는 것도 가능하다.

수학식 5

$$CQI(k, m, g) = f(\bar{\rho}_{k,m}^{(g)})$$

where $f(\bullet)$ is CQI mapping fuction

상기 CQI 를 2비트로 나타낸다면 사용자 k에 할당된 g번째 그룹의 m번째 안테나에 대한 채널품질 정보를 나타내는 CQI (k,m,g)는 채널 상태에 따라 다음과 같이 매핑될 수 있다.

CQI(k, m, g) = 11(high quality)

CQI(k, m, g) = 10(medium quality)

CQI(k, m, g) = 01(medium quality)

CQI(k, m, g) = 00(low quality)

상기 Mode 1에서 구해진 CQI(k, m, g)들은 UE k의 상향링크 HS-DPCCH를 통하여 node B로 전송된다. 즉 하나의 TTI 에 F개의 CQI를 나누어 전송하며, 하나의 TTI에 전부 전송하지 못한다면 다음 TTI에서 전송한다. 상기 Mode 1 동작에서 CQI를 보고받으면 자원 맵의 정보를 업데이트한다. 상기 결과를 바탕으로 상기한 바와 같이 주기적인 재할당 과정을 수행 한다.

모드 1과 같이 부반송파 그룹단위의 CQI전송뿐만 아니라 세분화된 서브그룹 단위의 CQI 전송도 가능하다. 이를 모드 2라 칭한다. 상기 모드 2 과정을 수행함으로써 더 작은 단위로 SIR의 평균값을 구할 수 있게 된다. 여기서 g번째 부반송파 그룹의 L개의 부반송파는 Z개의 서브그룹으로 분할되며, 각 서브그룹은 P개의 부반송파를 가진다. 즉 $L=Z \cdot P$ 가 성립한다. 이 경우 상기 서브그룹에 대한 로그 노말 평균 SIR값은 하기 <수학식 6> 과 같이 나타낸다.

수학식 6

$$\bar{\rho}_{k,m}^{(g,z)} = \sum_{n=gL+P(z-1)}^{gL+Pz-1} \rho_{k,n,m}, \quad z = 1, 2, \dots, Z$$

사용자 k에 할당된 g번째 그룹의 z번째 서브그룹에 대한 m번째 안테나의 채널품질 정보를 나타내는 CQI(k,m,g,z) 값은 하기 <수학식 7> 과 같이 매핑되며, 상기 Mode 1과 동일한 과정을 수행한다.

수학식 7

$$CQI(k, m, g, z) = f(\bar{\rho}_{k,m}^{(g,z)})$$

where $f(\bullet)$ is CQI mapping function

상기한 바와 같이 상기 모드 2에서는 Node B에서 부반송파단위의 안테나 선택도 가능해진다. 상기 CQI(k, m, g) 또는 CQI(k, m, g, z)를 TTI당 F개씩 전송된다. 상기 CQI(k, m, g, z)를 전송함으로써 다이버시티 이득을 얻을 수도 있으며, 상기 모드 1과 같이 CQI(k, m, g)을 전송함으로써 자원 맵을 업데이트할 수 있다.

이하 도 15 내지 16을 이용하여 UE에서의 동작과 Node B에서의 동작에 대해 알아본다. 상기 도 15는 본 발명에 따른 UE에서의 동작을 도시하고 있다. 1500단계에서 UE는 OFDM 서비스를 지원받고 있는 지 여부를 판단한다. 이는 OFDM 채널을 통해 데이터를 수신 받고 있다거나 네트워크로부터 부반송파 할당 제어 신호를 수신한 경우 등 여러 가지의 근거에 의해 판단될 수 있다. 상기 판단 결과 상기 OFDM 서비스를 지원받고 있으면 1502단계로 이동하고, 지원받고 있지 않으면 1504단계로 이동한 후 종료한다.

1502단계에서 상기 UE는 OFDM 파일럿(부반송파)에 대한 추정과정을 수행한다. 상기 OFDM 파일럿에 대한 추정과정은 상기 부반송파 그룹들에 대한 채널 상태를 추정하여 상기 부반송파 그룹들에 대한 CQI(G'CQI)를 생성하는 과정을 나타내며, OFDM 파일럿 외에 별도의 추정신호를 이용하여 수행될 수도 있다. 상기 1506단계에서 상기 UE는 추정한 부반송파 그룹들에 대한 CQI를 전송한다. 1508단계에서 상기 UE는 OFDM 서비스를 지원받고 있는 지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 상기 OFDM 서비스를 지원받고 있으면 1510단계로 이동하고, 지원받고 있지 않으면 1504단계로 이동한 후 종료한다.

상기 1510단계에서 상기 UE는 모드 2를 수행할지 여부를 결정한다. 상기 모드 2를 수행한다고 결정하면 1512단계로 이동하고, 상기 모드 2를 수행하지 않는다고 결정하면 1514단계로 이동한다. 상기 1514단계에서 상기 UE는 다음 부반송파 그룹에 대한 CQI 정보 교환 주기(G'Period) 때까지 대기한다. 상기 1512단계에서 상기 UE는 OFDM 파일럿(부반송파)에 대한 추정과정을 수행하여 상기 서브그룹에 대한 CQI(SG'CQI)를 생성한다. 상기 OFDM 파일럿에 대한 채널 상태를 추정하여 CQI를 생성하는 과정을 나타내며, OFDM 파일럿 외에 별도의 추정신호를 이용하여 수행될 수도 있다. 상기 1516단계에서 상기 UE는 추정한 서브 그룹들에 대한 CQI(SG'CQI)를 전송한다. 상기 1518단계에서 상기 UE는 부반송파 그룹에 대한 CQI 정보 교환 주기를 체크한다. 상기 체크 결과 부반송파 그룹에 대한 CQI 정보 교환 주기가 도래하면 1500단계로 이동하고, 상기 체크 결과 부반송파 그룹에 대한 정보 교환 주기가 도래하지 않았으면 1520단계로 이동한다. 상기 1520단계에서 상기 UE는 서브그룹에 대한 CQI 정보 교환 주기(SG'Period)가 도래할 때까지 대기한 후 1512단계로 이동한다.

도 16은 본 발명에 따른 Node B에서의 동작을 도시하고 있다. 1600단계에서 상기 Node B는 부반송파 그룹들에 대한 CQI(G'CQI)가 수신되는 지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 부반송파 그룹들에 대한 CQI가 수신되면 1602단계로 이동하고, 상기 부반송파 그룹들에 대한 CQI가 수신되지 않으면 1600단계로 이동한다. 1602단계에서 상기 Node B는 수신된 부반송파 그룹들에 대한 CQI를 이용하여 각 UE를 위하여 각 송신안테나와 특정 부반송파 그룹을 할당한다. 1604단계에서

상기 Node B는 할당된 부반송파 그룹과 안테나를 이용하여 데이터를 전송한다. 1606단계에서 상기 Node B는 특정 UE를 위하여 전송할 데이터가 남아있는 지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 전송할 데이터가 남아있으면 1608단계로 이동하고, 전송할 데이터가 남아있지 않으면 1610단계로 이동한 후 종료한다.

1608단계에서 상기 Node B는 모드2 과정을 수행할지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 모드 2과정을 수행하지 않을 경우에는 1614단계로 이동하여 다음 CQI 전송구간에서 부반송파 그룹에 대한 CQI가 수신될 때까지 대기한다. 상기 판단 결과 모드 2과정을 수행하면 1612단계로 이동한 후 서버그룹들에 대한 CQI가 수신되는 지 체크한다. 상기 서버그룹에 대한 CQI(SG'CQI)가 수신되면 1616단계로 이동하고, 상기 서버그룹들에 대한 CQI가 수신되지 않으면 1612단계로 재 이동한다. 상기 1616단계에서 상기 Node B는 수신된 서버그룹들에 대한 CQI를 이용하여 각 송신안테나에 특정 서버그룹을 할당한다. 1618단계에서 상기 Node B는 할당된 서버그룹에 포함된 부반송파와 안테나를 이용하여 데이터를 전송한다. 1620단계에서 상기 Node B는 부반송파 그룹에 대한 CQI 정보 궤환 주기가 도래했는지 여부를 체크한다. 상기 체크 결과 부반송파 그룹에 대한 CQI 정보 궤환 주기가 도래하지 않았으면 1622단계로 이동하여 다음 CQI 전송구간에서 서버그룹들에 대한 CQI가 전송될 때까지 대기한다.

발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명은 OFDM을 이용하여 단일 또는 다중 안테나 선택 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 또한 부반송파 단위로 피드백 정보를 상향링크로 전송하는 부반송파 그룹단위로 피드백 정보를 전송함으로써 무선자원을 효율적으로 사용할 수 있게 된다.

(57) 청구의 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.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하는 과정과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 채널품질 정보들을 생성하는 과정과,

상기 생성된 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들은,

상기 물리채널 프레임을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 전송되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 18.

제 15 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 19.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하고, 상기 부반송파 그룹들을 하나 또는 그 이상의 부 반송파들로 구성되는 서브그룹들로 분할하는 과정과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 생성하는 과정과,

상기 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 과정과,

상기 할당된 부반송파 그룹들과 상기 할당된 부반송파 그룹들의 서브그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 서브그룹 채널 품질 정보들을 생성하는 과정과,

상기 서브그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들과 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 해당하는 물리채널 프레임들을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 전송되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 채널품질 정보들이 전송되지 않는 서브프레임에 실려 전송되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 22.

제 20 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분이 상기 채널품질 정보들을 포함하는지 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 포함하는지를 나타내는 적어도 하나의 비트로 구성되는 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 24.

제 23 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분에 포함되는 상기 서브그룹 채널품질 정보들에 대응하는 부반송파 그룹을 나타내는 그룹 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 25.

제 19 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 26.

제 19 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 서브그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 27.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 수신하는 방법에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하는 과정과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들을 이용하여 수신하는 과정과,

상기 수신된 채널품질 정보들에 따라 사용자 단말들에게 상기 부반송파 그룹들을 할당하고, 상기 할당된 부반송파 그룹들의 부반송파들을 통해 상기 사용자 단말들에게 사용자 데이터를 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들은,

상기 물리채널 프레임을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 30.

제 27 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 31.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 수신하는 방법에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하고, 상기 부반송파들을 하나 또는 그 이상의 부반송파들로 구성되는 서브그룹들로 분할하는 과정과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들을 이용하여 수신하는 과정과,

상기 할당된 부반송파 그룹들과 상기 할당된 부반송파 그룹들의 서브그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 서브그룹 채널 품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들을 이용하여 수신하는 과정과,

상기 수신된 채널품질 정보들 및 상기 서브그룹 채널품질 정보들에 따라 사용자 단말들에게 상기 부반송파들을 할당하고, 상기 할당된 부반송파들을 통해 상기 사용자 단말들에게 사용자 데이터를 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 32.

제 31 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들과 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 해당하는 물리채널 프레임들을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 33.

제 32 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 채널품질 정보들이 전송되지 않는 서브프레임에 실려 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 34.

제 32 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 35.

제 34 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분이 상기 채널품질 정보들을 포함하는지 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 포함하는지를 나타내는 적어도 하나의 비트로 구성되는 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 36.

제 33 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분에 포함되는 상기 서브그룹 채널품질 정보들에 대응하는 부반송파 그룹을 나타내는 그룹 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 37.

제 31 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 38.

제 31 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 서브그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 39.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 전송하는 장치에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하는 수단과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 채널 품질 정보들을 생성하는 수단과,

상기 생성된 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 40.

제 39 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들은,

상기 물리채널 프레임을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 전송되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 41.

제 40 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 42.

제 39 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 43.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 전송하는 장치에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하고, 상기 부반송파들을 하나 또는 그 이상의 부반송파들로 구성되는 서브그룹들로 분할하는 수단과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 생성하는 수단과,

상기 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 수단과,

상기 할당된 부반송파 그룹들과 상기 할당된 부반송파 그룹들의 서브그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 서브그룹 채널 품질 정보들을 생성하는 수단과,

상기 서브그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들에 실어 전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 44.

제 43 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들과 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 해당하는 물리채널 프레임들을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 전송되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 45.

제 44 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 채널품질 정보들이 전송되지 않는 서브프레임에 실려 전송되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 46.

제 44 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 47.

제 46 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분이 상기 채널품질 정보들을 포함하는지 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 포함하는지를 나타내는 적어도 하나의 비트로 구성되는 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 48.

제 47 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분에 포함되는 상기 서브그룹 채널품질 정보들에 대응하는 부반송파 그룹을 나타내는 그룹 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 49.

제 43 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 50.

제 43 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 서브그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 51.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 수신하는 장치에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하는 수단과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 대해 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들을 이용하여 수신하는 수단과,

상기 수신된 채널품질 정보들에 따라 사용자 단말들에게 상기 부반송파 그룹들을 할당하고, 상기 할당된 부반송파 그룹들의 부반송파들을 통해 상기 사용자 단말들에게 사용자 데이터를 전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 52.

제 51 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들은,

상기 물리채널 프레임 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 53.

제 52 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 54.

제 51 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 55.

복수의 부반송파들을 통해 복수의 송신안테나들을 사용하여 데이터를 전송하는 직교주파수분할다중(OFDM) 시스템에서, 상기 복수의 부반송파들에 대한 채널 품질 정보를 수신하는 장치에 있어서,

상기 부반송파들을 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 부반송파 그룹들로 분할하고, 상기 부반송파들을 하나 또는 그 이상의 부 반송파들로 구성되는 서브그룹들로 분할하는 수단과,

상기 부반송파 그룹들 중 사용자에게 할당된 하나 또는 그 이상의 부반송파 그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 그룹 채널품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들을 이용하여 수신하는 수단과,

상기 할당된 부반송파 그룹들과 상기 할당된 부반송파 그룹들의 서브그룹들과 상기 송신 안테나들에 대한 서브그룹 채널 품질 정보들을 하나 또는 그 이상의 물리채널 프레임들을 이용하여 수신하는 수단과,

상기 수신된 채널품질 정보들 및 상기 서브그룹 채널품질 정보들에 따라 사용자 단말들에게 상기 부반송파들을 할당하고, 상기 할당된 부반송파들을 통해 상기 사용자 단말들에게 사용자 데이터를 전송하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 56.

제 55 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들과 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 해당하는 물리채널 프레임들을 구성하는 하나 또는 그 이상의 서브프레임들의 할당된 부분에 실려 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 57.

제 56 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들은,

상기 채널품질 정보들이 전송되지 않는 서브프레임에 실려 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 58.

제 56 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

복합 자동 재전송 요구(HARQ) ACK/NACK 부분과, 상기 채널품질 정보들 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 위한 상기 할당된 부분으로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 59.

제 58 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분이 상기 채널품질 정보들을 포함하는지 또는 상기 서브그룹 채널품질 정보들을 포함하는지를 나타내는 적어도 하나의 비트로 구성되는 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 60.

제 59 항에 있어서, 상기 서브프레임들 각각은,

상기 할당된 부분에 포함되는 상기 서브그룹 채널품질 정보들에 대응하는 부반송파 그룹을 나타내는 그룹 지시자를 더 포함하는 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 61.

제 55 항에 있어서, 상기 채널품질 정보들 각각은,

해당하는 부반송파 그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

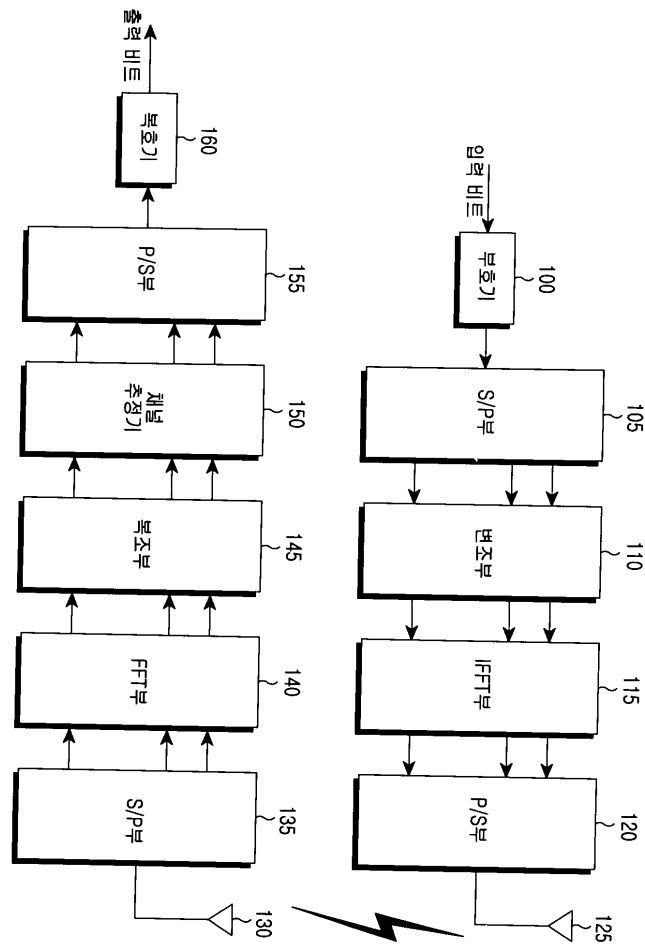
청구항 62.

제 55 항에 있어서, 상기 서브그룹 채널품질 정보들 각각은,

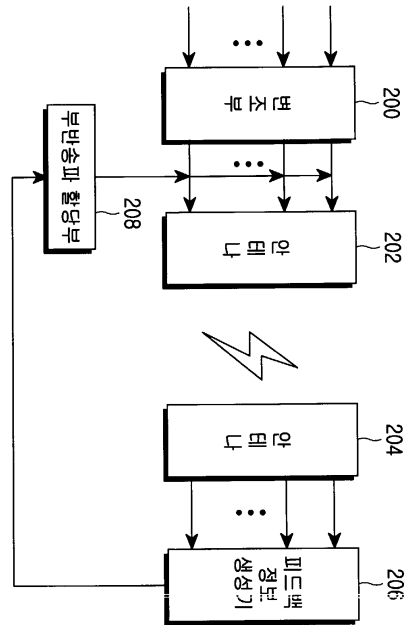
해당하는 서브그룹의 부반송파들을 각각 경유한 신호들의 신호 대 잡음비(Signal to Interference power Ratio: SIR) 또는 채널 대 잡음비(Channel to Noise Ratio: CNR)의 평균값인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

도면

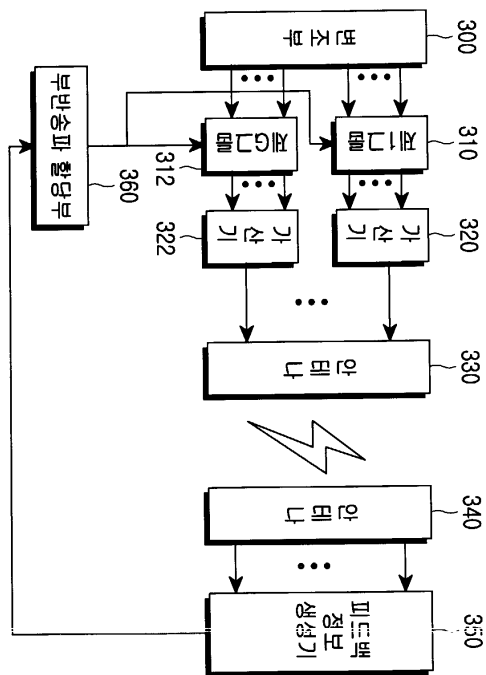
도면1



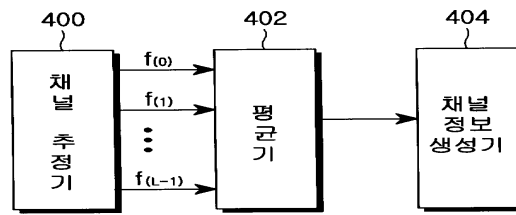
도면2



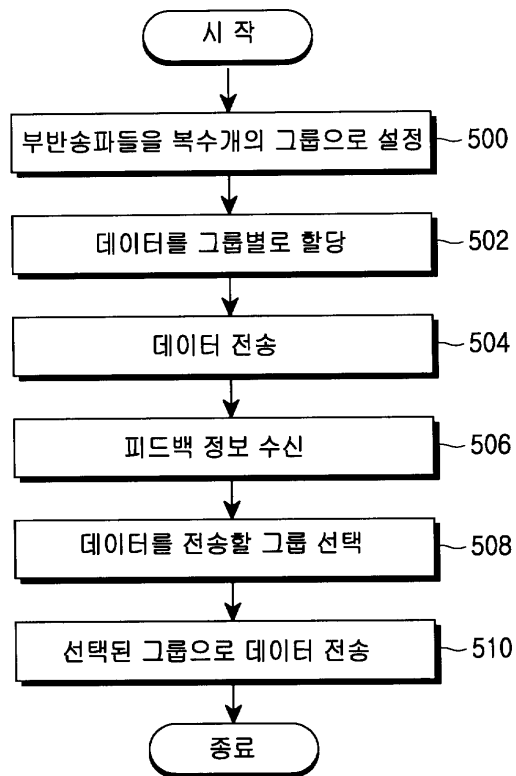
도면3



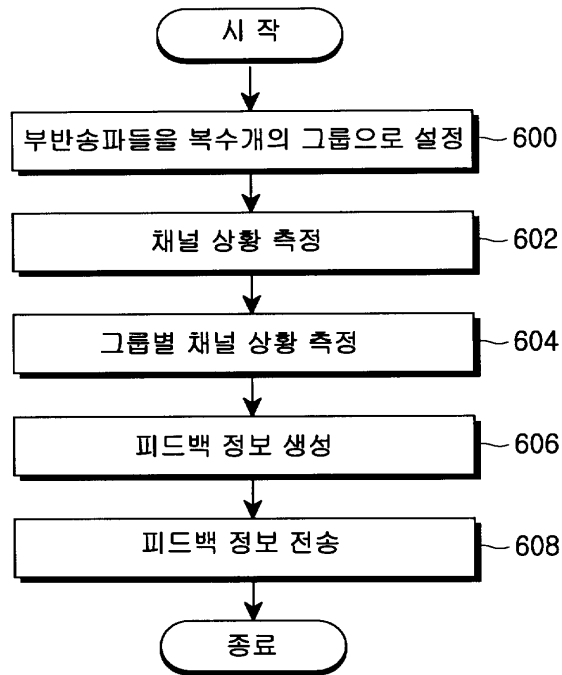
도면4



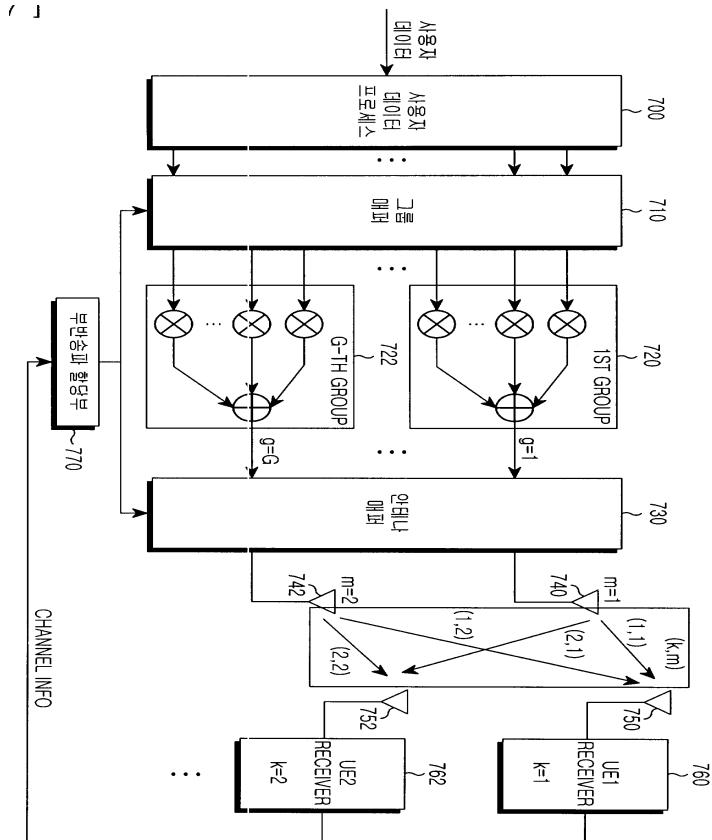
도면5



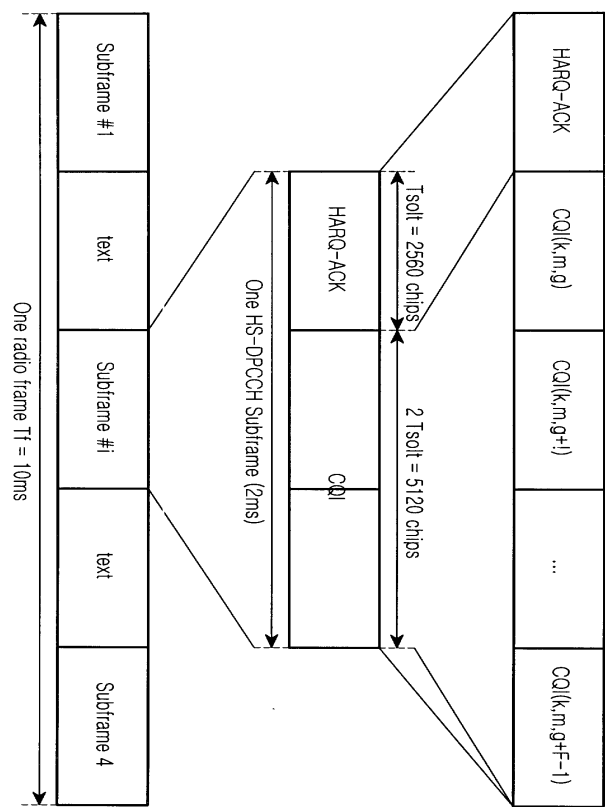
도면6



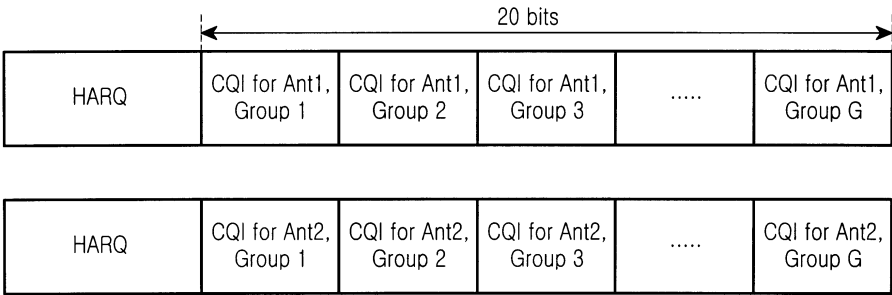
도면7



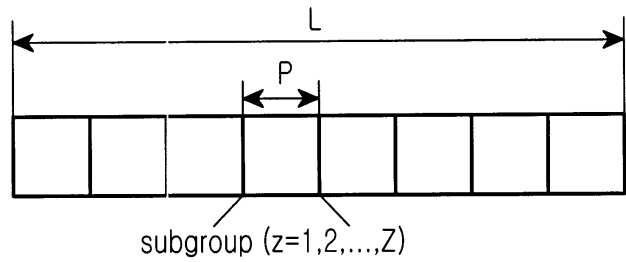
도면8



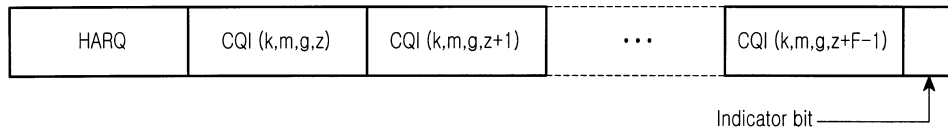
도면9



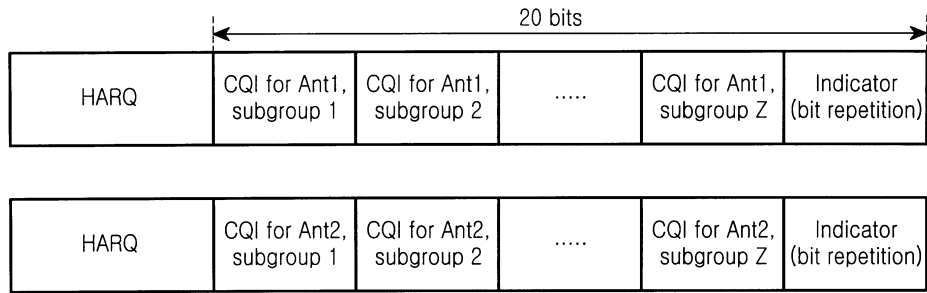
도면10



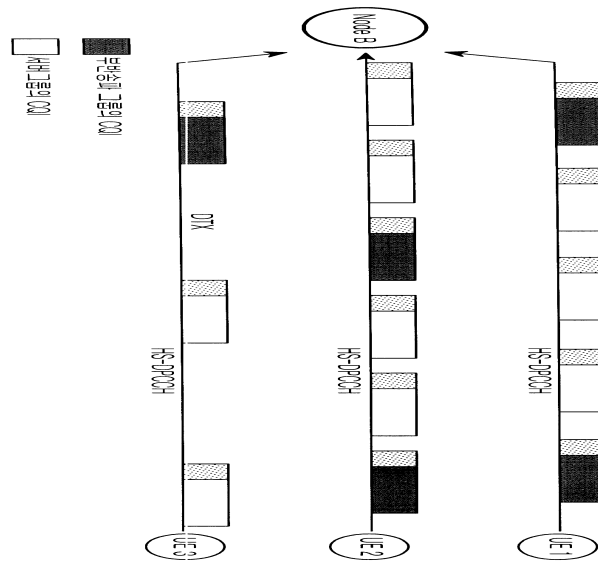
도면11



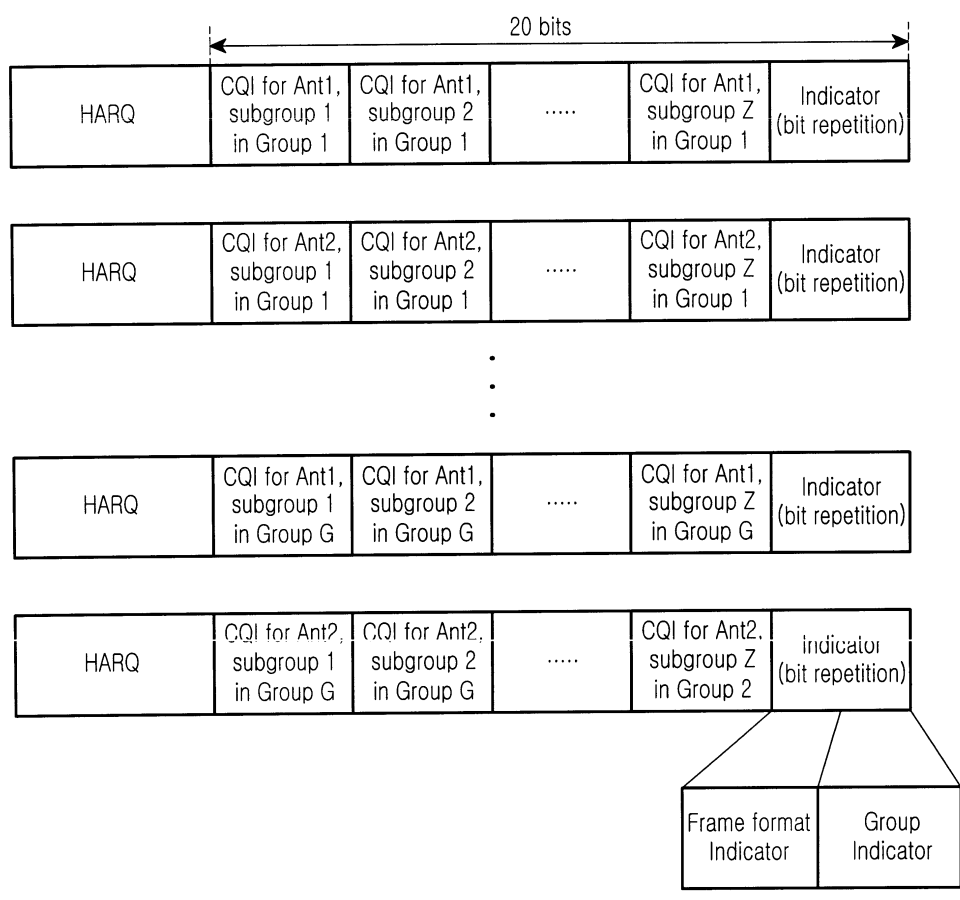
도면12



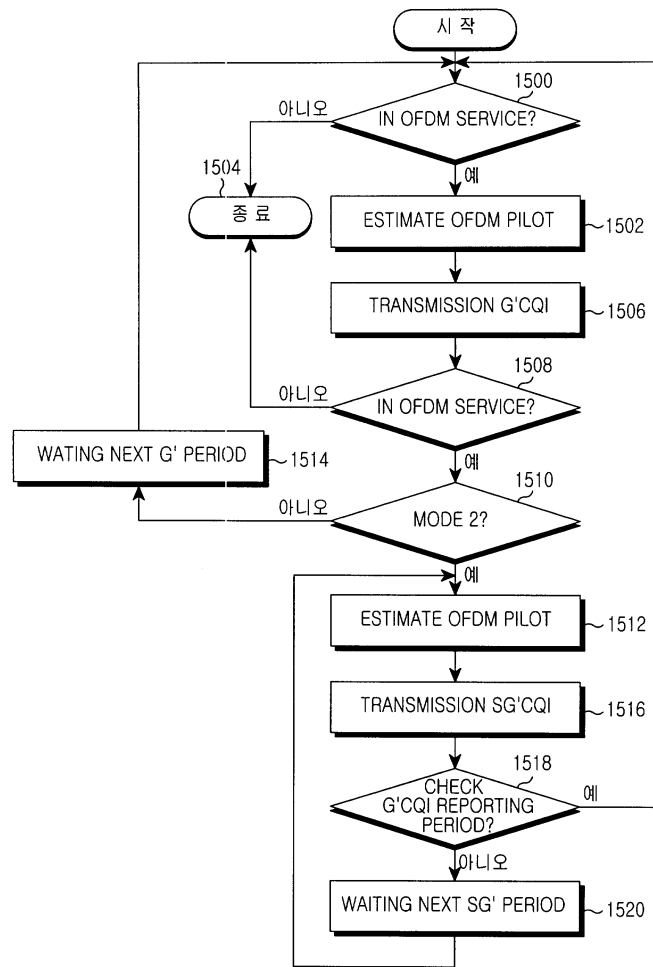
도면13



도면14



도면15



도면16

