



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0040771
(43) 공개일자 2008년05월08일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>H04B 7/26</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7006956</p> <p>(22) 출원일자 2008년03월21일
심사청구일자 2008년03월21일
번역문제출일자 2008년03월21일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2006/032895
국제출원일자 2006년08월22일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2007/024932
국제공개일자 2007년03월01일</p> <p>(30) 우선권주장
60/710,426 2005년08월22일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
칼콤 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브5775 (우 92121-1714)</p> <p>(72) 발명자
아카라카란, 소니, 존
미국 92126 캘리포니아 샌디에고 카미니토 알바레
즈 10983
칸데카르, 아모드
미국 92122 캘리포니아 샌디에고 #339 리젠츠 로
드 8465</p> <p>(74) 대리인
남상선</p> |
|---|--|

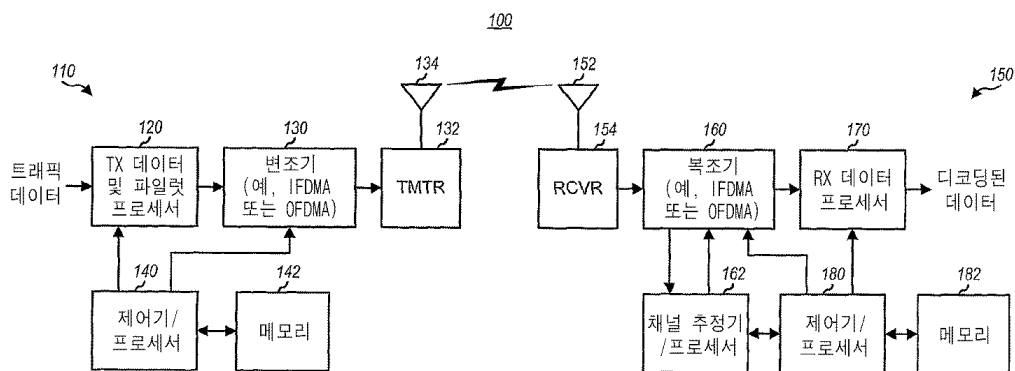
전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 무선 통신 시스템에서 구성가능한 파일럿들

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에서 구성가능한 파일럿들을 전송하기 위한 기술들에 관한 것이다. 파일럿들의 배치는 전송을 위한 자원들의 할당에 기초하여 결정된다. 파일럿들의 서로 다른 배치들은 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용될 수 있다. 할당은 하나 또는 그 이상의 연속하는 프레임들 및/또는 하나 또는 그 이상의 H-ARQ 인터레이스들을 위한 것일 수 있다. 각각의 프레임 또는 H-ARQ 인터레이스 내의 파일럿(들)의 배치는 이전 프레임(들) 내의 파일럿(들)의 배치 또는 H-ARQ 인터레이스(들)에 기초하여 결정될 수 있다. 파일럿들은 파일럿들의 배치에 의해 결정된 시간 및 주파수 위치들에서 전송된다. 각각의 파일럿은 하나 또는 그 이상의 심볼 주기들 내의 하나 또는 그 이상의 서브 캐리어들에서 전송될 수 있다. 파일럿들은 IFDMA, LFDMA, EFDMA, OFDMA 등등과 같은 다양한 멀티플렉싱 방식들을 사용하여 전송될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 전송을 위한 자원들의 할당을 결정하고, 상기 자원들의 할당에 기초하여 파일럿 배치들을 선택하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 접속된 메모리를 포함하며,

서로 다른 파일럿 배치들은 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용되는 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 할당은 적어도 하나의 프레임에 포함하며, 상기 각각의 프레임은 미리 결정된 기간이 걸리는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 임의의 경우에 적어도 하나의 이전 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 각각의 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정함으로써 선택하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 임의의 경우에 적어도 하나의 이전 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿을 위해 사용된 적어도 하나의 심볼 주기에 기초하여 각각의 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿을 위해 사용할 적어도 하나의 심볼 주기를 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 파일럿들은 상기 적어도 하나의 프레임에서 균일하게 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 할당은 적어도 하나의 H-ARQ 인터레이스를 위한 것이며,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 H-ARQ 인터레이스의 각각 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 각각의 H-ARQ 인터레이스 내의 상기 적어도 하나의 파일럿의 배치는 상기 할당에서 H-ARQ 인터레이스들의 개수에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 각각의 H-ARQ 인터레이스 내의 상기 적어도 하나의 파일럿의 배치는 임의의 경우에 선행하는 H-ARQ 인터레이스 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 서로 다른 파일럿 패턴들은 서로 다른 자원들의 할당과 연관되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 자원들의 할당에 기초하여 상기 파일럿들을 위해 사용할 적어도 하나의 파일럿 패턴을 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 임의의 경우에 이전 프레임에 대한 파일럿 패턴에 기초하여 각각의 프레임을 위해 사용할 파일럿 패턴을 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 파일럿은 시간 분할 다중(TDM) 파일럿들을 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 자원들의 할당에 기초하여 상기 TDM 파일럿들의 각각의 배치를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 파일럿들의 배치에 의해 결정되는 시간 및 주파수 위치들에서 상기 파일럿들을 전송하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 파일럿의 배치에 의해 결정된 시간 및 주파수 위치들로부터 상기 파일럿들을 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 파일럿들은 인터리빙된 주파수 분할 다중 접속(IFDMA)을 사용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 파일럿들은 단일-캐리어 주파수 분할 다중 접속(SC-FDMA) 또는 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA)을 사용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 자원들의 할당은 정적이며(static), 전체 전송을 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제 1항에 있어서,

상기 자원들의 할당은 동적이며, 상기 전송 동안 가변하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

무선 통신 시스템에서 전송을 위한 자원들의 할당을 결정하는 단계; 및
 상기 자원들의 할당에 기초하여 파일럿 배치들을 선택하는 단계를 포함하며,
 서로 다른 파일럿 배치들은 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용되는 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,
 상기 할당은 적어도 하나의 프레임을 포함하고,
 상기 선택 단계는 임의의 경우에 적어도 하나의 이전 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 각각의 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제 18항에 있어서,
 상기 할당은 적어도 하나의 H-ARQ 인터레이스를 포함하고,
 상기 선택 단계는 임의의 경우에 선행하는 H-ARQ 인터레이스 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 각각의 H-ARQ 인터레이스 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제 18항에 있어서,
 상기 파일럿은 시간 분할 다중(TDM) 파일럿들을 포함하고,
 상기 선택 단계는 상기 자원들의 할당에 기초하여 상기 TDM 파일럿들의 각각의 배치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제 18항에 있어서,
 상기 파일럿들은 단일-캐리어 주파수 분할 다중 접속(SC-FDMA) 또는 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA)을 사용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

무선 통신 시스템에서 전송을 위한 자원들의 할당을 결정하는 수단; 및
 상기 자원들의 할당에 기초하여 파일럿 배치들을 선택하는 수단을 포함하며,
 서로 다른 파일럿 배치들은 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용되는 장치.

청구항 24

제 23항에 있어서,
 상기 할당은 적어도 하나의 프레임을 포함하고,
 상기 선택 수단은 임의의 경우에 적어도 하나의 이전 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 각각의 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 25

제 23항에 있어서,
 상기 할당은 적어도 하나의 H-ARQ 인터레이스를 포함하고,

상기 선택 수단은 임의의 경우에 선행하는 H-ARQ 인터레이스 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 각각의 H-ARQ 인터레이스 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

제 23항에 있어서,

상기 파일럿은 시간 분할 다중(TDM) 파일럿들을 포함하고,

상기 선택 수단은 상기 자원들의 할당에 기초하여 상기 TDM 파일럿들의 각각의 배치를 결정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 27

제 23항에 있어서,

상기 파일럿들은 단일-캐리어 주파수 분할 다중 접속(SC-FDMA) 또는 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA)을 사용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 28

하나 또는 그 이상의 프로세서들에 의해 수행될 수 있는 지시들을 포함하는 프로세서로 판독가능한 매체로서, 상기 지시들은,

무선 통신 시스템에서 전송을 위한 자원들의 할당을 결정하기 위한 지시; 및

상기 자원들의 할당에 기초하여 파일럿 배치들을 선택하기 위한 지시를 포함하는 프로세서로 판독가능한 매체.

청구항 29

적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치에 기초하여 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치를 결정하고, 채널 정보를 획득하기 위해 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 수신된 파일럿들을 처리하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 접속된 메모리를 포함하는 장치.

청구항 30

제 29항에 있어서,

상기 파일럿들은 시간 분할 다중(TDM) 파일럿들을 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 TDM 파일럿의 적어도 하나의 위치에 기초하여 상기 현재 전송에서 적어도 하나의 TDM의 적어도 하나의 위치를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 31

제 29항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 연속하는 프레임들에서 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송을 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 32

제 29항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 다수의 H-ARQ 인터레이스들을 통해 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송을 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 33

제 29항에 있어서,

상기 채널 정보는 채널 주파수 응답 추정치, 채널 임펄스 응답 추정치, 수신 신호 품질 추정치, 간섭 추정치 또는 이들의 조합을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 34

적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치에 기초하여 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치를 결정하는 단계; 및

채널 정보를 획득하기 위해 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 수신된 파일럿들을 처리하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 파일럿들은 시간 분할 다중(TDM) 파일럿들을 포함하고,

상기 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치를 결정하는 단계는 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 TDM 파일럿의 배치에 기초하여 상기 현재 전송에서 적어도 하나의 TDM의 적어도 하나의 위치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 36

제 34항에 있어서,

연속하는 프레임들에서 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송을 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 37

적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치에 기초하여 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치를 결정하는 수단; 및

채널 정보를 획득하기 위해 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 수신된 파일럿들을 처리하는 수단을 포함하는 장치.

청구항 38

제 37항에 있어서,

상기 파일럿들은 시간 분할 다중(TDM) 파일럿들을 포함하고,

상기 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치를 결정하는 수단은 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 TDM 파일럿의 적어도 하나의 위치에 기초하여 상기 현재 전송에서 적어도 하나의 TDM의 적어도 하나의 위치를 결정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 39

제 37항에 있어서,

연속하는 프레임들에서 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송을 수신하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 40

하나 또는 그 이상의 프로세서들에 의해 수행될 수 있는 지시들을 포함하는 프로세서로 판독가능한 매체로서, 상기 지시는,

적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치에 기초하여 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 적어도 하나의 위치를 결정하기 위한 지시; 및

채널 정보를 획득하기 위해 상기 현재 전송 및 상기 적어도 하나의 이전 전송에서 수신된 파일럿들을 처리하기 위한 지시를 포함하는 프로세서로 판독가능한 매체.

명세서

기술분야

- <1> 본 출원은 2005년 8월 22일에 제출된 IFDMA 시스템들에서 파일럿 오버헤드 감소를 위한 방법"이라는 명칭의 미국 임시 출원 번호 60/710,426의 우선권을 청구하며, 상기 임시 출원은 본 발명의 양수인에게 양수되고, 본 명세서에서 참조로서 통합된다.
- <2> 본 개시물은 일반적으로 통신에 관한 것이며, 특히 무선 통신 시스템에서 파일럿 전송에 관한 것이다.

배경기술

- <3> 무선 통신 시스템에서, 송신기는 일반적으로 데이터를 위한 변조 심볼인 데이터 심볼들을 생성하기 위해 트래픽 데이터를 처리(예를 들면, 인코딩 및 심볼 맵핑) 한다. 코히어런트 시스템을 위해, 송신기는 데이터 심볼들로 파일럿 심볼들을 멀티플렉싱하고, 멀티플렉싱된 데이터 및 파일럿 심볼들을 처리하여 변조된 신호를 발생하며, 상기 신호를 무선 채널을 통해 전송한다. 무선 채널은 채널 응답을 사용하여 전송된 신호를 왜곡하며, 잡음 및 간섭으로 신호를 더 저하시킨다.
- <4> 수신기는 전송된 신호를 수신하고, 수신된 데이터 및 파일럿 심볼들을 획득하기 위해 수신된 신호를 처리한다. 코히어런트 데이터 검출을 위해, 수신기는 수신된 파일럿 심볼들에 기초하여 무선 채널의 응답을 추정하며, 채널 추정치를 획득한다. 수신기는 그 후에 채널 추정치를 사용하여 수신된 데이터 심볼들에 데이터 검출(예를 들면, 등화)를 수행하여 데이터 심볼 추정치들을 획득하며, 상기 추정치들은 송신기에 의해 전송된 데이터 심볼들의 추정치들이다. 수신기는 그 후에 데이터 심볼 추정치들을 처리(예를 들면, 복조 및 디코딩)하여 디코딩된 데이터를 획득한다.
- <5> 채널 추정치의 품질은 데이터 검출 성능에 큰 영향을 주며, 디코딩된 데이터의 신뢰도뿐만 아니라 데이터 심볼 추정치의 품질에 영향을 준다. 수신기는 일반적으로 송신기가 더 많은 파일럿들을 전송하는 경우에 더 양호한 채널 추정치를 획득할 수 있다. 그러나, 더 많은 파일럿들은 시스템의 효율을 감소시키는 더 많은 오버헤드를 나타낸다.
- <6> 따라서 당업계에서 파일럿 오버헤드를 감소시키면서 우수한 성능을 달성하기 위해 효율적인 방식으로 파일럿들을 전송하는 기술들이 필요하다.

발명의 상세한 설명

- <7> 무선 통신 시스템에서 구성가능한 파일럿들을 전송하기 위한 기술들이 본 명세서에 개시된다. 일 양상에서, 파일럿들의 배치는 전송을 위한 자원들의 할당에 기초하여 결정된다. 서로 다른 파일럿들의 배치들은 서로 다른 개수의 프레임들, 서로 다른 개수의 H-ARQ 인터레이스들, 서로 다른 개수의 서브 캐리어들 등등에 상응할 수 있는 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용될 수 있다. 파일럿들은 파일럿들의 배치에 의해 결정된 시간 및 주파수 위치들에서 전송된다. 각각의 파일럿은 하나 또는 그 이상의 심볼 주기들 내에 하나 또는 그 이상의 서브 캐리어들에서 전송될 수 있다.
- <8> 자원 할당은 하나 또는 그 이상의 연속하는 프레임들을 위한 것일 수 있다. 각각의 프레임 내의 파일럿(들)의 배치는 임의의 경우에 이전 프레임(들) 내의 파일럿(들)의 배치에 기초하여 결정될 수 있다. 할당은 하나 또는 그 이상의 H-ARQ 인터레이스들을 위한 것일 수 있다. 각각의 H-ARQ 인터레이스 내의 파일럿(들)의 배치는 할당에서 H-ARQ 인터레이스들의 개수, 임의의 경우에 선행하는 H-ARQ 인터레이스(들)에서 파일럿(들)의 배치 등등에 기초하여 결정될 수 있다. 파일럿들의 배치는 하나 또는 그 이상의 파일럿 패턴들에 의해 결정될 수 있다. 서로 다른 파일럿 패턴들은 서로 다른 자원들의 할당들을 위해 사용될 수 있다. 적어도 하나의 파일럿 패턴은 자원 할당에 기초하여 사용을 위해 선택될 수 있다.
- <9> 파일럿들은 시간 분할 멀티플렉싱된(TDM) 파일럿들 및/또는 몇몇 다른 타입의 파일럿이 될 수 있다. 파일럿들은 IFDMA, LFDMA, EFDMA, OFDMA 등등과 같은 다양한 멀티플렉싱 방식들을 사용하여 전송될 수 있다. 파일럿들 및 데이터는 동일하거나 서로 다른 멀티플렉싱 방식들을 사용하여 전송될 수 있다.

<10> 본 발명의 특징들은 하기의 도면을 참조로 하여 상세히 설명된다.

실시예

<25> 용어 "예시적인"은 본 명세서에서 "일 예, 경우, 또는 설명으로서 제공되는"을 의미하도록 사용된다. 본 명세서에 "예시적인" 것으로 개시된 임의의 실시예 또는 설계는 다른 실시예들 또는 설계들에서 바람직하거나 유리한 것으로 간주되어야 할 필요는 없다.

<26> 도 1은 무선 통신 시스템(100)에서 송신기(110) 및 수신기(150)의 블럭 다이어그램을 도시한다. 순방향 링크(또는 다운 링크)에 대하여, 송신기(110)는 기지국의 일부분일 수 있고, 수신기(150)는 단말기의 일부분일 수 있다. 역방향 링크(또는 업 링크)에 대하여, 송신기(110)는 단말기의 일부분일 수 있고, 수신기(150)는 기지국의 일부분일 수 있다. 기지국은 단말기들과 통신하는 스테이션이다. 기지국은 호출될 수 있고, 기지국 트랜시버(BTS), 액세스 포인트, 노드 B, 또는 몇몇 다른 네트워크 엔티티의 기능 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 단말기는 고정되거나 이동가능하며, 호출될 수 있고, 액세스 단말(AT), 이동국(MS), 사용자 장비(UE) 및/또는 몇몇 다른 엔티티의 기능 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 단말기는 무선 디바이스, 셀룰러 전화기, 개인 디지털 보조장치(PDA), 무선 모뎀, 휴대용 디바이스 등등이 될 수 있다.

<27> 송신기(110), 즉 송신(TX) 데이터 및 파일럿 프로세서(120)는 트래픽 데이터 및 시그널링을 처리(예를 들면, 인코딩, 인터리빙 및 심볼 맵핑)하며, 데이터 심볼들을 발생한다. 프로세서(120)는 파일럿 심볼들을 발생하며, 데이터 심볼들 및 파일럿 심볼들을 멀티플렉싱한다. 일반적으로, 데이터 심볼은 데이터를 위한 변조 심볼이고, 파일럿 심볼은 파일럿을 위한 변조 심볼이며, 변조 심볼은 신호 배열 내의 일 포인트에 대한(예를 들면 PSK 또는 QAM에 대한) 복소 값이고, 심볼은 복소 값이다. 파일럿은 송신기와 수신기 모두에 의해 선택적인 것을 공지된 데이터/전송이다. 변조기(130)는 일 또는 그 이상의 멀티플렉싱 방식들/무선 기술들을 위해 데이터 및 파일럿 심볼들에 변조를 수행하고, 출력 칩들을 발생한다. 송신기(TMTR;132)는 출력 칩들을 처리(예를 들면, 아날로그 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환)하여 안테나(134)를 통해 전송되는 무선 주파수(RF) 변조 신호를 생성한다.

<28> 수신기(150)에서, 안테나(152)는 송신기(110)로부터 RF 변조된 신호를 수신하고, 수신된 신호를 수신기(RCVR;154)에 제공한다. 수신기(154)는 수신된 신호를 처리(예를 들면, 필터링, 증폭, 주파수 하향 변환 및 디지털화)하여 샘플들을 제공한다. 복조기(160)는 샘플들에 복조를 수행하여 수신된 데이터 심볼들 및 수신된 파일럿 심볼들을 획득한다. 채널 추정기/프로세서(162)는 수신된 파일럿 심볼들에 기초하여 다양한 타입의 채널 정보(예를 들면, 채널 추정치, 수신된 신호 품질 추정치, 간섭 추정치 등등)를 유도한다. 복조기(160)는 채널 정보를 사용하여 수신된 데이터 심볼들에 데이터 검출(예를 들면, 등화 또는 매칭 필터링)을 수행하며, 데이터 심볼 추정치들을 제공한다. RX 데이터 프로세서(170)는 데이터 심볼 추정치들을 처리(예를 들면, 심볼 디맵핑, 디인터리빙 및 디코딩)하여 디코딩된 데이터를 제공한다. 일반적으로, 수신기(150)에 의한 처리는 송신기(110)에 의한 처리와 상호 보완적이다.

<29> 제어기들/프로세서들(140, 180)은 각각 송신기(110) 및 수신기(150)에서 다양한 처리 유니트들의 동작을 감독한다. 메모리들(142, 182)은 각각 송신기(110) 및 수신기(150)에 대한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장한다.

<30> 시스템(100)은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 전송 방식을 사용한다. H-ARQ에서, 송신기는 패킷이 수신기에 의해 정확히 디코딩되거나 최대 수의 전송들이 전송될 때까지 데이터 패킷들에 대한 일 또는 그 이상의 전송들을 전송한다. H-ARQ는 채널 조건들에서 변경들이 존재할 때 패킷들에 대한 레이트 적응화를 지원하고 데이터 전송의 신뢰도를 개선한다.

<31> 도 2A는 H-ARQ 전송을 도시한다. 송신기는 데이터 패킷(패킷 A)을 처리(예를 들면, 인코딩 및 변조)하여 다수의(D) 데이터 블럭들을 생성한다. 데이터 패킷은 코드 워드 등등으로 불릴 수 있다. 데이터 블럭은 또한 서브패킷, H-ARQ 전송 등등을 불릴 수 있다. 패킷에 대한 각각의 데이터 블럭은 수신기가 유리한 채널 조건들에서 패킷을 정확히 디코딩하도록 하는 충분한 정보를 포함할 수 있다. D개 데이터 블럭들은 일반적으로 패킷에 대하여 서로 다른 리던던시 정보를 포함한다. 각각의 데이터 블럭은 프레임 내에서 전송되며, 이는 임의의 기간이 걸릴 수 있다. D개 데이터 블럭들은 패킷이 종료될 때까지 한번에 하나씩 전송되며, 블럭 전송들은 Q개 프레임들만큼 이격되고, 상기 Q>1이다.

<32> 송신기는 프레임 n 내의 패킷 A에 대한 제 1 데이터 블럭(블럭 A1)을 전송한다. 수신기는 블럭 A1을 수신하여 처리(예를 들면, 복조 및 디코딩)하고, 패킷 A가 에러로 디코딩되었는지 결정하며, 프레임 n+q 내에서 송신기에 부정 확인 응답(NAK)을 전송하며, 상기 q는 피드백 지연이고, 1≤q<Q이다. 송신기는 NAK를 수신하고, 프레임

$n+Q$ 내에서 패킷 A에 대한 제 2 데이터 블록(블럭 A2)을 전송한다. 수신기는 블럭 A2를 수신하고, 블럭들 A1 및 A2를 처리하며, 패킷 A가 에러로 디코딩되었는지 결정하고, 프레임 $n+Q+q$ 내에서 NAK를 전송한다. 블럭 전송 및 NAK 응답은 D 시간들 까지 계속될 수 있다. 도 2A에 도시된 예에서, 송신기는 프레임 $n+2Q$ 내의 패킷 A에 대한 제 3 데이터 블록(블럭 A3)을 전송한다. 수신기는 블럭 A3을 수신하여 블럭들 A1 내지 A3을 처리하고, 패킷 A가 정확히 디코딩되었는지 결정하며, 프레임 $n+2Q+q$ 내에서 송신기에 확인 응답(ACK)을 전송한다. 송신기는 ACK를 수신하고, 패킷 A의 전송을 종료한다. 송신기는 그 후에 다음 데이터 패킷(패킷 B)을 처리하고 패킷 B에 대한 데이터 블럭들을 유사한 방식으로 전송한다.

<33> 도 2A에 도시된 것과 같이, 새로운 데이터 블럭은 매 Q개 프레임들 마다 전송된다. 채널 사용을 개선하기 위해, 송신기는 인터레이싱된 방식으로 Q개 까지의 패킷들을 전송할 수 있다.

<34> 도 2B는 다수의(Q) H-ARQ 인터레이스들의 실시예를 도시한다. 상기 실시예에서, H-ARQ 인터레이스 1은 프레임들 $n, n+Q$ 등등을 포함하고, H-ARQ 인터레이스 2는 프레임들 $n+1, n+Q+1$ 등등을 포함하고, H-ARQ 인터레이스 Q는 $n+Q-1, n+2Q-1$ 등등을 포함한다. Q개의 H-ARQ 인터레이스들은 종종 서로 하나의 프레임만큼 오프셋된다. 예를 들어, 만약 $Q=2$ 이면, H-ARQ 인터레이스 1은 홀수 번호의 프레임들을 포함할 수 있고, H-ARQ 2는 짝수 번호의 프레임들을 포함할 수 있다. 일반적으로, H-ARQ 재전송 지연 Q 및 피드백 지연 q 는 송신기와 수신기 모두에 대하여 충분한 처리 시간을 제공하도록 선택된다. 송신기는 Q개의 H-ARQ 인터레이스들에서 Q개의 패킷들까지 전송할 수 있다.

<35> 시스템(100)은 단일-캐리어 주파수 분할 다중 접속(SC-FDMA), 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA), 코드 분할 다중 접속(CDMA), 시간 분할 다중 접속(TDMA), 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 등등과 같은 다양한 멀티플렉싱 방식들/무선 기술들을 사용할 수 있다. SC-FDMA는 인터리빙된 FDMA(IFDMA), 로컬화된 FDMA(LFDMA), 및 개선된 FDMA(EFDMA)를 포함한다. IFDMA는 분포된 FDMA라 불리고, LFDMA는 협대역 FDMA 또는 고전적 FDMA라 불린다. 데이터 및 파일럿은 (1) IFDMA를 사용하여 시스템 대역폭을 통해 균일하게 분포된 서브 캐리어들, (2) LFDMA를 사용하는 인접하는 서브 캐리어들의 그룹 또는 (3) EFDMA를 사용하는 인접하는 서브 캐리어들의 다수의 그룹들에서 전송될 수 있다. OFDMA는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 사용한다. 일반적으로, 변조 심볼들은 SC-FDMA를 사용하여 시간 영역에서 전송되고, OFDMA를 사용하여 주파수 영역에서 전송된다. OFDMA를 사용할 때 가장 큰 단점은 높은 피크-대-평균 전력비(PAPR)이며, 이는 OFDM 파형의 피크 전력 대 평균 전력의 비율이 높을 수 있다는 것을 의미한다. SC-FDMA 파형의 PAPR은 사용을 위해 선택된 신호 배열(예를 들면, PSK 또는 QAM) 내의 신호 포인트들에 의해 결정되며, OFDM 파형의 PAPR 보다 낮다.

<36> 시스템(100)은 순방향 및 역방향 링크들의 각각에 대하여 하나 또는 그 이상의 멀티플렉싱 방식들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 시스템(100)은 (1) 순방향 및 역방향 링크들 모두에 대하여 SC-FDMA, (2) 하나의 링크에 대하여 SC-FDMA의 일 버전(예컨대, LFDMA) 및 다른 링크에 대하여 SC-FDMA의 또다른 버전(예를 들면, IFDMA), (3) 순방향 및 역방향 링크들 모두에 대하여 OFDMA, (4) 하나의 링크(예를 들면, 역방향 링크)에 대하여 SC-FDMA 및 다른 링크(예를 들면, 순방향 링크)에 대하여 OFDMA 또는 (5) 몇몇 다른 멀티플렉싱 방식들의 조합을 사용할 수 있다. 더 낮은 PAPR을 달성하기 위해 역방향 링크에 SC-FDMA(예를 들면, IFDMA)를 사용하고, 더 높은 시스템 성능을 달성하기 위해 순방향 링크에 OFDMA를 사용하는 것이 바람직하다.

<37> 도 3A는 IFDMA 및 OFDMA를 위해 사용될 수 있는 서브 캐리어 구조(300)를 도시한다. BW MHz의 시스템 대역폭은 1 내지 K의 지수들이 주어지는 다수(K)개의 직교 서브 캐리어들로 분할되고, 상기 K는 임의의 정수 값이나 2의 제곱수는 아니다. 서브 캐리어들은 톤들, 빈들 등등으로 지칭될 수 있다. 인접하는 서브 캐리어들 사이의 간격은 BW/K MHz이다. 간단함을 위해, 하기의 설명은 모든 K개의 전체 서브 캐리어들이 전송을 위해 사용가능함을 가정한다. 서브 캐리어 구조(300)를 위해, K개의 전체 서브 캐리어들은 S개의 겹쳐지지 않는 세트들로 정렬되며, 따라서 각각의 세트는 K개의 전체 서브 캐리어들을 통해 균일하게 분포되는 N개의 서브 캐리어들을 포함하고, 상기 $K=S \cdot N$ 이다. 각각의 세트 내에서 연속하는 서브 캐리어들은 S개의 서브 캐리어들 만큼 이격된다. 따라서, 세트 s 는 $s \in \{1, \dots, S\}$ 에 대하여 서브 캐리어들 $s, S+s, 2S+s, \dots, (N-1) \cdot S+s$ 을 포함한다.

<38> 도 3B는 LFDMA 및 OFDMA에 대하여 사용될 수 있는 서브 캐리어 구조(310)를 도시한다. 서브 캐리어 구조(310)에 대하여, K개의 전체 서브 캐리어들은 S개의 겹쳐지지 않는 세트들로 정렬되며, 따라서 각각의 세트는 N개의 연속하는 서브 캐리어들을 통해 균일하게 분포되는 N개의 서브 캐리어들을 포함하고, 상기 $K=S \cdot N$ 이다. 따라서, 세트 s 는 $s \in \{1, \dots, S\}$ 에 대하여 서브 캐리어들 $(s-1) \cdot N+1$ 내지 $s \cdot N$ 을 포함한다.

<39> 도 3C는 EFDMA 및 OFDMA를 위해 사용될 수 있는 서브 캐리어 구조(320)를 도시한다. 서브 캐리어 구조(320)를 위해, K개의 전체 서브 캐리어들은 S개의 겹쳐지지 않는 세트들로 정렬되며, 따라서 각각의 세트는 L개의 연속

하는 서브 캐리어들의 G개의 그룹들로 정렬되는 N개의 서브 캐리어들을 포함하고, 상기 $K=S \cdot N$ 이고, 상기 $N=G \cdot L$ 이다. K개의 전체 서브 캐리어들은 하기와 같이 S개의 세트들로 분포될 수 있다. K개의 전체 서브 캐리어들은 먼저 다수의 주파수 범위들로 분할되고, 각각의 주파수 범위는 $K'=S \cdot L$ 의 연속하는 서브 캐리어들을 포함한다. 각각의 주파수 범위는 또한 S개의 그룹들로 분할되며, 각각의 그룹은 L개의 인접하는 서브 캐리어들을 포함한다. 각각의 주파수 범위에 대하여, L개 서브 캐리어들의 제 1 그룹은 세트 1에 할당되고, L개 서브 캐리어들의 다음 그룹은 세트 2에 할당되며, L개 서브 캐리어들의 최종 그룹은 세트 S에 할당된다. 세트 s는 $s \in \{1, \dots, S\}$ 에 대하여 $(s-1) \cdot L < (k \text{ 모듈로 } K') \leq s \cdot L$ 을 만족하는 지수들 k을 가지는 서브 캐리어들을 포함한다.

<40> 일반적으로, 서브 캐리어 구조는 임의의 개수의 세트들을 포함할 수 있고, 각각의 세트는 임의의 개수의 서브 캐리어들을 포함할 수 있다. 세트들은 동일하거나 서로 다른 개수의 서브 캐리어들을 포함할 수 있고, 각각의 세트 내의 서브 캐리어들의 개수는 K의 정수 제수(divisor)가 될 수 있거나 될 수 없다. 각각의 세트 내의 서브 캐리어들은 예를 들면, 시스템 대역폭을 통해 균일하게 또는 불균일하게 분포되는 것과 같은 임의의 방식으로 배열될 수 있다. 변조 심볼들은 SC-FDMA를 사용하여 시간 영역 또는 OFDMA를 사용하여 주파수 영역에서 하나 또는 그 이상의 서브 캐리어 세트들에서 전송될 수 있다.

<41> SC-FDMA 심볼은 하기와 같이 하나의 심볼 주기 내에서 하나의 서브 캐리어 세트에 대하여 발생될 수 있다. N개 서브 캐리어들에서 전송될 N개의 변조 심볼들은 N개 주파수-영역 값들을 획득하기 위해 N-포인트 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 주파수 영역으로 변환된다. 상기 N개의 주파수-영역 값들은 전송을 위해 사용되는 N개 서브 캐리어들로 맵핑되며, 제로 값들은 나머지 K-N 서브 캐리어들로 맵핑된다. K-포인트 역 FFT(IFFT)는 K개의 시간-영역 샘플들의 시퀀스를 획득하기 위해 K개의 주파수-영역 값들 및 제로 값들에서 수행된다. 시퀀스의 최종 C개 샘플들은 K+C개 샘플들을 포함하는 SC-FDMA 심볼을 형성하기 위해 시퀀스의 시작부에 복사된다. C개의 복사된 샘플들은 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix) 또는 가드 인터벌(guard interval)라 불리며, C는 사이클릭 프리픽스 길이이다. 사이클릭 프리픽스는 주파수 선택성 페이딩에 의해 발생된 심볼간 간섭(ISI)을 제거하기 위해 사용된다.

<42> OFDM 심볼은 하기와 같이 하나의 심볼 주기 동안 발생될 수 있다. 변조 심볼들은 전송을 위해 사용되는 서브 캐리어들로 맵핑되고, 제로의 신호 값을 가지는 제로 심볼들은 나머지 서브 캐리어들로 맵핑된다. K-포인트 IFFT는 그 후에 K개 변조 심볼들 및 제로 심볼들에 수행되며, K개 시간-영역 샘플들의 시퀀스를 획득한다. 시퀀스의 최종 C개 샘플들은 K+C개 샘플들을 포함하는 OFDM 심볼을 형성하기 위해 시퀀스의 시작부에서 복사된다.

<43> 전송 심볼은 OFDM 심볼 또는 SC-FDMA 심볼이 될 수 있다. SC-FDMA 심볼은 IFDMA 심볼, LFDMA 심볼 또는 EFDMA 심볼이 될 수 있다. 전송 심볼의 K+C개 샘플들은 K+C개 샘플 주기들에서 전송된다. 심볼 주기는 하나의 전송 심볼의 지속 기간이며, K+C개 샘플 주기들과 동일하다.

<44> 본 명세서에 개시된 파일럿 전송 기술들은 순방향 및 역방향 링크들을 위해 사용될 수 있다. 상기 기술들은 SC-FDMA 및 OFDMA와 같은 다양한 멀티플렉싱 방식들을 위해 사용된다. 명확함을 위해, 상기 기술들의 특정 양상들 및 실시예들은 IFDMA에 대하여 설명된다.

<45> N개 서브 캐리어들의 단일 세트는 단일 H-ARQ 인터레이스에서의 전송을 위해 할당될 수 있다. 만약 각각의 프레임이 T 심볼 주기들 걸린다면, $N \cdot T$ 전송 유니트들은 할당된 H-ARQ 인터레이스의 각각의 프레임에서 사용가능하며, 상기 전송 유니트는 하나의 심볼 주기 내에 하나의 서브 캐리어이다. 전체 $N \cdot T$ 개 심볼들은 H-ARQ 인터레이스의 각각의 프레임 내에서 전송될 수 있다. OFDMA에 대하여, $N \cdot T$ 개의 전체 전송 유니트들 사이의 임의의 P개의 전송 유니트들은 파일럿 전송을 위해 사용될 수 있고, P개 파일럿 심볼들은 상기 P개 전송 유니트들에서 전송될 수 있다. SC-FDMA를 위해, 파일럿들은 낮은 PAPR을 유지하기 위해 TDM 방식으로 전송될 수 있다. 상기 경우에, N개의 파일럿 심볼들은 파일럿 전송을 위해 사용되는 각각의 심볼 주기 내에서 N개의 서브 캐리어들에서 전송될 수 있다. 선택적으로, 파일럿 심볼들은 몇몇 서브 캐리어들에서 전송될 수 있고, 데이터 심볼들은 주어진 심볼 주기 내에 나머지 서브 캐리어들에서 전송될 수 있다. 동일한 심볼 주기 내에서 파일럿 및 데이터의 상기 멀티플렉싱은 더 높은 PAPR을 발생한다.

<46> 일반적으로, 수신기가 상당히 우수한 채널 추정치를 유도하도록 충분한 양의 파일럿들을 전송하는 것이 바람직하다. 파일럿들은 채널 내의 주파수 및 시간 변화들을 포착하기 위해 주파수 및 시간 모두에서 분포되어야 한다. SC-FDMA 및 OFDMA 모두에 대하여, 파일럿 심볼들의 개수를 증가시키는 것은 채널 추정 성능을 개선할 수 있다. 그러나, 단점은 데이터 전송을 위해 사용가능한 전송 유니트들이 소수라는 것이다. 상기 경우에, 정보 비트 레이트는 감소될 수 있거나 에러 정정 코드의 코딩 이득은 낮아질 수 있으며, 그 후에 커버리지를 감소시키고 및/또는 디코딩 에러들의 가능성을 증가시킬 수 있다. 파일럿들이 오버헤드를 나타내기 때문에, 상기 목

표들을 달성하면서 파일럿들의 양을 감소시키는 것이 바람직하다.

- <47> 간단함을 위해, 하기의 실시예는 하기의 설명을 위해 사용된다. 시스템은 $S=4$ 의 서브 캐리어 세트들로 정렬되는 $K=16$ 개의 전체 서브 캐리어들을 갖는다. 각각의 서브 캐리어 세트는 16개 전체 서브 캐리어들을 통해 균일하게 분포되는 $N=4$ 개 서브 캐리어들을 갖는다. 시스템은 또한 $Q \geq 3$ H-ARQ 인터레이스들을 갖는다. 각각의 프레임은 $T=8$ 의 심볼 주기들이 걸리며, 전송 심볼(예컨대, IFDMA 심볼 또는 OFDM 심볼)은 각각의 심볼 주기 내에 전송될 수 있다. 시스템은 심볼-레이트 홉핑을 사용하며, 따라서 서로 다른 서브 캐리어 세트는 각각의 심볼 주기 내의 전송을 위해 사용될 수 있다. 각각의 심볼 주기 내에 사용할 특정 서브 캐리어 세트는 송신기와 수신기 모두에 의해 공지된 주파수-홉핑 패턴에 의해 결정될 수 있다. 주파수 홉핑은 주파수 다이버시티를 개선할 수 있다.
- <48> 도 4A는 하나의 H-ARQ 인터레이스에서 단일 서브 캐리어에서의 전송을 위해 사용될 수 있는 파일럿 패턴(400)의 일 실시예를 도시한다. 파일럿 패턴(400)에 대하여, TDM 파일럿들은 할당된 H-ARQ 인터레이스 내의 각각의 프레임의 제 1 및 최종 심볼 주기들에서 전송된다. 각각의 TDM 파일럿은 심볼 주기 내의 모든 할당된 서브 캐리어들에서 전송되는 파일럿 심볼들로 구성된다. TDM 파일럿들은 SC-FDAM를 사용하여 전송된 전송 동안 낮은 PAPR을 유지한다. 각각의 TDM 파일럿의 K 개의 전체 서브 캐리어들을 통한 전송은 수신기가 채널 내의 주파수 변화들을 포착하고, 시스템 대역폭을 통해 채널 응답을 추정하도록 한다. 제 1 및 최종 심볼 주기들에서 TDM 파일럿들의 전송은 수신기가 채널 내에서 시간 변화들을 포착하도록 한다. 일반적으로, TDM 파일럿들은 (1) 시간에 걸쳐 채널 변화들을 포착하기 위해 서로 상당히 이격되지만, (2) 채널 응답의 충분한 "샘플링"을 고려하여 매우 멀리 이격되지는 않아야 한다. 도 4A에 도시된 파일럿 배치는 차량 이동으로 인한 높은 도플러를 가지는 채널과 같이 고속으로 변화하는 채널에 유용할 수 있다. 만약 TDM 파일럿들이 도 4A에서 도시된 것과 같이 사용되면, 설계 선택은 전송할 TDM 파일럿들의 개수 및 시간 축에서 상기 TDM 파일럿들의 위치들에 제한될 수 있다.
- <49> 일반적으로, 파일럿 패턴은 하나의 프레임 내의 임의의 전송 유니트들에서 전송될 수 있는 임의의 개수의 파일럿들을 포함할 수 있다. 서로 다른 파일럿 패턴들이 평가될 수 있고, 각각의 파일럿 패턴은 하나의 프레임 내에서 서로 다른 파일럿들의 배치를 갖는다. 최적의 성능을 제공하는 파일럿 패턴은 사용을 위해 선택될 수 있다.
- <50> 파일럿 패턴(400)은 도 4A에 도시된 것과 같이 할당된 H-ARQ 인터레이스에서 매 Q 개 프레임들에서와 같이 주기적으로 전송이 전송될 때 우수한 성능을 제공한다. 할당된 H-ARQ 인터레이스의 프레임들은 시간상 이격되기 때문에, 채널에서의 시간 변화들은 하나의 프레임 내의 파일럿 관찰들이 또다른 프레임에 대하여 진부하거나 구식이 되게 한다. 따라서, 각각의 프레임은 수신기가 상기 프레임에 대하여 우수한 채널 추정치를 유도하도록 충분한 양의 파일럿들을 포함해야 한다.
- <51> 도 4B는 2개의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들에서의 전송을 위한 파일럿 패턴(400)의 사용을 도시한다. 상기 예에서 H-ARQ 인터레이스들 1 및 2이 할당되고, TDM 파일럿들은 각각의 할당된 H-ARQ 인터레이스 내의 각각의 프레임의 제 1 및 최종 심볼 주기들 내에 전송된다. 도 4B에 도시된 것과 같이, H-ARQ 인터레이스 1의 프레임 1의 최종 심볼 주기 내에서 전송된 TDM 파일럿 바로 다음이다. 상기 TDM 파일럿들은 본질적으로 중복되며, 시스템 자원들의 비효율적인 사용을 나타낸다. 도 4A 및 4B에 도시된 것과 같이, 파일럿 패턴(400)은 하나의 H-ARQ 인터레이스에서의 전송에 적합할 수 있지만, 다수의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들에서의 전송에는 비효율적이다.
- <52> 일 양상에서, 파일럿들의 양 및 파일럿들의 배치는 전송을 위한 자원들의 할당에 의해 결정된다. 일 실시예에서, 서로 다른 파일럿 패턴들은 서로 다른 프레임들의 개수, 서로 다른 H-ARQ 인터레이스들의 개수, 서로 다른 서브 캐리어들의 개수 등등에 상응할 수 있는 서로 다른 자원들의 할당들을 위해 사용된다. 일 또는 그 이상의 파일럿 패턴들은 각각의 서로 다른 자원 할당을 위해 사용될 수 있고, 파일럿 오버헤드를 감소시키면서 우수한 성능을 제공하도록 설계될 수 있다.
- <53> 도 5A는 2개의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들 내의 단일 서브 캐리어 세트에서의 전송을 위해 사용될 수 있는 2-프레임 파일럿 패턴(500)의 일 실시예를 도시한다. 다중-프레임 파일럿 패턴은 다수의 단일-프레임 파일럿 패턴들의 연결로 보여질 수 있다. 파일럿 패턴(500)에 대하여, TDM 파일럿들은 H-ARQ 인터레이스 1의 프레임 1(또는 프레임 1,1)의 제 1 및 최종 심볼 주기들에서 전송되고, TDM 파일럿은 H-ARQ 인터레이스 2의 프레임 1(또는 프레임 1,2)의 제 2 내지 최종 심볼 주기에서 전송된다. 프레임 1,1에 대한 채널 추정치는 상기 프레임의 제 1 및 최종 심볼 주기들 내에서 전송된 TDM 파일럿들에 기초하여 유도될 수 있다. 프레임 1,2에 대한 채널

널 추정치는 프레임 1,1의 최종 심볼 주기 내에 전송된 TDM 파일럿 및 프레임 1,2의 제 2 내지 최종 심볼 주기 내에서 전송된 TDM 파일럿에 기초하여 유도될 수 있다. 프레임 1,2의 제 1 심볼 주기 내의 TDM 파일럿은 데이터로 대체된다. 프레임 1,2 내의 TDM 파일럿은 성능을 개선하기 위해 재배치될 수 있다.

- <54> 도 5B는 3개의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들 내의 단일 서브 캐리어 세트에서의 전송을 위해 사용될 수 있는 3-프레임 파일럿 패턴(510)의 일 실시예를 도시한다. 파일럿 패턴(510)에 대하여, TDM 파일럿들은 H-ARQ 인터레이스 1의 프레임 1(또는 프레임 1,1)의 제 2 심볼 주기에서 전송되고, TDM 파일럿은 H-ARQ 인터레이스 2의 프레임 1(또는 프레임 1,2)의 제 1 및 최종 심볼 주기에서 전송되고, TDM 파일럿은 H-ARQ 인터레이스 3의 프레임 1(또는 프레임 1,3)의 제2 내지 최종 심볼 주기에서 전송된다. 프레임 1,1에 대한 채널 추정치는 상기 프레임의 제 2 심볼 주기 내에서 전송된 TDM 파일럿 및 프레임 1,2의 제 1 심볼 주기 내에서 전송된 TDM 파일럿에 기초하여 유도될 수 있다. 프레임 1,2에 대한 채널 추정치는 상기 프레임의 제 1 및 최종 심볼 주기 내에 전송된 TDM 파일럿에 기초하여 유도될 수 있다. 프레임 1,3의 채널 추정치는 프레임 1,2의 최종 심볼 주기에서 전송된 TDM 파일럿 및 프레임 1,3의 제 2 내지 최종 심볼 주기에서 전송된 TDM 파일럿에 기초하여 유도될 수 있다.
- <55> 도 5A 및 5B는 각각 2개 및 3개의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들에 대한 예시적인 파일럿 패턴들을 도시한다. 상기 파일럿 패턴들은 연속하는 TDM 파일럿들 사이에서 7개의 심볼 주기들의 균일한 이격을 유지한다. 다른 파일럿 패턴들은 전송을 위해 정의되고 사용될 수 있다.
- <56> 일 실시예에서, 서로 다른 단일-프레임 파일럿 패턴들은 예를 들면, 도 5A 및 5B에 도시된 것과 같이 자원 할당에 따라 결정되는 서로 다른 프레임들을 위해 사용될 수 있다. 상기 실시예에서, 서로 다른 프레임들에 대한 파일럿 패턴들은 서로 다른 심볼 주기들 내에 위치한 TDM 파일럿들을 가질 수 있다. 도 5A에 도시된 실시예에서, 프레임 1,2에 대한 TDM 파일럿은 상기 프레임에 대한 채널 추정 성능을 개선하기 위해 하나의 심볼 주기만큼 이전으로 이동된다. 도 5B에 도시된 실시예에서, 프레임 1,1에 대한 TDM 파일럿 및 프레임 1,3에 대한 TDM 파일럿은 상기 프레임들에 대한 채널 추정 성능을 개선하기 위해 프레임 1,1에 대한 TDM 파일럿은 하나의 심볼 주기만큼 이후로 이동되고 프레임 1,3에 대한 TDM 파일럿은 하나의 심볼 주기만큼 이전으로 이동된다.
- <57> 또다른 실시예에서, 동일한 파일럿 패턴이 각각의 프레임을 위해 사용되지만, 중복하는 TDM 파일럿들은 데이터로 대체될 수 있다. 도 5A에서, TDM 파일럿은 프레임 1,2의 최종 심볼 주기(제 2 및 최종 심볼 주기 대신)에 전송될 수 있다. 도 5B에서, TDM 파일럿은 프레임 1,1의 제 1 심볼 주기(제 2 심볼 주기 대신) 내에 전송될 수 있고, TDM 파일럿은 프레임 1,3의 최종 심볼 주기(제 2 내지 최종 심볼 주기 대신) 내에 전송될 수 있다. 프레임의 최종 심볼 주기 내의 TDM 파일럿 또는 다음 프레임의 제 1 심볼 주기 내의 TDM 파일럿은 데이터로 대체될 수 있다.
- <58> 일반적으로, 우수한 성능을 제공하는 파일럿 패턴(들)의 임의의 세트는 각각의 서로 다른 H-ARQ 할당을 위해 사용될 수 있다. 단일-프레임 파일럿 패턴은 1개의 H-ARQ 인터레이스의 할당을 위해 사용될 수 있고, 2-프레임 파일럿 패턴은 2개의 H-ARQ 인터레이스들의 할당을 위해 사용될 수 있고, 3-프레임 파일럿 패턴은 3개의 H-ARQ 인터레이스들의 할당을 위해 사용될 수 있다. 각각의 파일럿 패턴은 연관된 개수의 H-ARQ 인터레이스들에 대하여 우수한 성능을 제공하도록 설계될 수 있다. 사용가능한 파일럿 패턴들은 H-ARQ 할당에 따라 결정되는 전송을 위해 사용할 특정 파일럿 패턴을 모두가 알 수 있도록 송신기와 수신기에 미리 공지될 수 있다.
- <59> 도 5A 및 5B는 자원 할당들이 정적이고, 미리 공지되는 경우를 도시한다. 각각의 할당에 대하여, 적절한 파일럿 패턴은 전체 전송을 위해 사용하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 파일럿 패턴(500)은 2개의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들이 할당되는 경우에 사용될 수 있고, 파일럿 패턴(510)은 3개의 연속하는 H-ARQ 인터레이스들이 할당되는 경우에 사용될 수 있다. 서로 다른 파일럿 패턴은 자주 또는 드물게 발생할 수 있는 할당의 변화 때마다 선택될 수 있다.
- <60> 자원 할당들은 동적일 수 있고, 시간에 걸쳐 신속하게 변화할 수 있으며, 아주 이전에 공지될 수 없다. 상기 경우에, 연장된 주기 동안 사용할 특정 파일럿 패턴은 선택하는 것은 불가능한데, 이는 선택된 파일럿 패턴이 서로 다른 할당들에 대하여 양호하게 수행할 수 없기 때문이다. 예를 들어, 하나의 패킷은 상기 패킷이 종료될 때까지 주어진 H-ARQ 인터레이스에서 전송될 수 있고, 새로운 패킷은 상기 H-ARQ 인터레이스에서 전송될 수 있다. 다중-접속 시스템에서, 사용가능한 H-ARQ 인터레이스들은 모든 사용자에게 의해 공유될 수 있고, 새로운 패킷들은 H-ARQ 인터레이스들이 사용가능할 때마다 전송될 수 있다. 새로운 패킷들이 전송될 수 있고, H-ARQ 인터레이스들이 상기 패킷들을 전송하기 위해 사용될 수 있는 불확실성은 동적이고 예측 불가능한 자원들의 할당을 발생시킬 수 있다.

- <61> 일 실시예에서, 파일럿 패턴들은 현재 및 이전 할당들에 기초하여 동적으로 선택된다. 파일럿 패턴 선택은 하나 또는 그 이상의 연속하는 프레임들에서 연속하는 전송인 각각의 전송 버스트에 대하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 다음 프레임이 할당될 것인지의 여부는 현재 프레임까지 공지될 수 없다. 각각의 프레임에 대한 파일럿 패턴은 임의의 경우에 현재 전송 버스트에서 이전 프레임(들)을 위해 사용된 파일럿 패턴(들)에 기초하여 선택될 수 있다.
- <62> 도 6A는 2개의 프레임들의 전송 버스트를 위한 파일럿 배치(600)의 일 실시예를 도시한다. 상기 실시예에서, 전송 버스트의 제 1 프레임에 대하여, 단일-프레임 파일럿 패턴(610)은 현존하지 않은 이전 프레임의 임의의 파일럿들에 의존하지 않고 상기 프레임에 대하여 우수한 성능을 제공하도록 선택된다. 파일럿 패턴(610)은 프레임의 제 1 및 최종 심볼 주기들에서 TDM 파일럿들을 포함한다. 전송 버스트의 제 2 프레임에 대하여, 단일-프레임 파일럿 패턴(612)은 상기 프레임에 대하여 우수한 성능을 제공하도록 선택되며, 상기 파일럿 패턴(610)은 이전 프레임을 위해 사용된다. 파일럿 패턴(612)은 프레임의 제 2 내지 최종 심볼 주기 내의 TDM 파일럿을 포함한다. 파일럿 패턴(612) 내의 TDM 파일럿의 배치는 이전 프레임에서 사용된 파일럿 패턴(610) 내에서 TDM 파일럿들의 배치에 의해 결정된다.
- <63> 도 6B는 3개 프레임들의 전송 버스트에 대한 파일럿 배치(602)의 일 실시예를 도시한다. 상기 실시예에서, 파일럿 패턴(610)은 전송 버스트의 제 1 프레임을 위해 사용되고, 파일럿 패턴(612)은 전송된 것과 같이 제 2 프레임을 위해 사용된다. 제 3 프레임에 대하여, 단일-프레임 파일럿 패턴(614)은 상기 프레임에 대하여 우수한 성능을 제공하도록 선택되고, 상기 파일럿 패턴(612)은 제 2 프레임을 위해 사용된다. 파일럿 패턴(614)은 프레임의 제 3 내지 최종 심볼 주기 내의 TDM 파일럿을 포함한다. 파일럿 패턴(614)에서 TDM 파일럿의 배치는 이전 프레임에서 사용된 파일럿 패턴(612) 또는 2개의 이전 프레임들에서 사용된 파일럿 패턴들(610, 612) 내에서 TDM 파일럿들의 배치에 의해 결정된다.
- <64> 도 6A 및 6B는 파일럿 패턴들이 연속하는 TDM 파일럿들 사이에서 7개의 심볼 주기들의 균일한 이격을 유지하는 실시예들을 도시한다. 상기 실시예는 3개 이상의 연속하는 프레임들의 할당을 커버하도록 확대될 수 있다. 각각의 후속하는 프레임에 대한 TDM 파일럿은 동일한 이격을 유지하기 위해 하나의 심볼 주기 이전에 전송될 수 있다. 다른 파일럿 패턴들이 전송을 위해 사용될 수 있다.
- <65> 송신기 및 수신기는 모두 자원들로 사용할 특정 파일럿 패턴들이 동적으로 할당되는 것을 미리 알 수 있다. 이는 사용할 파일럿 패턴들을 전달하기 위해 시그널링을 전송할 필요성을 방지할 수 있다. 만약 각각의 자원 할당이 특정 파일럿 패턴과 연관되면, 자원 할당을 전달하기 위한 시그널링은 연관된 파일럿 패턴을 위해 암시적인 시그널링으로 고려될 수 있다. 선택적으로, 시그널링은 사용할 파일럿 패턴들을 전달하기 위해 명시적으로 전송될 수 있다.
- <66> 도 5A 내지 6B에 도시된 실시예들에서, 수신기는 후속 프레임들 내의 채널 추정을 위해 사용할 현재 및 가능한 이전 프레임들의 파일럿 관측들을 저장할 수 있다. 또다른 프레임에서 채널 추정을 위해 하나의 프레임으로부터의 파일럿 관측들의 사용은 파일럿 위치들의 재활용 및 후속 프레임들에서 파일럿 오버헤드의 축소를 허용한다. 따라서, 전체 시스템 효율은 성능에 영향을 주지 않고 개선될 수 있다.
- <67> 도 4A 내지 6B는 각각의 심볼 주기가 동일한 지속기간을 가지는 실시예들을 도시한다. TDM 파일럿은 데이터를 위한 심볼 주기보다 짧거나 긴 심볼 주기 내에 전송될 수 있다. 예를 들어, 지속 기간이 약 1/2 만큼 더 짧은 TDM 파일럿은 P개 파일럿 심볼들에 P-포인트 FFT를 수행하고, P개 주파수-영역 값들을 P개의 할당된 서브 캐리어들로 맵핑하고, K/2-P개 나머지 서브 캐리어들에 대하여 제로 값들을 입력하고, K/2-포인트 IFFT를 수행하고, 사이클릭 프리픽스를 부가함으로써 발생될 수 있다. 더 짧은 TDM 파일럿에서 각각의 서브 캐리어는 정규 TDM 파일럿에서 2개의 연속하는 서브 캐리어들의 범위를 가질 것이다.
- <68> 명확함을 위해, 파일럿 전송 기술들은 균일하게 분포된 서브 캐리어들에서 전송되는 TDM 파일럿들과 함께 설명된다. 상기 TDM 파일럿들은 전송된 것과 같이 IFDMA 및 OFDMA에 대하여 서로 다른 방식들로 발생될 수 있다. 파일럿 전송 기술은 다른 서브 캐리어 구조들과의 LFDMA 및 EFDMA 뿐만 아니라 OFDMA를 위해 사용될 수 있다. 일반적으로, 파일럿은 채널 내의 주파수 및 시간 변화들을 포착하기 위해 관심있는 주파수 범위와 시간에 걸쳐 분포되어야 한다. 관심있는 주파수 범위는 일반적으로 시스템 대역폭의 일부 또는 전체 시스템 대역폭이 될 수 있고 데이터 전송을 위해 사용되는 주파수 범위를 커버한다.
- <69> 도 3A 내의 서브 캐리어 구조(300) 및 도 3C 내의 서브 캐리어 구조(320)에 대하여, 각각의 서브 캐리어 세트는 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 그 범위를 갖는다. 하나의 서브 캐리어 세트에서 전송된 TDM 파일럿은 전체 시스템

대역폭에 걸쳐 채널 응답을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, TDM 파일럿들의 개수에서의 감소는 주파수 홉핑이 사용되는지의 여부와 관계없이 전술된 것과 같이 달성될 수 있다.

<70> 도 3B의 서브 캐리어 구조(310)에 대하여, 각각의 서브 캐리어 세트는 전체 시스템 대역폭의 일부분만을 범위로 가진다. 하나의 서브 캐리어 세트에서 전송된 TDM 파일럿은 시스템 대역폭의 일부분에 걸쳐 채널 응답을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 만약 주파수 홉핑이 사용되지 않고, 동일한 서브 캐리어 세트가 서로 다른 프레임들에서 사용되면, TDM 파일럿들의 개수의 감소는 전술된 것과 같이 달성될 수 있다. 만약 주파수 홉핑이 사용되고 서로 다른 서브 캐리어 세트들이 서로 다른 프레임들에서 사용되면, 하나의 프레임에 대한 파일럿 관측들은 상기 프레임들이 서로 다른 주파수 범위들을 점유하는 경우에 또다른 프레임에 대하여 적용할 수 없다. 따라서 TDM 파일럿 감소는 하나의 프레임에 대한 파일럿 관측들이 또다른 프레임에 대하여 사용될 수 있을 때마다 달성될 수 있다.

<71> SC-FDMA 및 OFDMA 모두에 대하여, TDM 파일럿들은 전술된 것과 같이 전송될 수 있고, 상기 TDM 파일럿들은 SC-FDMA에 대하여 더 낮은 PAPR을 제공한다. SC-FDMA 및 OFDMA 모두에 대하여, 파일럿 및 데이터 심볼들은 동일한 심볼 주기 내에 서로 다른 서브 캐리어들에서 멀티플렉싱될 수 있지만, SC-FDMA에 대하여 더 높은 PAPR을 가질 수 있다. 파일럿 및 데이터의 멀티플렉싱은 파일럿 오버헤드를 감소시키는데 더 유용성을 제공한다. 예를 들어, 만약 하나의 서브 캐리어 세트가 할당되면, 파일럿은 하나의 프레임의 최종 심볼 주기에서 서브 캐리어들이 1/2 및 다음 프레임의 제 1 심볼 주기에서 서브 캐리어들의 1/2에서 전송될 수 있다. 다수의 서브 캐리어 세트들이 할당되는 경우에, 파일럿은 하나의 서브 캐리어 세트에서 전송될 수 있고, 데이터는 나머지 서브 캐리어 세트(들)에서 전송될 수 있다.

<72> 송신기에 의해 전송되는 파일럿들은 수신기에 의해 다양한 타입의 채널 정보를 유도하도록 사용될 수 있다. 수신기는 수신된 심볼들에 기초하여 주파수-영역 채널 주파수 응답 추정치 및/또는 시간-영역 채널 임펄스 응답 추정치를 유도할 수 있다. 수신기는 또한 수신된 파일럿들에 기초하여 송신기에 대하여 수신된 신호 품질을 추정할 수 있다. 신호 품질은 신호-대-잡음비(SNR), 신호-대-잡음-및-간섭비(SINR), 캐리어-대-간섭비(C/I), 심볼-당-에너지-대-잡음비(E_s/N_0) 등등에 의해 정량화될 수 있다. 수신된 신호 품질은 채널 품질 표시(CQI) 보고, 패킷 포맷, 데이터 레이트 등등에 의해 전달될 수 있다. 수신기는 또한 수신된 파일럿들에 기초하여 간섭 추정치를 유도할 수 있다. 상기 다양한 추정치들을 유도하기 위한 기술은 당업계에 공지되며 본 명세서에 개시되지 않는다.

<73> 본 명세서에 개시된 파일럿 전송 기술들은 전술된 것과 같이 다양한 멀티플렉싱 방식들 및 다양한 타입의 파일럿을 위해 사용될 수 있다. 기술들은 특히 예를 들면 IFDMA, LFDMA, EFDMA에 대하여 낮은 PAPR을 유지하기 위해 TDM 파일럿들을 사용하는 시스템들에 유리하다. TDM 파일럿들의 사용은 파일럿 오버헤드를 감소시킬 때 자유도(degree of freedom)를 제한한다. 기술들은 우수한 성능을 유지하면서 TDM 파일럿들뿐만 아니라 다른 타입의 파일럿의 파일럿 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

<74> 도 7은 구성가능한 파일럿들을 전송 또는 수신하기 위한 프로세스(700)의 일 실시예를 도시한다. 프로세스(700)는 송신기 또는 수신기에 의해 수행될 수 있다. 무선 통신 시스템에서 전송을 위한 자원의 할당이 결정된다(블록 712). 파일럿들의 서로 다른 배치들은 자원들의 서로 다른 할당들을 위해 사용된다. 자원들의 할당에 기초하여 전송을 위한 파일럿들의 배치가 결정된다(블록 714). 파일럿들은 파일럿들의 배치에 의해 결정되는 시간 및 주파수 위치들에서 송신기에 의해 전송된다(또는 수신기에 의해 수신된다)(블록 716).

<75> 할당은 하나 또는 그 이상의 연속하는 프레임들을 위한 것일 수 있다. 각각의 프레임 내에서 적어도 하나의 파일럿의 배치는 적어도 하나의 이전 프레임에서 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 현재 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿을 위해 사용할 적어도 하나의 심볼 주기는 이전 프레임 내의 적어도 하나의 파일럿을 위해 사용된 적어도 하나의 심볼 주기에 기초하여 결정될 수 있다. 파일럿들은 프레임들에 걸쳐 균일하게 또는 다른 방식들로 위치될 수 있다.

<76> 할당은 하나 또는 그 이상의 H-ARQ 인터레이스들을 위한 것일 수 있다. 각각의 H-ARQ 인터레이스 내의 적어도 하나의 파일럿의 배치는 상기 할당에서 H-ARQ 인터레이스들의 개수, 선행하는 H-ARQ 인터레이스에서 적어도 하나의 파일럿의 배치 등등에 기초하여 결정될 수 있다.

<77> 자원들의 할당은 정적이며, 전체 전송을 위해 사용될 수 있다. 파일럿 배치는 정적이며, 할당에 기초하여 선택적인 것으로 공지될 수 있다. 선택적으로, 자원들의 할당은 동적이며, 전송 동안 변화할 수 있다. 예를 들어, 다음 프레임이 할당되는지의 여부는 현재 프레임까지 공지되지 않을 수 있다. 파일럿 배치는 동적일 수 있고,

추가 자원들이 할당됨에 따라 확인될 수 있다.

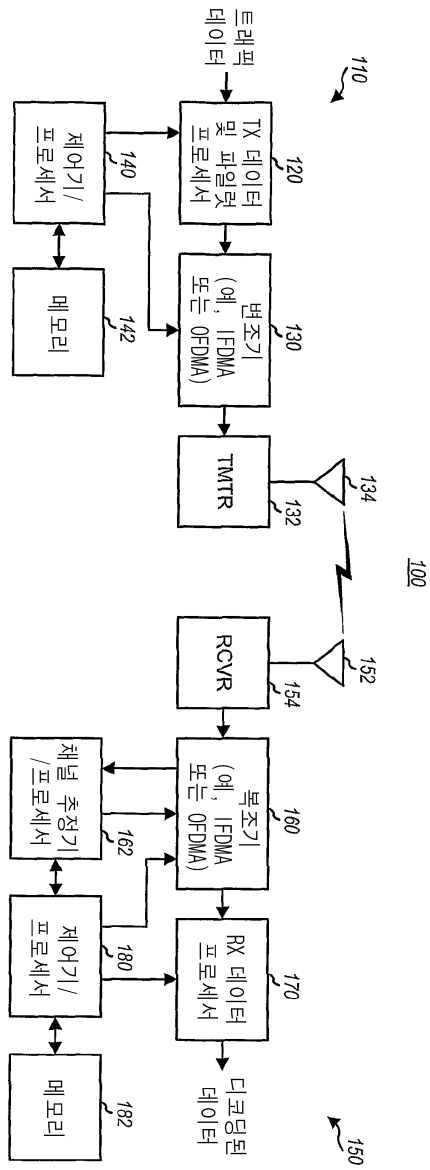
- <78> 파일럿들의 배치는 하나 또는 그 이상의 파일럿 패턴들에 의해 결정될 수 있다. 서로 다른 파일럿 패턴들은 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용될 수 있다. 적어도 하나의 파일럿 패턴은 할당에 기초하여 사용을 위해 선택될 수 있다. 만약 할당이 다수의 연속하는 프레임들을 포함하면, 각각의 프레임을 위해 사용할 파일럿 패턴은 이전 프레임을 위해 사용된 프레임 패턴에 기초하여 결정될 수 있다.
- <79> 일반적으로, 각각의 파일럿은 하나 또는 그 이상의 심볼 주기들에서 하나 또는 그 이상의 서브 캐리어들을 통해 전송될 수 있다. 파일럿들은 TDM 파일럿들일 수 있고, 상기 각각의 TDM 파일럿은 미리 결정된 기간, 예를 들면 하나의 심볼 주기 내에 모든 할당된 서브 캐리어들을 통해 전송된다. 각각의 TDM 파일럿의 배치는 할당에 기초하여 결정될 수 있다. 파일럿들은 IFDMA, LFDMA, EFDMA, OFDMA, 등등과 같은 다양한 멀티플렉싱 방식들을 사용하여 전송될 수 있다. 파일럿들 및 데이터는 동일하거나 서로 다른 멀티플렉싱 방식들을 사용하여 전송될 수 있다.
- <80> 도 8은 구성가능한 파일럿들을 지원하는 장치(800)의 일 실시예를 도시한다. 장치(800)는 무선 통신 시스템에서 전송을 위한 자원들의 할당을 결정하기 위한 하나 또는 그 이상의 프로세서들(블럭 812), 자원들의 할당에 기초하여 전송을 위한 파일럿들의 배치를 결정하기 위한 하나 또는 그 이상의 프로세서들(블럭 814) 및 파일럿들의 배치에 의해 결정되는 시간 및 주파수 위치들에서 파일럿들을 전송(또는 수신)하기 위한 하나 또는 그 이상의 프로세서들(블럭 816)을 포함한다.
- <81> 도 9는 구성가능한 파일럿들을 수신하기 위한 프로세스(900)의 일 실시예를 도시한다. 프로세스(900)는 수신기에 의해 수행될 수 있다. 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 배치는 적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 결정된다(블럭 912). 현재 전송 및 적어도 하나의 이전 전송에서 수신된 파일럿들은 채널 정보를 획득하기 위해 처리된다(블럭 914). 서로 다른 파일럿들의 배치들은 서로 다른 자원들의 할당을 위해 사용될 수 있다. 현재 및 이전 전송들에서 파일럿들의 배치는 자원들의 할당에 기초하여 결정될 수 있다. 현재 및 이전 전송들은 연속하는 프레임들에서, 서로 다른 H-ARQ 인터레이스 상에서 수신될 수 있다. 각각의 전송은 하나의 프레임에서 H-ARQ 인터레이스 상에서의 전송이 될 수 있다. 채널 정보는 채널 주파수 응답 추정치, 채널 임펄스 응답 추정치, 수신 신호 품질 추정치, 간섭 추정치, 몇몇 다른 추정치들 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- <82> 도 10은 구성가능한 파일럿들을 수신하기 위한 장치(1000)의 실시예를 도시한다. 장치(100)는 적어도 하나의 이전 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 배치에 기초하여 현재 전송에서 적어도 하나의 파일럿의 배치를 결정하기 위한 하나 또는 그 이상의 프로세서들(블럭 1012) 및 채널 정보를 획득하기 위해 현재 전송 및 적어도 하나의 이전 전송에서 수신된 파일럿들을 처리하기 위한 하나 또는 그 이상의 프로세서들(블럭 1014)을 포함한다.
- <83> 본 명세서에 개시된 파일럿 전송 기술들은 다양한 수단들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 기술들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에서 구현될 수 있다. 하드웨어 구현을 위해, 송신기 또는 수신기에서의 처리 유닛들은 하나 또는 그 이상의 애플리케이션용 집적 회로들(ASICs), 디지털 신호 처리기들(DSPs), 디지털 신호 처리 디바이스들(DSPDs), 프로그램 가능한 로직 디바이스들(PLDs), 현장 프로그램 가능한 게이트 어레이들(FPGAs), 프로세서들, 제어기들, 마이크로제어기들, 마이크로프로세서들, 전자 디바이스들, 본 명세서에 개시된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들 또는 이들의 조합 내에서 구현될 수 있다.
- <84> 펌웨어 및/또는 소프트웨어 구현을 위해, 상기 기술들은 본 명세서에 개시된 기능들을 수행하는 하나 또는 그 이상의 프로세서들에 의해 사용될 수 있는 지시들(예를 들면, 절차들, 기능들 등등)을 사용하여 구현될 수 있다. 펌웨어 및/또는 소프트웨어 지시들은 메모리(예를 들면 도 1의 메모리(142 또는 182)) 내에 저장되고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들(예를 들면, 프로세서들(140 또는 180))에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 구현될 수 있다.
- <85> 개시된 실시예의 기술된 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 이용하기에 용이하도록 하기 위하여 제공되었다. 이들 실시예에 대한 여러 가지 변형은 당업자에게 자명하며, 여기서 한정된 포괄적인 원리는 본 발명의 사용 없이도 다른 실시예에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 설명된 실시예에 한정되는 것이 아니며, 여기에 개시된 원리 및 신규한 특징에 나타낸 가장 넓은 범위에 따른다.

도면의 간단한 설명

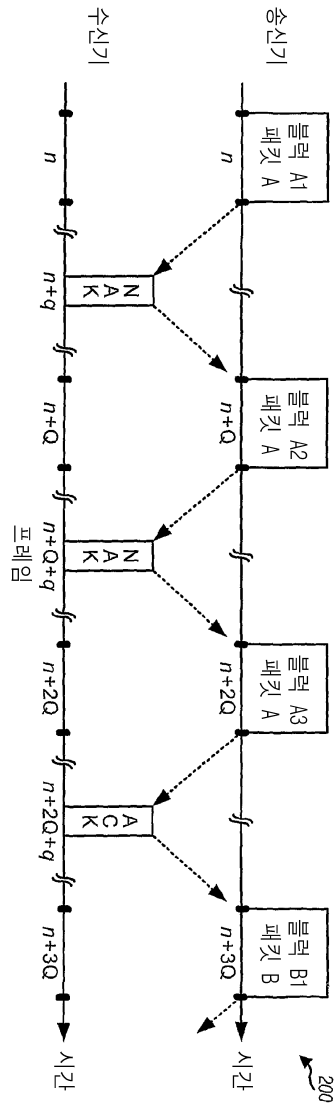
- <11> 도 1은 송신기와 수신기의 블럭 다이어그램을 도시한다.
- <12> 도 2A는 H-ARQ 전송을 도시한다.
- <13> 도 2B는 다수의 H-ARQ 인터레이스들을 도시한다.
- <14> 도 3A, 3B, 3C는 3개의 예시적인 서브캐리어 구조들을 도시한다.
- <15> 도 4A는 1개의 H-ARQ 인터레이스에 대한 예시적인 파일럿 패턴을 도시한다.
- <16> 도 4B는 2개의 H-ARQ 인터레이스들에 대하여 도 4A의 파일럿 패턴의 사용을 도시한다.
- <17> 도 5A는 2개의 H-ARQ 인터레이스들에 대한 2-프레임 파일럿 패턴을 도시한다.
- <18> 도 5B는 3개의 H-ARQ 인터레이스들에 대한 3-프레임 파일럿 패턴을 도시한다.
- <19> 도 6A는 2개의 프레임들의 전송 버스트에 대한 동적 파일럿들을 도시한다.
- <20> 도 6B는 3개의 프레임들의 전송 버스트에 대한 동적 파일럿들을 도시한다.
- <21> 도 7은 구성가능한 파일럿들을 전송 또는 수신하기 위한 프로세스를 도시한다.
- <22> 도 8은 구성가능한 파일럿들을 지원하는 장치를 도시한다.
- <23> 도 9는 구성가능한 파일럿들을 수신하기 위한 프로세스를 도시한다.
- <24> 도 10은 구성가능한 파일럿들을 수신하기 위한 장치를 도시한다.

도면

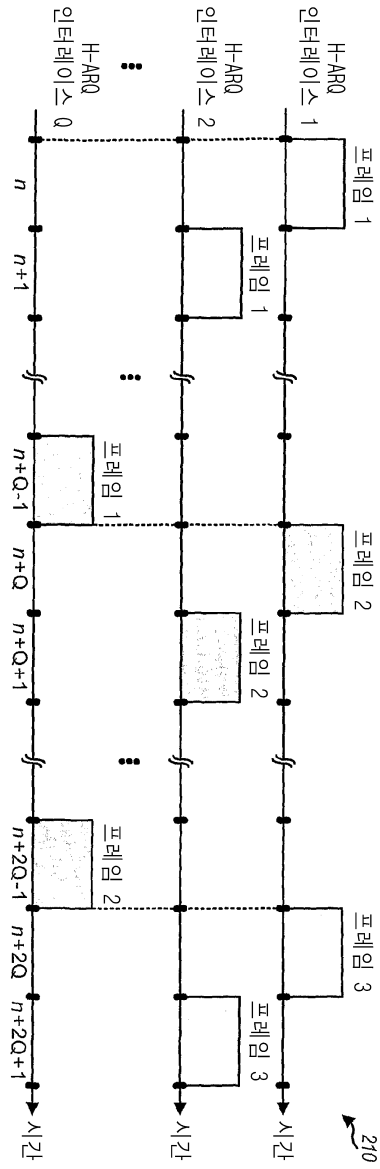
도면1



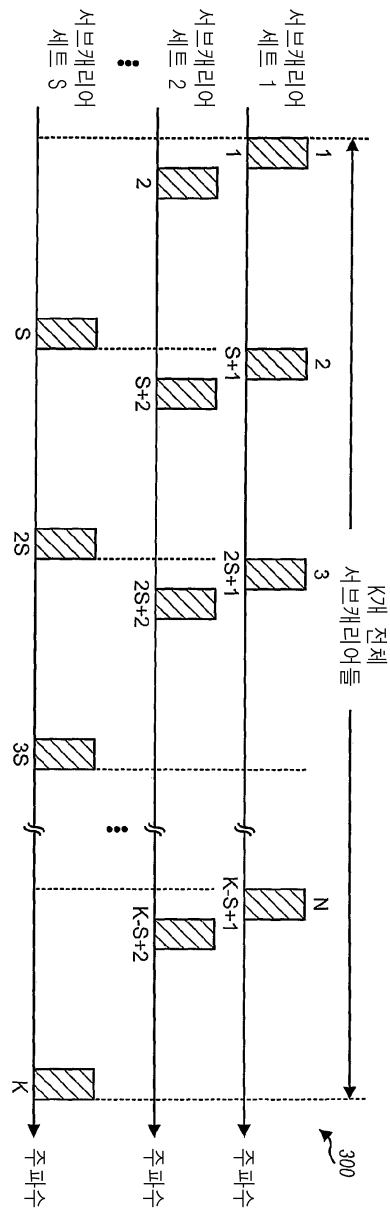
도면2A



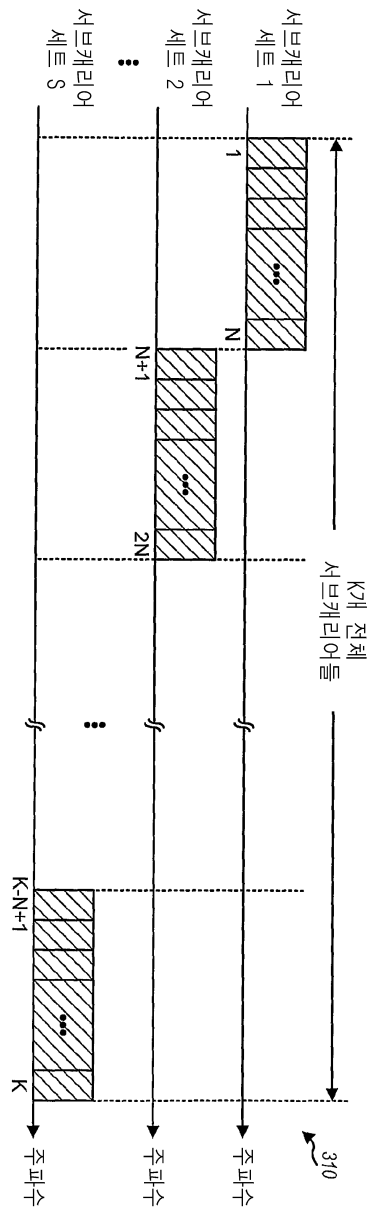
도면2B



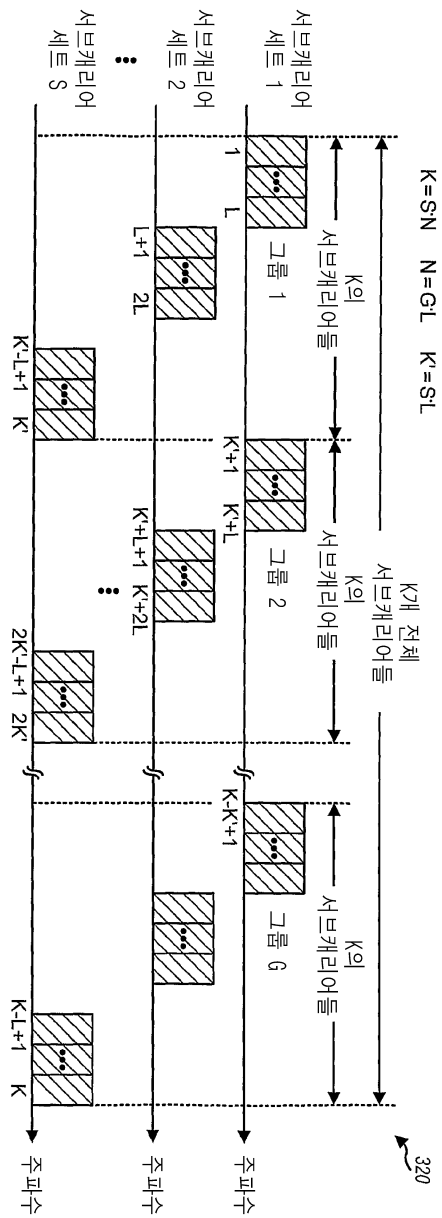
도면3A



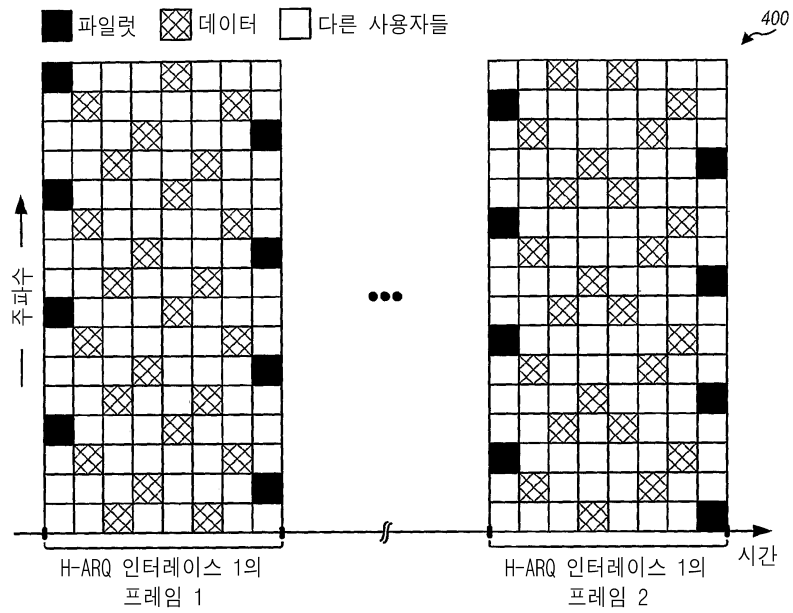
도면3B



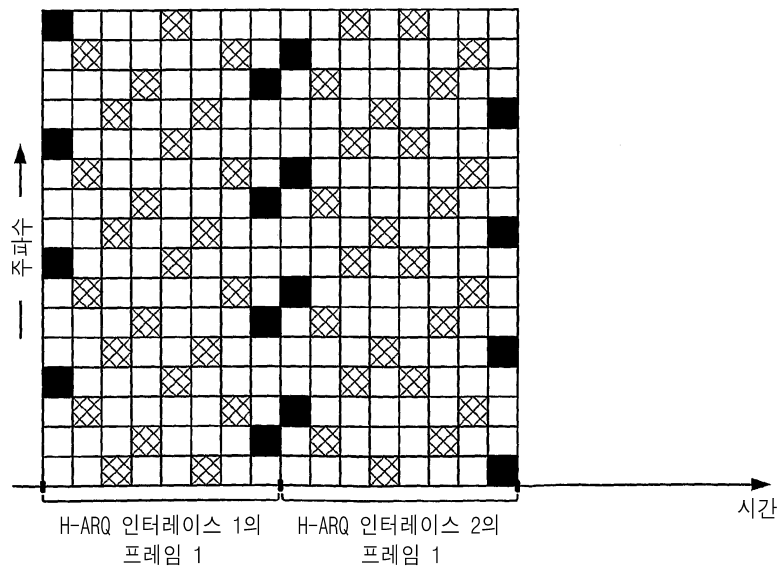
도면3C



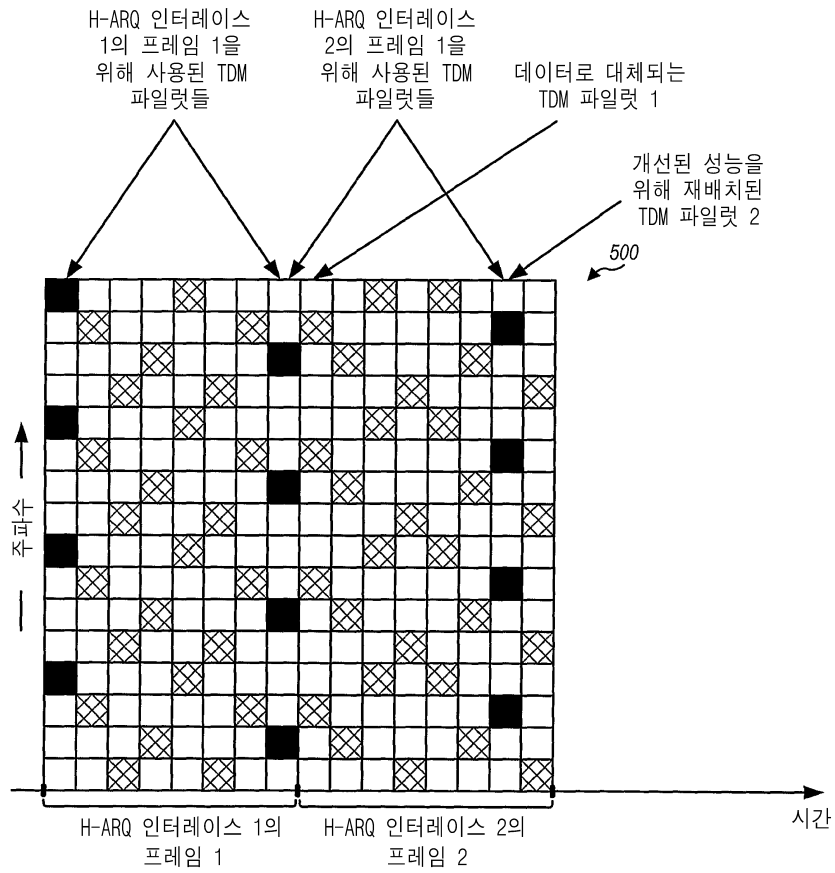
도면4A



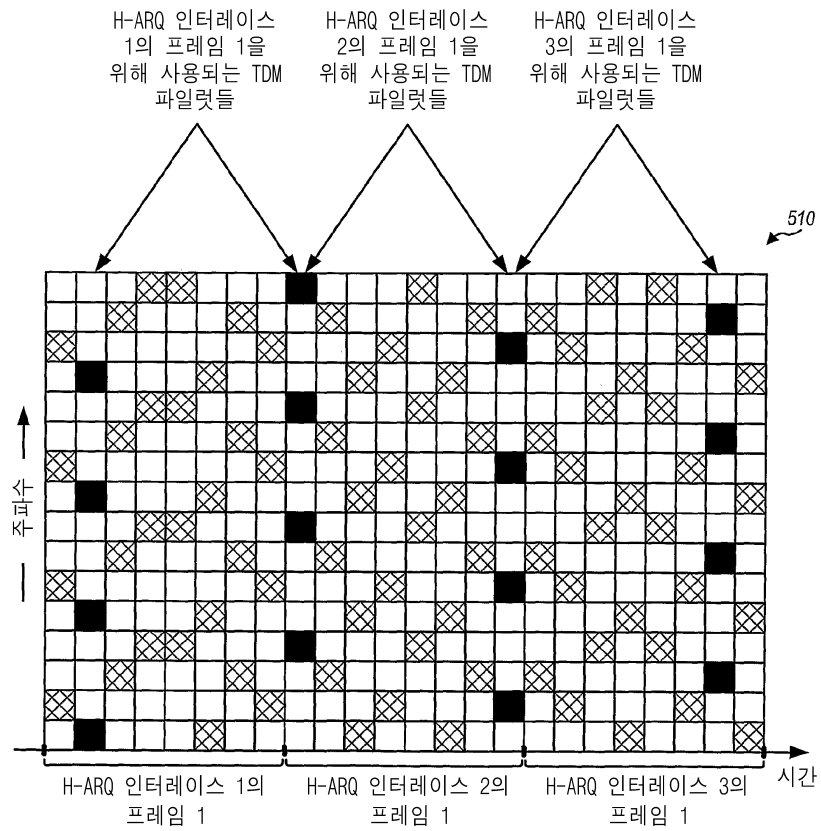
도면4B



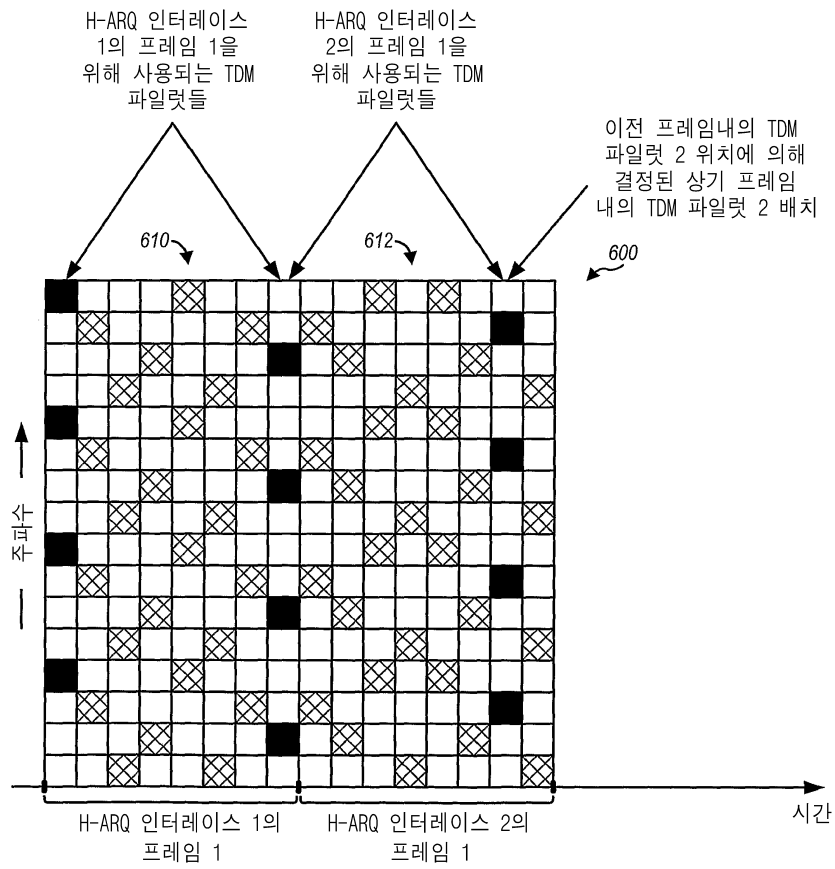
도면5A



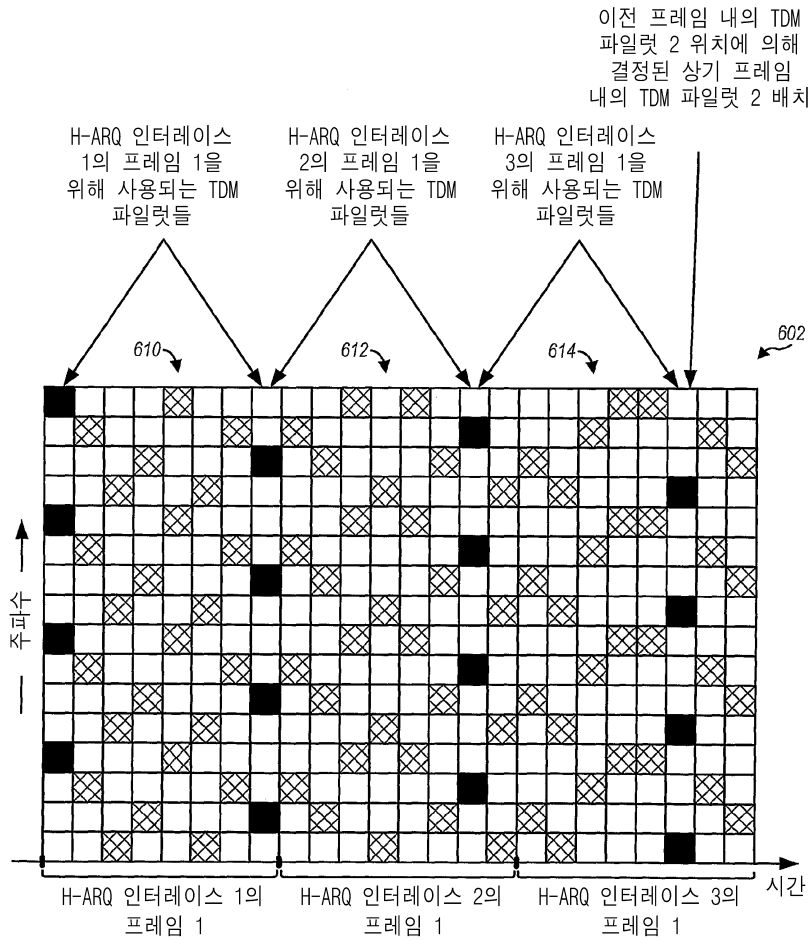
도면5B



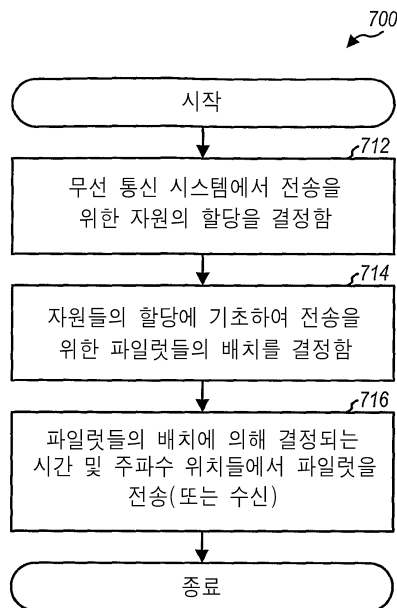
도면6A



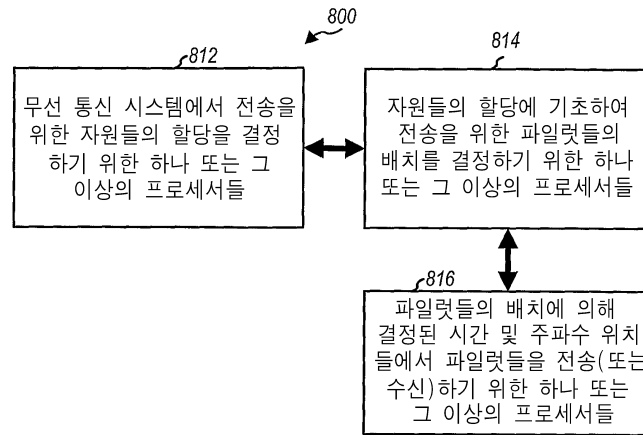
도면6B



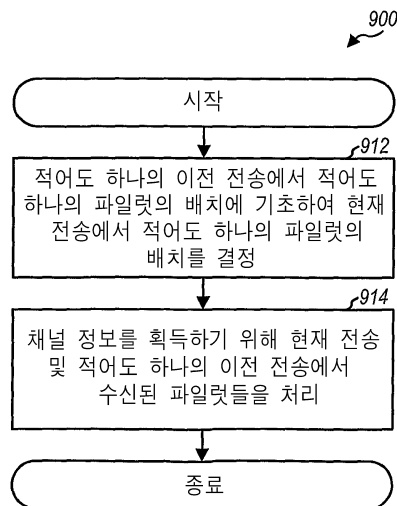
도면7



도면8



도면9



도면10

