



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월20일
 (11) 등록번호 10-1066320
 (24) 등록일자 2011년09월14일

(51) Int. Cl.
 H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
 H04L 27/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2005-0048291
 (22) 출원일자 2005년06월07일
 심사청구일자 2010년05월20일
 (65) 공개번호 10-2006-0127309
 (43) 공개일자 2006년12월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020030021255 A
 KR1020040088034 A
 KR1020040084811 A
 KR1020000063968 A

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
 (72) 발명자
 김윤선
 경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을삼성아파트 1008동1104호
 김동희
 경기도 용인시 신봉동 873번지 신봉마을 LG자이1차APT 124동1903호
 (74) 대리인
 이건주

전체 청구항 수 : 총 6 항

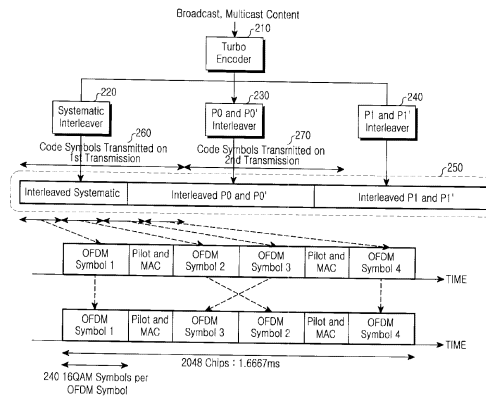
심사관 : 정헌주

(54) 이동통신 시스템에서 심볼 송수신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 이동통신 시스템에서 심볼 송수신 장치 및 방법에 관한 것이다. 그 구성은 브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법에 있어서, 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 과정과, 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 과정과, 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 과정과, 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 생성된 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정과, 상기 결정된 전송 순서로 상기 OFDM 심볼을 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

김대균

경기도 성남시 분당구 서현동 시범우성아파트 228
동 1703호

권환준

경기도 화성시 태안읍 기안리 풍성신미주아파트
108동 501호

한진규

경기도 수원시 영통구 영통동 984-6번지 305호

김유철

경기도 수원시 영통구 매탄4동 209번지 54호 1층
첫방

특허청구의 범위

청구항 1

브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법에 있어서,
 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 과정과,
 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 과정과,
 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 과정과,
 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 생성된 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정과,
 상기 결정된 전송 순서로 상기 OFDM 심볼을 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 심볼 송신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정은,
 사이클릭 쉬프트를 이용하여 상기 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 심볼 송신 방법.

청구항 3

브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법에 있어서,
 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 과정과,
 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 과정과,
 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 변조된 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정과,
 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 과정과,
 상기 OFDM 심볼을 상기 결정된 전송 순서대로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 심볼 송신 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정은,
 사이클릭 쉬프트를 이용하여 상기 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 심볼 송신 방법.

청구항 5

브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 장치에 있어서,
 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 부호화기와,
 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 변조기와,
 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 OFDM 심볼 생성기와,
 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 생성된 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 OFDM 심볼 순서 조절기와,

상기 OFDM 심볼 순서 조절기가 상기 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정할 수 있도록 제어하는 OFDM 심볼 순서 제어기를 포함함을 특징으로 심볼 송신 장치.

청구항 6

브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 장치에 있어서,
 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 부호화기와,
 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 변조기와,
 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 변조된 심볼의 전송 순서를 결정하는 변조 심볼 순서 조절기와,
 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 OFDM 심볼 생성기와,
 상기 변조 심볼 순서 조절기가 상기 변조된 심볼의 전송 순서를 결정할 수 있도록 제어하는 변조 심볼 순서 제어기를 포함함을 특징으로 하는 심볼 송신 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0011] 본 발명은 이동통신 시스템에서 변조 심볼을 전송하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 브로드캐스트(Broadcast) 및 멀티캐스트(Multicast)를 지원하는 이동통신 시스템에서 변조 심볼들을 전송하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0012] 통상적으로 이동통신 시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태와 데이터 서비스만을 지원하는 형태 등으로 구분할 수 있다. 이러한 시스템의 전형적인 예로, 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access, 이하, 'CDMA A'라 칭함) 방식의 이동통신 시스템이 있다. 현재, CDMA에서는 음성 서비스만을 지원하는 시스템은 IS-95의 규격에 따른 시스템이다. 그러나, 사용자의 요구와 함께 통신 기술이 발전함에 따라 이동통신 시스템은 음성 서비스와 고속의 데이터 서비스를 동시에 지원하는 형태로 발전하고 있는 추세이다. 예를 들어, CDMA 2000은 음성 서비스와 고속의 데이터 서비스를 동시에 지원하기 위해 제안된 이동통신 시스템이다. 상기 이동통신 시스템의 일 예로 고속 패킷 이동통신 시스템(High Rate Packet Data, HRPD)의 순방향 링크는 다중 접속 기술로 TDMA 기법을, 다중화 방식으로 TDM/CDM 기법을 사용하고 있다.
- [0013] cdma2000 또는 HRPD(High Rate Packet Data) 시스템과 같은 CDMA 방식의 이동통신시스템은 동일한 음성 또는 데이터 정보를 복수 개의 이동 단말이 수신하는 방송(Broadcast or Multicast) 서비스가 아닌 유니캐스트 서비스만을 지원하는 형태이다. 그러나, 사용자 요구와 함께 통신 기술이 발전함에 따라 이동통신시스템은 동일한 음성 또는 데이터 정보를 복수개의 이동 단말이 수신하는 방송서비스를 지원하는 형태로도 발전하고 있는 추세이다. 이와 같은 전환은 새로운 방송서비스용 시스템을 만들거나 기존의 이동통신 시스템을 방송서비스용에 적합하도록 변경함으로써 이루어진다.
- [0014] 도 1은 종래 기술에 따른 HRPD 방식의 이동통신 시스템에서 순방향으로 방송서비스를 전송할 경우에 신호가 전송되는 과정을 나타낸다.
- [0015] 상기 도 1에서 브로드캐스트 또는 멀티캐스트되는 정보는 터보 부호화기(110)에서 출력된다. 상기 터보 부호화기(110)에 N 비트가 입력되었을 경우 터보 부호화기(110)는 이에 대한 출력으로 N 비트의 시스템에틱 비트(systematic bit), 2N개의 P0 및 P0' 부호화 심볼, 그리고 2N개의 P1 및 P1' 부호화 심볼이 출력된다. 즉, 이동 단말의 터보 부호화기(110)는 부호화율이 1/5일 경우 부호화 패킷의 비트 수의 5배에 해당하는 부호화 심볼들을 출력한다. 예를 들어, 부호화 패킷의 비트 수가 100일 경우 터보 부호화기(110)는 500 개의 부호화 심볼들을 출력한다. 500 개의 부호화 심볼들 중 시스템에틱 비트 100개와 패리티 비트 중 P0 및 P0'에 해당하는 200 개의 부호화 심볼이 전송되고, P1 및 P1'에 해당하는 200 개의 부호화 심볼이 전송된다.
- [0016] 상기 터보 부호화기(110)에서 출력된 부호화 심볼들중 시스템에틱 비트들은 시스템에틱 비트용 인터리버(120)로

입력되며 P0 및 P0' 부호화 심볼들은 P0 및 P0' 부호화 심볼용 인터리버(130)로 입력되며 P1 및 P1' 부호화 심볼들은 P1 및 P1' 부호화 심볼용 인터리버(140)로 입력된다.

- [0017] 상기 시스테메틱 비트용 인터리버(120), P0 및 P0' 부호화 심볼용 인터리버(130), P1 및 P1' 부호화 심볼용 인터리버(140)에 입력된 부호화 심볼들은 신호 150과 같은 형태로 나열된 후 변조기에 의하여 변조되어 전송된다. 신호 150에 포함된 부호화 심볼중 시스테메틱 비트부터 일정 부분은 첫 번째 전송되는 슬롯(slot=1.6667ms)에 실리어 전송되고 첫 번째 전송에서 전송된 부분 이후의 일정부분은 두 번째, 세 번째 전송에 전송된다. 상기 도 1에서 신호 160과 신호 170은 각각 첫 번째 전송과 두 번째 전송에 실리어 송신되는 부호화 심볼들을 나타낸다.
- [0018] 상기 도 1에서 각 슬롯별 전송되는 부호화 심볼들은 순서대로 4 개의 OFDM 심볼에 실리어 전송된다.
- [0019] 상기 도 1은 브로드캐스트 또는 멀티캐스트되는 패킷(packet)이 2048 비트이며 한 개의 OFDM 심볼이 320개의 부반송파(subcarrier)로 이루어지며 이중 240개의 부반송파를 데이터 전송용으로 이용할 경우를 나타낸 것이다. 또한, 상기 도 1에서는 변조 방식으로 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)을 가정하였다. 이와 같은 경우, 상기 도 1에서와 같이 시스테메틱 비트의 대부분이 첫 번째 OFDM 심볼과 두 번째 OFDM 심볼에 실리어 전송됨을 알 수 있다.
- [0020] 상기 도 1과 같이 시스테메틱 비트의 대부분이 첫 번째 OFDM 심볼과 두 번째 OFDM 심볼에 집중되어 전송될 경우 시스테메틱 비트가 얻을 수 있는 시간 다이버시티가 1.6667ms에서 얻을 수 있는 시간 다이버시티가 아니라 1.6667ms의 절반에 해당하는 0.8333ms에서 얻을 수 있는 시간 다이버시티 밖에 안 된다는 문제점이 있다. 일반적으로 터보 부호(Turbo Code)에서 시스테메틱 비트, P0 및 P0', P1 및 P1' 중 시스테메틱 비트의 중요도가 상대적으로 크다. 즉, 시스테메틱 비트, P0 및 P0', P1 및 P1' 중 시스테메틱 비트의 수신 성능이 터보 복호화의 성능에 상대적으로 더 많은 영향을 주기 때문이다.
- [0021] 상기와 같이 시스테메틱 비트의 중요도가 상대적으로 크에도 불구하고 상기 도 1과 같이 전송하는 것은 시스테메틱 비트가 얻을 수 있는 시간 다이버시티를 전송 구간의 50%로 제한함에 따라 시스테메틱 비트가 전송 구간의 100%에 해당하는 시간 다이버시티를 얻을 때와 비교하여 상대적으로 터보 복호화의 성능이 감소되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0022] 따라서 본 발명의 목적은 이동통신 시스템에서 한 개의 전송 구간 내에서 전송되어지는 OFDM 심볼들의 시간적 순서를 적절히 배치함으로써 시간 다이버시티를 효과적으로 활용하는 이동통신 시스템에서 심볼 송/수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 목적은 이동통신 시스템에서 한 개의 전송 구간 내에서 전송되어지는 변조 심볼들의 시간적 순서를 적절히 배치함으로써 시간 다이버시티를 효과적으로 활용하는 이동통신 시스템에서 심볼 송/수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 목적은 이동통신 시스템에서 터보 복호화의 성능을 향상시키는 이동통신 시스템에서 심볼 송/수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법은 브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법에 있어서, 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 과정과, 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 과정과, 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 과정과, 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 생성된 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정과, 상기 결정된 전송 순서로 상기 OFDM 심볼을 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법은 브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 방법에 있어서, 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 과정과, 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 과정과, 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 변조된 심볼의 전송 순서를 결정하는 과정과, 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 과정과, 상기 OFDM 심볼을 상기 결정된 전송 순서대로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 심볼 송신 장치는 브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 장치에 있어서, 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 부호화기와, 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 변조기와, 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 OFDM 심볼 생성기와, 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 생성된 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정하는 OFDM 심볼 순서 조절기와, 상기 OFDM 심볼 순서 조절기가 상기 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정할 수 있도록 제어하는 OFDM 심볼 순서 제어기를 포함함을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 심볼 송신 장치는 브로드캐스트 및 멀티캐스트를 지원하는 이동통신 시스템에서 심볼 송신 장치에 있어서, 상기 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하고 부호화하여 부호화 심볼을 생성하는 부호화기와, 상기 부호화 심볼 중 어느 부분이 전송될지를 결정하고, 상기 결정된 부분을 변조하는 변조기와, 한 개의 슬롯 내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 변조된 심볼의 전송 순서를 결정하는 변조 심볼 순서 조절기와, 상기 변조된 심볼들을 순서대로 모아서 OFDM 심볼을 생성하는 OFDM 심볼 생성기와, 상기 변조 심볼 순서 조절기가 상기 변조된 심볼의 전송 순서를 결정할 수 있도록 제어하는 변조 심볼 순서 제어기를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0029] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0030] 본 발명의 실시 예에 따라 2048 비트의 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 부호화 패킷을 전송할 경우에 신호가 전송되는 과정은 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0031] 상기 도 2, 도 3, 도 4에서 터보 부호화기(210), 시스테메틱 비트용 인터리버(220), P0 및 P0' 부호화 심볼용 인터리버(230), P1 및 P1' 부호화 심볼용 인터리버(240)의 기능은 상기 도 1에서 터보 부호화기(110), 시스테메틱 비트용 인터리버(120), P0 및 P0' 부호화 심볼용 인터리버(130), P1 및 P1' 부호화 심볼용 인터리버(140)에서 각각 수행하는 기능과 동일하다. 각각 첫 번째 전송과 두 번째 전송에 실리어 송신되는 부호화 심볼들을 나타내는 도 2, 도 3, 도 4의 신호 260과 신호 270도 도 1의 신호 160과 신호 170과 동일하다. 또한, 상기 시스테메틱 비트용 인터리버(220), P0 및 P0' 부호화 심볼용 인터리버(230), P1 및 P1' 부호화 심볼용 인터리버(240)에 입력된 부호화 심볼들은 신호 250과 같은 형태로 나열된 후 변조기에 의하여 변조되어 전송되는 것도 도 1과 동일하다.

[0032] 그러나, 본 발명을 나타내는 도 2와 종래의 기술을 나타내는 도 1과의 차이는 부호화 심볼들이 변조화된 후 실리는 OFDM 심볼의 위치이다. 상기 도 1에서는 부호화 심볼들이 변조화된 후 첫 번째 OFDM 심볼부터 실렸다. 반면에 상기 도 2에서는 부호화 심볼들이 변조화된 후 첫 번째, 세 번째, 두 번째, 네 번째 OFDM 심볼 순서대로 실린다.

[0033] 상기 도 2와 같은 방식으로 전송할 경우 시스테메틱 비트는 첫 번째와 세 번째로 전송되는 OFDM 심볼에 주로 실리게 됨에 따라 상기 도 1과 비교할 때 향상된 시간 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 상기 도 2와 같이 시간 다이버시티 효과가 향상될 경우 시스테메틱 비트에 대한 수신 성능이 상대적으로 향상되며 결과적으로 터보 복호화 성능의 향상을 가져온다.

[0034] 본 발명의 다른 실시 예에 따라 2048 비트의 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 패킷을 전송할 경우에 신호가 전송되는 과정은 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0035] 상기 도 3에서는 부호화 심볼들이 변조화된 후 첫 번째, 세 번째, 네 번째, 두 번째 OFDM 심볼별로 실리게 된다. 상기 도 3과 같은 방식으로 전송할 경우 시스테메틱 비트는 첫 번째와 네 번째로 전송되는 OFDM 심볼에 주로 실리게 됨에 따라 상기 도 1과 비교할 때 향상된 시간 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 상기 도 3와 같이 시간 다이버시티 효과가 향상될 경우 시스테메틱 비트에 대한 수신 성능이 상대적으로 향상되며 결과적으로 터보 복호화 성능의 향상을 가져온다.

[0036] 상기 도 2, 도 3에서 부호화 심볼이 실리는 OFDM 심볼의 순서를 적절히 조절하여 향상된 시간 다이버시티를 얻

을 수 있다.

[0037] 또한, 상기 도 2, 도 3은 브로드캐스트 또는 멀티캐스트되는 패킷이 2048 비트이며 한 개의 OFDM 심볼이 320개의 부반송파로 이루어지며 이중 240개의 부반송파를 데이터 전송용으로 이용할 경우에 대한 도면이다. 또한, 변조 방식으로 16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)을 가정하였다. 본 발명은 한 개의 슬롯 당 전송되어지는 OFDM 심볼이 갖는 부반송파의 개수가 320이 아닐 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 전송되어지는 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 패킷의 크기가 2048 비트가 아닌 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0038] 한편, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 사이클릭 쉬프트(Cyclic Shift)를 이용하여 시간 다이버시티를 얻는 경우, 2048 비트의 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 패킷을 전송할 경우에 신호가 전송되는 과정은 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0039] 상기 도 4에서 부호화 심볼들은 변조된 후 순서대로 한 개의 슬롯을 구성하는 4 개의 OFDM 심볼에 실린다. 상기 네 개의 OFDM 심볼들은 세 개의 OFDM 심볼만큼 사이클릭 쉬프트(Cyclic shift)되어 상기 도 4와 같은 순서로 전송된다. 따라서, 부호화 심볼들이 변조화된 후 두 번째, 세 번째, 네 번째, 첫 번째 OFDM 심볼순으로 실리게 된다.

[0040] 상기 도 4와 같은 방식으로 전송될 경우 시스템에틱 비트는 한 개의 슬롯에 대한 전송 신호 중 제일 먼저 전송되는 OFDM 심볼(두 번째 OFDM 심볼)과 제일 나중에 전송되는 OFDM 심볼(첫 번째 OFDM 심볼)에 나뉘어 전송됨에 따라 연속하여 OFDM 심볼을 전송하는 것에 비해 상대적으로 향상된 시간 다이버시티 효과를 얻을 수 있다.

[0041] 도 4는 브로드캐스트 및 멀티캐스트 정보를 전송하는 경우의 첫 번째 슬롯에 전송되는 시스템에틱 비트의 시간 다이버시티를 향상시키는 방법을 도시한 것이다. 상기와 같은 방식은 첫 번째 슬롯을 따라 전송되는 두 번째, 세 번째 슬롯에도 동일하게 적용될 수 있음을 밝히는 바이다. 이때 적용되는 사이클릭 쉬프트의 정도는 전송되는 부호화 심볼이 시스템에틱 비트인지, P0 및 P0'인지, P1 및 P1'인지와 사이클릭 쉬프트를 적용하기 전에 시스템에틱 비트, P0 및 P0', P1 및 P1'의 위치에 따라 결정된다. 일 예로 상기 도 4에서는 2048 비트에 대하여 첫 번째 전송을 수행할 경우 세 개의 OFDM 심볼에 해당하는 사이클릭 쉬프트를 하는 것을 도시하였다. 반면 동일한 2048 비트에 대한 세 번째 전송을 수행할 경우 한 개의 OFDM 심볼에 해당하는 사이클릭 쉬프트를 하는 것이 시스템에틱 비트에 대한 시간 다이버시티를 증대시킨다.

[0042] 하기 <표 1>은 본 발명의 실시예에 따라 2048 비트를 320 tone을 갖는 OFDM 심볼에 전송하는 경우 슬롯 당 전송되는 4 개의 OFDM 심볼의 전송 순서를 나타낸 것이다. OFDM 심볼 전송 순서 1은 도 2, OFDM 심볼 전송 순서 2는 도 3, OFDM 심볼 전송 순서 3은 도 4를 참조하여 설명한 바 있다.

표 1

[0043] OFDM 심볼 전송 순서1	1, 3, 2, 4
OFDM 심볼 전송 순서2	1, 3, 4, 2
OFDM 심볼 전송 순서3	2, 3, 4, 1

[0044] 한편, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 전송하는 기지국 송신기 구조도이다.

[0045] 상기 도 5에서 터보 부호화기(Encoder)(510)는 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 입력으로 받아 이를 부호화한다. 부호화된 결과는 인터리버(Interleaver)(520)에 입력되어 시스템에틱 비트, P0 및 P0', P1 및 P1'별로 인터리빙된다. 상기 인터리버(520)에서 인터리빙된 부호화 심볼들은 심볼 선택기(Symbol Selector)(530)에 입력된다. 상기 심볼 선택기(530)는 입력된 부호화 심볼중 어느 부분이 전송될지를 결정하여 전송할 부호화 심볼을 변조기(Modulator)(540)로 출력한다. 변조기(540)는 상기 심볼 선택기(530)로부터 입력된 신호를 16QAM과 같은 변조 방식으로 변조한 후 이를 OFDM 심볼 생성기(OFDM Symbol Generator)(550)로 출력한다. 상기 OFDM 심볼 생성기(550)는 상기 변조기(540)로부터 입력된 변조 심볼들을 순서대로 모아서 한 개의 슬롯마다 4 개의 OFDM 심볼을 생성시킨다. 상기 OFDM 심볼 생성기(550)에서 출력된 OFDM 심볼은 OFDM 심볼 순서 조절기(OFDM Symbol Permutator)(560)에 의하여 그 전송 순서가 바뀌게 된다. 상기 OFDM 심볼 순서 조절기(560)는 OFDM 심볼 순서 제어기(OFDM Symbol Position Controller)(570)에 의하여 제어된다. 즉, 상기 OFDM 심볼 순서 제어기(570)는 한 개의 슬롯내에서 최대의 시간 다이버시티를 얻을 수 있도록 상기 도 2, 3, 4와 같은 OFDM 심볼의 전송 순서를 결정한다.

- [0046] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하는 이동 단말 수신기 구조도이다.
- [0047] 상기 도 6에서 수신된 신호는 OFDM 심볼 순서 재조절기(OFDM Symbol Depermutator)(610)에 입력되어 OFDM 심볼의 순서가 송신 장치(즉, 기지국)에서 조정되기 전의 순서로 변경된다. 상기 OFDM 심볼 순서 재조절기(610)는 OFDM 심볼 순서 제어기(OFDM Position Controller)(620)의 제어에 따라 동작하며, 상기 OFDM 심볼 순서 제어기(620)는 송신기에서 적용한 OFDM 심볼 전송 순서에 따라 순서를 복원하기 위한 위치 변경을 제어한다. OFDM 심볼 순서 재조절기(610)에서 순서가 복원된 OFDM 심볼들은 OFDM 심볼 수신기(OFDM Symbol Receiver)(630)로 출력된다. 상기 OFDM 심볼 수신기(630)는 OFDM 심볼들을 입력 받아 변조 심볼들을 출력하며 상기 변조 심볼들은 복조기(Demodulator)(640)로 입력되어 부호화 심볼로 복조된다. 상기 출력된 부호화 심볼들은 영 삽입 및 결합기(Zero Insertion & Combiner)(650)를 통하여 디인터리버(Deinterleaver)(660)에 입력된다. 상기 디인터리버(660)에서 디인터리빙된 부호화 심볼들은 디코더(Decoder)(670)에서 터보 복호화된다.
- [0048] 상기 도 5 및 6은 상기 도 2, 3, 4와 같이 전송되는 신호의 순서가 OFDM 심볼 단위에서 변경될 경우 적용될 수 있는 송수신 구조이다. OFDM 심볼 단위가 아닌 변조 심볼 단위에서의 순서를 바꿈으로써도 적용될 수 있으며 이 경우 도 7 및 8과 같은 송수신기 구조가 적용된다.
- [0049] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 전송하는 기지국 송신기 구조도이다.
- [0050] 상기 도 7에서 터보 부호화기(710)는 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 입력으로 받아 이를 부호화한다. 부호화된 결과는 인터리버(720)에 입력되어 시스테메틱 비트, P0 및 P0', P1 및 P1'별로 인터리빙된다. 상기 인터리버(720)에서 인터리빙된 부호화 심볼들은 심볼 선택기(730)로 입력된다. 상기 심볼 선택기(730)는 입력된 부호화 심볼중 어느 부분이 전송될지를 결정하여 전송할 부호화 심볼을 변조기(740)로 출력한다. 즉, 인터리버(720)에서 출력한 부호화 시퀀스 중 해당 슬롯에 전송할 부분만을 절단(truncation)하여 출력한다. 변조기(740)는 상기 심볼 선택기(730)로부터 입력된 신호를 16QAM과 같은 변조 방식으로 변조한 후 이를 변조 심볼 순서 조절기(Modulation Symbol Permutator)(760)로 출력한다. 상기 변조기(740)로부터 출력된 변조 심볼은 변조 심볼 순서 조절기(760)에 의하여 그 전송 순서가 바뀌게 된다. 상기 변조 심볼 순서 조절기(760)는 변조 심볼 순서 제어기(Modulation Symbol Controller)(750)에 의하여 제어된다. 상기 변조 심볼 순서 조절기(760)로부터 출력된 변조 심볼은 OFDM 심볼 생성기(770)로 출력한다. 상기 OFDM 심볼 생성기(770)는 상기 변조 심볼 순서 조절기(760)로부터 입력된 변조 심볼들을 순서대로 모아서 한 개의 슬롯마다 네 개의 OFDM 심볼을 생성시킨다.
- [0051] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 수신하는 이동 단말의 구조도를 나타낸 것이다.
- [0052] 상기 도 8에서 OFDM 심볼 수신기(810)는 OFDM 심볼들을 수신 받아 OFDM 심볼들을 출력하며 상기 OFDM 심볼들은 변조 심볼 순서 재조절기(Modulation Symbol Depermutator)(830)에 입력되어 변조 심볼의 순서가 송신 장치(즉, 기지국)에서 조정되기 전의 순서로 변경된다. 상기 변조 심볼 순서 재조절기(830)는 변조 심볼 순서 제어기(Modulation Symbol Position Controller)(820)의 제어에 따라 동작하며, 상기 변조 심볼 순서 제어기(820)는 송신기에서 적용한 변조 심볼 전송 순서에 따라 순서를 복원하기 위한 위치 변경을 제어한다. 변조 심볼 순서 재조절기(830)에서 순서가 복원된 변조 심볼들은 복조기(840)로 입력되어 부호화 심볼로 복조된 후, 출력된다. 상기 출력된 부호화 심볼들은 영 삽입 및 결합기(850)를 통하여 디인터리버(860)에 입력된다. 상기 디인터리버(860)에서 디인터리빙된 부호화 심볼들은 디코더(870)에서 터보 복호화된다.
- [0053] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국에서의 심볼 수신시 제어 흐름도를 나타낸 것이다. 901 단계에서 기지국은 전송하고자 하는 브로드캐스트 및 멀티캐스트 패킷을 부호화한다. 902 단계에서 기지국은 부호화된 결과는 시스테메틱 비트, P0 및 P0', P1 및 P1'별로 인터리빙된다. 903 단계에서 기지국은 인터리빙된 부호화 심볼들중 해당 슬롯에 전송할 부호화 심볼을 선택한다. 904 단계에서 기지국은 선택된 부호화 심볼을 16QAM과 같은 변조 방식으로 변조 심볼로 변조한다. 905 단계에서 기지국은 변조 심볼들 중에서 4 개의 OFDM 심볼을 생성한다. 906 단계에서 기지국은 결정된 전송 순서에 따라 OFDM 심볼을 전송한다.
- [0054] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 단말에서의 심볼 수신시 제어 흐름도를 나타낸 것이다.
- [0055] 1001 단계에서 단말은 OFDM 심볼의 순서가 송신 장치(즉, 기지국)에서 조정되기 전의 순서로 변경한다. 1002 단계에서 단말은 순서가 복원된 OFDM 심볼들은 변조 심볼들을 출력하며, 1003 단계에서 상기 변조 심볼들은 부호화 심볼들로 복조된다. 상기 단말은 1004 단계에서 복조된 부호화 심볼들을 디인터리빙한 후, 1005 단계에서 상기 부호화 심볼들을 터보 복호화한다.

[0056] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

[0057] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 동작하는 본 발명에 있어서, 개시되는 발명 중 대표적인 것에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.

[0058] 본 발명은, 브로드캐스트 및 멀티캐스트 기능을 지원하는 이동통신 시스템에서 부호화 심볼들이 변조화된 후, 실리는 OFDM 심볼의 위치를 적절히 배치하여 전송함으로써 시간 다이버시티를 효과적으로 활용할 수 있다.

[0059] 또한, 본 발명은 브로드캐스트 및 멀티캐스트 기능을 지원하는 이동통신 시스템에서 부호화 심볼들이 변조화된 후, 실리는 변조 심볼의 위치를 적절히 배치하여 전송함으로써 시간 다이버시티를 효과적으로 활용할 수 있다.

[0060] 또한, 본 발명은 이동통신 시스템에서 터보 복호화의 성능을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 일반적인 이동통신 시스템에서 순방향으로 방송 서비스를 전송할 경우, 신호가 전송되는 과정을 도시한 도,

[0002] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 부호화 패킷을 전송할 경우, 신호가 전송되는 과정을 도시한 도,

[0003] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 부호화 패킷을 전송할 경우, 신호가 전송되는 과정을 도시한 도,

[0004] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 부호화 패킷을 전송할 경우, 신호가 전송되는 과정을 도시한 도,

[0005] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국 송신기의 구조도,

[0006] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동 단말 수신기의 구조도,

[0007] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 기지국 송신기의 구조도,

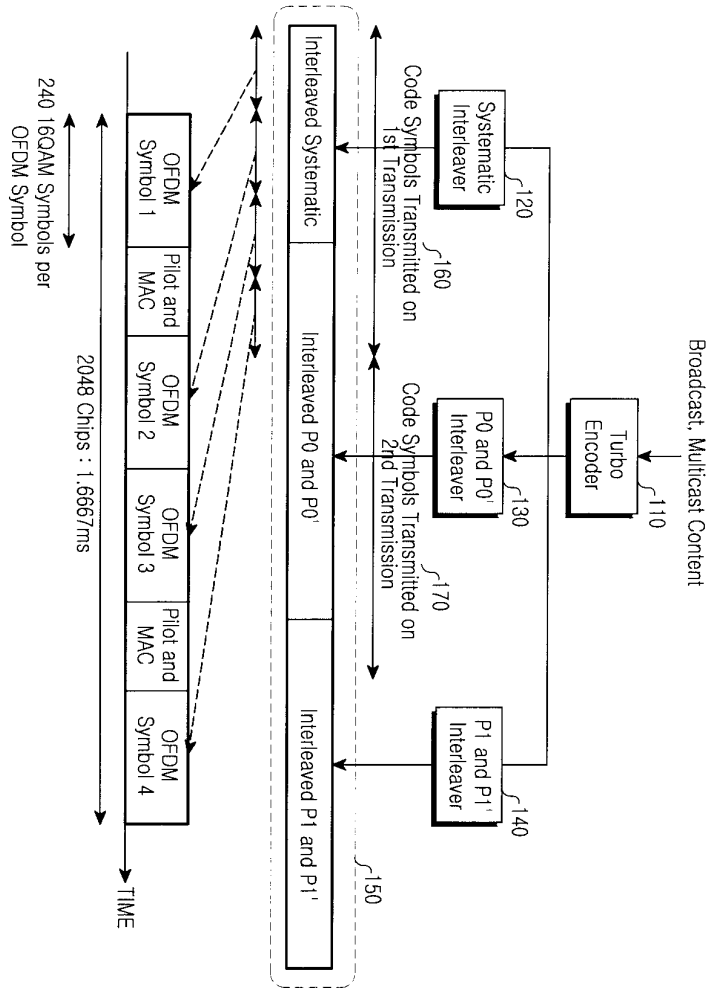
[0008] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 이동 단말 수신기의 구조도.

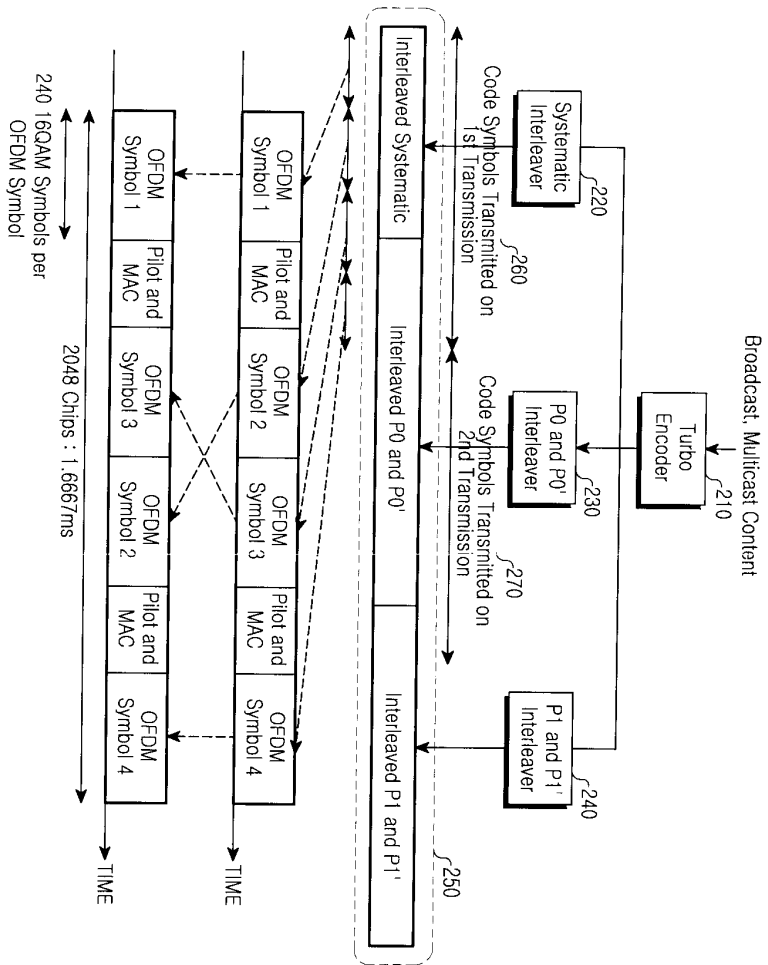
[0009] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국에서의 심볼 전송시 제어 흐름도,

[0010] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 단말에서의 심볼 수신시 제어 흐름도.

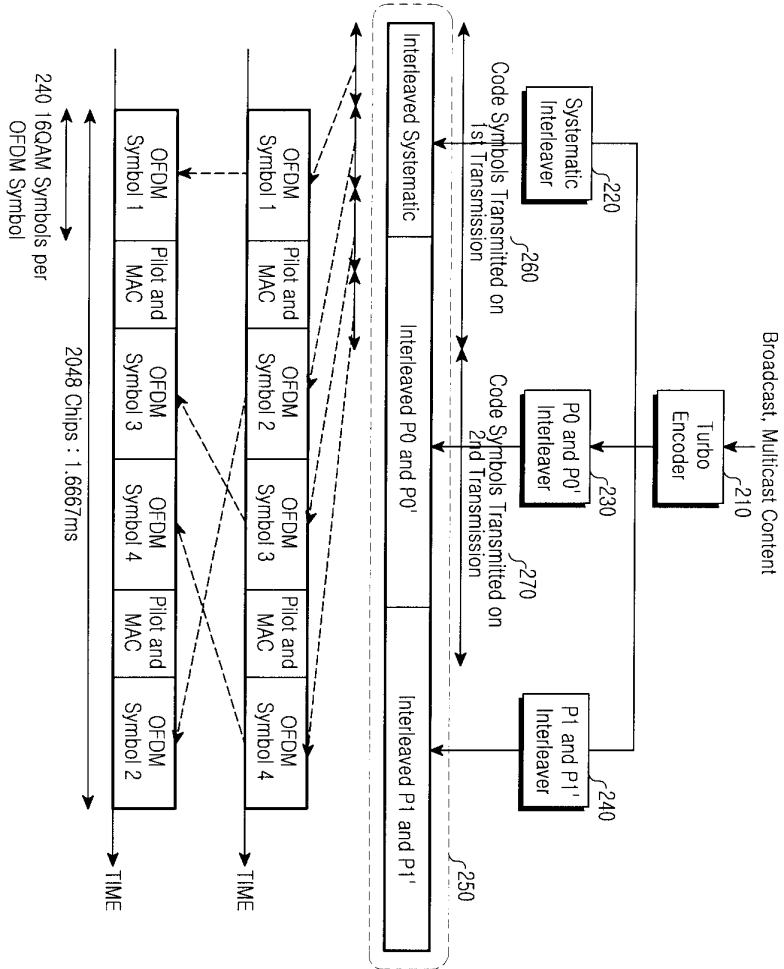
도면

도면1



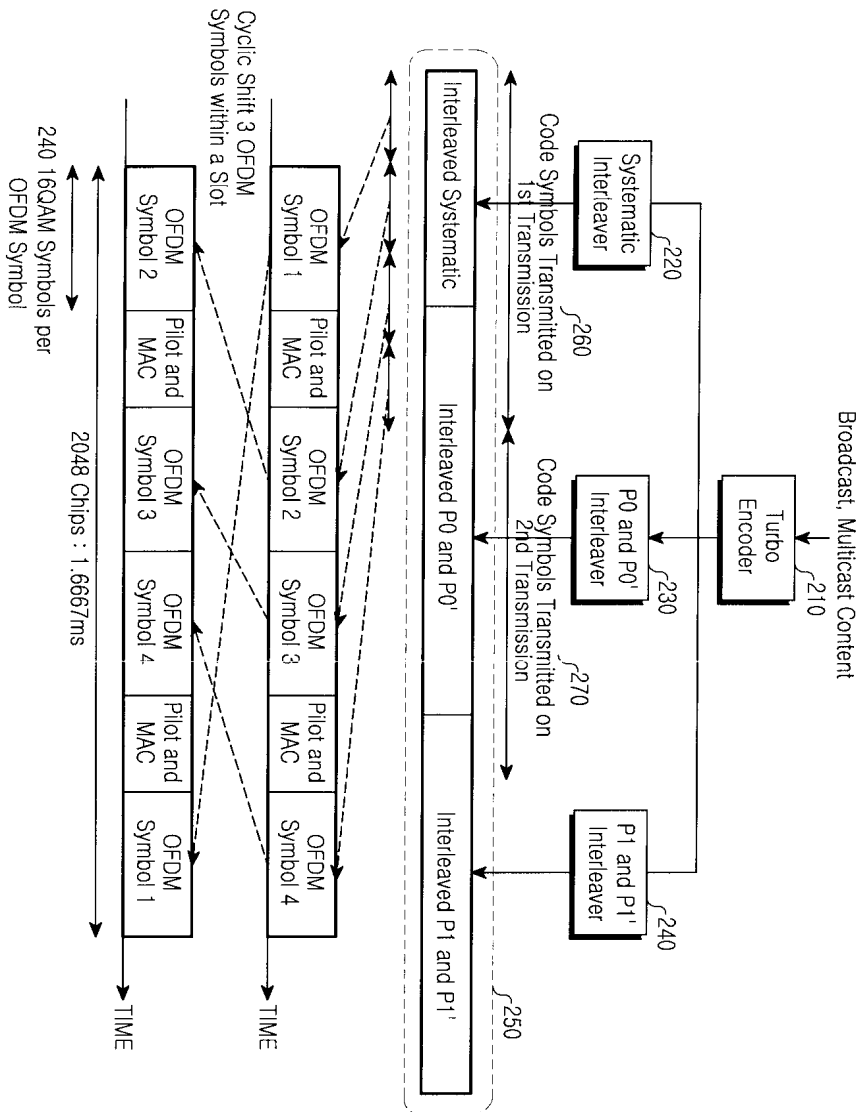


도면2

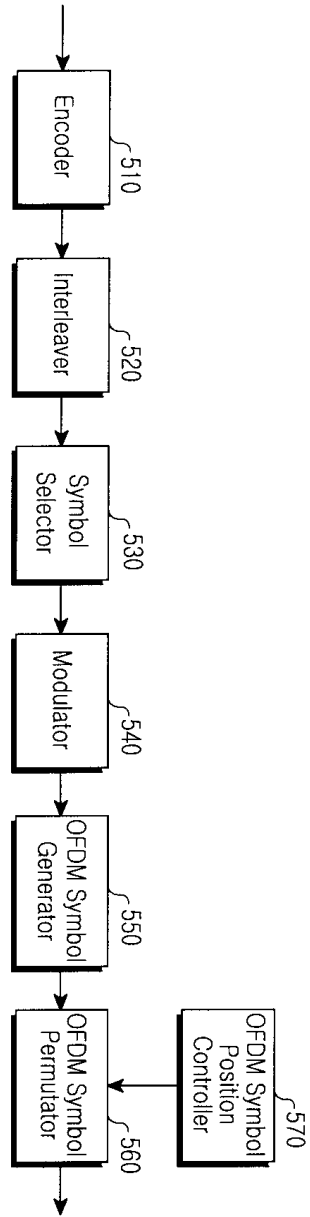


도면3

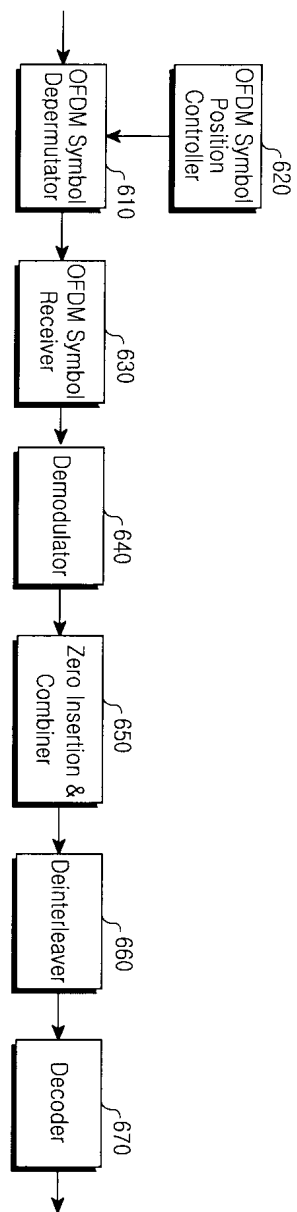
도면4



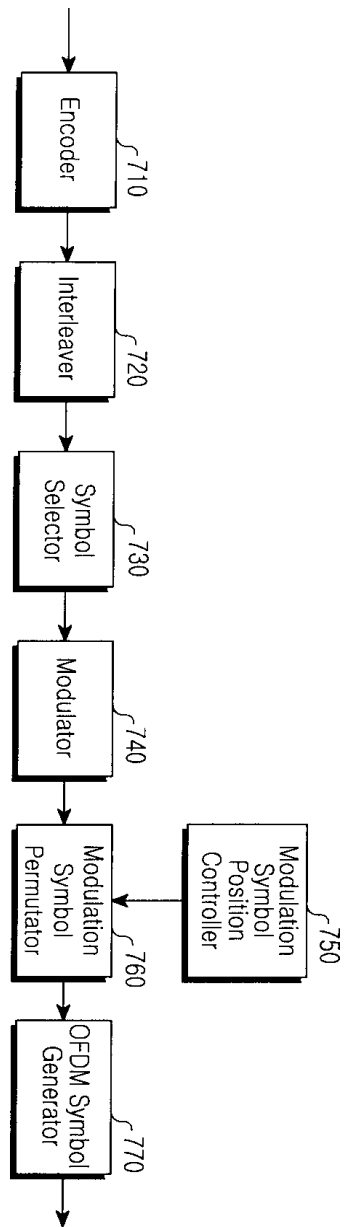
도면5



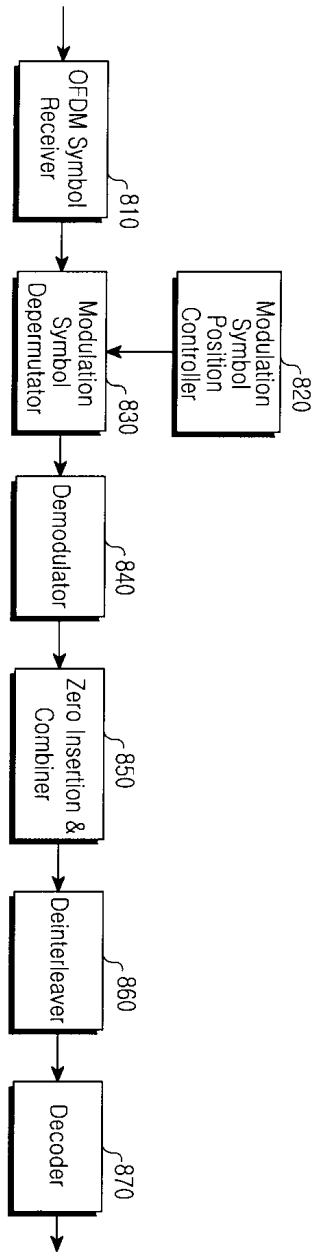
도면6



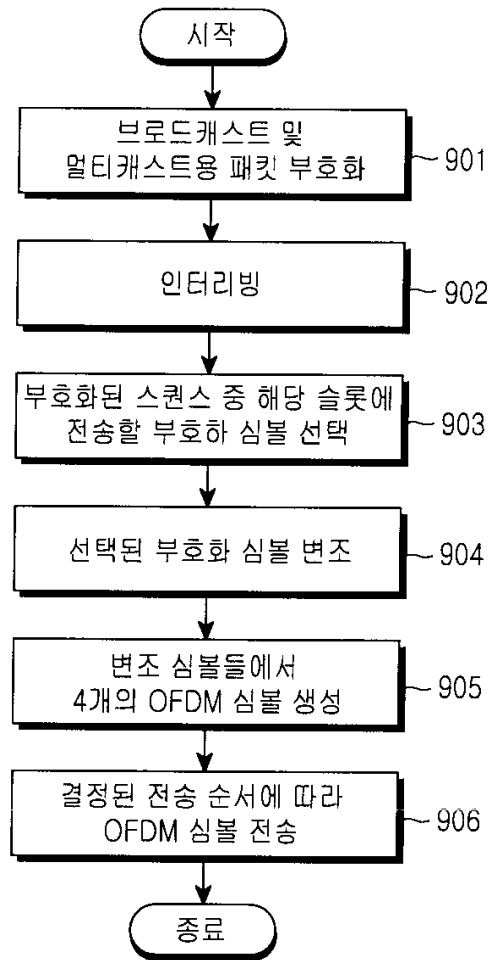
도면7



도면8



도면9



도면10

