



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0021672
(43) 공개일자 2011년03월04일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>H04L 27/26</i> (2006.01) <i>H04W 56/00</i> (2009.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-0081409</p> <p>(22) 출원일자 2010년08월23일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020090078935 2009년08월25일 대한민국(KR)
기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도</p> | <p>(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지</p> <p>(72) 발명자
장갑석
대전광역시 서구 복수동 초록마을2단지아파트 203-1505
이우용
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 106-701
정현규
대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 402-1301</p> <p>(74) 대리인
특허법인 신성</p> |
|---|---|

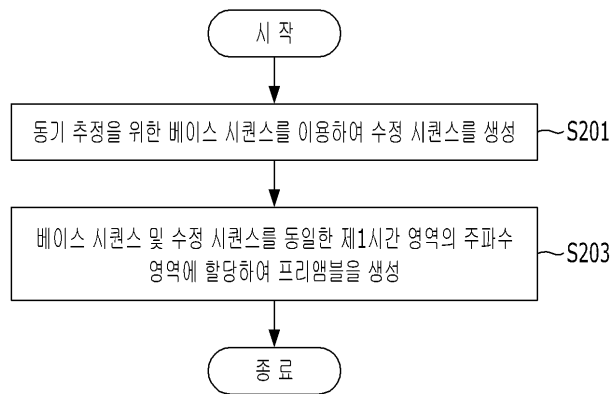
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 무선 통신을 위한 프레임 생성/전송 방법 및 장치, 무선 통신을 위한 동기 추정 방법

(57) 요약

무선 통신을 위한 프리앰블 및 데이터 프레임 생성 방법 및 장치와 프리앰블을 이용한 동기 추정 방법에 관한 기술이 개시된다. 이러한 기술에 따르면, 동기 추정을 위한 제1베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성하는 단계; 및 상기 제1베이스 시퀀스 및 상기 수정 시퀀스를 제1타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성하는 단계를 포함하며, 상기 수정 시퀀스는, 상기 제1베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 제1베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함하는 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009-F-047-01

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 정보통신산업원천기술개발사업

연구과제명 개방형 mmWave 무선 인터페이스 플랫폼 기술개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2009.03.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

동기 추정을 위한 제1베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성하는 단계; 및

상기 제1베이스 시퀀스 및 상기 수정 시퀀스를 제1타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성하는 단계를 포함하며,

상기 수정 시퀀스는, 상기 제1베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 제1베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함하는

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프리앰블을 생성하는 단계는

상기 제1베이스 시퀀스의 엘리먼트 및 상기 수정 시퀀스의 엘리먼트를 부반송파에 번갈아 할당하거나 또는 순차적으로 할당하는

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 프리앰블을 생성하는 단계는

자동이득 조정 또는 신호 추정을 위한 제2베이스 시퀀스를 상기 제1타임 구간보다 앞선 제2타임 구간에 추가로 할당하는

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제2베이스 시퀀스의 엘리먼트의 진폭(amplitude)은

상기 제2타임 구간에서 일정한

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 프리앰블을 생성하는 단계는

상기 제1베이스 시퀀스 및 상기 수정 시퀀스를 제3타임 구간의 주파수 영역에 추가로 할당하여 프리앰블을 생성하는

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1타임 구간에 대한 시퀀스와 상기 제3타임 구간에 대한 시퀀스의 부호는 동일하거나 서로 다른

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 프리앰블을 생성하는 단계는

상기 제1베이스 시퀀스의 엘리먼트 및 상기 수정 시퀀스의 엘리먼트를 기 설정된 반복 패턴으로 부반송파에 할당하는

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 무선 통신은

OFDM 방식의 무선 통신인

무선 통신을 위한 프레임 생성 방법.

청구항 9

동기 추정을 위한 베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성하는 시퀀스 생성부; 및

상기 베이스 시퀀스 및 상기 수정 시퀀스를 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성하는 프리앰블 생성부를 포함하며,

상기 수정 시퀀스는, 상기 베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함하는

무선 통신을 위한 프레임 생성 장치.

청구항 10

스테이션으로부터 프리앰블을 수신하는 단계; 및

상기 프리앰블을 이용하여 상기 스테이션과의 동기를 추정하는 단계를 포함하며,

상기 프리앰블은 동기 추정을 위한 베이스 시퀀스 및 상기 베이스 시퀀스의 수정 시퀀스가 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당된 프리앰블이며,

상기 수정 시퀀스는 상기 베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함하는

무선 통신을 위한 동기 추정 방법.

청구항 11

비트 데이터를 이용하여, 상기 비트 데이터의 복소 켈레 형태인 수정 데이터를 생성하는 단계;

상기 비트 데이터 및 상기 수정 데이터를 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 데이터 프레임을 생성하는 단계; 및

상기 데이터 프레임을 스테이션으로 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신을 위한 프레임 전송 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 무선 통신은 OFDM 방식이며,

상기 프레임을 생성하는 단계는

상기 비트 데이터 및 상기 수정 데이터 각각에, 기 설정된 주파수 자원에 따른 전체 부반송파 중 절반씩을 할당하는

무선 통신을 위한 프레임 전송 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 비트 데이터는

복소 좌표에 맵핑되는 다수의 심볼을 포함하는

무선 통신을 위한 프레임 전송 방법.

청구항 14

스테이션으로부터 데이터 프레임을 수신하는 단계; 및

상기 데이터 프레임을 디코딩하는 단계를 포함하며,

상기 데이터 프레임은

복소 좌표에 맵핑되는 비트 데이터 및 상기 비트 데이터의 복소 켈레 형태인 수정 데이터가 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당된 데이터 프레임인

무선 통신을 위한 프레임 수신 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 무선 통신은 OFDM 방식이며,

상기 비트 데이터 및 상기 수정 데이터 각각은, 기 설정된 주파수 자원에 따른 전체 부반송파 중 절반씩에 할당되는

무선 통신을 위한 프레임 수신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신을 위한 프레임 생성/전송 방법 및 장치, 무선 통신을 위한 동기 추정 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선 통신을 위한 프리앰블 및 데이터 프레임 생성/전송 방법 및 장치와 프리앰블을 이용한 동기 추정 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 통신을 수행하는 송신측과 수신측의 시간 및 주파수 동기(Time/Frequency Synchronization)를 위해 프리앰블(Preamble)이 이용된다. 그리고 이러한 프리앰블은 자동 이득 조정(AGC: Automatic Gain Control 및 신호 추정(Signal Detection)을 위해서도 이용된다.

[0003] 특히, 종래 IEEE 802.11 환경에서의 프리앰블은 하나의 사이클릭 프리픽스(Cyclic Prefix, CP)와 네개의 반복 패턴(Repetition Pattern, RP) 시퀀스로 이루어진 2개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼을 포함한다. 즉, 프리앰블 구간 내 4개의 타임 구간에 대한, 주파수 영역(frequency domain)에 복소 시퀀스 엘리먼트가 할당되어 반복 패턴 시퀀스가 생성된다. 그리고, 반복 패턴 시퀀스를 이용함으로써 사이클릭 프리픽스가 생성되어 결국 하나의 OFDM 심볼이 생성된다. 그리고 생성된 OFDM 심볼이 하나 더 생성됨으로써 프리앰블은 2개의 OFDM 심볼을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 자동이득조정, 신호추정 및 시간/주파수 동기 추정 성능을 향상시킬 수 있는 프리앰블을 생성하는 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0005] 또한 본 발명은 자동이득조정, 신호추정 및 시간/주파수 동기 추정 성능을 향상시킬 수 있는 구조의 프리앰블을 이용하여 무선 통신을 위한 동기 추정 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0006] 또한 본 발명은 데이터 통신 효율을 향상시킬 수 있는 데이터 프레임을 생성하는 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적 및 장점은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 동기 추정을 위한 제1베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성하는 단계; 및 상기 제1베이스 시퀀스 및 상기 수정 시퀀스를 동일한 제1타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성하는 단계를 포함하며, 상기 수정 시퀀스는, 상기 베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함하는 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법을 제공한다.

[0009] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 동기 추정을 위한 베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성하는 시퀀스 생성부; 및 상기 베이스 시퀀스 및 상기 수정 시퀀스를 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성하는 프리앰블 생성부를 포함하며, 상기 수정 시퀀스는, 상기 베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스인 무선 통신을 위한 프레임 생성 장치를 제공한다.

[0010] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 스테이션으로부터 프리앰블을 수신하는 단계; 및 상기 프리앰블을

이용하여 상기 스테이션과의 동기를 추정하는 단계를 포함하며, 상기 프리앰블은 동기 추정을 위한 베이스 시퀀스 및 상기 베이스 시퀀스의 수정 시퀀스가 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당된 프리앰블이며, 상기 수정 시퀀스는 상기 베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 상기 베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함하는 무선 통신을 위한 동기 추정 방법을 제공한다.

[0011] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 비트 데이터를 이용하여, 상기 비트 데이터의 복소 켈레 형태인 수정 데이터를 생성하는 단계; 상기 비트 데이터 및 상기 수정 데이터를 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 데이터 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 데이터 프레임을 스테이션으로 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법을 제공한다.

[0012] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 복소 좌표에 맵핑되는 비트 데이터를 이용하여, 상기 비트 데이터의 복소 켈레 형태인 수정 데이터를 생성하는 단계; 동일한 타임 구간에서, 기 설정된 주파수 자원에 따른 OFDM 부반송파 중 절반에 상기 비트 데이터를 할당하고, 상기 OFDM 부반송파 중 나머지 절반에 상기 수정 데이터를 할당하여 데이터 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 데이터 프레임을 스테이션으로 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신을 위한 프레임 전송 방법을 제공한다.

[0013] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 스테이션으로부터 데이터 프레임을 수신하는 단계; 및 상기 데이터 프레임을 디코딩하는 단계를 포함하며, 상기 데이터 프레임은 복소 좌표에 맵핑되는 비트 데이터 및 상기 비트 데이터의 복소 켈레 형태인 수정 데이터가 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당된 데이터 프레임인 무선 통신을 위한 데이터 프레임 수신 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 자동이득조정, 신호추정 및 시간/주파수 동기 추정 성능을 향상시킬 수 있는 프리앰블을 생성할 수 있으며, 이러한 프리앰블을 이용함으로써 수신 장치의 복잡도가 감소할 수 있으며, 무선 통신을 위해 필요한 자동이득조정, 신호추정 및 시간/주파수 동기 추정 성능이 향상될 수 있다.

[0015] 또한 본 발명에 따르면, 데이터 통신 효율을 향상시킬 수 있는 데이터 프레임이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 IEEE 802.11 무선통신 시스템에서의 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면,
 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법 및 장치를 설명하기 위한 도면,
 도 4는 도 2 및 도 3에서 설명된 주파수 영역 할당 방법을 보다 자세히 설명하기 위한 도면,
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면,
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면,
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면,
 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신을 위한 동기 추정 방법을 설명하기 위한 도면,
 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신을 위한 프레임 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0018] 도 1은 IEEE 802.11 무선통신 시스템에서의 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, IEEE 802.11의 동기 추정을 위한 프리앰블은 2개의 OFDM 심볼(101, 103)을 포함한다. 2개의 OFDM 심볼(101, 103) 각각은 유효 심볼 구간에서의 4개의 반복패턴(RP) 시퀀스와 CP 구간에서의 하나의 반복패턴 시퀀스를 합쳐 총 5개의 반복패턴 시퀀스를 포함한다. 유효 심볼 구간의 4개의 반복패턴 시퀀스는 4개의 부반송파(subcarrier)마다 자동이득조정, 신호추정 및 동기 추정을 위한 베이스 시퀀스(base sequence)의 엘리먼트를 포함한다. 베이스 시퀀스의 엘리먼트(E1, E2)는 도 1에 도시된 바와 같이 기 설정된 반복 패턴으로 부반송파에 할당된다. 이 때, 베이스 시퀀스의 엘리먼트에 대해 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)가 수행될 수 있다. 그리고 여기서, 유효 심볼 구간 및 CP 구간은 시간 영역(time domain)의 타임 구간을 나타내며, 유효 심볼 구간 및 CP 구간에 대한 주파수 영역(frequency domain)에 베이스 시퀀스의 엘리먼트(element)가 할당된다.
- [0020] CP 구간의 1개의 반복패턴 시퀀스는 유효 심볼 구간의 마지막 반복패턴 시퀀스가 복사되어 생성된다. 수신단에서는 도 1의 프리앰블을 이용하여 자동이득조정, 신호추정 및 시간/주파수 동기를 추정한다.
- [0021] 도 1에서 설명된 프리앰블을 이용할 경우, 동기를 추정하기 위해 수신측은 Auto-Correlation 방법뿐만 아니라 Cross-Correlation 방법을 같이 사용할 필요가 있으며, 따라서 수신측 단말기의 복잡성이 증가할 수 있다. 또한 도 1에 도시된 프리앰블의 경우, Zadofu-Chu 복소 시퀀스와 같이 상관성이 좋은 시퀀스가 사용되지 않기 때문에 PAPR(Peak-to-Average-Power Ratio)이 증가할 수 있고, 동기 추정 성능을 향상시키는데 한계가 있다. 마지막으로 도 1에 도시된 프리앰블의 경우, 매 OFDM 심볼의 샘플마다 일정한 크기를 가지는 시간영역 시퀀스 엘리먼트가 사용되지 않으며, 시간영역에서 일정하지 않은 패턴을 나타내는 주파수영역에 할당된 베이스 시퀀스에 의한 반복패턴 시퀀스가 이용되기 때문에, 자동이득조정과 신호추정 성능이 보다 향상되기 어렵다.
- [0022] 이하 설명되는 본 발명에서는 전술된 문제점을 해결할 수 있는 구조의 프리앰블 생성 방법이 설명되며, OFDM 방식의 무선 통신을 사용하는 경우가 일실시예로서 설명된다. 한편, 이하에서 언급되는 스테이션은 협력 통신을 위한 소스 노드, 릴레이 노드 및 목적지 노드를 모두 포함하는 개념으로서, 스테이션은 단말 또는 액세스 포인트(AP)일 수 있다.
- [0023] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법 및 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법은 단계 S201 및 단계 S203을 통해 수행된다. 그리고 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 통신을 위한 프레임 생성 장치(300)는 시퀀스 생성부(301), 프리앰블 생성부(303)를 포함한다. 이하에서는 프레임 생성 장치(300)의 프레임 생성 방법이 일실시예로서 설명된다.
- [0025] 단계 S201에서 프레임 생성 장치(300)는 동기 추정을 위한 제1베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성한다. 여기서, 수정 시퀀스는 제1베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 제1베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함한다. 즉, 프레임 생성 장치(300)는 제1베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 제1베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 생성한다.
- [0026] 단계 S203에서 프레임 생성 장치(300)는 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 제1타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성한다. 즉, 본 발명에 따른 프레임 생성 방법은 도 1과 같이, 하나의 베이스 시퀀스의 엘리먼트를 반복적으로 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성하지 않고 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성한다. 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 동일한 타임 구간의 주파수 영역에 할당함으로써, 주파수 오프셋(offset)에 보다 강한 성능이 나타낼 수 있다. 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 주파수 영역에 할당하는 방법은 도 2에서 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0027] 한편, 전술된 단계 S201 및 단계 S203은 도 3의 시퀀스 생성부(301), 프리앰블 생성부(303)에서 수행될 수 있다. 즉, 시퀀스 생성부(301)는 동기 추정을 위한 제1베이스 시퀀스를 이용하여 수정 시퀀스를 생성한다. 그리고 프리앰블 생성부(303)는 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 제1타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 프리앰블을 생성한다. 프리앰블 생성부(303)에 의해 생성된 프리앰블은 전송부(305)를 통해 수신측 스테이션으로 전송된다.
- [0028] 도 4는 도 2 및 도 3에서 설명된 주파수 영역 할당 방법을 보다 자세히 설명하기 위한 도면이다.

- [0029] 도 4에서 $b_u(m)$ 은 제1베이스 시퀀스를 나타낸다. $M_u(m)$ 은 수정 시퀀스로서, $-b_u(m)$ 이나 $b_u^*(m)$ 일 수 있다. '*'는 복소 켤레, 즉 복소 시퀀스 엘리먼트의 허수(Imaginary) 부분의 값의 부호를 바꾸는 것을 의미한다. m 은 0이상의 자연수로서, 시퀀스의 엘리먼트를 나타내며, u 는 시퀀스의 인덱스를 나타낸다. 예를 들어, $b_u(0)$ 은 제1베이스 시퀀스의 제1엘리먼트를 나타낸다.
- [0030] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1베이스 시퀀스의 엘리먼트 및 수정 시퀀스의 엘리먼트는 부반송파에 번갈아 할당되거나 또는 순차적으로 할당될 수 있다. 보다 구체적으로 401은 제1베이스 시퀀스의 엘리먼트 및 수정 시퀀스의 엘리먼트가 부반송파에 순차적으로 할당되는 것을 나타낸다. 즉, 401에서는 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스가 지역적으로 할당된다. 403은 제1베이스 시퀀스의 엘리먼트 및 수정 시퀀스의 엘리먼트가 부반송파에 번갈아 할당되는 것을 나타낸다. 즉, 403에서는 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스가 분산적으로 할당된다.
- [0031] 이상에서는, 주파수 영역에서 사용 가능한 모든 주파수 자원, 즉 사용 가능한 모든 부반송파가 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스의 할당에 이용되는 경우가 일실시예로서 설명되었다. 그러나 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스는, 도 1에서 설명된 바와 같이, n (n 은 자연수)번마다 반복적으로 부반송파에 할당되고 나머지 부반송파에 대해서는 Nulling될 수도 있다. 즉, 제1베이스 시퀀스의 엘리먼트 및 수정 시퀀스의 엘리먼트는 기 설정된 반복 패턴으로 부반송파에 할당될 수도 있다.
- [0032] 한편, 제1베이스 시퀀스는 임의의 이진 시퀀스 또는 복소 시퀀스일 수 있다. 제1베이스 시퀀스가 복소 시퀀스일 경우, 수정 시퀀스는 제1베이스 시퀀스의 복소 켤레 시퀀스 또는 제1베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스일 수 있다. 제1베이스 시퀀스가 이진 시퀀스일 경우 수정 시퀀스는 제1베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스일 수 있다. 또한 수정 시퀀스는 전술된 부호 변환, 복소 켤레 형태의 시퀀스가 아닌 다른 형태로 수정된 시퀀스일 수 있다. 또한 수정 시퀀스는 제1베이스 시퀀스와 동일한 시퀀스일 수 있으며, 이 경우에도 전술된 방법과 같이 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스가 부반송파에 할당될 수 있다.
- [0033] 이하 설명되는 도 5 내지 도 7에서는 본 발명의 구체적 실시예에 따른 프리앰블 구조가 설명된다. 도 5 내지 도 7에서 설명된 NRP/RP 시퀀스는 도 4에서 설명된 시퀀스와 대응된다.
- [0034] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 프리앰블은 TD 시퀀스(501), RP 시퀀스(503) 및 NRP/RP 시퀀스(505)를 포함한다. RP 시퀀스(503)는 도 1에서 설명된 반복패턴 시퀀스에 대응되며, NRP/RP 시퀀스(505)는 도 2 내지 도 4에서 설명된 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 포함한다.
- [0036] TD 시퀀스(501)는 PN(Pseudo-Noise)-spread BPSK(Binary Phase Shift Keying) 시퀀스(또는 Differentially encoded Barker-spread BPSK 시퀀스 또는 그 외 상관특성이 좋은 모든 이진 시퀀스)와 같은 이진 시퀀스(또는 상관특성이 좋은 복소 시퀀스)로서, RP 시퀀스(503)가 할당된 RP 시퀀스 구간의 앞인 TD 시퀀스 구간에 할당된다. TD 시퀀스(501)는 자동이득 조정 또는 신호 추정을 위한 시퀀스로서, NRP/RP 시퀀스(505)가 할당된 타임 구간의 앞에 할당될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 프레임 생성 장치(300)는 자동이득 조정 또는 신호 추정을 위한 제2베이스 시퀀스(TD 시퀀스(501))를 제1타임 구간보다 앞선 제2타임 구간에 추가로 할당하여 프리앰블을 생성한다. 제1타임 구간은 도 2에서 설명된 바와 같이 NRP/RP 시퀀스(505)가 할당되는 타임 구간이다.
- [0037] TD 시퀀스(501)의 엘리먼트의 진폭(amplitude)은 제2타임 구간에서 일정한 것이 바람직하다. 즉, TD 시퀀스(501)의 엘리먼트는 OFDM 심볼의 샘플마다 일정한 크기를 갖는 것이 바람직하다. OFDM 심볼의 샘플마다 일정한 크기를 갖는 시퀀스를 이용함으로써 자동이득조정과 신호추정 성능이 보다 향상될 수 있다. 한편, TD 시퀀스(501)를 통해 거친 시간/주파수 동기가 추정될 수도 있다.
- [0038] NRP/RP 시퀀스(505)는 본 발명에 따른 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스가 할당된 시퀀스로서, NRP/RP 시퀀스 구간에 할당된다. NRP/RP 시퀀스(505)는 전술된 바와 같이 주파수 오프셋 환경에서 강인하며, 정교한 주파수/시간 동기 추정을 위해 사용된다. 또한 RP 시퀀스(503)와 같이, 거친 시간/주파수 동기 추정을 위해 사용될 수도 있다.
- [0039] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리앰블 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- [0040] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 프리엠블은 RP 시퀀스(601) 및 NRP/RP 시퀀스(603)를 포함한다. 도 6에 도시된 프리엠블은 도 5에 도시된 프리엠블과 달리 TD 시퀀스를 포함하지 않는다.
- [0041] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 프리엠블 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 7에서는 프리엠블이 2개의 NRP/RP 시퀀스(703, 705)를 포함하는 경우가 일실시예로서 설명된다.
- [0042] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 프리엠블은 TD 시퀀스(701) 및 2개의 NRP/RP 시퀀스(703, 705)를 포함한다. 도 7에 도시된 프리엠블은 도 5에 도시된 프리엠블과 달리 RP 시퀀스를 포함하지 않으며, 2개의 NRP/RP 시퀀스를 포함한다. 즉, 본 발명에 따른 프레임 생성 장치(300)는 제1베이스 시퀀스 및 수정 시퀀스를 제3타임 구간의 주파수 영역에 추가로 할당하여 프리엠블을 생성한다. 이 때, 프레임 생성 장치(300)는 제3타임 구간 이후의 타임 구간에 적어도 하나 이상의 NRP/RP 시퀀스를 더 포함하는 프리엠블을 생성할 수 있다.
- [0043] 이 때, 제1타임 구간에 대한 제1NRP/RP 시퀀스(703)와 제3타임 구간에 대한 제2NRP/RP 시퀀스(705)의 부호는 동일하거나 서로 다를 수 있다. 즉, 제1NRP/RP 시퀀스(703)의 엘리먼트들과 제2NRP/RP 시퀀스(705)의 엘리먼트들에 서로 같거나 또는 서로 다른 부호가 쌍으로 할당되는 것이다. 즉, (+,+), (+,-), (-,+)의 형태로 할당될 수 있다.
- [0044] 보다 구체적으로, 제1 및 제2NRP/RP 시퀀스(703, 705)의 엘리먼트에 대한 부호 쌍 패턴이 (+,-)이라고 할 경우, 제1NRP/RP 시퀀스(703)의 엘리먼트들의 부호는 그대로 두고, 제2NRP/RP 시퀀스(705)의 엘리먼트들의 부호가 바뀌어 프리엠블에 할당된다. 만약, 3개 이상의 NRP/RP 시퀀스가 프리엠블에 할당되는 경우, 마지막 NRP/RP 시퀀스의 엘리먼트들의 부호들만 바뀌어 프리엠블에 할당된다.
- [0045] 한편, 도 5 내지 도 7에서 설명된 프리엠블에는 사이클릭 프리픽스가 포함되지 않았으나, TD 시퀀스, RP 시퀀스 및 NRP/RP 시퀀스에 대한 사이클릭 프리픽스가 포함될 수 있다.
- [0046] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신을 위한 동기 추정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 동기 추정 방법은 단계 S801로부터 시작된다. 단계 S801에서 수신 스테이션은 전송 스테이션으로부터 프리엠블을 수신한다. 그리고 단계 S803에서 수신 스테이션은 프리엠블을 이용하여 전송 스테이션과의 동기를 추정한다. 여기서, 프리엠블은 도 2 내지 도 7에서 설명된 프리엠블이다. 즉, 수신 스테이션이 수신하는 프리엠블은 동기 추정을 위한 베이스 시퀀스 및 베이스 시퀀스의 수정 시퀀스가 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당된 프리엠블이며, 수정 시퀀스는 베이스 시퀀스의 복소 켈레 시퀀스 또는 베이스 시퀀스와 부호가 다른 시퀀스를 포함한다.
- [0048] 진술된 바와 같이, 도 2 내지 도 7에서 설명된 프리엠블은 주파수 오프셋에 강인하며, 본 발명에 따른 프리엠블을 수신하는 수신 스테이션의 동기 추정 성능은 본 발명에 따른 프리엠블을 이용함으로써 향상될 수 있다. 그리고 동기 추정 성능의 향상으로 인해 수신 스테이션의 복잡성이 감소될 수 있다. 또한 본 발명에 따른 동기 추정 방법을 구성하는 각 단계는 장치적인 관점에 의해 용이하게 파악될 수 있으며, 수신 스테이션에 포함된 구성요소로서 이해될 수 있다.
- [0049] 한편, 이상에서 설명된 프레임 생성 방법은, 데이터 프레임을 생성할 경우에도 적용될 수 있다. 즉, 동기를 위한 시퀀스가 아닌 비트 데이터가 주파수 영역에 할당된 데이터 프레임이 생성될 수 있다. 이하, 도 9에서 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0050] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신을 위한 프레임 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 프레임 전송 방법은 단계 S901로부터 시작된다.
- [0051] 무선 통신을 수행하는 스테이션은 단계 S901에서 비트 데이터를 이용하여, 비트 데이터의 복소 켈레 형태인 수정 데이터를 생성한다. 단계 S903에서 스테이션은 비트 데이터 및 수정 데이터를 동일 타임 구간의 주파수 영역에 할당하여 데이터 프레임을 생성한다. 단계 S905에서 스테이션은 단계 S903에서 생성된 데이터 프레임을 수신 스테이션으로 전송한다.
- [0052] 이 때, 스테이션은 도 4에서 설명된 바와 같이, 비트 데이터 및 수정 데이터를 부반송파에 번갈아 할당하거나

또는 순차적으로 할당하여 데이터 프레임을 생성할 수 있다. 비트 데이터 및 수정 데이터가 부반송파에 순차적으로 할당될 경우, 비트 데이터 및 수정 데이터 각각에, 기 설정된 주파수 자원에 따른 전체 부반송파 중 절반씩이 할당될 수 있다.

[0053] 예를 들어 사용 가능한 전체 부반송파가 8개인 경우, 제1 내지 제4부반송파에는 비트 데이터가 할당되고, 제5 내지 제8부반송파에는 수정 데이터가 할당될 수 있다. 즉, 기 설정된 주파수 자원에 따른 OFDM 부반송파 중 절반에 비트 데이터가 할당되고, OFDM 부반송파 중 나머지 절반에 수정 데이터가 할당되어 데이터 프레임이 생성될 수 있다. 여기서, 비트 데이터는 복소 좌표에 맵핑되는 다수의 심볼을 포함하는 데이터일 수 있다. 즉 전송된 복소 시퀀스 형태의 데이터일 수 있다. 수정 데이터는 비트 데이터의 복소 켈레 형태이다.

[0054] 한편, 수정 데이터는 비트 데이터와 동일한 데이터일 수 있으며, 이 경우에도 전송된 방법과 같이 비트 데이터 및 수정 데이터가 주파수 영역에 할당될 수 있다.

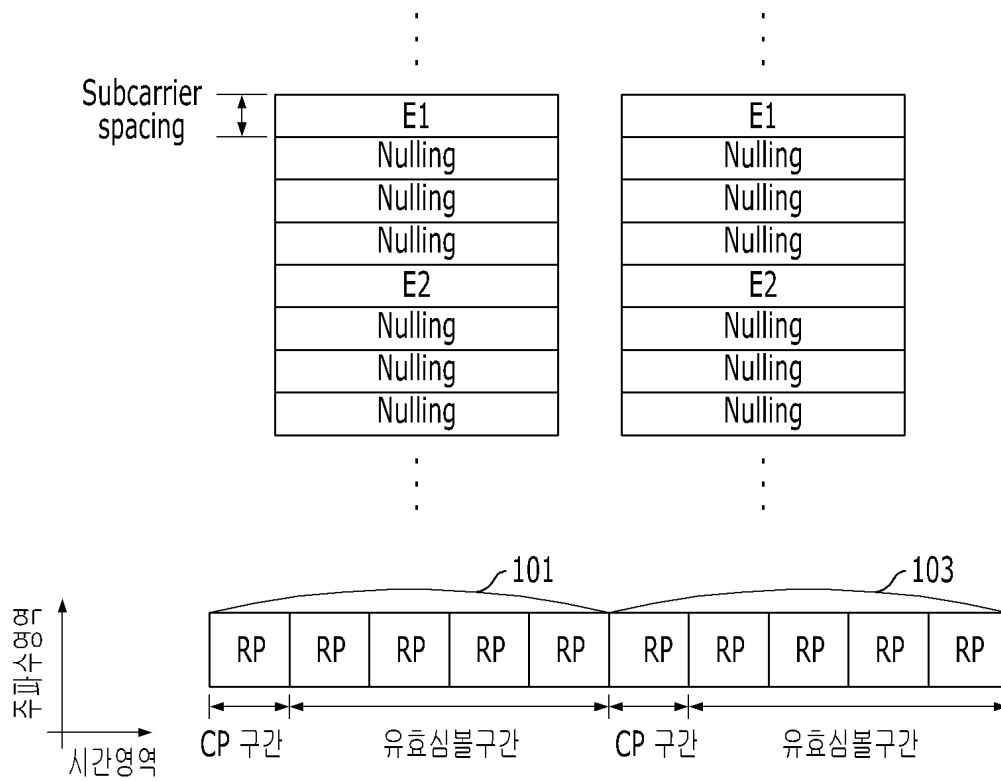
[0055] 도 9에서 설명된 프레임 전송 방법 역시 장치적인 관점에 의해 용이하게 파악될 수 있다. 즉, 도 9에서 설명된 프레임 전송 방법을 구성하는 각 단계는 장치적인 관점에 의해 용이하게 파악될 수 있으며, 스테이션에 포함된 구성요소로서 이해될 수 있다. 또한, 이상에서 설명된 데이터 프레임을 수신한 수신 스테이션은 본 발명에 따른 데이터 프레임을 디코딩한다. 즉, 수신 스테이션은 전송 스테이션으로부터 데이터 프레임을 수신하고, 수신된 데이터 프레임을 이용하여 데이터를 디코딩할 수 있다. 그리고 이러한 데이터 프레임 수신 방법 역시 스테이션에 포함된 구성요소로서 이해될 수 있다.

[0056] 한편, 전송한 바와 같은 본 발명에 따른 무선 통신을 위한 프레임 생성 방법, 프레임 수신 방법 및 동기 추정 방법은 컴퓨터 프로그램으로 작성이 가능하다. 그리고 상기 프로그램을 구성하는 코드 및 코드 세그먼트는 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 또한, 상기 작성된 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체(정보저장매체)에 저장되고, 컴퓨터에 의하여 판독되고 실행됨으로써 본 발명의 방법을 구현한다. 그리고 상기 기록매체는 컴퓨터가 판독할 수 있는 모든 형태의 기록매체(CD, DVD와 같은 유형적 매체뿐만 아니라 반송파와 같은 무형적 매체)를 포함한다.

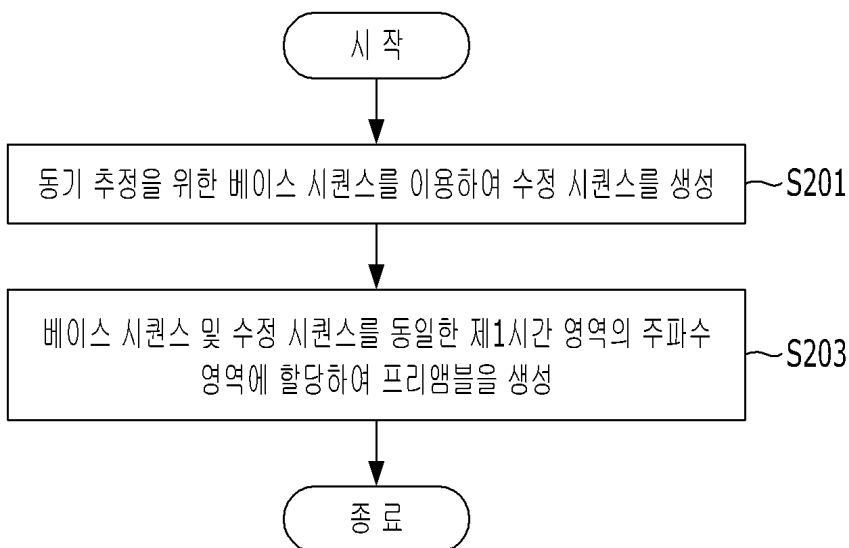
[0057] 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면

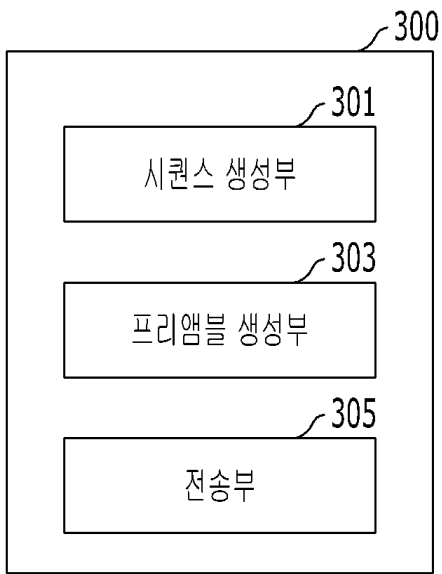
도면1



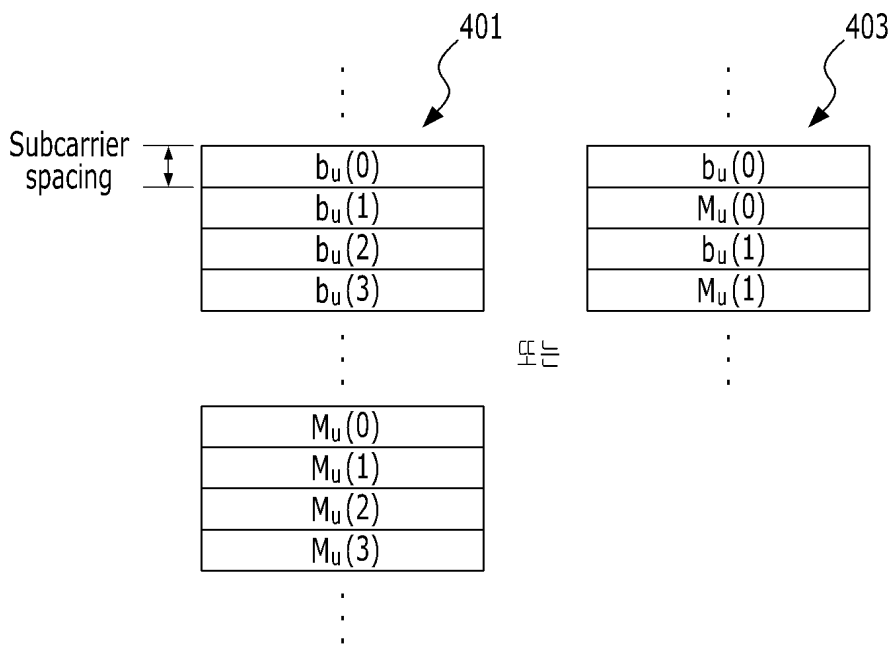
도면2



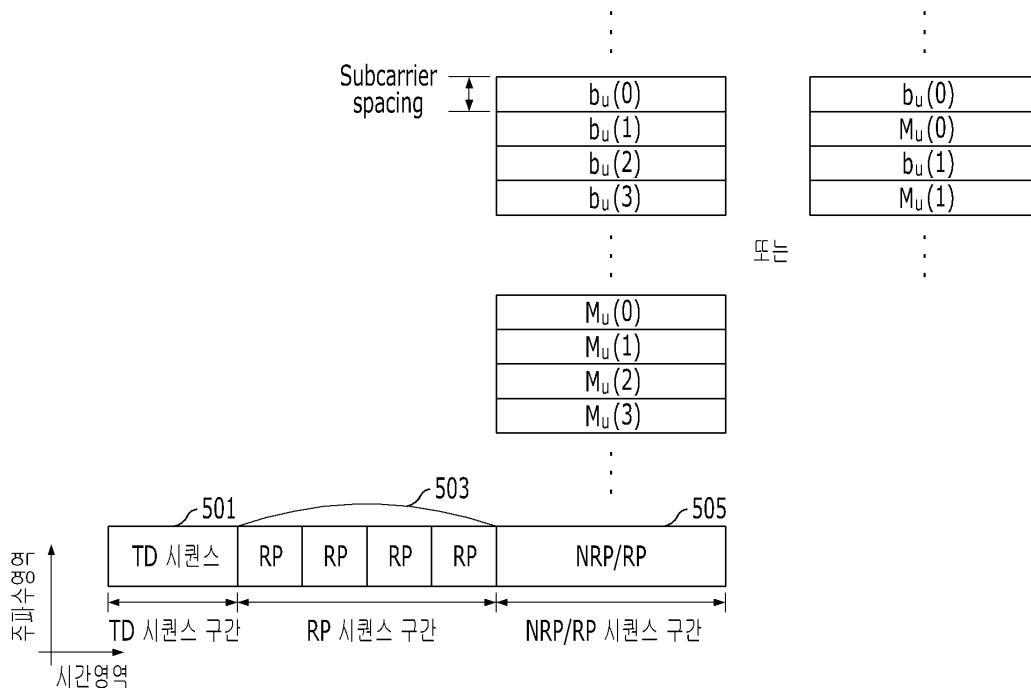
도면3



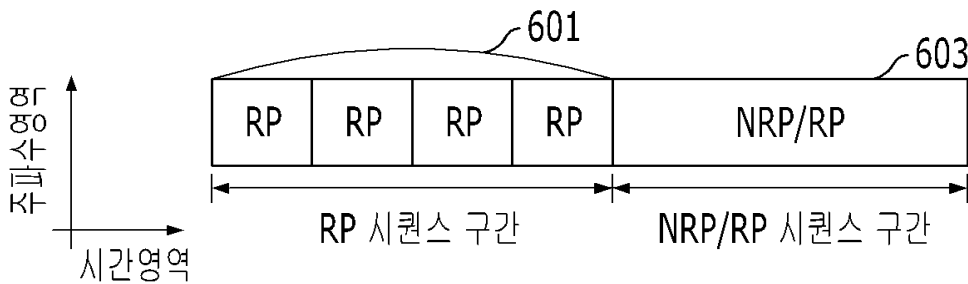
도면4



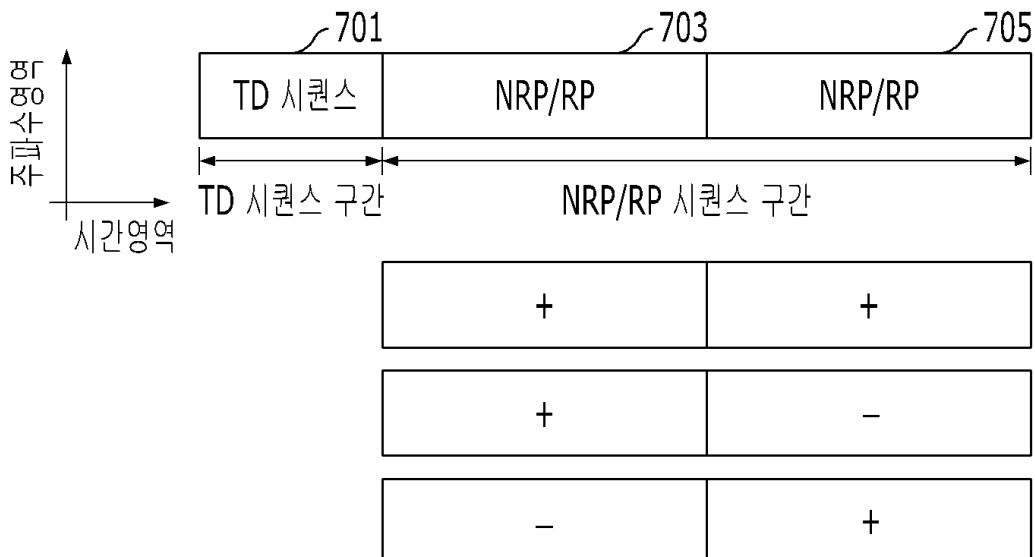
도면5



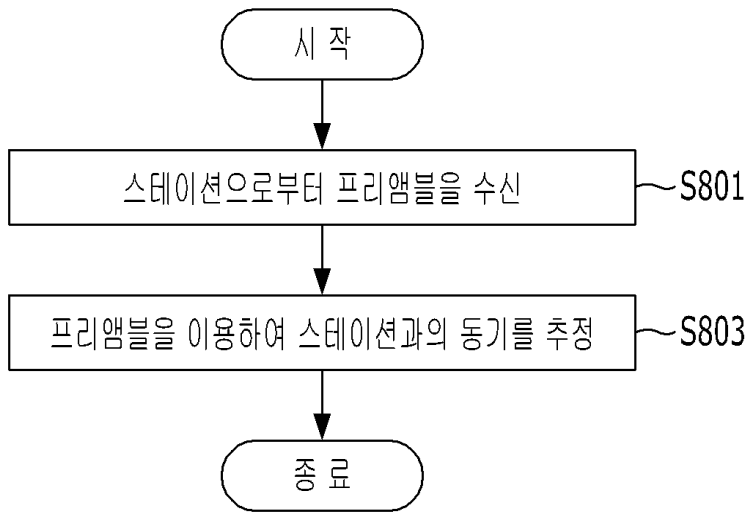
도면6



도면7



도면8



도면9

