



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0023280
(43) 공개일자 2009년03월04일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04B 7/208 (2006.01)
H04B 7/212 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0085166

(22) 출원일자 2008년08월29일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020070088572 2007년08월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

권종형

경기도 성남시 분당구 서현동 251-3 엘지분당에클라트 911호

정영호

경기도 수원시 영통구 매탄1동 현대홈타운 110동 1902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

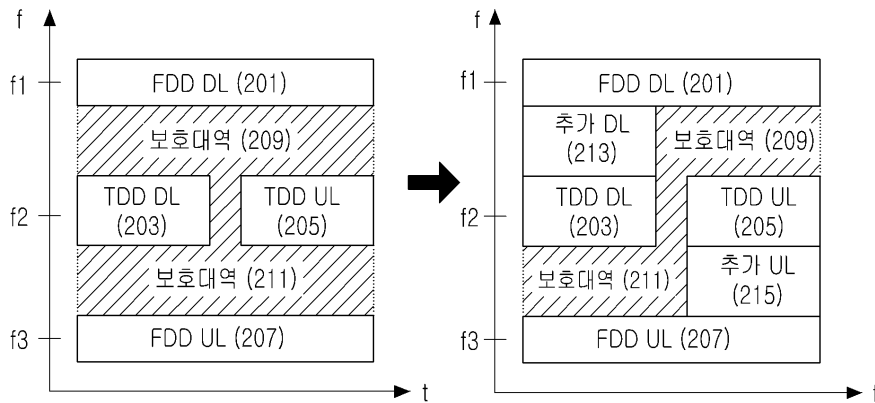
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 통신 시스템에서 주파수 및 시간 자원 활용 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 전체 주파수 대역은 적어도 두개 이상의 서브 주파수 대역들로 구분되고, 상기 서브 주파수 대역간에는 보호 대역이 존재하는 통신 시스템에서, 기지국의 주파수 및 시간 자원 활용 방법에 있어서, 상기 서브 주파수 대역들 중 제1 서브 주파수 대역과 제2서브 주파수 대역간에 존재하는 보호 대역 중 일부의 보호 대역을 신호 송신용 주파수 대역 및 신호 수신용 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역으로 전환하는 과정과, 상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역을 통해 이동 단말기와 통신을 수행하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김영수

경기도 성남시 분당구 정자동 선경연립 111-401

최영실

서울특별시 강서구 화곡4동 786-10호 그레이스 아파트 201호

특허청구의 범위

청구항 1

전체 주파수 대역은 적어도 두개 이상의 서브 주파수 대역들로 구분되고, 상기 서브 주파수 대역간에는 보호 대역이 존재하는 통신 시스템에서, 기지국의 주파수 및 시간 자원 활용 방법에 있어서,

상기 서브 주파수 대역들 중 제1 서브 주파수 대역과 제2서브 주파수 대역간에 존재하는 보호 대역 중 일부의 보호 대역을 신호 송신용 주파수 대역 및 신호 수신용 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역으로 전환하는 과정과,

상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역을 통해 이동 단말기와 통신을 수행하는 과정을 포함하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 주파수 대역은 상기 기지국에 의해 사용되며, 상기 제2서브 주파수 대역은 상기 기지국과는 상이한 기지국에 의해 사용됨을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역 및 제2서브 주파수 대역 각각은 시분할 듀플렉싱(TDD: Time Division Duplexing) 방식의 상향링크 서브 주파수 대역 및 하향링크 서브 주파수 대역 중 어느 하나의 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역 및 제2서브 주파수 대역 각각은 주파수 분할 듀플렉싱(FDD: Frequency Division Duplexing) 방식의 상향링크 서브 주파수 대역 및 하향링크 서브 주파수 대역 중 어느 하나의 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역은 상기 제1서브 주파수 대역 및 제2서브 주파수 대역 중 짧은 주파수 대역폭을 가지는 서브 주파수 대역과 동일한 주파수 대역폭을 가짐을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 전환된 주파수 대역은 상기 기지국에서 미리 설정된 주파수 대역폭을 가짐을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전환된 주파수 대역은 상기 기지국과 통신하는 다른 기지국과 공동으로 사용됨을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전환되는 주파수 대역은 상기 기지국의 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)을 통해 결정됨을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 방법.

청구항 13

전체 주파수 대역은 적어도 두개 이상의 서브 주파수 대역들로 구분되고, 상기 서브 주파수 대역간에는 보호 대역이 존재하는 통신 시스템에서 주파수 및 시간 자원 활용 시스템에 있어서,

이동 단말기와,

상기 서브 주파수 대역들 중 제1 서브 주파수 대역과 제2서브 주파수 대역간에 존재하는 보호 대역 중 일부의 보호 대역을 신호 송신용 주파수 대역 및 신호 수신용 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역으로 전환하고, 상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역을 통해 상기 이동 단말기와 통신을 수행하는 기지국을 포함하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역 및 제2서브 주파수 대역 각각은 시분할 듀플렉싱(TDD: Time Division Duplexing) 방식의 상향링크 서브 주파수 대역 및 하향링크 서브 주파수 대역 중 어느 하나의 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역 및 제2서브 주파수 대역 각각은 주파수 분할 듀플렉싱(FDD: Frequency Division Duplexing) 방식의 상향링크 서브 주파수 대역 및 하향링크 서브 주파수 대역 중 어느 하나의 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 하향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 제1서브 주파수 대역은 FDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역이며, 상기 제2서브 주파수 대역은 TDD 방식의 상향링크 서브 주파수 대역임을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역은 상기 제1서브 주파수 대역 및 제2서브 주파수 대역 중 짧은 주파수 대역폭을 가지는 서브 주파수 대역과 동일한 주파수 대역폭을 가짐을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 21

제13항에 있어서,

상기 전환된 주파수 대역은 상기 기지국에서 미리 설정된 주파수 대역폭을 가짐을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 22

제13항에 있어서,

상기 전환된 주파수 대역은 상기 기지국과 통신하는 다른 기지국과 공동으로 사용됨을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

청구항 23

제13항에 있어서,

상기 전환되는 주파수 대역은 상기 기지국의 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)을 통해 결정됨을 특징으로 하는 주파수 자원 활용 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 통신 시스템에서 주파수 및 시간 자원을 활용하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 통신 시스템에서 송신단은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD: Frequency Division Duplexing, 이하 'FDD'라 칭하기로 한다) 방식, 시분할 듀플렉싱(TDD: Time Division Duplexing, 'TDD'라 칭하기로 한다) 방식 및 상기 FDD 방식 과 상기 TDD 방식을 모두 이용하는 하이브리드 듀플렉싱(Hybrid Duplexing, 이하 'HDD'라 칭하기로 한다) 방식 중 적어도 어느 하나 이상의 방식을 사용하여 신호를 전송할 수 있다.
- <3> 도 1은 FDD 방식 및 HDD 방식을 적용한 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.
- <4> 도 1a는 FDD 방식을 적용한 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.
- <5> 도 1a를 참조하면, 상기 FDD 방식을 적용한 통신 시스템은 전체 주파수 대역을 두개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(101)과 제2서브 주파수 대역(103)으로 구분하여 운용한다. 또한 상기 제1서브 주파수 대역(101)과 상기 제2서브 주파수 대역(103)간에는 간섭 방지를 위한 보호 대역(105)이 존재한다.
- <6> 상기 제1서브 주파수 대역(101)은 상향링크(Uplink) 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한 상기 제2서브 주파수 대역(103)은 하향링크(Downlink) 신호의 송수신을 위해 사용된다.
- <7> 도 1b는 HDD 방식을 적용한 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.
- <8> 도 1b를 참조하면, 상기 HDD 방식을 적용한 통신 시스템은 전체 주파수 대역을 세 개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(111)과 제2서브 주파수 대역(113, 115), 제3서브 주파수 대역(117)으로 구분하여 운용한다. 이 때, 상기 제1서브 주파수 대역(111)은 상향링크(Uplink) 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한 상기 제2서브 주파수 대역(113, 115)은 TDD 방식으로 TDD DL 대역(113)과 TDD UL 대역(115)으로 나뉘어 DL 신호 및 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한 상기 제3서브 주파수 대역(117)은 하향링크(Downlink) 신호의 송수신을 위해 사용된다.
- <9> 상기 제1서브 주파수 대역(111)과 상기 제2서브 주파수 대역(113, 115)간, 상기 제2서브 주파수 대역(113, 115)간과, 상기 제3서브 주파수 대역(117)간과, TDD DL 대역(113)과 TDD UL 대역(115)간에는 간섭 방지를 위한 보호 대역(119, 121 및 123)이 존재한다. 여기서, 상기 보호 대역(123)은 일반적으로 TTG(Transmit/receive Transition Gap) 혹은 RTG(Receive/transmit Transition Gap)으로 지칭된다.
- <10> 상술한 바와 같이, 상기 통신 시스템에는 각 서브 주파수 대역간 신호 간섭을 방지하기 위해 보호 대역이 존재한다. 그러나 상기 보호 대역은 일부 주파수 대역을 사용하지 않고 비워두는 것이므로 자원의 낭비가 발생할 수 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 따라서, 본 발명은 통신 시스템에서 자원의 낭비를 줄이기 위한 주파수 및 시간 자원 활용 시스템 및 방법을 제안한다.
- <12> 또한, 본 발명은 통신 시스템에서 주파수 사용의 효율을 높이기 위한 주파수 및 시간 자원 활용 시스템을 제안한다.

과제 해결수단

- <13> 본 발명의 방법은, 전체 주파수 대역은 적어도 두개 이상의 서브 주파수 대역들로 구분되고, 상기 서브 주파수 대역간에는 보호 대역이 존재하는 통신 시스템에서, 기지국의 주파수 및 시간 자원 활용 방법에 있어서, 상기 서브 주파수 대역들 중 제1 서브 주파수 대역과 제2서브 주파수 대역간에 존재하는 보호 대역 중 일부의 보호 대역을 신호 송신용 주파수 대역 및 신호 수신용 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역으로 전환하는 과정과, 상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역을 통해 이동 단말기와 통신을 수행하는 과정을 포함한다.
- <14> 본 발명의 시스템은, 전체 주파수 대역은 적어도 두개 이상의 서브 주파수 대역들로 구분되고, 상기 서브 주파수 대역간에는 보호 대역이 존재하는 통신 시스템에서 주파수 및 시간 자원 활용 시스템에 있어서, 상기 서브 주파수 대역들 중 제1 서브 주파수 대역과 제2서브 주파수 대역간에 존재하는 보호 대역 중 일부의 보호 대역을 신호 송신용 주파수 대역 및 신호 수신용 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역으로 전환하고, 상기 전환된 적어도 하나의 주파수 대역을 통해 이동 단말기와 통신을 수행하는 기지국을 포함한다.

효 과

<15> 상술한 바와 같이 본 발명은 통신 시스템에서 주파수 대역 간의 신호 간섭을 감소시키기 위해 할당되어 있던 보호 대역을 활용하여, 자원의 낭비를 감소시키고, 주파수 사용 효율을 증대 시킬 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 따른 바람직한 실시 예를 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.

<17> 본 발명은 통신 시스템에서 주파수 대역간 신호 간섭 방지를 위해 설정되어 있던 보호 대역(guard band)을 활용하여 주파수 및 시간 자원의 사용 효율을 증대 시키는 주파수 및 시간 자원 활용 시스템 및 방법을 제안한다. 본 발명은 주파수 분할 듀플렉싱(FDD: Frequency Division Duplexing, 이하 'FDD'라 칭하기로 한다) 방식, 시분할 듀플렉싱(TDD : Time Division Duplexing, 이하 'TDD'라 칭하기로 한다) 방식 및 상기 FDD 방식과 상기 TDD 방식을 모두 이용하는 하이브리드 듀플렉싱(Hybrid Duplexing, 이하 'HDD'라 칭하기로 한다) 방식 중 적어도 하나 이상의 방식을 사용하는 통신 시스템에 적용 가능하다.

<18> 이하 본 발명에서는 전체 주파수 대역을 미리 설정된 개수의 서브 주파수 대역으로 구분하고, 상기 구분된 서브 주파수 대역간에 보호 대역이 존재하는 통신 시스템을 일 예로 하여 설명하기로 한다.

<19> 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.

<20> 도 2를 참조하면, 전체 주파수 대역은 세 개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(201)과 제2서브 주파수 대역(203, 205), 제3서브 주파수 대역(207)으로 구분된다. 이 때, 상기 제1서브 주파수 대역(201)은 하향링크(DL: Downlink) 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한 제2서브 주파수 대역(203, 205)은 TDD 방식으로 TDD DL 대역(203)과 TDD 상향링크(UL: uplink) 대역(205)으로 나뉘어 DL 신호 및 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 그리고 제3서브 주파수 대역(207)은 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한, 상기 통신 시스템은 상기 제1서브 주파수 대역(201)과 상기 제2서브 주파수 대역(203, 205)간 간섭 방지를 위해 보호 대역 1(209)이 존재한다. 그리고, 상기 제2서브 주파수 대역(203, 205)과 상기 제3서브 주파수 대역(207)간 간섭 방지를 위한 보호 대역 2(211)가 존재한다.

<21> 상기 보호 대역 1(209) 중 일부 보호 대역(213)은 FDD DL 대역(201)과 TDD DL 대역(203) 사이에 존재한다. 또한, 상기 보호 대역 2(211) 중 일부 보호 대역(215)은 상기 TDD UL 대역(205)과 FDD UL 대역(207) 사이에 존재한다. 본 발명에서는 이러한 일부 대역을 '추가 DL 대역' 혹은 '추가 UL 대역'이라 칭하기로 한다.

<22> 상기 FDD DL 대역(201)과 상기 TDD DL 대역(203)은 DL 신호의 전송을 위해 사용되는 대역이므로 상기 FDD DL 대역(201)과 상기 TDD DL 대역(203)간에는 신호 간섭이 발생하지 않는다. 따라서, 상기 추가 DL 대역(213)은 DL 신호의 전송을 위한 용도로 사용될 수 있다.

<23> 이와 마찬가지로 상기 TDD UL 대역(205)과 상기 FDD UL 대역(207)은 UL 신호의 전송을 위해 사용되는 대역이므로 상기 TDD UL 대역(205)과 상기 FDD UL 대역(207)간에는 신호 간섭이 발생하지 않는다. 따라서, 상기 추가 UL 대역(215)은 UL 신호의 전송을 위한 용도로 사용될 수 있다.

<24> 상기 통신 시스템은 일 예로 제1기지국이 FDD 대역, 즉 FDD DL 대역(201)과 FDD UL 대역(207)을 이용하여 신호를 전송할 수 있으며, 제2기지국이 TDD 대역, 즉 TDD DL 대역(203)과 TDD UL 대역(205)을 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 이 때, 상기 추가 DL 대역(213)과 상기 추가 UL 대역(215)은 제2기지국, 즉 TDD 대역을 이용하여 신호를 전송하는 기지국이 사용할 수 있다. 물론, 본 발명은 모든 주파수 대역을 하나의 기지국이 사용하는 경우에도 적용 가능하다.

<25> 상기 제1기지국과 상기 제2기지국은 동일한 오퍼레이터(operator)가 운영하는 기지국이거나 혹은 각각 다른 오퍼레이터가 운영하는 기지국일 수 있다. 또한 각각 다른 오퍼레이터가 한 기지국의 전체 또는 일부를 공유하여 모든 주파수 대역을 하나의 기지국이 사용할 수도 있다.

<26> 좀 더 자세히 설명하면, 상기 TDD DL 대역(203)의 시구간은 상기 FDD DL 대역(201)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD DL 대역(203)을 이용하여 신호를 전송하는 제2기지국이 추가 DL 대역(213)을 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 또한 TDD UL 대역(205)의 시구간은 상기 FDD UL 대역(207)의 시구간보다 짧음

을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD UL 대역(205)을 이용하여 신호를 전송하는 제2기지국이 추가 UL 대역(215)을 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 또한, 상기 통신 시스템은 하나의 기지국, 즉 제1기지국이 FDD 대역, 즉 FDD DL 대역(201)과 FDD UL 대역, 그리고 TDD 대역, 즉 TDD DL 대역(203)과 TDD UL 대역(205)을 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 이 때 상기 추가 DL 대역(213)과 상기 추가 UL 대역(215)은 상기 제1기지국이 이용하여 신호를 전송할 수 있다.

- <27> 상술한 바와 같이 DL과 UL의 시구간 점유율 중 짧은 시구간을 점유율을 가지는 기지국에서 상기 추가 DL 또는 추가 UL 자원을 사용할 수 있는 이유는 신호 간섭이 발생하지 않는 추가 DL/UL 대역(213, 215)이 시구간 점유율이 짧은 쪽을 기준으로 정해지기 때문이다. 즉, 상기 추가 DL/UL 대역(213, 215)은 TDD DL 영역(203)과 TDD UL 영역(205) 사이에 위치한 보호 대역을 고려하여 구분되며, 이에 따라 상기 FDD 대역(201 및/혹은 207)을 사용하는 통신 시스템과 상관없이 상기 추가 DL/UL 대역(213, 215)을 쓸 수 있다.
- <28> 이와는 달리, FDD 대역(201 및/혹은 207)을 사용하는 기지국이 상기 추가 DL대역(213)과 추가 UL 대역(215)을 사용할 수도 있다. 즉, 상기 기지국은 다른 기지국으로부터 상기 추가 DL 대역(213)과 추가 UL 대역(215)을 사용할 수 있다는 정보를 수신하면, 상기 추가 DL 대역(213)과 추가 UL 대역(215)을 사용할 수 있게 된다.
- <29> 일반적으로 특정 시스템 혹은 특정 기지국에서 추가 DL/UL 대역을 필요로 하는 경우는 사용자가 늘어나서 기존 대역 자원이 모자라는 경우나 사용자에게 전송해야할 정보가 늘어나 기존 대역 자원이 모자라는 경우를 들 수 있다. 이러한 경우, 추가 대역 자원은 시스템, 기지국, 셀 (Cell), 무선 접속 기술(RAT: Radio Access Technology), 오퍼레이터, 디플로이먼트(deployments) 사이에 어떠한 규칙을 정하거나 약속된 신호의 송수신에 의해 각 기지국 혹은 각 시스템별로 사용될 수 있다. 구체적인 예를 들어, 추가로 쓸 수 있는 DL/UL 대역 범위를 미리 정해놓고, 기지국 혹은 시스템에서 추가 대역이 필요할 때 그 해당 범위 안에서만 추가 대역을 사용하거나, 주파수 대역 자원을 공유할 수 있는 기지국, 시스템, 셀, RAT, 오퍼레이터, deployments 사이에 추가 대역 자원이 필요할 때마다 서로가 서로에게 자원을 요청하거나 협상을 통해 나눠 쓸 수 있다.
- <30> 이러한 요청이나 협상은 기지국과 기지국 또는 시스템과 시스템 사이를 직접 연결하는 통신 선로를 이용하거나, 그 밖의 백홀(backhaul)을 통해 이루어진다. 이 외에 추가 대역 자원을 요구하는 시스템 혹은 기지국 이 추가로 쓰고자 하는 대역을 직접 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)하여 빈 자원을 확인하여 쓰는 방법이 있다.
- <31> 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.
- <32> 도 3을 참조하면, 전체 주파수 대역은 두개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(301, 303)과 제2서브 주파수 대역(305)으로 구분된다. 이 때, 상기 제1서브 주파수 대역(301, 303)은 TDD 방식으로 TDD DL 대역(301)과 TDD UL 대역(303)으로 나뉘어 DL 신호 및 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 제2서브 주파수 대역(305)은 FDD 방식으로 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한, 상기 제1서브 주파수 대역(301, 303)과 상기 제2서브 주파수 대역(305)간에는 보호 대역 3(307)이 존재한다.
- <33> 상기 보호 대역 3(307)중 일부 보호 대역(309)인 추가 UL 대역(309)은 TDD UL 대역(303)과 FDD UL 대역(305) 사이에 존재한다.
- <34> 상기 TDD UL 대역(303)과 상기 FDD UL 대역(305)간에는 신호 간섭이 발생하지 않는다. 따라서, 상기 추가 UL 대역(309)은 UL 신호의 송수신을 위한 용도로 사용될 수 있다.
- <35> 상기 통신 시스템은 일 예로 제1기지국이 TDD 대역, 즉 TDD DL 대역(301)과 TDD UL 대역(303)을 사용할 수 있으며, 제2기지국이 FDD UL 대역(305)을 사용할 수 있다. 이 때, 상기 추가 UL 대역(309)은 제1기지국, 즉 TDD 대역을 이용하여 신호를 전송하는 기지국이 사용할 수 있다. 이와는 달리, 상기 제1기지국이 상기 제2기지국에게 상기 추가 UL 대역(309)을 사용하도록 지시하거나 혹은 양 기지국이 협상하여 상기 제2기지국이 상기 추가 UL 대역(309)을 사용할 수도 있다.
- <36> 좀 더 자세히 설명하면, 상기 TDD UL 대역(303)의 시구간은 상기 FDD UL 대역(305)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD UL 대역(303)을 이용하여 신호를 전송하는 제1기지국이 추가 UL 대역(309)을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- <37> 만약 상기 제1기지국이 TDD 대역(301, 303)과 FDD UL 대역(305)을 모두 사용할 경우에는 상기 제1기지국이 상기 추가 UL 대역(309)을 사용하는 것은 자명하다.
- <38> 도 4는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.

- <39> 도 4를 참조하면, 전체 주파수 대역은 두개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(401, 403)과 제2서브 주파수 대역(405)으로 구분된다. 이 때, 상기 제1서브 주파수 대역(401, 403)은 TDD 방식으로 TDD DL 대역(401)과 TDD UL 대역(403)으로 나뉘어 DL 신호 및 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 제2서브 주파수 대역(405)은 FDD 방식으로 DL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한, 상기 제1서브 주파수 대역(401, 403)과 상기 제2서브 주파수 대역(405)간에는 보호 대역 4(407)가 존재한다.
- <40> 상기 보호 대역 4(407)중 일부 보호 대역(409)인 추가 DL 대역(409)은 TDD DL 대역(401)과 FDD DL 대역(405)사이에 존재한다.
- <41> 상기 TDD DL 대역(401)과 상기 FDD DL 대역(405)간에는 신호 간섭이 발생하지 않는다. 따라서, 상기 추가 DL 대역(409)은 DL 신호의 송수신을 위한 용도로 사용될 수 있다.
- <42> 상기 제1기지국은 TDD 대역, 즉 TDD DL 대역(401)과 TDD UL 대역(403)을 이용하여 신호를 전송할 수 있으며, 제2기지국이 FDD DL 대역(405)을 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 이 때, 상기 추가 DL 대역(409)은 제1기지국, 즉 TDD 대역을 이용하여 신호를 전송하는 기지국이 사용할 수 있다. 이와는 달리, 상기 제1기지국이 상기 제2기지국에게 상기 추가 DL 대역(409)을 사용하도록 지시하거나 혹은 양 기지국이 협상하여 상기 제2기지국이 상기 추가 DL 대역(409)을 사용할 수도 있다.
- <43> 도 5는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.
- <44> 도 5를 참조하면, 전체 주파수 대역은 다섯개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(501)과 제2서브 주파수 대역(503, 505), 제3서브 주파수 대역(507, 509), 제4서브 주파수 대역(511, 513), 제5서브 주파수 대역(515)으로 구분된다. 이 때, 상기 제1서브 주파수 대역(501)은 FDD 방식으로 DL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 제2내지 제4 서브 주파수 대역(503, 505, 507, 509, 511, 513)은 TDD 방식으로 TDD DL 대역(503, 507, 511)과 TDD UL 대역(505, 509, 513)으로 나뉘어 DL 신호 및 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 제5서브 주파수 대역(515)은 FDD 방식으로 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한, 상기 제1서브 주파수 대역(501)과 상기 제2서브 주파수 대역(503, 505)간에는 보호 대역 5(517)가 존재하고, 제2서브 주파수 대역(503, 505)과 제3서브 주파수 대역(507, 509)간에는 보호 대역 6(519)이 존재한다. 또한 제3서브 주파수 대역(507, 509)과 제4서브 주파수 대역(511, 513)간에는 보호 대역 7(521)이 존재하고, 상기 제4서브 주파수 대역(511, 513)과 제5서브 주파수 대역(515)간에는 보호 대역 8(523)이 존재한다.
- <45> 전술한 바와 같이, 도 5에서는 추가 DL 대역들(525, 527, 531)이 DL 신호의 송수신 용도로 사용될 수 있고, 추가 UL 대역들(529, 533, 535)이 UL 신호의 송수신 용도로 사용될 수 있다.
- <46> 제1기지국은 FDD DL 대역(501)과 FDD UL 대역(515)을 이용하여 신호를 송수신할 수 있으며, 제2기지국은 TDD DL 대역(503, 507, 511)과 TDD UL 대역(505, 509, 513)을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 이 때, 상기 추가 DL 대역(525, 527, 531)과 추가 UL 대역(529, 533, 535)은 제2기지국, 즉 TDD 대역을 이용하여 신호를 송수신하는 기지국이 사용할 수 있다.
- <47> 좀 더 자세히 설명하면, 상기 TDD DL 대역(503)의 시구간은 상기 FDD DL 대역(501)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD DL 대역(503)을 사용하는 제2기지국이 추가 DL 대역(525)을 사용할 수 있다.
- <48> 또한 상기 TDD DL 대역(507)의 시구간은 상기 TDD DL 대역(503)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD DL 대역(507)을 사용하는 제2기지국이 추가 DL 대역(527)을 사용할 수 있다.
- <49> 그리고 상기 TDD DL 대역(511)의 시구간은 상기 TDD DL 대역(507)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD DL 대역(511)을 사용하는 제2기지국이 추가 DL 대역(531)을 사용할 수 있다.
- <50> 또한 상기 TDD UL 대역(513)의 시구간은 상기 FDD UL 대역(515)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD UL 대역(513)을 사용하는 제2기지국이 추가 UL 대역(535)을 사용할 수 있다.
- <51> 그리고 상기 TDD UL 대역(509)의 시구간은 상기 TDD UL 대역(513)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD UL 대역(509)을 사용하는 제2기지국이 추가 UL 대역(533)을 사용할 수 있다.
- <52> 그리고 상기 TDD UL 대역(505)의 시구간은 상기 TDD UL 대역(509)의 시구간보다 짧음을 알 수 있다. 즉, 시구간 길이가 짧은 TDD UL 대역(505)을 사용하는 제2기지국이 추가 UL 대역(529)을 사용할 수 있다.
- <53> 만일, 상기 점유도가 높은 FDD DL 대역(501)과 FDD UL 대역(515)을 이용하여 신호를 전송하는 제1기지국이 상기 추가 DL 대역(525)과 상기 추가 UL 대역(535)을 사용하기를 원할 경우, 상기 제1기지국과 상기 제2기지국간의

시그널링 송수신을 통해 상기 제1기지국이 상기 추가 DL 대역(525)과 상기 추가 UL 대역(535)을 사용하겠다고 알릴 수 있다. 도 6은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다. 상기 도 6은 멀티 TDD 대역이 존재하는 통신 시스템을 일 예로 하여 설명하기로 한다.

<54> 도 6을 참조하면, 전체 주파수 대역은 네 개의 서브 주파수 대역, 일 예로 제1서브 주파수 대역(601, 603)과 제2서브 주파수 대역(605, 607), 제3서브 주파수 대역(609, 611), 제4서브 주파수 대역(613, 615)으로 구분될 수 있다.

<55> 상기 제1서브 주파수 대역 내지 제4서브 주파수 대역은 TDD 방식으로 TDD DL 대역(601, 605, 609, 613)과 TDD UL 대역(603, 607, 611, 615)으로 나뉘어 DL 신호 및 UL 신호의 송수신을 위해 사용된다. 또한 상기 제1서브 주파수 대역(601, 603)과 제2서브 주파수 대역(605, 607)간에는 보호 대역 9(617)이 존재하고, 제2서브 주파수 대역(605, 607)과 제3서브 주파수 대역(609, 611)간에는 보호 대역 10(619)이 존재하고, 제3서브 주파수 대역(609, 611)과 제4서브 주파수 대역(613, 615)간에는 보호 대역 11(621)이 존재한다.

<56> 전술한 바와 같은 방식으로, 도 6에서는 추가 DL 대역들(623, 627, 631)이 DL 신호의 송수신 용도로 사용될 수 있고, 추가 UL 대역들(625, 629, 633)이 UL 신호의 송수신 용도로 사용될 수 있다.

<57> 상기 제1서브 주파수 대역 내지 제4서브 주파수 대역은 각각 TDD 방식으로 TDD DL 대역과 TDD UL 대역으로 구분되어 운용된다. 이 때, 상기 TDD DL 대역과 상기 TDD UL 대역의 점유 비율은 다양하다. 즉, 상기 서브 주파수 대역간에 존재하는 보호 대역의 일부 대역에 발생하는 추가 DL 대역 및 추가 UL 대역의 점유 비율도 다양해 질 수 있다.

<58> 즉, TDD DL 대역과 TDD UL 대역간 비율이 다른 서브 주파수 대역이 존재할 경우, 본 발명에서는 추가 DL 대역 및 추가 UL 대역의 점유 비율을 최대화 시키기 위해 TDD DL 대역과 TDD UL 대역의 점유 비율 순서대로 서브 주파수 대역에 배치한다.

<59> 상기 도 5와 상기 도 6의 TDD DL 대역과 TDD UL 대역의 점유 비율은 경우에 따라 모두 동일하거나 혹은 다를 수 있다. 상기 TDD DL 대역과 TDD UL 대역의 점유 비율이 다른 경우 경우, 기지국은 시구간 길이가 짧은 대역을 사용하지 않을 수 있다. 이런 경우에는 전술한 바와 같이 추가로 쓸 수 있는 DL/UL 대역 범위를 미리 정해놓고, 기지국 혹은 시스템에서 추가 대역이 필요할 때 그 해당 범위 안에서만 추가 대역을 사용하거나 혹은 주파수 자원을 공유할 수 있는 기지국, 시스템, 셀, RAT, 오퍼레이터, deployments 사이에 추가 대역 자원이 필요할 때마다 서로가 서로에게 자원을 요청하거나 협상을 통해 나눠 쓸 수 있다. 이러한 요청이나 협상은 기지국간 또는 시스템간을 직접 연결하는 통신 선로를 이용하거나, 그 밖의 백홀(backhaul)을 통해 이루어진다. 이 외에 추가 대역 자원을 요구하는 시스템 혹은 기지국이 추가로 쓰고자 하는 대역을 직접 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)하여 빈 자원을 확인하여 쓰는 방법이 있다.

<60> 만약 상기 도 5에서 상기 제1기지국이 TDD 대역(503, 505, 507, 509, 511, 513)과 FDD 대역(501, 515)을 모두 사용할 경우에는 상기 제1기지국이 상기 추가 DL 대역(525, 527, 531)과 UL 대역(529, 533, 535)을 사용하는 것은 자명하다.

<61> 또한 만약 상기 도 6에서 상기 제 1 기지국이 TDD 대역(601, 603, 605, 607, 609, 611, 613, 615)을 모두 사용할 경우에는 상기 제 1 기지국이 상기 추가 DL 대역 (623, 627, 631)과 상기 추가 UL 대역 (625, 629, 633)을 사용하는 것 역시 자명하다.

<62> 도 7은 본 발명의 제6실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면이다.

<63> 도 7a 내지 7d에서는 FDD 통신 시스템 끼리 추가 대역 자원을 쓰는 예들을 보인 것이다. 기존에 사용되던 UL 대역과 UL 대역 사이의 보호 대역들(701, 707, 711)이 추가 UL 대역이 되며, 기존에 사용되던 DL 대역과 DL 대역 사이의 보호 대역들(703, 705, 709)이 추가 DL 대역이 된다.

도면의 간단한 설명

<64> 도 1은 FDD 방식 및 HDD 방식을 적용한 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.

<65> 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.

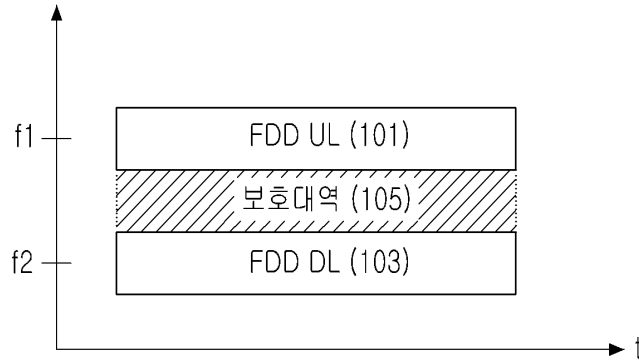
<66> 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.

<67> 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.

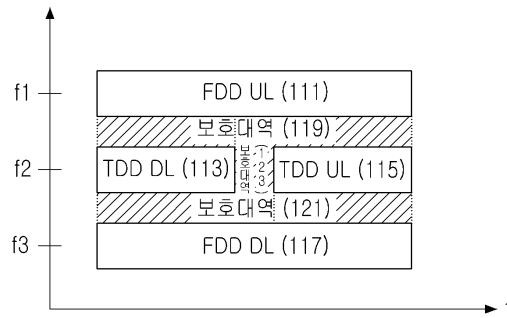
- <68> 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.
- <69> 도 6은 본 발명의 제5실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.
- <70> 도 7은 본 발명의 제6실시예에 따른 통신 시스템에서 주파수 자원 운용을 도시한 도면.

도면

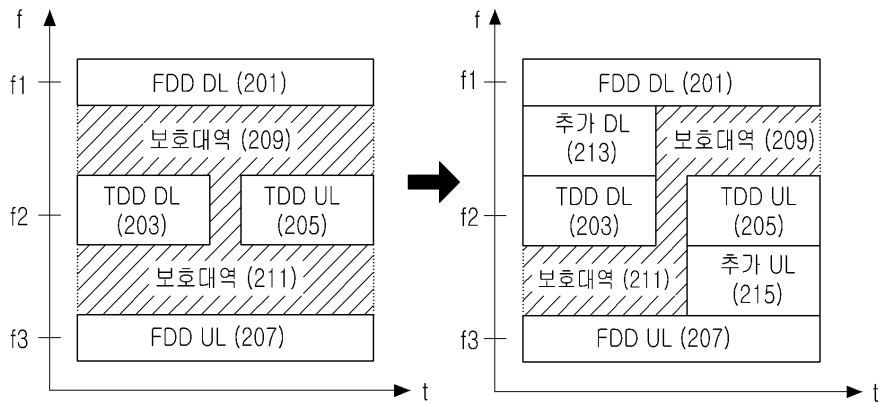
도면1a



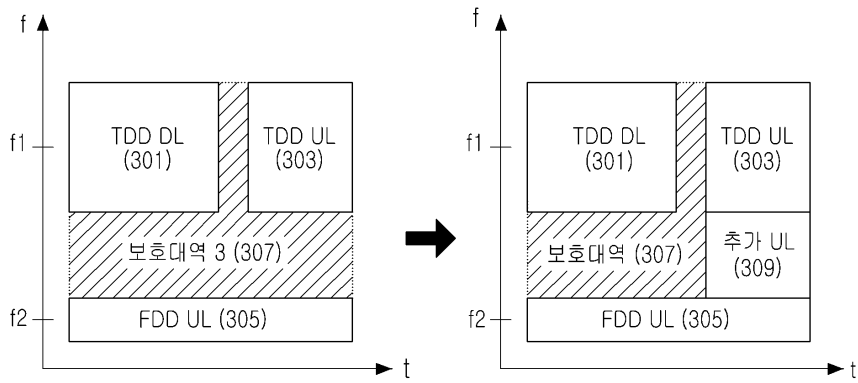
도면1b



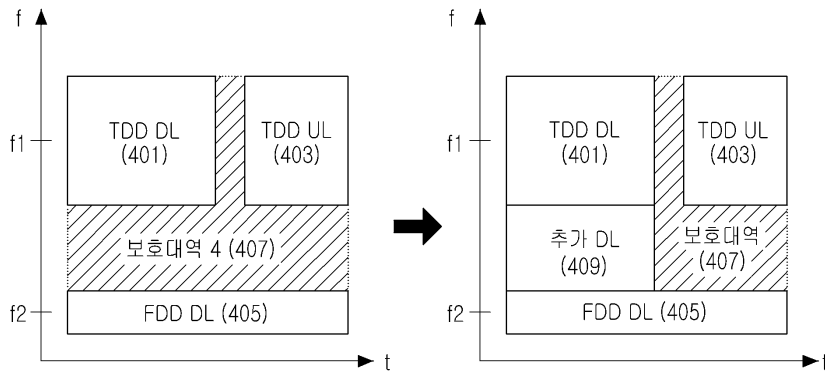
도면2



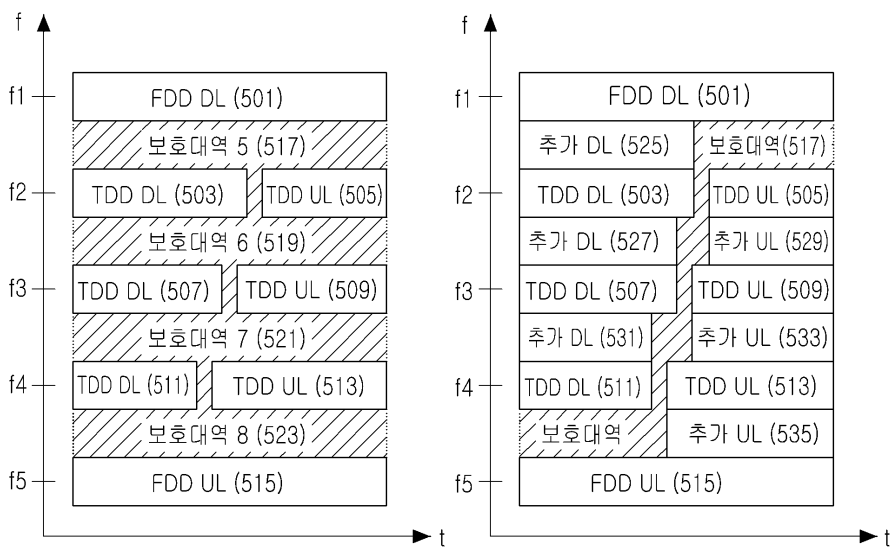
도면3



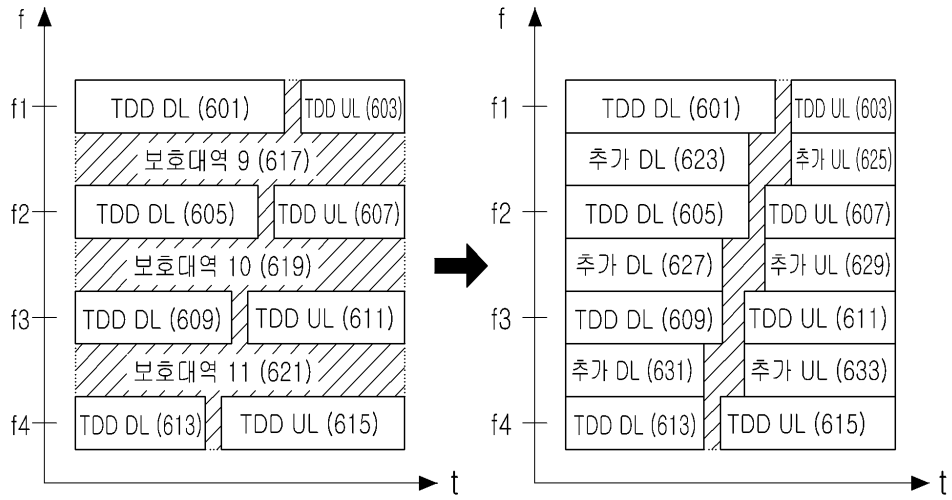
도면4



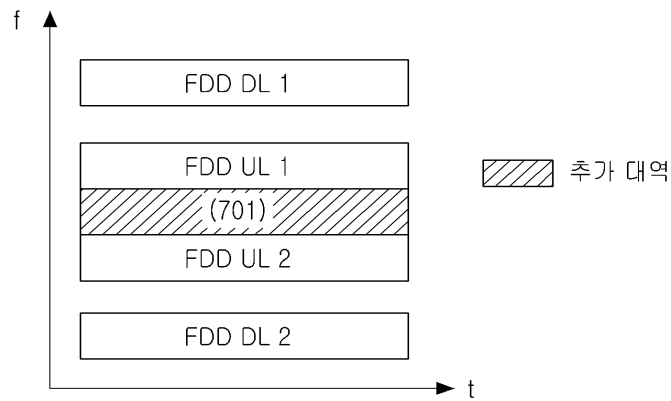
도면5



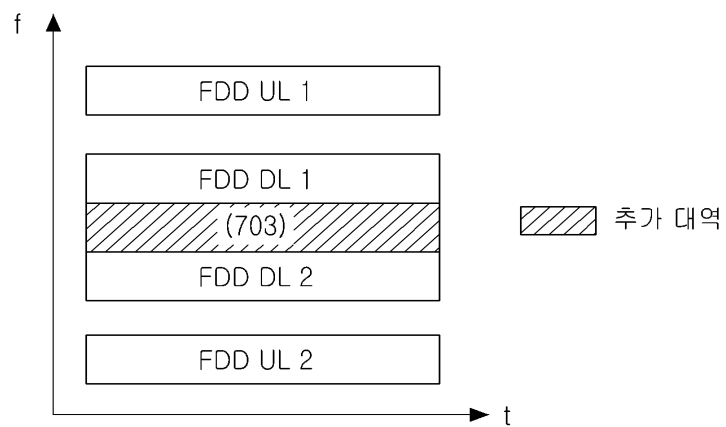
도면6



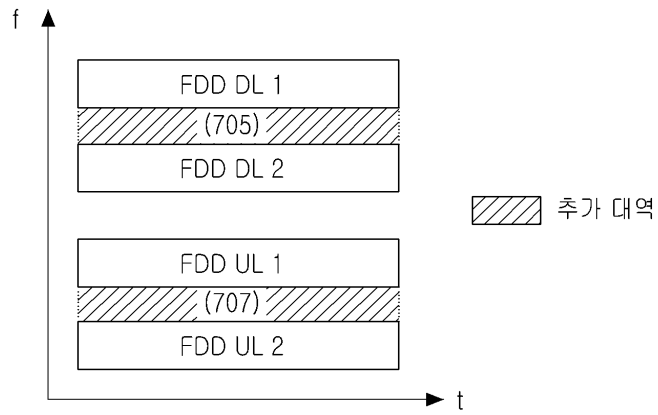
도면7a



도면7b



도면7c



도면7d

