



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0063803
(43) 공개일자 2010년06월11일

(51) Int. Cl.

H04W 72/08 (2009.01) *H04W 88/12* (2009.01)*H04B 1/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7008547(분할)

(22) 출원일자(국제출원일자) 2002년08월13일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2009-7020543

원출원일자(국제출원일자) 2002년08월13일

심사청구일자 2009년10월29일

(85) 번역문제출일자 2010년04월19일

(86) 국제출원번호 PCT/US2002/025723

(87) 국제공개번호 WO 2003/017696

국제공개일자 2003년02월27일

(30) 우선권주장

10/003,487 2001년11월01일 미국(US)

60/313,336 2001년08월17일 미국(US)

(71) 출원인

인터넷디지탈 테크날러지 코포레이션

미국 렐라웨어 19810 월밍턴 실버사이드 로드
3411 콩코드 플라자 스위트 105 해글리 빌딩

(72) 별명자

관 중-린

미국 뉴욕주 11784 셀든 코트 스트리트 15

(74) 대리인

김태홍, 신정건

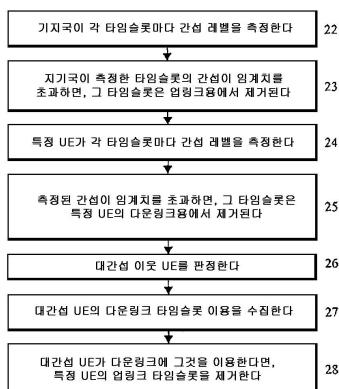
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 코드 분할 다중 접속을 이용한 시분할 이중 통신 시스템에서 간섭을 저감시키기 위한 방법 및 시스템

(57) 요 약

특정 사용자 장치(UE)에 대해 잠재적으로 간섭하는 UE들이 코드 분할 다중 접속을 이용한 시분할 이중 통신 시스템에서 식별된다. 복수의 이웃 UE에 의해 업링크 전송에 이용되는 타임슬롯이 식별된다(22). 각 이웃 UE는 특정 UE의 셀 내에 있지 않고 특정 UE와 지리적으로 근접해 있다. 특정 UE에서, 식별된 타임슬롯 각각의 간섭 레벨이 측정된다(24). 식별된 타임슬롯은 측정된 간섭 레벨을 이용해서 분류된다. 각 UE마다 식별된 타임슬롯 및 타임슬롯 분류 결과를 이용해서 무간섭 UE와 간섭 UE가 판정된다(26~28).

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

무선 네트워크 제어기(radio network controller; RNC)에 있어서,

자원 할당 장치를 포함하고,

상기 자원 할당 장치는,

특정 WTRU의 동작 영역에 지리적으로 근접한 동작 영역들 내에서 복수의 무선 송수신 유닛(WTRU)들 각각에 대해 업링크 통신을 위해 사용되는 시간 슬롯들을 식별하고;

상기 RNC에서 수신된 측정 간섭 레벨을 이용하여 상기 식별된 시간 슬롯들을 분류하며;

상기 식별된 시간 슬롯들 및 상기 시간 슬롯 분류를 이용하여, 상기 WTRU들이 상기 특정 WTRU에 대해 비간섭(non-interfering) 또는 간섭으로서 분류하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 식별된 시간 슬롯들을 소간섭 카테고리 및 대간섭 카테고리로 분류하는 것을 수행하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 상기 소간섭 카테고리 시간 슬롯들을 비간섭으로서 분류함으로써 상기 WTRU들을 분류하는 것을 수행하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 비간섭으로 분류되지 않은 WTRU들을 간섭 WTRU들로서 분류하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 상기 동작 영역들이 셀들이라는 조건 하에서 동작하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 상기 동작 영역들이 셀들의 섹터들이라는 조건 하에서 동작하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 상기 WTRU들이 상기 특정 WTRU의 동작 영역에 인접한 동작 영역들 내의 WTRU들이라는 조건 하에서 수행하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 각각의 식별된 시간 슬롯의 간섭 레벨을 문턱값과 비교함으로써 식별된 시간 슬롯들을 분류하는 것을 수행하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 상기 간섭 WTRU들에 의해 사용되는 다운링크 시간 슬롯들을 상기 특정 WTRU를 위한 업링크 시간 슬롯들로서의 잠재적인 할당으로부터 제거하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 자원 할당 장치는 제2 자원 할당 장치와 연산을 공유하도록 구성되는 것인 RNC.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 자원 할당 장치는 노드 B의 구성 요소인 것인 RNC.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 개괄적으로 코드 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access)을 이용한 무선 시분할 이중(TDD: Time Division Duplex) 통신 시스템에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 그러한 시스템에서의 교차 셀 사용자 장치 간섭을 저감시키는 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

도 1은 무선 TDD/CDMA 통신 시스템(10)을 도시하고 있다. 통신 시스템(10)은 사용자 장치(UE)(14₁ 내지 14_n)(14)와 통신하는 기지국(12₁ 내지 12_n)(12)을 갖는다. 각 기지국(12)은 관련 동작 영역 또는 셀을 갖는다. 기지국은 그의 셀에서 UE(14)와 통신한다.

[0003]

CDMA 통신 시스템에서, 다중 통신은 동일한 주파수 스펙트럼을 통해 전달된다. 이를 통신은 채널화된 코드(channelization code)에 의해 구별된다. 주파수 스펙트럼을 보다 효율적으로 이용하기 위하여, TDD/CDMA 통신 시스템은 통신을 위해 타임슬롯, 예컨대 15개의 타임슬롯으로 분리된 반복 프레임을 이용한다. TDD에서, 각 셀의 타임슬롯은 한번에 업링크와 다운링크 중 하나에만 이용된다. 그러한 시스템에서 전달된 통신은 그것에 배정된 하나 이상의 관련 코드 또는 타임슬롯을 갖는다. 확산 계수 16에서 1 타임슬롯에 1 코드를 이용하는 것을 1 리소스 유닛이라고 칭한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

도 2에 도시된 바와 같이 이 시스템에서는 교차 셀 간섭이 문제이다. 2개의 상이한 셀의 UE들(14)이 서로 근접할 때, 이들의 업링크 전송은 동일한 타임슬롯에 있는 다른 UE의 다운링크 전송과 간섭한다. 도 2에 도시하는 바와 같이, UE(14₁)의 업링크 전송(U₁)은 UE(14₂)의 다운링크 전송(D₂)을 간섭한다. 마찬가지로, UE(14₂)의 업링크 전송(U₂)은 UE(14₁)의 다운링크 전송(D₁)을 간섭한다. UE(14)의 EIRP(Effective Isotropic Radiant Power)가 기지국(12)보다 훨씬 낮다고 해도, UE들(14)의 가까운 근접은 허용할 수 없는 간섭을 초래한다. 이 문제는 신규 사용자 또는 신규 서비스를 추가할 때 가중된다. 셀의 기지국과 UE(14)가 간섭 신호 코드 파워(ISCP) 등의 타임슬롯 간섭을 측정하여, 그의 신규 전송에 허용할 수 없는 간섭이 확실하게 없게 할지라도, 다른 셀의 사용자는 그 신규 전송으로 인해 결국 허용할 수 없는 간섭을 받을 수 있다. 결과적으로, 기존의 콜(call)이 드랍되거나, 허용할 수 없는 QOS(Quality Of Service)가 발생할 수 있다.

[0005]

그에 따라, 교차 셀 간섭을 저감시키는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0006]

코드 분할 다중 접속을 이용한 시분할 이중 통신 시스템에서는 특정 UE에 대하여 잠재적으로 간섭하는 사용자 장치들이 식별된다. 복수의 이웃 UE에 의해 업링크 전송에 이용되는 타임슬롯이 식별된다. 각 이웃 UE는 특정 UE의 셀에 존재하지 않으며, 특정 UE와 지리적으로 근접해 있다. 특정 UE에서, 식별된 타임슬롯 각각의 간섭 레벨을 측정한다. 식별된 타임슬롯을 측정된 간섭 레벨을 이용해서 분류한다. 무간섭 UE 및 간섭 UE를 각 UE마다 식별된 타임슬롯과 타임슬롯 분류 결과를 이용해서 판정한다.

발명의 효과

[0007]

본 발명은 교차 셀 간섭을 저감시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0008]

- 도 1은 무선 TDD/CDMA 통신 시스템을 나타내는 도면이다.
 도 2는 UE간의 교차 간섭을 나타내는 도면이다.
 도 3은 UE의 교차 셀 간섭을 저감시키기 위한 흐름도이다.
 도 4는 잠재적으로 간섭하는 UE를 판정하기 위한 흐름도이다.
 도 5는 이웃하는 셀 UE 이용을 나타내는 도면이다.
 도 6은 대간섭 UE 타임슬롯 이용을 나타내는 도면이다.
 도 7은 가용 UE 타임슬롯을 나타내는 도면이다.
 도 8은 개략적인 UE 교차 셀 간섭 저감 시스템을 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

42 : RNC

44, 48 : 리소스 할당 장치

45, 49 : 메모리

46 : 노드B

12 : 기지국

54, 70 : 채널 및 타임 슬롯 컨트롤러

56, 72 : 모듈화 및 확산 장치

74 : 간섭 측정 장치

50, 68 : 수신기

52, 66 : 송신기

78 : 무선 인터페이스

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

비섹터화된 셀의 환경에서 UE의 교차 셀 간섭을 저감시키는 방법을 설명하지만, 이 방법은 셀의 섹터와 같이, 임의의 UE 동작 영역 구획으로 확장될 수 있다. 이러한 확장에서는, 섹터 등의 각 동작 영역은 분석시에 개별 셀로서 취급된다.

[0010]

도 3은 UE의 교차 셀 간섭을 저감시키기 위한 흐름도이다. 각 셀마다, 셀의 기지국(12)은 예컨대 ISCP 등을 이용하여 각 타임슬롯에서의 간섭 레벨을 측정한다(단계 22). 각 타임슬롯에서 측정된 간섭은 임계치와 비교된다. 타임슬롯에서 측정된 간섭이 임계치를 초과하면, 그 타임슬롯은 그 셀에서 임의의 추가 업링크 통신용 타임슬롯에서 제거된다(단계 23). 임계 레벨은 통상 시스템 오퍼레이터에 의해 설정된다.

[0011]

각 UE(14)는 예컨대 ISCP 등을 이용하여 각 타임슬롯의 간섭 레벨을 측정한다(단계 24). 특정 UE(14)의 가용 다운링크 타임슬롯을 판정하기 위해, 각 타임슬롯의 측정된 간섭이 임계치와 비교된다. 이 임계 레벨은 통상 시스템 오퍼레이터에 의해 설정된다. 측정된 간섭이 임계치를 초과하면, 그 타임슬롯은 특정 UE(14)의 다운링크용에서 제거된다(단계 25).

[0012]

또다른 관심사는 특정 UE의 신규 업링크 전송이 또다른 셀의 UE 다운링크 전송과 간섭할 것인가의 여부이다. TDD에서, 동일한 셀에 있는 UE들(14)은 동일한 타임슬롯으로 업링크 및 다운링크 전송하지 않는다. 전송이 새로운 것이라면, 다른 셀의 UE들(14)은 신규 전송이 시작될 때까지, 그로 인한 간섭 레벨을 측정할 수 없다. 이를 신규 전송으로 인해 사용자가 드랍되거나 기존 사용자에 대해 허용할 수 없는 QoS가 초래될 수 있다.

[0013]

도 4의 흐름도는 특정 UE(14)와 간섭할 수 있는 다른 이웃 셀에 있는 UE들(14)의 판정에 관한 것이다. 각 이웃하는 셀의 UE 업링크 타임슬롯 이용이 수집된다(단계 29). 이 이용은 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)(42) 및/또는 노드B(46)에 통상 저장된다. 이웃 셀 또는 이와 다르게 인접한 셀의 UE 이용만을 대상으로 한다. 더 멀리 있는 셀의 UE들(14)은 너무 멀리 떨어져 있기 때문에 특정 UE(14)로부터 간섭을 받지 않는다. 이웃 UE의 업링크 이용

의 예가 도 5에 도시된다. 각 UE(14)는 서로 다른 문자, "B" 내지 "L"로 표시된다. 특정 UE(14)는 표시하지 않은 문자 "A"이다.

[0014] 특정 UE의 타임슬롯 간섭 측정을 이용하여, 타임슬롯을 대간섭 또는 소간섭 카테고리로 분류한다(단계 30). 소간섭 또는 대간섭 판정은 임계치 테스트와 같은 것으로 수행된다. 임계치는 통상 시스템 오퍼레이터에 의해 설정된다. 소간섭의 타임슬롯으로 업링크 통신을 전송하는 모든 이웃 셀 UE(14)는 너무 멀리 떨어져 있어 특정 UE의 업링크 통신으로부터 간섭을 받지 않는 것으로 간주된다(단계 31). 그외 모든 UE는 특정 UE의 업링크 통신과 잠재적으로 간섭하는 것으로 간주된다(단계 33).

[0015] 도 5의 예를 이용하여 설명하면, UE(A)는 이웃 UE(B~L)를 갖는다. 업링크 타임슬롯은 "U"로 표시된다. 8개의 업링크 타임슬롯(슬롯 S1, S3, S5, S7, S9, S11, S13, S15)에서, 3개의 슬롯(슬롯 S1, S3, S7)은 대간섭이고, 5개의 슬롯(슬롯 S5, S9, S11, S13, S15)은 소간섭이다. 소간섭의 업링크 슬롯으로 전송하는 UE(14)가 UE(C, D, F, G, H, I, J, K 및 L)이고, 대간섭의 업링크 슬롯으로 전송하는 것이 UE(B, D, F, H)이다. UE(D, F)가 대간섭 셀에서 업링크 전송을 하기는 하지만, 이들은 소간섭 셀에서도 업링크 전송을 한다. 결과적으로, UE(D, F)는 대간섭 타임슬롯에서 간섭 UE(14)로 간주되지 않는다. 이 예에서는 UE(B, H)가 간섭 UE로 판정된다.

[0016] 이 간단한 예에서는 모호한 정보가 없었다. 그러나, 모호한 정보가 있을 수 있다. 예를 들어, UE(H)가 슬롯(S9)과 같은 소간섭 셀에서 업링크 전송할 경우, 정보가 모호해진다. UE(H)는 (업링크 사용자만 되는)슬롯(S7)에서 대간섭자로, 슬롯(S9)에서는 소간섭자로 간주된다. 종래의 구현에서는 UE(H)가 대간섭자로 간주되었다. 보다 개선된 구현에서는 UE(H)가 소간섭자로 간주되었다. 그 타임슬롯(슬롯 S7)에서는 간섭자 또는 간섭원이 고려되지 않을 수 있다.

[0017] 모호한 정보가 발생할 수 있는 또다른 상황은 다수의 잠재적인 대간섭자가 동일한 타임슬롯으로 업링크 통신을 전송할 경우이다. 이것을 설명하면, UE(H)는 타임슬롯 S1과 S3으로 업링크 전송할 수도 있다. 그 결과, UE(B)는 대간섭자일 수도 아닐 수도 있다. UE(H)는 대간섭자일 수만 있다. 이 경우에, UE(B)는 종래와 같이 여전히 대간섭자로 간주된다.

[0018] 대간섭자(UE)(14)가 판정된 후에는(단계 26), 도 6에서와 같이, 그 UE의 다운링크 타임슬롯 이용이 수집된다(단계 27). 대간섭자가 다운 링크에 이용하는 모든 타임슬롯에 있어서, "X"로 표시되는 타임슬롯은 그 UE의 업링크 용에서 제거된다(단계 28). 결과적으로, 도 7에서와 같은 표가 생성된다. 이 표는 특정 UE(14)에 이용될 수 있는 타임슬롯을 나타낸다. 가용 타임슬롯은 공백으로, 무용 타임슬롯은 "X"로 표시된다. 타임슬롯은 제거되지 않은 타임슬롯에서 선택되어 특정 UE에 배정된다.

[0019] 도 8은 교차 셀 UE 간섭을 저감시키기 위한 개략적인 시스템 구현을 도시하고 있다. RNC(42)는 리소스 할당 장치(44)를 갖는다. 이 리소스 할당 장치(44)는 셀에 대해 코드 및 타임슬롯 배정과 같은 리소스를 할당한다. 리소스 할당 장치(44)는 UE 코드 및 타임슬롯 배정 등의 정보와, 간섭 측정 및 UE 타임슬롯 가용성 목록을 저장하기 위한 관련 메모리(45)를 갖는다. 시스템의 태입에 따라, 교차 셀 간섭 저감의 계산적 요소는 RNC 리소스 할당 장치(44) 또는 노드B 리소스 할당 장치(48)에 의해 또는 이 2개 장치간에 공동으로 수행될 수 있다. 통상적으로, 노드B(40)에서 계산을 수행한다면 신속한 업데이트가 가능하다.

[0020] 노드B(46)는 무선 네트워크 컨트롤러(42)와 통신한다. 노드B(46)는 리소스 할당 장치(48) 및 관련 메모리(49)를 갖는다. 리소스 할당 장치(44)는 노드B 사용자에게 리소스를 할당한다. 리소스 할당 장치 메모리(49)는 노드B의 UE 타임슬롯 및 코드 배정 등의 정보, 간섭 측정 및 UE 타임슬롯 가용성 목록을 저장한다.

[0021] 노드B(46)는 기지국(12) 그룹과 통신한다. 기지국(12)은 채널 코드와 타임슬롯 컨트롤러(54)를 갖는다. 채널 코드 및 타임슬롯 컨트롤러(54)는 노드B(46) 및 RNC(42)의 지시대로, 사용자 통신에 배정된 타임슬롯 및 채널 코드를 제어한다. 모듈화 및 확산 장치(56)는 사용자에게 전송되는 데이터를 처리한다. 이 데이터는 채널 및 타임슬롯 컨트롤러(54)의 지시대로 채널 코드로 시간 다중화되도록 처리된다. 송신기(52)는 무선 인터페이스(78)를 통한 전송에 맞게 그 처리된 데이터를 포맷팅한다. 그 결과 생성된 신호는 분리기(isolator) 또는 스위치(58)를 통과하고, 안테나 또는 안테나 어레이(60)에 의해 방사된다.

[0022] 신호는 기지국(120)에 의해 안테나 또는 안테나 어레이(60)를 이용해서 수신된다. 수신된 신호는 분리기 또는 스위치(58)를 통과하여 수신기(50)에 도착한다. 수신기(50)는 수신된 신호를 채널 코드 및 타임슬롯 컨트롤러(54)의 지시대로 타임슬롯내의 채널 코드로 처리하여 수신된 사용자 데이터를 복구한다. 기지국(12)은 또한 간섭 측정 장치(74)를 갖는다. 간섭 측정 장치(74)는 타임슬롯 간섭 레벨을 측정한다.

[0023] UE(14)는 무선 인터페이스(78)를 통해 그의 안테나 또는 안테나 어레이(62)를 이용해서 신호를 수신한다. 수신

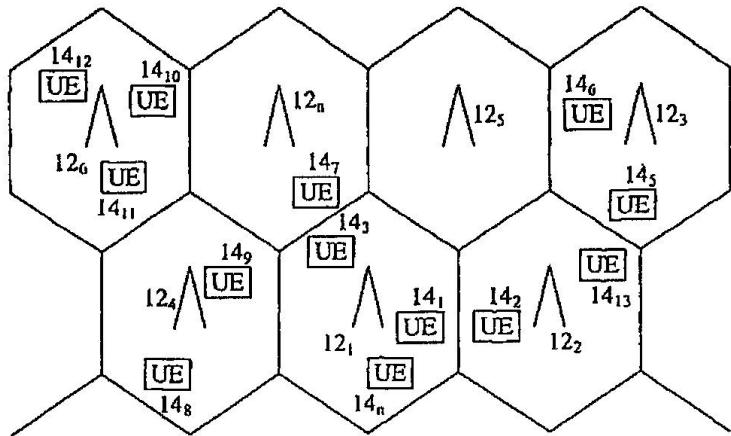
된 신호는 분리기 또는 스위치(64)를 통과하고 수신기(68)에서, 채널 코드 및 타임슬롯 컨트롤러(70)의 지시대로 사용자의 수신 데이터가 복구된다. 채널 코드 및 타임슬롯 컨트롤러(70)는 채널 코드 및 타임슬롯 정보를 수신기(68)와, UE 모듈화 및 확산 장치(72)에 보낸다. 컨트롤러(70)는 또한 기지국(120)이 신호를 보낸 코드 및 타임슬롯 배정을 검색한다.

[0024]

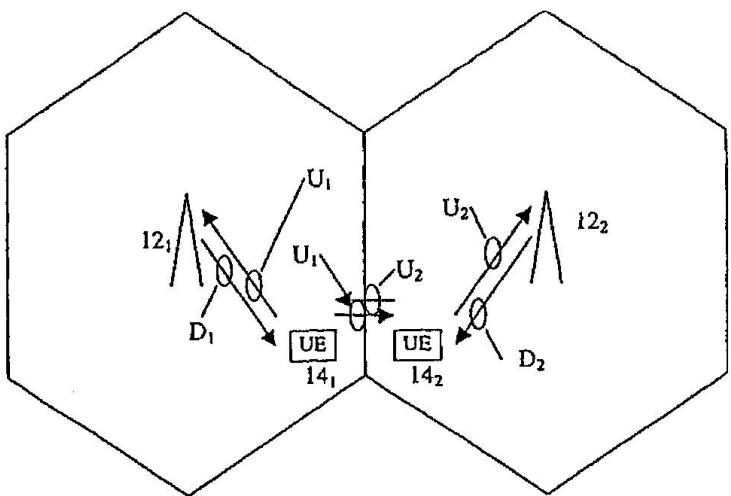
UE 간섭 측정 장치(76)는 타임슬롯의 간섭 레벨을 측정한다. 모듈화 및 확산 장치(72)는 UE 컨트롤러(70)의 지시대로 채널 코드 및 타임슬롯으로 사용자 데이터를 처리한다. 처리된 데이터는 송신기(66)에 의해 무선 인터페이스(78)를 통한 전송에 맞게 포맷팅된다. 그 결과 생성된 신호는 분리기 또는 스위치(64)를 통과하고 안테나 또는 안테나 어레이(62)에 의해 방사된다.

도면

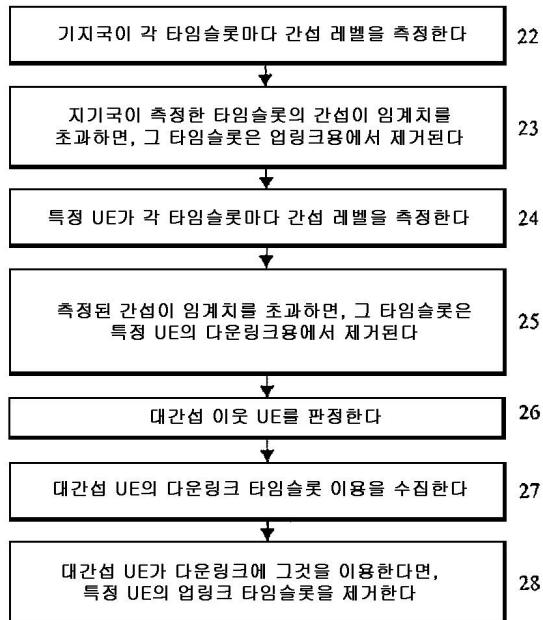
도면1



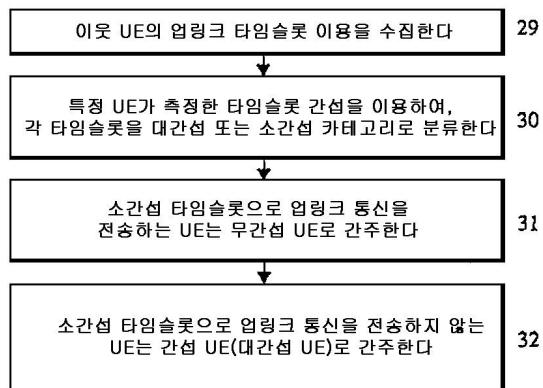
도면2



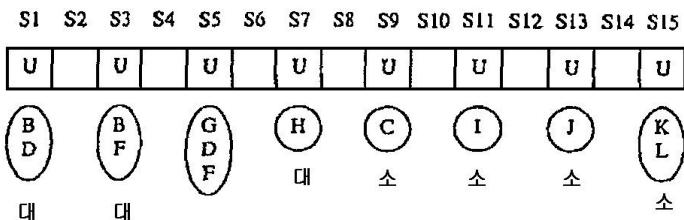
도면3



도면4



도면5



도면6

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
UE B			D		D		D								
UE H		D													
UE A 업링크		X		X		X		X		X					

도면7

UE A		X		X		X		X		X				
업링크	X		X	X	X									
다운링크														

도면8

