(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월05일
(11) 등록번호 10-1251706
(24) 등록일자 2013년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/06 (2009.01) *H04W 88/02* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2009-7005934(분할)
(22) 출원일자(국제) 2007년08월16일
심사청구일자 2012년08월16일
(85) 번역문제출일자 2009년03월23일
(65) 공개번호 10-2009-0039849
(43) 공개일자 2009년04월22일
(62) 원출원 특허 10-2009-7005844
원출원일자(국제) 2007년08월16일
심사청구일자 2009년03월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/018314
(87) 국제공개번호 WO 2008/024289
국제공개일자 2008년02월28일
(30) 우선권주장
60/839,198 2006년08월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20060104240 A1
전체 청구항 수 : 총 12 항

(73) 특허권자
인터디지탈 테크날러지 코포레이션
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
(72) 발명자
마리니어 폴
캐나다 퀘벡 제이4엑스 브로살드 스트라빈스키 1805
(74) 대리인
신정건, 김태홍

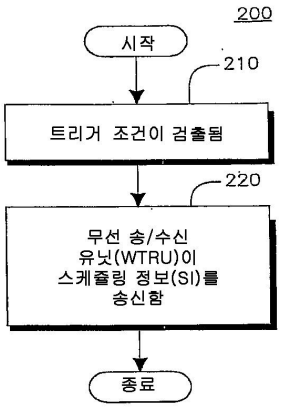
심사관 : 정헌주

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템에서 스케쥴링 정보를 송신하는 방법 및 장치**

(57) 요 약

하나 이상의 무선 송/수신 유닛(WTRU) 및 하나 이상의 노드-B(NB)를 포함하는 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법 및 장치는 매체 접속 제어-d(MAC-d) 흐름의 송신이 중단되는 경우에 스케쥴링 정보(SI)의 송신을 트리거링하는 것을 포함한다. SI는 트리거링 조건이 만족되는 경우에 송신된다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신에서 사용하기 위한 방법에 있어서,

스케쥴링된 매체 접속 제어-d(MAC-d; medium access control-d) 흐름의 프로토콜 데이터 유닛(PDU; protocol data unit)을 송신하는 데에 필요한 그랜트보다 작은 비-제로(non-zero) 그랜트를 갖는 것에 응답하여 무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit receive unit)에 의해 스케쥴링 정보(SI; scheduling information)를 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신에서 사용하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 SI는 주기적으로 전송되는 것인 무선 통신에서 사용하기 위한 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 SI를 전송하는 주기는 미리 구성(pre-configured)되는 것인 무선 통신에서 사용하기 위한 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 SI의 송신을 주기적으로 트리거링하는 주기에 관한 표시를 상기 WTRU에 의해 수신하는 단계를 더 포함하는 무선 통신에서 사용하기 위한 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 WTRU에 의해 상기 SI를 전송하는 단계는, 상기 MAC-d 흐름과 연관된 빈도(frequency)로 상기 SI를 송신하는 단계를 포함하는 것인, 무선 통신에서 사용하기 위한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 MAC-d 흐름은 스케쥴링 그랜트에 의해 관리되는 것인 무선 통신에서 사용하기 위한 방법.

청구항 7

무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit receive unit)에 있어서,

스케쥴링된 매체 접속 제어-d(MAC-d; medium access control-d) 흐름의 프로토콜 데이터 유닛(PDU; protocol data unit)을 송신하는 데에 필요한 그랜트보다 작은 비-제로(non-zero) 그랜트를 갖는 것에 응답하여 스케쥴링 정보(SI; scheduling information)를 전송하도록 구성된 회로를 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 SI는 주기적으로 전송되는 것인 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 SI를 주기적으로 전송하는 주기에 관한 표시를 수신하도록 구성된 회로를 더 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 10

제7항에 있어서, 미리 구성된(pre-configured) 주기를 이용하여 상기 SI의 송신을 주기적으로 트리거링하도록 구성된 프로세서를 더 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 SI를 전송하도록 구성된 회로는 상기 MAC-d 흐름과 연관된 빈도(frequency)로 상기 SI를 전송하도록 구성된 것인 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 MAC-d 흐름은 스케쥴링 그랜트에 의해 관리되는 것인 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고속 업링크 패킷 접속(HSUPA; high speed uplink packet access) 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 제3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP; 3rd Generation Partnership Project) 릴리스 6은 HSUPA에서 노드-B 기반의 스케쥴링을 통한 무선 송/수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit)의 빠른 제어를 정의한다. 이와 같이 보다 빠른 제어로 인해 업링크(UL; uplink) 노이즈 증가가 더 잘 제어되는데, 이는 임계치를 초과하지 않으면서 더 높은 평균 UL 부하에서 동작할 수 있도록 함으로써 시스템 수용량을 증가시킨다. HSUPA에서, 제어 및 피드백은 상이한 물리 제어 채널들 및 정보 요소(IE; informatino element)들을 통해 발생한다.

[0003] 노드-B 명령(command)은 절대 또는 상대 그랜트 채널들(absolute or relative grant channels)에 의해 전달되는 반면, WTRU 피드백은 강화 전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced Dedicated Physical Control Channel) 상으로, 또는 스케쥴링 정보(SI)가 페이로드에 추가되는 E-DPCCH 내의 "해피 비트(happy bit)"로 송신된다. 노드-B 명령은 UL 제어 채널(DPCCH)의 전력에 대한 최대 전력비에 의해 표출된다. 해피 비트는 재송신 순서 번호(RSN; Retransmission Sequence Number)에 관한 2비트 및 강화 전송 포맷 조합 표시(E-TFCI; Enhanced Tranport Format Combination Indication)에 관한 7비트와 함께 E-DPCCH 내에서 송신된다. 7 E-TFCI 비트의 모든 조합들은 강화 전송 포맷 조합(E-TFC)의 특정한 크기를 의미하는 것으로 정의된다. "0" 값(7 비트)은 SI만의 송신을 의미하는 것으로 정의된다. E-DPCCH는 압축 모드인 동안을 제외하고는 항상 강화 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH)과 함께 송신된다. E-DPCCH만의 송신은 발생하지 않는다.

[0004] WTRU 및 노드-B에서는 주어진 전력비에 대하여 얼마나 많은 데이터가 송신될 수 있는지를 인지하고 있으며, 이러한 대응은 무선 네트워크 제어기(RNC; Radio Network Controller)에 의해 제어된다. 그러한 스케쥴링된 동작은 지연에 민감하지 않은 유형의 애플리케이션들에 특히 매우 적합하지만, 빠른 자원 할당 능력이 주어진다면 지연에 민감한 더 많은 애플리케이션들을 지원하는 데에도 또한 사용될 수 있다.

[0005] 현재의 표준 하에서, 데이터는 선택적으로 세그먼트화되고, 무선 링크 제어(RLC; Radio Link Control) 계층에서 버퍼링된다. 매체 접속 제어(MAC) 계층으로 전달되는 가능한 RLC 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기의 세트는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링에 의해 구성된다. 세그먼트화가 발생하는 경우, 일반적으로 PDU의 크기는 과도한 오버헤드를 피하고 양호한 코딩 성능을 얻기 위한 수백 개의 비트의 순서로 되도록 구성된다. 현재, MAC 계층에서는 더 이상의 세그먼트화가 없다. 따라서, 새로운 송신이 발생하는 경우, 제로를 포함한 정수인 PDU의 갯수(integer number of PDUs)가 전송되어야 한다.

[0006] RLC PDU의 일부를 전송하는 것은 불가능하기 때문에, WTRU 송신에 대한 특정한 최소 순간 비트 속도가 이용된다. 예를 들어, PDU 크기가 320 비트이고 송신 시간 간격(TTI)이 2밀리세컨(ms)인 경우, 순간 비트 속도는 MAC 오버헤드를 고려하지 않고 적어도 초당 160 킬로 비트(kbps)가 되어야 한다. 그러한 순간 비트 속도는

RLC PDU가 전송될 수 없는 특정한 최소 송신 전력비로 전환된다.

[0007] 스케쥴링된 동작 동안에, 허여된(granted) 전력비가 버퍼의 헤드에서 RLC PDU를 송신하는데 필요한 최소치 아래로 떨어지는 경우, 주어진 MAC-d 흐름으로부터의 WTRU 송신은 완전히 인터럽트되거나, 또는 "블로킹"될 수 있다. 그러한 상황은 몇 가지 원인으로 인해, 서빙(serving) 무선 링크 세트(즉, 노드-B)의 제어를 벗어나서 발생할 수 있다. 예를 들어, WTRU가 또 다른 노드-B로부터 전력 감소를 요청하는 미서빙(non-serving) 상대적 그랜트(grant)을 수신했거나, WTRU가 서빙 노드-B로부터 상대적 또는 절대적 그랜트 명령을 잘못 디코딩했거나, 또는 WTRU가 주어진 MAC-d 흐름에서 여러 개의 상이하게 구성된 RLC PDU 크기를 갖고 있으며 통상의 RLC PDU보다 큰 RLC PDU가 송신됐을 수도 있다(up for transmission).

[0008] 그러한 상황이 발생할 경우, WTRU는 SI를 송신하도록 스케쥴링된 시간까지 송신할 수 없다. 그 때까지, 그리고 노드-B가 WTRU의 후속 송신에 기초하여 WTRU 버퍼가 비어있지 않다고 추정할 정도로 충분히 최근에 이전의 SI가 송신되지 않았다면, 전력비가 최소 밑으로 떨어졌기 때문에, 또는 단순히 WTRU가 송신할 것이 없기 때문에, 노드-B는 송신이 중단되었는지의 여부를 판정할 능력이 없다. 따라서, WTRU로부터의 송신은 SI가 송신될 수 있을 때까지 지연된다.

[0009] 이러한 문제점은 지연에 민감한 애플리케이션들에 대하여 SI 송신(T_SIG)의 작은 주기성 구성(configuration)을 부과함으로써, 오버헤드를 증가시킨다. 또한, 전력비가 너무 낮기 때문에 송신이 중단된 것을 노드-B가 인지했을지라도, RLC PDU 크기가 다중으로 구성되는 경우에, 노드-B는 상황을 바로잡기 위해 전력비를 얼마나 적용해야 하는지를 알지 못한다. 따라서, 노드-B는 시행 착오에 의해 얼마의 전력비가 올바른 것인지를 찾아내야 한다. 이는 비효율적인 자원 할당 및/또는 과도한 스케쥴링 지연을 야기한다.

[0010] 현재의 기술 상태에서, 스케쥴링 정보(SI; scheduling information)의 송신은, E-DCH 서빙 RLS (기지국)의 변화에 따라 또는 사용자가 그랜트를 갖고 있는지의 여부에 따라 구성 가능한(configurable) 기간 동안 주기적으로, 사용자가 제로의 그랜트 (전력비)를 갖거나 또는 모든 프로세스가 비활성화되면 송신할 데이터를 갖는 것 등의 3GPP TS 25.321에서 설명된 바와 같은 특정한 조건 하에서만 허용된다. 따라서, 현재의 기술 상태에서 정의되는 매커니즘과 양립할 수 있는 블로킹을 방지하는 해결 방법은, SI가 새로운 데이터의 거의 모든 송신과 함께 송신되도록, 매우 적은(low) 주기로 SI의 주기적인 보고를 구성하는 것을 포함할 수도 있다. 그러나, 각각의 SI는 18비트를 차지하기 때문에 오버헤드가 상당히 증가할 수도 있다. 예를 들어, MAC 서비스 데이터 유닛(SDU)의 크기가 280비트이고 MAC-e 헤더 크기가 18비트라고 가정하면, 이는 약 6%의 추가적인 오버헤드를 나타낼 수 있다.

[0011] 따라서, 현재의 기술 상태의 한계에 영향을 받지 않는 HSUPA 무선 통신 시스템에서의 송신 블로킹에 관한 방법 및 장치를 제공하는 것이 유익할 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 본 발명은 송신 블로킹을 방지하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 매체 접속 제어-d(MAC-d) 흐름의 송신이 중단되는 경우에 스케쥴링 정보(SI)가 송신된다. SI는 트리거 조건이 만족되는 경우에 송신된다.

과제 해결수단

[0013] 본 발명에 대한 보다 자세한 이해는 예시로써 주어지고 첨부된 도면과 연관지어 이해되는 이하의 바람직한 실시예에 대한 설명으로부터 얻어질 수 있다.

[0014] 이하에서 언급되는 "무선 송/수신 유닛(WTRU)"이라는 용어는 사용자 장치(UE), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 무선 호출기, 휴대용 전화기, 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 컴퓨터, 또는 무선 환경에서 동작 가능한 임의의 다른 유형의 사용자 장치를 포함하나, 이에 제한되는 것은 아니다. 이하에서 언급되는 "기지국"이라는 용어는 노드-B, 사이트 제어기, 접속 지점(AP), 또는 무선 환경에서 동작 가능한 임의의 다른 유형의 인터페이싱 장치를 포함하나, 이에 제한되는 것을 아니다.

[0015] 도 1은 본 발명에 따라 구성되는 WTRU(110) 및 NB(120)의 기능적인 블록도(100)이다. 도 1에 도시된 바와 같이, WTRU(110)는 NB(120)와 통신하며, WTRU(110)와 NB(120) 양자는 모두 본 발명에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법을 수행하도록 구성된다.

[0016] 일반적인 WTRU에서 발견될 수 있는 구성요소들 외에도, WTRU(110)는 프로세서(115), 수신기(116), 송신기(117), 및 안테나(118)를 포함한다. 프로세서(115)는 본 발명에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법을 수행하도록 구성된다. 수신기(116) 및 송신기(117)는 프로세서(115)와 통신한다. 안테나(118)는 수신기(116) 및 송신기(117) 양자 모두와 통신하여 무선 데이터의 송신 및 수신을 용이하게 한다.

[0017] 일반적인 노드-B에서 발견될 수 있는 구성요소들 외에도, NB(120)는 프로세서(125), 수신기(126), 송신기(127), 및 안테나(128)를 포함한다. 프로세서(125)는 본 발명에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법을 수행하도록 구성된다. 수신기(126) 및 송신기(127)는 프로세서(125)와 통신한다. 안테나(128)는 수신기(126) 및 송신기(127) 양자 모두와 통신하여 무선 데이터의 송신 및 수신을 용이하게 한다.

[0018] 도 2는 본 발명에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법(200)에 관한 흐름도이다. 본 발명에 대한 본 실시예에서, SI의 송신에 대한 새로운 조건들이 생성된다. 단계 210에서, SI를 송신하기 위한 트리거 조건이 검출된다. 예를 들어, SI 만의 송신은, 현재의 비-제로 그랜트가 특정한 MAC-d 흐름의 다음 MAC SDU 또는 RLC PDU를 송신하는 데에 필요한 최소 한도보다 더 작기 때문에, 임의의 또는 명확히 정의되는 MAC-d 흐름의 송신이 중단되는 경우에 발생할 수 있다. 이러한 경우에, 트리거 조건은 주어진 MAC-d 흐름의 단일 PDU를 송신하는 것이 가능하지 않을 경우에 발생할 수 있다. 바람직하게는, MAC-d 흐름은 인덱스로 식별되거나 또는 특정될 수 있는 로직 채널들의 그룹이다.

[0019] 일단 트리거 조건이 결정되면, 특정한 WTRU(110)는 SI를 송신한다(단계 220). 이러한 송신은 트리거링 조건이 만족되는 경우에 한 번 그리고 그 이후에 주기적으로 발생할 수도 있고(예를 들어, 구성 가능한 기간에 걸쳐서), 또는 이러한 송신은 트리거링 조건이 발생하는 임의의 시간에 발생할 수도 있다. 또한, 블로킹으로 인해 SI의 송신을 트리커링하는 것에 영향을 받는 MAC-d 흐름들의 리스트는 더 높은 계층뿐만 아니라 일단 조건이 만족되면 송신에 관하여 구성된 주기성에 의해 시그널링될 수 있다.

[0020] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법(300)에 관한 흐름도이다. 단계 310에서, 트리거 조건이 검출된다. 바람직하게는, 단계 310에서 만족되는 트리거 조건은 전술한 방법 200의 단계 210에서 설명된 트리거 조건들과 실질적으로 유사하다. 그러나, 방법 200과는 달리, 트리거 조건이 단계 310에서 검출되는 경우에, SI를 송신하는 대신에, E-DPDCH 상으로 아무것도 송신되지 않으며 E-DPCCH의 모든 10 비트들은 제로 값 "0"으로 설정된다(단계 320).

[0021] 사실상, 이는 SI가 실제로 송신되지 않는다는 점을 제외하고는, SI 만의 최초 송신에 대한 것과 동일한 설정에 대응한다. 이러한 기술의 이점은 SI가 실제로 송신되는 경우보다 필요한 송신 전력이 훨씬 더 낮아질 수 있다는 것이다. 그러나, E-DPCCH는 E-DPCCH 상으로 무언가가 송신되었다는 것을 네트워크에서 검출할 수 있을 정도로 충분히 높은 값으로 송신되어야 한다. 또한, WTRU(110)의 버퍼의 상태에 관하여 보다 적은 정보가 네트워크에서 이용가능할 수 있다.

[0022] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법(400)에 관한 흐름도이다. 본 발명에 대한 본 실시예에서, 최소 한도의 전력비 또는 MAC SDU 크기를 나타내는 향상된 피드백이 이용된다.

[0023] 현재의 기술 상태에서, 가능한 MAC SDU 크기들이나 또는 동등하게 RLC PDU 크기들은 무선 베어러 셋업 또는 RRC 시그널링을 통한 재구성(reconfiguration)시에 구성된다. NB(120)는 또한 NB 애플리케이션 부분(NBAP; NB application part) 시그널링을 통해 PDU 크기들을 인지하고 있다. 특정한 크기의 E-TFC (MAC-e PDU)를 송신하는 데에 필요한 전력비 그랜트는 WTRU(110), NB(120) 및 RNC에 의해 알려져 있고, 임의의 변경이 RRC/NBAP 시그널링을 통하여 시그널링된다. 따라서, 현재의 표준과 함께 이용가능한 정보를 이용하여, NB(120)는 구성된 각 RLC PDU 크기에 대하여 단일의 RLC PDU를 포함하는 E-TFC를 송신하는 데에 전력비가 얼마나 필요한지를 판정할 수 있다.

[0024] 현재의 표준에서 정의되는 시그널링을 이용하여, 구성된 RLC PDU 크기들 중에서 가장 큰 RLC PDU 크기를 송신하는 데에 필요한 것보다 더 낮은 전력비를 WTRU(110)로 절대 시그널링 하지 않음으로써 NB(120)는 이슈(issue)의 발생 빈도를 감소시킬 수 있다. 그러나, WTRU(110)가 "다운(down)" 미서빙 상대적 그랜트를 수신했거나 또는 서빙 그랜트를 잘못 해석했기 때문에, WTRU(110)가 송신을 블로킹하는 것이 여전히 가능할 수 있다. NB(120)가 WTRU 측에서의 송신에 관한 라인에서 다음 RLC PDU의 크기를 인지하고 있지 않기 때문에, NB(120)는 가장 큰 RLC PDU를 가정해야 한다. 구성된 RLC PDU 크기가 하나를 초과하자마자, NB(120)는 WTRU(110)가 보다 작은 RLC PDU 크기들 중 하나를 이용할 때마다 WTRU(110)를 위한 자원들을 과대하게 할당(over-allocate)한다.

[0025] 따라서, 송신을 위해 버퍼링된 앞으로 나타날 RLC PDU의 크기에 관하여 WTRU(110)에 허여되어야 할 최소 한도의 전력비를 NB(120)가 인지할 수 있도록, 새로운 유형의 제어 정보가 WTRU(110)에 의해 NB(120)로 시그널링될 수 있다. 이러한 정보를, 바람직하게는, 최소 그랜트 정보(MGI; Minimum Grant Information)라고 할 수 있다.

[0026] 방법 400의 단계 410에서, MGI가 설정된다. MGI의 설정은 여러 가지 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 버퍼에 데이터를 갖는 가장 높은 우선 순위의 MAC-d 흐름 중 하나 또는 RRC 시그널링에 의해 구성될 수 있는 특정한 MAC-d 흐름 상으로, 송신을 위한 라인에서(즉, 현재의 E-TFC가 송신된 이후에) MGI는 다음 RLC PDU의 크기로 설정될 수 있다. 또한, MGI는 가장 높은 우선 순위의 MAC-d 흐름에 관하여 가장 크게 버퍼링된 RLC PDU의 크기에 따라 설정될 수 있다. 또한, MGI는, 현재의 그랜트 및 몇몇 활성 프로세스들에 대하여 일정한 지연에 의해 송신될 것으로 예상되는, 가장 높은 우선 순위의 MAC-d 흐름에 관하여, 또는 특정한 MAC-d 흐름 상으로, 가장 크게 버퍼링된 RLC PDU의 크기에 따라 설정될 수 있다. 지연은 RRC 시그널링에 의해서도 구성될 수 있다.

[0027] MGI가 송신되어야 한다는 것을 결정한 이후에, MGI는 인코딩된다(단계 420). "앞으로 나타날 RLC PDU"는 MGI의 필드 값을 설정하는 데에 이용되는 크기를 갖는 RLC PDU를 설명하기 위해 이용될 수 있다. MGI는 그 후 다양한 방법들에 따라 인코딩될 수 있다. 예를 들어, 3GPP TS 25.212 명세서에서 발견되는 것과 유사하게, MGI는 5비트로 구성되도록 인코딩되어 비트 매핑과 같은 매핑과 함께 전력비를 나타낼 수 있다. 이러한 경우에, 시그널링되는 전력비는 앞으로 나타날 RLC PDU의 송신을 허용하는 가장 작은 값일 것이다.

[0028] 다른 방법으로는, MGI는 더 적은 수의 비트들에 의해 인코딩되고 전력비를 나타낼 수 있다. 그러나, 이러한 경우에, 매핑이 상이하고 3GPP TS 25.212 명세서에서 발견되는 매핑보다 더 낮은 세분화 정도(granularity)를 가질 수 있다. 예를 들어, MGI는 전술한 바와 같이 5 비트보다 적은 비트로 인코딩될 수 있다. 또한, 매핑은 사전에 확립될 수 있다.

[0029] 또 다른 방법으로는, MGI는 얼마나 많은 잠재적인 RLC PDU 크기들이 나타내어져야하는지에 따라 다양한 수의 비트들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 4개의 RLC PDU 크기들이 구성된 경우에, 2개의 MGI 비트가 필요할 것이고, 각 조합은 특정한 RLC PDU 크기를 나타낼 것이다. 구성되는 RLC PDU 크기들 모두가 필수적으로 매핑될 필요가 있는 것은 아니라는 것을 유의하여야 한다. 따라서, RLC PDU 크기들의 서브세트만이 매핑되는 경우에, 앞으로 나타날 RLC PDU보다 큰, 가장 작은 RLC PDU 크기에 따라 WTRU(110)가 MGI를 설정한다.

[0030] MGI는 그 후 WTRU(110)에 의해 송신된다(단계 430). MGI의 트리거링은 여러가지 방식들 중 하나로 발생할 수 있다. 예를 들어, MGI는 그 값이 MGI 설정값(settings)에 따라 변경될 때마다 한 번 송신될 수 있다. 또한, MGI는 특정한 수(N)의 새로운 MAC-e 송신시마다 송신될 수 있는데, 이 때 N은 무선 자원 제어기(RRC)에 의해 구성 가능하다. 또한, 두 개의 연속적인 MGI 송신들이 적어도 특정한 수(M)의 송신 시간 간격(TTI)의 지연에 의해 분리되는 것이 필요할 수 있는데, 이 때 M은 RRC에 의해서도 구성 가능하다.

[0031] 일단 송신되면, MGI는 바람직하게는 MAC-e PDU와 동일한 시간에 NB(120)에 의해 수신되고 디코딩되며(단계 440), NB(120)는 MGI에 기초하여 조정한다(단계 450). 바람직하게는, NB(120)는 송신을 위해 버퍼링된 앞으로 나타날 RLC PDU의 송신을 가능하게 하기 위하여 전력비를 조정한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 데이터 속도는 스케쥴링 그랜트의 이용을 통해 관리된다. 이러한 실시예에서는, 전력비에 의해 부과되는 데이터 속도에 관계 없이 그리고 PDU나 PDU들의 크기에 관계 없이, 모든 새로운 MAC-e 송신에 대한 MAC-d 흐름의 최소 개수(N_{min})의 PDU들에 대하여 송신이 허용된다.

[0033] 현재의 3GPP 표준 하에서, (예를 들어, TS 25.309 릴리스 6), MAC-d 흐름은 비-스케쥴링된 송신들 또는 스케쥴링된 그랜트들 중 어느 하나를 통해 관리되며, 양자 모두를 통해 관리되는 것은 아니다. 주어진 MAC-d 흐름에 대하여 비-스케쥴링된 송신들을 이용하는 것은, 이러한 흐름에 의해 생성되는 간섭량에 대한 제어를 못한다는 대가를 치르면서, 이 MAC-d 흐름에 대한 현재 기술의 문제점들을 극복하도록 할 수 있다.

[0034] 그러나, 본 발명의 혼성 스케쥴링/비-스케쥴링 실시예에서, 잡음 상승 안정성(noise rise stability)이라는 측면에서 그랜트들을 스케쥴링하는 것의 이점은, 허여된 전력비가 단일 PDU 송신에 대한 임계치 밑으로 떨어지기 때문에 송신이 절대로 완전하게 블로킹되지 않는다는 것을 보증하면서 지속된다. 새로운 송신에 대하여 허용되는 N_{min}는 RRC 시그널링을 통해 설정될 수 있다.

[0035] N_{min} 개의 PDU들을 송신하기 위해 필요한 전력비가 현재의 그랜트보다 높다면, 여러 개의 옵션들이 채택될 수 있다. 바람직하게는, PDU들의 송신을 지원하기 위해 전력비를 현재의 그랜트보다 높게 증가시키는 것이

허용된다. 그러나, WTRU(110)가 N_{min} 개의 PDU들을 지원할 수 있는 최소의 E-TFC를 선택하면서도, 전력비 또한 현재의 그랜트에서 유지될 수 있다. 이러한 시나리오에서는 동일한 전력에 대하여 더 많은 데이터가 송신되기 때문에, 이 MAC-e PDU에 대하여 더 많은 혼성 자동 반복 요청(HARQ; hybrid automatic repeat request) 재송신이 필요할 것이다.

[0036] 예를 들어, MAC-d 흐름이 두 개의 구성된 RLC PDU 크기들, 300 비트 및 600 비트를 갖는다고 가정하면, MAC-e PDU를 송신하기 위해 필요한 최소 한도의 전력비는, 300 비트의 2개의 RLC PDU들을 포함할 경우 $(47/15)^2$가 될 것이고, 600 비트의 단일의 RLC PDU를 포함할 경우 $(53/15)^2$가 될 것이다. 300 비트의 PDU 크기가 대부분의 시간 동안 송신되고 600 비트는 드물게 마주치게 되는 시나리오에서, WTRU(110)에 허여되는 전력비는 WTRU(110)에 대하여 활성화된 HARQ 프로세스에서 $(53/15)^2$로 유지될 수 있다. 600 비트의 RLC PDU가 버퍼의 헤드에 나타나는 경우, 스케쥴링 그랜트에 의해 관리되는 MAC-d 흐름을 이용하는 현재의 표준 하에서, 송신이 블로킹될 것이다. 본 발명의 실시예의 혼성 비-스케쥴링/스케쥴링 해결책에 의하여, WTRU(110)가 600비트의 RLC PDU를 포함하는 MAC-e PDU를 송신하도록 허용될 것이고, 송신이 인터럽트되지 않을 것이다. 이러한 MAC-e 송신에 있어서, 전력비를 현재의 그랜트보다 높게 증가시킬 수 있도록 허용되는지의 여부에 따라, 간섭이 예정했던 것보다 약간 클 수도 있고, 또는 HARQ 재송신이 많아질 가능성이 더 높을 수도 있다.

[0037] 본 발명의 특징 및 구성요소들이 특정한 조합으로 바람직한 실시예들에서 설명되더라도, 각각의 특징 및 구성요소는 바람직한 실시예들의 다른 특징 및 구성요소들을 제외하고 단독으로, 또는 본 발명의 다른 특징 및 구성요소들과 함께 또는 이들을 제외하고 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 본 발명에서 제공되는 방법들 또는 흐름도들은 범용 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체에 유형으로 구현되는 컴퓨터 프로그램 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체들의 예로, ROM, RAM, 레지스터, 캐쉬 메모리, 반도체 메모리 장치, 내부 하드 디스크 및 이동식 디스크와 같은 자기 매체, 자기-광학 매체, 그리고 CD-ROM 디스크 및 DVD와 같은 광학 매체를 포함한다.

[0038] 적절한 프로세서들은, 예시로서, 범용 프로세서, 특수 목적 프로세서, 종래의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연관되는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 제어기, 마이크로제어기, 주문형 반도체(ASIC; Application Specific Integrated Circuit), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA; Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 다른 유형의 집적 회로(IC), 및/또는 상태 기계(state machine)를 포함한다.

[0039] 소프트웨어와 연관되는 프로세서는 무선 송수신 유닛(WTRU)에서의 사용을 위한 무선 주파수 트랜스시버, 사용자 장치(UE), 단말기, 기지국, 무선 네트워크 제어기(RNC), 또는 임의의 호스트 컴퓨터를 구현하기 위해 이용될 수 있다. WTRU는 카메라, 비디오 카메라 모듈, 비디오폰, 스피커폰, 진동 소자, 스피커, 마이크로폰, 텔레비전 트랜스시버, 핸즈 프리 헤드셋, 키보드, 블루투스® 모듈, 주파수 변조(FM) 무선 유닛, 액정 디스플레이(LCD) 디스플레이 유닛, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및/또는 임의의 무선 근거리 네트워크(WLAN) 모듈과 같이, 하드웨어 및/또는 소프트웨어에서 구현되는, 모듈과 함께 사용될 수 있다.

효 과

[0040] 매체 접속 제어-d(MAC-d) 흐름의 송신이 중단되는 경우에 스케쥴링 정보(SI)가 송신되고, SI는 트리거 조건이 만족되는 경우에 송신됨으로써, 송신 블로킹을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0041] 실시예 1. 하나 이상의 무선 송/수신 유닛(WTRU) 및 하나 이상의 노드-B(NB)를 포함하는 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법.

[0042] 실시예 2. 매체 접속 제어-d(MAC-d) 흐름의 송신이 중단되는 경우에 스케쥴링 정보(SI)의 송신을 트리거링하는 단계를 더 포함하는 실시예 1의 방법.

[0043] 실시예 3. 트리거링 조건이 만족되는 경우에 SI를 송신하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 또는 실시예 2의 방법.

[0044] 실시예 4. 트리거링 조건이 만족되는 경우에 SI가 한 번 송신되는 것인 실시예 1 내지 실시예 3 중 어느

하나의 방법.

[0045] 실시예 5. 트리거링 조건이 만족된 이후에 SI를 주기적으로 송신하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 4 중 어느 하나의 방법.

[0046] 실시예 6. SI를 송신하는 주기는 미리-구성된 것인 실시예 1 내지 실시예 5 중 어느 하나의 방법.

[0047] 실시예 7. 트리거링 조건이 만족될 때마다 SI가 송신되는 것인 실시예 1 내지 실시예 6 중 어느 하나의 방법.

[0048] 실시예 8. MAC-d 흐름은 임의의 MAC-d 흐름을 포함하는 것인 실시예 1 내지 실시예 7 중 어느 하나의 방법.

[0049] 실시예 9. MAC-d 흐름은 특정적으로(specifically) 정의된 MAC-d 흐름을 포함하는 것인 실시예 1 내지 실시예 8 중 어느 하나의 방법.

[0050] 실시예 10. 현재의 비-제로 그랜트가 특정한 MAC-d 흐름의 다음 MAC 서비스 데이터 유닛(SDU) 또는 무선 링크 제어 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)을 송신하는 데에 필요한 최소 한도보다 더 작을 경우에 MAC-d 흐름이 중단되는 것인 실시예 1 내지 실시예 9 중 어느 하나의 방법.

[0051] 실시예 11. MAC-d 흐름의 송신이 중단되는 것에 기초하여 트리거 조건을 검출하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 10 중 어느 하나의 방법.

[0052] 실시예 12. 강화 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH) 상의 송신을 중지하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 11 중 어느 하나의 방법.

[0053] 실시예 13. 강화 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH)의 모든 비트들을 제로로 설정하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 12 중 어느 하나의 방법.

[0054] 실시예 14. 최소 그랜트 정보(MGI)를 설정하는 단계를 더 포함하며, 상기 MGI는 WTRU에 허여될 최소 전력비에 관한 정보를 포함하는 것인 실시예 1 내지 실시예 13 중 어느 하나의 방법.

[0055] 실시예 15. MGI의 송신을 트리거링하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 14 중 어느 하나의 방법.

[0056] 실시예 16. 트리거링 조건이 만족되는 경우에 MGI를 송신하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 15 중 어느 하나의 방법.

[0057] 실시예 17. MGI를 인코딩하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 16 중 어느 하나의 방법.

[0058] 실시예 18. MGI가 MAC-e PDU의 일부로서 송신되는 것인 실시예 1 내지 실시예 17 중 어느 하나의 방법.

[0059] 실시예 19. 버퍼에 데이터를 갖는 가장 높은 우선 순위의 MAC-d 흐름들 중 하나의 흐름 상의 송신을 위한 라인에서 다음 RLC PDU의 크기에 기초하여 MGI가 설정되는 것인 실시예 1 내지 실시예 18 중 어느 하나의 방법.

[0060] 실시예 20. 가장 높은 우선 순위의 MAC-d 흐름에 관하여 가장 크게 버퍼링된 RLC PDU의 크기에 기초하여 MGI가 설정되는 것인 실시예 1 내지 실시예 19 중 어느 하나의 방법.

[0061] 실시예 21. 특정한 MAC-d 흐름에 기초하여 MGI가 설정되는 것인 실시예 1 내지 실시예 20 중 어느 하나의 방법.

[0062] 실시예 22. 특정한 MAC-d 흐름에 기초하여 무선 자원 제어기(RRC) 시그널링을 통해 MGI가 구성되는 것인 실시예 1 내지 실시예 21 중 어느 하나의 방법.

[0063] 실시예 23. MGI는, 현재의 그랜트 및 몇몇 활성 프로세스들에 대하여 일정한 지연에 의해 송신될 것으로 예상되는, 가장 높은 우선 순위의 MAC-d 흐름에 관하여, 가장 크게 버퍼링된 RLC PDU의 크기에 기초하여 설정되는 것인 실시예 1 내지 실시예 22 중 어느 하나의 방법.

[0064] 실시예 24. 지연은 RRC 시그널링을 통해 구성되는 것인, 실시예 1 내지 실시예 23 중 어느 하나의 방법.

[0065] 실시예 25. MGI는 그 값이 변경될 경우에 한 번 송신되는 것인 실시예 1 내지 실시예 24 중 어느 하나의 방법.

[0066] 실시예 26. 특정한 수의 MAC-e 송신들 각각에서의 MGI가 송신되는 것인 실시예 1 내지 실시예 25 중 어느

하나의 방법.

[0067] 실시예 27. 특정한 수는 RRC에 의해 구성되는 것인 실시예 1 내지 실시예 26 중 어느 하나의 방법.

[0068] 실시예 28. 두 개의 연속적인 MGI 송신들은 특정한 수의 송신 시간 간격(TTI)의 지연에 의해 분리되는 것인 실시예 1 내지 실시예 27 중 어느 하나의 방법.

[0069] 실시예 29. TTI 지연은 RRC에 의해 구성되는 것인 실시예 1 내지 실시예 28 중 어느 하나의 방법.

[0070] 실시예 30. MGI는 다수의 비트들 및 시그널링된 전력비를 포함하는 것인 실시예 1 내지 실시예 29 중 어느 하나의 방법.

[0071] 실시예 31. 비트들의 수는 다섯 개인 것인 실시예 1 내지 실시예 30 중 어느 하나의 방법.

[0072] 실시예 32. 시그널링된 전력비는 앞으로 나타날 RLC PDU의 송신을 허용할 최소 값인 것인 실시예 1 내지 실시예 31 중 어느 하나의 방법.

[0073] 실시예 33. 비트들의 수는 가변적인 것인 실시예 1 내지 실시예 32 중 어느 하나의 방법.

[0074] 실시예 34. 비트들의 수는 가능한 RLC PDU 크기들의 수에 기초하는 것인 실시예 1 내지 실시예 33 중 어느 하나의 방법.

[0075] 실시예 35. NB는 MGI를 수신하고, MGI를 디코딩하며, MGI에 기초하여 조정을 행하는 것인 실시예 1 내지 실시예 34 중 어느 하나의 방법.

[0076] 실시예 36. 스케쥴링 그랜트를 발행하는 단계를 더 포함하는 실시예 1 내지 실시예 35 중 어느 하나의 방법.

[0077] 실시예 37. 새로운 MAC-e 송신 각각에 대하여 MAC-d 흐름에 관한 최소 개수의 PDU를 송신하는 단계를 더 포함하는 것인 실시예 1 내지 실시예 36 중 어느 하나의 방법.

[0078] 실시예 38. 송신되는 최소 개수의 PDU는 RRC 시그널링을 통해 구성되는 것인 실시예 1 내지 실시예 37 중 어느 하나의 방법.

[0079] 실시예 39. 최소 개수의 PDU를 송신하는 데에 필요한 전력비가 현재의 그랜트보다 더 큰 경우에, 전력비는 현재의 그랜트 레벨보다 더 높게 증가되는 것인 실시예 1 내지 실시예 38 중 어느 하나의 방법.

[0080] 실시예 40. 최소 개수의 PDU를 송신하는 데에 필요한 전력비가 현재의 그랜트보다 더 큰 경우에, 전력비는 현재의 그랜트 레벨로 유지되는 것인 실시예 1 내지 실시예 39 중 어느 하나의 방법.

[0081] 실시예 41. WTRU는 최소 개수의 PDU를 지원하기 위해 최소의 강화 전송 포맷 조합(E-TFC)을 선택하는 것인 실시예 1 내지 실시예 40 중 어느 하나의 방법.

[0082] 실시예 42. 실시예 1 내지 실시예 41 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성되는 WTRU.

[0083] 실시예 43. 송신기를 더 포함하는 실시예 42의 WTRU.

[0084] 실시예 44. 수신기를 더 포함하는 실시예 42 또는 실시예 43의 WTRU.

[0085] 실시예 45. 수신기 및 송신기와 통신하는 프로세서를 더 포함하는 실시예 42 내지 실시예 44 중 어느 하나의 WTRU.

[0086] 실시예 46. 프로세서는 MAC-d 흐름의 송신이 중단되는 경우에 SI의 송신을 트리거하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 45 중 어느 하나의 WTRU.

[0087] 실시예 47. 프로세서는 트리거링 조건이 만족되는 경우에 SI를 NB로 송신하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 46 중 어느 하나의 WTRU.

[0088] 실시예 48. 프로세서는 MAC-d 흐름의 송신이 중단되는 것에 기초하여 트리거 조건을 검출하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 47 중 어느 하나의 WTRU.

[0089] 실시예 49. 프로세서는 강화 전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH) 상의 송신을 중지하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 48 중 어느 하나의 WTRU.

[0090] 실시예 50. 프로세서는 강화 전용 물리 제어 채널(E-DPCCH)의 모든 비트들을 제로로 설정하도록 구성되는

것인 실시예 42 내지 실시예 49 중 어느 하나의 WTRU.

[0091] 실시예 51. 프로세서는 MGI를 설정하도록 구성되며, 상기 MGI는 WTRU에 허여될 최소의 전력비에 관한 정보를 포함하는 것인 실시예 42 내지 실시예 50 중 어느 하나의 WTRU.

[0092] 실시예 52. 프로세서는 MGI의 송신을 트리거하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 51 중 어느 하나의 WTRU.

[0093] 실시예 53. 프로세서는 트리거링 조건이 만족되는 경우에 MGI를 송신하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 52 중 어느 하나의 WTRU.

[0094] 실시예 54. 프로세서는 스케쥴링 그랜트를 수신하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 53 중 어느 하나의 WTRU.

[0095] 실시예 55. 프로세서는 새로운 MAC-e 송신 각각에 대하여 MAC-d 흐름에 관한 최소 개수의 PDU를 송신하도록 구성되는 것인 실시예 42 내지 실시예 54 중 어느 하나의 WTRU.

도면의 간단한 설명

[0096] 도 1은 본 발명에 따라 구성되는 WTRU 및 노드-B에 대한 기능적인 블록도이다.

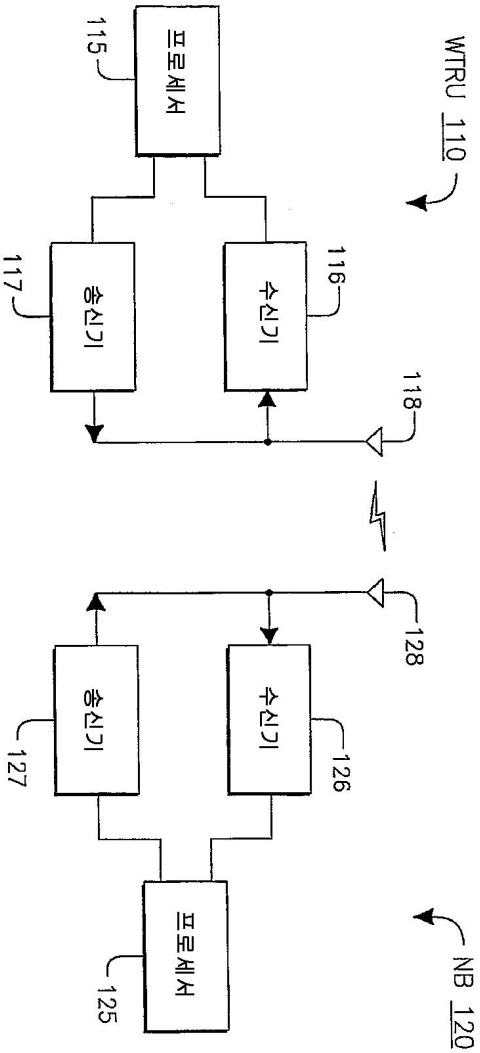
[0097] 도 2는 본 발명에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법에 관한 흐름도이다.

[0098] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법에 관한 흐름도이다.

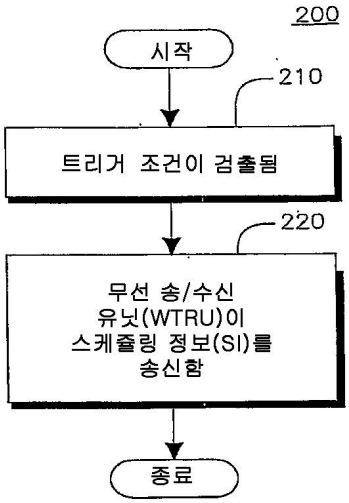
[0099] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 HSUPA 무선 통신 시스템에서 송신 블로킹을 방지하는 방법에 관한 흐름도이다.

도면

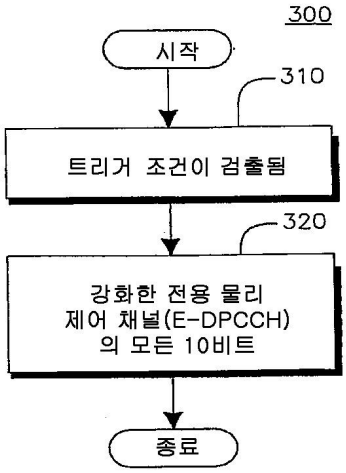
도면1


WTRU 110
프로세서
115
송신기
117
수신기
116
118
128
송신기
127
수신기
126
프로세서
125
NB 120

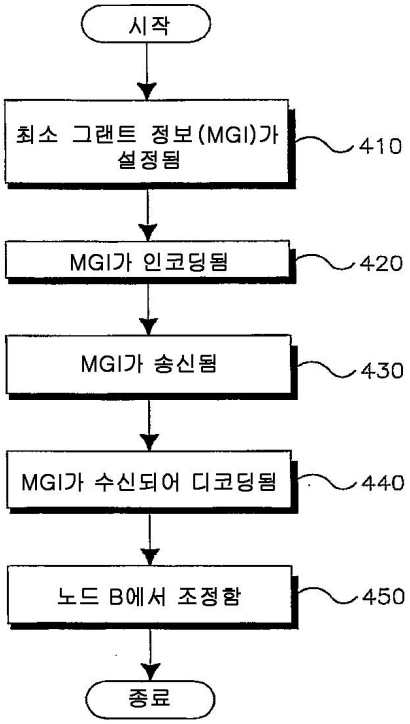
도면2


200
시작
210
트리거 조건이 검출됨
220
무선 송/수신 유닛(WTRU)이 스케쥴링 정보(SI)를 송신함
종료

도면3


300
시작
310
트리거 조건이 검출됨
320
강화한 전용 물리 제어 채널(E-DPCCH)의 모든 10비트
종료

도면4


시작
최소 그랜트 정보(MGI)가 설정됨
410
MGI가 인코딩됨
420
MGI가 송신됨
430
MGI가 수신되어 디코딩됨
440
노드 B에서 조정함
450
종료