



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월12일
(11) 등록번호 10-1092029
(24) 등록일자 2011년12월02일

(51) Int. Cl.

H04W 84/02 (2009.01) *H04L 12/56* (2006.01)*H04L 12/28* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7003479

(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년08월18일

심사청구일자 2009년04월27일

(85) 번역문제출일자 2006년02월20일

(65) 공개번호 10-2006-0120594

(43) 공개일자 2006년11월27일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2004/009264

(87) 국제공개번호 WO 2005/020519

국제공개일자 2005년03월03일

(30) 우선권주장

0319567.4 2003년08월20일 영국(GB)

(56) 선행기술조사문헌

US20030108025 A1

US20030118031 A1

전체 청구항 수 : 총 23 항

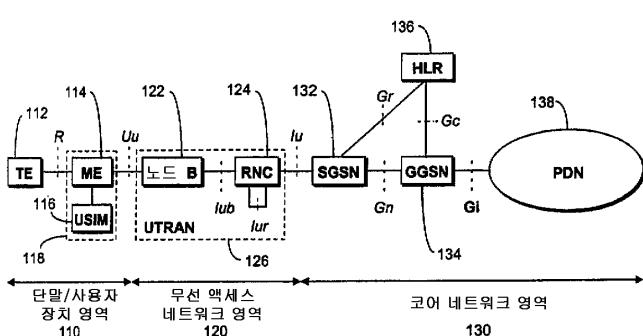
심사관 : 김광식

(54) H S P D A 통신 방법, 기지국, 원격국, 및 시스템

(57) 요 약

HSDPA 3GPP TDD 통신을 스케줄링하기 위한 방법, 기지국(122), 원격국(118), 및 시스템(100). 기지국은 원격국으로부터의 채널 품질 정보를 수신하여 위하여 자원을 원격국에 할당한다. 원격국에 할당되는 자원은 상위 계층 데이터를 포함하지 않는다. 기지국 내의 스케줄러는 원격국의 스케줄링, 및/또는 데이터 통신에 적용되는 변조 및/또는 채널 코딩에 대한 결정을 위하여 채널 품질 정보를 사용한다. HS-DSCH로 전송되는 데이터가 상위 계층에 전송되지 않는 것을 보장하는 메커니즘이 제공된다. 이는 개선된 스케줄링을 허용하는 채널 품질 정보를 얻는 편리한 방법을 제공하여 통신 시스템의 개선된 성능을 제공한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서의 기지국과 복수의 원격국들 사이에서 복수의 통신 계층을 통한 고속 다운링크 패킷 액세스 (HSDPA; high speed downlink packet access) 통신 방법으로서,

상기 기지국에서, 복수의 원격국들에 제1 데이터 패킷(930)을 송신하는 단계 - 상기 제1 데이터 패킷은 후속하는 다운링크 자원을 할당함 - ;

원격국에서, 제1 데이터 패킷을 수신하는 단계를 포함하되,

상기 기지국에서, 할당된 자원에서 상기 원격국에 제2 데이터 패킷(940)을 송신하는 단계 - 상기 제2 데이터 패킷은 복수의 통신 계층들 중 MAC 계층 또는 상위 계층에 전달될 데이터를 포함하지 않음 - ;

상기 원격국에서, 할당된 자원에서 제2 데이터 패킷을 수신하고 이 수신에 응답하여 채널 품질 정보(950)를 기지국에 송신하는 단계;

상기 기지국에서,

제2 데이터 패킷의 송신에 응답하여 원격국으로부터 채널 품질 정보(950)를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 채널 품질 정보를 이용하여 상기 HSDPA 통신을 제어하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 수신된 채널 품질 정보를 이용하여 상기 HSDPA 통신을 제어하는 단계는,

A. 상기 복수의 원격국들과의 상기 HSDPA 통신을 스케줄링하는 단계;

B. 상기 복수의 원격국들과의 상기 HSDPA 통신을 위한 채널 코딩 방식을 결정하는 단계;

C. 상기 복수의 원격국들과의 상기 HSDPA 통신에 적용할 변조 방식을 결정하는 단계 중 하나 이상을 포함하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제2 데이터 패킷은, 상기 제2 데이터 패킷을 전송하기 이전에 입력되는 부정확한 주기적 리턴던시 검사를 포함하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제2 데이터 패킷의 코딩 레이트는 1 보다 더 큰 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 기지국이 상기 복수의 원격국들에 할당 메시지 형태로 부정확한 하이브리드 자동 재송신 요청 프로세스를 송신하는 단계를 더 포함하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제2 데이터 패킷은 고속 다운링크 공유 채널 패킷인 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 기지국은 고속 매체 액세스 제어 서비스 데이터 유닛 패킷들을 또한 송신하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 기지국은 고속 공유 정보 채널 패킷을 구비하는 응답 메시지 형태로 채널 제어 정보를 수신하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 원격국들은 복수의 블록들로 분할되는 하이브리드 자동 재송신 요청 버퍼 메모리를 가지며, 상기 복수의 블록들 중 하나 이상은 채널 품질 정보 메시지를 생성하도록 신호 전송을 통해 상기 기지국에 의해 사용되는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 기지국은, 신호 전송을 통해 상기 기지국에 의해 사용되어 채널 품질 정보 메시지를 생성하는 상기 복수의 블록들 중 하나 이상으로의 송신을 중지하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 기지국은 원격국으로부터의 응답이 없는 경우에 채널 품질이 나쁘다고 추정하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 기지국은 원격국으로부터의 채널 품질 리포트들을 요청하는 시간들을 스케줄링하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 기지국은 라운드 로빈(round robin) 방식으로 채널 품질 요청을 스케줄링하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 기지국은, 상기 기지국이 원격국들로 송신될 펜딩(pending) 데이터를 갖는 경우에만 상기 원격국들로의 채널 품질 요청을 라운드 로빈 방식으로 스케줄링하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 기지국은,

D. 최종 채널 품질 표시 요청 이후의 시간

E. 펜딩 데이터량

F. 이전의 채널 품질 표시 요청의 결과

중 하나 이상의 함수로 구성된 균형잡힌 공정한 스케줄링 메트릭을 이용하여 채널 품질 리포트들을 스케줄링하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 기지국은 상기 원격국들에서의 알려진 채널 타입에 기초하여 채널 품질 요청을 스케줄링하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 기지국은, 순시적인 채널 품질 리포트들이 후속하는 경우에 증가된 처리량을 나타내는 상기 원격국들에 대한 채널 품질 요청에 우선 순위를 매기는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 18

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 시스템은 3GPP UMTS 시스템을 구비하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스

통신 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 3GPP UMTS 시스템은 TDD 시스템을 구비하는 것인 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 방법.

청구항 20

통신 시스템에서 복수의 통신 계층들을 통하여 복수의 원격국들과 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA) 통신하는 기지국으로서,

상기 복수의 원격국들에 제1 데이터 패킷(930)을 전송함으로써 상기 복수의 원격국들에 자원을 할당하는 수단을 포함하되,

할당된 자원에서 원격국에 제2 데이터 패킷(940)을 송신하도록 배치된 송신기 - 상기 제2 데이터 패킷은 복수의 통신 계층들 중 MAC 계층 또는 상위 계층에 전달될 데이터를 포함하지 않음 - ;

제2 데이터 패킷의 송신에 응답하여 송신된 원격국으로부터의 채널 품질 정보(950)를 수신하도록 배치된 수신기; 및

상기 수신된 채널 품질 정보를 이용하여 상기 HSDPA 통신을 제어하는 수단
을 포함하는 것을 특징으로 하는 고속 다운링크 패킷 액세스 통신 기지국.

청구항 21

제 20 항에 기재된 기지국을 포함한 HSDPA 통신용 시스템.

청구항 22

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 방법을 수행하는 실행가능 프로그램 코드를 포함한 컴퓨터 프로그램을 갖는 컴퓨터 판독가능 기록 매체.

청구항 23

통신 시스템에서 복수의 통신 계층들을 통한 복수의 원격국들과의 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA) 통신을 지원하는 기지국에 대한 집적 회로로서,

상기 복수의 원격국들에 제1 데이터 패킷(930)을 전송함으로써 상기 복수의 원격국들에 자원을 할당하는 수단;

할당된 자원에서 원격국에 제2 데이터 패킷(940)을 송신하도록 배치된 송신기 - 상기 제2 데이터 패킷은 복수의 통신 계층들 중 MAC 계층 또는 상위 계층에 전달될 데이터를 포함하지 않음 - ;

제2 데이터 패킷의 송신에 응답하여 송신된 원격국으로부터의 채널 품질 정보(950)를 수신하도록 배치된 수신기; 및

상기 수신된 채널 품질 정보를 이용하여 상기 HSDPA 통신을 제어하는 수단
을 포함하는 기지국에 대한 집적 회로.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 코드분할 다중 접속(CDMA) 시스템, 특히 (전적인 것은 아니지만) 패킷 데이터 서비스를 활용하고 고속 다운링크 패킷 액세스(high speed downlink packet access)(HSDPA)를 채용하는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 시스템과 같은 무선 CDMA 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

인터넷 애플리케이션들의 성장으로 인하여 패킷 스위칭 무선 데이터 서비스들에 대한 요구가 증가하고 있다. 이러한 데이터 서비스를 제공하는 통상의 채널은 무선 채널이다. 증가된 개수의 주파수 대역들에서 무선 채널들을 이용할 수 있다. 특정 목적의 주파수 대역은 IMT-2000 주파수 대역 (약 2GHz 의 주파수 부근)이다. 이 주파수 대역은 광대역 코드 분할 다중 액세스 (WCDMA) 기술을 이용하는 데이터 서비스의 제공에 사용된다. 이 주파수 대역에 사용될 수도 있는 2 개의 WCMA 기술은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 기술과 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 기술이다.

[0003]

공지된 무선 채널들의 특징은 다중경로 전파이다. 송신기로부터의 무선파는 동시에 수신기로의 몇몇 경로들을 가질 수도 있으며, 이러한 다중경로는 주변환경의 다양한 오브젝트들에 반사하는 무선파로 인하여 가능하게 된다. 이러한 반사를 야기하는 오브젝트들은 정지 또는 이동 상태에 있을 수 있다(예를들어, 무선파는 이동 차량들에 반사될 수도 있다.) 실제로 수신기는 정지 또는 이동 상태에 있을 수도 있다. 이러한 무선파들은 (중첩의 법칙에 의해) 수신기에서 결합한다. 그 결합은 보강적 또는 상쇄적일 수 있다. 상쇄 결합은 수신기에서 신호를 작게 만드는 반면에 보강 결합은 수신기에서 신호를 크게 만든다.

- [0004] 수신기가 이동하거나 또는 수신기의 주변환경이 이동하는 경우에, 수신기는 점진적으로 보강 및 상쇄 간섭의 존으로 들어간다. 이러한 방식으로, 수신기에서의 신호 세기는 페이드 업 및 페이드 다운된다. 이러한 페이딩은 이동 데이터의 송신에 대한 문제점일 수 있다.
- [0005] 페이딩 문제를 극복하기 위한 다양한 전략이 있다. 페이딩 동안에 발생하는 에러들을 교정하는 순방향 에러 교정을 사용할 수 있다. 일반적으로, 순방향 에러 교정은 에러들을 균일하게 분포시켜야 한다. 이는 인터리빙을 이용하여 달성될 수 있다. 인터리버의 깊이는 채널의 함수이며, 저속 채널에 대하여는, 작은 인터리빙 깊이가 사용될 수도 있으며, 고속 채널에 대하여는, 큰 인터리빙 깊이가 요구된다. 저속 채널들에 대하여, 큰 인터리빙 깊이와 연관된 지연시간 (latency) 은 이것의 사용을 금지한다.
- [0006] 송신기는 최악의 경우의 페이딩 깊이를 가정하여 그 송신 전력을 기초할 수 있다. 이러한 전략은 송신 전력을 낭비하게 한다.
- [0007] 패킷 데이터 서비스를 페이딩 무선 채널에 걸쳐서 송신하는 경우에 유용하게 되는 전력은 다중-사용자 다이버시티를 사용하는 것이다. 다중-사용자 다이버시티는, 모든 요청 서비스를 동시에 발생시키는 복수의 사용자가 있는 경우에 사용될 수도 있다. 송신기는 그것이 서비스하고 있는 수신기들에 의해 경험되고 있는 채널 상태를 아는 경우에, 송신기는 바람직하지 않은 채널 상태를 경험하는 사용자들에 우선하여 바람직한 채널 상태를 경험하고 있는 사용자들을 스케줄링 할 수도 있다. 또한, 스케줄러는, 에러가 적은 교정 코딩을 이용하거나 또는 최적의 채널 상태로 사용자들에 송신하는 경우에 더 높은 차수의 변조방식을 이용하여 송신하기를 원할 수도 있다(이러한 기술은 이러한 사용자들에 대한 순간적인 처리량을 증가시킨다).
- [0008] 3GPP에 의해 특정되는 HSDPA 시스템에서, 전송기는 노드 B ("기지국")이고, 수신기는 UE (사용자 장치 즉, "원격국")이다. 3GPP에 의해 지정된 HSDPA 시스템은 다중 사용자 다이버시티를 몇 가지 방식으로 활용한다:
- 적용되는 오류 정정 코딩 및 변조의 양은 전송 사이에서 변할 수 있다(적응적 변조 및 코딩: AMC).
 - 스케줄링 기능은 노드 B에 위치된다: 이 네트워크 요소는 스케줄링 기능이 분류적으로 위치되는 경우인 RNC(radio network controller) 보다 UE로의 왕복 지연이 짧다. 노드 B는 항상 우호적인 채널 상태를 경험하고 있는 사용자를 스케줄링하도록 사용자를 선택하려 시도할 것이다,
 - UE는 채널 품질을 노드 B에 직접 보고하여, 노드 B가 채널 품질에 기초하여 스케줄링 결정을 할 수 있게 한다.
- [0012] 3GPP는 FDD(frequency division duplex) 및 TDD(time division duplex) 모드용의 특정 HSDPA를 갖는다. 양자의 동작 모드에서, 채널 품질 추정이 UE로부터 노드 B로 피드백되는 메커니즘이 있다.
- [0013] FDD에서, 업링크(uplink) 및 다운링크(downlink)에서 연속적으로 가동하는 전용 채널이 있다. UE는 다운링크 채널에 대한 측정을 하고 그 측정을 업링크에 연속적으로 보고한다(보고 주기는 네트워크에 의해서 특정된다). 이러한 시스템은 노드 B가 UE로부터의 채널 품질 정보에 의해 연속적으로 업데이트되는 장점이 있다. 그러한 시스템에서의 단점은 전용 채널이 유지될 필요가 있다는 것이다: 전용 채널은 상당한 파워 및 코드 자원을 소모 한다.
- [0014] TDD에서는 (네트워크에 의해서 유지되는 임의의 전용 채널은 HSDPA의 기능화에서 목적 없이 서비스하며, 어느 경우에서도 무시할 수 있는 양의 물리적인 자원을 소비하도록 구성될 수 있다는 견지에서) 전용 채널에 대한 요구가 없다. 데이터-함유 자원(HS-DSCH)가 TDD HSDPA에 할당되면, 공유된 업링크 채널(HS-SICH)은 자동적으로 할당된다. 이러한 업링크 채널은 채널 품질 표시(indication) 및 HS-DSCH의 통지를 전송한다. 이러한 시스템의 자원-소모 전용 채널이 유지될 필요가 없다는 것이다. 단점은 채널 품질 정보가 노드 B에서의 스케줄러에 드물게만 수신된다는 것이다.
- [0015] 채널 품질 정보 보고의 TDD 방법은 특정 트래픽 모델 및 할당 전략에 의해서 잘 작동한다. 즉, 스트리밍(streaming) 트래픽 모델이 사용되는 경우, 각 UE에는 자원이 연속적으로 할당될 것이다(그리고 노드 B는 채널 품질 보고를 연속적으로 수신할 것이다). 하지만, 스트리밍 트래픽 모델은 (할당의 최소 "드립-피드(drip-feed)"가 스트리밍을 유지하기 위해 필요하기 때문에) 다중-사용자 다이버시티의 이용에는 이상적으로 적합한 것은 아니라는 것을 유념해야 한다.
- [0016] 채널 품질 정보를 얻기 위해서 노드 B에 의해서 채용될 수 있는 전략은 노드 B가 UE로부터 채널 품질 보고를 명시적으로 요구하는 것이다. 이러한 채널 품질 요구 메시지는 작을 수 있으며 그리하여 전체 시스템 처리량에 대하여 무시할 수 있는 영향을 갖는다. 노드 B는 적합한 변조 및 코딩, 신속한 스케줄링, 및 전술한 다른 기술

을 채용함으로써 다중-사용자 다이버시티를 이득을 얻기 위하여 리턴된 채널 품질 보고를 사용할 수 있다.

[0017] UE로부터의 채널 품질 정보 보고를 명확히 요청하는 방법은 이미 제안되어 있다. 하지만, 이미 제안된 채널 품질 정보를 요청 방법은 3GPP 표준에 대한 수정을 필요로 하고, 이를 채널 품질 정보 요구가 노드 B에 의해서 어떻게 스케줄링 될지 또는 UE에 리턴되는 채널 품질 정보를 어떻게 유도할지를 제안하지는 않는다.

[0018] 따라서, 상술한 단점을 경감시킬 수 있는 HSDPA 통신에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 개요

[0020] 본 발명의 제 1 태양에 따르면, 청구항 1에 청구되는 바와 같은 HSDPA 통신 방법에 제공된다.

[0021] 본 발명의 제 2 태양에 따르면, 청구항 31에 청구되는 바와 같은 HSDPA 통신용 기지국이 제공된다.

[0022] 본 발명의 제 3 태양에 따르면, 청구항 32에 청구되는 바와 같은 HSDPA 통신용 원격국이 제공된다.

[0023] 본 발명의 제 4 태양에 따르면, 청구항 34에 청구되는 바와 같은 HSDPA 통신용 시스템이 제공된다.

[0024] 본 발명의 제 5 태양에 따르면, 청구항 36에 청구되는 바와 같은 채널 전파 정보 결정 방법이 제공된다.

[0025] 본 발명의 제 6 태양에 따르면, 청구항 52에 청구되는 바와 같은 채널 전파 정보 결정 장치가 제공된다.

실시예

바람직한 실시예의 설명

[0039] 먼저, 도 1을 참조하면, 통상적인 표준 UMTS 무선 접속 네트워크(UTRSN) 시스템(100)은 단말/사용자 장치 영역(110)과, UMTS 지상 무선 접속 네트워크 도메인(12), 및 기반구조 도메인(130)을 구비하는 것으로 한다.

[0040] 단말/사용자 장치 영역(110)에서, 단말 장치(TE)(112)는 유선 또는 무선 R 인터페이스를 통하여 이동 장비(ME)(114)에 접속된다. ME(114)는 또한 사용자 서비스 아이덴티티(identity) 모듈(USTM)(116)에 접속되며, ME(114)와 USIM(116)은 사용자 장비(EU)(118)로 간주한다. UE(118)는 무선 Uu 인터페이스를 통하여 무선 접속 네트워크 도메인(120)내의 노드 B(기지국)(122)와 데이터 통신한다. 무선 접속 네트워크 도메인(120) 내에서, 노드 B(122)는 Iub 인터페이스를 통하여 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)(124)와 통신한다. RNC(124)는 Iur 인터페이스를 통하여 다른 RNC(도시 생략)와 통신한다. 노드 B(122)와 RNC(124)는 함께 UTRAN(126)을 구성한다. RNC(124)는 Iu 인터페이스를 통하여 코어 네트워크 도메인(130) 내의 서비스중인 GPRS 서비스 노드(SGSN)(132)와 통신한다. 코어 네트워크 도메인(130) 내에서, SGSN(132)는 Gn 인터페이스를 통하여 게이트웨이 GPRS 지지 노드(134)와 통신하고, SGSN(132) 및 GGSN(134)는 Gr 인터페이스 및 Gc 인터페이스를 각각 통하여 홈 위치 레지스터(HLR) 서버(136)와 통신한다. GSGN(134)는 Gi 인터페이스를 통하여 공중 데이터 네트워크(138)와 통신한다.

[0041] 그리하여, 도 1에 도시된 바와 같이, 통상적으로, 요소 RNC(124), SGSN(132), 및 GGSN(134)은 무선 접속 네트워크 도메인(120)과 코어 네트워크 도메인(130)에 걸쳐 분할되는 이산적인 별도의 유닛으로서(각각의 소프트웨어/하드웨어 플랫폼에서) 제공된다.

[0042] RNC(124)는 복수의 노드 B를 위한 자원의 할당 및 제어에 대한 책임이 있으며, 통상적으로는 50 내지 100 개의 노드 B가 하나의 RNC에 의해서 제어된다. RNC는 무선 인터페이스를 통한 사용자 트래픽의 신뢰적인 전송을 또한 제공한다. RNC는 (Iur 인터페이스를 통하여) 서로 통신한다.

[0043] SGSN(132)는 HLR로의 인터페이스 및 세션(session) 제어의 책임이 있다. SGSN은 개별 UE의 위치의 트랙을 유지하고 보안 기능 및 액세스 제어를 수행한다. SGSN은 여러 RNC에 대한 큰 중앙 컨트롤러이다.

[0044] GGSN(134)는 코어 패킷 네트워크 내의 사용자 데이터를 최종 수신지(예컨대, 인터넷 서비스 제공자; ISP)에 집중시키고 터널링(tunneling)하는 책임이 있다.

[0045] UTRAN 시스템 및 그것의 동작은 웹사이트 www.3gpp.org로부터 입수 가능한 3세대 파트너십 프로젝트 기술 명세서 3GPP TS 25.401, 3GPP TS 23.060, 및 관련 문서들에 매우 상세하게 기술되어 있으며, 본 명세서에 상세하게 설명할 필요가 없다.

[0046] 패킷 데이터 서비스가 페이딩(fading) 무선 채널을 거쳐 전송되는 경우 유용한 전략은 다중-사용자 다이버시티를 활용하는 것이다. 다중-사용자 다이버시티는 다중 사용자 모두가 서비스를 동시에 요구하는 경우에 채용될

수 있다. 이용중인 수신자에 의해서 경험중인 채널 상태를 전송기가 알고 있는 경우, 비우호적인 채널 상태를 경험하고 있는 사용자에 우선하여 우호적인 채널 상태를 경험하고 있는 사용자를 스케줄링할 것이다. 또한, 스케줄러는 최상의 채널 상태로 사용자에게 전송할 때, 적은 오류 정정 코딩(error correcting coding)을 사용하여 하거나 고차 변조(high order modulation)를 사용하기를 바랄 것이다(그러한 기술은 사용자로의 순간적인 처리량을 증가시킬 것이다).

[0047] 3GPP에 의해 특정되는 HSDPA 시스템에서, 전송기는 노드 B이고, 수신기는 UE이다. 3GPP에 의해 특정되는 HSDPA 시스템은 다중 사용자 다이버시티를 몇 가지 방식으로 활용한다:

- 적용되는 오류 정정 코딩 및 변조의 양은 전송 사이에서 변할 수 있다(적응적 변조 및 코딩: AMC).

[0049] ● 스케줄링 기능은 노드 B에 위치된다: 이 네트워크 요소는 스케줄링 기능이 분류적으로 위치되는 경우인 RNC 보다 UE로의 왕복 지연이 짧다. 노드 B는 항상 우호적인 채널 상태를 경험하고 있는 사용자를 스케줄링하도록 사용자를 선택하여 시도할 것이다.

[0050] ● UE는 채널 품질을 노드 B에 직접 보고하여, 노드 B가 채널 품질에 기초하여 스케줄링 결정을 할 수 있게 한다.

[0051] 다중-사용자 다이버시티와 적응적 변조 및 코딩의 동작의 원리는 도 2에 도시된다. 도면에는 두 UE(UE1 및 UE2)에서의 신호 세기(210 및 220)가 각각 도시되며, 노드 B는 서비스할 UE를 선택하고 그것이 선택한 UE에서 서비스할 수 있는 유효 데이터 속도를 선택한다(노드 B는 UE에의 변조 및 코딩을 변화시킴으로써 그러한 데이터 속도를 변화시킬 수 있음을 유념해야 한다).

[0052] 일반적으로, 노드 B가 잠재적으로 서비스할 수 있는 여러 UE가 있으며 노드 B는 이들 여러 UE의 몇몇을 임의의 타임 인스턴트(time instant)에서 스케줄링할 수 있다는 것을 유념해야 한다. 하지만, 동작의 원칙은 존재한다: 노드 B는 채널 상태가 가장 우호적인 UE에의 서비스를 시도할 것이며, 데이터 속도가 가장 높은 UE에의 서비스를 시도할 것이다.

[0053] 3GPP는 FDD 및 TDD 모드용의 특정 HSDPA를 갖는다. 양자의 동작 모드에서, 채널 품질 추정이 UE로부터 노드 B로 피드백되는 메커니즘이 있다.

[0054] FDD에서, 업링크(uplink) 및 다운링크(downlink)에서 연속적으로 가동하는 전용 채널이 있다. UE는 다운링크 채널에 대한 측정을 하고 그 측정을 업링크에 연속적으로 보고한다(보고 주기는 네트워크에 의해서 특정된다). 이러한 시스템은 노드 B가 UE로부터의 채널 품질 정보에 의해 연속적으로 업데이트되는 장점이 있다. 그러한 시스템에서의 단점은 전용 채널이 유지될 필요가 있다는 것이다: 전용 채널은 상당한 파워 및 코드 자원을 소모한다.

[0055] TDD에서는 (네트워크에 의해서 유지되는 임의의 전용 채널은 HSDPA의 기능화에서 목적 없이 서비스하며, 어느 경우에서도 무시할 수 있는 양의 물리적인 자원을 소비하도록 구성될 수 있다는 견지에서) 전용 채널에 대한 요구가 없다. 데이터-함유 자원(HS-DSCH)가 TDD HSDPA에 할당되면, 공유된 업링크 채널(HS-SICH)은 자동적으로 할당된다. 이러한 업링크 채널은 채널 품질 표시(indication) 및 HS-DSCH의 통지를 반송한다. 이러한 시스템의 자원-소모 전용 채널이 유지될 필요가 없다는 것이다. 단점은 채널 품질 정보가 노드 B에서의 스케줄러에 드물게만 수신된다는 것이다.

[0056] 채널 품질 정보 보고의 TDD 방법은 특정 트래픽 모델 및 할당 전략에 의해서 잘 작동한다. 즉, 스트리밍(streaming) 트래픽 모델이 사용되는 경우, 각 UE에는 자원이 연속적으로 할당될 것이다(그리고 노드 B는 채널 품질 보고를 연속적으로 수신할 것이다). 하지만, 스트리밍 트래픽 모델은 (할당의 최소 "드립-피드(drip-feed)"가 스트림을 유지하기 위해 필요하기 때문에) 다중-사용자 다이버시티의 이용에는 이상적으로 적합한 것은 아니라는 것을 유념해야 한다.

[0057] 채널 품질 정보를 얻기 위해서 노드 B에 의해서 채용될 수 있는 전략은 노드 B가 UE로부터 채널 품질 보고를 명시적으로 요구하는 것이다. 이러한 채널 품질 요구 메시지는 작을 수 있으며 그리하여 전체 시스템 처리량에 대하여 무시할 수 있는 영향을 갖는다. 노드 B는 적합한 변조 및 코딩, 신속한 스케줄링, 및 전술한 다른 기술을 채용함으로써 다중-사용자 다이버시티를 이득을 얻기 위하여 리턴된 채널 품질 보고를 사용할 수 있다.

[0058] TDD HSPDA 주기는 도 3에 도시된다. 이 도면은 TDD HSPDA 주기에서 사용되는 채널(HS-SCCH(고속 공유 제어 채널), HS-DSCH(고속 다운링크 공유 채널), 및 HS-SICH(고속 공유 정보 채널)) 사이의 관계를 도시한다. 노드 B는 코드 수와 시간 폭, 변조 기술, HARQ 프로세스 ID 등과 같은 할당 정보를 포함하는 HS-SCCH 패킷(310)을 반

송한다. 노드 B는 이어서 1 이상의 물리적 채널로 이루어지는 HS-DSCH 패킷(320)을 반송하며, 이러한 물리적 채널은 상위 계층, MAC-hs(medium access control for HS-DSCH), SDU(service data unit)의 형태로 사용자 데이터를 반송한다. UE는 HS-SICH 패킷(330)에 의한 HS-DSCH 전송에 응답한다. HS-SICH는 성공의 표시, 또는 HS-DSCH 전송 및 채널 품질 보고의 표시를 반송한다. 노드 B는 후속 HS-SCCH 패킷(340)에 의해 개시하는 후속 HSDPA 주기를 위해 스케줄링할 목적으로 HS-SICH로 리턴된 정보를 사용한다.

[0059] HSDPA UE는 하이브리드 ARQ의 실행을 위한 메모리를 포함한다(재전송은 개시 전송과 조합된다). 이러한 메모리는 통상적으로 HARQ 버퍼 메모리라 칭한다. UE에 의해서 실행되는 전체 메모리의 양은 UE에 의해서 UE 용량으로서 네트워크에 신호된다. 네트워크는 복수의 하이브리드 ARQ 프로세스 사이에서 이러한 메모리를 분할하도록 UE에 신호한다. 네트워크는 UE로의 데이터 전송의 파이프라인 방식(pipelining)을 허용하기 위해서 그 메모리를 분할하기를 희망할 것이다(다중 HARQ 프로세스의 실행은 당업자에게는 HSDPA에서 잘 알려진 기술이다). 메모리는 동일하거나 비-동일한 양으로 분할될 수 있다. 노드 B는 데이터가 메모리에 부가되어야 하는지 또는 데이터가 그 메모리에 오버라이트(overwrite) 되어야 하는지에 대하여 UE에게 신호한다. 재전송이 있는 경우에는 데이터는 메모리에 통상적으로 부가된다. 데이터 블록이 올바르게 수신되거나, 노드 B가 전송을 중지하는 경우에는 데이터는 이러한 메모리를 통상적으로 오버라이트 한다(예컨대, 데이터 블록의 송신에서 시도의 최대수가 도달되거나 초과한 경우).

[0060] 도 4는 노드 B가 연속 프레임에서 UE를 스케줄링하는 경우, 시간 도메인에서 두 HARQ 프로세스를 사용하는 파이프라인 방식 동작을 도시한다. 두 전송 프레임(410 및 420)이 도면에 도시되지만, HSDPA 동작은 연속적이며, 프레임은 도면에 도시된 프레임 이전 및 이후 양쪽에서 전송될 것이다. 도면에 도시된 바와 같이, 노드 B는 UE에 할당 정보를 HS-SCCH로 전송한다. HS-DSCH는 후속적으로 UE에 전송된다. ACK/NACK(통지/미통지) 보고는 전술한 HS-SCCH와 관련된 HS-SICH 보고로 전송된다. HS-SICH로 전송되는 채널 품질 정보(CQI)는 HS-SICH 직전에 발생하는 HS-DSCH 자원에 기초한다. HS-SCCH, HS-DSCH, 및 HS-SICH와 관련된 상세한 타이밍 및 룰(rule)은 당업자에게는 이해될 것이다. 상기 도면은 UE HARQ 버퍼 메모리가 몇몇 HARQ 프로세스로(이 경우에는 두 프로세스) 동등하게 분할되고 그 HARQ 프로세스가 사용자 데이터의 전송을 위해 사용되는 경우의 "고전적(classical)" HSDPA를 도시함을 유념해야 한다.

[0061] 도 5는 연속 프레임으로 전송되는 데이터가 없는 경우의 HSDPA 동작을 도시한다. 단일 HARQ 프로세스(510)가 도면에 도시된다. 연속적인 HS-DSCH 할당이 없으며, 두 HARQ 프로세스가 액티브한 경우에, HS-SICH 패킷으로 리턴된 채널 품질 정보는 도 4에 도시된 것보다는 초기의 HS-DSCH와 관련된다는 것을 유념해야 한다. HS-SCCH, HS-DSCH, 및 HS-SICH 사이의 타이밍 관계는 당업자에게는 잘 이해될 것이다.

[0062] 도 6은 HSDPA의 고수준 구조적 동작을 도시한다. 이 도면은 네트워크 측 및 UE 측 엔터티(610 및 620)를 각각 도시한다. 네트워크는 RNC(630) 및 노드 B(640)를 포함한다. RNC(630)은 RRC(radio resource control), RLC(radio link control), 및 MAC(medium access control) 계층을 갖는다. RNC(630)와 노드 B(640)는 인터페이스에 의해서 접속된다. RNC(630)는 노드 B(640) 및 UE(620)의 동작을 제어 정보에 의해 제어한다. 제어 정보는 공지된 'NBAP(Node B application part)' 프로토콜을 사용하여 노드 B(630)에 전송된다. 제어 정보는 공지된 'RRC(radio resource control)' 프로토콜을 사용하여 UE에 전송된다. RNC(630)은 MAC-hs SDD를 노드 B(640)에 전송한다. 노드 B 내의 MACHs(650)은 MAC-hs SDD를 수신하고, UE를 스케줄링하고, HS-DSCH용 변조 및 코딩을 선택하고, HS-DSCH를 통하여 MAC-hs PDD(protocol data unit)를 UE(620)에 전송한다. 노드 B(640)는 또한 HS-SCCH(HS-DSCH용 공유 제어 채널)로 할당 정보를 UE(620)에 전송하며, UE로부터의 채널 품질 정보와, 성공/실패(ACK/NACK) 보고를 HS-SICH(HS-DSCH용 공유 정보 채널)로 수신한다. UE는 HS-SCCH에 의해서 특정되는 HARQ 프로세스(660 또는 670) 내의 HS-DSCH 전송을 수신한다. 수신된 데이터는 MAC-hs SDU의 세트(MAC(medium access control), RLC(radio link control), 및 RRC(radio resource control))로서 UE 내의 상위 계층에 전송된다. 이후의 상위 계층 프로세싱에서, MAC-hs SDU 내의 사용자 데이터는 UE에 대하여 내부적이거나 외부적이 수 있는 애플리케이션에 전송된다. 일반적으로, 전술한 사용자 데이터는 애플리케이션 데이터, 상위 계층 제어 데이터, 또는 다른 데이터로 이루어질 수 있다.

[0063] UE로부터의 채널 품질 정보 보고를 명확히 요청하는 방법은 이미 제안되어 있다. 하지만, 이미 제안된 채널 품질 정보를 요청하는 방법은 3GPP 표준에 대한 수정을 필요로 하고, 이를 채널 품질 정보 요구가 노드 B에 의해서 어떻게 스케줄링 될지 또는 UE에 리턴되는 채널 품질 정보를 어떻게 유도할지를 제안하지는 않는다.

[0064] 이하에 상세하게 설명하는 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예는, 채널 품질 정보 요구가 노드 B 스케줄러에 의해서 표준 순응 방식으로 만들어질 수 있게 하고, 노드 B 스케줄러가 이를 채널 정보 요구를 스케줄링하기 위해

서 사용할 수 있는 프로시저를 제공할 수 있게 하는 기술을 제공할 것이다. 이러한 기술에서, 노드 B 스케줄러는 물리적 자원의 양 및 후속적인 물리적 자원의 전송을 신호하는 할당 메시지의 전송에 의해서 UE로부터의 채널 품질 정보용 요구를 실행하며, 제로 정보 비트가 물리적인 자원에 전송된다. 본 발명의 범주 내에서 이러한 기능을 실행하는 각종 방법이 있으며, 이들 방법 중에서, UE HARQ 버퍼 메모리의 분할, 할당 메시지의 신호화, 및 제로 정보 비트의 전송에 관한 방법 1, 2, 3, 4, 및 5에 대하여 이하에 설명한다. 공통 태양(aspect)을 먼저 기술한 후, 이어서 방법 1, 2, 3, 4, 및 5의 특유의 태양에 대하여 기술한다.

[0065] 스케줄링에 구체적으로 관련되는 본 발명의 실시예의 태양은 스케줄링 태양에서 기술한다.

[0066] 공통 태양

[0067] 도 7을 참조하면, 실시예에서, 네트워크는 UE HARQ 버퍼 메모리(710)를 사용자 데이터의 전송용 파티션(720 및 730) 세트와 채널 품질 정보 요구용 파티션(740)으로 분할한다. 이는 도 8에 도시된 종래 기술과는 대조적이며, 종래 기술에서는, UE 버퍼 메모리(810)는 사용자 데이터 전송용 파티션(820 및 830) 세트로만 분할된다. 도 7에서, CQI 요구에 필요한 UE 버퍼 메모리(710)의 양은 사용자 데이터 파티션(720 및 730)용으로 사용되는 버퍼 메모리의 양에 비하여 작다. 원하는 경우, 1 이상의 파티션이 채널 품질 정보 요구를 위해서 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0068] 본 발명의 실시예의 기술에서, 네트워크가 채널 품질 정보 보고를 요구하는 경우, 트래픽 데이터 메시지용 자원 할당을 전송한다. 구체적으로, 노드 B는 UE에게 작은 HARQ 버퍼 메모리 파티션(740)을 사용할 것을 신호하는 할당 메시지를 전송한다. 기지국은 이어서 빈 데이터 블록일 수 있는 트래픽 데이터 메시지를 전송한다. 노드 B에 의해서 후속적으로 전송되는 빈 데이터 블록은 UE에 의해서 작은 파티션(740)에 임시 저장된다. UE는 전송된 블록에 대한 ACK/NACK 보고(빈 데이터 블록이 올바르게 수신되었는지의 여부를 표시) 및 채널 품질 정보 보고에 응답한다. 그리하여, UE는 채널 품질 정보 메시지를 트래픽 데이터 메시지의 수신에 응답하여 전송한다. 신규한 기술에서, 노드 B는 작은 HARQ 파티션으로의 데이터 블록의 전송을 중지한다. 노드 B는 채널 품질 정보 보고를 사용하고, 큰 UE 메모리 파티션(720 및 730)으로의 추가 전송을 스케줄링할 목적으로 ACK/NACK 필드의 상태를 사용할 수 있다.

[0069] 본 발명의 실시예에 따라 채널 품질 보고를 요구하기 위하여 노드 B에 의해서 취해지는 스텝은 도 9에 도시된다. 스텝 910에서, MAC-hs 헤더(header)가 생성되고, 전송 블록에는 데이터 또는 패딩(padding)이 채워진다. 스텝 920에서, 노드 B는, UE가 HS-SCCH를 수신할 때, 존재하는 CDI 요구 프로세스(전술한 CDI 요청 파티션을 점유하는)가 중지된다는 것을, (당업자에게는 자명한 바와 같이) HS-SCCH로 전송되는 새로운 데이터 인디케이터(NDI) 비트를 토클링하여 UE에 신호한다. 존재하는 CQI 요구 프로세스의 중지는, 노드 B에 의해서 스케줄링되고 있는 CQI 요구가 CQI 요청 파티션과 결합하는 것보다는 CQI 요청 파티션을 오버라이트 하는 것을 보장한다. 스텝 930에서, CQI 측정에 사용되는 물리적인 자원을 표시하는 HS-SCCH 패킷이 전송된다. 스텝 940에서, HS-DSCH 패킷은 HS-SCCH로 전송되는 파라미터에 따라서 인코딩된다. 스텝 950에서, HS-SICH 패킷이 수신되고 CQI가 디코딩된다.

[0070] (UE가 페이드 되어) 채널 상태가 열악한 경우, (HS-SCCH로 전송되는) 할당 메시지가 UE에 의해서 수신되지 않을 수 있다. 이 경우, UE는 채널 품질 정보 및 ACK/NACK 보고에 대하여 노드 B에 (HS-SICH 채널로) 응답하지 않을 것이다. 노드 B는 HS-SICH가 UE에 의해서 리턴되지 않는 경우를 UE에서의 열악한 채널 품질의 표시로서 처리한다(그리하여, UE로의 데이터 전송을 스케줄링하지 않음을 선택할 것이다).

[0071] 상술한 실시예에서, 데이터 트래픽 메시지는 UE가 CQI 메시지를 전송하게 하는 HS-DSCH로 전송된다. 하지만, 실시예에 따라서, HS-DSCH 메시지는 상위 계층으로 전송되어야 하는 데이터는 갖지 않을 것이다. 그리하여, 종래 기술과는 대조적으로, HS-DSCH 메시지가 상위 계층용 데이터를 반송하는 경우, 상술한 실시예의 HS-DSCH 메시지는 UE가 임의의 데이터를 상위 계층으로 전송하게 야기하지 않는다. 이는 하기하는 다수의 상이한 방식 1 내지 5에 의해서 달성될 수 있다. 구체적으로, 데이터가 UE에 의해서 상위 계층으로 실질적으로 전송되지 않아야 한다는 표시가 UE로 전송될 수 있다. 이러한 표시는 명시적인 표시거나, 암시적인 표시일 수 있다. 그리하여, 그 표시는 데이터가 상위 계층으로 전송되지 않아야 한다는 것을 표시하는 메시지의 데이터를 명시하거나, 예컨대, HS-DSCH 트래픽 데이터 메시지, 및/또는 직접적으로나 간접적으로 데이터가 물리적인 계층으로부터 상위 계층으로 전송되지 않게 하는 HS-SCCH 할당 메시지의 특성이나 특징일 수 있다.

[0072] 일부 실시예에서, 상위 계층은 물리적 계층 위의 계층일 수 있다. 일부 실시예에서, 상위 계층은 MAC 계층보다 상위의 계층(MAC 기능성을 구비하는 계층)일 수 있다. 일부 실시예에서, 상위 계층은, 예컨대, MAC

계층이거나, MAC 계층 위의 계층일 수 있다.

[0073] 실질적으로 데이터가 상위 계층으로 전송되지 않아야 한다는 표시를 전송하는 특정 방법을 이하 설명한다.

[0074] 방법 1

[0075] 방법 1에서, 할당 메시지(HSDPA의 경우에는 HS-SCCH에)는 후속적으로 전송되는 물리적인 자원(HSDPA의 경우에는 HS-DSCH)과 관련된다.

[0076] 물리적인 자원로 전송되는 데이터 패킷용 헤더는(HSDPA의 경우에는, HS-DSCH 전송 블록 내의 MAC-hs 헤더)는 데이터 패킷으로 전송될 상위 계층 패킷이 없다는 것을 표시한다(HSDPA의 경우에는, MAC-hs SDU가 MAC-hs PDU로 전송되지 않는다). 이는 CQI 요구의 결과로서 상위 계층 데이터 패킷이 상위 계층으로 진행되지 않는 것을 보장하기 위해서 행해진다. 그리하여, 예시적인 방법에 따라서, 특정의 명시적인 표시가 전송된다.

[0077] 도 10은 방법 1의 CQI 요구에서 전송되는 데이터 패킷(1010)의 포맷을 도시한다(당업자는 이 도면이 채널 코딩 이전의 전송된 전송 채널 프로세싱 체인의 일부에 관련된 것임을 이해해야 할 것이다). 데이터 패킷(1010) 분야는 3GPP HSDPA에 통상적으로 사용되는 것임을 이해해야 한다. 하지만, 본 발명의 현재 기술하는 실시예에서는, N 필드(MAC-d PDU의 수)(1020)는 '0'을 표시함을 이해해야 한다. 이는 MAC-hs 헤더에 포함된다.

[0078] 방법 2

[0079] 방법 2에서, 할당 메시지(HSDPA의 경우에는 HS-SCCH에)는 후속적으로 전송되는 물리적인 자원(HSDPA의 경우에는 HS-DSCH)과 관련된다. 방법 1에서와 대조적으로, 방법 2에서는, 부정확한 CRC가 항상 전송된다. 데이터 패킷은 데이터 또는 패딩을 포함할 수 있다: 어느 경우에든, 부정확한 CRC는 전송되는 임의의 데이터 패킷이 상위 계층으로 진행되지 않는 것을 보장한다. 부정확한 CRC는 정확한 CRC에의 상수의 부가에 의해서, 또는 당업자에게 잘 알려진 다수의 다른 수단에 의해서 보장될 수 있다. 그리하여, 예시적인 실시예에 따라서, 부정확한 임증 데이터가 전송된다. 이는 데이터 패킷의 데이터가 상위 계층으로 공급되지 않는 결과를 초래하는 UE의 물리적 계층에서의 오류 상황을 야기한다.

[0080] 방법 3

[0081] 방법 3에서, 할당 메시지(HSDPA의 경우에는 HS-SCCH에)는 후속적으로 전송되는 물리적인 자원(HSDPA의 경우에는 HS-DSCH)과 관련된다. 방법 1 및 2와는 대조적으로, 물리적 자원(HSDPA의 경우에는 HS-DSCH)에 적용되는 코딩 속도는 유니티(unity)보다는 크다. 이러한 코딩 속도는 할당 메시지(HSDPA에서, 코딩 속도는 전송 블록 크기, HS-SCCH에서 신호된 변조 및 물리적 자원의 양에 의해서 명시적으로 신호된다)에 의해서 명시적 또는 암시적으로 신호된다. 패딩 또는 유효 데이터는 물리적 자원으로 전송된다(어느 경우나, (CRC가 방법 2에서와 같이 전송기에서 순상되지 않는 경우에도) 유니티보다 높은 코딩 속도는 항상 수신기에서 CRC 디코딩 오류를 초래하기 때문에 물리적 자원의 페이로드(payload)는 상위 계층까지는 전송되지 않는다).

[0082] 방법 4

[0083] 방법 4에서, 할당 메시지(HSDPA의 경우에는 HS-SCCH에)는 후속적으로 전송되는 물리적인 자원(HSDPA의 경우에는 HS-DSCH)과 관련된다. 방법 1, 2, 및 3과는 대조적으로, 네트워크에 의해서 구성되는 최대치보다 큰 인디케이터를 메모리 파티션에 신호한다. 이러한 방법에서, 네트워크는 방법 1, 2, 및 3 및 공통 태양에서 기술된 바와 같이 작은 메모리 파티션을 활용하지 않지만, 도 9의 프로시저는 실행된다. 이 경우, UE는 수신된 HS-DSCH 신호를 HARQ 버퍼 메모리에 저장하지 않을 것이다(하지만 채널 품질 표시 및 ACK/NACK 보고는 UE에 의해서 여전히 생성될 것이다).

[0084] 방법 5

[0085] 방법 5에서, 할당 메시지(HSDPA의 경우에는 HS-SCCH에)는 후속적으로 전송되는 물리적인 자원(HSDPA의 경우에는 HS-DSCH)과 관련된다. 방법 1, 2, 3 및 4와는 대조적으로, HS-SCCH는 CQI 요구 메시지를 명시적으로 신호한다. 그러한 신호화는 이전에 사용되지 않은(이전에 할당되지 않은, 즉, 3GPP에 의해서 표준화되지 않은) HS-SCCH 메시지를 사용하여 달성될 수 있다. HSSCCH 메시지 내의 "CQI 요구"의 코딩의 예는 HS-SCCH 메시지 내의 "전송 블록 크기"를 NULL('올 제로' 코드 워드)로서 코딩하는 것이다. UE가 NULL의 전송 블록 크기를 갖는 HS-SCCH를 수신하는 경우, HS-SICH 내의 채널 품질 표시에 응답할 것이다. 채널 품질 표시는 HS-SCCH에 신호된 HS-DSCH 자원에 기초된다. 또한, 채널 품질 보고는 HS-SCCH 또는 비컨(beacon) 기능에 기초될 수 있다. 채널 품질 표시가 관련되는 자원은 노드 B와 UE 사이에 사전에 알려질 것이다.

- [0086] 방법 1, 2, 3, 4 및 5는 각종 변경으로 조합될 수 있다는 것을 이해해야 한다(예컨대, 방법 1은 상위 계층 데이터가 물리적 차원으로 반송되지 않고 부정확한 CRC가 물리적 리소스로 반송되도록 방법 2와 조합될 수 있다).
- [0087] 스케줄링 태양
- [0088] 노드 B가 전술한 실시예에서 할 수 있는 두 세트의 스케줄링 결정이 있다. 먼저, 노드 B는 채널 품질 정보 요구를 스케줄링한다(어느 UE 채널 품질 정보 요구가 전송될지를 결정하기 위한 알고리즘이 반드시 있어야 한다). UE로부터 리턴된 채널 품질 정보 및 다른 정보(예컨대, 각 UE를 위한 펜딩(pending) 데이터의 양)에 기초하여 어느 UE를 스케줄링할지를 결정하기 위한 알고리즘도 있을 것이다. CQI 요구를 스케줄링하는데 사용할 수 있는 각종 알고리즘이 있다. CQI 요구를 위한 알고리즘의 예는 다음과 같다:
- 라운드 로빈(round robin): 노드 B는 최종 CQI 보고 이후의 시간에 따라 UE에 우선 순위를 매긴다(CQI 보고가 최근에 수신되지 않은 UE가 최근에 CQI를 보고 받은 것보다 우선 순위가 된다).
 - 펜딩 데이터가 있는 UE용 라운드 로빈: 라운드 로빈 CQI 요구 스케줄링은 전송할 펜딩 데이터를 갖는 UE를 위해서만 수행된다.
 - 비례적인 공정한 스케줄링: 노드 B는 다중 파라미터의 함수인 미터법에 기초하여 CQI 요구를 위하여 스케줄링할 UE에 우선 순위를 매긴다. 일 예로서, 비례적인 공정한 미터법은 최종 CQI 요구 이후의 시간, 펜딩 데이터량, 및 사전 CQI 요구의 결과에 기초하여 유도될 수 있다.
 - 채널: 노드 B는 그것이 다중-사용자 다이버시티 목적을 위해 이용할 수 있는 채널을 경험한 UE에의 CQI 요구에 우선 순위를 매긴다. 예컨대, 노드 B는 정적 또는 고속 채널에 있는 UE에 대하여 페디스트리언(peDESTRIAN) 채널에 있는 UE로의 CQI 요구에 우선 순위를 매길 수 있다(노드 B는 고속 채널이 아닌 페디스트리언 채널의 페이딩 프로파일을 트랙(track)할 수 있어서, 페디스트리언 채널에 있는 UE로부터의 채널 품질 정보를 획득하는 노드 B에서 더욱 활용성이 있다).
 - 다중-사용자 다이버시티 기술에 대한 응답: 노드 B는 멀티-사용자 다이버시티 기술로부터 유익성을 보인 UE에의 CQI 요구에 우선 순위를 매긴다(예컨대, 노드 B는 순간적인 CQI 보고에 기초하여 스케줄링 결정이 이루어진 때와 평균화된 CQI 보고에 대하여 결정이 이루어진 때 UE에 달성되는 처리량을 감시할 수 있고, 순간적인 CQI 보고가 사용될 때 처리량 증가를 나타내지 않는 UE에 대하여, 순간적인 CQI 보고가 사용될 때 큰 처리량을 보인 UE가 CQI 요구를 위해 우선 순위가 매겨질 수 있다).
 - 혼합: 상기 CQI 요구 스케줄링의 혼합(예컨대, UE가 펜딩 데이터 알고리즘을 갖는 라운드 로빈에 따른 CQI 요구에 우선 순위가 매겨지고; 페디스트리언 채널 내의 UE가 논-페이딩 또는 고속 채널 내의 UE에 대하여 우선 순위가 매겨진다).
- [0094] 노드 B는 다른 UE에 우선하여 특정 UE를 스케줄링할 때를 결정하기 위하여 채널 품질 정보만을 사용할 수 있다. 이 경우, 노드 B는 사용자 데이터를 전송할 때 UE에 신중한 할당을 한다(사용자 데이터가 정확히 수신되는 것을 보장하기 위해). 사용자 데이터에 대한 CQI 표시에 기초한 후속 할당은 적극적일 수 있다. 노드 B는 사용자 데이터를 전송하기 위해 실질적으로 사용되는 물리적인 리소스 이외의 물리적인 리소스에 CQI 요구가 수행되는 경우 이러한 전략을 채용하도록 선택할 수 있다.
- [0096] 또한, UE는 특정 UE를 스케줄링할 때를 결정하고 이를 UE에 적극적인 할당을 하기 위해 채널 품질 정보를 사용할 수 있다. 사용자 데이터의 전송을 위해서 물리적인 리소스에 대하여 CQI 요구가 수행되는 경우 또는 각각의 물리적인 리소스에 대한 간섭이 시간폭 또는 물리적인 리소스의 코드와 관련되지 않다고 노드 B가 믿는 경우에, 노드 B는 그러한 전략을 채용하는 것을 선택할 수 있다.
- [0097] UE를 스케줄링할 때 노드 B가 취할 수 있는 스텝의 시퀀스가 도 11에 도시된다. 스텝 1110에서, 노드 B는 먼저 사용자 데이터를 반송할 UE를 스케줄링한다(이러한 스케줄링은 노드 B에 의해서 수신된 UE로부터의 초기 CQI 보고에 기초할 수 있다). 스텝 1120에서, 노드 B는 CQI 요구를 갖는 다른 UE를 스케줄링한다. 스텝 1130에서, 스케줄링 결정에 기초하여, 노드 B는 HS-SCCH 채널을 통하여 할당 정보를 각각의 할당된 UE에 전송한다. 스텝 1140에서, 노드 B는 HS-SCCH 채널 내의 신호된 UE에 HS-DSCH 리소스를 후속적으로 전송한다. 이러한 HS-DSCH 리소스는 헤더 및 사용자 데이터 또는 헤더 및 패딩을 반송한다(방법 1, 2, 3, 4, 및 5가 노드 B에 의해서 채용되는 것에 따라서). UE는 HS-SICH 채널에 대한 ACK/NACK 결과 및 채널 품질 표시로 노드 B에 응답하고, 스텝 1150에서, 노드 B는 HS-SICH를 수신하고 채널 품질 정보 및 ACK/NACK 필드를 디코딩한다. 노드 B는 후속적인 스케줄링 결정을 위해 채널 품질 정보를 후속적으로 사용한다(즉, 프로세스는 도면의 상부에서 계속된다).

[0098] 실시형태

[0099] 실제로, 본 발명의 실시예는 3G(3세대) TDD 노드 B에 기초한다. 이러한 노드 B는 3세대 무선 네트워크의 일부를 구성하고 다중 UE를 서비스한다. 노드 B는 그것에 부착되는 하나 또는 몇몇 안테나로부터 신호를 수신한다. 노드 B는 셀(cell) 사이트에 위치된다.

[0100] 노드 B는 3GPP에 의해서 특정되는 바와 같은 TDD HSDPA 특징을 실행한다. 노드 B는 비례적인 공정한 스케줄링 알고리즘에 따라서 우선 순위의 UE를 스케줄링한다. 비례적인 공정한 스케줄링 미터법은 UE로의 전송을 위한 펜딩 데이터량, UE가 사전에 스케줄링한 시간 리스트, 및 UE에서의 채널 품질의 함수이다.

[0101] 노드 B는 HS-SICH에 대한 채널 품질 정보를 얻는다. 채널 품질 정보는 사용자-데이터 함유 HS-DSCH 리소스의 할당의 결과로서 또는 UE에 CQI 요구를 전송하는 노드 B의 결과로서 노드 B에 리턴된다.

[0102] 노드 B는 사용자 데이터를 포함하는 전송을 수신하는 HARQ 프로세스용의 큰 파티션과, CQI 요구 기능성을 위해 사용되는 HARQ 프로세스용의 작은 파티션을 제공하기 위하여 UE HARQ 버퍼 메모리를 분할한다.

[0103] 노드 B는 상위 계층 전송 블록이 HS-DSCH 내의 UE에 전송되지 않는다는 것과 작은 HARQ 버퍼 메모리 파티션이 사용된다는 것을 표시하는 HSSCCH를 전송함으로써 CQI 요구를 UE에 전송한다. 노드 B가 채널 품질 요구를 UE에 작은 HARQ 버퍼 메모리 파티션에 송신하고, UE용 새로운 데이터 인디케이터(indicator) 비트의 상태를 토글한다 (새로운 인디케이터 비트는 각 UE용의 각각의 HARQ 프로세스를 위해서 유지된다). 이러한 새로운 데이터 인디케이터 비트는 이전의 CQI 요구를 중지하기 위해서 토글된다.

[0104] 노드 B는 MAC-hs 헤더 및 패딩을 포함하는 MAC-hs PDD를 형성한다. 이러한 MAC-hs PDD는 이전의 HS-SCCH에서 표시된 HS-DSCH 물리적 리소스로 전송된다. 노드 B는 먼저 정확한 CRC를 형성하고, HS-DSCH에서의 각 CRC 비트의 논리 센스를 반전함으로써, HS-DSCH에서의 부정확한 CRC를 보장한다. 반전된 CRC는 정확한 CRC와 반대되는 것으로서 전송된다.

[0105] 노드 B가 HS-SCCH에 응답하여 HS-SICH/HS-DSCH 쌍을 수신하지 않는 경우에는, UE용의 채널 품질은 열악하다. 노드 B가 SICH를 수신하면, 장래의 스케줄링을 위해서 UE로부터의 채널 품질 보고를 저장한다.

[0106] 노드 B는 저속 채널에 있는 UE로의 CQI 요구를 스케줄링한다. UE는 CQI 요구를 위해서 라운드 로빈 방식으로 스케줄링된다. 전송용 펜딩 데이터를 갖고 저속 채널에 있는 UE만이 CQI 요구를 위해 스케줄링된다.

[0107] 노드 B는 HS-SICH로 리턴된 채널 품질 정보 요구에 기초하여 HS-DSCH에서 UE로의 사용자 데이터 전송을 스케줄링한다. 노드 B는 HS-DSCH에서의 사용자 데이터와 관련되는 채널 품질 정보 보고, 및 CQI 요구와 관련되는 채널 품질 정보 보고를 모두 사용한다.

[0108] 상술한 통신 시스템에서의 HSDPA 스케줄링을 위한 기술은 하기하는 장점의 하나 또는 그 조합을 제공할 수 있다는 것을 이해해야 한다:

- 기지국은 열악한 채널 상태에 있는 사용자에 우선하여 양호한 채널 상태를 경험하고 있는 사용자를 스케줄링 함으로써 멀티-사용자 다이버시티를 효과적으로 이용할 수 있다.

- 기지국은 최근의 채널 품질 보고에 기초하여 각 UE에 적용하기 위하여 변조 및 채널 코딩 속도의 최적의 선택을 할 수 있다.

- 셀 처리량(초당 전송되는 정보 비트의 수)은 심하게 부하가 된 상황에서 증가한다.

- 패킷 호(call) 처리량(패킷 호로 UE에 전송되는 비트의 수와 이를 비트를 전송하는데 걸린 시간의 비율)은 기지국이 해당 수의 UE에 서비스하는 경우에 증가한다.

- 해당 패킷 호 처리량에서 지지될 수 있는 UE의 수는 증가한다.

[0114] 방법 1, 2, 3, 4, 및 5의 구체적인 장점은 다음과 같다:

- 방법 1은 UE가 블록 오류율이 함수로서 생성되는 CQI 보고의 값을 조정하기 위해서 (정확하거나 부정확한) CRC의 상태를 사용할 수 있다는 장점이 있다.

- 방법 2는 MAC-hs PDD의 컨텐츠가 UE 내의 메인 MAC 엔터티에 전송되지 않는다는 장점이 있다. 이는 UE에서의 연산 오버헤드를 저감하고, 제로 MAC-hs SDD를 반송하는 MAC-hs PDD의 수신을 올바르게 취급하지 않은 UE로 인하여 복잡성이 야기되지 않는 것을 보장한다.

- [0117] ● 방법 3은 MAC-hs PDD의 컨텐츠가 UE 내의 메인 MAC 엔터티에 전송되지 않고(방법 2에서와 같이), 블록 오류율에 대한 CQI 요구를 매핑(mapping)하기 위한 UE 내의 임의의 밀폐 루프 시스템이 훼손되지 않는다는 장점이 있다.
- [0118] ● 방법 4는 UE에서 실행되는 모든 메모리가 사용자 데이터의 수신 및 디코딩을 위해서 사용가능하다는 장점을 갖는다.
- [0119] ● 방법 5는 CQI 요구가 명시적이라는 장점이 있지만, 초기 세대 UE와는 혼화적이지 않다는 단점을 갖는다.
- [0120] ● 방법 1, 2, 3, 및 4는 기지국에서 단독으로 실행될 수 있으며, 모바일 장비의 변경을 필요로 하지 않는다. 이는 현장에 미리 배치되어 있는 모바일 장비를 업그레이드하는 오퍼레이터 없이도 기지국이 CQI 요구 기능성에 의해 업그레이드될 수 있게 한다.
- [0121] 상술한 HSPDA 통신용 기술은 노드 B 및 UE내의 프로세서(도시 생략)에서 가동하는 소프트웨어로 반송될 수 있으며, 소프트웨어는 자기 또는 광 컴퓨터 디스크와 같은 임의의 적합한 데이터 반송자(도시 생략) 상에 반송되는 컴퓨터 프로그램 요소로서 제공될 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0122] 상술한 HSPDA 통신용 기술은 하드웨어로 예컨대, 노드 B내의 EPGA(Field Programmable Gage Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 집적 회로(도시 생략)의 형태로 반송될 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0123] 바람직한 실시예는 3GGP UTRA TDD 무선 시스템 배경으로 상술하였지만, 본 발명은 이러한 애플리케이션에 한정되는 것이 아니며 HSDPA를 채용하는 임의의 통신 시스템을 포함하는 임의의 적합한 통신 시스템에 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0124] 본 발명을 특정 실시예에 관련하여 설명하였지만, 본 명세서에 언급한 특정 형태에 본 발명이 한정되도록 의도된 것은 아니다. 또한, 본 발명의 범주는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정된다. 청구범위에서, 포함하고 있는 용어는 다른 요소나 스텝의 존재를 배제하지 않는다. 또한, 개별적으로 리스트될지라도, 복수의 수단, 요소 또는 방법 스텝이 예컨대, 단일 유닛 또는 프로세서에 의해서 실행될 수 있다. 또한, 다른 청구항에 개별적인 특징이 포함될지라도, 이들은 이를계 조합될 수 있고, 다른 청구항에서의 포함은 특징의 조합이 실행가능하지 않거나 이를지 않다는 것을 의미하지는 것은 아니다. 특히, 하나의 독립 청구항의 종속 청구항에 포함되는 특징은 다른 독립 청구항의 특징과도 조합될 수 있다. 또한, 제 1 의 청구범위 카테고리의 독립 청구항의 종속 청구항의 특징은 다른 청구범위 카테고리의 독립청구항 및 특징과 조합될 수 있다. 또한, 단수의 참조부호는 복수를 배제하지 않는다. 그리하여, "제 1", "제 2" 등의 참조 부호는 복수를 배제하지 않는다.

도면의 간단한 설명

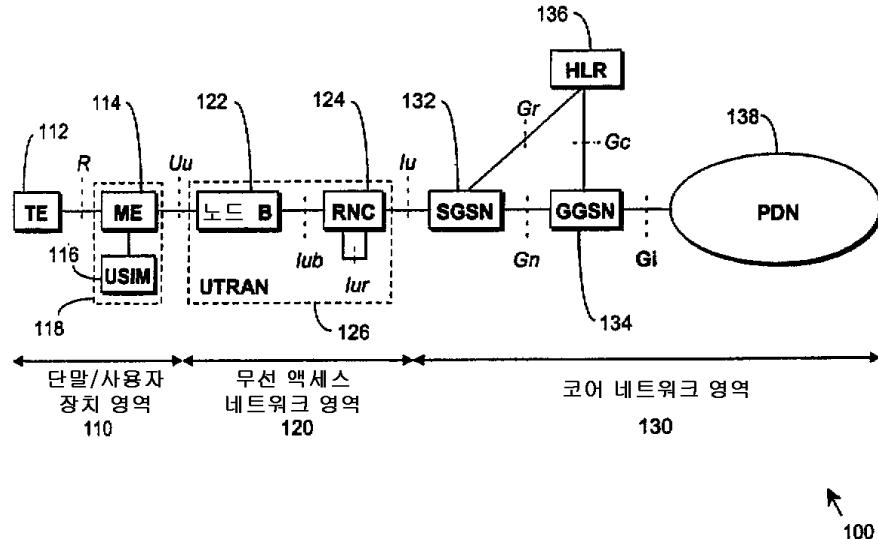
- [0026] 다음으로, 본 발명의 실시예들을 포함하는 통신 시스템에서 HSPDA 스케줄링을 위한 방법, 시스템, 기지국 및 원격국을, 첨부된 도면을 참조하여 단지 일례로서 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예가 사용될 수 있는 3GPP 무선 통신 시스템을 설명하는 개략적인 블록도이다.
- [0028] 도 2는 동작과, 다중-사용자 다이버시티와, 채용가능한 변조 및 코딩을 설명하는 그래프이다.
- [0029] 도 3은 HSDPA 사이클의 개략적인 블록도이다..
- [0030] 도 4는 두 개의 HARQ(hybrid automatic re-transmission request) 프로세스를 갖는 시간 도메인에서의 HSDPA 동작의 개략적인 블록도.
- [0031] 도 5는 데이터가 연속 프레임으로 전송되지 않는 경우의 HSDPA 동작의 개략적인 블록도.
- [0032] 도 6은 HSDPA의 고수준 구조적 동작의 개략적인 블록도.
- [0033] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 버퍼 메모리 분할을 도시하는 개략적인 블록도.
- [0034] 도 8은 종래 기술의 HARQ 버퍼 메모리 분할을 도시하는 개략적인 블록도.
- [0035] 도 9는 채널 품질 보고를 요구하기 위해서 본 발명의 실시예를 합체하는 노드 B 프로시저를 설명하는 개략적인 블록도.
- [0036] 도 10은 도 9의 프로시저에 사용될 수 있는 데이터 패킷의 포맷을 설명하는 개략적인 블록도.

[0037]

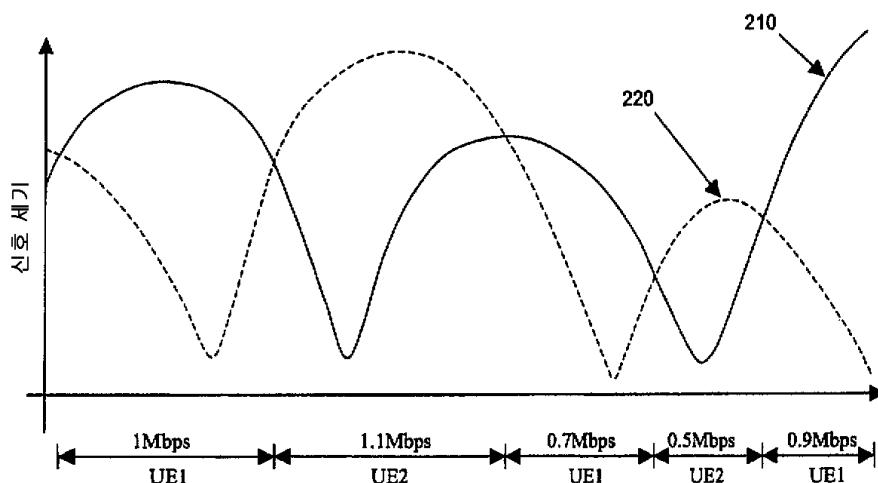
도 11은 스케줄링 기능이 부가적으로 수행되기 이전에, 도 9의 프로시저의 슈퍼세트로서 수행될 수 있는 액션의 노드 B 시퀀스를 설명하는 개략적인 블록도.

도면

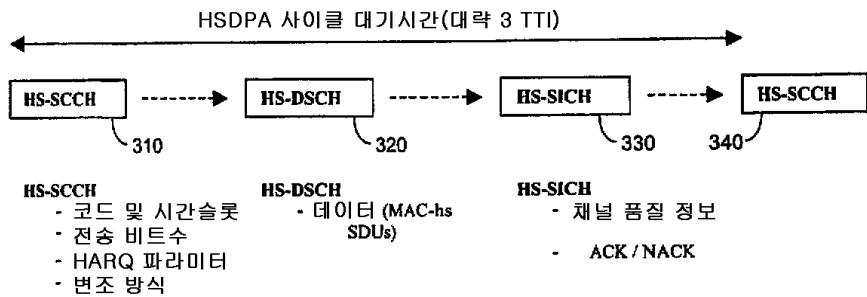
도면1



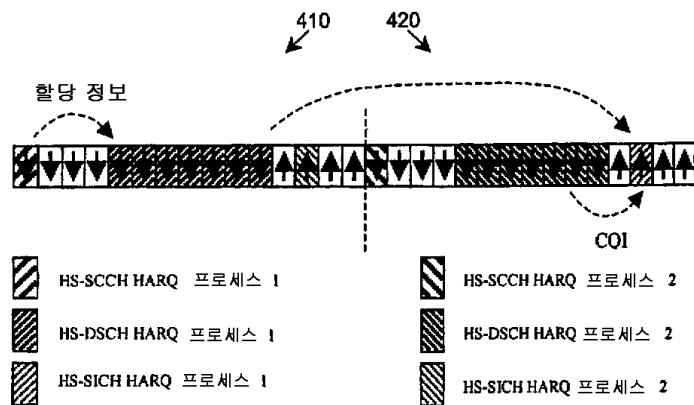
도면2



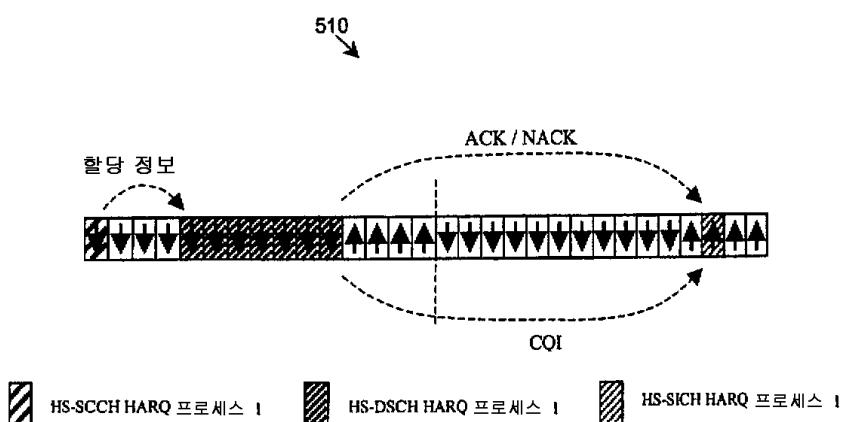
도면3



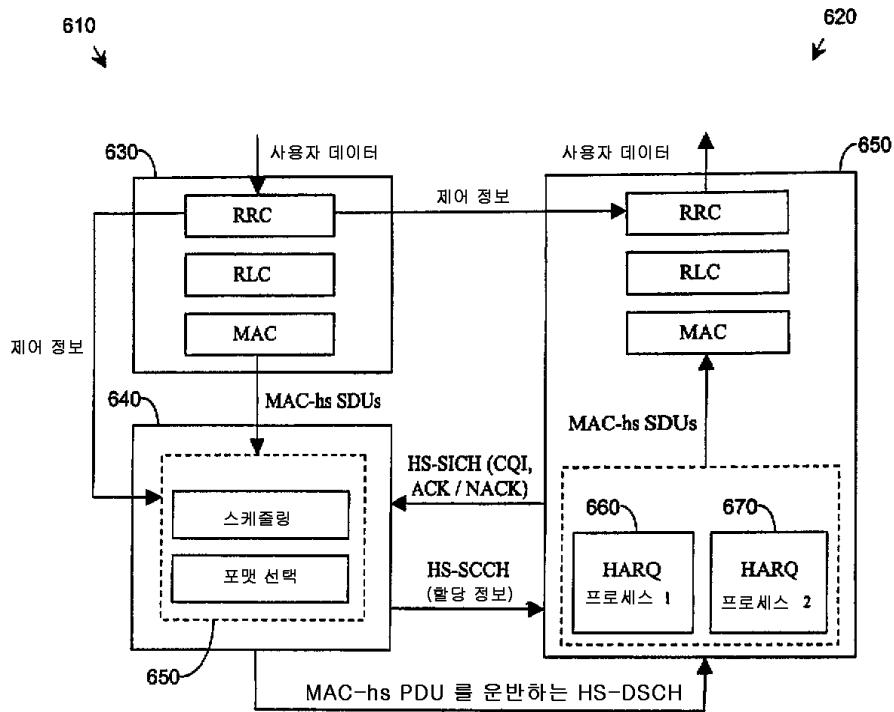
도면4



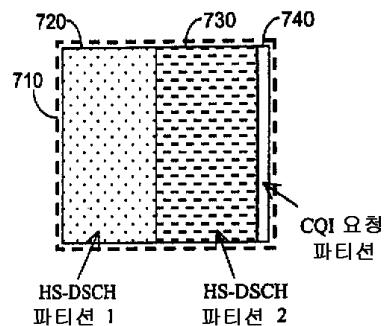
도면5



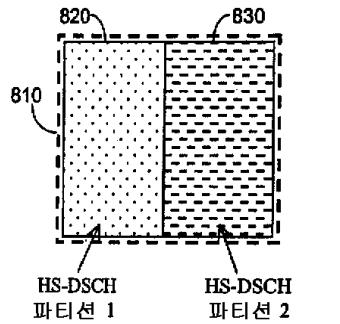
도면6



도면7

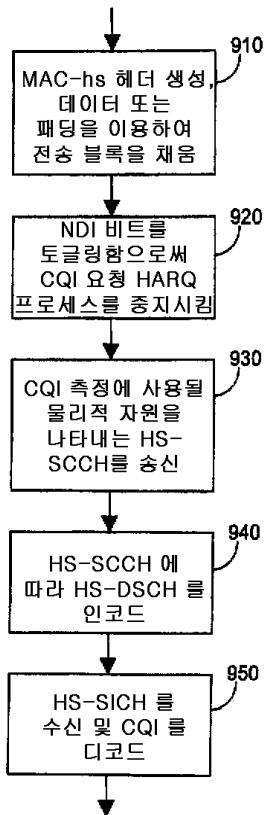


도면8

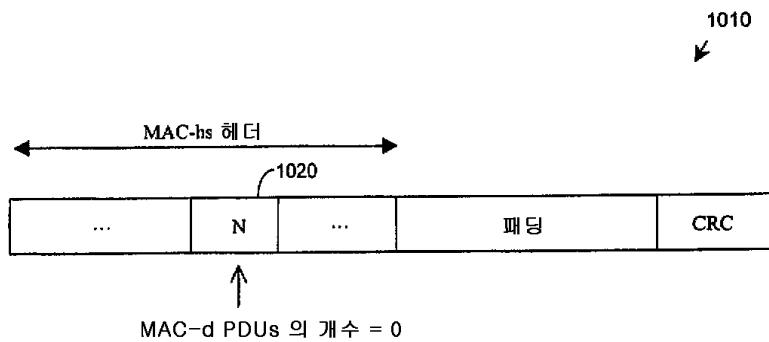


종래 기술

도면9



도면10



도면11

