

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04B 1/69 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0115819

(43) 공개일자 2006년11월10일

(21) 출원번호 10-2005-0038143

(22) 출원일자 2005년05월06일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 천성덕
경기 안양시 동안구 달안동 셋별한양아파트 601동 1007호
정명철
서울특별시 동작구 상도2동 358-36 2/2
이영대
경기 하남시 덕풍2동 370-43

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법 및상향링크 채널 스케줄링 방법

요약

본 발명은 보다 적은 전력으로 보다 빠르게 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 단말의 제어정보를 네트워크측으로 알릴 수 있는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법 및 상향링크 채널 스케줄링 방법에 관한 것이다. 이를 위해 이동통신 시스템에서 단말과 네트워크측 사이에 상기 단말에서 상기 네트워크측으로 전송해야 하는 제어정보와 관련하여 발생할 수 있는 특정 상황들과 상기 특정 상황들을 식별할 수 있는 지시자들(indicators)과 대응시켜, 상기 단말에서 각 상황들이 발생할 때마다 각 상황에 대응하는 지시자들을 상향링크 제어 채널을 통해 전송해 주는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

색인어

이동통신, E-DCH, E-TFCI, 스케줄링, 상향링크 채널

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 비동기식 IMT-2000 시스템인 UMTS의 망 구조를 도시한 것임.

도2는 UMTS에서 사용하는 무선 프로토콜의 구조를 도시한 것임.

도3은 DCH와 E-DCH를 위한 프로토콜 계층의 구성도임.

도4는 E-DCH를 위한 프로토콜 모델을 도시한 도면임.

도5는 본 발명의 기능을 수행하는 이동 단말과 같은 무선 통신 장치의 구성도임.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 이동통신 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 보다 적은 전력으로 보다 빠르게 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 단말의 제어정보를 네트워크측으로 알릴 수 있는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법 및 상향링크 채널 스케줄링 방법에 관한 것이다.

도1은 3GPP 비동기식 IMT-2000 시스템인 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 망구조를 도시한 도면이다. UMTS 시스템은 크게 단말(User Equipment; 'UE'라 약칭함)과 UTRAN 무선접속망(UMTS Terrestrial Radio Access Network; 이하 'UTRAN'이라 약칭함) 및 핵심망(Core Network; 이하 'CN'이라 약칭함)으로 이루어져 있다. UTRAN은 한 개 이상의 무선망부시스템(Radio Network Sub-systems; 이하 'RNS'라 약칭함)으로 구성되며, 각 RNS는 하나의 무선망제어기(Radio Network Controller; 이하 RNC라 약칭함)와 이 RNC에 의해서 관리되는 하나 이상의 기지국(이하 Node B)으로 구성된다. 하나의 Node B에는 하나 이상의 셀(Cell)이 존재한다.

도2는 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 도시한 것이다. 도2의 무선인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling)전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다. 도 2의 프로토콜 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.

이하 상기 도 2의 각 계층을 설명한다. 상기의 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위계층에 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control)계층과는 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다.

제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; 이하 'MAC'이라 약칭함)는 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control)계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 무선링크제어(Radio Link Control; 이하 RLC라 약칭함)계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원하며, 상위계층으로부터 내려온 RLC 서비스데이터단위(Service Data Unit; 이하, 'SDU'라 약칭함)의 분할 및 연결(Segmentation and Concatenation) 기능을 수행할 수 있다.

방송/멀티캐스트제어(Broadcast/Multicast Control; 이하 BMC라 약칭함) 계층은 핵심망에서 전달된 셀 방송 메시지(Cell Broadcast Message; 이하 'CB 메시지'라 약칭함)를 스케줄링하고, 특정 셀(들)에 위치한 UE들에게 방송하는 기능을 수행할 수 있도록 한다. UTRAN 측면에서 보면, 상위로부터 전달된 CB 메시지는 메시지 ID, 일련번호(Serial Number), 코딩 구조(coding scheme) 등의 정보가 더해져 BMC 메시지의 형태로 RLC 계층에 전달되고, 논리채널 CTCH(Common Traffic Channel)를 통해 MAC 계층에 전달된다. 논리채널 CTCH는 전송채널 FACH Forward Access Channel)와 물리채널 S-CCPCH(Secondary Common Control Physical Channel)에 매핑된다.

패킷데이터수렴프로토콜(Packet Data Convergence Protocol; 이하 PDCP라 약칭함) 계층은 RLC 계층의 상위에 위치하며, IPv4나 IPv6와 같은 네트워크 프로토콜을 통해 전송되는 데이터가 상대적으로 대역폭이 작은 무선 인터페이스상에서 효율적으로 전송될 수 있도록 한다. 이를 위해, PDCP 계층은 유선망에서 사용되는 불필요한 제어정보를 줄여주는 기능을 수행하는데, 이 기능을 헤더압축(Header Compression)이라 부르며, IETF(Internet Engineering Task Force)라는 인터넷 표준화 그룹에서 정의하는 헤더압축기법인 RFC2507과 RFC3095(Robust Header Compression: ROHC)를 사용할 수 있다. 이들 방법은 데이터의 헤더(Header)부분에서 반드시 필요한 정보만을 전송하도록 하여, 보다 적은 제어정보를 전송하므로 전송될 데이터량을 줄일 수 있다.

제3계층의 가장 하부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함)계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선베어러(Radio Bearer; RB라 약칭함)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 단말과 UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미하고, 일반적으로 RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 필요한 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다.

또한, RRC 계층은 BCCH(Broadcast Control Channel)을 통해 시스템 정보를 방송하는 역할을 담당한다. 하나의 셀에 대한 시스템 정보들은 여러 개의 시스템 정보 블록(System Information Block; 이하 'SIB'라 약칭함)들의 형태로 단말에게 방송된다. 시스템 정보가 변경될 경우 UTRAN은 PCH(Paging Channel) 채널 또는 FACH(Forward Access Channel) 채널을 통해 BCCH 변경 정보(BCCH Modification Information)를 단말에게 전송하여 단말이 최신의 시스템 정보를 수신하도록 유도한다.

최근에 무선 이동 통신 시스템에 있어서 상향링크(uplink)의 고속화 및 용량증대 요구에 따라 단말기에서 기지국으로 데이터를 송신하는 상향링크에서의 고속 패킷 통신 방식에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 3GPP WCDMA 무선 이동 통신 시스템에서 논의되고 있는 E-DCH(Enhanced uplink Dedicated CHannel) 기술이 그 대표적 예이다. E-DCH 기술에서는 기존의 3GPP WCDMA 상향링크 DCH(Dedicated Channel)에 기지국(Node B)에 의한 상향링크 패킷 스케줄링, 물리계층에서의 HARQ(Hybrid ARQ) 등의 기술을 도입하여 상향링크의 효율 향상을 꾀하고 있다.

도3은 DCH와 E-DCH를 위한 프로토콜 계층의 구성도이다. DCH와 E-DCH는 모두 하나의 단말이 전용으로 사용하는 전송채널이다. 특히, E-DCH는 단말이 UTRAN에게 상향으로 데이터를 전송하기 위해 사용되는데, DCH에 비해 고속으로 상향 데이터를 전송할 수 있다. 데이터를 고속으로 전송하도록 하기 위해 E-DCH는 HARQ(Hybrid ARQ)와 AMC(Adaptive Modulation and Coding), Node B 제어 스케줄링(Node B Controlled Scheduling) 등의 기술을 사용한다.

E-DCH를 위해, Node B는 단말에게 단말의 E-DCH 전송을 제어하는 하향 제어정보를 전송한다. 하향 제어정보는 HARQ를 위한 응답정보(ACK/NACK)와 AMC를 위한 채널 상태 정보(Channel Quality Information), Node B 제어 스케줄링을 위한 E-DCH 전송속도 할당 정보, E-DCH 전송시작 시간 및 전송시간구간 할당정보, 전송블록크기정보(Transport Block Size Information) 등을 포함한다. 한편, 단말은 Node B에게 상향 제어정보를 전송한다. 상향 제어정보는 Node B 제어 스케줄링을 위한 E-DCH 전송속도 요청정보(Rate Request Information), 단말버퍼상태정보(UE Buffer Status Information), 단말전력상태정보(UE Power Status Information) 등을 포함한다.

E-DCH를 위해 MAC-d와 MAC-e 사이에는 MAC-d 플로우(flow)가 정의된다. 이때, 전용논리채널은 MAC-d 플로우에 매핑되고, MAC-d 플로는 전송채널 E-DCH에 매핑되며, 전송채널 E-DCH는 다시 물리채널 E-DPDCH(Enhanced Dedicated Physical Data Channel)에 매핑(Mapping)된다. 반면, 전용논리채널은 바로 전송채널 DCH에 매핑될 수도 있다. 이때, 전송채널 DCH는 물리채널 DPDCH(Dedicated Physical Data Channel)에 매핑된다.

도3의 MAC-d 부계층은 특정 단말에 대한 전용전송채널인 DCH(Dedicated Channel)의 관리를 담당하고, MAC-e 부계층은 고속의 데이터를 상향으로 전송하기 위해 사용되는 전송채널인 E-DCH(Enhanced Dedicated Channel)를 담당한다.

송신측 MAC-d부계층은 상위계층, 즉 RLC 계층으로부터 전달받은 MAC-d SDU(Service Data Unit)으로부터 MAC-d PDU(Protocol Data Unit)를 구성하며, 수신측 MAC-d 부계층은 하위계층으로부터 수신한 MAC-d PDU로부터 MAC-d SDU를 복원하여 상위계층으로 전달하는 역할을 수행한다. 이때, MAC-d는 MAC-d 플로우를 통해 MAC-e 부계층과 서로 MAC-d PDU를 교환하거나, 또는 DCH를 통해 물리계층과 서로 MAC-d PDU를 교환한다. 수신측 MAC-d 부계층은 MAC-d PDU에 첨부된 MAC-d 헤더(Header)를 이용하여, MAC-d SDU를 복원하고, 이를 상위계층으로 전달하는 기능을 수행한다.

송신측 MAC-e 부계층은 상위계층, 즉 MAC-d 부계층으로부터 전달받은 MAC-d PDU, 즉 MAC-e SDU로부터 MAC-e PDU를 구성하며, 수신측 MAC-e 부계층은 하위계층, 즉 물리계층으로부터 수신한 MAC-e PDU로부터 MAC-e SDU를 복원하여 상위계층으로 전달하는 역할을 수행한다. 이때, MAC-e는 E-DCH를 통해 물리계층과 서로 MAC-e PDU를 교환한다. 수신측 MAC-e 부계층은 MAC-e PDU에 첨부된 MAC-e 헤더(Header)를 이용하여, MAC-e SDU를 복원하고, 이를 상위계층으로 전달하는 기능을 수행한다.

도4는 E-DCH를 위한 프로토콜 모델을 도시한 도면이다. E-DCH를 지원하는 MAC-e 부계층은 UTRAN과 단말의 MAC-d 부계층 하위에 각각 존재한다. 도4에 도시된 바와 같이, UTRAN의 MAC-e 부계층은 Node B에 위치하며, 각 단말에도 MAC-e 부계층이 존재한다. 반면, UTRAN의 MAC-d 부계층은 해당 단말의 관리를 담당하는 SRNC에 위치해 있고, 각 단말에도 MAC-d 부계층이 존재한다.

E-DCH에서는 Node-B에 스케줄러(scheduler)가 존재하며, 이 스케줄러는 각 셀에서의 모든 단말로부터 기지국으로 도착하는 상향링크 방향으로의 데이터의 전송효율을 높이기 위해서, 한 셀에 존재하는 단말 각각에게 최적의 무선자원 할당을 하는 역할을 한다. 즉, 한 셀에 있어서 무선채널 상황이 좋은 단말에게는 무선자원 할당을 많이 하여 상기 단말이 많은 데이터를 전송하도록 하고, 무선채널 상황이 좋지 않은 단말에게는 무선자원 할당을 적게 하여 상기 단말이 상향 무선채널에 많은 간섭신호를 전송하지 않도록 하는 것이다.

그런데, 상기 스케줄러는 단말에게 무선자원 할당을 할 때, 상기 단말의 무선채널 상황만을 고려하지는 않는다. 상기 스케줄러는 단말들로부터 제어 정보를 필요로 하며, 이러한 제어 정보의 예로는 상기 단말이 E-DCH를 위해서 쓸 수 있는 전력량이나, 또는 상기 단말이 전송하고자 하는 데이터의 양 같은 정보를 포함한다. 즉, 상기 단말이 아무리 좋은 무선채널하에 있더라도, 상기 단말이 E-DCH를 위해서 쓸 수 있는 여분의 전력이 없거나, 또는 상기 단말이 상향링크 방향으로 전송할 데이터가 없다면 상기 단말에는 무선자원을 할당해서는 안된다. 즉, 스케줄러는 E-DCH를 위한 여분의 전력이 있고, 또한 상향방향으로 전송할 데이터가 있는 단말에게만 무선자원을 할당하여야만 한 셀 내에서의 무선자원 사용의 효율성을 높일 수 있다.

따라서, 단말은 Node-b의 스케줄러에게 제어정보를 보내야 하는데, 이런 제어정보의 전송에는 여러가지 방식이 있다. 예를 들어, Node-b의 스케줄러는 단말에게, 상향링크로 보낼 데이터가 일정값을 넘으면 자신에게 보고하라고 하던가, 또는 Node-b는 단말에게 일정 시간간격으로 자신에게 제어정보를 보내라고 지정할 수 있다.

단말은 Node-b의 스케줄러로부터 무선자원을 할당받으면, 할당 받은 무선자원 내에서 MAC-e PDU를 구성하여 E-DCH를 통해서 기지국으로 전송한다.

즉, 단말은 자신이 보낼 데이터가 있으면, Node-b에게 제어정보를 보내서 자신이 보낼 데이터가 있음을 알리고, Node-b의 스케줄러는 단말이 보낸 제어정보를 바탕으로 무선자원의 할당을 알리는 정보를 단말에게 보낸다. 여기서 무선자원의 할당을 알리는 정보는 단말이 상향링크로 전송할 수 있는 전력의 최대값 또는 파일럿 채널과 같은 기준 채널에 대한 전력 비율 등을 의미한다. 단말은 상기 무선자원의 할당을 알리는 정보를 바탕으로 하여 이것이 허용범위 내에서 MAC-e PDU를 구성하여 전송한다.

상기에서 Node-b가 단말에게 무선자원을 할당하는 방식에는 두 가지가 있다. 첫 번째는 AG(Absolute Grant)이고 두 번째는 RG(Relative Grant)이다. AG는 단말이 사용할 수 있는 무선자원의 양의 절대값을 알려주는 것이고, RG는 단말이 이전 시간에서 사용하던 무선자원의 양으로부터의 변화량을 알려주는 것이다. 즉, 단말이 처음에 자원할당 요청을 하면 Node-b는 AG를 이용하여 단말에게 무선자원을 할당하고, 단말은 우선 상기 AG값으로 SG(Serving Grant)를 설정한 후, 이 값의 범위 내에서 상향으로 전송을 하며, 이후 Node-b는 채널 상황, 단말의 버퍼상태, 전송할 데이터양 등을 고려하여, 단말이 사용하고 있는 SG가 부족하다고 판단하면 단말이 SG를 정해진 양 만큼 높여도 된다는 RG를 보내고, 만약 단말이 사용하고 있는 SG가 과다하다고 판단하면 단말이 SG를 정해진 양 만큼 줄일 것을 알리는 RG를 보낸다. 단말은 수신된 RG를 바탕으로 SG를 조정하며, 단말은 항상 SG보다 작은 범위에서 무선자원을 사용한다.

E-TFCI(Transport Format Combination Indicator)는 E-DCH채널을 통해서 전송되는 MAC-e PDU에 대한 정보를 알려주는 역할을 한다. 송신측과 수신측이 전송되고 있는 데이터 블록의 정보에 대해서 서로 다르게 판단하게 된다면 제대로 된 통신은 이루어질 수 없다. 따라서, 송신측은 매번 E-DCH채널을 통해서 MAC-e PDU를 전송할 때마다, 상기 MAC-e PDU의 크기와 같이 E-DPDCH를 통해서 전달되는 데이터를 디코딩하는데 필요한 정보를 전송한다. 물리적으로는 MAC-e PDU는 E-DPDCH라는 물리채널을 통해서 전송되고, 상기 E-TFCI는 E-DPCCH라는 채널을 통해서 전송된다. 그런데, E-DPCCH는 상기한 바와 같이 E-DPDCH를 통해서 전달되는 데이터를 디코딩하는데 필수적인 정보를 포함하므로 E-

DPDCH로 전달되는 데이터보다는 훨씬 에러에 강하다. 그러나, 이를 위해서 E-DPDCH를 통해서 전달되는 비트수는 적게 설정한다. 현재 E-TFCI를 위해서 사용되는 비트수는 7이다. 따라서, E-DCH를 통해서 전달될 수 있는 서로 다른 MAC-e PDU의 크기의 갯수는 128임을 알 수 있다.

EDCH에서는 전송된 데이터가 수신측에 성공적으로 도착하는 확률을 높이고, 또한 이때 필요한 전력량을 줄이기 위해서 HARQ라는 방식을 이용한다. 이는 수신측에서 송신측으로 보내는 피드백에 의존하며, 이 피드백은 송신측이 보낸 데이터가 수신측에 제대로 도착하였는지 아니면 제대로 도착하지 않았는지를 알려주는 역할을 한다.

예를 들어, 송신측, 즉 단말이 물리채널을 통해서 PACKET 1을 전송하고, 수신측은 이를 제대로 받았을 경우에는 ACK을 보내주고, 제대로 받지 못했을 경우 NACK을 전송한다. 이 후 송신측은 수신측으로부터 전송되어온 피드백을 보고, 만약 피드백이 ACK이면 새로운 데이터 즉 PACKET 2를 송신하고, 만약 피드백이 NACK이면 PACKET 1을 재전송한다. 이때, 수신측은 두 번째로 전송된 PACKET 1과 첫 번째로 수신된 PACKET 1을 동시에 이용하여 수신을 시도하고, 이것이 수신하면 ACK을 실패하면 NACK을 피드백으로 송신측에 보낸다. 이 피드백을 가지고 송신측은 위의 과정을 반복한다. 이때 재전송되는 PACKET 1은 이전의 PACKET 1과 동일해야 한다. 그렇지 않으면 수신측에서는 제대로 데이터를 복원할 수 없다.

그런데 채널 상황이 좋지 않은 곳에 단말이 계속 있거나, 혹은 단말이 보내고자 하는 데이터가 전달 지연에 민감한 경우, 위에서 설명한 재전송을 무한정 계속할 수는 없다. 따라서, 시스템은 단말에게 수행할 수 있는 최대한의 재전송 횟수를 알려주며, 이를 재전송 시도 최대값(Maximum number of retransmission)이라 부른다.

단말은 재전송 시도 최대값 만큼 데이터의 전송을 시도한 후에도 시스템으로부터 NACK을 받게 되면, 더 이상 해당 데이터의 전송을 시도하지 않고, 다음 데이터의 전송을 시도한다.

종래기술을 따르면, 단말은 자신의 버퍼량, 또는 자신이 E-DCH를 위해서 사용할 수 있는 전력량 등과 같은 제어정보를 MAC-e PDU에 포함하여 전송하였다. 그런데 MAC-e PDU의 전송에는 HARQ 전송 방식이 쓰인다. 즉, MAC-e PDU는 한번 만에 제대로 전달되는 경우가 드물고, 따라서 수신측이 제대로 받을때까지 여러 번의 재전송이 발생하며, 재전송이 한번씩 일어날 때마다 그에 상응하는 전달지연이 발생한다.

특히 단말이 상향으로 사용할 수 있는 전력량이나 버퍼량 같은 정보는 자주 바뀌므로, 이런 전달지연이 발생하면 사용자가 느끼는 서비스의 품질은 나빠질 수 밖에 없다.

또한, 웹페이지 검색 같은 서비스를 사용하는 사용자를 가정해 본다면, 대부분의 경우 상향링크 방향으로 전송하는 데이터의 양은 아주 미미하다. 대부분의 경우 상향링크 데이터는 하나의 패킷이 될 것이다. 그럼에도 불구하고 종래의 방식을 따르면, 단말은 MAC-e PDU에 상향링크로 보낼 데이터가 있음을 알리는 제어정보를 포함하여 전송하고, Node-b는 이에 따라 무선자원할당을 알리는 정보를 전송하고, 이 후 단말은 자신이 보낼 데이터를 상향으로 전송해야만 한다.

즉, 종래의 방식은 단말과 Node-b간에 서로 제어정보를 주고 받는데 많은 시간이 걸리는 문제점이 있다. 또한, 종래의 방식은 제어정보를 보내기 위해서 MAC-e PDU를 사용하는데, 이는 E-DPDCH를 통해서 전송되며, 상기에서 보았듯 MAC-e PDU를 전송하기 위해서는 항상 E-TFCI를 이용하여야 한다. 즉, 하나의 제어정보 전송을 위해서 E-DPDCH와 E-DPCCH모두가 사용되어 전력 낭비가 심해지는 문제점도 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 보다 적은 전력으로 보다 빠르게 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 단말의 제어정보를 네트워크측으로 알릴 수 있는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법 및 상향링크 채널 스케줄링 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 보다 적은 전력으로 보다 빠르게 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 단말의 제어정보를 네트워크측으로 알리는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 이동통신 시스템에서 단말과 네트워크측 사이에 상기 단말에서 상기 네트워크측으로 전송해야 하는 제어정보와 관련하여 발생할 수 있는 특정 상황들과 상기 특정 상황들을 식별할 수 있는 지시자들(indicators)과 대응시켜, 상기 단말에서 각 상황들이 발생할 때마다 각 상황에 대응하는 지시자들을 상향링크 제어 채널을 통해 전송해주는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 양상으로서, 본 발명에 따른 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법은, 이동통신 시스템의 단말에서 네트워크의 상향링크(uplink) 채널 스케줄링(scheduling)을 위한 제어정보 전송 방법에 있어서, 상기 제어정보와 관련된 기 설정된 특정 상황이 상기 단말에 발생하였음을 인지하는 단계; 및 상기 발생된 특정 상황에 대응하는 지시자(indicator)를 상향링크 제어 채널을 통해 전송하는 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 상향링크 채널 스케줄링 방법은, 이동통신 시스템의 네트워크의 상향링크(uplink) 채널 스케줄링(scheduling) 방법에 있어서, 상기 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보와 관련된 기 설정된 특정 상황을 지시하는 지시자(indicator)를 상향링크 제어 채널을 통해 수신하는 단계; 및 상기 지시자를 통해 지시되는 단말의 특정 상황에 따라 스케줄링 명령을 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 제어정보는 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 위해 사용할 수 있는 전력(power)과 관련된 정보 또는 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송할 데이터의 양과 관련된 정보이다.

본 발명의 세부적 특징으로서, 상기 상향링크 채널은 E-DCH(Enhanced uplink Dedicated Channel)이고, 상기 상향링크 제어 채널은 E-DPCCH(Enhanced Dedicated Physical Control Channel)인 것이 바람직하다.

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 상향링크 채널에 대하여 상기 단말에 할당된 무선자원은 있지만 상기 상향링크 채널을 통해 전송할 데이터가 없는 경우일 수 있다.

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 상향링크 채널에 대하여 상기 단말에 할당된 무선자원이 허락하는 최대의 MAC PDU의 크기를 상기 단말의 버퍼에 있는 데이터로 채운 후에도 상기 MAC PDU에 여유가 있는 경우일 수 있다.

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송해야 할 데이터가 단 하나의 패킷인 경우일 수 있다.

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송해야 할 데이터의 양이 기 설정된 기준값보다 작은 경우일 수 있다.

상기 지시자는 E-TFCI(Enhanced Transmit Format Combination Indicator)와 동일한 데이터 포맷을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명은 보다 적은 전력으로 보다 빠르게 상향링크 채널 스케줄링을 위한 단말의 제어정보를 네트워크측으로 알리는 것을 목적으로 하며, 이를 위해 본 발명은 단말의 물리제어채널(physical control channel)을 이용할 것을 제안한다.

본 발명은, 단말이 네트워크측으로 보내야 할 제어정보가 있을 경우, 물리제어채널의 특정 영역을 이용할 것을 제안한다. 구체적으로, 단말이 네트워크측으로 보내야 할 제어정보가 있을 경우, 물리제어채널의 특정 영역의 특정값을 이용할 것을 제안한다.

본 발명은, 단말은 상기 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 제어정보와 관련하여 미리 설정된 특정 상황이 발생할 경우, 물리제어채널의 특정 영역을 이용하여 상기 단말에 특정 상황이 발생했음을 알리는 것을 제안한다. 구체적으로는 단말은 미리 설정된 특정 상황이 발생할 경우, 물리제어채널의 특정 영역의 특정값을 이용할 것을 제안한다.

바람직하게는, 상기 물리제어채널은 E-DPCCH(Enhanced Dedicated Physical Control Channel)이고, 상기 물리제어채널의 특정영역은 E-TFCI(Enhanced Transmit Format Combination Indicator)가 할당되는 영역이다.

바람직하게는, 상기 제어정보는 단말의 버퍼량이나, 단말이 상향으로 사용할 수 있는 전력량 등의 정보이다.

바람직하게는, 상기 미리 설정된 특정 상황은 단말이 자신이 가지고 있는 모든 데이터를 전송하여, 단말의 버퍼가 비게 되는 상황이다. 구체적으로는, 단말이 자신에게 할당된 무선자원이 있지만 더 이상 보낼 데이터가 없는 경우, 또는 더 이상 새로이 MAC-e PDU를 구성할 데이터가 없는 경우, 또는 자신에게 할당된 무선자원이 허락하는 최대의 MAC-e PDU의 크기를 버퍼에 있는 데이터로 채운 뒤에도, 여유가 있는 경우 등을 의미한다.

바람직하게는, 상기 미리 설정된 특정 상황은 단말이 자신이 상향 채널로 보내야 할 데이터가 단 하나의 패킷에 의해 구성될 수 있는 상황이다. 구체적으로는, 단말은 자신이 사용할 수 있도록 할당된 무선자원이 없는 경우, 그러나 상향링크로 보내야 할 데이터가 있으며, 그것은 단 하나의 패킷에 해당할 경우를 의미한다.

바람직하게는, 상기 미리 설정된 특정 상황은 단말이 자신이 상향 채널로 보내야 할 데이터의 양이 미리 설정된 값보다 작은 상황이다. 구체적으로는, 단말은 자신이 사용할 수 있도록 할당된 무선자원이 없지만 상향링크로 보내야 할 데이터가 있으며, 그것의 크기가 미리 설정된 기준값보다 작은 경우를 의미한다.

구체적으로, 본 발명은 단말에 특정 상황이 발생하였고, 이를 네트워크측에 알릴 필요가 있는 경우, 단말은 E-TFCI의 미리 설정된 특정값을 이용한다. 즉, 본 발명은, 사용할 수 있는 E-TFCI값들 모두를 MAC-e PDU의 크기를 나타내는 것에만 쓰지 않고, 그 중의 일부를 단말에서 발생한 특정 상황을 알려주는 목적으로 사용할 것을 제안한다.

본 발명에 따르면, 단말은 MAC-e PDU를 E-DPDCH를 이용하여 전송하는 경우에는 상기 E-TFCI를 상기 MAC-e PDU의 크기를 알려주는데 이용하며, MAC-e PDU를 전송하지 않는 경우에 만약 단말에 미리 설정된 특정 상황이 발생할 경우에는, 상기 E-TFCI 특정값들을 이용하여 상기 발생한 특정 상황을 Node-b에 알리는데 사용한다. 예를 들어, 하나의 슬롯(slot)당 10비트의 제어 데이터를 전송할 수 있는 상향링크 제어 채널을 통해 7비트의 E-TFCI를 전송할 경우 $2^7 = 128$ 개의 E-TFCI의 조합이 가능한데 128 개 모두에 E-TFCI를 할당하는 것이 아니라 그 중 일부를 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 단말의 제어정보와 관련된 특정 상황을 지시하기 위한 지시자로서 할당하여 이용하는 방법을 고려할 수 있다.

시스템은 미리 설정된 특정값의 E-TFCI와 동일한 포맷을 갖는 지시자를 수신하게 되면, E-DPDCH를 디코딩하지 않으며, 상기 지시자를 해석하여 상기 단말에서 발생한 특정 상황을 파악하고, 그에 따라 다음 동작을 취한다.

시스템은 단말이 전송할 패킷이 하나만 있다고 알려올 경우, AG를 이용하지 않고, RG를 이용할 것을 제안한다. 즉, 단말은 이전에 자신에게 할당된 무선자원이 없는데, RG를 수신할 경우, 단말은 자신이 단 하나의 패킷의 전송을 허락 받았다고 생각하며, 상기 하나의 패킷을 전송한다. 상기 패킷 전송 중에는 단말은 자신에게 일정값의 무선자원을 할당 받았다고 판단하며, 이후 전송이 끝나면 단말은 자신에게 할당된 무선자원이 없는 것으로 판단한다.

다른 예로서, 상기 과정에서 네트워크측은 단말이 전송할 패킷이 하나만 있다고 알려올 경우, AG를 이용하여 단말에게 무선자원을 할당할 수 있으며, 이때, 단말은 상기 무선자원 할당이 하나의 패킷이 전송되는 동안에만 유효하다고 판단한다. 즉, 단말은 상기 할당된 무선 자원을 하나의 패킷 전송에만 사용한다. 이때, 패킷 전송에 사용되지 않는 프로세스들은 자원의 할당이 없었던 것으로 인식한다. 전송이 끝나면 단말은 자신에게 할당된 무선자원이 없는 것으로 판단한다.

상기 과정은 3GPP의 RACH(Random Access Channel)의 일종으로도 생각할 수 있다. 즉, 단말은 보낼 데이터가 있는 경우, 특정 E-TFCI값을 이용하여 이를 Node-b에 알리고, Node-b는 AG, RG를 통해서 단말에게 무선자원 사용허가를 하며, 단말은 이후에 이를 이용하여 시스템으로 데이터를 전송한다.

상기에서 언급한 상황에서만 E-TFCI와 동일한 포맷을 갖는 지시자를 사용하는 것이 아니라, 보다 빠르고 효율적으로 단말의 상황을 알려야 할 필요가 있는 모든 경우에서 미리 설정된 지시자들을 이용하는 것도 가능하다. 즉, 이후 추가적인 필요가 있는 경우, 지시자들을 좀더 빠른 제어정보 전송을 위해 할당한다. 각각의 상황은 특정 지시자를 할당 받게 된다. 즉, 단말은 미리 설정된 상황이 단말에서 발생한 경우, 상기 미리 설정된 상황에 대응되는 지시자를 E-DPCCH를 통해서 전송한다.

그런데, 상기 과정에서 지시자가 무선구간에서 손실될 수도 있다. 따라서, 단말이 지시자를 전송한 후 시스템으로부터 일정 시간 동안 응답이 없는 경우, 단말은 다시 한번 상기 지시자를 재전송한다.

또는, 단말은 단말에 특정 상황이 발생하여 미리 정의된 지시자를 전송해야 하는 경우, 시스템이 설정한 시간 동안 계속 상기 지시자를 전송한다. 이는 시스템이 상기 지시자를 성공적으로 수신할 확률을 높인다.

단말은 단말에 특정 상황이 발생하여 미리 정의된 지시자를 전송해야 하는 경우, 시스템이 설정한 횟수만큼 일정한 시간 간격 동안 계속 상기 지시자를 전송한다. 이는 시스템이 상기 지시자를 성공적으로 수신할 확률을 높인다.

상기에서 시스템의 응답이라는 것은, 단말에게 무선자원을 할당하거나, 할당한 무선자원을 모두 제거하는 것들을 의미한다.

그런데, 상기한 바와 같이, 원래 E-TFCI는 MAC-e PDU의 크기를 알려주는 역할을 한다. 단말에서 발생한 특정 상황을 나타내기 위해서 사용되는 E-TFCI가 많으면 많을수록 MAC-e PDU의 크기를 알려주기 위해서 사용되는 E-TFCI의 수는 줄어들 수 밖에 없다. 이를 개선하기 위해서, 시스템은 단말에게 단말의 상황을 알려주는 제어정보 전송용으로 사용할 수 있는 E-TFCI를 지정하고, 지정되지 않은 E-TFCI는 모두 MAC-e PDU의 크기를 나타내는데 사용될 수 있도록 지정할 수 있다. 즉, 단말은 특정 상황을 알려주기 위해서 미리 정의된 E-TFCI이외의 E-TFCI는 모두 MAC-e PDU의 크기를 지시하는데 사용한다.

본 발명은 이동통신 시스템에서 기술되고 있으나, PDA나 무선 통신 기능을 탑재한 노트북을 위한 무선 통신 시스템에서도 적용이 가능하다. 또한, 본 발명을 기술하는 용어들은 UMTS와 같은 무선 통신 시스템의 범위로 한정되지 않으며, 본 발명은 TDMA, CDMA, FDMA 등과 같이 다른 무선 인터페이스 및 물리 계층을 사용하는 무선 통신 시스템에도 적용 가능하다.

본 발명의 내용은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 또는 상기의 조합들의 형태의 결과로 구현 가능하다. 즉, 본 발명의 내용은 하드웨어에서 코드나 회로 칩 및 ASIC과 같은 하드웨어 로직을 이용하여 구현되거나, 또는 컴퓨터 프로그래밍 언어를 이용하여 하드디스크, 플로피 디스크, 테이프와 같은 컴퓨터가 판독 가능한 저장 매체 및, 광 스토리지, ROM이나 RAM에서 코드로 구현된다.

상기 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 저장된 코드는 프로세서에 의해서 접근 가능하고 수행 가능하다. 본 발명의 내용이 구현된 코드는 전송 매체를 통해서 접근 가능하거나 네트워크 상의 파일 서버를 통해서 접근 가능하다. 상기와 같은 경우에 코드가 구현된 장치는 네트워크 전송 라인과 같은 유선 전송 매체, 무선 전송 매체, 신호 전송, 무선 신호, 적외선 신호등을 포함하도록 구성된다.

도5는 본 발명의 기능을 수행하는 이동 단말과 같은 무선 통신 장치(100)의 구성도이다. 상기 무선 통신 장치(100)는 마이크로 프로세서나 디지털 프로세서와 같은 프로세싱 유닛 모듈(110)과 RF모듈(135), 전력 제어 모듈(106), 안테나(140), 배터리(155), 디스플레이 모듈(115), 키패드(120), ROM, SRAM, 플래쉬 메모리와 같은 저장모듈(130), 스피커(145)와 마이크로 폰(150)을 포함한다.

사용자는 키패드(120)의 버튼을 누름으로써 전화번호와 같은 명령 정보를 입력하거나, 마이크로 폰(145)을 이용하여 음성을 활성화시킨다. 프로세싱 유닛 모듈(110)은 사용자가 요구하는 기능을 수행하기 위하여 상기 명령 정보를 수신하여 프로세스한다. 또한, 상기 기능을 수행하기 위하여 필요한 데이터를 상기 저장 모듈(130)에서 검색하여 이용하며, 상기 프로세싱 유닛 모듈(110)은 사용자의 명령 정보와 상기 저장 모듈(130)에서 검색한 데이터를 사용자의 편의를 위하여 디스플레이 모듈(115)에서 보여주도록 한다.

상기 프로세싱 유닛 모듈(110)은 음성 통신 데이터를 포함하는 무선 신호를 전송하도록 RF모듈(135)에게 상기 지시 정보를 전달한다. 상기 RF모듈(135)은 무선 신호를 송수신하기 위하여 송신기와 수신기를 포함하며, 상기 무선 신호는 최종적으로 안테나를 이용하여 송수신된다. 상기 RF모듈(135)은 무선 신호를 수신하게 되면, 프로세싱 유닛 모듈(110)에서 상기 무선 신호를 프로세싱할 수 있도록 하기 위하여 상기 무선 신호를 기저대역 주파수로 변환시킨다. 상기 변환된 신호는 스피커(145)를 통하여 전달되거나, 판독 가능한 정보로 전달된다.

상기 RF모듈(135)은 네트워크로부터 데이터를 수신하거나, 무선 통신 장치에서 측정하거나 발생한 정보를 네트워크로 전송하는데 사용된다. 상기 저장 모듈(130)은 상기 무선 통신 장치에서 측정하거나 발생한 정보를 저장하는데 사용되며, 상기 프로세싱 유닛 모듈(110)은 상기 무선 통신 장치에서 데이터를 수신하거나, 수신한 데이터를 처리하거나, 처리된 데이터를 전송하는데 적합하게 사용된다.

본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 단말이 보다 적은 전력으로 보다 빠르게 상향링크 채널의 스케줄링을 위한 제어정보를 네트워크측으로 전송할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동통신 시스템의 단말에서 네트워크의 상향링크(uplink) 채널 스케줄링(scheduling)을 위한 제어정보 전송 방법에 있어서,

상기 제어정보와 관련된 기 설정된 특정 상황이 상기 단말에 발생하였음을 인지하는 단계; 및

상기 발생된 특정 상황에 대응하는 지시자(indicator)를 상향링크 제어 채널을 통해 전송하는 단계를 포함하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제어정보는 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 위해 사용할 수 있는 전력(power)과 관련된 정보인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제어정보는 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송할 데이터의 양과 관련된 정보인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 상향링크 채널은 E-DCH(Enhanced uplink Dedicated Channel)인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널은 E-DPCCH(Enhanced Dedicated Physical Control Channel)인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 상향링크 채널에 대하여 상기 단말에 할당된 무선자원은 있지만 상기 상향링크 채널을 통해 전송할 데이터가 없는 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 7.

제3항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 상향링크 채널에 대하여 상기 단말에 할당된 무선자원이 허락하는 최대의 MAC PDU의 크기를 상기 단말의 버퍼에 있는 데이터로 채운 후에도 상기 MAC PDU에 여유가 있는 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 8.

제3항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송해야 할 데이터가 단 하나의 패킷인 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 9.

제3항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송해야 할 데이터의 양이 기 설정된 기준값보다 작은 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 10.

제1항 내지 제9항의 어느 한 항에 있어서,

상기 지시자는 E-TFCI(Enhanced Transmit Format Combination Indicator)와 동일한 포맷(format)을 갖는 것을 특징으로 하는 상향링크 트래픽 채널 스케줄링을 위한 제어정보 전송 방법.

청구항 11.

이동통신 시스템의 네트워크의 상향링크(uplink) 채널 스케줄링(scheduling) 방법에 있어서,

상기 상향링크 채널 스케줄링을 위한 제어정보와 관련된 기 설정된 특정 상황을 지시하는 지시자(indicator)를 상향링크 제어 채널을 통해 수신하는 단계; 및

상기 지시자를 통해 지시되는 단말의 특정 상황에 따라 스케줄링 명령을 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제어정보는 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 위해 사용할 수 있는 전력(power)과 관련된 정보인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 제어정보는 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송할 데이터의 양과 관련된 정보인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 14.

제11항에 있어서,

상기 상향링크 채널은 E-DCH(Enhanced uplink Dedicated Channel)인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널은 E-DPCCH(Enhanced Dedicated Physical Control Channel)인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 16.

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 상향링크 채널에 대하여 상기 단말에 할당된 무선자원은 있지만 상기 상향링크 채널을 통해 전송할 데이터가 없는 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 상향링크 채널에 대하여 상기 단말에 할당된 무선자원이 허락하는 최대의 MAC PDU의 크기를 상기 단말의 버퍼에 있는 데이터로 채운 후에도 상기 MAC PDU에 여유가 있는 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 18.

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송해야 할 데이터가 단 하나의 패킷인 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

청구항 19.

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 특정 상황은 상기 단말이 상기 상향링크 채널을 통해 전송해야 할 데이터의 양이 기 설정된 기준값보다 작은 경우인 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

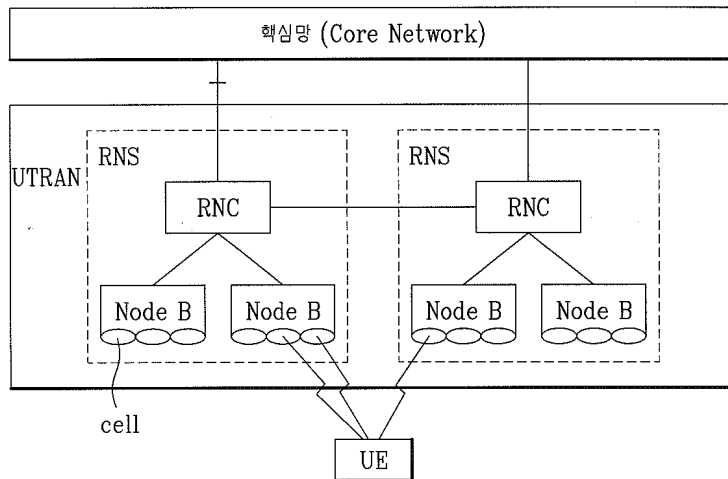
청구항 20.

제11항 내지 제19항의 어느 한 항에 있어서,

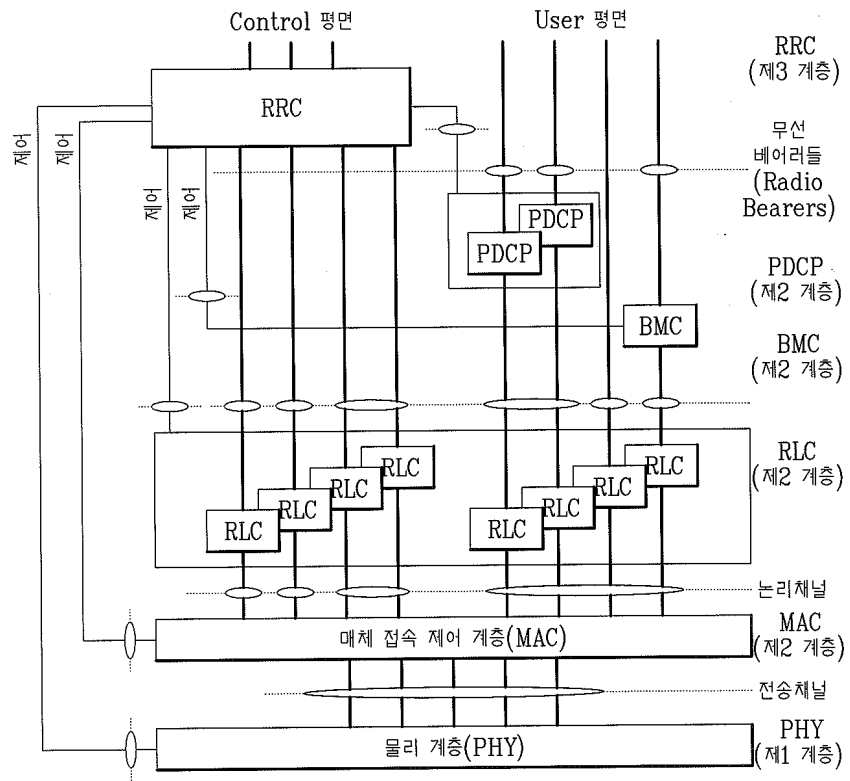
상기 지시자는 E-TFCI(Enhanced Transmit Format Combination Indicator)와 동일한 포맷을 갖는 것을 특징으로 하는 상향링크 채널 스케줄링 방법.

도면

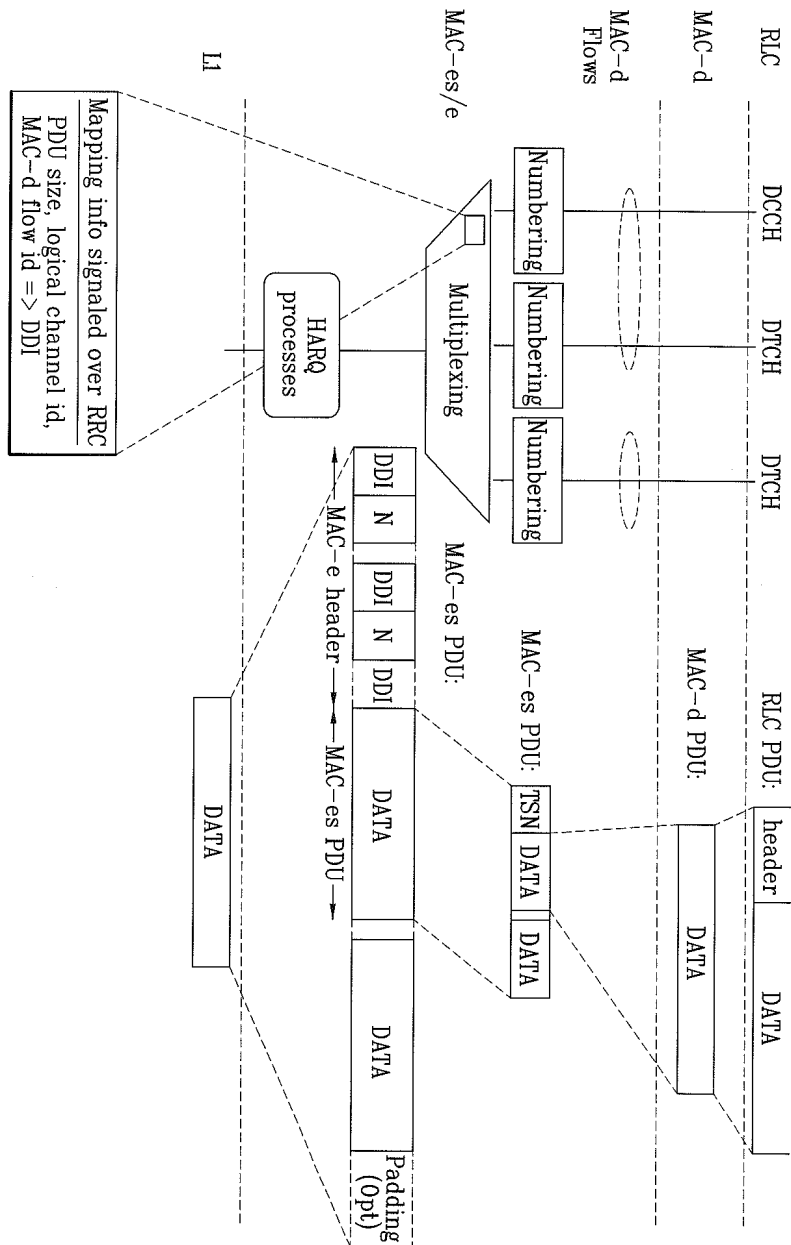
도면1



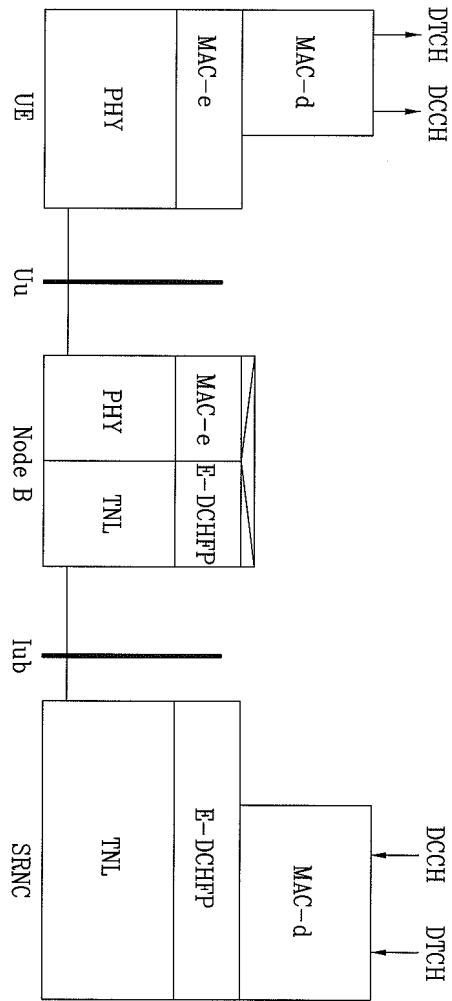
도면2



도면3



도면4



도면5

