

특허청구의 범위

청구항 1

일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대응 데이터 블록 순번을 배정하는 단계;

상기 일련의 데이터 블록들 및 상기 대응 데이터 블록 순번들을 수신 단말기에 전송하는 단계;

상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대하여 개별적으로 수신된 긍정 응답(positive acknowledgement) 또는 부정 응답(negative acknowledgement)을 수신하는 단계로서, 상기 긍정 응답 또는 부정 응답은 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않는 단계; 및

각각의 데이터 블록의 송신 및 각각의 데이터 블록에 대한 긍정 응답 또는 부정 응답의 수신 간의 사전에 정의된 지연에 기초하여 상기 일련의 데이터 블록들에서 각각의 데이터 블록을 식별하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 데이터 블록들과 상기 대응 데이터 블록 순번들이 대역내(in-band)에서 전달되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 대응 데이터 블록 순번들은 대역외(out-band)에서 전달되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 대응 데이터 블록 순번들은 혼성 자동 재송 요구 조합(hybrid automatic repeat request combining)을 위해 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 데이터 블록들은 상기 수신 단말기에 전송하는 동안이지만 단지 상기 순번들의 배정 이후에만 복수 개의 채널들을 통해 분산되고, 또한 상기 순번들은 공유 제어 채널을 사용하여 대역외에서 송신되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대응 데이터 블록 순번을 배정하도록 구성된 매체 접근 제어 층(media access control layer); 및

상기 일련의 데이터 블록들 및 상기 대응 데이터 블록 순번들을 수신 단말기에 전송하도록 구성된 물리 모듈(physical module)을 포함하며,

상기 매체 접근 제어 층이 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대하여 개별적으로 수신의 긍정 응답 또는 부정 응답을 수신하도록 부가적으로 구성되고, 상기 긍정 응답 또는 부정 응답이 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않으며,

상기 매체 접근 제어 층은 각각의 데이터 블록의 송신 및 각각의 데이터 블록에 대한 긍정 응답 또는 부정 응답의 수신 간의 사전에 정의된 지연에 기초하여 상기 일련의 데이터 블록들에서 각각의 데이터 블록을 식별하도록 부가적으로 구성되는 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 물리 모듈은 상기 데이터 블록들과 상기 대응 데이터 블록 순번들을 대역내(in-band)에서 전달하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

제15항에 있어서, 상기 물리 모듈은 상기 대응 데이터 블록 순번들을 대역외(out-band)에서 전달하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22

제15항에 있어서, 상기 대응 데이터 블록 순번들은 혼성 자동 재송 요구 조합을 위해 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

제15항에 있어서, 상기 매체 접근 제어 층은 고속 매체 접근 제어 실체를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대응 데이터 블록 순번을 배정하고 상기 데이터 블록들 및 상기 대응 데이터 블록 순번들을 수신 단말기에 전송하는 단계; 및

상기 수신 단말기로부터 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않는 데이터 블록들의 수신에 대한 긍정 응답 또는 부정 응답을 수신하고, 데이터 블록의 송신 및 상기 데이터 블록에 대한 긍정 응답 또는 부정 응답의 수신 간의 고정 지연에 기초하여 대응하는 데이터 블록을 식별하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 27

일련의 데이터 블록들 및 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대한 대응 데이터 블록 순번들을 수신하는 단계; 및

상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대하여 개별적으로 수신된 긍정 응답 또는 부정 응답을 사전에 정의된 지연 이후에 제공하는 단계로서, 상기 긍정 응답 또는 부정 응답은 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않는 단계를 포함하는 방법.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

제27항에 있어서, 상기 데이터 블록들과 상기 대응 데이터 블록 순번들이 대역내(in-band)에서 전달되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 34

제27항에 있어서, 상기 대응 데이터 블록 순번들은 대역외(out-band)에서 전달되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 35

제27항에 있어서, 상기 대응 데이터 블록 순번들은 혼성 자동 재송 요구 조합을 위해 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 36

제27항에 있어서,

각각의 데이터 블록에 대한 상기 대응 데이터 블록 순번에 적어도 기초하여 각각의 데이터 블록을 재배치(reordering)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 37

제27항에 있어서,

제1 계층으로부터 제2 계층으로 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록을 순차적으로 전달하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 제1 계층은 매체 접근 제어 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 39

제37항에 있어서, 상기 제2 계층은 무선 링크 제어 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 40

제27항에 있어서, 상기 수신기의 긍정 응답 또는 부정 응답은 각각의 데이터 블록에 대한 부분적인 데이터 블록 순번들을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 41

일련의 데이터 블록들 및 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대한 대응 데이터 블록 순번을 수신하도록 구성된 물리 모듈; 및

상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대하여 개별적으로 수신기의 긍정 응답 또는 부정 응답을 제공하도록 구성된 매체 접근 제어 층으로서, 상기 긍정 응답 또는 부정 응답은 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않으며 사전에 정의된 지연 이후에 전송되는 매체 접근 제어 층을 포함하는 장치.

청구항 42

제41항에 있어서, 상기 물리 모듈은 상기 데이터 블록들과 상기 대응 데이터 블록 순번들을 대역내(in-band)에서 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 43

제41항에 있어서, 상기 물리 모듈은 상기 대응 데이터 블록 순번들을 대역외(out-band)에서 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 44

제41항에 있어서, 상기 대응 데이터 블록 순번들은 혼성 자동 재송 요구 조합을 위해 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 45

제41항에 있어서, 상기 매체 접근 제어 층은 각각의 데이터 블록에 대한 상기 대응 데이터 블록 순번에 적어도 기초하여 각각의 데이터 블록을 재배치(reordering)하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 46

제41항에 있어서,

상기 매체 접근 제어 층으로부터 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록을 순차적으로 수신하도록 구성된 무선 링크 제어 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 47

일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대응 데이터 블록 순번을 배정하도록 구성되고, 상기 일련의 데이터 블록들 및 상기 대응 데이터 블록 순번들을 수신 단말기에 전송하도록 구성된 송신 단말기; 및

상기 일련의 데이터 블록들 및 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대한 대응 데이터 블록 순번

을 수신하도록 구성되고, 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대하여 개별적으로 수신의 긍정 응답 또는 부정 응답을 사전에 정의된 지연 이후에 제공하도록 구성된 수신 단말기로서, 상기 긍정 응답 또는 부정 응답이 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않는 수신 단말기를 포함하는 시스템.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 송신 단말기는 상기 일련의 데이터 블록들의 각각의 데이터 블록에 대하여 개별적으로 수신의 긍정 응답 또는 부정 응답을 수신하도록 부가적으로 구성되고, 상기 긍정 응답 또는 부정 응답은 상기 대응 데이터 블록 순번들을 포함하지 않으며,

상기 송신 단말기는 각각의 데이터 블록의 송신 및 각각의 데이터 블록에 대한 긍정 응답 또는 부정 응답의 수신 간의 사전에 정의된 지연에 기초하여 상기 일련의 데이터 블록들에서 각각의 데이터 블록을 식별하도록 부가적으로 구성되는 것을 특징으로 하는 시스템.

명세서

<1> 관련 출원에 대한 상호참조

<2> 본 출원은 발명의 명칭이 "패킷의 순차적인 전달 기능을 갖는 HARQ 기법(HARQ SCHEME WITH IN-SEQUENCE DELIVERY OF PACKETS)"이며 2001년 5월 18일자 출원된 미국 가출원 제60/292,023호로부터 우선권을 주장한 것이다.

기술분야

<3> 본 발명은 3GPP(Third Generation Partnership Project; GSM-MAP을 이동통신 시스템의 네트워크로 하는 3세대 이동통신시스템의 규격을 작성하는 표준화 단체간 협의체) 광대역 부호 분할 다중 접속(Wideband Code Division Multiple Access; WCDMA) 개량판 5, 고속 하향 링크 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access; HSDPA)에 규정된 바와 같은 시스템에 의해 제공되는 것 뿐만 아니라, 다른 유형의 무선 통신 시스템에 의해 제공된 것과 같은 무선 통신에 관한 것이다. 보다 구체적으로 기술하면, 본 발명은 HSDPA에서 사용되는 소위 혼성 자동 재송 요구(hybrid automatic repeat request; HARQ)의 변형, 즉, 수신 무선 단말기의 무선 링크 제어(radio link control; RLC) 층에의 프로토콜 데이터 단위(protocol data unit; PDU)의 순차적인 전달을 허용하는 변형에 관한 것이다.

배경기술

<4> 광대역 코드 분할 다중 접속(WCDMA) 기반 시스템에서, 고속 데이터 전송은 소위 고속 하향 링크 패킷 접속(HSDPA) 전송에 의해 가능해질 수 있는 데, 이러한 고속 하향 패킷 접속 전송은 고속의 혼성 자동 재송 요구(HARQ), 적응 변조 및 부호화(adaptive modulation and coding; AMC), 및 고속 셀 선택(fast cell selection; FCS)과 같은 기능을 제공할 수 있다. 이들 및 HSDPA의 다른 기능에 대한 세부적인 설명은 『제목이 "UTRA 고속 하향 링크 패킷 접속의 물리 계층 측면"인 3GPP 기술 보고서 제3G TR25.848 개량판 2000호(the third generation partnership project technical report No. 3G TR25.848 release 2000, entitled PHYSICAL LAYER ASPECTS OF UTRA HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS)』에서 찾아 볼 수 있다.

<5> 현재에는, HSDPA의 경우, 전송 채널인 고속 하향 링크 공유 채널(high-speed downlink shared channel; HS-DSCH), 즉, 매체 접근 제어(media access control; MAC) 층 및 물리 계층(physical layer; PHY layer) 간의 채널을 통해 데이터를 수신하는 각각의 사용자 장비가 또한 관련된 전용 채널(dedicated channel; DCH)을 배정 및 사용한다고 생각된다. 상기 전용 채널은 상기 물리 계층의 전용 물리 채널(dedicated physical channel; DPC H)에 매핑될 수 있다. 상기 DPCH는 전형적으로, 상향 링크 및 하향 링크를 이루면서 전용 물리 데이터 채널(dedicated physical data channel; DPDCH) 및 전용 물리 제어 채널(dedicated physical control channel; DPCCH)로 나뉘어진다. 전력 제어 커맨드, 전송 포맷 정보, 및 전용 감시 기호와 같은 데이터는 상기 DPCCH를 통해 전송된다. 다이버시티 피드백 정보와 같은 정보도 또한 상향 링크에서 DPCCH를 통해 전송될 수 있다. 상기 HS-DSCH는 상기 PHY 계층의 하나 또는 그 이상의 고속 물리 하향 링크 공유 채널(high speed physical downlink shared channel; HS-PDSCH)에 매핑될 수 있다.

<6> 관련된 전용 채널(DCH)은 대개 하향 링크 및 상향 링크용으로 배정되고, 대개는 HSDPA-관련 정보 및 신호와 아울러, 음성 및 제어 데이터와 같은 기타의 전용 데이터를 전달하는 데 사용된다. 사용자 단말기는 소위 소프트웨어

핸드오버(soft handover) 기간과 동일한 시간에 여러 기지국(본원 명세서의 일부에서 '기지국(base station)'이라는 용어는 UTRAN(범용 이동 전화 시스템(Universal Mobile Telephone System; UMTS) 지상 무선 접속망) 사양에서 소위 노드(B)를 나타내는 데 사용됨)과의 통신이 가능하며, 이같은 상황에서는, 상기 관련 전용 채널이 소프트 핸드오버 상태에 있다고 말한다.

- <7> HS-DSCH와 관련된 전용 채널(DCH)이 존재하는 것 외에도, 또한 상기 HS-DSCH와 관련된 공유 제어 채널(shared control channel; SCCH)이 존재할 수 있다. SCCH는 HS-DSCH 전용 정보 및 신호를 상기 HS-DSCH를 통해 데이터를 수신하는 사용자에게 전달하는 데 사용될 수 있다.
- <8> 현재의 제안에 의하면, 전용 채널(DCH)은 이 채널이 상기 HS-DSCH 및 SCCH를 통해 독출될 데이터를 지니고 있다는 것을 사용자 장비에 알려주는 데 사용되지만, 이같은 구성에서, 사용자는, 단지 사용자를 위한 데이터가 존재할 경우에만 독출될 데이터의 전용 채널을 통한 표시를 수신한다. 이같은 용도 때문에, 상기 전용 채널이 포인터 채널로서 제공되는 데, 왜냐하면 이러한 채널이 공유 채널을 사용자에게 알려주기 때문이다.
- <9> 상기 전용 채널(DCH)은 또한 변조 및 부호화 기법, 전력 레벨 및 상기 공유 채널용에 사용되는 유사한 매개변수에 관한 정보를 전달한다. 이러한 정보는 또한 상기 공유 채널을 통해 전송될 수 있다. 상기 공유 제어 채널이 이러한 정보를 전달하는 데 사용되는 경우, 이러한 공유 제어 채널은 대응하는 공유 데이터 채널(HS-DSCH)보다 앞서 전송되어야 한다. 반면에, 상기 공유 제어 채널은, 상기 공유 데이터 채널을 통해 전송되는 데이터에 특정한 정보, HARQ 과정에 대한 패킷 번호와 같은 정보와 아울러, 기타 정보를 전달하는 데 사용된다. 상기 공유 제어 채널은 개별 부호 채널로서 전송될 수도 있고(즉, 이는 코드 다중화될 수도 있고) HS-PDSCH와 동일한 부호 채널을 사용하여 전송될 수도 있다(즉, 이는 HS-PDSCH와 함께 시간 다중화될 수도 있다).
- <10> 상기 전용 채널과는 달리, 기존의 제안에 의하면, 상기 HS-DSCH는 소프트 핸드오버 상태에 있지 않다고 생각되지만, 각각의 기지국은 그 자신의 공유 채널을 지닌다고 생각되며 사용자 단말기는 한번에 단지 하나의 기지국으로부터 HS-DSCH를 통해 데이터를 수신한다고 생각된다. 소위 고속 셀 선택(FCS) 기술은 HS-DSCH를 통해 데이터를 수신하기 위해 한 기지국으로부터 다른 한 기지국으로 접속하는 데 사용된다. 그러나, 공유 채널은 전력 제어 기능을 사용하지 못한다. 그 대신에, 상기 공유 채널은 고정된 전력으로나 또는(전력이 그다지 자주 변경되지 않는다는 것을 의미하는) 반고정된 전력으로 전송될 것이라고 예상된다.
- <11> 현재의 제안에 있어서, 고속 하향 링크 공유 채널(HS-DSCH)은 수신국이 공유 채널을 통해 수신하려고 할 경우 하향 링크에서 적어도 타이밍에 관한 정보를 전달하는 전용 채널과 관련되도록 설계되어 있다. 상향 링크에서는, 상기 관련된 전용 채널이, 『3GPP TR 25.950 v4.0.0 (2001-03) UTRA High Speed Downlink Packet Access』에 기재되어 있는 바와 같이, 다른 정보 중에서, 소위 고속 HARQ, 즉, MAC-고속(MAC-high-speed; MAC-hs)에 의해 사용된 HARQ 과정에서 사용되는 필요한 긍정 응답(ACK)을 전달한다.
- <12> 본원 명세서에서 사용되는 용어를 설명하면, HARQ 과정은 때로는 소위 HARQ '채널'을 나타내는 데 사용되며, 본원 명세서에서 사용되는 '데이터 블록'은 HARQ 데이터 블록을 나타내고 MAC-hs에서 HARQ 실체에 의해 전송(및 재전송)되는 데이터의 블록이다. 패킷은 일반적인 용어이며 때로는 데이터 블록 및 때로는 RLC PDU를 의미하는 데 사용된다.
- <13> 개량판 '99 RLC는 패킷(RLC-PDU)이 순서대로 수신된다고 가정한 것이다. 긍정 응답을 받지 못하는 모드(unacknowledged mode; UM) 서비스의 경우, 만약 RLC-PDU가 누락된 경우, 완전 RLC 서비스 데이터 단위(RLC-SDU)가 폐기된다. 긍정 응답을 받는 모드(acknowledged mode; AM) 서비스의 경우, 누락된 RLC-PDU는 재전송 요구를 야기시킨다. 만약 메시지의 RLC-PDU가 순차적으로 수신되지 않는다면, 일부 RLC-SDU이 UM의 경우에 반드시 폐기되지 않을 수도 있으며 일부 불필요한 RLC-PDU 재전송이 AM의 경우에 생성될 수도 있다. 그러므로, MAC-hs가 메시지의 RLC-PDU의 순차적인 전달을 제공하거나 또는 RLC 층이 RLC-PDU의 비순차적인 전달을 지원하도록 수정되는 것이 유리하다. 데이터 PDU 외에도, 번호가 지정되지 않아서, 비순차적으로 수신될 경우, RLC PDU 순번을 기초로 하여 재배치될 수 없는 RLC-제어 PDU가 또한 존재한다.
- <14> 만약 상기 MAC-hs를 사용하여 MAC 층에서 재배치가 구현된다면, MAC-hs에 의한 HARQ 데이터 블록 번호지정이 필요하다. (RLC-PDU 번호지정은 대개 상기 MAC 층에서 알지 못한다.) 이러한 데이터 블록 번호지정은 손실된 TTI(전송 시간 간격; transmission time interval), 즉, 사용자 단말기 식별자가 독출될 수 없는 TTI로부터 회복하기 위해 HARQ 과정(또는 소위 TR 25.950에서의 N개의 HARQ '채널')을 거쳐야 한다. TTI는 매체 접근 제어(MAC) 층 및 L1 전송 계층 사이에서의 데이터의 연속적인 전달 간의 시간임으로써, 무선 인터페이스를 통해 전송 블록 세트가 물리 계층에 전송되는 주기를 정의한다. HARQ 과정은 TR 25.950에 기재된 것과 동일한 HARQ 채널

널이다. N개의 HARQ 과정이 존재하며, 각각의 HARQ 과정은 정지 대기(stop-and-wait; SAW) 프로토콜로 동작한다. 착신 데이터 블록은 상이한 HARQ 과정에 분산된다. 수신기는 각각의 순간에 어느 HARQ 과정이 수신되는 지를 알아야 한다. 그러므로, 상기 HARQ 과정 번호는 공유 제어 채널을 통해 전송되어야 한다.

<15> 만약 상기 HARQ 과정을 통하는 보다 긴 HARQ 데이터 블록 번호가 사용된다면, HARQ 과정 번호는 필요하지 않은데, 그 이유는 최초의 전송 및 동일 블록의 재전송의 소프트 조합이 HARQ 데이터 블록 번호를 기초로 할 수 있기 때문이다. HARQ 데이터 블록 번호가 사용되는 경우에는 상기 HARQ 기법이 선택적인 재송(selective repeat; SR) 기법과 유사하게 된다. (재배치용 버퍼 사이즈를 제어하기 위하여, 일부 전송 및 수신 윈도우는 규정되어야 한다.)

<16> 비동기 HARQ는 HARQ 과정 번호가 하향 링크로 전송될 것을 필요로 한다. 만약 $n=6$ 개의 부채널인 관계가 성립한다면(즉 6개의 HARQ 과정이 존재한다면), 3비트가 HARQ 과정 번호를 전송하는 데 필요하다. 그 외에도, ACK/NACK에서의 오류로부터 회복하는 데에는 HARQ 과정(채널)마다 적어도 하나의 비트 순번이 필요하다. 이것이 의미하는 것은 적어도 4비트 '순번'이 비동기 N-채널 HARQ에 필요하다는 것이다. 그러나, 4비트 순번은 패킷(RLC-PDU)의 순차적인 전달을 보증하지 못한다. 상기 SAW 프로토콜은 각각의 HARQ 과정 내에서 상기 데이터 블록이 순서대로 전달되는 것을 보증한다. 그러나, 한 HARQ 과정에서의 한 데이터 블록이 다른 한 HARQ 과정에서의 다른 한(이전의) 데이터 블록보다(재전송이 적으면서) 신속하게 통과하는 것이 가능하다. 더군다나, 만약 데이터 블록이 전체적으로 볼 때 중간 중간 누락되어 있다면(즉, 만약 손실된 블록이 UE용으로 의도된 것인 지 아니면 다른 어떤 UE용으로 의도된 것인 지를 UE가 알 지 못한다면), 상기 UE는 계속해서 상기 데이터 블록의 정확한 순서의 트랙을 유지할 수 없다.

<17> N개의 채널(과정)을 통한 순번을 갖는 비동기식 N-채널 HARQ 기법(즉, N-과정 HARQ 기법)이 필요한데, 이 경우 상기 순번은 MAC-hs 층에 의한 RLC 층에 패킷(RLC-PDU)의 순차적인 전달을 보증할 정도로 충분히 길지만, 신호 부하를 상당히 증가시키지 않을 정도로 충분히 짧다.

발명의 상세한 설명

<18> 따라서, 본 발명의 제1 실시 태양에 있어서는, 송신 단말기의 제1 프로토콜 계층이 일련의 데이터 블록으로서 패킷을 수신 단말기의 동위 제1 프로토콜 계층에 전송하며, 상기 수신 단말기의 동위 제1 프로토콜 계층이 패킷을 상위 프로토콜 계층에 전달하는 무선 통신 시스템용의 계층적 프로토콜의 사용 방법으로서, 상기 송신 단말기가, 상기 수신 단말기에의 전송을 위한 일련의 데이터 블록에 응답하여, 상기 일련의 데이터 블록의 각각의 데이터 블록에 대응하는 데이터 블록 순번을 배정하는 단계; 및 상기 수신 단말기가, 상기 일련의 데이터 블록 및 대응하는 데이터 블록 순번에 응답하여, 상기 일련의 데이터 블록의 적어도 몇몇 개의 데이터 블록을 순서대로 상기 수신 단말기의 상위 프로토콜 계층에 전달하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템용의 계층적 프로토콜의 사용 방법에 있어서, 상기 수신 단말기가, 상기 데이터 블록의 수신을, 대응하는 데이터 블록 순번을 표시하는 정보를 제공하지 않고서 긍정 응답하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용의 계층적 프로토콜의 사용 방법이 제공된다.

<19> 상기 본 발명의 제1 실시 태양에 의하면, 상기 순번은 데이터 블록과 함께 대역내로나 또는 대역외로 전달될 수 있으며, 만약 대역외로 전달된다면, 상기 순번은 HARQ 조합에서 사용될 수 있다. 또한, 상기 본 발명의 제1 실시 태양에 의하면, 각각의 데이터 블록은 개별적으로 긍정 응답을 받을 수 있으며, 그러한 긍정 응답은 사전 정의된 지연 이후에 전송될 수 있다.

<20> 또한, 상기 본 발명의 제1 실시 태양에 의하면, 상기 계층적 프로토콜은 MAC-hs 실체를 지니는 MAC 층을 포함하며 또한 RLC 층을 포함할 수 있고, 상기 제1 프로토콜 계층은 상기 MAC 층일 수 있으며 상기 상위 계층은 상기 RLC 층일 수 있고, 상기 수신 단말기의 MAC-hs 실체는 순번의 사용 없이도 상기 데이터 블록의 수신을 긍정 응답하는 신호를 제공하여 상기 데이터 블록을 수신 실체의 RLC 층에 순서대로 전달할 수 있다.

<21> 본 발명의 제2 실시 태양에 있어서는, 무선 통신 시스템을 통해 다른 무선 단말기를 포함하는 다른 통신 장치와 무선 통신하는 데 사용하는 무선 단말기에 있어서, 상기 본 발명의 제1 실시 태양의 대응하는 단계에 따라 송신 단말기 또는 수신 단말기로서 동작하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기가 제공된다.

<22> 본 발명의 제3 실시 태양에 있어서는, 무선 통신을 통해 무선 단말기 및 다른 무선 단말기를 포함하는 다른 통신 장치 간의 적어도 부분적인 접속을 제공하는 무선 통신 시스템의 한 요소로서 사용하기 위한 기지국에 있어서, 상기 본 발명의 제1 실시 태양의 대응하는 단계에 따라 송신 단말기 또는 수신 단말기로서 동작하는 것을

특징으로 하는 기지국이 제공된다.

- <23> 본 발명의 제4 실시 태양에 있어서는, 무선 통신을 통해 무선 단말기 및 다른 무선 단말기를 포함하는 다른 통신 장치 간의 적어도 부분적인 접속을 제공하는 무선 통신 시스템으로서, 단말기를 지니며, 이러한 단말기 중 적어도 2개의 단말기는 송신 단말기 및 수신 단말기로서 기능을 수행할 수 있는 무선 통신 시스템에 있어서, 상기 적어도 2개의 단말기는 모두 상기 본 발명의 제1 실시 태양의 대응하는 단계에 따라 송신 단말기 및 수신 단말기로서 동작하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템이 제공된다.
- <24> 사용자 (데이터) PDU의 (수신 단말기의 RLC 층 또는 수신 단말기의 다른 어떤 상위 프로토콜 계층에 대한) 순차적인 전달을 제공하는 것 외에도, 본 발명은 또한 제어 PDU의 순차적인 전달을 제공하는 데 사용될 수 있다.
- <25> 본 발명의 상기 및 기타 목적, 특징 및 이점은 이하 첨부 도면과 연관지어 제공된 상세한 설명을 참작하면 자명해질 것이다.

실시예

- <30> 매체 접근 제어(media access control; MAC) 층 서비스 MAC-hs를 사용하여 2개의 단말기의 RLC 층사이 (MAC) 데이터 블록에 캡슐화된 패킷(RLC-PDU)을 무선 전송하기 위하여, 본 발명은 적어도 5개 비트의 HARQ 순번이 N개의 채널을 통해 (즉, HARQ 과정을 통해), 즉, 각각의 MAC-hs 데이터 블록에 대하여 사용되는 비동기식 N-채널 HARQ 기법을 제공한다. 그러한 순번을 사용함으로써, (MAC) 데이터 블록에 캡슐화된 형태로 전송된 이후 수신 단말기의 MAC-hs 서비스에 의한 RLC-PDU (패킷)의 순차적인 전달이 보장될 수 있다. 상기 (MAC) 데이터 블록은 TTI 동안 전송 채널을 통해 PHY 계층에 제공된다.
- <31> 본 발명에 의하면, 상기 MAC-hs 데이터 블록은 전송 이전에 번호가 부여되고, 그후 데이터 블록은 전송을 위해 상이한 HARQ 과정에 분산된다. 만약 상기 MAC -hs 데이터 블록 번호가 공유 제어 채널(SCCH)을 통해 대역외로 전송될 경우, 이는 또한 물리 계층에서의 데이터 블록의 소프트 조합(soft combining)을 위해 사용될 수 있는데, 상기 물리 계층에서의 데이터 블록의 소프트 조합이라 함은 상기 블록의 채널 복호화 이전에 소프트 판정을 사용하여 상기 물리 계층에서 동일한 데이터 블록의 재전송 버전을 조합하는 것을 말한다. 상기 물리 계층은, 특정의 데이터 블록을 수신할 경우, 이러한 블록이 새로운 블록인 지 아니면 재전송 블록인 지를 알아야 한다. 상기 블록이 재전송 블록인 경우, 상기 물리 계층은 이러한 블록이 어떤 이전의 수신 블록과 조합되어야 하는 지를 알 필요가 있다. N-채널 HARQ에 있어서, 재전송 블록이 동일한 HARQ 과정을 사용하여 항상 전송된다. 그러므로, 상기 물리 계층은 HARQ 과정 번호를 기초로 하여 어느 블록을 조합해야 할 지를 알고 있다. 그러나, 만약 MAC-hs 데이터 블록 번호가 SCCH를 통해 대역외로 전송된다면, (HARQ 과정 번호 대신에) 상기 MAC-hs 데이터 블록 번호는 어느 블록을 조합해야 할 지를 나타내는 데 사용될 수 있다. 그리하여, 상기 MAC-hs 층은 이러한 MAC-hs 데이터 블록 번호를 사용하여 N개의 채널을 통해 수신된 데이터 블록을 재배치시킨다. 다시 말하면, MAC-hs는 모든 데이터 블록이 정확하게 수신될 때까지 재배치용 버퍼에 (RLC PDU를 포함하는) 데이터 블록을 유지하고 RLC에의 전달 이전에 상기 정확하게 수신된 데이터 블록을 배치시킨다. 더욱이, N-채널 HARQ에서와 같이, 긍정 응답(acknowledgement)은 동기식이며(즉 다시 말해서, 상기 긍정 응답은 동기식 통신 프로토콜에 따라 수행되며), 즉, 각각의 TTI는 고정(또는 반고정) 지연 이후 개별적으로 긍정 응답을 받음으로써, 순번이 데이터 블록의 긍정 응답에는 필요하지 않다.
- <32> 본 발명은 이하 WCDMA HSDPA의 문맥으로, 특히 다운링크 데이터 전송 및 업링크 ACK/NAK 신호의 경우로 설명된다. 그러나, 본 발명이 다운링크 ACK/NAK 신호를 포함하는 기타의 문맥에서 그리고 WCDMA HSDPA와는 다른 것을 사용하는 통신의 경우에서 유용하다는 점을 이해하여야 한다.
- <33> 지금부터 도 1을 참조하면, 송신 단말기(11) 및 수신 단말기(12)는 각각 WCDMA 프로토콜에 따라 동작하기 위한 모듈(11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 보다 구체적으로 기술하면, 송신 단말기(11)에서, RLC 모듈 (11a)은 수신 단말기(12)의 동위 RLC 모듈(12a)용으로 의도된 일련의 패킷(RLC-PDU)의 송신 부이다. 상기 송신 단말기의 RLC 모듈(11a)은 상기 일련의 패킷을 상기 송신 단말기의 MAC-hs 모듈(11b)에 제공하고, 상기 송신 단말기의 MAC-hs 모듈(11b)은, 본 발명에 따라, MAC 데이터 블록에 상기 패킷을 캡슐화한 후에, 대응하는 순번을 상기 데이터 블록에 배당한다. 그후, 상기 송신 단말기의 MAC-hs 모듈(11b)은 하나 또는 다른 한 전송 채널을 통해 상기 송신 단말기의 PHY 모듈(11c)에 상기 순번 및 상기 데이터 블록을 제공하며, 상기 PHY 모듈(11c)은 그후 (특히 도 2와 연관지어 하기에 보다 상세하게 설명되는) 통상의 여러 물리 채널을 통해 상기 데이터 블록 및 그에 대응하는 순번을 전송한다.
- <34> 유념해야 할 점은 도 1이 수신 단말기의 동작을 간략하게 보여주고 있다는 점이다. 상기 RLC 및 상기 MAC-hs 실

체 사이에는 MAC-c/sh 실체 및 MAC-d 실체와 같은 일부 프로토콜 계층/실체가 명료성을 위해 생략되어 있다.

<35> 여전히 도 1을 참조하면, 수신 단말기(12)에서는, PHY 모듈(12c)이 데이터 블록 및 그에 대응하는 순번을 전달하는 데 사용되는 여러 물리 채널을 수신하고 이를 (여러 전송 채널을 통해) MAC-hs 모듈(12b)에 제공한다. 그 후, ACK/NAK 신호를 사용하여 상기 송신 단말기가 성공적으로 수신되지 않은 데이터 블록을 재전송하게 하기 위해, MAC-hs 데이터 블록(12b)은 각각의 (MAC-hs) 데이터로부터, 상기 데이터 블록에 캡슐화되는 어떤 패킷이라도 추출하고, 데이터 블록의 대응하는 순번을 기초로 하여(그리고 상기 패킷이 순차적으로 데이터 블록에 캡슐화된다고 가정하여), 예를 들면, 도 3에 예시된 절차(즉, 순차적인 면에서 이전의 모든 데이터 블록이 성공적으로 수신되고 상기 패킷이 RLC 모듈(12a)에 전달될 때까지 성공적으로 수신된 데이터 블록을 유지하는 절차)에 따라, 하나 또는 다른 한 논리 채널을 통해 상기 패킷을 상기 수신 단말기의 RLC 모듈(12a)에 순차적으로 제공한다.

<36> 소위 고속 HARQ, 즉 MAC-hs 층에 의해 사용되는 HARQ는 다음과 같이 동작한다. 주어진 사용자 단말기에 전송될 데이터가 있을 때, 즉, MAC-hs 전송 버퍼에 패킷이 있을 때, 패킷 스케줄러는 주어진 사용자 단말기에 다운링크 채널을 배정하고, AMC 제어부는 적절한 변조 및 부호화 기법(modulation and coding scheme; MCS)을 선택하며 상기 MCS에 의존하여, 하나의 데이터 블록을 이루는 하나 또는 여러 개의 패킷을 사용자 단말기에 전송한다. 상기 데이터 블록은 순번으로 제공되는 데, 이는 길이가 적어도 5비트인 것이 전형적이다.

<37> 이러한 설명을 위하여, PHY 계층에 의한 사용자 단말기로의 전송을 위해 데이터 블록이 고속 하향 링크 공유 채널(high speed downlink shared channel; HS-DSCH)을 통해 TTI내의 PHY 계층에 전송되는 반면에, 순번이 상기 공유 제어 채널(SCCH)을 통해 전송된다고 가정한다. 차후의 TTI에서, 보다 많은 데이터, 즉, 보다 많은 데이터 블록이 동일한 사용자 단말기나 또는 다른 사용자 단말기에 전송될 수 있다. 주어진 사용자 단말기에 전송된 데이터 블록은 (5비트 순번이 사용되는 경우 모듈로 32인 것과 같이) 순차적으로 번호가 부여된다. 사용자 단말기가 특정의 데이터 블록을 수신한 경우, 그의 물리 계층은 먼저 공유 제어 채널을 복호화하여 순번(과 아울러 SCCH를 통해 전송된 기타 관련 정보)을 얻는다. 상기 순번을 기초로 하여, 사용자 단말기의 물리 계층은 이미 수신했지만 오류가 생긴 데이터 블록을 저장하는 소프트 조합용 버퍼를 검사하여 상기 소프트 조합용 버퍼가 순번으로 표시된 데이터 블록을 이미 수신했는지의 여부를 판정한다. 즉, 상기 데이터 블록이 재전송된 데이터 블록인지를 판정한다. (위에서 언급된 바와 같이, 오류 데이터 블록은 상기 소프트 조합용 버퍼에서 소프트 판정 포맷으로 버퍼링되어 재전송을 대기하며, 상기 소프트 조합용 버퍼에 저장된 각각의 데이터 블록은 대응하는 순번과 관련된다.) 상기 데이터 블록이 재전송된 데이터 블록이라고 사용자 단말기의 물리 계층이 판정할 경우, 상기 사용자 단말기의 물리 계층이 재전송된 데이터 블록 및 이전의 수신된 데이터 블록을 조합하고 상기 조합된 데이터 블록을 복호화한다. (상기 재전송이 최초 전송과 동일할 수 있는 데, 이 경우에는 ARQ 기법이 체이스 조합(Chase combining)으로 언급되거나, 또는 상기 재전송이 추가 중복성을 포함할 수 있는 데, 이 경우에는 상기 ARQ 기법이 점진적 중복성 또는 2형 혼성 ARQ로 언급된다. 이들 및 기타의 조합 방법이 가능하며 당업자에게 알려져 있다.)

<38> 이미 수신된 데이터 블록의 버전이 없는 경우에, 상기 수신된 데이터 블록은 간단히 복호화된다. 만약 상기 복호화가 성공적일 경우, 즉, 만약 상기 데이터 블록에 어떠한 오류도 없는 경우, 수신기는 송신기에 긍정 응답(ACK)을 전송한다. 상기 ACK는, 예를 들면, 업링크 DPCCH를 사용하여 업링크 프레임내의 미리 결정된 위치에 한 비트 (또는 여러 비트)로서 전송된다. 만약 상기 복호화가 실패할 경우, 즉, 만약 상기 데이터 블록에 오류가 있는 경우, 오류 데이터 블록의 소프트 판정은 순번과 함께 상기 소프트 조합용 버퍼에 저장되고 부정 응답(NAK)이 송신기에 전송된다.

<39> 상기 데이터 블록이 오류없이, 즉 성공적으로 수신된 경우, 수신기는 순차적인 면에서 (순번을 기초로 하여) 모든 이전의 데이터 블록이 이미 정확하게 수신되었는 지(즉, 순차적인 면에서 모든 이전의 데이터 블록이 재배치용 블록에 있고 성공적으로 수신된 것으로 표시되었는 지)를 검사한다. 만약 순차적인 면에서 (순번을 기초로 하여) 모든 이전의 데이터 블록이 이미 정확하게 수신된 경우, 상기 데이터 블록의 패킷은 (상기 데이터 블록의 패킷이 상기 데이터 블록에 캡슐화되는 순서로) 상위 계층에 전달되지만, 만약 순차적인 면에서 (순번을 기초로 하여) 모든 이전의 데이터 블록이 정확하게 수신되지 않은 경우, 상기 데이터 블록은 상기 재배치용 버퍼에 저장되어 이전의 데이터 블록이 또한 정확하게 수신될 때까지 대기한다. 이러한 기법으로, 패킷(RLC-PDU)의 순차적인 전달은 보증될 수 있다.

<40> 5비트 순번은 32개의 번호 공간을 허용한다. 즉, 32개의 서로 다른 번호가 사용되며 데이터 블록은 모듈로 32로 번호가 부여된다. 그러나, 5비트 순번의 경우, 송신 및 수신 ARQ 윈도우가 16개의 데이터 블록에 대하여 선별된

다. 이는, 수신 윈도우에서 동일한 시간에 번호가 n 인 데이터 블록 및 번호가 $n+32$ 인 데이터 블록이 존재하는 상황을 회피하는 데, 왜냐하면 번호가 n 인 데이터 블록 및 번호가 $n+32$ 인 데이터 블록이 $(n+32)$ 모듈로 $32 \approx n$ 이므로 판별가능하지 않기 때문이다. 송신기가 송신 윈도우에서 최초의 데이터 블록에 대한 긍정 응답(ACK)을 수신할 경우, 이는, 최초의 긍정 응답을 받지 못한 데이터 블록에 이를 때까지 상기 윈도우를 이동시킨다. 만약 긍정 응답을 받은 데이터 블록이 상기 윈도우에서 상기 최초의 데이터 블록일 경우, 상기 송신기는 이를 간단히 정확하게 수신된 것으로서 표시하고 (그러나 상기 윈도우를 이동시키지 않고) 추가의 긍정 응답을 대기한다. 수신기에 있어서, 특정의 데이터 블록이 정확하게 수신될 때, 만약 정확하게 수신된 데이터 블록이 상기 윈도우에서 최초의 데이터 블록이라면, 수신 윈도우는 이동된다. 수신 윈도우에서의 최초의 데이터 블록 및 아마도 몇몇 개의 다음 데이터 블록이 정확하게 수신되었을 때, MAC-hs는 정확하게 수신된 데이터 블록을 순차적으로 (결과적으로는 상기 데이터 블록내의 패킷을 상기 패킷이 상기 데이터 블록에 캡슐화되는 순서로) (RLC 층과 같은) 상위 프로토콜 계층에 전달하고, 상기 수신 윈도우를 최초의 누락 데이터 블록(즉, 정확하게 수신된 것으로서 표시되지 않은 최초의 데이터 블록)에 이동시킨다.

<41> 소프트웨어 버퍼를 관리가능한 사이즈로 유지하기 위하여, 본 발명이 바람직하게는 N -채널 전송, 즉 수신 실체(예를 들면, 이동 전화와 같은 사용자 무선 단말기)에 패킷을 전송하기 위한 송신 실체(예를 들면, 기지국)에 의한 N 개의 병렬 채널의 사용을 이용한다. N -채널 전송의 경우, N 개에 이르는 데이터 블록은 소프트웨어 버퍼에 저장되어야 한다. 재전송은 동기식(x 가 최초 전송의 TTI 번호일 경우, 단지 매 N 번째의 TTI에서, 즉, TTI 번호 $x+N$, $x+2N$ 등에서만 허용되는 재전송)일 수도 있고, 비동기식(x 가 최초 전송의 TTI 번호일 경우, 최소의 왕복 지연 이후의 임의의 TTI에서, 즉, TTI 번호 $x+N$, $x+N+1$, $x+N+2$ 등에서 허용되는 재전송)일 수 있지만, 본 발명에 따른 번호 부여 기법은 어느 것이든 허용된다. 바람직하게는, 소프트웨어 조합이 동기식 전송 또는 비동기식 전송에 대하여 순번을 기초로 한다. 즉, 비록 동기식일 경우라도, 수신기는, 수신된 데이터 블록을 이전의 수신된 데이터 블록과 조합하기 전에 수신된 데이터 블록의 순번이 예상된 순번인 지를 검사하여야 한다.

<42> 순번 부여가 N 개의 채널을 통하기 때문에(순번 부여라 함은 상이한 HARQ 채널/과정에 블록을 분산하기 전에 이 행되는 것을 말함), 본 발명은 N -채널 전송의 사용을 필요로 하지 않는다. 즉, 상기 소프트웨어 조합은 만약 순번이 대역외로 전송된다면 순번을 기초로 할 수 있다. 그러나, 본 발명에 의하면, 수신기측의 소프트웨어 조합용 버퍼의 사이즈를 제한하기 위하여, N -채널 전송이 사용되고, 최대 N 개의 데이터 블록은 송신 버퍼에 유지되어 ACK를 대기하고, 만약 N 개의 긍정 응답을 받지 않은 데이터 블록(ACK/NAK 중 어느 것도 수신되지 않았거나 또는 NAK가 수신된 데이터 블록)이 이미 존재할 경우에는 송신기가 새로운 데이터 블록을 전송하지 않는다. 만약 송신기가 이미 그의 송신 버퍼에 N 개의 데이터 블록을 갖고 있다면, 송신기는 임의의 추가 데이터 블록을 전송하는 대신에 NAK를 수신한 데이터 블록을 재전송하여야 한다. 송신기가 ACK를 수신할 때마다, (만약 재배치를 위한 송신 윈도우가 새로운 데이터 블록의 전송을 허용한다면) 상기 송신기는 새로운 데이터 블록을 전송한다. (단지 송신 윈도우에 있는 순번을 갖는 그러한 블록만이 전송될 수 있게 되고, 그러한 블록의 제한은 수신 버퍼의 오버플로우를 방지한다.) N 개의 긍정 응답을 받지 않은 데이터 블록이 존재할 때 송신기가 새로운 데이터 블록을 전송하지 못하게 하는 그러한 절차는 일종의 N -채널 SAW 재전송 절차이다. 그러나, 본 발명에 따른 순번의 사용은 종래의 SAW 재전송 기법보다 어느 정도의 양호한 유연성을 허용한다. 예를 들면, 본 발명에 따른 순번을 사용하여, 데이터 블록이 ACK를 대기하지 않고서도 여러 채널을 통해 전송될 수 있는 데(일종의 다중 복사 전송), 이는 메시지의 최종 데이터(재)전송할 경우에 유용할 수 있다. 그 이유는 (정확한 복호화의 확률이 높아지므로) 다중 복사가 전송될 경우에 평균 지연이 감소될 수 있기 때문이다. 데이터 블록은 심지어, 필요하다면, 데이터 블록의 순번을 기초로 하여 소프트웨어 조합될 수 있다.

<43> 또한, 본 발명에 의하면, 특정의 데이터 블록을 긍정 응답하는 데 단일의 비트를 사용하는 대신에, 비트 맵이 여러 이전의 데이터 블록을 긍정 응답하는 데 사용될 수 있다. 그러나, 비록 ACK가 비트 맵일지라도 데이터 블록의 수신 바로 다음에 데이터 블록에 대한 ACK가 전송되는 것이 바람직하다. 그러한 절차로, 몇몇의 데이터 블록에 대한 ACK는 여러번 전송될 수 있지만, 그러한 다중 ACK 신호는 오류가 있거나 또는 누락된 ACK로부터의 회복에 도움을 줄 수 있다. ACK 신호로서 사용되는 비트 맵은 주어진 사용자에게 대하여 최종 n 개의 데이터 블록을 긍정 응답할 수도 있으며, 바람직하게는, 최종 n 개의 TTI를 긍정 응답할 수도 있는 데, 이 경우에는 데이터 블록 모두가 주어진 사용자에게 대하여 반드시 필요하지 않다. 최종 n 개의 TTI에 대한 ACK의 경우에는, ACK가 위치에 기초를 두고 있어서, 순번은 최종 n 개의 TTI에 대한 ACK에 포함되어야 하는 반면에, 주어진 사용자에게 대하여는 순번이 최종 n 개의 데이터 블록의 ACK에 포함되어야 하는 데, 그 이유는 블록이 누락되는 문제가 있기 때문이다.

<44> 지금부터 도 2를 참조하면, 도 2에는 일련의 데이터 블록이 노드(B)에 의해 사용자 단말기 번호(1)로서 표시된

제1의 사용자 단말기에 전송되는 일례가 도시되어 있다. 먼저, 상기 노드(B)는 하향 라인(downline; DL) DPCH를 통해 포인터(21a)를 사용자 단말기 번호(1)에 전송하며, 상기 포인터는 다음 타임 슬롯에서 DL SCCH 번호(1)를 독출하여야 하는 단말기 번호(1)를 나타낸다. 그후, 사용자 단말기 번호(1)는 공유 제어 채널(SCCH)을 독출하는 데, 이 경우에, 상기 사용자 단말기 번호(1)는, 기타의 정보 중에서, 고속 물리 하향 링크 공유 채널(high speed physical downlink shared channel; HSPDSCH)을 통해 전송되는 MAC-hs 데이터 블록(21c)의 순번(21b)을 찾는다. 도 2의 예에서, 데이터 블록(21c)이 정확하게 수신되지 않아서, 데이터 블록의 복호화 이후에, 사용자 단말기 번호(1)는 주어진 지연 이후에 상향 링크 DPCH를 통해 NAK(21d)를 전송한다. 송신기는 어느 데이터 블록이 ACK/ NAK의 타이밍을 기초로 하여 긍정 응답을 받은 상태인 지를 알고 있다. 그러므로, 어떠한 데이터 블록 번호도 NAK에서는 필요하지 않다. NAK에 응답하여, 노드(B)는 잘못 수신된 데이터 블록을 새로운 데이터 블록(22c)으로서 재전송하고, 다시 포인터(22a)를 순번(22b)에 제공하며(최초에 전송된 데이터 블록의 경우와 마찬가지로), 예시된 예에서는, 두번째 전송이 성공적이어서 단말기 번호(1)는 ACK(22d)를 노드(B)에 전송한다.

<45> 지금부터 도 3을 참조하면, 도 3에는 소프트 버퍼링(즉, 소프트 조합용 버퍼에서 소프트 판정 포맷으로의 버퍼링), 소프트 조합 및 재배치 버퍼링이 DL SCCH를 통해 전송된 데이터 블록 순번을 기초로 하고, ACK/NAK 신호가 미리 결정된 시간 위치에서 전송되어서 데이터 블록 순번을 포함하지 않는다고 가정된 본 발명에 따른 수신기 동작에 대한 플로 차트가 예시되어 있다. 수신 단말기는 물리 계층내의 소프트 조합용 버퍼 및 MAC-hs 층내의 재배치용 버퍼와 같은 2개의 버퍼를 사용하는 데, 상기 물리 계층내의 소프트 조합용 버퍼에서는, 수신된 데이터 블록이 오류없이 복호화될 때까지 유지되며, 이 경우에서의 데이터 블록은 아마도 복호화를 수행하기 위해 동일한 데이터 블록의 이전 전송과 조합되고, 상기 MAC-hs 층내의 재배치용 버퍼에서는 일련의 데이터 블록에서의 성공적으로 복호화된 데이터 블록이 순차적으로 전달될 수 있을 때까지 저장된다. 그 외에도, 수신 단말기는 재배치용 버퍼내의 데이터 블록을 따라 신축하는 윈도우를 사용하고, 상기 윈도우는 다음의 상위 프로토콜 계층(상기 예에서의 RLC가 제공됨)에 제공되도록 여전히 순차적인 면에서 가장 빠른 데이터 블록에 배치된다. MAC-hs는, 다음의 상위 계층에 전송되는 최종 데이터의 순번의 트랙 유지에 기초를 두고, 상기 윈도우내의 최초의 데이터 블록이 전송될 다음 데이터 블록인 지 또는 전송될 다음의 데이터 블록이 아직 성공적으로 수신 및 복호화되지 않았는 지를 알고 있다. (새로운 순서의 최초 데이터 블록이 수신될 경우, MAC-hs는 상기 새로운 순서의 최초 데이터 블록이 최초 데이터 블록이라고 알고 있는 데, 그 이유는 상기 링크가 설정될 때 최초 블록이 번호 제로(0) 또는 기타의 사전 정의된 번호를 갖기 때문이다.)

<46> 도 3은 본 발명의 가능한 동작에 대한 한가지 예이다. 현재, (3GPP에 의해) 어떠한 포인터도 존재하지 않으며, 또한 도 2에 도시된 것과 관련이 있는 HS-PDSCH 이전에 SCCH가 부분적으로 전송된다고 규정되어 있다.

<47> 도 3의 동작은 첫번째 단계(31)로부터 개시하는 것으로서 도시되어 있는 데, 상기 첫번째 단계(31)에서는 수신용 무선 단말기(예를 들면, 이동 전화)가 송신 단말기(언급된 문맥에서 노드(B))에 의해 상기 수신용 무선 단말기에 할당되는 DL DPCH를 수신하여서 만약 포인터가 전달되었다면 포인터를 수신한다. 포인터를 수신한 경우, 다음 단계(32)에서, 수신 단말기는 수신 단말기에 배정된 DL DPCH를 통해 전달되는 포인터에 의해 표시된 DL SCCH 및 수신 단말기에 배정된 DL DPCH를 통해 전달되는 포인터에 의해 또한 표시된 HS-PDSCH를 수신한다. 만약 상기 SCCH가 정확하게 수신되어서, 상기 HS-PDSCH로 전달되는 데이터 블록에 대한 순번이 수신기에 의해 정확하게 독출되고, 이어서 데이터 블록이 재전송된다면(이러한 재전송은 상기 수신기가 상기 순번을 소프트 조합용 버퍼에 내재하는 데이터 블록의 순번과 비교하여 판정함), 다음 단계(33)에서, 수신된 데이터 블록은 동일한 순번을 갖는 데이터 블록들과 소프트 조합용 버퍼에서 조합되어 다음 단계(34)에서 복호화되지만, 만약 수신된 데이터 블록이 재전송된 블록이 아니면, 이는 단순히 다음 단계(34)에서 복호화된다. 그러나, SCCH가 정확하게 수신되지 않은 경우, 다음 단계(35)에서, 수신기(예컨대, MAC-hs 층)는 NAK를 (즉, 계층적 프로토콜에 따라 그리고 PHY 계층을 거쳐) 송신 단말기에 전송한다. 도 3에 도시된 ACK/NAK 신호는 순번을 참조하지 않은 신호라는 점이 이해될 것이다. 상기 데이터 블록을 복호화시킨 후에, 만약 상기 복호화에 오류가 없다면, 다음 단계(37)에서, 데이터 블록은 소프트 조합용 버퍼로부터 제거되어 재배치용 버퍼에 배치되며, ACK는 송신 단말기에 전송된 다음에, 만약 데이터 블록이 (순번을 기초로 하여) 재배치용 버퍼를 통해 신축하는 수신 윈도우의 첫번째 데이터 블록인 경우, 다음 단계(38)에서, 상기 데이터 블록이 재배치용 버퍼내의 순차적인 기타의 데이터 블록과 함께, (패킷으로서) 다음의 상위 프로토콜 계층, 즉, RLC 층에 전달되고, 수신 윈도우는 상기 재배치용 버퍼를 따라 이동되어서, 순차적인 면에서의 다음 데이터 블록이 상기 윈도우의 첫번째 데이터 블록이지만, 만약 복호화된 데이터 블록이 첫번째 데이터 블록이 아닌 경우, 상기 복호화된 데이터 블록이 차후 다음 상위 계층으로의 전달을 위해 상기 재배치용 버퍼에 저장된다. 만약 상기 데이터 블록을 복호화하는 단계(34) 이후에, 수신된 데이터 블록에 오류가 없음을 발견한 경우, 다음 단계(36)에서, 데이터 블록이 소프트 조합용 버퍼에 저장되고 수신기(예컨대, MAC-hs 층)는 NAK를 송신 단말기에 전송한다. 따라서, 수신기는 모든 데이터 블록 및 그에 대응하

는 순번이 성공적으로 수신될 때까지 순번을 사용하지 않고 ACK/NAK 신호 전송을 수행한다.

<48> 지금부터 도 4를 참조하면, 도 4에는 수신 단말기 및 데이터 블록을 상기 수신 단말기에 전송하는 단말기 간에 ACK/NAK 신호를 제공하기 위한 본 발명에 따른 전반적인 절차가 단계(41)로부터 개시하는 것으로 도시되어 있는데, 상기 단계(41)에서는, 송신 단말기, 보다 구체적으로는 송신 단말기의 MAC-hs 층이 하나 또는 그 이상의 패킷(RLC-PDU)을 포함하는 일련의 (MAC-hs) 데이터 블록의 각각의 데이터 블록에 예를 들면 대응하는 5비트의 순번을 배정한다. 다음 단계(42)에서, 송신 단말기는, 여러 가능한 물리 채널에 매핑하는 여러 가능한 전송 채널을 사용하여, 데이터 블록 및 순번을 수신 단말기에 전송하는 데, 예를 들면, WCDMA에 따라 동작하는 시스템에서, 송신 단말기는, 도 2에서와 같이, 데이터 블록을 전송하는 데 HS-PDSCH를 사용하고, 순번을 전송하는 데 DL SCCH를 사용할 수 있다. 다음 단계(43)에서, 수신 단말기는 채널들을 수신하고, 이러한 채널들을 통해 데이터 블록 및 대응하는 순번이 전송된다. 마지막 단계(44)에서, 단지 상기 일련의 데이터 블록의 각각의 이전 데이터 블록이 정확하게 수신되어 RLC 층에 (패킷으로서) 제공된 후에만 수신 단말기의 MAC-hs 서비스가 일련의 데이터 블록의 특정의 데이터 블록을 (패킷으로서) 수신 단말기의 RLC 층에 전달하지만, 이러한 마지막 단계(44) 동안, 도 3에 예시된 바와 같이, 모든 데이터 블록 및 그의 대응하는 순번이 성공적으로 수신될 때까지 수신 단말기는 순번을 사용하지 않고서 ACK/NAK 신호 전송을 수행한다.

<49> DL SCCH를 사용하는 대신에, 데이터 블록 순번은 공유 데이터 채널을 통해 시간 다중화될 수도 있고, 순번이 의도된 단말기에 대한 전용 데이터 채널(포인트 채널)을 통해 전송될 수도 있다. 도 2에서, 제1 실시예로는, 공유 제어 채널이 공유 데이터 채널과 동시에 전송되고, 전용 채널을 통한 포인트는 공유 채널 이전에 전송된다. 제2 실시예로는, 공유 제어 채널(SCCH)이 공유 데이터 채널 이전에 적어도 부분적으로 전송되고 전용 포인트 채널이 공유 제어 채널과 병렬로 전송된다. 제3의 실시예로는, 전용 포인트 채널 및 공유 제어 채널은 공유 데이터 채널과 병렬로 전송된다. 상기 제2 실시예에서, DL SCCH 또는 전용 포인트 채널을 사용하는 경우, 데이터 블록 순번은 대응하는 데이터 블록이 공유 데이터 채널을 통해 전송되기 전에 전송되고, 제3 실시예에서, DL SCCH 또는 전용 포인트 채널을 사용하는 경우, 순번은 (다시 공유 데이터 채널을 통해 전송되는) 데이터 블록과 병렬로 전송된다. 상기 시스템은 또한 전용 포인트 채널 없이도 동작할 수 있다. 데이터 블록 순번은 심지어 상기 데이터 블록과 함께, 즉, 상기 데이터 블록과 동일한 CRC(오류 검출)와 함께 대역내로 전송될 수도 있다. 그러나, 만약 상기 데이터 블록 순번이 상기 데이터 블록과 함께 대역내로 전송된다면, 상기 데이터 블록 순번은 소프트웨어 조합용으로 사용될 수 없으며, 소프트웨어 조합용으로 다른 메카니즘, 예컨대 (완전 또는 부분 동기식 N-채널 SAW와 같은) 일부 형태의 동기식 전송 기법 또는 HARQ 과정 번호가 대역외로 전송되는 비동기식 N-채널 SAW가 필요하다. 본 발명이 필요로 하는 것 모두는 데이터 블록이 번호지정되고 데이터 블록 순번이 아론든 하향 링크로 상기 데이터 블록과 함께 전송되고, 이로 인해 그 후, 수신 단말기에서의 데이터 블록의 재배치 및 상기 수신 단말기의 MAC-hs 층에 의한 수신 단말기의 RLC 층에의 데이터 블록의 순차적인 전달이 가능하게 된다는 것이다. 그 외에도, ACK/NAK가 바람직하게는 (수신된 데이터 블록 및 전송된 ACK/NAK 간의 미리 결정된 지연을 사용하는 경우) 시간 위치를 기초로 함으로써 데이터 블록 순번(또는 한번에 하나 이상의 데이터 블록에 대한 ACK/NAK 신호의 경우에, 데이터 블록 번호)을 포함할 필요가 없다.

<50> 본 발명의 다른 한 실시예는 시간 위치의 사용 이외에도 ACK/NAK 신호에서의 부분적인 데이터 블록 번호를 사용할 수 있다. 만약 다운링크에서의 데이터 블록 순번이 예컨대, 5비트이라면, 수신 단말기에 의한 노드(B)에의 ACK/NAK 신호 전송은 1 또는 2비트의 데이터 블록 순번(바람직하게는 최하위 비트)을 포함할 수 있다.

<51> 본 발명을 사용하는 경우, 블록은 MAC-hs 생성 순번을 사용하여, 수신 단말기의 MAC-hs(하위 프로토콜 계층의 실체)에 의해 순서대로 수신 단말기의 RLC(상위 프로토콜 계층)에 전달된다. 더군다나, 수신 단말기는 ACK/NAK 신호를 송신 단말기에 전송하며, 상기 ACK/NAK 신호는 잘못 수신된 어떤 블록의 순번을 표시하는 정보를 포함하지 않는다. 예를 들면, 각각의 블록은 사전 정의된 지연 이후에 긍정 응답을 받을 수 있음으로써, 송신 단말기는 어느 블록이 긍정 응답을 받은 상태에 있는 지를 알고 있다. 여러 선행 기술의 프로토콜은 각각의 비트가 데이터 블록을 표시하는 비트 맵을 사용하여 (ACK/NAK 신호 동안) 긍정 응답한다. 전형적으로는, 상기 비트 맵의 기점 또는 종점을 표시하는 순번이 적어도 하나 존재하지만, 대부분의 블록은 익스프레스 순번(express sequence number)을 사용하지 않고(즉, 순번과는 대립하는 것으로서, 비트 맵에서의 한 비트를 사용하여) 긍정 응답을 받는다. 그러나, 이같은 프로토콜에서, 비록 순번이 각각의 블록에 대하여 명시적으로 표시되어 있지 않지만, 사정은 이렇다. 즉, 이러한 프로토콜에 따른 신호가 ACK/NAK 신호에서 언급되는 블록의 순번을 표시하는 정보를 제공한다.

<52> 본 발명은 모든 블록이 수신 단말기의 RLC(상위 프로토콜 계층)에 전달되게 하는 것이 아니라, 단지 전달되는 것이 순서대로 전달되게 하는 것일 뿐이지만, 누락된 블록은 상위 계층에 의해 송신기(송신 단말기)의 동위 상

위 계층으로부터 요구된다. 따라서, 본 발명의 경우, 홀(hole)(누락된 블록)이 존재할 수는 있지만, 어떠한 블록도 다른 어떤 블록보다 이전에 그의 경로를 통해 상위 프로토콜 계층에 전달되지 않게 한다.

<53> 위에 언급된 설명에서, 수신기에서의 데이터 블록의 재배치는 본 발명에 따른 데이터 블록 순번의 사용을 위해 일례로서 이용되었다. 다른 용도가 또한 본 발명에 포함된다.

<54> 위에 언급된 구성은 단지 본 발명의 원리 적용을 단지 예시한 것이라고 이해하여야 한다. 위에 언급된 것 외의 여러 부가적인 수정 및 변형 구성은 본 발명의 범위로부터 이탈하지 않고서도 당업자라면 고안될 수 있으며 첨부된 청구의 범위는 그러한 변형 및 구조들을 포함하도록 의도된 것이다.

도면의 간단한 설명

<26> 도 1은 송신 단말기(기지국 또는 이동 전화와 같은 무선 단말기) 및 수신 단말기(기지국 또는 무선 단말기)를 포함하는 시스템으로서, 상기 송신 단말기가 본 발명에 따라 일련의 데이터 블록을 상기 수신 단말기에 전송하는 시스템의 데이터 블록도/흐름도이다.

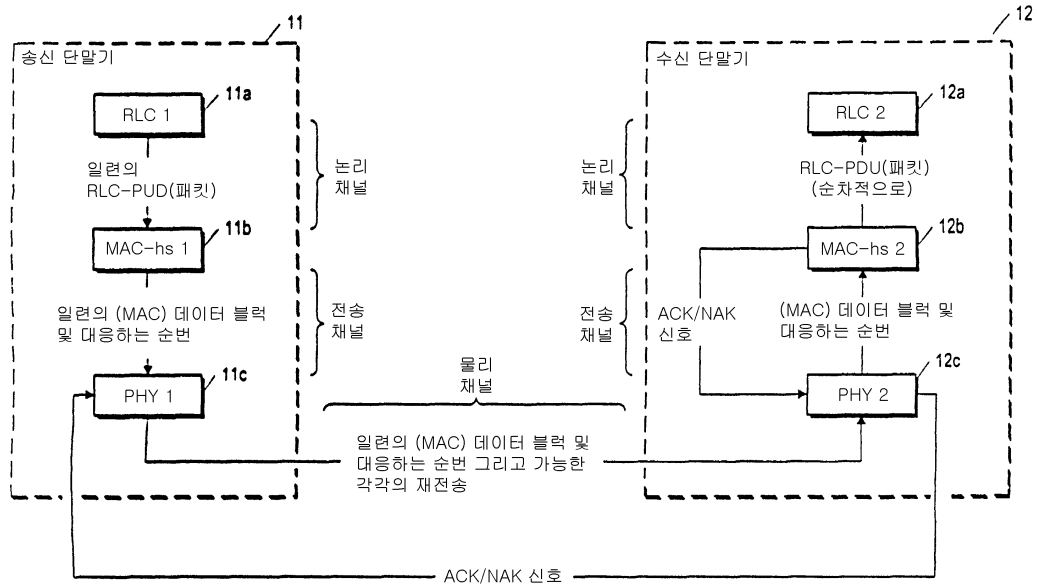
<27> 도 2는 도 1의 송신 단말기가 수신 단말기에 데이터 블록을 전송하고 상기 데이터 블록이 맨처음 성공적으로 수신되지 않는 시나리오를 예시하는 도면이다.

<28> 도 3은 도 1의 송신 단말기로부터 일련의 데이터 블록을 수신함에 있어서의 본 발명에 따른 도 1의 수신 단말기의 동작의 플로 차트이다.

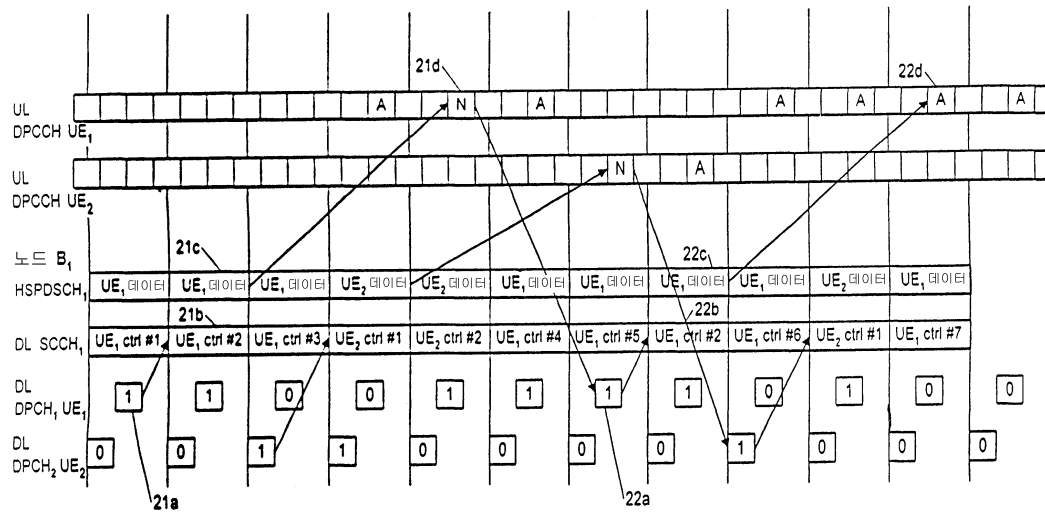
<29> 도 4는 도 1의 송신 단말기가 본 발명에 따라 도 1의 수신 단말기로 일련의 데이터 블록을 전송하는 전반적인 과정의 플로 차트이다.

도면

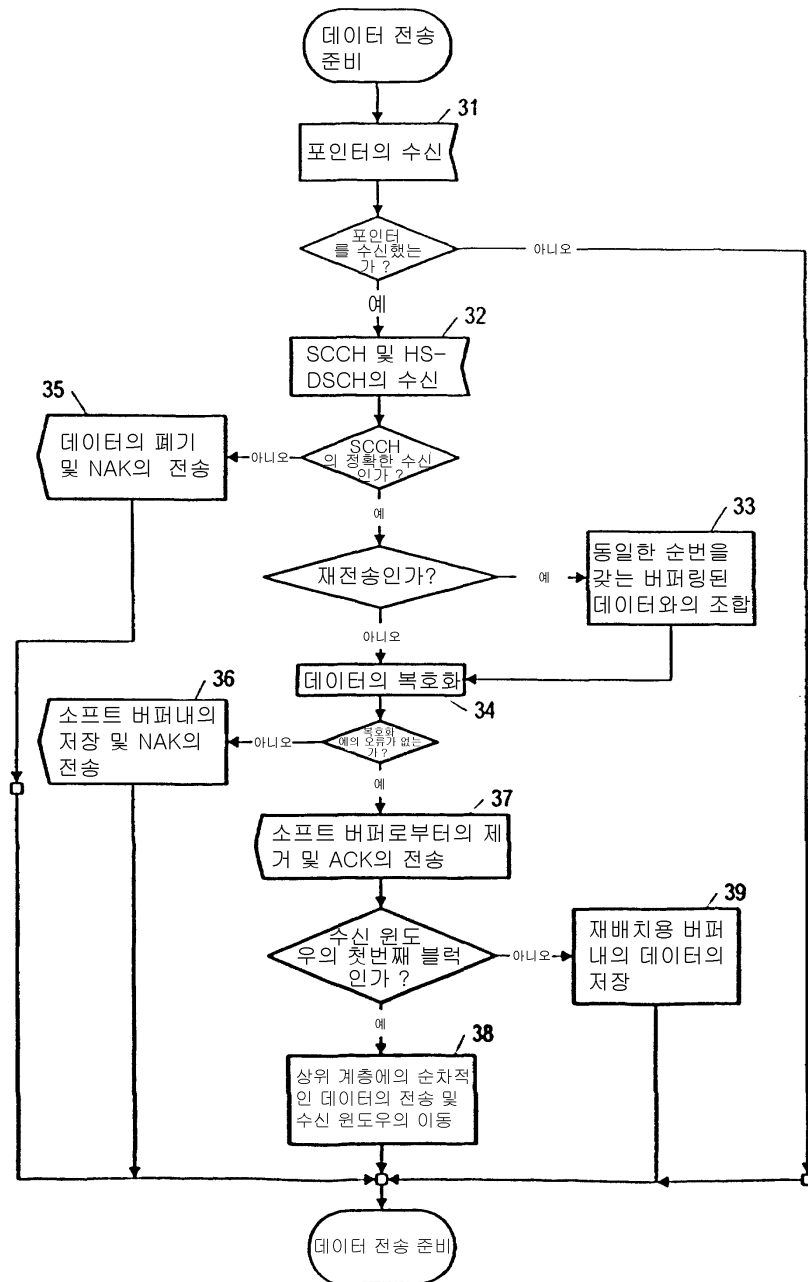
도면1



도면2



도면3



도면4

