



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월29일
(11) 등록번호 10-0934545
(24) 등록일자 2009년12월21일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7005872
(22) 출원일자 2002년10월16일
심사청구일자 2007년10월16일
(85) 번역문제출일자 2004년04월21일
(65) 공개번호 10-2004-0045887
(43) 공개일자 2004년06월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/033933
(87) 국제공개번호 WO 2003/036848
국제공개일자 2003년05월01일
(30) 우선권주장
10/000,601 2001년10월23일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

WO199824199 A1

WO200171926 A1

전체 청구항 수 : 총 30 항

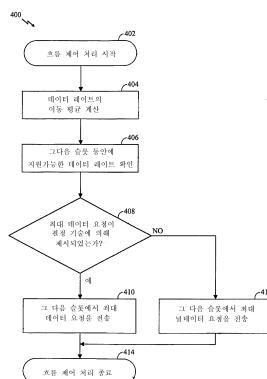
심사관 : 박성웅

(54) 무선 통신 시스템에서 데이터 레이트를 제어하기 위한방법 및 장치

(57) 요 약

개시된 일실시예에서는, 이동 유닛과 기지국 사이의 통신이 일예로 유한한 HDR 데이터 전송 레이트 세트로부터 선택되는 데이터 전송 레이트로 수행된다. 반면에, 이동 유닛은 데이터 전송 레이트의 이동 평균을 계속해서 계산한다. 이동 유닛은 또한 데이터를 수신하기 위한 지원가능 데이터 레이트를 확인한다. 지원가능 데이터 레이트는 유한한 HDR 데이터 전송 레이트로부터 선택될 수 있다. 데이터 전송 레이트의 이동 평균을 규정된 범위 내로 유지하기 위해서, 이동 유닛은 최대 데이터 레이트 요청이나 널 데이터 요청을 기지국에 전송한다. 이동 유닛에 의해서 요청된 최대 데이터 레이트는 지원가능 데이터 레이트와 동일하거나 그 보다 더 낮다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

카노이, 마이클-데이비드, 나카요시

미국92121캘리포니아샌디에고#303

워터리쥐씨클10340

벤더, 폴, 이.

미국92122캘리포니아샌디에고앤젤에브뉴2879

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 데이터 전송 레이트(data transfer rate)로 기지국으로부터 이동 유닛으로 데이터를 통신하기 위한 방법으로서,

상기 데이터 전송 레이트의 이동 평균(moving average)을 계산하는 단계;

상기 이동 유닛에 의해서 데이터를 수신하기 위한 지원가능 데이터 레이트를 확인하는 단계; 및

상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균이 실질적으로 변하지 않도록 유지하기 위해서 최대 데이터 레이트 요청을 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함하며,

상기 최대 데이터 레이트는 상기 지원가능 데이터 레이트와 같거나 또는 그 미만인,

데이터 통신 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 기지국으로부터 상기 이동 유닛으로 데이터를 통신하기 위한 상기 무선 통신 시스템은 HDR(high data rate) 데이터 전송을 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 CDMA 무선 통신 시스템을 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 계산 단계는 미리 결정된 수의 HDR 시간 슬롯들에 대하여 상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균을 계산하는 단계를 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 지원가능 데이터 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트(finite set)로부터 선택되는, 데이터 통신 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 확인 단계는 상기 기지국으로부터 상기 이동 유닛으로 통신되고 있는 순방향 데이터 채널의 신호 품질을 측정하는 단계를 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균이 실질적으로 변하지 않도록 유지하기 위해서 상기 기지국에 널 데이터 요청(null data request)을 전송하는 단계를 더 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 기지국으로부터 상기 이동 유닛으로 데이터를 통신하기 위한 상기 무선 통신 시스템은 HDR 데이터 전송을 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 CDMA 무선 통신 시스템을 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서, 상기 데이터 전송 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택되는, 데이터 통신 방법.

청구항 11

제 7항에 있어서, 상기 계산 단계는 미리 결정된 수의 HDR 시간 슬롯들에 대하여 상기 데이터 전송 레이트의 이동 평균을 계산하는 단계를 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 12

제 7항에 있어서, 상기 지원가능 데이터 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택되는, 데이터 통신 방법.

청구항 13

제 7항에 있어서, 상기 확인 단계는 상기 기지국으로부터 상기 이동 유닛으로 통신되고 있는 순방향 데이터 채널의 신호 품질을 측정하는 단계를 포함하는, 데이터 통신 방법.

청구항 14

제 1항에 있어서, 상기 최대 데이터 레이트 요청은 HDR 데이터 요청 채널을 통해 전송되는, 데이터 통신 방법.

청구항 15

제 7항에 있어서, 상기 널 데이터 요청은 HDR 데이터 요청 채널을 통해 전송되는, 데이터 통신 방법.

청구항 16

무선 통신 시스템에서 데이터 전송 레이트로 기지국과 통신하도록 구성된 이동 유닛으로서,

상기 이동 유닛은 베퍼 및 무선 인터페이스 모듈에 연결되는 CPU를 포함하며;

상기 CPU는 상기 데이터 전송 레이트의 이동 평균을 계산하도록 구성되고,

상기 CPU는 상기 베퍼에 의해 데이터를 수신하기 위한 지원가능 데이터 레이트를 확인하도록 더 구성되며,

상기 무선 인터페이스 모듈은 상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균이 실질적으로 변하지 않도록 유지하기 위해서 상기 베퍼에 의해 상기 데이터를 수신하기 위한 최대 데이터 레이트 요청을 상기 기지국에 전송하도록 구성되고,

상기 최대 데이터 레이트는 상기 지원가능 데이터 레이트와 같거나 또는 그 미만인, 이동 유닛.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 HDR 데이터 전송을 활용하는, 이동 유닛.

청구항 18

제 16항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 CDMA 무선 통신 시스템을 포함하는, 이동 유닛.

청구항 19

제 16항에 있어서, 상기 CPU는 미리 결정된 수의 HDR 시간 슬롯들에 대하여 상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균을 계산하도록 구성되는, 이동 유닛.

청구항 20

제 16항에 있어서, 상기 지원가능 데이터 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택되는, 이동 유닛.

청구항 21

제 16항에 있어서, 상기 CPU는 상기 기지국으로부터 상기 이동 유닛으로 통신되고 있는 순방향 데이터 채널의 신호 품질을 측정함으로써 상기 지원가능 데이터 레이트를 확인하도록 구성되는, 이동 유닛.

청구항 22

제 16항에 있어서, 상기 무선 인터페이스 모듈은 상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균이 실질적으로 변하지 않도록 유지하기 위해서 널 데이터 요청을 상기 기지국에 전송하도록 추가로 구성되는, 이동 유닛.

청구항 23

제 22항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 HDR 데이터 전송을 활용하는, 이동 유닛.

청구항 24

제 22항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 CDMA 무선 통신 시스템을 포함하는, 이동 유닛.

청구항 25

제 22항에 있어서, 상기 데이터 전송 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택되는, 이동 유닛.

청구항 26

제 22항에 있어서, 상기 CPU는 미리 결정된 수의 HDR 시간 슬롯들에 대하여 상기 데이터 전송 레이트의 상기 이동 평균을 계산하도록 구성되는, 이동 유닛.

청구항 27

제 22항에 있어서, 상기 지원가능 데이터 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택되는, 이동 유닛.

청구항 28

제 22항에 있어서, 상기 CPU는 상기 기지국으로부터 상기 이동 유닛으로 통신되고 있는 순방향 데이터 채널의 신호 품질을 측정함으로써 상기 지원가능 데이터 레이트를 확인하도록 구성되는, 이동 유닛.

청구항 29

제 16항에 있어서, 상기 무선 인터페이스 모듈은 HDR 데이터 요청 채널을 통해 상기 최대 데이터 레이트 요청을 전송하도록 구성되는, 이동 유닛.

청구항 30

제 22항에 있어서, 상기 무선 인터페이스 모듈은 HDR 데이터 요청 채널을 통해 상기 널 데이터 요청을 전송하도록 구성되는, 이동 유닛.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 무선 통신 시스템 분야에 관한 것으로서, 특히 무선 통신 시스템들에서 높은 데이터 레이트("HDR")의 데이터 전송에 관한 것이다.

배경기술

<2> 무선 통신 시스템들에서는 다수의 사용자들이 공통 통신 채널을 공유할 수 있다. 통신 채널을 통해서 동시에 다수의 사용자들이 정보를 전송함으로써 발생하는 충돌을 막기 위해서는, 이용가능한 채널 용량을 사용자들에게 일부 할당하는 것이 필요하다. 통신 채널에 대한 사용자 액세스의 할당은 다양한 형태의 다중 액세스 프로토콜들에 의해서 달성된다. 한 형태의 프로토콜로는 코드 분할 다중 액세스("CDMA")가 있고, 다른 형태의 프로토콜로는 시분할 다중 액세스("TDMA")가 있다.

<3> CDMA 시스템들에서는 각각의 사용자가 자신의 통신 신호를 전송 신호로 고유하게 인코딩함으로써 다른 사용자들의 신호와 자신의 신호를 분리할 수 있도록 한다. 메시지 신호의 인코딩은 상기 신호의 스펙트럼을 확산시키고, 따라서 인코딩된 전송 신호의 대역폭은 메시지 신호의 본래 대역폭 보다 훨씬 커진다. 이러한 이유로 CDMA 시스템들은 "스펙트럼 확산" 시스템들로도 지칭된다. TDMA 시스템들에서는 각각의 사용자가 자신의

통신 신호를 고유하게 할당된 시간 슬롯으로 전송한다. 시간 슬롯은 겹치지 않게 되고, 그로 인해서 각각의 사용자의 신호는 다른 사용자들의 신호와 분리된다.

<4> HDR 데이터 전송은 표준 CDMA 음성 통신 채널로의 데이터 전송을 제공할 수 있는 기술이다. HDR은 현존하는 CDMA 네트워크들이나 독립형 데이터 네트워크들에서의 데이터 성능을 향상시키기 위해 사용된다. 일예로, HDR은 대략 2.4Mbps("million bits per second")의 데이터 전송 레이트들을 제공할 수 있다. 현존하는 CDMA 네트워크들을 통해서, 일부 채널들은 음성에서 데이터로 변경된다. HDR은 다수의 사용자들이 각각의 통신 채널을 공유할 수 있도록 하기 위해서 CDMA와 TDMA의 결합을 사용한다. 그러나, HDR은 TDMA와 같이 고정적이기 보다는 필요할 때마다 시간 슬롯들을 할당한다.

<5> 도 1은 CDMA 무선 통신 시스템에서 HDR을 사용하여 데이터를 전송하는데 사용되는 통신 채널들의 일 예를 나타낸다. 도 1에 도시된 통신 시스템(100)은 일예로 cdma2000 스펙트럼 확산 통신 시스템의 일부일 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, HDR 모뎀일 수 있는 이동 유닛(102)은 이동 유닛(102)에 접속된 이동 유닛 안테나(110)와 기지국(112)에 접속된 기지국 안테나(114) 사이의 무선 주파수 신호 전파에 의해서 제공되는 통신 채널을 통해 기지국(112)과 통신한다. 이동 유닛(102)은 일예로 PC(104)와 같은 개인용 컴퓨터("PC")인 컴퓨터에 선택적으로 접속될 수 있다. PC(104)는 데이터 링크(106)에 의해서 이동 유닛(102)에 접속될 수 있는데, 상기 데이터 링크(106)는 일예로 RS-232 포트에 접속되는 직렬 케이블일 수 있다. (RS-232는 컴퓨터들과 주변 디바이스들 사이의 직렬 전송을 위한 표준이면서 현재 정식으로는 TIA/EIA-232-E로 지정되고 있는 Recommended Standard-232를 나타낸다.)

<6> 통신 채널은 사용자 데이터를 전달하기 위해 사용될 수 있는 순방향 데이터 채널(116)을 포함하며, 상기 순방향 데이터 채널(116)은 도 1에 기지국(112)으로부터 이동 유닛(102)으로의 순방향을 나타내는 화살표로 표시된다. 통신 채널은 또한 시그널링 정보와 전력 제어 정보를 전달하기 위해 사용될 수 있는 순방향 제어 채널(118)을 포함하는데, 상기 순방향 제어 채널(118)은 역시 도 1에 순방향을 나타내는 화살표로 표시된다. 통신 채널은 또한 사용자 데이터를 전달하기 위해 사용될 수 있는 역방향 데이터 채널(120)을 포함하는데, 상기 역방향 데이터 채널(120)은 도 1에 이동 유닛(102)으로부터 기지국(112)으로의 역방향을 나타내는 화살표로 표시된다. 통신 채널은 또한 시그널링 정보와 전력 제어 정보를 전달하기 위해 사용될 수 있는 역방향 제어 채널(122)을 포함하는데, 상기 역방향 제어 채널(122)은 도 1에 역방향을 나타내는 화살표로 표시된다.

<7> HDR 데이터 레이트들은 특정 인자들에 따라 바뀔 수 있다. 일예로, HDR 데이터 레이트들은 이동 유닛, 즉, HDR 모뎀으로부터 기지국까지의 거리에 따라 바뀔 수 있다. HDR 데이터 레이트들은, 일예로, 일반적으로 신호 대 잡음비로 측정되는 통신 채널의 순시 신호 품질에 따라서 시간 슬롯마다 또한 바뀔 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 통신 채널은 데이터 요청 채널("DRC";124)을 또한 포함한다. DRC(124)는 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트나 또는 HDR 무선 인터페이스에 대한 기술 규격으로서 Interim Standard 856("IS-856")에 의해 규정된 널 데이터 레이트(null data rate) 중에서 어느 하나를 규정하기 위해 사용된다.

<8> HDR 모뎀(102)과 같은 높은 데이터 레이트 모뎀이 더 낮은 데이터 레이트를 갖는 RS-232와 포트같은 데이터 링크(106)를 통해서 PC(104)에 연결되었을 때는, "병목(bottleneck)" 문제가 발생한다. HDR 모뎀에서는, 데이터가 대략 2.4Mbps의 HDR 데이터 레이트로 데이터 버퍼에 들어가고 대략 115Kbps("thousand bits per second")의 RS-232 데이터 레이트로 데이터 버퍼로부터 나오기 때문에, 데이터가 버퍼에서 "오버플로"할 수도 있는데, 즉 데이터가 손실된다. 병목 문제는 더 큰 데이터 버퍼를 제공함으로써 부분적으로는 해결될 수 있지만, 다른 데이터 레이트에서 데이터가 버퍼에서 오버플로하고, 데이터 버퍼 크기에 상관없이 손실될 수도 있다. 발생하는 또 다른 문제는, 종종 무선 시스템들에서는 잡음이나 간섭에 의해 야기될 수 있는 일예로 통신 채널의 가변적인 신호 품질로 인해 데이터가 재전송될 필요가 있다는 점이다. 일반적으로, 재전송 데이터는 예를 들어 데이터 버퍼들을 차례로 채우고 비우는 것을 유지하기 위해 다른 데이터보다 더 높은 전송 우선순위가 제공된다.

<9> 데이터 링크 상에서의 데이터 레이트를 제어하기 위한 것으로서 "흐름 제어(flow control)"로도 지정되는 다양한 프로토콜들이 존재한다. 실예로서, 흐름 제어는, 일예로, 모뎀을 위한 제어 링크와 PC를 위한 제어 링크와 같은 개별적인 제어 링크를 제공함으로써 RS-232 데이터 링크와 같은 하드웨어로 모뎀과 PC 사이에 제공될 수 있고, 그로 인해 모뎀과 PC 각각은 서로로부터의 데이터 흐름을 시작하거나 중단할 수 있다. 따라서, 일예로, 만약 모뎀 내의 데이터 버퍼가 채워지기 시작하면, 모뎀은 자신의 버퍼로부터의 데이터를 처리함으로써 "만회(catch up)"할 수 있을 때까지 PC로부터의 데이터 흐름을 중단할 수 있다. 흐름 제어는 또한, 일예로, 데이터로서 해석될 수 없는 문자들과 같은 특수 제어 문자들을 데이터 스트림에 포함시킴으로써 Xon/Xoff 프로토콜과 같은 소프트웨어적으로 모뎀과 PC 사이에 제공될 수 있다. 상기 특수 제어 문자들은 모뎀과 PC에 의해 사용될

수 있음으로써 상기 모뎀과 PC 각각은 서로로부터의 데이터 흐름을 시작하고 중단할 수 있다. 따라서, 일예로, 만약 모뎀 내의 데이터 버퍼가 채워지기 시작한다면, 모뎀은 자신의 버퍼로부터의 데이터를 처리하여 "만회" 할 수 있을 때까지 데이터 흐름을 중단하기 위해서 특수 문자를 전송하고 다음에 데이터 흐름을 다시 시작하기 위해서 다른 특수 문자를 전송함으로써 PC로부터의 데이터 흐름을 중단할 수 있다.

<10> 하드웨어 흐름 제어나 소프트웨어 흐름 제어 프로토콜 중 어느 것도 무선 시스템들에서 데이터를 재전송하기 위한 요구, 즉, 특별히 HDR 기술에서 재전송 및 다른 우선순위 데이터의 전송을 위한 요구에 민감하지 않다. 따라서, 심지어 HDR 기술이 개별적인 데이터 및 제어 채널들 및 별도의 데이터 요청 채널("DRC")을 제공하더라도, HDR에 혼존하는 흐름 제어 프로토콜들을 적용하는 것은 통상적으로 재전송 및 다른 우선순위 데이터의 전송과 관련하여 문제들을 발생시킨다. 일예로, 혼존하는 흐름 제어 프로토콜들은 데이터 전송을 너무 오랫동안 중단할 수 있고 그로 인해서 재전송 또는 우선순위 데이터가 손실되거나 또는 불필요하게 재전송될 필요가 있다. HDR 모뎀들을 위한 IS-856 기술 표준에 따르면, 통신 채널의 순서 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트나 널 데이터 레이트만을 규정하기 위해서 DCR 채널이 사용된다. 따라서, DRC 채널은 특정 모뎀 버퍼 및 모뎀 처리 속도와 호환적인 데이터 레이트와 같은 임의의 선택적인 데이터 레이트들을 규정하기 위해 사용될 수 없다.

<11> 따라서, 해당 분야에서는 무선 통신 시스템들에서 HDR 데이터 전송의 흐름 제어가 요구된다. 게다가, 해당 분야에서는 재전송 및 다른 우선순위 데이터의 전송을 간섭하지 않으면서 무선 통신 시스템들에서 HDR 데이터 링크들의 데이터 레이트를 조정하는 것이 요구된다.

발명의 상세한 설명

<12> 본 명세서에 개시된 실시예들은 무선 통신 시스템들에서 HDR 데이터 전송의 흐름 제어를 제공함으로써 위에 설명된 요구들을 해결한다. 게다가, 실시예는 재전송 및 다른 우선순위 데이터의 전송을 간섭하지 않으면서 무선 통신 시스템들에서 HDR 데이터 링크들의 데이터 레이트를 조정한다.

<13> 본 발명의 일양상에서는, 이동 유닛과 기지국 사이의 통신이 일예로 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택되는 데이터 전송 레이트로 수행된다. 반면에, 이동 유닛은 데이터 전송 레이트들의 이동 평균(moving average)을 계속해서 계산한다. 일예로, 이동 유닛은 미리 결정된 수의 HDR 시간 슬롯들에 대하여 데이터 전송 레이트들의 이동 평균을 계산한다. 이동 유닛은 또한 데이터를 수신하기 위한 지원가능 데이터 레이트를 확인한다. 일예로, 상기 지원가능 데이터 레이트는 기지국으로부터 수신되고 있는 통신 채널의 신호 품질을 측정함으로서 확인된다. 상기 지원가능 데이터 레이트는 HDR 데이터 전송 레이트들의 유한 세트로부터 선택될 수 있다.

<14> 데이터 전송 레이트의 이동 평균을 특정 범위 내로 유지하기 위해서, 이동 유닛은 최대 데이터 레이트 요청들이나 또는 널 데이터 요청들을 기지국에 전송한다. 이동 유닛이 요청한 최대 데이터 레이트들은 지원가능 데이터 레이트와 동일하거나 그 보다 더 낮다.

실시예

<19> 이제 개시되는 실시예들은 무선 통신 시스템에서 순방향 채널 상의 데이터 레이트를 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 다음의 설명은 본 발명의 구현에 속하는 특정 정보를 포함한다. 당업자라면 본 발명이 본 출원서에 상세히 설명된 것과는 다른 방식으로도 구현될 수 있다는 것을 알 것이다. 게다가, 본 발명의 특정 세부사항 중 일부는 본 발명이 불명료하지 않도록 하기 위해서 설명되지 않는다. 당업자라면 본 출원서에 설명되지 않는 특정 세부사항을 인지할 것이다.

<20> 본 출원서의 도면들 및 그와 동반되는 도면들의 상세한 설명은 본 발명의 단순히 예시적인 실시예들에 관한 것이다. 간결성을 유지하기 위해서, 본 발명의 원리들을 사용하는 본 발명의 다른 실시예들은 본 출원서에서 상세히 설명되지 않으며 본 도면들에 의해 상세히 도시되지 않는다. 용어 "예시적인"은 "예, 보기, 또는 예시로서 기능을 하는" 것을 의미하도록만 본 명세서에서 사용된다. "예시적인 것"으로서 본 명세서에서 설명되는 임의의 실시예는 다른 실시예들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로서 반드시 해석될 필요는 없다.

<21> 이제 도 2를 참조하면, 일실시예에 따른 예시적인 CDMA 무선 통신 시스템에서 데이터 레이트를 제어하는데 사용되는 예시적인 HDR 모뎀의 특징들 및 성분들 중 일부가 도시되어 있다. 도 2는, 일예로 HDR 모뎀(202)에 접속된 LAN("local area network")으로의 이더넷 인터페이스, HDR 모뎀(202)으로의 범용 직렬 버스("USB" : universal serial bus) 인터페이스 접속, HDR 모뎀(202)으로의 개인용 컴퓨터 메모리 카드 국제 협약("PCMCIA"

: personal computer memory card international association) 인터페이스, 또는 RS-232 포트에 접속된 직렬 케이블을 포함할 수 있는 접속부(206)를 통해서 개인용 컴퓨터("PC") (204)에 접속되는 HDR 모뎀(202)과 같은 이동 유닛을 포함하고 있는 예시적인 시스템(200)을 나타내고 있다. HDR 모뎀(202)은 안테나(208)에 의해서 무선 통신 채널(210)을 통해 기지국(도 2에 도시되지 않았음)과 통신한다. 통신 채널(210)은, 일예로, CDMA 무선 통신 시스템에서 전송 및 수신 안테나들 사이의 무선 주파수 전송일 수 있다. 따라서, HDR 모뎀(202)은 CDMA 통신 시스템에 포함된다.

<22> CDMA 통신 시스템들의 일반적인 원리들, 특히 통신 채널을 통한 통신을 위해 스펙트럼 확산 신호들을 생성하는 일반적인 원리들은 본 발명의 양수인에게 양도된 미국 특허 제 4,901,307호 "Spread Spectrum Multiple Access Communication System Using Satellite or Terrestrial Repeaters"에 설명되어 있다. 따라서, 상기 미국 특허 제 4,901,307호의 개시 내용은 본 출원서에서 참조로서 완전히 통합된다. 게다가, 본 발명의 양수인에게 양도된 미국 특허 제 5,103,459호 "System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone System"에서는 PN 확산, 월시 커버링, 및 CDMA 스펙트럼 확산 통신 신호들을 생성하기 위한 기술들과 관련된 원리들을 개시하고 있다. 따라서, 상기 미국 특허 제 5,103,459호의 개시내용도 또한 본 출원서에 참조로서 완전히 통합된다. 또한, 본 발명은 데이터의 시간 다중화 및 "높은 데이터 레이트" 통신 시스템들에 관련된 여러 원리들을 활용하고, 본 발명은 1997년 11월 3일에 출원되어 본 발명의 양수인에게 양도된 미국 특허 출원 제 08/963,386호 "Method and Apparatus for High Rate Packet Data Transmission"에 설명된 것과 같은 "높은 데이터 레이트" 통신 시스템에 사용될 수 있다. 따라서, 상기 특허 출원서의 개시내용도 또한 본 출원서에 참조로서 완전히 통합된다.

<23> 계속해서 도 2를 참조하면, HDR 모뎀(202)은 무선 인터페이스 모듈(220), 직접 메모리 액세스("DMA") 모듈(222), 베퍼(224), 중앙 처리 유닛(CPU;226), 및 네트워크 인터페이스(228)를 포함해서 수 개의 모듈들을 포함한다. 모듈들 사이에서의 정보 흐름은 정보 흐름의 방향을 또한 나타내는, 모듈들 사이의 화살표로서 도 2의 블록 다이어그램에 표시되어 있다.

<24> 무선 인터페이스 모듈(220)은 무선 통신 채널(210)을 통해 기지국과 통신하도록 구성된다. 일예로, 무선 인터페이스 모듈(220)은 CDMA 무선 통신 시스템의 기지국(도 2에는 도시되지 않았음)과 통신하는 HDR CDMA 모뎀일 수 있다. 일예로, 무선 인터페이스 모듈(220)은 인터넷으로부터 데이터가 PC(204)에 다운로드하도록 기지국과 통신할 수 있음으로써 컴퓨터 사용자가 사용할 수 있도록 한다.

<25> DMA 모듈(222)은 무선 인터페이스 모듈(220)로부터 베퍼(224)에 데이터를 전송하도록 구성된다. 일예로, DMA 모듈(222)은 CPU(226)의 필요한 최소 상호작용을 통해 무선 인터페이스 모듈(220)로부터 베퍼(224)에 직접적으로 데이터를 전송하는 전용 마이크로프로세서나 특수 회로를 포함할 수 있고, 그로 인해 각각의 바이트의 데이터 전송을 위해서 CPU(226)를 사용하는 것보다 더 빠르게 데이터를 전송할 수 있도록 한다. 베퍼(224)는 DMA 모듈(222)로부터 데이터를 수신하도록 구성되며, CPU(226)에 의한 추가 처리를 위해서 그것을 저장한다. 일예로, 베퍼(224)는 랜덤 액세스 메모리("RAM")일 수 있다

<26> CPU(226)는 베퍼(224)로부터 데이터를 수신하여 상기 데이터를 네트워크 인터페이스(228)에 제공하도록 구성된다. 또한, CPU(226)는 도 2에 도시된 HDR 모뎀(202)의 모든 모듈들간의 통신을 차례대로 중재한다. 통상적으로, CPU(226)는 베퍼(224)의 데이터를 완벽한 데이터 블록들로 처리한다. 따라서, 만약 일예로 순환 중복 검사("CRC")와 같은 에러 정정 코드들을 사용하여 검출될 수 있는 데이터 전송의 문제 - 베퍼에 불완전한 데이터 블록이 남아있는 경우 - 가 존재한다면, 그 부정확한 데이터는 전체 데이터 블록이 처리받기 위해 베퍼로부터 이동되기 이전에 상기 부정확한 데이터 블록을 완전하게 하기 위해서 정정될 것이다. 상기 부정확한 데이터는 상기 부정확한 데이터의 재전송을 요청함으로써 정정된다. "재전송" 데이터로 지정되는 상기 부정확한 데이터의 전송은 다른 데이터보다 더 높은 우선순위가 주어짐으로써, 데이터 전송이 차례대로 이루어지도록 처리에 앞서 전체 데이터 블록을 완전하게 하는데 용이하다.

<27> 차례대로 데이터를 전송하기 위해서는 베퍼(224)가 오버플로되지 않아야 한다. 이는 연장된 기간에 동안에 베퍼(224)가 비워지는 속도보다 더 빠르게 채워지지 않아야 하는 것을 필요로 한다. 베퍼(224)가 비워질 수 있는 레이트는 CPU(226)의 처리 속도, 위에 설명된 바와 같이 데이터의 재전송을 필요로 하는 데이터 에러들의 양 - 통신 채널의 가변적인 신호 품질에 따라 다름 -, 및 네트워크 인터페이스(228)의 속도와 같은 몇 가지 인자들에 따라 다르다. 이러한 인자들의 처리 곤란성(intractability)은 데이터가 수신되는 때에 무선 인터페이스 모듈(220)의 데이터 전송 레이트를 제어하는 것을 필요로 한다.

<28> HDR 모뎀 무선 인터페이스를 위한 IS-856 기술 표준에 따르면, 무선 인터페이스 모듈(220)은 어떠한 데이터도

전송되지 않을 널 데이터 레이트나 또는 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트 - "지원가능 데이터 레이트"로도 지칭됨 - 중에서 어느 한 레이트를 위한 데이터 레이트 요청을 각각의 시간 슬롯 내에 전송할 수 있다. 일실시예에 따르면, CPU(226) 및 무선 인터페이스 모듈(220)은 널 데이터 레이트를 위한 데이터 레이트 요청인 널 데이터 요청에 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트를 위한 데이터 레이트 요청인 최대 데이터 요청들을 분포시키도록 구성된다. 널 데이터 요청들에 최대 데이터 요청들을 분포시킴으로써, 시간 슬롯들 각각에 대한 데이터 전송 레이트들의 수 개의 시간 슬롯들에 걸친 평균 데이터 레이트는 베피(224)가 비워질 수 있는 레이트에 따르도록 제어될 수 있다. 또한, 널 데이터 요청들에 최대 데이터 요청들을 분포시키는 것은 재전송 데이터 및 다른 우선순위 데이터를 간섭하는 것을 방지하는데, 그 이유는 우선순위 데이터를 수신하기 위해서 시간적으로 충분한 최대 데이터 레이트들이 요청될 수 있기 때문이다. 아래에서 부가적으로 설명되는 바와 같은 분포를 위한 몇 가지 기술이 실행될 수 있다.

<29> 네트워크 인터페이스(228)는 CPU(226)와 통신하도록 구성됨으로써, CPU(226)와 PC(204) 사이에 통신이 차례대로 제공되게 한다. 일예로, 네트워크 인터페이스(228)는 RS-232 포트와 같은 직렬 인터페이스, 이더넷 인터페이스, 표준 USB 또는 PCMCIA 인터페이스, 또는 HDR 모뎀(202)과 PC(204) 사이의 통신이 가능하도록 하기 위한 임의의 다른 적합한 인터페이스일 수 있다. 따라서, 도 2는 일실시예에 따른 예시적인 CDMA 무선 통신 시스템에서 데이터 레이트를 제어하는데 사용되는 예시적인 HDR 모뎀의 특징들 및 컴포넌트들 중 일부를 도시하고 있다.

<30> 도 3A, 3B, 및 3C는 상이한 실시예들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트들을 제어하는 3가지의 독특한 일예들을 도시하고 있다. 이제 도 3A를 참조하면, 일실시예에 따른 예시적인 CDMA 무선 통신 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 일예가 도시되어 있다. 도 3A는 데이터 레이트 축(301)을 갖는 그래프(300)를 도시하고 있다. 그래프(300)는 시간 축(302)에 대해서 도시된 데이터 레이트 축(301)을 나타내고 있다. 그래프(300)는 도 1에 도시된 순방향 데이터 채널(116)과 같은 통신 채널의 순시 최대 데이터 레이트에 대한 도시적인 일예를 나타내는데, 상기 순시 최대 데이터 레이트는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(304)에 따라 시간적으로 변한다. 통신 채널의 순시 최대 데이터 레이트는 통신 채널의 순시 신호 품질에 직접적으로 비례한다. 신호 품질은 통신 채널의 신호 대 잡음비로서 측정될 수 있으며, 일예로 데시벨로 표현될 수 있다. 순시 신호 품질이 높아질 수록, 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트도 높아진다.

<31> 그래프(300)에 도시된 도시적인 일예에서, 시간 축(302)은 8개의 시간 슬롯들, 즉 도 3A에서 연속적으로 1 내지 8로 번호가 지정된 시간 슬롯(311) 내지 시간 슬롯(318)으로 분할된다. 표준 HDR 시간 슬롯은, 일예로, 대략 1.6밀리초(약어로 "msec")의 지속시간을 갖는다. 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 각각의 시간 슬롯에 대한 최대 데이터 레이트, 즉 지원가능 데이터 레이트(306)가 데이터 레이트 축(301)의 데이터 레이트 스케일에 상응하는 수평 단계들로서 도 3A에 도시되어 있다. 지원가능 데이터 레이트(306)는 HDR 기술 규격들에 따른 이용가능한 데이터 레이트들의 유한 세트로부터 선택된다. 일예로, 데이터 레이트들은 대략 2.4Mbps의 최대 HDR 데이터 레이트로부터 대략 38Kbps의 최소 HDR 데이터 레이트까지의 값으로 범위가 정해진다. 도 3A에 도시된 바와 같이, 지원가능 데이터 레이트(306)는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(304) 보다 작아야 한다. 즉, 지원가능 데이터 레이트(306)는 순시 최대 데이터 레이트(304)보다 아래에 있어야 하는데, 그 이유는 지원 가능 데이터 레이트(306)가 통신 채널의 용량을 초과할 수 없기 때문이다. 따라서, 그래프(300)에서 지원가능 데이터 레이트(306)는 도 3A에 도시된 바와 같이 시간 슬롯마다 변한다.

<32> 배경 기술로서, HDR 모뎀 무선 인터페이스에 대한 IS-856 기술 표준에 따르면, HDR 모뎀은 어떠한 데이터도 전송되지 않을 널 데이터 레이트나 또는 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트, 즉 지원가능 데이터 레이트 중 어느 하나를 위한 데이터 레이트 요청을 각각의 시간 슬롯에서 데이터 요청 채널을 통해 전송할 수 있다. HDR 모뎀의 일반적인 또는 종래의 동작에서는, HDR 모뎀은 지원가능 데이터 레이트를 위한 요청들, 즉 최대 데이터 레이트 요청들을 전송할 것이다. 따라서, 요청된 데이터 레이트는 통신 채널이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트일 것이며, 그로 인해 만약 HDR 모뎀 프로세서, DMA, 또는 베피와 관련하여 어떤 문제가 존재한다면, 데이터는 잠재적으로 손실될 수 있다.

<33> 도 3A는 프로세서, DMA, 또는, 베피를 수용할 목적으로 평균 데이터 전송 레이트를 제어하기 위해서 최대 데이터 요청들을 널 데이터 요청들에 분포시키는 일예를 나타내고 있다. 도 3A의 일예에서, 최대 데이터 요청들은 시간 슬롯들(313 및 317) 위에 "최대 요청"란 표어로 표시된 바와 같은 시간 슬롯들(313 및 317) 상에서 전송되고, 널 데이터 요청들은 시간 슬롯들(311, 312, 314, 315, 316, 및 318) 위에 "널"이란 표어로 표시된 바와 같은 시간 슬롯들(311, 312, 314, 315, 316, 및 318) 상에서 전송된다. 시간 슬롯들(311, 312, 314, 315, 316,

및 318) 내에는 데이터를 수신하지 않고 시간 슬롯들(313 및 317) 내에서만 데이터를 수신함으로써, 평균 데이터 레이트는 제어된다.

<34> 일예로, 평균 데이터 레이트는, 시간이 지남에 따라 다수의 시간 슬롯들에 대하여 평균 데이터 레이트를 계산하고, 즉 이동 평균 데이터 레이트를 계산하고, 지원가능 데이터 레이트(306)가 특정 범위 내로 이동 평균 데이터 레이트를 유지하는데 필요한 일부 특정 값 위에 있게 되는 시간 슬롯들 상에서 최대 데이터 요청을 전송하고 그렇지 않으면 널 데이터 요청들을 전송함으로써, 제어될 수 있다. 따라서, 도 3A에 도시된 일예에서는, 지원가능 데이터 레이트(306)가 시간 슬롯들(313 및 317)에서 일예의 규정된 범위 내로 이동 평균 데이터 레이트를 유지하는데 필요한 특정 값 위에 있다.

<35> 도 3A에 도시된 기술은, 각각의 특정 사용자에 대해서 최상의 시간 슬롯들 내에 데이터가 전송되며, 따라서 심지어 HDR 모뎀이 수용할 수 있는 데이터 레이트보다 아래로 고유 데이터 레이트를 유지할 지라도 공유된 시스템 자원인 가장 적은 수의 시간 슬롯들이 그러기 위해서 사용되도록 한다는 점에서, 매우 효율적이다. 즉, 도 3A에 도시된 기술은 동일한 시스템의 다른 사용자들이 시간 슬롯(315)과 같은 더 많은 나머지 시간 슬롯들을 사용할 수 있도록 하는데, 일예로, 비록 지원가능 데이터 레이트(306)가 도 3A의 사용자에 대해서는 시간 슬롯(315)에서 낮을 지라도, 지원가능 데이터 레이트(306)는 동일한 통신 채널의 다른 사용자들에 대해서는 시간 슬롯(315)에서 더 높을 수 있다. 또한, 최대 데이터 요청들을 주기적으로 전송하는 도 3A에 도시된 기술은 임의의 연장된 기간 동안에 순방향 데이터 채널을 차단시키지 않음으로써 위에 설명된 우선순위 데이터와 관련한 문제들을 방지한다. 따라서, 도 3A는 일실시예에 따른 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하기 위한 한 기술을 도시하고 있다.

<36> 이제 도 3B를 참조하면, 일실시예에 따른 예시적인 CDMA 무선 통신 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 다른 일예가 도시되어 있다. 도 3B는 데이터 레이트 축(331)을 갖는 그래프(330)를 도시하고 있다. 그래프(330)는 시간 축(332)에 대해 도시된 데이터 레이트 축(331)을 나타내고 있다. 그래프(330)는 도 1에 도시된 순방향 데이터 채널(1126)과 같은 통신 채널의 순시 최대 데이터 레이트에 대한 도시적인 예를 나타내고 있으며, 상기 순시 최대 데이터 레이트는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(334)에 따라 시간적으로 변한다. 통신 채널의 순시 최대 데이터 레이트는 위에서 설명된 바와 같이 통신 채널의 순시 신호 품질에 따라 변한다. 순시 신호 품질이 높아질 수록, 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 있는 최대 데이터 레이트도 높아진다.

<37> 그래프(330)에 도시된 도시적인 일예에서, 시간 축(332)은 8개의 시간 슬롯으로 분할되는데, 상기 8개의 시간 슬롯은 도 3B에서 연속적으로 1 내지 8로 번호가 지정된 시간 슬롯(341) 내지 시간 슬롯(348)이다. 표준 HDR 시간 슬롯은 일예로 대략 1.6msec의 지속시간을 갖는다. 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 각각의 시간 슬롯에 대한 최대 데이터 레이트, 즉 지원가능 데이터 레이트(336)는 데이터 레이트 축(331)의 데이터 레이트 스케일에 상응하는 수평 단계들로서 도 3B에 도시되어 있다. 지원가능 데이터 레이트(336)는 HDR 기술 규격들에 따른 이용가능한 데이터 레이트들의 유한 세트로부터 선택된다. 일예로, 데이터 레이트들은 대략 2.4Mbps의 최대 HDR 데이터 레이트로부터 대략 38Kbps의 최소 HDR 데이터 레이트까지의 범위 값을 갖는다. 도 3B에 도시된 바와 같이, 지원가능 데이터 레이트(336)는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(334) 보다 더 작아야 한다. 즉, 지원가능 데이터 레이트(336)는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(334)보다 아래에 있어야 하는데, 그 이유는 지원가능 최대 데이터 레이트(336)는 통신 채널의 용량을 초과할 수 없기 때문이다. 따라서, 그래프(330)에서 지원가능 데이터 레이트(336)는 도 3B에 도시된 바와 같이 시간 슬롯마다 변한다.

<38> 도 3B는 프로세서, DMA, 또는 HDR 모뎀의 버퍼를 수용할 목적으로 평균 데이터 전송 레이트를 제어하기 위해 최대 데이터 요청들을 널 데이터 요청들에 분포시키는 일예를 나타낸다. 도 3B의 일예에서, 최대 데이터 요청들은 시간 슬롯들(342, 344, 346, 및 348) 위에 "최대 요청"이란 표어로 표시된 바와 같이 시간 슬롯들(342, 344, 346, 및 348) 위에서 전송되고, 널 데이터 요청들은 시간 슬롯들(341, 343, 345, 및 347) 위에 "널"이란 표어로 표시된 바와 같이 시간 슬롯들(341, 343, 345, 및 347) 상에서 전송된다. 시간 슬롯들(341, 343, 345, 및 347)에서는 데이터를 수신하지 않고 시간 슬롯들(342, 344, 346, 및 348)에서만 데이터를 수신함으로써, 평균 데이터 레이트는 제어된다.

<39> 일예로, 평균 데이터 레이트는 도 3B에 도시된 바와 같이 매 두번째 시간 슬롯과 같은 교번하는 시간 슬롯들에서 최대 데이터 요청들을 전송하고 나머지 시간 슬롯들에서 널 데이터 요청들을 전송함으로써 제어될 수 있다. 다른 일예로서, 최대 데이터 요청들은 더 낮은 평균 데이터 레이트가 필요한 경우에는 매 세번째 시간 슬롯마다 전송될 수 있거나 또는 더 낮은 평균 데이터 레이트가 필요한 경우에는 매 네번째 시간 슬롯마다 전송될 수 있으며, 계속 그러한 방식을 따른다. 모든 슬롯에서 최대 데이터 요청들을 전송하는 것은 정상적인 동작에 상응

하며, 가장 높은 가능한 평균 데이터 레이트를 제공할 것이다. 도 3A의 기술과 마찬가지로, 이동 평균 데이터 레이트는 기술을 모니터링하고 최대 데이터 요청들을 전송하는 주파수를 결정하는데 도움을 주기 위해 계산될 수 있다. 따라서, 도 3B에 도시된 일예에서, 평균 데이터 레이트에 대한 일예의 규정된 값은 매 두번째 시간 슬롯에서 최대 데이터 요청들을 전송함으로써 충족된다.

<40> 도 3B에 도시된 기술은, HDR 모뎀이 자신이 수용할 수 있는 것보다 아래의 고유 데이터 레이트를 유지하는 동시에 공유된 시스템 자원인 나머지 시간 슬롯들을 동일 시스템의 다른 사용자들이 사용하도록 개방해 놓는다는 점에서 또한 효율적이다. 즉, 도 3B에 도시된 기술은 동일 시스템의 다른 사용자로 하여금 시간 슬롯(345)과 같은 나머지 시간 슬롯들을 사용할 수 있게 하는데, 일예로, 비록 지원가능 데이터 레이트(336)가 도 3B의 사용자를 위한 시간 슬롯(345)에서 낮을 지라도, 지원가능 데이터 레이트(336)는 동일 통신 채널의 다른 사용자들을 위한 시간 슬롯(345)에서는 더 높을 수 있다. 게다가, 도 3B의 기술은 도 3A의 기술보다 더 간단하고, 따라서 그것은, HDR 모뎀에서, 구현하기가 더 쉬울 수 있으며 CPU 시간과 같은 처리 자원들을 보다 덜 소모할 수 있다. 또한, 최대 데이터 요청들을 주기적으로 전송하는 도 3B에 도시된 기술은 임의의 연장된 기간 동안에 순방향 데이터 채널을 차단하지 않음으로써 위에 설명된 우선순위 데이터와 관련된 문제들을 방지한다. 따라서, 도 3B는 일실시예에 따른 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 한 기술을 도시하고 있다.

<41> 이제 도 3C를 참조하면, 일실시예에 따른 예시적인 CDMA 무선 통신 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 또 다른 일예가 도시되어 있다. 도 3C는 데이터 레이트 축(351)을 갖는 그래프(350)를 나타낸다. 그래프(350)는 시간 축(352)에 대해 도시된 데이터 레이트 축(351)을 나타내고 있다. 그래프(350)는 도 1에 도시된 순방향 데이터 채널(116)과 같은 통신 채널의 순시 최대 데이터 레이트에 대한 도시적인 예를 나타내는데, 상기 순시 최대 데이터 레이트는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(354)에 따라 시간적으로 변한다. 통신 채널의 순시 최대 데이터 레이트는 위에서 설명된 바와 같이 통신 채널의 순시 신호 품질에 따라 변한다. 순시 신호 품질이 높을 수록 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 속도는 더 높아진다.

<42> 그래프(350)에 도시된 도시적인 일예에서, 시간 축(352)은 8개의 시간 슬롯들로 분할되는데, 상기 8개의 시간 슬롯들은 도 3C에서 연속적으로 1 내지 8로 번호가 지정된 시간 슬롯(361) 내지 시간 슬롯(368)이다. 표준 HDR 시간 슬롯은 일예로 대략 1.6msec의 지속시간을 갖는다. 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 각각의 시간 슬롯에 대한 최대 데이터 레이트, 즉 지원가능 데이터 레이트(356)는 데이터 레이트 축(351)의 데이터 레이트 스케일에 상응하는 수평 단계들로서 도 3B에 도시되어 있다. 지원가능 데이터 레이트(356)는 HDR 기술 규격들에 따른 이용가능한 데이터 레이트들의 유한 세트로부터 선택된다. 일예로, 데이터 레이트들은 대략 2.4Mbps의 최대 HDR 데이터 레이트로부터 대략 38Kbps의 최소 HDR 데이터 레이트까지의 범위 값을 갖는다. 도 3C에 도시된 바와 같이, 지원가능 데이터 레이트(356)는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(354)보다 작아야 한다. 즉, 지원가능 데이터 레이트(356)는 순시 최대 데이터 레이트 곡선(354)보다 낮아야 하는데, 그 이유는 지원가능 데이터 레이트(356)는 통신 채널의 용량을 초과할 수 없기 때문이다. 따라서, 그래프(350)의 지원가능 데이터 레이트(356)는 도 3C에 도시된 바와 같이 시간 슬롯마다 변한다.

<43> 도 3C는 프로세서, DMA, 또는 HDR 모뎀의 버퍼를 수용할 목적으로 평균 데이터 전송 레이트를 제어하기 위해 최대 데이터 요청들을 널 데이터 요청들에 분포시키는 일예를 나타내고 있다. 도 3C의 일예에서는, 최대 데이터 요청들이 시간 슬롯들(367 및 368) 위에 "최대 요청"이란 표어로 표시된 바와 같이 시간 슬롯들(367 및 368)에서 전송되고, 널 데이터 요청들은 시간 슬롯들(361, 362, 363, 364, 365, 및 366) 위에 "널"이란 표어로 표시된 바와 같이 시간 슬롯들(361, 362, 363, 364, 365, 및 366)상에서 전송된다. 시간 슬롯들(361, 362, 363, 364, 365, 및 366)에서는 데이터를 수신하지 않고 시간 슬롯들(367 및 368)에서만 데이터를 수신함으로써, 평균 데이터 레이트는 제어된다.

<44> 일예로, 평균 데이터 레이트는, 이동 유닛으로부터 기지국으로 그리고 그 반대로의 신호 전파 지연 및 이동 유닛으로 반환하기 위해 우선순위 재전송 데이터에 대한 기지국에서의 처리 시간을 포함해서, 예상된 양의 시간 동안에 널 데이터 요청들을 전송함으로써 재전송 데이터가 요청되는 때에 제어될 수 있다. 따라서, 도 3C의 도시적인 일예는 6개의 연속적인 시간 슬롯들에서 전송되는 널 데이터 요청들을 나타내고 있는데, 이는 대략 1.6msec의 표준 HDR 시간 슬롯 지속시간을 가정하면 대략 10msec의 시간 지연이다. 실제로, 시간 지연은 대략 50 내지 100msec일 수 있지만 HDR 모뎀이 채널 상에서의 접속을 손실할 정도로 충분히 길지 않다. 이러한 기술을 사용함으로써, 최대 데이터 요청들은 우선순위 데이터가 전송될 준비가 되었을 때 전송되고, 그로 인해 우선순위 데이터와 재전송 데이터는 최대 데이터 요청들이 전송될 때 먼저 수신된다. 위에서 설명된 바와 같이, 재전송 데이터를 수신하는 것은 버퍼로부터 데이터 블록들을 비우는 것을 용이하게 한다. 따라서, 도 3C에 도시

된 기술은 위에서 설명된 "병목" 문제를 해결하는 방식으로 평균 데이터 레이트를 제어한다.

<45> 도 3C에 도시된 기술은, HDR 모뎀이 수용할 수 있는 것 보다 아래의 고유 데이터 레이트를 유지하는 동시에 공유된 시스템 자원인 나머지 시간 슬롯들을 동일 시스템 내의 다른 사용자들이 사용하도록 개방시켜 놓는다는 점에서 또한 효율적이다. 즉, 도 3C에 도시된 기술은 동일 시스템의 다른 사용자들로 하여금 시간 슬롯(365)과 같은 나머지 시간 슬롯들을 사용할 수 있도록 하는데, 일예로, 비록 지원가능 데이터 레이트(356)가 도 3C의 사용자를 위한 시간 슬롯(365)에서 낮을 지라도, 지원가능 데이터 레이트(356)는 동일한 통신 채널의 다른 사용자들을 위한 시간 슬롯(365)에서 더 높을 수 있다. 또한, 최대 데이터 요청들을 주기적으로 전송하는 도 3C에 도시된 기술은 임의의 연장된 기간 동안에 순방향 데이터 채널을 차단하지 않음으로써 위에서 설명된 우선순위 데이터와 관련한 문제들을 막는다. 따라서, 도 3C는 일실시예에 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 한 기술을 도시하고 있다.

<46> 이제 도 4를 참조하면, 일실시예에 따라 CDMA 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 처리의 일예를 흐름도(400)로 설명하고 있다. 도 4에 도시된 흐름도(400)는 데이터 전송이 순방향 데이터 채널 상에서 이루어지고 있을 때 이동 유닛에서 수행될 수 있는 처리를 설명한다. 흐름도(400)에 도시된 처리는 일예로 CDMA나 스펙트럼 확산 통신 시스템에서 도 1에 도시된 HDR 모뎀(102)과 같은 이동 유닛에 의해서 수행될 수 있다.

<47> 계속해서 도 4를 참조하면, 단계 (402)에서는, "흐름 제어 처리"로도 지칭되는 데이터 레이트 제어를 위한 본 발명의 처리가 시작된다. 데이터 레이트를 제어하는 처리는, 일예로, 데이터 버퍼가 과도하게 활용될 때, 즉 충만되었을 때나, 또는 재전송 데이터가 요청되었을 때, 개시될 수 있다. 계속해서 도 4를 보면, 단계(404)에서는, 데이터 레이트를 제어하는 상기 처리는 데이터가 최근에 전송된 데이터 레이트의 이동 평균을 계산한다. 일예로, 평균 데이터 레이트는 고정된 수의 가장 최근 시간 슬롯들에 대하여 계산될 수 있다. 이동 평균 데이터 레이트는, 일예로 도 3A, 도 3B, 또는 도 3C와 관련하여 위에서 설명된 바와 같이, 그 다음 시간 슬롯에서 최대 데이터 요청을 전송할 것인지 아니면 널 데이터 요청을 전송할 것인지를 결정하는데 사용될 수 있다.

<48> 흐름도(400)의 단계(406)에서는, 흐름 제어 처리가 그 다음 슬롯 동안에 지원가능 데이터 레이트를 확인한다. 위에서 설명된 바와 같이, 지원가능 데이터 레이트는 통신 채널의 순시 신호 품질이 지원할 수 있는 최대 데이터 레이트인데, 여기서 신호 품질은, 일예로, 통신 채널의 신호 대 잡음비로서 측정될 수 있다. 일예로 순방향 데이터 채널의 순시 신호 품질을 측정하는 것을 포함할 수 있는 지원가능 데이터 레이트가 확인되면, 흐름 제어 처리는 단계(408)에서 계속된다.

<49> 흐름도(400)의 단계(408)에서는, 최대 데이터 요청이나 또는 널 데이터 요청이 그 다음 시간 슬롯 동안에 전송되어야 하는지 여부를 결정하기 위해 흐름 제어 처리가 지원가능 데이터 레이트 및 이동 평균 데이터 레이트를 사용한다. 일예로, 흐름 제어 처리는 도 3A, 도 3B, 또는 도 3C와 관련하여 위에서 설명된 기술들이나 이러한 기술들의 결합 중 임의의 기술을 사용할 수 있다. 최대 데이터 요청이 그 다음 시간 슬롯 동안에 전송되어야 한다고 흐름 제어 처리가 결정하였을 때, 상기 흐름 제어 처리는 단계(410)로 진행한다. 널 데이터 요청이 그 다음 시간 슬롯 동안에 전송되어야 한다고 상기 흐름 제어 처리가 결정하였을 때, 흐름 제어 처리는 단계(412)로 진행한다.

<50> 흐름도(400)의 단계(410)에서는, 흐름 제어 처리가 일예로 HDR 모뎀들에 대한 IS-856 기술 표준에 따라 DRC를 통해, 즉 데이터 요청 채널을 통해 최대 데이터 요청을 전송한다. 다음으로, 흐름 제어 처리는 단계(414)로 진행한다. 흐름도(400)의 단계(412)에서는, 흐름 제어 처리가 일예로 HDR 모뎀들에 대한 IS-856 기술 표준에 따라 DRC를 통해, 즉 데이터 요청 채널을 통해 널 데이터 요청을 전송한다. 다음으로, 흐름 제어 처리는 단계(414)로 진행한다.

<51> 흐름도(400)의 단계(414)에서는, 흐름 제어 처리가 종료한다. 흐름 제어 처리는 진행 중인 흐름 제어가 필요한 경우에는 즉시 반복될 수 있거나, 상기 처리가 종료될 수 있고 HDR 모뎀이 흐름 제어가 다시 요구될 때까지 정상적으로 동작될 수 있다. 따라서, 도 4는 일실시예에 따라 CDMA 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 처리의 일예를 설명한다. 도 4와 관련하여 설명된 위의 단계들(402 내지 414)은 도 2의 HDR 모뎀(202)에서 CPU(226)와 같은 프로세서를 통해 하드웨어적으로나 소프트웨어적으로 구현될 수 있다는 것이 주지된다.

<52> 본 발명은 무선 통신 시스템에서 순방향 채널 상의 데이터 레이트를 제어하는 방법 및 장치를 제공한다는 것이 위의 설명을 통해 인지된다. 위에 설명된 본 발명의 일실시예에 따르면, HDR 모뎀으로의 데이터 전송에 대한

흐름 제어는 무선 통신 시스템의 이동 유닛에서 이루어진다. 일실시예에 따르면, 흐름 제어는 이동 유닛 무선 인터페이스에 대한 HDR 표준 기술 규격들에 따라 데이터 요청 채널을 사용하여 이루어진다. 그러므로, 데이터 전송의 레이트가 제어될 수 있고, 이는 일예로 베퍼 오버플로를 방지함으로써 HDR를 사용하여 데이터 통신들을 향상시킨다. 게다가, 위에서 설명된 본 발명의 일실시예에 따르면, 흐름 제어는 재전송 데이터와 같은 우선순위 데이터의 재전송을 간섭하지 않으면서 이루어진다. 비록 본 발명이 CDMA 시스템에서 HDR 데이터 전송에 적용되는 것으로서 설명되었지만, 예컨대 이더넷이나 USB("Universal Serial Bus")와 같은 고속 데이터 링크가 RS232와 같은 저속 데이터 링크와 인터페이스되는 경우와 같이 데이터 전송을 위한 흐름 제어가 요구되는 유사한 경우에 본 발명이 어떻게 적용될지는 당업자에게 쉽게 자명해질 것이다.

<53> 당업자라면 정보 및 신호들이 임의의 다양한 다른 공학 및 기술을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 알 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 지시들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자계들 또는 입자들, 광자계들 또는 입자들, 또는 그것들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

<54> 당업자라면, 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 여러 도시적인 논리 블록, 모듈, 회로, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그것들의 결합으로 구현될 수 있다는 것을 또한 알 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 그러한 상호변경가능성을 명확히 도시하기 위해서, 여러 도시적인 구성성분들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 그것들의 기능을 통해 일반적으로 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체적인 시스템에 부가되는 특정 애플리케이션 및 설계의 제한 사항에 의존한다. 숙련된 기술자라면 각각의 특정 애플리케이션에 대해 가변적인 방법으로 상기 설명된 기능을 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정은 본 발명의 범위로부터 벗어나는 것으로서 이해되지 않아야 한다.

<55> 본 명세서에 개시된 실시예들과 연관하여 설명된 여러 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 장치, 이산 하드웨어 성분들, 또는 그것들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 선택적으로는, 그 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스의 결합, 예컨대, DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 관련한 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로 구현될 수 있다.

<56> 본 명세서에서 설명된 실시예들과 관련하여 설명된 방법이나 알고리즘의 단계들은 하드웨어나, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈, 또는 그들의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 제거가능 디스크, CD-ROM, 또는 해당 분야에 알려져 있는 임의의 다른 형태의 저장 매체에 있을 수 있다. 예시적인 저장 매체가 프로세서에 연결됨으로써, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 그 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 선택적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 이동 유닛에 있을 수 있다. 선택적으로, 프로세서와 저장 매체는 이동 유닛내에 이산적인 성분으로서 있을 수 있다.

<57> 개시된 실시예들에 대한 앞선 설명은 당업자가 본 발명을 제작하거나 사용할 수 있을 정도로 제공되었다. 그러한 실시예들의 다양한 변경은 당업자에게는 쉽게 자명해질 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리는 본 발명의 사상이나 범위로부터 벗어나지 않으면서 다른 실시예에도 적용될 수 있다. 일예로, 최대 데이터 요청들을 널 데이터 요청들에 분포시키는 상이한 기술들이 본 출원서에 설명된 기술들에 부가되어 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 도시된 실시예들로 제한되도록 의도되지 않고 본 명세서에 개시된 원리를 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위가 제공될 것이다.

<58> 따라서, 무선 통신 시스템에서 순방향 채널 상의 데이터 레이트를 제어하는 방법 및 장치가 설명되었다.

도면의 간단한 설명

<15> 도 1은 CDMA 무선 통신 시스템에서 HDR를 사용하여 데이터를 전송하는데 사용되는 통신 채널들의 일예를 나타내는 블록 다이어그램.

<16> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 예시적인 무선 통신 시스템에서 데이터 레이트를 제어하는데 사용되는 예시

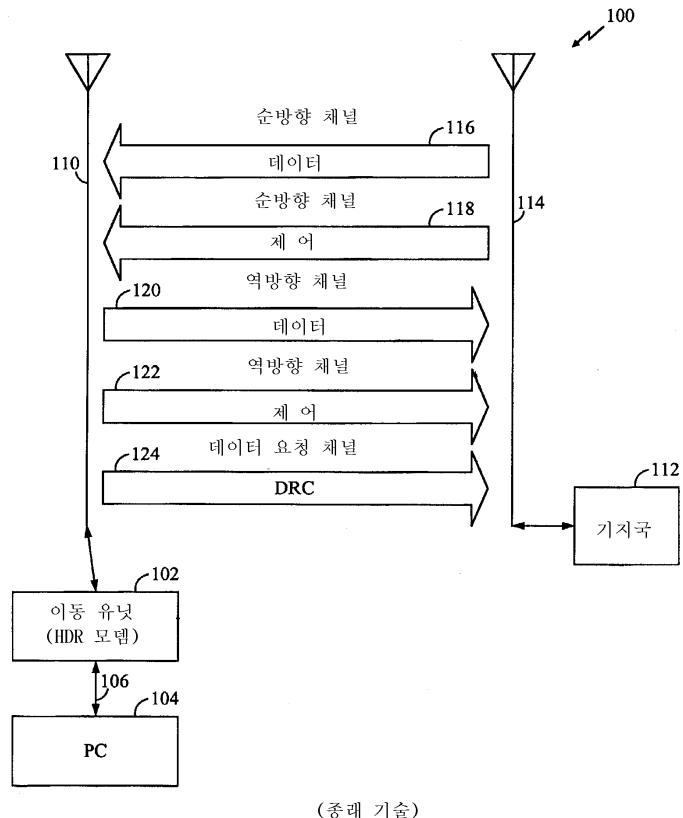
적인 HDR 모뎀을 나타내는 블록 다이어그램.

<17> 도 3A, 3B, 및 3C는 본 발명의 상이한 실시예들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템에서 HDR 모뎀을 사용하여 데이터 레이트를 제어하는 3가지의 독특한 일례들을 나타내는 데이터 레이트 대 시간의 그래프.

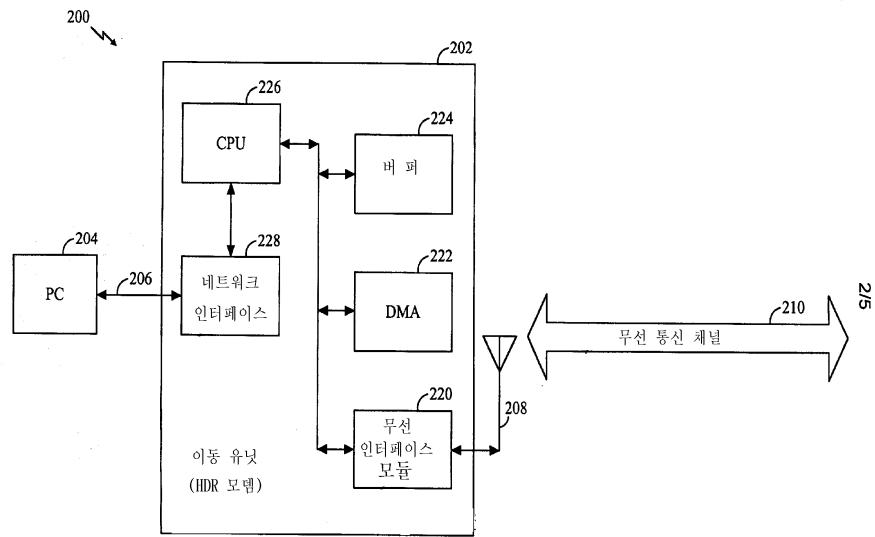
<18> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 데이터 레이트를 제어하기 위한 단계들을 나타내는 흐름도.

도면

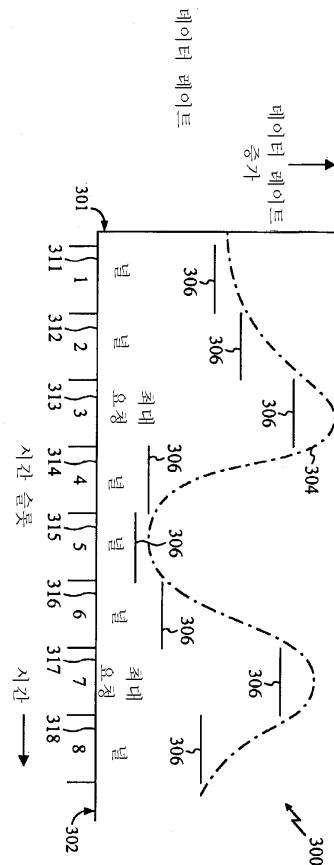
도면1



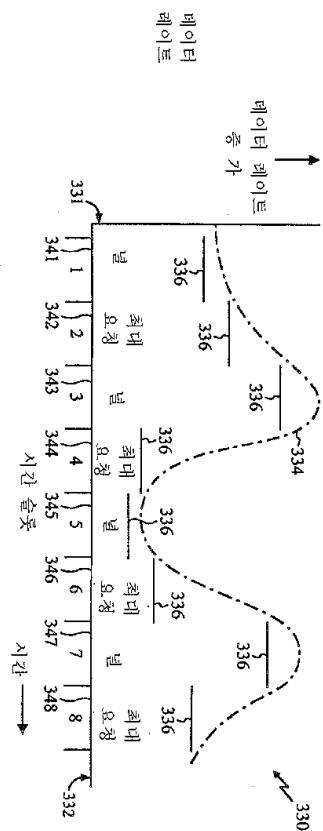
도면2



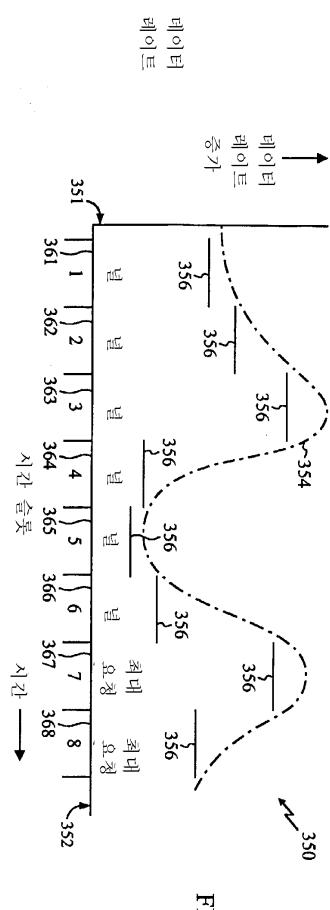
도면3A



도면3B



도면3C



도면4

