



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 1/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월08일 10-0655666 2006년12월04일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-7000661	(65) 공개번호	10-2002-0020786
(22) 출원일자	2002년01월16일	(43) 공개일자	2002년03월15일
심사청구일자	2005년07월14일		
번역문 제출일자	2002년01월16일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/019414	(87) 국제공개번호	WO 2001/06694
국제출원일자	2000년07월14일	국제공개일자	2001년01월25일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 09/354,494 1999년07월16일 미국(US)

(73) 특허권자 켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자 야오유-동
미국92130캘리포니아주샌디에고브래드샤우코트4923

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 전용혜

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 보이스 오버 데이터 통신 시스템에서 효율적인 데이터 송신을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

송신기로부터 수신기로의 성공적인 데이터 프레임 송신 가능성을 증가시키는 방법 및 장치에 관한 것이다. 데이터 프레임이 프로세서 (210) 에 의해 발생될 때, 이것은 송신 큐 (212) 에 저장되고 이 데이터 프레임의 카피는 제 2 큐 (214) 에 저장된다. 프로세서 (210) 에 의해 어떠한 데이터 프레임도 발생하지 않을 때, 제 2 큐 (214) 에서의 데이터 프레임 카피는 송신 큐 (212) 내로 배치되고, 이에 따라 송신되는 데이터 프레임의 중복이 증가하고 따라서 수신기로의 성공적인 송신 가능성이 증가한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

송신기로부터 수신기로의 성공적인 데이터 프레임 송신 가능성을 증가시키는 장치에 있어서,

데이터 프레임을 저장하는 송신 큐 (queue);

상기 데이터 프레임 중 하나 이상의 데이터 프레임의 카피를 저장하는 제 2 큐; 및

상기 데이터 프레임을 생성하고 상기 데이터 프레임 각각을 상기 송신 큐에 저장하며, 상기 하나 이상의 데이터 프레임 카피를 생성하고 상기 하나 이상의 데이터 프레임 카피를 상기 제 2 큐에 저장하는 프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는 데이터 프레임이 상기 프로세서에 의해 생성되지 않은 경우, 상기 제 2 큐에 저장된 상기 하나 이상의 데이터 프레임 카피를 상기 송신 큐에 배치하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 데이터 프레임 카피가 상기 제 2 큐에 저장되어온 경과 시간을 측정하는 경과 시간 장치를 더 포함하고,

추가적으로, 상기 프로세서는 상기 경과 시간이 소정의 기간 이상인 경우, 상기 제 2 큐로부터 상기 하나 이상의 데이터 프레임 카피를 삭제하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3.

송신기로부터 수신기로의 성공적인 데이터 프레임 송신 가능성을 증가시키는 방법에 있어서,

상기 수신기에 송신될 정보가 이용가능할 때, 상기 정보에 대응하는 데이터 프레임을 생성하는 단계;

상기 데이터 프레임 중 하나 이상의 데이터 프레임 카피를 생성하는 단계;

상기 데이터 프레임을 송신 큐에 저장하는 단계;

상기 데이터 프레임 카피를 제 2 큐에 저장하는 단계; 및

데이터 프레임이 생성되지 않은 경우 상기 데이터 프레임 카피를 상기 제 2 큐로부터 상기 송신 큐로 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 프레임 카피가 상기 제 2 큐에 저장되어온 경과 시간을 측정하는 단계; 및

상기 경과 시간이 소정의 기간 이상인 경우, 상기 제 2 큐로부터 상기 데이터 프레임 카피를 삭제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 소정의 기간은 왕복 지연 시간과 동일한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 소정의 기간은 왕복 지연 시간과 동일한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신 분야에 관한 것이며, 보다 상세하게는, 보이스 오버 데이터 통신 시스템에서 데이터 프레임 송신하는 효율적인 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

무선 통신 분야는 무선 전화, 페이징, 무선 로컬 루프, 및 위성 통신 시스템을 포함하는 많은 응용을 갖는다. 특히 중요한 응용으로는 이동 가입자용 셀룰러 전화 시스템이다. (여기서, "셀룰러" 시스템이라는 용어는 셀룰러 및 PCS 주파수를 모두 포함한다.) 다양한 무선 인터페이스 (over the air interface) 는, 주파수 분할 다중 접속 (FDMA), 시분할 다중 접속 (TDMA), 및 코드분할 다중 접속 (CDMA) 을 포함하는 이러한 셀룰러 전화 시스템용으로 개발되어 왔다. 이와 관련하여, 진보된 이동 전화 서비스 (AMPS), 이동전화 세계화 시스템 (GSM), 및 임시 표준 95 (IS-95) 을 포함하는 다양한 국내 및 국제 표준이 설립되어 왔다. 특히, IS-95 및 이의 파생물인 IS-95A, IS-95B (흔히 집합적으로 IS-95 로 언급함), ANSI J-STD-008, IS-99, IS-657, IS-707, 및 다른 것들은 원격통신 산업 협회 (TIA) 및 다른 공지된 표준 기구에 의해 공표되어 있다.

IS-95 표준 이용에 따라 구성된 셀룰러 전화 시스템은 매우 효율적이고 견고한 셀룰러 전화 서비스를 제공하기 위해 CDMA 신호 처리 기술을 채택한다. 실질적으로 IS-95 표준 이용에 따라 구성된 예시적인 셀룰러 전화 시스템은, 여기에 참고로써 포함되고 본 발명의 양수인에게 양도된 "System and Method for generating signal waveforms in a CDMA cellular telephone system" 이라는 명칭의 미국특허번호 제 5,103,459 호에 설명되어 있다. 상기한 특허는, CDMA 기지국에서 송신, 또는 순방향 링크, 신호 처리를 설명한다. CDMA 기지국에서의 예시적인 수신, 또는 역방향 링크, 신호 처리는, 여기에 참고로써 포함되고 본 발명의 양수인에게 양도된 "MULTI-CHANNEL DEMODULATOR" 라는 명칭으로 1997년 12월 9일에 출원된 미국특허 출원번호 제 08/987,172 호에 설명되어 있다. CDMA 시스템에서, 무선 전력 제어는 필수 사항이다. CDMA 시스템에서 예시적인 전력 제어 방법은, 여기에 참고로써 포함되고 본 발명의 양수인에게 양도된 "Method and Apparatus for controlling transmission power in a CDMA cellular mobile telephone system" 이라는 명칭의 미국특허번호 제 5,056,109 호에 설명되어 있다.

CDMA 무선 인터페이스를 이용하는 주요 이점은 동일한 RF 대역에서 통신이 동시에 수행된다는 것이다. 예를 들어, 소정의 셀룰러 전화 시스템에서 각 이동 가입자 유닛 (통상적으로, 셀룰러 전화) 은 동일한 1.25 MHz 의 RF 스펙트럼으로 역방향 링크 신호를 송신함으로써 동일한 기지국과 통신할 수 있다. 이와 유사하게, 이러한 시스템에서의 각 기지국은 또 다른 1.25 MHz 의 RF 스펙트럼으로 순방향 링크 신호를 송신함으로써 이동 유닛과 통신할 수 있다.

동일한 RF 스펙트럼으로 신호를 송신하는 것은 셀룰러 전화 시스템의 주파수 재사용 및 2 이상의 기지국간의 소프트 핸드오프를 수행하는 능력의 증가를 포함하는 여러 이점을 제공한다. 증가된 주파수 재사용으로 인하여 보다 많은 호출이 소정의 스펙트럼을 통해 수행될 수 있다. 소프트 핸드오프는 2 이상의 기지국과 동시에 인터페이싱하는 것과 관련되는 2 이상의 기지국의 커버리지 영역간의 이동 유닛을 전환하는 견고한 방법이다. (이에 반해, 하드 핸드오프는 제 2 기지국과의 인터페이스를 확립하기 전에 제 1 기지국과의 인터페이스를 종료하는 것과 관련된다.) 소프트 핸드오프를 수행하는 예시적인 방법은, 여기에 참조로서 포함되고 본 발명의 양수인에게 양도된 "Mobile Station assisted soft handoff in a CDMA cellular communications system" 이라는 명칭의 미국특허번호 제 5,267,261 호에 설명되어 있다.

IS-99 및 IS-657 표준 (이후, 집합적으로 IS-707 이라 함) 에 따르면, IS-95 를 따르는 통신 시스템은 음성 및 데이터 통신 서비스 모두를 제공할 수 있다. 데이터 통신 서비스로 인하여 디지털 데이터는 무선 인터페이스를 통해 송신기와 하나 이상의 수신기 간에 교환될 수 있다. 통상적으로 IS-707 표준을 이용하여 송신되는 디지털 데이터 유형의 예에는 컴퓨터 파일 및 전자 메일이 있다.

IS-95 및 IS-707 표준 모두에 따라, 송신기와 수신기 간에 교환되는 데이터는, 데이터 패킷이나 데이터 프레임, 혹은 간단히 프레임으로 알려진, 이산 패킷 형태로 처리된다. 데이터 송신 동안 프레임이 성공적으로 송신될 가능성을 증가시키기 위해, IS-707 은 프레임이 성공적으로 송신되지 않을 때 프레임 재송신을 수행하기 위해 그리고 성공적으로 송신된 프레임을 추적하기 위해 무선 링크 프로토콜 (RLP) 을 이용한다. 재송신은 IS-707 에서 3번까지 수행되며, 프레임이 성공적으로 수신되는 것을 보장하기 위해 추가 단계들을 수행하는 것은 보다 상위 계층의 프로토콜이 담당한다.

어느 프레임이 성공적으로 수신되었는지를 추적하기 위해, IS-707 은 송신되는 프레임 각각의 프레임 헤더로서 포함되는 8 비트 시퀀스 번호를 사용한다. 시퀀스 번호는 각 프레임에 대하여 0 으로부터 256 까지 증분되고 다시 0 으로 리셋된다. 잘못된 시퀀스 번호를 갖는 프레임이 수신될 때 성공적으로 송신되지 못한 프레임이 검출되거나, CRC 체크섬 (checksum) 정보 혹은 다른 에러 검출 방법을 이용하여 에러가 검출된다. 일단 성공적으로 수신되지 못한 프레임이 검출되면, 수신기는 수신되지 못한 프레임의 시퀀스 번호를 포함하는 송신 시스템에 부정응답 메시지 (NAK; Negative Acknowledgement message) 를 송신한다. 이후, 송신 시스템은 초기에 송신될 때의 시퀀스 번호를 포함하는 프레임을 재송신한다. 재송신된 프레임이 성공적으로 수신되지 못하면, 2 개의 NAK 로 구성되는 제 2 재송신 요구가 송신 시스템에 송신되며, 이 때 그 프레임이 2번 송신될 것을 요구한다. 그 프레임이 여전히 성공적으로 수신되지 못하면, 3개의 NAK 로 구성되는 제 3 재송신 요구가 송신 시스템에 송신되며, 이 때 그 프레임이 3번 송신될 것을 요구한다. 제 3 의 재송신 요구 이후에도 그 프레임이 성공적으로 수신되지 못하면, 더 이상의 재송신을 요구하지 않으며, 그 프레임은 초기 데이터를 재구성하는데 사용하도록 수신기에서 무시된다.

근래에, IS-707 의 데이터 프로토콜을 이용하여 음성 정보를 송신할 필요가 대두되었다. 예를 들어, 안전한 통신 시스템에서, 음성 정보는 데이터 프로토콜을 이용하는 데이터 네트워크들에게 보다 쉽게 조절되고 분배될 수 있다. 이러한 응용에서, 현존하는 기반구조에 대한 어떠한 변화도 필요하지 않도록 현존하는 데이터 프로토콜 이용을 유지하는 것이 바람직하다. 그러나, 데이터 프로토콜을 이용하여 음성을 송신할 때, 음성 특성의 성질 때문에 문제가 발생한다.

데이터 프로토콜을 이용하여 음성과 같은 오디오 정보를 송신할 때의 주요 문제점 중 하나는, RLP 와 같은 무선 데이터 프로토콜을 이용하는 프레임 재송신과 관련된 지연이다. 음성에 있어서 수백 밀리초 이상의 지연은 허용할 수 없을 정도의 음성 품질을 야기할 수 있다. 컴퓨터 파일과 같은 데이터를 송신할 때, 데이터의 비 실시간(non real time) 성질때문에 시간 지연을 쉽게 용인될 수 있다. 그 결과, IS-707 프로토콜은 상기한 바와 같이 프레임 재송신 기술을 사용할 수 있고, 그 결과 몇 초 이상의 송신 지연, 또는 대기 기간이 발생할 수 있다. 이러한 대기 기간은 음성 정보를 송신할 때에는 허용할 수 없다.

수신기로부터의 프레임 재송신 요구와 관련된 시간 지연에 의해 야기되는 문제를 최소화하기 위한 방법 및 장치가 필요하다. 또한, 이 방법 및 장치는 시스템에 대한 고가의 업그레이드를 회피하기 위해서는 현존하는 기반구조와 역 호환성이 있어야 한다.

발명의 개요

본 발명은 송신기로부터 수신기로의 성공적인 데이터 프레임 송신 가능성을 증가시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 이것은, 일반적으로 로우 레이트(low rate) 또는 인액티브 프레임 송신의 기간 동안 송신된 데이터의 중복 카피를 송신함으로써 달성된다.

본 발명은 송신기내에 배치된 장치에 관한 것이며, 이 송신기는 공지된 어떠한 데이터 송신 프로토콜에 따라 데이터 프레임을 송신하는 프로세서를 포함한다. 실시예에서, 임시표준 IS-99 에 의해 정의된 바와 같이 무선 링크 프로토콜(RLP) 이 사용된다. 또한, 송신기는 송신 큐 및 제 2 큐를 포함한다. 정보가 송신되도록 이용가능할 때, 프로세서는 송신하기 위한 그 정보에 대응하는 데이터 프레임을 생성한다. 이 데이터 프레임은 송신 큐에 저장되고 데이터 프레임의 하나 이상의 카피는 제 2 큐에 저장된다. 송신 큐의 데이터 프레임은 소정의 레이트로 송신된다. 후속하여, 송신하기 위한 어떠한 정보도 이용 가능하지 않다면, 데이터 프레임은 프로세서에 의해 생성되지 않으며, 제 2 큐로부터의 데이터 프레임 카피는 송신 큐에 배치되고, 이에 따라 송신되는 데이터 프레임의 중복성을 증가시키고 따라서 수신기로의 성공적인 송신 가능성을 증가시킨다.

본 발명의 제 2 실시예에서, 송신기는, 각 데이터 프레임 카피가 제 2 큐에 저장되어온 경과 시간을 추적하는 경과 시간 장치를 더 포함한다. 어떠한 데이터 프레임 카피에 대한 경과 시간이 소정의 시간 주기와 같거나 더 길다면, 프로세서는 제 2 큐로부터 대응하는 데이터 프레임 카피를 삭제한다.

또한, 본 발명은 송신기와 수신기 간의 성공적인 데이터 프레임 송신 가능성을 증가시키는 방법으로서 설명될 수 있다. 이 방법은, 송신되는 정보로부터 데이터 프레임을 생성하는 단계, 및 그 데이터 프레임을 송신 큐내에 저장하는 단계를 포함한다. 이 데이터 프레임의 하나 이상의 카피가 생성되고 제 2 큐에 저장된다. 후속하여, 데이터 프레임이 프로세서에 의해 생성되지 않으면, 제 2 큐로부터의 데이터 프레임 카피는 순차적으로 송신 큐에 배치되고, 이에 따라 송신되는 데이터 프레임의 중복성을 증가시키고 따라서 수신기로의 성공적인 송신 가능성을 증가시킨다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명이 이용할 수 있는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

도 2 는 도 1 의 무선 통신 시스템에서 사용되는 송신기의 블록도이다.

도 3 은 도 2 의 송신기내에 배치된 포매팅 장치에 의해 보코더 프레임이 TCP 프레임으로 변환되는 방식을 나타낸다.

도 4 는 제 2 큐로부터 송신 큐로 데이터 프레임 카피가 배치되는 방식을 나타낸다.

도 5 는 본 발명의 교시에 따라 송신동안 도 2 의 송신기의 동작을 상세히 나타내는 흐름도이다.

바람직한 실시예의 상세한 설명

본 명세서에서 설명되는 실시예는, IS-95, IS-707, 및 IS-99 임시 표준의 CDMA 신호 처리 기술 사용에 따라 동작하는 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 특히 본 발명은 이러한 통신 시스템에서 사용하기에 적절하지만, 무선 및 유선 통신 시스

템, 및 위성계 통신 시스템을 포함하여, 데이터 패킷, 데이터 프레임, 또는 간단히 프레임으로 알려진, 이산 패킷 형태로 정보를 송신하는 다른 다양한 형태의 통신 시스템에서 이용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서, 공지된 다양한 시스템이 블록 형태로 나타나 있다. 이것은 명백하게 나타내기 위함이다.

오늘날 사용되는 다양한 무선 통신 시스템은 무선 인터페이스를 이용하여 이동 유닛과 통신하는 고정된 기지국을 이용한다. 이러한 무선 통신 시스템에는 AMPS (아날로그), IS-54 (복수 TDMA), GSM (이동 통신 TDMA 용 글로벌 시스템), 및 IS-95 (CDMA) 이 있다. 바람직한 실시예에서, 무선 통신 시스템은 CDMA 시스템을 포함한다.

도 1 에 도시된 바와 같이, CDMA 무선 통신 시스템은 일반적으로 복수의 무선 통신 장치 (10), 복수의 기지국 (12), 기지국 제어기 (BSC; 14), 및 이동 교환 센터 (MSC; 16) 를 포함한다. 통상적으로, 무선 통신 장치 (10) 는 무선 전화이지만, 이와 달리 무선 통신 장치 (10) 는 무선 모뎀이 장착된 컴퓨터, 또는 다른 통신 장치에 음향 또는 수치 정보를 송수신할 수 있는 임의의 다른 장치를 포함한다. 도 1 에서 고정된 기지국으로 도시된 기지국 (12) 은, 이와 달리 이동 통신 장치, 위성, 또는 무선 통신 장치 (10) 로부터 통신을 송수신할 수 있는 다른 어떠한 장치를 포함할 수 있다.

MSC (16) 는 종래의 공중 전화 교환망 (PSTN; 18), 또는 인터넷 (20) 과 같은 컴퓨터 네트워크에 직접 인터페이스하도록 구성된다. 또한, MSC (16) 는 BSC (14) 와 인터페이스하도록 구성된다. BSC (14) 는 귀로 (backhaul) 라인을 통해 각 기지국 (12) 에 연결된다. 이 귀로 라인은 E1/T1, ATM, 또는 IP 를 포함하는 여러 개의 공지된 인터페이스에 따라 구성될 수 있다. 시스템에서 하나 이상의 BSC (14) 이 존재할 수 있다. 각 기지국 (12) 은 바람직하게는 하나 이상의 섹터 (도시하지 않음) 를 포함하며, 각 섹터는 기지국 (12) 으로부터 방사상으로 떨어져 특정 방향으로 향한 안테나를 포함한다. 다른 방법으로, 각 섹터는 다이버시티 수신을 위한 2개의 안테나를 포함할 수 있다. 각 기지국 (12) 은 바람직하게는 복수의 주파수 할당 (각 주파수 할당은 1.25 MHz 의 스펙트럼을 포함함) 을 지원하도록 구성될 수 있다. 섹터와 주파수 할당의 교차점은 CDMA 채널이라 불릴 수 있다. 또한, 기지국 (12) 은 기지국 송수신기 서브시스템 (BTS; 12) 으로 불릴 수 있다. 다른 방법으로, "기지국"은 당해 분야에서 BSC (14) 및 하나 이상의 BTS (12) 를 집합적으로 칭할 수 있고, 또한 이 BTS (12) 는 "셀 사이트" (12) 로 정의될 수 있다. (다른 방법으로, 소정의 BTS (12) 의 개별적인 섹터는 셀 사이트로 부를 수 있다.) 이동 가입자 유닛 (10) 은 통상적으로 무선 전화 (10) 이며, 무선 통신 시스템은 바람직하게는 IS-95 표준에 따라 사용하도록 구성된 CDMA 이다.

셀룰러 전화 시스템의 전형적인 동작동안, 기지국 (12) 은 이동 유닛 (10) 세트로부터 역방향 링크 신호 세트를 수신한다. 이동 유닛 (10) 은 음성 및/또는 데이터 통신을 송수신한다. 소정의 기지국 (12) 에 의해 수신되는 각 역방향 링크 신호는 기지국 (12) 에서 처리된다. 그 결과 데이터는 BSC (14) 로 송신된다. BSC (14) 는 기지국 (12) 간의 소프트 핸드오프의 조정을 포함하는 호출 자원 할당 및 이동성 관리 기능을 제공한다. 또한, BSC (14) 는 수신된 데이터를 MSC (16) 로 라우팅하고, MSC (16) 는 PSTN (18) 과의 인터페이스를 위한 추가 라우팅 서비스를 제공한다. 이와 유사하게, PSTN (18) 및 인터넷 (20) 은 MSC (16) 와 인터페이스하고, MSC (16) 는 BSC (14) 와 인터페이스하며, 다음으로 BSC (14) 는 이동 유닛 (10) 세트에 순방향 링크 신호 세트를 송신하도록 기지국 (12) 을 제어한다.

IS-95 에 따라, 도 1 의 무선 통신 시스템은 일반적으로 PSTN (18) 을 통해 무선 통신 장치와 이동 유닛 (10) 간에 음성 통신을 허용하도록 설계된다. 그러나, 예를 들어 IS-707, IS-99 를 포함하는 다양한 표준이 실현되어 왔으며, 이들은 PSTN (18) 이나 인터넷 (20) 을 통해 이동 가입자 유닛 (10) 과 데이터 통신 장치간의 데이터 송신을 허용한다. 음성 대신에 데이터 송신을 요구하는 응용 예에는 이메일 응용 또는 텍스트 페이지가 있다. IS-707 및 IS-99 는 CDMA 통신 시스템에서 동작하는 수신기와 송신기 간에 데이터가 송신되는 방식을 명시한다.

데이터를 송신하기 위한 IS-707 및 IS-99 에 포함된 프로토콜은, IS-95 에 명시된 바와 같이, 각 데이터 형태와 관련된 성질 때문에 오디오 정보를 송신하는데 사용되는 프로토콜과 상이하다. 예를 들어, 오디오 정보를 송신하는 동안 허용되는 에러율은 사람 귀의 제한성으로 인해 비교적 높을 수 있다. IS-95 에 따른 CDMA 통신 시스템에서 전형적인 허용가능한 프레임 에러율은 1 퍼센트이고, 이것은 오디오 품질에서의 지각할 수 있을 정도의 손실없이 송신되는 프레임의 1 퍼센트가 에러로 수신될 수 있음을 의미한다.

데이터 통신 시스템에서, 에러율은 음성 통신 시스템에서보다 훨씬 낮아야 하며, 그 이유는 에러로 수신되는 단일 데이터 비트는 송신되는 정보에 상당한 영향을 끼치기 때문이다. 비트 에러율 (BER) 로서 명시된, 이러한 데이터 통신 시스템에서의 전형적인 에러율은, 10^{-9} 차수이고, 또는 수신되는 모든 10억 비트에 대하여 에러를 가지고 수신되는 하나의 비트이다.

IS-707 또는 IS-99 에 따른 데이터 통신 시스템에서, 정보는 데이터 프레임 또는 간단히 프레임으로 알려진 20 밀리초 데이터 패킷으로 송신된다. 에러로 수신된 프레임 (혹은 에러 프레임 또는 불량 프레임이라 함) 은 에러를 포함하는 수신된

프레임으로서 또는 송신되었지만 수신되지 않은 프레임으로서 정의될 수 있다. 불량 프레임을 검출함에 따라, 불량 프레임이 재송신될 것을 요구하는 수신기에 의해 재송신 요구가 송신된다. CDMA 에 따른 시스템에서, 재송신 요구는 부정응답 메시지, 즉, NAK 로 알려져 있다. NAK 는 불량 프레임(들)에 대응하여 어떤 프레임 (혹은 복수의 프레임) 을 재송신하는 송신기에 통보한다. 송신기가 NAK 를 수신할 때, 그 데이터 프레임의 중복 카피가 메모리 버퍼로부터 검색되고 이후 수신기에 재송신된다.

IS-707 의 교시에 따라, 초기 NAK 를 송신한 후 소정 시간내에 불량 프레임이 성공적으로 수신되지 않는다면, 2개의 NAK 형태로 송신기에 제 2 재송신 요구가 송신되고, 각 NAK 는 그 불량 프레임이 재송신되어야 하고 송신되는 각 NAK 에 대하여 하나의 재송신이어야 함을 명시한다. 다중 재송신의 목적은 프레임을 성공적으로 수신하는 가능성을 증가시키기 위함이다.

제 2 재송신 요구가 송신된 때로부터 제 2 소정 시간내에 불량 프레임이 여전히 수신되지 않는다면, 수신기에 의해 3개의 NAK 형태로 제 3 재송신 요구가 송신되고, 각 NAK 는 그 불량 프레임이 재송신되어야 하며, 송신되는 각 NAK 마다 하나의 재송신이어야 함을 명시한다. 제 3 재송신 요구가 송신된 때로부터 제 3 의 소정 시간내에 그 프레임이 여전히 수신되지 않는다면, 더 이상의 재송신 요구가 송신되지 않고 그 프레임은 최초 데이터를 재구성하는데 사용되도록 수신기에서 무시된다. 보다 상위 계층의 프로토콜은 데이터 프레임이 성공적으로 수신되는 것을 보장하도록 추가 단계를 수행한다. 최초 소정의 응답용 기간, 제 2 소정 시간, 및 제 3 소정 시간은 서로 동일할 수 있으며, 또는 상이한 값으로 설정될 수 있다. 또한, 제 3 소정의 기간은 채널의 송신 품질에 따라 동적 조절이 가능하다. 이는 당해 기술에서 공지된 기술을 이용하여 데이터가 수신되는 에러율을 감시함으로써 측정될 수 있다.

NAK 가 수신기에 의해 생성될 때, 이것은 하나 이상의 프레임의 재송신을 요구할 수 있다. IS-99 는, 하나 이상의 제어 필드 및 2개의 시퀀스 필드를 포함하는 전형적인 NAK 메시지의 포맷을 명시한다. 이 실시예에서, 제어 필드의 길이는 4비트이고, 각 시퀀스 필드의 길이는 8비트이다. NAK 는 이진 '1100' 과 동일한 제어 필드로서 제어 필드로서 명시되고, 제 1 시퀀스 필드는 제 1 프레임이 재송신되는 것을 명시하고, 제 2 시퀀스 번호는 최종 프레임이 송신되는 것을 명시한다. 제 1 시퀀스 번호와 최종 시퀀스 번호 사이의 모든 프레임들은 재송신된다. 예를 들어, 메시지는 제 1 제어 필드에서 0011010 이 뒤따르는 제어 필드에서 1100 을 포함하고, 이후 제 2 제어 필드에서 11100001 은 현재의 메시지가 NAK 이며 프레임 (26 내지 255) 을 재송신하는 것을 명시한다.

상기한 NAK 포맷으로 인하여 255 까지의 프레임이 재송신될 수 있다. 그러나, 대부분의 경우에, 적은 개수의 연속적인 프레임만이 에러로 수신된다. 또한, 다른 통신 시스템은 메시지 길이를 단축시킬 필요가 있으며, 따라서 NAK 메시지 길이를 단축하는 것이 바람직하다. 본 발명의 일실시예에서, 새로운 NAK 메시지는 8비트로부터 4비트로 단축된 시퀀스 필드 중 하나를 갖는 것으로 정의된다. 4비트 필드는 재송신되는 연속 프레임 수를 나타내며, 8비트 시퀀스 필드의 식별된 프레임에서 시작한다. 예를 들어, 제 1 시퀀스 필드의 길이는 여전히 8비트이고, 재송신되는 시작 프레임 수를 명시한다. 제 2 시퀀스 필드의 길이는 4비트이고 송신되는 연속 프레임 수를 명시하며, 제 1 시퀀스 필드의 시작 프레임에서 시작한다. 물론, 다른 방법으로 제 1 시퀀스 필드는 재송신되는 프레임 수를 명시할 수 있고 제 2 시퀀스 필드는 시작 프레임 번호를 명시할 수 있다. 다른 변형 예로는 시작 프레임 이전에 송신되는 프레임 수를 명시하는 4비트 필드가 있다. 다른 방법으로, 단축된 시퀀스 수는, 일반적으로 재송신될 것으로 예상되는 연속적인 프레임 수에 따라, 보다 짧거나 보다 긴 비트 길이를 가질 수 있다.

상기한 재송신 기술은 초기에 에러로 수신되었던 프레임을 정확히 수신하는데 있어서 시간 지연을 도입한다. 이 시간 지연은 프레임 재송신을 위한 다중 요구 및 제 1, 2, 또는 제 3 재송신 요구가 계속되었는지를 감지하기 위해 대기하는 수신기에 의해 소모된 시간에 의해 발생한다. 일반적으로, 이 시간 지연은 데이터를 송신할 때 역효과를 갖지 않는다. 그러나, 데이터 통신 시스템의 프로토콜을 이용하여 오디오 정보를 송신할 때, 재송신 요구와 관련된 시간 지연은, 현저한 손실을 갖는 오디오 품질을 청취자에게 전달하기 때문에, 허용할 수 없다.

본 발명은 제 1 위치에서 프레임이 성공적으로 송수신될 가능성을 증가시킴으로써, 전체 재송신 프로세스, 및 이에 따라, 이와 관련된 지연을 회피하려 한다. 일반적으로, 송신동안 과도한 송신 용량이 발생할 때 송신된 데이터 프레임의 동일한 카피가 송신된다. 어떠한 정보도 송신되도록 이용가능하지 않을 때 과도한 송신 용량이 발생하며, 따라서 어떠한 새로운 데이터 프레임도 송신되지 않는다. 예를 들어, 인간의 음성에서 단어 또는 음절간에 짧은 침묵 주기가 발생하여 무선 전화 통화동안 정보는 거의 송신되지 않거나 전혀 송신되지 않는다. 이러한 과도한 용량의 주기동안 본 발명으로 인하여 동일한 데이터 프레임 카피가 송신될 수 있고, 이에 따라 송신되는 각 프레임의 중복성을 증가시키고, 따라서 성공적인 송신 가능성을 증가시킨다.

도 2 는, 본 발명의 실시예에 따라 구성된 블록도 형태로 송신기 (200) 를 나타낸다. 이러한 송신기 (200) 는 기지국 (12) 또는 이동 유닛 (10) 에 위치할 수 있다. 도 2 는 완전한 송신기의 간략화된 블록도이며, 간략하도록 다른 기능 블록은 명료성을 위해 생략되어 있다. 또한, 도 2 에 도시된 송신기 (200) 는, 송신 변조, 프로토콜, 또는 표준의 어떠한 특정 형태로 제한되지 않는다.

도 2 에서, 특히 음성 데이터로 불리는 오디오 데이터는 마이크로폰 (202) 을 이용하여 송신기 (200) 에 입력된다. 마이크로폰 (202) 은 아날로그 대 디지털 변환기 (A/D; 204) 에서 처리하기 위해 음향 신호를 전기 신호로 변환한다. A/D (204) 는 마이크로폰 (202) 으로부터의 아날로그 전기 신호를 디지털 신호로 변환하기 위해 공지된 기술을 이용한다. 예를 들어, A/D (204) 는 디지털화된 음성 신호를 생성하기 위해 마이크로폰 (202) 으로부터의 아날로그 음성 신호에 대하여 저역통과 필터링, 샘플링, 양자화, 및 이진 인코딩을 수행한다.

이후, 디지털화된 음성 신호는 보코더 (206) 에 제공된다. 보코더 (206) 는 송신용으로 요구되는 대역을 최소화하기 위해 디지털화된 음성 신호를 압축하는 공지된 장치이다. 보코더 (206) 는, 일반적으로 일실시예에서 매 20 밀리초마다처럼 일정한 시간 간격으로 데이터 패킷, 또는 데이터 프레임, 또는 간단히 프레임으로 알려진 보코더 프레임을 생성하나, 다른 시간 간격도 사용될 수 있다.

많은 보코더가 신호 압축을 최대화하는 하나의 방식은 음성 신호에서 침묵 주기를 검출하는 것이다. 예를 들어, 문장, 단어, 및 모든 음절 간의 음성 중단 (pause) 은, 정보가 포함되지 않거나 거의 포함되지 않은 데이터 프레임을 생성함으로써 많은 보코더가 음성 신호의 대역폭을 압축할 수 있는 기회를 제공한다. 이러한 데이터 프레임은 특히 로우 레이트 프레임으로 알려져 있다.

또한, 보코더는 보코더가 생성하는 데이터 프레임내에 가변 데이터 율을 제공함으로써 개선될 수 있다. 이러한 가변을 보코더의 예는, 여기에 참조로써 포함되고 본 발명의 양수인에게 양도된 "VARIABLE RATE VOCODER" 라는 명칭의 미국 특허번호 제 5,414,796 호 ('796 특허) 에 설명되어 있다. 송신하기 위해 이용가능한 정보가 없거나 거의 없는 경우, 가변 율 보코더는 감소된 데이터 율로 데이터 프레임을 생성하고, 따라서 무선 통신 시스템의 송신 용량을 증가시킨다. '796 특허에 의해 설명된 가변 율 보코더에서, 데이터 프레임은, 통신 시스템에서 사용되는 가장 높은 데이터 율인, 풀 (full), 1/2, 1/4, 또는 1/8 에서의 데이터를 포함한다.

전형적인 음성 통신에서, 보코더 프레임으로 알려진 보코더 (206) 로부터의 데이터 프레임은 큐, 또는 순차 메모리에 입력되고, 디지털 변조되며 그 후 무선 송신용으로 상향변환된다. 그러나, 일부 응용에 있어서, 보코더 프레임이 아닌 데이터 패킷으로서 음성 신호를 송신하는 것이 바람직하다. 데이터 패킷은 예를 들어, 공용 키 (public key) 암호화 기술을 이용하는 음성 암호화 같은 응용을 위해 쉽게 조절될 수 있다. 또한, 데이터 패킷은 인터넷과 같은 컴퓨터 네트워크의 많은 교차점 간에 쉽게 송신될 수 있다.

실시예에서, 보코더 (206) 로부터의 보코더 프레임은 포매팅 장치 (208) 에 제공되고, 여기서 무선 송신을 위해 사용되는 특정 형태의 데이터 프로토콜용으로 적절한 데이터 패킷으로 변환된다. 예를 들어, 이 실시예에서, 보코더 (206) 로부터의 프레임은 TCP/IP 프레임으로 포매팅된다. TCP/IP 는 인터넷과 같은 많은 무선 컴퓨터 네트워크를 통해 데이터를 송신하는 데 사용되는 공지된 한 쌍의 데이터 프로토콜이다. 다른 방법으로는, 공지된 다른 데이터 프로토콜이 사용될 수도 있다. 포매팅 장치 (208) 는 분리형 또는 집적형 하드웨어 장치일 수 있고, 또는 보코더 프레임을 특정 데이터 프로토콜에 적합한 데이터 패킷으로 언제든지 변환하도록 특별히 설계된 소프트웨어 프로그램을 동작시키는 마이크로프로세서를 포함할 수 있다.

또한, 포매팅 장치 (208) 는 데이터 소스 (222) 로부터 오디오 정보가 아닌 데이터를 수용할 수 있다. 데이터 소스 (222) 의 예는 팩스, 디지털 카메라, 컴퓨터 파일, 이메일 장치 등이다. 데이터 소스 (222) 로부터의 데이터는 보코더 (206) 로부터의 보코더 프레임처럼 데이터프레임으로 포매팅될 수 있고, 또는 전혀 포맷되지 않을 수도 있다. 포매팅 장치 (208) 는 TCP/IP 와 같은 통신 시스템에 의해 사용되는 데이터 송신 프로토콜에 따라 데이터 소스 (222) 로부터의 데이터를 데이터 패킷으로 변환한다. 다른 실시예에서, 데이터 소스 (222) 는 데이터 소스 (222) 만으로부터의 데이터를 변환하는 데 전용인 포매팅 장치 (208) 에 데이터를 제공하고, 제 2 포매팅 장치 (208) 는 보코더 (206) 로부터의 보코더 프레임을 처리한다.

또한, 포매팅 장치 (208) 는 입력되는 데이터에 대하여 다른 데이터 처리를 제공한다. 예를 들어, 입력되는 데이터는 공지된 다양한 기술중 어떤 기술을 이용하는 포매팅 장치 (208) 에 의해 디지털 암호화될 수 있다. 입력되는 데이터를 암호화한 후, 포매팅 장치 (208) 는 선택된 데이터 프로토콜에 따라 암호화된 데이터를 데이터 패킷으로 변환한다.

도 3 은 가변을 보코더 프레임이 포매팅 장치 (208) 에 의해 TCP 프레임으로 변환되는 방식을 나타낸다. 데이터 스트림 (300) 은, 일련의 순차적 보코더 프레임으로 도시된, 보코더 (206) 의 출력을 나타내며, 각 보코더 프레임은 20 밀리초의 프레임 길이를 갖는다. 다른 보코더는 더 크거나 더 작은 지속 시간의 프레임 길이를 갖는 보코더 프레임을 생성할 수 있다.

도 3 에 도시된 바와 같이, 각 보코더 프레임은 특정 프레임을 위한 데이터율에 의존하는 다수의 정보 비트를 포함한다. 도 3 의 실시예에서, 보코더 프레임은, 풀 레이트 프레임용으로 192 의 데이터 비트, 1/2 레이트 프레임용으로 96 비트, 1/4 레이트 프레임용으로 48 비트, 및 1/8 레이트 프레임용으로 24 비트를 포함한다. 상술한 바와 같이, 높은 데이터율을 갖는 프레임은 음성 액티비티 주기를 나타내는 한편, 더 낮은 데이터율을 갖는 프레임은 더 적은 음성 액티비티 또는 침묵 주기를 나타낸다.

TCP 프레임은 각 프레임내에 포함된 다수의 비트에 의해 측정되는 지속 시간에 의해 특징화된다. 도 3 에 도시된 바와 같이, 전형적인 TCP 프레임 길이는 536 비트일 수 있지만, 다른 TCP 프레임은 더 크거나 더 적은 비트 수를 가질 수 있다. 포매팅 장치 (208) 는 보코더 (206) 에 의해 생성되는 각 보코더 프레임에 포함된 비트로 TCP 프레임을 순차적으로 채운다. 예를 들어, 도 3 에서, 보코더 프레임 (302) 내에 포함된 192 비트는 우선 TCP 프레임 (318) 내에 배치되고, 이후, 보코더 프레임 (304) 으로부터의 96 비트가 배치되고, 이후 536 비트가 TCP 프레임 (318) 내에 배치될 때까지 계속된다. 보코더 프레임 (312) 은 TCP 프레임 (318) 을 536 비트로 채울 필요가 있을 때 TCP 프레임 (318) 및 TCP 프레임 (320) 간에 분리된다.

TCP 프레임은, 가변을 보코더 프레임 성질때문에, 프로세서 (208) 에 의해 정기적인 간격으로 생성되지 않는다. 예를 들어, 어떠한 정보도 송신용으로 이용가능하지 않다면, 즉, 어떠한 음성 정보도 마이크로폰 (202) 에 제공되지 않으면, 일련의 긴 로우 레이트 보코더 프레임이 보코더 (206) 에 의해 생성될 것이다. 따라서, 로우 레이트 보코더 프레임의 많은 프레임은 TCP 프레임용으로 필요한 536 비트를 채우기 위해 필요할 것이며, 따라서 TCP 프레임이 보다 느리게 생성될 것이다. 이와 반대로, 높은 음성 액티비티가 마이크로폰 (202) 에서 존재하면, 일련의 하이 레이트 보코더 프레임이 보코더 (206) 에 의해 생성될 것이다. 따라서, TCP 프레임을 위해 필요한 536 비트를 채우기 위해서는 비교적 적은 보코더 프레임이 필요하며, 따라서, TCP 프레임은 보다 빠르게 생성될 것이다.

포매팅 장치 (208) 로부터 포맷된 데이터 프레임 (이 예에서는, TCP 프레임) 은 프로세서 (210) 에 제공된다. 프로세서 (210) 는 마이크로프로세서의 인텔 패밀리에 속하는 공지된 디지털 마이크로프로세서이고, 또는 프로세서 (201) 는 타이머, 카운터, 메모리 및 다른 당해 기술에 공지된 장치와 같은 다른 주변 지원 장치와 함께 주문형 반도체 (ASIC) 내로 집적된 마이크로프로세서일 수 있다.

프로세서 (210) 는 포매팅 장치 (208) 로부터 TCP 프레임을 수신하고 소정의 무선 송신 프로토콜에 따라 이들을 다시 포맷한다. 예를 들어, 임시 표준 IS-95 에 기초하는 CDMA 통신 시스템에서, 데이터 패킷은 임시 표준 IS-99 및 IS-707 에서 설명된 바와 같이 공지된 무선 링크 프로토콜 (RLP) 을 이용하여 송신된다. RLP 는 20 밀리초 프레임으로 송신되는 데이터를 명시하며, 여기서는 RLP 프레임으로 칭한다. IS-99 에 따라, RLP 프레임은 RLP 프레임 시퀀스 필드, RLP 프레임 타입 필드, 데이터 길이 필드, 포매팅 장치 (208) 에 의해 제공되는 TCP 프레임으로부터의 정보를 저장하기 위한 데이터 필드, 및 가변수의 패딩 (padding) 비트를 배치하기 위한 필드를 포함한다.

프로세서 (210) 는 포매팅 장치 (208) 로부터 TCP 프레임을 수신하고 TCP 프레임을 버퍼 (도시하지 않음) 에 저장한다. 이후, RLP 프레임은 당해 기술에 공지된 기술을 이용하여 TCP 프레임으로부터 생성된다. RLP 프레임이 프로세서 (210) 에 의해 생성될 때, 이들은 송신 큐 (212) 내에 배치된다. 송신 큐 (212) 는, 일반적으로 선입 선출 기준에 따라, 송신 이전에 RLP 프레임을 저장하는 저장 장치이다. 일반적으로 RLP 프레임의 일정한 율이 프로세서 (210) 에 의해 공급되지 않을지라도, 송신 큐 (212) 는 송신되는 RLP 프레임의 지속적인 소스를 제공한다. 송신 큐 (212) 는 다중 데이터 패킷, 특히 100 개 이상의 데이터 패킷을 저장할 수 있는 메모리 장치이다. 이러한 메모리 장치는 보통 당해 기술에서 발견된다.

RLP 프레임이 송신 큐 (212) 에 존재하는 한, 데이터 패킷의 지속적인 스트림은 송신용으로 이용가능하며 송신에서의 어떠한 갭도 발생하지 않는다. 그러나, 하나 이상의 RLP 프레임이 송신 큐 (212) 내에 저장되는 것을 유지하기 위해 프로세서 (210) 가 평균율로 RLP 프레임을 제공하지 않는다면, 소정의 데이터 통신 프로토콜을 방해하는 갭이 발생할 것이다. 이것은 TCP 프레임이 최소 율로 생성되지 않으면 발생하며, 마이크로폰 (202) 또는 데이터 소스 (222) 로부터 송신되는 정보가 없거나 거의 없음을 나타낸다. 현재의 통신 시스템은, 프로세서가 이용할 수 있는 TCP 프레임이 일부 부족할 때 프로세서 (210) 로 하여금 흔히 유히 프레임 (idle frame) 이라 불리는 것을 생성하게 함으로써 그러한 문제점을 극복하였다. 유히 프레임은 데이터 필드에서 어떠한 정보 비트도 포함하지 않는다.

본 발명은 유틸 프레임 대신에 동일한 RLP 프레임을 송신함으로써 성공적인 RLP 프레임 송신 가능성을 증가시킨다. 프로세서 (210) 가 RLP 프레임을 생성할 때, 이러한 프레임중 적어도 일부는 복사되어 제 2 큐에 저장된다. 본 발명의 일실시예에서, 프로세서 (210) 에 의해 생성되는 모든 RLP 프레임은 복사되어 제 2 큐 (214) 에 저장된다. 제 2 큐 (214) 는 프로세서 (210) 에 의해 생성되는 RLP 프레임의 카피를 저장하기 위한 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 와 같은 저장 장치이다. 제 2 큐 (214) 는, 송신 큐 (212) 와 유사하게, 선입 선출 기준으로 데이터 프레임 카피를 저장한다. 즉, 제 2 큐 (214) 에 먼저 저장되는 데이터 프레임 카피는 필요시 송신 큐 (212) 에 먼저 배치되며, 이에 대하여 이하 설명한다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에서, 프로세서 (210) 에 의해 생성되는 모든 데이터 프레임은 복사되고 제 2 큐 (214) 에 저장된다. 본 발명의 다음 설명은 이 실시예에 관한 것이지만, 다른 실시예에서는, 프로세서 (210) 에 의해 생성되는 모든 데이터 프레임이 복사되고 제 2 큐 (214) 에 저장되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는, 예를 들어, 다른 모든 데이터 프레임이 복사되거나, 소정 수의 순차적 데이터 프레임이 복사되고 저장될 수 있다. 또다른 실시예에서는, 각 데이터 프레임 또는 선택된 프레임의 다중 카피가 생성되고 제 2 큐 (214) 에 저장될 수 있다. 마지막으로, 본 발명에서는 송신 큐 (212) 및 제 2 큐 (214) 가 순차적으로 채워진다고 가정하지만, 꼭 이러한 필요는 없다. 데이터 프레임이 수신기에서 생성된 순서로 재구성되는 한, 데이터 프레임은 다른 적절한 배열로 저장될 수 있다.

프로세서 (210) 는 데이터 프레임, 즉, RLP 프레임을 생성하며, 각 데이터 프레임의 카피는 제 2 큐 (214) 에 저장된다. 마이크로폰 (202) 또는 데이터 소스 (222) 로부터 어떠한 정보도 송신가능하지 않다면, 다시 말하면, 프로세서 (210) 가 데이터 프레임을 생성하기 위해 이용가능한 데이터가 없다면, 프로세서 (210) 는 일반적으로 사용되는 특정한 송신 프로토콜에 의해 정의되는 프레임 길이에 동일한 소정의 시간 간격으로 제 2 큐 (214) 로부터의 데이터 프레임 카피를 송신 큐 (222) 내에 배치한다. 예를 들어, IS-707 에 따른 RLP 프로토콜에서, 각 프레임의 길이는 20 밀리초이다. 따라서, 프로세서 (210) 는, 포매팅 장치 (208) 로부터 처리되는 데이터를 갖지 않는 한 매 20 밀리초마다 제 2 큐 (214) 로부터의 데이터 프레임 카피를 송신 큐 (212) 에 배치한다.

도 4 는 데이터 프레임 카피가 제 2 큐 (214) 로부터 송신 큐 (212) 로 배치되는 방식을 도시한다. 이 예에서, 송신 큐 (212) 및 제 2 큐 (214) 는 비워진 상태로 시작하며, 데이터 프레임은 순차적인 배열로 채워지고, 우측에 도시된 위치 (1) 에서 시작하는 것으로 가정한다. 그러나, 본 발명은 송신 큐 (212) 및 제 2 큐 (214) 가 비워져 있든지 또는 채워져 있든지 동일한 방식으로 동작한다.

포매팅 장치 (208), 즉, TCP 프레임으로부터 정보가 송신가능할 때, 프로세서 (210) 는 예시적인 실시예에서 데이터 프레임을, 즉, 20 밀리초의 RLP 프레임을 생성한다. 프로세서 (210) 는 이 실시예에서 우선 데이터 프레임 (400) 을 생성하고 이것을 송신 큐 (212) 내에 순차적으로 위치 (1) 에 배치한다. 또한, 데이터 프레임 (400) 의 카피, 데이터 프레임 카피 (408) 는 프로세서 (210) 에 의해 생성되고 데이터 프레임 카피 (408) 는 이 실시예에서 제 2 큐 (214) 에 위치 (1) 에서 순차적으로 저장된다. 다음으로, 프로세서 (210) 는 포매팅 장치 (208) 에 의해 제공되는 이용가능한 데이터로부터 데이터 프레임 (402), 및 데이터 프레임 (402) 의 카피, 즉 데이터 프레임 카피 (410) 를 생성하고, 데이터 프레임 (402) 을 위치 (2) 에서 송신 큐 (212) 내에 순차적으로 배치하고 위치 (2) 에서 데이터 프레임 카피 (410) 를 제 2 큐 (214) 내에 순차적으로 배치한다.

다음으로, 이 실시예에서, 어떠한 데이터도 포매팅 장치 (208) 로부터 송신가능하지 않으므로, 프로세서 (210) 는 유틸 프레임을 생성하지 않고, 제 2 큐 (214) 로부터의 제 1 이용가능한 데이터 프레임 카피를, 이 경우에는, 데이터 프레임 카피 (408) 를 위치 (3) 에서 송신 큐 (212) 내에 순차적으로 배치한다. 일반적으로, 데이터 프레임 카피 (408) 가 송신 큐 (212) 내에 배치되면, 이것은 제 2 큐 (214) 로부터 삭제되며, 따라서 제 2 큐 (214) 내의 메모리 공간이 자유롭게 되어 또다른 데이터 프레임 카피가 저장될 수 있다. 이것은, 데이터 프레임 카피 (410) 가 제 2 큐 (214) 내의 제 1 위치를 차지하고 데이터 프레임 카피 (412) 가 제 2 큐 (214) 내의 제 2 위치를 차지하는 이러한 방식이 되도록 제 2 큐 (214) 내의 잔여 데이터 프레임 카피를 시프트하는 것처럼, 당해 기술에 공지된 다수의 상이한 방법중 하나에 의해 달성될 수 있다. 제 2 큐 (214) 내의 메모리 공간을 자유롭게 하는 또다른 방법은, 송신 큐 (212) 내에 데이터 프레임 카피가 배치된 후 송신 큐 (212) 내에 배치되는 그 다음 데이터 프레임 카피를 지정하는 포인터를 이용하고 새로운 데이터 프레임 카피가 프로세서 (210) 로부터 생성될 때 이것을 상기 데이터 프레임 카피가 배치된 위치에 겹쳐쓰기하는 것이다.

다시 도 4 에서, 포매팅 장치 (208) 로부터 이용가능한 데이터가 여전히 없다면, 프로세서 (210) 는 제 2 큐 (214) 로부터의 그 다음 이용가능한 데이터 프레임 카피를 송신 큐 (212) 내에 배치한다. 도 4 에 도시된 바와 같이, 위치 (2) 에서 제 2 큐 (214) 로부터의 데이터 프레임 카피 (410) 는 송신 큐 (212) 내로 위치 (4) 에 배치된다. 프로세서 (210) 는 포매팅 장치 (208) 로부터 이용가능한 장치가 없다면 데이터 프레임을 계속 생성하고, 이 데이터 프레임을 송신 큐 (214) 내에 배치하

며 각 데이터 프레임의 카피를 생성하고 이 카피를 제 2 큐 (214) 에 저장한다. 포매팅 장치 (208) 로부터의 데이터가 부족함으로 인해 어떠한 데이터도 송신가능하지 않다면, 데이터 프레임 카피는 제 2 큐 (214) 로부터 프로세서 (210) 에 의해 검색되고 송신 큐 (212) 내에 순차적으로 배치된다.

상술한 바와 같이, 데이터 프레임은 이 실시예에서 20 밀리초와 동일한 소정의 시간 간격으로 송신 큐 (214) 로부터 제거된다. 다시 도 2 에서, 데이터 프레임은 디지털 변조기 (216) 에 제공되며, 이것은, 예를 들어, AMPS, TDMA, CDMA, 등인 통신 시스템의 선택된 변조 기술에 따라 데이터 프레임을 변조한다. 예시적인 실시예에서, 디지털 변조기 (216) 는 IS-95 에 따라 동작한다. 데이터 프레임이 변조된 후, 당해 기술에 공지된 기술을 이용하여 상향변환되고 송신되는 RF 송신기 (218) 에 제공된다.

본 발명의 제 2 실시예에서, 데이터 프레임 카피는 소정의 시간 주기동안 제 2 큐 (214) 에 저장된다. 소정의 시간보다 긴 경과 시간동안 제 2 큐 (214) 에 저장된 데이터 프레임 카피는 제 2 큐 (214) 로부터 삭제되어, 다른 데이터 프레임 카피가 대신 저장될 수 있다. 일반적으로, 소정의 기간은 송신기 (200) 및 수신기 (200) 와 통신하는 수신기 간의 왕복 지연과 동일하다. 왕복 지연 시간은, 일반적으로, 하나의 데이터 프레임이 송신기와 수신기 간에 이동하고 다시 반대로 이동하는 시간 양이다. 이 경우, 이 시간은 수신기가 하나 이상의 프레임이 성공적으로 수신되지 않았음을 송신기 (200) 에 통지할 수 있도록 한다. 소정의 기간 이후 데이터 프레임이 삭제되는 이유는 성공적인 송신이 발생했다면 그 데이터 프레임이 더 이상 필요하지 않기 때문이다.

RLP 를 포함하여 많은 무선 송신 프로토콜에서, 부정응답 (NAK) 메시지는 수신기로부터 송신기 (200) 로 송신되고, 임의의 프레임 또는 성공적으로 수신되지 못한 프레임을 식별한다. 특히, NAK 에 응답하여, 식별된 프레임 (또는 복수의 프레임) 은 송신기 (200) 에 의해 한번 이상 재송신된다. 따라서, 데이터 프레임 카피는 대응하는 데이터 프레임이 성공적인 수신되었음을 확인할 때까지 제 2 큐에서 유지된다. NAK 가 송신기 (200) 에 의해 수신되면, 데이터 프레임 카피 (또는 복수의 카피) 는, 상기한 바와 같이 이들을 제 2 큐 (214) 로부터 검색하고 송신 큐 (212) 내에 배치함으로써 재송신될 수 있다. 일반적으로 재송신된 카피는, 다시 소정의 기간이 경과할 때까지 제 2 큐 (214) 내에 유지될 것이다. 이러한 시퀀스는 필요에 따라 반복될 수 있다.

도 2 에서, 경과 시간 장치 (220) 는 각 데이터 프레임 카피가 제 2 큐 (214) 에 저장되어온 경과 시간을 추적한다. 경과 시간 장치 (220) 는 경과된 저장 시간을 추적하기 위해 카운터, 타이머, 클럭, 메모리, 비교기 수단, 또는 상기한 것들의 어떠한 조합을 포함할 수 있다. 다른 방법으로, 경과 시간 장치 (220) 는 프로세서 (210) 내에 포함될 수 있다. 데이터 프레임 카피가 프로세서 (210) 에 의해 생성되어 제 2 큐(214) 내에 저장될 때, 경과 시간 장치 (220) 는 프로세서 (210) 에 의해 통지받으며, 경과 시간 장치 (220) 는 데이터 프레임 카피가 제 2 큐 (214) 에 저장된 경과 시간을 추적하기 시작한다. 이것은, 일반적으로, 당해 기술에 공지된 하나 이상의 카운터를 이용함으로써 달성된다. 제 1 실시예에서, 소정의 기간과 같거나 더 긴 기간 동안 데이터 프레임 카피가 제 2 큐 (214) 에 저장되어 있을때, 데이터 프레임은 제 2 큐 (214) 로부터 삭제되며 그 이유는 제 2 큐와 관련된 데이터 프레임이 성공적으로 송신되었다고 가정하기 때문이다.

도 5 는 본 발명의 방법의 일실시예를 상세히 나타내는 블록도이다. 단계 500 에서, 프로세서 (208) 는 포매팅 장치 (208) 로부터 송신가능한 데이터가 존재하는지 여부를 결정한다. 특히, 데이터는, 공지된 TCP/IP 프로콜과 같은 특정한 데이터 통신 프로토콜용으로 포맷된 데이터 패킷 형태로 프로세서 (210) 에 제공된다.

단계 500 에서 데이터가 송신되도록 이용가능하면, 프로세서 (210) 는, 단계 502 에서 일반적으로 공지된 RLP 프로토콜과 같은 무선 송신 프로토콜에 따라 데이터 프레임, 및 이 데이터 프레임의 카피를 생성한다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 데이터 프레임 카피는 생성된 각 데이터 프레임용으로 생성된다.

데이터 프레임 및 데이터 프레임 카피가 단계 502 에서 프로세서 (210) 에 의해 생성된 후, 이 데이터 프레임은 단계 504 에 도시된 바와 같이 송신 큐 (212) 에 저장되고 그 데이터 프레임 카피는 단계 506 에 도시된 바와 같이 제 2 큐 (214) 에 저장된다.

실시예에서, 경과 시간 장치 (220) 는 단계 508 에 도시된 바와 같이 데이터 프레임 카피가 제 2 큐 (214) 에 저장되어온 경과 시간을 추적하기 시작한다. 데이터 프레임 카피는, 실시예에서 왕복 지연 시간인 소정의 기간 이후 제 2 큐 (214) 로부터 삭제된다.

단계 510 에서, 프로세서 (210) 는 경과 시간이 그 소정의 시간 주기와 동일하거나 더 긴지 여부를 결정한다. 실시예에서, 경과 시간이 소정의 시간 주기와 동일하거나 더 길다면, 경과 시간과 관련된 데이터 프레임 카피는 단계 512 에 도시된 바와 같이 제 2 큐 (214) 로부터 삭제된다.

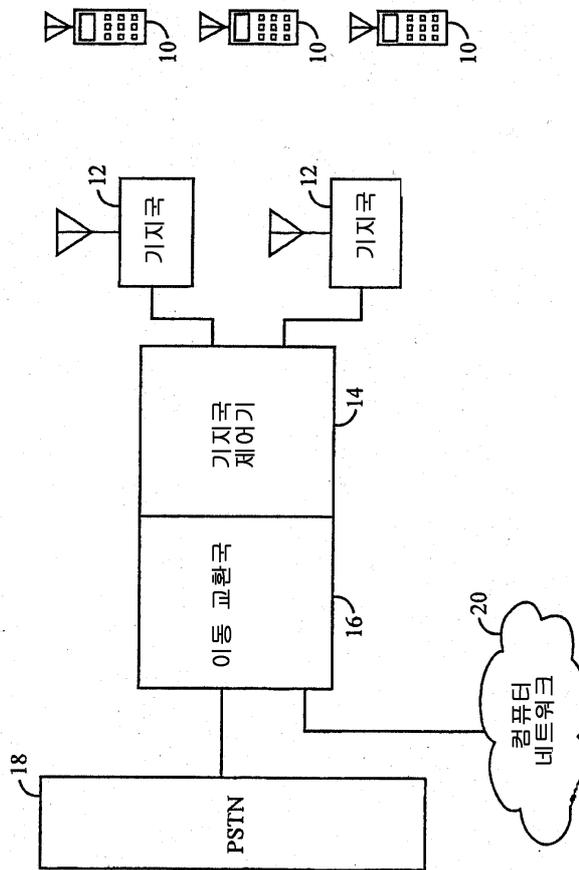
경과 시간이 소정의 기간과 동일하거나 더 길지 않다면, 데이터가 송신되도록 이용가능한지 여부를 결정하는 프로세서 (210) 에 의해 단계 500 가 다시 수행된다. 경과 시간이 소정의 시간과 같거나 더 긴지를 결정하는 프로세스는 도 5 에 도시된 시퀀스로 수행될 수 있고, 또는 경과 시간 장치 (220) 나 제 2 프로세서에 의해 다른 단계들과 동시에 수행될 수 있다.

단계 500 에서, 송신가능한 데이터가 없다면, 즉, 어떠한 데이터도 포매팅 장치 (208) 에 의해 프로세서 (210) 에 제공되지 않았다면, 프로세서는, 단계 514 및 단계 516 에 각각 도시된 바와 같이, 제 2 큐 (214) 로부터 데이터 프레임 카피를 검색하고 이것을 송신 큐 (212) 내에 배치한다. 이후, 송신되도록 이용가능한 데이터가 있는지를 결정하는 프로세서 (210) 로 단계 500 가 반복된다.

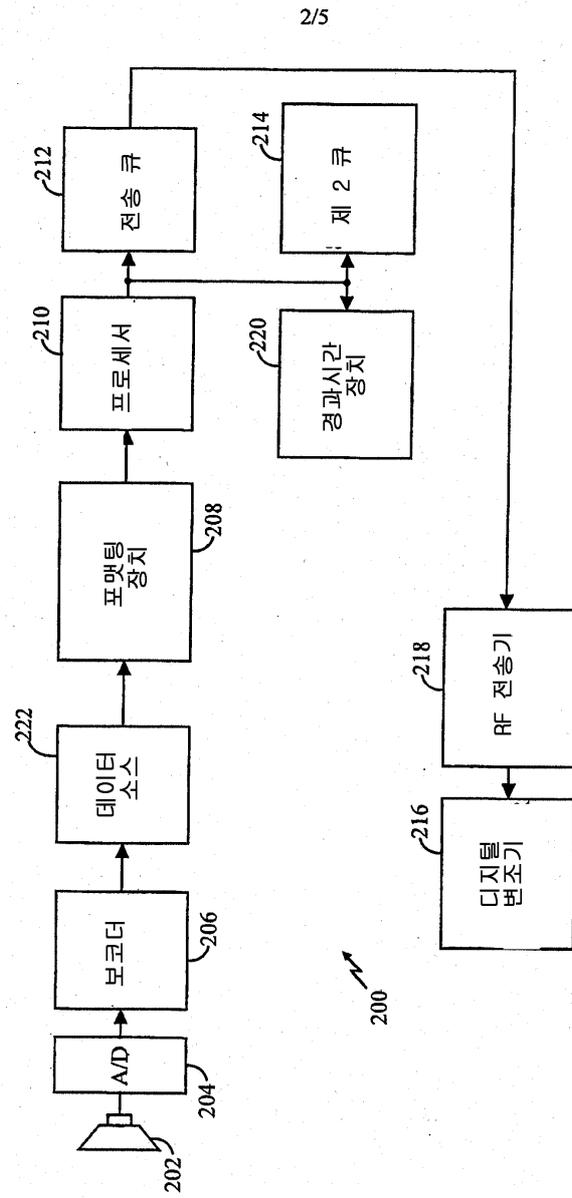
따라서, 본 발명의 바람직한 실시예가 설명되었다. 그러나, 당업자는 본 발명의 사상 또는 범위로부터 벗어나지 않고 여기에 개시된 실시예를 다양하게 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명은 다음의 청구범위에 따른 것 외에는 제한되지 않는다.

도면

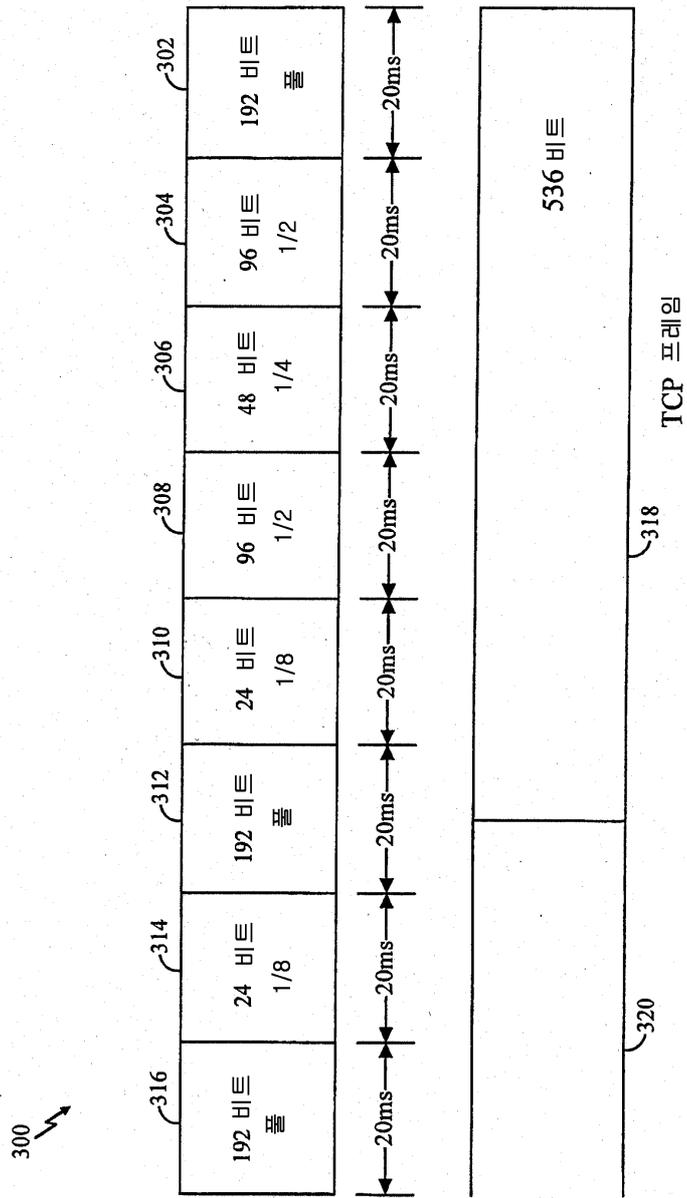
도면1



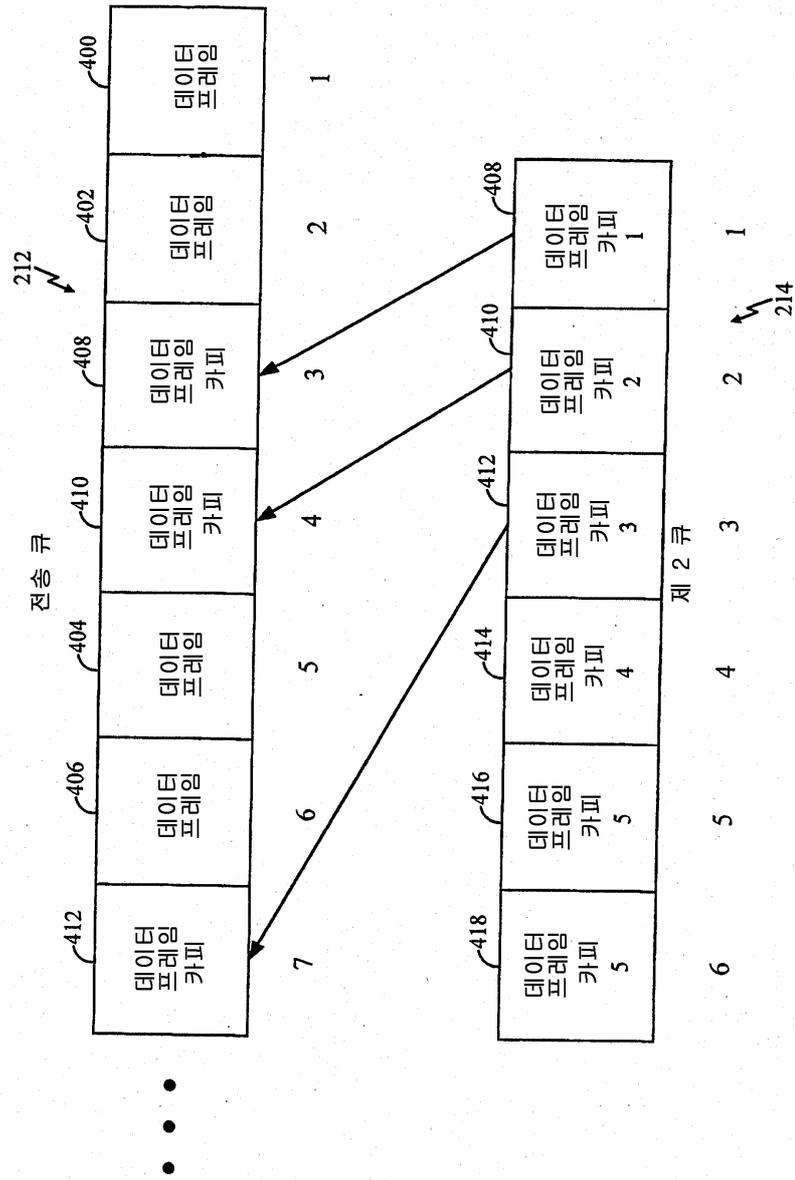
도면2



도면3



도면4



도면5

