

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H04Q 7/20 (2006.01) (11) 공개번호 10-2006-0111515
(43) 공개일자 2006년10월27일

(21) 출원번호 10-2006-7009366
(22) 출원일자 2006년05월12일
 번역문 제출일자 2006년05월12일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2004/052319 (87) 국제공개번호 WO 2005/048620
 국제출원일자 2004년11월05일 국제공개일자 2005년05월26일

(30) 우선권주장 200310114288.7 2003년11월12일 중국(CN)

(71) 출원인 코닌클리즈케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1

(72) 발명자 진 시아오후이
 중국 상하이 200070 시 로드 티안 무 218 케리 오피스 빌딩21/에프 필
 립스 일렉트로닉스 차이나
 리우 보
 중국 상하이 200070 시 로드 티안 무 218 케리 오피스 빌딩21/에프 필
 립스 일렉트로닉스 차이나
 샤오 시아올링
 중국 상하이 200070 시 로드 티안 무 218 케리 오피스 빌딩21/에프 필
 립스 일렉트로닉스 차이나
 펑 레이
 중국 상하이 200070 시 로드 티안 무 218 케리 오피스 빌딩21/에프 필
 립스 일렉트로닉스 차이나

(74) 대리인 김창세
 김원준

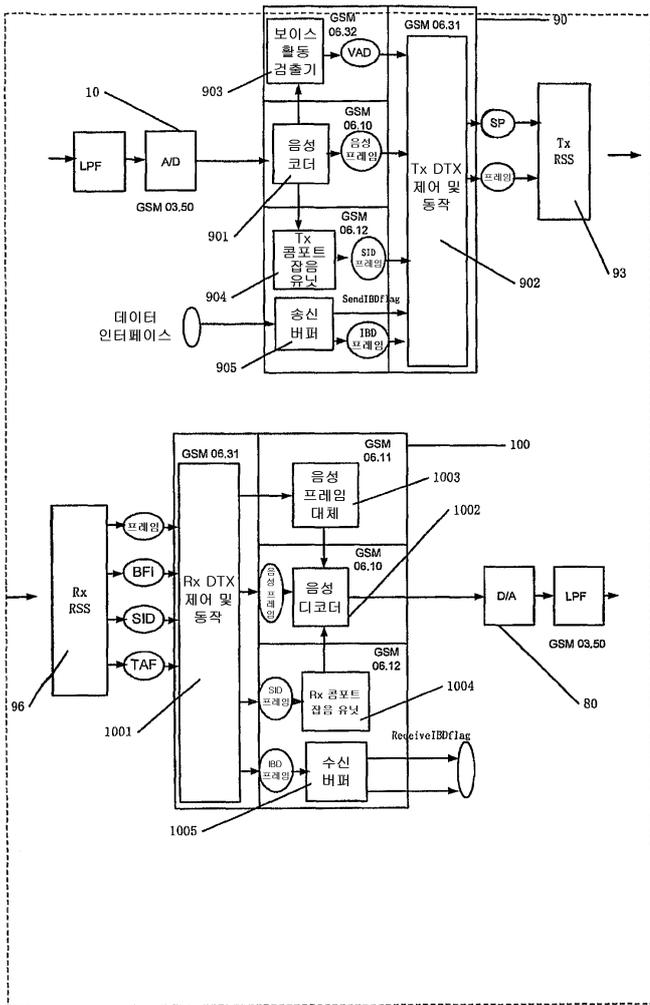
심사청구 : 없음

(54) 이동 단말기 및 비음성 데이터 전송 방법

요약

이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 비음성 데이터를 보이스 채널에서 전송하는 방법이 제안되며, 이 방법은, 다른 이동 단말기로 송신될 비음성 데이터를 IBD 프레임내에 캡슐화하는 단계와, 상기 IBD 프레임을 버퍼에 저장하는 단계와, 상기 다른 이동 단말기로 송신될 음성 버스트가 오버되는지를 검출하는 단계와, 상기 음성 버스트가 오버되는 것으로 검출하는 경우, 상기 다른 이동 단말기로 송신될 비음성 데이터가 존재하는지를 체크하는 단계와, 송신될 비음성 데이터가 존재하는 경우, 적어도 하나의 비음성 데이터를 보이스 채널을 통해 상기 다른 이동 단말기로 송신하는 단계를 포함한다. SID 프레임 및 침묵 음성 프레임을 변형함으로써, 본 방법은 전용 데이터 채널을 통해서가 아닌 보이스 채널을 통한 비음성의 송신을 실현하여, 시스템의 무선 자원을 절약한다.

대표도



명세서

기술분야

전반적으로, 본 발명은 이동 통신 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히, 셀룰라 무선 원격통신 시스템에서 보이스 채널 (voice channel)을 통해 비음성 데이터(non-speech data)를 전송하는 통신 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

현재의 2G/3G 이동 통신 시스템에서, 음성 신호 및 비음성 데이터는, 음성 신호는 보이스 채널을 통해서, 비음성 데이터는 전용 데이터 채널을 통해서 전송되는 방식으로 각각 전송된다.

2개의 현존하는 GSM 이동 단말기 사이에 음성 신호를 전송하는 처리 흐름도가 도 1에 도시되어 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 네트워크 시스템으로 송신되기 전에, 송신기 측으로서의 이동 단말기에서 송신될 음성 신호는 ADC(10)에 의해 아날로그-디지털 변환되고, 음성 압축 유닛(20)에 의해 음성 압축되며, Tx RSS(Transmitter Radio SubSystem)(93)에서 채널 코딩 유닛(30)에 의해 채널 코딩되고, 변조 & Tx 유닛(40)에 의해 변조된다. 반면, 수신기 측으로서의 이동 단말기에서는, 네트워크 시스템으로부터 수신된 음성 신호가 Rx RSS(Receiver Radio SubSystem)(96)에서 Rx & 복조 유닛(50)에 의해 복조되고, 채널 디코딩 유닛(60)에 의해 채널 디코딩된 후, 음성 압축해제 유닛(70)에 의해 음성 압축해제되고, DAC (80)에 의해 디지털-아날로그 변환된다. 따라서, 마지막으로, 송신기 측으로서의 이동 단말기에 의해 송신된 원래의 음성 신호는 전송한 처리 단계들 이후에 복원된다.

일반적으로, 통상적인 대화 절차에서, 통신하는 양측의 동작은 2개의 상태, 즉, 스피킹 및 논스피킹을 포함한다. 이러한 사실에 근거하여, 이동 단말기는 GSM 이동 통신 시스템에서 신호를 불연속적으로 송신할 것이다. 즉, 음성 정보를 포함하는 음성 신호를 송신하는 것 외에도, 이동 단말기는 음성 정보가 없는 배경 잡음만을 포함하는 신호를 선택적으로 송신하여, 신호 간섭을 감소시키고, 에너지를 절약한다. (이것은 이동 단말기가 통상적으로 음성 정보를 포함하는 음성 신호를 송신하는 것 외에도, 음성 정보가 없는 배경 잡음만을 포함하는 신호를 선택적으로 송신하여, 신호 간섭을 감소시키고, 에너지를 절약함을 의미한다.) 이동 단말기에서 불연속 송신 메카니즘을 구현하기 위해, GSM 이동 통신 시스템은 송신기 측에서의 음성 압축 유닛(20)에서 불연속 송신 처리기(약칭해서, Tx DTX 처리기라고 함)를 이용하여 불연속 음성 송신을 달성하고, 수신기 측에서의 음성 압축해제 유닛(70)에서 불연속 송신 처리기(약칭해서, Rx DTX 처리기라고 함)를 이용하여 불연속 음성 수신을 달성한다.

도 2는 GSM 폴-레이트 음성 트래픽에 이용된 현재의 음성 처리 유닛을 도시하는 블록도이다. 음성 처리 유닛은 데이터를 송신하는데 이용된 음성 압축 유닛(20)의 기능 블록 및 데이터 수신하는데 이용된 음성 압축해제 유닛(70)의 기능 블록을 포함한다. 또한, ADC(10), Tx RSS(93), Rx RSS(96) 및 DAC(80)는 모두 도 2에도 포함되어, 음성 신호를 송신/수신하기 위한 완전한 절차를 기술한다.

도 2에 도시된 바와 같이, 데이터를 송신하기 위한 Tx DTX 처리기(90)는 음성 인코더(901)(GSM 06.10 표준에 정의됨), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)(GSM 06.31 표준에 정의됨), VAD(voice activity detector)(903)(GSM 06.32 표준에 정의됨) 및 Tx 콤포트 잡음 유닛(comfort noise unit)(904)(GSM 06.12 표준에 정의됨)을 포함한다. 한편, 데이터를 수신하기 위한 Rx DTX 처리기 유닛(100)은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)(GSM 06.31 표준에 정의됨), 음성 디코더(1002)(GSM 06.10 표준에 정의됨), 음성 프레임 대체 유닛(1003)(GSM 06.11 표준에 정의됨) 및 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)(GSM 06.12 표준에 정의됨)을 포함한다.

이하, 도 2와 함께, GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서의 불연속 송신 메카니즘에 근거하여, 음성 신호를 송신 및 수신하는 방법을 상세히 기술할 것이다.

이동 단말기가 음성 신호를 송신할 때, ADC(10)는 송신될 아날로그 음성 신호를, 초당 8000 샘플을 갖는 13 비트의 균일한 PCM(Pulse Code Modulated) 디지털 음성 신호로 변환하여, 디지털 음성 신호를 Tx DTX 처리기 유닛(90)으로 전달한다.

Tx DTX 처리기(90)에서의 음성 인코더(901)는 ADC(10)로부터 디지털 음성 신호를 수신하여, 수신된 신호를 무선 링크를 통한 송신에 적합한 음성 프레임(예를 들면, 50 프레임/초 및 260 비트/프레임)으로 압축한 후, 음성 프레임을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다. 음성 인코더(901)로부터의 음성 정보를 포함하는 음성 프레임은 20ms의 지속기간을 갖는다. 음성 프레임이 음성 정보가 없는 배경 잡음만을 포함한다면, 프레임은 침묵 음성 프레임이라고 지칭된다.

VAD(903)는 ADC(10)로부터의 디지털 음성 신호를 검출하여, 음성 프레임이 음성 정보를 포함하는지를 결정한다. 음성 정보가 포함된다면, VAD 플래그는 1로 설정되고, 프레임이 음성 정보가 없는 배경 잡음만을 포함한다면, VAD 플래그는 0으로 설정된다.

Tx 콤포트 잡음 유닛(904)은 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 검출한다. N개의 연속적인 침묵 음성 프레임이 검출된다면, N개의 연속적인 침묵 음성 프레임에 포함된 배경 잡음은 합해져서 평균으로 되어, 평균 배경 잡음이 얻어진다. 그 후, 배경 잡음 파라미터가 평균 배경 잡음으로부터 계산되어, 특별한 프레임, 즉 침묵 서술 프레임(silence description frame)(SID 프레임, 260 비트/프레임)으로 인코딩된다. 마지막으로, 배경 잡음 파라미터를 포함하는 SID 프레임이 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신된다.

여기서,

첫째, Tx 콤포트 잡음 유닛(904)에서, 평균 배경 잡음을 계산하는데 이용된 연속적인 침묵 음성 프레임의 수 N은 SID 프레임을 계산하기 위한 침묵 음성 프레임의 수라고 지칭된다. GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서 N의 값은 4이고, GSM 하프-레이트 음성 트래픽에서 N의 값은 8이다.

둘째, Tx 콤포트 잡음 유닛(904)에서 생성된 침묵 음성 프레임은 20ms의 지속기간을 가지며, 수신기로서의 이동 단말기에서, 음성 정보가 없는 배경 잡음을 생성하기 위한 파라미터만을 포함한다.

음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임은 Tx 콤포트 잡음 유닛(904)으로부터의 SID 프레임과 동일한 지속기간을 가지므로, 프레임에서의 소정의 특정 비트는 SID 코드 워드로서 정의되어, 상이한 유형의 프레임들을 구별할 수 있다. SID 프레임의 경우, 그것의 SID 코드 워드는 모두 0이며, 음성 프레임에 대해 SID 코드 워드는 모두 0이 아니다. 따라서, SID 코드를 검출함으로써, 즉, 상기 특정 비트의 값을 체크함으로써, 프레임이 음성 프레임 또는 SID 프레임으로서 결정될 수 있다.

예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같은 GSM 풀-레이트 음성 트래픽에서, 모든 20ms는 260 비트로 구성되는데, 여기서, 36 비트는 LAR(Log Area Ratios)을 위해 이용되고, 다른 224 비트는 4개의 서브프레임을 위해 이용된다. 각각의 서브프레임은 56 비트로 구성되는데, 여기서, 7 비트는 LTP(Long Term Prediction) 래그(lag) 파라미터를 위해, 2 비트는 LTP 이득 파라미터를 위해, 2 비트는 RPE(Regular Pulse Excitation) 그리드 위치(grid position) 파라미터를 위해, 6 비트는 블록 크기 파라미터를 위해, 그리고 39 비트는 RPE-펄스 X_{mc} 파라미터를 위해 이용된다.

도 3에서, 156 비트 X_{mc} 파라미터(39 비트/서브프레임 * 4 서브프레임 = 156 비트)는 각각의 서브프레임의 RPE-펄스 X_{mc} 로 형성되는데, 여기서, 전체 156 비트 X_{mc} 파라미터 세트로부터 95 비트의 RPE-펄스 X_{mc} 가 취해져서, SID 코드 워드로서 이용되고, 나머지 61 비트는 미래의 이용을 위해 보존된다. SID 코드 워드가 0과 동일하다면, 프레임은 SID 프레임이며, 그렇지 않은 경우, 프레임은 음성 프레임이다.

음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임 또는 Tx 콤포트 잡음 유닛(904)으로부터의 SID 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다. VAD 플래그가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP (speech period) 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. VAD가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버된 것을 나타내며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 를 체크하여, 행오버(hangover) 절차가 인에이블링될 필요가 있는지를 결정한다.

여기서, 행오버 절차는 SID 프레임을 갱신하는 강제적인 메카니즘이다. 행오버 절차가 없다면, 음성 버스트를 송신한 후에, 이동 단말기는 상기 음성 버스트 이전에 생성된 SID 프레임을 송신한다. 음성 버스트가 매우 짧은 경우에는 문제가 없을 것이다. 그러나, 음성 버스트가 매우 긴 경우, 이러한 긴 음성 버스트 이전에 생성된 SID 프레임에 포함된 배경 잡음은 음성 버스트가 끝날 때 생성된 것과는 크게 상이할 수 있다. 수신기로서의 이동 단말기가 긴 음성 버스트 이전에 생성된 SID 프레임을 이용하여 배경 잡음을 생성한다면, 미스매칭 배경 잡음이 생성될 것이며, 그것은 수신기로서의 이동 단말기에 대해 매우 불쾌한 것일 수 있다. 이러한 결함을 극복하기 위해, 먼저 이동 단말기는 긴 음성 버스트 이후에 수신기로서의 이동 단말기에 N 개의 침묵 음성 프레임을 송신한 후, 이들 침묵 음성 프레임에 따라 생성된 마지막 배경 잡음 파라미터를 포함하는 새로운 SID 프레임을 송신한다.

이하, 도 4 및 도 5와 함께, 행오버 절차를 인에이블링하는 것 및 행오버 절차를 인에이블링하지 않는 것과 관련하여, DTX 처리기 유닛(90)의 동작에 대해 설명할 것이다.

1. 행오버 절차를 인에이블링하지 않는 경우, 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차를 인에이블링하는데 요구되는 음성 프레임의 사전정의된 수보다 크지 않다.

Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하지 않고, SP 플래그를 0으로 설정하며, Tx 콤포트 잡음 유닛(904)으로부터의 SID 프레임을 Rx RSS(93)로 전달할 것이다.

도 4는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 현재의 GSM 풀-레이트 음성 트래픽에서의 불연속 송신 메카니즘을 도시하는 개략도이다. 도면에 도시된 바와 같이, VAD(903)는 음성 버스트 동안 음성 신호에 소정의 음성 정보가 존재하는지를 검출하고, 그에 따라 VAD 플래그를 1로 설정하며, 음성 버스트가 오버되는 경우에는, 음성 정보가 검출될 수 없어, VAD(903)는 VAD 플래그를 0으로 설정한다. VAD 플래그가 1인 경우, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 전달한다. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되는 경우, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 를 체크하여, $N_{elapsed} = 22$ 를 발견한다. 이것은, 그것이 행오버 절차의 사전정의된 임계값보다 크지 않음을 의미하며, 따라서 행오버 절차는 인에이블링될 필요가 없다. 따라서, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정하고, Tx 콤포트 잡음 유닛(904)으로부터의 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 전달한다. 여기서, SID 프레임을 계산하는데 이용된 침묵 음성 프레임의 수는 4이므로, Tx 콤포트 잡음 유닛(904)은 4개의 연속적인 침묵 음성 프레임을 검출한 후에

새로운 SID 프레임을 생성하며, 음성 버스트의 종료 이후에 Tx RSS(93)로 송신된 처음 4개의 SID 프레임(예를 들면, 도면에서 SID_k 로 도시됨)이 음성 버스트 이전에 생성되고, 제 5 및 그 이후의 후속하는 프레임(예를 들면, 도면에서 SID_{k+1} 로 도시됨)은 음성 버스트 이후에 생성된 새로운 SID 프레임이다.

2. 행오버 절차를 인에이블링하는 경우, 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차를 인에이블링하는데 요구되는 음성 프레임의 사전정의된 수보다 크다.

Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하는데, 즉, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 먼저 SP 플래그를 1로 계속해서 설정하고, SID 프레임을 계산하는데 이용된 침묵 음성 프레임과 동일한 수를 갖는 음성 인코더(901)로부터의 연속적인 침묵 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 전달한다. 그 후, SP 플래그는 0으로 설정되고, Tx 콤포트 유닛(904)으로부터의, 상기 침묵 음성 프레임에 따라 생성된 새로운 SID 프레임이 Tx RSS(93)로 송신된다.

도 5는 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 현재의 GSM 풀-레이트 음성 트래픽에서의 불연속 송신 메카니즘을 도시하는 개략도이다. 도면에 도시된 바와 같이, VAD(903)는 음성 버스트 동안 음성 신호에 소정의 음성 정보가 포함되는지를 검출하고, VAD 플래그를 1로 설정하며, 음성 버스트가 오버되는 경우, VAD(903)는 음성 신호에 음성 정보가 포함되지 않음을 검출하여, VAD(903)는 VAD 플래그를 0으로 설정한다. VAD 플래그가 1인 경우, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 전달한다. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되는 경우, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 를 체크하여, 행오버 절차를 위한 사전정의된 임계값보다 큰 $N_{elapsed} = 50$ 을 발견하고, 따라서 행오버 절차가 인에이블링된다. 이것은, SP 플래그가 1로 우선 설정되고, 음성 인코더(901)로부터의 4개의 연속적인 침묵 음성 프레임이 Tx RSS(93)로 송신됨을 의미한다. 그 후, SP 플래그가 0으로 설정되고, Tx 콤포트 잡음 유닛(904)으로부터의, 상기 4개의 침묵 음성 프레임에 따라 생성된 새로운 SID 프레임(예를 들면, 도면에서 SID_{k+1} 로 도시됨)이 Tx RSS(93)로 송신된다.

Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로부터 프레임을 수신시에, Tx RSS(93)는 SP 플래그의 상태를 체크한다. SP 플래그가 1인 것으로 검출되면, 그것은 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로부터의 프레임을 수신기로서의 이동 단말기에게 전달할 것이다. SP 플래그가 0인 것으로 발견되면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로부터의 프레임의 SID 코드 워드가 체크될 것이다. SID 코드 워드가 0과 동일하다면, 즉, 프레임이 SID 프레임이라면, 그것은 프레임을 네트워크 시스템으로 송신하고, 아이들(idle) 상태로 스위칭할 것이다.

수신기로서의 이동 단말기에서의 Rx RSS(96)가 네트워크를 통해 송신기로서의 이동 단말기로부터 송신된 프레임을 수신하여, 수신된 프레임을 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 전달하고, BFI(bad frame indicator) 플래그, SID 플래그 및 TAF(time alignment flag) 플래그는 다음과 같이 설정한다.

- (1) 수신된 프레임이 완전한 음성 프레임인 경우, BFI = 0, SID = 0으로 설정하고,
- (2) 수신된 프레임이 불량한 음성 프레임인 경우, BFI = 1, SID = 0으로 설정하고,
- (3) 수신된 프레임이 완전한 SID 프레임인 경우, BFI = 0, SID = 2로 설정하고, TAF 플래그에서의 다수의 SACCH(slow associated control channel) 프레임에서의 SID 프레임의 위치를 표시하며,
- (4) 수신된 프레임이 불량한 SID 프레임인 경우, BFI = 1, SID = 1로 설정한다.

Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 BFI, SID 및 TAF의 상태에 따라 수신 프레임에 대해 관련된 처리를 수행하는데,

- (1) BFI = 0, SID = 0인 경우, 이것은 수신된 프레임이 완전한 음성 프레임이므로, 완전한 음성 프레임이 음성 디코더(1002)로 송신될 것임을 나타내고,
- (2) BFI = 1, SID = 0인 경우, 이것은 수신된 프레임이 불량한 음성 프레임이고, 음성 프레임 대체 유닛(1003)은 완전한 음성 프레임을 생성하도록 지시를 받을 것임을 나타내고,

(3) BFI = 0, SID = 2인 경우, 이것은 수신된 프레임이 완전한 SID 프레임이고, 완전한 SID 프레임이 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신될 것임을 나타내고,

(4) BFI = 1, SID = 1인 경우, 이것은 수신된 프레임이 불량한 SID 프레임이고, 음성 프레임 대체 유닛(1003)은 배경 잡음 파라미터를 계산하도록 지시를 받을 것임을 나타낸다.

음성 디코더(1002)는 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로부터 완전한 음성 프레임을 수신한 후, 완전한 음성 프레임을 음성 디코딩함으로써 디지털 음성 신호를 획득하여, 디지털 음성 신호를 DAC(80)로 송신한다.

Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로부터 완전한 SID 프레임을 수신한 후, 완전한 SID 프레임으로부터 배경 잡음 파라미터를 추출하여, 그 파라미터를 음성 디코더(1002)로 송신함으로써, 배경 잡음을 생성한다.

음성 프레임 대체 유닛(1003)은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)의 지시에 따라 완전한 음성 프레임을 생성하거나 배경 잡음 파라미터를 계산한 후, 생성된 음성 프레임 또는 배경 잡음 파라미터를 음성 디코더(1002)로 송신한다.

DAC(80)는 음성 디코더(1002)로부터 디지털 음성 신호를 수신한 후, 디지털 음성 신호를 아날로그 음성 신호로 변환하여, 그것을 대응하는 처리 유닛으로 송신한다.

도 2, 도 3 및 도 4와 함께, GSM 통신 시스템에서의 불연속 송신 메카니즘에 근거하여, 음성 신호의 송신 및 수신에 대한 상세한 설명이 제공되었다.

전술한 바와 같이, 음성 버스트가 오버되는 경우, Tx DTX 제어 & 동작 유닛은 SID 프레임, 또는 침묵 음성 프레임 및 SID 프레임을 Tx RSS로 송신한다. SID 프레임 및 침묵 음성 프레임에는 음성 정보가 없기 때문에, 침묵 음성 프레임 또는 SID 프레임이 송신되는 것으로 가정할 때, 침묵 음성 프레임 또는 SID 프레임이 아닌 비음성 데이터를 포함하는 데이터 프레임이 송신되는 경우, 비음성 데이터는 음성 정보의 전달에 영향을 미치지 않으면서 보이스 채널을 통해 송신될 수 있다. 따라서, 비음성 데이터의 전달을 위해 전용 데이터 채널이 필요하지 않으며, 이것은 통신을 위한 무선 자원을 크게 절약하고, 전용 데이터 채널을 형성하기 위한 시간이 필요하지 않게 된다.

발명의 개요

본 발명의 목적은 이동 통신 시스템에서 보이스 채널을 통해 비음성 데이터를 전송하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다. 제안된 방법 및 장치에서, SID 프레임 또는 침묵 음성 프레임을 변형함으로써, 전용 데이터 채널 대신에 보이스 채널을 통해 비음성 데이터가 전송될 수 있으며, 따라서, 무선 자원이 크게 절약될 수 있다.

본 발명에 따른, 이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 보이스 채널을 통해 비음성 데이터를 송신하는 방법이 제안되며, 이 방법은, 송신될 비음성 데이터를 IBD(in-band data) 프레임내로 캡슐화하고, IBD 프레임을 버퍼에 저장하고, 다른 이동 단말기로 송신된 음성 버스트가 오버되는지를 검출하고, 음성 버스트가 오버된 경우, 상기 다른 이동 단말기로 송신될 임의의 비음성 데이터가 존재하는지를 체크하고, 송신될 비음성 데이터가 존재하는 경우, 적어도 하나의 비음성 데이터 프레임을 보이스 채널을 통해 상기 다른 이동 단말기로 송신하는 것을 포함한다.

본 발명에 따른, 이동 단말기가 보이스 채널을 통해 비음성 데이터를 송신하는 방법이 제안되며, 이 방법은, 다른 이동 단말기로부터 수신된 프레임을 검출하고, 수신된 프레임이 IBD 프레임인 경우, IBD 프레임을 버퍼에 저장하고, 이전에 수신된 SID 프레임의 이점을 취함으로써 배경 잡음을 생성하는 것을 포함한다.

본 발명에 따라 생성된 IBD 프레임은 세 가지 유형, 즉, (1) IBD 프레임을 형성하는 IBD 코드 워드가 SID 프레임을 형성하는 SID 코드 워드로 구성되고, SID 코드 워드로부터 IBD 코드 워드를 구별하기 위한, SID 코드 워드를 형성하는 비트로부터 선택된 각각의 비트의 값은 SID 코드 워드를 형성하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는 유형, (2) IBD 프레임을 형성하는 IBD 코드 워드는 블록 크기 파라미터를 전달하는 모든 비트 및 SID 프레임을 형성하는 SID 코드 워드로부터 선택된 적어도 하나의 비트로 구성되고, 블록 크기 파라미터를 전달하는 각각의 비트의 값은 0이며, SID 코드 워드로부터 선택된 각각의 비트의 값은 SID 코드 워드를 형성하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는 유형, (3) IBD 프레임을 형성하는 IBD 코드 워드는 SID 프레임을 형성하는 SID 코드 워드 및 SID 코드 워드에 포함되지 않은 적어도 하나의 보존된 비트로 구성되는 유형으로 분류될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 2개의 현재의 GSM 이동 단말기들 사이의 음성 신호 송신을 도시하는 개략도이다.
- 도 2는 GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서 이용된 현재의 음성 처리 유닛을 도시하는 블록도이다.
- 도 3은 GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서 이용된 현재의 음성 프레임을 도시하는 개략도이다.
- 도 4는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서의 현재의 불연속 송신 메카니즘을 도시하는 개략도이다.
- 도 5는 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서의 불연속 송신 메카니즘을 도시하는 개략도이다.
- 도 6은 본 발명에서의 제 1 유형의 IBD 프레임의 실시예를 도시하는 개략도이다.
- 도 7은 본 발명에서의 제 2 유형의 IBD 프레임의 실시예를 도시하는 개략도이다.
- 도 8은 본 발명에서의 제 3 유형의 IBD 프레임의 실시예를 도시하는 개략도이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서 이용된 음성 처리 유닛을 도시하는 개략도이다.
- 도 10a 및 도 10b는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 본 발명에 따른 제 1 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.
- 도 11a 및 도 11b는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 본 발명에 따른 제 2 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.
- 도 12a 및 도 12b는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 본 발명에 따른 제 3 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.
- 도 13은 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 본 발명에 따른 제 1(제 2) 유형의 IBD 프레임 송신의 실시예를 도시한다.
- 도 14는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 본 발명에 따른 제 3 유형의 IBD 프레임 송신의 실시예를 도시한다.
- 도 15a 및 도 15b는 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 본 발명에 따른 제 1 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.
- 도 16a 및 도 16b는 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 본 발명에 따른 제 2 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.
- 도 17a 및 도 17b는 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 본 발명에 따른 제 3 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.
- 도 18은 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 본 발명에서의 제 1(제 2, 제 3) 유형의 IBD 프레임 송신의 실시예를 도시한다.

발명의 상세한 설명

본 발명에서, 전용 데이터 채널 대신에 보이스 채널을 통해 전송된 비음성 데이터를 IBD라고 지칭한다. 이동 통신 서비스에서의 종래의 프레임에 근거하여, 비음성 데이터를 전송하기 위한 세 가지 유형의 IBD 프레임을 구성하는 것에 초점을 두

고, 보이스 채널을 통해 IBD를 전송하는 방법이 제안된다. 3개의 프레임은 현재의 음성 트래픽에서의 음성 프레임 및 SID 프레임과 상이한 구조를 갖지만, 동일한 길이를 갖는다. 따라서, 비음성 데이터의 송신은 현재의 네트워크 시스템의 하드웨어 장치 및 이동 통신에서의 이동 단말기 하드웨어를 크게 변형하지 않고서도 실현될 수 있다.

도 3에 도시된 바와 같은 프레임 구조에 근거하여 구성된 세 가지 유형의 IBD 프레임을 설명하기 위해, 도 6, 도 7 및 도 8과 함께, GSM 풀-레이트 음성 트래픽이 예시될 것이다.

1. 제 1 유형의 IBD 프레임

제 1 유형의 IBD 프레임은 95 비트의 SID 코드 워드로 표시된다. 95 비트에서, M 비트는 IBD 코드 워드 포스트픽스(postfix)로서 정의되고, 나머지 (95-M) 비트는 IBD 코드 워드 프리픽스(prefix)로서 정의된다. 즉,

$$\text{IBD 코드 워드} = \text{IBD 코드 워드 프리픽스} + \text{IBD 코드 워드 포스트픽스}$$

IBD 코드 워드에서, 프리픽스로서의 모든 (95-M) 비트는 0이지만, 포스트픽스로서의 M 비트는 동시에 0일 수 없다. 이러한 방식으로 구성된 IBD 코드 워드는 SID 코드 워드와 동일한 비트를 점유하지만, 두 가지 유형의 코드 워드는 IBD 코드 워드 포스트픽스가 0인지 또는 0이 아닌지의 여부에 따라 구별될 수 있다. 즉, 제안된 방법은, 수신된 프레임을 음성 프레임, SID 프레임 또는 데이터 프레임으로서 식별하며, 이러한 식별은 그러한 프레임에서의 95 비트 IBD 코드 워드를 체크하는 것을 통해서만 수행된다. IBD 코드 워드의 값이 0인 경우, 즉, IBD 코드의 프리픽스 및 포스트픽스가 둘다 0인 경우, 프레임은 SID 프레임이고, IBD 코드 워드의 값이 0이 아니고, IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아닌 경우, 프레임은 음성 프레임이며, IBD 코드 워드가 0이 아니고, IBD 프레임 워드의 프리픽스가 0이고 포스트픽스가 0이 아닌 경우에만, 프레임은 IBD 프레임이다.

IBD 프레임의 구성은 현재 프레임에서의 SID 프레임을 형성하는 95 비트 중 M 비트를 점유하고 있으므로, 제 1 유형의 IBD 프레임을 이용하여 비음성 데이터를 전송하기 위해서는, 음성 인코더에 의해 생성된 음성 프레임에 정상 음성 정보가 포함되고, (95-M) 비트가 모두 0일 확률이 95 비트가 모두 0일 확률과 동일하다는 것이 보장되어야 한다. 즉, 통신 동안 예, (95-M) 비트가 음성 프레임을 위해 이용될 확률과 95 비트가 음성 프레임을 위해 이용될 확률이 동일, 즉, 0 값의 (95-M) 비트 및 0이 아닌 M 비트로 구성되는 프레임이, 본 발명에서 음성 프레임이 아닌 IBD 프레임만일 수 있는 것이 보장되어야 한다. M의 값이 주의깊게 선택되는 한, 즉, 너무 크지 않은 한, 이러한 조건은 쉽게 만족될 수 있다.

도 6은 상기 제 1 유형의 IBD 코드 워드의 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 95 비트 중 3 비트가 취해져서 IBD 프레임을 표시하는데, 즉 M = 3이다(3 비트의 선택에 관해서는, 음성 인코더에 따라 결정됨). 도면에 도시된 바와 같이, 비트 0 내지 비트 91은 IBD 코드 워드 프리픽스로서 정의되고, 비트 92 내지 비트 94는 IBD 코드 워드 포스트픽스로서 정의되는 것으로 가정한다. 비트 92, 93, 94의 값에 따라, 최대 일곱 가지 종류의 제 1 유형의 IBD 프레임이, 도 6에 도시된 실시예에서 정의될 수 있다. 예를 들어, IBD 요청 프레임을 그의 비트 92, 93, 94가 각각 0, 0, 1인 것, 즉, 그의 IBD 코드 워드 프리픽스가 0과 동일하고, IBD 코드 워드 포스트픽스가 0과 동일한 것으로서 정의할 수 있고, IBD 응답 프레임을 그의 비트 92, 93, 94가 각각 0, 1, 0인 것, 즉, 그의 IBD 코드 워드 프리픽스가 0과 동일하고, IBD 코드 워드 포스트픽스가 2와 동일한 것으로서 정의할 수 있다.

전술한 바와 같이, 보이스 채널을 통한 비음성 데이터의 송신은, 현재의 SID 코드 워드에서의 비트를 재정의하는 것에 의해, 제 1 유형의 IBD 프레임을 이용하여, 현재의 음성 통신 서비스에 영향을 미치지 않으면서, 실현될 수 있다.

2. 제 2 유형의 IBD 프레임

도 3에 대해 전술한 바와 같이, 프레임의 모든 서브프레임에서 음성 신호의 크기를 나타내는 6 비트 블록 크기 파라미터가 존재한다. 음성 프레임 또는 SID 프레임이든지 간에, 4개의 서브프레임 블록 크기 파라미터에 의해 구성된 프레임의 블록 크기 파라미터(전체 24 비트)가 모두 0이어서는 않된다.

제 2 유형의 인밴드 데이터 프레임, 즉, 제 2 유형의 IBD 프레임은 상기 블록 크기 파라미터에 의해 식별될 수 있다. 특히, 프레임의 블록 크기 파라미터가 0인 경우, 프레임은 제 2 유형의 IBD 프레임이며, 그렇지 않은 경우, 프레임은 음성 프레임 또는 SID 프레임이다.

그러나, 이러한 방식으로, 단지 한 가지 종류의 제 2 유형의 IBD 프레임이, 데이터 링크층에서 정의될 수 있다. 다른 의미의 제 2 유형의 IBD 프레임이 전송될 필요가 있다면, 다른 설정이 행해질 필요가 있다.

음성 트래픽에서, 260 비트에 의해 구성된 프레임과 관련하여, SID 코드 워드의 156 비트 및 블록 크기 파라미터의 24 비트가 둘다 동시에 0인 경우, SID 코드 워드는 0이므로, 수신기로서의 이동 단말기는 이러한 프레임을 SID 프레임으로서 간주하여, 그것을 Rx 콤포트 잡음 유닛에 제공함으로써, 배경 잡음을 생성할 것이다. 한편, 블록 크기 파라미터가 0이므로, 이것은 수신기로서의 이동 단말기에서의 배경 잡음에 급격한 변화를 초래할 수 있다. 따라서, SID 코드 워드 및 블록 크기 파라미터는 한 프레임에서 동시에 둘다 0일 수 없다. 본 명세서에 따르면, 상위층 프로토콜에서, SID 코드 워드에서의 소정의 비트는, 상기 블록 크기 파라미터와 더불어, 상이한 의미의 제 2 유형의 IBD 프레임을 식별하는데 이용될 수 있다.

제안된 제 2 유형의 IBD 프레임에 따르면, 24 비트의 블록 크기 파라미터는 IBD 코드 워드 포스트픽스로서 정의되고, 상이한 의미의 IBD 프레임을 형성하는 SID 코드 워드로부터 취해진 비트는 IBD 코드 워드 프리픽스로서 정의된다. 즉,

$$\text{IBD 코드 워드} = \text{IBD 코드 워드 프리픽스} + \text{IBD 코드 워드 포스트픽스}$$

여기서, IBD 코드 워드 포스트픽스로서의 24 비트는 0이고, 프리픽스에서의 각각의 비트는 동시에 0일 수 없다. 이러한 방식으로 구성된 IBD 코드 워드는 SID 프레임, 음성 프레임 및 IBD 프레임을 별개의 것으로 구별할 수 있고, SID 코드 워드에서의 소정의 비트와 블록 크기 파라미터를 결합하는 것에 의해, 보이스 채널을 통한, 상이한 의미를 갖는 IBD 프레임의 송신을 구현할 수 있다.

도 7은 상기 제 2 유형의 IBD 코드 워드의 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, SID 코드 워드로부터 8 비트가 취해져서, 제 2 유형의 IBD 코드 워드의 프리픽스를 구성한다. 도면에 도시된 바와 같이, 비트 0 내지 비트 7은 IBD 코드 워드 프리픽스로서 정의되고, 비트 8 내지 비트 31은 IBD 코드 워드 포스트픽스로서 정의되는 것으로 가정한다. 비트 8 내지 비트 31의 값은 0이므로, 최대 255 가지 종류의 제 2 유형의 IBD 프레임이, 비트 0 내지 비트 7의 값에 따라, 도 7의 실시예에서 정의될 수 있다. 예를 들어, IBD 요청 프레임을 그의 IBD 코드 워드 프리픽스가 1과 동일하고, 포스트픽스가 0과 동일한 것으로서 정의할 수 있고, IBD 응답 프레임을 그의 IBD 코드 워드 프리픽스가 2와 동일하고, 포스트픽스가 0과 동일한 것으로서 정의할 수 있다.

전술한 바와 같이, 블록 크기 파라미터를 0으로 설정하고, 현재의 SID 코드 워드에서의 소정의 비트와 조합함으로써, 제안된 제 2 유형의 IBD 프레임을 이용하여, 보이스 채널을 통한 비음성 데이터 송신을 실현할 수 있다. 더욱이, 현재의 음성 통신 서비스는 영향을 받지 않을 것이다.

3. 제 3 유형의 IBD 프레임

제 3 유형의 인밴드 데이터 프레임, 즉 제 3 유형의 IBD 프레임은 SID 코드 워드에서의 95 비트 및 소정의 보존된 비트로 구성된다. 보존된 비트는 확장된 IBD 코드 워드라고 지칭되며, 그것은 보존될 수는 있지만, SID 프레임에서는 아직 이용될 수 없다. 예를 들어, GSM 풀-레이트 음성 트래픽에서, SID 코드 워드는 156 비트 X_{mc} 중 단지 95 비트만을 점유하고, 나머지 61 비트는 미래의 이용을 위해 보존된다. 제 3 유형의 IBD 프레임은 확장된 IBD 코드 워드로서의 보존된 비트 중 일부를 이용하여 식별될 수 있다. 즉,

$$\text{IBD 코드 워드} = \text{SID 코드 워드} + \text{확장된 IBD 워드}$$

도 8은 상기 제 3 유형의 IBD 코드 워드의 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 확장된 IBD 코드 워드는 X_{mc} 에서의 제 68 파라미터 내지 제 76 파라미터의 제 1 비트들(전체 9 비트)로서 정의된다. 비트 0 내지 비트 8의 9 비트에 따라, 도 8에서의 IBD 코드 워드는 최대 $(2^9 - 1 = 511)$ 종류의 제 3 유형의 IBD 프레임을 정의할 수 있다. 예를 들어, IBD 요청 프레임은 그의 확장된 IBD 코드 워드가 1과 동일하고, SID 코드 워드가 0과 동일한 것으로서 정의될 수 있고, IBD 응답 프레임은 그의 확장된 IBD 코드 워드가 2와 동일하고, SID 코드 워드가 0과 동일한 것으로서 정의될 수 있다.

세 가지 유형의 제안된 IBD 프레임이, 도 6 내지 도 8과 함께 위에서 상세히 기술된다. 보이스 채널을 통한 세 가지 유형의 IBD 프레임의 송신을 구현하기 위해, 현재의 이동 단말기의 음성 처리 유닛에 대해 소정의 변형이 행해져야 한다. 변형된 음성 처리 유닛은, 이하에서 도 9와 함께 설명될 것이다.

(1) Tx DTX 처리기 유닛(90)에서, 송신 버퍼(905)가 추가되어, 송신될 IBD 프레임을 저장하며, 송신 IBD 플래그 SendIBDFlag가 또한 추가되어, 송신 버퍼(905)내에 IBD 프레임이 저장되어 있는지의 여부를 나타낸다. 이러한 방식으로, 상위층 응용이 송신될 소정의 비음성 데이터를 갖는 경우, 이동 단말기는 비음성 데이터를 IBD 프레임내에 캡슐화하여, 그

것을 송신 버퍼(905)에 저장한 후, SendIBDFlag를 1로 설정하여, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)에게, 송신 버퍼(905) 내에 송신될 소정의 프레임이 존재함을 통지한다. Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)이 송신 버퍼(905)내에 저장된 모든 IBD 프레임을 Rx RSS(93)로 송신한 후에, 이동 단말기는 SendIBDFlag를 0으로 설정하여, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)에게, 송신 버퍼(905)가 비어 있음을 통지한다.

(2) Rx DTX 처리기 유닛(100)에서, 수신 버퍼(1005)가 추가되어, 수신된 IBD 프레임을 저장하며, 수신 IBD 플래그 ReceiveIBDFlag가 또한 추가되어, 수신 버퍼(1005)내에 IBD 프레임이 저장되어 있는지의 여부를 나타낸다. 이러한 방식으로, Rx DTX 제어 및 처리 유닛(1001)이 IBD 프레임을 수신하는 경우, 이동 단말기는 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)내에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신 버퍼(1005)내에 수신된 IBD 프레임이 존재함을 통지한다. 상위층 응용이 버퍼(1005)내에 저장된 모든 IBD 프레임을 취하는 경우, 이동 단말기는 ReceiveIBDFlag를 0으로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신 버퍼(1005)가 비어 있음을 통지한다.

(3) Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)에서의 큐잉(queueing) 알고리즘이 변형되어, IBD 프레임이 Tx RSS로 송신될 수 있도록 한다.

(4) Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)이 변형되어, 수신된 IBD 프레임을 식별한다.

(5) 이동 단말기에서의 상위층 응용에, IBD 프레임 관독 및 기록을 위한 데이터 인터페이스가 제공되어, 상위층 응용이 데이터 인터페이스를 통해 IBD 프레임을 송신 버퍼(905)내에 기록하고, IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)로부터 관독할 수 있다.

전술한 변형에서 설명한 바와 같이, 데이터 인터페이스 외에도, 송신 버퍼(905), SendIBDFlag, 수신 버퍼(1005) 및 ReceiveIBDFlag가 추가되어, 본 발명은 음성 인코더(901), VAD(903), Tx 콤포트 잡음 유닛(904), 음성 디코더(1002), 음성 프레임 대체 유닛(1003), Rx 콤포트 잡음 유닛(1004), Tx RSS(93) 및 Rx RSS(96)에 대한 변형없이, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902) 및 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)에 대한 변형만을 추천한다. 따라서, 본 발명을 구현하는데 있어서, 현재의 이동 단말기에 대해 매우 적은 변형만이 요구됨을 알 수 있다.

이하의 섹션에서는, 보이스 채널을 통한, 제안된 제 1 유형, 제 2 유형 및 제 3 유형의 IBD 프레임의 송신에 대한 각각의 상세한 설명이 제공될 것이며, GSM 풀-레이트 음성 트래픽에서 IBD 프레임을 지원하는 2개의 변형된 이동 단말기를 예로서 설명한다.

I. 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

(I) 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 보이스 채널을 통한, 제 1 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

도 10a 및 도 10b는 본 발명에 따른, 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 제 1 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.

도 10a에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 음성 인코더(901)는 음성 프레임을 생성하여, 그것을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다(단계 S10). 음성 인코더(901)로부터 음성 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다(단계 S20).

1. VAD 플래그가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하며, 그 다음, Tx RSS(93)는 수신된 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에게 전달한다(단계 S30).

2. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버됨을 의미한다. 행오버 절차가 이 순간에 인에이블링될 필요가 없다면(마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 가 사전정의된 값보다 크지 않음을 의미함), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정하고, SendIBDFlag의 상태를 체크한다(단계 S40).

(1) 송신 버퍼(905)가 비어 있음을 의미하는 SendIBDFlag가 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에게 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 진입한다(단계 S50).

(2) 송신 버퍼(905)내에 송신될 제 1 유형의 IBD 프레임이 존재함을 의미하는 SendIBDFlag가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 송신 버퍼(905)로부터의 IBD 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. (a) 모든 IBD 프레임이 송신된 후, VAD 플래그가 여전히 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 IBD 프레임 및 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 진입한다. (b) IBD 프레임이 송신될 때, VAD 플래그가 1로 변경되면, 그것은 송신될 새로운 음성 버스트가 존재함을 나타내는 것이며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 IBD 프레임 송신을 중지하고, 음성 버스트의 새로운 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에게 송신하기 시작한다. Tx RSS(93)는 수신된 IBD 프레임 및 음성 버스트의 새로운 음성 프레임을, 수신기로서의 이동 단말기에게 송신한다. SID 프레임이 수신되지 않으므로, Tx RSS(93)는 송신을 중지하지 않고, 아이들 상태로 스위칭할 것이다(단계 S60).

도 10b에 도시된 바와 같이, 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기로부터 송신된 프레임을 수신했는지를 체크한다(단계 S100). 임의의 프레임이 수신된다면, 그것은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신될 것이다. Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 SID 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S110).

1. SID 코드 워드가 0이면, 그것은 프레임이 SID 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 이러한 프레임을 처리하기 위해 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S120).

2. SID 코드 워드가 0이 아니면, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 SID 코드 워드에서의 IBD 코드 워드 프리픽스로서의 각각의 비트가 0인지를 체크한다(단계 S130). (1) IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아니면, 그것은 프레임이 음성 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여, 음성 신호를 생성한다(단계 S140). (2) IBD 코드 워드 프리픽스가 0이면, 그것은 프레임이 IBD 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)내에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신된 IBD 프레임이 존재함을 통지하고(단계 S150), 마지막 수신된 SID 프레임들 중 하나를 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S160).

(II) 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 보이스 채널을 통한, 제 2 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

도 11a 및 도 11b는 본 발명에 따른, 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 제 2 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.

도 11a에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 음성 인코더(901)는 음성 프레임을 생성하여, 그것을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다(단계 S210). 음성 인코더(901)로부터 음성 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다(단계 S220).

1. VAD 플래그가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 그 다음, Tx RSS(93)는 수신된 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에게 전달한다(단계 S230).

2. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버됨을 의미한다. 행오버 절차가 이 순간에 인에이블링될 필요가 없다면(즉, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 가 사전정의된 값보다 크지 않음), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정하고, SendIBDFlag의 상태를 체크한다(단계 S240).

(1) 송신 버퍼(905)가 비어 있음을 의미하는 SendIBDFlag가 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기에게 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다(단계 S250).

(2) 송신 버퍼(905)내에 송신될 제 2 유형의 IBD 프레임이 존재함을 의미하는 SendIBDFlag가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 송신 버퍼(905)로부터의 IBD 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. (a) 송신 버퍼(905)내의 모든 IBD 프레임이 송신된 후, VAD 플래그가 여전히 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 IBD 프레임 및 SID 프레임을 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다. (b) IBD 프레임 송신 절차 동안 VAD 플래그가 1로 변경되면, 그것은 송신될 새로운 음성 버스트가 존재함을 나타내는 것이며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 IBD 프레임 송신을 중지하고, 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하기 시작한다. Tx RSS(93)는 수신된 IBD 프레임 및 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을, 수신기로서의 이동 단말기에 송신한다. SID 프레임이 수신되지 않으므로, Tx RSS(93)는 송신을 중지하지 않고, 아이들 상태로 스위칭할 것이다(단계 S260).

도 11b에 도시된 바와 같이, 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기로부터 송신된 프레임을 수신했는지를 체크한다(단계 S300). 임의의 프레임이 수신된다면, 그것은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신될 것이다. Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 SID 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S310).

1. SID 코드 워드가 0과 동일하면, 그것은 프레임이 SID 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 SID 프레임을 처리하기 위해 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S320).

2. SID 코드 워드가 0이 아니면, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임에서의 IBD 코드 워드로서의 각각의 비트의 값, 즉, IBD 코드 워드 프리픽스의 값 및 IBD 코드 워드 포스트픽스의 값을 체크한다(단계 S330).

(1) IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아니고, 포스트픽스가 0이면, 그것은 프레임이 제 2 유형의 IBD 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신된 소정의 IBD 프레임이 존재함을 통지한다(단계 S350). 그 다음, 마지막 수신된 SID 프레임들 중 하나를 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S360).

(2) (1)에서의 조건, 즉, IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아니고, 포스트픽스가 0인 조건이 만족될 수 없다면, 그것은 프레임이 음성 프레임이라는 것을 나타낸다. Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여, 음성 신호를 생성한다(단계 S340).

(III) 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 보이스 채널을 통한, 제 3 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

도 12a 및 도 12b는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 제 3 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.

도 12a에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 음성 인코더(901)는 생성된 음성 프레임을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다(단계 S410). 음성 인코더(901)로부터 음성 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다(단계 S420).

1. VAD 플래그가 1인 것으로 발견되면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하며, 그 다음, Tx RSS(93)는 수신된 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에 송신한다(단계 S430).

2. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버됨을 의미한다. 행오버 절차가 이 순간에 인에이블링될 필요가 없다면(즉, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS로 송신된 음성 프레임의 수신 $N_{elapsed}$ 가 사전정의된 값보다 크지 않음), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정하고, SendIBDFlag의 상태를 체크한다(단계 S440).

(1) 송신 버퍼(905)내에 송신될 IBD 프레임이 존재함을 의미하는 SendIBDFlag가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 송신 버퍼(905)에서의 제 3 유형의 IBD 프레임들 중 하나를 Tx RSS(93)로 송신한다. 제 3 유형의 IBD 프레임의 IBD 워드는 SID 워드를 포함하고, SID 코드 워드의 값은 0이므로, Tx RSS(93)는 IBD 프레임을 네트워크 시스템에게 SID 프레임으로서 송신한 후, 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭할 것이다(단계 S450).

(2) 송신 버퍼(905)가 비어 있음을 의미하는 SendIBDFlag가 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에게 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다(단계 S460).

도 12b에 도시된 바와 같이, 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 송신기로서의 이동 단말기에 의해 송신된 프레임을 수신했는지를 체크한다(단계 S500). 임의의 프레임이 수신된다면, 그것은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신될 것이다. Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 SID 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S510).

1. SID 코드 워드가 0이 아니면, 그것은 프레임이 음성 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 디코딩을 위해 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신한다(단계 S520).

2. SID 코드 워드가 0이면, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임에서의 확장된 IBD 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S530).

(1) 확장된 IBD 코드 워드가 0이면, 그것은 프레임이 SID 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 SID 프레임을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S550). (2) 확장된 IBD 코드 워드가 0이 아니면, 그것은 프레임이 IBD 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)내에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신된 IBD 프레임이 존재함을 통지한다(단계 S540). 그 다음, 마지막 수신된 SID 프레임들 중 하나를 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S560).

도 10a 및 도 10b, 도 11a 및 도 11b, 도 12a 및 도 12b에서의 흐름도와 관련하여 전술된 바와 같이, 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 보이스 채널을 통한, 제 1 유형, 제 2 유형 및 제 3 유형의 IBD 프레임의 송신 사이에는 세 가지의 차이점이 존재한다. (1) 송신기로서의 이동 단말기에서, 세 가지 유형의 IBD 프레임은 상이하게 구성되므로, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 형성하기 위한 상위층 응용에서의 기능 블록들은 상이해야 한다. 더욱이, 0 값의 SID 코드 워드가 제 3 유형의 IBD 프레임의 IBD 코드 워드에 포함되므로, 비음성 데이터가 제 3 유형의 IBD 프레임을 이용하여 전송되는 경우, 단지 하나의 IBD 프레임만이 전송될 수 있고, Tx RSS는 음성 버스트가 오버될 때마다 턴 오프될 것이다. 반면, 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 수 개의 연속적인 IBD 프레임이, 음성 버스트가 오버될 때마다 제 1 유형 또는 제 2 유형의 IBD 프레임을 채택함으로써 전송될 수 있다. 새로운 음성 버스트가 생성되지 않는 한, 송신될 모든 IBD 프레임이 송신될 수 있고, SID 프레임이 Tx RSS를 폐쇄(closing)하기 위해 송신된다. 이것들 제외하고, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 전송하는 다른 기능 블록들은, 송신기로서의 이동 단말기에서와 동일하다. (2) 수신기로서의 이동 단말기에서, 세 가지 유형의 IBD 프레임이 상이하게 구성되므로, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 식별하기 위한 Rx DTX 제어 & 동작 유닛에서의 기능 블록 역시 상이해야 하며, 따라서, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 디코딩하기 위한 상위층 응용에서의 기능 블록들은 소정의 차이를 가져야 한다. 이것을 제외하고, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 처리하기 위한 다른 기능 블록들은, 수신기로서의 이동 단말기에서와 동일하다.

도 13은 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 제 1 유형의 IBD 프레임을 송신하기 위한, 본 발명의 실시예를 도시하며, 이것은 제 2 유형의 IBD 프레임의 송신에도 동일하게 적용될 수 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기는 각각의 음성 버스트의 길이로서 3 음성 프레임을 갖는 2개의 음성 버스트를 송신한다.

제 1 음성 버스트에 관해서는, 버스트 기간 동안 VAD 플래그 및 SP 플래그가 둘다 1이므로, Tx RSS(93)는 음성 버스트의 3 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다. 음성 버스트가 오버되는 경우, 즉, VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되는 경우, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차의 사전정의된 임계값보다 크지 않으므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하지 않을 것이며, SP 플래그는 0으로 설정된다. 제 1 음성 버스트 동안의 시각 t_0 에서, 상위층 응용은 송신 버퍼(905)에 3개의 IBD 프레임(IBD1, IBD2, IBD3)을 저장하므로, 상기 음성 버스트가 오버되는 경우, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 송신 버퍼(905)에 저장된 IBD 프레임을 Tx RSS(93)로 먼저 송신한다. 상기 3개의 IBD 프레임이 모두 송신된 후, VAD 플래그는 여전히 0이므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 계속해서 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 3개의 IBD 프레임 및 하나의 SID 프레임을, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다. 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 그에 따라 네트워크 시스템을 통해 송신기로서의 이동 단말기로부터 송신된 3개의 음성 프레임 IBD1, IBD2, IBD3 및 SID 프레임을 수신한 후, 그들을 Rx DTX

제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신한다. 먼저, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은, 수신 시퀀스 순서에 따라, 3개의 수신된 음성 프레임은 음성 디코더(1002)로 송신하여 디코딩한다. 그 후, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD1, IBD2, IBD3을 수신 버퍼(1005)에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신된 소정의 IBD 프레임이 존재함을 통지한다. 그 후, 이전에 수신된 SID 프레임이 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 3회 송신되어, 배경 잡음을 생성한다(3개의 SID 프레임은 동일함). 마지막으로, 수신된 SID 프레임이 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신되어, 배경 잡음을 생성한다.

제 2 음성 버스트에 관해서는, 버스트 기간 동안 VAD 플래그 및 SP 플래그가 둘다 1이므로, Tx RSS(93)는 음성 버스트의 3 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다. 음성 버스트가 오버되는 경우, 즉, VAD 플래그가 0으로 변경되는 경우, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차에 의해 사전정의된 임계값보다 크지 않으므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하지 않을 것이며, SP 플래그는 0으로 설정된다. 음성 버스트 동안의 시각 t_1 에서, 제 2 유형의 IBD 프레임에 대한 프레임 IBD4가 송신 버퍼(905)에 저장되므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 음성 버스트가 오버되는 경우, IBD4를 Tx RSS(93)로 먼저 송신한다. IBD4가 송신된 후, VAD 플래그는 여전히 0이므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 계속해서 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 IBD4 및 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다. 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기로부터 음성 버스트의 3 음성 프레임, IBD4 및 SID 프레임을 수신한 후, 그들을 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신한다. 수신 순서에 따라, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 3개의 수신된 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여 디코딩한 후, IBD4를 수신 버퍼(1005)에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 수신된 소정의 IBD 프레임이 존재함을 통지하며, 그 후, 이전에 수신된 SID 프레임을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성하고, 마지막으로, 수신된 SID 프레임을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다.

도 14는 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 제 3 유형의 IBD 프레임을 송신하기 위한, 본 발명의 실시예를 도시한다. 도면에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기는 2개의 음성 버스트를 송신하며, 각각의 음성 버스트의 길이는 3 음성 프레임이다.

제 1 음성 버스트에 관해서는, 버스트 기간 동안 VAD 플래그 및 SP 플래그가 둘다 1이므로, Tx RSS(93)는 음성 버스트의 3 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다. 음성 버스트가 오버되는 경우, 즉, VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되는 경우, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차에 의해 사전정의된 임계값보다 크지 않으므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하지 않을 것이며, SP 플래그는 0으로 설정된다. 제 1 음성 버스트 동안의 시각 t_0 에서, 상위층 응용은 수신기로서의 이동 단말기로 송신될 데이터 또는 시그널링 메시지를, 제 3 유형의 IBD 프레임에 대한 프레임내에 캡슐화하여, 그것을 송신 버퍼(905)에 저장할 것이 요구되므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 IBD 프레임을 취하여, 그것을 Tx RSS(93)로 송신한다. 0 값의 SID 코드 워드가 제 3 유형의 IBD 프레임에 포함되므로, Tx RSS(93)는 IBD 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 SID 프레임으로서 송신한 후, 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다. 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해 송신기로서의 이동 단말기에 의해 송신된 3개의 음성 프레임 및 IBD 프레임을 수신한 후, 그들을 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신한다. 먼저, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 3개의 수신된 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여 디코딩한 후, 수신된 제 3 유형의 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, IBD 프레임의 도착에 관해 통지하고, 이전에 수신된 SID 프레임을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다.

제 2 음성 버스트에 관해서는, 버스트 기간 동안 VAD 플래그 및 SP 플래그가 둘다 1이므로, Tx RSS(93)는 음성 버스트의 3 음성 프레임을 수신기로서의 이동 단말기에 직접 송신한다. 음성 버스트가 오버되는 경우, 즉, VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되는 경우, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차에 의해 사전정의된 임계값보다 크지 않으므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하지 않을 것이며, SP 플래그는 0으로 설정된다. 송신 버퍼(905)는 비어 있으므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 이전에 수신된 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다. 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기로부터 송신된 3 음성 프레임 및 SID 프레임을 수신한 후, 그들을 Rx

DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신한다. Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 3개의 수신된 음성 프레임은 음성 디코더(1002)로 먼저 송신하여 디코딩한 후, 수신된 SID 프레임을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다.

II. 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

(I) 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 보이시 채널을 통한, 제 1 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

도 15a 및 도 15b는 본 발명에 따른, 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 제 1 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.

도 15a에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 음성 인코더(901)는 생성된 음성 프레임을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다(단계 S65). 음성 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다(단계 S70).

1. VAD 플래그가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 그 다음, Tx RSS(93)는 수신된 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다(단계 S75).

2. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버됨을 의미한다. 행오버 절차가 이 순간에 인에이블링될 필요가 있다면(마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 가 사전정의된 값보다 큼), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 계속해서 SP 플래그를 1로 설정하고, SendIBDFlag의 상태를 체크한다(단계 S80).

(1) SendIBDFlag가 0이면, 그것은 송신 버퍼(905)가 비어 있음을 의미하며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 음성 인코더(901)로부터의 N개의(N은 SID 프레임을 계산하기 위한 침묵 음성 프레임의 수임) 침묵 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한 후, SP 플래그를 0으로 설정하고, N개의 침묵 음성 프레임에 따라 생성된 새로운 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 침묵 음성 프레임 및 SID 프레임을 수신기로서의 이동 단말기에 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다(단계 S85).

(2) SendIBDFlag가 1이면, 그것은 송신 버퍼(905)가 송신될 IBD 프레임을 가짐을 의미하며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 계산하기 위한 침묵 음성 프레임과 동일한 수를 갖는 IBD 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다(IBD 프레임이 충분하지 않은 경우, 음성 인코더(901)로부터의 침묵 음성 프레임이 보충적인 것으로 될 것이다).

(a) 상기 IBD 프레임이 모두 송신된 후, VAD 플래그가 여전히 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정한 후, SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하며, 여기서, SID 프레임은 N개의 침묵 음성 프레임에 따라 계산된다. 수신된 IBD 프레임 (또는 IBD 프레임 및 침묵 음성 프레임) 및 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다.

(b) IBD 프레임 (또는 침묵 음성 프레임)이 Tx RSS(93)로 송신될 때, VAD 플래그가 1로 변경되면, 그것은 송신될 새로운 음성 버스트가 존재함을 나타내는 것이며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 IBD 프레임 (또는 침묵 음성 프레임) 송신을 중지하고, 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하기 시작한다. Tx RSS(93)는 수신된 IBD 프레임 (또는 IBD 프레임 및 침묵 음성 프레임) 및 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을, 수신기로서의 이동 단말기에 송신한다. SID 프레임이 수신되지 않으므로, Tx RSS(93)는 송신을 중지하지 않고, 아이들 상태로 스위칭할 것이다(단계 S90).

도 15b에 도시된 바와 같이, 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기에 의해 송신된 프레임을 수신했는지를 체크한다. 임의의 프레임이 수신된다면, 그것은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신될 것이다. Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 SID 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S170).

1. SID 코드 워드가 0과 동일하면, 그것은 프레임이 SID 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 SID 프레임을 처리하기 위해 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S175).

2. SID 코드 워드가 0이 아니면, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 IBD 코드 워드 프리픽스가 0인지를 체크한다(단계 S180). (1) IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아니면, 그것은 프레임이 음성 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여, 음성 신호를 생성한다(단계 S185). (2) IBD 코드 워드 프리픽스가 0이면, 그것은 프레임이 IBD 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)내에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 소정의 IBD 프레임이 수신됨을 통지하고(단계 S190), 그 후, 마지막 수신된 SID 프레임들 중 하나를 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S195).

(II) 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 보이스 채널을 통한, 제 2 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

도 16a 및 도 16b는 본 발명에 따른, 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 제 2 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.

도 16a에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 음성 인코더(901)는 음성 프레임을 생성하여, 그것을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다(단계 S265). 음성 인코더(901)로부터 음성 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다(단계 S270).

1. VAD 플래그가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 그 다음, Tx RSS(93)는 수신된 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다(단계 S275).

2. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버됨을 의미한다. 행오버 절차가 이 순간에 인에이블링될 필요가 있다면(즉, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 가 행오버 절차에 의해 사전정의된 값보다 큼), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하고, 계속해서 SP 플래그를 1로 설정하며, SendIBDFlag의 상태를 체크한다(단계 S280).

(1) SendIBDFlag가 0이면, 즉, 송신 버퍼(905)가 비어 있으면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 음성 인코더(901)로부터의 N개의(N은 SID 프레임을 계산하기 위한 침묵 음성 프레임의 수임) 침묵 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한 후, SP 플래그를 0으로 설정하고, N개의 침묵 음성 프레임에 따라 생성된 새로운 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 침묵 음성 프레임 및 SID 프레임을 수신기로서의 이동 단말기에 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다(단계 S285).

(2) SendIBDFlag가 1이면, 즉, 송신 버퍼(905)에 송신될 IBD 프레임이 존재하면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SID 프레임을 계산하기 위한 침묵 음성 프레임과 동일한 수를 갖는 IBD 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다(IBD 프레임이 충분하지 않은 경우, 음성 인코더(901)로부터의 침묵 음성 프레임이 보충적인 것으로 될 것이다).

(a) 상기 IBD 프레임이 모두 송신된 후, VAD 플래그가 여전히 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정한 후, SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하며, 여기서, SID 프레임은 N개의 침묵 음성 프레임에 따라 생성된다. 수신된 IBD 프레임 (또는 IBD 프레임 및 침묵 음성 프레임) 및 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다.

(b) IBD 프레임 (또는 침묵 음성 프레임)이 Tx RSS(93)로 송신될 때, VAD 플래그가 1로 변경되면, 그것은 송신될 새로운 음성 버스트가 존재함을 나타내는 것이다. Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 IBD 프레임 (또는 침묵 음성 프레임) 송신을 중지하고, 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하기 시작한다. Tx RSS(93)는 수신된 IBD 프레임 (또는 IBD 프레임 및 SID 프레임) 및 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을, 수신기로서의 이동 단말기에 송신한다. SID 프레임이 송신되지 않으므로, Tx RSS(93)는 송신을 중지하지 않고, 아이들 상태로 스위칭할 것이다(단계 S290).

도 16b에 도시된 바와 같이, 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기로부터 프레임을 수신했는지를 체크한다(단계 S365). 임의의 프레임이 수신된다면, 그것은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신될 것이다. Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 SID 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S370).

1. SID 코드 워드가 0이면, 그것은 프레임이 SID 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 SID 프레임을 처리하기 위해 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S375).

2. SID 코드 워드가 0이 아니면, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 IBD 코드 워드의 값, 즉 프레임에서의 IBD 코드 워드 프리픽스의 값 및 IBD 코드 워드 포스트픽스의 값을 체크한다(단계 S380).

(1) IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아니고, IBD 코드 워드 포스트픽스가 0이면, 그것은 프레임이 IBD 프레임이라는 것을 나타낸다. Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 소정의 IBD 프레임이 수신됨을 통지하고(단계 S390), 그 후, 마지막 수신된 SID 프레임들 중 하나를 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S395).

(2) (1)에서의 조건이 만족될 수 없다면, 즉, IBD 코드 워드 프리픽스가 0이 아니고, 포스트픽스가 0인 조건이 만족될 수 없다면, 그것은 프레임이 음성 프레임이라는 것을 나타낸다. Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여, 음성 신호를 생성한다(단계 S385).

(III) 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 보이스 채널을 통한, 제 3 유형의 IBD 프레임을 송신하는 방법

도 17a 및 도 17b는 본 발명에 따른, 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 제 3 유형의 IBD 프레임의 송신을 도시하는 흐름도이다.

도 17a에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 음성 인코더(901)는 생성된 음성 프레임을 Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)으로 송신한다(단계 S465). 음성 인코더(901)로부터 음성 프레임을 수신시에, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 VAD 플래그의 상태를 체크한다(단계 S470).

1. VAD 플래그가 1이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 1로 설정하고, 음성 인코더(901)로부터의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 그 다음, Tx RSS는 수신된 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다(단계 S475).

2. VAD 플래그가 1로부터 0으로 변경되면, 그것은 음성 버스트가 오버됨을 의미한다. 행오버 절차가 이 순간에 인에이블링될 필요가 있다면(즉, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 가 행오버 절차에 의해 사전정의된 값보다 큼), Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 계속해서 SP 플래그를 1로 설정하고, SendIBDFlag의 상태를 체크한다(단계 S480).

(1) SendIBDFlag가 0이면, 그것은 송신 버퍼(905)가 비어 있음을 의미한다. Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 먼저 음성 인코더(901)로부터의 N개의(N은 SID 프레임을 계산하기 위한 침묵 음성 프레임의 수임) 연속적인 침묵 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한 후, SP 플래그를 0으로 설정하고, N개의 침묵 음성 프레임에 따라 생성된 새로운 SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 수신된 침묵 음성 프레임 및 SID 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다(단계 S490).

(2) SendIBDFlag가 1이면, 그것은 송신 버퍼(905)가 송신될 IBD 프레임을 가짐을 의미하며, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 N보다 크지 않은 IBD 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다(IBD 프레임이 충분하지 않은 경우, 음성 인코더(901)로부터의 침묵 음성 프레임이 보충적인 것으로 될 것이다).

(a) IBD 프레임이 모두 송신된 후, VAD 플래그가 여전히 0이면, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정한 후, SID 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하며, 여기서, SID 프레임은 N개의 침묵 음성 프레임에 따라 계산된다. 수신된 IBD 프레임 (또는 IBD 프레임 및 침묵 음성 프레임) 및 SID 프레임을 수신기로서의 이동 단말기로 송신한 후, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다.

(b) IBD 프레임 (또는 침묵 음성 프레임)이 송신될 때, VAD 플래그가 1로 변경되면, 그것은 전송될 새로운 음성 버스트가 존재함을 나타내는 것이다. Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 IBD 프레임 (또는 침묵 음성 프레임) 송신을 중지하고, 새

로운 음성 버스트의 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신하기 시작한다. Tx RSS(93)는 수신된 IBD 프레임 (또는 IBD 프레임 및 침묵 음성 프레임) 및 새로운 음성 버스트의 음성 프레임을, 수신기로서의 이동 단말기에 송신한다. SID 프레임이 송신되지 않으므로, Tx RSS(93)는 송신을 중지하지 않고, 아이들 상태로 스위칭할 것이다(단계 S485).

도 17b에 도시된 바와 같이, 수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 네트워크 시스템을 통해, 송신기로서의 이동 단말기로부터 프레임을 수신했는지를 체크한다(단계 S565). 임의의 프레임이 수신된다면, 그것은 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신될 것이다. Rx RSS(96)로부터 프레임을 수신시에, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 SID 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S570).

1. SID 코드 워드가 0이 아니면, 그것은 프레임이 음성 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 이러한 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여 디코딩을 한다(단계 S575).
2. SID 코드 워드가 0이면, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 프레임의 확장된 IBD 코드 워드가 0인지를 체크한다(단계 S580). (1) 확장된 IBD 코드 워드가 0이면, 그것은 프레임이 SID 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 SID 프레임을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S590). (2) 확장된 IBD 코드 워드가 0이 아니면, 그것은 프레임이 IBD 프레임이라는 것을 나타내며, Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 IBD 프레임을 수신 버퍼(1005)내에 저장하고, ReceiveIBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 소정의 IBD 프레임이 수신됨을 통지하고(단계 S585), 그 후, 마지막 수신된 SID 프레임들 중 하나를 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다(단계 S595).

도 10a 및 도 10b, 도 11a 및 도 11b, 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같이 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 상기 경우와 유사하게, 도 15a 및 도 15b, 도 16a 및 도 16b, 도 17a 및 도 17b에서의 흐름도는 행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 세 가지 유형의 IBD 프레임의 송신을 설명한다. 그들 사이의 주된 차이는 다음과 같이 요약될 수 있다. (1) 송신기로서의 이동 단말기의 상위층 응용에서, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 형성하는 기능 블록들은 상이하다. 이것을 제외하고, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 전송하는 다른 기능 블록들은 동일하다. (2) 수신기로서의 이동 단말기의 Rx DTX 제어 & 동작 유닛에서, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 식별하는 기능 블록들은 상이하므로, 그에 따라 세 가지 유형의 IBD 프레임을 디코딩하는 상위층 응용에서의 기능 블록들 역시 소정의 차이를 가져야 한다. 이것을 제외하고, 수신기로서의 이동 단말기에서, 세 가지 유형의 IBD 프레임을 처리하는 다른 기능 블록들은 동일하다.

도 18은 제 1 유형의 IBD 프레임을 송신하기 위한, 제안된 방법의 실시예를 도시하며, 도면에 도시된 바와 같은 절차는 제 2 및 제 3 유형의 IBD 프레임에 동일하게 적용될 수 있다.

도면에 도시된 바와 같이, 송신기로서의 이동 단말기에서, 버스트 기간 동안 VAD 플래그 및 SP 플래그가 둘다 1이므로, Tx RSS(93)는 음성 버스트의 음성 프레임을 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기로 송신한다. 음성 버스트가 오버되는 경우, 즉, VAD 플래그가 0으로 변경되는 경우, 마지막 SID 프레임이 갱신된 이후 Tx RSS(93)로 송신된 음성 프레임의 수인 $N_{elapsed}$ 는 행오버 절차에 의해 사전정의된 임계값보다 크므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 행오버 절차를 인에이블링하고, SP 플래그를 계속해서 1로 설정할 것이다. 송신 버퍼(905)에 단지 2개의 IBD 프레임 IBD1 및 IBD2만이 존재하므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 음성 인코더(901)로부터의 IBD1 및 IBD2 및 2개의 침묵 음성 프레임을 Tx RSS(93)로 송신한다. 4개의 프레임이 모두 송신될 때, VAD 플래그는 여전히 0이므로, Tx DTX 제어 & 동작 유닛(902)은 SP 플래그를 0으로 설정한 후, SID 프레임(예를 들면, 도면에서의 SID_{k+1} 및 SID_{k+2})을 Tx RSS(93)로 송신한다. 음성 버스트의 음성 프레임을 송신한 후, IBD1, IBD2, 2개의 침묵 음성 프레임 및 SID_{k+1} 이 네트워크 시스템을 통해, 수신기로서의 이동 단말기에 수신되며, Tx RSS(93)는 송신을 중지하고, 아이들 상태로 스위칭한다.

수신기로서의 이동 단말기에서, Rx RSS(96)는 음성 버스트의 음성 프레임, IBD1, IBD2, 2개의 침묵 음성 프레임 및 SID_{k+1} 을 네트워크 시스템을 통해 송신기로서의 이동 단말기로부터 수신한 후, 그들을 Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)으로 송신한다. Rx DTX 제어 & 동작 유닛(1001)은 먼저, 수신된 음성 프레임을 수신 순서로 음성 디코더(1002)에게 송신하여 디코딩을 하고, 그 다음, IBD1 및 IBD2를 수신 버퍼(1005)에 저장하며, ReceiveBDFlag를 1로 설정하여, 상위층 응용에게, 소정이 IBD 프레임이 수신됨을 통지하고, 그 후, 2개의 이전에 수신된 SID 프레임(예를 들면, 도면에서 SID_k)을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하며, 그 다음, 2개의 수신된 침묵 음성 프레임을 음성 디코더(1002)로 송신하여 디코딩을 하고, 마지막으로, SID_{k+1} 을 Rx 콤포트 잡음 유닛(1004)으로 송신하여, 배경 잡음을 생성한다.

상기 섹션은, 도 10a 내지 도 18과 함께, GSM 폴-레이트 음성 트래픽에서 IBD 프레임을 지원하는 2개의 이동 단말기 사이의, 보이스 채널을 통한 IBD 프레임 전송의 절차를 기술한다. 이하의 섹션에서는, IBD 프레임을 지원하는 이동 단말기 및 IBD 프레임을 지원하지 않는 다른 이동 단말기에 대한 실시예에 의해, 그들 사이의 IBD 프레임의 송신을 기술할 것이다.

이동 단말기 MS1은 IBD 프레임을 지원하고, 이동 단말기 MS2는 IBD 프레임을 지원하지 않는 것으로 가정한다. MS2가 MS1로부터 제 1 유형의 IBD 프레임에 대한 프레임을 수신한다면, 제 1 유형의 IBD 프레임의 SID 코드 워드는 0이 아니기 때문에, MS2는 IBD 프레임을 음성 프레임으로서 간주하여, 그것을 디코딩을 위해 음성 디코더로 직접 송신할 것이다. 음성 디코더가 이러한 IBD 프레임을 이용하여 잘못된 음성 신호를 생성한다면, 잘못된 음성 신호는 매우 높은 에너지를 포함할 수 있고, 다른 정상 음성 프레임으로부터 생성된 음성 신호와 mismatch될 수 있기 때문에, 청취자는 매우 불쾌하게 느낄 수 있다.

MS2가 MS1로부터 제 2 유형의 IBD 프레임에 대한 프레임을 수신한다면, IBD 프레임에서의 SID 코드 워드는 0이 아니기 때문에, MS2는 IBD 프레임을 음성 프레임으로서 또한 간주하여, 그것을 디코딩을 위해 음성 디코더로 직접 송신함으로써, 잘못된 음성 신호를 생성할 것이다. 다행히도, 블록 크기 파라미터에 대한 24 비트는 제 2 유형의 IBD 프레임에서 IBD 코드 워드 포스트픽스로서 정의되고, 모든 24 비트는 0으로 설정되므로, 제 2 유형의 IBD 프레임의 블록 크기 파라미터에 따라 생성된 음성 신호는 매우 낮은 에너지를 갖는다. 잘못된 음성 신호가 정상 음성 프레임과 mismatch되는 경우에도, 청취자에게는 커다란 영향이 발생되지 않을 것이다.

MS2가 MS1로부터 제 3 유형의 IBD 프레임에 대한 프레임을 수신한다면, 제 3 유형의 IBD 프레임의 SID 코드 워드는 0이기 때문에, MS2는 이러한 IBD 프레임을 새로운 SID 프레임으로서 저장하고, 이러한 IBD 프레임을 이용하여 배경 잡음을 생성할 것이다. 제 3 유형의 IBD 프레임은 참된(true) SID 프레임이 아니므로, 배경 잡음 파라미터가 포함되지 않으며, 따라서, 생성된 잡음은 잘못된 배경 잡음이고, 소정의 특정 기간(예를 들면, GSM/GPRS에서 20ms)에서 듣는 사람에게 단지 불쾌감을 제공할 것이다.

상기 분석에서 언급한 바와 같이, 제 1 및 제 3 유형의 IBD 프레임은 IBD 프레임을 지원하지 않는 이동 단말기에 커다란 영향을 미칠 것이며, 제 2 유형의 IBD 프레임은 IBD 프레임을 지원하지 않는 이동 단말기에 커다란 영향을 미치지 않는다.

본 발명에서는, IBD 프레임을 지원하지 않는 이동 단말기에 대한 IBD 프레임의 부정적인 효과를 제거하기 위해, 두 가지의 해결책이 제공된다.

해결책 1: IBD 프레임은 음성 프레임에서의 다양한 파라미터에 대한 비트를 주의깊게 이용해야 한다. 예를 들어, 제 1 및 제 3 유형의 IBD 프레임에서 블록 크기 파라미터에 대한 24 비트가 0 또는 매우 낮은 값으로 설정되는 경우, IBD 프레임은 매우 낮은 에너지를 가지므로, 청취자에게 불쾌감을 초래하지 않을 것이다.

해결책 2: 새로운 통신 프로토콜이 정의되어야 한다. 이러한 새로운 프로토콜에서, 이동 단말기는 먼저 프로빙(probing) 프레임(프로빙 프레임은 각각의 비트를 적절한 값으로 설정함으로써 매우 낮은 에너지를 가질 수 있음)을, IBD 프레임을 송신하기 전에, 다른 이동 단말기로 송신하여, 상기 다른 이동 단말기가 IBD 프레임을 지원하는지를 체크한다. 상기 다른 이동 단말기가 IBD 프레임을 지원하는 경우, 그것은 프로빙 프레임을 수신한 후, 상기 이동 단말기로 돌아가도록 프로빙 응답을 다시 송신할 것이며, 그렇지 않은 경우, 그것은 수신된 프로빙 프레임을 단지 무시한다. 프로빙 프레임을 송신하는 이동 단말기가 상기 다른 이동 단말기로부터 프로빙 응답을 수신하면, IBD 프레임은 통신 절차 동안 이용될 수 있으며, 그렇지 않은 경우, IBD 프레임은 통신 절차 동안 이용될 수 없다.

본 발명의 실시예에서는, GSM 폴-레이트 음성 트래픽이 예로서 취해져서, 행오버 절차가 인에이블링되는 경우 및 행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 보이스 채널을 통해, 제 1, 제 2 및 제 3 유형의 IBD 프레임 전송하는 방법을 기술한다. 이러한 방법은 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있다. 더욱이, 원리 및 구현 절차는 다른 GSM 음성 트래픽으로 동일하게 확장될 수 있다.

본 발명의 이로운 결과

본 발명에서의 보이스 채널을 통한 비음성 데이터의 송신 방법 및 장치와 관련하여 전술한 바와 같이, 침묵 음성 프레임 및 SID 프레임은, 보이스 채널을 통해 IBD 프레임을 송신하는데 이용되므로, 시스템 자원이 많이 절약될 수 있다. 더욱이, 도 9 및 그것의 설명으로부터, 현재의 이동 단말기에 대해 약간의 변형이 필요함을 알 수 있다. (본 발명에서의 송신/수신 버

퍼는 현재의 시스템의 원래의 버퍼를 단지 확장한 것이며, 추가된 데이터 인터페이스 또한 매우 간단한 것이다. 사실상, 가장 큰 변경은 DTX 제어 & 동작 유닛에서의 스케줄링 및 분류 알고리즘에서 발생되지만, 두 가지 유형의 프레임 분류하기 위한 원래의 알고리즘을, 세 가지 유형의 프레임을 분류/스케줄링할 수 있는 변형된 알고리즘으로 개선함으로써, 이것은 단지 소프트웨어의 변형이다. 이것은 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 현재의 시스템에 대해 크고 어려운 변형을 초래하지 않을 것이다.) 또한, 제안된 방법은, IBD 프레임 또는 송신 프로빙 프레임에서의 배경 잡음 정보를 전달하는 비트의 값을 낮춤으로써, IBD 프레임을 지원하지 않는 이동 단말기에 대해 IBD 프레임 송신이 미치는 부정적인 영향을 제거할 수 있다.

당업자라면, 본 발명에서 개시된 바와 같은 보이스 채널에서 비음성 데이터를 송신하는 방법 및 장치는, 첨부된 특허 청구 범위에 의해 정의된 바와 같은 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않고서도 크게 변형될 수 있음을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동 통신 시스템에서 이동 단말기가 보이스 채널(voice channel)을 통해 비음성 데이터(non-speech data)를 전송하는 방법에 있어서,

- (a) 다른 이동 단말기로 송신된 음성 버스트가 오버되는지를 검출하는 단계와,
- (b) 상기 음성 버스트가 오버되는 것으로 검출한 경우, 상기 다른 이동 단말기로 송신될 비음성 데이터가 존재하는지를 체크하는 단계와,
- (c) 송신될 비음성 데이터가 존재하는 경우, 보이스 채널을 통해, 적어도 하나의 비음성 데이터를 상기 다른 이동 단말기 송신하는 단계를 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 단계 (a) 이전에,

- (i) 상기 다른 이동 단말기로 송신될 상기 비음성 데이터를 IBD(In-Band Data) 프레임내에 캡슐화(encapsulating)하는 단계와,
- (ii) 상기 IBD 프레임을 버퍼에 저장하는 단계를 더 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 SID(Silence Description) 프레임을 표시하는 SID 코드 워드로 구성되며, 상기 IBD 코드 워드를 상기 SID 코드 워드로부터 구별하기 위한, 상기 SID 코드 워드를 형성하는 비트로부터 선택된 각각의 비트의 값은 상기 SID 코드 워드를 표시하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 선택된 비트의 수는 상기 IBD 코드 워드를 형성하는 각각의 비트의 값이 음성 프레임에서 나타나지 않을 것을 보장하도록 요구되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 블록 크기 파라미터를 전달하는 모든 비트 및 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드로부터 선택된 적어도 하나의 비트로 구성되고, 블록 크기 파라미터를 전달하는 각각의 상기 비트의 값은 0이며, 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 각각의 상기 비트의 값은 상기 SID 코드 워드를 표시하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드 및 상기 SID 코드 워드에 포함되지 않은 적어도 하나의 보존된 비트로 구성되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 7.

제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IBD 프레임은 상기 이동 단말기로부터 상기 다른 이동 단말기로 송신된 상기 SID 프레임 및 음성 프레임과 동일한 길이를 갖는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 IBD 프레임은 행오버 절차(hangover procedure)가 인에이블링되지 않는 경우, 상기 SID 프레임이 통상적인 통신으로 송신되는 것으로 가정되는 시간 동안 송신되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 상기 IBD 프레임은 침묵 음성 프레임이 통상적인 통신으로 송신되는 것으로 가정되는 시간 동안 송신되며, 상기 침묵 음성 프레임은 상기 SID 프레임을 계산하는데 이용되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 10.

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

(d) 상기 IBD 프레임이 모두 송신되지 않은 동안 새로운 음성 버스트가 상기 다른 이동 단말기로 전송될 것이 요구되는 것으로 검출하는 경우, 상기 IBD 프레임을 송신하는 것을 중지하는 단계와,

(e) 상기 새로운 음성 버스트를 상기 다른 이동 단말기로 송신하는 단계를 더 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 11.

제 3 항, 제 4 항 또는 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IBD 프레임에서 블록 크기 파라미터를 전달하는 비트의 값은 0 또는 거의 0으로 설정되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 단계 (c) 이전에,

프로빙(probing) 프레임을 상기 다른 이동 단말기로 송신하여, 상기 다른 이동 단말기가 IBD 프레임을 지원하는지를 체크하는 단계와,

상기 다른 이동 단말기로부터 확인 응답을 수신하는 경우, 상기 IBD 프레임을 상기 다른 이동 단말기로 송신하는 단계를 더 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 13.

이동 단말기가 보이스 채널에서 비음성 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

(i) 다른 이동 단말기로부터 수신된 프레임을 검출하는 단계와,

- (ii) 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인 경우, 상기 IBD 프레임을 저장하는 단계와,
- (iii) 이전에 수신된 SID 프레임을 이용하여 배경 잡음을 생성하는 단계를 포함하는
비음성 데이터 전송 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드로 구성되며, 상기 IBD 코드 워드를 상기 SID 코드 워드로부터 구별하기 위한, 상기 SID 코드 워드를 형성하는 비트로부터 선택된 각각의 비트의 값은 상기 SID 코드 워드를 표시하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 블록 크기 파라미터를 전달하는 모든 비트 및 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드로부터 선택된 적어도 하나의 비트로 구성되고, 블록 크기 파라미터를 전달하는 각각의 상기 비트의 값은 0이며, 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 각각의 상기 비트의 값은 상기 SID 코드 워드를 표시하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드 및 상기 SID 코드 워드에 포함되지 않은 적어도 하나의 보존된 비트로 구성되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 17.

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IBD 프레임은 상기 다른 이동 단말기로부터의 상기 SID 프레임 및 음성 프레임과 동일한 길이를 갖는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

상기 단계 (i)는,

(a1) 상기 수신된 프레임의 상기 SID 코드 워드를 체크하는 단계와,

(a2) 상기 비트가 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 후, 나머지 비트의 값을 검출하여, 상기 SID 코드 워드가 상기 수신된 프레임이 SID 프레임이 아닌 것으로 나타내는 경우, 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인지를 판단하는 단계를 더 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 19.

제 15 항에 있어서,

상기 단계 (i)는,

(a1) 상기 수신된 프레임의 상기 SID 코드 워드를 체크하는 단계와,

(a2) 블록 크기 파라미터를 전달하는 모든 비트의 값 및 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 상기 비트의 값을 검출하여, 상기 SID 코드 워드가 상기 수신된 프레임이 SID 프레임이 아닌 것으로 나타내는 경우, 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인지를 판단하는 단계를 더 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 20.

제 16 항에 있어서,

상기 단계 (i)는,

(a1) 상기 수신된 프레임의 상기 SID 코드 워드를 체크하는 단계와,

(a2) 상기 SID 코드 워드에 포함되지 않은 상기 보존된 비트의 값을 검출하여, 상기 SID 코드 워드가 상기 수신된 프레임이 음성 프레임이 아닌 것으로 나타내는 경우, 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인지를 판단하는 단계를 더 포함하는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 21.

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IBD 프레임에서 블록 크기 파라미터를 전달하는 비트의 값은 0 또는 거의 0으로 설정되는

비음성 데이터 전송 방법.

청구항 22.

제 18 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

(c) 상기 다른 이동 단말기로부터 프로빙 프레임을 수신하는 단계와,

(d) 상기 이동 단말기가 IBD 프레임을 지원하는 경우, 확인 응답을 상기 다른 이동 단말기로 리턴하는 단계를 더 포함하는 비음성 데이터 전송 방법.

청구항 23.

이동 단말기에 있어서,

상기 이동 단말기로부터 다른 이동 단말기로 송신된 음성 버스트가 오버되는지를 검출하고, 상기 음성 버스트가 오버되는 것으로 검출한 경우, 상기 다른 이동 단말기로 송신될 비음성 데이터가 존재하는지를 체크하는 제 1 검출 유닛과,

프레임을 상기 다른 이동 단말기로 송신하는 송신 유닛과,

송신될 비음성 데이터가 존재하는 경우, 상기 송신 유닛을 제어하여, 보이스 채널을 통해, 적어도 하나의 비음성 데이터 프레임을 상기 다른 이동 단말기로 송신하도록 하는 제어 유닛을 포함하는

이동 단말기.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 다른 이동 단말기로 송신될 상기 비음성 데이터를 IBD 프레임내에 캡슐화하는 IBD 프레임 생성 유닛과,

상기 생성된 IBD 프레임을 저장하는 제 1 버퍼를 더 포함하는

이동 단말기.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드로 구성되며, 상기 IBD 코드 워드를 상기 SID 코드 워드로부터 구별하기 위한, 상기 SID 코드 워드를 형성하는 비트로부터 선택된 각각의 비트의 값은 상기 SID 코드 워드를 표시하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는

이동 단말기.

청구항 26.

제 24 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 블록 크기 파라미터를 전달하는 모든 비트 및 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드로부터 선택된 적어도 하나의 비트로 구성되고, 블록 크기 파라미터를 전달하는 각각의 상기 비트의 값은 0이며, 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 각각의 상기 비트의 값은 상기 SID 코드 워드를 표시하는 각각의 비트의 값과 동일할 수 없는

이동 단말기.

청구항 27.

제 24 항에 있어서,

상기 IBD 프레임을 표시하는 IBD 코드 워드는 SID 프레임을 표시하는 SID 코드 워드 및 상기 SID 코드 워드에 포함되지 않은 적어도 하나의 보존된 비트로 구성되는

이동 단말기.

청구항 28.

제 25 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IBD 프레임은 상기 이동 단말기로부터 상기 다른 이동 단말기로 송신된 상기 SID 프레임 및 음성 프레임과 동일한 길이를 갖는

이동 단말기.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

행오버 절차가 인에이블링되지 않는 경우, 상기 송신 유닛은 상기 SID 프레임이 통상적인 통신으로 송신되는 것으로 가정되는 시간 동안 상기 IBD 프레임을 송신하는

이동 단말기.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,

행오버 절차가 인에이블링되는 경우, 상기 송신 유닛은 침묵 음성 프레임이 통상적인 통신으로 송신되는 것으로 가정되는 시간 동안 상기 IBD 프레임을 송신하며, 상기 침묵 음성 프레임은 상기 SID 프레임을 계산하는데 이용되는

이동 단말기.

청구항 31.

제 28 항에 있어서,

상기 다른 이동 단말기로부터 수신된 프레임을 검출하는 제 2 검출 유닛과,

상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인 경우, 상기 IBD 프레임을 버퍼링하는 제 2 버퍼와,

이전에 수신된 SID 프레임을 이용하여 배경 잡음을 생성하는 Rx 콤포트 잡음 유닛을 더 포함하는

이동 단말기.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 검출 유닛은,

상기 수신된 프레임의 상기 SID 코드 워드를 체크하고, 상기 비트가 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 후, 나머지 비트의 값을 검출하여, 상기 SID 코드 워드가 상기 수신된 프레임이 SID 프레임이 아닌 것으로 나타내는 경우, 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인지를 판단하는 IBD 프레임 식별 유닛을 더 포함하는

이동 단말기.

청구항 33.

제 31 항에 있어서,

상기 검출 유닛은,

상기 수신된 프레임의 상기 SID 코드 워드를 체크하고, 블록 크기 파라미터를 전달하는 모든 비트의 값 및 상기 SID 코드 워드로부터 선택된 상기 비트의 값을 검출하여, 상기 SID 코드 워드가 상기 수신된 프레임이 SID 프레임이 아닌 것으로 나타내는 경우, 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인지를 판단하는 IBD 프레임 식별 유닛을 더 포함하는

이동 단말기.

청구항 34.

제 31 항에 있어서,

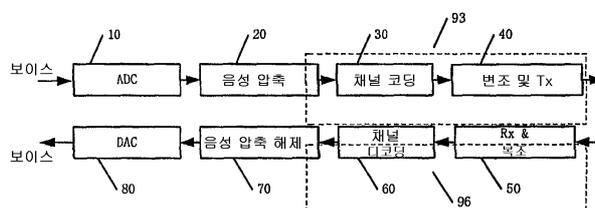
상기 검출 유닛은,

상기 수신된 프레임의 상기 SID 코드 워드를 체크하고, 상기 SID 코드 워드에 포함되지 않은 상기 보존된 비트의 값을 체크하여, 상기 SID 코드 워드가 상기 수신된 프레임이 음성 프레임이 아닌 것으로 나타내는 경우, 상기 수신된 프레임이 IBD 프레임인지를 판단하는 IBD 프레임 식별 유닛을 더 포함하는

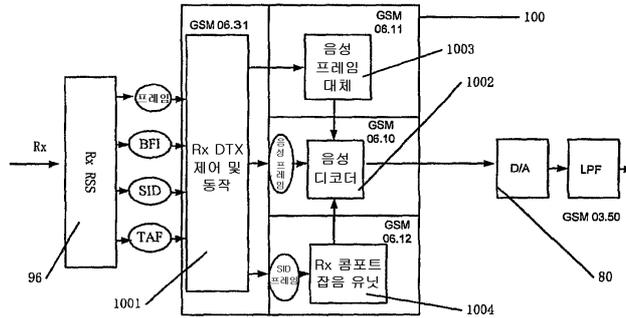
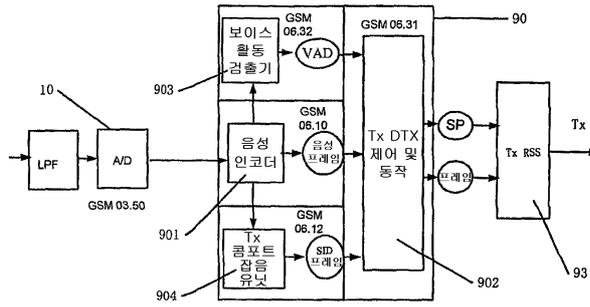
이동 단말기.

도면

도면1



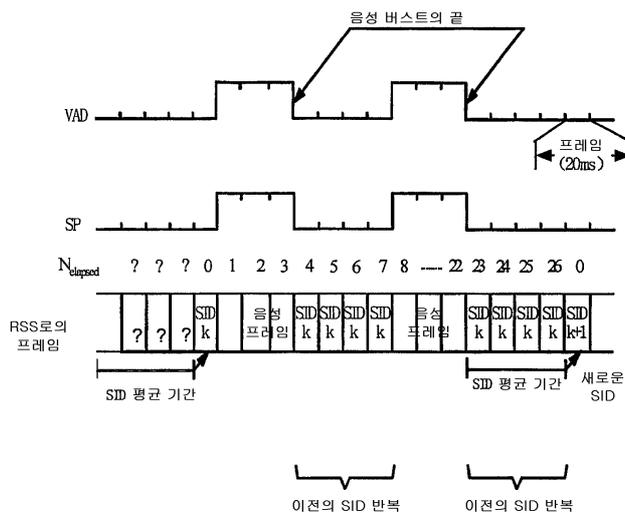
도면2



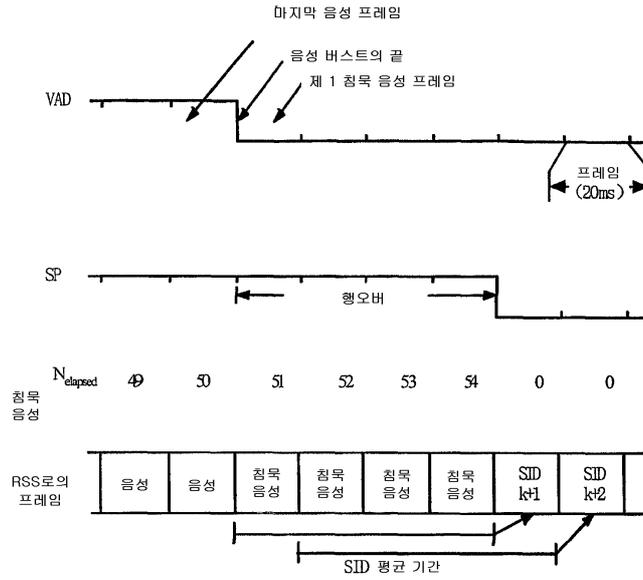
도면3

36 비트	56 비트	56 비트	56 비트	56 비트
LAR	서브-프레임 No. 1	서브-프레임 No. 2	서브-프레임 No. 3	서브-프레임 No. 4
7 비트	2 비트	2 비트	6 비트	30 비트
LTP 래그	LTP 이득	RPE 그리드 위치	블록 크기	RPE 펄스

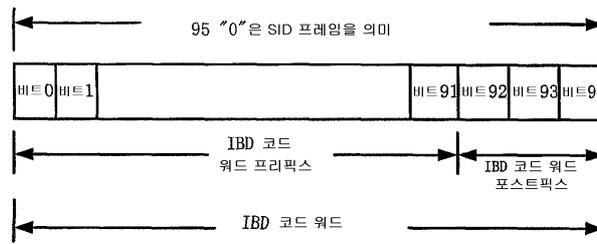
도면4



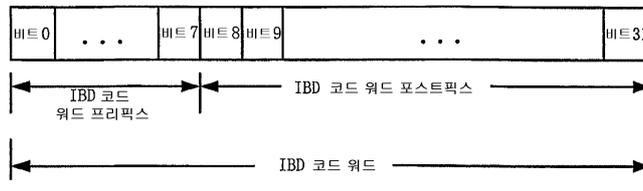
도면5



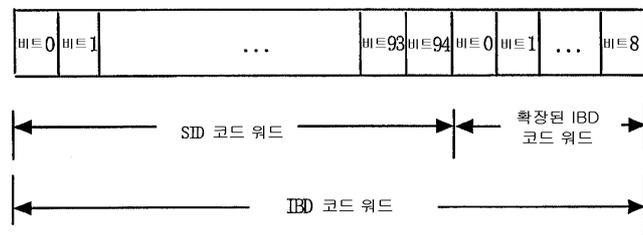
도면6



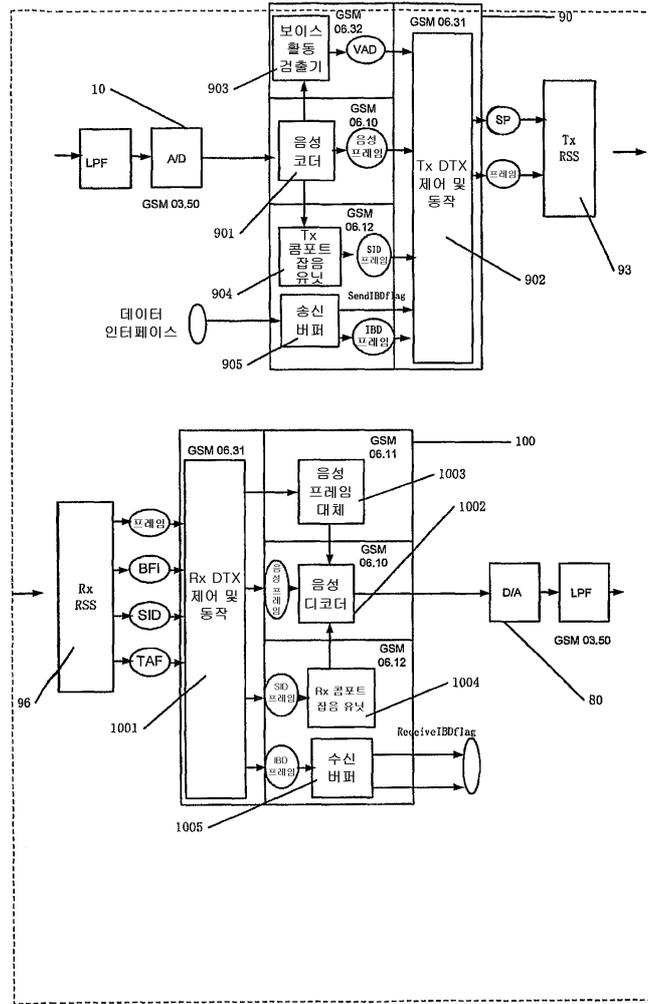
도면7



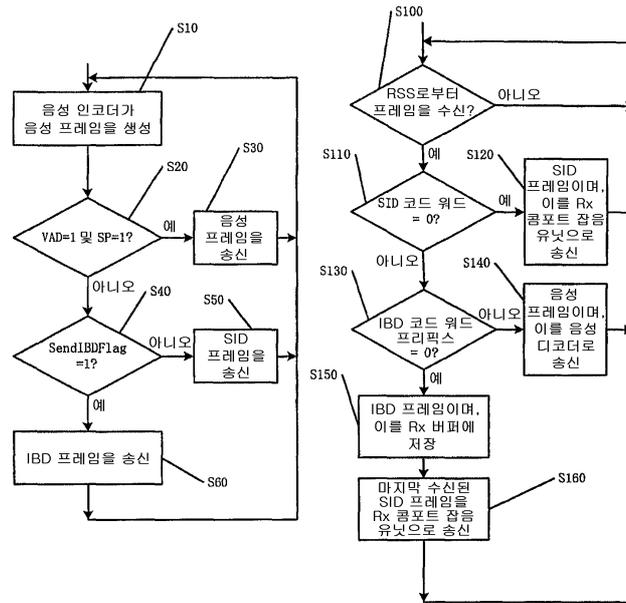
도면8



도면9



도면10



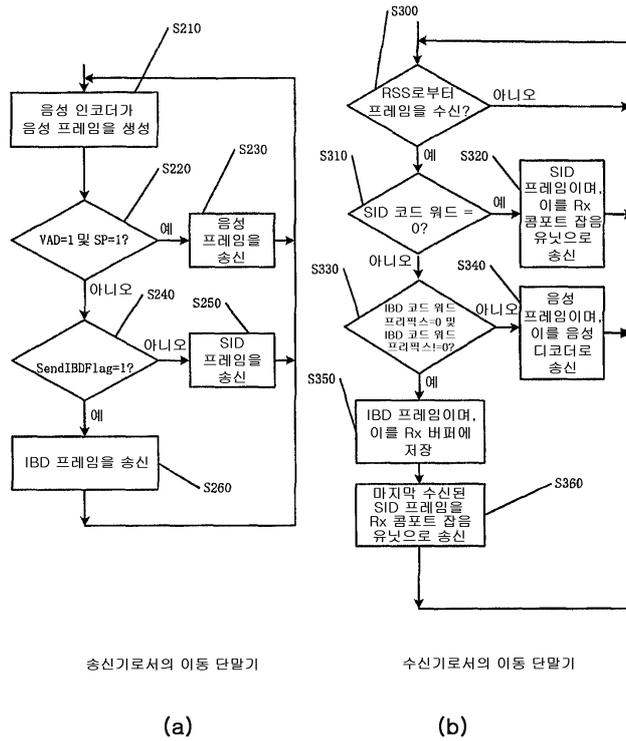
송신기로서의 이동 단말기

수신기로서의 이동 단말기

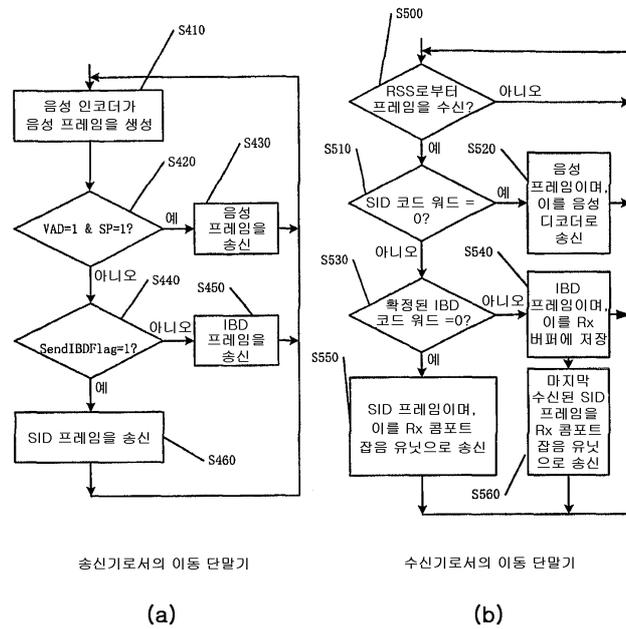
(a)

(b)

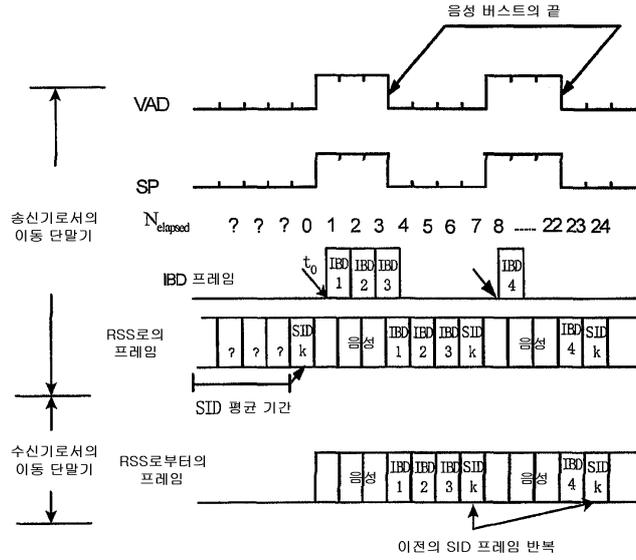
도면11



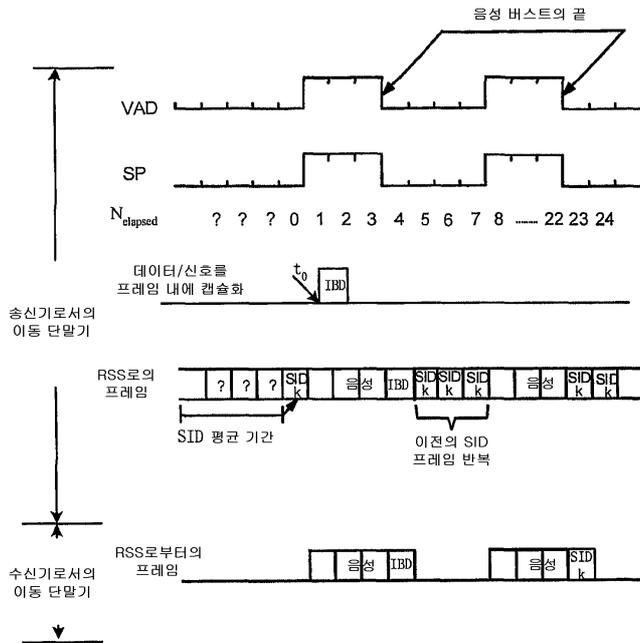
도면12



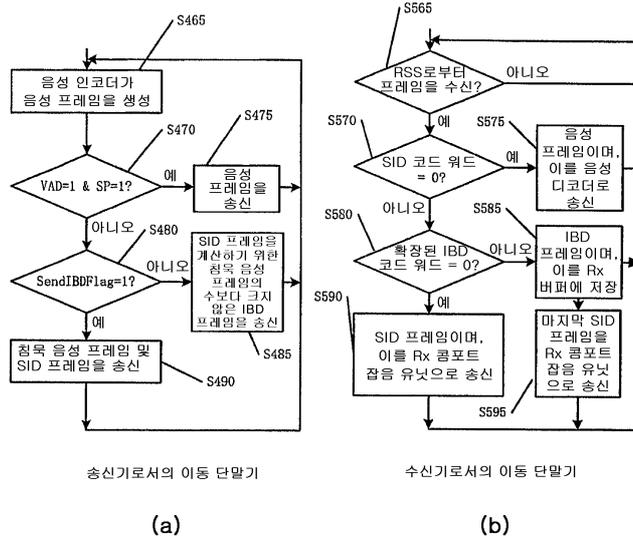
도면13



도면14



도면17



도면18

