

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <i>H04L 1/20</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년09월13일
	(11) 등록번호 10-0621165
	(24) 등록일자 2006년08월30일
(21) 출원번호 10-2000-7000758	(65) 공개번호 10-2001-0022186
(22) 출원일자 2000년01월24일	(43) 공개일자 2001년03월15일
번역문 제출일자 2000년01월24일	
(86) 국제출원번호 PCT/IB1999/000919	(87) 국제공개번호 WO 1999/62212
국제출원일자 1999년05월20일	국제공개일자 1999년12월02일
(81) 지정국 국내특허 : 중국, 일본, 대한민국, 싱가포르,	
	EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,
(30) 우선권주장 98201733.7	1998년05월26일 유럽특허청(EPO)(EP)
(73) 특허권자 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이. 네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1	
(72) 발명자 바겐, 콘스탄트, 폐., 앤., 요트. 네덜란드, 아아아인드호펜5656, 프로프홀스트란6 코페라르, 아리에, 게., 체. 네덜란드, 아아아인드호펜5656, 프로프홀스트란6 헥스트라, 에와, 베. 네덜란드, 아아아인드호펜5656, 프로프홀스트란6	
(74) 대리인 문경진 조현석	

심사관 : 전용해

(54) 메인 신호 및 보조 신호를 전송하기 위한 전송 시스템, 및 이 시스템의 운영 방법

요약

수신기(6)에 결합된 전송기(4)를 구비하는 전송 시스템에 있어서, 코딩 특성에 따라 인코딩된 메인 신호(음성 입력)는 보조 신호(AUX)와 함께 전송된다. 전송 프레임에 추가적인 공간을 요구하지 않고서 보조 신호를 전송하기 위하여, 사전 결정된 시퀀스에 따라 코딩 특성을 변경함으로써 보조 신호를 전송하는 것이 제안되었다. 이것은 시퀀서(13)에 의해 이루어진다. 수신기(6)에서, 사전 결정된 시퀀스의 디코딩은 디코더(31)에 의해 수행된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 전송 채널을 거쳐 수신기에 결합된 전송기를 포함하는 전송 시스템에 관한 것으로, 상기 전송기가 메인 신호 및 보조 신호를 수신기에 전송하도록 배열되고, 상기 수신기가 상기 메인 신호 및 상기 보조 신호를 수신하도록 배열된다.

본 발명은 또한 상기 전송 시스템에 사용하기 위한 전송기 및 수신기에 관한 것이다. 상기 발명은 또한 전송 방법 및 신호에 관한 것이다.

배경기술

전송 시스템에서, 메인 신호에 추가하여 보조 신호를 전송하는 것이 자주 요구된다. 메인 신호는 예를 들어 이동 전화 시스템의 무선 링크(link)를 거쳐 전송되는 음성 신호일 수 있다. 보조 신호는 예를 들어 수신기가 수신할 신호의 변경에 수신기를 적응시키기 위하여 그 수신기의 재편성을 요청하기 위한 제어 신호일 수 있다.

상기 보조 신호를 위해 전송 프레임(frame)에 특수 필드를 포함할 수 있으나, 만일 보조 신호가 드물게 사용되면 전송 프레임에 이 특수 필드를 포함시키는 것은 매우 비효율적이다. 보조 신호가 전송되어야 할 때 변경되는 프레임 구조를 사용하는 것이 또한 가능하다. 가변 프레임 구조의 사용은 전송 시스템의 복잡도가 상당히 증가하는 결과가 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 위에 언급된 비효율성 및 부가되는 복잡도가 회피되는 서문에 따른 전송 시스템을 제공하는데 있다.

상기 목적을 성취하기 위하여, 본 발명에 따른 전송 시스템은 전송기가 코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 메인 신호를 인코딩하기 위한 인코더를 포함하고, 수신기가 그 코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 그 메인 신호를 디코딩하기 위한 디코더를 포함하고, 전송기가 보조 신호에 종속적인 사전 결정된 시퀀스에 따라 코딩 특성을 변경하는 코딩 특성 시퀀싱(sequencing) 수단을 포함하고, 및 수신기가 코딩 특성에 있는 상기 사전 결정된 시퀀스를 검출하기 위한 시퀀스 검출기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 전송 시스템에서, 메인 신호가 자주 인코딩된다는 점이 이용된다. 일반적으로, 메인 신호는 메인 신호의 전송 속도를 감소시키기 위하여 소스 코딩 방식에 따라, 및/또는 전송 채널을 통해 메인 신호의 신뢰성 있는 전송을 가능하게 하기 위하여 채널 인코딩 방식에 따라 인코딩될 것이다. 소스 코딩 방식은 음성 신호를 위한 CELP 코딩의 사용을 포함할 수 있고, 그 소스 코딩은 상승 코더 또는 리드-솔로몬(Reed-Solomon) 블록 코드와 같은 오류 수정 코드의 사용을 포함할 수 있다. 코딩 특성은 음성 인코더의 출력 전송 속도이거나, 상승 인코더의 속도일 수 있다. 일부 전송 시스템에서, 코딩 특성은 전송 채널의 용량 변화에 응답하기 위하여 진행 중에 변경될 수 있다. 전송 채널의 이 용량은 증가된 또는 감소된 신호 강도 및/또는 무선 링크로부터 수신된 간섭으로 인하여, 또는 인터넷과 같은 전송망의 다소간의 혼잡으로 인하여 변할 수 있다.

코딩 특성을 사전 결정된 시퀀스에 따라 의도적으로 변경함으로써, 프레임 구조에 별도 공간을 보존하거나 변화하는 프레임 구조를 사용해야 할 필요없이 보조 신호를 수신기에 전송할 수 있다.

본 발명의 실시 예는 전송 시스템이 전송 채널의 전송 품질을 결정하는 전송 품질 결정 수단과 코딩 특성을 전송 품질에 종속적으로 적응시키는 적응 수단을 포함하고, 및 코딩 특성 시퀀싱 수단이 코딩 특성을 전송 품질 결정 수단에 의해 결정된 전송 품질 보다 낮은 전송 품질에 대응하는 값으로만 변경하도록 배열되는 것을 특징으로 한다.

이 조치에 따르면, 코딩 특성은 코딩 특성 시퀀싱 수단의 동작으로 인하여 신뢰성 있는 전송이 더 이상 가능할 수 없는 그러한 방식으로 선택된다. 이것은 코딩 특성 시퀀싱 수단이 현재 전송 품질 보다 나은 전송 품질을 위해서만 적합한 코딩 특성으로 전환할 때 발생할 수 있을 것이다.

본 발명은 이제 도면을 참조하여 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 전송 시스템을 보여주는 도면.

도 2는 도 1에 따른 전송 시스템에 사용된 프레임 구조를 보여주는 도면.

실시예

도 1에 따른 전송 시스템은 트랜스코더 및 속도 어댑터 유닛(TRAU : Transcoder and Rate Adapter Unit)(2), 베이스 트랜시버 스테이션(BTS : Base Transceiver Station)(4) 및 이동국(mobile station)(6)인 3개의 주요 요소를 포함한다. TRAU(2)는 A-비스(A-bis) 인터페이스(8)를 거쳐 BTS(4)에 결합된다. BTS(4)는 무선 인터페이스(10)를 거쳐 이동 유닛(6)에 결합된다.

이동 유닛(6)에 전송되는 여기서는 음성 신호인 메인 신호는 음성 인코더(12)에 공급된다. 또한 소스 기호로 지정되는 인코딩된 음성 신호를 운반하는 음성 인코더(12)의 제 1 출력은 A-비스 인터페이스(8)를 거쳐 채널 인코더(14)에 결합된다. 배경 잡음 레벨 표시자(B_D)를 운반하는 음성 인코더(12)의 제 2 출력은 시스템 제어기(16)의 입력에 결합된다. 여기서는 다운링크(downlink) 속도 할당 신호(R_d)인, 코딩 특성을 운반하는 시스템 제어기(16)의 제 1 출력은 음성 인코더(12)에 결합되고, A-비스 인터페이스를 거쳐 채널 인코더(14)에 있는 코딩 특성 설정 수단(15)에 결합되며, 여기에서 블록 코더(18)인 또 다른 채널 인코더에 결합된다. 업링크(uplink) 속도 할당 신호(R_U)를 운반하는 시스템 제어기(16)의 제 2 출력은 채널 인코더(14)의 제 2 입력에 결합된다. 2 비트의 속도 할당 신호(R_U)는 2개의 연속적인 프레임 상에 비트 단위로 전송된다. 속도 할당 신호(R_d 및 R_U)는 다운링크 및 업링크 전송 시스템을 각각 R_d 및 R_U 로 표현된 코딩 특성상에서 동작시키기 위한 요청을 구성한다.

이동국(6)에 전송된 R_d 의 값은 속도 할당 신호(R_U)로 표시되는 것과 같은 코딩 특성의 사전 결정된 시퀀스를 블록 인코더(18), 채널 인코더(14) 및 음성 인코더(12) 상에 강제할 수 있는 코딩 특성 시퀀싱 수단(13)에 의해 지배될 수 있다. 이러한 사전 결정된 시퀀스는 전송 프레임에 추가적인 공간을 요구하지 않고도 추가적인 정보를 이동국(6)에 전송하기 위해 사용될 수 있다. 하나 이상의 코딩 특성의 사전 결정된 시퀀스가 사용될 수 있다. 코딩 특성의 사전 결정된 시퀀스 각각은 상이한 보조 신호 값에 대응한다.

시스템 제어기(16)는 업링크 및 다운링크에 대한 무선 인터페이스(10)(무선 채널)의 품질을 나타내는 품질 측정값(Q_U 및 Q_D)을 A-비스 인터페이스로부터 수신한다. 상기 품질 측정값(Q_U)은 복수의 임계 레벨과 비교되고, 이 비교의 결과는 업링크의 음성 인코더(36) 및 채널 인코더(38) 사이의 가용 채널 용량을 분할하기 위하여 시스템 제어기(16)에 의해 사용된다. 신호(Q_D)는 저역 필터(22)에 의해 필터링되고, 복수의 임계 값과 연속적으로 비교된다. 그 비교의 결과는 음성 인코더(12) 및 채널 인코더(14) 사이의 가용 채널 용량을 분할하기 위하여 사용된다. 업링크 및 다운링크를 위하여, 음성 인코더(12) 및 채널 인코더(14) 사이의 채널 용량 분할의 4개의 상이한 조합이 가능하다. 이들 가능성은 아래 표에 제시된다.

[표 1]

R_x	$R_{음성}$ (k비트/초)	$R_{채널}$	$R_{합계}$ (k비트/초)
0	5.5	1/4	22.8
1	8.1	3/8	22.8
2	9.3	3/7	22.8
3	11.1	1/2	22.8
0	5.5	1/2	11.4
1	7.0	5/8	11.4
2	8.1	3/4	11.4
3	9.3	6/7	11.4

음성 인코더(12)에 할당된 전송 속도(bitrate) 및 채널 인코더의 속도는 채널 품질이 증가함에 따라 증가한다는 것을 표 1로부터 알 수 있다. 이것은 보다 좋은 채널 상태에서 채널 인코더가 보다 낮은 전송 속도를 사용하여 요구된 전송 품질(프레임 오류율)을 제공할 수 있기 때문에 가능하다. 채널 인코더의 보다 큰 속도에 의해 절약된 전송 속도는 보다 나은 음성 품질을 얻기 위하여 그 전송 속도를 음성 인코더(12)에 할당함으로써 이용된다. 코딩 특성이 여기서 채널 인코더(14)의 속도임을 알게된다. 코딩 특성 설정 수단(15)은 시스템 제어기(16)에 의해 공급된 코딩 특성에 따라 채널 인코더(14)의 속도를 설정하도록 배열된다.

불량 채널 상태 하에서, 채널 인코더는 요구된 전송 품질을 제공할 수 있기 위하여 낮은 속도를 가질 필요가 있다. 채널 인코더는 8비트의 CRC가 추가되는 음성 인코더(12)의 출력 비트를 인코딩하는 가변 속도 상승 인코더일 것이다. 가변 속도는 상이한 기본 속도를 갖는 상이한 상승 코드를 사용함으로써 또는 고정 기본 속도를 갖는 상승 코드의 평쳐링(puncturing)을 사용함으로써 얻어질 수 있다. 이들 방법의 조합이 사용되는 것이 바람직하다.

아래에 제시된 표 2에서, 표 1에서 주어진 상승 코드의 특성이 제시된다. 이들 상승 코드 모두는 5인 값(v)을 갖는다.

[표 2]

Pol/Rate	1/2	1/4	3/4	3/7	3/8	5/8	6/7
G ₁ =43							000002
G ₂ =45				003		00020	
G ₃ =47			001		301	01000	
G ₄ =51		4				00002	101000
G ₅ =53				202			
G ₆ =55		3					
G ₇ =57	2			020	230		
G ₈ =61			002				
G ₉ =65	1		110		022	02000	000001
G ₁₀ =66							
G ₁₁ =67		2					000010
G ₁₂ =71				001			
G ₁₃ =73					010		
G ₁₄ =75				110	100	10000	000100
G ₁₅ =77		1				00111	010000

표 2에서, 값(G_i)은 생성 다항식을 나타낸다. 생성 다항식{G(n)}은 아래 등식에 따라 정의된다.

수학식 1

$$G_i(D) = g_0 \oplus g_1 \cdot D \oplus \dots \oplus g_{n-1} \cdot D^{n-1} \oplus g_n \cdot D^n$$

수학식 1에서, \oplus 는 모듈로(modulo)-2 가산이고, i는 시퀀스(g₀, g₁, ..., g_{n-1}, g_n)의 8진 표현이다.

각 상이한 코드에 대해, 각 코드에 사용된 생성 다항식은 대응하는 셀(cell)에 있는 번호에 의해 표시된다. 대응하는 셀에 있는 번호는 대응하는 생성 다항식이 처리되는 소스 기호의 번호를 표시한다. 게다가 상기 번호는 소스 기호의 시퀀스에 있는 상기 다항식을 사용하여 도출된 코드화된 기호의 위치를 표시한다. 각 디지트(digit)는 채널 기호, 즉 표시된 생성 다항식을 사용하여 도출된 채널 기호의 시퀀스에서의 위치를 표시한다. 속도 1/2 코드에 대해, 생성 다항식(57 및 65)이 사용된다. 각 소스 기호를 위해, 다항식(65)에 따라 계산된 채널 기호가 먼저 전송되고, 생성 다항식(57)에 따른 채널 기호가

두 번째로 전송된다. 유사한 방식으로, 속도 1/4 코드에 대한 채널 기호를 결정하기 위해 사용되는 다항식은 표 3으로부터 결정될 수 있다. 기타 코드는 평쳐된 상승 코드(punctured convolutional code)이다. 만일 표 3에 있는 디지트가 0이면, 대응하는 생성 다항식이 상기 특정 소스 기호를 위해 사용되지 않는다는 것을 의미한다. 몇 개의 생성 다항식이 각 소스 기호를 위해 사용되지 않는다는 것을 표 2로부터 알 수 있다. 표 2에 있는 번호의 시퀀스는 각각 1, 3, 5 또는 6보다 더 긴 입력 기호의 시퀀스에 대해 주기적으로 계속된다는 것을 알 수 있다.

표 1은 전속 채널 및 반속 채널을 위한 음성 인코더(12)의 전송 속도 및 채널 인코더(14)의 속도의 값을 제공한다는 것을 알 수 있다. 어떤 채널이 사용되는가에 대한 판단은 시스템 운영자에 의해 취해지고, 별도의 제어 채널(16) 상에 전송될 수 있는 대역외 제어 신호에 의해 TRAU(2), BTS(4) 및 이동국(6)에게 신호된다. 신호(R_U)는 또한 채널 인코더(14)에 공급된다.

블록 코더(18)는 이동국(6)으로의 전송을 위해 선택된 속도(R_d)를 인코딩하기 위하여 존재한다. 이 속도(R_d)는 2가지 이유에서 별도의 인코더에서 인코딩된다. 첫 번째 이유는 상기 속도에 따라 인코딩된 데이터가 채널 디코더(28)에 도착하기 이전에 이동국에 있는 채널 디코더(28)에게 새로운 속도(R_d)를 알려주는 것이 바람직하다는 것이다. 두 번째 이유는 그 값(R_d)이 채널 인코더(14)로 보호될 수 있는 것보다 전송 오류로부터 보다 더 보호되는 것이 요구된다는 것이다. 인코딩된 R_d 값의 오류 보정 특성을 보다 더 향상시키기 위하여, 코드워드는 별도의 프레임으로 전송되는 두 부분으로 분할된다. 이 코드워드 분할은 보다 긴 코드워드가 선택되도록 허용하고, 그 결과로 오류 보정 능력이 보다 개선된다.

만일 전속 채널이 사용되면, 블록 코더(18)는 2 비트로 표현되는 코딩 특성(R_d)을 16 비트의 코드워드를 갖는 블록 코드에 따라 인코딩되는 인코딩된 코딩 특성으로 인코딩한다. 만일 반속 채널이 사용되면, 8 비트의 코드워드를 갖는 블록 코드가 코딩 특성을 인코딩하기 위해 사용된다. 사용된 코드워드는 아래 표 3 및 표 4에 제시된다.

[표 3]
반속(Half Rate) 채널.

$R_d[1]$	$R_d[2]$	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

[표 4]
전속(Full Rate) 채널.

$R_d[1]$	$R_d[2]$	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	

전속 채널을 위해 사용된 코드워드가 반속 채널을 위해 사용된 코드워드를 반복함으로써 얻어지고, 그 결과로 오류 보정 특성이 개선된다는 것을 표 3 및 표 4로부터 알 수 있다. 반속 채널에서, 기호(C_0 내지 C_3)는 제 1 프레임에서 전송되고, 비트(C_4 내지 C_7)는 다음 프레임에서 전송된다. 전속 채널에서, 기호(C_0 내지 C_7)는 제 1 프레임에서 전송되고, 비트(C_8 내지 C_{15})는 다음 프레임에서 전송된다.

채널 인코더(14) 및 블록 코더(18)의 출력은 무선 인터페이스(10)를 거쳐 시분할 멀티플렉서에 전송된다. 그러나 몇몇 신호를 무선 인터페이스(10)를 거쳐 전송하기 위해 CDMA를 사용하는 것이 또한 가능하다. 이동국(6)에서, 무선 인터페이스(10)로부터 수신된 신호는 채널 디코더(28) 및 여기서 블록 디코더(26)인 또 다른 채널 디코더에 공급된다. 블록 디코더(26)는 코드워드($C_0 \dots C_N$)로 표시된 인코딩된 코딩 특성을 디코딩함으로써 R_d 비트로 표시된 코딩 특성을 도출하도록 배열되는데, 여기서 N은 반속 채널에 대해 7이고, 전속 채널에 대해 15이다.

블록 디코더(26)는 4개의 가능한 코드워드 및 자체 입력 신호 사이의 상호관계를 계산하도록 배열된다. 이러한 계산은 코드워드가 두 개의 연속적인 프레임으로 나누어서 전송되기 때문에 두 단계로 수행된다. 코드워드의 제 1 부분에 대응하는 입력 신호가 수신된 후에, 상기 가능한 코드워드의 제 1 부분 및 입력 값 사이의 상호관계 값은 계산되고, 저장된다. 코드워드의 제 2 부분에 대응하는 입력 신호가 다음 프레임에서 수신될 때, 가능한 코드워드의 제 2 부분 및 입력 신호 사이의 상호관계 값은 최종 상호관계 값을 얻기 위하여 계산되고, 이전에 저장된 상호관계 값에 더해진다. 전체 입력 신호에서 가장 큰 상호관계 값을 갖는 코드워드에 대응하는 R_d 의 값은 코딩 특성을 나타내는 수신된 코드워드로 선택되고, 블록 디코더(26)의 출력에 전달된다. 블록 디코더(26)의 출력은 채널 디코더(28)의 속도 및 음성 디코더(30)의 전송 속도를 신호(R_d)에 대응하는 값으로 설정하기 위해 채널 디코더(28)에 있는 특성 설정 수단의 제어 입력 및 음성 디코더(30)의 제어 입력에 연결된다.

채널 디코더(28)는 자체 입력 신호를 디코드하고, 제 1 출력에서 인코딩된 음성 신호를 음성 디코더(30)의 입력에 제공한다.

채널 디코더(28)는 제 2 출력에서 프레임의 잘못된 수신을 나타내는 신호{불량 프레임 표시자(BFI : Bad Frame Indicator)}를 제공한다. 이 BFI 신호는 채널 디코더(28)에 있는 상승 디코더에 의해 디코드된 신호의 일부분에 대한 체크섬(checksum)을 계산하고, 그 계산된 체크섬을 무선 인터페이스(10)로부터 수신된 체크섬의 값과 비교함으로써 얻어진다.

음성 디코더(30)는 음성 인코더(12)의 음성 신호의 복사본을 채널 디코더(28)의 출력 신호로부터 도출하도록 배열된다. BFI 신호가 채널 디코더(28)로부터 수신된 경우에, 음성 디코더(30)는 이전 프레임에 대응하는 이전에 수신된 매개변수에 기초하여 음성 신호를 도출하도록 배열된다. 만일 복수의 후속 프레임이 불량 프레임으로 표시되면, 음성 디코더(30)는 자체 출력 신호를 없애도록 배열될 수 있다.

채널 디코더(28)는 제 3 출력에서 디코드된 신호(R_U)를 제공한다. 신호(R_U)는 여기에서 업링크의 전송 속도 설정인 코딩 특성을 표시한다. 신호(R_U)는 프레임 당 1 비트(RQI 비트)를 포함한다. 디포매터(34)에서 연속되는 프레임에서 수신된 2 비트는 2 비트로 표시되는 업링크를 위한 전송 속도 설정(R_U')으로 조합된다. 업링크를 위해 사용되는 표 1에 따른 가능성 중 하나를 선택하는 이 전송 속도 설정(R_U')은 음성 인코더(36)의 제어 입력, 채널 인코더(38)의 제어 입력, 및 여기서 블록 인코더(40)인 또 다른 채널 인코더의 입력에 공급된다. 만일 채널 디코더(28)가 BFI 신호를 내보냄으로써 불량 프레임이라는 신호를 보내면, 디코드된 신호(R_U)는 업링크 속도를 설정하는데 사용되지 않는데, 왜냐하면 상기 디코드된 신호(R_U)가 신뢰성이 없는 것으로 간주되기 때문이다.

채널 디코더(28)는 제 4 출력에서 품질 측정 값(MMD_d)을 제공한다. 이 측정 값(MMD)은 비터비(Viterbi) 디코더가 채널 디코더에서 사용될 때 쉽게 도출될 수 있다. 이 품질 측정 값은 제 1차 필터에 따라 처리 유닛(32)에서 필터링된다. 처리 유닛(32)에 있는 필터의 출력 신호에 대해 아래 등식이 성립될 수 있다.

$$\text{수학식 2}$$

$$MMD'[n] = (1 - \alpha) \cdot MMD[n] + \alpha \cdot MMD'[n-1]$$

채널 디코더(28)의 전송 속도 설정이 R_d 의 변경된 값에 응답하여 변경 완료된 후에, MMD'[n-1]의 값은 새로 설정된 전송 속도 및 전형적인 다운링크 채널 품질을 위해 필터링된 MMD의 장시간 평균에 대응하는 전형적인 값으로 설정된다. 이것은 상이한 전송 속도의 값 사이를 전환할 때 과도 현상을 감소시키기 위하여 처리된다.

상기 필터의 출력 신호는 2비트의 품질 표시자(Q_D)로 양자화된다. 품질 표시자(Q_D)는 채널 인코더(38)의 제 2 입력에 공급된다. 2비트의 품질 표시자(Q_D)는 각 프레임의 1 비트 위치를 사용하여 매 2 프레임마다 한번씩 전송된다.

이동국(6)에 있는 음성 인코더(36)에 공급되는 음성 신호는 인코딩되고, 채널 인코더(38)에 전달된다. 채널 인코더(38)는 자체 입력 비트들에 대한 CRC 값을 계산하여, 그 CRC 값을 자체 입력 비트들에 더하고, 입력 비트 및 CRC 값의 조합을 표 1로부터 신호(R_U')에 의해 선택된 상승 코드에 따라 인코딩한다.

블록 인코더(40)는 표 3 또는 표 4에 따라 2비트로 표시된 신호(R_U')를 반속 채널 또는 전속 채널 중 어떤 것이 사용되는가에 따라 인코딩한다. 또한 여기서 코드워드의 반절만이 프레임에 전송된다.

이동국(6)에 있는 채널 인코더(38) 및 블록 인코더(40)의 출력 신호는 무선 인터페이스(10)를 거쳐 BTS(4)에 전송된다. BTS(4)에서, 블록 코드 신호(R_U')는 여기에서 블록 디코더(42)인 또 다른 채널 디코더에 의해 디코드된다. 블록 디코더(42)의 동작은 블록 디코더(26)의 동작과 동일하다. 블록 디코더(42)의 출력에서, 신호(R_U'')로 표시된 디코드된 코딩 특성은 이용 가능하다. 이 디코드된 신호(R_U'')는 채널 디코더(44)에 있는 코딩 특성 설정 수단의 제어 입력에 공급되고, A-비스 인터페이스를 거쳐 음성 디코더(48)의 제어 입력에 전달된다.

BTS(4)에서, 무선 인터페이스(10)를 거쳐 수신된, 채널 인코더(38)로부터의 신호는 채널 디코더(44)에 공급된다. 채널 디코더(44)는 자체 입력 신호를 디코드하고, 상기 디코드된 신호를 A-비스 인터페이스(8)를 거쳐 TRAU(2)에 전달한다. 채널 디코더(44)는 업링크의 전송 품질을 나타내는 품질 측정값(MMDu)을 처리 유닛(46)에 제공한다. 처리 유닛(46)은 처리 유닛(32 및 22)에서 수행되는 필터링 동작과 유사한 필터링 동작을 수행한다. 결과적으로, 필터링 동작의 결과는 2비트로 양자화되어, A-비스 인터페이스(8)를 거쳐 TRAU(2)에 전송된다.

시스템 제어기(16)에서, 판단 유닛(20)은 업링크를 위해 사용되는 전송 속도 설정(R_U)을 품질 측정값(Q_U)으로부터 결정한다. 정상 환경 하에서, 음성 코더에 할당된 채널 용량 부분은 증가하는 채널 품질과 함께 증가할 것이다. 속도(R_U)는 2 프레임마다 한번 전송된다.

채널 디코더(44)로부터 수신된 신호(Q_D')는 시스템 제어기(16)에 있는 처리 유닛(22)에 전달된다. 처리 유닛(22)에서, 두 개의 연속되는 프레임에서 수신된 Q_D' 를 나타내는 비트들은 조립되고, 그 신호(Q_D')는 처리 유닛(32)에 있는 저역 필터와 유사한 특성을 갖는 제 1차 저역 필터에 의해 필터링된다.

필터링된 신호(Q_D')는 다운링크 속도(R_d)의 실제 값에 종속적인 2개의 임계 값과 비교된다. 만일 필터링된 신호(Q_D')가 상기 임계 값의 최저 아래로 떨어지면, 신호 품질은 속도(R_d)에 의해 너무 낮아서, 처리 유닛은 현재 속도보다 한 단계 더 낮은 속도로 전환한다. 만일 필터링된 신호(Q_D')가 상기 임계 값의 최고를 초과하면, 신호 품질은 속도(R_d)에 의해 너무 높아서, 처리 유닛은 현재 속도보다 한 단계 더 높은 속도로 전환한다. 업링크 속도(R_U)에 대해 취한 판단은 다운링크 속도(R_d)에 대해 취한 판단과 유사하다.

다시 정상 환경 하에서, 음성 코더에 할당된 채널 용량 부분은 증가하는 채널 품질과 함께 증가할 것이다. 특수한 환경 하에서, 신호(R_d)는 재편성 신호를 이동국에 전송하기 위하여 또한 사용될 수 있다. 이 재편성 신호는 예를 들어 상이한 음성 인코딩/디코딩 및 또는 채널 코딩/디코딩 알고리즘이 사용되어야만 한다는 것을 나타낼 수 있다. 이 재편성 신호는 R_d 신호의 특별히 사전 결정된 시퀀스를 이용하여 인코딩될 수 있다. R_d 신호의 이 특별히 사전 결정된 시퀀스는 이동국에 있는 확장 시퀀스 디코더(31)에 의해 인식되는데, 상기 확장 시퀀스 디코더(31)는 사전 결정된 (확장) 시퀀스가 검출되었을 때, 재편성 신호를 영향받는 장치들에 보내도록 배열된다. 확장 시퀀스 디코더(31)는 R_d 의 다음 값이 클록(clock)되는 시프트(shift) 레지스터를 포함할 수 있다. 시프트 레지스터의 내용을 사전 결정된 시퀀스와 비교함으로써, 확장 시퀀스가 언제 수신되고, 가능한 확장 시퀀스 중 어느 것이 수신되었는가가 쉽게 검출될 수 있다.

인코딩된 음성 신호를 나타내는 채널 디코더(44)의 출력 신호는 A-비스 인터페이스를 거쳐 TRAU(2)에 전송된다. TRAU(2)에서, 인코딩된 음성 신호는 음성 디코더(48)에 공급된다. CRC 오류의 검출을 나타내는, 채널 디코더(44)의 출력에서 신호(BFI)는 A-비스 인터페이스(8)를 거쳐 음성 디코더(48)에 전달된다. 음성 디코더(48)는 음성 인코더(36)의 음성 신호의 복사본을 채널 디코더(44)의 출력 신호로부터 도출하도록 배열된다. BFI 신호가 채널 디코더(44)로부터 수신된 경우

에, 음성 디코더(48)는 이전 프레임에 대응하는 이전에 수신된 신호에 기초하여 음성 신호를 음성 디코더(30)에 의해 처리된 것과 동일한 방법으로 도출하도록 배열된다. 만일 다수의 후속 프레임이 불량 프레임으로 표시되면, 음성 디코더(48)는 보다 향상된 오류 익제 절차를 수행하도록 배열될 수 있다.

도 2는 본 발명에 따른 전송시스템에서 사용된 프레임 포맷을 도시한다. 음성 인코더(12 또는 36)는 전송 오류로부터 보호되어야 하는 C-비트의 그룹(60) 및 전송 오류로부터 보호될 필요가 없는 U-비트의 그룹(64)을 제공한다. 또 다른 시퀀스는 U-비트를 포함한다. 판단 유닛(20) 및 처리 유닛(32)은 위에서 설명된 신호 전달 목적을 위해 프레임 당 1 비트의 RQI(62)를 제공한다.

상기 비트의 조합은 채널 인코더(14 또는 38)에 공급되며, 이들은 RQI 비트 및 C-비트의 조합에 대한 CRC를 먼저 계산하고, C-비트(60) 뒤에 8개의 CRC 비트 및 RQI 비트(62)를 첨부한다. U-비트는 CRC 비트의 계산에 관여되지 않는다. C-비트(60)와 RQI 비트(62)의 조합(66) 및 CRC 비트(68)는 상승 코드에 따라 코드화된 시퀀스(70)로 인코딩된다. 인코딩된 기호는 코드화된 시퀀스(70)를 포함한다. U-비트는 변경없이 유지된다.

조합(66)에 있는 비트의 수는 아래 표 5에 표시된 바와 같이, 상승 인코더의 속도 및 사용된 채널의 유형에 종속적이다.

[표 5]

#비트/속도	1/2	1/4	3/4	3/7	3/8	5/8	6/7
전속	217	109		189	165		
반속	105		159			125	174

코딩 특성을 나타내는 2개의 R_A 비트들은 코드워드(74)에 인코딩되는데, 상기 코드워드(74)는 이용 가능한 전송 용량(반속 또는 전속)에 종속적인 표 3 또는 표 4에 디스플레이된 코드에 따르는, 인코딩된 코딩 특성을 나타낸다. 이 인코딩은 2프레임에 한번만 수행된다. 코드워드(74)는 2 부분(76 및 78)으로 분할되고, 현재 프레임 및 다음 프레임에 전송된다.

산업상 이용 가능성

전술한 관점에서 볼 때, 첨부된 청구범위에 의해 이후 정의된 바와 같이 본 발명의 사상과 범주 내에서 다양한 변형이 이루어질 수 있으며, 그래서 본 발명은 제공된 예들에 한정되지 않는다는 점은 당업자에게 자명할 것이다.
상술한 바와 같이, 본 발명은 전송 채널을 거쳐 수신기에 결합된 전송기를 포함하는 전송 시스템에 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

메인 신호 및 보조 신호를 전송 채널을 거쳐 수신기(6)에 전송하기 위한 전송기(2,4)를 포함하는 전송 시스템이 되고, 상기 전송기(2,4)는 상기 메인 신호 및 상기 보조 신호를 수신하도록 배열되는, 전송기를 포함하는 전송 시스템으로서,

상기 전송기(2,4)가 코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 상기 메인 신호를 인코딩하기 위한 인코더(12,14,18)를 포함하고,

상기 수신기(6)가 상기 코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 상기 메인 신호를 디코딩하기 위한 디코더(26,28,30)를 포함하고,

상기 전송기(2,4)가 상기 보조 신호에 종속적인 사전 결정된 시퀀스에 따라 상기 코딩 특성을 변경하는 코딩 특성 시퀀싱 수단(13)을 포함하고,

상기 수신기(6)가 상기 코딩 특성 내의 상기 사전 결정된 시퀀스를 검출하기 위한 시퀀스 검출기(31)를 포함하는, 전송기 를 포함하는 전송 시스템.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 코딩 특성은 제1 코딩 특성 부분을 구비하는 제1 프레임 및 제2 코딩 특성 부분을 구비하는 제2 프레임을 포함하는 두 개의 프레임에서 교환되는, 전송기를 포함하는 전송 시스템.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임은 연속하는 프레임인, 전송기를 포함하는 전송 시스템.

청구항 4.

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전송 채널의 전송 품질을 결정하는 전송 품질 결정 수단(28,44), 및 상기 코딩 특성을 상기 전송 품질에 종속적으로 적용시키는 적응 수단을 더 포함하고, 상기 코딩 특성 시퀀싱 수단(13)이 상기 코딩 특성을 상기 전송 품질 결정 수단(28,44)에 의해 결정된 상기 전송 품질 보다 낮은 전송 품질에 대응하는 값으로만 변경하도록 배열되는, 전송기를 포함하는 전송 시스템.

청구항 5.

메인 신호 및 보조 신호를 전송하도록 배열되는 전송기(2,4)에 있어서,

코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 상기 메인 신호를 인코딩하기 위한 인코더(12,14,18), 및 상기 코딩 특성을 상기 보조 신호에 종속적인 사전 결정된 시퀀스에 따라 변경하는 코딩 특성 시퀀싱 수단(13)

을 포함하는, 메인 신호 및 보조 신호를 전송하도록 배열되는 전송기.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

상기 코딩 특성 시퀀스 수단(13)은 제1 코딩 특성 부분을 구비하는 제1 프레임 및 제2 코딩 특성 부분을 구비하는 제2 프레임을 포함하는 두 개의 프레임내의 코딩 특성을 전송하도록 구성되는, 메인 신호 및 보조 신호를 전송하도록 배열되는 전송기.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임은 연속하는 프레임인, 메인 신호 및 보조 신호를 전송하도록 배열되는 전송기.

청구항 8.

메인 신호 및 보조 신호를 수신하기 위해 배열되는 수신기(6)로서,

코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 메인 신호를 디코딩하기 위한 디코더(26,27,28), 및 보조 신호를 수신하기 위해 코딩 특성 내의 사전 결정된 시퀀스를 검출하기 위한 시퀀스 검출 수단(31)을 포함하는, 수신기.

청구항 9.

제8 항에 있어서,

상기 시퀀스 검출 수단(31)은 제1 코딩 특성 부분을 구비하는 제1 프레임 및 제2 코딩 특성 부분을 구비하는 제2 프레임을 포함하는 두 개의 프레임 내의 코딩 특성을 수신하도록 구성되는, 수신기.

청구항 10.

제9 항에 있어서,

상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임은 연속하는 프레임인, 수신기.

청구항 11.

메인 신호 및 보조 신호를 수신하도록 배열되는 수신기에 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법으로서,

상기 메인 신호를 코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 인코딩하는 단계와,

상기 메인 신호를 상기 코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 디코딩하는 단계와,

상기 코딩 특성을 상기 보조 신호에 종속적인 사전 결정된 시퀀스에 따라 변경하는 단계와,

상기 코딩 특성 내의 상기 사전 결정된 시퀀스를 검출하는 단계

를 포함하는, 메인 신호 및 보조 신호를 수신하도록 배열되는 수신기에 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법.

청구항 12.

제11 항에 있어서,

상기 코딩 특성은 제1 코딩 특성 부분을 구비하는 제1 프레임 및 제2 코딩 특성 부분을 구비하는 제2 프레임을 포함하는 두 개의 프레임에서 교환되는, 메인 신호 및 보조 신호를 수신하도록 배열되는 수신기에 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법.

청구항 13.

제12 항에 있어서,

상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임은 연속하는 프레임인, 메인 신호 및 보조 신호를 수신하도록 배열되는 수신기에 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법.

청구항 14.

메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법으로서,

코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 상기 메인 신호를 인코딩하는 단계, 및 상기 보조 신호에 종속적인 사전 결정된 시퀀스에 따라 상기 코딩 특성을 변경하는 단계

를 포함하는, 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법.

청구항 15.

제14 항에 있어서,

상기 코딩 특성은 제1 코딩 특성 부분을 구비하는 제1 프레임 및 제2 코딩 특성 부분을 구비하는 제2 프레임을 포함하는 두 개의 프레임에서 교환되는, 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법.

청구항 16.

제15 항에 있어서,

상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임은 연속하는 프레임인, 메인 신호 및 보조 신호를 전송하는 방법.

청구항 17.

메인 신호 및 보조 신호를 수신하는 방법으로서,

코딩 특성에 의해 기술된 방식으로 상기 메인 신호를 디코딩하는 단계, 및 상기 보조 신호를 수신하기 위해 상기 코딩 특성 내의 사전 결정된 시퀀스를 검출하는 단계

를 포함하는, 메인 신호 및 보조 신호를 수신하는 방법.

청구항 18.

제17 항에 있어서,

상기 코딩 특성은 제1 코딩 특성 부분을 구비하는 제1 프레임 및 제2 코딩 특성 부분을 구비하는 제2 프레임을 포함하는 두 개의 프레임에서 교환되는, 메인 신호 및 보조 신호를 수신하는 방법.

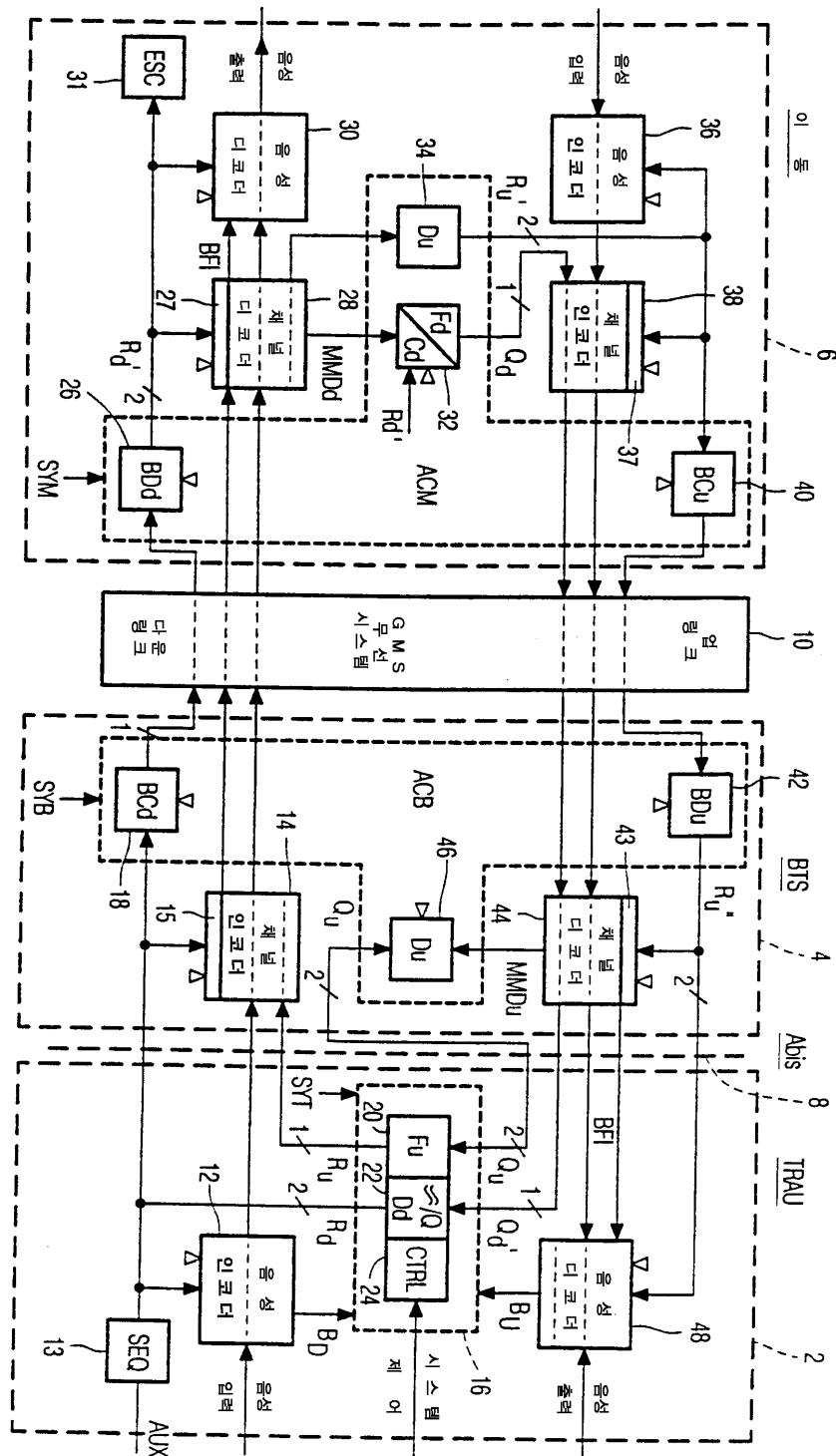
청구항 19.

제18 항에 있어서,

상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임은 연속하는 프레임인, 메인 신호 및 보조 신호를 수신하는 방법.

도면

도면1



도면2

