

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H04B 1/69

(11) 공개번호 특2002 - 0007714
(43) 공개일자 2002년01월29일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0041121
(22) 출원일자 2000년07월18일

(71) 출원인 엘지정보통신주식회사
서평원
서울 강남구 역삼1동 679

(72) 발명자 송영준
경기도안양시동안구호계동럭키아파트101 - 903
권성락
서울특별시서초구반포동60 - 4미도아파트308 - 1501
김봉희
경기도안산시고잔동주공아파트908 - 803

(74) 대리인 강용복
김용인

심사청구 : 없음

(54) 전송 포맷 조합 식별자 엔코딩 방법

요약

본 발명은 차세대 이동통신에 있어서, 특히 광대역 코드 분할 다중 접속(이하, W - CDMA 라 약칭함) 방식을 이용하는 이동통신 시스템에서 무선프레임의 각 타임슬롯 당 삽입되는 전송 포맷 조합 식별자(Transport Format Combination Indicator ; 이하, TFCI 라 약칭함)가 전송될 때, 그에 적절한 TFCI 엔코딩 방법에 관한 것으로, 각 서비스 품질(QoS)에 따라 채널 코딩 및 레이트 매칭을 거친 여러 전송채널들이 다중화된 하나의 물리채널에 대해, 상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 해당 개수의 직교 코드들과 마스크 코드들을 생성하는 단계와; 상위계층의 신호처리에 의해 그 비트 수가 미리 결정된 TFCI가 입력되는 단계와; 상기 입력된 TFCI를 상기 생성된 직교 코드들 및 마스크 코드들과 선형조합하여 엔코딩을 실시하는 단계와; 각 무선프레임을 통해 전송될 수 있는 비트 수 만큼 상기 엔코딩에 의해 만들어진 코드워드를 각각 나누고, 그 나누어진 코드워드들을 일정 비트 수 만큼 평처링한 후 상기 각 무선프레임을 통해 전송하는 단계로 이루어지는 TFCI 엔코딩 방법에 관한 것이다.

대표도

도 1

색인어

전송 포맷 조합 식별자(TFCI), 리드 - 물리 코딩, 배직교 코딩

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 3GPP 규격에 따른 (32,10) TFCI 엔코딩 절차를 나타낸 도면.

도 2는 3GPP 규격에 따른 (16,5) TFCI 엔코딩 절차를 나타낸 도면.

도 3은 3GPP 규격에 따른 TFCI 코드워드의 반복 패턴을 나타낸 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차세대 이동통신에 관한 것으로, 특히 W - CDMA 방식을 이용하는 이동통신 시스템에서 무선프레임의 각 타임슬롯 당 삽입되는 TFCI가 전송될 때, 그에 적절한 TFCI 엔코딩 방법에 관한 것이다.

일반적으로 여러 개의 전송채널(Transport channel)은 각자의 서비스 품질(Quality of Service ; 이하, QoS 라 약칭함)에 따라 구분되어 채널 코딩(channel coding) 및 레이트 매칭(rate matching)을 거치게 된다. 이후 이들 전송채널의 무선프레임들(radio frames)은 다중화(multiplexing)되어 하나의 데이터열(data stream)을 이루게 되는데, 보다 상세하게 말하자면 각 QoS에 따라 채널 코딩 및 레이트 매칭을 거친 여러 전송채널들은 다중화되어 부호화된 - 합성전송채널(Coded Composite Transport Channel ; 이하, CCTrCH 라 약칭함)이 된다. 이는 하나 또는 그 이상의 물리채널들(Physical channels)이 CCTrCH로 사상(mapping)됨을 의미한다.

여기서 각 전송채널들의 비트 전송 주기는 전송 시간 간격(Transport Time Interval ; 이하, TTI 라 약칭함)으로 나타내며, 한 TTI동안 모든 전송채널들은 연속적으로 연결되어 자신과 동등한 타이밍을 갖는 CCTrCH로 다중화된 후 그 TTI 단위로 물리채널을 통해 전송된다. 그 전송채널들은 각기 다른 TTI를 가질 수 있다.

이 때 수신측에서는 전송채널의 포맷을 검출해야 한다. 따라서 송신측에서는 CCTrCH로 다중화되는 여러 전송채널들의 포맷 정보를 수신측에 전송해 주어야 한다. 이 때 사용되는 것이 TFCI이다. 물론 수신측이 전송 포맷 검출(Transport format detection)을 수행하는데는 TFCI를 사용할 수도 있고, 사용하지 않을 수도 있다.

TFCI가 전송되는 경우라면 수신측은 TFCI로부터 전송 포맷 조합을 검출하며, 반면에 TFCI가 전송되지 않는 경우라면 소위 블라인드 전송 포맷 검출(Blind transport format detection)을 수행한다.

결국 TFCI는 CCTrCH들의 전송 포맷 조합을 수신측에 알려주기 위한 것이며, 수신측은 TFCI를 검출하여 전송 포맷 정보를 알아낸 후 각 전송채널들에 대한 디코딩을 수행한다. 전송 포맷 정보로는 전송채널들의 데이터 수, TTI, 코딩 방식 및 전송 블록 개수 등이다.

현재 차세대 이동통신 시스템에 대한 표준화 단체인 3세대 공동 프로젝트(Third Generation Partnership Project ; 이하, 3GPP 라 약칭함)에서는 상기한 전송 포맷 조합을 전송하기 위한 TFCI 정보비트가 2차 리드 - 물러 코드(second order Reed - Muller code)의 (32,10)서브코드 또는 1차 리드 - 물러 코드(first order Reed - Muller code)인 (16,5)배직교 코드(Bi - orthogonal code)를 사용하여 엔코딩된다. 이에 대한 코딩 절차를 도 1 및 도 2에 나타내었다.

TFCI 정보비트는 최소 1비트에서 최대 10비트까지 가변되며, 상위계층의 신호처리에 의하여 호가 시작되는 시점에서 그 비트 수가 결정된다.

이러한 TFCI는 상위계층의 신호처리에 의해 결정된 비트 수에 따라 서로 다른 코딩 기법이 적용된다. 즉 TFCI 정보비트가 5비트 이하일 경우에는 배직교 코딩(bi - orthogonal coding)이 적용되며, TFCI 정보비트가 6비트 이상일 경우에는 2차 리드 - 물러 코딩(second order Reed - Muller coding)이 적용된다.

도 1은 3GPP 규격에 따른 (32,10) TFCI 엔코딩 절차를 나타낸 도면으로, TFCI 정보비트가 6비트 이상 10비트 이하일 경우에 사용되는 2차 리드 - 물러 코딩의 일 예를 설명한다.

먼저 전송 포맷 정보비트인 TFCI 정보비트가 10비트 보다 작을 경우에는 모자라는 비트값을 최상위비트(MSB : Most Significant Bit)부터 " 0 " 으로 채우는 패딩(padding) 절차를 우선 거치게 된다.

패딩 절차에 의해 10비트 길이가 된 TFCI 정보비트는 2차 리드 - 물러 코드(second order Reed - Muller code)의 (32,10)서브코드를 사용하여 엔코딩된다. 즉 TFCI 정보비트는 10비트 길이의 기본 시퀀스들(Base sequences)과 선형 조합되는 리드 - 물러 코딩에 의해 (32,10)의 TFCI 코드워드가 된다.

이후 엔코딩된 32비트 길이의 코드워드는 무선프레임의 각 슬롯에 2비트씩 분리 삽입되어 전송된다.

그런데 현재 3GPP 규격에 따르면, 하나의 무선프레임이 15개의 슬롯으로 구성되므로 최대 30비트까지만 전송이 가능하다. 따라서 리드 - 물러 코딩에 의한 32비트 길이의 코드워드는 전부 전송되지 못한다. 이에 따라 리드 - 물러 코딩 이후에 2비트 펄처링(Puncturing)이 수행되어 30비트 길이의 코드워드가 만들어지며 다음에 2비트씩 각 슬롯에 삽입되어 전송된다.

도 2는 3GPP 규격에 따른 (16,5) TFCI 엔코딩 절차를 나타낸 도면으로, TFCI 정보비트가 6비트 미만 1비트 이상일 경우에 사용되는 1차 리드 - 물러 코딩인 배직교 코딩의 일 예를 설명한다.

먼저 전송 포맷 정보비트인 TFCI 정보비트가 5비트 보다 작을 경우에도 (32,10) TFCI 엔코딩의 경우에서와 같이 모자라는 비트값을 최상위비트(MSB)부터 " 0 " 으로 채우는 패딩(padding) 절차를 우선 거치게 된다.

패딩 절차에 의해 5비트 길이가 된 TFCI 정보비트는 (16,5)배직교 코드를 사용하여 엔코딩된다. 즉 TFCI 정보비트는 기본 시퀀스들(Base sequences)과 5비트 단위로 선형 조합되는 배직교 코딩에 의해 (16,5)의 TFCI 코드워드가 된다.

이후 엔코딩된 16비트 길이의 코드워드는 무선프레임의 각 슬롯에 1비트씩 분리 삽입되어 전송된다.

그런데 앞서도 언급했듯이 현재 3GPP 규격에 따라 하나의 무선프레임이 15개의 슬롯으로 구성되므로 최대 15비트까지만 전송이 가능하다. 따라서 배직교 코딩 이후에 1비트 펄처링이 수행되어 15비트 길이의 코드워드가 만들어지며 다음에 1비트씩 각 슬롯에 삽입되어 전송된다.

결국 현재 3GPP 규격에서는 한 프레임의 각 슬롯에 1비트 또는 2비트씩 삽입되어 한 프레임에 15비트 길이 또는 30비트 길이의 TFCI 코드워드가 전송된다.

그런데 예로써 확산인자(SF : spreading factor)가 128보다 작은 경우에는 30비트 길이의 TFCI 코드워드가 4번 반복되어 전송되는데, 이를 도 3에 나타내었다.

도 3의 반복 패턴을 통해 알 수 있듯이, 이 경우 TFCI 코드워드는 (4,1)반복코드가 직렬 연결된다.

덧붙여 TFCI 코드워드 반복 전송의 또다른 일 예들을 설명한다. 이는 TTI가 10ms 보다 큰 경우, 즉 TTI가 20ms, 40ms, 80ms 인 경우로써, 이와 같이 TTI가 20ms 이상일 때도 동일한 TFCI 코드워드가 여러 프레임에 걸쳐서 반복 전송된다.

이렇게 TTI가 20ms 이상인 경우에는 TTI가 10ms인 전송채널이 존재하는 경우와 TTI가 20ms 이상인 전송채널만 존재하는 경우로 나누어 고려할 수 있다.

첫 째, TTI가 10ms인 전송채널이 존재하는 경우에 수신측에서는 수신된 TFCI 코드워드를 10ms 단위로 디코딩한다. 수신측은 각 슬롯에 삽입된 TFCI 비트들을 모아 코드워드를 구성한 다음 이를 디코딩하여 전송채널의 포맷 정보를 얻는다. 이 얻어진 포맷 정보를 이용하여 여러 물리채널로 사상(mapping)된 전송채널의 데이터를 얻는다.

둘 째, TTI가 20ms 이상인 전송채널만 존재하는 경우에는 TFCI 코드워드가 10ms 단위로 반복 전송된다. 이 때는 하나의 심볼을 이루는 반복 비트 수만큼의 프레임에 걸쳐 반복 전송된다.

이와 같이 기존에는 TFCI 코드워드의 엔코딩이 TTI 구간을 고려한 것이 아니며, 단지 10ms 단위의 프레임 구간을 고려한 것이었다. 따라서 10ms 보다 큰 TTI를 가지는 전송채널이 존재하는 경우에는 TFCI 코드워드를 일정 회수만큼 반복하여 전송했다.

그러나 상기와 같이 TFCI 코드워드의 반복 전송을 기본으로 한 엔코딩 기법은 전력 대비 워드에러율(WER : Word Error Rate)을 고려해 볼 때, 그다지 좋은 성능을 발휘한다고 볼 수 없다. 이에 따라 보다 나은 성능을 얻는데 적당한 새로운 TFCI 엔코딩 기법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 점을 감안하여 안출한 것으로, CCTrCH로 다중화되는 각 전송채널들이 가질 수 있는 서로 다른 TTI 구간을 고려하여 TTI 단위로 동작하는 TFCI 엔코딩 방법을 제공하는데 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 TFCI 엔코딩 방법의 특징은, 각 서비스 품질(QoS)에 따라 채널 코딩 및 레이트 매칭을 거친 여러 전송채널들이 다중화된 하나의 물리채널에 대해, 상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 해당 개수의 직교 코드들과 마스크 코드들을 생성하는 단계와; 상위계층의 신호처리에 의해 그 비트 수가 미리 결정된 전송 포맷 조합 식별자(TFCI)가 입력되는 단계와; 상기 입력된 전송 포맷 조합 식별자(TFCI)를 상기 생성된 직교 코드들 및 마스크 코드들과 선형조합하여 엔코딩을 실시하는 단계와; 각 무선프레임을 통해 전송될 수 있는 비트 수 만큼 상기 엔코딩에 의해 만들어진 코드워드를 각각 나누고, 그 나누어진 코드워드들을 일정 비트 수 만큼 평처링한 후 상기 각 무선프레임을 통해 전송하는 단계로 이루어진다.

바람직하게는, 상기 엔코딩 단계가 상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 해당 개수의 배직교 코드(bi-orthogonal code)들과 마스크 코드들을 생성하고, 상기 입력된 전송 포맷 조합 식별자(TFCI)를 상기 생성된 배직교 코드들 및 마스크 코드들과 선형조합하여 엔코딩한다.

또한 상기 코드 생성 단계는 상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 서로 다른 개수의 직교 코드들과 서로 다른 개수의 마스크 코드들이 생성된다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명에 따른 TFCI 엔코딩 방법에 대한 바람직한 일 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

기존의 TFCI 엔코딩은 10ms의 프레임 단위로 동작했지만, 본 발명의 TFCI 엔코딩은 TTI 단위로 동작한다.

TTI는 각 전송채널들의 비트 전송 주기를 나타내며, 한 TTI동안 모든 전송채널들은 연속적으로 연결되어 자신과 동등한 타이밍을 갖는 CCTrCH로 다중화된 후 그 TTI 단위로 물리채널을 통해 전송된다.

특히 각 전송채널들은 각기 다른 TTI를 가질 수 있으며, 특히 본 발명에서는 서로 다른 TTI의 여러 전송채널이 다중화된 CCTrCH에서 가장 작은 TTI 단위의 코드워드를 고려한다. 여기서 CCTrCH은 각 QoS에 따라 채널 코딩 및 레이트 매칭을 거친 여러 전송채널들이 다중화된 것이다. 따라서 하나 또는 그 이상의 물리채널들(Physical channels)이 CC TrCH로 사상(mapping)된다.

결국 본 발명에서는 각기 다른 전송채널들의 TTI 중에서 가장 작은 TTI에 따라 TFCI 엔코딩을 수행하며, 수신측에서는 또한 그 가장 작은 TTI에 따라 TFCI 디코딩을 수행한다.

기본적으로 본 발명의 TFCI는 상위계층의 신호처리에 의해 결정된 비트 수(최소 1비트에서 최대 10비트)에 따라 서로 다른 코딩 기법이 적용된다. 즉 TFCI 정보비트가 5비트 이하일 경우에는 배직교 코딩(bi-orthogonal coding)이 적용되며, TFCI 정보비트가 6비트 이상일 경우에는 2차 리드-물러 코딩(second order Reed-Muller coding)이 적용된다.

본 발명의 TFCI 정보비트 수에 따른 각 코딩에서, 입력되는 TFCI 정보비트와 선형 조합되는 기본 시퀀스는 모든 비트 값이 "1"인 하나의 부호 코드와, 직교 가변 확산 인자(Orthogonal Variable Spreading Factor; 이하, OVVSF라 약칭함) 코드와, 다음 마스크 코드(Mask code)로 구성된다. 다음 표 1은 입력되는 TFCI 정보비트와 선형조합되는 기본 시퀀스를 나타낸 것이다. 이는 TTI가 10ms인 경우의 것이다.

[표 1]

TTI	기본 시퀀스(Base sequence)
10 ms	$I_{32}, H_{32,1}, H_{32,2}, H_{32,4}, H_{32,8}, H_{32,16}, M_1, M_2, M_3, M_4$

이와 같은 TFCI 엔코딩을 사용할 경우에는 다음 수학식 1에 의한 N개의 배직교 코딩을 위한 기본 코드($I_{32}, H_{32,1}, H_{32,2}, H_{32,4}, H_{32,8}, H_{32,16}$)와, 다음 수학식 2에 의한 M개의 마스크 코드가 생성된다.

수학식 1

$$N = \log_2 W$$

수학식 2

$$M = 10 - \log_2 W$$

상기한 수학식 1 및 수학식 2에서 W는 가장 작은 TTI(10ms)에 적응되는 코드워드의 길이를 가리킨다. 또한 N과 M의 합은 10이다.

다음 표 2는 CCTrCH로 다중화되는 각 전송채널의 TTI에 따라, 입력되는 TFCI 정보비트와 선형조합되는 본 발명의 기본 시퀀스들을 나타낸 것이다.

[표 2]

최소 TTI	기본 시퀀스(Base sequence)
10 ms	$1_{32}, H_{32,1}, H_{32,2}, H_{32,4}, H_{32,8}, H_{32,16}, M_1, M_2, M_3, M_4$
20 ms	$1_{64}, H_{64,1}, H_{64,2}, H_{64,4}, H_{64,8}, H_{64,16}, H_{64,32}, X_1, X_2, X_3$
40 ms	$1_{128}, H_{128,1}, H_{128,2}, H_{128,4}, H_{128,8}, H_{128,16}, H_{128,32}, H_{128,64}, Y_1, Y_2$
80 ms	$1_{256}, H_{256,1}, H_{256,2}, H_{256,4}, H_{256,8}, H_{256,16}, H_{256,32}, H_{256,64}, H_{256,128}, Z_1$

상기한 표 2는 TTI가 10ms인 경우를 포함한 것이며, 상기한 표 2에서 1_p ($1_{32}, 1_{64}, 1_{128}, 1_{256}$)들은 길이가 p (32, 64, 128, 256)이며 모든 비트값이 "1" 인 코드이고, $H_{(p,q)}$ ($H_{32,1}, H_{32,2}, H_{32,4}, H_{32,8}, H_{32,16}, H_{64,1}, H_{64,2}, H_{64,4}, H_{64,8}, H_{64,16}, H_{64,32}, H_{128,1}, H_{128,2}, H_{128,4}, H_{128,8}, H_{128,16}, H_{128,32}, H_{128,64}, H_{256,1}, H_{256,2}, H_{256,4}, H_{256,8}, H_{256,16}, H_{256,32}, H_{256,64}, H_{256,128}$)는 $(p \times q)$ 하다마드 행렬(Hadamard matrix)의 $(q+1)$ 번째 열을 그 비트값으로 하는 코드이고, M_j ($j = 1, 2, 3, 4$)와 X_j ($j=1, 2, 3$)와 Y_j ($j=1, 2, 3$)와 Z_j ($j=1$)는 2차 리드 - 물러 코드를 위한 마스크 코드들이다.

다시 말해서, 본 발명에서는 CCTrCH를 구성하는 가장 작은 TTI에 따라 서로 다른 수의 배직교 코딩(bi-orthogonal coding)을 위한 기본 코드($1_p, H_{(p,q)}$)와 마스크들을 생성하여 도 1의 TFCI 엔코딩에 사용한다.

상기한 표 2에서 알 수 있듯이 가장 작은 TTI가 10 ms일 때는 기존과 동일한 기본 코드를 나타내지만, TTI가 20ms 나 40ms나 80ms일 때는 본 발명에서 제안한 표 2의 기본 코드를 사용한다.

다음은 본 발명에 따른 TFCI 엔코딩 절차에 대해 보다 상세히 설명한다.

종래에는 10ms에 해당하는 코드워드를 만든 다음에 가장 작은 TTI 구간 동안 반복 전송한다.

그러나 본 발명에서는 만들어지는 TFCI 코드워드의 길이가 가장 작은 TTI 구간에 맞도록 한다.

이에 대해 압축 모드(Compressed mode)가 아니고 TTI가 20ms일 때를 예로써 설명한다.

먼저 종래에는 10ms의 TFCI 코드워드를 만든 다음 두 프레임에 걸쳐서 두 번 반복하여 전송한다.

그러나 본 발명에서는 표 2의 20ms의 기본 코드를 사용하여 20ms의 코드워드에 해당하는 (64,10)의 2차 리드 - 물러 코드워드를 만든 다음 그 (64,10)코드워드에서 4비트를 평처링한다. 그 다음 평처링에 의한 (60,10)코드워드를 두 프레임에 걸쳐서 전송한다.

다음 압축 모드가 아니고 TTI가 40ms일 때를 예로써 설명한다.

본 발명에서는 먼저 표 2의 40ms의 기본 코드를 사용하여 40ms의 코드워드에 해당하는 (128,10)의 2차 리드 - 물러 코드워드를 만든 다음 그 (128,10)코드워드에서 8비트를 평처링한다. 그 다음 평처링에 의한 (120,10)코드워드를 네 프레임에 걸쳐서 전송한다.

다음 압축 모드인 경우에 대해 예를 들어 설명한다.

먼저, 압축 모드이고 TTI가 20ms일 때이다.

종래에는 10ms의 TFCI 코드워드를 만든 다음 두 프레임에 걸쳐서 두 번 반복하여 전송한다.

그러나 본 발명에서는 표 2의 20ms 기본 코드를 사용하여 20ms의 코드워드에 해당하는 (64,10)의 2차 리드 - 물러 코드워드를 만든 다음 그 (64,10)코드워드에서 처음 32비트의 (32,10)코드워드는 첫 번째 프레임에 전송하고, 나머지 32비트의 (32,10)코드워드는 두 번째 프레임에 나누어 전송한다.

이 때 나누어 전송함에 있어 현재 3GPP 규격에서는 하나의 무선프레임이 15개의 슬롯으로 구성되므로 최대 15비트 또는 최대 30비트까지만 전송이 가능하다. 따라서 (32,10)코드워드에 대해 2비트 평처링이 수행되어 30비트 길이의 코드워드가 만들어지며, 다음에 2비트씩 한 프레임의 각 슬롯에 삽입되어 전송된다.

압축 모드이고, TTI가 40ms일 때나 80ms일 때도 같은 방식으로 전송하게 된다.

즉, 본 발명에서는 표 2의 40ms 기본 코드를 사용하여 40ms의 코드워드에 해당하는 (128,10)의 2차 리드 - 물러 코드워드를 만든 다음 그 (128,10)코드워드에서 첫 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 첫 번째 프레임에 전송하고, 두 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 두 번째 프레임에 전송하고, 세 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 세 번째 프레임에 전송하고, 나머지 네 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 네 번째 프레임에 나누어 전송한다.

다음 표 2의 80ms 기본 코드를 사용하여 80ms의 코드워드에 해당하는 (256,10)의 2차 리드 - 물러 코드워드를 만든 다음 그 (256,10)코드워드에서 첫 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 첫 번째 프레임에 전송하고, 두 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 두 번째 프레임에 전송하고, 세 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 세 번째 프레임에 전송하고, 네 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 네 번째 프레임에 전송하고, 다섯 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 다섯 번째 프레임에 전송하고, 여섯 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 여섯 번째 프레임에 전송하고, 일곱 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 일곱 번째 프레임에 전송하고, 나머지 여덟 번째 32비트의 (32,10)코드워드는 여덟 번째 프레임에 나누어 전송한다.

결국 TFCI 코드워드의 비트가 $a(i)$ 라고 할 때, 전송되는 TFCI 코드워드 $b(i)$ 는 다음 식 3과 같이 나타낸다.

수학식 3

$$b(i) = \sum_{n=0}^{W-1} (a(n)H_{i,n}) \bmod 2, \quad i=0,1,\dots,W-1$$

상기한 수학식 3에서 $H_{i,n}$ 은 TTI에 따른 기본 코드이다.

다음 표 3은 본 발명에서 평처링 되기 이전에 2차 리드 - 물러 코드워드를 나타낸 것으로, 특히 2차 리드 - 물러 코드워드의 각 TTI에 따른 최소 해밍 거리(minimum Hamming distance) 이득을 나타낸 것이다. 참고로 아래 표 2에 나타난 2차 리드 - 물러 코드워드를 제외한 나머지 TFCI 코드워드의 비트 수에서는 종래의 해밍 거리와 동일하다.

[표 3]

최소 TTI	이득이 있는	해밍 거리(Hamming Distance)	
	TFCI 코드워드의 비트	종래	본 발명
10ms	-	동일함	
20ms	7	24	32
40ms	7, 8	48	64
80ms	7, 8, 9	96	128

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 TFCI 엔코딩 방법에서는, TFCI 코드워드를 엔코딩할 때 10ms TTI 단위로 실시하는 것이 아니라 CCTrCh를 구성하는 가장 작은 TTI 단위로 엔코딩을 실시하기 때문에, 전력 대비 워드에러율(WER)을 고려해 볼 때 본 발명의 엔코딩은 TFCI 코드워드의 반복 전송을 기본으로 한 엔코딩 기법에 비해 보다 효율적이고 좋은 성능을 발휘한다.

다시 말해서, 각각의 TTI에서 TFCI 코드워드의 비트 수에 따라 해밍 거리 이득을 얻음으로써 엔코딩 및 전송 성능의 향상을 가져온다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

각 서비스 품질(QoS)에 따라 채널 코딩 및 레이트 매칭을 거친 여러 전송채널들이 다중화된 하나의 물리채널에 대해, 상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 해당 개수의 직교 코드들과 마스크 코드들을 생성하는 단계와;

상위계층의 신호처리에 의해 그 비트 수가 미리 결정된 전송 포맷 조합 식별자(TFCI)가 입력되는 단계와;

상기 입력된 전송 포맷 조합 식별자(TFCI)를 상기 생성된 직교 코드들 및 마스크 코드들과 선형조합하여 엔코딩을 실시하는 단계와;

각 무선프레임을 통해 전송될 수 있는 비트 수 만큼 상기 엔코딩에 의해 만들어진 코드워드를 각각 나누고, 그 나누어진 코드워드들을 일정 비트 수 만큼 평처링한 후 상기 각 무선프레임을 통해 전송하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전송 포맷 조합 식별자 엔코딩 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 엔코딩 단계는,

상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 해당 개수의 배직교 코드(bi-orthogonal code)들과 마스크 코드들을 생성하고, 상기 입력된 전송 포맷 조합 식별자(TFCI)를 상기 생성된 배직교 코드들 및 마스크 코드들과 선형조합하여 엔코딩하는 것을 특징으로 하는 전송 포맷 조합 식별자 엔코딩 방법.

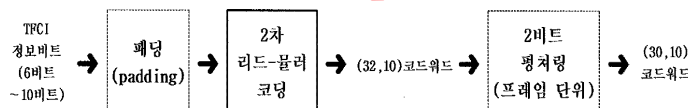
청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 코드 생성 단계는,

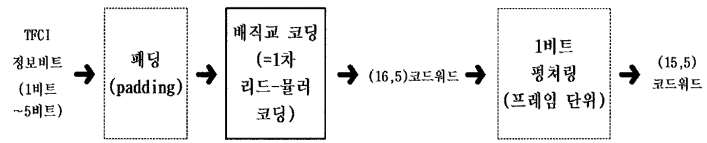
상기 물리채널을 구성하는 상기 각 전송채널들의 비트 전송 주기(TTI) 중에서 가장 작은 비트 전송 주기에 따라 서로 다른 개수의 직교 코드들과 서로 다른 개수의 마스크 코드들이 생성되는 것을 특징으로 하는 전송 포맷 조합 식별자 엔코딩 방법.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

