



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월28일
(11) 등록번호 10-1067776
(24) 등록일자 2011년09월20일

(51) Int. Cl.
H04J 13/18 (2011.01)
(21) 출원번호 10-2004-0092974
(22) 출원일자 2004년11월15일
심사청구일자 2009년07월15일
(65) 공개번호 10-2006-0042853
(43) 공개일자 2006년05월15일
(30) 우선권주장
1020040091621 2004년11월10일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
R1-041193, 'Physical channel code mapping for E-DPCCH and E-DPDCH', 3GPP TSG RAN WG1 #38bis, 20-24 September 2004.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
김봉희
경기도 안산시 본오동 주공아파트 111동 204호
서동연
서울특별시 강남구 논현2동 234-13번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인, 심창섭

전체 청구항 수 : 총 8 항

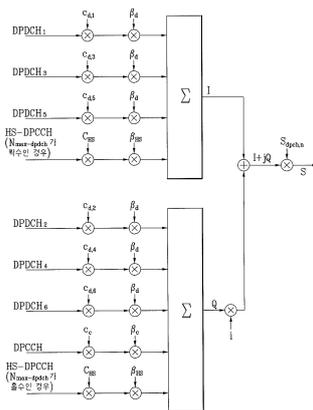
심사관 : 하은주

(54) 상향링크 강화 전용 채널에 대한 채널화 코드 할당 방법

(57) 요약

본 발명은 전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel)을 사용하지 않는 경우, 강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced-Dedicated Channel)에 적용되는 채널화 코드 할당 방법에 있어서, 전용 물리 제어 채널(DPCCH; Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (Q, 256, 0) 코드를 할당하는 단계와, 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (I, 128, x) 코드를 할당하는 단계 및 고속-전용 물리 제어 채널(HS-DPCCH; High Speed-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (I, 256, y) 코드를 할당하는 단계를 포함하여 이루어지는 채널화 코드 할당 방법에 관한 것으로서, E-DPCCH 및 E-DPDCH 에 할당되는 직교코드를 효율적으로 할당함으로써 PAPR 특성을 좋게 할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

안준기

서울특별시 동작구 상도5동 407 관악현대아파트
108동 1505호

김학성

서울특별시 관악구 봉천3동 관악대우푸르지오 111
동 1501호

노동욱

서울특별시 관악구 신림4동 신림우방아파트 103동
1602호

특허청구의 범위

청구항 1

강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced-Dedicated Channel)에 적용되는 송신기의 채널화 코드 할당 방법에 있어서,
 전용 물리 제어 채널(DPCCH; Dedicated Physical Control Channel), 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel) 및 고속-전용 물리 제어 채널(HS-DPCCH; High Speed-Dedicated Physical Control Channel) 각각에 대하여 채널화 코드를 할당하는 단계; 및

상기 할당된 채널화 코드를 이용하여 상기 각각의 제어 채널을 전송하는 단계를 포함하되,

전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel)이 사용되지 않는 경우, 상기 전용 물리 제어 채널에 대하여 (Q, 256, 0) 코드가 할당되고, 상기 강화-전용 물리 제어 채널에 대하여 (I, 128, x) 코드가 할당되며, 상기 고속-전용 물리 제어 채널에 대하여 (I, 256, y) 코드가 할당되는 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

(상기 (a, b, c) 에 있어서, a 는 I/Q 채널을 나타내는 식별자, b 는 확산 인자, c 는 직교 가변 확산 인자(OVSF; Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 번호. 한편, y 가 짝수인 경우에는 $x = \text{mod}(0.5*y + 16, 32)$, y 가 홀수인 경우에는 $x = \text{mod}(0.5(y-1) + 16, 32)$)

청구항 2

제 1 항에 있어서,

x는 1 이고, y는 34 또는 35 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 채널화 코드를 할당하는 단계는,

강화-전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH; Enhanced-Dedicated Physical Data Channel)에 채널화 코드를 할당하는 단계를 더 포함하되,

상기 강화 전용 물리 데이터 채널에 대해서는, 직교 가변 확산 인자 코드 트리의 Q 가지부터 할당되는 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

최소 확산 계수가 4 일때, 상기 강화-전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH; Enhanced-Dedicated Physical Data Channel)에 대해서는, (Q, SF, SF/4)를 할당하는 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

청구항 5

강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced-Dedicated Channel)에 적용되는 송신기의 채널화 코드 할당 방법에 있어서,

전용 물리 제어 채널(DPCCH; Dedicated Physical Control Channel), 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel) 및 고속-전용 물리 제어 채널(HS-DPCCH; High Speed-Dedicated Physical Control Channel) 각각에 대하여 채널화 코드를 할당하는 단계; 및

상기 할당된 채널화 코드를 이용하여 상기 각각의 제어 채널을 전송하는 단계를 포함하되,

전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel)이 사용되지 않는 경우, 상기 전용 물리 제어 채널에 대하여 (Q, 256, 0) 코드가 할당되고, 상기 강화-전용 물리 제어 채널에 대하여 (I, 256, x) 코드가 할당되며, 고속-전용 물리 제어 채널에 대하여 (I, 256, y) 코드가 할당되는 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

(상기 (a, b, c) 에 있어서, a 는 I/Q 채널을 나타내는 식별자, b 는 확산 인자, c 는 직교 가변 확산 인자

(OVSF; Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 번호. 한편, $x = \text{mod}(y + 32, 64)$)

청구항 6

제 5 항에 있어서,

x 는 1 이고, y 는 34 인 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 채널화 코드를 할당하는 단계는,

강화-전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH; Enhanced-Dedicated Physical Data Channel)에 채널화 코드를 할당하는 단계를 더 포함하되,

상기 강화 전용 물리 데이터 채널에 대해서는, 직교 가변 확산 인자 코드 트리의 Q 가지부터 할당되는 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

최소 확산 계수가 4 일때, 상기 강화-전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH; Enhanced-Dedicated Physical Data Channel)에 대해서는, (Q, SF, SF/4)를 할당하는 것을 특징으로 하는 채널화 코드 할당 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0007] 본 발명은 상향링크 강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced Dedicated Channel)에 대한 채널화 코드 할당 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 기존의 전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel) 코드 할당 규칙을 유지하면서 효율적인 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel)과 강화-전용 물리 데이터 채널(E-DPDCH; Enhanced-Dedicated Physical Data Channel)에 대한 채널화 코드 할당 방법에 관한 것이다.
- [0008] 상향링크의 고속화의 요구에 따라 셀룰라 무선 이동 통신 시스템에서는 단말기에서 기지국으로 데이터를 송신하는 상향링크에서의 고속 패킷 통신 방식에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 3GPP 무선 이동 통신에서 논의되고 있는 상향링크 강화 전용 채널(Enhanced Dedicated Channel; 이하 'E-DCH')가 그 대표적 예이다.
- [0009] 하향링크 고속화 요구에 따라 만들어진 HS-DSCH 채널에 대응하여 상향링크도 고속화를 하기 위해서 현재 3GPP에서는 E-DCH 논의가 이루어지고 있다. 종래의 R99/R4/R5 상향링크는 전용 물리 제어 채널(Dedicated Physical Control Channel; 이하 'DPCCH')를 Q 가지(Q branch)에 위치시키며, 전용 물리 데이터 채널(Dedicated Physical Data Channel; 이하 'DPDCH')를 I 가지(I branch)에 위치시키고, 각각은 이진 위상 천이 변조(Binary Phase Shift Keying; 이하 'BPSK')로 변조를 수행한다.

- [0010] 일반적으로 CDMA 통신 방식은 확산코드를 사용하여 대역 확산을 한다. 이러한 대역 확산코드에는 왈시코드(Walsh Code)와 직교 가변 확산 인자(Orthogonal Variable Spreading Factor; 이하 'OVSF') 코드 등과 같은 직교화 코드가 있다.
- [0011] 도 1 은 OVSF(Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 트리를 나타낸 일실시에 구조도이다. 3GPP 에서는, 도 1 에 도시된 OVSF 코드가 사용된다. OVSF 코드는 2의 지수승을 갖는 확산 계수(SF: Spreading Factor)에 따라서 생성되며, 일단 SF가 정해지면 SF 만큼에 해당되는 코드 개수를 갖게 된다. 예를 들어, SF가 8인 경우는 총 8개의 OVSF 코드가 존재하며, 각각을 SF 8일 때의 0번, 1번 ... 7번 OVSF 코드라 부른다. 또한 같은 SF를 갖는 OVSF 코드들끼리는 서로 직교성을 갖는다.
- [0012] 상향 링크 DPCCH는 항상 SF=256 을 사용하며, 코드 트리에서 0 번 코드(Q,256,0)를 할당한다. 여기서, (x, y, z)의 x 는 I/Q 가지를 의미하고, y 는 SF 를 의미하며 z 는 해당 SF 에 대응하는 코드 셋에서의 코드 번호를 의미한다. HS-DSCH 전송을 지원할 경우 (Release5 시스템), 상향 링크로 HS-DPCCH를 전송해야 하는데, HS-DPCCH는 SF=256인 코드 셋을 사용하고, 상향 링크 DPDCH의 멀티코드(multicode) 사용 여부에 따라서 할당하는 코드가 다음과 같이 규정되어있다. DPDCH의 최대 멀티코드 수(Nmax-dpdch)가 1일 때는 64번 코드, Nmax-dpdch가 2, 4, 6일 때는 1번 코드, Nmax-dpdch가 3, 5일 때는 32번 코드를 할당한다.
- [0013] 상향링크 DPDCH는 하향링크와 달리 데이터 양이 증가하면 SF를 줄여서, 멀티코드를 사용하지 않고 단일 코드를 사용하도록 한다. 그리고, SF를 더 이상 줄이지 못하는 경우에만 멀티코드를 사용하게 되는데 3GPP 에서는 SF의 최소값이 4 이므로 SF가 4 일 때만 멀티코드를 사용한다. 상향링크 DPDCH의 코드는 SF에 따라서 결정된다.
- [0014] 멀티코드를 사용하지 않는 경우(코드를 1 개만 사용하는 경우)에는 SF/4에 해당하는 OVSF 코드 트리의 번호를 할당한다. 멀티코드를 사용하는 경우(DPDCH에 할당하는 직교코드 수가 2 이상일 경우)에는 상향링크 DPDCH의 OVSF 코드뿐만 아니라, I 또는 Q 가지(branch) 배치에 의해서 구분하게 된다. 상향링크에서 멀티코드가 사용되는 경우는 SF 가 4일 때 뿐이다. SF가 4 일 때의 실제 코드 할당 방법은 다음과 같다.
- [0015] -멀티코드 수가 1일 때는 1번 코드를 I 가지에 할당함.
- [0016] -멀티코드 수가 2일 때는 1번 코드를 I 가지에, 추가로 1번 코드를 Q 가지에도 할당함.
- [0017] -멀티코드 수가 3일 때는 1번 코드를 I 가지와 Q 가지에, 추가로 3번 코드를 I 가지에 할당함.
- [0018] -멀티코드 수가 4일 때는 1번 코드를 I 가지와 Q 가지에, 3번 코드를 I 가지에, 추가로 3번 코드를 Q 가지에도 할당함.
- [0019] -멀티코드 수가 5일 때는 1번 코드를 I 가지와 Q 가지에, 3번 코드를 I 가지와 Q 가지에, 추가로 2번 코드를 I 가지에 할당함.
- [0020] -멀티코드 수가 6일 때는 1번 코드를 I 가지와 Q 가지에, 3번 코드를 I 가지와 Q 가지에, 2번 코드를 I 가지에, 그리고 추가로 2번 코드를 Q 가지에도 할당함.
- [0021] 정리하면, 멀티코드 수에 따라서 (I, SF, SF/4), (Q, 4, 1), (I, 4, 3), (Q, 4, 3), (I, 4, 2), (Q, 4, 2) 순으로 차례로 할당 하게 된다. 여기서, SF=4~256, (I, SF, SF/4) 는 (I, 4, 1)의 하위 가지로 파생되는 코드이다.
- [0022] 도 2 는 상향링크 DPCH(Dedicated Physical Channel) 및 HS-DPCCH(High-Speed Dedicated Physical Control Channel)에 대한 코드 할당 방법을 나타낸 일실시에 설명도이다.
- [0023] 종래에 DPDCH만 사용되던 경우에는 DPDCH의 최대 개수만을 정하면 되었지만, 업링크(Uplink)의 성능 향상을 위한 E-DCH가 사용되면, E-DPDCH의 코드 할당 규칙과 E-DPCCH의 코드 할당 규칙을 정할 필요가 있다.
- [0024] E-DCH가 적용되었을 경우, DPDCH 가 1 개 최대 사용되고 나머지는 E-DPDCH가 사용된다고 가정하게 되면, 앞에서 밝힌 바와 같이, 먼저 DPCCH에는 Q가지에 SF 256, 0번 코드 (Q, 256, 0)가 할당되고 DPDCH에는 I 가지에 SF=4, 1번 코드 (I, 4, 1) 나 그 하위 코드가 할당된다. HS-DPCCH에는 Q가지에 SF=256, 64번 코드(Q, 256, 64) (SF=4, 1번 코드의 하위 코드)가 할당된다.
- [0025] 따라서, E-DPDCH가 할당될 수 있는 코드로 Q 가지에 SF=4의 3번, 2번 코드와, I 가지에 SF=4의 3번, 2번 코드가 남는다.
- [0026] E-DPDCH를 위한 가능한 코드 할당 방법의 예를 들면, 기존의 Release99의 데이터 채널(DPDCH)의 코드할당 규칙

을 따르는 것이다. SF=4 의 (I, 4, 1), (Q, 4, 1), (I, 4, 3), (Q, 4, 3), (I, 4, 2), (Q, 4, 2) 순으로 차례대로 E-DPDCH에 할당하면 된다.

[0027] DPCCH는 항상 존재하는 채널이고 DPDCH에는 직교코드가 그 용도로 할당 되더라도 실제 DPDCH가 전송이 안될 경우가 있다. 또한, HS-DPCCH의 경우도 HSDPA를 사용하지 않을 경우에는 다음의 사용을 위한 코드 할당만 있고, HS-DPCCH는 전송되지 않는다.

[0028] DPDCH가 I 쪽에 큰 베타 인자(채널간의 파워비, 클수록 해당채널이 큰 파워로 전송됨)로 전송될 때, 기존의 DPDCH 코드할당 순서대로, E-DPDCH가 (3,1)부터 할당될 경우, I 가지에는 DPDCH와 E-DPDCH의 큰 파워가 전송이 되고, Q가지에는 DPCCH와 HS-DPCCH의 낮은 파워가 전송이 된다.

[0029] 이러한 경우 전력 증폭기의 최고 전력대 평균 전력 비(Peak To Average Power Ratio; 이하 'PAPR')가 커지게 되어서 고가의 전력 증폭기가 필요하게 된다. 또한, HS-DPCCH가 전송되지 않게 되면 위의 파워 불균형 비는 커지게 된다.

[0030] 한편, DPDCH와 E-DPDCH가 전송되지 않을 경우, E-DPCCH를 Q에 할당하게 되면, I 쪽에는 아무 채널도 할당 되지 않고, Q채널에 DPCCH, HS-DPCCH, E-DPCCH 등 모든 컨트롤 채널이 할당되게 되어 PAPR이 좋지 않게 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0031] 본 발명은, 본 발명은 E-DCH를 사용하는 경우, 상향링크에 있어서 기존의 DPCCH, DPDCH 와 HS-DPCCH 코드할당 규칙을 유지하면서 효율적으로 E-DPDCH 와 E-DPCCH 직교코드 할당 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0032] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel)을 사용하지 않는 경우, 강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced-Dedicated Channel)에 적용되는 채널화 코드 할당 방법에 있어서, 전용 물리 제어 채널(DPCCH; Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (Q, 256, 0) 코드를 할당하는 단계와, 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (I, 128, x) 코드를 할당하는 단계 및 고속-전용 물리 제어 채널(HS-DPCCH; High Speed-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (I, 256, y) 코드를 할당하는 단계를 포함하여 이루어진다. 상기 (a, b, c) 에 있어서, a 는 I/Q 채널을 나타내는 식별자, b 는 확산 인자, c 는 직교 가변 확산 인자(OVSF; Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 번호이다. 한편, y 가 짝수인 경우에는 $x = \text{mod}(0.5*y + 16, 32)$, y 가 홀수인 경우에는 $x = \text{mod}(0.5(y-1) + 16, 32)$ 를 의미한다. 여기서, mod(a,b)는 modulus 연산을 의미한다.

[0033] 또한, 본 발명은, 전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel)을 사용하지 않는 경우, 강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced-Dedicated Channel)에 적용되는 채널화 코드 할당 방법에 있어서, 전용 물리 제어 채널(DPCCH; Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (Q, 256, 0) 코드를 할당하는 단계와, 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (I, 256, x) 코드를 할당하는 단계 및 고속-전용 물리 제어 채널(HS-DPCCH; High Speed-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (I, 256, y) 코드를 할당하는 단계를 포함하여 이루어진다. 상기 (a, b, c) 에 있어서, a 는 I/Q 채널을 나타내는 식별자, b 는 확산 인자, c 는 직교 가변 확산 인자(OVSF; Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 번호이다. 한편, $x = \text{mod}(y + 32, 64)$ 를 의미한다.

[0034] 한편, 본 발명은, 전용 물리 데이터 채널(DPDCH; Dedicated Physical Data Channel)이 적어도 하나 할당되는 경우, 강화 전용 채널(E-DCH; Enhanced-Dedicated Channel)에 적용되는 채널화 코드 할당 방법에 있어서, 전용 물리 제어 채널(DPCCH; Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, (Q, 256, 0) 코드를 할당하는 단계와, 고속-전용 물리 제어 채널(HS-DPCCH; High Speed-Dedicated Physical Control Channel)이 사용될 경우 이에 대하여, 상기 전용 물리 데이터 채널에 할당되는 최대 멀티코드 수가 1 일 때는 (Q, 256, 64) 코드, 2, 4, 6 중 어느 하나일 때는 (I, 256, 1) 코드, 3, 5 중 어느 하나일 때는 (I, 256, 32) 코드를 할당하는 단계 및 강화-전용 물리 제어 채널(E-DPCCH; Enhanced-Dedicated Physical Control Channel)에 대하여, 확산 계수가 256 인 경우에는 (I, 256, 33) 코드, 확산 계수가 128 인 경우에는 (I, 128, 16) 코드를 할당하는 단계를 포함하여 이루어진다. 상기 (a, b, c) 에 있어서, a 는 I/Q 채널을 나타내는 식별자, b 는 확산 인자, c 는 직교 가변 확산 인자(OVSF; Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 번호이다.

- [0035] 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- [0036] N_{max_dpdch} 가 1 보다 큰 경우에는, E-DPCCH를 “I 가지”에 할당하고, SF=256의 0~63 혹은 SF=128의 0~31 값 중 고정된 하나의 값을 사용하는 것과 E-DPDCH를 “Q 가지”에 먼저 할당하고, 멀티 코드 전송 시에 Q,I,Q,I순으로 코드를 할당하는 것이다. E-DCH를 사용할 경우 기존에 없었던 $N_{max_dpdch}=0$ 경우도 고려해 볼 수 있으며, 이 경우에 대한 코드 할당 방법과 구체적인 코드 번호의 할당이 필요하다.
- [0037] 본 발명에서는 $N_{max_dpdch}=0$ 인 경우의 코드 할당 규칙과 가장 성능이 좋은 조합을 나타내는 코드 조합의 사용을 제안한다. 또한, 이를 바탕으로 N_{max_dpdch} 가 1 보다 큰 경우에 대한 코드 조합을 제안한다.
- [0038] 먼저, $N_{max_dpdch}=0$ 인 경우를 설명하면 다음과 같다. E-DCH를 사용하는 시스템에서 $N_{max_dpdch}=0$ 일 경우, 기존 Release 5시스템의 데이터 채널인 DPDCH는 사용되지 않는다. 그러나 이 경우에도 대응되는 컨트롤 채널인 DPCCH는 제어 정보를 전달하기 위해서 필요하다. 따라서, DPCCH는 종래와 같이 (Q,256,0)을 할당한다.
- [0039] 다음으로, HSDPA와 E-DCH가 동시에 할당되는 경우를 고려할 수 있다. E-DCH의 사용을 위해 전용 컨트롤 채널인 E-DPCCH의 전송이 필요하고, 이를 위한 코드 할당이 필요하다. 한편, HSDPA를 사용함에 따라, HS-DPCCH의 코드 할당을 고려한 E-DPCCH 코드 할당이 필요하다.
- [0040] 먼저, 관련 특허에서 제안한 것과 같이 E-DPCCH는 I가지에, E-DPDCH는 Q가지에 먼저 할당하는 것을 가정할 경우 I, Q가지에 파워의 균등한 분배를 위해서 HS-DPCCH는 I 가지에 할당한다. 이 경우 데이터 채널의 효율적인 전송을 위해 컨트롤 채널은 SF=4, 0번 코드의 하위 가지에 할당하도록 한다. 이 경우 SF=256일 때 코드번호가 0~63, SF=128일 때 코드번호가 0~31에 해당한다.
- [0041] 도 3은 DPCCH (Q,256,0)과 HS-DPCCH(I, 256, y), E-DPCCH(I,128,x)를 할당했을 때의 PAPR을 나타낸 일실시예 설명도이다.
- [0042] 도 4는 DPCCH (Q,256,0), E-DPDCH (Q,2,1)과 HS-DPCCH(I, 256, y), E-DPCCH(I,128,x)를 할당했을 때의 PAPR을 나타낸 일실시예 설명도이다.
- [0043] 도 5는 DPCCH (Q,256,0)과 HS-DPCCH(I, 256, y), E-DPCCH(I,256,x)를 할당했을 때의 PAPR을 나타낸 일실시예 설명도이다.
- [0044] 도 3 내지 도 5에 있어서, PAPR(혹은 PAR)이 가장 낮은 HS-DPCCH, E-DPCCH 조합은 수학적 식 1 및 수학적 식 2와 같은 관계가 있다. 도 3 내지 도 5에서 붉은 색은 높은 값을 검정색은 낮은 값을 나타낸다.
- [0045] 즉, E-DPCCH의 SF=128일 때는 수학적 식 1과 같은 관계가 있다. (x는 E-DPCCH의 코드번호, y는 HS-DPCCH의 코드번호)

수학적 식 1

- [0046] $x = \text{mod}(0.5*y + 16, 32)$ (y가 짝수인 경우)
- [0047] $x = \text{mod}(0.5(y-1) + 16, 32)$ (y가 홀수인 경우)
- [0048] 한편, E-DPCCH의 SF=256일 때는 수학적 식 2와 같은 관계가 있다.

수학적 식 2

- [0049] $x = \text{mod}(y + 32, 64)$
- [0050] 따라서, E-DPCCH의 SF=128일 때, E-DPCCH는 (I,128,x), HS-DPCCH는 (I,256,y)을 할당할 수 있다. 여기서, x 및 y는 상기 수학적 식 1과 같은 관계에 있다.
- [0051] 한편, E-DPCCH의 SF=256일 때, E-DPCCH는 (I,256,x), HS-DPCCH는 (I,256,y)를 할당할 수 있다. 여기서 x 및 y는 상기 수학적 식 2와 같은 관계에 있다.
- [0052] 하나의 실시예로서, HS-DPCCH를 기존의 $N_{max_dpdch}=2,4,6$ 일 때와 같은 것으로 할당한다면, E-DPCCH에 (I,128,16), HS-DPCCH에 (I,256,1)을 할당하거나, E-DPCCH에 (I,256,33), HS-DPCCH에 (I,256,1)과 같이 할당할 수 있다.

- [0053] 다른 실시예로서, DPDCH가 존재하는 경우의 최적의 PAPR을 보이는 DPDCH와 E-DPCCH간 조합의 선택을 위하여, E-DPCCH의 SF=128일 때, E-DPCCH에 (I,128,1)를 사용하고, 이때의 최적의 HS-DPCCH를 위하여 앞의 수학적 식 1에 따라 (I,256,34) 또는 (I,256,35)를 사용한다. E-DPCCH의 SF=256일 때는 E-DPCCH에 (I,256,2)를 사용하고, 수학적 식 2의 관계에 따라, HS-DPCCH는 (I,256,34)를 사용한다.
- [0054] 다른 실시예로서, DPDCH가 존재하는 경우의 최적의 PAPR 을 보이는 DPDCH와 E-DPCCH간 조합의 선택을 위하여, E-DPCCH의 SF=128일 때, E-DPCCH에 (I,128,1)를 사용할 수 있다. 이 때, 최적은 아니지만 근접한 성능을 보이고, 할당되는 가지는 다르지만, Nmax_dpcch=3,5 일 경우의 기존의 HS-DPCCH 할당 방식(Q,256,32)을 유지할 수 있는 코드인 HS-DPCCH (I,256,32)을 할당한다. E-DPCCH의 SF=256일 때는 E-DPCCH에 (I,256,2)를 사용하고, 수학적 식 2의 관계에 따라 HS-DPCCH는 (I,256,32)를 사용한다.
- [0055] 여기서 결정된 E-DPCCH는 Nmax_dpdch의 수와 관계 없이 고정되어 적용된다.
- [0056] 다음으로, E-DPDCH의 코드할당에 대해서 고려한다. 우선, Q 가지 먼저 코드를 할당하는 것을 고려한다.
- [0057] 도 6 은 HS-DPCCH (I,256,y), E-DPCCH (I,256,mod(y+32,64))와 DPCCH(Q,256,0), E-DPDCH (Q,256,x) 을 조합했을 때의 PAPR을 나타낸 일실시에 설명도이다. 단, $0 \leq x \leq 31$, $64 \leq y \leq 255$ 이다.
- [0058] 여기서, PAPR이 낮은 조합은 HS-DPCCH, E-DPCCH와 무관하게 E-DPDCH가 (Q,256,64)일 때이다. OVSF 코드의 특성에 따라서 256이 아닌 다른 경우에 대해서, (Q,SF,SF/4)일 때 가장 낮은 PAPR을 갖는다고 볼 수 있다. 여기서, SF=4,8,16,32,64,128,256 이다. 따라서, 멀티코드를 사용하지 않는 경우, 다음과 같이 E-DPDCH 에 코드를 할당한다.
- [0059] 최소 SF=4 일 때, E-DPDCH에 (Q,SF,SF/4) 를 할당할 수 있다. 이 경우, $N_{max_dpdch} \leq 1$ 인 경우 까지만 적용이 가능하며, PAPR 특성이 가장 좋다. 단, $N_{max_dpdch} = 1$ 인 경우는 HS-DPCCH 채널이 설정되지 않았을 경우에만 가능하다. 한편, E-DPDCH에 (Q,SF,SF/2)를 할당할 수 있다. 이 경우, $N_{max_dpdch} \leq 5$ 인 경우 까지 적용이 가능하나, PAPR 특성이 열화될 수 있다.
- [0060] 최소 SF=2 일 때, E-DPDCH (Q,SF, $\lceil \frac{SF}{4} \rceil$) 를 할당할 수 있다. 이 경우, $N_{max_dpdch} \leq 1$ 인 경우까지 적용이 가능하며, PAPR 특성이 가장 좋다. 단, $N_{max_dpdch} = 1$ 인 경우는 HS-DPCCH 채널이 설정되지 않았을 경우에만 가능하다. 한편, E-DPDCH에 (Q,SF,SF/2) 를 할당할 수 있다. 이 경우에는, $N_{max_dpdch} \leq 5$ 인 경우까지 적용이 가능하나 PAPR 특성이 열화될 수 있다. 단, 이 경우 $N_{max_dpdch} \geq 4$ 인 경우는 SF=4까지만 적용이 가능하다.
- [0061] $N_{max_dpdch} \geq 1$ 인 경우에는, 종래의 R5 시스템과의 후방호환성(backward compatibility)를 위해 기존 채널들인 DPCCH와 HS-DPCCH 에 대해서는 종래의 코드 할당 방법을 유지한다.
- [0062] 즉, DPCCH 에 대해서는, (Q,256,0)을 할당하고, HS-DPCCH에 대해서는, $N_{max_dpdch}=1$ 일 때 (Q,256,64)을 할당한다. 또한, $N_{max_dpdch}=2,4,6$ 일 때는 (I,256,1)를 할당하고, $N_{max_dpdch}=3,5$ 일 때는 (Q,256,32)를 할당한다. E-DPCCH에 대해서는 $N_{max_dpdch}=0$ 일 때와 마찬가지로 SF=256일 때 (I,256,33), SF=128일 때 (I,128,16)을 할당한다.
- [0063] E-DPDCH 에 대해서는, 최소 SF=4일 때, E-DPDCH (Q,SF,SF/4) 를 할당할 수 있다. 이 경우에는, $N_{max_dpdch} \leq 1$ 인 경우 까지만 적용이 가능하며, PAPR특성이 가장 좋다. 단, $N_{max_dpdch} = 1$ 인 경우는 HS-DPCCH 채널이 설정되지 않았을 경우에만 가능하다. 한편, $N_{max_dpdch} = 1$ 인 경우 HS-DPCCH 채널이 설정되어 있을 경우 PAPR특성의 열화를 줄이기 위해 E-DPDCH에 대하여 (Q, SF, $\lceil \frac{SF * 3}{8} \rceil$)을 할당할 수 있다.
- [0064] 한편, E-DPDCH에 대해서 (Q,SF,SF/2) 를 할당할 수도 있다. 이 경우, $N_{max_dpdch} \leq 5$ 인 경우 까지 적용이 가능하나, PAPR 특성이 열화될 수 있다. 최소 SF=2 일 때, E-DPDCH에 대해서 (Q,SF, $\lceil \frac{SF}{4} \rceil$)를 할당할 수 있다. 이 경우, $N_{max_dpdch} \leq 1$ 인 경우까지 적용이 가능하며, PAPR 특성이 가장 좋다. 단, $N_{max_dpdch} = 1$ 인 경우는 HS-DPCCH 채널이 설정되지 않았을 경우에만 가능하다. 한편, $N_{max_dpdch} = 1$ 인 경우 HS-DPCCH 채널이 설정되어 있을 경우 PAPR특성의 열화를 줄이기 위해 E-DPDCH에 대하여 (Q, SF, $\lceil \frac{SF * 3}{8} \rceil$)을 할당할 수 있다. 한편, E-DPDCH (Q,SF,SF/2) 를 할당할 수도 있다. 이 경우, $N_{max_dpdch} \leq 5$ 인 경우까지 적용이 가능하나, PAPR 특성

이 열화될 수 있다. 단, 이 경우 $N_{max_dpdch} \geq 4$ 인 경우는 SF=4까지만 적용이 가능하다.

[0065] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

[0066] 본 발명은 E-DPCCH 및 E-DPDCH 에 할당되는 직교코드를 효율적으로 할당함으로써 PAPR 특성을 좋게 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1 은 직교 가변 확산 인자(OVSF; Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드 트리를 나타낸 일실시에 구조도.

[0002] 도 2 는 상향링크 DPCH(Dedicated Physical Channel) 및 HS-DPCCH(High-Speed Dedicated Physical Control Channel)에 대한 코드 할당 방법을 나타낸 일실시에 설명도.

[0003] 도 3 은 전용 물리 제어 채널(Dedicated Physical Control Channel; 이하 'DPCCH')에 (Q,256,0) 코드를 할당하고, 고속-전용 물리 제어 채널(High Speed-Dedicated Control Channel; 이하 'HS-DPCCH')에 (I, 256, y), 강화-전용 물리 제어 채널(Enhanced-Dedicated Control Channel; 이하 'E-DPCCH')에 (I,128,x) 코드를 할당했을 때의 최고 전력대 평균 전력 비(Peak To Average Power Ratio; 이하 'PAPR')를 나타낸 일실시에 설명도.

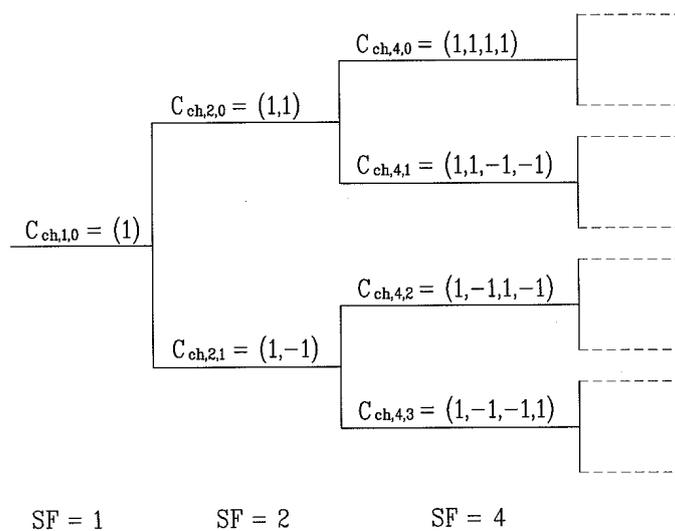
[0004] 도 4 는 DPCCH에 (Q,256,0)코드, E-DPDCH에 (Q,2,1)코드, HS-DPCCH에 (I, 256, y)코드, E-DPCCH 에 (I,128,x) 코드를 할당했을 때의 PAPR 을 나타낸 일실시에 설명도.

[0005] 도 5 는 DPCCH에 (Q,256,0)코드, HS-DPCCH에 (I, 256, y)코드, E-DPCCH에 (I,256,x)코드를 할당했을 때의 PAPR 을 나타낸 일실시에 설명도.

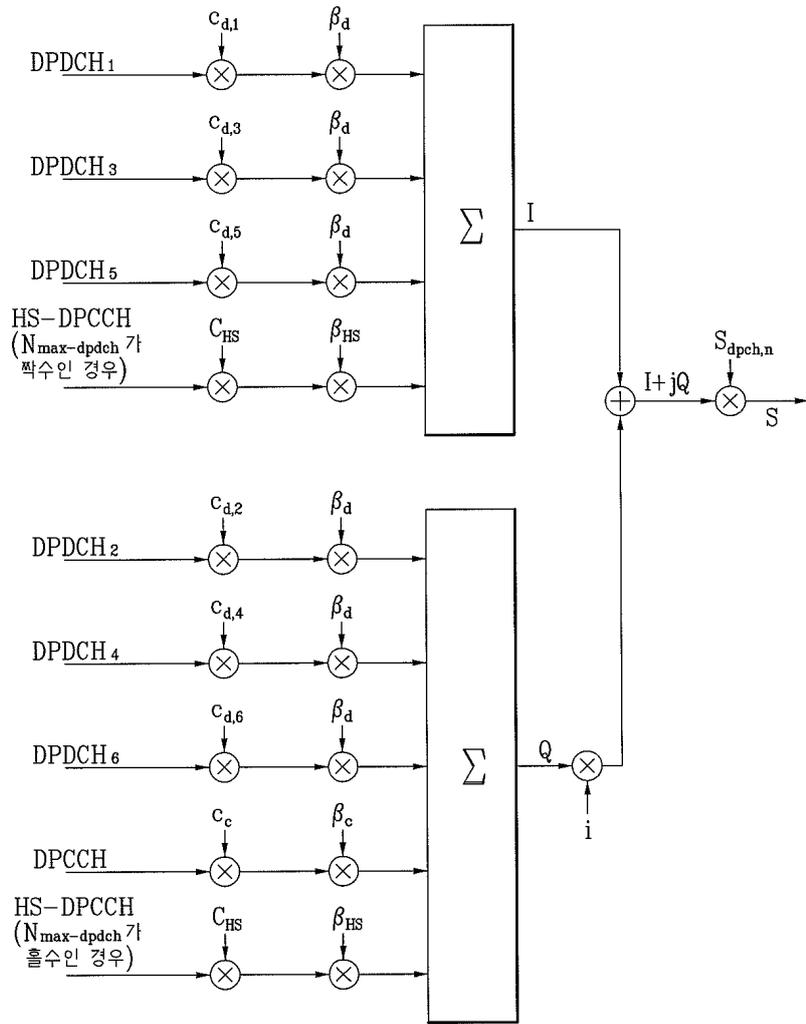
[0006] 도 6 은 HS-DPCCH 에 (I,256,y)코드, E-DPCCH에 (I,256,mod(y+32,64))코드와 DPCCH에 (Q,256,0)코드, E-DPDCH에 (Q,256,x)코드를 조합했을 때의 PAPR을 나타낸 일실시에 설명도.

도면

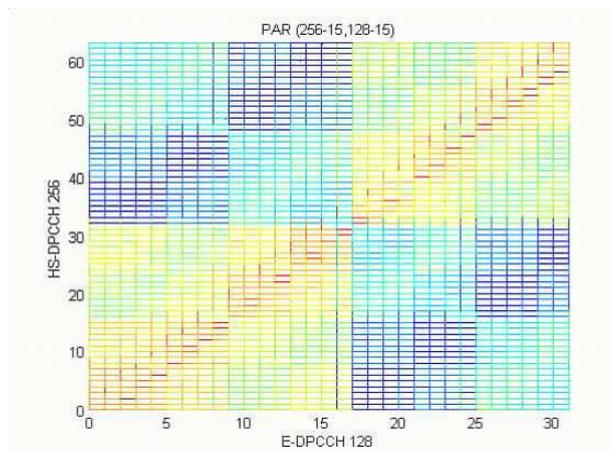
도면1



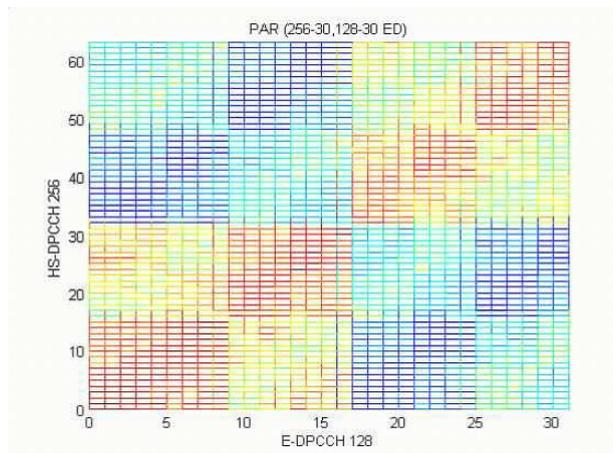
도면2



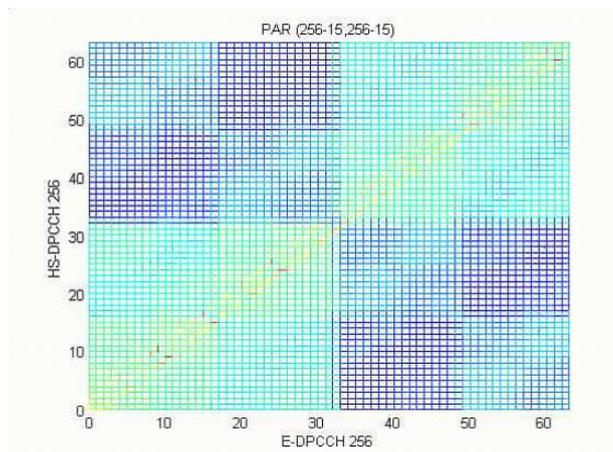
도면3



도면4



도면5



도면6

