(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04B 14/04

(45) 공고일자 2004년03월24일
(11) 등록번호 10-0423816
(24) 등록일자 2004년03월09일

(21) 출원번호 10-2001-0016230
(22) 출원일자 2001년03월28일

(65) 공개번호 10-2001-0093743
(43) 공개일자 2001년10월29일

(30) 우선권주장 00302526.9 2000년03월28일 EP(EP)

(73) 특허권자 루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자 데메트레스크크리스티안
영국트위큰햄필딩애비뉴50

사마라스콘스탄티노스
영국스윈던로드번몬타규스트리트53

사무엘루이스그윈
영국스윈던애비메드스스탠던웨이82

산델매그너스
영국스윈던쉘리스트리트13

우지안준
영국리딩헌팅턴클로즈32

얀란-홍
영국에스엔77에스에스패링턴킹스레인하우스론스

(74) 대리인 이병호

심사관 : 정재우

(54) RT-EGPRS 사용자용 업링크 상태 플래그를디코딩하는 개선된 방법

요약

GPRS의 RLC/MAC 블록에서, 감소된 인터리빙 깊이를 갖는 업링크 상태 플래그를 디코딩하는 방법이 개시된다. RT-EGPRS 사용자들에 대해서는 모든 업링크 플래그 비트들이 4개의 버스트들 중 제 1 버스트에 제공되며, EGPRS 사용자들에 대해서는 9비트의 업링크 상태 플래그들이 RLC/MAC 블록의 제 1 버스트에 제공되며 나머지 비트들은 다음 3개의 버스트들에 제공된다. 처음 9비트의 수신시, 이동국은 USF들이 EGPRS 그룹에 속하는지 또는 RT-EGPRS 그룹에 속하는지를 확인하기 위해 자기상관(autocorrelation)을 수행한다.

대표도

도 1

색인어

업링크, 플래그, 디코딩, 버스트, 패킷, 자기상관

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 해결하고자 하는 문제를 도시하는 도면.
도 2는 범용 패킷 무선 서비스 시스템의 일부를 도시하는 개략도.
도 3a, 도 3b 및 도 3c는 업링크 상태 플래그들 중 처음 9비트의 3개의 다른 자기상관(autocorrelation)을 도시하는 도면.
도 4는 업링크 상태 플래그들의 전체 36비트의 상관(correlation)을 도시하는 도면.
도 5는 과거 및 새로운 코딩 방법들의 실행 능력을 도시하는 도면.
* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *
10 : GPRS 12 : 이동국 사용자
14 : BTS 16 : 무선 네트워크 제어기
18 : 코어 네트워크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 실시간 범용 패킷 무선 서비스(RT-GPRS, Real-Time General Packet Radio Service)와 같은 원격통신 서비스에서 업링크 상태 플래그들(USFs, Uplink Status Flags)을 디코딩하는 방법에 관한 것이다.
이동 통신용 글로벌 시스템(GSM, Global System for Mobile Communications)및 개선된 디지털 이동 시스템(DAMP, Digital Advanced Mobile System)과 같은, 음성용 디지털 이동 통신 시스템들은 최근 매우 빠르게 확산되고 있다. GPRS와 EDGE(Enhanced Data rate for GSM Evolution) 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)와 같은 데이터용 시스템들은, 인터넷의 폭넓은 수용에 따른 많은 요청에 따라 빠르게 발달되고 있다. 고정 패킷 스위칭 네트워크를 통한 음성 전송이 개발되고 있으며, 인터넷 프로토콜(IP, Internet Protocol) 네트워크를 사용하는 음성 트래픽의 양이 증가될 것으로 예상된다. GPRS/개선된 GPRS(EGPRS)/EDGE를 통한 음성 서비스에 대한 잠재적인 요구가 증가할 것으로 예측된다.
GPRS 및 EGPRS/EDGE에서, 현재의 방식에서는, 무선 링크 제어/매체 액세스 제어(RLC/MAC, Radio Link Control/Medium Access Control) 블록은 4개의 연속적인 시간 프레임들에서 4개의 시분할 다중 액세스(TDMA, Time Division Multiple Access) 버스트들(bursts)에 걸쳐 인터리빙된다. 따라서, USF들도 4개의 TDMA 버스트들에 걸쳐 인터리빙되고, USF 필드는 4개 TDMA 버스트들 모두가 수신될 때까지 디코딩될 수 없다. 이것은 20㎳의 USF 필드 디코딩 지연을 발생시키며, 음성 서비스에서는 받아들일 수 없는 것이다.
현 출원인의 계류중인 특허 출원에서, 전송 방법에 따라, 다운링크에서 하나 이상의 USF 필드들이 하나의 RLC/MAC 블록에 보내질 수 있는 것이 제안되어 있다. 또한, 현 출원인의 다른 계류중인 출원에서, 폴링 알고리즘(polling algorithm)이 최적화되고 이동 응답 시간이 감소되도록 USF 필드들이 제 1 버스트에서만 전송되는 것이 제안되었다. 이동국이 제 1 버스트에서 그 자신의 USF를 판독하면, 동일한 20㎳ 기간에서 (만일 이동국이 액티브이면), 이동국은 대응하는 업링크 트래픽 채널상에 음성 패킷을 전달한다. 유감스럽게도, USF 필드들이 제 1 버스트로 이동되면, 인터리빙 깊이는 4 버스트에서 1 버스트로 감소된다. 이것은 약 6㏈만큼 USF의 블록 에러 레이트(BLER, BLock Error Rate)를 열화(degrade)시킨다.
이러한 사항이, 블록 코드 (36, 3)을 사용하는 경우의 Eb/No-대-USF의 BLER을 도시하는 도 1에 예시되어 있다. 전형적인 도시(TU, 50)가 사용되고 주파수 호핑(FH: Frequency Hopping)은 없다. 도 1의 라인 E는 EDGE 8 PSK(Phase Shift Key)에서 4개 버스트 인터리빙에 대한 라인이고, 라인 V는 1개 버스트 인터리빙의 경우 EDGE 8 PSK 상의 음성에 대한 라인이다. 약 6㏈의 손실이 명백히 나타나 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 감소된 인터리빙 깊이로 인한 상기 손실을 상쇄하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따르면, 범용 패킷 무선 서비스 원격통신 시스템에서, 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록에서 감소된 인터리빙 깊이를 갖는 업링크 상태 플래그들을 디코딩하는 방법은,
제 1 복수의 업링크 상태 플래그들을 선택하여 상기 모든 플래그 비트들을 상기 버스트 그룹의 제 1 블록에 제공하며, 제 2 복수의 업링크 상태 플래그들을 선택하여 상기 업링크 상태 플래그들의 사전설정된 수의 비트를 상기 버스트 그룹의 제1 버스트에 제공하고 나머지 비트들을 상기 버스트 그룹의 다른 버스트들에 제공하는 것을 특징으로 한다.
또한 본 발명에 따르면, 범용 패킷 무선 서비스 시스템은 복수의 베이스 트랜스시버국들(base transceiver stations), 복수의 무선 네트워크 제어기들, 및 코어 네트워크를 포함하며, 각 베이스 트랜스시버국은, 업링크 상태 플래그의 모든 비트들을 상기 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록의 제 1 버스트에 제공함으로써 제 1 그룹의 음성 사용자들에 대한 업링크 상태 플래그들을 디코딩하고, 사전설정된 수의 비트들을 상기 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록의 제 1 버스트에 제공하고 나머지 비트들을 후속 버스트들에 제공함으로써 제 2 그룹의 음성 사용자들에 대한 업링크 상태 플래그들을 디코딩하도록 배열된 것을 특징으로 한다.
또한 본 발명에 따르면, 각각의 이동 단말기가 제 1 또는 제 2 그룹의 사용자들과 연관되어 있는 RT-EGPRS 시스템 내의 이동 단말기는, 상기 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록 내의 제 1 버스트로부터 수신된 업링크 상태 플래그의 사전설정된 수의 비트들 상에 자기상관(autocorrelation)을 수행하도록 배치되어, 상기 단말기는 업링크 상태 플래그가 상기 단말기와 동일한 그룹의 음성 사용자들과 연관된 것인지의 여부를 판결한다.
도 2의 GPRS(10)에서, 이동국 사용자(MU, Mobile User)(12)는 베이스 트랜스시버국(BTS)에 의해 제어되는 원격통신 셀 내에 있고, 차례로, 베이스 트랜시버국(BTS)은 무선 네트워크 제어기(RNC, Radio Network Controller)(16)에 의해 제어된다. RNC는 코어 네트워크(CN, Core Network)(18)에 접속된다. BTS(14)는 MU(12)로부터 음성 신호들을 수신하고, 상기 음성 신호들로 RLC/MAC 블록들을 형성하며, 이 블록들은 GPRS(10)를 통해서 호출 상대방에게 전달된다.
표 1은 현재 사용되는 블록 코딩 방법을 도시한다.

표 1

블록 인코더 이전의 USF들

000	USF1
001	USF2
010	USF3
011	USF4
100	USF5
101	USF6
110	USF7
111	USF8

블록 인코더 후의 USF들

Usf1 = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];
Usf2 = [1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1];
Usf3 = [1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0];
Usf4 = [1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1];
Usf5 = [0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0];
Usf6 = [1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1];
Usf7 = [0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0];
Usf8 = [0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1].

이제, 각 인코딩된 USF의 처음 9비트들만을 고려해보자. 이들은 표 2에 주어진다.

표 2

Usfb1 = [0 0 0 0 0 0 0 0 0];
Usfb2 = [1 1 1 1 0 0 0 0 1];
Usfb3 = [1 1 1 0 0 1 1 1 0];
Usfb4 = [1 0 0 1 1 1 1 0 0];
Usfb5 = [0 0 0 1 1 0 0 1 1];
Usfb6 = [1 1 0 1 0 1 0 1 1];
Usfb7 = [0 0 1 0 0 1 1 0 1];
Usfb8 = [0 1 1 0 1 0 1 1 1].

8개의 USF들은 2개의 그룹들로 형성될 수 있다. 한 그룹은 마지막 비트가 1인 코드화되지 않은 USF들을 포함하고, 이 그룹은 EGPRS 그룹이라 불릴 것이다. 다른 그룹은 마지막 비트가 0인 코드화되지 않은 USF들을 포함하며(표 1 참조), 이 그룹은 RT-EGPRS라 불릴 것이다.
이들 2개의 그룹들이 표 3에 도시되어 있다.

표 3

EGPRS	001	USF2
	011	USF4
	101	USF6
	111	USF8
RT-EGPRS	000	USF1
	010	USF3
	100	USF5
	110	USF7

본 발명에서, 도 2에 도시된 시스템은 다음과 같이 배열되어 있다. 즉, RLC/MAC 블록들이 포매팅될 때, EGPRS USF들은 종래 기술에서와 같이 4개의 연속적인 버스트들에 인터리빙된다. 그러나, RT-EGPRS USF들은 제 1 버스트에 모두 배치된다.
제 1 버스트의 수신시에, EGPRS/RT-EGPRS 시스템의 이동국 사용자(12)는, 수신된 USF의 처음 9비트들의 자기상관을 수행하여, 이 USF가 EGPRS 사용자들에 관한 것인지 또는 RT-EGPRS 사용자들에 관한 것인지를 판별한다. 처음 9비트들의 자기상관은, 관련 USF에서의 명확한 피크(definite peak)를 제공할 것이다. 그 다음, 이동국 사용자(12)는 8개의 USF들 중 어느 것이 존재하는지를 식별할 수 있다.
도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 8개의 USF들에 대한 자기상관 함수들의 예이다. 도 3a에서, USF1에 대한 마크된 피크는 그래프 상에 마름모꼴로 표시되어 있는 반면, 다른 7개의 USF들은 피크가 없거나 매우 낮은 피크들을 보이고 있다. 도 3b에서, 피크는 USF2와 연관되어 있으며 정사각형으로 표시되어 있다. 그리고 도 3c에서 (도시되지 않은) 피크는 USF3과 연관되어 있다.
만일 사용자(12)가 RT-EGPRS 사용자이고 USF들(1, 3, 5 또는 7)중 하나를 확인하면, 이동국은 제 1 버스트에서 나머지 27개 비트들을 찾는다. 만일 사용자(12)가 EGPRS 사용자이고 USF들(2, 4, 6 또는 8) 중 하나를 확인하면, 다음 3개의 버스트들에서 나머지 27개 비트들을 찾는다.
추가의 확인용 조처로서, 두 형태의 사용자들이 관련된 USF 시퀀스의 전체 36 비트를 사용하여 추가의 상관(correlation)을 수행하도록 배치될 수 있다. 전형적인 36비트 상관이 도 4에 나타나 있다. USF1에 대한 피크는 마름모꼴로 표시되어 있다. 이러한 제2의 상관은 처음의 9-비트 상관의 확인용으로서 이용된다.
일단 RT-EGPRS 이동국 사용자(12)가 자신의 USF을 확실히 인지하였을 때, 마지막 비트가 알려진다. 종래 기술에서의 (36, 3) 대신, (36, 2) 블록 디코딩이 사용될 수 있다. 이와 같은 블록 디코딩은 같은 날짜에 출원된 출원인의 계류중인 특허 출원에 기술되어 있다.
도 5는 4개의 블록 디코딩 방법들에 대하여 dB단위의 Es/No 대 블록 에러 레이트(BLER)의 도면이다. 블록 디코딩 (36, 3) 최소 거리 20은 라인 20으로 표시되어 있고, (36, 2) 최소 거리 20은 라인 22로 표시되어 있고, (48, 3) 최소 거리 27은 라인 24로 표시되어 있으며, (48, 2) 최소 거리 27은 라인 26으로 표시되어 있다.
동일한 코드 워드들을 이용할 때, (36, 3) 블록 디코딩 대신 (36, 2)를 사용함으로써 약 4dB의 이득이 얻어질 수 있다. 만일 새로운 블록 코드가 도입되고 (48, 3) 코드와 동일한 최소 거리를 갖는 (48, 2) 블록 코드가 동일한 최소 거리와 함께 사용될 수 있으면, (36, 3) 블록 코드와 비교해 볼 때 약 5dB의 이득이 얻어질 수 있다. BLER 열화의 많은 부분이 보상된다.

발명의 효과

본 발명을 통해 원격통신 서비스에서 업링크 상태 플래그들을 디코딩하는 방법을 제공하여 감소된 인터리빙 깊이로 인한 손실을 상쇄할 수 있도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
범용 패킷 무선 서비스 원격통신 시스템에서, 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록에서 감소된 인터리빙 깊이를 갖는 업링크 상태 플래그들을 디코딩하는 방법에 있어서,
제 1 복수의 업링크 상태 플래그들을 선택하여 상기 모든 플래그 비트들을 버스트 그룹의 제 1 블록에 제공하며,
제 2 복수의 업링크 상태 플래그들을 선택하여 상기 업링크 상태 플래그들의 사전설정된 수의 비트를 상기 버스트 그룹의 제1 버스트에 제공하고 나머지 비트들을 상기 버스트 그룹의 다른 버스트들에 제공하는 것을 특징으로 하는, 업링크 상태 플래그 디코딩 방법.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 제 1 복수의 업링크 상태 플래그들 모두는 제 1 공통 특징을 가지며, 상기 제 2 복수의 업링크 상태 플래그들 모두는 제 2 공통 특징을 갖는, 업링크 상태 플래그 디코딩 방법.

청구항 3.
제 2 항에 있어서, 상기 제 1 공통 특징은 코드화되지 않은 업링크 상태 플래그의 제 3 비트가 1인 것이고, 상기 제 2 공통 특징은 코드화되지 않은 업링크 상태 플래그의 제 3 비트가 0인 것인, 업링크 상태 플래그 디코딩 방법.

청구항 4.
제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 한 복수의 업링크 상태 플래그들은 이동국 사용자들의 제 1 그룹과 연관되고, 다른 복수의 업링크 상태 플래그들은 이동국 사용자들의 제 2 그룹과 연관되는, 업링크 상태 플래그 디코딩 방법.

청구항 5.
제 4 항에 있어서, 이동국 사용자들의 상기 제 1 및 제 2 그룹들은 각각 향상된 범용 패킷 무선 서비스(Enhanced General Packet Radio Service; EGPRS) 및 실시간 향상된 범용 패킷 무선 서비스(Real Time Enhanced General Packet Radio Service; RT-EGPRS)의 사용자들인, 업링크 상태 플래그 디코딩 방법.

청구항 6.

복수의 베이스 트랜스시버국들(base transceiver stations)(14), 복수의 무선 네트워크 제어기들(16), 및 코어 네트워크(18)를 포함하는 범용 패킷 무선 서비스에 있어서,
각 베이스 트랜스시버국(14)은, 업링크 상태 플래그의 모든 비트들을 상기 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록의 제 1 버스트에 제공함으로써 제 1 그룹의 음성 사용자들에 대한 업링크 상태 플래그들을 디코딩하고, 사전설정된 수의 비트들을 상기 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록의 제 1 버스트에 제공하고 나머지 비트들을 후속 버스트들에 제공함으로써 제 2 그룹의 음성 사용자들에 대한 업링크 상태 플래그들을 디코딩하도록 배열된, 범용 패킷 무선 서비스.

청구항 7.

제 6 항에 따른 서비스에서 사용하기 위한 이동 단말기로서, 각 이동 단말기는 제 1 또는 제 2 그룹의 음성 사용자들과 연관되고, 상기 무선 링크 제어/매체 액세스 제어 블록의 제 1 버스트로부터 수신된 업링크 상태 플래그의 사전설정된 수의 비트들에 자기상관(autocorrelation)을 수행하도록 배열되어, 상기 단말기는 업링크 상태 플래그가 상기 단말기와 동일한 그룹의 음성 사용자들과 연관된 것인지의 여부를 판별하는, 이동 단말기.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 사전설정된 수의 비트는 9 비트인, 이동 단말기.

청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 수신된 업링크 상태 플래그가 상기 제 1 그룹과 연관된 것으로 판별될 때, 상기 단말기가 상기 제 1 블록으로부터 상기 업링크 상태 플래그의 나머지 비트들을 수신하도록 제 1 그룹 내에 배열된, 이동 단말기.

청구항 10.

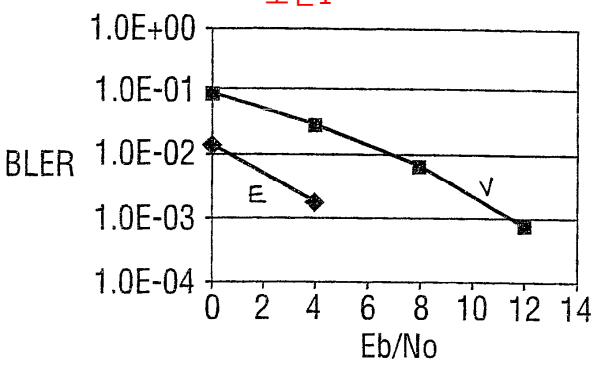
제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 수신된 업링크 상태 플래그가 상기 제 2 그룹과 연관된 것으로 판별될 때, 상기 단말기가 상기 그룹의 후속 블록들로부터 상기 업링크 상태 플래그의 나머지 비트들을 수신하도록 제 2 그룹 내에 배열된, 이동 단말기.

청구항 11.

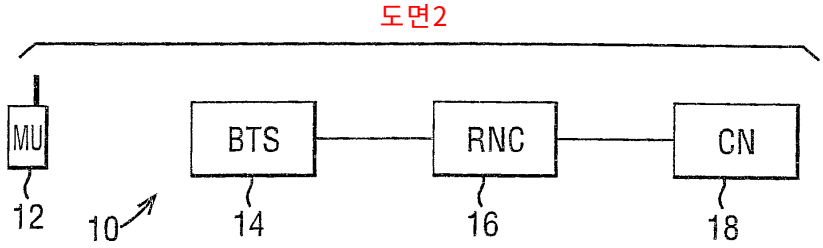
제 9 항에 있어서, 전체 수의 수신된 업링크 상태 플래그 비트들에 대해 추가의 자기상관(autocorrelation)을 수행하도록 배치된, 이동 단말기.

도면

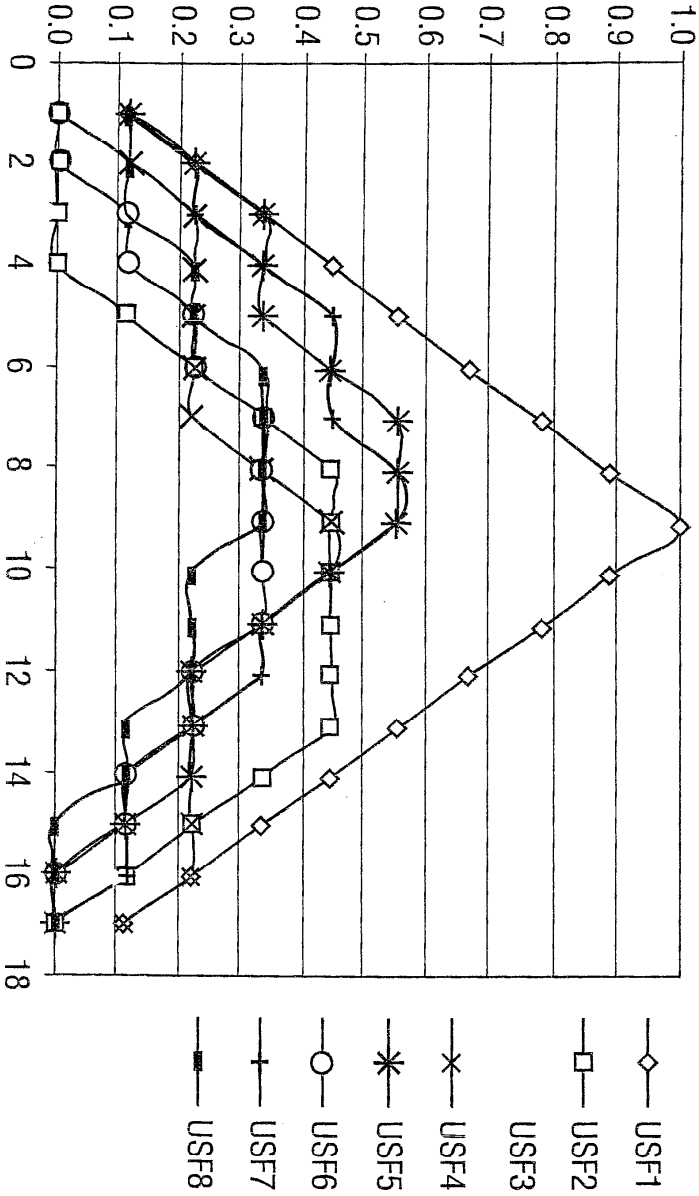
도면1



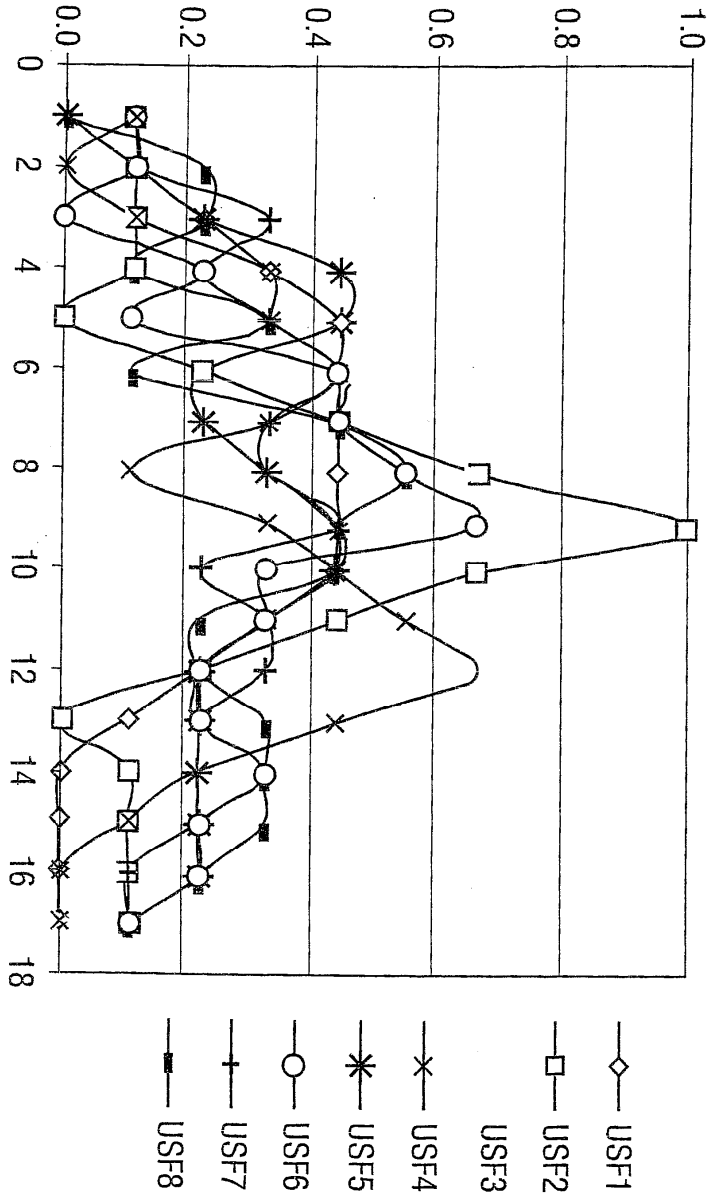
도면2



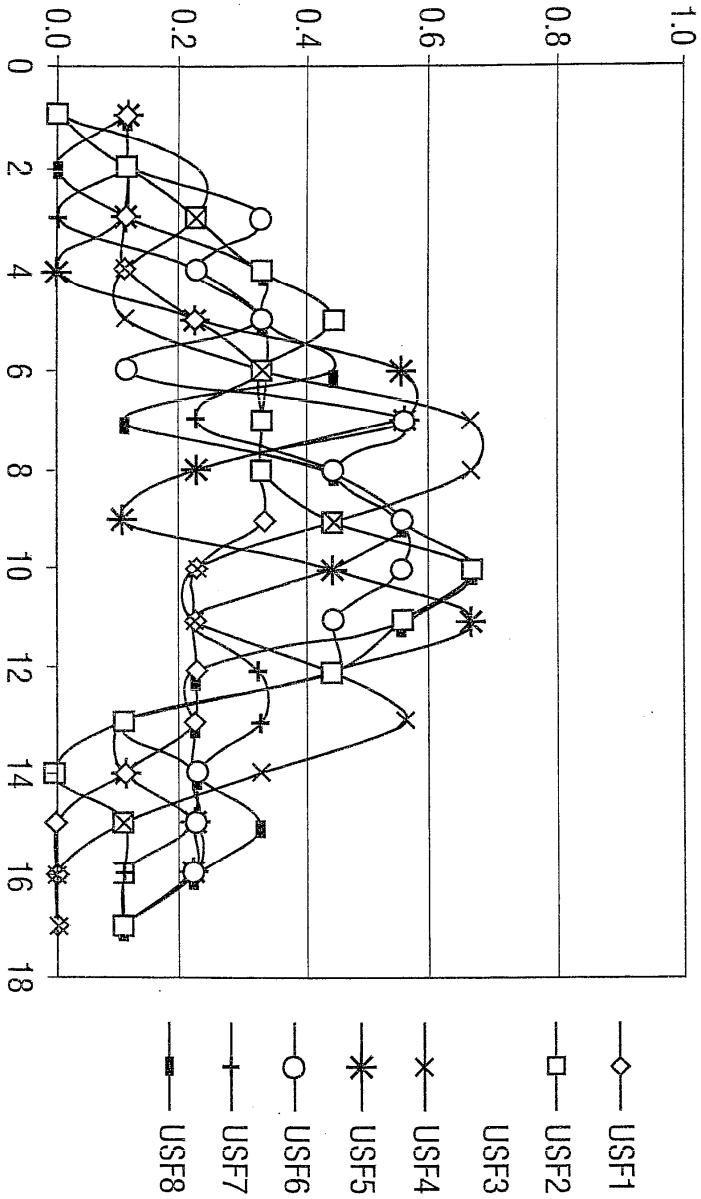
도면3a


0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
USF1
USF2
USF3
USF4
USF5
USF6
USF7
USF8

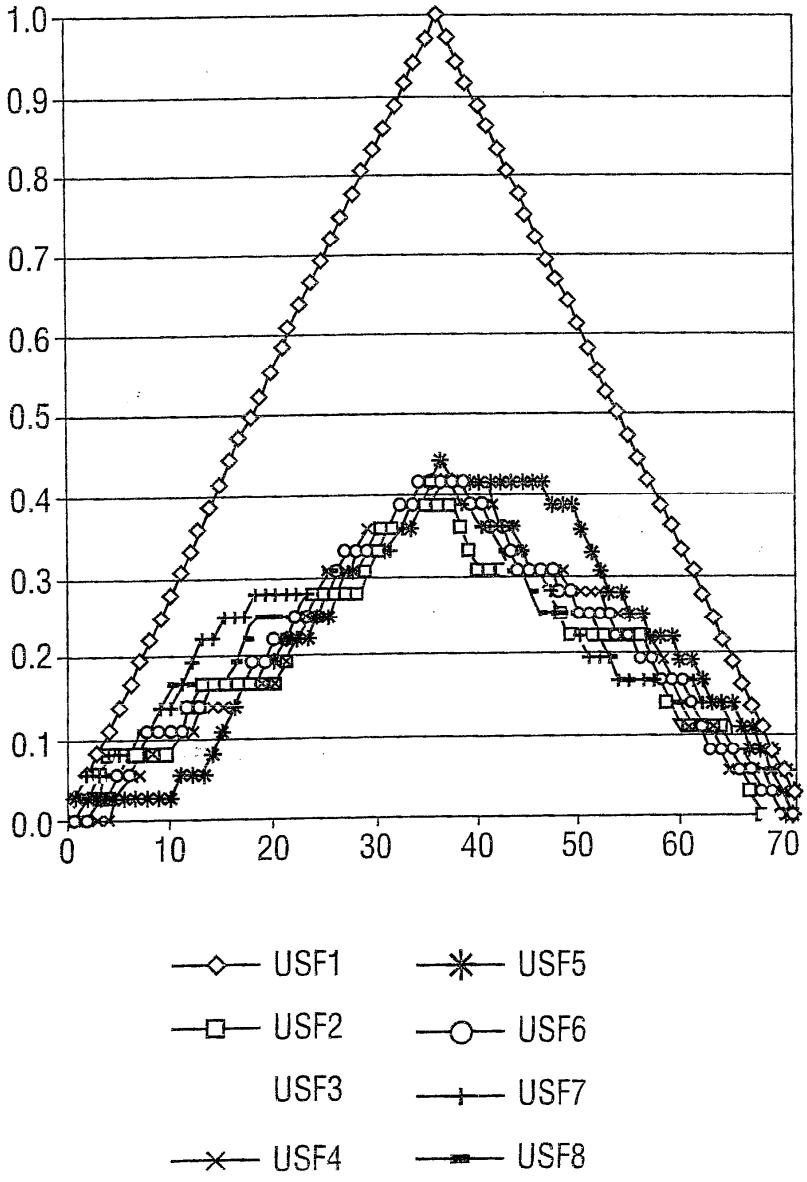
도면3b


0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
USF1
USF2
USF3
USF4
USF5
USF6
USF7
USF8

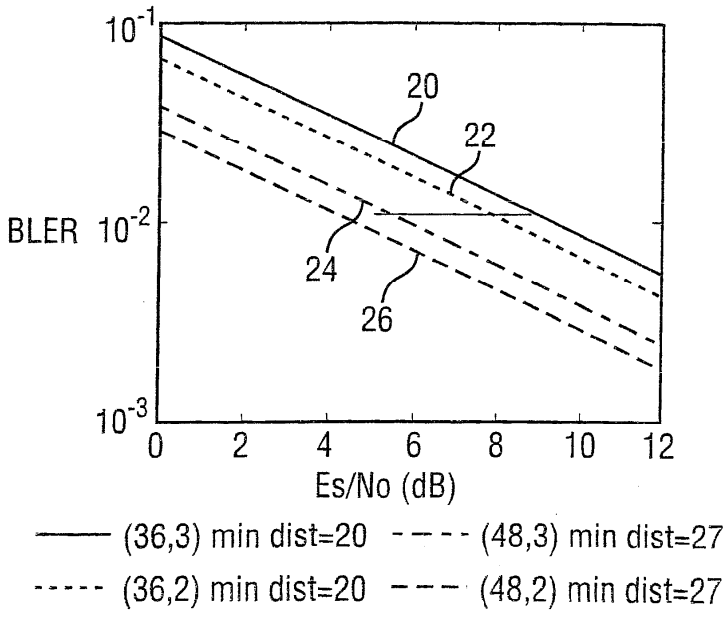
도면3c


0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
USF1
USF2
USF3
USF4
USF5
USF6
USF7
USF8

도면4


1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
10
20
30
40
50
60
70
USF1
USF2
USF3
USF4
USF5
USF6
USF7
USF8

도면5


BLER
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
20
22
24
26
0
2
4
6
8
10
12
Es/No (dB)
(36,3) min dist=20
(48,3) min dist=27
(36,2) min dist=20
(48,2) min dist=27