

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H04B 7/26	(45) 공고일자 1999년07월 15일	(11) 등록번호 10-0210888	(24) 등록일자 1999년04월 28일
(21) 출원번호 10-1991-0015110	(65) 공개번호 특1992-0005525	(43) 공개일자 1992년03월 28일	
(22) 출원일자 1991년08월 30일			
(30) 우선권주장 575,645 1990년08월 31일 미국(US)			
(73) 특허권자 텔레폰아크티볼타게트 엘엠 에릭슨 스웨덴 스톡홀름 에스-126 25	에를링 블로메, 타게 뢰브그렌		
(72) 발명자 안 에릭 아케 슈타이나르 달린			
(74) 대리인 스웨덴왕국 야르팔라 45 에스-175 사닝그스바겐 152 주성민			

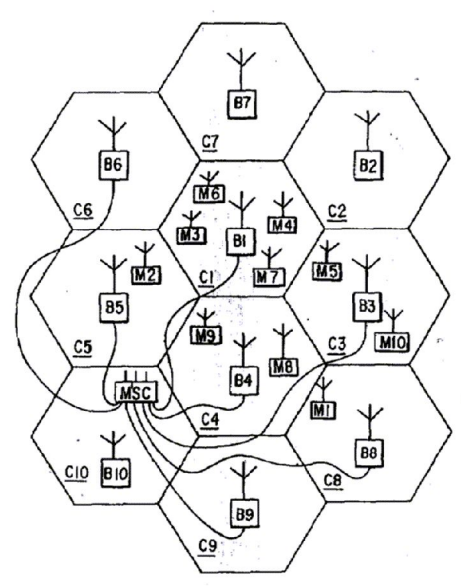
심사관 : 강홍정

(54) 제어 채널 타임 슬롯을 일의적으로 식별하기 위한 방법 및 시스템

요약

관련된 기지국의 제어 채널들이 무선 채널 프레임의 일정한 타임 슬롯들에 직접 대응하고 통신 채널들을 위해 사용되고 있는 타임 슬롯들을 포함하고 있는 방법 및 시스템이 제공된다. 제어 채널들로 사용되고 있는 타임 슬롯들은 일의적인 싱크 워드들 및 일의적인 제어 채널 식별 워드들을 포함하는 일의적으로 정의된 제어 채널 지시자들로 표시된다. 이동국은 제어 채널로 사용되고 있지 않은 타임 슬롯들로부터 구별하기 위해 상기 일의적으로 정의된 제어 채널 지시자들을 인식하고 특정한 타임 슬롯들을 제어 채널들로 식별해낸다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

제어 채널 타임 슬롯을 일의적으로 식별하기 위한 방법 및 시스템

[도면의 간단한 설명]

제1도는 복수의 셀, 이동스위칭 센터, 기지국들 및 이동국들을 갖는 셀 이동 무선시스템의 일부를 도시한 도면.

제2도는 본 발명에 따라 이용된 이동국의 블럭도.

제3도는 본 발명에 따라 이용된 기지국의 블럭도.

제4(a)도는 본 발명에 따라 이용된 무선 채널의 프레임 구조의 설명도.

제4(b)도는 본 발명의 한 실시예에 있어서 이동국에서 기지국 또는 지상국으로의 전송을 위한 디지털 제어 채널 타임 슬롯 구성도.

제4(c)도는 본 발명의 한 실시예에 있어서 기지국 또는 지상국에서 이동국으로의 전송을 위한 디지털 제어 채널 타임 슬롯 구성도.

제4(d)도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동국에서 기지국 또는 지상국으로의 전송을 위한 디지털 제어 채널 타임 슬롯 구성도.

제4(e)도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 또는 지상국에서 이동국으로의 전송을 위한 디지털 제어 채널 타임 슬롯 구성도.

제5도는 그 안에 제어 채널들과 통신 채널들이 혼합되어 있는 6개의 타임 슬롯을 갖는 무선 채널 프레임의 예를 설명한 도면.

제6(a)도 및 제6(b)도는 본 발명의 한 실시예에 따라 일의적인 싱크 워드들을 사용하는 제어 채널 및 통신 채널을 포함하는 메시지 프레임의 한 예를 설명한 도면.

제6(c)도 및 제6(d)도는 본 발명의 다른 실시예에 따라 일의적인 확장된 싱크 워드들을 구성하기 위하여 상기 타임 슬롯 싱크 워드와 함께 일의적인 제어 채널 식별 워드들을 사용하는 제어 채널들 및 통신 채널들을 포함하는 메시지 프레임의 예를 설명한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 101 : 통화코너 | 119 : 통화 디코더 |
| 102 : FACCH 발생기 | 120 : FACCH 감지기 |
| 103 : SACCH 발생기 | 121 : SACCH 감지기 |
| 104 : 채널 코더 | 122 : RF 변조기 |
| 105 : 선택기 | 123 : 전력 증폭기 |
| 106 : 2-버스트 인터리버 | 124 : 송신 주파수 합성기 |
| 107 : MOD-2 가산기 | 125 : 수신 주파수 합성기 |
| 108 : 22- 버스트 인터리버 | 126 : 수신기 |
| 110 : 버스트 발생기 | 127 : RF 복조기 |
| 111 : 프레임 카운터 | 128 : IF 복조기 |
| 112 : 암호화 유니트 | 129 : 신호 레벨 미터 |
| 113 : 키 | 130 : 마이크로프로세서 제어기 |
| 114 : 이퀄라이저 | 131 : 키보드 디스플레이 |
| 115 : 심볼 감지기 | 132 : 제어 채널 메시지 발생기 |
| 116 : 2-버스트 디인터리버 | 133 : 제어 채널 메시지 발생기 |
| 117 : 22-버스트 디인터리버 | 134 : 타임 스위치 |
| 118 : 채널 디코더 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 디지털 제어 채널들이 음성/통신 채널들과 동일한 무선 채널 타임 슬롯들을 점유할 수 있는. 디지털 음성/통신 능력을 갖는 이동 셀 무선 전화 시스템에 관한 것이다. 더 특정하게, 본 발명은 무선 채널 타임 슬롯들이 제어 채널 타임 슬롯들로서 식별되는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

대중적으로 사용되는 최초의 셀 이동 무선 시스템들은 일반적으로 통화 또는 다른 아날로그 정보의 전송을 위한 시스템들이었다. 이 시스템들은 아날로그 변조된 무선 신호들을 전송함으로써 기지국 및 이동국 간에 아날로그 정보의 전송을 위한 다수의 무선 채널들을 포함한다. 일반적으로, 최초의 이동 무선 시스템들은 비교적 넓은 유효 범위의 셀들을 갖고 있었다. 더 최근에는, 대중용 디지털 셀 이동 무선 시스템들이 설계되어 왔다.

디지털 셀 이동 무선 시스템들은 디지털 변조된 무선 신호들을 전송함으로써 기지국 및 이동국들 사이에 디지털 또는 디지털화된 아날로그 정보를 전송하기 위한 디지털 채널들을 포함한다. 디지털 셀 이동 무선 시스템들은 아날로그 이동 무선 시스템들에 비하여 확실한 장점들을 제공한다.

많은 유럽 국가들을 위하여 공통 시스템으로 사용되도록 한 디지털 이동 무선시스템이 GSM이다. 이미 아날로그 셀 이동 시스템을 갖고 있는 유럽 국가들에 있어서, 상기 새로운 디지털 GSM 시스템은 기존의 어떤 아날로그 시스템에도 독립적인 새로운 시스템으로서 도입하려고 하고 있다. 상기 GSM 시스템의 기지국 및 이동국들은 기존의 시스템과 호환되도록 설계되지 않았지만, 그 자체내에 그 자체의 여러 측면에 있어서 적절한 성능을 제공하도록 설계되어 있다. 따라서, GSM 시스템을 설계할때 기술적인 문제에서는 비교적 큰 선택의 자유가 존재한다.

GSM 시스템과 같이 기존의 아날로그 셀 시스템을 갖는 영역에 새로운 독립적인 디지털 셀 이동 무선 시스템을 도입하기 보다는, 기존의 아날로그 셀 이동 무선 시스템과 함께 작동하도록 설계된 디지털 셀 이

동 무선 시스템을 도입하는 것이 제외되어 왔다. 셀 이동 무선 시스템들에 할당된 주파수 밴드 내에서 디지털 채널들을 얻기 위하여 기존의 아날로그 이동 무선 시스템들에 할당된 다수의 무선 채널들을 회수하여 그것들을 디지털 셀 이동 무선 시스템에 사용하자는 제외들이 있었다. 제안된 설계의 디지털 이동 무선 시스템의 의하여, 3개 또는 가능하게는 6개의 디지털 채널들의 시분할멀티플렉싱으로 하나의 이전 아날로그 무선 채널의 동일 주파수 밴드를 점유할 수도 있다. 따라서, 시분할 멀티플렉스에 있어서 약간의 아날로그 채널들을 디지털 채널로 교체하는 것은 채널의 총수를 증가시킬 수 있다.

의도하는 결과는 병존하는 셀 시스템들에서 디지털 시스템을 점차적으로 도입하여 아날로그 통신 채널의 수를 줄여가는 반면에 디지털 통신 채널의 수를 증가시키는 것이다. 그러면, 이미 사용하고 있는 아날로그 이동국들은 계속하여 남아 있는 아날로그 통신 채널들을 사용할 수 있을 것이다. 그동안, 새로운 디지털 이동국들은 새로운 디지털 통신 채널들을 사용할 수 있는 것이다. 이중 모드 이동국들은 남아 있는 아날로그 통신 채널과 새로운 통신 채널을 함께 사용할 수 있을 것이다.

새로운 디지털 통신 채널과 함께 새로운 제어 채널에 대한 대응하는 필요성이 발생한다. 종래의 이중 모드 시스템들은 대부분 제어 채널과 같이 할당된 주파수들과 같은 기존의 아날로그 채널들을 사용한다.

본 발명은 기존의 통신 채널들의 보다 신축성 있는 이용과 제어 신호에 새로운 제어 채널들의 도입을 가능하게 하는 목적을 갖는다. 본 발명은 관련된 기지국의 제어 채널들이 메시지 프레임의 어떤 타임 슬롯들에 직접 대응하고 통신 채널들을 위하여 사용되고 있는 타임 슬롯들을 포함하는 방법 및 시스템을 제 곱함으로써 이 목적을 달성한다. 제어 채널로 사용되는 타임 슬롯들은 일의적으로 정의되는 제어 채널 지시자로 표시되기 때문에 쉽게 감지된다. 한 실시예에서, 상기 제어 채널 지시자들은 일의적으로 정의된 동기 워드(synchronization word)들일 수 있다. 다른 실시예에서, 그것들은 일의적으로 정의된 제어 채널 식별워드(identification word)일 수 있다. 상기 이동국은 상기 일의적으로 정의된 제어 채널 지시자들을 인식하고, 그 특정한 타임 슬롯들을 제어 채널들로 식별하여서 그 타임 슬롯들을 제어 채널로 사용되지 않는 타임 슬롯들과 구별한다. 이러한 동작은 제어 채널이 아닌 채널들을 더 신속하게 건너 뛸 수 있게 하며, 따라서 제어 채널로 사용될 가장 강한 신호들의 순위표를 조사하는 과정이 더 빠른 속도로 수행된다. 특정한 타임 슬롯과 관련된 일의적인 제어 채널 지시자 각각은 인접 타임 슬롯들과 관련된 대응하는 필드에 있는 대응하는 비트들과 구별 가능하다.

제1도는 셀 이동 무선 시스템에 있는 10개의 셀 C1-C10을 도시하고 있다. 실제 사용에 있어서, 본 발명은 10개보다 훨씬 더 많은 셀을 포함하는 셀 이동 무선 시스템에서 실행된다. 그러나, 본 발명을 설명하기 위하여, 10개의 셀이 충분한 것으로 생각된다.

셀 C1-C10의 각각에는 셀과 똑같은 번호를 가진 기지국 B1-B10이 존재한다. 제1도는 셀 센터의 주위에 위치하며 전 방향성 안테나를 갖는 기지국들이 도시하고 있다. 그러나, 인접한 셀들의 기지국들은 셀 경계의 주위에 위치될 수 있고, 본 분야에 수련된 자들에게 잘 알려져 있는 것처럼 방향성 안테나를 가질 수도 있다.

제1도는 또한 하나의 셀 내부에서 그리고 하나의 셀에서 다른 셀로 이동가능한 이동국 M1-M10을 도시하고 있다. 실제 사용에 있어서, 본 발명에 따른 방법 및 수단은 10개보다 훨씬 더 많은 이동국을 포함하는 셀 이동 무선 시스템에서 실행된다. 특히, 기지국보다 보통 훨씬 더 많은 이동국들이 존재한다. 그러나, 본 발명을 설명하기 위해서, 10개의 이동국 사용이 충분하다고 생각된다. 제1도의 시스템은 또한 이동 스위칭 센터 MSC도 포함한다. 이 이동 스위칭 센터는 10개의 도시된 기지국 모두에 케이블로 접속되어 있다. 이동 스위칭 센터는 또한 고정된 공공 전화망 또는 ISDN기능을 가진 유사한 고정된 망에 케이블로 접속되어 있다. 이동 스위칭 센터에서 기지국들로의 모든 케이블과 상기 고정된 망으로의 케이블들은 도시되어 있지 않다.

도시되어 있는 이동 스위칭 센터외에도, 제1도에 도시된 것과는 다른 기지국들에 케이블로 접속된 또 다른 이동 스위칭 센터도 존재할 수 있다. 케이블 대신에, 예를 들면 고정된 무선 링크들과 같은 다른 수단이 기지국으로부터 이동국으로의 스위칭 센터 통신에 이용될 수 있다.

제1도에 도시된 셀 이동 무선 시스템은 통신용으로 다수의 무선채널들을 포함한다. 이 시스템은 아날로그 정보, 예를 들면 통화, 디지털화된 아날로그 정보, 디지털화된 통화 및 순수한 디지털 정보 경용으로 설계되어 있다. 이 시스템에 따르면, 항 접속(term connection)은 하나의 이동국과 동일 시스템이나 다른 시스템에 있는 다른 이동국 또는 상기 셀 이동 무선 시스템에 접속되어 있는 고정된 망에 있는 고정된 전화 또는 터미널과의 사이에 설정된 통신 채널을 위하여 사용된다. 그리하여, 접속은 두사람이 서로에게 말할 수 있는 통화로서 정의될 뿐만 아니라 컴퓨터들이 데이터를 교환하는 데이터 통신 채널로 말할 수도 있다.

제2도를 참조하면, 본 발명에 따라 작동하는 셀 전화 시스템에서 사용될 수 있는 이동국의 실시예가 도시되어 있다. 통화 코더(101)는 마이크로폰에서 발생된 아날로그 신호를 비트 데이터 열로 변환시킨다. 그리고 나서, 상기 비트 데이터 열을 TDMA 원리에 따라 데이터 묶음으로 나누어진다. 고속 관련 제어 채널(FACCH) 발생기(102)는 시스템과 이동국 사이에 제어 및 감독 신호 메시지를, 그리고 이동국과 시스템 사이에 메시지를 발생시킨다. 상기 FACCH 메시지는 송신되려고 할 때마다 사용자 프레임(통화/데이터)을 대체한다. 저속 관련 제어채널(SACCH) 발생기(103)은 기지국과 이동국 사이 또는 그 반대 사이에 신호 메시지의 교환을 위하여 연속적인 채널을 제공한다. 고정된 수의 비트, 예를 들면 12비트가 메시지 열의 각 타임 슬롯을 위하여 SACCH에 할당된다. 채널코더(104)는 에러 감지 및 정정을 수행하기 위한 입력 데이터의 조작을 위하여 통화 코더(101), FACCH 발생기(102), 및 SACCH 발생기(103)에 차례로 접속된다. 채널 코더(104)에 의해 사용된 기술들은 통화 코드 안에 있는 중요한 데이터 비트들을 보호하는 회전 인코딩(convolutional encoding)과 통화 코드 프레임, 예를 들면 12비트에 있는 매우 중요한 비트들이 7비트 검사를 계산하기 위하여 사용되는 순환 여유 검사(CRC; cyclic redundancy check)이다.

선택기(105)는 각각 통화코더(101) 및 FACCH 발생기(102)와 관련된 채널 코더(104)에 접속된다. 선택기(105)는 적당한 시간에 특정한 통화 채널에 대한 사용자 정보가 FACCH에 대한 시스템 감독 메시지

들로 교체된다. 2버스트 인터리버(106)은 선택기(105)의 출력에 접속되어 있다. 이동국에 의해 송신될 데이터는 별개의 2개의 타임 슬롯에 인터리빙된다. 하나의 전송 워드를 구성하는 260 데이터 비트들은 두 개의 같은 부분으로 나뉘어져 두 개의 연속적인 타임 슬롯에 할당된다. 레일레이 페이딩(RAYLEIGH fading) 효과는 이 방식으로 감소된다. 2버스트 인터리버(106)의 출력은 송신된 데이터가 가상-임의 비트 열의 논리적 모듈로-2 가산에 의하여 비트별로 암호화되도록 모듈로-2 가산기(107)의 입력에 제공된다.

SACCH 발생기(103)에 관련된 채널 코더(104)의 출력은 2버스트 인터리버(108)에 접속된다. 2버스트 인터리버(108)은 SACCH를 통하여 전송되는 데이터를 각각 12비트의 정보를 포함하고 있는 2개의 타임 슬롯 상에 인터리빙시킨다. 2버스트 인터리버(108)은 두 개의 SACCH 메시지가 병렬로 전송될 때 제2 메시지가 다른 메시지로부터 11개의 버스트를 대치하기 위하여 대각선 원리를 사용한다.

이동국은 적당한 동기 워드(싱크 워드) 및 특정한 접속과 관련되려고 하는 DVCC를 제공하기 위하여 싱크 워드-DVCC 발생기(109)를 더 포함한다. 상기 싱크 워드는 타임 슬롯의 동기 및 식별을 위해 사용되는 28비트의 워드이다. DVCC(디지털 증명 컬러코드: digital verification color code)는 적절한 채널이 디코딩되고 있음을 확실하게 하기 위하여 기지국에 의해 이동국으로, 및 그 반대로 송신되는 8비트 코드이다. 버스트 발생기(110)은 이동국에 의한 전송을 위하여 메시지 버스트를 발생시킨다. 이 버스트 발생기(110)은 모듈로-2 가산기(107), 2-버스트 인터리버(108), 싱크 워드/DVCC 발생기(109), 이퀄라이저(114), 및 채널 코딩된 제어 메시지를 발생하는 제어 채널 메시지 발생기(132)의 출력들에 접속된다. 총 324비트로 결합된, 데이터(260비트), SACCH(12비트), 싱크 워드(28비트), 코딩된 DVCC(12비트), 및 12 한계 비트를 포함하는 메시지 버스트는 표준 EIA/TIA IS-54에 의해 정해진 타임 슬롯 구성에 따라 통합된다. 마이크로프로세서(130)의 제어 하에서, 두 개의 다른 유형의 메시지 버스트, 즉 제어 채널 메시지 발생기(132)로부터의 제어 채널 메시지 버스트와 음성/통신 메시지 버스트가 버스트 발생기(110)에 의해 발생된다. 제어 채널 메시지는 마이크로프로세서(130)으로부터의 명령에 따라 발생되어 통신 채널과 동일한 음성/통신 버스트에서 보통 발생하는 통화 데이터 뿐만 아니라 SACCH도 제어 정보에 의해 대체된다.

하나의 타임 슬롯과 등가인 하나의 버스트의 전송은 다른 두 개의 타임 슬롯들의 전송과 동기되고, 이퀄라이저(114)에 의해 제공된 타이밍에 따라 조정된다. 시간 분산에 의하여 적응성 이퀄라이제이션 방법이 신호의 질을 개선하기 위하여 제공된다. 적응성 이퀄라이제이션 기술에 대한 추가 정보를 위해서는, 1989년 2월 27일에 출원되었고 본 양수인에게 양도된 미합중국 특허 출원 제315,561호를 참조하면 된다. 코릴레이터(correlator)가 수신된 비트 열의 타이밍에 맞추어진다. 기지국은 마스터이고, 이동국은 프레임 타이밍에 대하여 슬레이브이다. 이퀄라이저(114)는 입력되는 타이밍을 감지하여 버스트 발생기(110)을 동기시킨다. 이퀄라이저(114)는 또한 다음에 자세히 설명될 식별을 위하여 싱크 워드와 DVCC 또는 제어 채널 식별 워드를 검사한다.

20ms 프레임 카운터(111)은 버스트 발생기(110)에 접속되고 이퀄라이저(114)도 접속된다. 프레임 카운터(111)은 매 전송된 전송프레임당 한번씩 20ms 마다 이동국에 의해 사용되는 암호화 코드를 갱신한다. 주목해야 할 것은 이 특정한 예에 따르면 3개의 타임 슬롯이 하나의 프레임을 만든다는 것이다. 암호화 유니트(112)는 이동국에 의해 사용되는 암호화 코드를 발생시키기 위하여 제공된다. 의사 임의 알고리즘이 암호하게 이용된다. 암호화 유니트(112)는 각 가입자에 일의적인 키(113)에 의해 제어된다. 암호화 유니트(112)는 암호화 코드를 갱신하는 순차기(sequencer)로 구성되어 있다.

버스트 발생기(110)에 의해 만들어진 전송될 버스트는 RF 변조기(122)로 전송된다. RF 변조기(122)는 $\pi/4$ QPSK 방법($\pi/4$ shifted, Differentially encoded Quadrature Phase Shift Keying)에 따라 캐리어 주파수를 변조하도록 동작 가능하다. 이 기술의 사용은 정보가 차동 인코딩된다는 것, 즉 2비트 심볼이 $\pm\pi/4$ 및 $\pm3\pi/4$ 의 가능한 4개의 위상 변화로서 전송된다는 것을 의미한다. RF 변조기(122)에 공급된 송신기 캐리어 주파수는 선택된 송신 채널에 따라 송신 주파수 합성기(124)에 의해 발생된다. 변조된 캐리어가 안테나에 의해 송신되기 전, 캐리어는 파워 증폭기(123)에 의해 증폭된다. 캐리어 주파수의 RF 전력 방출 레벨은 마이크로프로세서 제어기(130)에 의한 명령으로 선택된다. 이 증폭된 신호는 안테나에 도달하기 전에, 타임 스위치(134)를 통과한다. 이 타임 스위치(134)는 마이크로프로세서 제어기(130)에 의하여 전송 순차에 동기된다.

수신기 캐리어 주파수는 수신 주파수 합성기(125)에 의하여 선택된 수신 채널에 따라 발생된다. 입력되는 무선 주파수 신호는 수신기(126)에 의해 수신되는데, 그 세기는 신호 레벨 미터(129)에 의해 측정된다. 그리고 나서, 이 수신된 신호 세기의 값은 마이크로프로세서 제어기(130)에 송신된다. 수신 주파수 합성기(125)로부터 수신기 캐리어 주파수와 수신기(126)으로부터 무선 주파수 신호를 수신하는 RF 복조기(127)은 무선 주파수 캐리어 신호를 복조하여 중간 주파수를 발생시킨다. 그리고 나서, 이 중간 주파수 신호는 IF 복조기(128)에 의해 복조되는데, 이는 원래의 $\pi/4$ -QPSK 변조된 디지털 정보를 회복한다.

IF 복조기(128)에 의해 제공된 회복된 정보는 이퀄라이저(114)에 제공된다. 심볼 감지기(115)는 이퀄라이저(114)로부터 수신된 2비트 심볼 구성의 디지털 데이터를 1비트 데이터 열로 바꾼다. 이 심볼 감지기(115)는 3개의 별개의 출력을 발생시킨다. 제어 채널 메시지는 채널 디코딩되고 감지된 제어 채널 정보를 마이크로프로세서 제어기(130)에 제공하는 제어 메시지 감지기(133)에 송신된다. 어떤 통화 데이터/FACCH 데이터도 모듈로-2 가산기(107) 및 2버스트 디인터리버(116)에 공급된다. 통화 데이터/FACCH 데이터는 이 요소들에 의하여 수신된 데이터의 두 개의 연속적인 프레임으로부터의 정보를 어셈블링하고 재배열하여 재구성된다. 심볼 감지기(115)는 SACCH 데이터를 2-버스트 디인터리버(117)에 공급한다. 2-버스트 디인터리버(117)은 2개의 연속적인 프레임에 펼쳐져 있는 SACCH 데이터를 다시 어셈블링하고 재배열한다.

2-버스트 디인터리버(116)은 통화 데이터/FACCH 데이터를 두 개의 채널 디코더(118)에 제공한다. 회전 인코딩된 데이터는 상술한 코딩원리의 역을 사용하여 디코딩된다. 수신된 순환 여유 검사(CRC) 비트들

은 에러가 발생하였는지를 결정하기 위하여 검사된다. 더욱이, FACCH 채널 디코더는 통화 채널과 임의의 FACCH 정보간의 차이를 감지하여 그에 따라 상기 디코더의 방향을 잡는다. 통화 디코더(119)는 채널 디코더(118)로부터 수신된 통화 데이터를 통화 디코더 알고리즘(VSELP)에 따라 처리하고, 수신된 통화 신호를 발생시킨다. 이 아날로그 신호는 마지막으로 필터링 기술에 의해 강화된다. 고속 관련 제어 채널 상의 메시지는 FACCH 감지기(120)에 의해 감지되고, 그 정보는 마이크로프로세서 제어기(130)에 전달된다.

22-버스트 디인터리버(117)의 출력은 별개의 채널 디코더(118)에 제공된다. 저속 관련된 제어 채널 상의 메시지는 SACCH 감지기(121)에 의해 감지되고, 그 정보는 마이크로프로세서 제어기(130)으로 전달된다.

마이크로프로세서 제어기(130)은 이동국의 활동과 기지국의 통신을 제어하고, 또한 터미널 키보드 입력 및 디스플레이 출력(131)을 처리한다. 마이크로프로세서 제어기(130)에 의한 판단은 수신된 메시지 및 측정된 측정값들에 따라 내려진다. 키보드 및 디스플레이 유닛(131)은 사용자와 기지국간의 정보 교환을 가능하게 한다.

제3도는 본 발명에 따라 동작하는 셀 전화 시스템에 사용될 수 있는 기지국의 한 실시예를 도시하고 있다. 이 기지국은 구조 및 기능면에서 제2도에 도시되고 기술된 이동국의 구성 요소와 거의 동일한 많은 구성 요소들을 갖고 있다. 그러한 동일 구성 요소들은 위에서 이동국 기술에 사용된 똑같은 참조 부호로 제3도에 표시되었고, 프라임 표시로 구별되게 하였다.

그러나, 이동국과 기지국들 사이에는 아주 작은 차이가 있다. 예를 들면, 기지국은 두 개의 수신 안테나를 갖고 있다. 이 수신 안테나들 각각에는 수신기 1261, RF 복조기 1271, 및 IF 복조기 1281이 관련되어 있다. 더욱이, 기지국은 이동국에서 사용되는 사용자 키보드 및 디스플레이 유닛(131)은 포함하지 않는다. 다른 차이는 기지국이 각가 한 주파수의 3개의 타임 슬롯들 중 하나를 처리하는 3개의 채널 제어기 1,2,3으로 제3도에 표시되어 있는 것처럼, 많은 이동국들의 통신을 처리한다는 것이다.

전원이 이동국에 인가될 때, 마이크로프로세서 제어기(130)은 초기화 과정을 실행한다. 처음에, 양호한 시스템, 예를 들면 유선(B) 또는 무선(A)이 선택되었다는 것을 의미하는 작동 시스템의 패러미터들이 생성된다. 취해진 선택에 따라, 양호한 시스템에 속한 제공된 제어 채널의 스캐닝이 시작된다.

수신 주파수 합성기(125)는 상기 제1의 제공된 제어 채널에 대응하는 주파수를 발생하도록 마이크로프로세서 제어기(130)에 의해 명령을 받는다. 주파수가 안정적일 때, 신호 레벨 미터(129)는 신호의 세기를 측정하고, 그 후에 마이크로프로세서 제어기(130)은 신호 세기의 값을 저장한다. 동일한 과정이 나머지 제공된 제어 채널들에 대응하는 주파수들에도 수행되고, 각각의 신호 세기에 기초한 순위가 마이크로프로세서 제어기(130)에 의해 만들어진다. 그리고 나서, 수신 주파수 합성기(125)는 이동국이 그 채널에 동기할 수 있도록 가장 높은 신호 세기 레벨을 갖는 주파수에 동조하도록 명령을 받는다.

이 무선 신호는 수신기(126)에 의해 잡혀 RF 변조기(127)에 의해 선택된 캐리어 주파수에 따라 복조되고 나서, IF 복조기(128)에 의해 복조된다. 디지털 정보의 무선 신호내에서 동기 및 1차 분석은 이퀄라이저(114)에서 이루어진다. 만약 이퀄라이저(114)가 싱크 워드 발생기(109)에 저장된 싱크 워드 또는 제어 채널 식별 워드와 똑같은 싱크 워드 또는 제어 채널 식별 워드를 감지해 내면, 이퀄라이저(114)는 그 싱크 워드 또는 제어 채널 식별 워드와 관련된 타임 슬롯에 접속할 것이다. 이동국은 제어 채널 메시지 감지기(133)에 의해 디코딩되고 마이크로프로세서 제어기(130)에 전송되는 시스템 패러미터 오우버헤드 메시지를 기다린다. 이 메시지는 시스템의 식별, 프로토콜 용량, 이용 가능한 페이징 채널(PC)의 수, 및 그것들의 특정한 주파수 할당에 관한 정보를 포함한다. 이퀄라이저(114)가 정해진 기간 동안 싱크 워드 또는 제어 채널 식별 워드를 인식할 수 없는 상황에서, 수신 주파수 합성기(125)는 다음으로 강한 신호를 갖는 신호로 동조하도록 마이크로프로세서 제어기(130)에 의해 명령을 받는다. 만약에 이동국이 제2의 선택에 동기할 수 없으면, 마이크로프로세서 제어기(130)은 예를 들면 A에서 B로 또는 그 반대로 양호한 시스템의 변경을 명령한다. 그후에, 상기 새 양호한 시스템의 제공된 제어 채널들의 스캐닝이 시작될 것이다.

이동국이 시스템 패러미터 오우버헤드 메시지를 수신했을 때, 페이징 채널들은 제공된 제어 채널과 같은 방식으로, 즉 신호 세기를 측정하고 가장 강한 신호를 갖는 주파수를 선택함으로써 스캐닝된다. 상기 페이징 채널들로의 동기는 그 후에 이에 따라 실행된다.

페이징 채널로의 동기가 성공하면, 이동국은 초기화 과정을 떠나서 대기 모드(idle mode)를 시작한다. 대기 모드는 4개의 상태로 특징지워지는데, 이들은 마이크로프로세서 제어기(130)에 의해 제어되고, 상기 시스템으로의 액세스가 시작되지 않는 한, 계속해서 차례로 루프를 돈다. 주목해야 할 점은, 페이징 채널들의 스캐닝은 현재의 페이징 채널 상의 비트 에러율이 어떠한 레벨 위로 증가할 때마다 이동국이 가장 강한 신호 세기를 갖는 페이징 채널을 수신하고 있음을 확실하게 하기 위하여 수행된다는 것이다.

대기 모드에 관련된 제1 상태는 이동국 상태, 즉 기존의 액세스 채널(AC)의 수 및 위치를 연속적으로 갱신하는 것이다. 이 정보는 종종 디지털 포워드 제어 채널(DFOCC)이라고 불리우는, 페이징 채널에 있는 시스템 패러미터 오우버헤드 메시지 내에서 이동국으로 이동된다. 이 메시지는 제어 채널 메시지 감지기(133)에서 디코딩되어 마이크로프로세서 제어기(130)에 송신된다. 시스템 패러미터 오우버헤드 메시지에 기지국으로부터 전송된 어느 메시지는 이동국으로부터 응답하는 행동을 요구한다. 즉, 리스캔(rescan) 메시지는 마이크로프로세서 제어기(130)에 상기 초기화 과정을 다시 시작하도록 명령할 것이다. 다른 예로서, 기지국으로부터의 등록 식별 메시지는 이동국이 아래에 기술된 시스템 액세스에 따라 등록하기 위하여 시스템 액세스하게 할 것이다.

대기 모드에 관련된 제2 상태는 이동국이 기지국에 의해 전송된 페이지 메시지와 매칭하기 위하여 시도하는 상황에 관한 것이다. DFOCC에 넘겨진 이동국 제어 메시지들은 제어 채널 메시지 디코더(133)에서 디코딩되어 마이크로프로세서 제어기(130)에 의해 분석된다. 만약 이 디코딩된 수가 이동국의 식별 숫

자와 맞으면, 기지국으로의 접속은 시스템 액세스 모드에서 준비될 것이다.

대기 모드의 제3 상태는 기지국에 의하여 DFOCC에게 송신된 명령들의 수신과 관련된다. 간략화된 경보와 같은 디코딩된 명령들은 이동국에 의하여 처리될 것이다.

대기 모드의 제4 상태는 사용자 활동, 즉 호출 개시를 위한 키보드(131)로부터의 입력을 감속하는 마이크로프로세서 제어기(130)과 관계된다. 호출의 발생은 이동국이 대기 모드를 떠나서 시스템 액세스 모드를 시작하는 결과를 가져온다.

이동국의 시스템 액세스 모드에서 주요 작업들 중 하나는 액세스 메시지를 발생하는 이동국이다. 대기 모드 동안 갱신되었던, 이동국으로의 이용가능한 액세스 채널(AC)은 앞에서 기술된 것처럼 제공된 제어 채널들의 측정과 유사한 방식으로 검사된다. 각각의 신호 세기의 순위가 만들어지고, 가장 강한 신호와 관련된 채널이 선택된다. 송신 주파수 합성기(124) 및 수신 주파수 합성기(125)는 이에 따라 동조되고, 요구되는 액세스의 방식에 대하여, 예를 들면 호출 발생, 페이지 응답, 등록 요구 또는 순서 식별에 대하여 기지국에게 알리기 위하여 서비스 요구 메시지가 선택된 채널에 넘겨진다. 이 메시지 완료 후에, 이동국의 증폭기(123)은 턴오프되고, 이동국은 DFOCC상의 제어 메시지를 더 기다린다. 그리고 나서, 액세스 형식에 따라 이동국은 기지국으로부터 적절한 메시지를 수신할 것이다.

만약 액세스 형식이 발생 또는 페이지이면, 이동국은 기지국에 의해 자유로운 통신 채널이 지정되고, 이동국은 그 통신 채널을 점유하기 위하여 시스템 액세스 모드를 떠난다. 그리고 나서, 이동국은 송신 주파수 합성기(124) 및 수신 주파수 합성기(125)를 선택된 통신 채널에 관련된 주파수에 동조시킬 것이다. 그 후에, 이퀄라이저(114)는 동기를 시작한다. 타임 슬롯 정렬 과정은 기지국에 의해 제어되고, 수신된 신호를 받아 기지국에서 실행된 시간 지연 측정치에 기초한다. 이 순간부터, 기지국과 이동국간에 교환된 제어 메시지들은 상기 고속 관련 제어 채널(FACCH) 및 저속 관련 제어 채널(SACCH)로 전달된다.

마이크로프로세서 제어기(130)으로부터의 메시지들은 FACCH 발생기(102) 또는 SACCH 발생기(103)에 의해 발생되고, 데이터는 채널 코더(104)에서 코딩된 에러 방지이다. FACCH 데이터 멀티플렉서(105)에 있는 통화 데이터와 멀티플렉싱되고 두 개의 버스트 인터리버(106)에 의해 두 개의 버스트상에 인터리빙된 시간이다. 그리고 나서, 이 데이터는 암호화 유니트(112)에 의해 발생하는 암호화 알고리즘에 의해 제어되는 모듈로-2 가산기(107)에서 암호화된다. SACCH 데이터는 22-버스트 인터리버(108)에 의해 22개의 버스트 상에 인터리빙되고, 버스트 발생기(110)에 공급되는데, 여기에서 통화 데이터, FACCH 데이터, 및 DVCC 발생기(109)로부터의 DVCC와 혼합된다. RF 변조기(122)는 $\pi/4$ -DQPSK 원리에 따라 비트 패턴을 변조한다. 전력 증폭기(123)이 작동되고, 전력 레벨은 송신된 타임 슬롯의 시간동안 마이크로프로세서 제어기(130)에 의해 제어된다.

기지국에서 이동국의 마이크로프로세서 제어기(130)으로의 제어 메시지들도 FACCH 및 SACCH를 경유하여 전달된다. 심볼 감지기(115)는 수신된 4개의 심볼 패턴을 사용된 데이터의 형식에 따라 통화 디코더(119), FACCH 감지기(120), 또는 SACCH 감지기(121)로 방향이 정해지는 비트 데이터 열로 바꾼다. 통화 데이터 및 FACCH 데이터는 모듈로-2 가산기(107)과 두 개의 버스트 디인터리버(116)에 의해 해독된다. 채널 디코더(118)는 비트 에러들을 감지하고, 이에 따라 마이크로프로세서 제어기(130)에 알린다. SACCH는 에러 감지가 채널 디코더(118)에서 실행되기 전에 22-버스트 디인터리버(117)에 의해 22개의 버스트 상에 디인터리빙된다. 기지국에서 이동국으로 송신된 메시지들은 전형적으로 경보 명령, 채널의 성질 측정 실행의 요구, 해제 호출, 및 전환 명령을 포함한다. 반대 방향으로 전송되는 메시지는 이동국 사용자에게 의해 발생하는 것으로, 예를 들면 해제 명령이 있다. 마지막 명령은 사용자가 호출을 끝냈다는 것을 나타내는데, 이동국은 통신 채널의 제어를 떠나서 동작의 초기화 모드로 되돌아간다.

제4(a)-4(e)도는 본 발명에 따르면 EIA/TIA 표준 IS-54에 따른 디지털 통신 채널과 호환성이 있는 디지털 채널들의 구조를 도시하고 있다. 제4(a)도는 무선 채널의 프레임 구조를 도시하고 있다. 이 예에 따르면, 하나의 무선 채널 프레임은 전형적으로 총 1,944비트 또는 972심볼을 포함하는 6개의 타임 슬롯으로 구성되어 있다. 프레임은 1초당 25프레임의 데이터 전송 속도를 갖는 40ms 길이이다. 각각의 타임 슬롯은 전형적으로 1부터 6까지 번호가 매겨져 있고, 각각은 차례로 위에서 정의된 것처럼 28비트의 싱크 워드를 포함하고 있다.

제4(b)도 및 제4(c)도는 각각 본 발명의 한 실시예를 위한 이동국에서 지상국으로 및 지상국에서 이동국으로의 전송을 위한 타임 슬롯 구성도를 도시하고 있다. 타임 슬롯 구성도들은 공통적으로 데이터 전송용으로 준비된 260비트, 디지털 식별 컬러코드(DVCC)용 12비트, 저속 관련 제어 채널(SACCH)용 12비트, 및 동기 데이터(SYNC)용 28비트를 포함한다. 이동국에서 지상국으로의 타임 슬롯 구성도는 가드(guard) 타임(G)와 램프(ramp) 타임(R) 정보용 두 개의 6비트 블록을 포함한다. 지상국에서 이동국으로의 타임 슬롯 구성도는 나중에 사용하기 위해 준비해 둔 12비트 블록을 포함한다.

반속에서는 각 반속 음성/통신 채널이 각 프레임의 하나의 타임슬롯을 이용한다. 이는 한 프레임이 차례로 1,2,3,4,5,6으로 번호가 매겨진 슬롯을 갖는 6개의 반속 통신 채널을 포함한다는 것을 의미한다. 전속에 따르면, 각각의 전속 통신 채널은 프레임 중 동일한 간격의 두 개의 타임 슬롯을, 예를 들면 1과 4를, 2와 5를, 또는 3과 6을 이용한다. 여기에서, 타임 슬롯들은 1,2,3으로 번호가 매겨지고, 따라서 한 프레임의 구조는 1,2,3,1,2,3이 될 것이다. 주의해야 할 것은, 본 발명이 다음 예들에는 전속의 대안을 이용한다는 것이 설명을 위하여 가정될 것인 점이다.

제4(d)도 및 제4(e)도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디지털 제어 채널들의 타임 슬롯 구성 구조를 도시하고 있다. 제4(e)도는 기지국에서 이동국으로의 디지털 포워드 제어 채널(DFOCC) 하향 링크(downlink)의 프레임 구조를 도시하고 있고, 제4(d)도는 이동국에서 기지국으로의 디지털 리버스 제어 채널(DRECC) 상향 링크(uplink)의 구조를 도시하고 있다. 제4(d)도와 제4(e)도에 있는 상향 링크와 하향 링크 제어 채널 구성도를 제4(b)도와 제4(c)도에 있는 대응하는 통신 채널 구성도와 비교하면, 이 구성도들이 SACCH와 DVCC 필드만 제외하고 동일하다는 것을 알 수 있다.

본 발명은 관련된 기지국의 제어 채널이 통신 채널용으로 사용되고 있는 타임 슬롯도 포함하고 있는 무

선 채널 프레임내의 타임 슬롯을 사용할 때 발생하는 문제들을 제기한다. 본 발명의 이동국의 동작에 따르면, 이동국이 제어 채널들을 스캐닝하도록 요구되는 4가지의 다른 경우가 존재한다. 제1의 경우는 제공된 제어 채널들이 스캐닝될 때 초기화 과정 동안에 있다. 제2의 경우는 페이징 채널들의 스캐닝되고 있을 때 초기화 과정 동안 및 대기 모드에 존재한다. 제3의 경우는 액세스 채널들이 스캐닝될 때 액세스 모드 동안에 존재한다. 마지막으로, 페이징 채널들은 또한 호출 종료 후에도 스캐닝된다.

이러한 페이징 동안 이동국은 어느 무선 채널 주파수가 스캐닝되어야 하는지를 알고 있다는 것과 스캐닝 과정이 상술한대로 수행된다는 것이 이제 가정된다. 각 무선 채널 주파수의 신호 세기의 순위는 먼저 기술된 것처럼 결정되며, 양호하게는 두 개의 주파수 이상이 순위 리스트에 저장되어야 한다. 다음의 처리 단계는 이동국을 저장된 주파수 중 하나에 동기시키는 것일 것이다. 그러나, 이 예에서 탐색되는 제어 채널들이 제5도에 도시한 것처럼 통신 채널들과 혼합되어 있다는 점에서 문제가 발생한다. 제5도는 제어 채널들과 통신 채널들을 함께 포함하는 표준화된 프레임을 도시하고 있다. 이 예에서, 타임 슬롯 1 및 4는 제어 채널로 사용되고, 타임 슬롯 2,3,5 및 6은 통신 채널로 사용된다.

어느 슬롯이 제어 채널이고 어느 슬롯이 통신 채널인지를 구별하는 문제의 종래의 접근법은 이 차이를 감지하도록 마이크로프로세서(130)을 프로그래밍하는 것이다. 불행하게도, 이 접근법은 제어 채널이 통신 채널로부터 구별되기 전에 채널 디코딩 및 CRC 계산을 포함하는 수신 신호에 대한 상당한 신호 처리를 필요로 한다. 게다가, 만약 송신된 데이터가 암호화되어 있으면, 채널 구별은 수신된 신호에 요구되는 암호 해독에 의해 더 지연된다.

본 발명은 이 문제에 대한 대안을 제시한다. 제1의 양호한 실시예에 있어서, 제어 채널로 사용되고 있는 타임 슬롯은 이 타임 슬롯들이 기지국의 싱크 워드 발생기 1091에 의해 발생된 일의적으로 정의된 싱크 워드들로 표시된다면 더 빨리 감지될 수 있을 것이다.

이 상황에서, 이동국의 이퀄라이저(114)가 상기 일의적으로 정의된 싱크 워드들을 인식하고 그러한 특정한 타임 슬롯들을 제어 채널들로 식별하여, 통신 채널로 사용되지 않고 있는 타임 슬롯들을 구별한다. 이 동작은 가장 강한 제어 채널 신호들의 순위를 매기는 처리가 훨씬 더 빠른 속도로 수행되도록 제어 채널이 아닌 채널들이 신속하게 생략될 수 있게 한다.

제6(a)도 및 제6(b)도는 타임 슬롯을 제어 채널로 규정하는 일의적인 싱크 워드(ESW)의 실시예를 도시하고 있다. 표준 IS-54에 따라 프레임 내의 6개의 타임 슬롯들에 관련된 싱크 워드들이 싱크 워드 1,2,3,4,5,6으로 참조될 때, 일의적인 제어 채널 싱크 워드들은 설명을 위하여 싱크 워드 7,8,9로 참조되어야 한다는 것이 제안되었다. 일반적으로, 일의적인 싱크 워드 7은 타임 슬롯 1 및 4에만 관계되고, 싱크 워드 8은 타임 슬롯 2 및 5에만 관계되고, 싱크 워드 9는 타임 슬롯 3 및 6에만 관계될 것이다.

제6(a)도는 하나의 제어 채널 및 두 개의 통신 채널을 포함하는 하나의 프레임을 도시하고 있다. 타임 슬롯 1 및 4는 제어 채널로 이용되고, 따라서 일의적인 싱크 워드 7과 결합한다. 타임 슬롯 2,3,5 및 6은 통신 채널로 사용되고, 따라서 종래의 싱크 워드 2 및 3과 결합한다. 제6(b)도는 두 개의 제어 채널과 하나의 통신 채널을 포함하고 있는 프레임을 도시하고 있다. 타임 슬롯 1,2,4 및 5는 두 개의 별개의 제어 채널로 사용되고, 각각 일의적인 싱크 워드 7 및 8과 결합된다. 타임 슬롯 3 및 6은 통신 채널로 사용되고, 따라서 종래의 싱크 워드 3과 결합한다.

본 발명은 실시하기 위하여 필요한 일의적인 싱크 워드의 수는 무선 채널 프레임의 타임 슬롯의 수와 별개의 통신 채널로 또는 별개의 제어 채널로 사용 가능한 타임 슬롯의 최대 수에 따라 변한다. 다음의 예들은 이 점을 보여준다.

6개의 슬롯, 전속 또는 반속 통신 채널 및 전속 제어 채널을 사용하는 무선 채널 프레임을 갖는 양호한 실시예에 있어서, 모든 타임 슬롯이 통신 채널이나 제어 채널로 사용될 수 있다면 9개의 일의적인 싱크 워드가 필요하다. 그러나, 6개의 타임 슬롯 중 4개만이 두 개의 전속 제어 채널로 사용될 수 있고 모든 6개의 타임 슬롯이 전속 또는 반속 통신 채널로 사용될 수 있다면, 단지 8개의 일의적인 싱크 워드만이 요구된다. 각각이 6개의 타임 슬롯을 갖는 두 개의 무선 채널 프레임을 포함하고 있는 반속 통신 채널에 있어서, 모든 타임 슬롯이 전속 또는 반속의 통신 또는 제어 채널로 사용될 수 있다면, 12개의 일의적인 싱크 워드가 요구된다.

무선 채널 프레임이 단지 4개의 타임 슬롯만을 포함하고, 모든 타임 슬롯이 전속 또는 반속의 통신 또는 제어 채널로 사용될 수 있을 때, 8개의 일의적인 싱크 워드가 요구된다. 무선 채널 프레임이 단지 4개의 타임 슬롯만을 갖고 4개 중 단지 2개만이 전속 또는 반속의 통신 또는 제어 채널로 사용될 수 있는 상황에서는, 다만 6개의 일의적인 싱크 워드가 요구된다. 마찬가지로, 무선 채널 프레임이 단지 3개의 타임 슬롯을 갖고 모든 타임 슬롯이 전속의 별개의 통신 채널 또는 전속의 별개의 제어 채널을 사용될 수 있을 때, 6개의 일의적인 싱크 워드가 요구된다. 무선 채널 프레임이 6개보다 많은, 예를 들면 8개의 타임 슬롯을 갖고 있을 때, 채널당 슬롯의 수와 통신이나 제어 채널로 사용될 수 있는 타임 슬롯의 수에 따라 12개보다 많은 싱크 워드가 요구될 수 있다. 그리하여, 예를 들면 16개의 일의적인 싱크 워드가 요구될 수도 있다.

일의적인 싱크 워드의 세트는 동기화 채널 식별의 이중의 기능을 수행한다. 일반적으로, 모든 싱크 워드는 양호한 상관 특성(correlation property)을 가져야 하는데, 이는 각 싱크 워드가 다른 싱크 워드와 위상이 같든지 틀리든지간에 다른 싱크 워드와 낮은 상관 특성을 가져야 한다는 것을 의미한다. 더욱이, 각 싱크 워드는 위상이 다를 때, 자신과의 낮은 상관 특성도 보여야 한다. 그리하여, 싱크 워드는 싱크 워드 세트의 맥락에서 판단되어야 할 필요가 있다. 더 긴 싱크 워드는 더 나은 상관 특성을 제공하기 때문에 요구되는 싱크 워드의 수가 크면 클수록, 필요한 상관 조건을 만족시키기 위하여 싱크 워드가 점점 더 길어져야 한다. 불행하게도, 더 긴 싱크 워드는 버스트 내에서 더 많은 공간을 요구하여 통화나 데이터와 같은 통신 정보를 위한 공간을 감소시킨다. 그리하여, 싱크 워드 세트의 결정은 종종 상관 특성과 길이 사이의 타협이 된다.

싱크 워드를 상관시키는 다양한 방법이 있는데, 2진 싱크 워드를 상관시키는 하나의 방법은 다음과 같

다. 각 2진 싱크 워드가 n 비트를 포함하고 있다면, 2^n 개의 가능한 싱크 워드 조합이 존재한다. 그러면, 양호한 상관 특성을 갖는 총 m 개의 싱크 워드가 2^n 개의 가능한 싱크 워드로부터 선택될 수 있다. n 이 컴퓨터가 단위 시간당 수행할 수 있는 연산의 수와 비교할 때 상대적으로 작으면, 모든 가능한 싱크 워드 조합을 검사하도록 컴퓨터가 프로그래밍될 수 있다. 그러한 검사는 먼저 다른 워드들의 상관이 검사되기 전 위상이 다를 때 자신과 높은 상관성을 갖는 싱크 워드들을 제외함으로써 효율적으로 이루어질 수 있다.

물론, 싱크 워드 세트를 판단하는 다른 방법은 이미 공지되어 있고 종래의 기술 문헌에 개시된 싱크 워드를 사용하는 것이다. 예를 들면, 6개 이하의 28비트의 일의적인 싱크 워드가 요구되면, 미합중국 셀 시스템에 대한 TIA IS-54 표준에 개시된 싱크 워드가 사용될 수 있다. 만약 8개 이하의 26비트 싱크 워드가 요구된다면, 범유럽 디지털 셀 시스템 GSM의 싱크 워드가 사용될 수 있다.

기존의 싱크 워드의 주어진 세트에 대해서는, 다양한 적응이 이루어질 수 있다. 예를 들면, 다수의 싱크 워드가 요구되고 긴 싱크 워드가 수용가능하지만 단지 더 짧은 싱크 워드의 작은 그룹만이 이용가능할 때, 많은 수의 싱크 워드는 더 짧은 싱크 워드들을 일의적으로 결합시킴으로써 얻을 수 있다. P 개의 짧은 싱크 워드들로부터 짧은 싱크 워드보다 두배가 긴 싱크 워드를 $P(P+1)/2$ 개 얻을 수 있다. 그리하여, 짧은 싱크 워드 A,B,C 및 D로부터 긴 싱크 워드 AA, AB, AC, AD, BB, BC, BD, CC, CD 및 DD가 얻어질 수 있다.

제어 채널인 타임 슬롯들을 표시하기 위한 부가적인 싱크 워드를 포함하지 않는 것이 어떤 상황에서는 요구되기도 하고 필요하기도 하다. 본 발명의 다른 실시예는 상술한 종래의 접근법의 문제뿐만 아니라 그러한 필요성을 해결하는 효과적인 접근법을 제공한다. 만약 그러한 제어 채널 타임 슬롯들이 제4d도 및 제4e도에 도시된 것처럼 암호화되지 않고 일의적으로 규정된 제어 채널 식별 워드(들)(CCIW)와 동일하다면, 제어 채널로 사용되고 있는 타임 슬롯은 간단하고 신속하게 감지될 수 있다. 제어 채널의 SACCH 및 CDVCC 필드는 제어 채널 식별 워드(CCIW)를 포함한다. SACCH 및 CDVCC는 제어 채널 상에 요구되지 않고 그것들의 관련된 필드들은 본 발명의 실시예에서 타임 슬롯을 제어 채널로 식별하기 위하여 사용된다. 도시되지는 않았지만, SACCH 및/또는 CDVCC 비트를 포함하여 몇 개의 제어 관련 비트라도 통신 채널에 반대되게 제어 채널로 사용되고 있는 타임 슬롯을 식별하기 위하여 사용될 수 있다. 이 실시예의 장점은 제어 필드는 어떠한 암호 해독도 불필요하도록 결코 암호화되지 않는다는 점이다. 다른 장점은 추가적인 싱크 워드의 필요가 규정되어 있지 않다는 것이다.

한 예로서, 하나의 제어 채널 식별 워드는 단순히 CDVCC 필드의 12비트를 사용하여 발생될 수 있다. CDVCC 필드에서 발생될 수 있는 가능한 CDVCC 코드가 총 수로부터 하나 이상의 코드가 제어 채널 식별 워드(들)로 사용되기 위하여 준비될 수도 있다. 물론, 본 발명의 실시를 위해서는 단지 하나의 CCIW만이 타임 슬롯을 제어 채널로 표시하기 위해 필요하다. 그러나, 하나 이상의 CCIW가 사용된다면, 다른 제어 채널 식별 워드들의 수가 너무 크지 않아야 하는데, 만약 그렇지 않으면, CDVCC 코드의 수가 너무 제한될 것이다. SACCH 및/또는 CDVCC 코드에 의해 전형적으로 발생하는 비트 패턴을 피하고 CCIW 및 SACCH 간의 낮은 상관성 및/또는 CDVCCIS를 이루기 위하여, 단지 두 개의 다른 CCIW가 SACCH 및 CDVCC의 24비트로부터 발생된다. 따라서, 24비트 제어 채널 식별 워드(CCIW)가 타임 슬롯이 제어 채널이라는 것을 가리키기 위하여 사용된다. 24비트 싱크 워드는 특정한 타임 슬롯 번호(타임 슬롯 1에서 6까지)를 가리키기 위하여 동기 패턴으로만 사용된다.

둘 이상의 다른 24비트 제어 채널 식별 워드가 표시되어 있다면, 각 CCIW는 채널이 제어 채널이라는 것을 가리킬 뿐만 아니라 이동국에서 기지국으로 또는 반대로 정보를 전송한다. 달리 말하면, 예를 들어 제1 및 제2 CCIW는 다를 수 있다. 이 차이는 이동국과 기지국 간에, 예를 들면 액세스, 식별, 및 하나 이상의 타임 슬롯을 요구하는 암호화 기능들을 포함하는 여러 제어 채널들을 사용할 때 몇 개의 유용한 메시지들을 통신하기 위하여 사용되는 1비트의 정보와 등가이다. 24비트의 두 개의 패턴 각각은 양호한 상관 특성을 갖도록 선택되어야 하는데, 이는 각 CCIW가 위상이 서로 같든지 틀리든지 간에 다른 CCIW와 낮은 상관성을 가져야 된다는 것을 의미한다. 더욱이, 각 CCIW는 또한 위상이 다를 때, 자신과 낮은 상관성을 보여야 한다. 제어 채널 식별 워드(들)는 이동국이 제어 채널들을 신속하게 스캐닝할 수 있도록 기지국에서 이동국으로의 하향 링크 방향으로 기지국의 싱크 워드 발생기 1091에 의해 발생된다. 먼저 기술한 것처럼, 제어 채널이 아닌 채널들이 가장 강한 제어 채널 신호를 선택하는 속도를 증가시키기 위하여 신속하게 제거되는 것을 허용한다. 더욱이, 어느 슬롯이 제어 채널인지 식별하기 위하여 부가적인 싱크 워드가 전혀 요구되지 않는다.

제6(c)도 및 제6(d)도는 타임 슬롯을 제어 채널로 규정하는 제어 채널 식별 워드들의 수행의 한 실시예를 도시하고 있다. 표준 IS-54에 따라 프레임이 6개의 타임 슬롯에 관련된 싱크 워드들이 제6(a)도 및 제6(b)도의 설명과 유사하게 제6(c)도 및 제6(d)도를 설명하기 위하여 일반적으로 싱크 워드 1,2,3,4,5,6으로 참조되어 있기 때문에, 제어 채널 상의 일의적인 제어 채널 지시자들은 확장된 싱크 워드 X1,X2 및 X3으로 참조되어 있다. 특히, 이 확장된 싱크 워드(ESW)는 표준 싱크 워드 1 내지 6뿐만 아니라 SACCH와 CDVCC 필드에 있는 제어 채널 식별 워드들로 포함한다.

제6(c)도는 하나의 제어 채널 또는 두 개의 통신 채널을 포함하는 프레임을 도시하고 있다. 타임 슬롯 1 및 4는 제어 채널로 사용되고 있고, 따라서 일의적인 확장된 싱크 워드(ESW) X1과 결합되어 있다. 타임 슬롯 2,3,5,6은 통신 채널로 사용되고 있고, 따라서, 싱크 워드 2 및 3과 결합되어 있다. 제6(d)도는 두 개의 제어 채널 및 하나의 통신 채널을 포함하는 프레임을 도시하고 있다. 타임 슬롯 1,2,4 및 5는 두 개의 별개의 제어 채널로 사용되고 있고, 각각 일의적인 확장된 싱크 워드(ESW) X1 및 X2와 결합되어 있다. 타임 슬롯 3 및 6은 통신 채널로 사용되고 있고, 따라서 종래의 싱크 워드 3과 결합되어 있다.

따라서, 본 발명은 기존 무선 채널들의 더 신속성 있는 사용과 제어 신호를 위한 새로운 제어 채널들의 도입을 가능하게 하는 방법 및 시스템을 제공한다. 이 방법 및 시스템은 무선 채널 시스템의 어떤 타임

슬롯에 직접 대응하는 그리고 통신 채널로 사용되고 있는 타임 슬롯들을 포함하는, 관련된 기지국의 제어채널의 사용에 관계된다. 제어 채널로 사용될 타임 슬롯들은 일의적으로 정의된 제어 채널 지시자를 가지고 일의적인 싱크 워드 또는 일의적인 제어 채널 식별 워드의 형식으로 표시된다. 이동국은 일의적으로 정의된 제어 채널 지시자를 인식하여 특정한 타임 슬롯들을 제어 채널로 확인할 수 있으며, 그리하여 제어 채널로 사용되고 있지 않은 타임 슬롯들을 구별해 낸다.

본 발명의 특정한 실시예가 기술되고 도시되었지만, 이해하여야 할 것은, 본 분야에 속련된 자에 의해 많은 수정이 이루어질 수 있기 때문에 그것에 한정되지는 않는다는 점이다. 본 출원은 본 명세서에 개시되고 청구된 본 발명의 원리와 범위 안에 들어오는 어떠한 수정이라도 고려한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

셀 전화망에서 이동국과 기지국간의 메시지 신호 전송에 사용될 수 있는 무선 채널 프레임의 특정한 타임 슬롯들을 통신 채널로 사용하기 위한 시스템에 있어서, 상기 프레임의 상기 타임 슬롯들 내에서 일련의 이진 비트들로서 전송될 메시지 신호들을 발생시키기 위한 메시지 신호 발생 수단; 타임 슬롯이 제1 형식의 채널인지 제2 형식의 채널인지를 나타내는 채널 지시정보를 포함하는 상기 타임 슬롯 각각에 관련된 타임 슬롯 동기 워드들을 발생시키기 위한 동기 워드 발생 수단; 상기 타임 슬롯들 각각에 메시지 신호 및 관련된 동기 워드를 할당함으로써 다수의 상기 타임 슬롯들을 포함하는 프레임을 발생시키기 위한 프레임 발생 수단; 상기 프레임을 송신하기 위한 송신 수단; 상기 송신된 프레임을 수신하기 위한 수신 수단; 상기 채널 지시 정보를 감지하기 위한 감지 수단; 및 상기 타임 슬롯들 각각이 상기 제1 형식의 채널 또는 상기 제2 형식의 채널의 감지에 응답하여 트래픽 채널(traffic channel) 또는 제어 채널로 사용되어야 하는지의 여부를 판단하기 위한 판단 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 형식의 채널이 음성/데이터 트래픽 채널인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 형식의 채널이 제어 채널인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 채널 지시 정보가 상기 관련된 타임 슬롯이 제어 채널로 사용되어야 하는지를 나타내는 적어도 하나의 일의적인 동기 워드를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 채널 지시 정보가 음성/데이터 비트가 아닌 적어도 몇몇의 상기 2진 비트들에 의해 정의된 적어도 하나의 제어 채널 식별 워드를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 6

셀 전화망에서 이동국과 기지국간의 메시지 전송에 사용될 수 있는 프레임의 특정한 타임 슬롯들을 통신 채널로 사용하기 위한 방법에 있어서, 상기 프레임의 상기 타임 슬롯들 내에서 전송될 메시지 신호를 발생시키는 단계; 타임 슬롯이 제1 형식의 채널인지 제2 형식의 채널인지를 나타내기 위한 채널 지시 정보와 관련된 상기 타임 슬롯들 각각과 관련된 동기 워드들을 발생시키는 단계; 상기 타임 슬롯들의 각각에 메시지 신호 및 관련된 동기 워드를 할당함으로써 다수의 상기 타임 슬롯들을 포함하는 프레임을 발생시키는 단계; 상기 기지국 및 이동국 중 하나로부터 상기 프레임을 전송하는 단계; 상기 기지국 및 이동국의 다른 하나에서 상기 프레임을 수신하는 단계; 상기 채널 지시 정보를 감지하는 단계; 및 상기 감지 단계에 응답하여 상기 타임 슬롯들 각각이 트래픽 채널로 사용되어야 하는지 제어 채널로 사용되어야 하는지를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

셀 전화 시스템에서 기지국과 이동국 간에 메시지 신호를 전송하기 위해 사용되며, 트래픽 채널 및 제어 채널로서 사용되고 있는 타임 슬롯들을 포함하는 프레임의 타임 슬롯들을 지정하는 방법에 있어서, 적어도 하나의 타임 슬롯을 제어 채널로 지정하기 위하여 적어도 하나의 일의적인 제어 채널 식별 워드를 발생시키는 단계; 제어 채널과 결합된 관련 제어 채널 식별 워드를 갖는 적어도 하나의 타임 슬롯을 가진 프레임을 발생시키는 단계; 상기 관련된 제어 채널 식별 워드를 가진 상기 적어도 하나의 타임 슬롯을 감지하는 단계; 및 상기 관련된 제어 채널 식별 워드를 가진 상기의 감지된 적어도 하나의 타임 슬롯을 제어 채널로 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기의 적어도 하나의 제어 채널 식별 워드가 상기 타임 슬롯들 각자 내에 있는 미리 설정된 제어 필드를 이용하여 발생되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기의 발생 단계가 관련된 타임 슬롯을 제어 채널로 지정하고 개별적으로 부가적인 메시지 정보를 전송하는 두 개의 일의적인 제어 채널 식별 워드들을 발생시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

셀 전화망에서 이동국과 기지국간의 메시지 신호들을 송신하기 위해 사용될 수 있는 무선 채널 프레임의 다수의 타임 슬롯들을 통신 채널로 사용하는 시스템에 있어서, 상기 프레임의 상기 타임 슬롯들에서 송신될 메시지 신호들을 발생시키기 위한 메시지 신호 발생 수단; 다수의 상기 타임 슬롯들과 일의적으로 관련된 제1 형식의 다수의 동기 워드들과 상기 타임 슬롯들의 적어도 하나와 일의적으로 관련된 제2 형식의 다수의 동기 워드들을 발생시키기 위한 동기 워드 발생 수단; 상기 프레임에 있는 다수의 상기 타임 슬롯들에 제1 형식의 메시지 신호 및 상기 제1 형식의 관련된 동기 워드를 할당하고 상기 타임 슬롯들 중 적어도 하나에 제2 형식의 메시지 신호 및 상기 제2 형식의 관련된 동기 워드를 할당함으로써 상기 무선 채널 프레임을 발생시키기 위한 프레임 발생 수단; 상기 프레임을 송신하기 위한 송신 수단; 상기 송신된 프레임을 수신하기 위한 수신 수단; 상기 타임 슬롯들 각각과 관련된 동기 워드의 형식을 감지하기 위한 감지 수단; 및 하나의 타임 슬롯을 상기 제1 형식의 메시지 신호를 전송하는 채널로 지정하는 상기 제1 형식의 동기 워드 또는 하나의 타임 슬롯을 상기 제2 형식의 메시지 신호를 전송하는 채널로 지정하는 상기 제2 형식의 동기 워드의 감지에 응답하여 상기 타임 슬롯들 각자가 트래픽 채널 또는 제어 채널로 사용되어야 하는지를 판단하기 위한 판단 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 형식의 메시지 신호를 송신하는 상기 채널이 음성/데이터 트래픽 채널이고, 상기 제2 형식의 메시지 신호를 송신하는 상기 채널이 제어 채널인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 프레임은 상기 메시지 신호 송신용으로서 3개의 통신 채널이 할당되는 6개의 타임 슬롯을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 프레임의 상기 6개의 타임 슬롯 각각이 상기 제1 형식의 상기 동기 워드들과 관련되고 상기 프레임의 상기 6개의 타임 슬롯 중 4개가 상기 제2 형식의 상기 동기 워드들과 관련될 수 있는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 4개의 타임 슬롯들 각각이 상기 감지 수단에 의해 감지된 동기 워드의 형식에 따라 제어 채널이나 음성/데이터 채널로서 지정되고, 나머지 두 개의 타임 슬롯은 음성/데이터 채널들로만 지정되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 프레임과 관련된 총 8개의 일의적인 동기 워드들에 대하여, 상기 제1 형식의 상기 동기 워드들이 6개의 일의적인 동기 워드들을 포함하고, 상기 제2 형식의 상기 동기 워드들이 2개의 일의적인 동기 워드들을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 16

각 프레임이 각자의 디지털 통신 채널에 대응하는 다수의 타임 슬롯들로 나뉘어지고 정보가 시스템의 기지국들과 프레임들 내에 있는 이동 전화 유니트들간에 통신되는 형식의 디지털 셀 무선 전화 시스템에서, 상기 디지털 통신 채널들을 음성 및 데이터 정보의 통신을 위한 트래픽 채널로 또는 제어 정보의 통신을 위한 제어 채널로 선택적으로 사용할 수 있게 하는 방법에 있어서, 적어도 하나의 타임 슬롯이 관련된 두 개의 동기 워드를 갖기 위하여 세트 내의 동기 워드의 총 수가 한 프레임에 있는 타임 슬롯의 수보다 크게, 각각이 프레임에 있는 타임 슬롯들 중 하나와 관련된 동기 워드들의 세트를 설정하는 단계; 상기 세트의 동기 워드들을 프레임에 있는 타임 슬롯들 중 각자의 하나에 일의적으로 관련된 제1 형식과 프레임에 있는 타임 슬롯들 중 각자의 하나에 일의적으로 관련된 제2 형식의 워드들로 나누는 단계; 프레임 각자의 타임 슬롯들에 정보 세그먼트를 송신하는 단계; 및 상기 정보 세그먼트가 송신되는 타임 슬롯과 관련되어 있고, 상기 정보 세그먼트가 음성 또는 데이터 정보일 때 상기 제1 형식이 되고, 상기 정보 세그먼트가 제어 정보일 때 상기 제2 형식이 되는, 각 정보 세그먼트를 갖는 상기 동기 워드들 중 하나를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 세트에 있는 동기 워드가 서로 위상이 같든지 틀리든지 관계없이 서로 낮은 상관성을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 세트에 있는 각 동기 워드가 위상이 다를 때 자체로 낮은 상관성을 나타내는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 한 프레임에 있는 타임 슬롯들 중 적어도 두 개가 음성 정보 또는 제어 정보의 전송을 위하여 교대로 사용될 수 있도록 하기 위하여, 각 프레임이 6개의 타임 슬롯을 포함하고, 상기의 동기 워드들의 세트가 적어도 8개의 동기 워드를 포함하며, 이 가운데 6개의 동기 워드는 상기 제1 형식이고 나머지 2개의 동기 워드는 상기 제2 형식인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

셀 전화망에서 이동 무선국과 기지국 간의 메시지 신호들을 전송하기 위해 사용될 수 있는 무선 채널 프레임의 다수의 타임 슬롯들을 통신 채널로 사용하기 위한 시스템에 있어서, 상기 프레임의 상기 타임 슬롯들에서 송신될 메시지 신호들을 발생시키기 위한 메시지 신호 발생 수단; 타임 슬롯 동기 워드 중 하나 및 적어도 하나의 제어 채널 식별 워드가 결합하여 확장된 동기 워드를 발생함에 있어서, 다수의 상기 타임 슬롯들과 일의적으로 관련된 다수의 타임 슬롯 동기 워드들을 발생시키고, 적어도 하나의 상기 타임 슬롯들과 일의적으로 관련된 적어도 하나의 제어 채널 식별 워드를 발생시키기 위한 워드 발생 수단; 상기 프레임에 있는 다수의 상기 타임 슬롯들에게 제1 형식의 메시지 신호와 관련된 타임 슬롯 동기 워드를 할당하고, 적어도 하나의 상기 타임 슬롯들에게 제2 형식의 메시지 신호 및 관련된 확장된 동기 워드를 할당함으로써 상기 무선 채널 프레임들을 발생시키기 위한 프레임 발생 수단; 상기 프레임을 송신하기 위한 송신 수단; 상기 송신된 프레임을 수신하기 위한 수신 수단; 상기 타임 슬롯의 각자와 결합된 동기 워드를 감지하기 위한 감지 수단; 및 상기 타임 슬롯 동기 워드의 감지가 타임 슬롯이 트래픽 채널임을 판단하고 상기 확장된 동기 워드의 감지가 타임 슬롯이 제어 채널임을 판단함에 있어서, 상기 감지 수단에 응답하여 상기 타임 슬롯들 각자가 트래픽 채널 또는 제어 채널로 사용되려고 하는지를 결정하기 위한 판단 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 프레임은 상기 메시지 신호 전송용으로서 3개의 통신 채널이 할당된 6개의 타임 슬롯들을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 프레임의 상기 6개의 타임 슬롯들 각자가 상기 타임 슬롯 동기 워드들과 관련되고 상기 프레임의 상기 6개의 타임 슬롯들 중 4개가 상기 확장된 동기 워드들과 관련될 수 있는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 23

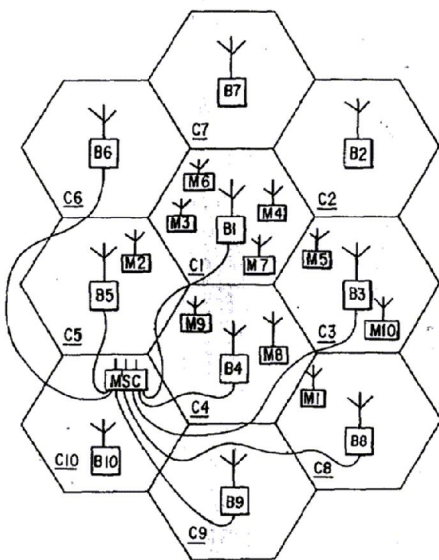
제20항에 있어서, 상기 제어 채널 식별 워드가 상기 메시지 신호로 전송된 제어 정보의 일부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 24

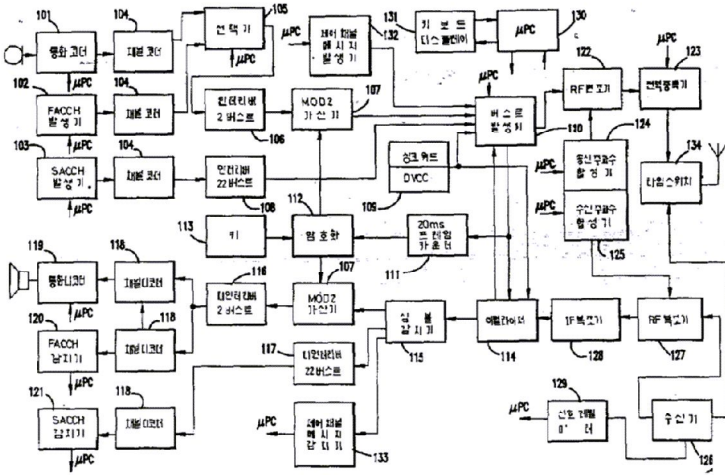
제20항에 있어서, 상기 워드 발생 수단이 관련된 타임 슬롯을 제어 채널로 지정하고 다른 제어 정보를 반송하는 두 개의 제어 채널 식별 워드들을 발생시키는 것을 특징으로 하는 시스템.

도면

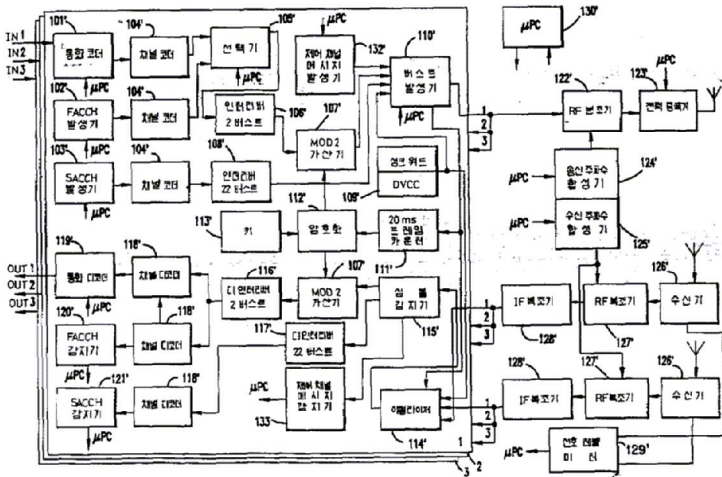
도면1



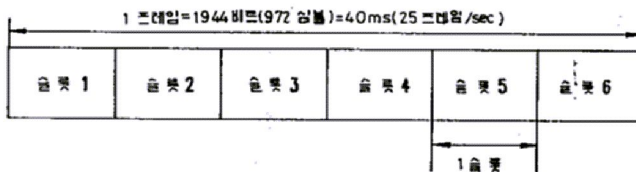
도면2



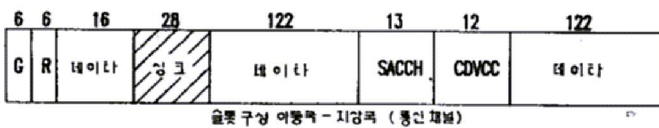
도면3



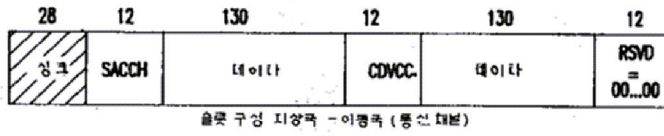
도면4a



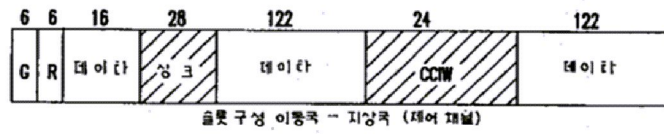
도면4b



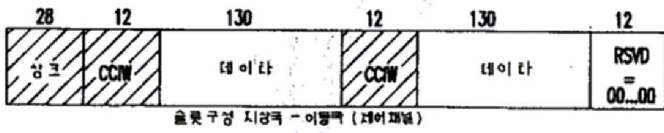
도면4c



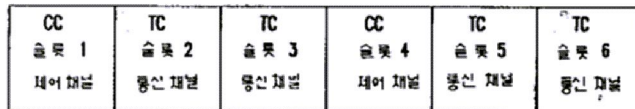
도면4d



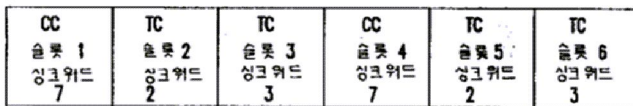
도면4e



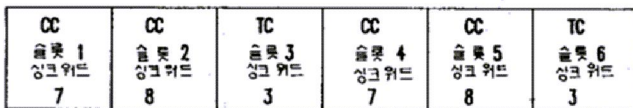
도면5



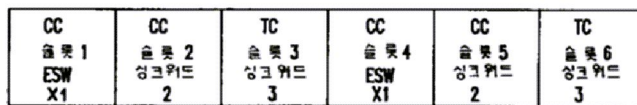
도면6a



도면6b



도면6c



도면6d

CC 출력 1 ESW X1	CC 출력 2 ESW X2	TC 출력 3 싱크 위드 3	CC 출력 4 ESW X1	CC 출력 5 ESW X2	TC 출력 6 싱크 위드 3
-------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------