(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
H04J 13/00
H04B 11/16

(45) 공고일자 1991년09월30일
(11) 공고번호 특1991-0007712

(21) 출원번호 특1988-0010492
(22) 출원일자 1988년08월18일
(65) 공개번호 특1989-0004527
(43) 공개일자 1989년04월22일

(30) 우선권주장 087,726 1987년08월21일 미국(US)
(71) 출원인 아메리칸 텔리폰 앤드 텔레그라프 캄파니 엘리 와이스
미합중국 뉴욕 10022 뉴욕 매디슨 애비뉴 550

(72) 발명자 제임스 워렌 스미스
미합중국 뉴져지 07748 미들타운 브룩스 애비뉴 168

(74) 대리인 이병호

심사관 : 조용환 (책자공보 제2491호)

(54) 무선 통신 시스템용 제어 유니트 및 스테이션

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

무선 통신 시스템용 제어 유니트 및 스테이션

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 동작에 대한 통신 시스템의 블럭 다이어그램.

제2도는 제어 유니트와 스테이션 위치 사이의 무선 링크를 설치하는데 사용되는 송수신기 회로의 블럭 다이어그램.

제3도는 제어 유니트 송수신기 회로에서 사용되는 스타트-업 및 통신 시퀀스의 플로우 챠트.

제4도는 스테이션 송수신기에서 사용되는 스타트-업 및 통신 시퀀스의 플로우 챠트.

제5도는 제1도의 시스템에 대하여 스타트-업 및 통신 주파수를 선택하기 위한 알고리즘의 도시도.

제6도는 본 발명에서 사용하기 위한 주파수 할당 구성의 도시도.

제7도는 초기 메세지 및 시스템 통신을 위한 데이타 구성의 도시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

102 : 중앙 처리 장치 130 : CM 송수신기

131, 132 : 안테나 203 : 저역 통과 필터

211 : 결합기

[발명의 상세한 설명]

본 발명는 제어. 더블유. 스미스에 의해 발명된 "선택된 전송 주파수를 갖는 무선 통신 시스템"으로 미합중국 특허출원 제087,725호 출원된 명세와 관계 있다.

본 발명은 주파수 전송의 주파수 홉핑(hopping) 모드를 사용하는 무선통신 시스템을 동기로 동작하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

FCC는 스프레드-스펙트럼(SS) 변조가 사용되여 저 전력 통신 장치를 위한 파트 15 규정하에서 902 내지

928MHz 대역 및 두개의 더 높은 주파수 대역을 갖는다. 허용된 한 SS 기술은 이용 기술한 스펙트럼상의 중앙 주파수내로 반사하는 협대역 신호를 세트 시간에서 발생하며 변화하는 캐리어 주파수의 시퀀스를 이용하도록 정보가 전송되는 주파수 홉핑이다. FCC가 최소 25MHz에서 분리되고 최소한 75 홉핑 주파수를 나타내는 것은 각 통신 채널을 사용하기 위한 것이며, 주파수 발생 평균 시간은 30초내에서 0.4초보다 더 크지는 않다.

902 내지 928MHz대역 및 여섯개를 동기로 25KHz의 1,040 주파수 대역을 포함함으로 독립적인 두개의 링크(2채널)은 채널 대역에서 간섭없이 사용될 수 있다. 이것은 각 채널이 주파수 홉핑 전송 동안에 25KHz 주파수 대역의 최소 75 홉핑 주파수를 요구하기 때문이다. 통신 시스템은 작은 지역에서 여섯개 통신 링크보다 더 많은 것을 요구하는 문제점이 발생한다. 방향성 안테나가 같은 주파수를 사용하는 스테이션 그룹을 분리하기 위하여 사용될 수도 있는 반면에 간섭이 존재할 수도 있다.

본 발명에 따라 전술한 문제점은 지시된 주파수 홉핑 무선 통신 시스템 장치를 사용함으로 해결된다. 상기 시스템은 홉핑 주파수의 제1그룹을 사용하는 다수의 스테이션에서 각각 송신하고 수신하는 제어 유니트를 구비한다. 스타트-업(start-up) 모드 동안에, 제어 유니트는 초기 메세지를 주파수의 제2그룹으로부터 선택되는 하나의 선할당된 주파수를 사용하는 각 부속 스테이션에 전달한다. 상기 메세지는 각 부속 스테이션에서 하나의 전송 및 수신 초기 주파수를 식별한다. 상기 메세지는 또한 제어 유니트로부터 전송 및 수신하기 위한 주파수 그룹으로부터 주파수를 선택할 때 사용되는 주파수 홉핑 시퀀스를 각 부속 스테이션에서 식별한다. 이것은 제어 유니트로부터 전송 및 수신하기 위하여 같은 시간에서 동일한 주파수를 사용하는 스테이션은 없는 것을 의미한다. 모든 제어 유니트 송신기는 일반적으로 클럭에 고정되고 모든 스테이션은 제어 유니트 전송에 고정되므로, 제어 유니트 및 스테이션에서 모든 송신기는 동기로 홉프한다.

이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본원 명세서는 더욱 상세히 설명하기로 한다.

제1도는 본 발명을 통합하는 통신 시스템이다. 상기 시스템은 제어 모듈(CM)(100) 및 송수신기(130 및 180)를 구비한 마스터 스테이션 또는 제어 유니트(190)를 포함한다. CM(100)는 전화국(CO) 또는 구내 교환기(PBX)라인(10)에 의하여 만들어진 통신을 제어하고, 스테이션 세트(110)에서 와이어 패시리티 또는 링크(111) 및 종국 세트(120 및 160)에서 무선 링크에 의하여 만들어진 통신을 제어한다.

제어 모듈(100)는 중앙 처리장치(CPU)(102), 프로그램 메모리(103), 데이타 메모리(104) 및 공유 회로(105 및 106)를 포함한다. 요약하면, 제어 모듈(100)은 모든 인터컴(intercom) 및 CO 또는 PBX 타인 통신을 구동하고 제어한다. 프로그램 메모리(103)는 분산의 여러 동작 특성 및 기능을 제어하기 위하여 중앙 처리 장치(CPU)(102)에 명령을 제공한다. 데이타 메모리(104)는 프로그램 메모리(103)에서 프로그램된 여러 기능 및 특성을 수행하도록 연관된 데이타를 기억 및 억세싱하기 위하여 CPU에 의하여 이동된다. 한 실시예에서, CPU(102)는 마이크로 프로세서이고, 프로그램 메모리(103)는 고정 기억 장치(ROM)이고, 데이타 메모리(104)는 랜덤 억세스 메모리(RAM)이다.

공유 회로(105 및 106)는 공지된 스위칭, 회로망 제어 및 통신을 시작, 유지, 제거하는 시스템에 의하여 요구된 라인 회로를 포함한다. 또한 공유 회로(105)는 무선 링크를 각각 스테이션(120 및 160)에 제공하도록 송수신기(130 및 180)에서 제어 모듈(100)을 공유하는 회로망을 포함한다.

제1무선 링크는 CM(100) 및 스테이션 세트(120) 사이에서 데이타를 전송/수신하기 위한 두개의 송수신기(130 및 140)를 포함한다. 제2의 무선 링크는 CM(100) 및 스테이션 세트(160) 사이의 통신을 위하여 송수신기(180 및 170)를 사용한다. 무선 링크는 와이어 또는 광 케이블 패시리티가 스테이션 세트에 CM(100)를 상호 연결하는데 필요치 않거나 또는 실용적이 아닐 때 사용될 수도 있다. 송수신기(130)는 공간 다이버시티를 위하여 선택 가능하도록 스위치되고, CM 송수신기(130) 제어하에서 동작되는 두개의 안테나(131,132)를 포함한다.

본 발명의 범위에 따르면, 각 CM(100) 송수신기(130,180)에서 두개의 안테나중 하나는 CM(100)과 스테이션 위치 사이에서 무선 전송 신호 특성의 질을 기초한 무선 전송을 위하여 선택된다. 그러므로, 예를 들면 송수신기(130)의 안테나(131)가 사용될 때 송수신기(130)로부터 약한 신호가 존재한다면, 송수신기(130) 회로는 전송질을 증가하기 위하여 안테나(132)에 스위치한다. 송수신기(130)는 스테이션 세트(120)로부터 양호한 신호 전송하는 안테나를 선택한다. 이러한 상태는 케비네트 문 등등 같은 물체 또는 잡음 또는 다른 원인인 간섭 때문에 발생한다.

다른 동작 특성을 갖는 통신 시스템의 다양성은 제1도의 장치를 사용함으로 수용될 수 있다. 한 실시예에서, 제1도의 통신 시스템은 음성 및 데이타 신호 전송을 위하여 사용될 수도 있다. 이러한 응용에 있어서, 정보 신호(음성 및 데이타)가 비연속 전송을 요구하는 동안에, 제어 신호(예를 들면, 온-훅(hook), 오프-훅 버턴 억압 신호 등등)는 일반적으로 연속 전송을 요구한다.

제2도는 제1도의 시스템에서 사용하는 제어 모듈 송수신기(예를 들면, 130) 및 스테이션(예를 들면, 140)의 한 실시예의 블럭 다이어그램이다. 이러한 회로 블럭은 본 발명의 동작을 이해하는데 유용하다. CM(100)는 CM송수신기 장치(130 및 180)를 포함할 수 있고, 스테이션 터미널(120 및 160)는 스테이션 송수신기 장치(170 및 140)를 각각 포함할 수 있다. CM 송수신기 및 스테이션 송수신기의 기본 동작은 매우 유사하고 송수신기들의 수행을 위하여 동일 회로 블럭을 사용한다. 문자 "A"가 스테이션 송수신기(140)의 번호를 따르는 것을 제외하고, 양 송수신기의 동일 소자는 같은 번호이다.

원거리 스테이션용 음성 및 제어 정보는 약 6KHz 대역폭에서 협 기저대 신호(221)를 발생하도록 패시리티(133) 및 인터페이스(201)상에 수신된다. 정상 상태하에서, 기저대 신호(221)는 스위치(202) 및 저역통과 필터(203)를 통하여 변조기(204)를 지난다. 기저대 신호는 주파수원(207)으로부터 발생되는 캐리어 주파수(227)를 변하한다. 변조기(204)의 무선 주파수(RF) 출력(224)는 결합기(211)를 통하여 안테나(131,132)에 접속된다.

원거리 스테이션 송수신기(140)로부터 무선 신호는 안테나(131,132)에 의하여 포착되고 결합기(211)의

RF 출력(231)는 혼합기(210)에 제공된다. 혼합기는 주파수원(207)에 의하여 발생된 캐리어 주파수(227)를 갖으며 수신된 RF 신호(231)를 증가시킨다. 동일한 주파수원(207)은 비용 감소를 위하여 송신기 및 수신기에 사용된다. 후술되는 바와 같이, 송신되고 수신되는 신호는 중간 주파수 IF인 K(K=13MHz)에 의하여 다르다. 혼합기 출력(230)은 IF필터(209)에 의하여 필터되고, 기저대 신호(228)로 복조기(208)에 의하여 복조된다. 기저대 신호(228)는 음성 및 제어 정보가 분리되는 음성/신호 인터페이스(201)에 제공된다. 이들 신호는 패시리티(133)상에 적합한 몸에서 제어 모듈(100)로 통과된다. 주파수 전이 둘레의 ms 기간에서 음성 및 제어 정보는 인터페이스에 의하여 방해된다.

송수신기 시퀀스 제어기(206)는 주파수 홉핑 시퀀스가 타임 슬롯에 대해 캐리어 주파수를 선택하도록 사용하는 마이크로 프로세서를 포함한다. 제어 모듈(100)로부터 30초마다 수신된 타이밍 클럭(205) 및 동기신호는 시퀀스 제어기(206)에 타이밍을 제공한다. 가능 주파수-홉 시퀀스는 제어기(206)의 메모리에 기억되고, 한 시퀀스는 소프트웨어 또는 하드웨어 세팅에 의해 선택된다. 상기 세팅은 주파수원(227)을 통과하는 주파수 동일 신호(226)로 변환된다.

본 발명의 사상에 따라, 스타트-업 동기는 각 송신기에서 단일 예정 지시 주파수(홉핑 동안 스타트-업 양면에서 채널에 의해 사용 안됨)를 사용함으로써 달성된다. 제3도를 참조하면 CM 송수신기(예를 들면, 130)에서 스타트-업(310) 및 통신(320) 시퀀스는 설명된다. 모든 스테이션은 파워-업(301)에서 동작은 중지하고 CM 송신기로부터 폴(302)를 수신한다. 폴은 지시된 주파수에서 "준비"메세지를 중단시키는 것이고 상기 주파수는 FCC 규칙을 이행하는 동안에 1-sec 간격으로 재반복될 수 있다. 스테이션은 주파수상에서 준비 메세지(303)에 응답한다. CM는 초기 메세지(304)를 각 스테이션에 그들이 주파수로 전송한다.

단계(304)의 초기 메세지는 제7도의 (710)으로 설명된다. 초기 메세지(710)는 스테이션을 CM(100)으로 동기할 수 있는 헤더(711), 주파수 그룹수(712), 상기 스테이션에 의해 사용되는 FH 시퀀스(713), 초기 주파수(714) 및 초기 메세지에서 에러를 검출하기 위한 에러 검출 코드(715)를 포함할 수도 있다. 초기 메세지(710)는 할당된 스타트-업 주파수를 사용하는 시스템의 각 스테이션에 전송된다.

초기 주파수(714)는 홉 시퀀스내(0에서 74까지 수)의 주파수에서 스테이션이 전송을 시작하는 것을 나타내는 코드일 수도 있다. 그러므로 제5도와 관련하여, 스테이션(S2)에 대한 초기 주파수(즉 TO) SF1과 같이 라인(503)으로 도시된다. 다수의 주파수-홉핑(FH) 시퀀스는 제어 모듈 및 스테이션 송수신기에서 사용될 수 있으므로, 제어 모듈은 FH 시퀀스(713)(또는 FH 시퀀스를 표시하는 코드)가 각 스테이션에서 사용되는 것을 나타낸다. 제5도를 참조하면, 도시된 FH 시퀀스는 주파수(SF0 내지 SF74)를 통해 연속하는 하나의 시퀀스이다. FH 시퀀스는 각 스테이션(206A)와 연관된 메모리에서 선 기억될 수 있고 확인될 수 있고 제어 모듈 CM(100)에 의해 표시되는 FH 코드(713)를 사용하여 안정시킬 수 있다. 제5도에서, 스테이션(SF0 내지 SF74)으로 도시되는 FH 시퀀스가 주파수 오프 세트 K를 갖은 CM(CF0 내지 CF74)으로 도시되는 시퀀스가 같은 동안에는 다른 FH 시퀀스가 사용된다. 주파수 그룹수(712)는 미리 한정된 주파수 그룹의 하나가 통신(제5도의 (530)을 위하여 사용될 수 있다. 주파수 홉핑 시퀀스의 예는 상세히 후술하기로 한다.

단계(304)는 초기 메세지 처리는 준비 메세지에 대응하는 각 스테이션 송수신기에서 재반복된다. 각 스테이션은 할당된 CM 송수신기와 정상적인 통신을 시작하는 홉핑 시퀀스에서 초기 주파수에 할당된다.

다시 제2도를 참조하면, 스타트-업 모드 동안에, 음성 및 신호는 스위치(202)에 의하여 블럭되고, 제어기(206)는 변조기에 신호(226)를 제공한다. 특히, 제어기(206)는 V/S 인터페이스(201)를 사용하는 패시리티(133)에 출력 음성 및 신호 정보가 제공되는 것을 방해한다.

단계(305)에서, 각 CM 송수신기의 시퀀스 제어기(206)는 할당된 스테이션 송수신기와 통신하는 적절한 초기 주파수 및 FH 시퀀스를 선택하도록 초기 주파수 코드(714) 및 초기 메세지(710)의 FH 시퀀스를 사용한다. 각 CM 및 스테이션은 서로 및 ms 홉 시퀀스내 할당된 초기 주파수에서 정상적인 통신을 시작한다. 400ms가 경과한 후에, 각 CM 송수신기는 시퀀스(306)에서 다음 주파수로 홉프한다.

무선 링크의 양끝(예를 들면, 송수신기(130,140))이 동기 또는 신호를 손실한다면, 전송은 중지되고 시스템은 상기 링크를 위해 스타트-업 모드로 진행한다. 그 때 CM는 동기 또는 신호(예를 들면, 스테이션(120))가 포함된 스테이션에서 스타트-업 시퀀스(301)를 시작한다.

다음 스테이션 송수신기 설명은 제2, 4 및 7도를 참고한다. 스테이션 송수신기 운전(140)은 외부 소스로부터 동기 신호(225)가 없는 것을 제외하고는 제어 모듈 송수신기와 동일하다. 스테이션 송수신기(140)는 제어 모듈 송수신기(130)에 종속되고 무선 채널에 의하여 동기 신호를 수신한다. 파워-업 또는 신호 손실(401)일 때, 제어기(206A)는 무선 전송(402)을 금지하고, 초기 주파수상에서 폴 메세지(403) "준비"를 수신한다. 메세지가 수신될 때, 제어기(206A)는 "준비"메세지(404)를 전송한다. 단계(405)에서 제어 모듈 송수신기(130)로부터 수신된 "초기"메세지(710)는 전송용 초기 주파수(714), 주파수-홉핑 시퀀스(713) 및 주파수 그룹(712)를 식별하는 시퀀스 제어기(206A)에 의하여 사용된다.

스테이션 송수신기에서, 시퀀스 제어기(206A)에 관련된 메모리는 다수의 주파수 그룹 및 주파수 홉핑 패턴을 기억한다. 초기 메세지(710)는 시퀀스 제어기(206A)에 의해 해독되고, 특별한 주파수 그룹 및 주파수 홉핑 패턴을 식별하는데 사용되고, 상기 그룹 및 패턴을 상기 스테이션에서 사용하는 CM(100)에 의해 선택된다. 본 발명에 따라, 시퀀스 제어기(206A)는 초기 메세지(710)를 사용하고, CM 송수신기(130)로부터 수신용 초기 주파수와 수신용으로 사용되는 주파수 홉핑 패턴을 식별하는 기억된 알고리즘을 사용한다. 추후 서술하는 예에서, 수신용 초기 주파수를 식별하는데 사용되는 알고리즘은 단지 K MHz를 수신용 초기 주파수에 부가한다((174)에 의해 확인). 또한 알고리즘은 수신 및 전송용 주파수 홉핑 시퀀스((713)에 의해 확인)가 서로 식별하는 것을 나타낸다.

제4도로 돌아가 단계(406)에서 정상적인 전송 및 수신은 각 초기 주파수에서 시작한다. 주파수 홉이 수신된 무선 신호에서 검출되고 동기가 유지될 때 연속 주파수 홉(407)이 일어난다. 스테이션 송수신기(140)에서 주파수 변이를 정확하게 묶은 한 방법은 CM 송수신기(130)로부터 수신된 신호에서 제

어 신호를 사용하는 것이다. 상기 방법은 상세히 후술하기로 한다.

송수신기 모듈(130 및 140)은 아날로그 및 디지탈 신호를 각 패시리티(133 및 121)상에서, CM(100) 및 스테이션(120)의 인터페이스 회로(105)에 연결하도록 배열된 공지된 회로일 수도 있다.

본 발명에 따라, 각 무선 링크는 주파수 홉핑 기술을 사용하는 아날로그 및 디지탈 정보의 전송 동안 902 내지 928MHz 대역의 주파수 채널 전부 또는 일부를 사용할 수도 있다. 기저대 정보는 0.3 내지 3KHz 아날로그 음성 채널과 3KHz 위에 위치되는1내지 2KHz 제어 채널로 구성하며, 상기 채널은 디지탈 제어 정보를 포함한다. 제어 채널의 정확한 위치 및 폭은 여러가지의 경제적 필터링 가능성에 의존한다. FCC 규칙을 만족하는 915MHz로 변조후에, 상기 결합된 신호는 <25KHz의 대역폭을 갖는다. 적은 대역폭은 제어 채널을 이용할 수 없기 때문에 스테이션 무선 주파수 반응 시간 vis-a-vis 케이블에서 지연이 있을 수도 있다. 예를 들면, 버튼을 눌러 반응할 때 지연이 키 전화 시스템의 경우보다 길 수도 있다. 더 높은 대역폭 제어 채널의 사용은 반응 시간을 감소한다.

기저대 신호(음성 플러스 제어 신호)는 전송의 주파수 홉핑 모드라 불리우는 주기적으로 주파수가 스위치되는 캐리어상에서 변조된다. 주파수 홉핑 전송과 함께, 주어진 주파수는 400ms 동안 사용되고 그 때 송신기는 다음 400ms 동안 다른 주파수를 스위치한다. FCC에 의해 표시된 바와 같이, 최소 25KHz에 의해 이격된 75 차등 주파수는 매 30초마다 사용된다. 홉핑 주파수의 주어진 시퀀스는 최소 30초동안 유지된다. 그러나 그 때 시퀀스는 반복될 수 있다. 902와 928MHz 사이에서는, 각 25KHz 폭과 1,040주파수 채널이 있다. 주파수 홉 채널의 목적은 많은 사용자가 그들 사이의 조정없이 주파수 채널에 랜덤 억세스를 갖은 것이다. 주파수 홉핑 이론은, 주파수 홉핑 시퀀스가 랜덤이면, 다수의 송신기는 동일한 시간에 동일한 주파수를 사용하는 것이다. 동시에 사용자들의 조정이 충분치 않으면 주파수 사용이 중복되고, 간섭 때문에 통신은 방해 받는다.

소 집중 통신 시스템(예를 들면 제1도)에서, 주파수 중복은 약간의 조정으로 피할 수 있다. 각 송신기가 76 차등 주파수(스타트-업용1및 30초 전송 사이클용 75)를 필요로 한다면, 시스템은 주파수 클래쉬에 대해 동시로 사용자를 가질 수 있다.6이중 통신 링크는 12 송신기를 사용하고 각 송신기는 912 주파수 채널(1,040이용할 수 있는 채널의 총합에서 뺀 수)인 76 차등 주파수를 요구한다.6분리 이중 채널은 많은 배열에 충분함으로 문제는 큰 송신 시스템을 필요로 한다.

더우기, 다중 소 통신 시스템이 폐쇄 지역에서 동작할 때 전위는 간섭에 존재한다.

상기 문제는 시스템의 전 스테이션에서 주파수 홉핑 채널을 동기하는 본 발명으로 해결된다. 동기는 CM(100)과 각 스테이션 세트(120,160) 사이에서 마스터/슬레이브 메세지 또는 신호의 형태를 갖는다. CM(100)에서 송신기는 마스터이고 스테이션에서 송수신기는 슬레이브이다. 메세지는 모든 CM 송신기가 시스템 클럭에 고정되고 30초 주파수 홉핑 시퀀스가 동시에 시작되도록 한다. 유사하게, 모든 스테이션 송신기가 CM(100) 송신기 사이클에 고정되므로, 시스템내에서 30초 주파수 홉핑 시퀀스가 함께 시작한다(시스템 전송 지연내에서 약간의 ms). 계속하여, 모든 주파수 시퀀스가 선택될 수 있고 주어진 시간에 전 송신기는 차등 주파수를 전송한다.

제5도는 각 송신기가 각 두 무선 링크용으로 CM(100)(예를 들면, 502)에서 하나 및 각 스테이션 세트(예를 들면, 501)에서 하나 스타트-업 핸드세이키용(각각, SC0 및 SS0) 한 주파수 및 통신용(시간 T0에서 각각 CF0 및 SF0)한 초기 주파수에 할당하는 본 발명의 한 실시예를 도시한다. 그러므로 1,040 주파수 채널은 동시에 260 사용자에게 제공된다. 이용할 수 있는 주파수(총 520 주파수)반은 스타트-업(510 참조)에 사용되고 나머지 반은 통신 주파수 시퀀스(590 참조)로 사용된다. 시간 기간 또는 시간 슬롯(T0 내지 T74) 동안의 각 사용자는 전송 및 수신 채널용으로 한쌍의 주파수를 요구한다. 그러므로, 시간 슬롯 동안에는 다수의 송신기가 주어진 주파수를 사용할 수 없다. 각 400ms 시간 슬롯(T0 내지 T74)에서, 520 주파수는 FCC 규칙에 따라 CM 및 스테이션 송신기 사이에서 변경된다. 각 시간 슬롯(T0 내지 T74) 동안 다른 송신기에 차등 주파수를 할당하는 방법과 주파수 홉핑을 동기하는 것은 주파수 간섭을 방지한다.

제6도는 스타트-업(602)과 동작 위상의 활성 통신(601)용 주파수 할당의 예를 도시한다. 주파수 F는 대략 902,0125MHz이다. 본 발명의 범위에 따라, 활성 통신 주파수는 필터를 단순화시키는 스타트-업 주파수에 삽입된다. 활성 통신 채널(601)의 대역폭 B1는 대략 25KHz이고 음성(3KHz) 및 제어 채널 신호(1 내지 20KHz)를 필요로 하는 변조된 6KHz 신호를 조절한다. 스타트-업 채널(6020동안의 협 대역폭 B2는 약 10KHz이고, 스타트-업 동안 세크당 데이타 비율 >1K 비트를 제공한다.

스타트-업 프로토콜의 매개 변수는 선택될 수 있고, 동기는 새로운 30초 사이클 시작을 기다리는 것보다 더 빨리(몇초내) 달성될 수 있다. 프로토콜 메세지는 협 대역폭 신호(602)이고 홉핑 주파수에 인접한 간섭의 가능성은 매우 낮다. 이것은 제6도에 도시되고, 스타트-업 주파수의 대역폭 B2는 통신 주파수(601)의 대역폭 B1보다 작다.

제5도 및 제6도의 관련을 참조하여 주파수 할당 알고리즘과 주파수 홉핑 시퀀스는 기술된다. 도시된 알고리즘에서, 각 스테이션(예를 들면, S1 내지 S75)은 스테이션 그룹에 할당되고 상기 그룹은 수신용(504) 주파수 제1그룹과 송신용(530) 주파수 제2그룹을 사용한다. 각 스테이션은 그룹을 선택하는 초기 메세지(710)에서 주파수 그룹수(712)를 사용한다. 그러므로, 예를 들면 주파수 그룹수(712)는 스테이션 전송을 위한 그룹(530)을 선택할 수 있고 제어 회로로부터 수신을 위한 그룹(540)을 선택할 수도 있다.

초기 메세지(710)는 초기 주파수 수(714)를 식별하는데 또한 사용된다. 초기 주파수 수(714)는 그룹(530 및 540) 주파수의 하나를 식별하는 코드이거나 또는 엔코드된 주파수일 수도 있다. 전술된 바와 같이, 각 스테이션 시퀀스 제어기(206A)는 수신 초기 주파수를 결정하는 알고리즘을 사용할 수 있고 전송 초기 주파수 및 전송 주파수 그룹으로부터 주파수 그룹을 수신할 수도 있다(즉, 수신 초기 주파수를 한정하는 전송 초기 주파수에 K를 부가한다).

각 스테이션 송수신기는 식별된 주파수 홉핑 시퀀스(713)를 따르는 다음 통신 주파수에 연속적이고 동기적으로 진행하도록 프로그램되고(예를 들면, 주파수-홉), 초기 메세지(710)에서 확인된 초기 주파수로 시작한다. 그러므로, 예를 들면, 시간 슬롯(T0)에서 스테이션 S1은 주파수 CF0를 수신하고 주파수 SF0를 전송한다. 그런 후에 스테이션 S1은 시간 슬롯 T1 등등에서 주파수 CF1 및 SF1를 동기적으로 홉프한다. 주파수 SF74가 도달될 때, 스테이션 S1은 다음 시간 슬롯에서 SF0로 재순환한다. 유사하게 CM(100)에 관련된 송수신기는 DF74를 통하여 초기 주파수 CF0로부터 연속적으로 선 프로그램된다. 그것은 520 스타트-업 주파수(510) 및 520 통신 주파수(590)의 총합이다. 전술된 바와 같이, 스타트-업 주파수(510)가 통신 주파수(590)에 삽입되는 동안에, 다른 주파수 할당은 본 발명의 범위내에서 결정된다. 그러므로 예를 들면, 스타트-업 주파수(예를 들면, SS0 및 SC0) 한쌍은 모든 초기 메세지 전송 및 스테이션으로부터 반응에 대해 엔코드되고 사용된다. 그러나 이것은 시스템의 스타트-업 처리를 천천히 한다.

다음 예에서, 각 CM 송수신기/스테이션 송수신기(예를 들면, 130 및 140)는 고정된 주파수 오프 세트 K(13MHz)에 의하여 대응 스타트-업 및 통신 주파수를 갖고 상기 고정 주파수는 중간 주파수(IF)로 사용한다. 그러므로, SC0는 SS0로부터 오프 세트되고 CF0는 K에 따라 SF0로부터 오프 세트된다. 더우기, CM(100) 송수신기(130)(CF0 내지 CF74)에서 주파수 홉핑(FH)는 제5도에 도시된 바와 같이 K의 주파수 오프 세트를 갖는 스테이션 송수신기의 주파수 홉핑과 동일하다. 동일한 시퀀스 사용은 한 주파수원(예를 들면, 207)이 비용 감소를 위하여 변조기(예를 들면, 204) 및 혼합기(예를 들면, 210)를 사용하는 것을 의미한다.

다음 단락은 제1도에 도시된 바와 같이 본 발명에 따라 스테이션 세트 S1(120) 및 S2(160)에 결합된 두 무선 주파수를 갖은 시스템에 대한 주파수 홉핑 기술을 설명한다. CM(100)에 스테이션 세트 S1이 할당된 스테이션 스타트-업 주파수는 SS0으로 포시되고, (501)에 도시된 바와 같이 F+25KHz 주파수를 갖는다. 유사하게 스테이션 S2 및 CM(100)에 대해서, 초기 주파수 SS1 및 SC1는 각각 라인(503 및 504)에 도시된다. 스타트-업 모드 동안에, 스테이션 S1는 초기 주파수 SF0에 할당되고 스테이션 S2는 초기 주파수 SF1에 할당된다.

스타트-업 운전의 마지막에서, 스테이션 S1의 송수신기(140)는 할당된 주파수 SF0를 사용하고 제1400ms 시간 기간 T0 동안에 스테이션 S2는 할당된 주파수 SF1를 사용한다. 제2시간 기간 T1 동안에 도시된 알고리즘에 따라, 스테이션 S1는 주파수 SF1(F+50KHz)에 스위치하며 스테이션 S2는 동기적으로 주파수 SF2(F+100KHz)에 스위치한다. 그런 후에 75번째 시간 기간(T74)에서 스테이션 S1는 F+3.70MHz와 동일한 SF74를 이용하고 스테이션 S2가 SF0를 사용할 때까지 스테이션 S1 및 S2는 각 시간 슬롯 기간(T2 내지 T74) 동안에 50KHz 주파수 동기에 따라 진행한다. 시간 기간의 스위칭을 동기하는 방법은 다음에 기술하기로 한다.

(502)를 참조하면 제어 모듈(100)는 송수신기(130)가 시간 T0에서 F+K와 동일한 주파수 CF0로 시작하는 원인이고 50KHz 기간에서 진행하는 원인이 되어 시간 기간 T74(기간 75)에서 F+K+3.70MHz에 도달한다. 다음 시간 기간의 변이 때에, 송수신기(130)에서 주파수 발진기는 주파수 CF0로 리세트된다. 그러므로, 스테이션(120)의 송수신기(140) 및 CM(100)의 송수신기(130)는 75시간 동안 주파수 중복없이 차등 주파수를 사용하여 서로 통신한다. 유사하게, 스테이션 S2의 송수신기(170) 및 CM(100)의 송수신기(180)는 F+50KHz와 동일한 주파수 SF1 및 F+K+50KHz와 동일한 주파수 CF1에서 시작하도록 배열되고 50KHz 기간에서 진행한다. 그러므로, F+K+3.70MHz와 동일한 주파수 CF74이 시간 기간 T73 동안에 도달될 때까지 송수신기(180)는 F+K+50KHz와 동일한 주파수 CF1에서 시작 및 진행한다. 시간 기간 T74에 대한 다음 변이에서, 주파수 클럭은 F+K+ MHz와 동일한 SF0로 리세트된다. 동기 스위칭 때문에 스테이션 S1, S2 및 송수신기(130 및 180)는 결코 서로 중복되지 않는다.

상기 설명된 주파수 할당 알고리즘은 주파수 중복없이 주파수 그룹(530 및 540)내에서 75 패시리티를 조절할 수 있다. 75 무선 링크 이상이 요구된다면, 그 때 75 주파수의 제2그룹은 스테이션(예를 들면, 550) 및 CM 송수신기(예를 들면, 560)에 할당될 수 있다. 그룹(550)용 주파수는 50KHz 단계에서 F+3.75MHz 내지 F+7.45MHz로 연장한다. 그룹(560)용 주파수는 50KHz에서 F+3.75MHz 내지 F+7.45MHz로 연장한다. 상기 처리는 75 링크의 여섯 그룹이 또는 합이 450 무선 링크가 될 때까지 계속된다. 최종 70 주파수(451 내지 520)는 같은 방법으로 사용될 수 없다. 왜냐하면 75 주파수 홉핑 시퀀스의 최소가 FCC를 만족시킬 수 없기 때문이다.

홉핑 주파수 할당을 위한 다른 알고리즘도 본 발명의 범위를 벗어남 없이 사용될 수 있는 것은 명백하다. 그러므로 각 스테이션은 주파수 F로부터 50KHz 증가로 증가될 수 있어 주파수 F+12.950MHz는 도달되고 주파수 시간은 다음 기간에서 주파수 F로 되돌아 온다. 이러한 배열은 넓은 주파수 스펙트럼상 스테이션으로부터 전송을 증가시킨다. 남아있는 변화는 확실한 시스템에 이들을 제공할 수도 있다.

홉핑 주파수를 선택한 알고리즘의 선택은 스테이션에 대한 전송 및 수신 신호 사이에서의 주파수 분할이 도시된 알고리즘에서 사용된 13MHz(K)와 다른 것을 고려할 수도 있다. 그리고 대역을 횡단하는 주파수를 방해하기 위하여, 시스템의 스테이션은 도시한 예에서 사용되는 50KHz 이상에 의하여 분리하는 주파수에 할당될 수도 있다. 그러므로 알고리즘의 다양성은 홉핑 주파수 및 스타트-업 주파수를 할당하도록 사용될 수도 있다.

부가적으로 통신 시스템의 필요에 따라서, 각 스테이션용 스타트-업 메세지는 함께 다중 송신될 수 있고 각 스테이션-대-제어 모듈 링크를 위한 둘 초기 주파수(510)보다 적게 사용된다. 다수의 주파수 채널은 통신 채널(590)로 이용할 수 있다.

본 발명의 다른 범위에 따라서, 시스템은 다중 통로 전송을 위한 다양한 공간에서 사용되는데 필요할 수도 있다. 부가하여, 주파수 홉프 캐리어의 복조는 캐리어의 변이에서 매우 잡음이 심할 수도 있다. 그것은 음성이 매 400ms에서 몇 ms 동안 벙어리가 될 수도 있고 데이타 전송이 비변이 기간에서 제한될 수도 있다. 400ms 시간 기간(703)의 각 끝에서 캐리어 변이 시간(701) 및 벙어리 기간(702)은 제7도에서 도시된다. 각 스테이션 송수신기(예를 들면, 140)는 각 시간 기간의 시작을 결정하도록 헤더(704)를 검출한

다. 벙어리 기간(702)는 CM(100)과 스테이션 터미널 사이에서 전송 지연의 원인이 되는 바와 같이 변이 에러를 처리한다. 헤더(704)를 따르는 시간 기간(705)은 시스템을 유지하는 스테이션 송수신기(130)에서 주파수 변이 시간에 사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

주파수 홉핑 시퀀스를 사용하며 주파수 그룹에서 선택된 주파수를 사용하는 다수의 스테이션 각각으로부터 전송 및 수신용 제어 유니트를 구비하는 무선 통신 시스템에 있어서, 상기 제어 유니트는 상기 제어 유니트에서 수신을 시작하는 상기 주파수 그룹으로부터 제1초기 주파수와 상기 제어 유니트로 전송을 시작하는 상기 주파수 그룹으로부터 제2초기 주파수를 확인하는 제어 메세지를 다수의 스테이션 각각에 전송하며, 다수 스테이션의 두 스테이션은 상기 제어 유니트에서 전송 및 수신하도록 같은 시간에 동일한 주파수를 사용하지 않으며 주파수 홉핑 시퀀스를 다수의 스테이션 각각에서 확인하는 수단을 구비하고, 다수의 스테이션 각각은 제1 및 2초기 주파수를 확인하며, 전송 및 수신하며, 전송 및 수신 주파수를 선택하도록 주파수 홉핑 시퀀스를 발생하기 위한 상기 제어 메세지에 응답하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 유니트는 다수의 스테이션 각각에 전송을 위한 제1주파수 홉핑 시퀀스를 사용하고 상기 다수의 스테이션 각각은 상기 제어 유니트에 전송을 위한 제2주파수 홉핑 시퀀스를 사용하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 주파수 그룹은 제1주파수 그룹 및 제2주파수 그룹을 구비하고, 제어 유니트는 상기 제1주파수 그룹에서 선택된 주파수를 사용하여 전송하고, 상기 다수의 스테이션은 상기 제2주파수 그룹에서 선택된 주파수를 사용하여 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어 메세지는 상기 주파수 그룹에서 선택되지 않은 차등 선할당된 주파수를 사용하는 다수의 스테이션 각각에 전송되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 다수의 스테이션 각각은 상기 주파수 그룹에서 선택되지 않은 제2선할당된 주파수를 사용하는 상기 제어 유니트에 제2제어 메세지를 전송하는 수단을 구비하고, 상기 제어 유니트는 상기 다수의 스테이션 각각에서 상기 제2제어 메세지를 수신하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 송신 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어 유니트에서 상기 다수의 스테이션 각각에 전송된 상기 제어 메세지는 상기 주파수 그룹에 포함되지 않은 제2주파수 그룹에 선택된 차등 선할당된 주파수를 사용하며, 상기 다수의 스테이션에서 상기 제어 유니트에 전송된 제2제어 메세지는 상기 제2주파수 그룹에서 선택된 차등 선할당된 주파수를 사용하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제2주파수 그룹의 주파수는 상기 주파수 그룹의 주파수에 삽입된 주파수인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 다수의 스테이션 각각은 제1선결정된 시간 기간 동안 수신되는 신호가 없을 때 전송을 제거하는 수단을 구비하고 상기 제어 유니트는 제2선결정된 시간 기간 동안 수신되는 신호가 없을 때 전송을 제거하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제어 메세지는 파워-업을 포함하는 그룹에서 선택된 하나 또는 다수의 상태에 응답하고 상기 제어 유니트에서 검출된 동기 상태 손실에 응답하여 전송되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 10

무선 통신 시스템용 제어 유니트에 있어서, 주파수 홉핑 시퀀스를 사용하며 주파수 그룹에서 선택된 주파수를 사용하는 다수의 스테이션 각각에 전송 및 수신하는 수단을 구비하고, 또한 상기 제어 유니트에서 수신을 시작하는 주파수 홉핑 시퀀스의 주파수 그룹으로부터 제1초기 주파수와 상기 제어 유니트로 전송을 시작하는 상기 주파수 그룹으로부터 제2초기 주파수를 확인하는 제어 메세지를 다수의 스테이션 각각에 전송하며 다수 스테이션의 두 스테이션은 상기 제어 유니트에서 전송 및 수신하도록 같은 시간에 동일한 주파수를 사용하지 않으며 주파수 홉핑 시퀀스를 다수의 스테이션 각각에서 확인하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 제어 유니트.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제어 메세지는 상기 주파수 그룹의 부분이 아닌 주파수의 제2그룹으로부터 선택되여 선할당된 주파수를 사용하는 다수의 스테이션 각각에 전송되고 상기 제2주파수 그룹으로부터 선택되여 선할당된 주파수를 사용하는 다수의 각각에서 제2제어 메세지를 수신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 제어 유니트.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 주파수 그룹의 주파수는 상기 제2주파수 그룹의 주파수에 삽입되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 제어 유니트.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제어 메세지는 파워-업을 포함하는 하나 또는 다수의 상태 또는 상기 제어 유니트에서 검출된 동기 상태에 응답하여 전송되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 제어 유니트.

청구항 14

무선 통신 시스템용 스테이션에 있어서, 주파수 홉핑 시퀀스를 사용하는 주파수 그룹으로부터 선택된 주파수를 사용하는 제어 유니트에 전송 및 수신하는 수단을 구비하고 각각 제1 및 2초기 주파수를 확인하고 전송 및 수신하며, 주파수 그룹으로부터 스테이션용 전송 및 수신 주파수를 선택하도록 주파수 홉핑 시퀀스를 발생하기 위하여 상기 제어 유니트로부터 수신된 제어 메세지에 응답하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 스테이션.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 주파수 그룹으로부터 선택되지 않은 선할당된 주파수로 상기 제어 메세지를 수신하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 스테이션.

청구항 16

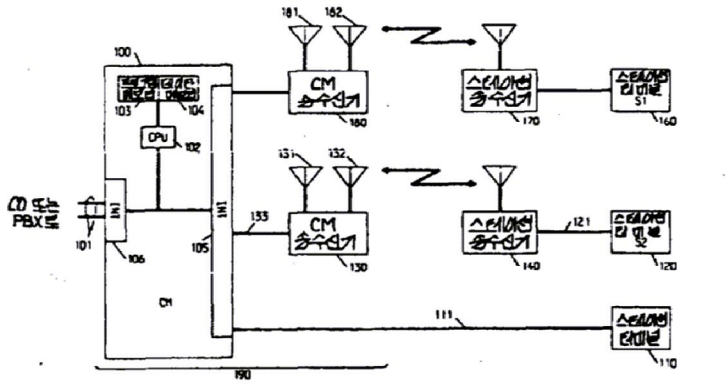
제14항에 있어서, 상기 제어 유니트로부터 수신된 제어 메세지에 응답하여 상기 주파수 그룹으로부터 선택되지 않은 제2할당된 주파수에서 상기 제어 유니트로 제2제어 메세지를 전송하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 스테이션.

청구항 17

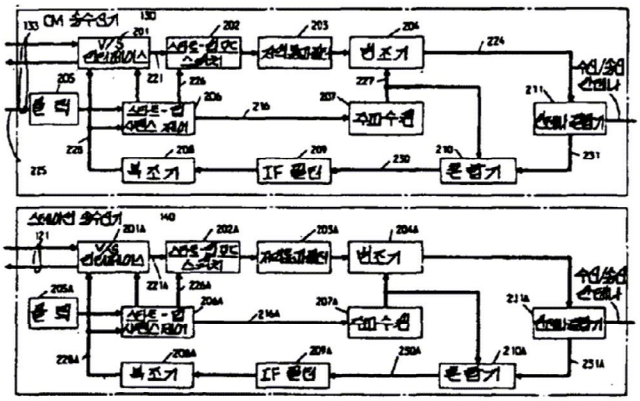
제14항에 있어서, 수신된 주파수의 주파수 홉핑 시퀀스에서 변이 시간 검출 및 스테이션 전송 주파수의 주파수 홉핑을 동기하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템용 스테이션.

도면

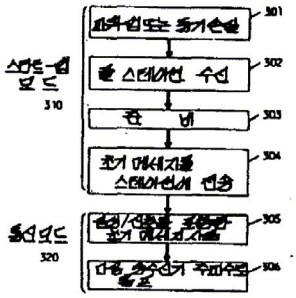
도면1



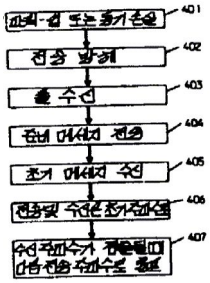
도면2



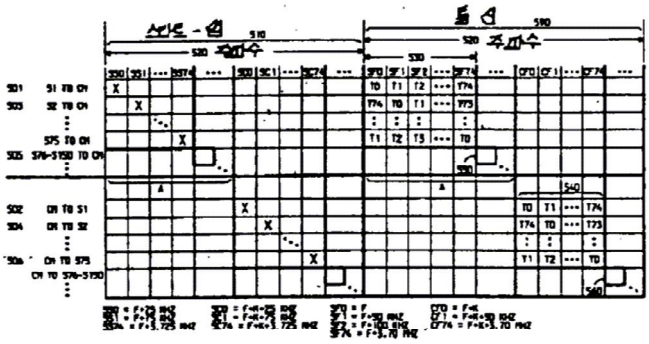
도면3



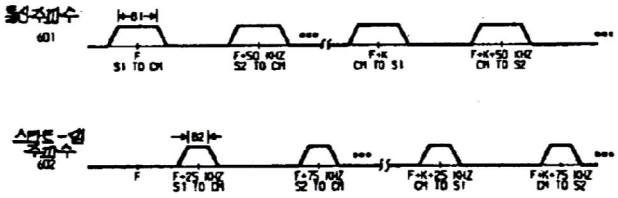
도면4



도면5



도면6



도면7

