(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H04B 7/00

(45) 공고일자 1995년11월13일
(11) 공고번호 95-013616

(21) 출원번호	특1991-0701640	(65) 공개번호	특1992-7002104
(22) 출원일자	1991년11월19일	(43) 공개일자	1992년08월12일
(86) 국제출원번호	PCT/US 90/001796	(87) 국제공개번호	WO 90/14720
(86) 국제출원일자	1990년04월04일	(87) 국제공개일자	1990년11월29일

(30) 우선권주장 356,160 1989년05월24일 미국(US)
(71) 출원인 모토로라 인코포레이티드 빈센트 죠셉 로너
미합중국, 일리노이 60196, 샤움버그, 이스트 앨공퀸 로드 1303

(72) 발명자 데니스 알. 샤퍼
미합중국, 일리노이 60089, 버팔로 그로브, 모흑 트레일 266
(74) 대리인 이병호, 최달용

심사관 : 강흥정 (책자공보 제4212호)

(54) 신호 루팅 시스템과 신호 루팅 장치 및 그 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

신호 루팅 시스템과 신호 루팅 장치 및 그 방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따라, 안테나 그룹당 9개의 상이한 주파수를 이용하는 셀 구성의 블록도 ;

제 2 도는 본 발명에 따른 3개의 전송기 시스템에 대한 시분할 다중 주파수 할당예 ;

제 3 도는 본 발명에 따라, 안테나 그룹당 3개의 상이한 주파수를 이용하는 셀 구성의 블록도.

제 4 도는 본 발명에 따른 동시 전환 타임 슬롯을 가진 3개의 전송 시스템에 대한 시분할 다중 주파수 할당 예이다.

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명은 일반적으로 신호 루팅(signal routing)에 관한 것으로, 특히 셀룰러 RF 통신용 안테나 스위칭시스템(antenna switching system for cellular RF communications)에 관한 것이다.

[발명의 배경]

셀룰러 RF 통신 셀은 안테나로 영구적으로 각각 결합된 다수의 저파워 전송기로 구성된다. 안테나는 셀의 중앙으로부터 60° 섹터로 각각 방사하여 6각형 셀을 형성하도록 배열된다.

다수의 상기셀이 결합되어, 셀룰러 RF 통신 시스템을 형성한다. 이 시스템은 이동 통신이 셀룰러 시스템을 통해 전화 네트워크와 통신을 할 수 있도록 랜드라인(landline) 전화 네트워크에 연결된다.

랜드라인 전화 네트워크는 시분할 멀티플렉싱(Time Division Multiplexing ; TDM)이나 또는 주파수 분할 멀티플렉싱(Frequency Division Multiplexing ; FDM) 기술을 사용하여 이동 통신과 통신할 수 있다. TDM을 사용하면, 캐리어를 다수의 타임 슬롯으로 분할하므로 다수의 이동통신 채널을 각 전송기의 캐리어상에 매핑하는 것이 가능하게 된다. 이렇게 하면, 캐리어상 단지 하나의 채널이 전송될 때 허용되는 경우보다, 상당히 많은 수의 채널이 주어진 시간에 전송될 수 있게 된다. 그러므로, TDM은 셀의 주파수 효율을 증대시킨다. 그래서, TDM은 셀룰러 시스템내로 도입되어진다. FDM을 사용하면, 다수의 전송기는 한 신호가 다른 신호와 간섭하지 않고도 동일한 안테나로 상이한 주파수의

신호를 동시에 전송할 수 있다.

FDM은 현재는 셀룰러 시스템에 통상 사용된다.

셀룰러 시스템은 동일한 대도시 지역내의 다수의 셀진영에서의 주파수의 재활용을 통해 대량의 이동 통신처리 능력을 달성한다. 저전송 파워 및 안테나의 배치로 인해, 음성 신호의 질이 허용가능한 임계 이상으로 유지된다. 이 임계는 본 기술분야에선 캐리어 대 간섭비(Carrier to Intertference ratio : C/I)라 칭한다. C/I는 수신된 희망 캐리어의 신호 세시 대 수신된 간섭 캐리어의 신호 세기의 비율이다. 다수의 물리적 인자-예컨데, 빌딩, 지형, 안테나 방사패턴, 이동통신전송파워 및 셀내의 이동 통신위치-는 셀룰러 시스템의 C/I에 영향을 미칠 수 있다.

현재, 4개의 셀 재활용 패턴은 허용 가능한 C/I를 발생하는 가장 밀잡한 주파수 재활용 패턴중 하나이다. 셀룰러 RF통신 시스템용 안테나 어레아에 관하여 Graziano씨에거 허용된 미국 특허 제 4,128,740호에는 이러한 4개의 셀 주파수 재활용 패턴이 기재되어 있다. 4개의 셀 주파수 재활용 패턴이 공동 채널 주파수의 보다 밀집한 재활용을 허용하여 더높은 통신용량을 제공하기는 하지만은, 셀룰러 시스템에 유효한 채널이 총수가 많은 주파수 그룹으로 분할되게 되는 비능률을 초래한다. 상기 분할은 주어진 섹터에 유효 채널이 별로없어 특정 채널이 이동 통신을 처리할 수 없는 상황에 이를 수 있다.

셀룰러 시스템은 사업용 이동 통신 및 개인용 이동 통신 둘다에 의해 정규성을 증가시킴으로써 활용되어진다. 상기 증가된 활용은 대도시 지역에서 주파수 이용시에 문제점을 야기시킨다. 고정된 섹터가 유효 주파수보다 더 많은 이동통신을 가질시에, 상기 섹터는 주파수가 자유로울때까지 과잉 이동통신을 무시해야 한다. 관련 정부 당국에 의한 주파수 제한 및 4개의 셀 재활용 패턴 둘다로 인해 새로운 주파수가 상기 문제점을 경감시키도록 상기 셀에 항상 부가될 수는 없다.

그러므로, 셀룰러 통신 진영의 이동 통신 처리 능력을 개선시킬 수 있는 방안이 필요하다.

[발명의 개요]

상기 필요 방안 및 기타 사항이 본원에 개재된 신호 루팅의 방법 및 시스템으로 충족될 수 있다. 본 시스템은 다수의 통신 경로에 결합되는 전송원을 포함한다. 또한, 각각의 통신 경로는 특정 주파수의 신호만이 통과하도록 하는 주파수 응답 장치를 포함한다. 각각의 주파수 응답 장치는 안테나에 결합된다.

본 발명은 안테나간에 전송기를 효과적으로 전환하므로써, 전송원으로부터의 신호의 주파수를 안테나에 대한 신호 루팅을 제어하는데 사용한다. 한 섹터가 자신이 처리할 수 있는 것보다 더 많은 양의 이동 통신을 가질 경우, 다른 전송기는 상기 섹터에서 안테나 전송으로 전환될 수 있다.

이렇게 해서, 상기 섹터에서 주파수 또는 시간 슬롯의 수를 증가시킬 수 있어, 상기 섹터에서의 혼잡(congestion)을 경감시킬 수 있다.

본 발명을 이용하므로써, 이동 통신 부하에 의해 요구되는 바에 따라 전송기가 안테나 간에 전환될 수 있다.

통신 섹터가 소수이거나 또는 전혀없는 섹터는 주파수나 또는 타임 슬롯이 소수이거나 또는 전혀없게 되는데 비해, 높은 통신 섹터는 전환된 주파수 혹은 타임 슬롯에 의해 도움을 받는다. 상기 전환 방법이 현재의 FDM셀룰러 시스템을 개선시킬 수 있는 한, 고속의 전송기 전환이 필요로 되는 TDM 시스템에 특히 적합하다.

[본 발명을 수행하기 위한 최상의 모드]

이제 도면을 참조하면, 제 1 도는 본 발명을 이용하는 셀의 구성을 도시한다. 주파수 합성기를 구비하고 있는 6개의 전송기(전송기 1 내지 전송기 6)는 3개의 전송기로 이루어진 2개의 그룹(5 및 6)으로 분할된다.

각각의 전송기는 정상선(phasing line ; 17)에 의해 3개의 동조된 공진 공동(three turnes resonant cavities ; 7)에 접속된다. 신호의 공진주파수에 있지 않은 도조된 공진 공동은 정산선상에 부적당한 라인 종결을 야기하여 공동이 고 임피던스로서 나타나게 한다.

즉, 정상선은 동조된 공진 공동의 저 임피던스를 공동의공지 주파수에 있지 않는 신호에 대한 고 임피던스로 변환시킨다.

이로 인해, 공동이 공진 주파수에 있지 않은 신호가 상기 공동을 통해 접지로 단락되어지는 것이 방지된다.

각각의 3개의 동조된 공진 공동(7)은 정상선(17)에 의해 안테나의 그룹(9 및 10)에 속한 3개의 안테나 중 한 안테나에 접속된다. 제 1 도에 도시된 바와같은 한 구성에선, 가각의 동조된 공진 공동(7)은 상이한 주파수로 동조되어, 이들 주파수에 있는 신호만이 공동을 통해 안테나로 흐르게 한다.

예컨대, 제 1 도의 전송기 1가 F1의 주파수로 신호를 전송하면, 이 신호는 안테나 1에 결합될 것이다. 만일 전송기 1가 주파수를 F2로 바꾸면, 상기 신호는 안테나 2에 결합될 것이다. 동조된 공진 공동은 아무런 인지가능한 스위칭 지연도 야기하지 않을 것이다. 상기 주파수 변환 방법을 이용하므로, 전송기는 신호의 루팅을 제어할 수 있다.

제 1 도에 예시된 개념은 9개의 상이한 주파수가 유효하다고 가정한다. 또한, 안테나 그룹(9 및 10)당 보다 적은 수의 상이한 주파수를 갖는 시스템을 구성하는 것이 가능하다.

제 3 도는 안테나 그룹(30 및 31)당 3개의 상이한 주파수만을 갖는 이러한 구성을 예시한다.

제 2 도는 3개의 전송기 시스템(5)에서 TDM을 달성하기 위하여 제 1 도에 적용된 바와 같은 주파수

할당 설계의 예를 도시한다. 전송기 1가 이동 통신에 의해 과부하 상태에 있을때, 전송기 2로부터 비사용된 타임슬롯(15)을 빌려올 수 있다. 상기는 제 1 도에서 전송기 2를 안테나 1에 접속시키는 동조된 공진 공동의 공진주파수 F5로 전송기 2를 동조시키므로 달성된다 .이로 인해, 전송기 2가 과부하 상태의 안테나(1)로 스위칭 되어, 상기 섹터로 전송되어진 주파수의 수를 배가시킨다. 타임 슬롯이 끝난후, 전송기 2는 F4로 재동조 되어, 안테나(2)상에서의 전송이 재개되게 한다. 상기 3개의 전송기 TDM 설계는 보다 많은 수의 전송기를 가진 신호 루팅 시스템에 사용될 수 있는 것과 유사하다.

주파수 호핑 모드(hoppong mode) 동작을 유지하기 위해선 기저대 멀티플렉서(20)가 필요하다. 제 1 도에 따라, 안테나 1의 적용범위의 영역에 있는 이동 통신에는 호핑 오버(hopping over)를 위해 주파수 F1, F5 및 F7가 할당된다 .이는 전송기 1가 F1에서, 전송기 2가 F5에서, 전송기 3가 F7에서 동작함을 의미한다. 만일 이동 통신이 제1프레임 동안 타임 슬롯(4)에 할당되면, 멀티플렉서는 상기 특정 이동 통신과 관련된 기저대 음성(baseband speech)을 F1 타임 슬롯(4)상의 전송기 1로 스위칭할 것이다. 이동 통신은 상기 음성 정보를 수신할 것이고 그 다음 음성 블록을 수신하기 위한 준비로 그 수신기를 F5로 동조시킨다. 그후에, 멀티플렉서는 타임 슬롯(4)의 전송에 앞서 상기 특정 이동 통신과 관련된 기저대 음성을 전송기 2로 스위칭한다. 이제 상기 이동 통신은 전송기 2의 타임 슬롯(4)상에서 상기 음성 정보를 수신할 것이다. 상기와 동일한 동작이 전송기 3에서도 수행될 것이고 이동 통신은 전체 호출에 걸쳐 반복적으로 주파수 F1, F5 및 F7로 음성을 수신하는 전체 싸이클을 반복할 것이다.

제 4 도는 3개의 주파수를 이용하는 3개의 전송 시스템에서 TDM을 달성하기 위해 제 3 도에 적용된 바와 같은 주파수 할당 설계의 예를 도시한다. 제 4 도는 주파수를 동시에 전환하는 2개의 전송기(42) 및 3개의 전송기(41)를 표시한다.

상기 전환 동작은 전송기중 2개의 전송기의 동일 주파수상에서의 동시 전송을 방지하는데 필요하다. 3개 전송기(41) 모두에 대한 동시 스위칭은 특정 타임 슬롯에 대한 풀셋트의 주파수가 안테나로 이동되는 주파수 호핑에 특히 적합하다. 상기 예에선, 제 3 도의 안테나 2는 3개의 주파수 모두를 전송한다. 비록 상기 예가 8개의 타임 스롯의 단지 한 프레임만을 도시한다 하더라도, 본 개념은 더 많거나 또는 더 적은 수의 타임 슬롯을 갖는 다수의 프레임으로 확장될 수 있다.

본 발명을 이용하므로, 셀 진영에 있는 전송기는 앞서 도시된 바와 같은 안테나 간에 스위치될 수 있다. 셀내의 섹터가 상기 섹터내의 이동 통신을 처리하기에 충분한 주파수를 갖지 못하면, 다른 전송기는 주파수를 전환하므로 과부하 상태의 섹터로 스위치될 수 있다. 상기는 상기 섹터내의 주파수의 수를 증가시킬 것이고, 따라서 상기 섹터내에서 모든 이동 통신이 한 주파수로 서비스되어지게 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

셀의 상이한 섹터로 상이한 주파수를 가진 신호를 각각 방사하는 상기 셀의 다수의 안테나 간에 상기 상이한 주파수를 가진 신호를 능동적으로 스위칭하는 신호 루팅 시스템에 있어서, 상이한 주파수를 가진 신호를 발생시키는 신호 전송원(5,6)과 ; 상기 신호 전송원에 결합되어, 다수의 신호를 도전시키는 다수의 통신 경로(17) ; 상이한 통신 경로에 각각 결합되어, 다수의 신호중 제1신호가 선정된 주파수를 가질 때에는 특정 통신 경로에 의해 다수의 신호중 상기 제1신호만이 전송되게 하는 다수의 주파수 응답 수단(7)을 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 신호 전송원이 선정된 시간내에 주파수를 전환할 수 있는 합성기를 가진 전송기인 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 주파수 응답 수단은 선정된 주파수에 응답하는 동조된 공진 공동을 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 4

셀의 상이한 섹터로 상이한 주파수를 가진 신호를 각각 방사하는 상기 셀의 다수의 안테나 간의 상기 상이한 주파수를 가진 신호를 능동적으로 스위칭하는 신호 루팅 시스템에 있어서, 다수의 신호를 발생시키는 다수의 신호 전송원(5,6)과 ; 상기 다수의 신호 전송원에 결합되어, 상기 다수의 신호를 도전시키는 다수의 통신 경로(17)와 ; 상이한 통신 경로에 각각 결합되어, 다수의 신호중 제1신호가 선정된 주파수일시에만 특정 통신 경로에 의해 다수의 신호중 상기 제1신호만이 전송되게 하는 다수의 주파수 응답 수단(7)을 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 신호 전송원이 선정된 시간내에 주파수를 전환할 수 있는 합성기를 가진 전송기인 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 주파수 응답 수단이 동조된 공진 공동을 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 부팅 시스템.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 신호 전송원이 동조된 공진 공동에 의해 안테나에 결합되는 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 다수의 안테나가 어레이를 형성하고, 상기 안테나 어레이의 다수의 서브 세트가 다수의 서브 어레이를 형성하며, 제1서브 어레이의 각 신호 전송원이 다른 서브 어레이의 안테나에 결합될 수 없도록 한 구성으로 상기 다수의 신호 전송원이 안테나에 결합된 것을 특징으로 하는 신호 루팅 시스템.

청구항 9

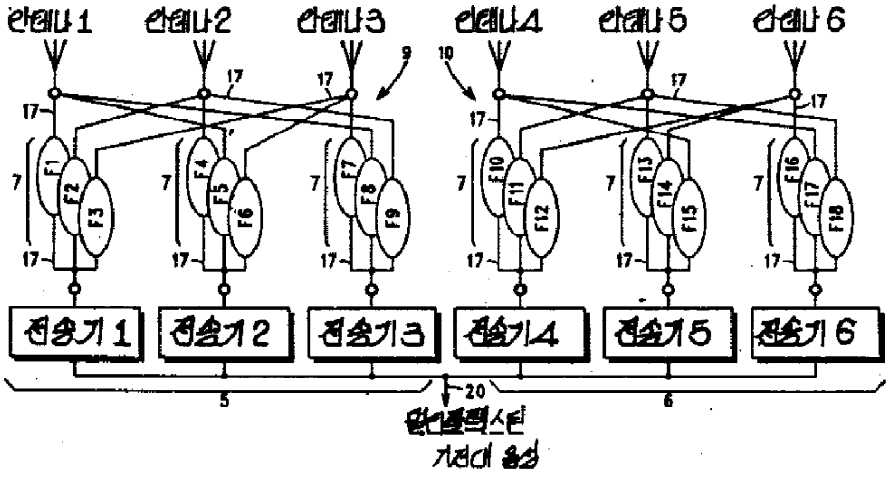
안테나 어레이의 다수의 안테나간의 다수의 가변 주파수 신호 전송원(5,6)과, 상기 안테나 어레이의 서브 어레이(9,10)를 형성하는 다수의 안테나의 서브 셋트와 제1의 서브 어레이(9)로부터는 전송되어질 수 있으나 제 2의 서브 어레이(10)로부터는 전송되어질 수 없는 상기 다수의 가변주파수 신호 전송원의 서브 셋트(5)에 의해 발생된 주파수를 루팅하는 신호 루팅 장치에 있어서, 상기 다수의 가면 주파수 신호 전송원을 상기 다수의 안테나에 결합시켜 상기 다수의 주파수를 전송하는 다수의 통신 경로(17) 및 ; 선정된 주파수에 각각 동조되고 다수의 통신 경로중 개별 통신 경로에 결합되고, 주파수가 상기 선정된 주파수와 동일할시에, 주파수가 통신 경로에 의해 유지되어 하는 다수의 주파수 응답 수단(7)을 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 루팅장치.

청구항 10

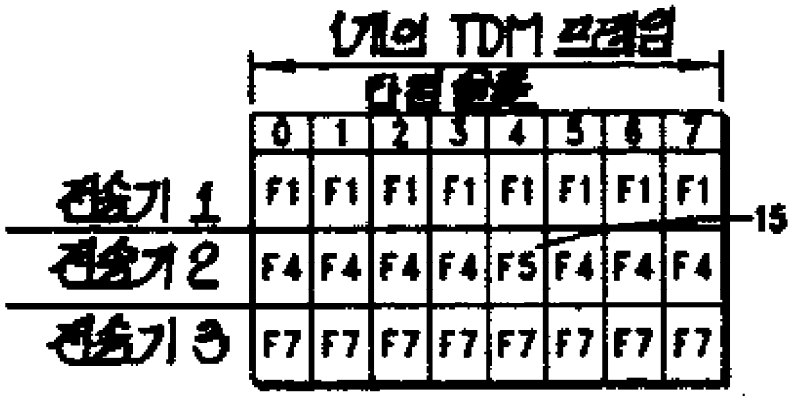
상이한 선정된 주파수에 동조된 주파수 응답 수단을 각각 갖는 다수의 통신 경로에 의해 다수의 안테나에 결합된 적어도 하나의 가변 주파수 신호 전송원에 의해 발생되는 신호를 이동 통신에 통신 능력을 제공하는 셀의 다수의 안테나 신호를 루팅하는 신호 루팅 방법에 있어서, 제 1 의 선정된 주파수에 동조된 제 1 의 주파수 응답 수단에 결합된 제 1 의 안테나에 의해 전송동안 제 1 의 선정된 주파수의 신호를 발생시키는 단계 및 ; 상기 이동 통신에 응답하여, 제 2 의 선정된 주파수에 동조된 제 2 의 주파수 응답 수단에 결합된 제 2 의 안테나에 의해 전송동안 제 2 의 선정된 주파수의 신호를 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 루팅 방법.

도면

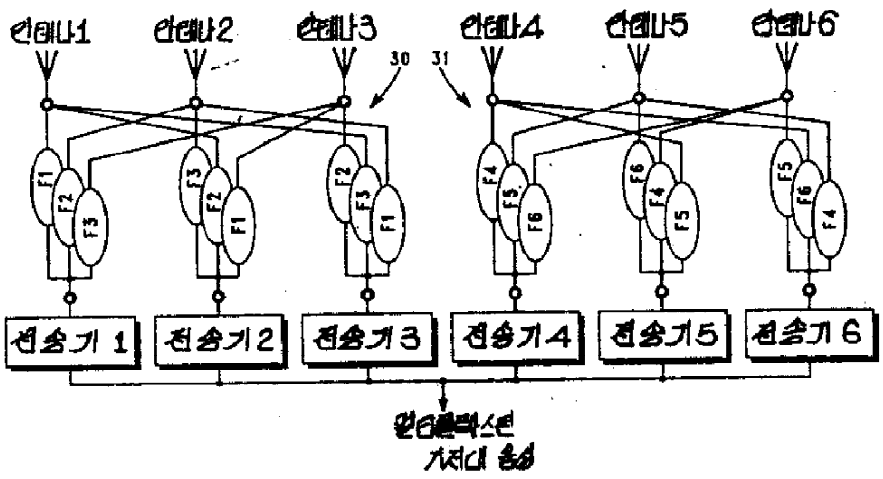
도면1



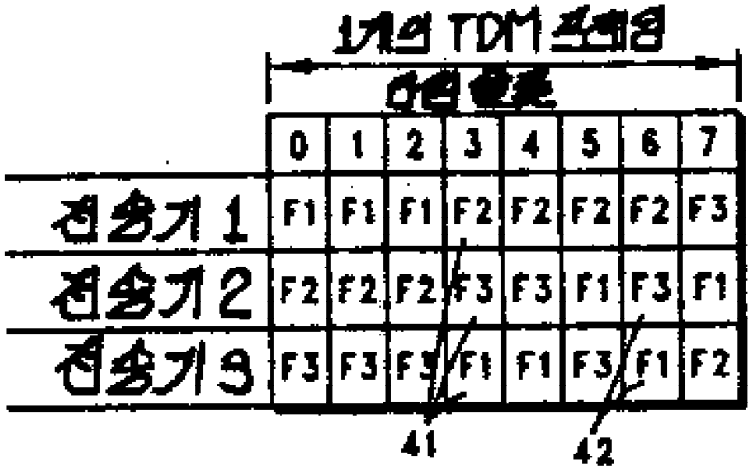
도면2


1개의 TDM 프레임
단위 슬롯
0 1 2 3 4 5 6 7
전송기 1 F1 F1 F1 F1 F1 F1 F1 F1
전송기 2 F4 F4 F4 F4 F5 F4 F4 F4
전송기 3 F7 F7 F7 F7 F7 F7 F7 F7
15

도면3


안테나1
안테나2
안테나3
안테나4
안테나5
안테나6
30
31
전송기 1
전송기 2
전송기 3
전송기 4
전송기 5
전송기 6

도면4


1개의 TDM 프레임
단위 슬롯
0 1 2 3 4 5 6 7
전송기 1 F1 F1 F1 F2 F2 F2 F2 F3
전송기 2 F2 F2 F2 F3 F3 F1 F3 F1
전송기 3 F3 F3 F3 F1 F1 F3 F1 F2
41
42