(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H04B 7/208

(11) 공개번호 특1997-0064011
(43) 공개일자 1997년09월12일

(21) 출원번호 특1997-0005926
(22) 출원일자 1997년02월26일
(30) 우선권주장 8/606,621 1996년02월26일 미국(US)
(71) 출원인 루슨트 테크놀로지스 인코포레이티드 웨이스 엘리
미합중국 뉴저지주 07974-0636 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600
(72) 발명자 간스 마이클 제임스
미합중국 뉴저지주 07750 몬마우스 비치 리버 애비뉴 39
(74) 대리인 김창세, 장성구

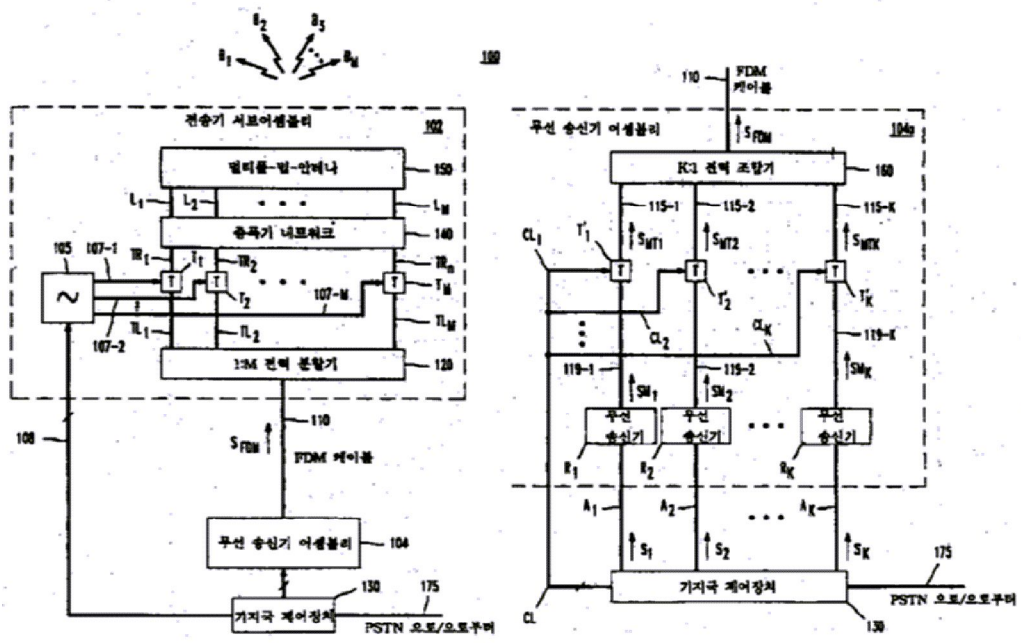
심사청구 : 없음

(54) 무선 통신 시스템과 이 시스템에 사용되는 멀티플-빔 송신 시스템 및 신호 송신 방법

요약

본 발명은 무선 통신 시스템에 사용되는 멀티플-빔 송신 시스템을 개시하고 있으며, 이 송신 시스템은 기지국 탑의 바닥에 설치될 수 있는 무선 송신기 어셈블리와 기지국 탑의 꼭대기에 설치될 수 있는 송신기 서브어셈블리를 포함한다. 무선 송신기 어셈블리는 다수의 입력 정보-베어링 신호들을 변조 및 주파수 변환하도록 동작한다. 그 후, 이 신호들이 조합되어 제1FDM 신호를 형성하며, 뒤이어 탑까지 이어진 단일 FDM 케이블을 통해 송신기 서브어셈블리로 루팅될 수 있다 한다. 송신기 서브어셈블리는 제1FDM 신호를 다수의 제2FDM 신호들로 분할하는 전력 분할기와 제각기 상기 제2FDM 신호들중 하나를 주파수 변환하는 다수의 주파수 변환기를 포함한다. 따라서, 각각의 주파수 변환기는 1 이상의 정보-베어링 신호를 사전결정된 변환 주파수 대역내에 위치시킨다. 멀티플-빔-안테나는 다수의 안테나 빔들을 복사하며, 이 각각의 안테나 빔은 관련 주파수 변환기에 의해 변환 주파수 대역내에 위치된 1이상의 정보-베어링 신호들을 송신한다. 멀티플 빔 수신시스템이 무선 터미날로부터 입력 신호들을 수신하기 위해 채용될 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

무선 통신 시스템과 이 시스템에 사용되는 멀티플-빔 송신 시스템 및 신호 송신 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 본 발명에 따른 예시적인 송신기 시스템의 블록도.

제1b도는 무선 송신 어셈블리의 블럭도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템(wireless telecommunication system)에 사용되는 멀티플-빔 송신 시스템(multiple-beam transmitting system)에 있어서, a) 다수의 입력 정보-베어링 신호(input information-bearing signal)를 수신하고, 그로부터 제1주파수 분할 다중(frequency division multiplexed;FDM) 신호를 생성하는 무선 송신기 어셈블리(radio transmitter assembly)와, b) 송신기 서브어셈블리(transmitter subassembly)로서, i) 상기 무선 송신기에 연결되어 있으며, 상기 제1FDM 신호를 상기 제1FDM 신호에 관련된 다수의 제2FDM신호들로 분할하는 전력 분할기(power spitter)와, ii)상기 전력 분할기에 연결되어 있으며, 제각기 상기 제2FDM 신호들중 한 신호를 주파수 변환(frequency translating)하여 그안의 1 이상의 상기 정보-베어링 신호들을 사전 결정된 변환 주파수 대역(translated frequency band)내에 위치시키는 다수의 주파수 변환기(frequency translator)와, iii)다수의 안테나 빔(antenna beam)-각 안테나 빔은 관련 주파수 변환기에 의해 상기 변환 주파수 대역내에 위치된 1 이상의 상기 정보-베어링 신호를 송신함-들을 복사(radiate)하는 멀티플-빔-안테나(muliple-beam-antenna)를 포함하는 상기 송신기 서브어셈블리를 포함하는 머티플-빔 송신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1FDM 신호는, 그 안에 M개의 주파수 서브-대역(sub-band)들을 갖는 제1주파수 범위내의 주파수 성분들을 가지며, 상기 각 주파수 변환기들은 관련 제2FDM 신호들을 동일한 사전결정된 변환 주파수 대역으로 변환하도록 동작하며, 상기 안테나 빔들의 갯수가 M개인 경우를 포함하되, 각각의 안테나 빔들은 상기 제1FDM 신호의 상기 M개의 서브-대역(sub-band)들 중 관련된 한 서브-대역내에 있는 상기 정보-베어링 신호를 복사하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 각각의 주파수 변환기들은 상이한 주파수 시프트(frequency shift)만큼 관련 제2FDM 신호를 변환하도록 동작하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 사전결정된 변환 주파수 대역은 상기 제1주파수 범위의 대역폭보다 작은 대역폭을 갖는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 각각의 주파수 서브-대역들과 상기 사전결정된 변환 주파수 대역은 그 밴드폭이 실질적으로 동일한 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 입력 정보-베어링 신호들의 갯수는 상기 M인 안테나 빔들의 갯수보다 큰 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 실질적으로 모든 상기 정보-베어링 신호들이 상기 소정의 안테나 빔에 관련된 상기 제1FDM 신호의 서브-대역내에 위치되어 있는 경우, 상기 안테나 빔들중 어떤 소정의 한 빔이 실질적으로 모든 상기 입력 정보-베어링 신호들을 복사하도록 동작하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 송신기 서브어셈블리는, 상기 주파수 변환기들과 상기 멀티플-빔-안테나 사이에 연결되고 상기 주파수 변환기에 의해 변환된 신호들을 증폭하는 증폭기 네트워크를 더 포함하는 멀티플-빔 송신시스템.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 무선 송신기 어셈블리는, 제각기 1 이상의 상기 입력정보-베어링 신호들을 수신하고 그로부터 변조 무선 신호를 생성하는 다수의 무선 송신기들과, 거기에 제공되는 제어 신호에 응답하여, 제각기 상기 무선 신도들을 상기 제1주파수 범위내에 가변 협대역(tunable narrow frequency band)으로 변환함으로써 다수의 변환된 무선 신호들을 제공하는 다수의 추가적인(further)주파수 변환기와, 상기 변환 무선 신호들을 조합하여 상기 제1FDM 신호를 형성하는 전력 조합기(power combiner)를 포함하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 가변 협대역은 그 폭이 약 30MHz인 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 송신기 어셈블리는 제1장치 위치(equipment location)에 배치되고 사기 무선 송신기 어셈블리는 제2장치 위치에 배치되며, 상기 송신 시스템은 상기 무선 송신기 어셈블리의 상기 전력 조합기를 상기 송신기 서브어셈블리의 상기 전력 분할기에 연결하는 FDM케이블-상기FDM 케이블은 상기 제1FDM 신호를 수송함-을 더 포함하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 멀티플-빔-안테나는 다수의 안테나 어레이들을 포함하되, 상기 각각의 안테나 어레이는 다수의 안테나 소자들에 연결된 멀티플-빔-형성 네트워크(multiple-beam-forming-network)를 포함하고 상기 송신기 서브어셈블리에 관한 소정의 각도 섹터(angular sector)내에 멀티플 빔을 형성하는 멀티플-빔 송신시스템.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 무선 송신기 어셈블리에 연결된 기지국 제어장치를 더 포함하되, 상기 기지국 제어장치는 전화방식(telephonic)정보-베어링 신호들을 전화망(telephone network)정보-베어링 신호들을 전화망(telephone network)으로부터 수신하여 상기 전화방식 신호들로부터 유도된 상기 입력 정보-베어링 신호를 상기 무선 송신기들에 제공하며, 또한 상기 제어 신호들을 상기 추가적인 주파수 변환기들중 관련된 변환기들에 공급하여 상기 가변 협대역을 제어하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 14

제2항에 있어서, 상기 송신기 서브어셈블리는 상이한 주파수를 갖는 다수의 사인함수형 신호(sinusoidal signal)들을 제공하는 주파수 합성기(frequency synthesizer)를 더 포함하되, 상기 각각의 사인함수형 신호는 상기 주파수 변환기들중 하나에 제공되고, 상기 각각의 주파수 변환기는, 상기 관련 제2FDM 신호를 상기 사인 함수형 신호들중 관련 신호와 믹싱(mixing)하여 주파수 변환 FDM 신호를 만드는 믹서(mixer)와, 실질적으로 상기 사전결정된 변환 주파수 대역(translated frequency band)에 대응하는 통과대역(passband)을 가지며, 상기 변환 FDM 신호의 주파수 성분은 필터링해 내는 대역통과 필터(bandpass filter)를 포함하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 15

제 8항에 있어서, 상기 증폭기 네트워크는, 상기 주파수 변환기들중 관련 변환기들에 연결된 다수의 제1입력 포트들을 가지며, 상기 각각의 주파수 변화 신호를 그의 다수의 제1출력 포트들에 분할함으로써 상기 각각의 제1출력 포트에 상기 모든 주파수 변환 신호의 신호 전력을 갖는 복합 신호(composit signal)를 형성하는 제1전력 분담 네트워크(power sharing network)와, 각각 상기 제1출력 포트들중 하나에 연결되고, 제각기 상기 복합 신호들중 한 신호를 증폭하여 증폭 복합 신호를 제공하는 다수의 증폭기들과, 제각기 상기 증폭기들중 관련 증폭기에 연결된 다수의 제2입력 포트를 가지며, 상기 각각의 증촉된 복합 신호를 재생하여 그의 관련 제2출력 포트들에 다수의 증폭 주파수 변환 신호들을 제공하는 제2전력 분담 네트워크를 포함하며, 상기 제2출력 포트는 상기 멀티플-빔-안테나에 연결되고, 여기서 각각의 상기 증폭 주파수 변환 신호는 상기 안테나 빔들중 관련 빔에 의해 복사되는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1 및 제2전력 분담 네트워크는 제각기 버틀러 매트릭스(Butler Matrix)를 포함하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 멀티ㅡ빔-안테나는 제각기 다수의 안테나 소자들에 연결된 멀티플-빔-형성-네트워크를 포함하는 다수의 안테나 어레이들을 포함하되, 상기 멀티플-빔-형성-네트워크는, 제각기 상기 제2전력 분담 네트워크의 상기 제2출력 포트들중 한 포트에 연결되는 N개의 입력 포트들과 제각기 상기 안테나 소자들중 관련 소자에 연결되는 N개의 출력 포트들을 가지며, 제각기 1 이상의 상기 증폭 주파수 변환 신호를 수송할 수 있는 N개의 빔들을 형성하는 버틀리 매트릭스를 포함하는 멀티플-빔 송신 시스템.

청구항 18

무선 통신 시스템에 있어서, A)멀티플-빔 송신 시스템으로서, ⅰ)다수의 입력-생산 신호들을 수신하고 그로부터 제1주파수 분할 다중(FDM) 신호를 생성하는 무선 송신기 어셈블리와, ii)송신기 서브어셈블리로서,a) 상기 무선 송신기 연결되고, 상기 제1FDM 신호들을 상기 제1FDM 신호에 관련 다수의 제2FDM 신호들로 분할하는 전력 분할기와, b) 상기 전력 분할기에 연결되고, 제각기 상기 제2FDM 신호중 한 신호를 주파수 변환하여 그 안의 1 이상의 상기 정보-베어링 신호들을 사전 결정된 변환 주파수 대역내에 위치시키는 다수의 제1주파수 변환기들과, c) 관련 제1주파수 변환기에 의해 상기 변환 주파수 대역내에 위치된 1이상의 상기 정보-베어링 신호들을 제각기 송신하는 다수의 안테나 빔들을 복사하는 멀티플-빔-안테나를 포함하는 송신기 서브어셈블리를 포함하는 멀티플-빔 송신시스템과, B) 수신 시스템(receiving system)으로서, ⅰ)수신기 서브어셈블리(receiver subassembly)로서, a)멀티플 빔을 형성하고, 무선 터미날로부터 발생되는 다수의 대역-제한 입력신호(band-limited incoming singnal)들을 상기 멀티플 빔을 통해 수신할 수 있는 수신 안테나와, b) 제각기 수신된 입력 신호(received incoming signal)들을 주파수 변환하여 변환 수신 신호(tramslated received signal)들을 제공하는 다스의 제2주파수 변환기와, c) 상기 변환 수신 신호들을 조합하여 제3FDM 신호를 형성하는 전력 조합기를 포함하는 수신기 서브어셈블

리와, ii) 상기 수신기 서브어셈블리에 연결되고, 상기 제3FDM 신호로부터 상기 수신된 입력 신호를 추출하는 무선 수신기를 포함하는 수신 시스템을 포함하는 무선 통신 시스템

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 멀티플-빔-안테나와 상기 수신안테나는 공동 안테나(commom antenna)를 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 20

제18항에 있어서, 전화망으로부터 전화방식 정보-베어링 신호들을 수신하고 상기 전화방식 신호들로부터 유도된 상기 입력 정보-베어링 신호들을 상기 무선 송신기 어셈블리에 제공하도록 동작할 수 있는 기지국 제어장치를 더 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 제1FDM신호는, 그 안에 M개의 주파수 서브-대역(sub-band)들을 갖는 제1주파수 범위내의 주파수 성분을 가지며, 상기 주파수 변환기들은 제각기 관련 제2FDM 신호를 동일한 사전결정된 변환 주파수 대역으로 변환하도록 동작하며, 상기 안테나 빔들의 갯수가 M개인 경우를 포함하되, 각각의 상기 안테나 빔들은 상기 제1FDM 신호의 상기M개의 서브-대역들중 관련 서부-대역내에 있는 상기 정보-베어링 신호를 송신하는 무선 통신 시스템.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 무선 송신기 어셈블리는 제각기 1 이상의 상기 입력정보-베어링 신호들을 수신하고 그로부터 변조된 무선 신호를 생성하는 다수의 무선 송신기들과, 거기에 제공되는 제어 신호에 응답하여, 제각기 상기 무선 신호들을 상기 제1주파수 범위내의 가변 협대역(tunable narrow frequency band)으로 변환함으로써 다스의 변환 무선 신호들을 제공하는 다수의 추가적인 주파수 변환기와, 상기 변환 무선 신호들을 조합하여 상기 제1FMD 신호를 형성하는 전력 조합기(power combiner)를 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 무선 수신기 어셈블리는, 상기 제3FDM 신호를 상기 제3FDM 신호에 관련된 다수의 제4FDM 신호들로 분할하는 추가적인 전력 분할기와, 제각기 상기 제4FDM신호들 중 한 신호를 주파수 변환하는 다수의 제4주파수 변환기들과, 제각기 상기 제4주파수 변환기들중 하나에 연결되고, 관련 변환 제4FDM(associated translated fourth FDM signal)내의 1 이상의 입력 신호를 각각 절단분리(isolation)하는 다스의 무선 수신기(radio receiver)들을 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 추가적인 전력 분할기는 상기 제3FDM 신호를 상기 제3FDM 신호에 관련된 다수의 제5FDM 신호들로 분할할 수 있도록 더 동작하여, 상기 무선 수신기 어셈블리는 제각기 상기 무선 수신기중 하나에 관련되고, 기지국 제어장치로부터 거기에 제공된 제어신호에 응답하여 상기 제4FDM신호들중 한 신호를 가변 주파수 시프트(variale frequency shift)만큼 주파수 변환하도록 동작하는 다수의 제5주파수 변환기들과, 다수의 부가적인 무선 수신기로서, 제각기 상기 제5주파수 변환기들중 관련 변환기와 상기 기지국 제어장치에 연결되고, 관련 변환 제5FDM신호의 사전결정된 주파수 대역내에서 수신된 신호 전력을 측정하며, 각각의 상기 부가적인 무선 수신기는 출력 신호를 측정된 신호 전력을 나타내는 상기 기지국 제어장치에 제공하여 상기 기지국 제어장치로 하여금 상기 무선 터미날로 각 통신 세션을 위해 상기 안테나 빔들중 적절한 빔을 결정하는 다수의 부가적인 무선 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 추가적인 전력 분할기는 상기 제3FDM 신호를 상기 제3FDM 신호에 관련된 부가적인 FDM 신호들로 분할할 수 있도록 더 동작하며, 상기 무선 수신기 어셈블리는, 기지국 제어장치로부터 거기에 제공되는 제어 신호에 응답하여 상기 부가적인 FDM 신호를 가변 주파수 시프트만큼 주파수 변환하도록 동작하는 부가적인 주파수 변환기와, 상기 부가적인 주파수 변환기와 기지국 제어장치에 연결되고, 상기 부가적인 변환FDM 신호의 사전결정된 주파수 대역내의 수신 신호 전력을 측정하는 부가적인 무선 수신기와, 측정된 신호 전력을 나타내는 출력 신호를 상기 기지국 제어장치에 제공하여, 상기 기지국 제어장치로 하여금 상기 무선 터미날로 하는 각각의 통신 세션을 위해 상기 안테나 빔들중 적절한 빔을 결정할 수있게 하는 상기 부가적인 무선 수신기를 더 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 26

제18항에 있어서, 상기 송신기 서브어셈블리는 상기 다수의 제1주파수 변환기들과 상기 멀티플-빔-안테나 사이에 연결된 증폭기 네트워크를 더 포함하고, 상기 수신기 서브어셈블리는 수신 안테나와 상기 제2주파수 변환기들중 관련 변환기의 사이에 연결된 다수의 수신 증폭기를 더 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 27

제18항에 있어서, 상기 송신기 서브어셈블리와 상기 수신기 서버어셈블리는 둘다 제1장치 위치에 배치되고, 상기 무선 송신기 어셈블리와 상기 무선 수신기 어셈블리는 둘다 제2장치 위치에 배치되는 무선 통신 시스템.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 제1장치 위치는 기지국 탑의 꼭대기이고 상기 제2장치 위치는 바닥 위치이며, 상기 통신 시스템은, 제1FDM 신호를 수송하고 상기 무선 송신기 어셈블리를 상기 송신기 서브어셈블리에 연결하는 제1FDM 케이블과, 상기 제3FDM 신호를 수송하고 상기 무선 수신기 어셈블리를 상기 수신기 서브어셈블리에 연결하는 제2FDM 케이블을 더 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 29

기지국으로부터 대응하는 다수의 무선 터미날로 다수의 입력 정보-베어링 신호를 송신하는 방법에 있어서, 상기 입력 신호들을 변조하고, 주파수 변환한 후, 조합함으로써, 상기 입력 신호들로부터 제1주파수 분할 다중(FDM) 신호를 형성하는 단계와, 상기 제1FDM 신호를 제1장치 위치로부터 제2장치 위치로 루팅하는 단계와, 상기 제1FDM신호를 상기 제2장치 위치에서 분할하여, 상기 제1FDM 신호에 관련된 다수의 제2FDM 신호들을 제공하는 단계와, 상기 제2FDM 신호들을 각각 주파수 변환함으로써 1 이상의 상기 정보-베어링 신호들을 사전결정된 변환 주파수 대역내에 위치시키는 단계와, 각각의 상기 변환 주파수 대역내에 위치된 상기 정보-베어링 신호들을, 상기 제2장치 위치에 관하여 제각기 개별적인 방향으로 지향하는 다중 안테나 빔들을 통해 송신하는 단계를 포함하는 송신 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 송신 단계전에 전력 분담 배치로 상기 변환 주파수 밴드내의 상기 정보-베어링 신호들을 증폭하는 단계를 더 포함하는 송신 방법,

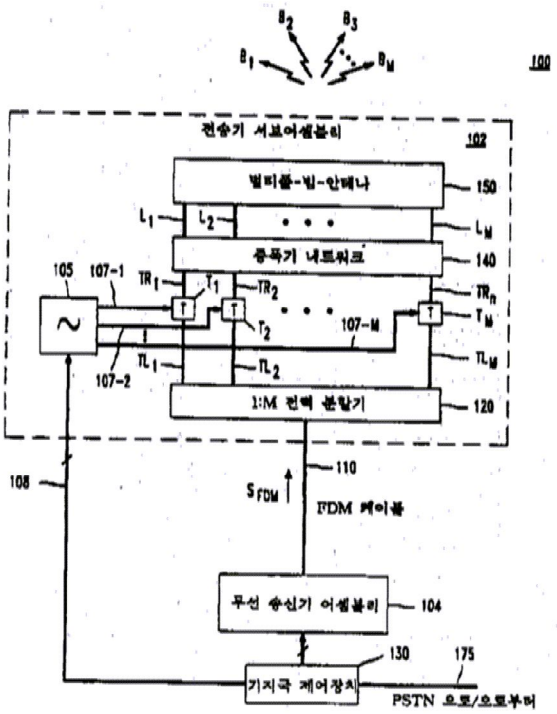
청구항 31

제29항에 있어서, 상기 제2장치 위치에서 상기 안테나 빔들중 관련빔들을 통하여 무선 터미날에 의해 송신되는 입력 정보-베어링 신호들을 수신하는 단계와, 수신된 각각의 상기 입력 신호를 주파수 변환하여 변환 수신 신호(translated received signal)들을 제공하는 단계와, 상기 변환 수신 신호들을 조합하여 제3FDM신호를 형성하는 단계와, 상기 제3FDM 신호를 수신 장치 위치로 루팅하는 단계와, 상기 수신 장치 위치에서 상기 제3FDM신호를 분할하여 상기 제3FDM 신호에 관련된 다수의 제4FDM 신호들을 생산하는 단계와, 상기 제4FDM 신호들내에서 1 이상의 상기 입력 신호들을 추출하는 단계를 더 포함하는 송신 방법.

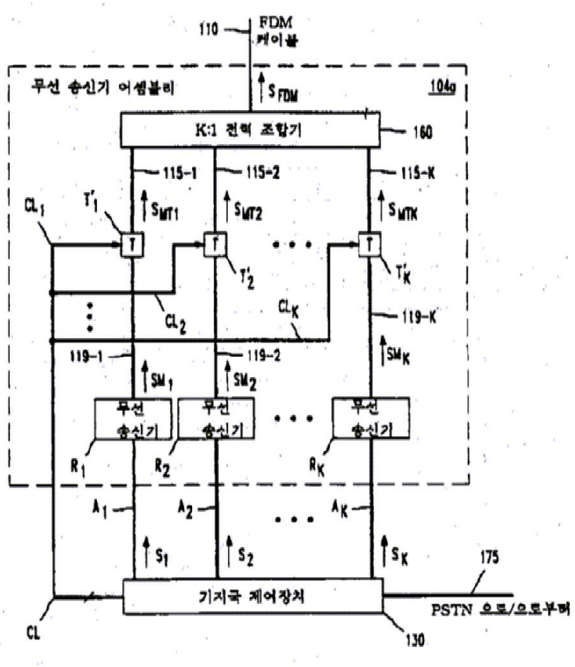
※참고사항: 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면1a



도면1b


110
FDM
케이블
무선 송신기 어셈블리
104a
S FDM
K:1 전력 조합기
160
115-1
115-2
115-K
CL1
T'1
SMT1
SMT2
SMTK
T
T'2
T'K
CL2
CLK
119-K
119-1
119-2
SM1
SM2
SMK
무선
송신기
R1
R2
RK
A1
A2
AK
S1
S2
SK
175
기지국 제어장치
PSTN 오토/오토부머
CL
130