(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04B 7/26

(45) 공고일자 2003년06월25일
(11) 등록번호 10-0389088
(24) 등록일자 2003년06월13일

(21) 출원번호 10-2001-0013113
(22) 출원일자 2001년03월14일

(65) 공개번호 특2001-0092318
(43) 공개일자 2001년10월24일

(30) 우선권주장 2000-72213 2000년03월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 사와가즈히로
일본히로시마껭히가시히로시마시사이조쭈오6-14-25미도리깡3-203

도다마나부
일본히로시마껭히가시히로시마시다까야따까미가오까9-22-1

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 김용재

(54) 통신 장치 및 주파수 스펙트럼 반전 방법 및 프로그램기억 매체

요약

핸드셋(A, B)로부터의 송신 주파수 fta, ftb의 신호를 수신부(20)에 의해 수신된다. 그 수신부(20)에 의해 주파수 변환된 수신 신호를 포함하는 주파수 스펙트럼 전체를 신호 처리부(40)에 의해서 반전한다. 그리고, 상기 신호 처리부(40)에 의해 반전된 주파수 스펙트럼에 포함되는 수신 신호를, 송신부(30)에 의해 주파수 변환하여 핸드셋(A, B)의 수신 주파수 fra, frb의 신호로서 재송신한다. 이러한 통신 장치에 의해서, 간단한 구성으로 또한 저비용으로, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템이 채용될 수 있고, 송수신 주파수의 설정이 용이하게 설정됨과 동시에, 핸드셋 사이의 듀플렉스 통화를 실현할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

핸드셋, 송신 주파수, 수신부, 주파수 변환, 수신 신호, 주파수 스펙트럼, 신호 처리부, 송신부, 수신 주파수, 재송신, 듀플렉스 간격

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예의 통신 장치로서의 본체와 복수의 핸드셋을 갖는 무선전화기에 있어서의 핸드셋 간 통화의 개념도.
도 2는 상기 통신 장치의 본체의 구성도.
도 3a 내지 도 3e는 신호의 주파수 스펙트럼과 신호 파형의 모식도.
도 4는 본 발명의 제2 실시예의 통신 장치로서의 본체를 구성도.
도 5의 (a) 내지 도 5의 (d)는 상기 본체의 신호 처리의 신호 파형을 나타내는 도면.
도 6은 상기 본체의 신호 처리부의 필터의 구성도.
도 7은 본 발명의 제3 실시예의 통신 장치로서의 본체의 주요부의 도면.
도 8a 내지 도 8f는 본 발명의 제4 실시예의 주파수 스펙트럼 반전 방법의 도면.
도 9는 종래의 통신 장치로서의 본체의 구성도.
도 10은 종래의 통신 장치로서의 본체와 복수의 핸드셋을 갖는 무선전화기에 있어서의 핸드셋 간 통화의 개념도.
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
A, B : 핸드셋
l0 : 기지국
20 : 수신부
23, 34 : RF 증폭부
24, 26, 31, 33 : BPF
25, 32 : 주파수 변환부
27 : IF 증폭부
30 : 송신부
40, 90 : 신호 처리부
41 : A/D 변환부
42 : 샘플링 레이트 변환부
43, 47, 91, 92, 101, 102 : 필터
44 : D/A 변환부
51 : 듀플렉서
52 : 안테나
60 : 송수화기
70 : 전화 회선 I/F
80 : 제어/ 입출력
103 : 가산기
105, 106 : 부분 스펙트럼 반전부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 복수의 핸드셋으로부터의 수신 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 통신 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 무선 전화기, 휴대 전화기 등의 핸드셋 간 통화를 행하기 위한 무선 중계 수단으로서의 통신 장치에 관한 것이다.
종래, 통신 장치로서는, 기지국을 통해 핸드셋끼리의 통화를 행하는 무선 전화기에 있어서, 인접하는 채널을 핸드셋 간 통화에 사용함으로써 무선 신호의 고주파 부분의 처리와 중간 주파수의 처리를 동일한 회로에서 행하고, 수신한 고주파 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 것이 있다(특개평4-180415호 공보).
또한, 다른 통신 장치로서는, 시간에 따라 송신과 수신을 전환하는 심플렉스 방식(simplex operation)으로 핸드셋 간 통화를 행하는 것이 있다(특개평4-342346호 공보). 이 통신 장치는, 송수신을 전환하는 (제어) 신호를 발생/수취함으로써 통화 방향을 전환한다.
또다른 1개의 통신 장치로서는, 광대역의 무선 송수신부를 사용한 프레스토크(press-to-talk) (심플렉스) 방식의 무선기로 동시에 복수의 채널 통신이 가능한 무선기 구성을 갖는 것이 있다(특개평11-196019호 공보).
그런데, 상기 통신 장치에서는, 단지 하나의 무선부를 사용함으로써 핸드셋 간 통화를 할 수 있다고 하는 이점을 갖지만, 다음과 같은 (1) (4)의 문제가 있 다.
(1) 특개평4-180415호 공보의「수신한 고주파 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 통신 장치」에서는, 250 ㎒ 대의 수신 신호에 대하여, 130 ㎒의 신호를 합성하여 380 ㎒ 대의 송신 신호를 얻고 있기 때문에, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에서는, 핸드셋 간 통화가 불가능하다.
통상, 핸드셋 간의 통화가 가능하도록, 무선부를 복수 갖는 기본적인 통신 장치는, 도 9에 도시한 바와 같이, 안테나(152)가 접속된 듀플렉서(151)와, 2개 세트의 수신부(123 128)와, 그 각 수신부에서의 신호를 처리하는 신호 처리부(140)와, 상기 신호 처리부(140)로부터의 신호가 접속된 2개 세트의 송신부(132 134)와, 2개 세트의 국부 발진부(1

50)와, 송수화기(160)와, 전화 회선 I/F(170)과, 제어 및 I/O 유닛(180)을 기지국에 제공한다. 예를 들면, 듀플렉스 간격이 130 ㎒로 일정하고, 한쪽의 핸드셋이 254.1 ㎒로 송신하면 기지국은 384.l㎒를 수신하고, 또한, 다른쪽의 핸드셋이 255.l㎒로 송신하면, 385.l㎒를 수신한다. 따라서, 2개의 핸드셋이 기지국을 통해 통신을 하기 위해서는, 기지국은, 한쪽의 핸드셋의 송신 주파수 254.l㎒를 다른쪽의 핸드셋의 수신 주파수 385.1 ㎒로 변환하고, 다른쪽의 핸드셋의 송신 주파수 255.1 ㎒를 한쪽의 핸드셋의 수신 주파수 384.1 ㎒로 변환할 필요가 있다. 그런데, 상기 공보의 수단에서는, 도 10에 도시한 바와 같이 기지국으로 수신한 신호에 단순히 130 ㎒를 덧붙이고, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에 있어서는, (254.1 ㎒가 384.1 ㎒로 되고, 그 한쪽의 핸드셋 자신에게 복귀되어 버리기 때문에) 채용될 수 없다고 하는 문제가 있다.

(2) 특개평4-180415호 공보의「인접하는 채널을 핸드셋 간 통화에 사용함으로써 무선 신호의 고주파 부분의 처리와 중간 주파수의 처리를 동일한 회로에서 행하는 통신 장치」에서는, 인접하는 채널을 사용하기 때문에, 통화 개시 시점에서 인접하는 빈 채널을 준비할 필요가 있어, 임의로 주파수를 선택할 수 없다고 하는 문제가 있다. 또한, 이 통신 장치에서는, 각 채널을 복조하여 변조하는 방식을 취하고 있기 때문에, 신호 처리가 있는 부분에서 각각의 신호를 나눠 취급하는 회로가 필요하게 되어, 구성이 복잡하고 비용이 비싸게 치인다고 하는 문제가 있다.

(3) 특개평4-342346호 공보의「시간에 따라 송신과 수신을 전환하는 심플렉스 방식 시스템에 의해 핸드셋 간 통화를 실현하는 통신 장치」에서는, 동시에는 통화할 수 없기 때문에, 듀플렉스 방식에 익숙해 있는 이용자에게 있어서는 통화에 위화감을 생겨, 예를 들면, 상대의 발언중에 무엇인가 말하고 싶어서 그 상태에서 발성하더라도 상대에게는 전해지지 않는다고 하는 문제가 있다.

(4) 특개평11-196019호 공보의「광대역의 무선 송수신부를 사용한 프레스토크 방식의 무선기로 동시에 복수의 채널 통신이 가능한 무선기 구성의 통신 장치」라도 상기(3)와 같이, 핸드셋 사이에서의 듀플렉스 통화는 할 수 없다고 하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명의 목적은, 간단한 구성으로 또한 저비용으로, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에 대응할 수 있고, 송수신 주파수의 설정이 용이하게 가능함과 동시에, 핸드셋 간의 듀플렉스 통화를 실현할 수 있는 통신 장치를 제공하 는 것에 있다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 통신 장치는, 복수의 핸드셋으로부터의 수신 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 통신 장치이고,

복수의 핸드셋으로부터의 수신 신호를 포함하는 주파수 스펙트럼을 반전하는 전 스펙트럼 반전부를 구비하며,

상기 통신 장치는 상기 전스펙트럼 반전부에 의해 반전된 상기 주파수 스펙트럼에 포함되는 상기 복수의 수신 신호를 재송신한다.

상기 구성의 통신 장치에 따르면, 복수의 핸드셋 중의 한 쌍의 핸드셋 사이에서 통신을 행하는 경우, 양방의 핸드셋으로부터 다른 송신 주파수의 2개의 신호를 수신하여, 그 2개의 수신 신호를 포함하는 주파수 스펙트럼 전체를 전 스펙트럼 반전부에 의해 반전한다. 그렇게 하여, 상기 전스펙트럼 반전부에 의해 반전된 상기 주파수 스펙트럼에 포함되는 복수의 수신 신호를 재송신한다. 그렇게함으로써, 듀플렉스 간격(송수신 주파수의 간격)이 일정한 핸드셋 간 통신의 송수신 신호를, 한 쌍의 광대역의 수신 수단, 송신 수단에 의해 동시에 송수신하는 것이 가능해진다. 따라서, 핸드셋 간 통신의 경우에만 핸드셋에 특별히 송수신의 주파수를 변경시키거나, 복수조의 송신부, 수신부를 구비하거나 하지 않고, 간단한 구성으로 또한 저비용으로, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에 채용할 수 있고, 송수신 주파수의 설정이 용이하게 가능함과 동시에, 핸드셋 간의 듀플렉스 통화를 실현할 수 있다.

본 발명의 통신 장치에 따르면, 핸드셋 간 통신의 경우에만 핸드셋에 특별히 송수신의 주파수를 변경시키는 일 없이, 또한 기지국에 복수조의 송신부, 수신부를 구비하는 일이 없이, 동일한 듀플렉스 간격을 사용하는 핸드셋 간 통신을 실현할 수가 있다. 또한, 동일한 듀플렉스 간격을 사용하는 통신 시스템에 있어서, 핸드셋 간 통신을 듀플렉스 방식으로 행할 수 있어, 사용자가 동시에 음성 등의 전달이 가능해지고, 편리성이 풍부하다. 또한, 심플렉스 방식과 비교하여 여분의 전환 신호를 내지 않기 때문에, 통신중에 전환 신호가 잡음으로서 사용자에게 들리는 것도 없다. 또한, 핸드셋 간 통신을 위한 신호 처리의 일부에, 종래와 같은 복수의 회로를 설치하는 일 없이 구성할 수 있어서, 회로 규모, 크기, 소비 전력, 부품 비용 등에 이점이 있다. 또한, 신호 처리를 DSP에 의해 행하는 경우라도, 복수의 처리를 따로따로 행하지 않기 때문에, 신호 처리 시간이 감소되고, 다른 처리가 행할 수 있는 여유가 생긴다. 이에 따라, 고기능 통신 시스템을 제공할 수 있다. 또한, 동일한 기능만 처리하는 경우에는, DSP의 처리 속도를 저하할 수 있기 때문에, 소비 전력을 내릴 수 있다.

또한, 한 실시예의 통신 장치는, 상기 전 스펙트럼 반전부에 의해 반전된 상기 주파수 스펙트럼에 포함되는 상기 복수의 수신 신호 성분 이외의 신호 성분을 감쇠시키는 필터를 구비하고, 상기 통신 장치는

상기 필터의 출력의 상기 주파수 스펙트럼에 포함되는 상기 복수의 수신 신호를 재송신한다.

상기 실시예의 통신 장치에 따르면, 상기 전 스펙트럼 반전부에 의해 반전된 상기 주파수 스펙트럼에 포함되는 상기 복수의 수신 신호 성분 이외의 주파수 성분 을 감쇠시키는 필터를 설치했기 때문에, 불필요한 신호를 재송신하는 것을 억제하여, 다른 통신을 방해하지 않고 통신 품질을 향상할 수 있다.

또한, 한 실시예의 통신 장치는, 상기 주파수 스펙트럼에 포함되는 상기 복수의 수신 신호의 스펙트럼마다 주파수 스펙트럼을 반전하는 부분 스펙트럼 반전부를 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 실시예의 통신 장치에 따르면, 상기 부분 스펙트럼 반전부를 설치했기 때문에, 입력한 주파수 스펙트럼(사이드 대역)의 반전이 원래로 돌아가, 위상 변조 등의 주파수 스펙트럼 반전에 영향을 받는 것 같은 변조 방식이라도, 핸드셋

간 통신이 가능해진다.
또한, 한 실시예의 통신 장치는, 상기 부분 스펙트럼 반전부가 연산 신호 처리 수단인 것을 특징으로 한다.
상기 실시예의 통신 장치에 따르면, 상기 부분 스펙트럼 반전부는, 회로부품으로 만들면 복잡하여 지기 때문에, DSP 등의 연산 신호 처리 수단으로 실현하여, 상기 부분 스펙트럼 반전부의 신호 처리를 연산에 의해서 행하는 구성으로 하는 것에 따라, 회로 규모를 작게할 수 있게 된다.
또한, 한 실시예의 통신 장치는, 상기 전 스펙트럼 반전부가 주파수 변환 수단인 것을 특징으로 한다.
상기 실시예의 통신 장치에 따르면, 상기 전 스펙트럼 반전부를 주파수 변환 수단으로 구성함으로써, 회로 구성을 간단히 할 수 있게 되어, 회로 규모를 작게 할 수 있다.
또한, 한 실시예의 통신 장치는, 상기 전 스펙트럼 반전부 및 상기 부분 스펙트럼 반전부가 연산 신호 처리 수단인 것을 특징으로 한다.
상기 실시예의 통신 장치에 따르면, 송수신 수단에 의존하지 않고, 연산 신호 처리 수단에 의해서 전 스펙트럼 반전부 및 부분 스펙트럼 반전부의 모든 신호 처리를 연산하도록 하면, 연산 신호 처리 수단을 통신 시스템의 주파수 할당에 의존하지 않고서 범용 부품으로서 제조할 수 있기 때문에, 양산 효과가 상승하게 된다.
또한, 한 실시예의 통신 장치는, 상기 부분 스펙트럼 반전부가 상기 전 스펙트럼 반전부 보다도 전(前)에 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
상기 실시예의 통신 장치에 따르면, 상기 부분 주파수 스펙트럼 반전의 최초에 실시하는 필터 연산 등이 낮은 샘플링 주파수로 실시할 수 있도록, 부분 스펙트럼 반전부를 전 스펙트럼 반전부보다도 전에 배치함으로써, 저소비 전력을 실현할 수 있다.
또한, 본 발명의 주파수 스펙트럼 반전 방법은,
신호를 소정의 샘플링 주파수로 샘플링하고,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 보완하여 샘플링률을 변환하고,
상기 샘플링률의 변환 후의 주파수 스펙트럼중의, 상기 샘플링에 의해 생긴, 주파수 스펙트럼이 반전된 상기 신호의 스펙트럼만을 대역 통과 필터에 의해 추출한다.
상기 주파수 스펙트럼 반전 방법에 따르면, 주파수 스펙트럼 반전을 디지털 신호 처리로 실현할 수 있다.
또한, 본 발명의 주파수 스펙트럼 반전 방법은,
신호를 소정의 샘플링 주파수로 샘플링하고,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 추출하여 샘플링률을 변환하고,
상기 샘플링률의 변환에 의해서 생긴 주파수 스펙트럼 반전된 상기 신호의 스펙트럼만을 대역 통과 필터에 의해 추출한다.
상기 주파수 스펙트럼 반전 방법에 따르면, 주파수 스펙트럼 반전을 디지털 신호 처리에 의해 실현 가능함과 동시에, 상기 샘플링률 변환에 있어서 상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 추출함으로써, 샘플링률이 저하될 수 있기 때문에, 소비 전력을 저감할 수 있다.
또한, 본 발명의 주파수 스펙트럼 반전 방법은,
신호를 소정의 샘플링 주파수로 샘플링하고,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터의 일부를 제로로 설정하고,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터의 일부를 제로로 함으로써 생긴 주파수 스펙트럼 반전된 상기 신호의 스펙트럼만을 대역 통과 필터 또는 저역 통과 필터에 의해 추출한다.
상기 주파수 스펙트럼 반전 방법에 따르면, 주파수 스펙트럼 반전을 디지털 신호 처리로 실현 가능함과 동시에, 샘플링률을 변경하지 않기 때문에, 동일한 클럭으로 신호 처리할 수 있다.
또한, 본 발명의 프로그램 기억 매체는,
본 발명에 따른 주파수 스펙트럼 반전 방법을 실행하는 프로그램을 기억한 것을 특징으로 한다.
상기 실시예의 프로그램 기억 매체에 따르면,
예를 들면 범용의 DSP(digital signal processor)을 이용한 신호 처리부의 프로그램을 이 프로그램 기억 매체로부터 읽어들임으로써, 신호 처리의 자유도가 증가하게 된다.
또한, 상기 프로그램 기억 매체에 의하면, 예를 들면, 범용 부품으로서 작성한 신호 처리부의 DSP 내의 프로그램을 이 프로그램 기억 매체로부터 읽어들임으로써, 핸드셋이 1대인(핸드셋 간 통신이 불필요) 통신 장치에 새롭게 핸드셋을 증설했을 때에, 프로그램 기억 매체의 프로그램을 설정하여, 핸드셋 간 통신이 가능해지도록 시스템을 변경할 수가 있다. 또한, 주파수나 변조 방식이 다른 통신 시스템에 대응하도록 변경하는 것도 가능해진다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 통신 장치를 후술된 실시예에 의해 상세히 설명한다.
<제1 실시예>
도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 통신 장치로서의 기지국과 복수의 핸드셋을 갖는 무선 전화기에 있어서의 핸드셋 간 통화의 개념도이다. 도 1에 있어서, A, B는 핸드셋, 10는 기지국, 20는 상기 기지국(10)의 수신부, 30는 상기 기지국(10)의 송신부, 40는 상기 기지국(10)의 전 스펙트럼 반전부로서의 신호 처리부이다.
핸드셋 A와 핸드셋 B와의 사이에서 통화를 행하기 위해서는, 핸드셋 A와 핸드셋 B가 그 상호의 대응하는 주파수를 송수신할 수 있으면 좋겠지만, 주파수 듀플렉스로 듀플렉스 동작하는 통신 시스템의 핸드셋은, 주파수 ft 부근을 취급할 수 있는 송신부(도시하지 않음)와 주파수 fr 부근을 취급할 수 있는 수신부(도시하지 않음)로 구성되어 있기 때문

에, 예를 들면 핸드셋 B가 핸드셋 A의 수신 주파수 fr로 송신 신호를 송신하고, 핸드셋 A의 송신 주파수 ft로 수신하도록 하면, 핸드셋 A와 핸드셋 B는 직접 통화 가능한 구성이 되지만, 이러한 구성은, 복잡하고 또한 비용이 들고 현실적이지 않기 때문에, 상호의 대응하는 주파수를 송수신하도록 핸드셋을 구성하지 않고, 통상 기지국을 경유한 핸드셋 간 통화를 행한다.

이 때문에, 종래의 기지국에는, 도 9에 도시한 바와 같이 2개 세트의 송신부, 수신부를 각각 준비하여, 핸드셋 간 통화를 행하고 있다. 2개 세트의 송신부, 수신부를 준비하는 대신에, 2개의 신호(핸드셋 A와 핸드셋 B에서의 신호)를 한 쌍의 송신부, 수신부에서 동시에 송신, 수신하는 것도 있지만, 그대로 수신, 송신을 행하는 경우에는, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에 적합하지 않다.

그래서, 이 제1 실시예에서는, 수신으로부터 송신까지의 사이에 전 스펙트럼 반전부를 설치하여, 핸드셋 A의 송신 주파수 fta가 기지국 내에서 frb으로 변환됨과 동시에, 핸드셋 B의 송신 주파수 ftb가 기지국 내에서 fra가 변환되도록 한다. 이것에 의해서 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에 있어서, 핸드셋 간 통화를 실현한다.

도 2는 상기 기지국(10)의 구성도이고, 도 3은 신호의 주파수 스펙트럼과 신 호 파형의 모식도이다. 이하, 도 2, 도 3을 참조하여 기지국(10)의 신호 처리를 상세히 설명한다. 또, 도 3에서는, 주파수 스펙트럼의 반전의 모습을 알 수 있도록, 복수의 수신파가 합쳐진 주파수 스펙트럼을 모식적으로 삼각형으로 보이고 있다. 이 삼각형으로 도시한 주파수 스펙트럼은, 후술하는 바와 같이, 예를 들면, 도 5의 (b)의 4개의 주파수 성분을 통합하여, 도 5의 (a)와 같이 나타낸 것이다.

상기 기지국(10)에서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 안테나(52)를 듀플렉서(51)에 접속하여, 듀플렉서(51)의 수신측 출력을 RF(무선 주파수)증폭부(23)에 입력하고 있다. 상기 RF 증폭부(23)의 출력을 BPF(대역 통과 필터)(24)를 통해 주파수 변환부(25)에 입력하고 있다. 상기 주파수 변환부(25)의 출력을 BPF(26)을 통해 IF(중간 주파수) 증폭부(27)에 입력하고 있다. 상기 IF 증폭부(27)의 출력을 A/D 변환기(41)에 입력하여, A/D 변환기(41)의 출력을 필터(47)에 입력하고 있다. 상기 필터(47)의 출력을 샘플링률 변환부(42)에 입력하여, 샘플링률 변환부(42)의 출력을 필터(43)에 입력하고 있다. 상기 필터(43)의 출력을 D/A 변환기(44)에 입력하여, D/A 변환기(44)의 출력을 BPF(31)을 통해 주파수 변환부(32)에 입력하여, 주파수 변환부(32)의 출력을 BPF(33)을 통해 RF 증폭부(34)에 입력하여, RF 증폭부(34)의 출력을 듀플렉서(51)의 송신측에 입력하고 있다.

상기 RF 증폭부(23), BPF(24), 주파수 변환부(25), BPF(26)및 IF 증폭부(27)로 수신부(20)를 구성하여, BPF(31), 주파수 변환부(32), BPF(23)및 RF 증폭부(34)로 송신부(30)를 구성하고 있다. 상기 수신부(20)는, 핸드셋(A, B)의 송신 주파수대의 신호를 수신 가능한 광대역 회로에서 구성되어, 송신부(30)는, 핸드셋(A, B)의 수신 주파수대의 신호를 송신 가능한 광대역 회로에서 구성되어 있다.

또한, 상기 A/D 변환기(41), 필터(47), 샘플링률 변환부(42), 필터(43)및 D/A 변환기(44)로 신호 처리부(40)를 구성하고 있다. 상기 신호 처리부(40)로부터의 주파수 설정 신호를 받는 국부 발진부(50)로부터 주파수 변환부(25, 32)에 국부 발진 신호를 각각 공급하고 있다. 또한, 상기 신호 처리부(40)에 송수화기(60), 전화 회선 I/F(70)및 제어 및 I/O 유닛(80)을 접속하고 있다.

상기 구성의 통신 장치의 기지국(10)에 있어서, 예를 들면 핸드셋 A에서 송신된 전파(254 ㎒)는 안테나(52)로 수신되어, 듀플렉서(51)에 의해서 수신부(20)에 입력된다. 그리고, 상기 수신부(20)에서는, RF 증폭부(23), BPF(24)를 통과하여, 주파수 변환기(25)에 입력된다. 한편, 국부 발진기(50)에서는, 신호 처리부(40)로부터의 지시에 기초하여 250 ㎒의 국부 발진 신호를 발생하여, 주파수 변환기(25)에 입력한다. 이 2개의 신호로부터 중간 주파수 신호가 발생하여, BPF(26)로 4 ㎒의 신호만이 통과한다. 이 BPF(26)로부터 출력되는 중간 주파수 신호는, 국부 발진 주파수가 신호파보다도 낮기 때문에, 수신 신호의 주파수 스펙트럼은 반전하지 않는다. 그리고, 중간 주파수 신호는, IF 증폭부(27)에서 증폭되어, 신호 처리부(40)에 입력된다.

다음에, 상기 신호 처리부(40)에서는, 입력된 중간 주파수 신호(도 3a에 도시)를 A/D(아날로그/디지털) 변환기(41)에 의해 샘플링 주파수 fs= 19 Ms/s(샘플/초)로 샘플링하여 A/D 변환한다. 도 3b에 A/D 변환된 신호를 도시하고 있고, 이 신호는, 4 ㎒의 위치에 중간 주파수 신호가 있으며, 그 에일리어싱 성분으로서 15 ㎒(= 19 ㎒ - 4 ㎒)의 위치에, 주파수 스펙트럼 반전한 수신 신호가 발생한다.

다음에, 샘플링률 변환부(42)에 의해, 샘플링 주파수를 38 ㎒로 하고, 각 샘플 데이터의 사이에 0의 값을 보간한다. 도 3c에 샘플링률 변환된 신호를 보이고 있다. 도 3c에 도시한 바와 같이, 샘플링률 변환된 신호 파형이 변환 전의 신호 파형으로부터 변하지 않기 때문에, 주파수 스펙트럼은 변하지 않는다.

다음에, 디지털 필터(43)에 의해, 15 ㎒의 신호를 통과시키는 한편, 4 ㎒의 신호를 감쇠시킨다. 이것에 의해서, 15 ㎒의 주파수 스펙트럼 반전한 중간 주파수 신호를 선별한다. 도 3d에 디지털 필터(43)의 출력 신호를 보이고 있다.

다음에, 이것을 D/A(디지털/ 아날로그) 변환기(44)에 의해 아날로그 신호로 변환하여, 송신부(30)에 출력한다.

그리고, 상기 송신부(30)에서는, BPF(31)에 의해, 15 ㎒의 신호를 통과시켜, 23 ㎒ 등의 에일리어싱 성분을 감쇠시키고, 도 3e에 BPF(31)의 출력 신호를 보이고 있다. 다음에, 주파수 변환부(32)에 의해 국부 발진 주파수 365 ㎒와 혼합하여, 주파수 변환된 380 ㎒의 신호를 BPF(33)로 통과시킨 후, RF 증폭부(34)에 의해 소정의 신호 강도로 증폭하고, 듀플렉서(51), 안테나(52)를 경유하여, 통화 상대인 핸드셋 B에 신호를 송신한다.

이상과 같이, 신호 처리부(40)에 의해 주파수 스펙트럼 반전시킨 신호를 송신할 수가 있다.

다음에, 상기 신호 주파수 제어에 관해서 진술한다. 또, 핸드셋 A의 송신 주파수를 fta, 핸드셋 A의 수신 주파수를 fra로 하고, 핸드셋 B의 송신 주파수를 ftb, 핸드셋 B의 수신 주파수를 frb로 한다. 이 송신 주파수 fta, ftb 및 수신 주파수 fra, frb는, 기지국(10)와 핸드셋 A(또는 B)와의 각각 일대일의 통신에 있어서, 기지국(10)으로부터 지정한 것이고, 기지국(10)의 제어 및 I/O 유닛(80)에는 기지의 값이다.

우선, 상기 제어 및 I/O 유닛(80)은, 핸드셋 A로부터 핸드셋 간 통화 요구를 받으면, 다음의 식에 의해 수신용의 국부 발진 주파수 fro를 계산한다.

수학식 1

$$fro=(fta+ftb)/2-4\ [㎒]$$

상기 국부 발진 주파수는 신호 처리부(40)에 송신되고, 국부 발진부(50)에 설정된다.
따라서, 변환된 중간 주파수 신호는, 핸드셋 A의 주파수와 핸드셋 B의 주파수가 4 ㎒를 중심으로 양측의 대칭의 위치에 배치된다. 핸드셋 A의 송신 주파수 fta, 핸드셋 B의 송신 주파수 ftb에 제한을 설치하지 않으면, 수신용의 국부 발진 주파수 fro는, 채널 간격의 반의 값을 취하여 얻기 때문에, 국부 발진 회로를 구성하는 신시사이저의 비교 주파수가 낮게 되어 버리기 때문에, 바람직하게는, (fta-ftb)이 채널 간격의 짝수배가 되도록 최초에 지정하면 좋다.
다음에, 신호 처리부(40)로 처리된 15 ㎒의 송신용의 중간 주파수 신호는, 핸드셋 B의 주파수와 핸드셋 A의 주파수가 15 ㎒를 중심으로 양측의 대칭의 위치에 배치된다. 주파수 스펙트럼은 후술한 바와 같이 반전된다.
송신용의 국부 발진 주파수 fto는 다음 식에 의해 지정된다.

수학식 2

$$fto=(fra+frb)/2-15$$

또한, 송수신 간격 fdup은 다음 식에 의해 얻어진다.

수학식 3

$$\begin{aligned} fdup&=fra-fta\\ &=frb-ftb \end{aligned}$$

즉, 핸드셋 A의 송수신 주파수의 간격과 핸드셋 B의 송수신 주파수의 간격은 동일하고 일정하게 된다.
이상을 사용하여, 핸드셋 A의 송신 주파수 fta의 주파수 변화를 순차 계산하면, 주파수 변환부(25)에 의해 주파수 변환된 수신측의 중간 주파수 fia는 다음과 같다.

수학식 4

$$\begin{aligned} fia&=fta-fro\\ &=fta-((fta+ftb)/2-4)\\ &=4+(fta-ftb)/2 \end{aligned}$$

그리고, 주파수 스펙트럼 반전 후의 중간 주파수 fja는 다음과 같다.

수학식 5

$$\begin{aligned} fja&=19-fia\\ &=19-(4+(fta-ftb)/2)\\ &=15-(fta-ftb)/2 \end{aligned}$$

따라서, 주파수 fja는, 스펙트럼 fia가 반전된 경우의 주파수이다.
또한, 주파수 변환부(32)에 의해 주파수 변환된 송신 주파수는 다음과 같다.

수학식 6

$$\begin{aligned} fja+fto&=15-(fta-ftb)/2+(fra+frb)/2-15\\ &=(-fta+ftb+fra+frb)/2\\ &=((fra-fta)+(ftb+frb))/2\\ &=(fdup+(frb-fdup+frb))/2\\ &=frb \end{aligned}$$

이와 같이 하여, 핸드셋 A의 송신 주파수 fta는, 핸드셋 B의 수신 주파수 frb로 변환되고, 핸드셋 A의 송신 신호가 핸드셋 B에서 수신된다.
마찬가지로, 주파수 변환부(25)에 의해 주파수 변환된 수신측의 중간 주파수 fib는 다음과 같다.

수학식 7

$$fib=4+(ftb-fta)/2$$

주파수 스펙트럼 반전 후의 중간 주파수 fjb는 다음과 같다.

수학식 8

$$fjb=15-(ftb-fta)/2$$

그리고, 주파수 변환부(32)에 의한 주파수 변환된 송신 주파수는 다음과 같다.

수학식 9

$$fjb+fto=fra$$

따라서, 핸드셋 B의 송신 주파수 ftb는, 핸드셋 A의 수신 주파수 fra로 변환되고, 핸드셋 B의 송신 신호가 핸드셋 A에서 수신된다.
따라서, 핸드셋 간 통신의 경우에만 핸드셋에 특별히 송수신의 주파수를 변경시키거나, 복수조의 송신부, 수신부를 구비하거나 하지 않고, 간단한 구성으로 또한 저비용으로, 듀플렉스 간격이 일정한 통신 시스템에 채용할 수 있고, 송수신 주파수의 설정이 용이하게 가능함과 동시에, 핸드셋 간의 듀플렉스 통화를 실현할 수가 있다.
상기 전 스펙트럼 반전부로서의 신호 처리부(40)에 의해 반전된 주파수 스펙트럼에 포함되는 수신 신호 성분 이외의 주파수 성분을 감쇠시키는 필터(43)를 설치했기 때문에, 불필요한 주파수 스펙트럼을 재송신하는 것을 억제하여, 다른 통신을 방해하지 않고, 통신 품질을 향상시킬 수 있다.
상기 신호 처리부(40)에 있어서, 수신 신호를 주파수 변환한 중간 주파수의 신호를 소정의 샘플링 주파수로 A/D 변환기(41)에 의해 샘플링하고, 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 샘플링률 변환부(42)에 의해 보완하여 샘플링률을 변환한다. 다음에, 상기 샘플링률 변환 후의 주파수 스펙트럼중의 샘플링에 의해 생긴 주파수 스펙트럼 반전된 신호의 스펙트럼 만을 대역 통과시키는 필터(43)에 의해 추출하는 주파수 스펙트럼 반전 방법을 이용함으로써, 주파수 스펙트럼 반전을 디지털 신호 처리에 의해 실현할 수가 있다.
또, 이 제1 실시예에서는, 수신측의 국부 발진 주파수를 250 ㎒로 하고, 중간 주파수 신호로 주파수 스펙트럼 반전을 하지 않도록 하고 있지만, 이 수신측의 국부 발진 주파수를 258 ㎒로 하여, 중간 주파수 단계에서 주파수 스펙트럼을 반전(전 스펙트럼 반전)하여, 신호 처리부에서는, 주파수 스펙트럼 반전하지 않는 방법도 가능하다.
<제2 실시예>
또한, 본 출원인에 의해 출원된 특개평6-162230호 공보, 특개평6-168349호 공보 등에 기재의 아날로그 신호 연산 소자를 사용함으로써, A/D 변환 회로를 사용하지 않고서 신호 처리부를 실현할 수도 있다.
도 4는 상기 아날로그 신호 연산 소자를 적용한 기지국의 구성을 도시하고 있다. 이 기지국에서는, 상기한 바와 같이 수신부에서 이미 주파수 스펙트럼 반전(전 스펙트럼 반전)하고 있기 때문에, 신호 처리부에서 주파수 스펙트럼 반전의 필요는 없다.
상기 기지국에서는, 도 4에 도시한 바와 같이, 안테나(52)를 듀플렉서(51)에 접속하여, 듀플렉서(51)의 수신측 출력을 RF 증폭부(23)에 입력하고 있다. 상기 RF 증폭부(23)의 출력을 BPF(24)을 통해 주파수 변환부(25)에 입력하고 있다. 상기 주파수 변환부(25)의 출력을 BPF(26)을 통해 IF 증폭부(27)에 입력하고 있다. 상기 IF 증폭부(27)의 출력을 아날로그 신호 연산 소자로 구성된 필터(91)에 입력하여, 필터(91)의 출력을 아날로그 신호 연산 소자로 구성된 필터(92)에 입력하고 있다. 상기 필터(92)의 출력을 BPF(31)을 통해 주파수 변환부(32)에 입력하여, 주파수 변환부(32)의 출력을 BPF(33)을 통해 RF 증폭부(34)에 입력하여, RF 증폭부(34)의 출력을 듀플렉서(51)의 송신측에 입력하고 있다.
상기 RF 증폭부(23), BPF(24), 주파수 변환부(25), BPF(26)및 IF 증폭부(27)로 수신부를 구성하여, BPF(31), 주파수 변환부(32), BPF(33)및 RF 증폭부(34)로 송신부를 구성하고 있다. 또한, 상기 필터(91, 92)로 신호 처리부(90)를 구성하고 있다. 상기 신호 처리부(90)로부터의 주파수 설정 신호를 받는 국부 발진부(50)로부터 주파수 변환부(25, 32)에 국부 발진 신호를 각각 공급하고 있다. 또한, 상기 신호 처리부(90)에 송수화기(60), 전화 회선 I/F(70) 및 제어 및 I/O 유닛(80)을 접속하고 있다.
상기 구성의 기지국에서는, 수신 신호를 BPF(26)로 필터링하지만, 핸드셋 간 통화를 하기 위해서 신호는 BPF(26)를 통하여 복수 채널을 통과한다. 이 통과한 신호의 속에 불필요한 신호(다른 핸드셋의 송신한 신호)가 포함되는 가능성이 있기 때문에, 이것을 제거하여 재송신한다. 이에 따라 다른 핸드셋에 방해파를 재송신하지 않도록 한다. 이 때문에 필터(91)가 있다. 이 필터(91)는, 통화하는 핸드셋 A와 핸드셋 B의 주파수 스펙트럼만을 통과시키도록 구성된다.
도 5의 (a) 내지 도 5의 (d)는 상기 기지국의 신호 처리의 신호 파형을 도시하고 있다. 도 5의 (a)는, 도 3a에 도시한 입력 신호의 주파수 스펙트럼으로, 도 3a 내지 도 3b에 의해 기술된 바와 같이 도 5의 (b)와 같은 성분으로 이루어지

고 있다. 상기 신호 처리부(90)의 필터(91)는, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 원하는 핸드셋 A에 대한 주파수 A와 핸드셋 B에 대응하는 주파수 B를 통과시키도록 설계되어 있다. 이 필터(91)의 출력에서는, 도 5의 (d)와 같이, 불필요한 주파수 스펙트럼 X와 Y를 감쇠시킨다. 따라서, 이것을 재송신하더라도, 방해파를 발생시키지 않는다.
이 필터(91)는, 도 6에 도시한 바와 같이, 입력 신호를 개별의 필터(101) 및 필터(102)에 입력하고, 필터(101, 102)의 각 출력을 가산기(103)로 가산함으로써 실현할 수 있다.
이와 같이, 상기 전 스펙트럼 반전부를 주파수 변환 수단으로서의 수신부(20)의 주파수 변환부(25)로 구성함으로써, 회로 구성을 간단히 할 수있게 되어, 회로 규모를 작게 할 수 있다.
또, 이 제2 실시예에서는, 수신부의 주파수 변환부의 중간 주파수의 단계에서 주파수 스펙트럼 반전을 했지만, 송신부의 주파수 변환부에서 주파수 스펙트럼 반전하는 것도 가능하다. 즉, 수신부의 국부 발진 주파수를 250 ㎒로 하여, 수신부나 신호 처리부에서 주파수 스펙트럼 반전을 행하지않고서, 송신부의 국부 발진 주파수를 384 ㎒로서 주파수 스펙트럼 반전을 행한다.
<제3 실시예>
상기 제1, 제2 실시예에서는, 주파수 스펙트럼 반전에 의존하지 않는 변조 방식(주파수 변조, 진폭 변조 등)에 있어서의 핸드셋 간 통화가 가능해졌지만, 예를 들면 위상 변조 등의 변조 방식과 같이, 신호 주파수 스펙트럼이 반전하면 위상의 변화가 역전하여, 정상적으로 복조할 수 없는 것이 있다. 이것을 해결하기 위해서, 이 제3 실시예에서는, 개개의 신호파(수신 신호)의 주파수 스펙트럼을 수신파와 동일 방향으로 바꾼다.
도 7은 본 발명의 제3 실시예의 통신 장치로서의 기지국의 주요부를 도시하고 있다.
이 제3 실시예에서는, 상기 제2 실시예의 신호파마다의 필터(도 6에 도시하 는 필터(101, 102))의 출력을, 각각 부분 스펙트럼 반전부(105, 106)에 의해 주파수 스펙트럼 반전하고, 주파수 스펙트럼 반전된 각 신호를 가산기(103)에 의해 가산함으로써 각 수신 신호의 측파대의 반전을 행하여, 전체가 복귀한다. 이 때, 주파수 스펙트럼 반전에 따라 주파수 변환이 행하여지기 때문에, 예를 들면, 송신부의 국부 발진기의 주파수를 변경하여 대응한다.
또, 상기 부분 스펙트럼 반전부(105, 106)는, 도 2에 도시하는 제1 실시예의 신호 처리부(40)와 동일한 신호 처리를 행한다.
이와 같이, 상기 부분 스펙트럼 반전부(105, 106)를 설치했기 때문에, 입력한 수신 신호의 측파대의 반전이 원래로 복원되어, 위상 변조 등의 주파수 스펙트럼 반전이 영향을 미치게 하는 것 같은 변조 방식이라도, 핸드셋 간 통신이 가능해진다.
<제4 실시예>
또한, 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 제4 실시예의 주파수 스펙트럼 반전 방법을 나타내고 있다. 입력 신호 스펙트럼이 15 ㎒ 부근에 있고, 삼각의 기호로 도시되고 있다(도 8a). 이 입력 신호를 38 ㎒에서 샘플링하면, 23 ㎒(= 38-15)의 위치에 스펙트럼이 생긴다(도 8b).
다음에, 샘플링 데이터를 하나 건너서 추출함으로써, 샘플링 주파수를 1/2의 19 ㎒로 한다. 이것에 의해서, 4 ㎒(= 19-15)의 위치에 도 8c와같이 스펙트럼이 생긴다. 이 후, D/A 변환하여, 4 ㎒ 부근의 주파수를 통과하는 대역 통과 필터 또는 저역 통과 필터를 실시하여, 도 8d의 신호가 추출된다. 이 신호는, 도 8a의 신 호 스펙트럼을 반전함으로서 얻어진 신호이다.
상기 주파수 스펙트럼 반전 방법에서는, 주파수 스펙트럼 반전을 디지털 신호 처리에 의해 실현 가능함과 동시에, 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 샘플링률 변환에서 추출함으로써, 샘플링률을 낮게 할 수 있기 때문에, 소비 전력을 저감할 수가 있다.
<제5 실시예>
또한, 본 발명의 제5 실시예의 주파수 스펙트럼 반전 방법으로서는, 제4 실시예의 도 8a에 도시하는 입력 신호를 샘플링 주파수는 38 ㎒에서 샘플링한 후, 데이터를 하나 건너서 0으로 하면, 샘플링 주파수는 38 ㎒인채로, 도 8c와 마찬가지의 주파수 스펙트럼이 생긴다(도 8e). 그리고, 도 8e에 도시하는 신호에 대해 4 ㎒ 부근의 주파수를 통과하는 대역 통과 필터 또는 저역 통과 필터를 실시하여 도 8f의 신호가 추출된다.
상기 주파수 스펙트럼 반전 방법에서는, 주파수 스펙트럼 반전을 디지털 신호 처리에 의해 실현 가능함과 동시에, 샘플링률을 변경하지 않기 때문에, 동일한 클럭으로 신호 처리할 수가 있다. 또한, 개구 효과를 받기 어렵게 된다. 오버샘플링에 의해, 점차적인 필터 특성으로 처리 가능해진다.

발명의 효과

상기 제1 내지 제5 실시예에서는, 무선 통신을 행하는 통신 장치로서 무선 전화기에 관해서 설명했지만, 통신 장치는 이것에 한하지 않고, 복수의 핸드셋으로부터의 수신 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 통신 장치에 본 발명을 적용하여 도 좋다. 또한, 무선에 한하지 않고, 유선에 의한 통신 시스템에 있어서 복수의 핸드셋으로부터의 수신 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 것같은 통신 장치에 본 발명을 적용하더라도 좋다.
또한, 상기 제1 내지 제5 실시예에서는, 통신 장치로서의 기지국에 관해서 설명했지만, 본 발명에 의한 주파수 스펙트럼 반전 방법을 실행하는 프로그램의 일부 또는 전부를 플로피 디스크나 IC카드, IC 자체 등의 프로그램 기록 매체에 보관하여, 필요에 따라서 상기 프로그램을 통신 장치의 신호 처리부를 구성하는 예를 들면 DSP(digital signal processor)에 읽어들여, 실행시키더라도 좋다.
또한, DSP 등의 신호 처리 수단에 의해서 전 스펙트럼 반전부 및 부분 스펙트럼 반전부의 모든 신호 처리를 연산하도록 하면, 신호 처리 수단을 통신 시스템의 주파수 할당에 의존하지 않고서 범용 부품으로서 제조할 수 있고, 양산 효과가 증가하게 된다. 그 경우, 부분 스펙트럼 반전부를 전 스펙트럼 반전부보다도 전에 배치함으로써, 부분 스펙트럼 반

전부의 최초에 실시하는 필터 연산이 낮은 샘플링 주파수로 행할 수 있기 때문에, 소비 전력을 저감할 수가 있다.
본 발명은 이상과 같이 기재되어 있지만, 본 발명이 많은 방법으로 변화되어 얻어질 수 있다는 것은 명백하다. 이러한 변화는 본 발명의 정신과 범위에서 일탈하는 것으로는 간주되지 않고, 당업자에게 명백한 변경은 전부, 이하의 클레임의 범위 내에 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
복수의 핸드셋(A, B)로부터의 수신 신호를 주파수 변환하여 재송신하는 통신 장치에 있어서,
상기 복수의 핸드셋(A, B)로부터의 수신 신호를 포함하는 주파수 스펙트럼을 반전시키는 전 스펙트럼 반전부(40)를 구비하며,
상기 전스펙트럼 반전부(40)에 의해 반전된 상기 주파수 스펙트럼에 포함된 상기 복수의 수신 신호를 재송신하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 2.
제1항에 있어서,
상기 전 스펙트럼 반전부에 의해 반전된 상기 주파수 스펙트럼에 포함된 상기 복수의 수신 신호 성분 이외의 신호 성분을 감쇠시키는 필터를 구비하며,
상기 필터(43, 31)로부터 출력된 상기 주파수 스펙트럼에 포함된 상기 복수의 수신 신호를 재송신하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 3.
제1항에 있어서,
상기 주파수 스펙트럼에 포함된 상기 복수의 수신 신호의 스펙트럼 마다 주파수 스펙트럼을 반전시키는 부분 스펙트럼 반전부를 구비한 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 4.
제3항에 있어서,
상기 부분 스펙트럼 반전부가 연산 신호 처리 수단인 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 5.
제1항에 있어서,
상기 전 스펙트럼 반전부가 주파수 변환 수단인 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 6.
제3항에 있어서,
상기 전 스펙트럼 반전부(40)및 상기 부분 스펙트럼 반전부가 연산 신호 처리 수단인 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 7.
제6항에 있어서,
상기 부분 스펙트럼 반전부가 상기 전 스펙트럼 반전부보다도 전에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 8.
주파수 스펙트럼 반전 방법에 있어서,
신호를 소정의 샘플링 주파수로 샘플링하는 단계,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 보완하여 샘플링률을 변환하는 단계,
상기 샘플링률의 변환 후의 주파수 스펙트럼 중의, 상기 샘플링에 의해 생긴, 주파수 스펙트럼이 반전된 상기 신호의 스펙트럼만을 대역 통과 필터에 의해 추출하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 스펙트럼 반전 방법.

청구항 9.
주파수 스펙트럼 반전 방법에 있어서,
신호를 소정의 샘플링 주파수로 샘플링하는 단계,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터를 추출하여 샘플링률을 변환하는 단계,
상기 샘플링률의 변환에 의해서 생긴, 주파수 스펙트럼이 반전된 상기 신호의 스펙트럼만을 대역 통과 필터에 의해 추출하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 스펙트럼 반전 방법.

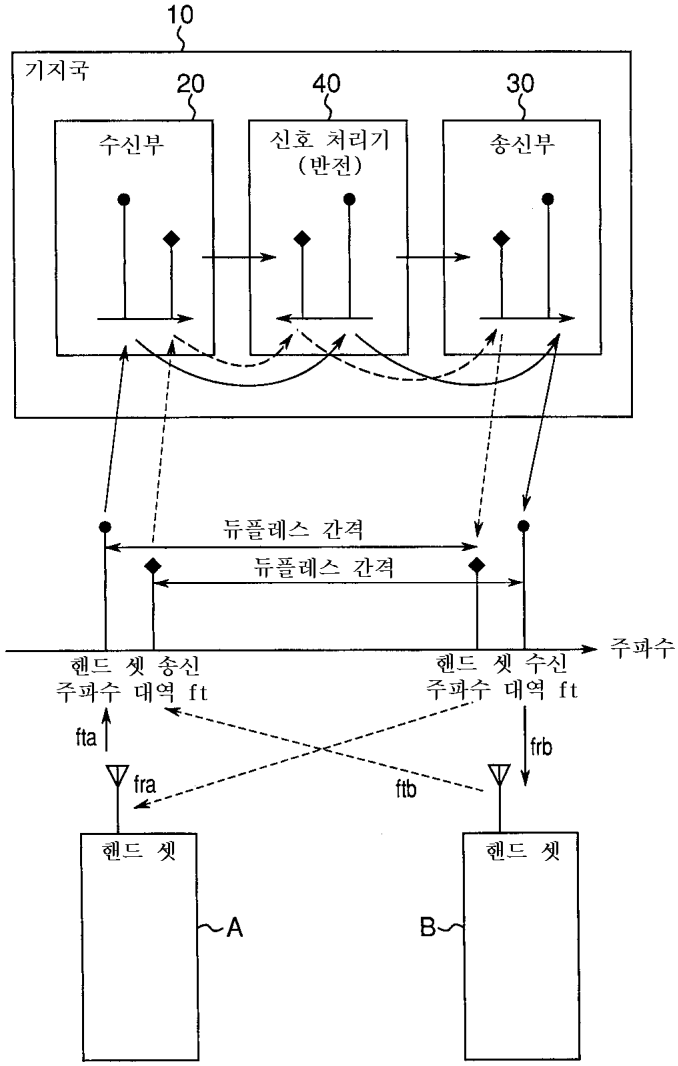
청구항 10.
주파수 스펙트럼 반전 방법에 있어서,
신호를 소정의 샘플링 주파수로 샘플링하는 단계,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터의 일부를 제로로 설정하는 단계,
상기 샘플링에 의해 얻어진 샘플 데이터의 일부를 제로로 설정함으로써 생긴, 주파수 스펙트럼이 반전된 상기 신호의 스펙트럼만을 대역 통과 필터 또는 저 역 통과 필터에 의해 추출하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 스펙트럼 반전 방법.

청구항 11.

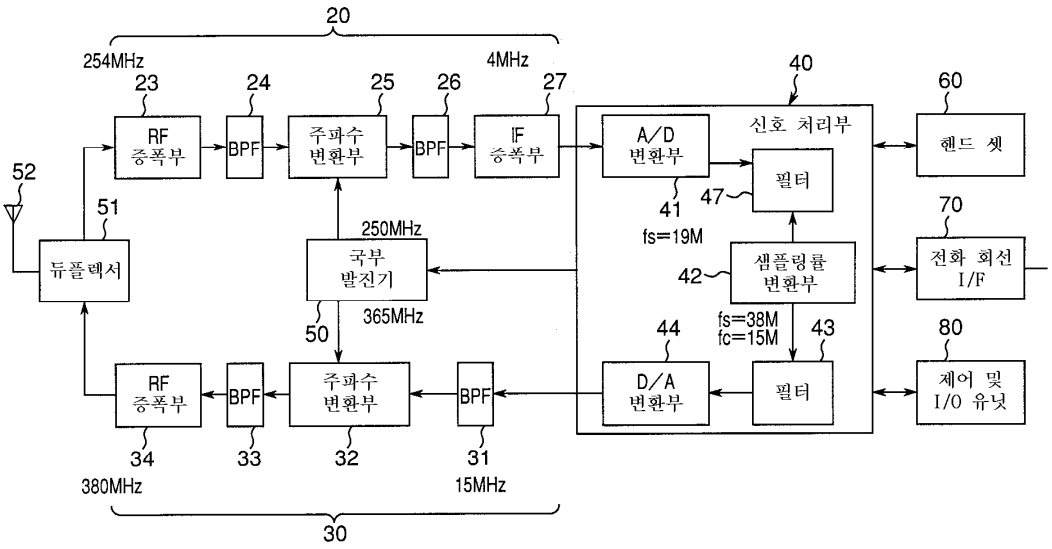
제8항에 기재된 주파수 스펙트럼 반전 방법을 실행하는 프로그램을 기억하는 것을 특징으로 하는 프로그램 기억 매체.

도면

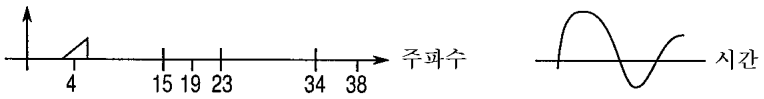
도면1



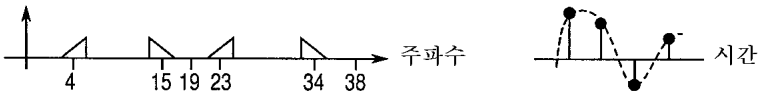
도면2



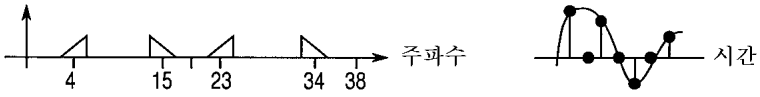
도면3a



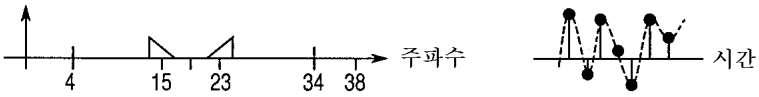
도면3b



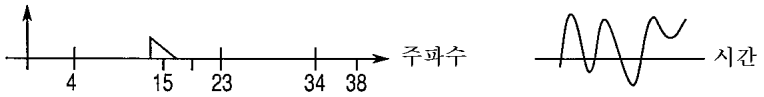
도면3c



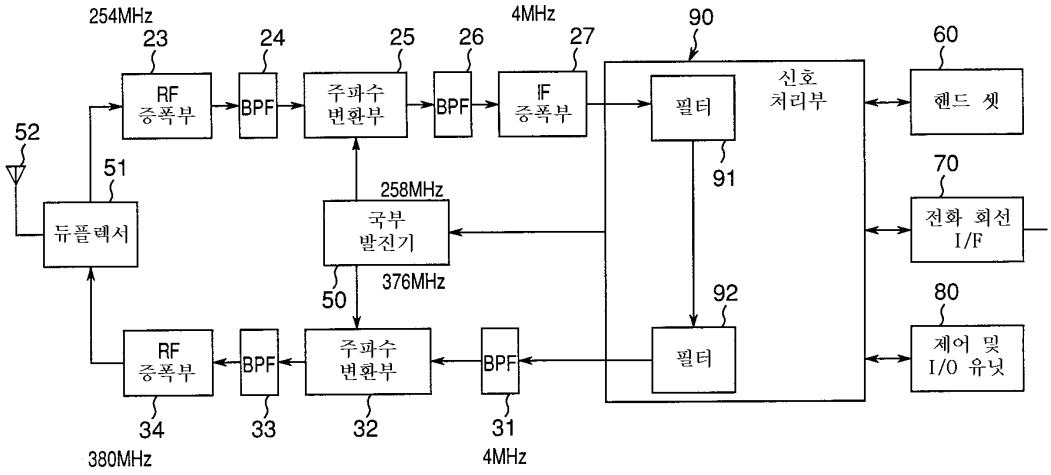
도면3d



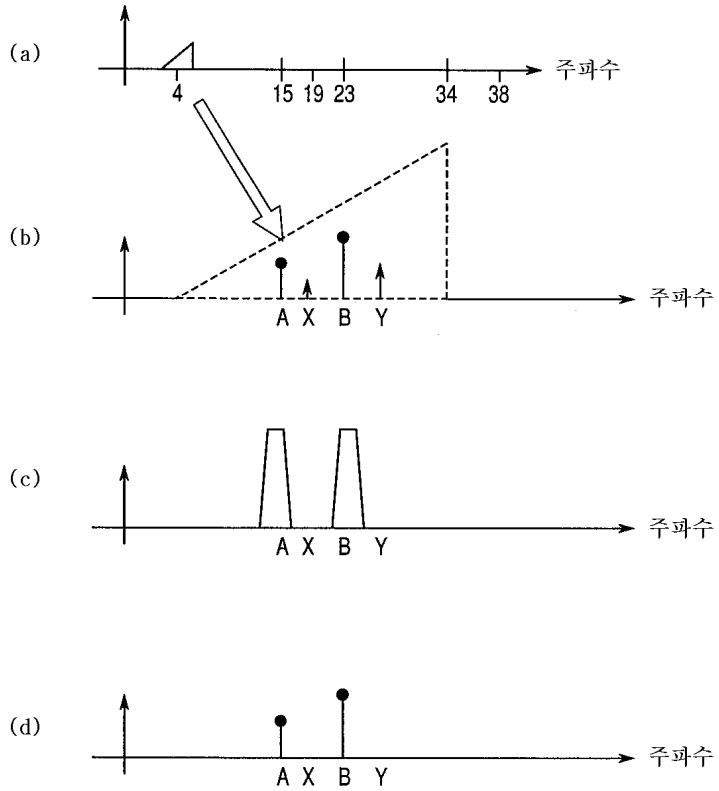
도면3e



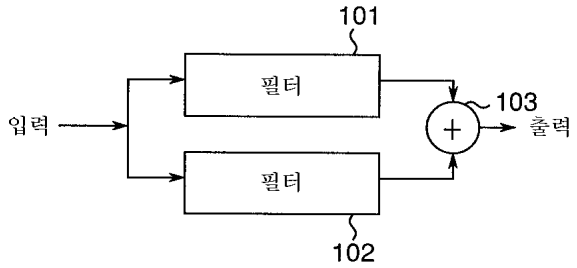
도면4



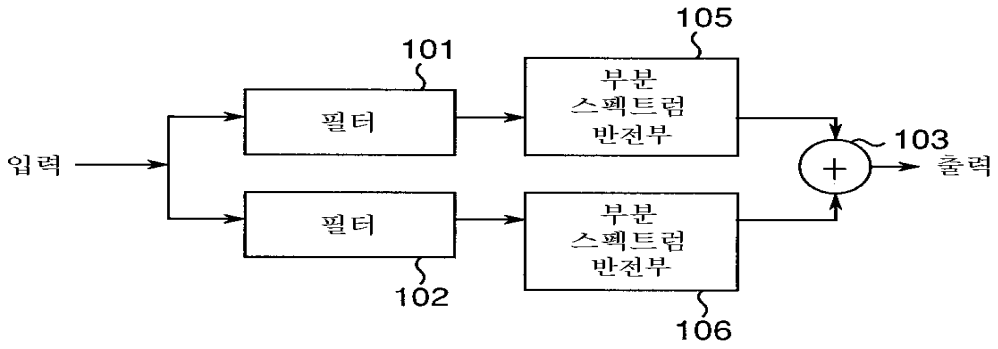
도면5



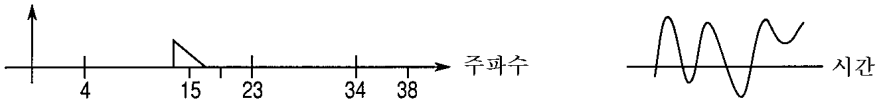
도면6



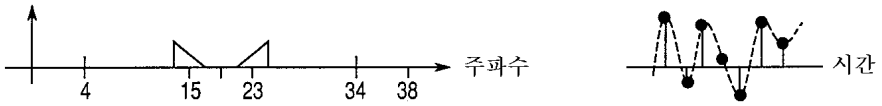
도면7



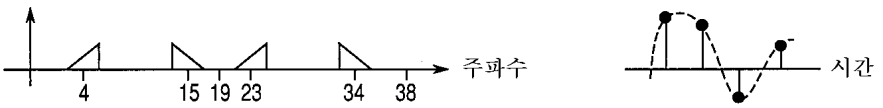
도면8a



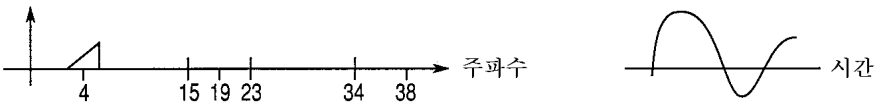
도면8b



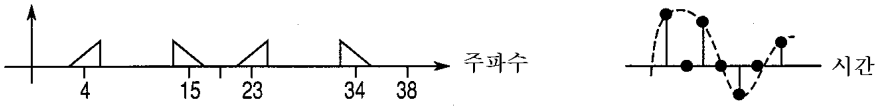
도면8c



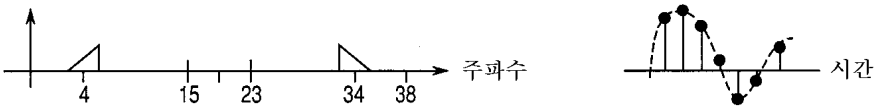
도면8d



도면8e

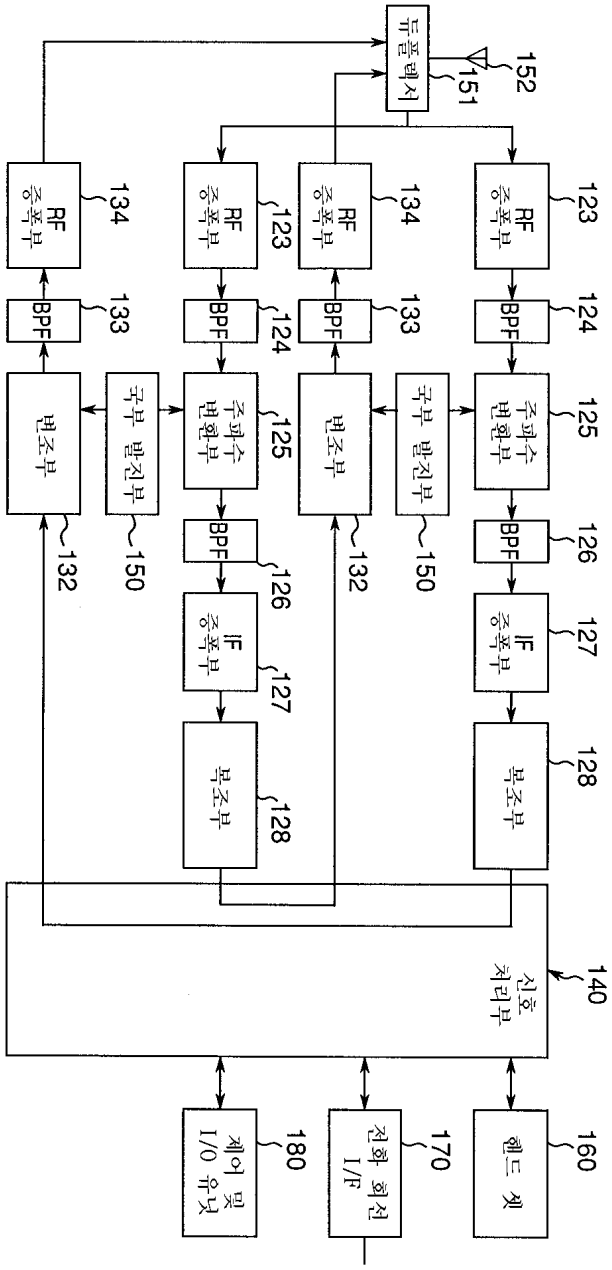


도면8f



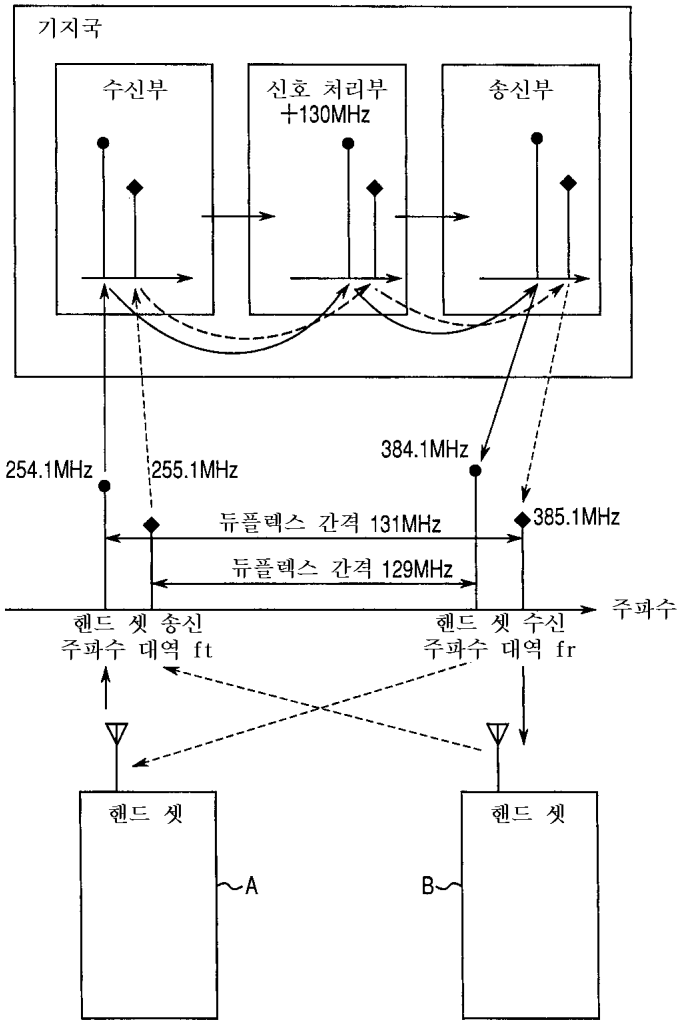
도면9

(종래 기술)


듀플렉서
152
151
RF 증폭부
123
BPF
124
주파수 변환부
125
BPF
126
IF 증폭부
127
복조부
128
국부 발진부
150
변조부
132
BPF
133
RF 증폭부
134
신호 처리부
140
헨드 셋
160
전화 회선 I/F
170
제어 및 I/O 유닛
180

도면10

(종래 기술)


기지국
수신부
신호 처리부
+130MHz
송신부
254.1MHz
255.1MHz
384.1MHz
385.1MHz
듀플렉스 간격 131MHz
듀플렉스 간격 129MHz
주파수
핸드 셋 송신
주파수 대역 ft
핸드 셋 수신
주파수 대역 fr
핸드 셋
A
핸드 셋
B