

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H04B 1/69	(45) 공고일자 2000년06월01일
	(11) 등록번호 10-0257671
	(24) 등록일자 2000년03월03일
(21) 출원번호 10-1997-0061822	(65) 공개번호 특1998-0042650
(22) 출원일자 1997년11월21일	(43) 공개일자 1998년08월17일
(30) 우선권주장 96-328016 1996년11월25일 일본(JP)	
(73) 특허권자 마쯔시다덴기산교 가부시키키가이샤	모리시타 요이찌
(72) 발명자 나카노다카유키	일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지
(74) 대리인 김기중, 권동용, 최재철	일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 니시 카세 215-14-205

심사관 : 정재우

(54) 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기

요약

이동통신시스템에서 사용하는 스프레드 스펙트럼 수신기는 복수의 스프레드 스펙트럼 복조기와, 다이버시티 합성기와, 파워 레벨 검출기와, 상관결정회로와, 신호합성 결정회로와, 복조기 위상제어회로로 구성된다.

상관결정회로는 다른 송신경로를 통해 송신된 입력 다경로 신호간에 상관을 결정한다. 신호합성 결정회로는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수를 다경로 신호중에서 선택하고, 결정된 상관에 따라 다이버시티 합성기로부터 출력된 다이버시티 합성된 신호의 파워 레벨의 강화를 최소화한다. 복조기 위상제어회로는 스프레드 스펙트럼 복조기의 복조 동작의 위상을 제어하여 선택된 다경로 신호 각각을 복조한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시하는 회로 다이어그램.
- 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시하는 회로 다이어그램.
- 도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시하는 회로 다이어그램.
- 도 4는 본 발명의 제4실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시하는 회로 다이어그램.
- 도 5는 본 발명의 제5실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시하는 회로 다이어그램.
- 도 6은 본 발명의 제6실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시하는 회로 다이어그램.
- 도 7은 종래의 스프레드 스펙트럼 통신시스템을 직접적인 시퀀스를 사용해서 도시하는 예시도.
- 도 8(a)는 이동통신망에서 다원 전송로를 도시하는 예시도.
- 도 8(b)는 직접파 및 지연파의 파워 레벨을 도시하는 그래프.
- 도 9는 종래의 레이크(rake) 수신기를 도시하는 블록 다이어그램.
- 도 10은 다른 위상으로 수신기에 도착하는 다경로의 파워 레벨을 도시하는 그래프.
- 도 11은 다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨을 도시하는 그래프.
- 도 12는 합성된 다경로 신호의 파워 레벨을 도시하는 그래프.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 통신시스템에서 사용하는 스프레드 스펙트럼 수신기 및 특히 다이버시티

(diversity) 합성에 알맞은 입력 신호를 다른 전송 경로상에서 이동하는 다경로 신호중에서 선택하기 위해 설계되는 셀룰러 전화시스템용 스프레드 스펙트럼 수신기의 개선된 회로구조에 관한 것이다. 최근에, 셀룰러 전화시스템 등의 육상 이동통신에 대한 수요가 증가되어 왔고, 스펙트럼 효율을 개선시키는 기술이 제한된 주파수 대역내에서 사용자 용량을 증가시키는 데는 중요하다.

다원 액세스 기술중 하나로써, 코드 분할 다원 액세스(CDMA)가 제의된다. CDMA는 광대역내에서 의사잡음 시퀀스에 대한 예리한 상관 특성을 사용하는 스프레드 스펙트럼 통신기술에 의해 고품질 통신을 실현할 수 있다. 육상 이동통신시스템에서 CDMA기술의 사용은 Gilhousen 등에 의해 1992. 4. 28일에 발간된 U.S.P. No.4,901,307에서 개시되고, 그것의 개시는 참고로 본원에서 결부된다. 직접 시퀀스 시스템을 사용하는 스프레드 스펙트럼 통신에서, 다경로 부품은 다이버시티 효과를 증대시키기 위해 레이크 수신기로 불리우는 수신기에서 최대비 합성된다. 레이크 수신기는 예를 들어 U.S.P. No.5,109,390에 개시되고, 그것의 개시는 참고로 본원에서 결부된다.

도 7은 직접 시퀀스를 사용해서 종래의 스프레드 스펙트럼 통신시스템을 도시한다.

송신데이터신호(49)는 정보변조기(50)로 입력된다. 정보변조기(50)는 데이터 신호(49)를 송신하는 것만 요구되는 대역폭을 갖는 협대역 신호를 출력한다. 스프레딩 코드 발생기(51)의 출력의 대역폭이 정보변조기(50)의 출력의 그것보다 매우 넓다. 스프레드 스펙트럼 변조기(52)는 스프레딩 코드 발생기(51)로부터 출력된 의사 잡음 시퀀스 등의 스프레딩 신호를 정보변조기(50)로부터의 출력에 승산하여 넓은 대역폭을 통해 협대역 신호를 스프레드하고 그것을 송신기 안테나(53)를 통해 출력한다. 수신기에서, 스프레드 스펙트럼 복조기(56)는 수신기 안테나(54)에 의해 수신된 광대역 신호를 협대역 신호로 변화시킨다. 상기 변환이 스프레딩 코드 발생기(51)에 의해 출력된 것과 같은 스프레딩 코드획득(acquisition)회로(55)로부터 출력된 스프레딩 코드를 그 수신된 광대역 신호에 승산시킴으로써 수행된다.

보통, 다른 송신기로부터 출력된 신호에 의해 야기된 간섭 신호 또는 열 잡음은 도 7에 도시했듯이 송신 과정의 송신신호에서 중첩(superimpose)된다. 그러나, 간섭 신호에 대해 매우 적은 상호-상관(cross-correlation)을 갖는 스프레딩 코드획득회로(55)에 의해 구비된 스프레딩 코드의 사용은 결과적으로 스프레드 스펙트럼 복조기(56)로부터의 출력의 간섭 성분을 감소시킨다.

일반적으로, 이동통신망은 도 8(a)에 도시했듯이 다경로로 된다. 이동국(60)은 기지국(59)으로부터 송신 경로(62)를 통해 직접적으로 송신된 직접파를 수신하고 또한 빌딩(61)으로부터 송신경로(63)를 통해 반사되는 지연파를 수신한다. 도 8(b)는 직접파 및 지연파의 파워 레벨을 도시한다. 수신기에서, 특정한 한 경로로부터 송신된 신호의 복조는 스프레드 복조기(56)를 동작시키는 타이밍, 즉, 그 경로로부터의 신호의 그것에 스프레딩 코드획득회로(55)에 의해 발생된 스프레딩 코드의 위상을 정합함으로써 이루어진다. 그런 다경로 통신에서, 지연파는 직접파로써 간섭한다.

소위 레이크 수신기는 다른 타이밍으로써 동작하는 복수의 스프레드 스펙트럼 복조기를 포함하여 수신된 신호의 경로 다이버시티 합성을 수행한다.

도 9는 레이크 수신기의 스프레드 스펙트럼 복조기 회로를 도시한다. 도 10은 다른 방향으로부터 다른 시간(t_0, t_1, t_2, t_3 , 및 t_4)으로 수신기에 도착하는 신호의 파워 레벨을 도시한다.

경로 레벨 검출기(12)는 수신된 파(1)(즉, 다경로 신호(16 내지 20))의 파워 레벨 및 그 위상을 결정한다. 위상할당회로(14)는 경로 레벨 검출기(12)로부터의 출력(13)을 토대로 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5) 각각의 변조 동작의 위상(즉, 신호 수신 타이밍)을 결정한다. 상기 신호 결정이 레이크 수신기로 하여금 수신된 신호(1)의 최대비 합성을 수행하도록 하여하기 위해 이루어진다.

이동통신망은 레일리(Rayleigh) 페이딩을 받게 되어 각 다경로 신호의 파워 레벨이 순간적으로 강하한다. 각 페이드된 다경로 신호는 20dB 이상으로 파워 레벨을 변화시킨다. 레이크 수신기는 그 페이드된 다경로 신호를 합성함으로써 수신 품질의 저하를 최소화하고, 그것은 일반적으로 경로 다이버시티로 불리운다.

그러나, 상기 종래의 스프레드 스펙트럼 변조기 회로는 레일리 페이딩으로 인한 다경로 신호의 파워 레벨 변화가 다이버시티 합성기(10)에서 최대비 합성을 배제한다는 결점을 갖고, 결과적으로 신호 수신 품질을 저하시킨다.

그런 문제의 예는 도 11 및 12를 참고로 하기에서 논의된다. 설명을 간단히 하기 위해, 3개의 다경로 신호(A, B 및 C)는 도 9의 수신기에 도착하고 수신기는 2개만의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 및 3)를 갖는다고 가정한다.

도 11은 다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨의 변화도이다. 도 12는 합성된 신호의 파워 레벨의 변화도이다. 도면번호(69)는 다경로 신호(A 및 B)가 합성되는 신호의 파워 레벨을 표시한다. 도면번호(70)는 다경로 신호(B 및 C)가 합성되는 신호의 파워 레벨을 표시한다. 도면번호(71)는 다경로 신호(C 및 A)가 합성되는 신호의 파워 레벨을 표시한다.

일반적인 이동통신은 페이딩을 겪게 되어 수신된 신호의 진폭이 레일리 분배에 따라 불규칙적으로 변화하나, 상기 변화는 설명을 간단히 하기 위해 사인 신호로 본원에서 표현된다.

다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨(66, 67 및 68)의 평균값이 하기 표 1에서 도시했듯이 각기 1.7, 1.6 및 1.5이다. 그러므로, 스프레드 스펙트럼 복조기(2 및 3)에 대한 위상 할당이 다경로 신호(66 내지 68)의 파워 레벨의 평균값의 크기를 토대로 해서 이루어지고, 그후 다경로 신호(A 및 B)의 성분이 다이버시티 합성기(10)에서 합성된다. 그러나, 다경로 신호(A 및 B)의 결합이 다이버시티 합성후 파워 레벨의 강하의 관점으로부터 알맞지 않다. 도 12에서 69로 표시했듯이, 다경로 신호(A 및 B)를 합성시킨 신호는 시간(4 및 10) 부근에서 파워 레벨을 강하시킨다. 상기 레벨 강하는 결과적으로 통신 품질에 치명적인 저하를 가져오게 된다. 다경로 신호(A 및 C)의 합성은 결과적으로 다경로 신호(A 및 B)의 합성과 비교해 파워 레벨이 적게 강하한다.

다이버시티 합성후 신호 레벨의 강하는 다경로 신호들간의 높은 상관에 의해 합성되게 된다. 다경로 신호

들간의 상관성이 송신경로의 상태에 보통 의존한다. 특히, 이동통신의 경우에, 상관성이 순간적으로 변화하고 평가하기 어렵다. 다경로 신호들간의 위상차가 적을 때, 상관성이 보통 높고, 위상차가 클때, 상관성이 낮으나, 위상차 및 상관간의 관계는 전달 환경에 의존하며 평가하기에 어렵다.

[표 1]

	다경로 A	다경로 B	다경로 C
평균	1.70	1.60	1.50
평균치의 2승	2.89	2.56	2.25
2승 평균	3.39	3.07	2.75
자기 상관	0.50	0.50	0.50

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기본적인 목적은 종래 기술의 단점을 극복하기 위한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 결합한 다이버시티에 알맞은 입력 신호를 다른 송신경로상에서 이동하는 다경로 신호중에서 선택하기 위해 설계되는 스프레드 스펙트럼 수신기를 제공하는 것이다.

본 발명의 한 태양에 따라, 통신시스템에서 사용하는 스프레드 스펙트럼 수신기는, (a) 복조된 신호 각각을 구비하기 위해 다른 위상을 갖는 스프레드 스펙트럼파의 형태로 다원 송신경로를 통해 송신되는 입력된 다경로 신호를 복조하는 복수의 스프레드 스펙트럼 복조기와; (b) 다이버시티 합성된 신호를 발생시키기 위해 그 복조된 신호를 합성하는 다이버시티 합성기와; (c) 다경로 신호 각각의 파워 레벨을 검출하는 파워 레벨 검출기와; (d) 다경로 신호간에 상관을 결정하는 상관 결정 수단과; (e) 상관 결정 수단에 의해 결정된 상관에 따라 다이버시티 합성된 신호의 파워 레벨의 강하를 최소화시키고, 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 같은 수를 다경로 신호중에서 선택하는 선택수단과; (f) 선택수단에 의해 선택된 다경로 신호가 스프레드 스펙트럼 복조기 각각에서 복조를 하게 되도록 스프레드 스펙트럼 복조기의 복조 동작의 위상을 결정하는 위상 결정 회로를 구비한다.

본 발명의 제1양호한 모드에서, 상관 결정 수단이 다경로 신호 중 어느 2개의 가능한 모든 합성 각각에서 상호 상관을 결정한다. 선택수단이 작은 상호 상관값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

최대 상호 상관값을 보여주는 합성중 하나의 파워 레벨의 적음이 제거된 후 스프레드 스펙트럼 복조기보다 큰 수의 다경로 신호가 남는다면, 제2최대 상호 상관값을 보여주는 합성중 하나의 파워 레벨의 적음이 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하기 위해 제거된다.

본 발명의 제2양호한 모드에서, 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성 각각에서 공-분산(co-variance)을 결정한다. 선택수단이 적은 공-분산값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

선택수단은 최대 공-분산값을 보여주는 합성중 하나의 파워 레벨의 적음을 제거하여 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

본 발명의 제3양호한 모드에서, 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성 각각에서 상관 계수를 결정한다. 선택수단이 적은 상관 계수 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

선택수단은 최대 상관 계수를 보여주는 합성중 하나의 파워 레벨의 적음을 제거하여 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

본 발명의 제4양호한 모드에서, 선택수단은 합성된 레벨 계산기 및 최악의 신호합성 결정회로를 포함한다. 그 합성된 레벨 계산기는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호의 모든 가능한 합성 각각에서 파워 레벨 합계를 결정하여 총 파워 레벨을 구비한다. 최악의 신호합성 결정회로는 저 주파수 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하기 위해 합성의 총 파워 레벨 강하의 주파수를 설정 레벨 이하로 결정한다.

선택수단이 최대 주파수를 보여주는 합성들중 하나를 결정하고 배제하여 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 궁극적으로 선택한다.

본 발명의 제5양호한 모드에서, 선택수단은 합성된 레벨 계산기 및 분산 계산기를 포함한다. 그 합성된 레벨 계산기는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호의 모든 가능한 합성 각각에서 파워 레벨 합계를 결정하여 총 파워 레벨을 구비한다. 분산 계산기는 적은 분산값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하기 위해 합성의 총 파워 레벨의 분산값을 설정된 샘플링 사이클 이상으로 결정한다.

선택수단이 최대 분산값을 보여주는 합성들중 하나를 결정하고 배제하여 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 궁극적으로 선택한다.

본 발명의 제6양호한 모드에서, 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성 각각의 최소값을 나타내는 시간들간의 시간차를 결정한다. 선택수단은 큰 시간차 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

선택수단이 시퀀스에서 적은 시간차를 보여주는 합성들중 하나를 결정하고 배제하여 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택한다.

본 발명은 본 발명의 양호한 실시예의 하기 설정된 상세한 설명 및 첨부 도면으로부터 충분히 이해되고, 그러나 그것은 특정한 실시예로 본 발명을 제한하지 않으나 단지 설명 및 이해를 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

현재 도면을 참고로 해서, 같은 도면번호는 여럿의 도면의 전체에 걸쳐서 같은 부품으로 언급되고, 특히 도 1은 셀룰러 전화시스템 등의 이동통신시스템에 사용하는 일반적인 레이크 수신기의 변형인 본 발명의 제1실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시한다.

스프레드 스펙트럼 수신기는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5), 다이버시티 합성기(10), 경로 레벨 검출기(12), 위상할당회로(14), 및 상호 상관 계산기(21)를 포함한다.

스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)는 다원 경로를 통해 송신된 스프레드 스펙트럼 통신 신호(1)(이하에서 다경로 신호로서 언급되는)를 다른 송신 지연으로써 디스프레드(despread)하여 복조된 신호(6 내지 10) 각각을 발생시킨다. 다이버시티 합성기(10)는 복조된 신호(6 내지 10)의 최대비 합성을 수행하여 합성된 신호(11)를 발생시킨다. 경로 레벨 검출기(12)는 다경로 신호(1)상에서 스프레드 스펙트럼 복조를 수행하여 파워 레벨 및 그 위상 각각을 결정하고, 그것에 대해 표시하는 레벨 신호(13)를 위상할당회로(14) 및 상호 상관 계산기(21)에 제공한다. 상호 상관 계산기(21)는 상세하게 나중에 설명하듯이 경로 레벨 검출기(12)로부터의 레벨 신호(13)를 토대로 해서 다경로 신호(1)중 어느 2개간의 상호 상관값을 결정하고 상호 상관값(22)을 위상할당회로(14)에 제공한다. 위상할당회로(14)는 상호 상관값(22) 및 레벨 신호(13)를 토대로 해서 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5) 각각의 변조 동작(즉, 신호 수신 타이밍)의 타이밍 또는 위상을 결정하고 위상 제어 신호(15)를 거기에 제공한다. 특히, 위상할당회로(14)는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 동작을 제어하여 바람직한 4개의 다경로 신호(1)는 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5) 각각에서 복조됨으로써 다이버시티 합성기(10)의 출력(11)의 파워 레벨의 페이딩으로 인한 강하를 최소화한다. 4개의 다경로 신호는 상세하게 나중에 논의하듯이 적은 상호 상관값 및 큰 파워 레벨을 보이는 종류에서 기본적으로 선택된다.

상기 실시예의 스프레드 스펙트럼 수신기의 동작이 도 11 및 12 및 표 1 및 2를 참고로 하기에서 논의된다.

다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨(66, 67 및 68)의 평균값이 표 1에 도시하듯이 1.7, 1.6 및 1.5이다. 다경로 신호 A 및 B, 다경로 신호 B 및 C, 및 다경로 신호 C 및 A의 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)에서 상호 상관값이 각기 2.72, 2.40 및 2.05이다. 파워 레벨(X 및 Y)의 합성에서 상호 상관값 R(X, Y)은 일반적으로 다음의 식에 의해 설정된다.

$$R(X, Y) = E[X \cdot Y] \quad \dots\dots\dots (1)$$

여기에서 E(-)는 평균값을 나타낸다.

평균 사이클(즉, 샘플링 사이클)은 페이딩으로 인한 파워 레벨 변화의 사이클보다 매우 길게 세트되어야 한다. 페이딩 피치(pitch)는 조절되어 평균 사이클을 결정한다. 빠른 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 단축되는 반면에, 느린 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 길어진다.

다이버시티 합성기(10)에서 합성되는 바람직한 다경로 쌍은 다경로 신호 A, B 및 C의 파워 레벨의 평균값 및 다경로 신호 A, B 및 C의 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)에서의 상호 상관값을 토대로 해서 결정된다. 상기 결정은 최소 상호 상관값을 보여주는 모든 가능한 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)중 하나를 선택하기 위해 위상할당회로(14)에서 이루어진다. 그러므로, 합성(C, A)은 선택된다.

도 12에서 도면번호 71로 표시하듯이 다경로 신호 C 및 A의 합성(C, A)은 파워 레벨의 강하를 거의 발생하지 않는다.

상기 논의는 설명의 편리성을 위해 세 개의 다경로 신호 A, B 및 C에 대해 2개의 스프레드 스펙트럼 복조기를 사용하는 예를 언급하나, 본 발명은 사용되는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수를 제한하지 않는다. 예를 들어, 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기는 5개의 다경로 신호에 대해 구비된다. 상기 경우에, 5개의 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성수는 $10(10=C_2^5)$ 이고, 10개의 공-분산값의 합계는 계산된다. 최대 상호 상관값을 보여주는 다경로 신호의 10개 합성중 하나는 선택되고, 적은 파워 레벨을 보여주는 선택된 합성의 다경로 신호쌍중 하나는 제거되어 5개의 다경로 신호중 바람직한 4개를 궁극적으로 선택한다. 스프레드 스펙트럼 복조기는 제어되어 4개의 선택된 다경로 신호를 처리한다.

도 2는 공-분산 계산기(23)가 경로 레벨 검출기(12) 및 위상할당회로(14)간에 배치된다는 것만이 제1실시예와 다른 제2실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시한다. 다른 구성은 동일하고, 상세한 그 설명은 본원에서 생략된다.

공-분산 계산기(23)는 상세하게 하기에서 설명하듯이 경로 레벨 검출기(12)로부터 출력된 다경로 신호(1)의 파워 레벨을 표시하는 레벨 신호(13)를 수신하여 다경로 신호(1)중 어느 2개의 모든 가능한 합성의 공-분산값을 결정하고, 그것에 의해 표시하는 공-분산 신호(24)를 위상할당회로(14)에 제공한다. 위상할당회로(14)는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 동작을 제어하여 다경로 신호(1)중 바람직한 4개는 다이버시티 합성기(10)의 출력(11)의 파워 레벨에서 페이딩으로 인한 강하를 최소화하기 위해 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)에서 복조된다. 4개의 다경로 신호는 상세하게 나중에 논의하듯이 적은 공-분산값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류로 기본적으로 선택된다.

스프레드 스펙트럼 변조 장치의 동작은 도 11 및 12 및 표 1 및 2를 참고로 하기에서 논의된다.

모든 가능한 합성의 공-분산값, 즉, 다경로 신호(A 내지 C)의 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)은 다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨(66, 67 및 68)을 토대로 해서 결정된다. 파워 레벨(X 및 Y)의 합성의 공-분산값C(X, Y)은 일반적으로 다음의 식에 의해 설정된다.

$$C(X, Y)=E[(X-E[X]) \cdot (Y-E[Y])] \dots\dots\dots (2)$$

여기에서 E(-)는 평균값을 나타낸다.

합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)의 공-분산값이 하기 표 2에서 도시했듯이 각기 0.00, 0.00 및 -0.50이다. 평균 사이클은 페이딩으로 인한 파워 레벨 변화의 사이클보다 매우 길게 되도록 결정되어야 한다. 페이딩 피치는 조절되어 평균 사이클을 결정한다. 빠른 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 단축되는 반면에, 느린 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 길어진다.

최소 공-분산값을 갖는 다경로 신호쌍은 다경로 신호 C 및 A로 구성된다. 상기 합성은 도 12에서 도면번호 71로 표시했듯이 거의 파워 레벨을 강하시키지 않게 된다.

[표 2]

	(A, B)	(B, C)	(C, A)
상관	2.72	2.40	2.05
공-분산	0.00	0.00	-0.50
상관 계수	0.00	0.00	-1.00
합성후 최소치	1.89	1.69	3.20
합성후 분산	1.00	1.00	0.00
시간차	1.57	1.57	3.14

상기 논의는 설명의 편리성을 위해 세 개의 다경로 신호 A, B 및 C에 대해 2개의 스프레드 스펙트럼 복조기를 사용하는 예를 언급하나, 본 발명은 사용되는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수를 제한하지 않는다. 예를 들어, 3개의 스프레드 스펙트럼 복조기는 5개의 다경로 신호에 대해 구비된다. 상기 경우에, 5개의 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성수는 $10(10=C_2^5)$ 이고, 10개의 공-분산값의 합계는 계산된다. 최대 공-분산값을 보여주는 다경로 신호의 10개 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거된다. 다음에, 제2최대 공-분산값을 보여주는 다경로 신호의 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거되어 5개의 다경로 신호중 3개를 궁극적으로 선택한다. 스프레드 스펙트럼 복조기는 제어되어 3개의 선택된 다경로 신호를 처리한다.

도 3은 상관 계수 계산기(25)가 경로 레벨 검출기(12) 및 위상할당회로(14)간에 구비된다는 것만이 제1실시예와 다른 제3실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시한다. 다른 구성은 동일하고, 상세한 그 설명은 본원에서 생략된다.

상관 계수 계산기(25)는 상세하게 하기에서 설명했듯이 경로 레벨 검출기(12)로부터 출력된 다경로 신호(1)의 파워 레벨을 표시하는 레벨 신호(13)를 수신하여 다경로 신호(1)중 어느 2개의 모든 가능한 합성의 상관 계수를 결정하고, 그것에 의해 표시하는 상관 계수 신호(26)를 위상할당회로(14)에 제공한다. 위상할당회로(14)는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 동작을 제어하여 다경로 신호(1)중 바람직한 4개는 다이버시티 합성기(10)의 출력(11)의 파워 레벨에서 페이딩으로 인한 강하를 최소화하기 위해 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)에서 복조된다. 4개의 다경로 신호는 상세하게 나중에 논의하듯이 적은 상관값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류로 기본적으로 선택된다.

스프레드 스펙트럼 변조 장치의 동작은 도 11 및 12 및 표 1 및 2를 참고로 하기에서 논의된다.

상관 계수 계산기(25)는 다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨(66, 67 및 68)을 토대로 해서 모든 가능한 합성의 상관 계수, 즉, 다경로 신호(A 내지 C)의 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)을 결정한다. 파워 레벨(X 및 Y)의 상관 계수 $r(X, Y)$ 는 일반적으로 다음의 식에 의해 결정된다.

$$r(X, Y)=C(X, Y)/(V(X) \cdot V(Y))^{1/2} \dots\dots\dots (3)$$

여기에서 C(-, -)는 공-분산값을 나타내고, V(-)는 분산값을 나타낸다.

합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)의 상관 계수가 하기 표 2에서 도시했듯이 각기 0.00, 0.00 및 -1.00이다. 공-분산값 및 분산값을 결정할 때 평균 사이클은 페이딩으로 인한 파워 레벨 변화의 사이클보다 매우 길게 되도록 세트되어야 한다. 페이딩 피치는 조절되어 평균 사이클을 결정한다. 빠른 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 단축되는 반면에, 느린 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 길어진다.

최소 상관 계수를 갖는 다경로 신호쌍은 다경로 신호 C 및 A로 구성된다. 상기 합성은 도 12에서 도면번호 71로 표시했듯이 거의 파워 레벨을 강하시키지 않게 되고, 그것은 통신 품질을 개선시킨다.

상기 논의는 설명의 편리성을 위해 세 개의 다경로 신호 A, B 및 C에 대해 2개의 스프레드 스펙트럼 복조기를 사용하는 예를 언급하나, 본 발명은 사용되는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수를 제한하지 않는다. 예를 들어, 3개의 스프레드 스펙트럼 복조기는 6개의 다경로 신호에 대해 구비된다. 상기 경우에, 6개의 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성수는 $15(15=C_2^6)$ 이고, 15개의 상관 계수의 합계는 계산된다. 최대 상관 계수를 보여주는 다경로 신호의 15개 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거된다. 다음에, 제2최대 상관 계수를 보여주는 다경로 신호의 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거된다. 비슷하게, 제3최대 상관 계수를 보여주는 다경로 신호의 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거되어 6개의 다경로 신호중 3개(즉, 3개의 바람직한 다원 경로)를 궁극적으로 선택한다. 스프레드 스펙트럼 복조기는 제어되어 3개의 선택된 다경로 신호를 처리한다.

도 4는 합성된 레벨 계산기(27) 및 최악의 신호합성 결정회로(29)가 구비된다는 점에서 상기 실시예와 다

른 제4실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시한다. 다른 구성은 동일하고, 상세한 그 설명은 본원에서 생략된다.

합성된 레벨 계산기(27)는 경로 레벨 검출기(12)로부터 출력된 레벨 신호(13)를 수신하고 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 수와 같은 다수의 후보 다경로 신호의 모든 가능한 합성 각각에서 파워 레벨의 합계를 결정한다. 특히, 도 4에서, 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 수는 4개이다. 그러므로, 합성된 레벨 계산기(27)는 입력 다경로 신호(1)의 어느 4개의 모든 가능한 합성 각각의 합계 파워 레벨을 결정하고 그것에 의해 표시하는 합계 파워 레벨 신호(28)를 최악의 신호합성 결정회로(29)에 제공한다.

최악의 신호합성 결정회로(29)는 설정된 샘플링 사이클이상으로 조절된 합계 파워 레벨에서 강하의 최고 주파수를 보이는 모든 가능한 합성중 하나를 선택하고 그것에 의해 표시하는 최악의 합성 신호(30)를 위상할당회로(14)에 제공한다.

최악의 신호합성 결정회로(29)에서 최악의 신호 합성의 선택은 합성된 레벨 계산기(27)에서 결정된 합계 파워 레벨이 바람직한 통신 품질을 확보하도록 요구된 파워 레벨인 임계값 이하로 감소되는 횟수를 카운트함으로써 이루어진다. 대안적으로, 최소 합계 파워 레벨을 보이는 가능한 합성중 하나는 최악의 합성 신호(30)로서 선택된다. 설정된 낮은 레벨 범위내의 합계 파워 레벨을 보이는 2개 이상의 가능한 합성이 최악의 합성 신호(30)로서 또한 선택된다.

위상할당회로(14)는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 동작을 제어하기 위해 최악의 합성 신호(30)를 수신하여 다경로 신호(1)중 바람직한 4개는 다이버시티 합성기(10)의 출력(11)의 파워 레벨에서 페이딩으로 인한 강하를 최소화하기 위해 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)에서 복조된다.

스프레드 스펙트럼 변조 장치의 동작은 도 11 및 12 및 표 1 및 2를 참고로 하기에서 논의된다.

다경로 신호(A 내지 C)를 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)에서 합성되게 하는 신호의 파워 레벨이 상기에서 논의했듯이 도 12에서 도면번호 69, 70 및 71로 표시된다. 상기 파워 레벨중에서 파워 레벨 69 및 70은 사이클적으로 강하하고, 그 최소값은 표 2에 도시했듯이 1.89 및 1.69이다. 그러므로, 합성(A, B) 및 (B, C)는 제외되어 다이버시티 합성용 합성(C, A)을 선택한다.

도 5는 분산 계산기(31)가 합성된 레벨 계산기(27) 및 위상할당회로(14)간에 구비된다는 점에서 제4실시예와 다른 제5실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시한다. 다른 구성은 동일하고, 상세한 그 설명은 본원에서 생략된다.

합성된 레벨 계산기(27)는 상기 제4실시예에서 이미 언급했듯이 경로 레벨 검출기(12)로부터 출력된 레벨 신호(13)를 수신하고 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 수와 같은 다수의 후보 다경로 신호의 모든 가능한 합성 각각에서 파워 레벨의 합계를 결정한다. 특히, 도 5에서, 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 수는 4개이다. 그러므로, 합성된 레벨 계산기(27)는 입력 다경로 신호(1)의 어느 4개의 모든 가능한 합성 각각의 합계 파워 레벨을 결정하고 그것에 의해 표시하는 합계 파워 레벨 신호(28)를 분산 계산기(31)에 제공한다.

분산 계산기(31)는 하기 식에 따라 합계 파워 레벨 신호(28)를 토대로 해서 합성 모두의 합계 파워 레벨 각각의 분산 $V(X)$ 을 결정하고 그것에 의해 표시하는 분산 신호(32)를 위상할당회로(14)에 제공한다.

$$V(X)=E[(X-E[X])^2] \dots\dots\dots (4)$$

여기서 X는 합계 파워 레벨이고, E(-)는 평균값이다.

분산 $V(X)$ 을 결정할 때 평균 사이클은 페이딩으로 인한 파워 레벨 변화의 사이클보다 매우 길게 되도록 세트되어야 한다. 페이딩 피치는 조절되어 평균 사이클을 결정한다. 빠른 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 단축되는 반면에, 느린 페이딩의 경우에, 평균 사이클은 길어진다.

위상할당회로(14)는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 동작을 제어하기 위해 분산 신호(32)를 수신하여 다경로 신호(1)중 바람직한 4개는 다이버시티 합성기(10)의 출력(11)의 파워 레벨에서 페이딩으로 인한 강하를 최소화하기 위해 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5) 각각에서 복조된다. 4개의 다경로 신호는 상세하게 나중에 논의되듯이 적은 분산값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류로 기본적으로 선택된다.

스프레드 스펙트럼 변조 장치의 동작은 도 11 및 12 및 표 1 및 2를 참고로 하기에서 논의된다.

다경로 신호(A 내지 C)를 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)에서 합성되게 하는 신호의 파워 레벨(즉, 합계 파워 레벨)이 상기에서 논의했듯이 도 12에서 도면번호 69, 70 및 71로 표시된다. 파워 레벨 69 내지 71의 분산값은 표 2에 도시했듯이 1.00, 1.00 및 000이다. 그러므로, 합성(A, B) 및 (B, C)는 제외되는 데 왜냐하면 그 분산값이 커져서 합성(C, A)을 선택한다. 특히, 다경로 신호(A 및 C)는 다이버시티 합성을 위해 선택된다.

도 6은 최소값간 시간차 계산기(33)가 경로 레벨 검출기(12) 및 위상할당회로(14)간에 구비된다는 점에서 상기 실시예와 다른 제6실시예에 따른 스프레드 스펙트럼 수신기를 도시한다. 다른 구성은 동일하고, 상세한 그 설명은 본원에서 생략된다.

최소값간 시간차 계산기(33)는 각 다경로 신호(1)가 경로 레벨 검출기(12)로부터의 파워 레벨 신호(13)를 토대로 해서 최소 레벨을 도시하는 시간을 조절하고 최소 레벨이 그것에 의해 표시하는 시간차 신호(34)를 위상할당회로(14)에 재공하기 위해 다경로 신호(1)중 어느 2개의 모든 가능한 합성에서 도시되는 시간들간의 시간 간격(이하에서는 최소값간 시간차로 언급됨)을 결정한다.

위상할당회로(14)는 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)의 동작을 제어하기 위해 시간차 신호(34)를 수신하여 다경로 신호(1)중 바람직한 4개는 다이버시티 합성기(10)의 출력(11)의 파워 레벨에서 페이딩으로 인한 강하를 최소화하기 위해 46의 스프레드 스펙트럼 복조기(2 내지 5)에서 복조된다. 4개의 다경로 신호는 상세하게 나중에 논의하듯이 큰 최소값간 시간차 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류로 기본적으로 선

택된다.

스프레드 스펙트럼 변조 장치의 동작은 도 11 및 12 및 표 1 및 2를 참고로 하기에서 논의된다.

다경로 신호(A, B 및 C)의 파워 레벨 66, 67 및 68의 평균값이 표 1에서 도시했듯이 1.7, 1.6 및 1.5이다. 합성(A, B) 및 (B, C) 및 (C, A)에서 최소값간 시간차는 표 2에서 도시했듯이 각기 1.57, 1.57 및 3.14이다.

다경로 신호(A 내지 C)중 2개는 합성(A, B), (B, C) 및 (C, A)에서 파워 레벨(66, 67 및 68)의 평균값 및 최소값간 시간차를 토대로 해서 다이버시티 합성용으로 선택된다. 특히, 1.57인 합성(A, B) 및 (B, C)의 최소값간 시간차는 도 12에 도시했듯이 6개인 페이딩 사이클과 비교해서 적다고 간주되고, 상기 합성은 다이버시티 합성용 다경로 신호(A 및 C)를 선택하기 위해 제외된다.

상기 논의는 설명의 편리성을 위해 세 개의 다경로 신호 A, B 및 C에 대해 2개의 스프레드 스펙트럼 복조기를 사용하는 예를 언급하나, 본 발명은 사용되는 스프레드 스펙트럼 복조기의 수를 제한하지 않는다. 예를 들어, 4개의 스프레드 스펙트럼 복조기는 6개의 다경로 신호에 대해 구비된다. 상기 경우에, 6개의 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성수는 $15(15=C_2^6)$ 이고, 15개의 최소값간 시간차의 합계는 계산된다. 최소 최소값간 시간차를 보여주는 다경로 신호의 15개 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거된다. 다음에, 제2최소 최소값간 시간차를 보여주는 다경로 신호의 합성중 하나는 선택되고, 선택된 합성의 다경로 신호쌍의 파워 레벨의 적음이 제거되어 다이버시티 합성을 위해 6개의 다경로 신호중 4개를 선택한다.

본 발명은 그 양호한 이해를 용이하게 하기 위해 양호한 실시예의 견지에서 개시되는 동안, 본 발명은 본 발명의 원리로부터 벗어남이 없이 각종 방법으로 구체화될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 첨부된 청구범위에서 설명된 본 발명의 원리로부터 벗어남이 없이 구체화될 수 있는 도시된 실시예에 대해 모든 가능한 실시예 및 변형을 포함하도록 이해되어야 한다.

발명의 효과

이상과 같은 본 발명은 다경로파의 상호 상관, 공-분산, 상관, 합성후 스프레드, 강하 빈도, 최소값간 시간을 토대로 해서, 독립성이 높은 경로나 레벨 변동이 적은 경로의 조합을 동적으로 선택하는 수단을 설치해서 레이크 합성하는 것에 의해, 수신파 진폭이 불규칙하게 변화하는 레일리 페이딩 등에 대해서도 레이크 합성후의 레벨 강하가 적은 스프레드 스펙트럼 복조장치가 실현될 수 있고, 자동차 전화, 휴대 전화 등의 육상 이동통신에서 통신 품질의 향상을 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

통신시스템에서 사용하는 스프레드 스펙트럼 수신기에 있어서,

복조된 신호 각각을 구비하기 위해 다른 위상을 갖는 스프레드 스펙트럼파의 형태로 다원 송신경로를 통해 송신되는 입력된 다경로 신호를 복조하는 복수의 스프레드 스펙트럼 복조기와 ;

다이버시티 합성된 신호를 발생시키기 위해 그 복조된 신호를 합성하는 다이버시티 합성기와 ;

다경로 신호 각각의 파워 레벨을 검출하는 파워 레벨 검출기와 ;

다경로 신호간에 상관을 결정하는 상관 결정 수단과 ;

상기 상관 결정 수단에 의해 결정된 상관에 따라 다이버시티 합성된 신호의 파워 레벨의 강하를 최소화시키고, 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 같은 수를 다경로 신호중에서 선택하는 선택수단과 ;

상기 선택수단에 의해 선택된 다경로 신호가 상기 스프레드 스펙트럼 복조기 각각에서 복조를 하게 되도록 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 복조 동작의 위상을 결정하는 위상 결정 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 가능한 모든 합성 각각에서 상호 상관값을 결정하고, 상기 선택수단이 적은 상호 상관값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 선택수단이 최대 상호 상관값을 보여주는 상기 합성중 하나의 파워 레벨의 적음을 제거하여 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 최대 상호 상관값을 보여주는 상기 합성중 하나의 파워 레벨의 적음이 제거된 후 상기 스프레드 스펙트럼 복조기보다 큰 수의 다경로 신호가 남는다면, 제2최대 상호 상관값을 보여주는 상기 합성중 하나의 파워 레벨의 적음이 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하기 위해 제거되는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성 각각에서 공-분산(co-variance)을 결정하고, 상기 선택수단이 적은 공-분산값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 선택수단은 최대 공-분산값을 보여주는 합성중 하나의 파워 레벨의 적음을 제거하여 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성 각각에서 상관 계수를 결정하고, 상기 선택수단이 적은 상관 계수 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 선택수단은 최대 상관 계수를 보여주는 상기 합성중 하나의 파워 레벨의 적음을 제거하여 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 선택수단은 합성된 레벨 계산기 및 최악의 신호합성 결정회로를 포함하며, 상기 합성된 레벨 계산기는 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호의 모든 가능한 합성 각각에서 파워 레벨 합계를 결정하여 총 파워 레벨을 구비하고, 상기 최악의 신호합성 결정회로는 저 주파수 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하기 위해 상기 합성의 총 파워 레벨 강하의 주파수를 설정 레벨 이하로 결정하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 선택수단이 최대 주파수를 보여주는 상기 합성들중 하나를 결정하고 배제하여 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 궁극적으로 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 선택수단은 합성된 레벨 계산기 및 분산 계산기를 포함하며, 상기 합성된 레벨 계산기는 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호의 모든 가능한 합성 각각에서 파워 레벨 합계를 결정하여 총 파워 레벨을 구비하고, 상기 분산 계산기는 적은 분산값 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하기 위해 상기 합성의 총 파워 레벨의 분산값을 설정된 샘플링 사이클 이상으로 결정하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 선택수단이 최대 분산값을 보여주는 상기 합성들중 하나를 결정하고 배제하여 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 궁극적으로 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 13

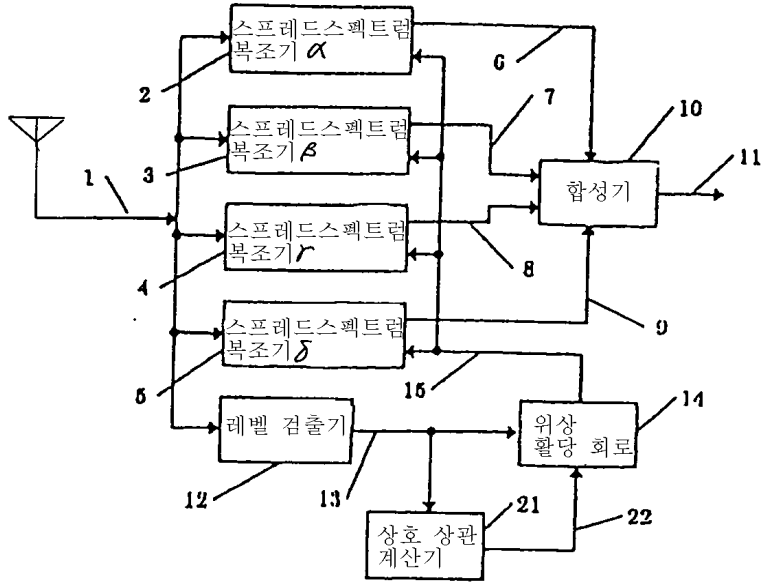
청구항 1에 있어서, 상기 상관 결정 수단이 다경로 신호중 어느 2개의 모든 가능한 합성 각각의 최소값을 나타내는 시간들간의 시간차를 결정하고, 상기 선택수단은 큰 시간차 및 큰 파워 레벨을 보여주는 종류의 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

청구항 14

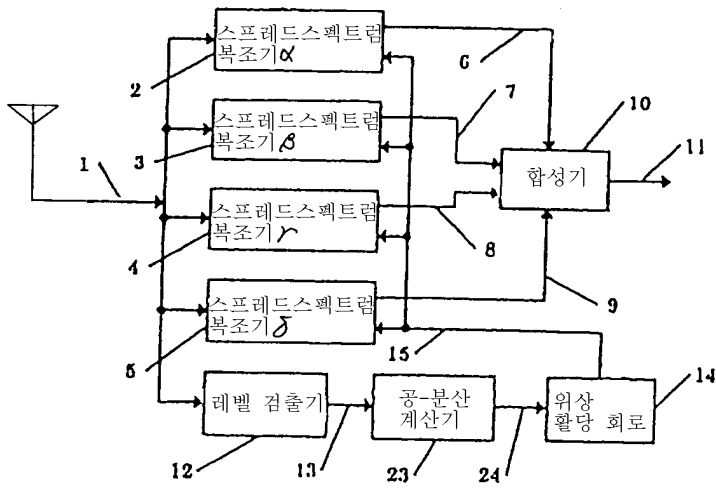
청구항 13에 있어서, 상기 선택수단이 시퀀스에서 적은 시간차를 보여주는 상기 합성들중 하나를 결정하고 배제하여 상기 스프레드 스펙트럼 복조기의 수와 동수의 다경로 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에 사용되는 스프레드 스펙트럼 수신기.

도면

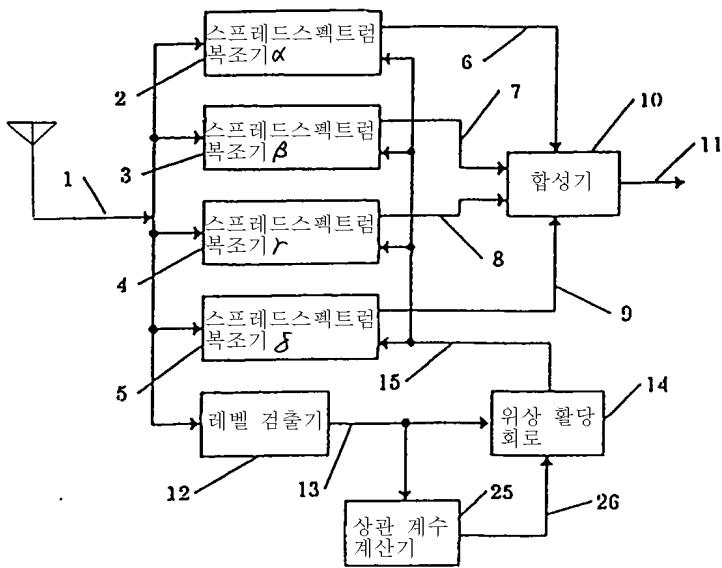
도면1



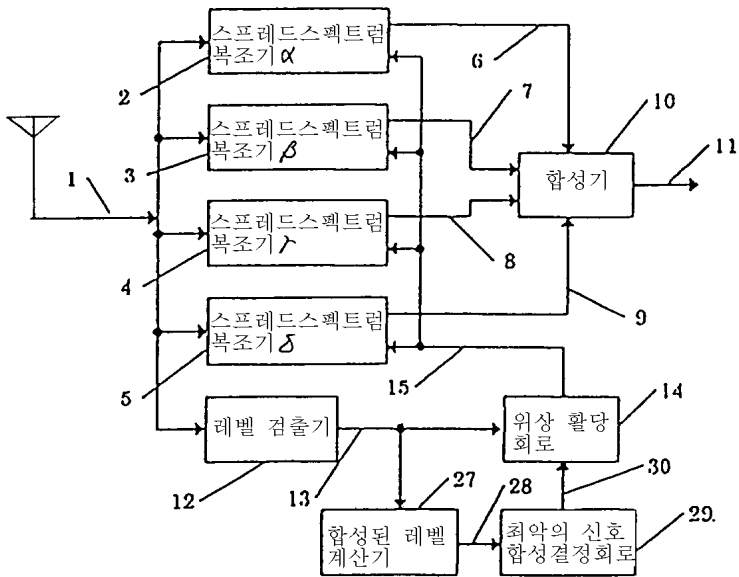
도면2



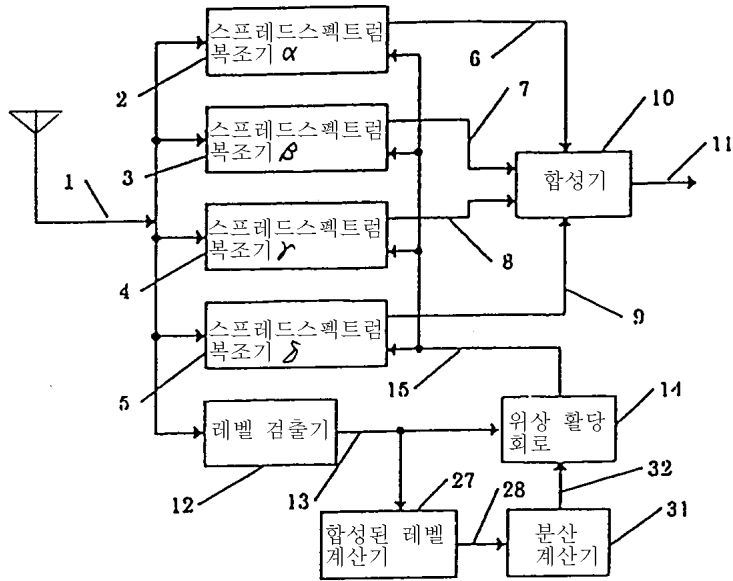
도면3



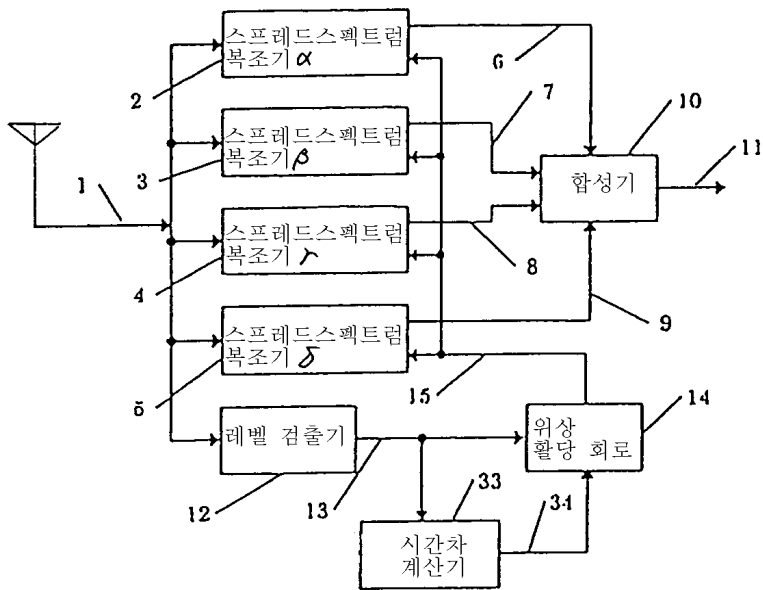
도면4



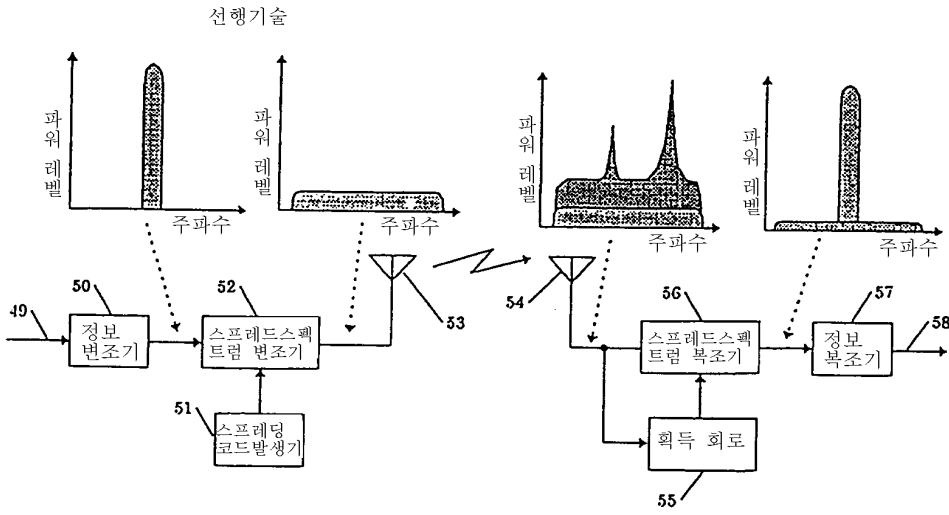
도면5



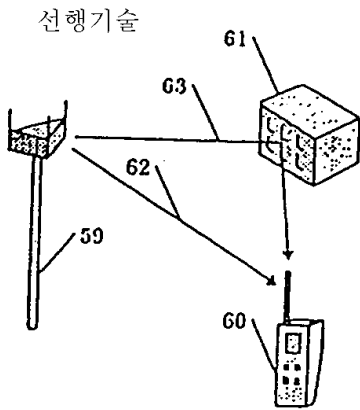
도면6



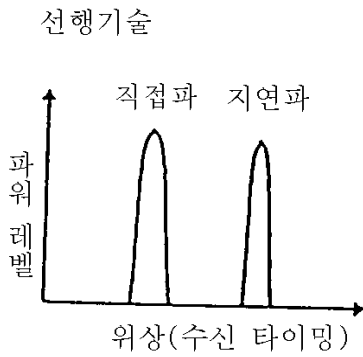
도면7



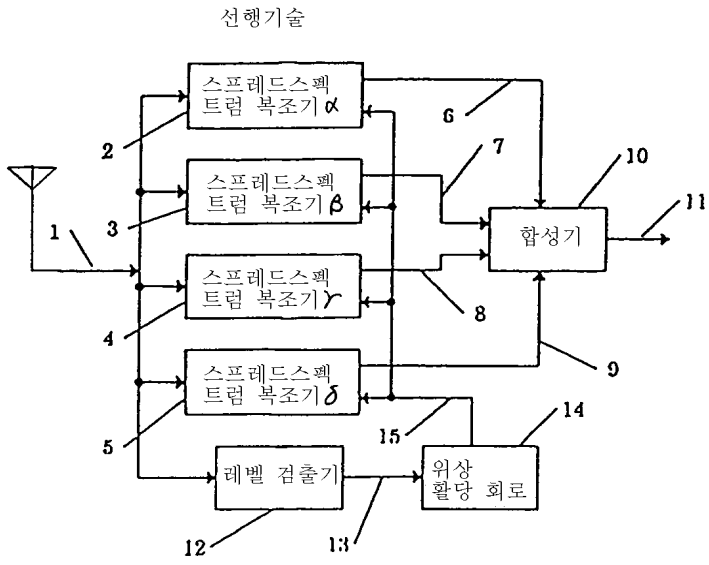
도면8a



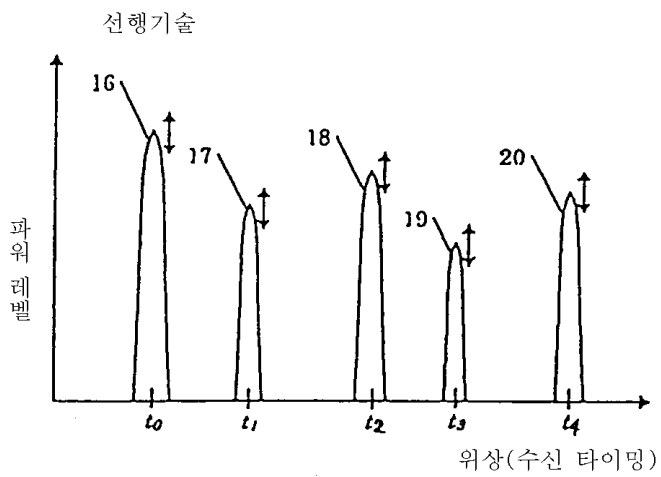
도면8b



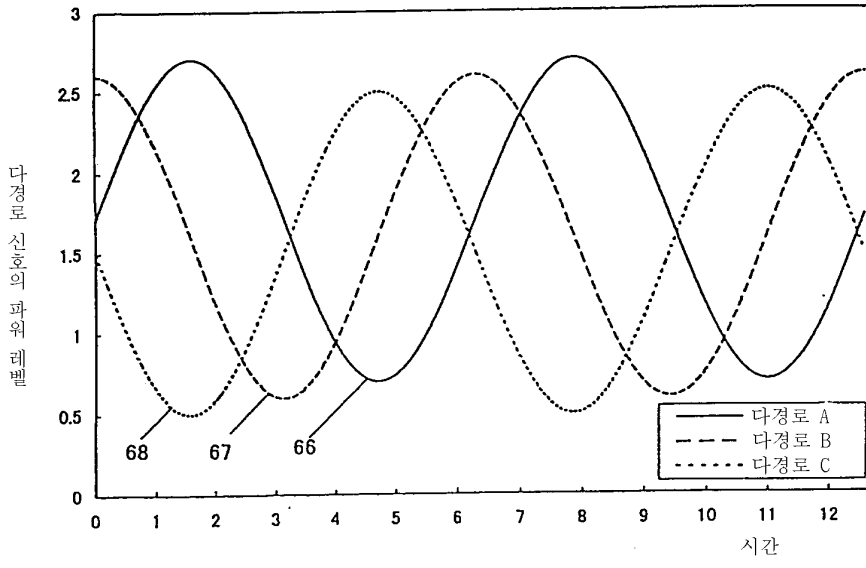
도면9



도면10



도면11



도면12

