

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H04L 7/00	(45) 공고일자 1997년07월 14일	(11) 공고번호 특1997-0011690
(21) 출원번호 특1994-0030743	(24) 등록일자 1997년07월 14일	(65) 공개번호 특1996-0020139
(22) 출원일자 1994년11월22일	(43) 공개일자 1996년06월 17일	

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 김광호
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 416번지 이병호 서울특별시 강남구 개포동 12번지 박종현 서울특별시 송파구 가락동 가락아파트 126동 304호 이건주
(74) 대리인	

심사관 : 임영희 (책자공보 제5121호)

(54) 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송신기 및 수신기

요약

내용없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송신기 및 수신기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래 DPSK 변조방식을 이용한 대역확산 통신시스템의 송신기 블럭구성도.

제2도는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송신기 블럭구성도.

제3도는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 수신기 블럭구성도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 대역확산 통신시스템에 관한 것으로, 특히 파일럿(Pilot) 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송신기 및 수신기에 관한 것이다.

제1도는 종래 DPSK(Differential Phase-Shift Keying) 변조방식을 대역확산 통신시스템의 송신기 블럭구성도로써, 먼저 DPSK엔코더(102)는 입력되는 기저대역 데이터를 차동변조하여 출력한다. 이후 대역확산기(104)는 상기 차동변조된 데이터를 입력받아 PN(Pseudo Noise)코드 발생기(103)로부터 출력되는 PN코드와 곱하여 대역확산시켜 출력한다. 이후 상기 대역확산기(104)의 출력은 유한 임펄스 응답(Finite Impulse Response:이하 FIR이라함)필터(105)를 통과하고 D/A변환기(106) 및 LPF(107)를 거치게 된다. 상기 LPF(107)의 출력은 반송신호($\cos\omega_c t$)와 혼합기(109)에서 곱하여 변조되고 BPF(110) 및 증폭기(111)를 거쳐 안테나(112)를 통하여 자유공간으로 전파된다.

상술한 DPSK 변조방식 대역확산 통신시스템은 일반적으로 차동변조를 수행함으로써 수신단에서 데이터를 복조할 때 비동기 검파를 가능하게 한다.

그러나 상술한 DPSK변조방식 대역확산 통신시스템은 수신단의 데이터복조시 1비트의 에러가 2비트의 에러를 야기하므로 시스템 성능 저하의 큰 요인으로 작용한다. 또한 순수한 PN코드가 전송되지 않고 데이터에 의해 변조된 PN코드 신호성분이 전송되므로 수신단에서 PN코드의 동기를 맞추고자 할 때 어려움이 있다.

따라서 본 발명의 목적은 파일럿신호를 이용하는 대역확산 통신시스템의 송신기를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 파일럿신호를 이용하여 PN코드 동기가 용이한 대역확산 통신시스템의 수신기를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 파일럿신호를 이용하여 PN코드 동기가 용이한 대역확산 통신시스템의 송신기

및 수신기를 제공함에 있다.

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 대역확산 통신시스템에 있어서; 각각의 코드체계를 갖는 제1 및 제2월시코드를 생성출력하는 제1월시코드 발생수단과, 소정 파일럿트신호와 전송희망하는 데이터를 입력받으며 상기 제1 및 제1월시코드를 입력받아 상기 파일럿트신호와 데이터에 각각 곱하여 월시변조된 파일럿트신호와 데이터를 출력하는 월시변조수단과, 소정 제1 및 제2PN코드를 생성출력하는 제1PN코드 발생수단과, 상기 월시변조된 파일럿트신호를 입력받아 상기 제1 및 제2PN코드로서 각각 1채널 및 Q채널로 분리하여 대역확산시켜 출력하는 제1대역확산수단과, 상기 월시변조된 데이터를 입력받아 상기 제1PN코드 및 부호반전상태의 제2PN코드로서 각각 I채널 및 Q채널로 분리하여 대역확산시켜 출력하는 제2대역확산수단과, 상기 I채널 및 Q채널로 분리대역확산 파일럿트신호와 데이터를 유한 임펄스 응답 필터링하여 각각 출력하는 유한 임펄스 응답 필터링수단과, 상기 유한 임펄스 응답 필터링수단으로부터 필터링 출력되는 I채널 대역 확산된 파일럿트신호 및 데이터를 결합하여 I채널 아나로그신호로 변환하여 출력하는 제1디지털-아나로그 변환수단과, 상기 유한 임펄스 응답 필터링수단으로부터 필터링 출력되는 Q채널 대역 확산된 파일럿트신호 및 데이터를 결합하여 Q채널 아나로그신호로 변환하여 출력하는 제2디지털-아나로그 변환수단과, 상기 I채널 및 Q채널 아나로그신호를 입력받아 각각 저역필터링하여 출력하는 저역필터링수단과, 상기 저역필터링된 I채널 및 Q채널 저역필터링신호와 소정 중간주파수신호를 입력받으며, 상기 I채널 저역필터링신호와 상기 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos\omega_{if}$ 를 곱하고 상기 Q채널 저역필터링신호와 상기 중간주파수 Q-위상성분인 $\sin\omega_{if}$ 를 곱하여 중간주파수신호와 혼합된 상기 I채널 및 본 발명 Q채널신호를 결합하여 출력하는 중간주파수 혼합수단과, 상기 중간주파수 혼합수단의 출력신호와 소정 무선주파수신호 $\cos\omega_{rf}$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력하는 반송파 혼합수단과, 상기 반송파 혼합수단의 출력신호를 입력받아 대역필터링하여 출력하는 대역필터링수단과, 상기 대역필터링된 신호를 입력받아 소정 증폭비에 따라 증폭하여 전송하는 제1증폭수단을 구비하는 송신기와; 안테나를 통해 수신되는 수신신호를 증폭하여 출력하는 제2증폭수단과, 상기 증폭수단의 출력신호를 입력받아 대역필터링하여 출력하는 필터링수단과, 상기 필터링수단의 출력신호와 무선주파수신호인 $\cos\omega_{rf}$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 중간주파수 성분의 신호로 변환 출력하는 제1혼합수단과, 상기 제1혼합수단의 출력신호와 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos\omega_{if}$ 와 중간주파수의 Q-위상성분인 $\sin\omega_{if}$ 를 입력받으며, 상기 제1혼합수단의 출력신호와 상기 두 중간주파수신호를 각각 곱하여 반송주파수신호가 제거된 I채널 및 Q채널신호로 출력하는 제2혼합수단과, 상기 I채널 및 Q채널신호를 입력받아 각각 저역필터링하여 출력하는 저역필터링수단과, 상기 저역필터링된 I채널 및 Q채널신호를 입력받아 디지털신호로 변환하여 각각 출력하는 아나로그-디지털 변환수단과, 소정 PN클럭을 입력받으며 이에 동기하여 각각의 코드체계를 갖는 제1 및 제2PN코드를 생성출력하는 제2PN코드 발생수단과, 상기 아나로그-디지털 변환수단으로부터 디지털변환된 I채널신호와 상기 제1 및 제2PN코드를 입력받으며, 상기 I채널신호에 상기 제1 및 제2PN코드를 곱하여 대역확산된 I채널 신호를 출력하는 I채널 역확산수단과, 상기 아나로그-디지털 변환수단으로부터 디지털변환된 Q채널신호와 상기 제1 및 제2PN코드를 입력받으며, 상기 Q채널신호에 상기 제1 및 제2PN코드를 곱하여 대역확산된 Q채널신호를 출력하는 Q채널 역확산수단과, 역확산수단으로부터 대역확산된 I채널 및 Q채널신호와, 상기 제1월시코드를 입력받으며, 상기 대역확산된 I채널 및 Q채널신호를 상기 제1월시코드로 월시복조하고, 월시복조된 I채널 및 Q채널신호의 PN코드 동기상태를 검색하여 이에 대응하는 PN클럭을 출력하는 PN코드 동기제어수단과, 각각의 코드체계를 갖는 제1 및 제2월시코드를 생성 출력하는 월시코드 발생수단과, 상기 대역확산된 I채널신호와 상기 제1 및 제2월시코드를 입력받으며, 상기 제1 및 제2월시코드에 의해 각각 월시복조된 제1 및 제2 I채널신호를 출력하는 제1월시복조수단과, 상기 대역확산된 Q채널신호와 상기 제1 및 제2월시코드를 입력받으며, 상기 제1 및 제2월시코드에 의해 각각 월시복조된 제1 및 제2 Q채널신호를 출력하는 제2월시복조수단과, 상기 월시복조된 제1 및 제2 I채널신호와, 제1 및 제2 Q채널신호를 입력받아 각각 누산 덤프하여 출력하는 누산덤프수단과, 상기 누산덤프수단으로부터 누산덤프되어 출력되는 상기 월시복조된 제1 및 제2 I채널신호와, 제1 및 제2 Q채널신호를 입력받으며, 상기 제1 및 제2 I채널신호를 곱하여 결합된 제1 및 제2 I채널신호로 출력하고, 상기 제1 및 제2 Q채널신호를 곱하여 결합된 Q채널신호를 출력하는 결합수단과, 상기 결합수단의 I채널출력신호와 Q채널출력신호를 입력받아 상기 I채널신호와 Q채널신호의 차이값을 구하여 상기 차이값의 위상에 대응하는 데이터를 결정출력하는 데이터결정수단을 구비하는 수신기로 구성한다.

이하 본 발명의 바람직한 구성 및 동작의 일 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

일반적으로 파일럿트 채널을 이용한 대역확산 통신시스템에서 전송되는 신호는 크게 파일럿트(Pilot)신호와 데이터(Data)가 있다. 상기 데이터는 실제 전송하고자 하는 정보신호이며, 상기 파일럿트신호는 항상 '1'의 상태를 나타내며 수신단에서 PN(Pseudo Noise)코드 동기를 용이하게 하기 위해서 전송되는 추가정보신호이다.

상기 파일럿트 채널을 이용한 대역확산 통신시스템은 상기 데이터와 파일럿트신호를 동시에 전송하므로 수신단에서 데이터복조시에, 상기 파일럿트신호에 의한 데이터의 동기복조가 가능하다. 또한 파일럿트 신호성분은 항상 '1'이 전송되므로 파일럿트 채널의 I채널 및 Q채널 PN코드는 변조가 되지 않은 순수한 PN코드 성분이 전송된다. 따라서 수신단에서 PN코드 동기를 맞추고자 할 때 변조되지 않은 순수한 PN코드를 가지고 코드 동기를 맞출 수 있다. 그리고 파일럿트 채널과 데이터 채널은 월시코드에 의해 분리된다.

제2도는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파일럿트 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송신기 블럭구성도로서, 하기와 같이 구성된다.

제1파일럿트 월시코드(Walsh code)발생기(203) 및 제1트래픽(Traffic) 월시코드발생기(206)는 각각 제1 및 제2 월시코드를 생성 출력한다.

제1 곱셈기(202)는 파일럿트신호를 입력받으며 상기 파일럿트 월시코드발생기(203)로부터 입력되는 제1 월시코드와 곱하여 월시변조된 파일럿트신호를 출력한다.

제2 곱셈기(205)는 전송희망하는 데이터(data)를 입력받으며 상기 트래픽 월시코드발생기(206)로부터 입력되는 제2 월시코드와 곱하여 월시변조된 데이터를 출력한다.

I채널 PN코드발생기(207)는 I채널 PN코드를 생성출력한다.

Q채널 PN코드발생기(207)는 Q채널 PN코드를 생성출력한다.

제3곱셈기(209)는 상기 월시변조된 파일럿신호와 상기 I채널 PN코드를 곱하여 I채널 대역확산된 파일럿신호를 출력한다.

제4곱셈기(210)는 상기 월시변조된 파일럿신호와 상기 Q채널 PN코드를 곱하여 Q채널 대역확산된 데이터로 출력한다.

제5곱셈기(211)는 상기 월시변조된 데이터와 상기 I채널 PN코드를 곱하여 I채널 대역확산된 데이터로 출력한다.

제6곱셈기(212)는 상기 Q채널 PN코드와 소정-1값을 곱하여 -Q채널 PN코드를 출력한다.

제7곱셈기(214)는 상기 월시변조된 데이터와 상기 -Q채널 PN코드를 곱하여 -Q채널 대역확산된 데이터로 출력한다.

제1FIR필터(215)는 상기 제3 곱셈기(209)의 출력을 유한 임펄스 응답 필터링하여 출력한다.

제2FIR필터(216)는 상기 제4곱셈기(210)의 출력을 유한 임펄스 응답 필터링하여 출력한다.

제3FIR필터(217)는 상기 제5곱셈기(211)의 출력을 유한 임펄스 응답 필터링하여 출력한다.

제4FIR필터(218)는 상기 제7곱셈기(214)의 출력을 유한 임펄스 응답 필터링하여 출력한다.

제1덧셈기(219)는 상기 제1 및 제2FIR필터(215,216)의 출력신호를 가산하여 출력한다.

제2덧셈기(220)는 상기 제3 및 제4FIR필터(217,218)의 출력신호를 가산하여 출력한다.

제1D/A변환기(221)는 상기 제1덧셈기(219)의 출력을 아나로그신호로 변환출력한다.

제2D/A변환기(222)는 상기 제2덧셈기(220)의 출력을 아나로그신호로 변환출력한다.

제1 및 제2LPF(223,224)는 각각 상기 제1 및 제2D/A변환기(221,222)의 출력을 저역필터링하여 출력한다.

제8곱셈기(225)는 I채널성분인 제1LPF(223)의 출력과 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos\omega_{if}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제9곱셈기(228)는 Q채널성분인 제2LPF(224)의 출력과 중간주파수의 Q-위상성분인 $\sin\omega_{if}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제3덧셈기(229)는 상기 제8 및 제9곱셈기(225,228)의 출력을 입력받으며, 상기 두 입력신호를 결합하여 출력한다.

제10곱셈기(230)는 상기 제3덧셈기(229)의 출력과 캐리어신호 $\cos\omega_{rf}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 혼합된 신호를 출력한다.

제1BPF(232)는 상기 제10곱셈기(230)의 출력을 입력받아 대역필터링하여 출력한다.

증폭기(233)는 상기 대역필터링된 신호를 입력받아 소정 증폭비에 따라 증폭하여 안테나(234)를 통해 출력한다.

제3도는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 수신기 블록구성도로서, 하기와 같이 구성된다.

LNA(Low Noise Amplifier:302)는 고주파 증폭기로서 안테나(301)로부터 수신되는 수신신호를 증폭하여 출력한다.

제2BPF(303)는 상기 LNA(302)로부터 출력되는 수신신호를 대역필터링한다.

제11곱셈기(304)는 상기 대역필터링된 신호와 캐리어신호 $\cos\omega_{rf}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 중간주파수 성분의 신호로 변환 출력한다.

제12곱셈기(306)는 상기 제11곱셈기(304)의 출력신호와 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos\omega_{if}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제13곱셈기(308)는 상기 제11곱셈기(304)의 출력신호와 중간주파수 Q-위상성분 $\sin\omega_{if}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제3 및 제4LPF(310,311)는 각각 상기 제9 및 제10곱셈기(306,308)의 출력신호를 입력받아 저역필터링하여 확산신호성분으로 각각 출력한다.

제1 및 제2A/D변환기(312,313)는 각각 상기 제3 및 제4LPF(310,311)의 필터링출력을 입력받아 디지털 신호로 변환하여 각각 출력한다.

I채널 및 Q채널 PN코드발생기(314)는 소정 PN클럭을 입력받으며 이에 동기하여 각각 I채널 및 Q채널 PN코드를 생성출력한다.

제1역확산기(315)는 또한 곱셈기로서 각각 상기 디지털변환된 제1A/D변환기(312)의 출력신호와 상기 I채널 및 Q채널 PN코드를 입력받아, 상기 입력신호들은 곱하여 역확산된 I채널신호인 $I(t)$ 를 출력한다.

제2역확산기(316)는 또한 곱셈기로서 각각 상기 디지털변환된 제2A/D변환기(313)의 출력신호와 상기 I채

널 및 Q채널 PN코드를 입력받아, 상기 입력신호들은 곱하여 역확산된 Q채널 신호인 $Q(t)$ 를 출력한다.

제2파일럿트 월시코드발생기(317)는 제1 월시코드를 생성출력한다.

제2트래픽 월시코드발생기(318)는 제2 월시코드를 생성출력한다.

상기 제1 월시코드 및 제2 월시코드는 송신기의 제1 및 제2 월시코드와 동일한 월시코드이다.

제14곱셈기(319)는 상기 $I(t)$ 와 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 월시복조된 $I(t)$ 를 출력한다.

제15곱셈기(320)는 상기 $Q(t)$ 와 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 월시복조된 $Q(t)$ 를 출력한다.

초기 동기 및 동기 추적기(321)는 상기 제14 및 제15곱셈기(319,320)로부터 월시복조된 $I(t)$ 및 $Q(t)$ 를 입력받으며 상기 두 입력신호의 PN코드 동기를 추적하여 그 결과에 대응하는 동기 추적결과신호를 생성출력한다.

PN클럭 제어기(322)는 상기 동기 추적결과 신호를 입력받아 입력신호에 대응하는 클럭제어신호를 출력한다.

PN클럭발생기(323)는 상기 클럭제어신호를 입력받으며, 상기 클럭제어신호에 대응하여 PN 코드 발생을 제어하는 PN클럭을 생성출력한다.

제16곱셈기(324)는 상기 제1역확산기(315)로부터 출력되는 Q채널신호인 $Q(t)$ 와 상기 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제17곱셈기(325)는 상기 제1역확산기(315)로부터 출력되는 I채널신호인 $I(t)$ 와 상기 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제18곱셈기(326)는 상기 제2역확산기(316)로부터 출력되는 Q채널신호인 $Q(t)$ 와 상기 제2월시코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제19곱셈기(327)는 상기 제2역확산기(316)로부터 출력되는 I채널신호인 $I(t)$ 와 상기 제2 월시코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제1 및 제2 누산덤프기(Accumulator & Dump:328,329)는 각각 상기 제16 및 제17곱셈기(324,325)의 출력신호를 입력받으며, 상기 입력신호를 누산덤프하여 출력한다.

제3 및 제4 누산덤프기(330,331)는 각각 상기 제18 및 제19곱셈기(326,327)의 출력신호를 입력받으며, 상기 입력신호를 누산덤프하여 출력한다.

제20곱셈기(332)는 상기 제2 및 제3누산덤프기(329,330)의 출력신호를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

제21곱셈기(333)는 상기 제1 및 제4누산기(328,331)의 출력신호를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

감산기(334)는 상기 제20 및 제21곱셈기(332,333)의 출력신호를 입력받으며, 상기 제20곱셈기(332)의 출력신호로부터 상기 제21곱셈기(333)의 출력신호를 감산하여 상기 두 입력신호의 차를 출력한다.

결정기(335)는 상기 감산기(334)의 출력신호를 입력받으며, 상기 입력신호로부터 데이터의 위상을 검출하여 데이터를 최종 복조 출력한다.

이하 상술한 제2도 및 제3도를 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 파일럿트 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송, 수신기의 동작을 상세히 살펴본다.

파일럿트 채널을 이용한 대역확산 통신시스템에서 전송되는 신호는 상술한 바와 같이 크게 파일럿트신호와 데이터로 구성된다. 상술한 파일럿트 신호성분은 I채널신호를 형성하며, 트래픽 데이터성분은 Q채널신호성분은 형성한다.

먼저 상기 파일럿트신호 및 데이터는 각각 파일럿트, 트래픽 월시코드발생기(203,206)의 출력과 월시변조기인 제1,2곱셈기(202,205)에서 곱하여진다. 상기 제1,2곱셈기(202,205)의 출력은 각각 I채널 및 Q채널으로 동시 분리되는데, 파일럿트성분인 제1곱셈기(202)의 출력은 I채널에서는 I채널-PN코드 발생기(207)로부터의 I채널 PN코드와 제3곱셈기(209)에서 곱하여져 확산되며, Q채널에서는 Q채널-PN코드 발생기(208)로부터의 Q채널 PN코드와 제4곱셈기(210)에서 곱하여져 확산된다.

데이터 성분인 제2곱셈기(205)의 출력은 Q채널에서는 I채널-PN코드 발생기(207)로부터의 I채널 PN코드와 제5곱셈기(211)에서 곱하여져 대역확산되며, Q채널에서는 제6곱셈기(212)로부터의 -Q채널 PN코드와 제7곱셈기(214)에서 곱하여져 확산된다.

제3,4,5,7곱셈기(209,210,211,214)의 출력은 각각 제1-4FIR필터(215~218)를 통과하여 필터링된다. 이후 제1 덧셈기(219)는 I채널 덧셈기로서, 상기 제1,3FIR필터(215,217)의 필터링출력을 더하여 제1D/A변환기(221)로 출력하며, 상기 제1D/A변환기(221)는 입력신호를 아날로그 신호로 변환하여 출력한다. 또한 제2 덧셈기(220)는 Q채널 덧셈기로서, 상기 제2,4FIR필터(216,218)의 필터링출력을 더하여 제2D/A변환기(222)로 출력하며, 상기 제2D/A변환기(222)는 입력신호를 아날로그 신호로 변환하여 출력한다.

I채널 신호성분인 제1D/A변환기(221)의 출력과 Q채널 신호 성분인 제2D/A변환기(222)의 출력은 각각 파일럿트 및 데이터 신호성분이 결합된 신호들로서, 각각 제1 및 제2LPF(223,224)를 통과한다. 제1LPF(223)의 출력은 제8곱셈기(225)에서 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos\omega_{IF}t$ 와 곱하여지고, 제2LPF(224)출력은 Q-위상 성분인 $\sin\omega_{IF}t$ 와 제9곱셈기(228)에서 곱하여진다. 이후 상기 제8 및 제9곱셈기(225,228)의 출력은 제3

덧셈기(229)에서 가산되어 결합되고, 상기 결합된 신호는 제10곱셈기(230)에서 $\cos \omega_{RF}t$ 와 곱하여진다. 여기서 ω_c 를 반송주파수라고 하면 일반적으로 $\omega_c = \omega_{IF} + \omega_{RF}$ 이다. 상기 제10곱셈기(230)의 출력은 제1BPF(232)를 통과하고, 증폭기(233)에서 증폭된 안테나(234)를 통하여 자유공간으로 전파된다.

이후 수신기에서, 안테나(301)를 통해 수신되는 신호는 LNA(302) 및 제2BPF(303)를 거쳐 제11곱셈기(304)에서 $\cos \omega_{RF}t$ 와 곱하여져 중간주파수 성분의 신호로 변환된다. 그리고 상기 제11곱셈기(304)의 출력은 제12곱셈기(306)에서는 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos \omega_{IF}t$ 와 곱하여지고, 제13곱셈기(308)에서는 중간주파수의 Q-위상성분인 $\sin \omega_{IF}t$ 와 곱하여져 각각 제3 및 제4LPF(310,311)를 거쳐 확산신호성분으로 변환된다. 상기 제3 및 제4LPF(310,311)의 출력은 각각 제1 및 제2A/D변환기(312,313)를 거쳐 디지털 신호로 변환된다. 디지털 변환된 상기 제1 및 제2A/D변환기(312,313)의 출력신호들은 곱셈기인 제1 및 제2역확산기(315,316)에서 각각 I채널 및 Q채널 PN코드와 곱하여져 역확산된다. 이때 역확산된 신호는 상기 I채널 및 Q채널 PN코드에 의해 PN코드성분이 제거된 신호이다. 이후 제14곱셈기(319)는 상기 제1역확산기(315)의 역확산출력신호와 제1 월시코드를 입력받아 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다. 또한 제15곱셈기(320)는 상기 제2역확산기(316)의 역확산출력신호와 제1 월시코드를 입력받아 상기 두 입력신호를 곱하여 출력한다.

상기 제14 및 제15곱셈기(319,320)의 출력은 초기 동기 및 동기추적기(321)로 입력되어 PN코드 동기를 맞추는 과정 및 동기 추적과정을 수행하게 되고, 수행결과에 대응하는 초기 동기 및 동기추적기(321)의 출력은 PN클럭 제어기(322)로 입력된다. 이후 PN클럭발생기(323)는 상기 PN클럭 제어기(322)의 제어하에 상기 I채널 및 Q채널 PN코드발생기(314)의 코드 발생타이밍을 조절한다.

또한 초기 동기 및 동기추적기(321)에서 PN코드 동기가 맞았음이 확인되면 상기 제1 및 제2역확산기(315,316)의 역확산출력신호를 이용하여 동기복조를 수행하여 복조된 데이터를 얻는다.

즉, 제1역확산기(315)의 출력신호는 제16 및 제17곱셈기(324,325)에 입력되어 각각 제1월시코드, 제2 월시코드와 곱하여진다. 또한 제2역확산기(316)의 출력신호는 제18 및 제19곱셈기(326,327)에서 입력되어 각각 제1 월시코드, 제2 월시코드와 곱하여진다.

따라서 제16 및 제17곱셈기(324,325)의 출력은 파일럿트 신호성분이며, 제18 및 제19곱셈기(326,327)의 출력은 데이터 신호성분이 된다. 그리고, 상기 제16~19곱셈기(324~327)의 출력은 각각 제1~4누산덤프기(328~331)에서 누산덤프이며, 이후 상기 제2 및 제3누산덤프기(329,330)의 출력은 제20곱셈기(332)에서 곱하여지며, 제1 및 제4누산기(328,331)의 출력은 제21곱셈기(333)에서 곱하여진다.

상기 제20곱셈기(332)의 출력과 제21곱셈기(333)의 출력은 감산기(334)에서 감산되며, 상기 감산기(334)는 그 감산값을 출력한다. 결정기(335)는 상기 감산기(334)의 감산값으로부터 데이터의 위상을 검출하여 데이터를 복조하여 출력한다.

상술한 내용을 요약하면 본 발명은 전송하고자 하는 정보신호외에 파일럿트신호를 추가로 전송하므로, 수신단에서 데이터 복조시 파일럿트 신호에 의한 데이터의 복조가 가능하다. 또한 본 발명의 파일럿트 신호의 신호성분은 항상 '1'이 전송되고, 파일럿트 채널의 I채널 및 Q채널의 PN코드는 변조되지 않는 순수한 PN코드성분이 전송된다.

따라서 상술한 바와 같이 본 발명은 수신단에서 PN코드 동기를 맞추고자 할 때 변조되지 않은 순수한 PN 코드를 이용하여 코드동기를 맞출 수 있으므로 코드포착이 용이하다는 장점이 있다. 또한 파일럿트 채널과 데이터 채널은 월시코드발생기로부터 월시코드에 의해 쉽게 분리된다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

대역확산 통신시스템에 있어서; 각각의 코드체계를 갖는 제1 및 제2 월시코드를 생성출력하는 월시코드발생수단과; 소정 파일럿트신호와 전송희망하는 데이터를 입력받으며 상기 제1 및 제2월시코드를 입력받아 상기 파일럿트신호와 데이터에 각각 곱하여 월시변조된 파일럿트신호와 데이터를 출력하는 월시변조수단과; 소정 제1 및 제2PN코드를 생성출력하는 PN코드 발생수단과; 상기 월시변조된 파일럿트신호를 입력받아 상기 제1 및 제2 PN코드로서 각각 I채널 및 Q채널로 분리하여 대역확산시켜 출력하는 제1대역확산수단과; 상기 월시변조된 데이터를 입력받아 상기 제1 PN코드 및 부호반전상태의 제2 PN코드로서 각각 I채널 및 Q채널로 분리하여 대역확산시켜 출력하는 제2대역확산수단과; 상기 I채널 Q채널로 분리대역확산된 파일럿트신호와 데이터를 유한 임펄스 응답 필터링하여 각각 출력하는 유한 임펄스 응답 필터링수단과; 상기 유한 임펄스 응답 필터링수단으로부터 필터링 출력되는 I채널 대역확산된 파일럿트신호 및 데이터를 결합하여 I채널 아나로그신호로 변환하여 출력하는 제1디지털-아나로그 변환수단과; 상기 유한 임펄스 응답필터링수단으로부터 필터링 출력되는 Q채널 대역확산된 파일럿트신호 및 데이터를 결합하여 Q채널 아나로그신호로 변환하여 출력하는 제2디지털-아나로그 변환수단과; 상기 I채널 및 Q채널 아나로그신호를 입력받아 각각 저역필터링하여 출력하는 저역필터링수단과; 상기 저역필터링된 I채널 및 Q채널 저역필터링신호와 소정 중간주파수신호를 입력받으며, 상기 I채널 저역필터링신호와 상기 중간주파수의 I-위상성분인 $\cos \omega_{IF}t$ 를 곱하고, 상기 Q채널 저역필터링신호와 상기 중간주파수의 Q-위상성분인 $\sin \omega_{IF}t$ 를 곱하여 중간주파수신호와 혼합된 상기 I채널 및 Q채널신호를 결합하여 출력하는 중간주파수 혼합수단과; 상기 중간주파수 혼합수단의 출력신호와 소정 무선주파수신호 $\cos \omega_{RF}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 출력하는 반송파 혼합수단과; 상기 반송파 혼합수단의 출력신호를 입력받아 대역필터링하여 출력하는 대역필터링수단과; 상기 대역필터링된 신호를 입력받아 소정 증폭비에 따라 증폭하여 전송하는 증폭수단으로 구성함을 특징으로 하는 파일럿트 채널을 이용한 대역확산통신시스템의 데이터 송신기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 대역확산수단은; 상기 제2PN코드와 '-1'을 입력받아 상기 두 입력신호를 곱하

여 부호반전된 제2PN코드를 출력하는 제1곱셈수단과, 상기 월시변조된 데이터와 상기 부호반전된 제2PN코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 I채널 대역확산된 데이터로 출력하는 제2곱셈수단과, 상기 월시변조된 데이터와 상기 제1PN코드를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 Q채널 대역확산된 데이터로 출력하는 제3곱셈수단으로 구성함을 특징으로 하는 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 송신기.

청구항 3

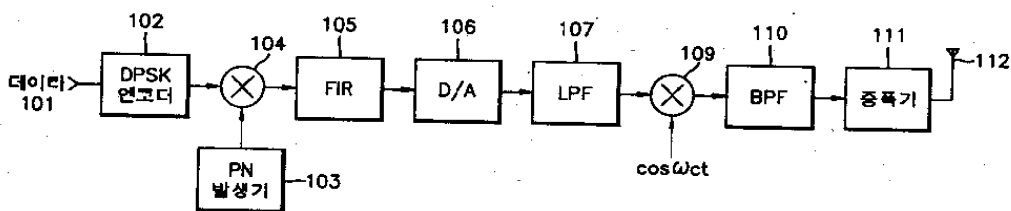
대역확산 통신시스템에 있어서; 안테나를 통해 수신되는 수신신호를 증폭하여 출력하는 증폭수단과; 상기 증폭수단의 출력신호를 입력받아 대역필터링하여 출력하는 필터링수단과; 상기 필터링수단의 출력신호와 무선주파수신호인 $\cos\omega_{rf}t$ 를 입력받으며, 상기 두 입력신호를 곱하여 중간주파수 성분의 신호로 변환출력하는 제1혼합수단과; 상기 제1혼합수단의 출력신호와 중간주파수의 1-위상성분인 $\cos\omega_{rf}t$ 와 중간주파수의 Q-위상성분인 $\sin\omega_{rf}t$ 를 입력받으며, 상기 제1혼합수단의 출력신호와 상기 두 중간주파수신호를 각각 곱하여 반송주파수신호가 제거된 I채널 및 Q채널신호로 출력하는 제2혼합수단과; 상기 I채널 및 Q채널신호를 입력받아 각각 저역필터링하여 출력하는 저역필터링 수단과; 상기 저역필터링된 I채널 및 Q채널 신호를 입력받아 디지털신호로 변환하여 각각 출력하는 아날로그-디지털 변환수단과; 소정 PN클럭을 입력받으며 이에 동기하여 각각 코드체계를 갖는 제1 및 제2 PN코드를 생성출력하는 PN코드발생수단과; 상기 아날로그-디지털 변환수단으로부터 디지털변환된 I채널신호와 상기 제1 및 제2 PN코드를 입력받으며, 상기 I채널신호에 상기 제1 및 제2 PN코드를 곱하여 대역확산된 I채널신호를 출력하는 I채널 역확산수단과; 상기 아날로그-디지털 변환수단으로부터 디지털변환된 Q채널신호와 상기 제1 및 제2 PN코드를 입력받으며, 상기 Q채널신호에 상기 제1 및 제2 PN코드를 곱하여 대역확산된 Q채널신호를 출력하는 Q채널 역확산수단과; 각각의 코드체계를 갖는 제1 및 제2 월시코드를 생성 출력하는 월시코드 발생수단과; 역확산수단으로부터 대역확산된 I채널 및 Q채널신호와, 상기 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 대역확산된 I채널 및 Q채널신호를 상기 제1 월시코드로 월시복조하고, 월시복조된 I채널 및 Q채널신호의 PN코드 동기상태를 검색하여 이에 대응하는 PN클럭을 출력하는 PN코드 동기제어수단과; 상기 대역확산된 I채널신호와 상기 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 제1 월시코드에 의한 월시복조된 I채널신호를 출력하는 제1 월시복조수단과; 상기 대역확산된 Q채널신호와 상기 제2 월시코드를 입력받으며, 상기 제2 월시코드에 의해 월시복조된 Q채널신호를 출력하는 제2 월시복조수단과; 상기 월시복조된 I채널신호와, Q채널신호를 입력받아 각각 누산덤프하여 출력하는 누산덤프수단과; 상기 누산덤프수단으로부터 누산덤프되어 출력되는 상기 월시복조된 I채널신호와, Q채널신호를 입력받으며, 상기 Q채널신호와 I채널신호를 곱하여 제1 및 제2 결합신호를 출력하는 결합수단과; 상기 결합수단의 제1 및 제2 결합수단을 입력받아 상기 제1 및 제2결합신호의 차이값을 구하여 상기 차이값의 위상에 대응하는 데이터를 결정출력하는 데이터 결정수단으로 구성함을 특징으로 하는 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 수신기.

청구항 4

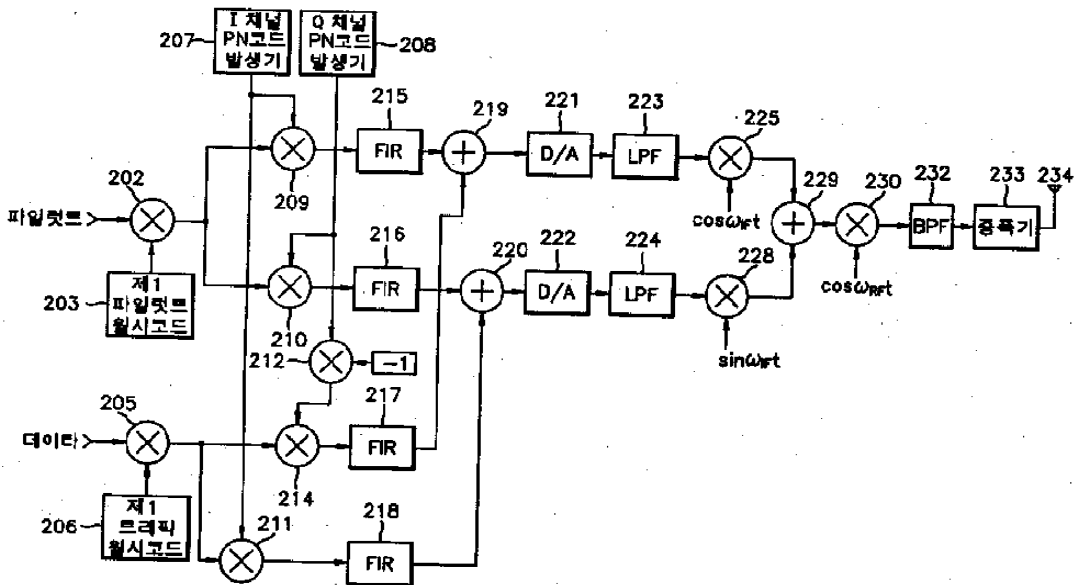
제3항에 있어서, 상기 PN코드 동기제어수단이; 역확산수단으로부터 대역확산된 I채널 및 Q채널신호와, 상기 제1 월시코드를 입력받으며, 상기 대역확산된 I채널 및 Q채널신호를 상기 제1 월시코드로 월시복조하여 출력하는 제3월시복조수단과; 상기 제3월시복조수단으로부터 출력되는 월시복조 및 대역확산된 I채널 및 Q채널신호를 입력받으며, 상기 두 입력신호의 PN코드 동기상태를 추적하여 그 결과에 대응하는 동기 추적결과신호를 출력하는 초기 동기 및 동기 추적수단과, 상기 동기 추적결과신호를 입력받으며, 상기 입력신호에 대응하는 클럭제어신호를 출력하는 PN클럭 제어수단과, 상기 클럭제어신호를 입력받으며, 상기 입력신호에 제어된 PN코드 발생을 제어하는 PN클럭을 생성출력하는 PN클럭 발생수단으로 구성함을 특징으로 하는 파일럿 채널을 이용한 대역확산 통신시스템의 데이터 수신기.

도면

도면1



도면2



도면3

