(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.7
H04B 3/54

(11) 공개번호 10-2004-0013175
(43) 공개일자 2004년02월14일

(21) 출원번호 10-2002-0045987
(22) 출원일자 2002년08월03일

(71) 출원인 넷디바이스 주식회사
서울특별시 구로구 고척동 176번지 9호

임영택
서울특별시 구로구 고척1동 1410번지 1호 서울가든아파트 5동 1304호

(72) 발명자 임영택
서울특별시 구로구 고척1동 1410번지 1호 서울가든아파트 5동 1304호

(74) 대리인 연규철

심사청구 : 있음

(54) 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선통신 모뎀

요약

본 발명은 전력선의 선로상의 임피던스의 주파수를 감지하여 노이즈의 발생이 없는 대역을 찾아서 내로우 밴드를 이용한 고속통신이 가능하게 하고, 필요에 따라 SS(Spread Spectrum)로 변환시켜 보완성 및 안정성을 갖도록 함으로써, 주파수 대역을 임으로 선택 가능하게 하고, 상기 SS를 통해 주파수를 조사하여 능동적으로 노이즈를 피하고 통신속도를 높여주어 임피던스의 변화가 심한 선로에서도 이상없이 통신이 가능하게 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀을 제공하는데 그 특징이 있다.

또한, 본 발명은 이로 인해 전체적인 전력선 통신 모뎀의 효율성을 향상시켜 이를 설치하여 사용하는 사용자에게 사용상의 신뢰도 및 만족도를 극대화시키는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀을 제공하는데 있다.

대표도

도 1

색인어

전력선 통신 모뎀, PLC, 내로우 밴드, SS, 미분검출기, BCH코드, 확산코드

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 설명하기 위해 보여주는 블럭 구성도,

도 2는 내로우 밴드(Narrow Band) 전송신호에 대한 주파수 예시도,

도 3은 SS(Spread Spectrum) 전송신호에 대한 주파수 예시도,

도 4는 본 발명에 따른 디코드의 주파수 변화방향을 보여주기 위한 개략적인 실시예시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 인터페이스부

11 : 전력선의 선로

20 : DSP부

30 : 캐리어 발생부

40 : 정전압 증폭부

50 : 커플링 회로부

60 : 필터부

70 : 미분검출부

80 : 전원부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀에 관한 것으로,

좀 더 상세하게는 전력선의 선로상의 임피던스의 주파수를 감지하여 노이즈의 발생이 없는 대역을 찾아서 내로우(Narrow) 밴드를 이용한 고속통신이 가능하게 하고, 필요에 따라 SS(Spread Spectrum)로 변환시켜 보완성 및 안정성을 갖도록 함으로써, 주파수 대역을 임으로 선택 가능하도록 하고, 상기 SS를 통해 주파수를 조사하여 능동적으로 노이즈를 피하고 통신속도를 높여주어 임피던스의 변화가 심한 선로에서도 이상없이 통신이 가능하도록 하며, 이로 인해 전체적인 전력선 통신 모뎀의 효율성을 향상시켜 이를 설치하여 사용하는 사용자에게 사용상의 신뢰도 및 만족도를 극대화하도록 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀에 관한 것이다.

일반적으로, 전력선은 전력을 공급하기 위해 포설되어 있는 시설물로 그 망구성이 복잡하고 선로특성이 열악하여 통신망으로 이용하기에는 부적합 하였으나 통신기술의 급속한 발달로 기존의 많은 문제점들이 해결됨에 따라 새로운 통신망으로 주목받고 있는데, 이와같이 전력선에 통신신호를 중첩하여 전송하는 기술이 전력선 통신(PLC : Power Line Communication)인 것이다.

그러나, 종래의 전력선 통신은 원격검침, 배전자동화, 수요관리 등의 전력자 동화 시스템 구축을 위해 일반 전화선, 케이블 TV망, 광케이블 망, 무선 등 다양한 통신매체를 사용하여 사업을 수행하고 있으나 아직도 모든 수용자에 걸친 최적의 통신망 구성방법이 확립되지 않고 있는 실정이고, 옥내와 옥외를 연결하여서 저압 배전용 전력선 가입자망을 구현하려면 가정내 부하에 의한 임피던스문제, 신호간섭, 잡음 및 멀티패스 문제, 분기에 의한 신호 감쇠, 차단기에 의한 신호감쇠 등의 문제로 인하여 옥외 또는 옥내의 신호를 효율적으로 옥내 또는 옥외로 전달하기 어려운 문제점이 있었다.

즉, 종래의 PLL 통신같은 경우에는 노이즈에 약한 동시에 임펄스에 약하고, 주파수가 낮아서 통신하는 속도가 저하되는 문제가 있고, 또한 동조회로에 대한 하드웨어적인 구성시 그 크기가 커지는 문제가 있다.

또한, 고속통신에 적합한 내로우 방식과 통신속도가 떨어지더라도 보안성 및 안정성이 뛰어난 SS방식을 동시에 적용하여 선택적으로 사용할 수 있는 전력선 통신 모뎀이 없기 때문에 항상 종래의 전력선 통신은 선로상의 임피던스에 발생하는 노이즈에 따라 상기의 문제점들이 발생할 수가 있는 것이다.

따라서, 상기와 같이 일반적으로 실시하는 전력선 통신은 어느 정도 효율성에 한계가 있는 동시에 이를 사용하는 사용상의 신뢰도가 극소화되는 문제점들이 있는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술이 갖는 제반 문제점들을 해결하고자 창출된 것으로 다음과 같은 목적을 갖는다.

본 발명은 전력선의 선로상의 임피던스의 주파수를 감지하여 노이즈의 발생이 없는 대역을 찾아서 내로우 밴드를 이용한 고속통신이 가능하게 하고, 필요에 따라 SS(Spread Spectrum)로 변환시켜 보완성 및 안정성을 갖도록 함으로써, 주파수 대역을 임으로 선택 가능하게 하고, 상기 SS를 통해 주파수를 조사하여 능동적으로 노이즈를 피하고 통신속도를 높여주어 임피던스의 변화가 심한 선로에서도 이상없이 통신이 가능하게 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 이로 인해 전체적인 전력선 통신 모뎀의 효율성을 향상시켜 이를 설치하여 사용하는 사용자에게 사용상의 신뢰도 및 만족도를 극대화시키는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기에서 설명한 본 발명을 좀 더 구체화하기 위한 바람직한 실시예에 대해 살펴보기로 한다.

하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.

그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 설정된 용어들로서 이는 전력선 통신 모뎀을 생산하는 생산자 및 사용자의 의도 또는 관례에 따라 달라 질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

하기의 설명에 앞서, 상기 SS(Spread Spectrum)의 특징은 전력의 밀도가 낮기 때문에 타기기의 영향이 적고, 전체적으로 확산코드와 비교하게 됨으로 신호에 대한 데이터의 에러가 적은 것이다.

먼저, 첨부도면 도 1에 도시된 바와 같이, 도 1은 본 발명을 설명하기 위해 보여주는 블럭 구성도를 나타낸 것이다.

즉, 본 발명은 전력을 공급하는 전력선의 선로(11)에 통신신호를 중첩하여 전송하기 위한 전력선 통신(PLC)에 있어서, 상기 전력선 통신을 용이하게 하기 위해서 RS-232와 같은 통신라인을 효율적으로 접속시켜 신호의 데이터를 용이하게 전송시키기 위한 인터페이스부(10)와, 상기 인터페이스부(10)에서 출력되는 신호 데이터를 확인한 다음 BCH 코드로 생성하거나 확인 및 복원시키고, 확산 및 역 확산을 하고, 사인파의 파형을 생성하되 ASK, FSK(MSK) 및 PSK(BPSK) 또는 SS의 방식에 따라 임의 형태의 파형을 발생시켜 전송시키기 위한 DSP부(20)와, 상기 DSP부(20)의 디지털 출력 신호에 따라 D/A 변환 및 주파수를 생성하는 캐리어 발생부(30)와, 상기 캐리어 발생부(30)에 대한 출력 파형을 전압 및 전류에 대하여 증폭하고 임피던스의 변화에 대해 캐리어를 일정하게 유지시키기 위한 정전압 증폭부(40)와, 상기 정전압 증폭부(40)에서 출력된 신호를 전송할 것인지에 대한 여부에 따라 접속 또는 차단하고 전력선에 절연하여 연결시키는 커플링 회로부(50)와, 상기 커플링 회로부(50)에서 수신 시 출력되는 주파수의 노이즈 성분을 필터링하되 광대역 또는 광대역의 데이터를 대역별로 선별하여 필터링 할 수 있는 필터부(60)와, 상기의 필 터부(60)를 통과한 주파수의 미분값을 추출하여 DSP부(20)에 구비된 적산 및 디코드에 전송하여 소프트웨어적으로 용이하게 주파수 분석 및 데이터 검출이 가능하도록 하는 미분검출기(70)와, 상기의 구성부들이 용이하게 작동할 수 있도록 교류 및 직류 전원을 인가시키기 위한 전원부(80)로 구성되어 이루어지는 것이다.

또한, 상기 캐리어 발생부(30)는 주파수 대역을 임의로 선택하기 위해 상기 DSP부(20)에서 출력되는 주파수를 조사하여 노이즈의 발생이 없는 대역을 찾아 고속통신에 용이한 내로우 밴드와 보안성 및 안전성이 우선되는 경우에는 SS방식으로 통신이 가능하고, 상기 내로우 밴드에 의해 고속통신을 할 경우에는 주파수 선택을 위해 SS확산 신호를 한번 송신 및 수신한 후 노이즈 발생이 없는 주파수 대역을 찾아 용이하고 안전하게 고속통신을 하며, 에러가 검출되면

수시로 노이즈 분포를 조사하여 주파수를 수시로 변경하여 통신이 가능하도록 이루어지는 것이다.

또한, 상기 DSP부(20)의 디코드는 미분검출기(70)에서 출력된 적산 신호를 전송받아 주파수에 대한 변화방향 및 확산 순서를 감지하여 노이즈의 영향이 미치지 않도록 하고 임펄스 발생시에도 데이터를 보존하도록 하는 것이다.

그리고, 상기 DSP부(20)의 디코드는 BCH 코드를 자동 생성하여 데이터에 추가하여 패킷단위로 전송하고, 수신한 데이터의 BCH코드를 확인하여 데이터의 이상 유무를 검사하며, 에러 발생된 비트를 BCH코드 분석에 의해 복구하고, 처음에는 BCH코드 대비 데이터의 크기가 커서 효율이 좋은 긴 패킷으로 통신하며, 에러가 자주 검출되면 BCH코드 체계를 작은 패킷으로 전환하여 신뢰도를 높이고 데이터의 전송효율을 극대화시키는 것이다.

한편, 상기에서 설명한 본 발명의 구성부들은 다양한 곳에 적용하여 사용할 수가 있고 여러 가지 형태를 취할 수 있다.

하지만, 본 발명은 상기의 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

상기의 구성으로 이루어진 본 발명은 전력과 통신신호를 중첩하여 전송하는 전력선 통신(PLC)에 있어 상기 전력선의 선로(11)상을 통하는 임피던스를 감지하여 내로우 밴드 또는 SS의 주파수에도 용이하게 겸용이 가능도록 이루어진 것이다.

즉, 상기 전력선 통신을 용이하게 하기 위해서 인터페이스부(10)에서는 RS-232와 같은 통신라인을 효율적으로 접속시켜 신호의 데이터를 용이하게 전송시키게 된다.

이때, 상기 인터페이스부(10)에서 출력되는 신호 데이터를 전송받은 DSP부 (20)에서는 상기 신호 데이터를 확인하고, 이를 BCH코드로 생성한 후에 필요에 따라 에러를 복원하는 확산코드를 실시한 다음 사인파 제너레이터(SWG)를 통해 주파수를 수치화하여 전송시키게 된다.

상기 DSP부(20)의 출력 신호에 따라 주파수를 증폭하거나 이를 임의로 설정하여 사인파 캐리어를 발생시키는 캐리어 발생부(30)는 첨부도면 도 2에 도시된 바와 같이 내로우 밴드가 주파수를 다중으로 전송할 수 있는 고속통신에 가장 적합한 방식으로 ASK, FSK(MSK) 및 PSK(BPSK)에 해당하는 사인파 캐리어를 발생시키고, 또 는 첨부도면 도 3에 도시된 바와 같이 SS(스프래드 스팩트럼)는 통신속도가 늦더라도 타기기에 영향을 미치지 않은 동시에 데이터의 에러가 적고 데이터에 대한 보안성 및 안정성을 갖는 방식으로 스프래드 캐리어를 발생시키게 된다.

이와 같이, 본 발명은 내로우 밴드나 SS를 겸용으로 사용할 수 있는 것이고, 또한 상기 SS를 통해 주파수를 조사하되, 노이즈를 능동적으로 피하고 속도를 높이게 되며, 최악의 상황일때 상기 SS로 대처하게 되면 전송되는 통신속도는 늦어지지만 전송되는 데이터에 대한 보안성 및 안전성이 확보될 수가 있는 것이다.

상기 정전압 증폭부(40)는 캐리어 발생부(30)에 대한 출력파형을 일정하게 유지시키기 위해서 상기 커플링 회로부(50)의 출력신호를 피드백(Feed Back)하게 되고, 상기 커플링 회로부(50)는 DSP부(20)에서 수치화된 출력신호에 따라 접속여부를 결정하게 되면, 상기 정전압 증폭부(40)에서 출력된 신호를 전송할 것인지를 결정하게 된다.

상기 커플링 회로부(50)에서 출력되는 주파수의 노이즈 성분을 상기 필터부 (60)에서 필터링한 다음 이를 미분검출기(70)에 전송시키면 주파수를 적산하여 소프트적인 데이터를 용이하게 검출하게 되고, 이를 상기 DSP부(20)에 구비된 디코드에 전송하게 되며, 이때의 상기 DSP부(20)의 디코드는 상기 미분검출기(70)에서 출력된 적산 신호를 전송받아 주파수에 대한 변화방향을 감지하여 노이즈의 영향이 미치지 않도록 하고 임펄스시 데이터를 보존하도록 이루어지게 하는 것이다.

즉, 종래의 Chirp 방식에 의해 위상변화를 검출할시에는 노이즈에 취약한 문제가 있고, 임펄스 발생시에는 대량의 데이터가 유실되는 문제가 있으나, 본 발명 에 의한 상기 디코드는 첨부도면 도 4에 도시된 바와 같이 주파수의 변화방향(A, B, C)을 각각 감지하거나 이를 조합(A+B+C)하여 감지할 수가 있어 상기에서 언급한 노이즈에 대한 영향이 없는 동시에 임펄스 발생시에도 데이터가 유실되지 않고 보존될 수가 있는 것이다.

상기 전원부(80)는 상기에서 실시되고 있는 구성부들이 용이하게 작동할 수 있도록 교류 및 직류 전원을 인가시켜 주게 되는 것이다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 전력선의 선로상의 임피던스의 주파수를 감지하여 노이즈의 발생이 없는 대역을 찾아서 내로우(Narrow) 밴드를 이용한 고속통신이 가능하게 하고, 필요에 따라 SS(Spread Spectrum)로 변환시켜 보완성 및 안정성을 갖도록 함으로써, 주파수 대역을 임으로 선택 가능한 효과와, 상기 SS를 통해 주파수를 조사하여 능동적으로 노이즈를 피하고 통신속도를 높여주어 임피던스의 변화가 심한 선로에서도 이상없이 통신이 가능한 효과로 인해 전체적인 전력선 통신 모뎀의 효율성이 향상되어 이를 설치하여 사용하는 사용자에게 사용상의 신뢰도 및 만족도가 극대화되는 등의 여러 효과를 동시에 거둘 수 있는 매우 유용한 발명임이 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전력을 공급하는 전력선의 선로(11)에 통신신호를 중첩하여 전송하기 위한 전력선 통신(PLC)에 있어서,

상기 전력선 통신을 용이하게 하기 위해서 RS-232와 같은 통신라인을 효율적으로 접속시켜 신호의 데이터를 용이하게 전송시키기 위한 인터페이스부(10);

상기 인터페이스부(10)에서 출력되는 신호 데이터를 확인한 다음 BCH코드로 생성하거나 확인 및 복원시키고, 확산 및 역 확산을 하고, 사인파의 파형을 생성하되 ASK, FSK(MSK) 및 PSK(BPSK) 또는 SS의 방식에 따라 임의 형태의 파형을 발생시켜 전송시키기 위한 DSP부(20);

상기 DSP부(20)의 디지털 출력 신호에 따라 D/A 변환 및 주파수를 생성하는 캐리어 발생부(30);

상기 캐리어 발생부(30)에 대한 출력파형을 전압 및 전류에 대하여 증폭하고 임피던스의 변화에 대해 캐리어를 일정하게 유지시키기 위한 정전압 증폭부(40);

상기 정전압 증폭부(40)에서 출력된 신호를 전송할 것인지에 대한 여부에 따라 접속 또는 차단하고 전력선에 절연하여 연결시키는 커플링 회로부(50);

상기 커플링 회로부(50)에서 수신 시 출력되는 주파수의 노이즈 성분을 필터링하되 광대역 또는 광대역의 데이터를 대역별로 선별하여 필터링 할 수 있는 필터부(60);

상기의 필터부(60)를 통과한 주파수의 미분값을 추출하여 DSP부(20)에 구비 된 적산 및 디코드에 전송하여 소프트웨어적으로 용이하게 주파수 분석 및 데이터 검출이 가능하도록 하는 미분검출기(70);

상기의 구성부들이 용이하게 작동할 수 있도록 교류 및 직류 전원을 인가시키기 위한 전원부(80);

로 구성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 캐리어 발생부(30)는 주파수 대역을 임의로 선택하기 위해 상기 DSP부 (20)에서 출력되는 주파수를 조사하여 노이즈의 발생이 없는 대역을 찾아 고속통신에 용이한 내로우 밴드와 보안성 및 안전성이 우선되는 경우에는 SS 방식으로 통신이 가능하고,

상기 내로우 밴드에 의해 고속통신을 할 경우에는 주파수 선택을 위해 SS확산 신호를 한번 송신 및 수신한 후 노이즈 발생이 없는 주파수 대역을 찾아 용이하고 안전하게 고속통신을 하며,

에러가 검출되면 수시로 노이즈 분포를 조사하여 주파수를 수시로 변경하여 통신이 가능하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 DSP부(20)의 디코드는 미분검출기(70)에서 출력된 적산 신호를 전송받아 주파수에 대한 변화방향 및 확산 순서를 감지하여 노이즈의 영향이 미치지 않도록 하고 임펄스 발생시에도 데이터를 보존하도록 하는 것을 특징으로 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀.

청구항 4.
제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 DSP부(20)의 디코드는 BCH 코드를 자동 생성하여 데이터에 추가하여 패킷단위로 전송하고,

수신한 데이터의 BCH코드를 확인하여 데이터의 이상 유무를 검사하며,

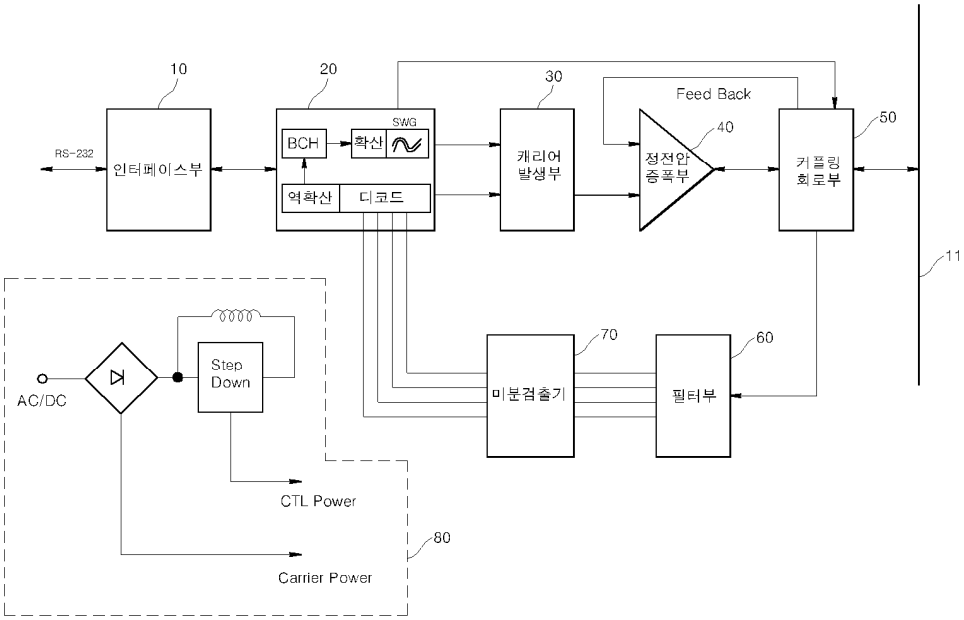
에러 발생된 비트를 BCH코드 분석에 의해 복구하고,

처음에는 BCH코드 대비 데이터의 크기가 커서 효율이 좋은 긴 패킷으로 통신하며,

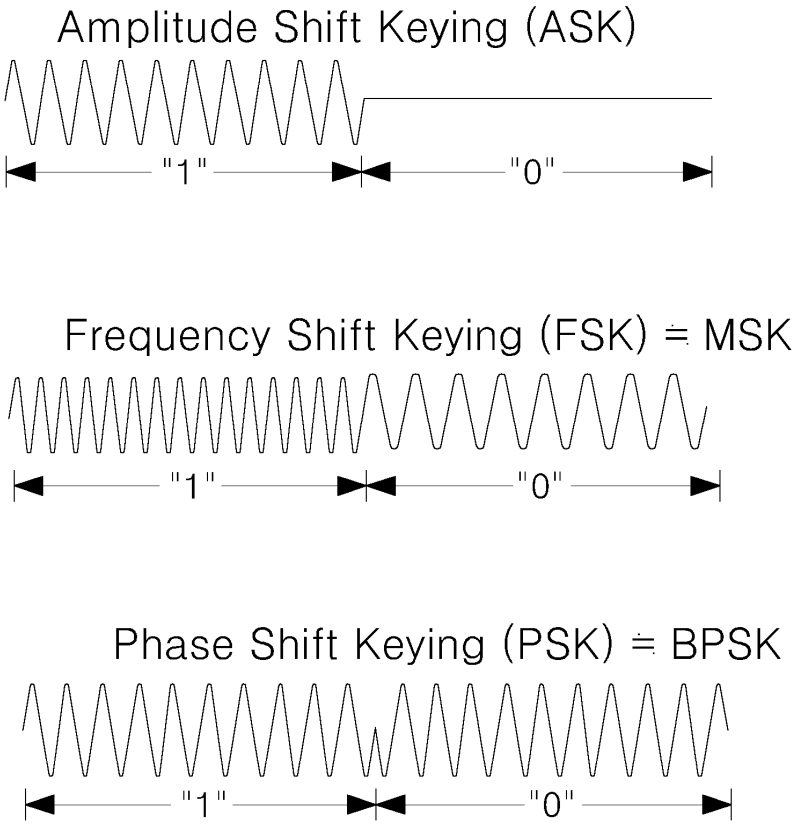
에러가 자주 검출되면 BCH코드체계를 작은 패킷으로 전환하여 신뢰도를 높이고 데이터의 전송효율을 극대화시키는 것을 특징으로 하는 다중 주파수 및 다중 방식이 가능한 디지털 방식의 전력선 통신 모뎀.

도면

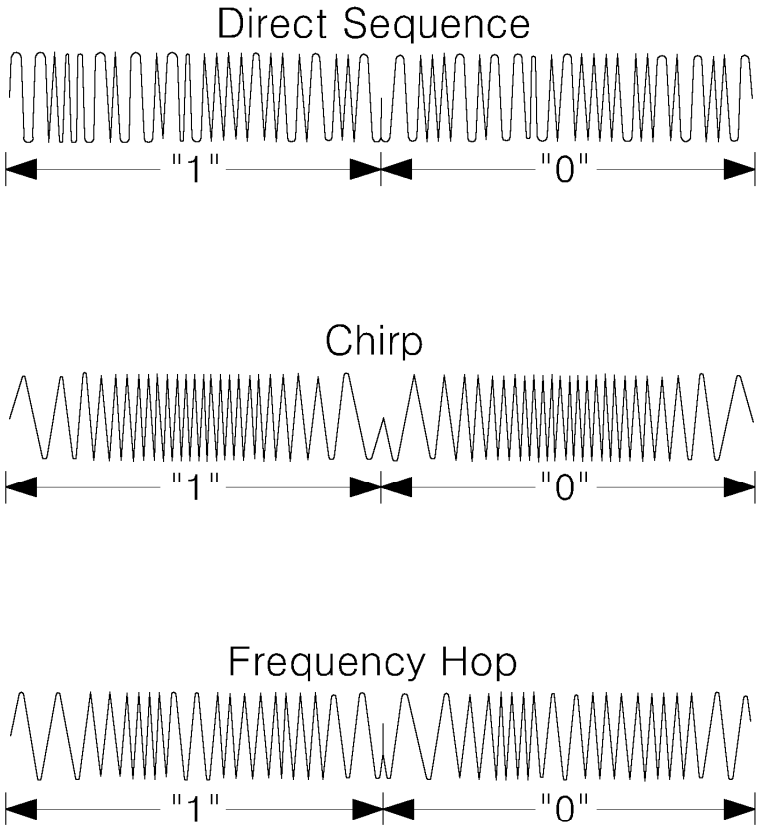
도면1



도면2

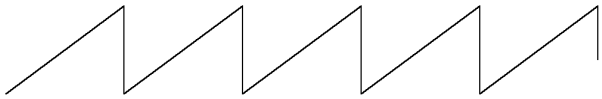

Amplitude Shift Keying (ASK)
"1"
"0"
Frequency Shift Keying (FSK) ≒ MSK
"1"
"0"
Phase Shift Keying (PSK) ≒ BPSK
"1"
"0"

도면3

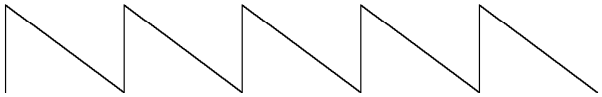
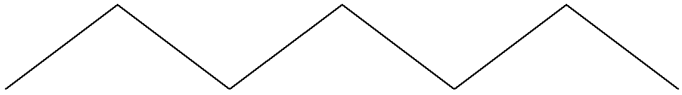


도면4

"A"



"B"



"C"