



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

|                                                               |                 |                                     |                                          |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| (51) 。 Int. Cl.<br>H04B 1/16 (2006.01)<br>H04B 1/06 (2006.01) |                 | (45) 공고일자<br>(11) 등록번호<br>(24) 등록일자 | 2007년07월12일<br>10-0738772<br>2007년07월05일 |
| (21) 출원번호                                                     | 10-2005-0102719 | (65) 공개번호                           | 10-2007-0045078                          |
| (22) 출원일자                                                     | 2005년10월26일     | (43) 공개일자                           | 2007년05월02일                              |
| 심사청구일자                                                        | 2005년10월26일     |                                     |                                          |

|           |                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| (73) 특허권자 | 부산대학교 산학협력단<br>부산 금정구 장전동 산30 부산대학교 내                             |
| (72) 발명자  | 김석찬<br>부산 해운대구 우동 새한센시빌 106-2402<br><br>정기웅<br>경기도 수원시 원천동 419-19 |

(56) 선행기술조사문헌  
NONE

심사관 : 최훈

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 전송 기준신호의 평균을 이용한 차등 초광대역 통신 장치

(57) 요약

본 발명은 전송 기준신호의 평균을 이용한 차등 초광대역 통신 장치에 관한 것으로, 이 통신장치는 이전에 차등 코딩되어 전송된 심볼 데이터와 현재 입력되는 심볼 데이터에 차등기법을 적용하여  $N_s$  번 반복되는 2진 위상신호로 변조하고, 모노 펄스를 곱하여 전송하는 송신 장치; 및 상기 송신 신호가 채널을 통과하여 수신 장치에 수신되면, 수신된 신호를 심볼단위로 시간 지연하고,  $N_s$  번 반복되는 데이터 열을 평균하여 개선된 기준신호를 생성하여, 현재 수신 신호와의 상관관계를 구하고, 상기 상관도 값을 판정하여 데이터를 추출하는 방법을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 심볼단위로 차등기법을 사용하므로 불필요한 신호의 전송을 줄이며, 이전에 수신된 신호를 평균하여 개선된 기준신호를 얻으므로, 시스템의 수신 성능을 향상시킬 수 있는 초광대역 통신시스템을 구현할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

## 청구항 1.

전송할 데이터가 입력되는 경우 이전에 코딩된 신호와 modulo-2 연산을 이용하여 차등 코딩하는 차등코딩부;

상기 차등 코딩부에서 입력 받은 비트들을 각각의 2진 위상신호로 변조하는 2진위상신호 생성부;

상기 2진위상신호 생성부와 모노 펄스를 승산하여 송신펄스를 생성하는 송신펄스 생성부; 및

상기 송신펄스 생성부의 출력 신호를 초광대역 채널로 전송하는 송신안테나를 포함한 차등 초광대역 송신장치와,

상기 초광대역 채널 상의 신호를 수신하는 수신안테나;

상기 수신안테나의 수신 신호를 심볼 단위만큼 시간 지연하고 프레임 평균을 구하여 개선된 기준신호를 생성하는 차등복조부;

상기 차등복조부에서 생성한 기준신호와 현재 수신되는 신호의 상관도를 계산하는 신호상관부; 및

상기 신호상관부의 출력을 비트로 판정하는 경관정부를 포함한 차등 초광대역 수신장치를 포함하는 차등 초광대역 통신시스템.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 차등코딩부는 이전에 차등 코딩하여 전송한 데이터를 심볼 단위로 시간 지연하여 현재 입력되는 데이터와 modulo-2 연산을 통하여 차등 코딩하는 것을 특징으로 하는 차등 초광대역 통신시스템.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 차등복조부는 수신 신호를 심볼 단위로 시간 지연된 신호를 이용하여  $N_s$ 번 반복하여 전송되는 프레임의 평균을 구하여 기준신호를 재생성하여 사용하는 것을 특징으로 하는 차등 초광대역 통신시스템.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전송 기준신호의 평균을 이용한 차등 초광대역 통신 장치에 관한 것으로서, 근거리 실내 무선통신에서 심볼단위의 차등기법을 적용하여 불필요한 신호의 전송을 줄이고, 이전에 수신된 신호를 심볼단위로 시간 지연시켜  $N_s$  번 반복되는 데이터 열을 평균하여 개선된 기준신호를 생성하여 사용하는 초광대역 통신장치에 관한 것이다.

음성 및 멀티미디어 통신 등에 사용되는 무선 통신기술은 기저대역신호(baseband signal)를 반송파(carrier)를 이용하여 무선주파수신호(radio frequency)로 변환하여 정보를 전달하지만, 초광대역 기술인 UWB-IR (Ultra WideBand-Impulse Radio)기술은 반송파를 사용하지 않고, 나노초(nano second) 이하의 짧은 펄스를 생성하여 기저대역신호로 전송하는 통신방식을 사용한다.

최근에 무선통신 분야에서 다양한 수요 발생으로 한정된 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있는데, UWB 기술은 기존의 통신 시스템의 주파수 스펙트럼을 공유하여 사용할 수 있으므로, 한정된 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있고, 저전력, 저비용, 정확한 위치인식, 고속 전송 등의 장점을 가지고 있다. 따라서, 근거리 무선통신 분야 및 저전력 위치인식 분야에서 블루투스(Bluetooth), 무선 랜(W-LAN), 직비(Zigbee) 등을 대체하는 신기술로 각광을 받고 있다.

종래 UWB 기술에 있어서 펄스 진폭변조(Pulse Amplitude Modulation: 이하, PAM) 방식의 송신 신호는 수학식 1과 같이 정의된다.

[수학식 1]

$$s^{(k)}(t) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} b_{[j/N_s]}^{(k)} w(t - jT_f - c_j^{(k)}T_c)$$

여기서,  $b_{[j/N_s]}^{(k)}$ 는  $k$  번째 사용자의  $[j/N_s]$  번째 데이터 비트(bit)로  $\pm 1$ 의 값을 가지며,  $N_s$ 는 한 심볼(symbol) 내의 프레임 수이고,  $w(t)$ 는 모노 펄스이며,  $T_f$ 는 프레임 시간 간격이고,  $c_j^{(k)}$ 는  $k$  번째 사용자의  $j$  번째 시간도약 코드이며,  $T_c$ 는 칩의 시간 간격이다.

UWB 기술은 일반적으로 하나의 심볼을 여러 개의 프레임으로 나누어 반복 전송하는 방법을 사용하는데, 하나의 프레임은 다중 사용자 접속을 위해서 여러 개의 칩 간격으로 구성된다.

그리고, 이 시스템의 수신 신호는 수학식 2와 같다.

[수학식 2]

$$r(t) = \sum_{k=1}^K \alpha_k s(t - \tau_k) + n(t)$$

여기서,  $\alpha_k$ 는 경로 손실(path loss)이고,  $\tau_k$ 는 전송 지연 시간(delay time)이며,  $n(t)$  백색 정규잡음(Additive White Gaussian Noise: 이하, AWGN)으로 전력 스펙트럼 밀도가  $N_0/2$ 이다.

한편, 일반적인 UWB 시스템에서는 신호에 대한 에너지의 손실이 커서 다중경로에 약하다는 단점을 가지는데, 이를 보완하기 위해서 다중경로를 가지는 전송 신호를 기준신호로 이용하여 에너지의 손실을 줄이고, 시스템의 성능을 높이는 기술로 TR-UWB(Transmitted Reference-UWB; 이하, TR-UWB) 시스템이 있다. TR-UWB 시스템에서는 송신 신호의 한 프레임에 기준신호와 PAM 변조 신호를 동시에 섞어서 전송하는 방식을 사용하며, 이 시스템의 송신 신호는 수학식 3과 같다.

[수학식 3]

$$s(t) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} g_{rr}(t - iT_f) + b_{[j/N_s]} g_{rr}(t - jT_f - T_d)$$

여기서,  $g_{rr}(t)$ 는 구간  $t \in (0, T_p)$  내의 모노 펄스이며,  $T_d$ 는 지연 시간으로  $T_f \geq 2T_d \geq 2T_{mfs}$ 를 만족한다.

이 시스템의 수신 신호는 수학식 4와 같다.

[수학식 4]

$$r(t) = \sum_{j=0}^{N_s-1} \sum_{k=1}^K \alpha_k [g_{rr}(t - jT_f - \tau_k) + b_{[j/N_s]} g_{rr}(t - jT_f - T_d - \tau_k)] + n(t)$$

여기서,  $g_{rr}(t)$ 는 이미 알고 있는 모노 펄스로, 수신장치의 상관기에서 기준신호로 사용된다.

UWB 시스템에 사용되는 DTR- UWB(differential TR-system: 이하, DTR- UWB) 시스템은 TR- UWB 시스템에서 기준 신호 전송에 소요되는 신호 전력과 시간 낭비를 최소화 하기 위해서 이전에 전송된 신호와 현재의 신호와의 차이를 기준 신호로 사용하는 방법을 사용한다. DTR- UWB 시스템은 기준신호를 전송하지 않고, 이전 신호와 상관관계를 이용하여 차등 변조방식을 이용한다. 이 시스템의 송신 신호는 수학식 5와 같다.

[수학식 5]

$$s(t) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} m_{\lfloor j/N_s \rfloor} g_{tr}(t - jT_f)$$

여기서,  $m_{\lfloor j/N_s \rfloor} = m_i = m_{i-1} \oplus b_i$  이고,  $b_i$ 는 동일한 확률을 가지는  $\{-1, 1\}$  로 구성된 비트 열(bit stream)이다. 이 시스템에서는 기준 신호부가 생략되므로 신호의 간섭이 발생하지 않으려면,  $T_f < T_{mds}$ 가 만족 되어야 한다.

이 시스템의 수신 신호는 수학식 6과 같다.

[수학식 6]

$$r(t) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} \sum_{k=1}^K \alpha_k m_{\lfloor j/N_s \rfloor} g_{rx}(t - iT_f - \tau_k) + n(t)$$

여기서,  $g_{rx}(t)$ 는  $t \in (0, T_p)$  구간 내의 수신 모노 펄스이고,  $n(t)$ 는 전력 스펙트럼 밀도가  $N_0/2$ 인 백색정규잡음이다. 수신 신호와 심볼단위 시간 지연된 신호는 상관기를 통하여 심볼단위의 출력을 얻게 되고, 이러한 출력을 이용하여 판정기에서 추정된 심볼 데이터를 얻을 수 있다. 차등 복조과정에서는 심볼단위로 시간 지연하여 평균하는 과정을 통하여 기준신호를 생성하는데, 이러한 평균화 과정은 정규잡음의 분산을 줄이는 효과를 얻게 되므로, 기준신호에 잡음이 줄어 개선된 기준신호를 생성할 수 있다. 구체적으로 살펴보면, 심볼단위의 지연된 수신신호를 프레임 단위로 나누어 얻은  $N_s$ 개의 프레임 신호를 모두 합친 후, 평균하면 프레임 단위의 기준신호를 얻게 되고, 이 프레임 단위의 기준신호를 이용하여 심볼단위의 기준신호를 얻어 상관기에서 수신 신호와의 상관관계를 계산하는데 사용한다.

수학식 7은 평균 기준신호에 관한 것으로,  $r_{ave}(t)$ 는  $t \in (0, T_s)$  구간의 수신 신호에서  $N_s$ 개의 프레임구간의 신호를 평균하여 얻은 프레임 기준신호이고,  $r_{ref}(t)$ 는  $r_{ave}(t)$ 를  $N_s$ 번 반복하여 얻은 심볼 기준신호이다. 이 과정을 통해 얻어진 평균된 심볼 기준신호는 기존의 기준신호보다 잡음의 분산이  $1/N_s$ 만큼 줄어들게 된다.

[수학식 7]

$$r_{ave}(t) = \frac{\sum_{k=0}^{N_s-1} r(t - (N_s - k)T_f)}{N_s}, \quad 0 \leq t < T_f$$

$$r_{ref}(t) = \sum_{k=0}^{N_s-1} r_{ave}(t - kT_f), \quad 0 \leq t < T_s$$

송·수신간의 동기가 일치한다면, 수신장치에서의 상관기 출력은 수학식 8과 같다.

[수학식 8]

$$Z_i = \sum_{j=0}^{N_s-1} \int_{T_f}^{T_f + T_{mb}} r_{ref}(t) r(t) dt$$

$$= \sum_{j=0}^{N_s-1} \left( bR(0)|a|^2 + N + \sum_{k=1}^K \alpha_k \left[ m_{\lfloor j/N_s \rfloor} N_{Rkj} + m_{\lfloor j/N_s \rfloor - 1} N_{Rkjref} \right] \right)$$

여기서,  $b=b_0$ 는 수신장치에서 결정된 데이터 비트이고, 랜덤변수  $N$ 은  $\int_{T_f}^{T_f + T_{mb}} n_1(t)n_2(t)dt$ 의 형태를 가진다. 중심 극한정리를 이용하면,  $N$ 은 평균이 0이고, 분산이  $N_0^2 T_{mds} W/2$ 인 정규 랜덤변수로 모델링 할 수 있으며,  $W$ 는 수신장치의 단측 잡음대역

폭이다. 단,  $\int_{JT_f}^{JT_f+T_{mds}} n_{ref}(t)n(t)dt$  에서  $n_{ref}(t)$  의 분산이  $n(t)$  의 분산의  $1/N_s$  이므로,  $N$ 은 평균이 0이고, 분산이  $N_o^2 T_{mds} W / 2N_s$  인 독립인 정규 확률변수로 모델링 하게 된다. 수학식 8에서 확률변수  $N$ ,  $N_{Rkj}$ ,  $N_{Rkjref}$  은 평균이 0이고 상관관계가 없다고 가정하면, 나머지 확률변수들의 분산을 수학식 9와 같이 구할 수 있다.

[수학식 9]

$$E[N_{Rkj}^2] = R(0)N_o/2$$

$$E[N_{Rkjref}^2] = R(0)N_o/2N_s$$

수학식 9를 이용하여 평균과 분산을 구하면, 수학식 10과 같다.

[수학식 10]

$$E\{Z|b, \alpha, \tau\} = bN_s R(0)|\alpha|^2$$

$$Var\{Z|\alpha, \tau\} = \frac{(N_s + 1)}{2} N_o R(0)|\alpha|^2 + \frac{N_o^2 T_{mds} W}{2}$$

수학식 10을 이용하여 비트오류확률을 구하면 다음과 같다.

$$P_{bit} = Q\left(\frac{m}{\sigma}\right) = Q\left(\left[\frac{E[Z^2]}{E^2[Z]}\right]^{-\frac{1}{2}}\right)$$

$$= Q\left(\left[\frac{\left(\frac{N_s + 1}{2}\right) N_o R(0)|\alpha|^2 + \frac{N_o^2 T_{mds} W}{2}}{N_o^2 R^2(0)|\alpha|^4}\right]^{-\frac{1}{2}}\right)$$

$$= Q\left(\left[\frac{(N_s + 1)\left(\frac{N_o}{2N_s^2}\right)\left(\frac{N_o}{E_p}\right) + \frac{WT_{mds}}{2N_s^2}\left(\frac{N_o}{E_p}\right)^2}{\left(\frac{N_o}{E_p}\right)^2}\right]^{-\frac{1}{2}}\right)$$

여기서,  $E_p (= R(0)|\alpha|^2)$  는 한 프레임의 수신 신호의 에너지를 나타내며,  $Q(x) \triangleq (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \int_x^\infty e^{-x^2/2} dx$  의 값을 가진다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에 의하면, 현재 입력되는 심볼 데이터와 이전에 코딩(coding)된 데이터에 modulo-2 연산을 통해 차등기법을 적용하는 방법을 사용하므로, 기준신호를 전송하지 않아 효율적이며, 수신 장치에서 이전에 수신된 신호를 심볼단위로 시간 지연하여 평균한 기준신호를 사용하여, 단위시간 지연되어 수신되는 신호와 상관도를 구하여 판정하는 방법을 사용하여 데이터를 추출하므로, 기준신호의 잡음 분산이 줄어 시스템의 수신성능이 향상되는 초광대역 통신시스템을 구현할 수 있다.

### 발명의 구성

현재 입력되는 데이터와 이전에 코딩하여 전송한 데이터를 modulo-2 연산을 사용하여 심볼단위의 차등기법을 적용하는 차등 코딩부; 상기 차등 코딩부의 출력 신호를 이용해서  $N_s$  번 반복되는 2진 위상신호(bi-phase signal)로 변조 하는 2진 위상신호 생성부; 데이터 전송에 사용할 펄스를 생성하는 송신펄스 생성부; 상기 2진 위상신호와 송신펄스를 곱하여 채널로 전송하는 송신 안테나를 포함함을 특징으로 하는 송신장치; 및 채널을 통과해 수신된 신호를 심볼단위 시간 지연하고, 평균하여 개선된 기준신호를 생성하는 차등 복조부; 상기 차등 복조부의 개선된 기준신호를 이용하여 현재 수신되는 신호와의 상관도를 계산하는 신호 상관부; 상기 신호 상관부의 출력 값을 이용하여 비트 값을 판정하는 경판정부를 포함한 수신장치를 특징으로 한다.

상기 전송 기준신호의 평균을 이용하는 차등 초광대역 통신 장치를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

현재 입력 되는 비트  $b_i$ 와 이전에 차등 코딩된 데이터  $m_{i-1}$ 를 이용하여 modulo-2 연산으로 차등 코딩 데이터  $m_i$ 를 생성하고, 이를 이용해서  $N_s$ 번 반복되는 데이터 열  $m_{[j/N_s]}$ 를 생성시킨다. 생성된 데이터 열은 모노 펄스를 사용해서 PAM 변조시켜 전송하게 된다.

차등 코딩 데이터를 생성하는 방법은 표 1과 같다.

표 1. Modulo-2 방식을 이용한 차등코딩 ( $N_s = 4$ )

| $m_i = \overline{m_{i-1} \oplus b_i}$ |   | $m_i$ | $m_{[j/N_s]} = m_i$ |
|---------------------------------------|---|-------|---------------------|
| 0                                     | 0 | 1     | [1 1 1 1]           |
| 1                                     | 1 |       |                     |
| 0                                     | 0 | -1    | [-1 -1 -1 -1]       |
| 1                                     | 1 |       |                     |

상기 송신 신호가 채널을 통과하여 수신되면, 심볼단위 시간 지연하고, 평균하여 개선된 기준신호를 생성하여, 현재의 수신 신호와의 상관 관계를 계산하고, 경판정(hard decision)을 통해 신호를 검출하는 방법을 사용함을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 방법 및 장치에 대해서 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전송 기준신호의 평균을 이용한 차등 초광대역 통신 장치의 구성을 도시한 블록도로서, 송신장치(100), 수신장치(200)를 포함하여 구성된다.

송신장치는 차등 코딩부(110), 2진 위상신호 생성부(120), 송신 펄스 생성부(130) 및 송신 안테나(140)를 포함하여 이루어진다.

차등 코딩부(110)는 modulo-2 연산부와 시간 지연부로 구성되며, 전송할 데이터 열이 입력되는 경우, 이전에 코딩된 신호와 modulo-2 연산을 이용하여 차등 코딩된 데이터 열을 생성하여 2진 위상신호 생성부(120)에 전달한다.

$N_s$ 번 반복되는 데이터 열 구성되는 심볼단위로 차등기법을 적용하므로 기준신호의 전송이 필요 없으며, 프레임 단위가 아닌 심볼단위로 차등기법을 적용하므로, 수신단에서 복조 할 경우에  $N_s$ 번 반복되는 데이터 열에 대한 평균을 이용하여 개선된 기준신호를 생성할 수 있다.

2진 위상신호 생성부(120)는 차등 코딩부(110)에서 입력 받은 비트들을 각각 2진 위상신호로 변환한다.

송신펄스 생성부(130)는 각각의 2진 위상신호와 모노 펄스를 승산하여 송신 펄스를 생성한다.

송신안테나(140)는 상기 송신펄스 생성부(130)의 출력신호를 초광대역 채널로 전송한다.

한편, 상기 송신안테나의 출력신호는 AWGN 채널, UWB 채널, 페이딩 채널 등을 거치게 되는데, 차등 코딩기법을 적용할 경우 기준신호의 전송이 필요 없으므로 불필요한 신호의 전송을 줄일 수 있어 효율적이다.

수신장치(200)는 수신 안테나(210), 차등 복조부(220), 신호 상관부(230), 경판정부(240)를 포함한다.

수신 안테나(210)는 초광대역 채널 상의 신호를 수신한다.

차등 복조부(220)는 심볼단위만큼 시간 지연시키는 시간 지연부와  $N_s$ 번 반복되는 데이터 열의 평균을 구하는 평균부로 구성되며, 수신안테나(210)에서 수신된 신호를 심볼단위만큼 시간 지연시키고 평균하여 개선된 기준신호를 생성 한다.

$N_s$  번 반복되는 데이터 열을 평균하여 심볼단위로 기준신호를 생성하므로, 이 과정에서 잡음의 분산을 줄여 개선된 기준신호를 생성할 수 있다.

신호 상관부(230)는 상기 차등 복조부(220)에서 심볼단위로 지연시켜 평균화 한 개선된 기준신호를 이용하여 수신안테나(210)에서 수신된 신호의 상관도를 계산하여 출력한다.

경관정부(240)에서는 신호 상관부(230)에서 입력된 값을 이용하여 각각의 비트 별로 경관정을 한다. 즉, 상관도 값을 이용하여 수신한 비트 값을 판정하는데, 상관도 값이 0보다 크면 1이고, 그렇지 않으면 0으로 판정하여 출력 한다.

도 2는 전송 신호에 차등기법을 적용할시 본 발명의 일실시예에 따른 송신장치(100)의 동작을 나타내는 개념도이다.

입력되는 비트  $b_i$ 와 이전에 차등 코딩된 데이터  $m_{i-1}$ 를 이용하여 차등 코딩된 데이터  $m_i$ 를 생성하고, 이를 이용해서  $N_s$  번 반복되는 데이터 열  $\{m_{i/N_s}\}$ 를 생성시킨다. 차등코딩부(110)는 modulo-2 연산부와 시간 지연부로 구성되며, 전송할 2진 데이터 열이 입력되는 경우, 이전에 코딩된 신호와 modulo-2 연산을 이용하여 차등 코딩된 데이터 열을 생성하여 2진 위상신호 생성부(120)에 전달한다. 차등 코딩된 데이터를 생성하는 방법은 표 1과 같다.

도 3은 평균된 기준신호를 이용할시 본 발명의 일실시예에 따른 수신장치(200)의 동작을 나타내는 개념도이다.

차등 복조부(220)는 심볼단위만큼 시간 지연시켜  $N_s$  번 반복되는 데이터 열의 평균값을 구하여 개선된 기준신호를 상관기에 전달한다. 상관기에서는 기준신호를 이용하여 수신 신호와의 상관관계를 구하여 경관정부에 전달하면, 경관정부에서는 판정결과를 2진 데이터로 출력한다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초광대역 통신장치 및 방법의 흐름을 도시한 블록도 이다.

먼저 전송할 데이터 비트는 차등 코딩부(110)를 통해 이전에 코딩된 신호와 현재 입력되는 데이터 비트를 이용하여 차등 코딩된 신호를 생성하여 2진 위상신호 생성부(120)에서 2진위상 신호를 생성하고, 송신펄스 생성부(130)에서 송신펄스를 생성하여 2진 위상신호와 곱하여 송신안테나(140)를 통하여 초광대역 채널로 전송된다.

한편, 2진 위상신호 생성단계와 송신펄스 생성단계는 상기 순서에 한하지 않음은 물론이다.

상기 초광대역 채널에 놓여진 신호는 수신장치(200)의 수신 안테나(210)에 수신되며, 수신된 신호는 차등 복조기(220)를 이용하여 개선된 기준신호를 생성한다.

신호 상관부(230)에서는 개선된 기준신호를 이용하여 수신 신호와의 상관관계를 구한다.

상기 신호 상관부(230)의 출력 값으로 경관정부(240)에서 각각의 비트 값을 판정하여 비트 열을 출력하게 된다.

자세한 각각의 방법은 전술한 방법과 동일하다.

상기의 본원 발명인 방법 및 장치는 이해를 돕기 위해 도면에 도시된 예를 참고로 설명 하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에 기본 지식을 가진 자라면, 이로부터 다양한 변형 및 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해해야 할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

## 발명의 효과

본 발명에 의하면, 송신부에서는 현재 전송할 데이터와 이전에 코딩하여 전송한 데이터를 이용하여 심볼단위의 차등기법을 적용하므로, 기준신호를 전송하지 않아도 되며, 수신부에서는 이전에 전송된 신호를 심볼단위 시간 지연하고  $N_s$  번 반복되는 데이터 열을 평균하는 방법으로 개선된 기준신호를 생성하여 사용하므로, 잡음의 영향을 줄일 수 있어 시스템의 수신성능을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전송 기준신호의 평균을 이용한 차등 초광대역 통신 장치의 구성을 도시한 블록이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 심볼단위로 차등기법을 적용하는 송신 장치의 동작을 나타내는 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 평균화를 통해 개선된 기준신호를 생성하는 수신 장치의 동작을 나타내는 개념도이다.

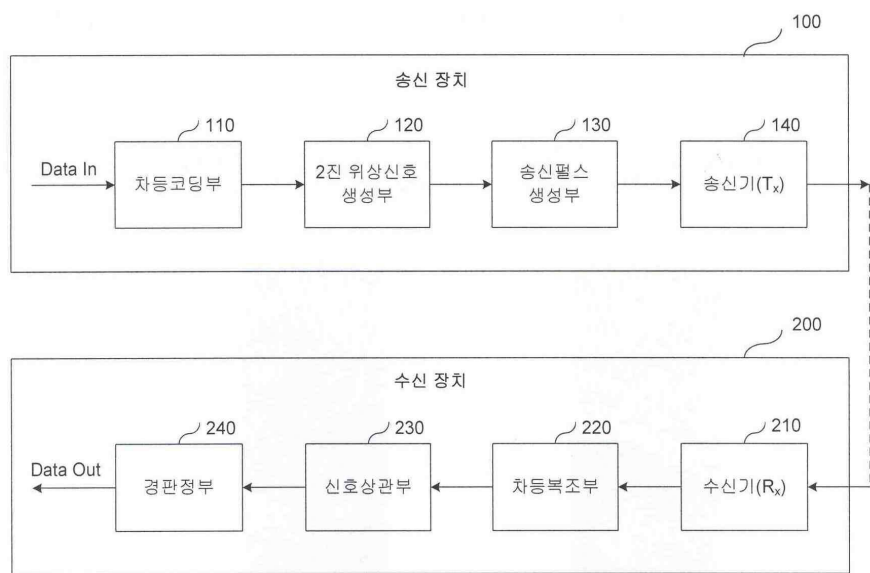
도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초광대역 통신장치의 흐름을 도시한 블록도 이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 설명 \*

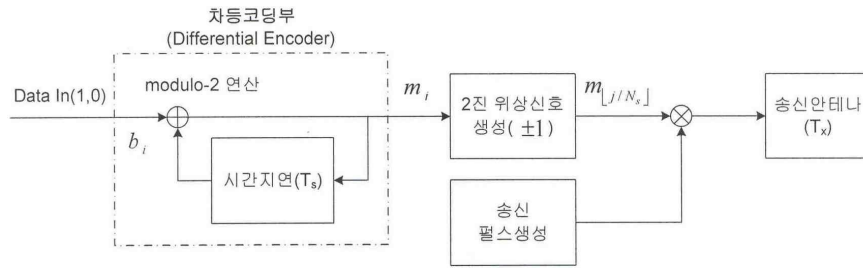
- 100 : 송신부
- 110 : 차등 코딩부 120 : 2진 위상신호 생성부
- 130 : 송신펄스 생성부 140 : 송신 안테나
- 200 : 수신부
- 210 : 수신 안테나 220 : 차등 복조부
- 230 : 신호 상관부 240 : 경관정부

도면

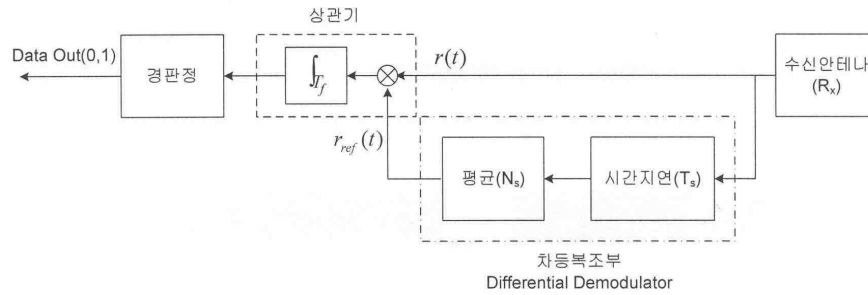
도면1



도면2



도면3



도면4

