



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H04B 1/04 (2006.01)

H04L 27/02 (2006.01)

H04L 25/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월29일

(11) 등록번호 10-0723222

(24) 등록일자 2007년05월22일

(21) 출원번호 10-2006-0028085

(22) 출원일자 2006년03월28일

심사청구일자 2006년03월28일

(65) 공개번호

(43) 공개일자

(73) 특허권자 삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 314

(72) 발명자 박상규
경기 수원시 영통구 매탄동 205-73

박형철
대전 유성구 지족동 열매마을4단지 407동 503호

양창수
경기 성남시 중원구 은행1동 현대아파트 103동 203호

(74) 대리인 특허법인씨엔에스

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030024808 A

KR1020040008187 A

심사관 : 남옥우

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 펄스 세이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치

(57) 요약

본 발명은 송신신호에 따라 카오스 신호를 진폭 변조하여 다양한 기울기를 갖는 카오스 신호를 송신할 수 있는 펄스 세이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치에 관한 것이다.

본 발명은 송신신호의 고주파성분을 차단하여 상기 송신신호의 파형을 변환하는 파형 변환부와, 카오스 신호를 생성하는 카오스 신호 생성부 및 상기 파형 변환부로부터의 파형 변환된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호 생성부로부터의 카오스 신호를 진폭 변조하는 변조부를 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

송신신호의 고주파성분 차단을 통해 상기 송신신호의 파형을 변환하여 상기 송신신호의 최저점과 최고점 간의 기울기를 변화시키는 파형 변환부;

카오스 신호를 생성하는 카오스 신호 생성부; 및

상기 파형 변환부로부터의 파형 변환된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호 생성부로부터의 카오스신호를 진폭 변조하는 변조부

를 포함하여 수신장치에서 송신장치와의 정밀한 거리측정을 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 펄스 셰이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 변조부로부터의 변조된 카오스 신호를 사전에 설정된 대역으로 통과시켜 출력하는 대역통과 필터부; 및

상기 대역통과 필터부로부터의 대역통과된 카오스 신호를 소정 크기로 증폭하는 증폭부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펄스 셰이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 변조부는 상기 파형 변환부로부터의 파형 변환된 송신신호와 상기 카오스 신호생성부로부터의 카오스 신호를 혼합하여, 상기 카오스 신호를 진폭 변조하는 믹서로 구성되는 것을 특징으로 하는 펄스 셰이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 변환된 기울기는 적어도 하나의 변곡점을 갖는 것을 특징으로 하는 펄스 셰이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 카오스 신호 송신장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 파형 변환된 송신신호에 따라 카오스 신호를 진폭 변조하여 다양한 기울기를 갖는 카오스 신호를 송신할 수 있는 펄스 세이핑 기법을 이용한 카오스 신호 송신장치에 관한 것이다.

일반적으로, 카오스 신호(Chaotic Signal)는 비주기성 신호로서 특정한 위상이 존재하지 않으며 광대역이라는 특징을 갖는다. 통상의 정형파 신호는 시간에 따른 규칙적인 위상을 가지므로 반위상의 간섭신호가 더해졌을 때 신호가 왜곡되거나 상쇄될 수 있다. 그러나, 카오스 신호는 명확한 위상을 갖지 않으므로 반위상의 신호 또는 간섭 신호가 유입되더라도 간섭이 발생하지 않기 때문에 정보를 담고 있는 데이터 신호가 보호될 수 있는 장점을 지닌다. 또한, 주파수 분석적인 측면에서도, 카오스 신호는 광대역 범위에서 주기에 관계없이 일정한 크기를 갖는 에너지 효율이 뛰어난 신호이다.

이와 같은 카오스 신호를 정보전송에 적합하게 반송파로 이용하는 경우, 스파이크(Spike)가 적어 모뎀에서 타임 호핑(Time hopping) 등과 같은 별도의 코딩(Coding)이 필요하지 않고, 간단한 변조방식인 OOK(On-Off Keying)방식을 이용하여 간단한 송신장치 또는 수신장치를 구현할 수 있다.

한편, 카오스 신호를 이용한 기존 변조방법에 의하면, 원칙적으로는 반송주파수의 10~20%까지의 대역폭을 이용하여 신호를 전송하는 것이 가능하다. 그러나, 이러한 통상의 변조방식들은 상당히 복잡한 기술적 해석이 요구되는 단점이 있다.

이러한 단점에도 불구하고, 카오스 신호를 이용하면 시스템의 작은 변화를 통해 카오스 신호를 제어할 수 있어 보다 향상된 전력 효율을 갖는 통신 시스템을 구현할 수 있다는 점과, 본질적으로 넓은 주파수 대역으로 확산하는 연속적인 스펙트럼을 가지므로 광대역에 걸쳐 손실되지 않은 에너지 스펙트럼을 가지고 변조에 이용될 수 있다는 점 등 많은 장점이 있어서 초광대역을 사용하는 송신장치 또는 수신장치에 카오스 신호를 이용하려는 시도가 이루어지고 있다.

도 1은 종래의 카오스 신호 송신장치의 블록도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 카오스 신호 송신장치는, 카오스 신호를 생성하는 카오스 신호 생성부(10)와, 상기 카오스 신호 생성부(10)로부터의 카오스 신호를 변조하는 변조부(20)와, 상기 변조부(20)에 의해 변조된 카오스 신호를 증폭하는 증폭부(30)를 포함한다.

상기 변조부(20)는 사용자가 송신하고자하는 송신데이터에 따라 상기 카오스 신호 생성부(10)로부터의 카오스신호를 OOK 방식으로 변조한다.

상기 증폭부(30)는 상기 변조부(20)로부터의 변조된 카오스 신호를 소정 크기로 증폭하여 안테나를 통해 송신한다.

상기 사용자가 송신하고자하는 송신데이터는 송신신호로 변형된다. 상기 송신신호에는 주로 펄스형태의 구형파가 사용된다. 예를 들어, 상기 송신신호가 '101101'인 경우 상기 변조부(20)는 상기 송신신호에 따라 '1'인 경우 상기 카오스 신호 생성부(10)로부터의 카오스 신호를 온(On) 스위칭하여 상기 카오스 신호를 출력하고, '0'인 경우 상기 카오스 신호를 오프(Off) 스위칭하여 상기 카오스 신호를 출력하지 않도록 하여, 상기 송신신호에 따라 카오스 신호를 OOK 방식으로 변조한다. 상기 송신신호에 따라 변조된 카오스 신호는 상기 증폭부(30)를 통해 증폭되어 전송된다. 상기 변조된 카오스 신호가 수신장치에서 수신된 결과는 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

도 2는 종래의 카오스 신호를 이용한 초광대역 송신장치로부터 출력된 신호의 수신 상관 결과의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 2를 참조하면, 상기 그래프는 예를 들어 송신신호가 '101101'인 경우 수신장치에 수신된 시간에 따른 상관 결과를 나타내며, 상기 그래프의 최저점(A1)은 '0'을 나타내고, 최고점(B1)은 '1'을 나타낸다. C1은 상기 최저점(A1)부터 최고점(B1)까지의 기울기를 나타낸다. 또한, 송신데이터가 구형파이기 때문에 포락선 검파기(Envelope Detector)와 상관기(Correlator)로 이루어진 수신장치에 수신된 파형은 삼각파 또는 삼각파의 연속으로 나타난다.

한편, 초광대역 송신장치에 있어서, 송신장치와 수신장치 간의 거리측정은 송신장치에서 송신한 신호를 수신장치에서 상관(Correlation)하고 그 결과 중 최저점에서 최고점에 도달하는 시간을 감지하여 다시 송신장치에 재전송함으로써 상호 간의 거리를 측정한다. 상기 수신장치는 전송받은 신호의 상관 결과에서 최저점부터 최고점까지의 기울기의 변화에 따라 최고점을 판단한다. 이러한 거리측정은 거리에 따라 송신에 사용되는 전력을 조절하는 효율성과 직결되는 중요한 요인이다.

그러나, 종래의 초광대역 송신장치는 도 2의 그래프에 도시된 바와 같이, 최저점(A1)에서 최고점(B1)에 이르는 기울기(C1)의 변화가 적어, 최고점(B1)을 판단하기가 용이하지 않다. 이에 따라, 상기 수신장치에서 최저점(A1)부터 최고점(B1)에 도달하는 시간을 정확하게 감지하기가 어려워 정밀한 거리측정이 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 송신장치와 수신장치 간의 정밀한 거리측정이 이루어지지 않아, 신호를 송신하는데 있어서 필요 이상으로 송신전력을 사용하게 되어 송신 전력 효율을 저하시키는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 OOK변조방식을 사용하지 않고, 파형 변환된 송신신호에 따라 카오스 신호를 진폭 변조하여 송신장치와 수신장치 간의 정밀한 거리측정이 가능하게 하는 카오스 신호 송신장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 송신장치와 수신장치 간의 정밀한 거리측정을 통하여 필요한 만큼의 송신전력을 사용함으로써 송신 전력의 효율성을 증대시킨 카오스 신호 송신장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 송신신호의 고주파성분을 차단하여 상기 송신신호의 파형을 변환하는 파형 변환부와, 카오스 신호를 생성하는 카오스 신호 생성부 및 상기 파형 변환부로부터의 파형 변환된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호 생성부로부터의 카오스신호를 진폭 변조하는 변조부를 포함한다.

또한, 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치는 상기 변조부로부터의 변조된 카오스 신호를 사전에 설정된 대역으로 통과시켜 출력하는 대역통과 필터부; 및 상기 대역통과 필터부로부터의 대역통과된 카오스 신호를 소정 크기로 증폭하는 증폭부를 더 포함한다.

상기 변조부는 상기 파형 변환부로부터의 파형 변환된 송신신호와 상기 카오스 신호생성부로부터의 카오스 신호를 혼합하여, 상기 카오스 신호를 진폭 변조하는 믹서로 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치는 송신신호를 파형 변환하는 파형 변환부(100)와, 카오스 신호를 생성하는 카오스 신호 생성부(200)와, 상기 파형 변환부(100)로부터의 송신신호에 따라 상기 카오스 신호생성부(200)로부터의 카오스 신호를 변조하는 변조부(300)를 포함한다.

먼저, 사용자가 송신하고자하는 송신데이터가 존재한다. 상기 송신데이터는 '0'과 '1'로 이루어져 있다. 상기 송신데이터는 송신신호로 변형된다. 상기 송신신호는 바람직하게는 펄스형태의 구형파일 수 있다.

상기 파형 변환부(100)는 상기 송신신호의 파형을 변환한다. 즉, 상기 파형 변환부(100)는 상기 송신신호의 파형을 변환시키는 펄스 셰이핑 필터(Pulse Shaping filter)로 구성될 수 있다. 상기 펄스 셰이핑 필터는 상기 송신신호의 고주파성분을 차단하고 저주파성분을 통과시키는 일종의 저역통과 필터이다. 상기 송신신호가 구형파인 경우, 상기 파형 변환부(100)에 의해 상기 구형파의 송신신호중 저주파대역이 통과되어 정현파와 유사한 형태를 갖는 다차 함수의 송신신호가 될 수 있다. 상기 파형 변환된 송신신호는 상기 변조부(300)에 전달된다.

상기 카오스 신호 생성부(200)는 카오스 신호를 생성하여 상기 변조부(300)에 공급한다. 상기 카오스 신호는 특정한 위상이 없는 에너지를 갖는 신호이다. 반면에, 상기 송신신호는 크기만 가지고 있는 신호이며 전송에 필요한 에너지를 가지고 있지 않다. 따라서, 상기 카오스 신호는 상기 송신신호에 전송에 필요한 에너지를 제공한다. 즉, 상기 카오스 신호는 상기 저주파 통과된 송신신호에 따라 변조된다. 상기 카오스 신호의 변조는 상기 변조부(300)에 의해 이루어진다.

상기 변조부(300)는 상기 카오스 신호 생성부(200)로부터의 카오스 신호를 상기 파형 변환부(100)로부터의 파형 변환된 송신신호에 따라 진폭 변조한다. 바람직하게는, 상기 변조부(300)는 상기 파형 변환부(100)로부터의 파형 변환된 송신신호와 상기 카오스 신호생성부로부터의 카오스 신호를 혼합하여, 상기 파형 변환된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호를 진폭 변조하는 믹서로 구성될 수 있다.

상기 변조부(300)를 구성하는 믹서는 상기 파형 변환된 송신신호의 주파수와 상기 카오스 신호의 주파수의 합 및 차를 이용하여 상기 파형 변환된 송신신호와 상기 카오스 신호를 혼합하여 상기 파형 변환된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호를 진폭 변조한다.

예를 들어, 상기 송신신호의 주파수가 1 MHz이고, 상기 카오스 신호의 주파수 대역이 3.0 GHz 내지 5.0 GHz인 경우, 상기 변조부(300)를 구성하는 믹서에 의해 진폭 변조된 카오스 신호의 주파수 대역은 2.999 GHz 내지 5.001 GHz이며, 상기 진폭 변조된 카오스 신호의 진폭은 상기 송신신호의 진폭에 따른다.

상기 카오스 신호는 광대역의 주파수를 갖는다. 이에 따라, 상기 변조부(300)를 구성하는 믹서는 광대역의 주파수 특성을 갖는 믹서인 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치는 대역통과 필터부(400) 및 증폭부(500)을 더 포함할 수 있다.

상기 대역통과 필터부(400)는 상기 결합부(500)로부터의 카오스 신호중 사전에 설정된 대역의 신호를 통과시킨다. 상기 카오스 신호는 특정한 하나의 위상을 갖지 않고, 복수의 위상이 서로 혼합되어 많은 주파수 성분을 포함하는 신호이다. 또한, 상기 변조부(300)는 믹서로 구성되어 상기 저주파 통과된 송신신호와 카오스 신호를 혼합하여, 상기 카오스 신호를 진폭 변조하는데, 이때 상기 송신신호와 카오스 신호의 불필요한 고조파 성분 등의 원치 않는 노이즈가 생성될 수 있다. 따라서, 상기 대역통과 필터부(400)는 상기 변조된 카오스 신호를 사전에 설정된 대역으로 통과시켜 상기 변조된 카오스 신호중 불필요한 주파수 대역 및 원치 않는 노이즈 등을 차단하여 원하는 주파수 대역의 카오스 신호를 제공할 수 있다.

상기 증폭부(500)는 상기 대역통과 필터부(400)로부터의 대역 통과된 카오스 신호를 소정의 크기로 증폭하여 전송한다. 상기 카오스 신호는 소정의 크기를 갖고 있지만, 대기 중으로 전송되면 상기 카오스 신호의 크기는 전송거리가 늘어남에 따라 점점 줄어든다. 따라서, 상기 증폭부(500)는 상기 카오스 신호를 안테나를 통해 대기 중으로 송신하기에 충분한 크기로 증폭한다.

도 4의 (a) 내지 (d)는 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치의 신호 변조과정의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 4에서 가로축은 시간을 나타내고, 세로축은 출력의 세기를 나타낸다.

도 4의 (a)는 사용자가 송신하고자 하는 송신데이터를 나타내며, 도 4의 (b)는 상기 송신데이터가 변형된 구형파의 송신신호를 나타낸다.

상기 구형파의 송신신호는 상기 파형 변환부(100)에 의해 파형 변환된다. 상기 파형 변환된 송신신호는 상기 파형 변환부(100)에 의해 저주파대역이 통과되어 도 4의 (c)와 같이 정현파와 유사한 파형을 갖는 송신신호로 나타내어진다.

도 4의 (d)는 상기 변조부(300)에 의해 상기 파형 변환된 송신신호에 따라 진폭 변조된 카오스신호를 나타낸다.

도 5는 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치로부터 송신된 카오스 신호의 수신 상관 결과의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 5의 그래프에 있어서, 가로축은 시간을 나타내며, 세로축은 상관 결과를 나타낸다.

상기 상관 결과는 상기 변조된 카오스 신호가 수신장치에 수신되어, 상기 수신장치에 포함된 포락선 검파기(Envelope Detector)와 상관기(Correlator)를 통해 나타나는 시간에 따른 상관 결과이다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 작용 및 효과에 대하여 설명한다.

도 3 및 도 4의 (a) 내지 (d)를 참조하면, 먼저, 사용자가 송신하고자 송신데이터가 존재한다. 예를 들어, 도 4의 (a)와 같이 상기 송신데이터가 '101101'이라면, 이러한 송신데이터가 변형된 송신신호는 도 4의 (b)와 같은 구형파의 송신신호일 수 있다.

상기 구형파의 송신신호는 상기 파형 변환부(100)에 의해 파형 변환된다. 도 4의 (c)를 참조하면, 상기 파형 변환부(100)에 의해 저주파 대역이 통과되어 파형 변환된 송신신호는 정현파와 유사한 파형을 갖는 송신신호로 나타내어진다.

상기 변조부(300)는 상기 파형 변환된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호 생성부로부터의 카오스 신호를 진폭 변조한다. 상기 변조부(300)는 믹서로 구성되어 상기 파형 변환된 송신신호와 상기 카오스 신호를 혼합함으로써, 상기 저주파 통과된 송신신호에 따라 상기 카오스 신호를 진폭 변조한다. 상기 진폭 변조된 카오스 신호는 도 4의 (d)와 같이 나타난다.

도 2 내지 도 5를 참조하면, 도 4의 (b)의 A2와 B2는 상기 구형파의 송신신호의 최저점(A2)과 최고점(B2)을 나타내며 C2는 최저점(A2)에서 최고점(B2)에 이르는 기울기를 나타낸다.

도 4의 (b)를 참조하면, 최고점(B2)에 이르는 기울기(C2)의 변화가 없는 것을 볼 수 있다.

본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치는 상기 송신신호를 파형 변환하여 상기 파형 변환된 송신신호에 따라 카오스 신호를 변조하여 수신장치에 전송한다. 수신장치에 전송된 상기 카오스 신호의 상관 결과는 도 5와 같이 나타난다.

도 5의 C3은 최저점(A3)에서 최고점(B3)에 이르는 기울기를 나타낸다. 상기 송신신호를 저주파 통과하여, 상기 송신신호에 따라 진폭 변조된 후 송신된 카오스 신호의 수신장치에서 본 상관결과는 C3과 같이 최고점(B3)에 이르는 기울기에 변화가 생기는 것을 볼 수 있다.

즉, 도 5의 C3과 도 2의 C1을 비교하여 보면, 종래의 송신장치에 의해 변조된 카오스 신호의 최저점(A1)에서 최고점(B1)에 이르는 기울기(C1)는 변화가 없는 직선인 반면에, 본 발명의 송신장치에 따라 변조된 카오스 신호의 최고점(B3)에 이르는 기울기(C3)는 다양한 변화를 나타내는 것을 볼 수 있다.

종래의 송신장치에 의해 변조된 카오스 신호는 최고점에 도달하는 기울기에 변화가 없어 수신장치에서는 상기 카오스 신호가 최고점(B1)에 도달한 후에 상기 최고점(B1)을 인식할 수 있었다.

반면에, 본 발명의 송신장치에 따라 변조된 카오스 신호는 최고점에 도달하는 기울기에 변화가 있기 때문에 수신장치에서는 상기 카오스 신호가 최고점(B3)에 가까워질수록 기울기(C3)의 변화를 감지하여 최고점(B3)을 미리 예측할 수 있다. 이에 따라, 수신장치에서는 변조된 카오스 신호의 최고점을 정확하게 인식할 수 있다. 따라서, 수신장치에서는 상기 변조된 카오스 신호의 최저점에서 최고점에 이르는 시간을 정확하게 감지할 수 있어 송신장치와 수신장치 간의 정밀한 거리측정이 가능하게 한다.

본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 또한, 본 발명은 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 파형 변환된 송신신호에 따라 카오스 신호를 진폭 변조하여 변조된 카오스 신호의 최대점에 이르는 기울기의 변화를 다양하게 함으로써 송신장치와 수신장치 간의 거리 측정을 정밀하게 할 수 있는 효과가 있다. 또한, 송신장치와 수신장치 간의 거리를 정밀하게 측정하여 신호 송신에 필요한 만큼의 전력을 사용함으로써 송신 전력을 효율적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 카오스 신호 송신장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 2는 종래의 카오스 신호 송신장치로부터 송신된 카오스 신호의 수신 상관 결과의 일 예를 나타내는 그래프.

도 3은 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 4는 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치의 신호 변조과정의 일 예를 나타내는 그래프.

도 5는 본 발명에 따른 카오스 신호 송신장치로부터 송신된 카오스 신호의 수신 상관 결과의 일 예를 나타내는 그래프.

<도면의 주요부분에 대한 상세한 설명>

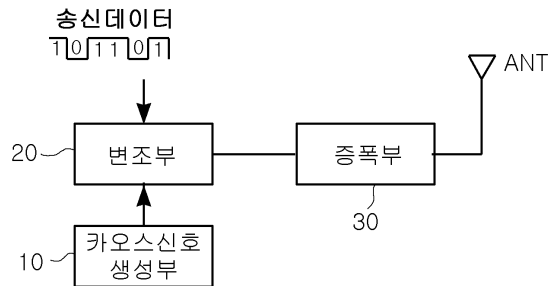
100...파형 변환부 200...카오스 신호 생성부

300...변조부 400...대역통과 필터부

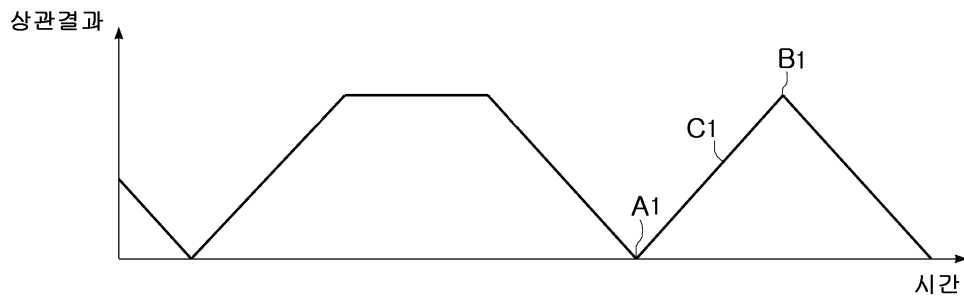
500...증폭부

도면

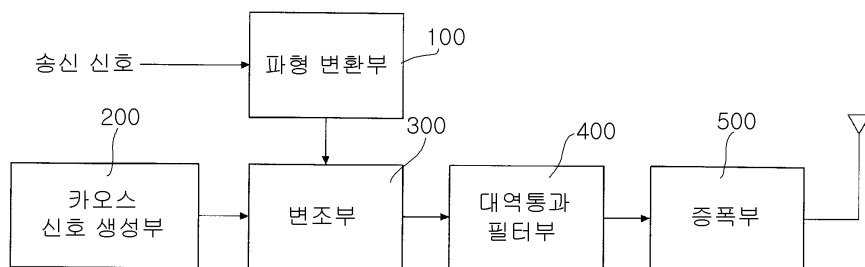
도면1



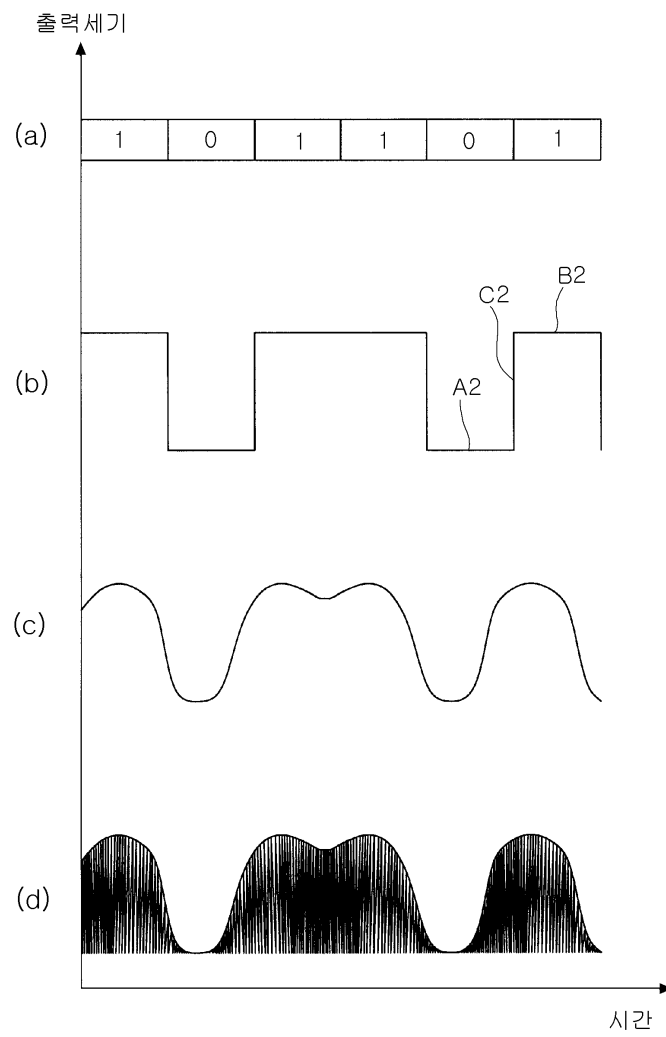
도면2



도면3



도면4



도면5

