



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월14일
(11) 등록번호 10-1809378
(24) 등록일자 2017년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/36 (2006.01) H04L 27/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/367 (2013.01)
H04L 27/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0124497
(22) 출원일자 2016년09월28일
심사청구일자 2016년09월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2015204572 A*
JP2003023468 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
이규만
충청남도 논산시 대화로133번길 13 논산코아루아
파트 103동 401호
김용석
대전광역시 서구 관저북로 52 대자연마을아파트
108동 1006호
(74) 대리인
김대영

전체 청구항 수 : 총 4 항

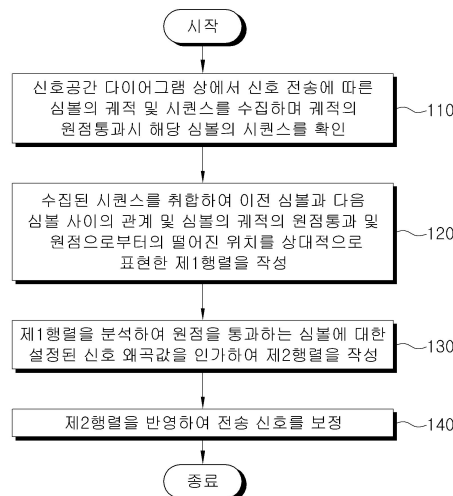
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 8 위상편이변조의 신호공간 다이어그램 상에서의 심볼 궤적이 영점을 통과하는 변조시 인위적 왜곡(predistortion)을 인가하여 원점을 지나지 않도록 함으로 시스템 안정성과 전송 스펙트럼의 인접채널전력성능을 향상시킬 수 있는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상방법 및 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

8 위상편이변조 신호 전송에서 전치 보상 시스템에 있어서,

신호공간 다이어그램 상에서 신호 전송에 따른 심볼의 궤적 및 시퀀스를 수집하되 궤적의 원점통과시 해당 심볼의 시퀀스를 감시하는 수집부;

상기 수집부로부터 수집된 시퀀스를 취합하여 이전 심볼과 다음 심볼 사이의 관계 및 심볼의 궤적의 원점통과 및 원점으로부터의 떨어진 위치를 상대적으로 표현하되 이전 심볼 및 다음 심볼을 각각 행과 열로 나타내고 원점으로부터 가장 멀리 떨어진 심벌을 0, 원점을 지나는 심벌을 3으로 설정하여, 원점으로부터의 심벌의 상대위치를 표현한 8×8행렬로 이루어진 제1행렬을 작성하는 제1테이블작성부;

상기 제1행렬을 분석하여 원점을 통과하는 심볼에 대한 $-\pi/2$ 로 설정된 신호 왜곡값을 인가하여 제2행렬을 작성하는 제2테이블작성부;

상기 제2행렬을 반영하여 전송 신호를 보정하는 보정부; 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2행렬은 다음의 행렬로 표현되는 것을 특징으로 하는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상 시스템.

$$\begin{bmatrix} -3 & 2 & 2 & 2 & -2 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & -3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 3 & -3 & -3 & -1 & 0 & -2 & 0 \\ -2 & -3 & -3 & -3 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & -2 & -1 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

청구항 4

8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상 시스템을 통해 수행되는 전치 보상방법으로서,

신호공간 다이어그램 상에서 신호 전송에 따른 심볼의 궤적 및 시퀀스를 수집하되 궤적의 원점통과시 해당 심볼의 시퀀스를 확인하는 단계(S 110);

수집된 시퀀스를 취합하여 이전 심볼과 다음 심볼 사이의 관계 및 심볼의 궤적의 원점통과 및 원점으로부터의 떨어진 위치를 상대적으로 표현하되 이전 심볼 및 다음 심볼을 각각 행과 열로 나타내고 원점으로부터 가장 멀리 떨어진 심벌을 0, 원점을 지나는 심벌을 3으로 설정하여, 원점으로부터의 심벌의 상대위치를 표현한 8×8행렬로 이루어진 제1행렬을 작성하는 단계(S 120);

상기 제1행렬을 분석하여 원점을 통과하는 심볼에 대한 $-\pi/2$ 로 설정된 신호 왜곡값을 인가하여 제2행렬을 작성하는 단계(S 130);

상기 제2행렬을 반영하여 전송 신호를 보정하는 단계(S 140); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제2행렬은 다음의 행렬로 표현되는 것을 특징으로 하는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상방법.

$$\begin{bmatrix} -3 & 2 & 2 & 2 & -2 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & -3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 3 & -3 & -3 & -1 & 0 & -2 & 0 \\ -2 & -3 & -3 & -3 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & -2 & -1 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인접채널 전력성능 향상이 가능한 신호의 전송에 관한 기술로, 자세하게는 8 위상편이변조의 신호공간 다이어그램 상에서의 심볼 궤적이 원점을 통과하는 변조시 인위적 왜곡(predistortion)을 인가하여 원점을 지나지 않도록 함으로 시스템 안정성과 전송 스펙트럼의 인접채널전력성능을 향상시킬 수 있는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선통신 시스템의 전송효율 향상을 위한 방식으로 디지털 신호의 정보 값에 따라 반송파 위상(Phase)을 변화시키는 위상편이변조방식(Phase Shift Keying, PSK)이 알려져있다.

[0003] 특히 연속하여 나타나는 심볼 간 위상차이로 반송파를 변조시키는 방식을 차동위상편이변조(Differential phase shift keying, DPSK)이라 하며, 이 중에서 8개의 성상의 위상편이변조방식(8 differential phase shift keying, 8DPSK)을 사용하여 신호를 전송할 때, 통상 특정한 심볼의 시퀀스에서 심볼의 궤적이 원점(영점)을 지나게 된다.(zero crossing)

[0004] 도 1은 8 위상편이변조의 복소 심볼 스트림을 나타낸 다이어그램이다.

[0005] 구체적으로 DPSK 변조방식은 입력 비트 스트림을 심볼 단위로 묶어서 변조하게 되며, 8-DPSK 방식에서는 입력되는 3개의 비트를 한 개의 심볼로 매핑하게 된다. 이때 입력 비트 스트림 b_n , $n=1, 2, \dots, N$ 이고 이고 M 은 심볼당 비트 수를 나타내기 때문에 8-DPSK 의 경우 3에 해당되며 다음의 [수학식 1]과 [표 1]을 이용하여 복소 심볼 스트림 S_k 로 매핑되어 도 1과 같은 심볼 스트림으로 나타난다.

수학식 1

$$S_k=S_{k-1}\exp(j\psi_k)$$
$$S_0=\exp(j\phi),\phi=[0,2\pi)$$
$$,wherek=1,2,3,...,\frac{N}{M}$$

[0006]

표 1

b _{3k-2}	b _{3k-1}	b _{3k}	ψ _k
0	0	0	0
0	0	1	π/4
0	1	1	π/2
0	1	0	3π/4
1	1	0	π
1	1	1	-3π/4
1	0	1	-π/2
1	0	0	-π/4

[0007]

도 2는 8 위상편이변조에서 원점을 지나는 심볼의 궤적을 나타낸 신호공간 다이어그램으로, x축은 실수, y축은 허수를 표현하는 복소영역에서 한 개의 심볼이 원점을 통과하며 A에서 D까지 이동하는 위한 방향 및 실제 이동 궤적을 나타내고 있다. 도 2와 같이 원점으로부터 동일한 거리에 등 간격의 8개의 심볼이 위치하며 A에 위치한 임의의 심볼이 B, C를 거쳐 D로 이동이 실질적으로 파란색으로 표시된 선을 따라 원점을 통과하며 이동된다.

[0008]

이와 같이 신호 궤적이 원점을 지나갈 경우 신호의 크기와 위상이 급격하게 변화로 인하여 신호를 전송하게 되는 무선주파수에 비선형 특성이 인가되며, 결국 송신부에서 인접채널전력(adjacent channel power)과 전력 앰프(power amplifier: PA)에 영향을 끼치게 되어 표준 스펙에서 제안하는 스펙트럼 마스크(spectrum mask) 부분이 열화되는 등 통신 시스템이 불안정해지는 문제가 발생한다.

[0009]

이러한 문제를 해결하기 위하여 각 심볼 간 위상천이를 조절하여 신호공간 다이어그램에서 심볼의 궤적이 원점을 통과하지 않도록 하는 방식이 연구되고 있다.

[0010]

하지만, 종래의 방법은 현재 심볼의 위치를 계산하고, 그 위치가 원점을 지나는 경우 신호 궤적을 변경하는 방식으로, 심볼의 위치를 계산하고, 별도의 신호생성기를 통해 신호공간다이어그램의 심볼 궤적이 원점 부근을 회피할 수 있는 신호를 생성하고 이를 인가함으로써 궤도를 수정하는 등 그 방법이 매우 복잡하게 구현되는 문제가 있었다.

[0011]

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 일본등록특허 제3387407호(2003.01.10.)

[0012]

발명의 내용

해결하려는 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 신호전송 시 발생하는 모든 심볼의 위치를 계산하지 않고 랜덤한 신호를 이용하여 원점을 지날 가능성이 있는 심볼의 특정 시퀀스를 미리 찾아 테이블을 작성 후 이를 바탕으로 신호를 변경시킴으로써 심볼의 원점회피가 이루어지도록 하는 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

[0013]

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상 시스템은 신호공간 다이어그램 상에서 신호 전송에 따른 심볼의 궤적 및 시퀀스를 수집하되 궤적의 원점통과시 해당 심볼의 시퀀스를 감시하는 수집부; 상기 수집부로부터 수집된 시퀀스를 취합하여 이전 심볼과 다음 심볼 사이의 관계 및 심볼의 궤적의 원점통과 및 원점으로부터의 떨어진 위치를 상대적으로 표현한 제1행렬을 작성하는 제1테이블 작성부; 상기 제1행렬을 분석하여 영점을 통과하는 심볼에 대한 설정된 신호 왜곡값을 인가하여 제2행렬을 작성하는 제2테이블작성부; 상기 제2행렬을 반영하여 전송 신호를 보정하는 보정부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 이때 상기 제1행렬 및 제2행렬은 이전 심볼 및 다음 심볼을 각각 행과 열로 표현한 8×8 행렬로 이루어지되, 상기 왜곡값은 $\pi/2$ 또는 $-\pi/2$ 값 중 선택되는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 제2행렬은 원점으로부터 가장 멀리 떨어진 심벌을 0, 원점을 지나는 심벌을 3으로 설정하여, 원점으로부터의 심벌의 상대위치를 표현하는 다음의 행렬로 표현되는 것이 바람직하다.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

[0017]

[0018] 또한, 본 발명 8 위상편이변조 신호의 전송에서 원점 회피를 이용한 전치 보상 방법은 신호공간 다이어그램 상에서 신호 전송에 따른 심볼의 궤적 및 시퀀스를 수집하되 궤적의 원점통과시 해당 심볼의 시퀀스를 확인하는 단계; 수집된 시퀀스를 취합하여 이전 심볼과 다음 심볼 사이의 관계 및 심볼의 궤적의 원점통과 및 영점으로부터의 떨어진 위치를 상대적으로 표현한 제1행렬을 작성하는 단계; 상기 제1행렬을 분석하여 원점을 통과하는 심볼에 대한 설정된 신호 왜곡값을 인가하여 제2행렬을 작성하는 단계; 상기 제2행렬을 반영하여 전송 신호를 보정하는 단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0019] 이때 상기 제1행렬 및 제2행렬은 이전 심볼 및 다음 심볼을 각각 행과 열로 표현한 8×8 행렬로 이루어지되, 상기 왜곡값은 $\pi/2$ 또는 $-\pi/2$ 값 중 선택되는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 제2행렬은 원점으로부터 가장 멀리 떨어진 심벌을 0, 원점을 지나는 심벌을 3으로 설정하여, 원점으로부터의 심벌의 상대위치를 표현하는 다음의 행렬로 표현되는 것이 바람직하다.

$$\begin{bmatrix} -3 & 2 & 2 & 2 & -2 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & -3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 3 & -3 & -3 & -1 & 0 & -2 & 0 \\ -2 & -3 & -3 & -3 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & -2 & -1 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[0021]

발명의 효과

[0022] 본 발명을 통해 심볼의 위치 계산과 같은 복잡한 알고리즘 없이도 하드웨어적으로 간단하게 심볼의 원점 통과를 막아 전력 스펙트럼에서 비정상적으로 발생하는 첨두치를 제거함으로 스펙트럼 마스크(spectrum mask) 부분이 열화되는 등 통신 시스템이 불안정해지는 것을 방지하여 안정적인 통신 운용이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 8 위상편이변조의 복소 심볼 스트림을 나타낸 다이어그램,
 도 2는 8 위상편이변조에서 원점을 지나는 심볼의 궤적을 나타낸 신호공간 다이어그램,
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성을 나타낸 블록도,
 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 절차를 나타낸 순서도,
 도 5는 본 발명을 통해 심볼이 원점을 지날 경우 인위적 왜곡을 부가하여 수정한 궤적을 나타낸 신호공간 다이어그램,
 도 6은 심볼의 인위적 왜곡이 없는 상태의 종래의 신호공간 다이어그램,
 도 7은 본 발명을 통해 원점을 통과하는 심볼을 왜곡한 신호공간 다이어그램,
 도 8은 원점을 통과하는 신호왜곡이 없는 종래의 송신신호 전력 스펙트럼,
 도 9는 본 발명을 통해 원점을 통과하는 심볼을 왜곡한 송신신호 전력 스펙트럼이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 8 위상편이변조 신호의 전송에서 영점 회피를 이용한 전치 보상 시스템 및 보상방법을 구체적으로 설명한다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성을 나타낸 블록도로서, 수집부(110)와, 제1테이블작성부(120)와, 제2테이블작성부(130)와, 보정부(140)의 주요구성으로 이루어지는 것을 나타내고 있다.
- [0026] 본 발명에서는 기본적으로 3비트의 신호를 위상편이변조 방식을 이용하여 8개의 성상(심벌)을 갖는 신호를 복소 수 형태의 신호공간 스펙트럼을 통해 처리되는 것을 전제로 하고 있으며, 이와 같은 8-DPSK에 관련된 내용은 당업자에게 자명함에 따라 발명의 취지가 흐려지는 것을 방지하기 위한 구체적인 설명을 생략한다.
- [0027] 또한, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 절차를 나타낸 순서도로서, 이 절차는 앞서 설명한 본 발명 8 위상편이변조 신호의 전송에서 영점 회피를 이용한 전치 보상 시스템을 통해 구현될 수 있다.
- [0028] 먼저, 상기 수집부(110)를 통해 수행되는 첫 번째 단계(S 110)에서는 신호공간 다이어그램 상에서 신호 전송에 따른 심볼의 궤적 및 시퀀스를 수집하되 궤적의 원점통과시 해당 심볼의 시퀀스를 감시한다.
- [0029] 이는 일종의 사전 모의테스트를 통해 다양한 심볼의 시퀀스를 생성하여 어떤 시퀀스에서 원점을 통과하는 심볼이 발생하는지를 찾아내기 위한 절차로, 랜덤신호를 통해 모든 발생 가능한 심볼의 시퀀스를 수집하게 된다.
- [0030] 상기 제1테이블작성부(120)를 통해 수행되는 두 번째 단계(S120)에서는 첫 번째 단계(S 110)를 통해 수집된 시퀀스를 취합하여 이전 심볼과 다음 심볼 사이의 관계 및 심볼의 궤적의 원점통과 및 원점으로부터의 떨어진 위치를 상대적으로 표현한 제1행렬을 작성한다.
- [0031] 즉 상기 수집부(110)를 통해 수행되는 첫 번째 단계(S110)에서 수집되는 모든 심볼 시퀀스에 대하여, 심볼의 궤적이 원점에 얼마나 가깝게 접근하는지를 나타낸 look-up 테이블로서, 상기 제1행렬은 이전 심볼 및 다음 심볼을 각각 행과 열로 표현한 8×8 행렬로 이루어지되 원점으로부터 가장 멀리 떨어진 심벌을 0, 원점을 지나는 심벌을 3으로 설정하여, 원점으로부터의 심벌의 상대위치를 표현하는 다음의 [수학식 2]로 표현되는 행렬로 나타낼 수 있다.

수학식 2

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

[0032]

[0033] 위의 행렬에서 현재 심볼은 항상 6이며 심볼 6의 위상 차이는 $\pi(180^\circ)$ 로, 행렬 원소의 값이 '0'은 심볼의 궤적이 원점에서 가장 멀리 떨어져 있음을, 행렬원소의 값이 '3'은 심볼의 궤적인 원점을 통과하는 상황을 나타내고 있다.

[0034] 상기 제2테이블작성부(130)를 통해 수행되는 세 번째 단계(S130)에서는 두 번째 단계(S120)에서 작성된 제1행렬을 분석하여 원점을 통과하는 심볼에 대한 설정된 신호 왜곡값을 인가하여 제2행렬을 작성한다.

[0035] 즉 심볼이 원점을 통과하는 경우 해당 심볼에 가변 파라미터를 인가하는 것으로 해당 심볼을 $\pi/2$ 또는 $-\pi/2$ 값 중 선택되는 왜곡값으로 회전시켜 원래의 값에 더해줌으로 원점을 피해가는 제2행렬을 작성한다. 앞서와 같이 [수학식 2]로 표현되는 제1행렬에 왜곡값을 반영한 제2행렬은 아래의 [수학식 3]으로 표현되는 행렬로 나타낼 수 있다.

수학식 3

$$M_{m,n} = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 2 & 2 & -2 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & -3 & -3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 3 & -3 & -3 & -1 & 0 & -2 & 0 \\ -2 & -3 & -3 & -3 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & -2 & -1 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[0036]

[0037] 행렬 $M_{m,n}$ 에서 m은 이전 심볼 위치, n은 다음 심볼 위치를 나타내며, 현재 심볼의 위치는 항상 6이다. 행렬 $M_{m,n}$ 은 입력 비트 스트림에서 [수학식 1] 및 [표 1]을 통해서 생성된 8DPSK 복소 심볼 S_k 에 [수학식 4]와 같이 적용된다. [수학식 4]와 같이 원래 신호 S_k 는 $-1j$ 연산을 통해서 $-\pi/2$ 만큼 최종 지점방향으로 위상을 회전한 후, 이전 심볼, 다음 심볼 위치 값에 해당되는 m, n을 찾아서 행렬 $M_{m,n}$ 의 해당 값만큼 원래 신호에 곱해줘서 최종 위상편이를 이루고 원점을 회피하게 된다.

수학식 4

$$P_k = S_k \times (-1j) \times M_{m,n}$$

[0038]

[0039] 물론 왜곡값으로 반드시 $\pi/2$ 또는 $-\pi/2$ 값 중 선택되는 값을 사용할 필요가 없고, $3\pi/4$ 등의 값을 사용하는 것도 가능하나 이 경우 계산이 매우 복잡해짐에 따라 하드웨어적으로 간단하면서 효율이 가장 좋은 $\pi/2$ 또는 $-\pi/2$ 값을 사용하게 된다.

[0040] 마지막 상기 보정부(140)를 통해 수행되는 네 번째 단계(S140)에서는 세 번째 단계(S130)에서 작성된 제2행렬을 반영하여 전송 신호를 보정하게 된다. 즉 통신시스템 개발시 사전에 원점을 지날 가능성이 있는 심볼의 특정 시퀀스를 8×8 행렬로 미리 작성함으로 시스템 동작시 모든 신호의 경우의 수는 사전에 작성된 8×8 행렬에 다 포함되며, 이러한 행렬에 포함되어 있는 값을 이용하여 항상 신호변환이 이루어짐에 따라 원점을 지나는 모든 시퀀스의 원점 회피가 이루어지게 된다.

[0041] 도 5는 본 발명을 통해 심볼이 원점을 지날 경우 인위적 왜곡을 부가하여 수정한 궤적을 나타낸 신호공간 다이어그램으로서, 데이터 생성되어 전송이 시작될 때 원점을 지나가는 특정 심볼 시퀀스가 발생하는 경우 본 발명을 통해 원점을 지나는 정도에 따라서 인위적 왜곡(predistortion)을 부가하여 원점을 지나가지 않도록 하여 무선통신 장비의 안정과 전송 스펙트럼의 인접채널전력 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

[0042] 도 6은 심볼의 인위적 왜곡이 없는 상태의 종래의 신호공간 다이어그램으로서, 랜덤한 8-DPSK 신호의 전형적인

예를 보여주고 있으며 상당수의 심볼 궤적이 원점을 지나는 것을 확인할 수 있다.

[0043] 도 7은 본 발명을 통해 원점을 통과하는 심볼을 왜곡한 신호공간 다이어그램으로, 원점을 통과하는 궤적이 없음을 확인할 수 있다.

[0044] 도 8은 원점을 통과하는 신호왜곡이 없는 종래의 송신신호 전력 스펙트럼으로, 붉은 선으로 표시된 실선은 규격을 반영한 선으로 스펙트럼이 이 실선을 넘어가지 않도록 규정하고 있으나, 심볼이 원점을 통과함에 따라 첨두치가 발생하여 붉은 선에 근접하는 현상이 발생하게 된다.

[0045] 물론 본 발명의 방식과 달리 원점을 통과하는 심볼 시퀀스에 대하여 임의적인 잡음(Noise)을 인가하여 원점회피가 이루어지도록 하는 방식도 가능하나, 이 경우 신호가 깨끗하지 않을 뿐 아니라 Blur 등으로 인해 신호전송에 좋지 않은 영향을 끼치게 된다.

[0046] 도 9는 본 발명을 통해 원점을 통과하는 심볼을 왜곡한 송신신호 전력 스펙트럼으로, 원점을 지나는 심볼을 보정한 경우의 그렇지 않은 도 8의 결과와 비교해 볼 때 비정상적인 침투치가 현저하게 사라진 것을 확인할 수 있다.

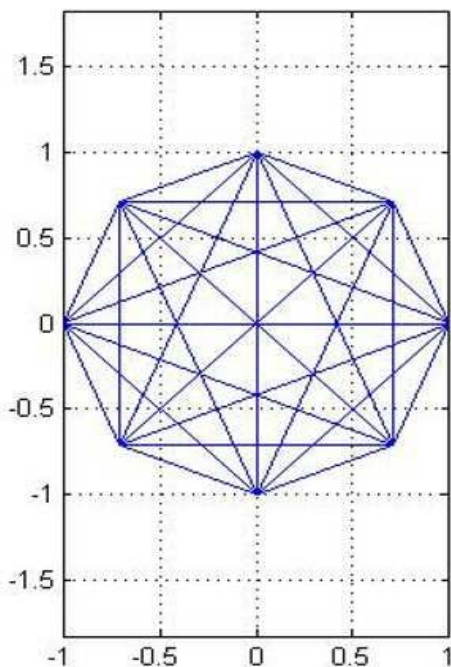
[0047] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 다양한 자명한 변형할 수 있다는 것을 명백하다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

부호의 설명

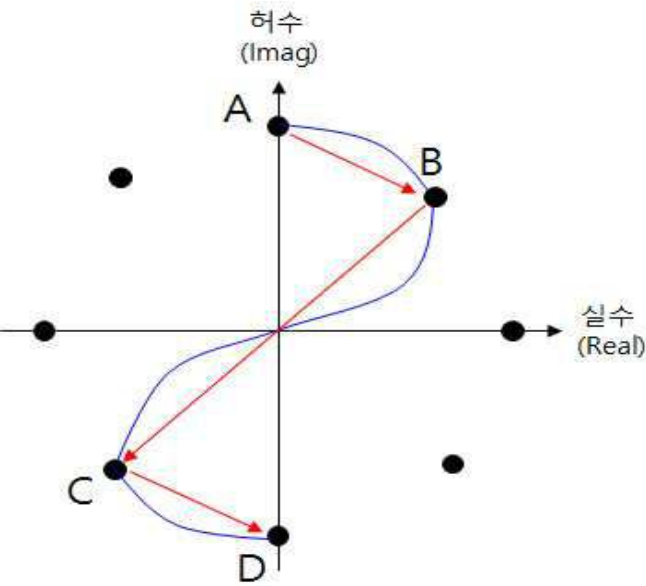
[0048] 110: 수집부 120: 제1테이블작성부
 130: 제2테이블작성부 140: 보정부

도면

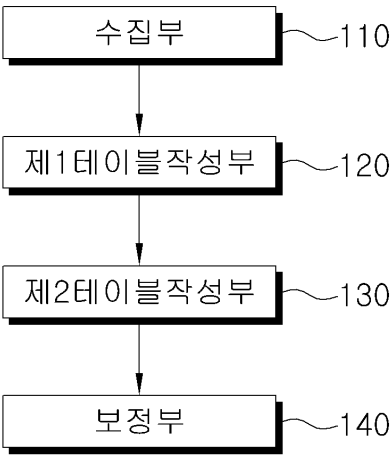
도면1



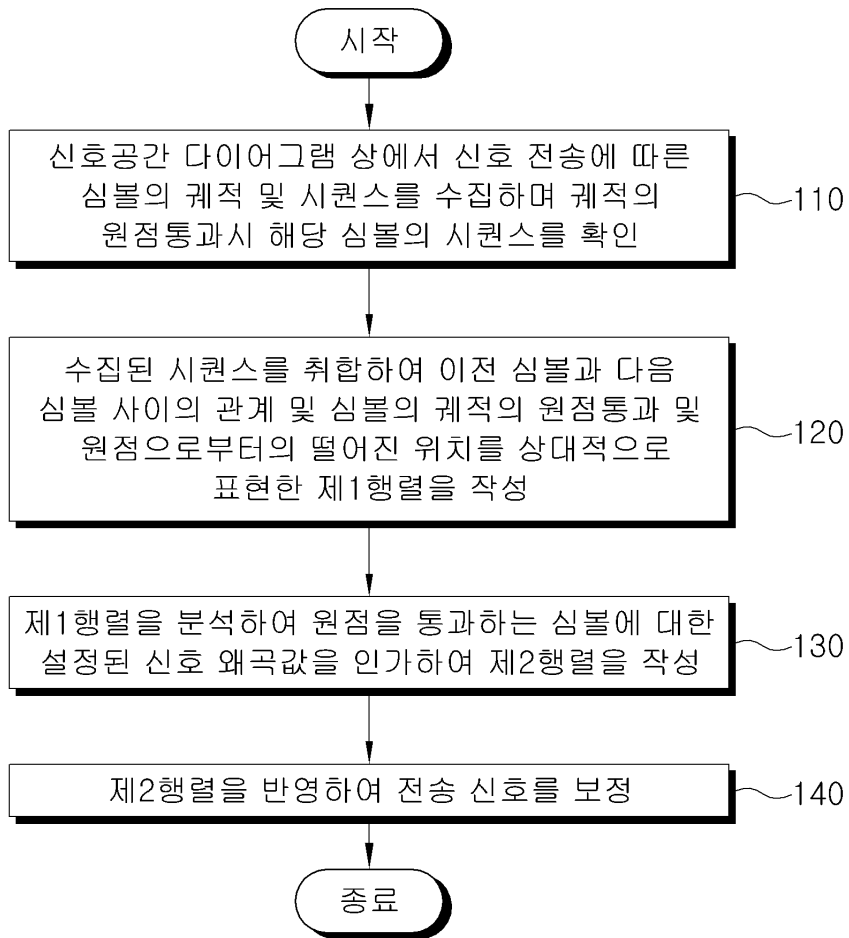
도면2



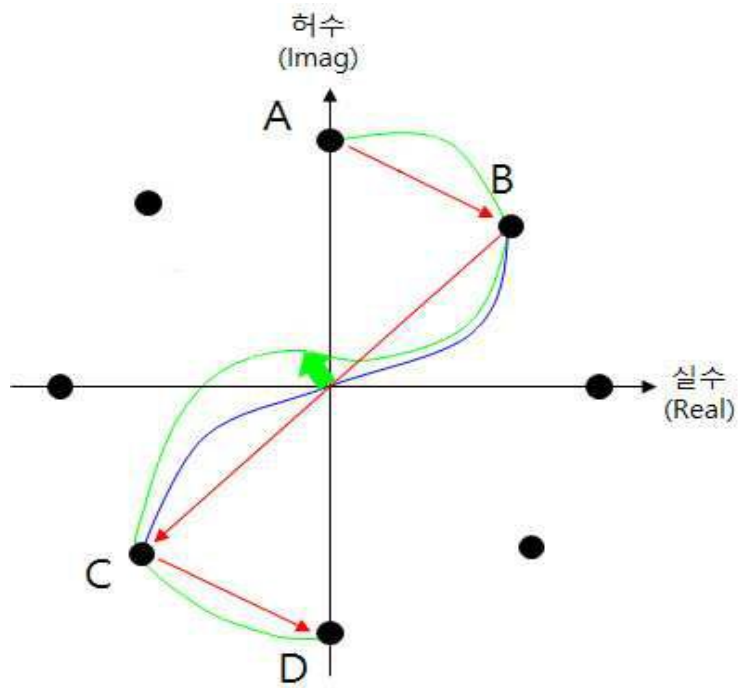
도면3



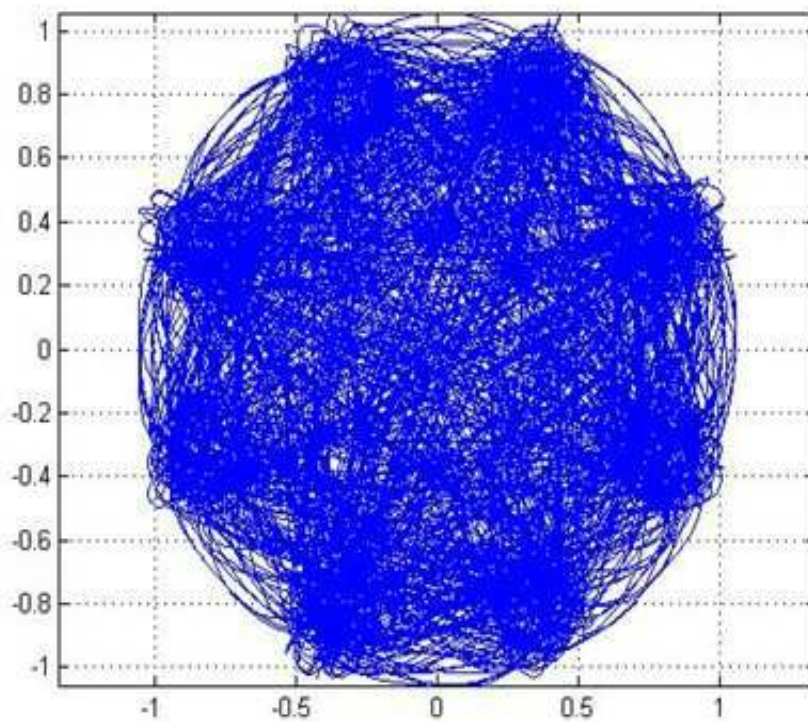
도면4



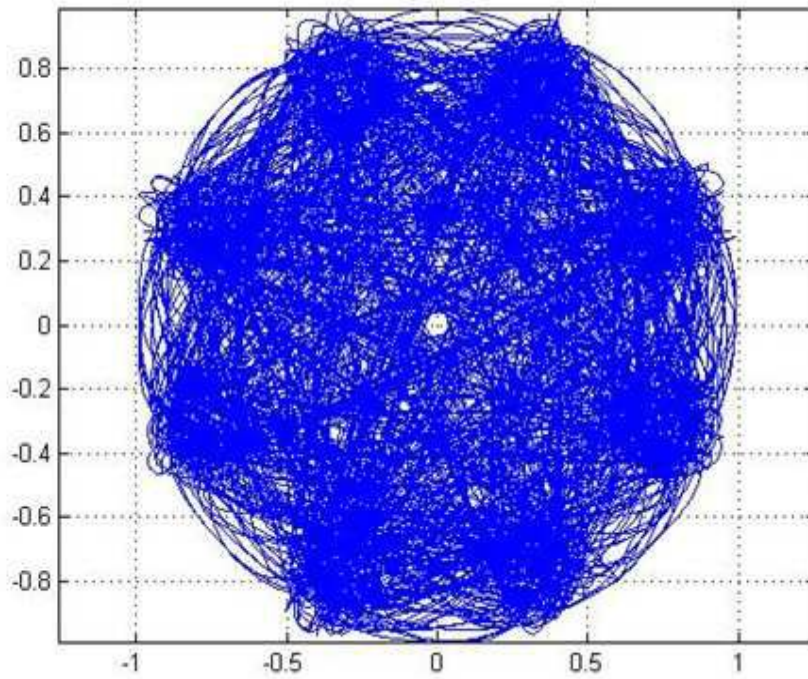
도면5



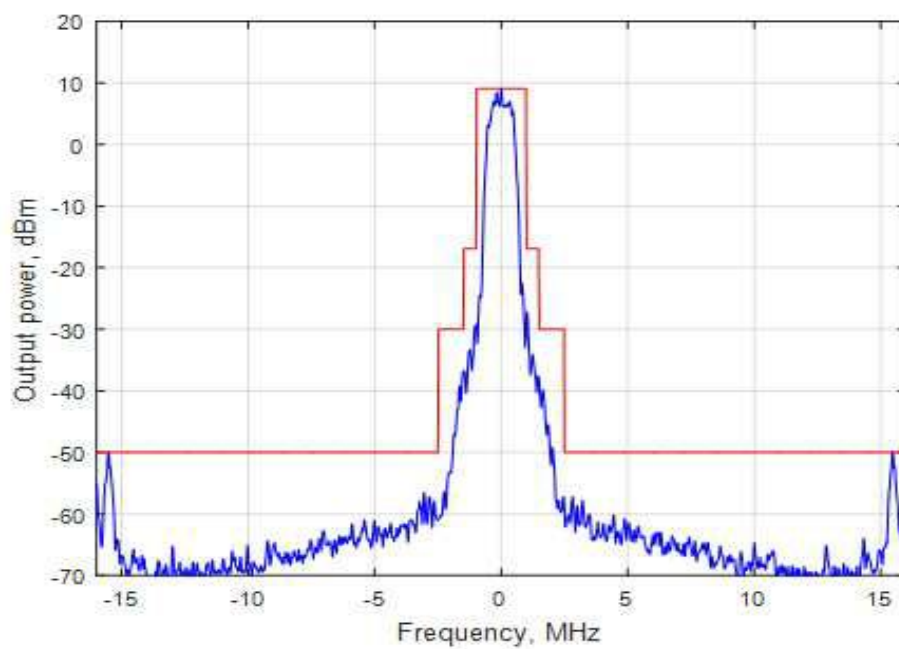
도면6



도면7



도면8



도면9

