

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0133465 (43) 공개일자 2012년12월11일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H03M 13/41 (2006.01) H04L 9/00 (2006.01)		(71) 출원인 세종대학교산학협력단 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(21) 출원번호 10-2011-0052106		(72) 발명자 이성주 서울특별시 광진구 자양3동 우성아파트 101동 511호
(22) 출원일자 2011년05월31일 심사청구일자 2011년05월31일		(74) 대리인 특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 15 항

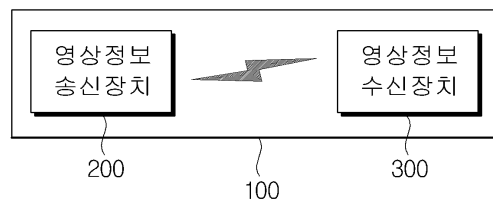
(54) 발명의 명칭 영상정보 송수신 시스템 및 영상정보 송신방법, 수신방법

(57) 요약

영상정보 데이터를 송수신하는 시스템 및 그 송수신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상정보 송수신 시스템은 입력된 영상정보 데이터에 비트를 추가하여 길쌈 부호화하고, 길쌈 부호화된 데이터를 평처링하여 전송하는 영상정보 송신장치와, 상기 송신장치로부터 전송되는 영상정보 데이터를 디평처링하여 비터비 복호화하고, 비터비 복호화된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하여 상기 영상정보 데이터를 복원하는 영상정보 수신장치를 포함한다.

이와 같은 본 발명에 따른 영상정보 송수신 장치, 시스템 및 그 방법은 송신장치에서는 영상정보 데이터를 비트를 확장하여 암호화하여 전송하고, 수신장치에서는 확장된 비트를 감안하여 복호화함으로써 에러율을 감소시키고, PSNR을 높일 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	SS100009
부처명	서울특별시
연구사업명	서울시 산학연 협력사업
연구과제명	그린네트워크를 이용한 도시환경에 적합한 식물재배 및 성장시스템 개발(1차년도)
주관기관	솔트웨어 주식회사
연구기간	2010.12.01 ~ 2011.11.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	20110005616
부처명	교육과학기술부
연구사업명	신진연구지원사업
연구과제명	비압축영상의 실시간 전송을 위한 최적 무선통신에 관한 연구(2차년도)
주관기관	세종대학교 산학협력단
연구기간	2011.05.01 ~ 2012.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

입력된 영상정보 데이터에 비트를 추가하여 길쌈 부호화하고, 길쌈 부호화된 데이터를 평처링하여 전송하는 영상정보 송신장치; 및

상기 송신장치로부터 전송되는 영상정보 데이터를 디평처링하여 비터비 복호화하고, 비터비 복호화된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하여 상기 영상정보 데이터를 복원하는 영상정보 수신장치를 포함하는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영상정보 송신장치는,

영상정보 데이터에 비트를 추가하는 비트 추가부;

상기 비트 추가된 데이터를 최상위 비트와 최하위 비트로 나누어 길쌈 부호화하는 길쌈 부호화부;

상기 길쌈 부호화된 데이터를 재조합하여, 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링하는 평처링부;

상기 평처링된 데이터에 가중치를 부여하여 미리 설정된 성상도로 맵핑하는 맵핑부; 및

상기 맵핑된 데이터를 정규화하여 전송하는 정규화부를 포함하는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 비트 추가부는,

상기 영상정보 데이터의 최상위 비트의 첫 번째 비트와 같은 비트값을 가지는 비트를 추가하는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 평처링부는,

상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링한 후, 상기 평처링된 비트의 어드레스에 하위 어드레스 비트를 이동시키는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 맵핑부는,

상기 평처링된 데이터를 복수의 그룹으로 나누고, 최상위 비트에 해당하는 그룹과 최하위 비트에 해당하는 그룹의 데이터에 서로 다른 가중치를 부여하는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 영상정보 수신장치는,

상기 영상정보 송신장치로부터 수신된 영상정보 데이터를 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 디평처링하는 디평처링부;

상기 디평처링된 데이터를 비터비 복호화하는 비터비 복호화부; 및

상기 비터비 복호화된 데이터를 재조합하고, 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하는 비트 결정부를 포함하는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 디평처링부는,

상기 영상정보 데이터의 비트 중 미리 설정된 어드레스의 비트를 하위 어드레스로 이동시키는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 비트 결정부는,

상기 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트들의 비트값을 비교하여, 상대적으로 개수가 많은 비트값을 상기 1개의 비트의 비트값으로 결정하는 영상정보 송수신 시스템.

청구항 9

영상정보 데이터에 비트를 추가하는 비트 추가 단계;

상기 비트 추가된 데이터를 최상위 비트와 최하위 비트로 나누어 길쌈 부호화하는 길쌈 부호화 단계;

상기 길쌈 부호화된 데이터를 재조합하여, 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링하는 평처링 단계;

상기 평처링된 데이터에 가중치를 부여하여 미리 설정된 성상도로 맵핑하는 맵핑 단계; 및

상기 맵핑된 데이터를 정규화하여 전송하는 정규화 단계를 포함하는 영상정보 송신방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 비트 추가 단계는,

상기 영상정보 데이터의 최상위 비트의 첫 번째 비트와 같은 비트값을 가지는 비트를 추가하는 영상정보 송신방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 평처링 단계는,

상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링한 후, 상기 평처링된 비트의 어드레스에 하위 어드레스 비트를 이동시키는 영상정보 송신방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 맵핑 단계는,

상기 평처링된 데이터를 복수의 그룹으로 나누고, 최상위 비트에 해당하는 그룹과 최하위 비트에 해당하는 그룹의 데이터에 서로 다른 가중치를 부여하는 영상정보 송신방법.

청구항 13

영상정보 데이터를 수신하여 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 일부 비트를 디평처링하는 디평처링 단계;

상기 디평처링된 데이터를 비터비 복호화하는 비터비 복호화 단계; 및

상기 비터비 복호화된 데이터를 재조합하고, 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하는 비트 결정 단계를 포함하는 영상정보 수신방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 디평처링 단계는,

상기 영상정보 데이터의 비트 중 미리 설정된 어드레스의 비트를 하위 어드레스로 이동시키는 영상정보 수신방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 비트 결정 단계는,

상기 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트들의 비트값을 비교하여, 상대적으로 개

수가 많은 비트값을 상기 1개의 비트의 비트값으로 결정하는 영상정보 수신방법.

명세서

기술 분야

[0001] 영상정보 데이터를 송수신하는 시스템 및 그 송수신 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 길쌈 부호기와 비터비 복호기를 이용하여 영상 정보를 암호화 및 복호화하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 환경에서 대용량 데이터를 고속으로 전송하는 데 있어서 오류를 정정하는 부호화 방식 중 하나로서 길쌈 부호화기(convolution encoder)와 비터비 복호화기(Viterbi decoder)를 사용하고 있다. 일반적인 비터비 복호화기는 길쌈 부호화기로부터 부호화된 부호어를 최우 추정 복호법(maximum likelihood method)을 사용하여 복호화하는 장치이다. 즉, 비터비 복호화기는 부호화되어 전송된 데이터와 발생 가능한 모든 부호화 데이터의 근사도(Hamming distance)를 구한 후 그 근사값이 가장 높은 부호화 데이터를 복호화하여 출력하는 장치이다.

[0003] 기존의 데이터 통신 방식은 데이터의 압축률을 높여 비트 에러율(Bit Error Rate, BER)을 향상시키는데 중점을 두었다. 그러나, 홈 네트워크와 같은 통신 환경에서는 각 단말 간의 통신이 고속으로 이루어지기 때문에 압축이 불필요하게 된다. 따라서, 영상정보 데이터와 같이 압축이 불필요한 데이터의 경우 영상 품질의 척도인 PSNR(Peak Signal to Noise Rate)이 중요하다. 그러나, 종래의 통신 방식의 척도인 BER로 영상 품질을 측정하는 것은 문제가 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는, 영상정보 데이터를 비트를 확장하여 암호화함으로써 전송 시 에러율을 줄이고 PSNR을 높이는 영상정보 송수신 장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상정보 송수신 시스템은 입력된 영상정보 데이터에 비트를 추가하여 길쌈 부호화하고, 길쌈 부호화된 데이터를 평처링하여 전송하는 영상정보 송신장치와, 상기 송신장치로부터 전송되는 영상정보 데이터를 디평처링하여 비터비 복호화하고, 비터비 복호화된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하여 상기 영상정보 데이터를 복원하는 영상정보 수신장치를 포함한다.

[0006] 또한, 상기 영상정보 송신장치는 영상정보 데이터에 비트를 추가하는 비트 추가부와, 상기 비트 추가된 데이터를 최상위 비트와 최하위 비트로 나누어 길쌈 부호화하는 길쌈 부호화부와, 상기 길쌈 부호화된 데이터를 재조합하여, 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링하는 평처링부와, 상기 평처링된 데이터에 가중치를 부여하여 미리 설정된 정상도로 맵핑하는 맵핑부와, 상기 맵핑된 데이터를 정규화하여 전송하는 정규화부를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 비트 추가부는 상기 영상정보 데이터의 최상위 비트의 첫 번째 비트와 같은 비트값을 가지는 비트를 추가할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 평처링부는 상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링한 후, 상기 평처링된 비트의 어드레스에 하위 어드레스 비트를 이동시킬 수 있다.

[0009] 또한, 상기 맵핑부는 상기 평처링된 데이터를 복수의 그룹으로 나누고, 최상위 비트에 해당하는 그룹과 최하위 비트에 해당하는 그룹의 데이터에 서로 다른 가중치를 부여할 수 있다.

[0010] 한편, 상기 영상정보 수신장치는 상기 영상정보 송신장치로부터 수신된 영상정보 데이터를 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 디평처링하는 디평처링부와, 상기 디평처링된 데이터를 비터비 복호화하는 비터비 복호화부와, 상기 비터비 복호화된 데이터를 재조합하고, 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하는 비트 결정부를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 디평처링부는 상기 영상정보 데이터의 비트 중 미리 설정된 어드레스의 비트를 하위 어드레스로 이

동시킬 수 있다.

[0012] 또한, 상기 비트 결정부는 상기 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트들의 비트값을 비교하여, 상대적으로 개수가 많은 비트값을 상기 1개의 비트의 비트값으로 결정할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상정보 송신방법은 영상정보 데이터에 비트를 추가하는 비트 추가 단계와, 상기 비트 추가된 데이터를 최상위 비트와 최하위 비트로 나누어 길쌈 부호화하는 길쌈 부호화 단계와, 상기 길쌈 부호화된 데이터를 재조합하여, 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 상기 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링하는 평처링 단계와, 상기 평처링된 데이터에 가중치를 부여하여 미리 설정된 성상도로 맵핑하는 맵핑 단계와, 상기 맵핑된 데이터를 정규화하여 전송하는 정규화 단계를 포함한다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상정보 수신방법은 영상정보 데이터를 수신하여 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 일부 비트를 디평처링하는 디평처링 단계와, 상기 디평처링된 데이터를 비터비 복호화하는 비터비 복호화 단계와, 상기 비터비 복호화된 데이터를 재조합하고, 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정하는 비트 결정 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 이와 같은 본 발명에 따른 영상정보 송수신 장치, 시스템 및 그 방법은 송신장치에서는 영상정보 데이터를 비트를 확장하여 암호화하여 전송하고, 수신장치에서는 확장된 비트를 감안하여 복호화함으로써 에러율을 감소시키고, PSNR을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상정보 송수신 시스템의 구성도,
 도 2는 도 1에 따른 영상정보 송신장치의 구성도,
 도 3은 도 2에 따른 영상정보 송신방법의 흐름도,
 도 4는 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 영상정보 데이터에 비트를 추가하는 것을 설명하기 위한 예시도,
 도 5는 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 비트 추가된 데이터를 길쌈 부호화하는 것을 설명하기 위한 예시도,
 도 6은 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 길쌈 부호화된 데이터를 평처링하는 것을 설명하기 위한 예시도,
 도 7은 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 평처링된 데이터를 맵핑하는 것을 설명하기 위한 예시도,
 도 8은 도 1에 따른 영상정보 수신장치의 구성도,
 도 9는 도 8에 따른 영상정보 수신방법의 흐름도,
 도 10은 도 9에 따른 영상정보 수신방법에서 수신된 데이터를 디평처링하는 것을 설명하기 위한 예시도,
 도 11은 도 9에 따른 영상정보 수신방법에서 디평처링된 데이터를 비터비 복호화하는 것을 설명하기 위한 예시도,
 도 12는 도 9에 따른 영상정보 수신방법에서 비터비 복호화된 데이터 중 일부 비트를 1개의 비트로 결정하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 사용되는 용어들은 실시예에서의 기능을 고려하여 선택된 용어들로서, 그 용어의 의미는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 후술하는 실시예들에서 사용된 용어의 의미는, 본 명세서에 구체적으로 정의된 경우에는 그 정의에 따르며, 구체적인 정의가 없는 경우는 당업자들이 일반적으로 인식하는 의미로 해석되어야 할 것이다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상정보 송수신 시스템의 구성도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 영상정보 송수신 시스템(100)은 영상정보 송신장치(200), 영상정보 수신장치(300)를 포함한다. 영상정보 송수신 시스템(100)은 영상정보 송신장치(200)를 통해 고속의 네트워크상에서 영상정보를

영상정보 수신장치(300)로 전송하는 시스템이다. 이 경우, 영상정보 송신장치(200)는 입력된 영상정보 데이터에 비트를 추가하여 길쌈 부호화하고, 길쌈 부호화된 데이터를 평처링하여 전송한다. 영상정보 데이터는 하나의 픽셀(pixel)을 8 비트로 표현한 데이터일 수 있다. 영상정보 송신장치(200)는 영상정보 데이터의 최상위 비트에 임의의 비트를 추가하여 변조함으로써 전송시 에러율을 줄일 수 있다.

[0020] 한편, 영상정보 수신장치(300)는 영상정보 송신장치(200)로부터 전송되는 영상정보 데이터를 디평처링하여 비터비 복호화하고, 비터비 복호화된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 설정하여 영상정보 데이터를 복원한다. 영상정보 수신장치(300)가 수신한 영상정보 데이터는 영상정보 송신장치(200)에서 변조된 것으로, 이는 본래의 영상정보 데이터에 비트가 추가되어 변조된 것이다. 따라서, 영상정보 수신장치(300)는 그에 대응하여 비트가 추가된 영상정보 데이터를 복조함으로써 원래의 영상정보 데이터를 보다 정확하게 복조할 수 있다.

[0021] 도 2는 도 1에 따른 영상정보 송신장치의 구성도이다.

[0022] 도 2를 참조하면, 영상정보 송신장치(200)는 비트 추가부(210), 길쌈 부호화부(220), 평처링부(230), 맵핑부(240), 정규화부(250)를 포함한다. 비트 추가부(210)는 전송될 영상정보 데이터에 비트를 추가한다. 예를 들어, 영상정보 데이터는 한 픽셀당 8 비트로 표현되는 데이터일 수 있으며, 8 비트의 영상정보 데이터 중 최상위 비트에 수 개의 비트를 추가하여 하나의 영상정보 데이터를 생성할 수 있다. 이 경우, 추가되는 비트는 본래의 영상정보 데이터의 최상위 비트의 첫 번째 비트와 같은 비트값을 가지는 비트를 추가하는 것도 가능하다. 비트 추가부(210)는 비트가 추가된 데이터를 길쌈 부호화부(220)로 출력한다.

[0023] 길쌈 부호화부(220)는 비트 추가된 데이터를 입력받아 이를 최상위 비트와 최하위 비트로 나누어 길쌈 부호화한다. 길쌈 부호(convolution coding)는 오류정정 부호의 일종으로 블록 부호화기와는 달리 메모리를 가지고 있으며, 부호화때 현재의 입력 신호에 대한 과거의 일부 신호를 함께 활용하는 비 대수적 구조를 가지고 있다. 이러한 길쌈 부호는 CDMA 이동통신 등 무선통신 환경에 널리 사용되고 있으며, 무선채널 상에서 산발적으로 나타나는 오류들에 대한 오류정정 능력이 우수한 특징을 가지고 있다. 길쌈 부호화부(220)는 길쌈 부호화된 데이터를 평처링부(230)로 출력한다.

[0024] 평처링부(230)는 길쌈 부호화된 데이터를 재조합한 후, 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링(puncturing) 한다. 예를 들어, 8 비트의 영상정보 데이터에 2비트의 최상위 비트를 추가한 후, 이를 길쌈 부호화하면 총 20 비트의 데이터가 생성된다. 영상정보 송신장치(200)는 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 방식으로 신호를 전송하기 때문에 2^4 개인 16 비트로 전송할 필요가 있다. 따라서, 평처링부(230)는 20 비트 중 4 비트의 데이터를 정해진 규칙에 따라 평처링하게 된다.

[0025] 또한, 평처링부(230)는 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링한 후, 평처링된 비트의 어드레스에 하위 어드레스 비트를 이동시킬 수 있다. 이에 따라, 평처링된 데이터는 16비트를 한 세트로 하는 데이터를 생성할 수 있다. 평처링부(230)는 평처링된 데이터를 맵핑부(240)로 출력한다.

[0026] 맵핑부(240)는 평처링된 데이터에 가중치를 부여하여 미리 설정된 성상도로 맵핑한다. 평처링된 데이터는 최상위 비트와 최하위 비트로 나뉘고, 최상위 비트로 구성된 프레임과 최하위 비트로 구성된 프레임 각각은 실수(real) 값과 허수(image) 값으로 구분된다. 맵핑부(240)는 평처링된 데이터에 서로 다른 가중치를 부여하는 것도 가능하다. 예를 들어, 최상위 비트로 구성된 프레임에는 최하위 비트로 구성된 프레임 보다 높은 가중치를 부여할 수도 있다. 이는 미리 설정된 성상도로 맵핑된 데이터가 수신측에서의 에러율을 줄이기 위한 것이다. 즉, 최상위 비트와 최하위 비트의 가중치를 달리 설정함으로써 성상도 상에서 데이터의 좌표 간격을 조정할 수 있으며, 수신측에서는 전송과정에서 최상위 비트가 오류가 발생하는 것을 최소화할 수 있다.

[0027] 또한, 맵핑부(240)는 평처링된 데이터를 미리 설정된 성상도가 16-QAM인 경우에는 위상과 크기가 각각 다른 16개의 신호공간에 맵핑할 수 있다. QAM 변조는 반송파의 진폭과 위상의 쌍방을 조합하여 이용하는 변조방식으로 아날로그 신호를 디지털로 전송할 때 고속 변조기로 많이 사용된다. 16-QAM의 경우 12가지의 위상과 3가지의 신호크기를 조합하여 총 16개의 신호가 성상도에 맵핑된다. 맵핑부(240)는 맵핑된 데이터를 정규화부(250)로 출력한다.

[0028] 정규화부(250)는 맵핑된 데이터가 통신 규약에 맞도록 데이터의 규정 일치와 검증된 형식을 확인하고, 비정규 데이터를 정규 데이터로 만든다. 또한, 데이터 내에 노이즈가 포함되어 있는 경우에는 노이즈를 제거할 수도

있다. 정규화부(250)에 의해 정규화된 데이터는 네트워크를 통해 영상정보 수신장치(300)로 전송된다.

[0029] 이하, 구체적인 영상정보 송신방법에 대해 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명하도록 한다.

[0030] 도 3은 도 2에 따른 영상정보 송신방법의 흐름도이다.

[0031] 도 3을 참조하면, 먼저 비트 추가부(210)는 영상정보 데이터에 비트를 추가한다(S100). 이 경우, 영상정보 데이터의 최상위 비트의 첫 번째 비트와 같은 비트값을 가지는 비트를 추가할 수 있다. 비트 추가부(210)에서 비트를 추가하는 것과 관련해서는 도 4를 참조하여 구체적으로 후술하도록 한다.

[0032] 도 4는 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 영상정보 데이터에 비트를 추가하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0033] 도 4를 참조하면, 예를 들어 영상정보 데이터(211)가 한 픽셀당 8 비트로 표현되는 경우, 8 비트의 영상정보 데이터(211)는 4개의 최상위 비트(Most Significant Bit, MSB)와 4개의 최하위 비트(Least Significant Bit, LSB)로 구성될 수 있다. 도 4의 경우, 어드레스가 0~3인 4 개의 비트는 최상위 비트이고, 어드레스가 4~7인 4 개의 비트는 최하위 비트로 구분된다. 비트 추가부(210)는 입력된 영상정보 데이터(211)의 최상위 비트로 2개의 비트를 추가할 수 있다. 이 경우, 추가되는 비트는 어드레스가 0인 비트의 비트값과 동일한 비트값으로 설정되는 것도 가능하다. 비트가 추가된 비트 추가 데이터(213)는 총 10 비트로 구성되고, 추가된 비트를 포함하여 어드레스가 2인 비트까지는 최상위 비트로 설정되고, 어드레스가 3~7인 비트는 최하위 비트로 설정된다. 이에 따라, 비트 추가 데이터(213)는 최상위 비트 5개와 최하위 비트 5개로 구성된다.

[0034] 다시 도 3을 참조하면, 다음으로 길쌈 부호화부(220)는 비트 추가된 데이터를 최상위 비트와 최하위 비트로 나누어 길쌈 부호화한다(S110). 길쌈 부호화부(220)는 비트 추가 데이터의 최상위 비트에 대해 real 값과 image 값으로 부호화하고, 최하위 비트에 대해 real 값과 image 값으로 부호화한다. 길쌈 부호화부(220)에서 비트 추가된 데이터를 길쌈 부호화하는 것과 관련하여 도 5를 참조하여 후술하도록 한다.

[0035] 도 5는 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 비트 추가된 데이터를 길쌈 부호화하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0036] 도 5를 참조하면, 비트 추가 데이터의 최상위 비트 프레임(213a)은 각각의 비트가 추가된 데이터(213)의 최상위 비트의 세트를 제1 바이트부터 제n 바이트까지 연결하여 생성된다. 또한, 비트 추가 데이터의 최하위 비트 프레임(213b)은 각각의 비트가 추가된 데이터(213)의 최하위 비트의 세트를 제1 바이트부터 제n 바이트까지 연결하여 생성된다. 각 비트 프레임(213a, 213b)은 길쌈 부호화부(220)에 입력되어 길쌈 부호화된다. 길쌈 부호화된 길쌈 부호화 데이터(220)는 최상위 비트 프레임 또는 최하위 비트 프레임 각각 real 값과 image 값이 생성된다. 예를 들어, 10 비트의 비트 추가된 데이터가 입력되면 5 비트의 최상위 비트는 길쌈 부호화를 통해 10 비트의 데이터 크기를 가지고, 5 비트의 최하위 비트는 길쌈 부호화를 통해 10 비트의 데이터 크기를 가진다. 이에 따라, 입력된 10 비트의 데이터는 총 20 비트의 길쌈 부호화된 데이터로 생성된다.

[0037] 다시 도 3을 참조하면, 다음으로 평처링부(230)는 길쌈 부호화된 데이터를 재조합하여, 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링한다(S120). 평처링부(230)는 최상위 비트 프레임의 real 값, image 값과 최하위 비트 프레임의 real 값, image 값을 네 개의 그룹으로 하는 하나의 재조합된 데이터를 생성한다. 평처링부(230)는 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 재조합된 데이터 중 일부 비트를 평처링한다. 이와 관련하여 도 6을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0038] 도 6은 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 길쌈 부호화된 데이터를 평처링하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0039] 도 6을 참조하면, 길쌈 부호화 데이터(221) 중 최상위 비트 프레임의 real 값, image 값과 최하위 비트 프레임

의 실수(real) 값, 허수(image) 값을 하나의 세트로 하는 총 20 비트의 길쌈 부호화 재조합 데이터(222)가 된다. 그러나, 이러한 데이터를 16-QAM과 같은 변조 방법으로 영상정보 수신장치(300)에 전송하기 위해서는 16개의 비트가 필요하다. 따라서, 길쌈 부호화 재조합 데이터(222) 중 4 비트는 제거되어야 한다. 이 경우, 예를 들어 5 번째 비트, 10 번째 비트, 15 번째 비트, 20 번째 비트와 같이 일정한 순번의 비트를 평처링하는 것이 가능하다.

[0040] 평처링부(230)는 길쌈 부호화 재조합 데이터(222) 중 일부 비트를 평처링한 후, 평처링된 비트의 어드레스에 하위 어드레스 비트를 이동시킬 수 있다. 즉, 평처링부(230)는 평처링 데이터(231)를 재조합하여 최상위 비트의 그룹 1은 [0, 0, 0, 1]의 어드레스를 갖는 비트를 설정하고, 그룹 2는 [0, 0, 1, 2]의 어드레스를 갖는 비트를 설정할 수 있다. 또한, 최하위 비트의 그룹 3은 [3, 4, 5, 6]의 어드레스를 갖는 비트를 설정하고, 그룹 4는 [3, 4, 6, 7]의 어드레스를 갖는 비트를 설정함으로써 총 16 비트의 평처링 재조합 데이터(233)가 생성된다.

[0041] 다시 도 3을 참조하면, 다음으로 맵핑부(240)는 평처링된 데이터에 가중치를 부여하여 미리 설정된 정상도로 맵핑한다(S130). 맵핑부(240)는 평처링된 데이터를 복수의 그룹으로 나누고, 최상위 비트에 해당하는 그룹과 최하위 비트에 해당하는 그룹의 데이터에 서로 다른 가중치를 부여하는 것도 가능하다. 맵핑부(240)의 처리 과정과 관련해서는 도 7을 참조하여 구체적으로 후술하도록 한다.

[0042] 도 7은 도 3에 따른 영상정보 송신방법에서 평처링된 데이터를 맵핑하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0043] 도 7을 참조하면, 맵핑부(240)에는 평처링 후 재조합된 데이터의 최상위 비트 프레임(233a)과 최하위 비트 프레임(233b)이 입력된다. 맵핑부(240)의 가중치 부여부(241a, 241b)는 최상위 비트 프레임(233a)에 대해서는 최하위 비트 프레임(233b) 보다 높은 가중치를 부여할 수 있다. 맵핑부(240)의 Real 맵핑부(243a)는 가중치가 부여된 최상위 비트 프레임의 real 값과 최하위 비트 프레임의 real 값을 합산하여 real 맵핑을 한다. 또한, 맵핑부(240)의 Image 맵핑부(243b)는 가중치가 부여된 최상위 비트 프레임의 image 값과 최하위 비트 프레임의 image 값을 합산하여 image 맵핑을 한다. 이 경우, 맵핑부(240)는 평처링된 데이터를 미리 설정된 정상도가 16-QAM인 경우에는 위상과 크기가 각각 다른 16개의 신호공간에 맵핑할 수 있다.

[0044] 다시 도 3을 참조하면, 다음으로 정규화부(250)는 맵핑된 데이터가 통신 규약에 맞도록 데이터의 규정 일치와 검증된 형식을 확인하고, 비정규 데이터를 정규 데이터로 만들어 전송한다(S140). 또한, 데이터 내에 노이즈가 포함되어 있는 경우에는 노이즈를 제거할 수도 있다.

[0045] 도 8은 도 1에 따른 영상정보 수신장치(300)의 구성도이다.

[0046] 도 8을 참조하면, 영상정보 수신장치(300)는 디평처링부(310), 비터비 복호화부(320), 비트 결정부(330)를 포함한다. 디평처링부(310)는 영상정보 송신장치(200)로부터 코딩된 영상정보 데이터를 수신하고, 이를 미리 설정된 비트 순서 규칙에 따라 일부 비트를 디평처링한다. 영상정보 수신장치(300)가 수신한 영상정보 데이터는 영상정보 송신장치(200)에서 앞에서 설명한 도 2 내지 도 7의 과정을 거쳐 암호화된 데이터이기 때문에 이를 복호화하기 위한 과정이 필요하다. 디평처링부(310)는 영상정보 송신장치(200)에서 평처링부(230)의 과정을 역으로 수행하여 데이터를 확장한다. 즉, 수신된 영상정보 데이터에 일정한 비트 순서 규칙으로 비트를 삽입한다. 디평처링부(310)는 디평처링된 데이터를 비터비 복호화부(320)로 출력한다.

[0047] 비터비 복호화부(320)는 디평처링된 데이터를 비터비 복호화한다. 비터비 복호화부(320)는 비터비(Viterbi) 알고리즘으로 길쌈코드로 암호화된 영상정보 데이터를 복호화한다. 비터비 알고리즘은 단지 2개의 이전 노드만을 통하여 각 상태 노드들에 도달할 수 있도록 단순화하고, 각 노드에 대해 수신된 수열과 가장 일치하는 경로(최소 거리 경로)만 유지하도록 함으로써, 최대 유사도 복호를 계산하는 방법이다. 비터비 복호화부(320)는 비터비 복호화된 데이터를 비트 결정부(330)로 출력한다.

[0048] 비트 결정부(330)는 비터비 복호화된 데이터를 재조합하고, 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정한다. 영상정보 송신장치(200)에서는 영상정보 데이터를 길쌈 부호화하기 이전에 비트를 추가하였기 때문에, 영상정보 수신장치(300)에서는 추가된 비트를 제거하는 과정이 필요하다.

비트 결정부(330)는 비터비 복호화된 데이터에서 추가된 비트를 제거하는 과정을 수행한다. 이 경우, 비트 결정부(330)는 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트들의 비트값을 비교하여, 상대적으로 많은 개수의 비트값을 상기 1개의 비트의 비트값으로 결정할 수 있다.

[0049] 이러한, 영상정보 수신장치(300)의 복호화 과정을 통해 복호화된 영상정보 데이터는 외부의 영상장치 등으로 출력된다. 이하, 영상정보 수신장치(300)의 영상정보 수신방법과 관련하여 도 9 내지 도 11을 참조하여 후술하도록 한다.

[0050] 도 9는 도 8에 따른 영상정보 수신방법의 흐름도이다.

[0051] 도 9를 참조하면, 먼저 디펄처링부(310)는 수신된 영상정보 데이터 중 일부 비트를 디펄처링(depuncturing)한다(S200). 이는 영상정보 데이터에 일정한 간격으로 임의의 비트를 삽입하는 것을 말한다. 디펄처링부(310)에서 수신된 영상정보 데이터를 디펄처링하는 것과 관련하여 도 10을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0052] 도 10은 도 9에 따른 영상정보 수신방법에서 수신된 데이터를 디펄처링하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0053] 도 10을 참조하면, 수신된 영상정보 데이터(311)는 하나의 픽셀에 대한 영상정보가 16비트로 표현될 수 있다. 예를 들어, 영상정보 송신장치(200)에서 영상정보 데이터의 5 번째 비트, 10 번째 비트, 15 번째 비트, 20 번째 비트를 펄처링한 경우라면, 영상정보 수신장치(300)의 디펄처링부(310)에서는 5 번째 비트, 10 번째 비트, 15 번째 비트, 20 번째 비트에 임의의 비트 D를 삽입하기 위해 수신된 영상정보 데이터(311)의 특정 비트를 이동시킬 수 있다. 이 경우, 미리 설정된 어드레스의 비트를 하위 어드레스로 이동시킬 수 있다. 디펄처링 데이터(313)의 5 번째 비트, 10 번째 비트, 15 번째 비트, 20 번째 비트 어드레스에 비트 D를 삽입하면 디펄처링 재조합 데이터(315)가 완성된다. 이 경우, 비트 D의 비트값은 0으로 설정되는 것도 가능하다. 디펄처링 재조합 데이터(315)는 총 20 비트가 된다.

[0054] 다시 도 9를 참조하면, 다음으로 비터비 복호화부(320)에서는 디펄처링된 데이터를 비터비 복호화하는 비터비 복호화한다(S210). 비터비 복호화는 영상정보 송신장치(200)의 길쌈 부호화된 데이터를 복호화하는 것으로, 디펄처링된 데이터는 최종적으로 복호화된 것이 아니므로, 이에 대한 비터비 복호화를 처리하게 된다. 디펄처링 방법과 관련해서는 도 11을 참조하여 후술하도록 한다.

[0055] 도 11은 도 9에 따른 영상정보 수신방법에서 디펄처링된 데이터를 비터비 복호화하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0056] 도 11을 참조하면, 디펄처링 데이터의 최상위 비트 프레임(315a)과 최하위 비트 프레임(315b)은 각각 비터비 복호화부(320)로 입력되어 비터비 복호화된다. 비터비 복호화된 데이터는 비트수가 디펄처링된 데이터의 절반으로 생성된다. 예를 들어, 20 비트였던 디펄처링 데이터는 10 비트의 비터비 복호화된 데이터(321)가 된다. 비터비 복호화 데이터의 최상위 비트 프레임(321a)과 최하위 비트 프레임(321b) 각각은 영상정보 송신장치(200)의 비트 추가 데이터(213)와 일치한다. 다만, 이는 비트 추가된 부분에 대한 복호화가 이루어지지 않았기 때문에 영상정보 데이터(211)가 최종적으로 복호화 된 것은 아니다.

[0057] 다시 도 9를 참조하면, 다음으로 비트 결정부(330)는 비터비 복호화된 데이터를 재조합하고, 재조합된 데이터의 최상위 비트 중 미리 설정된 개수의 후보 비트를 1개의 비트로 결정한다(S220). 앞서 설명한 바와 같이 영상정보 송신장치(200)에서는 영상정보 데이터에 비트를 추가하여 암호화하였기 때문에, 이를 복호화하기 위해서는 추가된 비트를 제거하는 과정이 필요하다. 비트 결정부(330)는 최상위 비트로 추가된 비트를 제거하는 역할을 한다. 이와 같은 비트 결정 방법과 관련하여 도 12를 참조하여 설명하도록 한다.

[0058] 도 12는 도 9에 따른 영상정보 수신방법에서 비터비 복호화된 데이터 중 일부 비트를 1개의 비트로 결정하는 것을 설명하기 위한 예시도이다.

[0059] 도 12를 참조하면, 비트 결정부(330)는 비터비 복호화 데이터의 최상위 비트 프레임(321a)과 최하위 비트 프레임(321b)을 재조합한다. 이 경우 총 10 비트의 재조합된 비터비 복호화 데이터(321)가 생성된다. 그러나, 영상정보 송신장치(200)에서 암호화한 영상정보 데이터는 8비트이므로 비터비 복호화 데이터(321) 중 2 비트를 제거해야 한다. 비터비 복호화 데이터(321)의 최상위 비트 [0, 0, 0, 1, 2] 중 미리 설정된 개수의 후보 비트인 후보 비트(321c)가 3개인 경우 처음 3 개의 비트 [0, 0, 1]을 1개의 결정 비트(321d)로 결정함으로써 영상정보 복원 데이터(331)를 생성할 수 있다. 미리 설정된 개수의 후보 비트(321c)가 3 개인 경우에는 아래의 표를 이용하여 1개의 결정 비트(321d)를 결정할 수 있다.

표 1

a	b	c	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

[0061] 표 1에서, a, b, c는 미리 설정된 개수의 후보 비트를 나타내고, M은 1 개의 결정 비트(321d)를 나타낸다. 예를 들어, 최상위 비트 중 처음 3개의 후보 비트(a, b, c)의 비트값이 [0, 0, 1]이면, 결정 비트(M)는 0의 비트값을 가지고, 처음 3개의 후보 비트(a, b, c)의 비트값이 [1, 1, 0]이면, 결정 비트(M)는 1의 비트값을 가지게 된다. 즉, 3개의 후보 비트(a, b, c) 중 개수가 상대적으로 많은 비트의 비트값이 결정 비트(M)의 비트값으로 설정된다. 미리 설정된 후보 비트(321c)의 개수와 영상정보 데이터 전송시 에러율은 반비례이므로, 후보 비트(321c)의 개수가 많을수록 전송 에러율은 감소한다.

[0062] 이와 같은 본 발명에 따른 영상정보 송수신 장치, 시스템 및 그 방법은 송신장치에서는 영상정보 데이터를 비트를 확장하여 암호화하여 전송하고, 수신장치에서는 확장된 비트를 감안하여 복호화함으로써 에러율을 감소시키고, PSNR을 높일 수 있다.

[0063] 이상에서 본 발명은 도면을 참조하면서 기술되는 바람직한 실시예를 중심으로 설명되었지만 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 본 발명은 기재된 실시예로부터 도출 가능한 자명한 변형예를 포괄하도록 의도된 특허청구범위의 기재에 의해 해석되어야 한다.

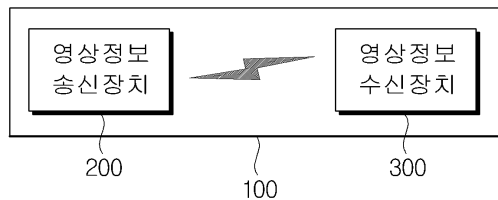
부호의 설명

[0064] 100 : 영상정보 송수신 시스템 200 : 영상정보 송신장치
 210 : 비트 추가부 211 : 영상정보 데이터
 213 : 비트 추가 데이터
 213a : 비트 추가 데이터의 최상위 비트 프레임
 213b : 비트 추가 데이터의 최하위 비트 프레임
 220 : 길쌈 부호화부 221 : 길쌈 부호화 데이터
 222 : 길쌈 부호화 재조합 데이터 230 : 평처링부
 231 : 평처링 데이터 233 : 평처링 재조합 데이터
 233a : 평처링 재조합 데이터의 최상위 비트 프레임
 233b : 평처링 재조합 데이터의 최하위 비트 프레임

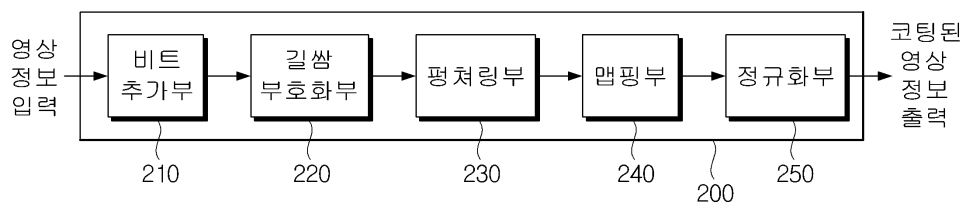
240 : 맵핑부
 241a, 241b : 가중치 부여부
 243a : Real 맵핑부
 243b : Image 맵핑부
 250 : 정규화부
 300 : 영상정보 수신장치
 310 : 디평처링부
 311 : 수신된 영상정보 데이터
 313 : 디평처링된 데이터
 315 : 디평처링 재조합 데이터
 315a : 디평처링 데이터의 최상위 비트 프레임
 315b : 디평처링 데이터의 최하위 비트 프레임
 320 : 비터비 복호화부
 321 : 비터비 복호화 데이터
 321a : 비터비 복호화 데이터의 최상위 비트 프레임
 321b : 비터비 복호화 데이터의 최하위 비트 프레임
 321c : 후보 비트
 321d : 결정 비트
 330 : 비트 결정부
 331 : 영상정보 복원 데이터

도면

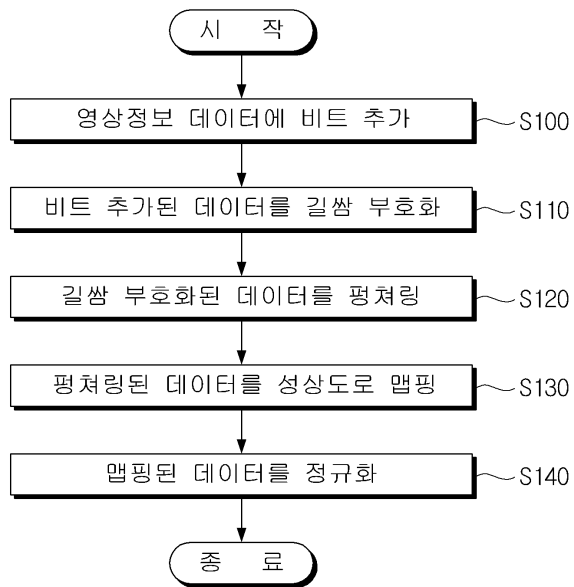
도면1



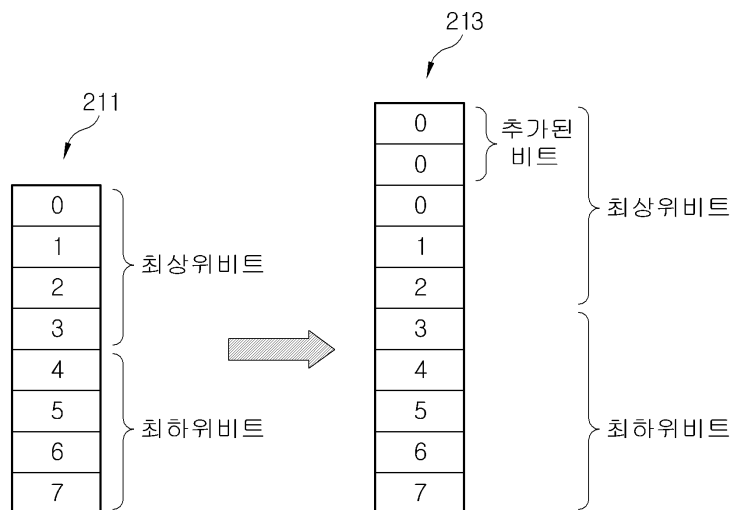
도면2



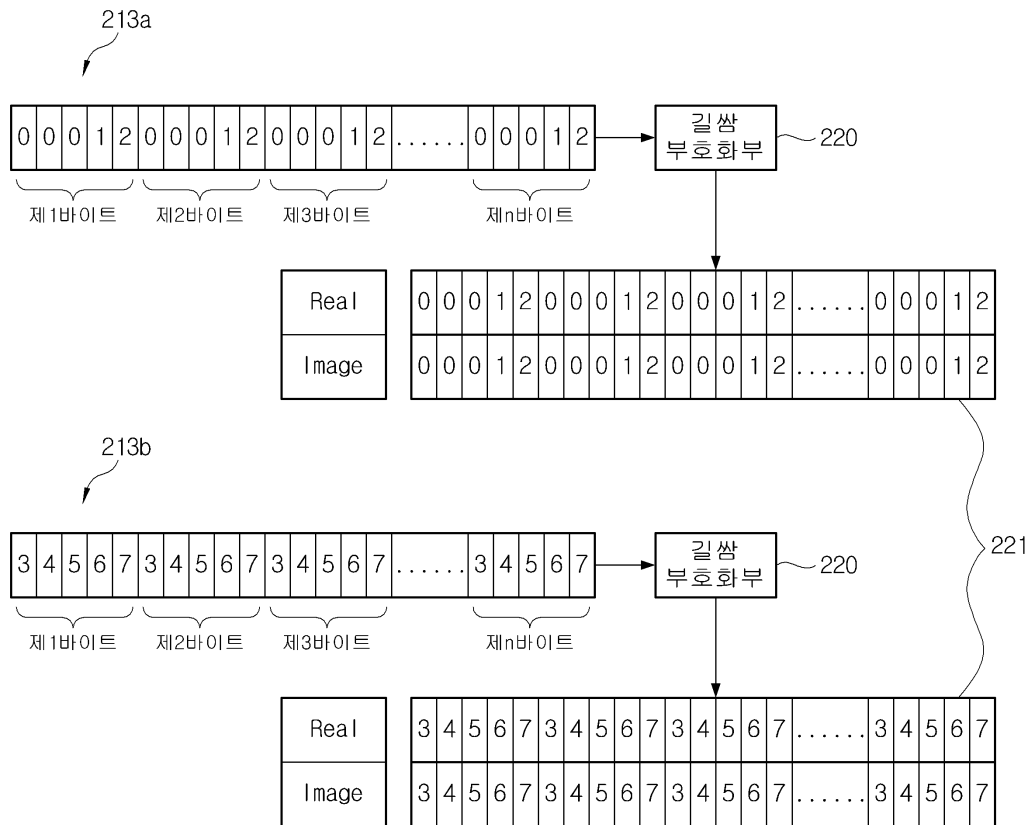
도면3



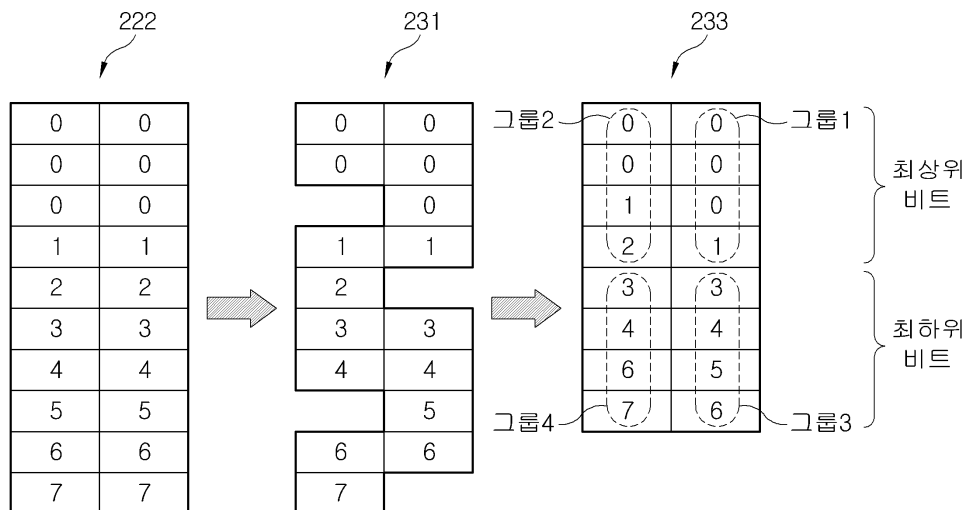
도면4



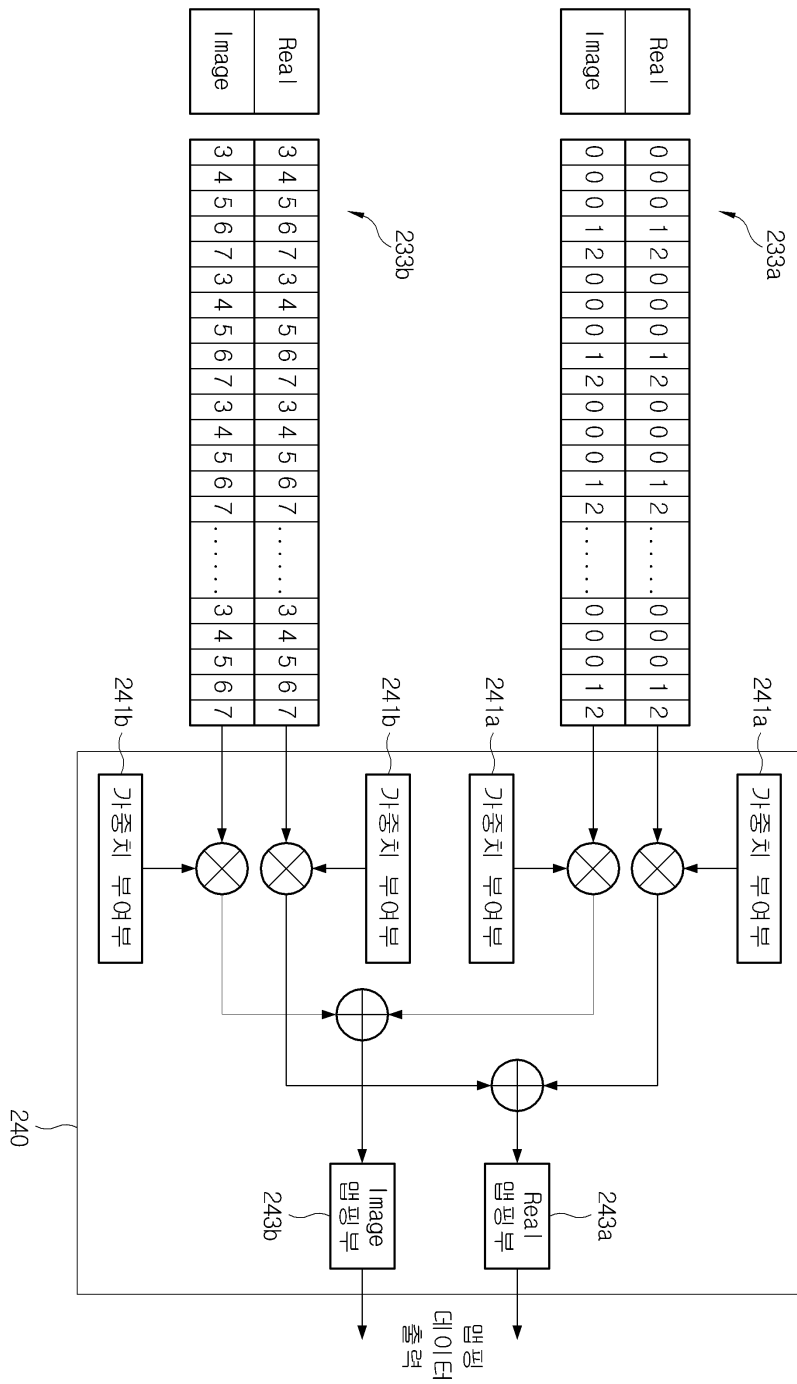
도면5



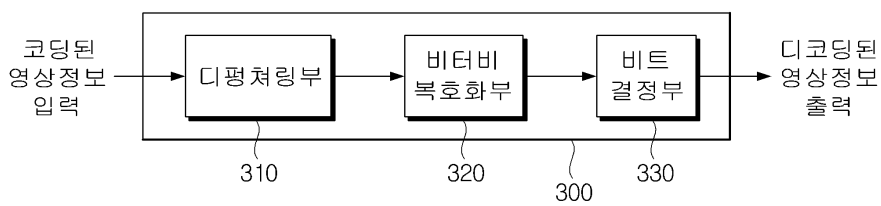
도면6



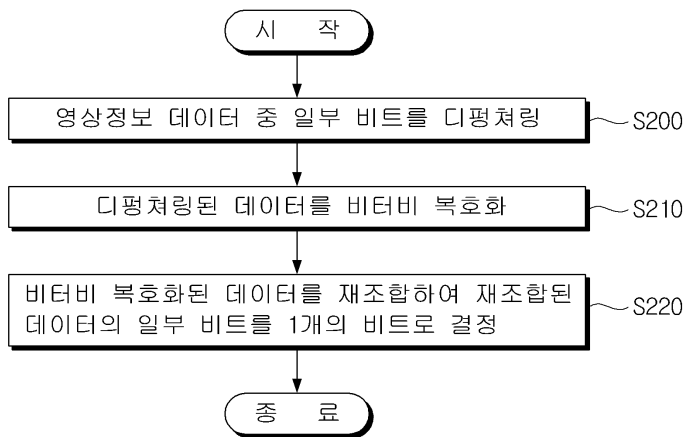
도면7



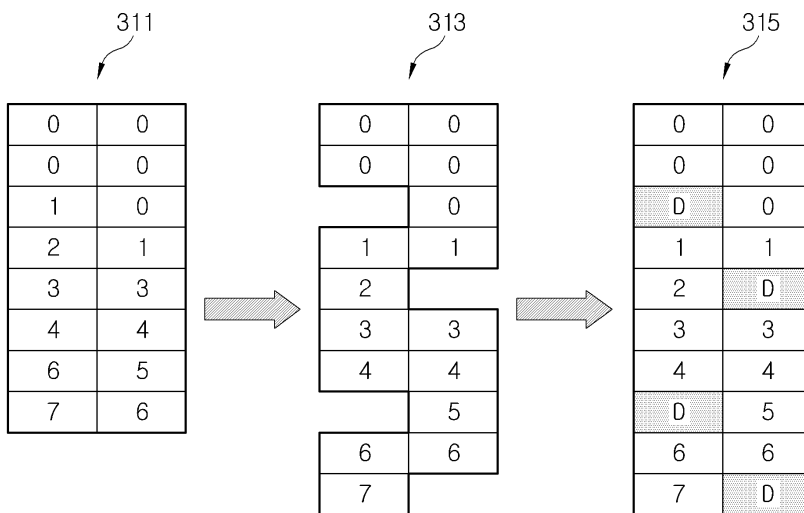
도면8



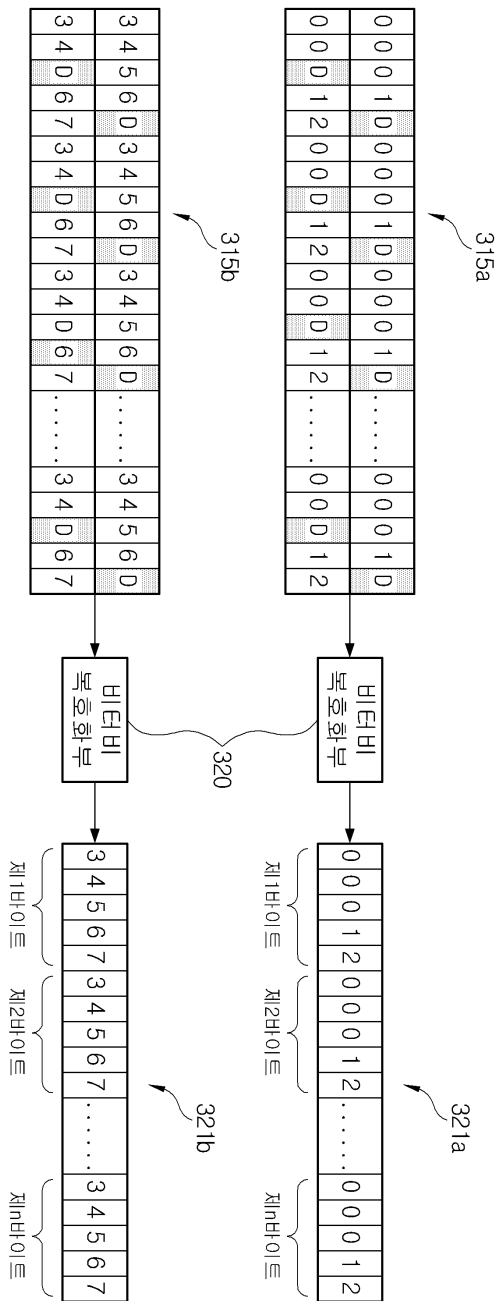
도면9



도면10



도면11



도면12

