



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0116100

(43) 공개일자 2015년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H03M 7/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0040573

(22) 출원일자 2014년04월04일

심사청구일자 2014년04월04일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김형중

서울 서초구 신반포로 270, 117동 2601호 (반포동, 반포자이)

취 샤오차오

서울 동대문구 안암로20가길 10

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준성

전체 청구항 수 : 총 24 항

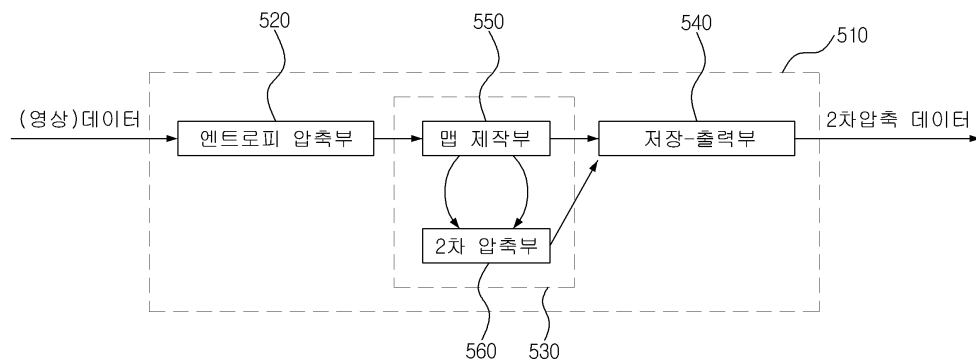
(54) 발명의 명칭 정보 은닉 기법을 이용한 재압축-재압축 해제 장치, 방법 및 이를 저장한 저장매체

### (57) 요약

본 발명의 일 측면에 의하면, 1차로 엔트로피 압축된 정보를 기설정된 크기의 세그먼트로 분할하여 각각의 세그먼트에 정보를 은닉하는 2차 압축 장치에 있어서, 상기 세그먼트 중 정보 은닉이 어려운 세그먼트의 위치 정보를 별도로 저장하고 상기 위치 정보에 해당하지 않는 세그먼트에만 정보를 은닉하여 2차 압축하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치를 제공한다.

이상에서 살펴본 본 발명에 의하면, 정보를 은닉하기에 부적합한 부분을 확인하고 정보를 은닉하기에 부적합한 부분이 표시된 맵을 생성함으로써, 정보를 은닉하기에 부적합한 부분을 제외한 부분에만 정보를 은닉하여 오류발생을 방지하는 효과가 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**김수아**

서울 성북구 안암로 145, 107호 (안암동5가, 고려대학교안암캠퍼스 자연계 애기능 생활관 멀티미디어 보안 연구실)

**황희준**

서울 성북구 안암로 145, 107호 (안암동5가, 고려대학교안암캠퍼스 자연계 애기능 생활관 멀티미디어 보안 연구실)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 과제고유번호   | 10045515                |
| 부처명      | 기술표준원                   |
| 연구관리전문기관 | 한국산업기술평가관리원             |
| 연구사업명    | 국가 표준기술력향상 사업           |
| 연구과제명    | 영상 재압축 기술 표준화 연구개발      |
| 기 여 율    | 1/1                     |
| 주관기관     | 고려대학교 산학협력단             |
| 연구기간     | 2013.05.01 ~ 2015.04.30 |

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

1차로 엔트로피 압축된 정보를 기설정된 크기의 세그먼트로 분할하여 각각의 세그먼트에 정보를 은닉하는 2차 압축 장치에 있어서,

상기 세그먼트 중 정보 은닉이 어려운 세그먼트의 위치 정보를 별도로 저장하고 상기 위치 정보에 해당하지 않는 세그먼트에만 정보를 은닉하여 2차 압축하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 2

입력 받은 파일에 엔트로피 압축을 1차 압축으로서 수행하여 압축파일을 생성하는 엔트로피 압축부;

상기 압축파일을 다수의 세그먼트로 분할하고 상기 세그먼트 중 정보 은닉에 부적합한 세그먼트의 위치를 저장한 맵을 생성하고, 나머지 세그먼트에 정보를 은닉하여 2차 압축된 정보를 생성하는 재압축부 및

2차 압축된 파일이라는 정보, 상기 맵 및 상기 2차 압축된 정보가 포함된 파일을 생성하여 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 재압축부는 상기 압축파일 중 영상 정보 자체인 비트스트림의 일부를 나머지 비트스트림에 은닉하기 위하여 상기 나머지 비트스트림을 상기 세그먼트로 분할하고 각각의 상기 세그먼트가 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하여 부적합한 부적합 세그먼트의 위치정보를 저장하는 맵 제작부; 및

상기 부적합 세그먼트를 제외한 상기 세그먼트에 상기 비트스트림의 일부를 은닉하는 2차 압축부를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 맵 제작부는 상기 세그먼트에 저장된 요소와 다른 요소 사이의 의미관계를 정량분석하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 의미관계는 상기 압축파일이 일반적으로 가진 요소간 의미관계인 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 6

제2항에 있어서,

상기 엔트로피 압축부는 영상정보의 블록을 압축하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 맵 제작부는 상기 세그먼트에 포함된 블록의 MAD(Mean Absolute Difference)와 상기 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 대소를 비교하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는

정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 맵 제작부는 상기 세그먼트에 포함된 블록의 MAD와 상기 세그먼트의 전반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD, 상기 세그먼트의 후반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD 및 상기 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 대소를 비교하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 9

제6항에 있어서,

상기 맵 제작부는 해당 세그먼트의 블록을 추출하고 남은 정보를 다음 세그먼트의 서두에 결합하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 10

제6항에 있어서,

상기 맵 제작부는 상기 압축파일에 대해서 순차적으로 상기 세그먼트를 분석하며, 분석된 상기 세그먼트가 정보를 은닉하기에 적합한 정보인 경우 상기 2차 압축부에 해당 세그먼트를 압축하라는 압축 신호를 전달하고 분석된 상기 세그먼트가 상기 부적합 세그먼트인 경우 상기 압축파일의 끝에 이르지 않는 한 다음 세그먼트를 분석하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 11

제6항에 있어서,

상기 2차 압축부는 은닉 대상 세그먼트에 은닉되는 정보에 따라 상기 은닉 대상 세그먼트의 일부 또는 전부를 반전시켜서 정보를 은닉하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 12

제2항에 있어서,

상기 출력부는 상기 맵을 산술 부호화(Arithmetic Coding)로 압축하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치.

#### 청구항 13

맵이 포함된 2차 압축된 파일을 인가받아서 상기 맵에 기재된 위치정보가 은닉불가 위치정보에 해당하는지 여부를 판단하는 맵 해석부;

상기 맵에 기재된 상기 은닉불가 위치정보에 해당하지 않는 세그먼트인 경우 2차 압축을 해제하여 해제파일을 생성하는 2차 압축 해제부; 및

상기 해제파일을 1차적인 엔트로피 압축을 해제하는 엔트로피 압축 해제부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 맵 해석부는 상기 은닉불가 위치정보가 나올 때까지 해당 세그먼트의 2차 압축을 해제하라는 신호를 보내고 상기 은닉불가 위치정보가 상기 해당 세그먼트를 가리킬 경우 상기 해당 세그먼트의 2차 압축을 해제하지 말라는 신호를 보내며 맵이 끝나는 정보가 나올 때 맵 해석 및 2차 압축 해제를 중지하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 15

제13항에 있어서,

상기 2차 압축 해제부는 상기 맵 해석부로부터 상기 은닉볼가 위치정보에 해당하지 않는 세그먼트라는 신호를 인가받아서 해당 세그먼트에 은닉된 정보를 추출하고 상기 맵 해석부로부터 다음 세그먼트의 신호를 기다리는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 16

제13항에 있어서,

상기 2차 압축된 파일은 영상 정보의 블록이 압축된 파일인 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 2차 압축 해제부는 상기 해당 세그먼트에 포함된 상기 블록의 MAD와 상기 해당 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 크기를 비교하여 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 18

제16항에 있어서,

상기 2차 압축 해제부는 상기 해당 세그먼트에 포함된 상기 블록의 MAD와 상기 해당 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD, 상기 해당 세그먼트의 상반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD 및 상기 해당 세그먼트의 하반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD의 크기를 비교하여 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 2차 압축 해제부는 해당 세그먼트에 포함된 상기 블록을 특정하여 정보 추출이 끝나면 상기 블록을 제외한 정보를 저장하여 다음 세그먼트의 서두에 붙여서 상기 다음 세그먼트에 포함된 블록을 연산할 때 사용하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치.

#### 청구항 20

입력파일을 1차로 엔트로피 압축하는 엔트로피 압축단계;

엔트로피 압축된 압축파일을 기설정된 크기의 정보인 세그먼트별로 나누고 해당 세그먼트에 대하여 정보를 은닉하기에 적합한 상태인지를 판단하고 부적합한 상태라면 상기 해당 세그먼트의 위치를 표시한 맵을 제작하는 맵 제작단계;

상기 해당 세그먼트가 정보를 은닉하기에 적합한 경우 정보를 은닉한 후 다음 세그먼트로 진행하고, 은닉하기에 적합하지 않은 경우 상기 다음 세그먼트로 진행하는 2차 압축단계; 및

상기 2차 압축단계가 상기 압축파일의 마지막까지 행해진 후 2차 압축된 파일이라는 정보, 맵에 대한 정보 및 2차 압축된 정보를 결합하여 출력하는 출력단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

상기 출력단계는 상기 맵에 대한 정보를 압축하여 결합하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 방법.

## 청구항 22

파일이 입력되면 파일이 2차 압축된 파일인지 확인하고 허프만 코드 및 맵을 추출하는 맵 해석단계;

해당 세그먼트에 정보가 은닉되었다고 상기 맵에 기재된 경우 상기 해당 세그먼트로부터 은닉된 정보를 추출하고 상기 해당 세그먼트를 복원한 후 다음 세그먼트로 진행하고, 상기 해당 세그먼트에 정보가 은닉되지 않았다고 상기 맵에 기재된 경우 상기 다음 세그먼트로 진행하는 2차 압축 해제 단계; 및

상기 2차 압축 해제 단계가 상기 2차 압축된 파일의 마지막까지 행해진 후 복원된 세그먼트 정보들과 추출된 은닉된 정보들을 결합하여 1차 압축인 엔트로피 압축이 해제된 파일을 생성하여 출력하는 출력 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 방법.

## 청구항 23

제20항 내지 제 22항 중 어느 하나에 해당하는 방법이 구현된 프로그램이 저장된 저장매체.

## 청구항 24

2차 압축된 파일임을 나타내는 표시부;

정보의 은닉이 어려운 세그먼트의 위치가 포함된 맵; 및

피은닉 정보가 은닉된 다수의 세그먼트로 구성된 비트스트림

을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보구조가 저장된 저장매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 정보 은닉 기법을 이용한 재압축-재압축 해제 장치, 방법 및 이를 저장한 저장매체에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 오류가 발생하지 않으면서 비교적 다양한 정보에 대하여 정보를 은닉할 수 있는 압축-압축 해제 방법을 강구하기 위하여, 정보를 은닉할 수 있는 세그먼트인지 여부를 저장한 맵을 추가로 구성함으로써, 정보 은닉이 가능한 정보인지 여부와 관계없이 정보를 은닉할 수 있는 정보 은닉 기법을 이용한 재압축-재압축 해제 장치, 방법 및 이를 저장한 저장매체에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

일반적인 무손실 정보 압축은 엔트로피 압축 방식을 사용한다. 허프만 엔트로피 압축 방식은 정보의 요소를 말단에 둔 트리를 만들고 이를 이용하여 출현빈도가 높은 요소에 작은 크기의 정보를 배정하고 해석하는 방법이다. 요소별 출현빈도를 계산하여 트리의 시작점에서 가장 가까운 말단에 출현빈도가 가장 높은 요소를 배치하고 가장 먼 말단에 출현빈도가 낮은 요소를 배치한다. 따라서 출현빈도가 높은 요소에 가장 적은 양의 지정 신호를 배정할 수 있으므로 전체적인 용량이 압축된다. 이때 생성되는 정보는 난수에 가까운 정보가 된다. 따라서 이 정보를 손실 없이 재압축하는 것은 불가능에 가깝다고 알려져 있다.

[0003]

도 1은 일반적인 아스키 코드와 엔트로피 압축을 나타낸 도면이다.

[0004]

(a)는 일반적인 아스키 코드 배정방법을 나타낸 도면이다. 정보의 요소는 이미 설정되어 있다. 이 요소들을  $n \times n$  매트릭스에 배치하고 각각의 행과 열에 코드를 배치하면 요소를 지정할 수 있다.

[0005]

(b)는 허프만 트리를 나타낸 도면이다. 허프만 트리는 엔트로피 압축하기 위하여 빈도수에 따라 요소를 말단에 배치한 트리 중 가장 대중적인 트리이다. A가 최빈 요소인 경우 1비트의 정보를 배정하여 A를 표현할 수 있다. B는 01, C는 001, D는 000이 된다. 이렇게 최빈 정보의 경우 더 작은 용량의 정보로 표현할 수 있지만, 적은 빈도로 발견되는 정보는 표현하기 위한 용량이 늘어나기도 한다.

[0006]

(c)는 아스키 코드와 엔트로피 압축으로 AAABD라는 정보를 각각 압축한 정보를 나타낸 도면이다.

[0007]

(a)에 도시한 아스키 코드에 따라 정보는 0000000111로 나타낼 수 있다. 이 경우 하나의 문자는 2비트로 표현된

다. 따라서 각 문자는 시작점으로부터 몇번째에 있는지 확인하면 그 점으로부터 문자를 확인할 수 있다. 실제로 아스키 코드는 128개의 요소를  $8 \times 16$  매트릭스를 사용하여 표현하지만, 단순화하기 위하여 4개 요소를 위한 아스키 코드로 표현했다.

- [0008] (b)에 도시한 허프만 코드에 따라 정보는 11101000으로 나타낼 수 있다. 이 경우 하나의 문자는 1비트에서 3비트까지 다양한 길이로 표현된다. 따라서 처음부터 순차적으로 정보를 찾아야 해당 문자를 찾을 수 있으며 시작점으로부터의 순서는 무관하다. 영상과 같이 요소의 종류가 많은 경우 난수에 가까운 정보가 된다.
- [0009] 도 2는 정보 은닉방법을 나타낸 도면이다.
- [0010] 엔트로피 압축을 한번 사용한 이상, 출현 빈도수에 의한 압축기법을 다시 사용하여도 압축효과를 기대할 수 없다. 따라서 가역 정보 은닉 기법이 제시되었다. 가역 정보 은닉 기법은 다음과 같은 원리를 이용한다.
- [0011] 정보를 기설정된 크기의 세그먼트 별로 나누고 세그먼트를 가역변환한 경우 가역변환된 정보는 난수정보가 된다. 따라서 세그먼트 내외의 요소간 의미관계를 파악할 수 없다. 그러나 원본 정보는 세그먼트 내외의 요소간 의미관계가 존재한다. 따라서 하나의 세그먼트를 그 자체로 또는 역변환한 세그먼트 상태에서 세그먼트 내외의 요소간 의미관계를 파악하여 세그먼트에 어떠한 가역변환이 수행되었는지의 정보 자체를 추출할 수 있다.
- [0012] (a)는 엔트로피 압축된 입력스트림을 크기가 L인 다수의 세그먼트와 피은닉 정보로 표현한 도면이다. L은 내부에 요소가 적어도 한 개 이상 존재해야 한다.
- [0013] (b)는 (a)에서 도시한 다수의 세그먼트에 피은닉 정보를 은닉한 도면이다. 은닉 정보가 0인 경우 원본 세그먼트가 유지되고 은닉 정보가 1인 경우 가역변환한 정보가 저장된다. 이때 세그먼트의 크기의 변화가 일어나지 않으므로 세그먼트의 구분이 유지된다. 그러나 피은닉 정보 01001이 세그먼트에 저장되었으므로 생략될 수 있다.
- [0014] 가역 정보 은닉 기법에 존재하는 문제를 영상정보에 적용하여 개량하는 것이 본 발명의 핵심이므로 가역 정보 은닉 기법에 대한 구체적인 설명은 상세한 설명에서 후술한다. 가역 정보 은닉 기법이 일반적인 문자 정보에 적용된 발명은 한국등록특허10-1268934를 참조할 수 있다.
- [0015] 도 3은 JPEG에서 영상을 압축하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0016] 영상 정보를 손실 압축하는 기법으로 영상을 8픽셀 $\times$ 8픽셀의 블록으로 나누고 이를 DCT와 양자화를 통해서 얻은 계수를 허프만 코드로 압축하는 방법이 표준으로 등록되었다. 다시 말해서 도 1에서 설명한 허프만 코드를 이용한 엔트로피 압축은 영상에도 적용될 수 있다.
- [0017] 도4는 영상에서 오류를 검증하는 기법을 나타낸 도면이다.
- [0018] 영상은 빛은 특정 픽셀만을 감광시키기 어렵기 때문에 하나의 픽셀은 인접 픽셀과 단절된 영상값을 갖는 경우가 거의 없다. 도시된 바와 같이 하나의 픽셀과 가까운 픽셀의 정보 값이 매우 다르다면 그 사이에는 그 중간값을 갖는 픽셀이 존재하기 쉽다. 디지털 영상을 직접 생성하면서 인위적으로 삽입하지 않는 한, 일반적인 영상은 해당 인접한 픽셀과의 명도, 채도, 조도의 차이를 분석함으로써 오류정보인지 여부를 확인할 수 있다. 그러나 노이즈가 포함된 영상이나 특이한 영상도 있을 수 있으므로 본 오류 확인 방법이 잘못된 결과를 산출하는 경우도 존재한다. 이런 경우 정보를 은닉하는 기법을 사용할 수 없다.
- [0019] 본 발명은 영상의 에러분석 기법을 통해 가역 정보 은닉 기법을 적용하며, 이때 생성되는 문제를 해결한 정보은닉기법을 이용한 압축 장치, 방법 및 이를 저장한 저장매체를 제안한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 정보를 은닉하기에 부적합한 부분이 포함된 정보에도 정보를 은닉할 수 있는 정보 은닉 기법을 이용한 재압축-재압축 해제 장치, 방법 및 이를 저장한 저장매체를 제공하고자 하는 것이다.
- [0021] 또한, 특히 영상 정보에 은닉한 정보가 오류 없이 추출될 수 있는 정보 은닉 기법을 이용한 재압축-재압축 해제 장치, 방법 및 이를 저장한 저장매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0022] 1차로 엔트로피 압축된 정보를 기설정된 크기의 세그먼트로 분할하여 각각의 세그먼트에 정보를 은닉하는 2차 압축 장치에 있어서, 상기 세그먼트 중 정보 은닉이 어려운 세그먼트의 위치 정보를 별도로 저장하고 상기 위치 정보에 해당하지 않는 세그먼트에만 정보를 은닉하여 2차 압축하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치를 제공한다.
- [0023] 입력 받은 파일에 엔트로피 압축을 수행하여 압축파일을 생성하는 엔트로피 압축부; 상기 압축파일을 다수의 세그먼트로 분할하고 상기 세그먼트 중 정보 은닉에 부적합한 세그먼트의 위치를 저장한 맵을 생성하고, 나머지 세그먼트에 정보를 은닉하여 2차 압축된 정보를 생성하는 재압축부 및 2차 압축된 파일이라는 정보, 상기 맵 및 상기 2차 압축된 정보가 포함된 파일을 생성하여 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 장치를 제공한다.
- [0024] 여기서, 상기 재압축부는 상기 압축파일 중 영상 정보 자체인 비트스트림의 일부를 나머지 비트스트림에 은닉하기 위하여 상기 나머지 비트스트림을 상기 세그먼트로 분할하고 각각의 상기 세그먼트가 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하여 부적합한 세그먼트의 위치정보를 저장하는 맵 제작부; 및 상기 부적합 세그먼트를 제외한 상기 세그먼트에 상기 비트스트림의 일부를 은닉하는 2차 압축부를 포함할 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 맵 제작부는 상기 세그먼트에 저장된 요소와 다른 요소 사이의 의미관계를 정량분석하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 의미관계는 상기 압축파일이 일반적으로 가진 요소간 의미관계일 수 있다.
- [0027] 여기서, 상기 엔트로피 압축부는 영상정보의 블록을 압축할 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 맵 제작부는 상기 세그먼트에 포함된 블록의 MAD(Mean Absolute Difference)와 상기 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 대소를 비교하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다.
- [0029] 여기서, 상기 맵 제작부는 상기 세그먼트에 포함된 블록의 MAD와 상기 세그먼트의 전반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD, 상기 세그먼트의 후반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD 및 상기 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 대소를 비교하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 맵 제작부는 해당 세그먼트의 블록을 추출하고 남은 정보를 다음 세그먼트의 서두에 결합하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다.
- [0031] 여기서, 상기 맵 제작부는 상기 압축파일에 대해서 순차적으로 상기 세그먼트를 분석하며, 분석된 상기 세그먼트가 정보를 은닉하기에 적합한 정보인 경우 상기 2차 압축부에 해당 세그먼트를 압축하라는 압축 신호를 전달하고 분석된 상기 세그먼트가 상기 부적합 세그먼트인 경우 상기 압축파일의 끝에 이르지 않는 한 다음 세그먼트를 분석할 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 2차 압축부는 은닉 대상 세그먼트에 은닉되는 정보에 따라 상기 은닉 대상 세그먼트의 일부 또는 전부를 반전시켜서 정보를 은닉할 수 있다.
- [0033] 여기서, 상기 출력부는 상기 맵을 산술 부호화(Arithmetic Coding)로 압축할 수 있다.
- [0034] 맵이 포함된 2차 압축된 파일을 인가받아서 상기 맵에 기재된 위치정보가 은닉불가 위치정보에 해당하는지 여부를 판단하는 맵 해석부; 상기 맵에 기재된 상기 은닉불가 위치정보에 해당하지 않는 세그먼트인 경우 2차 압축을 해제하여 해제파일을 생성하는 2차 압축 해제부; 및 상기 해제파일을 엔트로피 압축 해제하는 엔트로피 압축 해제부를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 장치를 제공한다.
- [0035] 여기서, 상기 맵 해석부는 상기 은닉불가 위치정보가 나올 때까지 해당 세그먼트의 2차 압축을 해제하라는 신호를 보내고 상기 은닉불가 위치정보가 상기 해당 세그먼트를 가리킬 경우 상기 해당 세그먼트의 2차 압축을 해제하지 말라는 신호를 보내며 맵이 끝나는 정보가 나올 때 맵 해석 및 2차 압축 해제를 중지할 수 있다.
- [0036] 여기서, 상기 2차 압축 해제부는 상기 맵 해석부로부터 상기 은닉불가 위치정보에 해당하지 않는 세그먼트라는 신호를 인가받아서 해당 세그먼트에 은닉된 정보를 추출하고 상기 맵 해석부로부터 다음 세그먼트의 신호를 기다릴 수 있다.
- [0037] 여기서, 상기 2차 압축된 파일은 영상 정보의 블록이 압축된 파일일 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 2차 압축 해제부는 상기 해당 세그먼트에 포함된 상기 블록의 MAD와 상기 해당 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 크기를 비교하여 정보를 추출할 수 있다.

- [0039] 여기서, 상기 2차 압축 해제부는 상기 해당 세그먼트에 포함된 상기 블록의 MAD와 상기 해당 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD, 상기 해당 세그먼트의 상반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD 및 상기 해당 세그먼트의 하반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD의 크기를 비교하여 정보를 추출할 수 있다.
- [0040] 여기서, 상기 2차 압축 해제부는 해당 세그먼트에 포함된 상기 블록을 특정하여 정보 추출이 끝나면 상기 블록을 제외한 정보를 저장하여 다음 세그먼트의 서두에 붙여서 상기 다음 세그먼트에 포함된 블록을 연산할 때 사용할 수 있다.
- [0041] 입력파일을 엔트로피 압축하는 엔트로피 압축단계; 엔트로피 압축된 압축파일을 기설정된 크기의 정보인 세그먼트별로 나누고 해당 세그먼트에 대하여 정보를 은닉하기에 적합한 상태인지를 판단하고 부적합한 상태라면 상기 해당 세그먼트의 위치를 표시한 맵을 제작하는 맵 제작단계; 상기 해당 세그먼트가 정보를 은닉하기에 적합한 경우 정보를 은닉한 후 다음 세그먼트로 진행하고, 은닉하기에 적합하지 않은 경우 상기 다음 세그먼트로 진행하는 2차 압축단계; 및 상기 2차 압축단계가 상기 압축파일의 마지막까지 행해진 후 2차 압축된 파일이라는 정보, 맵에 대한 정보 및 2차 압축된 정보를 결합하여 출력하는 출력단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 방법을 제공한다.
- [0042] 여기서, 상기 출력단계는 상기 맵에 대한 정보를 압축하여 결합할 수 있다.
- [0043] 파일이 입력되면 파일이 2차 압축된 파일인지 확인하고 허프만 코드 및 맵을 추출하는 맵 해석단계; 해당 세그먼트에 정보가 은닉되었다고 상기 맵에 기재된 경우 상기 해당 세그먼트로부터 은닉된 정보를 추출하고 상기 해당 세그먼트를 복원한 후 다음 세그먼트로 진행하고, 상기 해당 세그먼트에 정보가 은닉되지 않았다고 상기 맵에 기재된 경우 상기 다음 세그먼트로 진행하는 2차 압축 해제 단계; 및 상기 2차 압축 해제 단계가 상기 2차 압축된 파일의 마지막까지 행해진 후 복원된 세그먼트 정보들과 추출된 은닉된 정보들을 결합하여 엔트로피 압축이 해제된 파일을 생성하여 출력하는 출력 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 은닉 기법을 이용한 압축 해제 방법을 제공한다.
- [0044] 상기 방법들 중 어느 하나에 해당하는 방법이 구현된 프로그램이 저장된 저장매체를 제공한다.
- [0045] 2차 압축된 파일임을 나타내는 표시부; 정보의 은닉이 어려운 세그먼트의 위치가 포함된 맵; 및 피은닉 정보가 은닉된 다수의 세그먼트로 구성된 비트스트림을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보구조가 저장된 저장매체를 제공한다.

### 발명의 효과

- [0046] 이상에서 살펴본 본 발명에 의하면, 정보를 은닉하기에 부적합한 부분을 확인하고 정보를 은닉하기에 부적합한 부분이 표시된 맵을 생성함으로써, 정보를 은닉하기에 부적합한 부분을 제외한 부분에만 정보를 은닉하여 오류 발생을 방지하는 효과가 있다.
- [0047] 또한, 생성된 맵을 산술 부호화(Arithmetic Coding)기법으로 압축함으로써, 용량을 줄이는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 일반적인 아스키 코드와 엔트로피 압축을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 정보 은닉방법을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 JPEG에서 영상을 압축하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 4에서 설명한 바와 같이 근접한 픽셀간에는 변화가 부드럽게 반영된다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 장치의 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 장치가 압축파일을 세그먼트별로 압축이 가능한지 확인하는 과정을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6에서 설명한 잘린 블록을 보완하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 영상 정보에서 도 6에서 설명한 의미관계를 파악하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 세그먼트를 나누는 방법을 나타낸 도면이다.

도 10은 원본을 변환 0에서 변환 5까지 수행한 경우 생성되는 결과 값들을 나타내었다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 맵 제작부에서 은닉할 수 있는 세그먼트와 은닉하지 못하는 세그먼트를 확인하는 방법을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 재압축부에서의 동작을 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 해제 장치를 나타낸 구성도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 2차 압축된 파일의 맵 정보와 2차 압축된 정보를 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 맵 해석부와 2차 압축 해제부의 정보 전달 과정을 나타낸 도면이다.

도 16은 2차 압축 해제부에서 1비트의 은닉정보를 추출하는 방법을 나타낸 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예로서 2차 압축 방법을 나타낸 순서도이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 해제 방법에 대한 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 이때 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.
- [0050] 본 발명에서 사용되는 "요소"는 정보의 저장대상이 되는 기본적인 형태의 집합을 의미한다. 예를 들어 아스키 코드의 128가지 정보가 요소가 되며 JPEG 무손실 압축 표준에서는 블록(Block)이 요소가 된다.
- [0051] 본 발명에서 사용되는 "세그먼트"는 정보를 은닉하기 위하여 연속된 정보 스트림을 기설정된 크기로 나눈 최소 단위를 말한다. 하나의 세그먼트에는 한 가지 정보를 담을 수 있다. 여기서 한 가지는 한 비트를 의미하지는 않는다.
- [0052] 본 발명에서 사용되는 "의미관계"는 하나의 요소가 인접한 요소와 형성하는 정합성을 말한다. 예컨대 "공백과 공백 사이에 존재하는 연속된 문자열은 사전에 존재해야 한다"는 것과 같이 일반적인(필연적이지 않은) 경향성에 의해 요소간의 관계가 결정되는데, 이를 의미관계라 한다. 의미관계는 정보의 종류에 따라 결정될 수 있으며, 없을 수도 있다. 또한 여러 가지가 동시에 존재할 수도 있다.
- [0053] 본 발명은 정보를 입력받아서 압축하고 압축된 정보 중 일부를 나머지 부분에 은닉하는 장치, 방법 및 방법이 기재된 저장매체이다. 정보는 어떠한 정보도 관계없으나 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 정지영상 정보를 기준으로 설명한다. 그러나 본 기술은 일반적인 텍스트 압축기법을 토대로 발전하였으며, 음향 정보에 대한 압축방법도 개발되고 있다. 따라서 본 발명에서 설명하는 주된 내용인 "의미관계가 없거나 약한 부분이 부분적으로 존재하여 정보은닉이 불가능한 정보에 정보를 은닉하는 방법"은 영상 정보에만 적용되는 것은 아니며, 다른 종류의 정보에 대하여도 적용될 수 있다.
- [0054] 본 발명은 특정 정보를 은닉하기 위하여 다른 정보들을 기설정된 크기인 세그먼트로 나누고 각 세그먼트를 특정한 방법으로 복원되는 난수에 가까운 형태로 변형된다. 따라서 변형된 형태는 세그먼트 내부의 요소가 무작위로 생성되기 때문에 요소간 의미관계가 존재하지 않는다. 즉 의미관계의 존부를 정량분석할 수 있다면, 다양한 변형된 형태와 원본 중 원본이 가장 높은 의미관계 값을 갖게 된다.
- [0055] 한편, 특정한 변형방법에 해당하는 복원법이 하나만 존재하고, 다른 복원법을 적용한 경우 난수 형태가 유지될 수 있다면, 변형방법이 무엇인지 특정할 수 있다. 이 변형방법을 선택하는 것 자체가 하나의 정보를 포함하므로 변형방법의 선택 그 자체를 정보로서 은닉할 수 있다.
- [0056] 문제는 원본 자체가 무작위에 가까운 정보를 가지고 있어서 의미관계를 파악할 수 없는 경우이다. 이 경우 의미관계 값을 계산할 수 있어도 원본이 난수보다 높은 값을 갖는다는 확신이 없으므로 이러한 세그먼트에는 정보를 은닉할 수 없다.
- [0057] 따라서 일반적으로는 이러한 세그먼트가 발견된 경우 정보은닉을 포기하거나 세그먼트의 크기를 키우는 방법으로 문제를 해결하였다. 본 실시예에서는 의미관계가 거의 없는 세그먼트의 위치를 따로 저장한 맵을 생성하여

맵에 기재된 세그먼트를 제외한 세그먼트에만 정보를 은닉하는 장치 및 방법을 제시한다.

- [0058] 본 발명은 정보를 압축하는 압축 장치와 정보의 압축을 해제하는 압축 해제 장치를 포함한다. 이 두 장치는 한 가지 알고리즘의 두 측면이지만, 구체적인 실시예로서 각각 설명한다. 도 5 내지 12는 압축 장치와 알고리즘을 설명하고 도 13 내지 도 16은 앞서 설명한 알고리즘을 이해한 것을 전제로 압축 해제 장치를 설명한다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 장치의 구성도이다.
- [0060] 압축 장치(510)는 엔트로피 압축부(520), 맵 제작부(550), 2차 압축부(560) 및 저장-출력부(540)를 포함한다.
- [0061] 엔트로피 압축부(520)는 입력 받은 파일에 엔트로피 압축을 수행하여 압축파일을 생성한다. 엔트로피 압축은 허프만 코드를 이용할 수 있다.
- [0062] 재압축부(530)는 압축파일을 다수의 세그먼트로 분할하고 세그먼트 중 정보 은닉에 부적합한 세그먼트의 위치를 저장한 맵과 나머지 세그먼트에 정보를 은닉하여 2차 압축된 파일을 생성한다.
- [0063] 재압축부(530)는 맵 제작부(550)와 2차 압축부(560)를 포함한다.
- [0064] 맵 제작부(550)는 압축파일 중 비트스트림의 일부를 나머지 비트스트림에 은닉하기 위하여 나머지 비트스트림을 세그먼트로 분할하고 각각의 세그먼트가 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단하여 부적합한 부적합 세그먼트의 위치정보를 저장한다. 또한 맵 제작부(550)는 상기 세그먼트에 포함된 블록의 MAD와 상기 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD(Mean Absolute Difference)의 대소를 비교하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다. 만일 하나의 세그먼트에 둘 이상의 비트를 은닉하고자 한다면, 맵 제작부(550)는 상기 세그먼트에 포함된 블록의 MAD와 상기 세그먼트의 전반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD, 상기 세그먼트의 후반부만을 반전시킨 정보에 포함된 블록의 MAD 및 상기 세그먼트의 반전 정보에 포함된 블록의 MAD의 대소를 비교하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다. 맵 제작부(550)는 세그먼트에 의해 요소가 절단되는 경우를 대비하기 위하여 맵 제작부(550)는 해당 세그먼트의 블록을 추출하고 남은 정보를 다음 세그먼트의 서두에 결합하여 정보를 은닉하기에 부적합한지 여부를 판단할 수 있다. 압축파일이 끝날 때까지 맵을 제작해야 하므로 맵 제작부(550)는 상기 압축파일에 대해서 순차적으로 상기 세그먼트를 분석하며, 분석된 상기 세그먼트가 정보를 은닉하기에 적합한 정보인 경우 상기 2차 압축부(560)에 해당 세그먼트를 압축하라는 압축 신호를 전달하고 분석된 상기 세그먼트가 상기 부적합 세그먼트인 경우 상기 압축파일의 끝에 이르지 않는 한 다음 세그먼트를 분석할 수 있다.
- [0065] 2차 압축부(560)는 부적합 세그먼트를 제외한 세그먼트에 비트스트림의 일부를 은닉한다. 2차 압축부(560)는 은닉 대상 세그먼트에 은닉되는 정보에 따라 상기 은닉 대상 세그먼트의 일부 또는 전부를 반전시켜서 정보를 은닉할 수 있다.
- [0066] 저장-출력부(540)는 산출된 세그먼트들과 세그먼트의 위치에 대한 정보를 모으고 생성되는 파일이 2차 압축된 파일이라는 정보와 맵이 포함된 파일을 생성하여 출력한다. 이때 맵을 산술 부호화와 같은 방법으로 압축하여 저장할 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 장치가 압축파일을 세그먼트별로 압축이 가능한지 확인하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [0068] 압축파일은 블록이 허프만 코드에 따라 압축된 파일이다. 블록이 압축된 허프만 코드를 각각 b1에서 b12로 나타내었다. 허프만 코드는 동일한 크기의 정보도 출현 빈도에 따라 서로 다른 크기로 저장하므로 각 블록이 압축된 허프만 코드의 크기는 다를 수 있다.
- [0069] 본 실시예에서는 압축파일을 동일한 크기의 세그먼트 S1 내지 S4로 압축파일을 분할한 세그먼트 비트스트림(610)과, 남은 0010이라는 정보는 피은닉 정보(620)로 나누었다. 세그먼트를 분할하는 과정에서 블록의 크기는 비정형적인데 세그먼트의 크기는 일정하므로 블록의 말단에 정확히 세그먼트의 말단이 위치한다는 보장이 없다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예로서 압축 장치(510)는 세그먼트 내의 블록을 추출하여 블록간 의미관계를 파악하여 정보의 은닉이 가능한지 여부를 판단한다. 이 의미관계를 파악하고 측정하여 측정된 의미관계 값이 해당 세그먼트를 변환하고 블록을 추출하여 측정된 의미관계 값보다 작다면 해당 세그먼트에 정보를 은닉할 수 없다고 판단하고 이를 저장한다. 특정 세그먼트에 정보 은닉이 가능하다면 0을 은닉하는 것이 불가능하다면 1을 설정하여 이 은닉 가능 여부를 나타내는 부호를 모아서 맵(630)을 만든다.
- [0071] 도 6의 설명에서 문제가 되는 부분은 세그먼트로 인해 잘린 블록을 어떻게 보완하는지 문제와 블록의 의미관계

파악을 어떻게 수행하는가이다. 도 7,8을 참조하여 후술한다.

[0072] 도 7은 도 6에서 설명한 잘린 블록을 보완하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0073] 최초 세그먼트를 구분할 때 블록의 시작점이 세그먼트의 시작점과 같으므로 S1은 첫번째 세그먼트로서 첫번째 블록을 찾는 데에 어려움이 없다. 따라서 S1에서 b1, b2, b3를 찾을 수 있다. 다만 b4는 허프만 코드의 마지막에 다다르기 이전에 세그먼트가 끝나기 때문에 블록이 완성되지 못한 정보로 남는다. S1을 분석하는 과정에서는 b4의 정보는 일단 저장한 채 b1, b2, b3의 정보만으로 분석을 수행한다.

[0074] 이후 S2를 분석할 때 S1을 분석하며 저장했던 완성되지 못한 정보를 S2의 서두에 결합하고 블록을 찾는다. 이를 반복하면, 새로운 세그먼트에서 블록의 시작점을 특정할 수 있다.

[0075] 도 8은 영상 정보에서 도 6에서 설명한 의미관계를 파악하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0076] 도 4에서 설명한 바와 같이 근접한 픽셀간에는 변화가 부드럽게 반영된다. 따라서 블록과 블록의 경계에 해당하는 픽셀을 찾아서 해당 픽셀들의 변화량을 측정하는 방식으로 정상적인 영상에 가까운지 여부를 판단할 수 있다.

[0077] (a)는 b1, b2, b3의 정보와 블록을 나타낸 도면이다. b1 내지 b3의 정보는 각각의 블록을 지정하는 허프만 코드이다. 따라서 허프만 코드에 해당하는 블록을 나타내면 인접할 수 있다. 각각의 블록의 정보에서 인접한 픽셀의 정보를 추출한다. 인접한 픽셀의 상태를 나타낸 정보의 차이를 절대값을 취하여 평균하면 MAD(Mean Absolute Difference)를 구할 수 있다. 100-102, 103-102, 104-105, 100-102, 101-102의 쌍이 인접해 있으므로 (b)와 같은 경우 MAD는 [수학식 1]과 같이 계산된다.

### 수학식 1

$$\beta = \frac{|100 - 102| + |103 - 102| + |104 - 105| + |100 - 102| + |101 - 102|}{5} = \frac{7}{5}$$

[0078]

[0079] 블록간의 경계를 모두 찾아 MAD를 연산하면 자연스러운 영상파일에 가까운지 정량적으로 분석할 수 있다. 더 낮을수록 영상에 특이점이 적다는 의미이므로 정상적인 영상에 가까운 영상이 된다. 물론 여기서 정상이라는 표현은 MAD가 난수일 경우보다 낮을 경우를 의미한다. 그러나 인위적으로 선명한 영상을 위해 MAD를 높이거나, 국지적으로 MAD가 난수보다 높을 수도 있다.

[0080] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 세그먼트를 나누는 방법을 나타낸 도면이다.

[0081] 도 8에서 설명한 바와 같이 영상의 의미관계를 파악하는 수단은 블록간 접선 근처의 픽셀간 관계를 파악하는 것이다. 따라서 각 블록이 서로 접하는 면이 많이 있을수록 정확한 값이 나온다. 도 9는 이전에 배치된 블록과 가능한 많이 겹치도록 블록을 배치하는 방법을 나타낸 도면이다. (a)와 (b) 모두 다음에 배치되는 블록은 이전에 배치된 블록과 적어도 한 면 이상 접하며 배치된다.

[0082] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차 압축부에서 정보를 은닉하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0083] XOR 연산은 두개의 비트를 비교하여 동일한 비트일 경우 0을 산출하고 상이한 비트일 경우 1을 산출한다. XOR 연산의 특징은 동일한 비트로 XOR 연산을 다시 하는 경우 원본파일로 돌아온다는 것이다. 따라서 XOR 연산으로 가역 변환을 할 수 있다.

[0084] 도 10은 원본을 변환 0에서 변환 5까지 수행한 경우 생성되는 결과 값들을 나타내었다. 같은 위치의 비트끼리 대응하여 XOR 연산을 하면 "0"에 대하여 원본 정보가 "1"에 대하여 반전 정보가 생성되어 결과 값이 산출된다.

[0085] 원본을 포함한 결과 1 내지 결과 5의 값은 다시 변환 0 내지 변환 5를 XOR 연산하여 원본으로 복원될 수 있다. 이때 각 결과값들은 변환에 대하여 일 대 일 대응관계가 성립하여 하나의 결과값이 XOR 연산을 통해 원본으로 복원되는 변환방법은 최초 변환한 변환법으로 유일하다. 원본만이 의미관계를 파악할 수 있고 원본을 제외한 변환된 정보는 허프만 코드를 적용할 수 없는 난수에 가까우므로 의미관계가 파악되지 않는다. 따라서 원본으로

돌아왔는지 여부를 의미관계를 분석하는 방법으로 파악하여 변환법을 찾을 수 있다.

- [0086] 도 10에는 여섯 가지 변환법으로 여섯 가지 결과를 산출하는 방법을 나타내었다. 결과값은 변환방법을 복원하는 과정에서 확인할 수 있으므로 원본 정보와 변환 방법이라는 두 가지 정보를 가지고 있다. 변환방법은 여섯 가지 변환 방법 중 한 가지를 선택하였으므로 2.5비트를 은닉하게 된다. 네 가지 변환 방법 중 한가지를 사용한다면 2비트, 두가지 변환 방법 중 한 가지를 사용한다면 1비트의 정보를 은닉할 수 있다. 이하 설명에서는 변환 0과 변환 1 중 택일을 통해 원본 정보를 그대로 혹은 반전하여 저장하는 방법(1비트 은닉)과 변환 0 내지 변환 3 중 어느 하나로 변환하여 저장하는 방법(2비트 은닉)을 사용하는 방법을 기준으로 설명한다.
- [0087] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 맵 제작부에서 은닉할 수 있는 세그먼트와 은닉하지 못하는 세그먼트를 확인하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 10에서 설명한 바와 같이 각각의 변환 정보 중 의미관계가 존재하는 정보는 원본밖에 없다. 그리고 정보 은닉 기법은 이 점을 이용한다. 따라서 변환 정보 중 원본보다 의미관계가 높은 정보가 존재한다면 해당 세그먼트에는 정보를 은닉할 수 없다.
- [0089] 도 7과 도 8에서 설명한 바와 같이 세그먼트가 정해지면 해당 세그먼트 정보와 허프만 코드를 활용하여 블록과 블록간 MAD를 계산할 수 있다. 원본과 변환된 값들을 모두 나열하고 각각의 MAD 값을 계산하였을 때 원본의 MAD인 MAD1이 나머지 정보의 MAD보다 작다는 것이 확인되면 정보를 은닉할 수 있는 세그먼트이고 그렇지 않다면 정보를 은닉할 수 없는 세그먼트로 확인된다.
- [0090] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 재압축부에서의 동작을 나타내는 도면이다.
- [0091] (a)는 첫번째 세그먼트를 재압축하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0092] 맵 제작부(550)는 도 11에서 설명한 바와 같은 방법으로 정보를 은닉할 수 있는지 여부를 판단한다. 이때 원본 정보에서 블록을 추출하고 남은 정보를 다음 세그먼트 분석을 위해 저장한다. 맵 제작부(550)는 은닉이 가능하다면 0을 은닉이 불가능하다면 1을 저장-출력부(540)로 전송하고 원본 세그먼트 정보 자체와 은닉정보 또는 은닉이 불가능하다는 판단 정보를 2차 압축부(560)로 전송한다. 물론 여기서 0과 1은 예시적으로 설정한 값이다. 이때 은닉이 불가능할 경우 세그먼트는 변환되지 않으므로 은닉이 불가능하다는 판단 정보는 원본이 출력되는 은닉 정보(도 10에서 설명한 "변환 0")일 수 있다. 2차 압축부(560)에서는 세그먼트 자체를 은닉정보에 맞는 변환을 하여 저장-출력부(540)로 전송한다.
- [0093] (b)는 두번째 이후의 세그먼트를 재압축하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0094] 이전 세그먼트가 재압축되었다면 이전 세그먼트의 말단 정보가 저장되어 있을 것이다. 이 정보를 다음 세그먼트의 서두에 결합하여 블록을 완성하고 블록을 추출한다. 역시 남은 정보는 다음 세그먼트 분석을 위해 저장한다. 이 후의 동작은 (a)에서 설명한 바와 같다.
- [0095] 맵 제작부(550)는 세그먼트가 끝날 때까지 압축파일을 지속적으로 수신받아서 맵(630) 제작을 반복하며, 2차 압축부(560) 역시 2차 압축을 반복한다.
- [0096] 저장-출력부(540)는 순차적으로 수신한 맵 정보와 변환된 세그먼트를 별개로 결합하여 출력한다.
- [0097] 은닉이 불가능한 세그먼트는 하나의 영상에서 특정 부분에 모여있는 경향이 있다. 따라서 맵 정보는 0이 반복되다가 1이 반복되는 구조가 되기 쉽다. 이런 정보는 산술 부호화(Arithmetic Coding)와 같은 압축기법을 사용하여 손쉽게 고효율의 압축을 달성할 수 있다. 따라서 저장-출력부(540)는 맵 정보를 압축하여 생성할 수 있다. 저장-출력부(540)는 JPEG와 같은 영상 정보의 서두에 오는 SOS(Start Of Scan) 신호를 두번 반복하는 방법과 같이 특별한 신호를 추가하여 생성된 파일이 2중 압축된 파일임을 나타낼 수 있다.
- [0098] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 해제 장치를 나타낸 구성도이다.
- [0099] 압축 해제 장치(1310)는 맵 해석부(1320), 2차 압축 해제부(1330) 및 엔트로피 압축 해제부(1340)를 포함한다.
- [0100] 맵 해석부(1320)는 맵이 포함된 2차 압축된 파일을 인가받아서 맵에 기재된 위치정보가 은닉불가 위치정보에 해당하는지 여부를 판단한다. 만일 맵이 압축된 정보라면 선행적으로 압축을 해제하고, 맵에 기재된 위치 정보가 은닉불가 위치정보라면, 2 차 압축된 정보를 기설정된 크기로 나누어서 나뉜 세그먼트와 은닉불가 위치정보인지 여부에 대한 정보를 2차 압축 해제부(1330)로 전송한다. 맵이 끝나는 점을 알리거나, 세그먼트가 끝난 경우 맵 해석부(1320)는 맵 해석을 종료할 수 있다.

- [0101] 2차 압축 해제부(1330)는 입력 받은 세그먼트와 맵 정보를 기반으로 세그먼트에 적용된 변환 방법에 대한 정보를 추출하고 입력 받은 세그먼트를 원본 세그먼트로 복원한다. 만일 맵 정보가 은닉불가 위치정보라면 적용된 변환 방법이 없으므로 정보가 추출되지 않고, 입력 받은 세그먼트는 원본 세그먼트이므로 그대로 출력한다. 그러나 맵 정보가 은닉불가 위치정보가 아니라면 입력 받은 세그먼트에 설정된 모든 변환방법을 적용하여 생성된 정보에서 가장 의미관계가 높은 정보에 적용된 변환방법을 찾는다. 1비트를 숨긴 경우 변환방법은 원본과 반전 정보이므로 2가지 정보의 의미관계를 분석하고, 2비트를 숨긴 경우 변환방법은 변환 0 내지 변환 3이므로 네 가지 정보의 의미관계를 분석한다. 변환된 정보 중 가장 높은 의미관계를 갖는 정보가 원본 정보이므로 이를 원본 정보로서 출력하고, 가장 높은 의미관계를 갖는 정보로 변환한 변환 수단을 은닉 정보로서 출력한다. 여기서 의미관계는 입력 받은 정보가 영상 정보일 경우 도 8에서 설명한 MAD 분석일 수 있다. 이때 MAD 분석 값이 최소가 될 때 의미관계가 가장 높은 것으로 판단할 수 있다. 2비트를 숨긴 경우 변환방법은 원본, 전체 반전, 전반부 반전 및 후반부 반전일 수 있다.
- [0102] 엔트로피 압축 해제부(1340)는 2차 압축 해제부(1330)로부터 출력된 세그먼트들을 결합하고 마지막 세그먼트의 말단에 은닉정보들을 순차적으로 결합한다. 그 후 엔트로피 압축 해제한다.
- [0103] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 2차 압축된 파일의 맵 정보와 2차 압축된 정보를 나타낸 도면이다.
- [0104] 도 11에서 설명한 바와 같이 맵 정보에는 은닉이 가능하다는 0과 은닉이 불가능하다는 1이라는 정보를 순차적으로 저장할 수 있다. 맵 정보는 기설정된 크기로 반복되는 세그먼트에 대응된다. 맵 정보가 0100으로 시작하므로 첫번째(S1), 세번째(S3) 및 네번째(S4) 세그먼트에는 정보의 은닉이 가능하고 두번째(S2) 세그먼트는 불가능하다는 것을 의미한다.
- [0105] 따라서 S2에는 원본 그대로 저장되었고, S1,S3,S4에는 정보가 은닉되어 원본이 아닐 수도 있다.
- [0106] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 맵 해석부와 2차 압축 해제부의 정보 전달 과정을 나타낸 도면이다.
- [0107] 맵 해석부(1320)는 세그먼트를 나누고 은닉이 가능한 세그먼트인지 여부를 2차 압축부(560)로 전달한다.
- [0108] (a)는 맵 해석부(1320)가 S1에 대한 정보를 2차 압축 해제부(1330)로 전달하는 과정을 나타낸 도면이다. S1이 은닉이 가능한 세그먼트였으므로 세그먼트의 정보와 은닉이 가능하다는 정보(0)를 2차 압축 해제부(1330)로 제공한다.
- [0109] (b)는 맵 해석부(1320)가 S2에 대한 정보를 2차 압축 해제부(1330)로 전달하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0110] S2는 정보 은닉이 불가능한 세그먼트였으므로 세그먼트의 정보와 은닉이 불가능하다는 정보(1)를 2차 압축 해제부(1330)로 제공한다.
- [0111] 2차 압축 해제부(1330)는 0이 입력되었을 경우에만 은닉정보를 추출하고 1이 입력되었을 때에는 받은 세그먼트 정보만을 그대로 출력할 수 있다.
- [0112] 도 16은 2차 압축 해제부에서 1비트의 은닉정보를 추출하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0113] (a)는 S1에서 은닉 정보를 추출하는 방법을 나타낸 도면이다. S1에 1비트의 정보가 은닉되었으므로, 변환 방법은 원본을 그대로 출력하는 것과 반전하여 출력하는 것이다. 따라서 원본의 MAD와 반전 정보의 MAD를 비교하여 더 낮은 쪽을 원본 정보로 확정한다. 입력 받은 원본의 MAD가 더 낮다면 입력 받은 원본을 2차 압축 이전의 원본으로 확정하고 0의 정보를 추출하고, 반전 정보의 MAD가 더 낮다면 반전 정보를 2차 압축 이전의 원본으로 확정하고 1의 정보를 추출한다.
- [0114] (b)는 2차 압축 이전의 원본에서 블록을 추출하고 남은 정보를 저장하는 것을 나타낸 도면이다. 도 7, 도12에서도 설명했지만, 허프만 코드로 원래 정보를 확인하는 과정에서 가장 중요한 것은 코드의 시작점을 정확히 특정하는 것이다. 세그먼트를 구분하는 과정에서 블록이 잘린 경우 잘리기 전의 블록 시작점에서부터 허프만 코드를 적용해야 하므로, 이전 세그먼트의 분석 과정에서 잘린 블록(블록 추출 후 남은 정보)을 따로 저장했다가 다음 세그먼트를 분석할 때 서두에 결합하여 분석한다. 이때 블록 추출 후 남은 정보는 반전된 정보가 아닌 원본 정보여야 한다. 따라서 (a)에서 도시된 반전 정보와 원본 정보의 서두에 결합할 정보로서 블록 추출 후 남은 정보를 저장한다.
- [0115] 도 17은 본 발명의 일 실시예로서 2차 압축 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0116] 입력파일에 대하여 엔트로피 압축을 수행한다(S1710). 1차적인 엔트로피 압축 결과물로 허프만 코드와 압축된

정보인 비트스트림이 생성된다.

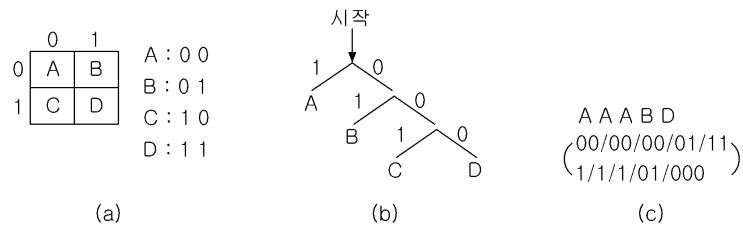
- [0117] 세그먼트별 유효성을 판단하고 맵을 제작한다(S1720). 비트스트림에 대하여 기설정된 크기로 세그먼트를 나누고 해당 세그먼트에 대하여 정보를 은닉하기에 적합한 상태인지를 판단한다. 이때 정보를 은닉하기에 부적합한 세그먼트인 경우 이를 표시한 맵을 제작한다.
- [0118] 2차 압축한다(S1730). 해당 세그먼트가 정보를 은닉하기 적합한 경우 피은닉 정보를 해당 세그먼트에 은닉하고, 파일의 마지막이 아닌 이상 다음 세그먼트로 진행한다(S1740). 그러나 해당 세그먼트가 정보를 은닉하기에 적합하지 않은 경우 해당 세그먼트를 그대로 출력하는 방식으로 2차 압축한다. 역시 파일의 마지막이 아닌 이상 다음 세그먼트로 진행한다(S1740).
- [0119] 파일의 마지막까지 세그먼트들을 압축했다면, 파일을 생성하고 출력한다(S1750). 파일은 2차 압축된 파일이라는 정보가 서두에 나타나야 하고, 맵에 대한 정보와 변환된 세그먼트들에 대한 정보가 포함되어야 한다. 또한 맵은 RLE와 같은 방법으로 압축될 수 있다.
- [0120] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 압축 해제 방법에 대한 순서도이다.
- [0121] 맵을 해석한다(S1810). 파일이 입력되면 파일이 2차 압축된 파일인지 확인하고, 허프만 코드 및 맵을 추출한다. 이때 맵이 압축되었다면 압축을 해제한다.
- [0122] 맵에는 해당 세그먼트에 정보가 은닉되었는지 여부가 기재되어 있다. 따라서 정보가 은닉된 세그먼트인 경우 2차 압축 해제 수행단계를 수행하고(S1830) 정보가 은닉되지 않은 세그먼트인 경우 다음 세그먼트로 진행한다.
- [0123] 2차 압축 해제에서 세그먼트에 정보를 은닉하는 방법을 찾는 방법으로 은닉된 정보를 추출한다. 정보가 추출되면, 세그먼트를 압축 이전 상태로 되돌리고 추출된 정보를 따로 산출한 후 다음 세그먼트로 진행한다(S1820).
- [0124] 파일의 끝까지 도달하여 다음 세그먼트로 진행하지 못하게 된다면, 원본 정보 또는 유효하지 않은 세그먼트의 정보들을 순차적으로 결합하고 말단에 추출된 은닉 정보를 결합하여 파일을 생성하고, 엔트로피 압축을 해제하여 출력한다(S1840).
- [0125] 위의 설명은 이해를 돕기 위하여 단순화된 설명이다. 실제로 기능의 향상을 도모하기 위하여 몇가지 개량이 가능하다. 예컨대 2차 압축을 풀기 위해서는 각 블록의 내용을 분석해야 하는데, 이때 허프만 코드를 사용한 엔트로피 압축해제가 필수적이다. 따라서 이를 이용하면, 압축 해제 장치(1310) 또는 방법에서 엔트로피 압축 해제부(1340) 또는 단계는 생략될 수 있다.
- [0126] 또한 도 17 또는 도 18에서 설명한 방법은 장치, 프로그램, 프로그램이 담긴 저장매체 등으로 구현될 수 있으며, 세그먼트별로 가역 정보가 은닉된 2차 압축 정보임을 판별하는 판별 정보, 맵에 대한 정보 및 2차 압축 정보가 모두 포함된 영상파일 또는 상기 영상 파일이 담긴 저장매체 역시 본 발명의 권리범위에 해당한다 할 것이다.
- [0127] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0128] 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명의 사상적 범주에 속한다.

## 부호의 설명

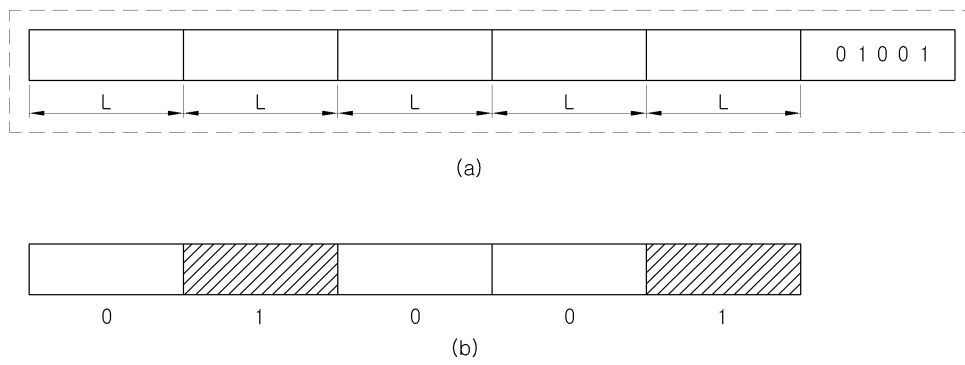
- [0129] 510: 압축 장치      520: 엔트로피 압축부
- 530: 재압축부      540: 저장-출력부
- 550: 맵 제작부      560: 2차 압축부
- 610: 세그먼트 비트스트림      620: 피은닉 정보
- 630: 맵      1310: 압축 해제 장치
- 1320: 맵 해석부      1330: 2차 압축 해제부
- 1340: 엔트로피 압축 해제부

## 도면

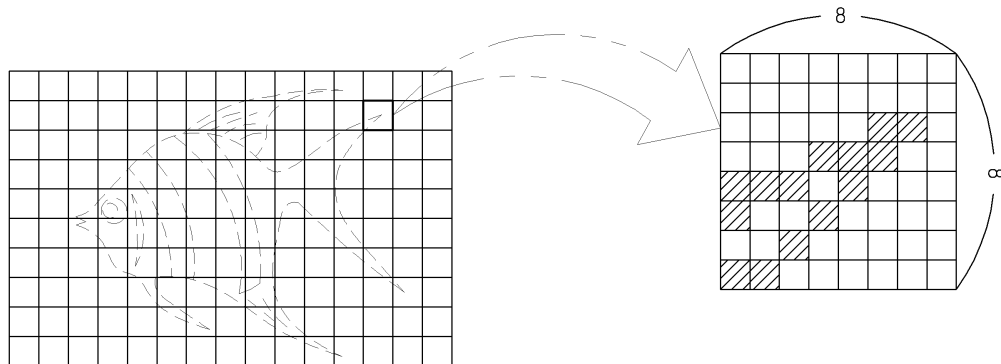
### 도면1



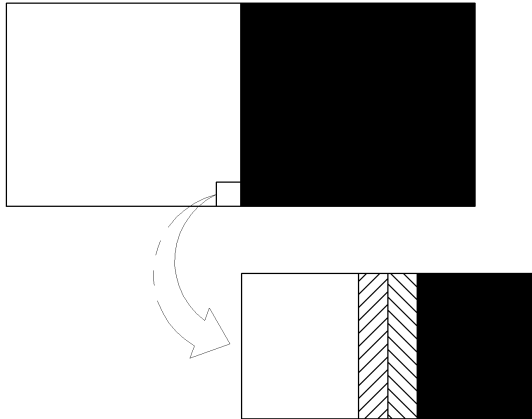
### 도면2



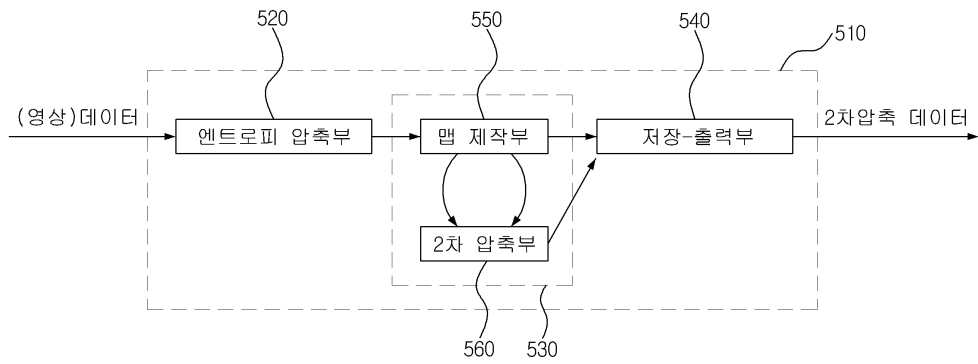
### 도면3



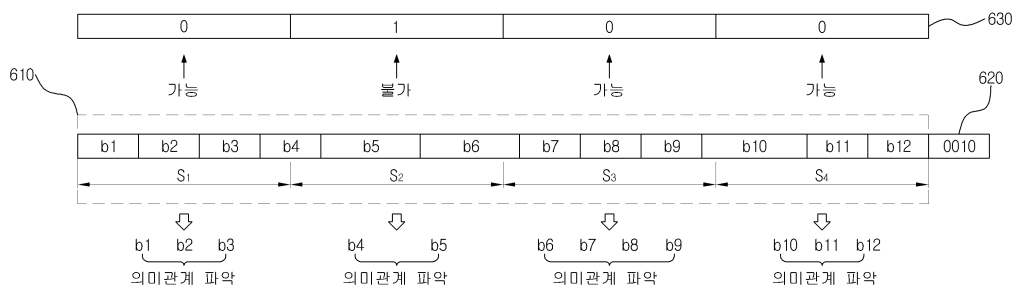
도면4



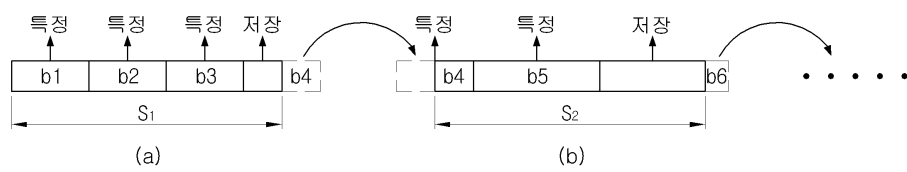
도면5



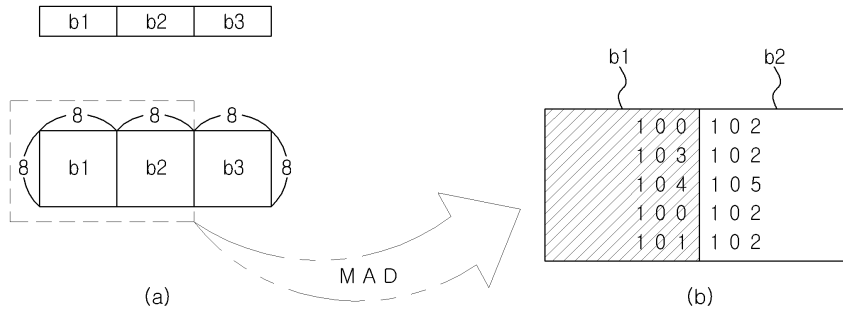
도면6



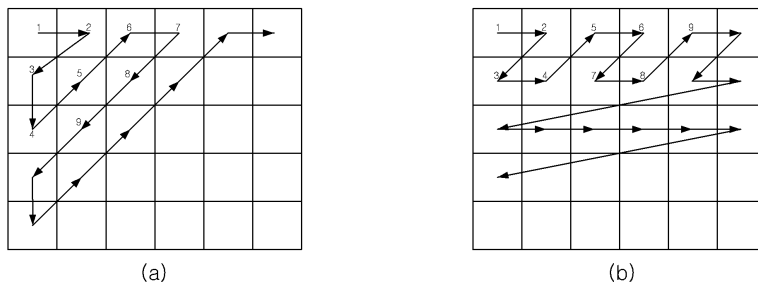
도면7



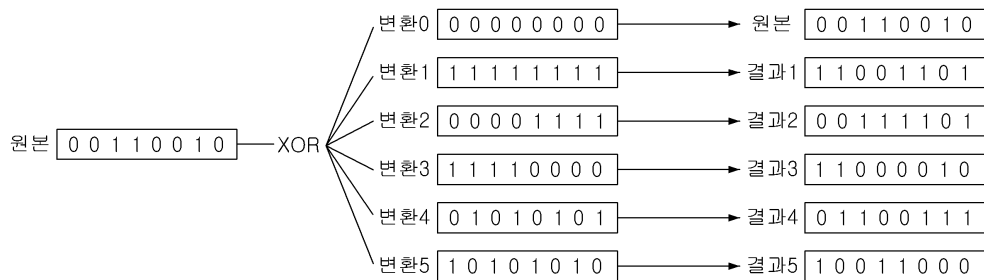
도면8



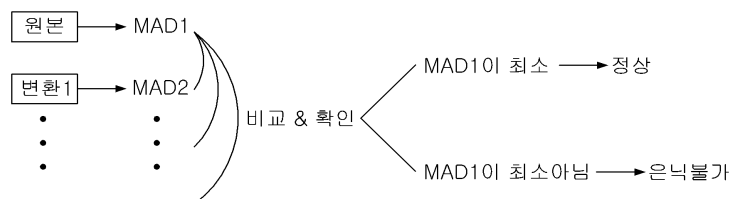
도면9



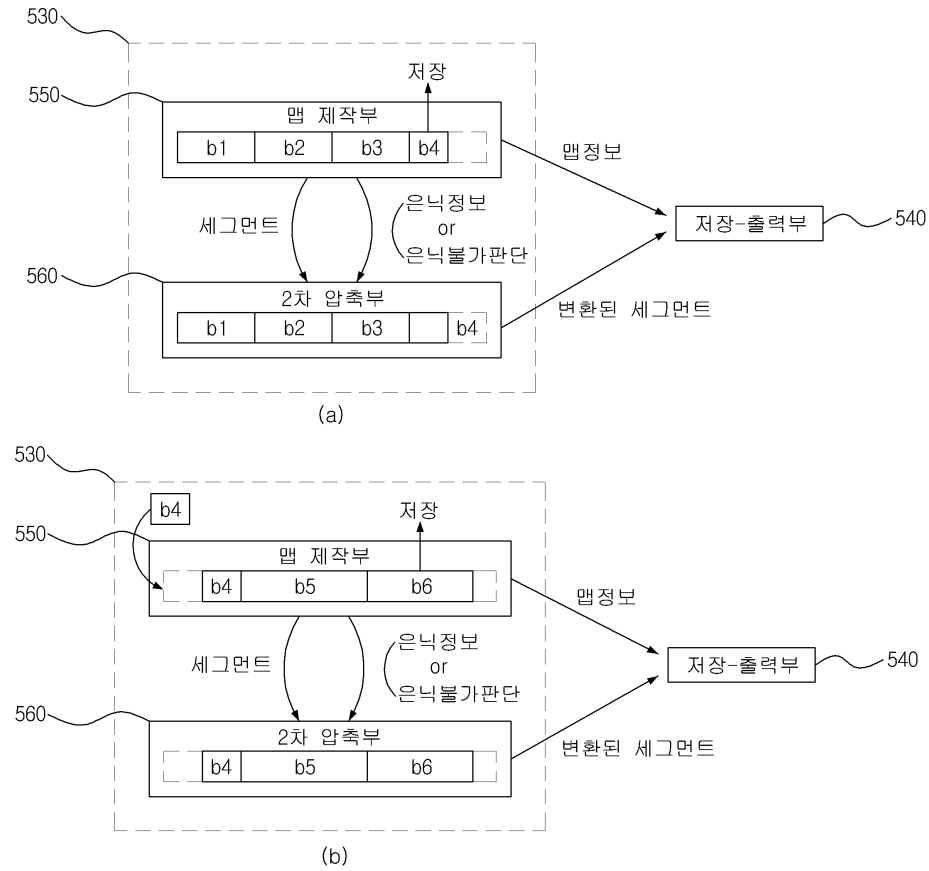
도면10



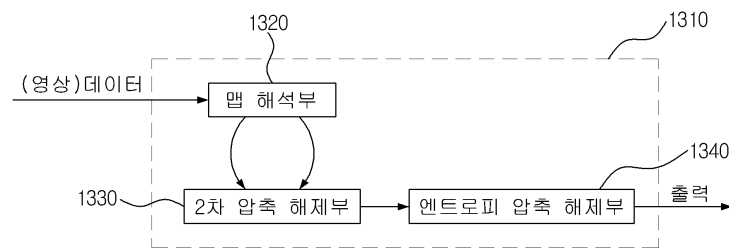
도면11



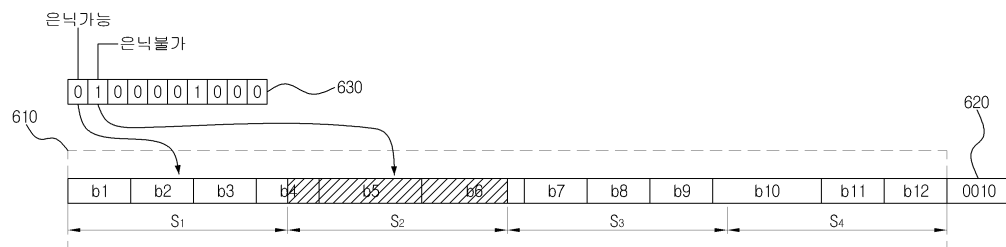
도면12



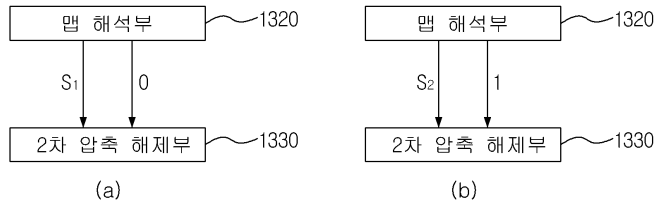
도면13



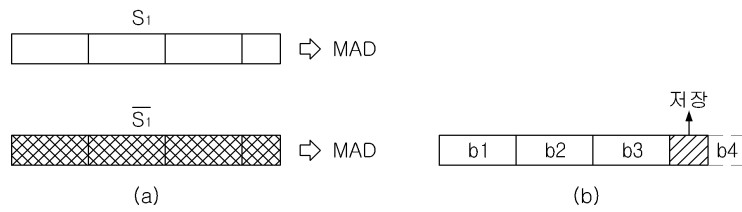
도면14



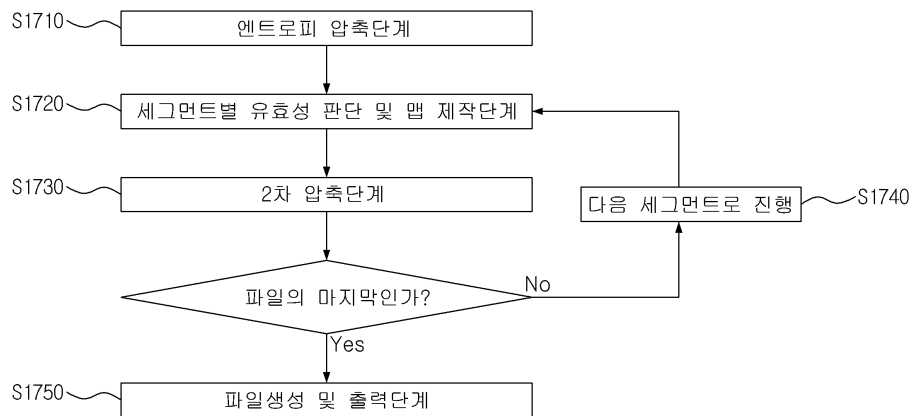
도면15



도면16



도면17



도면18

