



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월19일  
(11) 등록번호 10-2180924  
(24) 등록일자 2020년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
HOAN 21/8358 (2011.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0063654  
(22) 출원일자 2014년05월27일  
심사청구일자 2019년05월22일  
(65) 공개번호 10-2015-0136320  
(43) 공개일자 2015년12월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101200345 B1\*  
KR1020120055070 A\*  
KR1020120119758 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한밭대학교 산학협력단  
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)  
(72) 발명자  
이충호  
(74) 대리인  
조해연, 추혁

전체 청구항 수 : 총 3 항

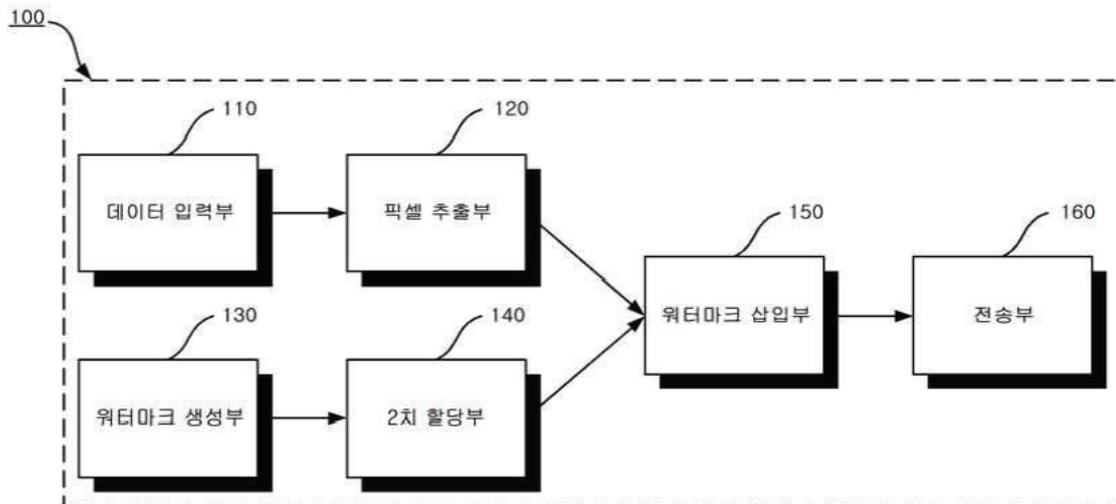
심사관 : 김성권

(54) 발명의 명칭 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 원본 데이터를 입력받는 입력부; 상기 입력부로부터 입력받은 원본 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진 법으로 나타내는 픽셀 추출부; 상기 원본 데이터와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태의 워터마크를 생성하는 워터마크 생성부; 상기 워터마크 생성부에 의해 생성된 상기 워터마크를 2치화하는 2치 할당부; 및 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 상기 2치 할당부에 의해 2치화된 워터마크의 비트를 XOR 연산하는 워터마크 삽입부;를 포함함으로써, 다양한 형태의 이미지, 오디오, 비디오 등의 데이터를 원본 데이터에 대량으로 삽입하고, 워터마크가 육안으로 보이는 정도를 용이하게 조절할 수 있다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

위터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절할 수 있는 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 시스템으로서,

원본 데이터를 입력받는 입력부;

상기 입력부로부터 입력받은 원본 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법으로 나타내는 픽셀 추출부;

상기 원본 데이터와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태의 위터마크를 생성하는 위터마크 생성부;

상기 위터마크 생성부에 의해 생성된 상기 위터마크를 2치화하는 2치 할당부; 및

상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 상기 2치 할당부에 의해 2치화된 위터마크의 비트를 XOR 연산하는 위터마크 삽입부;를 포함하고,

상기 위터마크 삽입부는,

상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위비트(MSB; Most Significant Bit)부터 최하위비트(LSB; Least Significant Bit)까지의 비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들과 상기 2치 할당부에 의해 2치화된 위터마크의 비트를 XOR 연산함으로써 상기 위터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절하는 것을 특징으로 하는, 디지털 위터마크 삽입 시스템.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

위터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절할 수 있는 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 시스템으로서,

RGB 컬러 원본 데이터를 입력받는 입력부;

상기 입력부로부터 입력받은 원본 데이터에서 픽셀을 추출하고, R, G, B 성분별로 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법으로 나타내는 픽셀 추출부;

상기 원본 데이터와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태의 제1, 제2 및 제3 위터마크를 생성하는 제1, 제2 및 제3 위터마크 생성부;

상기 위터마크 생성부에 의해 생성된 상기 제1, 제2 및 제3 위터마크를 2치화하는 2치 할당부; 및

R, G, B 성분별로 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 상기 2치 할당부에 의해 2치화된 제1, 제2 및 제3 위터마크의 비트를 각각 XOR 연산하는 위터마크 삽입부;를 포함하고,

상기 위터마크 삽입부는,

R, G, B 성분별로 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위비트부터 최하위비트까지의 비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들과 상기 2치 할당부에 의해 2치화된 제1, 제2 및 제3 위터마크의 비트를 각각 XOR 연산함으로써 상기 위터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절하는 것을 특징으로 하는, 디지털 위터마크 삽입 시스템.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

**청구항 6**

워터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절할 수 있는 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 방법으로서,  
입력부가 원본 데이터를 입력받는 단계;

픽셀 추출부가 상기 입력부에서 입력받은 원본 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법  
으로 나타내는 단계;

워터마크 생성부가 상기 원본 데이터와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태의 워터마크를 생성하는 단계;

2차 할당부가 상기 워터마크 생성부에 의해 생성된 상기 워터마크를 2차화하는 단계; 및

워터마크 삽입부가 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 상기 2차 할당부에 의해 2차화  
된 워터마크의 비트를 XOR 연산함으로써 상기 원본 데이터에 상기 워터마크를 삽입하는 단계;를 포함하고,

상기 워터마크를 삽입하는 단계는,

상기 워터마크 삽입부가 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위비트부터 최하위비트까지의  
비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들과 상기 2차 할당부에 의해 2차화된 워터마크의 비트를  
XOR 연산함으로써 상기 워터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절하는 것을 특징으로 하는, 디지털 워터마크 삽  
입 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 워터마크의 디지털 워터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 QR 코드를 워터마크로 삽입함으로써 보다 많은 정보를 원(原) 화상에 삽입할 수 있고 악의적인 손상이나 의도치 않은 손상을 입어도 쉽게 복원이 가능한 QR 코드를 이용한 디지털 워터마킹 방법 및 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 각종 스마트 기기 및 통신의 발달로 다양한 정보를 쉽게 공유할 수 있게 된 한편 디지털 기술을 이용해 음악이나 영상 등의 각종 디지털 콘텐츠(digital contents)를 쉽고 간편하면서도 질적인 변화 없이 복제할 수 있게 되기에 이르렀다. 이에, 멀티미디어 저작물의 불법 복제를 막고 저작권자 보호를 위한 디지털 콘텐츠 저작권 보호기술로서 디지털 워터마킹(Digital Watermarking) 기술이 있다. 여기서, 워터마크(watermark)란 어떤 파일에 관한 저작권 정보 등을 식별할 수 있도록 이미지, 오디오, 비디오 데이터 등과 같은 디지털 콘텐츠에 삽입하는 비트 패턴으로서, 즉 워터마킹이란 데이터 관리자의 권익을 보호하기 위해 특별한 형태의 워터마크(즉, 정보)를 사람의 육안이나 청각 능력으로는 구별할 수 없게 삽입하고 추출하는 모든 기술적 방법을 의미하는 것이다.

[0003] 이에, 만약 일반 사용자들이 디지털 정보를 불법 복제해 정당한 대가나 허락 없이 상업용 혹은 기타 용도로 사용하는 경우 원 소유자는 자신의 워터마크를 추출함으로써 자신의 소유임을 밝히거나, 불법 복제 등을 위해 한번 워터마킹된 데이터에 어떤 조작이나 변형을 가하는 경우 워터마킹된 부분이 훼손되게 함으로써 데이터의 위변조를 판단하는 등의 기술을 적용할 수 있다. 이는 재산권 행사의 결정적인 증거가 된다.

[0004] 이와 같이, 저작물 등의 보호를 위한 이러한 워터마크는 다양한 불법 사용자로부터의 공격과 위변조에 강인성을 갖도록 하기 위해 안정성 및 많은 양의 다양한 정보 삽입 기술 등이 요구된다. 그러나, 이러한 관점에서 볼 때,

아직까지는 디지털 워터마크가 암호화 기술만큼 안전하지 않으며, 대부분 강인성과 정보량, 품질에 대한 트레이드 오프(trade-off) 상태에 있기 때문에 전체 저작권 관리 기술에 적용하기에는 아직 부족한 기술로 간주되고 있다.

[0005] 일반적으로, 상기와 같은 형태의 워터마킹 기법은 삽입하는 방법에 따라서 크게 2 가지로 분류된다. 첫 번째 방법은 주파수 영역(frequency domain)에서 워터마크를 삽입하는 방법으로 보통 이산여현변환(DCT; Discrete Cosine Transform)을 한 후에 얻어지는 DCT 계수를 조작하여 워터마크를 삽입하는 방법이다. 두 번째 방법으로는 공간 영역(spatial domain)에서 워터마크를 삽입하는 방법으로 공간 영역의 픽셀값들을 변화시켜 워터마크를 삽입하고 영상의 위변조 여부를 픽셀값의 변화정도를 통하여 판단하는 방법이다.

[0006] 또한, 기존 디지털 워터마킹 기법의 다른 분류로는 워터마크를 육안으로 보이도록 삽입하는 방법과 보이지 않도록 삽입하는 방법이 있으며, 생성 키(key) 값 등을 통하여 워터마크를 추출하도록 되어 있었다.

[0007] 기존의 디지털 워터마킹 기법 중 육안으로 보이도록 삽입하는 워터마킹 방법은 워터마크와 원 이미지를 적절한 비율을 곱하여 더한 결과이다. 이러한 경우 워터마크의 온전한 추출이 불가능하고 워터마크를 통하여 저장하려는 정보량도 상대적으로 적다. 기존의 디지털 워터마킹 기법 중 육안으로 보이지 않도록 삽입하는 워터마킹 방법은 그 방법이 육안으로 보이도록 삽입하는 기법보다 상대적으로 정교하며 원 이미지를 가지고 있지 않아도 워터마크를 추출할 수 있는 장점이 있으나, 상대적으로 워터마킹 정보량이 적다는 단점이 있다. 또한, 기존의 디지털 워터마킹 기법은 워터마크가 육안으로 보이게 워터마크를 삽입하는 방법과 보이지 않게 삽입하는 방법이 별도로 구분되어 있는 경우가 대부분이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0068042호(공개일 2011.06.22.)
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0098668호(공개일 2013.09.05.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 따라서, 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 QR 코드를 워터마크로 하고 원본 데이터와 워터마크를 XOR 연산하여 원본 데이터에 워터마크를 삽입함으로써, 다양한 형태의 이미지, 오디오, 비디오 등의 데이터를 원본 데이터에 대량으로 삽입하고, 워터마크가 육안으로 보이는 정도를 용이하게 조절할 수 있으며, QR 코드의 복원력을 이용하여 보안성을 강화시킨 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법을 제공하는데 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은 원본 데이터 픽셀의 최상위비트(MSB; Most Significant Bit)부터 최하위비트(LSB; Least Significant Bit)까지의 비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들과 워터마크의 비트를 XOR 연산함으로써, 워터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절할 수 있는 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법을 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 시스템은, 원본 데이터를 입력받는 입력부; 상기 입력부로부터 입력받은 원본 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법으로 나타내는 픽셀 추출부; 상기 원본 데이터와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태의 워터마크를 생성하는 워터마크 생성부; 상기 워터마크 생성부에 의해 생성된 상기 워터마크를 2치화하는 2치 할당부; 및 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 상기 2치 할당부에 의해 2치화된 워터마크의 비트를 XOR 연산하는 워터마크 삽입부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 추출 시스템은, 원본 데이터 및 워터마킹 데이터를 입력받는 입력부; 상기 입력부로부터 입력받은 원본 데이터 및 워터마킹 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법으로 나타내는 픽셀 추출부; 및 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와

위터마킹 데이터 픽셀의 비트를 XOR 연산하는 위터마크 추출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 본 발명의 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 방법은, 입력부가 원본 데이터를 입력받는 단계; 픽셀 추출부가 상기 입력부에서 입력받은 원본 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법으로 나타내는 단계; 위터마크 생성부가 상기 원본 데이터와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태의 위터마크를 생성하는 단계; 2차 할당부가 상기 위터마크 생성부에 의해 생성된 상기 위터마크를 2차화하는 단계; 및 위터마크 삽입부가 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 상기 2차 할당부에 의해 2차화된 위터마크의 비트를 XOR 연산함으로써 상기 원본 데이터에 상기 위터마크를 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 한편, 본 발명의 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 추출 방법은, 입력부가 원본 데이터 및 위터마킹 데이터를 입력받는 단계; 픽셀 추출부가 상기 입력부로부터 입력받은 원본 데이터 및 위터마킹 데이터에서 픽셀을 추출하고, 각 픽셀이 가지는 색상값을 이진법으로 나타내는 단계; 및 위터마크 추출부가 상기 픽셀 추출부에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 비트와 위터마킹 데이터 픽셀의 비트를 XOR 연산함으로써 상기 위터마킹 데이터로부터 위터마크를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0015] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0016] QR 코드를 위터마크로 하고 원본 데이터와 위터마크를 XOR 연산하여 원본 데이터에 위터마크를 삽입함으로써, 다양한 형태의 이미지, 오디오, 비디오 등의 데이터를 원본 데이터에 대량으로 삽입하고, 위터마크가 육안으로 보이는 정도를 용이하게 조절할 수 있다.

[0017] 원본 데이터 픽셀의 최상위비트(MSB; Most Significant Bit)부터 최하위비트(LSB; Least Significant Bit)까지의 비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들과 위터마크의 비트를 XOR 연산함으로써, 위터마크가 육안으로 보이는 정도를 조절할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 시스템의 일련 과정을 나타낸 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 원 화상의 각 비트에 위터마크 삽입에 따른 시각적인 영향(가시성)의 결과를 예시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 시스템의 일련 과정을 나타낸 개념도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 추출 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 삽입 방법의 주요 단계들을 나타낸 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 위터마크 추출 방법의 주요 단계들을 나타낸 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위한 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명

세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

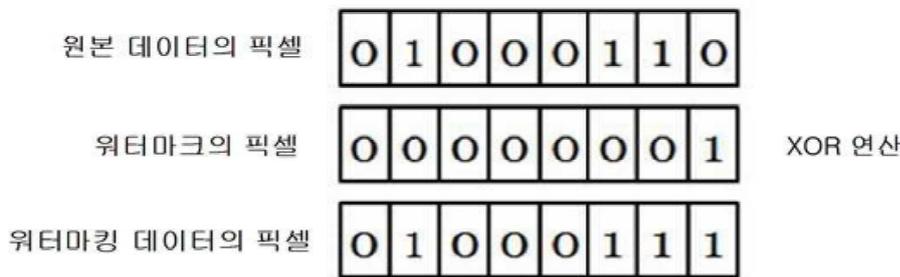
- [0020] 이때, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0021] 이하, 본 발명의 QR 코드를 이용한 디지털 워터마킹 시스템 및 방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 이하에서 본 발명에 따른 디지털 워터마크 삽입 및 추출 시스템 및 방법을 설명함에 있어, 워터마킹이 수행될 디지털 콘텐츠 등의 데이터를 원본 데이터라 하고, 당해 원본 데이터에 대한 위변조를 방지하기 위해 삽입되는 사용자 정보로서의 삽입 데이터를 워터마크 정보라 하며, 결과적으로 워터마크 정보가 삽입된 데이터를 워터마크 데이터라고 칭하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 블록 구성도이다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예는 원 화상이 회색 화상인 경우로서, 도 1을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 워터마크의 삽입 시스템(100)은 데이터 입력부(110), 픽셀 추출부(120), 워터마크 생성부(130), 2차 할당부(140) 및 워터마크 삽입부(150)를 포함하여 이루어진다. 또한, 추가적으로 전송부(160), 제어부, 저장부 등을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0025] 데이터 입력부(110)는 워터마크를 삽입할 이미지 등 원본 데이터를 입력 받는 기능을 수행하는 수단이다. 데이터 입력부(110)에서 이미지 등을 입력받는 방법으로는 스캐너(scanner) 등과 같은 입력 수단과 결합되어 해당 장치로부터 이미지 등을 수신하거나, 저장부(미도시)에 이미 저장된 정보(예를 들어, 이미지, 오디오, 비디오 데이터 등) 중에서 특정 정보를 사용자가 선택하도록 하는 방법 등이 있다. 데이터 입력부(110)를 통해 입력된 데이터는 후술될 픽셀 추출부(120)로 제공된다.
- [0026] 픽셀 추출부(120)는 입력부(110)로부터 원본 데이터를 입력받아 각 픽셀을 추출하고 각 픽셀이 가지는 색상을 이진법으로 표기하는 기능을 수행한다. 구체적으로, 본 발명의 실시예에서는 8비트의 회색 화상을 예시하고 있으며 이러한 8비트의 회색 화상은 총  $2^n$ (n: 비트 수) 즉, 256 단계의 무채색을 사용하는바, 해당 픽셀 추출부(120)는 각 픽셀마다의 이러한 색상 정보를 2진법의 디지털 방식으로 표기하는 기능을 수행한다. 픽셀 추출부(120)를 통해 처리된 데이터는 후술될 워터마크 삽입부(150)로 제공된다.
- [0027] 워터마크 생성부(130)는 워터마크 정보를 원본 데이터에 삽입하기 위해 디지털 콘텐츠와 관련된 정보를 수집하여 각 워터마크 정보를 워터마크로 생성할 수 있다. 특히 본 발명의 실시예에서는 원본 데이터에 삽입하는 워터마크로서 QR 코드를 이용하며, 이러한 QR 코드는 공지된 QR 코드 생성 프로그램을 이용하여 생성할 수 있다. 생성된 워터마크는 후술될 2차 할당부(140)에 제공된다.
- [0028] 여기서, QR 코드(Quick Response Code)는 격자무늬 패턴으로 정보를 나타내는 매트릭스 형식의 바코드로, 1994년 일본 덴소웨이브사(社)가 개발하였으며 덴소웨이브사가 특허권을 행사하지 않겠다고 선언하여 다양한 분야에서 널리 활용되고 있다. 기존 바코드가 용량 제한에 따라 가격과 상품명 등 한정된 정보만 담는데 비해 QR 코드는 넉넉한 용량을 강점으로 음성과 동영상 등 3차원적인 다양한 정보를 담을 수 있다. 구체적으로, 기존의 1차원 바코드가 20자 내외의 숫자 정보만 저장할 수 있는 반면 QR 코드는 숫자 최대 7,089자, 문자(ASCII) 최대 4,296자, 이진(8비트) 최대 2,953 바이트, 한자 최대 1,817자를 저장할 수 있으며, 일반 바코드보다 인식속도와 인식률, 복원력이 뛰어나다.
- [0029] 이와 같이, 본 발명에서는 QR 코드를 워터마크로 이용함으로써 워터마크의 일부가 손상되어도 오류 복원이 용이하여 워터마크의 안정성을 향상시킬 수 있고, 보다 많은 정보를 원본 데이터에 삽입할 수 있게 되며, 이외에도 QR 코드는 3개의 위치 찾기 심볼(symbol)이 있어 배경 모양이나 방향의 영향을 받지 않고 고속 인식이 가능하다는 장점을 갖는다.
- [0030] 2차 할당부(140)는 워터마크 생성부(130)에 의해 생성된 QR 코드 워터마크를 2차화(binanzation)한다. 여기서, 2차화란 화상 처리에서 소정의 임계값보다 밝은 픽셀들은 모두 흰색(1)으로, 그렇지 않은 픽셀들은 모두 검은색(0)으로 분류하는 것을 지칭하는 것으로서, 이미지 데이터를 2차화하는 방법으로는 화상을 구성하고 있는 화소의 명암도의 분포를 조사한 다음 이것의 히스토그램(histogram)을 그리고 이 히스토그램의 분포에 임계치를 정하여 주어 2치를 할당하는 방법, 상관을 이용한 회색 화상의 이치와 알고리즘(한국컴퓨터종합학술대회 2005년

문집 Vol.32, No.1(B)) 등이 개시되어 있다. 2차 할당부(140)에서 2차화된 워터마크는 워터마크 삽입부(150)로 제공되어 원본 데이터에 삽입될 워터마크로서 활용된다.

[0031] 워터마크 삽입부(150)는 2차 할당부(140)로부터 제공받은 2차화된 QR 코드를 워터마크로 하여 픽셀 추출부(120)에 의해 추출된 원본 데이터의 픽셀값들을 공간 영역에서 변화시킴으로써 워터마크를 삽입할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 워터마크 삽입부(150)는 픽셀 추출부(120)에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위비트(MSB; Most Significant Bit)부터 최하위비트(LSB; Least Significant Bit)까지의 비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들을 취하여 2차 할당부(140)에 의해 2차화된 QR 코드 워터마크 이미지와 XOR 연산을 수행한다. 그 결과 워터마크된 데이터를 생성할 수 있고, 이러한 워터마크된 데이터는 후술될 전송부(160)로 제공될 수 있다.

[0032] 아래 그림은 원본 데이터의 픽셀에 2차화된 QR 코드 워터마크의 픽셀을 XOR 연산을 수행함으로써 원본 데이터에 워터마크를 삽입하는 방법을 설명하기 위한 그림이다.

[0033] [그림]



[0034]

[0035] 그림에서 각 비트의 0은 흑색(최소 명암도, minimum gray level)을 1은 백색(최대 명암도, maximum gray level)을 나타내며, XOR 연산은 원본 데이터와 QR 코드 워터마크의 해당 비트의 1의 총 개수가 홀수인 경우에만 결과가 1이 되는 연산을 말한다.

[0036] 전송부(160)는 워터마크 삽입부(150)에 의해 워터마크가 삽입된 워터마크된 데이터를 외부 매체(예를 들어, 출력 장치, 저작권 정보 삽입 서버 등)에 전송하는 기능을 수행할 수 있다.

[0037] 워터마크 삽입 제어부는 본 발명에 따른 디지털 워터마크 시스템(100) 내의 구성요소를 연결하고 관리할 수 있다. 예를 들면, 제어부는 데이터 입력부(110)에 의해 입력된 원본 데이터를 픽셀 추출부(120)로 제공할 수 있으며, 워터마크 생성부(130)에 의해 생성된 워터마크를 2차 할당부(140)로 제공하여 2차화된 QR 코드 워터마크가 생성되게 할 수 있다. 2차화된 QR 코드 워터마크가 생성되면, 제어부는 2차화된 QR 코드 워터마크를 워터마크 삽입부(150)로 제공하여, 워터마크된 데이터를 생성하고, 생성된 워터마크된 데이터가 외부 매체를 통해 이용되게 할 수 있다.

[0038] 또한, 도 1에는 디지털 워터마크 삽입 시스템(100)이 하드웨어 구성을 가지는 특정 장치로서 도시되었으나, 상술한 기능을 동일하게 수행할 수 있도록 하는 소프트웨어 프로그램의 형태로도 구현될 수 있다. 그리고, 소프트웨어 프로그램 형태로 구현된 경우, 사용자는 해당 소프트웨어 프로그램을 사용자 단말기(예를 들어, 퍼스널 컴퓨터, PDA, 이동 통신 단말기 등)에 설치하기만 하면 별도의 디지털 워터마크 삽입 시스템(100)을 구매하지 않더라도 동일한 작용효과를 기대할 수 있게 된다.

[0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 워터마크 삽입 시스템의 일련 과정을 나타낸 개념도이다.

[0040] 도 2를 참조하면, 워터마크 삽입 시스템(100)(이는 동일 기능을 수행하는 소프트웨어 프로그램이 설치된 사용자 단말기도 포함됨. 이하 같음)은 영역 210에서 원본 데이터를 각 픽셀별로 추출하여 공간 영역에 존재하는 각 픽셀이 가지는 색상을 이진법으로 나타낸다.

[0041] 그리고, 워터마크 삽입 시스템(100)은 영역 230에서 사용자가 입력한 워터마크 정보를 수집하여 각 워터마크 정보를 QR 코드 워터마크로 변환한다. 이후, 워터마크 삽입 시스템(100)은 2차 할당부(140)를 이용하여 영역 230을 통해 생성된 QR 코드 워터마크를 2차화한다.

[0042] 이후, 워터마크 삽입 시스템(100)은 영역 220에서 픽셀 추출부(120)에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위 비트에서 최하위비트의 범위에서 하나 이상의 임의의 비트를 선택한 후, 영역 240에서 원본 데이터 픽셀의 비트

와 QR 코드 워터마크의 2치화된 해당 비트를 XOR 연산하여 디지털 워터마킹 데이터를 생성한다.

- [0043] 영역 220에서 원본 데이터의 각 픽셀값에서 임의의 비트를 선택하는 이유는 워터마크 정보가 인간의 시각으로 인식할 수 있는 정도를 조절하기 위함이다. 이에, 워터마크를 원본 데이터 픽셀값의 최상위비트에 삽입할수록 보이는 워터마크(visible watermark)가 되며 최하위비트에 삽입할수록 보이지 않는 워터마크(invisible watermark)가 된다.
- [0044] 이에, 본 발명에 따르면, 원본 데이터가 저품질 이미지인 경우 최상위비트에 가까운 비트에 삽입하고, 원본 데이터가 고품질 이미지인 경우 최하위비트에 삽입함으로써 원본 데이터의 화질을 거의 손상시키지 않으면서 워터마크를 용이하게 삽입할 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 원 화상의 각 비트에 워터마크 삽입에 따른 시각적인 영향(가시성)의 결과를 예시한 도면으로서, 도 3을 참조하면 좌상단부터 우하단 순으로 각각 원본 데이터 픽셀의 2~7번째 비트에 QR 코드를 삽입한 화상을 나타내고 있다. 해당 도면에서 0번째 최하위비트와 1번째 그 다음 비트에 QR 코드를 삽입한 경우는 육안으로 보아 원화상과 차이가 없어 생략하였다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0047] 본 발명의 다른 실시예는 원 화상이 컬러 화상인 경우로서, 본 발명의 다른 실시예에 의한 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 시스템(400)은 데이터 입력부(410), 픽셀 추출부(420), 제1 워터마크 생성부(430), 제2 워터마크 생성부(432), 제3 워터마크 생성부(434), 2치 할당부(440) 및 워터마크 삽입부(450)를 포함하여 이루어진다. 또한, 추가적으로 전송부(460), 제어부(470), 저장부 등을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0048] 상기 디지털 워터마크 삽입 시스템(400)의 데이터 입력부(410), 제1 내지 제3 워터마크 생성부(430, 432, 434), 2치 할당부(440), 전송부(460) 및 제어부(470)는 각각 데이터 입력부(110), 워터마크 생성부(130), 2치 할당부(140), 전송부(160) 및 제어부와 동일 또는 유사한 기술 구성을 가지므로, 그 설명을 생략한다.
- [0049] 픽셀 추출부(420)는 입력부(410)로부터 원본 데이터를 입력받아 각 픽셀을 추출하고 각 픽셀이 가지는 색상을 R, G, B 성분별로 구분하여 이진법으로 표기하는 기능을 수행한다. 구체적으로, 본 발명의 실시예에서는 각각 8비트의 정보를 가진 3개의 채널(R, G, B)이 모여 색을 만들어내는 디지털 컬러 화상을 예시하고 있으며 이러한 RGB 컬러 화상은  $256^m$ (m: 채널 수) 즉, 16,777,216 가지의 색상 표현이 가능한바, 해당 픽셀 추출부(420)는 원본 데이터의 각 픽셀마다 RGB 값들을 추출하고 이러한 색상 정보를 2진법의 디지털 방식으로 표기하는 기능을 수행한다. 픽셀 추출부(420)를 통해 처리된 데이터는 워터마크 삽입부(450)로 제공된다.
- [0050] 워터마크 삽입부(450)는 2치 할당부(440)로부터 제공받은 2치화된 제1 워터마크, 제2 워터마크, 제3 워터마크를 각각 픽셀 추출부(420)에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 R 성분, G 성분, B 성분에 XOR 연산을 수행하여 삽입함으로써 워터마킹된 데이터를 생성할 수 있다. 워터마킹된 데이터는 전송부(460)로 제공될 수 있다.
- [0051] 이때, 도 4는 컬러 이미지가 RGB로 구성된 이미지인 경우로서, 각각의 제1 워터마크, 제2 워터마크 및 제3 워터마크를 컬러 이미지의 R, G, B 성분 각각에 삽입되는 경우를 예로 들어 도시한 도면이나, 본 발명에 따른 워터마크 삽입 시스템(400)은 HSI(Hue, Saturation, Intensity) 또는 HSV(Hue, Saturation, Value)로 변환된 이미지나 다른 컬러 좌표로 변환된 이미지에도 각 성분별로 삽입시킬 수 있음은 당연하다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디지털 워터마크 삽입 시스템의 일련 과정을 나타낸 개념도이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 워터마크 삽입 시스템(400)(이는 동일 기능을 수행하는 소프트웨어 프로그램이 설치된 사용자 단말기도 포함됨. 이하 같음)은 영역 510에서 원본 데이터를 각 픽셀별로 추출하고 각 픽셀이 가지는 색상을 R, G, B 성분별로 이진법으로 표기하는 기능을 수행한다.
- [0054] 그리고, 워터마크 삽입 시스템(400)은 영역 530, 영역 532 및 영역 534에서 사용자가 입력한 각각의 워터마크 정보를 수집하여 워터마크 정보를 QR 코드 형태의 제1 워터마크, 제2 워터마크 및 제3 워터마크로 변환한다. 이후, 워터마크 삽입 시스템(400)은 2치 할당부(440)를 이용하여 영역 530, 영역 532 및 영역 534를 통해 생성된 QR 코드 워터마크를 2치화한다.
- [0055] 이후, 워터마크 삽입 시스템(400)은 영역 520에서 픽셀 추출부(420)에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위 비트에서 최하위비트의 범위에서 하나 이상의 임의의 비트를 선택한 후, 영역 540에서 각각의 제1 워터마크, 제2 워터마크, 제3 워터마크를 각각 원본 데이터 픽셀의 R 성분, G 성분, B 성분에 XOR 연산하여 디지털 워터마킹

데이터를 생성한다.

- [0056] 영역 520에서 커버 이미지의 각 픽셀값에서 임의의 비트를 선택하는 이유는 영역 220에서와 같이 워터마크 정보가 인간의 시각으로 인식할 수 있는 정도를 조절하기 위함이다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 추출 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 디지털 워터마크 추출 시스템(600)은 QR 코드가 워터마크로 삽입된 데이터에서 QR 코드를 추출하기 위한 것으로서, 데이터 입력부(610), 픽셀 추출부(620) 및 워터마크 추출부(630)를 포함하여 이루어진다. 또한, 추가적으로 전송부(640), 워터마크 추출 제어부, 저장부 등을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0059] 데이터 입력부(610)는 원본 데이터, 워터마킹 데이터 등을 입력 받는 기능을 수행하는 수단으로서, 이는 스캐너(scanner) 등과 같은 입력 수단과 결합되어 해당 장치로부터 이미지 등을 수신하거나, 저장부(미도시)에 이미 저장된 정보(예를 들어, 이미지, 오디오, 비디오 데이터 등) 중에서 특정 정보를 사용자가 선택하도록 하는 방법 등이 있다. 이때, 입력된 데이터는 후술될 픽셀 추출부(620)로 제공된다.
- [0060] 픽셀 추출부(620)는 입력부(610)로부터 원본 데이터 및 워터마킹 데이터를 입력받아 각 픽셀을 추출하고 각 픽셀이 가지는 색상을 이진법으로 표기하는 기능을 수행한다. 구체적인 설명은 픽셀 추출부(120)과 동일 또는 유사하며, 픽셀 추출부(620)를 통해 처리된 데이터는 후술될 워터마크 추출부(630)로 제공된다.
- [0061] 워터마크 추출부(630)는 원본 데이터 및 워터마킹 데이터의 각 픽셀을 비트별로 XOR 연산하여 워터마크가 삽입된 데이터로부터 워터마크를 추출할 수 있다. 구체적인 연산은 워터마크 삽입부(150)의 XOR 연산과 동일하며, 상기 추출된 워터마크는 전송부(640)로 제공될 수 있다.
- [0062] 전송부(640)는 워터마크 추출부(630)에 의해 추출된 워터마크를 외부 장치로 전송하는 기능을 수행한다.
- [0063] 워터마크 추출 제어부는 디지털 워터마크 추출 시스템(600) 내의 구성요소들을 서로 연결하고 제어할 수 있다. 구체적으로, 데이터 입력부(610)에 원본 데이터 및 워터마킹 데이터가 입력되면, 제어부는 픽셀 추출부(620)에 요청하여 각 데이터를 각 픽셀별로 추출하여 비트로 표현하게 할 수 있으며, 워터마크 추출부(630)에 요청하여 워터마킹 데이터로부터 워터마크가 추출되게 할 수 있다.
- [0064] 또한, 도 6에는 도시되지 않았으나 본 발명의 디지털 워터마크 추출 시스템(600)은 워터마크 정보, 운용 프로그램 등을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 또한, 도 6에는 디지털 워터마크 추출 시스템(600)이 하드웨어 구성을 가지는 특정 장치로서 도시되었으나, 상술한 기능을 동일하게 수행할 수 있도록 하는 소프트웨어 프로그램의 형태로도 구현될 수 있다. 그리고, 소프트웨어 프로그램 형태로 구현된 경우, 사용자는 해당 소프트웨어 프로그램을 사용자 단말기(예를 들어, 퍼스널 컴퓨터, PDA, 이동 통신 단말기 등)에 설치하기만 하면 별도의 디지털 워터마크 추출 시스템(600)을 구매하지 않더라도 동일한 작용효과를 기대할 수 있게 된다.
- [0066] 그리고, 도 1에는 디지털 워터마크 삽입 시스템(100)이 또한 도 6에는 디지털 워터마크 추출 시스템(600)이 개별적으로 도시되어 있고, 또한 별개의 장치로서 설명되었으나 양자의 기능을 모두 포함하는 하나의 홀로그램 워터마킹 장치 또는 소프트웨어 프로그램으로 구현할 수 있음은 당연하다.
- [0067] 본 발명에 적용되는 디지털 워터마크 추출 과정은 앞서 도 2를 참조하여 설명한 디지털 워터마크 삽입 과정의 역과정과 유사하게 적용할 수 있으므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0068] 그러면, 여기서 상기와 같이 구성된 시스템을 이용한 본 발명의 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 삽입 방법의 주요 단계들을 나타낸 흐름도이다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예는 원 화상이 회색 화상인 경우로서, 도 7에 도시된 바와 같이 먼저 사용자로부터 데이터 입력부(110)에 원본 데이터가 입력되면(S710), 픽셀 추출부(120)는 입력받은 원본 데이터로부터 각 픽셀을 추출하고 각 픽셀이 가지는 색상을 이진법으로 나타낸다(S720).

[0071] 그리고, 워터마크 생성부(130)는 워터마크 정보를 원본 데이터에 삽입하기 위해 디지털 콘텐츠와 관련된 정보를 수집하여 QR 코드 형태로 워터마크를 생성한다(S730). 다음으로, 2차 할당부(140)는 워터마크 생성부(130)에 의해 생성된 QR 코드 워터마크를 2차화한다(S740). 2차화된 QR 코드 워터마크 생성이 완료되면, 워터마크 삽입부(150)는 픽셀 추출부(120)에 의해 추출된 원본 데이터 픽셀의 최상위비트부터 최하위비트까지의 비트들 중 어느 하나의 비트 또는 하나 이상의 비트들을 취하여 2차 할당부(140)에 의해 2차화된 QR 코드 워터마크 이미지와 XOR 연산을 수행함으로써 워터마크 데이터를 생성한다(S750).

[0072] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 QR 코드를 이용한 디지털 워터마크 추출 방법의 주요 단계들을 나타낸 흐름도이다.

[0073] 본 발명의 일 실시예는 원 화상이 회색 화상인 경우로서, 도 8에 도시된 바와 같이 먼저 사용자로부터 데이터 입력부(410)에 원본 데이터 및 워터마크 데이터가 입력되면(S810), 픽셀 추출부(420)는 입력받은 원본 데이터 및 워터마크 데이터로부터 각 픽셀을 추출하고 각 픽셀이 가지는 색상을 이진법으로 나타낸다(S820).

[0074] 그리고, 워터마크 추출부(430)는 원본 데이터 및 워터마크 데이터의 각 픽셀을 비트별로 XOR 연산하여 워터마크가 삽입된 데이터로부터 워터마크를 추출한다(S830).

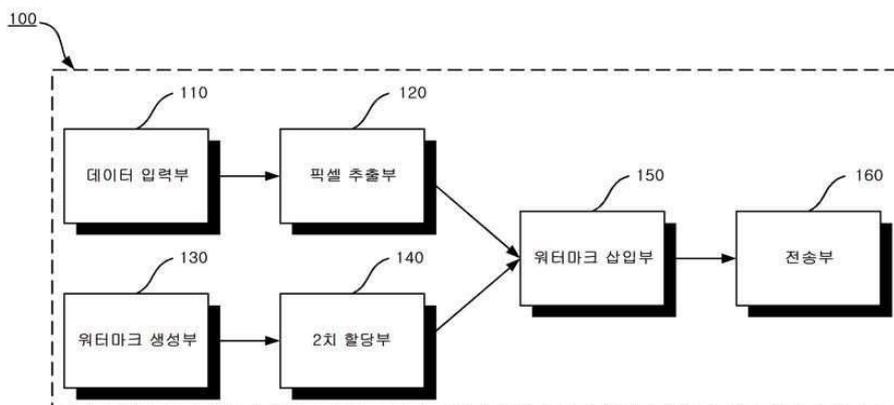
[0075] 이상에서 몇 가지 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것이 아니고 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시될 수 있다.

**부호의 설명**

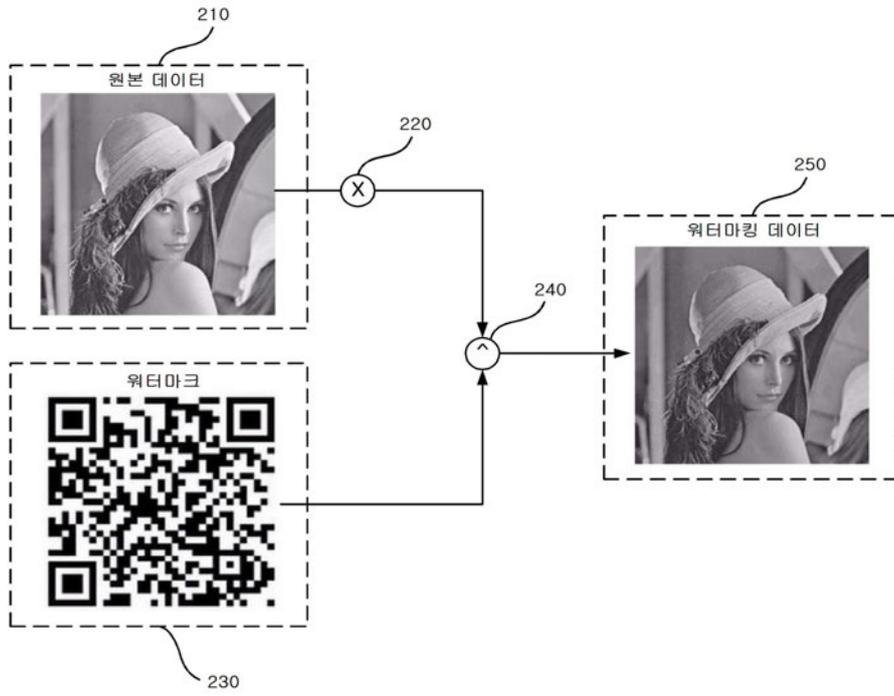
- |                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| [0076] 100 : 디지털 워터마크 삽입 시스템 | 110 : 데이터 입력부     |
| 120 : 픽셀 추출부                 | 130 : 워터마크 생성부    |
| 140 : 2차 할당부                 | 150 : 워터마크 삽입부    |
| 400 : 디지털 워터마크 추출 시스템        | 410 : 데이터 입력부     |
| 420 : 픽셀 추출부                 | 430 : 워터마크 추출부    |
| 500 : 디지털 워터마크 삽입 시스템        | 510 : 데이터 입력부     |
| 520 : 픽셀 추출부                 | 530 : 제1 워터마크 생성부 |
| 532 : 제2 워터마크 생성부            | 534 : 제3 워터마크 생성부 |
| 540 : 제1 2차 할당부              | 542 : 제2 2차 할당부   |
| 544 : 제3 2차 할당부              | 550 : 워터마크 삽입부    |

**도면**

**도면1**



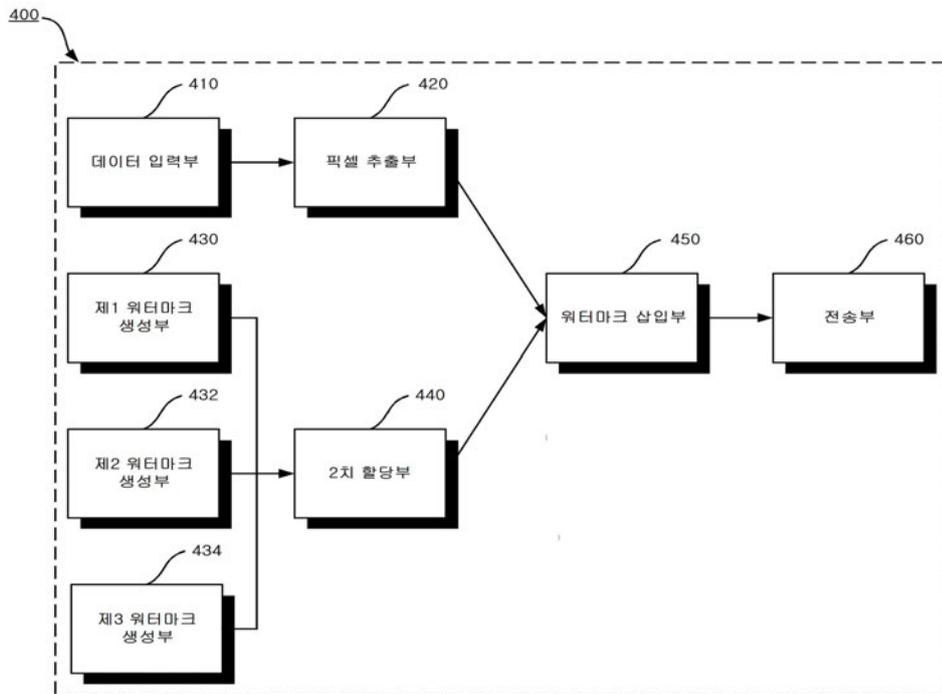
도면2



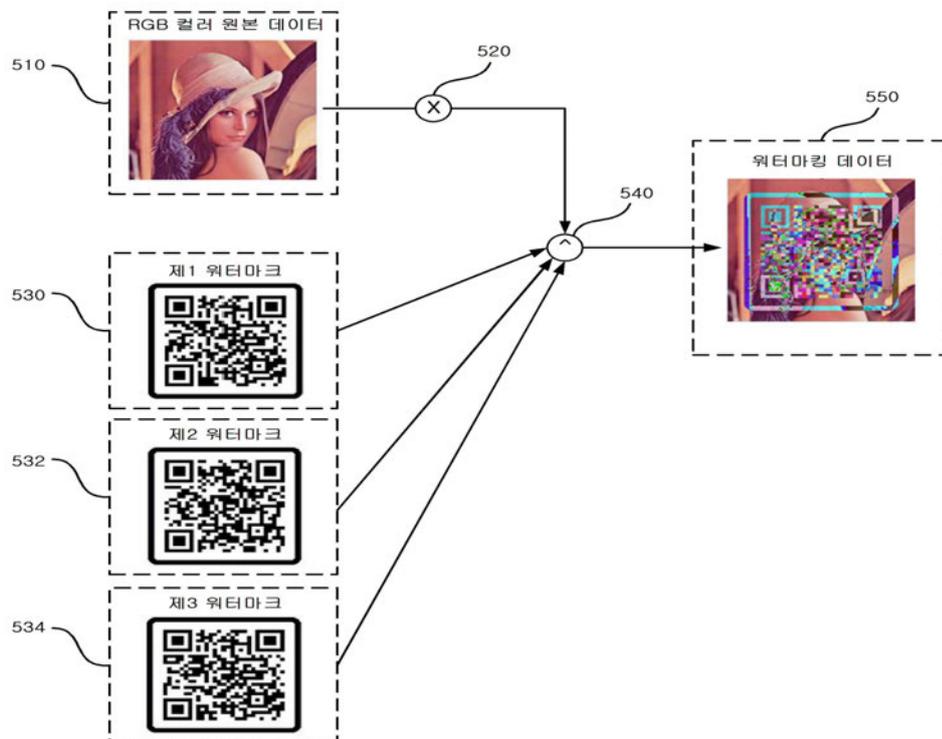
도면3



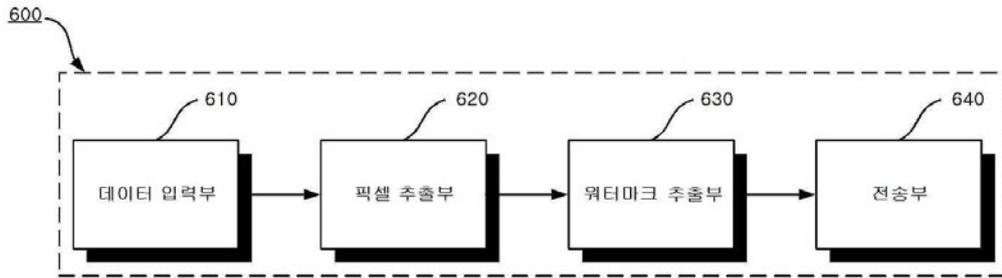
도면4



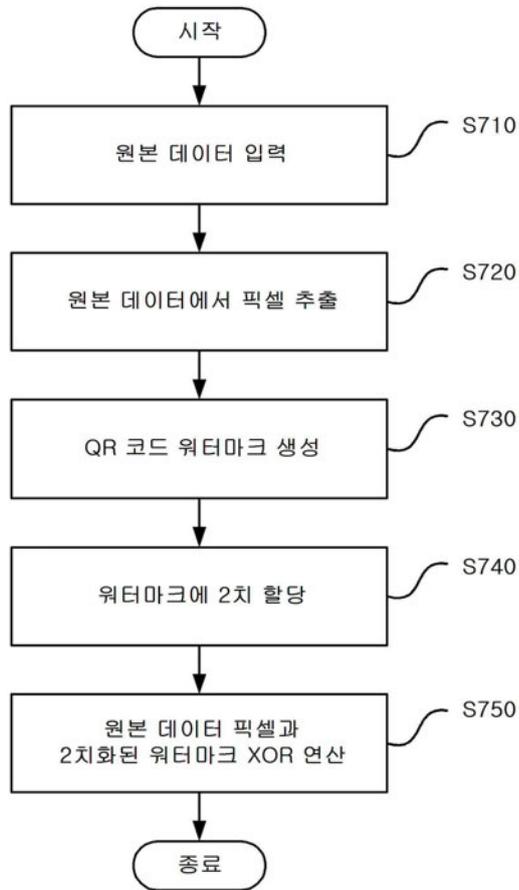
도면5



도면6



도면7



도면8

