



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0008137
(43) 공개일자 2008년01월23일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0067633

(22) 출원일자 2006년07월19일

심사청구일자 2006년09월06일

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김두현

서울 용산구 이촌동 한강대우아파트 107-1803

박현상

충남 천안시 신부동 대아아파트 104-1401

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

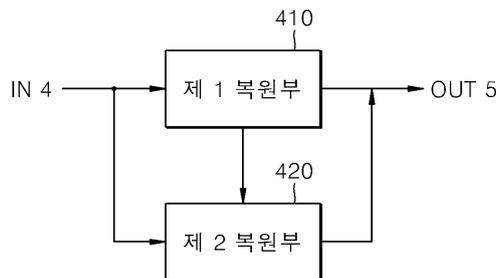
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 영상 복원 장치 및 방법

(57) 요약

블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법은, 상기 제1 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하고, 상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행함으로써, 해상도가 큰 영상도 실시간으로 복원 및 재생할 수 있는 효과를 갖는다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이시화

서울 강남구 일원본동 샘터마을아파트 109-304

김도형

경기 화성시 반월동 신영통현대3차아파트 306-303

특허청구의 범위

청구항 1

블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 영상 복원 장치에 있어서, 상기 제1 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하는 제1 복원부; 및
상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행하는 제2 복원부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복원 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 하나 이상의 상기 제1 복원기능과 하나 이상의 상기 제2 복원기능은 동시 수행 가능한 것을 특징으로 하는 영상 복원 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 제1 복원기능의 수행시 요구되는 메모리 액세스의 빈도수는 상기 제2 복원기능의 수행시 요구되는 메모리 액세스의 빈도수보다 적은 것을 특징으로 하는 영상 복원 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 제2 복원기능의 수행시 발생하는 연산량은 상기 제1 복원기능의 수행시 발생하는 연산량보다 적은 것을 특징으로 하는 영상 복원 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 하나 이상의 상기 제1 복원기능은 엔트로피 복호화, 역 양자화, 및 역 공간변환을 포함하고, 하나 이상의 상기 제2 복원기능은 움직임 보상을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복원 장치.

청구항 6

블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 영상 복원 방법에 있어서, 상기 제1 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하는 단계; 및
상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복원 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 하나 이상의 상기 제1 복원기능과 하나 이상의 상기 제2 복원기능은 동시 수행 가능한 것을 특징으로 하는 영상 복원 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서, 상기 제1 복원기능의 수행시 요구되는 메모리 액세스의 빈도수는 상기 제2 복원기능의 수행시 요구되는 메모리 액세스의 빈도수보다 적은 것을 특징으로 하는 영상 복원 방법.

청구항 9

제6 항에 있어서, 상기 제2 복원기능의 수행시 발생하는 연산량은 상기 제1 복원기능의 수행시 발생하는 연산량보다 적은 것을 특징으로 하는 영상 복원 방법.

청구항 10

제6 항에 있어서, 하나 이상의 상기 제1 복원기능은 엔트로피 복호화, 역 양자화, 및 역 공간변환을 포함하고, 하나 이상의 상기 제2 복원기능은 움직임 보상을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복원 방법.

청구항 11

블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 영상 복원 방법에 있어서, 상기 제1 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하는 단계; 및

상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복원 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 영상 재생에 관한 것으로, 특히, 압축된 동영상을 복원하는 동영상 재생에 관한 것이다.
- <7> 일반적으로, 동영상은 정지영상, 오디오, 텍스트에 비해 데이터의 크기가 현저히 크다. 그에 따라, 동영상은 압축 부호화되어 전송되거나 저장되는 경우가 대부분이다.
- <8> 동영상 재생이란 그 전송되거나 저장된 동영상을 재생하는 것을 의미한다. 결국, 동영상 재생이란 압축된 동영상을 복원하는 과정을 의미하는 것이 일반적이다.
- <9> 이러한 동영상 재생은 일련의 처리과정으로 이루어진다. 예컨대, 동영상 재생이 ITU-T(International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector)의 H.264 또는 ISO/IEC JTC1의 MPEG4-AVC(Advanced Video Coding)라는 규격에 따라 수행된다면, 그 일련의 처리과정은 엔트로피 복호화, 역 양자화, 역 이산여현변환, 움직임 보상 등을 의미할 수 있다.
- <10> 이와 관련하여, 그러한 일련의 처리과정을 모두 DSP(Digital Signal Processor) 등을 통해 소프트웨어적으로 수행하는 영상 복원 장치가 제안된 바 있다. 이러한 종래의 영상 복원 장치는 전력 소모가 크고 장치의 크기가 커, 시장 경쟁력이 떨어진다는 문제점을 갖는다.
- <11> 이러한 문제점을 해소하고자, 그러한 일련의 처리과정을 모두 하드웨어적으로 수행하는 영상 복원 장치도 제안된 바 있다. 그러나, 이러한 종래의 영상 복원 장치는, 그러한 일련의 처리과정이 어떤 메모리(memory)에의 빈번한 액세스(access)를 요구할 경우, 영상 복원의 신속한 완료가 곤란하여 영상을 실시간으로 복원할 수 없다는 문제점을 갖는다. 이 문제점은 복원하고자 하는 영상이 고화질의 영상일수록 두드러진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <12> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 블록의 복원시 수행될 복수의 복원기능들 각각마다, 그 복원기능이 소프트웨어적으로 수행될지 아니면 하드웨어적으로 수행될지의 여부가 미리 설정되어 있어, 블록을 보다 신속히 효율적으로 복원하는 영상 복원 장치를 제공하는 데 있다.
- <13> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 블록의 복원시 수행될 복수의 복원기능들 각각마다, 그 복원기능이 소프트웨어적으로 수행될지 아니면 하드웨어적으로 수행될지의 여부가 미리 설정되어 있어, 블록을 보다 신속히 효율적으로 복원하는 영상 복원 방법을 제공하는 데 있다.
- <14> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 블록의 복원시 수행될 복수의 복원기능들 각각마다, 그 복원기능이 소프트웨어적으로 수행될지 아니면 하드웨어적으로 수행될지의 여부가 미리 설정되어 있어, 블록을 보다 신속히 효율적으로 복원하는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <15> 상기 과제를 이루기 위해, 블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 본 발명에 의한 영상 복원 장치는, 상기 제1 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하는 제1 복원부 및 상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행하는 제2 복원부를 포함하는 것이 바람직하다.
- <16> 상기 다른 과제를 이루기 위해, 블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 본 발명에 의한 영상 복원 방법은, 상기 제1 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하는 단계; 및 상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <17> 상기 또 다른 과제를 이루기 위해, 블록을 하나 이상의 제1 복원기능 및 하나 이상의 제2 복원기능을 수행하여 복원하는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 본 발명에 의한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는, 상기 제1 복원기능을

소프트웨어적으로 수행하는 단계; 및 상기 제2 복원기능을 하드웨어적으로 수행하는 단계를 수행하는 컴퓨터 프로그램용 저장하는 것이 바람직하다.

- <18> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 그 첨부 도면을 설명하는 내용을 참조하여야만 한다.
- <19> 이하, 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- <20> 도 1은 영상 부호화 및 복호화 과정을 개괄적으로 설명하기 위한 블록도로서, 부호화부(110) 및 복호화부(120)로 이루어진다.
- <21> 부호화부(110)는 입력단자 IN 1을 통해 입력된 영상을 부호화하여 비트스트림(bitstream)을 생성하고 이를 복호화부(120)에 전송한다. 여기서, 영상은 동영상임이 바람직하다. 즉, 영상은 시간적 선후관계를 갖는 복수의 프레임(frame)으로 이루어진 것이 바람직하다. 이 때, 각각의 프레임은 복수의 블록(block)으로 이루어진 것이 바람직하다.
- <22> 복호화부(120)는 부호화부(110)로부터 전송된 비트스트림을 복호화하여 영상을 복원하고 이를 출력단자 OUT 1을 통해 출력한다. 만일, 부호화부(110)가 영상을 무손실(lossless) 압축하였다면, 복원된 영상은 입력단자 IN 1을 통해 입력된 영상과 완전 동일하게 된다. 이와 비슷하게, 부호화부(110)가 영상을 손실(lossy) 압축하였다면, 복원된 영상은 입력단자 IN 1을 통해 입력된 영상에 근사할 뿐 완전히 동일할 수는 없다.
- <23> 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법은, 복호화부(120)에서 수행될 각각의 복원기능마다 그 복원기능이 소프트웨어적으로 수행될 경우와 하드웨어적으로 수행될 경우 중 어느 경우에 더 신속히 수행될 것인가가 미리 예상된 상태에서, 각각의 복원기능을 그 예상된 대로 소프트웨어적으로 또는 하드웨어적으로 수행하는 기술을 제안한다. 여기서, 복원기능이란 복호화부(120)에서 수행 가능한 기능을 의미한다.
- <24> 이러한 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법에 대해 상세히 살펴보기에 앞서, 부호화부(110) 및 복호화부(120) 각각의 내용을 간략히 살펴보고자 한다.
- <25> 부호화부(110) 및 복호화부(120)는 ITU-T에서 1989년에 사양을 확정된 H.261의 권고(Recommendation)에 따라 구현될 수도 있고, ISO/IEC JTC1의 MPEG1에서 1991년에 사양을 확정된 MPEG-1(ISO/IEC 11172-1) 규격에 따라 구현될 수도 있다.
- <26> 마찬가지로, 부호화부(110) 및 복호화부(120)는 ITU-T와 ISO/IEC JTC1에서 1994년에 사양을 확정된 H.262|MPEG-2(ISO/IEC 13818-2) 규격에 따라 구현될 수도 있다. 구체적으로, 부호화부(110) 및 복호화부(120)는 심플 프로파일(SP: Simple Profile)에 따라 구현될 수도 있고, 메인 프로파일(MP: Main Profile)에 따라 구현될 수도 있고, 하이 프로파일(HP: High Profile)에 따라 구현될 수도 있다.
- <27> 한편, 부호화부(110) 및 복호화부(120)는 ITU-T에서 1996년에 사양을 확정된 H.263 권고에 따라 구현될 수도 있고, ISO/IEC JTC1의 MPEG-4 Part 2(ISO/IEC 14496-2) 규격에 따라 구현될 수도 있다.
- <28> 이와 비슷하게, 부호화부(110) 및 복호화부(120)는 ITU-T와 ISO/IEC JTC1에서 2003년에 사양을 확정된 H.264|MPEG-4 AVC(ISO/IEC 14496-10) 규격에 따라 구현될 수도 있다. 구체적으로, 부호화부(110) 및 복호화부(120)는 베이스라인 프로파일(BP: Baseline Profile)에 따라 구현될 수도 있고, 메인 프로파일(MP: Main Profile)에 따라 구현될 수도 있고, 확장 프로파일(EP: Extended Profile)에 따라 구현될 수도 있다.
- <29> 도 2 및 도 3은 부호화부(110) 및 복호화부(120)의 일례를 나타낸다.
- <30> 즉, 부호화부(110) 및 복호화부(120)가 구체적으로 H.261권고를 따르는지 아니면, MPEG-1 규격을 따르는지 아니면, H.262|MPEG-2 규격을 따르는지 아니면, H.263 권고를 따르는지 아니면, MPEG-4 Part 2 규격을 따르는지 아니면, H.264|MPEG-4 AVC 규격을 따르는지에 따라, 도 2 및 도 3에 도시된 바는 다소 변경될 수 있다.
- <31> 도 2는 도 1에 도시된 부호화부(110)를 설명하기 위한 일 실시예(110A)의 블록도로서, 움직임 추정부(212), 참조영상 저장부(214), 움직임 보상부(216), 공간 변환부(218), 양자화부(220), 역 양자화부(222), 역 공간변환부(224), 재배열부(226), 제로 부호화부(228), 및 엔트로피 부호화부(230)로 이루어질 수 있다.
- <32> 부호화부(110)는 입력단자 IN 2를 통해 입력된 영상을 인터(inter) 모드(mode)로 부호화할 수도 있고, 인트라(intra) 모드로 부호화할 수도 있다. 입력단자 IN 2는 도 1에 도시된 입력단자 IN 1과 동일하다.
- <33> 여기서, 인터 모드란 움직임 보상을 사용하여 부호화(또는, 복호화)하는 방법을 의미하고, 인트라 모드란 움직임

임 보상을 사용하지 않고 부호화(또는, 복호화)하는 방법을 의미한다.

- <34> 부호화부(110)가 영상을 인터 모드로 부호화한다면, 움직임 추정부(212) 내지 엔트로피 부호화부(230) 모두가 동작한다. 그에 반해, 부호화부(110)가 영상을 인트라 모드로 부호화한다면, 움직임 추정부(212), 움직임 보상부(216), 역 양자화부(222), 및 역 공간변환부(224)는 동작하지 않는다.
- <35> 인터 모드에 따라 동작하는 부호화부(110)의 동작을 설명하면 다음과 같다. 설명의 편의상, 블록 기반(block-based) 움직임 보상(motion compensation)을 수행하는 부호화부(110)의 동작을 설명하도록 한다.
- <36> 움직임 추정부(212)는 관심 블록(단, 관심 블록은 $m \times n$ 블록이며, m , n 은 자연수이고, $m \times n$ 블록은 m 개의 화소(pixel)들이 n 개의 열로 배열되어 있는 블록을 의미함)과 가장 일치하는(matching) $m \times n$ 블록을 참조 프레임(reference frame)내에서 찾는다. 이와 같은 과정을 통해 찾아진 블록을 예측 블록이라 명명한다.
- <37> 여기서, 관심 블록이란 현재 부호화하고자 하는 블록을 의미하며, 참조 프레임이란 이전에 부호화된 하나 이상의 프레임을 의미한다. 이러한 참조 프레임은 참조영상 저장부(214)에 저장되어 있으며, 움직임 추정부(212)는 참조영상 저장부(214)에 저장된 참조 프레임을 독출하여 사용한다.
- <38> 움직임 보상부(216)는 관심 블록에서 예측 블록을 감산함으로써, 오차 블록을 생성한다. 한편, 움직임 보상부(216)는 관심 블록의 예측 블록에 대한 상대적인 위치를 나타내는 벡터인 움직임 벡터(MV: motion vector)도 생성한다.
- <39> 전술한 바와 같이, 관심 블록, 예측 블록, 오차 블록 모두 $m \times n$ 블록이며, 화소값들로 이루어져 있다.
- <40> 공간 변환부(218)는 이러한 '화소값'을 '주파수'로 변환한다. 구체적으로, 공간 변환부(218)는 오차 블록을 이루는 데이터들을 저주파수 대역으로 밀집시킨다.
- <41> 보다 구체적으로, 공간 변환부(218)는 이산역현변환(DCT : Discrete Cosine Transform)을 수행할 수 있다. 여기서, DCT의 구체적인 개념은 K.R.Rao 와 P.Yip의 공저로 Academic Press 사에서 1990년에 발간된 "Discrete Cosine Transform"에 상세히 개시되어 있다. 이 경우, 공간 변환부(218)는 오차 블록에 포함된 $m \times n$ 개의 화소값들을 $m \times n$ 개의 DCT 계수(coefficients)들로 변환한다.
- <42> 양자화부(220)는 공간 변환부(218)에서 생성된 DCT 계수들을 양자화(quantization)한다. 이 때, 양자화부(220)는 선형 양자화를 수행할 수도 있고, 비선형 양자화를 수행할 수도 있다. 특히, 양자화부(220)는 비선형 양자화를 수행함으로써, 0에 근접한 크지 않은 DCT 계수들을 0으로 만들 수 있다.
- <43> 역 양자화부(222) 및 역 공간변환부(224)는 다음에 부호화될 관심 블록의 부호화시 사용될 참조 프레임을 만들기 위해 동작한다.
- <44> 역 양자화부(222)는 양자화부(220)에서 양자화된 결과를 역 양자화하고, 역 공간변환부(224)는 역 양자화부(222)에서 역 양자화된 결과에 대해 역 공간변환(예를 들어, 역(inverse) DCT)을 수행한다. 이로써, 역 공간변환부(224)는 오차 블록을 생성한다.
- <45> 이 경우, '생성된 오차 블록'과 '움직임 추정부(212)에서 찾아진 예측 블록'이 더해져 '관심 블록'이 복원되고, 복원된 관심 블록은 참조 프레임의 일부로서 참조영상 저장부(214)에 저장된다.
- <46> 재배열부(226)는 양자화부(220)에서 양자화된 결과들을 지그재그(zig-zag) 스캔하며 재배열한다. 제로 부호화부(228)는 RL(run-level) 부호화를 수행할 수 있다. 구체적으로, 제로 부호화부(228)는 재배열된 수치들을 보다 간결하게 표현할 수 있다. 보다 구체적으로, 제로 부호화부(228)는 재배열된 수치들을 (run, level)의 연속으로 표현할 수 있다. 여기서, run은 0이 아닌 재배열된 수치 앞에 있는 0의 개수를 의미하고, level은 0의 아닌 재배열된 수치를 의미한다.
- <47> 엔트로피 부호화부(230)는 제로 부호화부(228)에서 부호화된 결과를 엔트로피 부호화한다. 또한, 엔트로피 부호화부(230)는 움직임 보상부(216)에서 생성된 움직임 벡터도 엔트로피 부호화한다. 이와 같이 엔트로피 부호화부(230)에서 엔트로피 부호화된 결과들은 하나의 비트스트림으로서 출력단자 OUT 2를 통해 출력된다.
- <48> 한편, 인트라 모드에 따라 동작하는 부호화부(110)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <49> 공간 변환부(218)는 입력단자 IN 2를 통해 입력된 영상의 화소값을 주파수로 변환한다. 구체적으로, 공간 변환부(218)는 영상을 이루는 데이터들을 저주파수 대역으로 밀집시킨다. 보다 구체적으로, 공간 변환부(218)는 DCT를 수행할 수 있다. 이 경우, 양자화부(220)는 공간 변환부(218)에서 생성된 DCT 계수들을 양자화한다.

- <50> 재배열부(226)는 양자화부(220)에서 양자화된 결과들을 지그재그(zig-zag) 스캔하며 재배열한다. 제로 부호화부(228)는 RL(run-level) 부호화를 수행할 수 있다.
- <51> 엔트로피 부호화부(230)는 제로 부호화부(228)에서 부호화된 결과를 엔트로피 부호화한다. 이와 같이 엔트로피 부호화부(230)에서 엔트로피 부호화된 결과들은 하나의 비트스트림으로서 출력단자 OUT 2를 통해 출력된다.
- <52> 도 3은 도 1에 도시된 복호화부(120)를 설명하기 위한 일 실시예(120A)의 블록도로서, 엔트로피 복호화부(312), 제로 복호화부(314), 역 재배열부(316), 역 양자화부(318), 역 공간변환부(320), 움직임 추정부(322), 및 참조영상 저장부(324)로 이루어질 수 있다.
- <53> 복호화부(120)는 입력단자 IN 3을 통해 입력된 비트스트림을 인터(inter) 모드(mode)로 복호화할 수도 있고, 인트라(intra) 모드로 복호화할 수도 있다. 입력단자 IN 3을 통해 입력된 비트스트림은 도 2에 도시된 출력단자 OUT 2를 통해 출력된 비트스트림일 수 있다.
- <54> 복호화부(120)가 비트스트림을 인터 모드로 복호화한다면, 엔트로피 복호화부(312) 내지 참조영상 저장부(324) 모두가 동작한다. 그에 반해, 복호화부(120)가 비트스트림을 인트라 모드로 복호화한다면, 움직임 추정부(322)는 동작하지 않는다.
- <55> 인터 모드에 따라 동작하는 복호화부(120)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <56> 엔트로피 복호화부(312)는 입력단자 IN 3을 통해 입력된 비트스트림을 엔트로피 복호화한다. 이로써, 엔트로피 복호화부(312)는 입력단자 IN 3을 통해 입력된 비트스트림으로부터 '제로 부호화부(228)에서 RL 부호화된 결과', '움직임 보상부(216)에서 생성된 움직임 벡터'를 추출한다.
- <57> 제로 복호화부(314)는 RL 복호화를 수행하며, 역 재배열부(316)는 '양자화부(220)에서 양자화된 결과들'을 생성한다.
- <58> 역 양자화부(318)는 역 재배열부(316)로부터 입력된 '양자화부(220)에서 생성된 결과'를 역 양자화하고, 역 공간변환부(320)는 역 양자화부(318)에서 역 양자화된 결과에 대해 역 공간변환(예를 들어, 역(inverse) DCT)을 수행한다. 이로써, 역 공간변환부(318)는 오차 블록을 생성한다.
- <59> 움직임 추정부(322)는 엔트로피 복호화부(312)에서 추출된 움직임 벡터를 이용하여, 참조영상 저장부(324)에 저장된 참조 프레임내에서 예측 블록을 찾는다.
- <60> 이 경우, '역 공간변환부(318)에서 생성된 오차 블록'과 '움직임 추정부(322)에서 찾아진 예측 블록'이 더해져 '관심 블록'이 복원되고, 복원된 관심 블록은 출력단자 OUT 3을 통해 출력된다. 복원된 관심 블록은 참조 프레임의 일부로서 참조영상 저장부(324)에 저장된다.
- <61> 한편, 인트라 모드에 따라 동작하는 복호화부(120)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <62> 엔트로피 복호화부(312)는 입력단자 IN 3을 통해 입력된 비트스트림으로부터 '제로 부호화부(228)에서 RL 부호화된 결과'를 추출한다.
- <63> 제로 복호화부(314)는 RL 복호화를 수행하며, 역 재배열부(316)는 '양자화부(220)에서 양자화된 결과들'을 생성한다.
- <64> 역 양자화부(318)는 역 재배열부(316)로부터 입력된 '양자화부(220)에서 생성된 결과'를 역 양자화하고, 역 공간변환부(320)는 역 양자화부(318)에서 역 양자화된 결과에 대해 역 공간변환(예를 들어, 역(inverse) DCT)을 수행한다. 이로써, 역 공간변환부(318)는 영상을 복원하고, 복원된 영상을 출력단자 OUT 4를 통해 출력한다. 그 복원된 영상은 참조영상 저장부(324)에 저장될 수 있다.
- <65> 도 4는 본 발명에 의한 영상 복원 장치를 설명하기 위한 블록도로서, 제1 복원부(410), 제2 복원부(420), 및 메모리(미 도시)로 이루어질 수 있다. 도시된 바에서, 입력단자 IN 4는 도 3에 도시된 입력단자 IN 3과 동일하고, 출력단자 OUT 5는 도 3에 도시된 출력단자 OUT 3 또는 OUT 4와 동일하다.
- <66> '제1 복원부(410), 제2 복원부(420) 및 메모리(미 도시)'는 도 1에 도시된 복호화부(120)와 동일하다. 구체적으로, 도 1에 도시된 복호화부(120)를 구성하는 복수의 구성요소들 중에서, 제1 복원부(410)는 일부의 구성요소들을 의미하고, 제2 복원부(420)는 다른 일부의 구성요소들을 의미하고, 메모리(미 도시)는 또 다른 일부의 구성요소들을 포함한 임의의 저장 공간을 의미한다.

- <67> 예컨대, 제1 복원부(410)는 도 3에 도시된 엔트로피 복호화부(312) 내지 역 공간변환부(320)를 의미하고, 제2 복원부(420)는 도 3에 도시된 움직임 추정부(322)를 의미하고, 메모리(미 도시)는 참조영상 저장부(324)를 포함할 수 있다.
- <68> 제1 복원부(410), 제2 복원부(420), 및 메모리(미 도시)의 구체적인 기능은 다음과 같다.
- <69> 제1 복원부(410)는 하나 이상의 제1 복원기능을 소프트웨어(software)적으로 수행한다. 예컨대, 제1 복원부(410)는 DSP(Digital Signal Processor)를 이용하여 구현될 수 있다.
- <70> 이와 비슷하게, 제2 복원부(420)는 하나 이상의 제2 복원기능을 하드웨어(hardware)적으로 수행한다.
- <71> 여기서, 제1 복원기능이란 소프트웨어적으로 수행되는 복원기능을 의미하고, 제2 복원기능이란 하드웨어적으로 수행되는 복원기능을 의미한다. 도 3에 도시된 바의 경우, 복호화부(120A)는 엔트로피 복호화, 제로 복호화, 역 재배열, 역 양자화, 역 공간변환, 움직임 보상이라는 총 6가지의 복원기능들을 수행하여 영상(보다 구체적으로는, 하나의 블록)을 복원한다. 전술한 바와 같이, 제1 복원부(410)는 도 3에 도시된 엔트로피 복호화부(312) 내지 역 공간변환부(320)를 의미하고, 제2 복원부(420)는 도 3에 도시된 움직임 추정부(322)를 의미한다면, 그 6가지의 복원기능들 중, 엔트로피 복호화, 제로 복호화, 역 재배열, 역 양자화, 역 공간변환은 제1 복원기능들이며, 움직임 보상은 제2 복원기능이다.
- <72> 어떠한 복원기능을 제1 복원기능으로 취급할지 아니면, 제2 복원기능으로 취급할지는 입력단자 IN 4에 비트스트림이 입력되기 전에 미리 결정되는 것이 바람직하다. 이 때, 제1 복원기능과 제2 복원기능의 구별 기준은 다음과 같을 수 있다.
- <73> 즉, '어떤 복원기능을 소프트웨어적으로 수행할 경우 그 복원기능의 수행에 소요될 것으로 예상되는 시간'이 '그 복원기능을 하드웨어적으로 수행할 경우 그 복원기능의 수행에 소요될 것으로 예상되는 시간'보다 적다면, 그 복원기능은 제1 복원기능이라고 결정되는 것이 바람직하다.
- <74> 마찬가지로, '어떤 복원기능을 소프트웨어적으로 수행할 경우 그 복원기능의 수행에 소요될 것으로 예상되는 시간'이 '그 복원기능을 하드웨어적으로 수행할 경우 그 복원기능의 수행에 소요될 것으로 예상되는 시간'보다 많다면, 그 복원기능은 제2 복원기능이라고 결정되는 것이 바람직하다.
- <75> 만일, '어떤 복원기능을 소프트웨어적으로 수행할 경우 그 복원기능의 수행에 소요될 것으로 예상되는 시간'이 '그 복원기능을 하드웨어적으로 수행할 경우 그 복원기능의 수행에 소요될 것으로 예상되는 시간'과 같다면, 그 복원기능은 제1 복원기능이라고 결정될 수도 있고, 제2 복원기능이라고 결정될 수도 있다.
- <76> 이러한 구별 기준은, 무엇을 기준으로 그러한 시간을 예상할지가 모호한 측면이 있어, 제1 복원기능과 제2 복원기능의 구별 기준은 다음과 같이 표현되는 것이 바람직하다.
- <77> 즉, 복원기능의 수행시 요구되는 메모리 액세스의 빈도수가 미리 설정된 제1 임계치 미만일 것으로 예상되는 복원기능은 제1 복원기능이라고 결정하고, 제1 임계치 초과일 것으로 예상되는 복원기능은 제2 복원기능이라고 결정하고, 제1 임계치일 것으로 예상되는 복원기능은 제1 복원기능이라고 결정할 수도 있고 제2 복원기능이라고 결정할 수도 있다. 도 3에 도시된 바에서, '움직임 보상'은 수행될 때마다 참조 프레임을 사용하여야 하므로, '움직임 보상'은 제2 복원기능이라고 결정하는 것이 바람직하다. 그에 반해, '엔트로피 복호화', '제로 복호화', '역 재배열', '역 양자화', '역 공간변환' 각각은 '움직임 보상'에 비해 메모리(미 도시)에 덜 빈번히 액세스할 것이 예상되므로, 제1 복원기능이라고 결정하는 것이 바람직하다.
- <78> 제1 복원기능과 제2 복원기능의 구별 기준은 다음과 같이 표현되는 것도 바람직하다.
- <79> 즉, 복원기능의 수행시 발생하는 연산량이 미리 설정된 제2 임계치 초과일 것으로 예상되는 복원기능은 제1 복원이라고 결정하고, 제2 임계치 미만일 것으로 예상되는 복원기능은 제2 복원기능이라고 결정하고, 제2 임계치일 것으로 예상되는 복원기능은 제1 복원기능이라고 결정할 수도 있고 제2 복원기능이라고 결정할 수도 있다. 도 3에 도시된 바에서, '엔트로피 복호화', '제로 복호화', '역 재배열', '역 양자화', '역 공간변환' 각각은 수행시 '움직임 보상'의 경우보다 적은 양의 연산량이 발생될 것으로 예상되므로, 제1 복원기능이라고 결정하는 것이 바람직하다.
- <80> 메모리(미 도시)는 제1 복원부(410) 및 제2 복원부(420) 중 적어도 하나와 연결되어 있는 임의의 저장공간을 의미한다. 만일, 메모리(미 도시)가 제1 복원부(410)와 연결되어 있다면, 메모리(미 도시)는 제1 복원부(410)의 동작 과정에서 발생된 데이터, 제1 복원부(410)의 동작시 사용되는 데이터 등을 저장할 수 있다. 마찬가지로,

메모리(미 도시)가 제2 복원부(420)와 연결되어 있다면, 메모리(미 도시)는 제2 복원부(420)의 동작 과정에서 발생된 데이터, 제2 복원부(420)의 동작시 사용되는 데이터 등을 저장할 수 있다.

- <81> 도 5는 본 발명에 의한 영상 복원 원리를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- <82> 본 발명에 의하면, 하나 이상의 제1 복원기능과 하나 이상의 제2 복원 기능이 동시에 수행될 수 있다. 즉, 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법은, 복수의 복원기능들을 병렬적으로 처리할 수도 있다.
- <83> 설명의 편의상, 제1 복원부(410)는 도 3에 도시된 엔트로피 복호화부(312) 내지 역 공간변환부(320)를 의미하고, 제2 복원부(420)는 도 3에 도시된 움직임 추정부(322)를 의미한다고 가정하고, 인터 모드에 따라 동작하는 복호화부(120A)를 도시한 도 3, 및 도 5에 도시된 바를 참조하여 도 6을 설명하고자 한다.
- <84> 제1 복원부(410)는 입력단자 IN 4를 통해 입력된 비트스트림에 대해 엔트로피 복호화를 개시한다.(개시시점(t)=0) 이로 인해, 제1 복원부(410)는 그 비트스트림으로부터, '움직임 보상부(216)에서 생성된 움직임 벡터'를 '제2 부호화부(228)에서 RL 부호화된 결과'보다 먼저 추출하는 것이 바람직하다.
- <85> 이 경우, 제2 복원부(420)는 그 추출된 '움직임 보상부(216)에서 생성된 움직임 벡터'를 이용하여, 참조 프레임을 메모리(미 도시)에서 독출한다. 여기서, 제1 복원부(410)에 의해 엔트로피 복호화가 수행되는 구간과 제2 복원부(420)에 의해 참조 프레임이 독출되는 구간은, 도시된 바와 같이 어느 정도 겹치게 된다. 즉, 본 발명에 의하면, 엔트로피 복호화라는 제1 복원기능과 움직임 보상(보다 구체적으로는, 참조 프레임 독출)이라는 제2 복원기능이 병렬적으로 수행될 수 있다.
- <86> 한편, 제1 복원부(410)는 엔트로피 복호화를 완료한 후, 역 양자화 및 역 공간변환을 수행한다. 또한, 제2 복원부(420)는 독출된 참조 프레임 내에서 예측 블록을 찾는다.
- <87> 여기서, 제1 복원부(410)에 의해 역 양자화 및 역 공간변환이 수행되는 구간과 제2 복원부(420)에 의해 참조 프레임이 독출되는 구간은, 도시된 바와 같이 어느 정도 겹치게 된다. 즉, 본 발명에 의하면, 역 양자화 및 역 공간변환이라는 제1 복원기능들과 움직임 보상(보다 구체적으로는, 참조 프레임 독출)이라는 제2 복원기능이 병렬적으로 수행될 수 있다.
- <88> 또한, 제1 복원부(410)에 의해 역 양자화 및 역 공간변환이 수행되는 구간과 제2 복원부(420)에 의해 예측 블록이 찾아지는 구간은, 도시된 바와 같이 어느 정도 겹치게 된다. 즉, 본 발명에 의하면, 역 양자화 및 역 공간변환이라는 제1 복원기능들과 움직임 보상(보다 구체적으로는, 예측 블록 검색)이라는 제2 복원기능이 병렬적으로 수행될 수 있다.
- <89> 한편, 제2 복원부(420)는 제1 복원부(410)에서 역 공간변환된 결과와 제2 복원부(420)에서 찾아진 예측 블록을 이용하여, 관심 블록을 복원한다.(복원 완료 시점(t)= Tf)
- <90> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브 (예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- <91> 이상 도면과 명세서에서 최적 실시예들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

- <92> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법은, 블록의 복원을 위해 수행될 각각의 복원기능마다 그 복원기능이 소프트웨어적으로 수행될 경우와 하드웨어적으로 수행될 경우 중 어느 경우에 더 신속히 수행될 것인가가 미리 예상된 상태에서, 각각의 복원기능을 그 예상된 대로 소프트웨어적으로 또는 하드웨어적으로 수행하므로, 블록을 최대한 신속하게 복원할 수 있는 효과를 갖는다. 구체적으로, 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법은, 수행시 메모리 액세스의 빈도수가 상대적으로 많은 복원기능을 하드웨어적으로 수행하

하고, 수행시 연산량이 상대적으로 많은 복원기능을 소프트웨어적으로 수행하므로, 해상도가 큰 영상도 실시간으로 복원 및 재생할 수 있는 효과를 갖는다. 본 발명의 이러한 효과는, 제1 복원기능과 제2 복원기능을 병렬적으로 함께 수행할 때 더욱 두드러지게 발현된다.

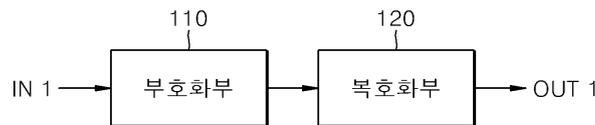
<93> 나아가, 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법에 의하면, 본 발명에 의한 영상 복원 장치가 탑재된 동영상 재생기능을 갖는 칩(chip)을 구현함에 있어, 최소의 전력 소모를 갖는 단일 칩(SoC: System On Chip)을 구현할 수 있다. 또한, 본 발명에 의한 영상 복원 장치 및 방법에 의하면, 엔트로피 복호화를 소프트웨어적으로 수행할 수 있어, 엔트로피 복호화의 유형이 프로그래머블(programmable)하므로, 본 발명에 의한 영상 복원 장치에 주어지는 비트스트림이 어떠한 유형의 엔트로피 부호화에 의해 생성되었는가를 고려하여, 엔트로피 복호화의 유형을 손쉽게 변경할 수 있다.

도면의 간단한 설명

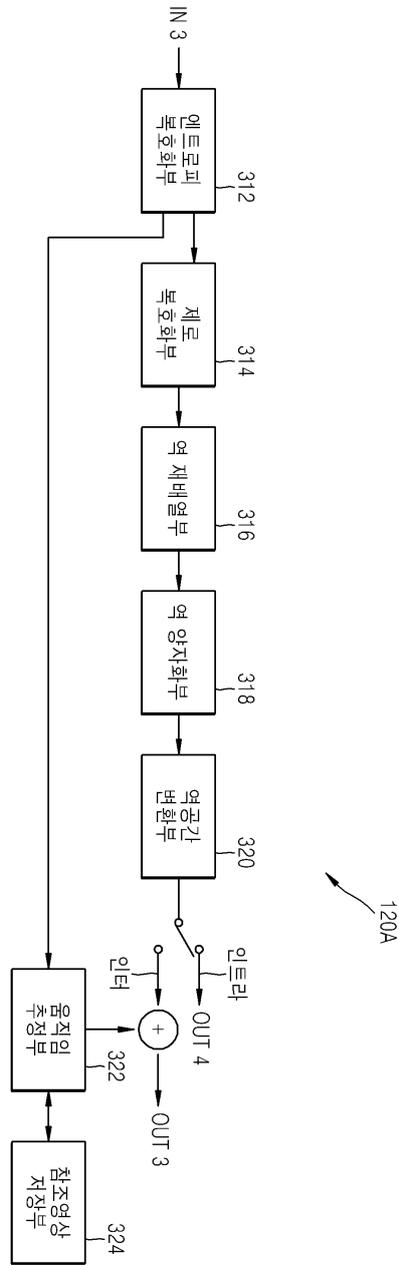
- <1> 도 1은 영상 부호화 및 복호화 과정을 개괄적으로 설명하기 위한 블록도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 부호화부(110)를 설명하기 위한 일 실시예(110A)의 블록도이다.
- <3> 도 3은 도 1에 도시된 복호화부(120)를 설명하기 위한 일 실시예(120A)의 블록도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 의한 영상 복원 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 의한 영상 복원 원리를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도면

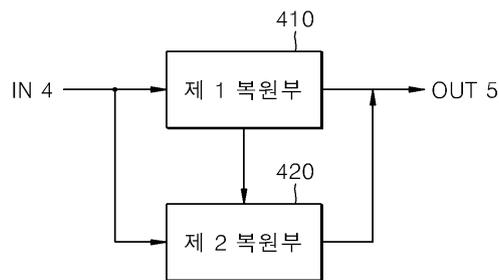
도면1



도면3



도면4



도면5

