



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월01일
(11) 등록번호 10-0855466
(24) 등록일자 2008년08월26일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0005024

(22) 출원일자 2004년01월27일

심사청구일자 2006년12월12일

(65) 공개번호 10-2005-0077396

(43) 공개일자 2005년08월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010069016 A*

US6553071 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

신성철

경기도수원시팔달구매탄3

동주공그린빌아파트507-1101

이종원

경기도수원시팔달구영통동969-1태영아파트934

동1602호

(74) 대리인

정상빈, 특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 박상철

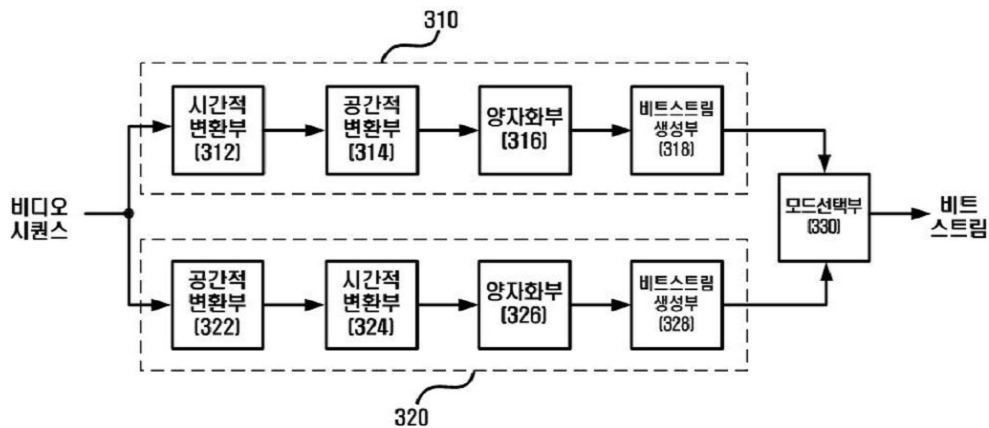
(54) 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 및 이를 위한 장치

(57) 요약

본 발명은 비디오 압축에 관한 것으로, 본 발명에 따른 비디오 인코더는 입력되는 영상 프레임에 대해 시간적 중복 제거후 공간적 중복을 제거하고, 공간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 1 인코딩부와, 입력되는 영상 프레임에 대해 공간적 중복 제거후 시간적 중복을 제거하고, 시간적 중복 제거 결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 2 인코딩부, 및 제 1 인코딩부 및 제 2 인코딩부로부터 입력되는 비트스트림을 비교하고, 비교 결과에 따라 선택된 비트스트림만을 출력하는 모드 선택부를 포함한다.

본 발명에 따르면 다양한 해상도에 대하여 양질의 화질을 얻는 것이 가능하다.

대표도 - 도3a



특허청구의 범위

청구항 1

입력되는 영상 프레임에 대해 시간적 중복 제거후 공간적 중복을 제거하고, 상기 공간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 1 인코딩부;

상기 입력되는 영상 프레임에 대해 공간적 중복 제거후 시간적 중복을 제거하고, 상기 시간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 2 인코딩부; 및

상기 제 1 인코딩부 및 제 2 인코딩부로부터 입력되는 비트스트림을 비교하고, 상기 비교 결과에 따라 선택된 비트스트림만을 출력하는 모드 선택부를 포함하는 비디오 인코더.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 모드 선택부는, 데이터양이 작은 비트스트림을 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 모드 선택부는, 상기 출력되는 비트스트림을 수신하여 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 이상인 경우 상기 제 1 인코딩부가 생성한 비트스트림을 출력하고, 상기 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 미만인 경우 상기 제 2 인코딩부가 생성한 비트스트림을 출력하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 모드 선택부는, 사용자가 선택한 인코딩부에 의해 생성된 비트스트림을 출력하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 모드 선택부로부터 출력되는 비트스트림은, 공간적 중복을 제거하는 과정과 시간적 중복을 제거하는 과정의 순서에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더.

청구항 6

입력되는 영상 프레임에 대해 시간적 중복 제거후 공간적 중복을 제거하고, 상기 공간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 1 인코딩 단계;

상기 입력되는 영상 프레임에 대해 공간적 중복 제거후 시간적 중복을 제거하고, 상기 시간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 2 인코딩 단계; 및

상기 생성된 각 비트스트림을 비교하고, 상기 비교 결과에 따라 선택된 비트스트림만을 출력하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 선택되는 비트스트림은, 보다 작은 데이터양을 갖는 비트스트림인 것을 특징으로 하는 비디오 코딩 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 선택되는 비트스트림은, 상기 출력되는 비트스트림을 수신하여 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값

이상인 경우 상기 제 1 인코딩 단계에서 생성된 비트스트림이고, 상기 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 미만인 경우 상기 제 2 인코딩 단계에서 생성된 비트스트림인 것을 특징으로 하는 비디오 코딩 방법.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 비트스트림의 선택은, 사용자에게 의한 임의적 선택인 것을 특징으로 하는 비디오 코딩 방법.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 출력되는 비트스트림은, 공간적 중복을 제거하는 과정과 시간적 중복을 제거하는 과정의 순서에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 코딩 방법.

청구항 11

제 6항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 의한 방법을 실행하기 위한 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 12

코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 변환계수들을 얻고, 상기 변환계수들에 대해 역공간적 변환을 수행한 후 역시간적 변환을 수행하는 제 1 디코딩부;

상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 변환계수들을 얻고, 상기 변환계수들에 대해 역시간적 변환을 수행한 후 역공간적 변환을 수행하는 제 2 디코딩부; 및

입력받은 비트스트림으로부터 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 추출하고, 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보에 포함된 중복 제거 순서에 따라서 상기 제1 디코딩부와 상기 제2 디코딩부 중 어느 하나에게 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 출력하는 비트스트림 해석부를 포함하는 비디오 디코더.

청구항 13

삭제

청구항 14

입력받은 비트스트림을 해석하여 코딩된 프레임들에 대한 정보를 추출하는 단계;

상기 추출된 정보중 중복제거 순서에 대한 정보를 해석하여 제1 디코딩부와 제2 디코딩부 중 어느 하나에게 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 제공하는 단계; 및

상기 제1 디코딩부와 상기 제2 디코딩부 중 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 제공받은 디코딩부가 상기 코딩된 프레임들에 대해 디코딩 작업을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 제1 디코딩부는 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 얻어진 변환계수들에 대해 역공간적 변환을 수행한 후 역시간적 변환을 수행하고,

상기 제2 디코딩부는 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 얻어진 변환계수들에 대해 역시간적 변환을 수행한 후 역공간적 변환을 수행하는, 비디오 디코딩 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 14항에 의한 방법을 실행하기 위한 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램을 기록한 기록 매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 비디오 압축에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비디오 코딩시 각기 다른 방식으로 비디오 코딩작업을 수행하고, 상황에 따라 더 효율적인 방법에 의해 코딩된 비트스트림을 전송하는 비디오 코딩에 관한 것이다.
- <14> 인터넷을 포함한 정보통신 기술이 발달함에 따라 문자, 음성뿐만 아니라 화상통신이 증가하고 있다. 기존의 문자 위주의 통신 방식으로는 소비자의 다양한 욕구를 충족시키기에 부족하며, 이에 따라 문자, 영상, 음악 등 다양한 형태의 정보를 수용할 수 있는 멀티미디어 서비스가 증가하고 있다. 멀티미디어 데이터는 그 양이 방대하여 대용량의 저장매체를 필요로하며 전송시에 넓은 대역폭을 필요로 한다. 예를 들면 640*480의 해상도를 갖는 24 bit 트루컬러의 이미지는 한 프레임당 640*480*24 bit의 용량 다시 말해서 약 7.37Mbit의 데이터가 필요하다. 이를 초당 30 프레임으로 전송하는 경우에는 221Mbit/sec의 대역폭을 필요로 하며, 90분 동안 상영되는 영화를 저장하려면 약 1200G bit의 저장공간을 필요로 한다. 따라서 문자, 영상, 오디오를 포함한 멀티미디어 데이터를 전송하기 위해서는 압축코딩기법을 사용하는 것이 필수적이다.
- <15> 데이터를 압축하는 기본적인 원리는 데이터의 중복(redundancy)을 없애는 과정이다. 이미지에서 동일한 색이나 객체가 반복되는 것과 같은 공간적 중복이나, 동영상 프레임에서 인접 프레임이 거의 변화가 없는 경우나 오디오에서 같은 음이 계속 반복되는 것과 같은 시간적 중복, 또는 인간의 시각 및 지각 능력이 높은 주파수에 둔감한 것을 고려한 심리시각 중복을 없앴으로서 데이터를 압축할 수 있다.
- <16> 도 1은 종래의 MC-EZBC(Motion Compensated Embedded Zeroblock Coding) 비디오 인코더의 구성을 나타내는 블록도이다.
- <17> 모션 추정부(112)는 모션 추정 과정이 수행 중인 현재 프레임의 각 매크로블록과 이에 대응되는 참조 프레임들의 각 매크로블록을 비교하여 최적의 모션 벡터들을 구한다.
- <18> 시간적 변환부(110)에 의해 시간적 필터링부(114)는 모션 추정부(112)에 의해 구해진 모션 벡터와 해당 모션 벡터가 구해진 참조 프레임을 현재 프레임에 대한 시간적 중복 제거의 기준프레임으로 삼고, 해당 기준 프레임에 대한 모션 벡터들에 대한 정보를 이용하여 시간적 필터링을 수행한다.
- <19> 시간적 중복이 제거된 프레임들, 즉, 시간적 필터링된 프레임들은 공간적 변환부(120)를 거쳐 공간적 중복이 제거된다. 공간적 변환부(120)는 공간적 변환을 이용하여 시간적 필터링된 프레임들의 공간적 중복을 제거하며, 공간적 스케일러빌리티를 만족시키기 위한 방법으로 웨이브렛 변환이 있다.
- <20> 시간적 필터링된 프레임들은 공간적 변환을 거쳐 변환계수들이 되는데, 이는 양자화부(130)에 전달되어 양자화된다. 양자화부(130)는 실수형 계수들인 변환계수들을 양자화하여 정수형 변환계수들로 바꾼다. 즉, 양자화를 통해 이미지 데이터를 표현하기 위한 비트량을 줄일 수 있는데, 임베디드 양자화 방식을 통해 변환계수들에 대한 양자화 과정을 수행하여 SNR(signal to noise ratio) 스케일러빌리티를 만족시킬 수 있다.
- <21> 비트스트림 생성부(140)는 코딩된 이미지 정보, 모션벡터 및 기준 프레임 번호에 관한 정보 등이 포함된 데이터에 헤더를 붙여서 비트스트림을 생성한다.
- <22> 한편, 공간적 중복을 제거할 때 웨이브렛 변환을 사용하는 경우에 원래 변환된 프레임에 원래 이미지에 대한 형태가 남아 있는데, 이에 따라 DCT 기반의 동영상 코딩 방법과는 달리 공간적 변환을 거쳐 시간적 변환을 한 후에 양자화하여 비트스트림을 생성할 수도 있다(wavelet domain temporal filtering 방식 또는 인밴드(in-band) 방식이라고도 한다). 이에 대한 다른 실시예는 도 2를 통해 설명한다.
- <23> 도 2는 인밴드(in-band) 방식에 따른 비디오 인코더의 구성을 나타내는 블록도이다. 도시된 인코더를 구성하는 각 블록의 동작은 도 1에서 설명한 것과 같다.
- <24> 그러나 도 1에 도시된 인코더와 다른 점은 입력되는 비트스트림에 대해 공간적 변환이 먼저 이루어지고, 그 결과에 대해 시간적 변환이 이루어진다는 것이다.
- <25> 상기한 두가지 방식의 비디오 코딩 기술은 상황에 따라서 비디오 압축 효율이나, 압축된 비디오의 디코딩시 복원성능에 있어서 차이가 난다. 예를 들어 도 1의 인코더와 같이 시간적 중복제거 과정이 공간적 중복 제거 과

정보보다 선행하는 인코딩 방식(spatial domain temporal filtering, 이하 제 1 인코딩 방식이라 한다)에 의할 경우, 코딩되는 각 프레임마다 하나의 해상도에 대한 모션벡터가 구해지고 이를 사용하여 프레임을 압축한다. 따라서 다양한 해상도로 디코딩을 할 경우 하나의 모션 벡터로 각기 해상도에 대한 복원을 수행해야 하므로 그 정확도가 떨어진다. 특히 고해상도로 코딩된 각 프레임의 모션벡터를 사용하여 저해상도의 프레임복원을 하는 경우 단순히 모션벡터를 스케일링 하는 것 만으로는 프레임 복원에 있어서 정확도가 떨어질수 밖에 없다.

- <26> 반면 도 2의 인코더와 같이 공간적 중복 제거 과정이 시간적 중복 제거 과정보다 선행하는 인코딩 방식(wavelet domain temporal filtering, 이하 제 2 인코딩 방식이라 한다)을 이용할 경우, 공간적 변환이 먼저 수행되므로 다양한 해상도에 대한 모션벡터가 구해질 수 있고, 이에 따라 디코딩시 필요한 해상도에 대해 유사한 모션벡터를 선정할 수 있으며, 프레임 복원의 정확도 또한 높일수 있다. 그러나 고해상도로 디코딩하는 경우에는 제 1 인코딩 방식이 더 유리하게 작용한다.
- <27> 따라서 상술한 각 비디오 코딩 방식의 단점을 보완하여 상황에 따라 효율이 좋은 압축방식을 적용할 수 있는 코딩 기술에 대한 필요성이 제기되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 본 발명은 상기 필요성에 따라 안출한 것으로 본 발명에 따르면, 상황에 따라 보다 효율이 높은 비디오 압축방식을 선택하여 해당 방식에 따라 압축된 비디오 신호를 전송하는 적응적 선택에 의한 비디오 인코딩 및 디코딩 방법, 및 이를 이용한 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <29> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 인코더는 입력되는 영상 프레임에 대해 시간적 중복 제거후 공간적 중복을 제거하고, 상기 공간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 1 인코딩부와, 상기 입력되는 영상 프레임에 대해 공간적 중복 제거후 시간적 중복을 제거하고, 상기 시간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 2 인코딩부, 및 상기 제 1 인코딩부 및 제 2 인코딩부로부터 입력되는 비트스트림을 비교하고, 상기 비교 결과에 따라 선택된 비트스트림만을 출력하는 모드 선택부를 포함한다.
- <30> 바람직하게는, 상기 모드 선택부는 데이터양이 작은 비트스트림을 선택하여 출력한다.
- <31> 바람직하게는, 상기 모드 선택부는 상기 출력되는 비트스트림을 수신하여 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 이상인 경우 상기 제 1 인코딩부가 생성한 비트스트림을 출력하고, 상기 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 미만인 경우 상기 제 2 인코딩부가 생성한 비트스트림을 출력한다.
- <32> 또한 상기 모드 선택부는 사용자가 선택한 인코딩부에 의해 생성된 비트스트림을 출력한다.
- <33> 또한, 상기 모드 선택부로부터 출력되는 비트스트림은, 공간적 중복을 제거하는 과정과 시간적 중복을 제거하는 과정의 순서에 대한 정보를 포함하는 것이 바람직하다.
- <34> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로써 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 코딩 방법은, 입력되는 영상 프레임에 대해 시간적 중복 제거후 공간적 중복을 제거하고, 상기 공간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 1 인코딩 단계와, 상기 입력되는 영상 프레임에 대해 공간적 중복 제거후 시간적 중복을 제거하고, 상기 시간적 중복 제거결과 얻어진 변환계수를 양자화하여 비트스트림을 생성하는 제 2 인코딩 단계, 및 상기 생성된 각 비트스트림을 비교하고, 상기 비교 결과에 따라 선택된 비트스트림만을 출력하는 단계를 포함한다.
- <35> 바람직하게는, 상기 선택되는 비트스트림은 보다 작은 데이터양을 갖는 비트스트림이다.
- <36> 바람직하게는, 상기 선택되는 비트스트림은 상기 출력되는 비트스트림을 수신하여 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 이상인 경우 상기 제 1 인코딩 단계에서 생성된 비트스트림이고, 상기 복원시킬 영상의 해상도가 소정의 임계값 미만인 경우 상기 제 2 인코딩 단계에서 생성된 비트스트림이 되도록 한다.
- <37> 또한 상기 비트스트림의 선택은 사용자에게 의한 임의적 선택일 수 있다.
- <38> 상기 출력되는 비트스트림은, 공간적 중복을 제거하는 과정과 시간적 중복을 제거하는 과정의 순서에 대한 정보를 포함하는 것이 바람직하다.

- <39> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로써 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 디코더는, 입력받은 비트스트림을 해석하여 코딩된 프레임들에 대한 정보를 추출하는 비트스트림 해석부와, 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 변환계수들을 얻고, 상기 변환계수들에 대해 역공간적 변환을 수행한 후 역시간적 변환을 수행하는 제 1 디코딩부, 및 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 변환계수들을 얻고, 상기 변환계수들에 대해 역시간적 변환을 수행한 후 역공간적 변환을 수행하는 제 2 디코딩부를 포함한다.
- <40> 바람직하게는, 상기 비트스트림 해석부는 상기 입력받은 비트스트림으로부터 중복 제거 순서에 대한 정보를 추출하고 상기 중복 제거 순서에 따라 상기 제 1 디코딩부 또는 상기 제 2 디코딩부로 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 출력한다.
- <41> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로써 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 디코딩 방법은, 입력받은 비트스트림을 해석하여 코딩된 프레임들에 대한 정보를 추출하는 단계와, 상기 추출된 정보중 중복제거 순서에 대한 정보를 해석하여 디코딩 방식을 결정하는 단계, 및 상기 결정된 방식에 따라 상기 코딩된 프레임들에 대해 디코딩 작업을 수행하는 단계를 포함한다.
- <42> 바람직하게는, 상기 디코딩 방식은 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 변환계수들을 얻고, 상기 변환계수들에 대해 역공간적 변환을 수행한 후 역시간적 변환을 수행하는 방식이거나 또는 상기 코딩된 프레임들에 대한 정보를 역양자화하여 변환계수들을 얻고, 상기 변환계수들에 대해 역시간적 변환을 수행한 후 역공간적 변환을 수행하는 방식인 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- <43> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 및 이를 위한 장치에 대해서 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <44> 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 인코더를 나타낸 블록도이다.
- <45> 도시된 인코더는 제 1 인코딩 방식으로 영상 프레임을 코딩하는 제 1 인코딩부(310), 제 2 인코딩 방식으로 영상 프레임을 코딩하는 제 2 인코딩부(320), 및 모드선택부(330)를 포함한다.
- <46> 제 1 인코딩부(310)는 입력되는 영상 프레임들의 시간적 중복을 제거하는 시간적 변환부(312), 공간적 중복을 제거하는 공간적 변환부(314), 시간적 및 공간적 중복이 제거되어 생성된 변환계수들을 양자화하는 양자화부(316) 및 양자화된 변환계수들과 시간적 필터링에 사용된 모션벡터 및 기준 프레임 번호를 포함한 비트스트림을 생성하는 비트스트림 생성부(318)를 포함한다.
- <47> 시간적 변환부(312)는 프레임간 움직임을 보상하여 시간적 필터링을 하기 위하여 모션 추정부(도시하지 않음) 및 시간적 필터링부(도시하지 않음)를 포함한다.
- <48> 입력되는 프레임에 대한 시간적 필터링의 기준이 되는 프레임(이하 기준 프레임이라 한다)이 시간적 필터링중인 현재 프레임과 유사도가 높을수록 프레임에 대한 압축률은 높아진다. 따라서 입력되는 각 프레임에 대해 최적의 시간적 중복 제거 과정을 수행하기 위해서는 시간적 필터링중인 현재 프레임과 복수의 프레임을 비교하여 최적의 유사도를 갖는 프레임을 기준 프레임으로 선정하여 시간적 중복을 제거하는 것이 바람직 하다(이하 기준 프레임의 선정을 위한 후보 프레임들을 참조 프레임이라 한다).
- <49> 모션 추정부는 모션 추정 과정이 수행 중인 현재 프레임의 각 매크로블록과 이에 대응되는 참조 프레임들의 각 매크로블록을 비교하여 최적의 모션 벡터들을 구한다.
- <50> 시간적 필터링부는 모션 추정부에 의해 구해진 모션 벡터와 해당 모션 벡터가 구해진 참조 프레임을 현재 프레임에 대한 시간적 중복 제거의 기준프레임으로 삼고, 모션 벡터들에 대한 정보를 이용하여 시간적 필터링을 수행한다.
- <51> 시간적 중복이 제거된 프레임들, 즉, 시간적 필터링된 프레임들은 공간적 변환부(314)를 거쳐 공간적 중복이 제거된다. 공간적 변환부(314)는 공간적 변환을 이용하여 시간적 필터링된 프레임들의 공간적 중복을 제거하며, 공간적 스케일러빌리티를 만족시키기 위한 방법으로 웨이브렛 변환이 있다.
- <52> 현재 알려진 웨이브렛 변환은 하나의 프레임을 4등분하고, 전체 이미지와 거의 유사한 1/4 면적을 갖는 축소된 이미지(L 이미지)를 상기 프레임의 한쪽 사분면에 대체하고 나머지 3개의 사분면에는 L 이미지를 통해 전체 이미지를 복원할 수 있도록 하는 정보(H 이미지)로 대체한다. 마찬가지로 방식으로 L 프레임은 또 1/4 면적을 갖는 LL 이미지와 L 이미지를 복원하기 위한 정보들로 대체될 수 있다. 이러한 웨이브렛 방식을 사용하는 이미지 압

축법은 JPEG2000이라는 압축방식에 적용되고 있다. 웨이브렛 변환을 통해 프레임들의 공간적 중복을 제거할 수 있고, 또 웨이브렛 변환은 DCT 변환과는 달리 원래의 이미지 정보가 변환된 이미지에 축소된 형태로 저장되어 있으므로 축소된 이미지를 이용하여 공간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 코딩을 가능하게 한다.

- <53> 시간적 필터링된 프레임들은 공간적 변환을 거쳐 변환계수들이 되는데, 이는 양자화부(316)에 전달되어 양자화된다. 양자화부(316)는 실수형 계수들인 변환계수들을 양자화하여 정수형 변환계수들로 바꾼다. 즉, 양자화를 통해 이미지 데이터를 표현하기 위한 비트량을 줄일 수 있는데, 본 실시예에서는 임베디드 양자화 방식을 통해 변환계수들에 대한 양자화 과정을 수행한다.
- <54> 변환계수라는 용어와 관련하여, 종래에는 동영상 압축에서 시간적 필터링을 한 후에 공간적 변환을 하는 방식이 주로 이용되었기 때문에 변환계수라는 용어는 주로 공간적 변환에 의해 생성되는 값을 지칭하였다. 즉, 변환계수는 DCT 변환에 의해 생성된 경우에 DCT 계수라는 용어로 사용되기도 했으며, 웨이브렛 변환에 의해 생성된 경우에 웨이브렛 계수라는 용어로 사용되기도 했다. 본 발명에서 변환계수는 프레임들에 대한 공간적 및 시간적 중복을 제거하여 생성된 값으로서 양자화(임베디드 양자화) 되기 이전의 값을 의미한다.
- <55> 임베디드 양자화 방식을 통해 변환계수들에 대한 양자화를 수행함으로써 양자화에 의해 필요한 정보량을 줄일 수 있고, 임베디드 양자화에 의해 SNR(signal to noise ratio) 스케일러빌리티를 얻을 수 있다. 임베디드라는 말은 코딩된 비트스트림이 양자화를 포함한다는 의미를 지칭하는데 사용된다. 다시 말하면, 압축된 데이터는 시각적으로 중요한 순서대로 생성되거나 시각적 중요도로 표시된다(tagged by visual importance). 현재 알려진 임베디드 양자화 알고리즘은 EZW, SPIHT, EZBC, EBCOT 등이 있다.
- <56> 비트스트림 생성부(318)는 코딩된 이미지 정보, 모션벡터 및 기준 프레임 번호에 관한 정보 등이 포함된 데이터에 헤더를 붙여서 비트스트림을 생성한다.
- <57> 한편, 제 2 인코딩부(320)는 공간적 중복을 제거하는 공간적 변환부(322), 시간적 중복을 제거하는 시간적 변환부(324), 시간적 및 공간적 중복이 제거되어 생성된 변환계수들을 양자화하는 양자화부(326) 및 양자화된 변환계수들과 시간적 필터링에 사용된 모션벡터 및 기준 프레임 번호를 포함한 비트스트림을 생성하는 비트스트림 생성부(328)를 포함한다.
- <58> 먼저 공간적 변환부(322)는 비디오 시퀀스를 구성하는 복수의 프레임들의 공간적 중복을 제거한다. 이 경우에 공간적 변환부는 웨이브렛 변환을 사용하여 프레임들의 공간적 중복을 제거한다. 공간적 중복이 제거된 프레임들, 즉, 공간적 변환된 프레임들은 시간적 변환부(324)에 전달된다.
- <59> 시간적 변환부(324)는 공간적 변환된 프레임들에 대한 시간적 중복을 제거하는데, 이를 위하여 모션 추정부(도시하지 않음)와 시간적 필터링부(도시하지 않음)를 포함한다. 시간적 변환부(324)의 동작은 공간 영역 방식의 인코더에서 설명한 시간적 변환부(312)와 같은 방식으로 동작되지만, 다른 점은 입력받는 프레임들은 공간적 변환된 프레임들이라는 점이다.
- <60> 양자화부(326)는 변환 계수들을 양자화하여 양자화된 이미지 정보(코딩된 이미지 정보)를 만들고, 이를 비트스트림 생성부(328)에 제공한다.
- <61> 비트스트림 생성부(328)는 코딩된 이미지 정보와 움직임 벡터에 관한 정보 등을 포함하고 헤더를 붙여 비트스트림을 생성한다.
- <62> 제 1 인코딩부(310) 및 제 2 인코딩부(320)는 시간적, 공간적 및 SNR 스케일러빌리티를 만족시키도록 비디오 신호를 코딩할 수 있다.
- <63> 한편, 각 비트스트림 생성부(318, 328)는 제 1 인코딩 방식에 따라 비디오 시퀀스를 코딩하였는지, 제 2 인코딩 방식에 따라 비디오 시퀀스를 코딩하였는지를 디코딩측에서 알 수 있도록하기 위해 비트스트림에 시간적 중복과 공간적 중복을 제거한 순서에 대한 정보(이하, 중복제거 순서라 함)를 포함할 수 있다. 중복제거 순서를 비트스트림에 포함하는 방식은 여러가지 방식이 가능하다.
- <64> 예를 들면, 제 1 인코딩 방식이 기본적인 방식인 경우에 제 1 인코딩부(310)에서 생성된 비트스트림에는 중복제거 순서에 대한 정보를 표시하지 않고, 제 2 인코딩부(320)에 의해 생성된 비트스트림의 경우에만 중복제거 순서를 포함시킬 수 있다. 반면에 중복제거 순서에 대한 정보를 제 1 인코딩 방식에 의한 경우나 제 2 인코딩 방식에 의한 경우 모두에 표시할 수도 있다.
- <65> 모드 선택부(330)는 두 인코딩부(310, 320)에서 코딩된 비디오 신호의 비트스트림을 입력받고, 상황에 따라 효

율이 좋은 비트스트림을 선택하여 출력한다.

- <66> 예를들어 인코더와 디코더간의 네트워크 상황을 고려하는 경우, 일정량의 비디오 시퀀스에 대해 제 1 인코딩부(310) 및 제 2 인코딩부(320)가 비디오 코딩을 진행하고 최종적으로 출력되는 비트스트림의 양을 모드선택부(330)가 비교하도록 할 수 있다. 인코더와 디코더간의 네트워크 상황이 좋지 않은 경우, 모드 선택부(330)의 비교결과 더 적은양의 비트스트림을 생성한 방식을 선택하여 해당 방식에 의한 비트스트림을 디코더측으로 출력하여 데이터 전송 효율을 높일 수 있다.
- <67> 이와는 달리 모드 선택부(330)는 디코딩측에서 요구하는 해상도에 따라서 비디오 코딩방식을 결정할 수도 있다. 일반적으로 제 1 인코딩 방식에 의한 스케일러블 비디오 코딩은 높은 해상도로 복원하고자 하는 경우에 좋은 성능을 보이며, 제 2 인코딩 방식에 의한 스케일러블 비디오 코딩은 낮은 해상도로 복원하고자 하는 경우에 좋은 성능을 보인다.
- <68> 따라서 모드 선택부(330)는 디코더측에서 특정 임계값 이상의 해상도를 요구하는 경우에는 제 1 인코딩 방식으로 코딩된 비트스트림을 선택하여 출력하고, 디코더측에서 임계값 미만의 해상도를 요구하는 경우에는 제 2 인코딩 방식으로 코딩된 비트스트림을 선택하여 출력할 수 있다. 이 경우 도 3b에 도시된 바와 같이 모드선택부(330)가 각 인코딩부(310, 320)보다 선행하여 디코더측에서 요구하는 해상도에 따라 각 인코딩부중 효율이 높은 인코딩부를 선택하여 해당 인코딩부로만 비디오 시퀀스가 입력되도록 할 수도 있다.
- <69> 이밖에, 어느 인코딩부에 의해 생성된 비트스트림을 최종적으로 출력할 것인지는 사용자의 임의적 선택에 의해 결정될 수도 있다.
- <70> 상기 도 3a 및 도 3b의 실시예들은 모두 하드웨어로 구현될 수도 있으나, 소프트웨어 모듈과 이를 실행시킬 수 있는 컴퓨팅 능력을 갖는 장치로도 구현할 수 있다.
- <71> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 코딩 방법을 나타낸 흐름도이다.
- <72> 최초 비디오 시퀀스가 입력되면(S110), 각 인코딩부(310, 320)는 제 1 인코딩 방식과 제 2 인코딩 방식에 따라 각각 비디오 코딩작업을 수행한다(S120, S130). 각 코딩결과에 따른 비트스트림은 모드 선택부(330)로 출력되고, 모드 선택부(330)는 두가지 방식에 따른 비트스트림을 비교하여 보다 높은 효율을 나타내는 방식을 선택한다(S140).
- <73> 예를들어 일정량의 비디오 시퀀스에 대해 제 1 인코딩부(310)로부터 출력되는 비트스트림과 제 2 인코딩부(320)로부터 출력되는 비트스트림을 비교하여 보다 적은 양의 비트스트림을 생성한 인코딩부를 선택할수 있다. 이러한 경우 인코더와 디코더간의 네트워크 상황이 좋지 않은 상황에서 데이터 전송 대역폭의 활용도를 높일 수 있다.
- <74> 한편, 일반적으로 제 1 인코딩 방식에 의한 스케일러블 비디오 코딩은 높은 해상도로 복원하고자 하는 경우에 좋은 성능을 보이며, 제 2 인코딩 방식에 의한 스케일러블 비디오 코딩은 낮은 해상도로 복원하고자 하는 경우에 좋은 성능을 보인다. 따라서 사용자가 특정 임계값 이상의 해상도를 요구하는 경우에는 제 1 인코딩 방식을 선택하고, 사용자가 임계값 미만의 해상도를 요구하는 경우에는 제 2 인코딩 방식을 선택하여 해상도에 따른 적절한 비트스트림을 전송할 수 있다.
- <75> 상술한 바와 같이 상황에 따라 높은 효율을 보이는 비디오 코딩 방식이 선택되면, 모드 선택부(330)는 선택된 비디오 코딩 방식에 따른 비트스트림만을 출력한다(S150).
- <76> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 디코더를 나타내는 블록도이다.
- <77> 스케일러블 비디오 디코더는 입력되는 비트스트림을 해석하여 비트스트림에 포함된 각 구성부분을 추출하는 비트스트림 해석부(510)와 제 1 인코딩 방식에 따라 코딩된 이미지를 복원하는 제 1 디코딩부(520)와 제 2 인코딩 방식에 따라 코딩된 이미지를 복원하는 제 2 디코딩부(530)를 포함한다.
- <78> 먼저 비트스트림 해석부(510)는 입력된 비트스트림을 해석하여 코딩된 이미지 정보(코딩된 프레임들)를 추출하고 중복제거 순서를 결정한다. 중복제거 순서가 제 1 디코딩부(520)에 해당하는 경우라면 제1 디코딩부(520)를 통해 비디오 시퀀스를 복원하고, 중복제거 순서가 제2 디코딩부(530)에 해당하는 경우라면 제2 디코딩부(530)를 통해 비디오 시퀀스를 복원한다.
- <79> 제 1 디코딩부(520)에 입력된 코딩된 프레임들에 대한 정보는 역양자화부(522)에 의해 역양자화되어 변환계수들로 바뀐다. 변환계수들은 역공간적 변환부(524)에 의해 역공간적 변환된다. 역공간적 변환은 코딩된 프레임들

의 공간적 변환과 관련되는데 공간적 변환 방식으로 웨이브렛 변환이 사용된 경우에 역공간적 변환은 역웨이브렛 변환을 수행하며, 공간적 변환 방식이 DCT 변환인 경우에는 역DCT 변환을 수행한다. 역공간적 변환을 거친 결과는 역시간적 변환부(230)가 역시간적 변환하여 비디오 시퀀스를 구성하는 프레임들을 복원한다.

- <80> 제2 디코딩부(530)에 입력된 코딩된 프레임들에 대한 정보는 역양자화부(532)에 의해 역양자화되어 변환계수들로 바뀐다. 변환계수들은 역시간적 변환부(534)에 의해 역시간적 변환된다. 역시간적 변환을 거친 코딩된 이미지 정보들은 공간적 변환을 거친 프레임 상태로 변환된다. 공간적 변환을 거친 상태의 프레임들은 역공간적 변환부(536)에서 역공간적 변환되어 비디오 시퀀스를 구성하는 프레임들로 복원된다. 역공간적 변환부(536)에서 사용되는 역공간적 변환은 역웨이브렛 변환 방식이다.
- <81> 도시된 비디오 디코더는 하드웨어로 구현될 수도 있지만, 소프트웨어 모듈로 구현될 수도 있다.
- <82> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 디코딩 방법을 나타낸 흐름도이다.
- <83> 최초 비트스트림이 입력되면(S510), 비트스트림 해석부(510)는 입력된 비트스트림을 해석하여 이미지 정보, 모션 벡터, 기준 프레임 번호 및 중복제거 순서에 관한 정보를 추출한다(S520).
- <84> 추출된 이미지 정보에 대한 중복제거 순서에 따라 영상을 복원하게 된다.
- <85> 그 복원에 앞서서, 입력되는 비트스트림의 중복제거 순서가 판단된다(S530).
- <86> 만약 입력되는 비트스트림이 제 1 인코딩 방식에 의해 인코딩된 경우라면, 역양자화(S544), 역공간적 변환(S554) 및 역시간적 변환(S564) 단계를 거쳐서 복원된다. 반면, 입력되는 비트스트림이 제 2 인코딩 방식에 의해 인코딩된 경우라면, 역양자화(S542), 역시간적 변환(S552), 및 역시간적 변환(S562) 단계를 거쳐서 복원된다. 그 후 상기 단계를 거쳐 복원된 비디오 시퀀스가 출력된다(S570).
- <87> 이상에서 본 발명에 대하여 상세히 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시할 수 있음은 자명하며, 따라서 본 발명의 실시예에 따른 단순한 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

발명의 효과

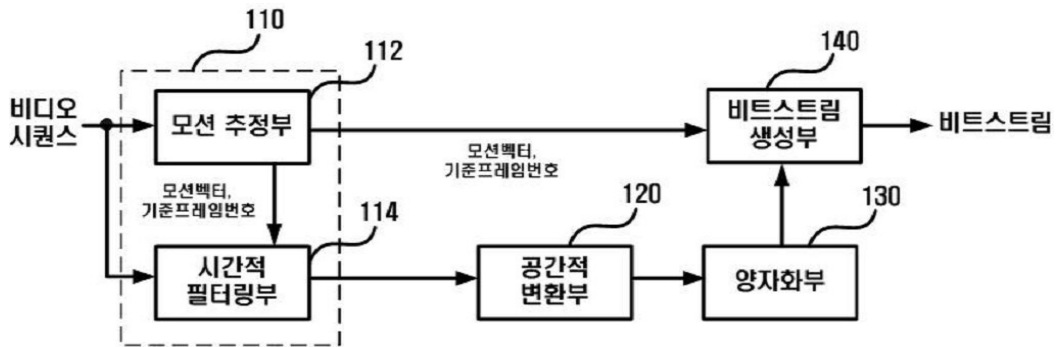
- <88> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 복수의 비디오 코딩 방식중 하나를 선택하여 해당 방식에 따라 압축된 비디오 신호를 전송하도록 함으로써 상황에 따라 보다 효율이 높은 비디오 압축방식 적응적으로 선택할수 있다.

도면의 간단한 설명

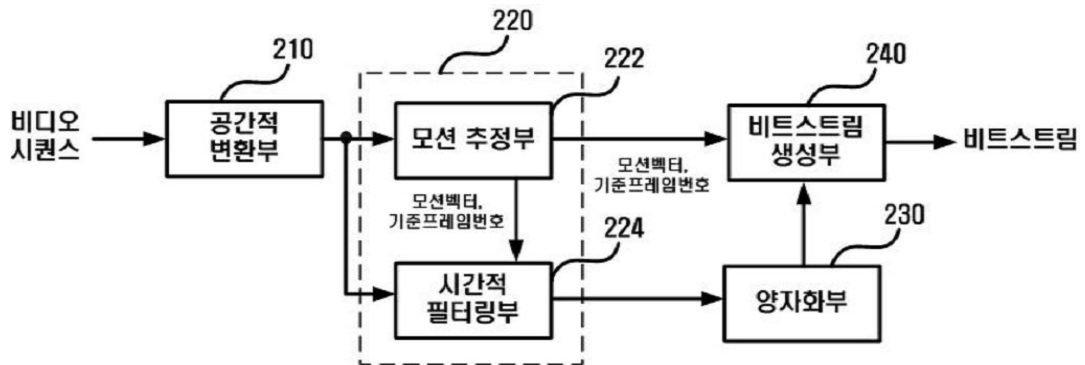
- <1> 도 1은 종래의 MC-EZBC(Motion Compensated Embedded Zeroblock Coding) 비디오 인코더의 구성을 나타내는 블록도이다.
- <2> 도 2는 인밴드(in-band) 방식에 따른 비디오 인코더의 구성을 나타내는 블록도이다.
- <3> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 인코더를 나타낸 블록도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 코딩 방법을 나타낸 흐름도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 디코더를 나타내는 블록도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 디코딩 방법을 나타낸 흐름도이다.
- <7> <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>
- <8> 312, 324 : 시간적 변환부 314, 322 : 공간적 변환부
- <9> 316, 326 : 양자화부 318, 328 : 비트스트림 생성부
- <10> 330 : 모드 선택부 510 : 비트스트림 해석부
- <11> 522, 532 : 역양자화부 524, 536 : 역공간적 변환부
- <12> 526, 534 : 역시간적 변환부

도면

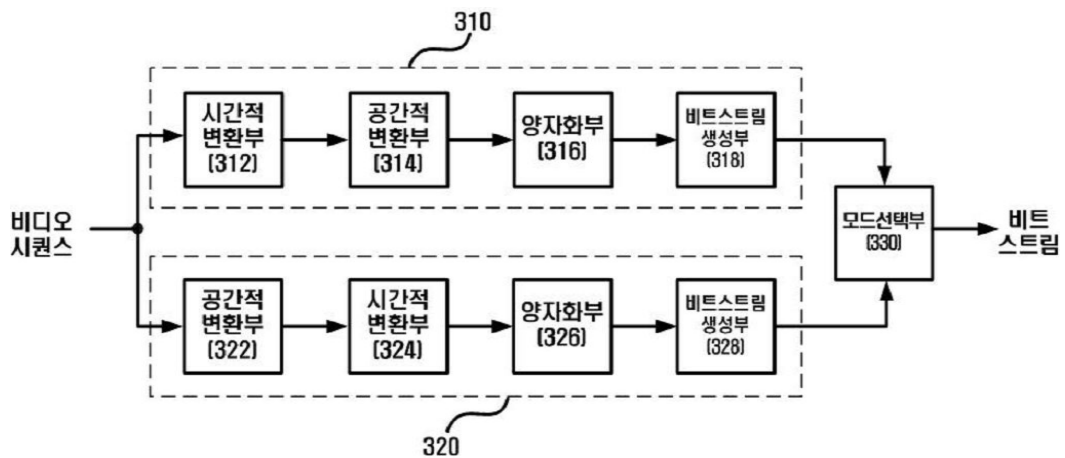
도면1



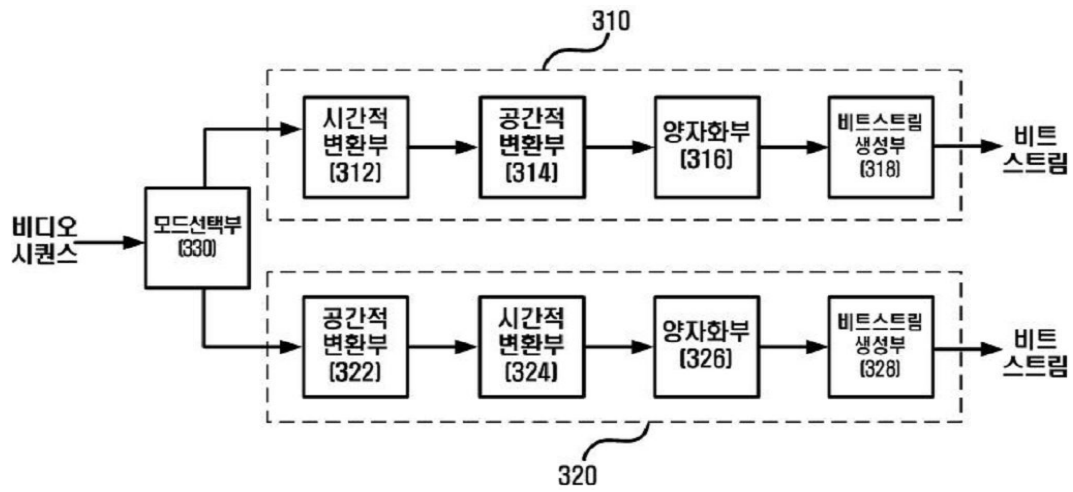
도면2



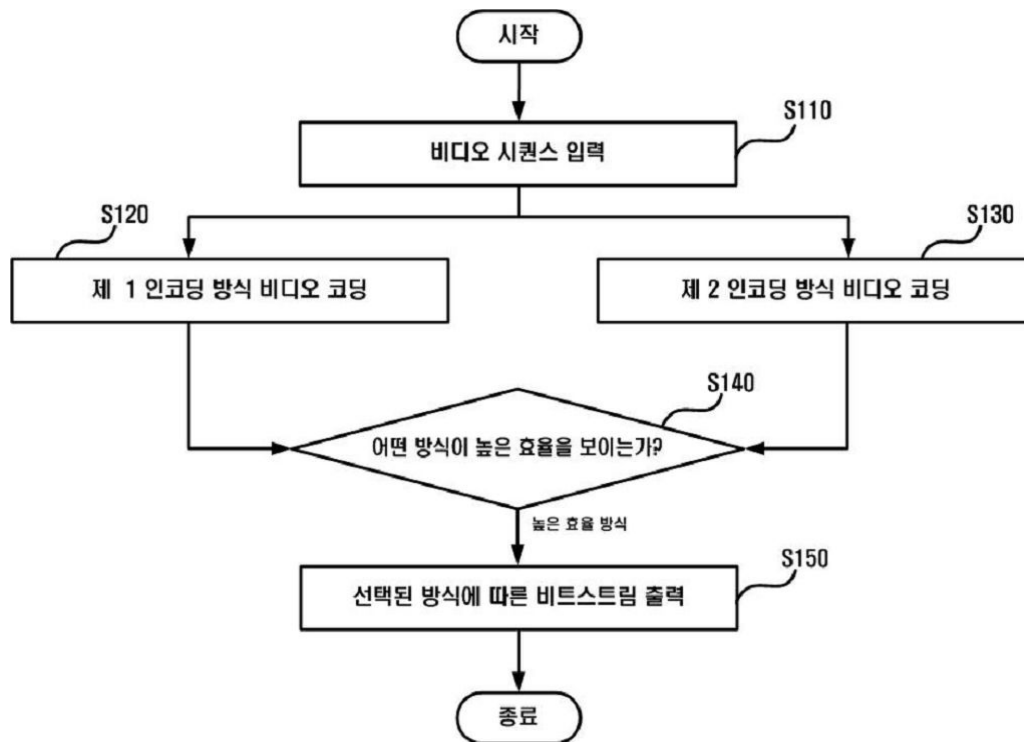
도면3a



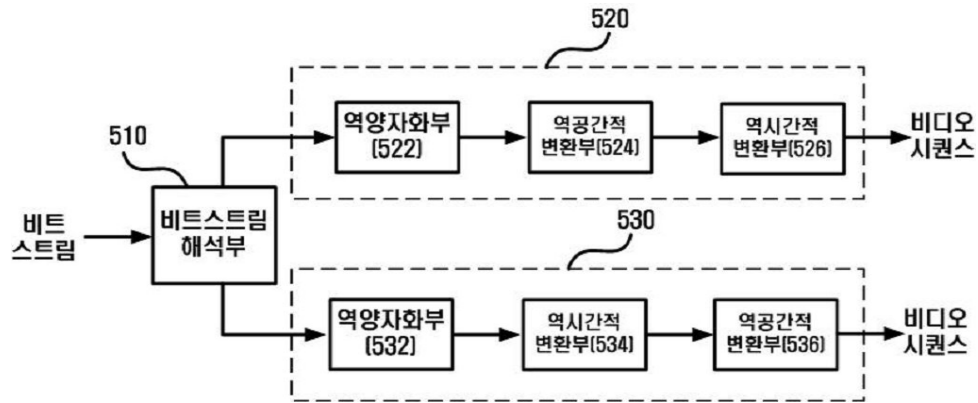
도면3b



도면4



도면5



도면6

