(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월28일
(11) 등록번호 10-1892019
(24) 등록일자 2018년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/00 (2014.01) *H04N 19/61* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-7005678
(22) 출원일자(국제) 2011년09월09일
심사청구일자 2016년09월06일
(85) 번역문제출일자 2013년03월05일
(65) 공개번호 10-2013-0105821
(43) 공개일자 2013년09월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/050921
(87) 국제공개번호 WO 2012/033968
국제공개일자 2012년03월15일
(30) 우선권주장
61/403,138 2010년09월10일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20090180538 A1*
JP2009267710 A
WO2009052742 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
톰슨 라이센싱
프랑스 92130 이씨레뮬리노 루 잔다르크 1-5
(72) 발명자
장 동-칭
미국, 뉴저지 08536, 플레인스보로, 라벤즈 크레스트 드라이브 5603
(74) 대리인
김순웅, 김학수, 문경진

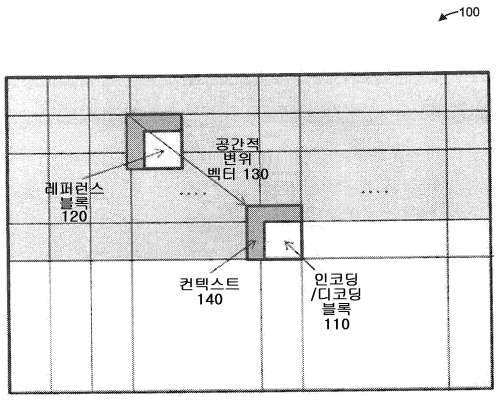
전체 청구항 수 : 총 21 항 심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 **이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축 시 레퍼런스 블록으로의 링크를 인코딩**

(57) 요 약

이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 코딩을 위한 방법들 및 장치가 제공된다. 장치는 인코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하기 위한 랭크 변환기(210)를 포함한다. 본 장치는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 대신 및 대표하여 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 인코딩하기 위한 엔트로피 인코더(220)를 더 포함한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치로서,

인코딩될 현재의 블록의 컨텍스트 피쳐 및 공간적 변위 벡터를 포함하는 레퍼런스 데이터를 입력에서 수신하고, 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들(candidate reference blocks) 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버(rank number)로 변환하고, 현재의 블록을 인코딩하기 위해 사용되는 후보 레퍼런스 블록에 대한 랭크 넘버를 식별하는 랭크 변환기(rank transformer, 210)로서, 상기 랭크 넘버로 변환하는 것은 컨텍스트 피쳐에 기초하여 현재의 블록으로부터 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 거리를 계산하고, 랭크 리스트를 얻기 위해 계산된 거리에 따라 오름 차순으로 복수의 후보 레퍼런스 블록들을 분류하는 것을 포함하는, 랭크 변환기; 및

상기 식별된 랭크 넘버의 확률 분포(probability distribution)에 기초하여 복수의 상이한 엔트로피 인코딩 스킴들(entropy encoding schemes) 중에서 상기 식별된 랭크 넘버를 엔트로피 인코딩하는 하나의 엔트로피 인코딩 스킴을 선택하는 것에 의해 상기 현재의 블록에 대해 상기 식별된 랭크 넘버를 엔트로피 인코딩하기 위한 엔트로피 인코더(entropy encoder, 220);를 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 레퍼런스 데이터는 움직임 벡터들, 공간적 변위 벡터들, 및 디스패러티 값들(disparity values) 중 적어도 하나를 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 현재의 블록에 대해 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 상기 레퍼런스 데이터는, 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 각각의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐에 대해 상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐에 기초하여 상기 현재의 블록과 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 각각의 블록 사이의 각각의 거리를 계산하고, 복수의 각각의 거리들을 획득하기 위해 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 나머지 블록들에 대한 상기 각각의 거리의 상기 계산을 반복하며, 상기 복수의 각각의 랭크 넘버들이 명시된 랭크 리스트(rank list)를 획득하기 위해 상기 복수의 각각의 거리들에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들을 분류함(sorting)으로써, 상기 각각의 랭크 넘버로 각각 변환되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 현재의 블록을 인코딩하기 위해 상기 레퍼런스 블록으로서 실제로 이용될 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중 최단 거리에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 상기 특정의 한 블록과 상기 현재의 블록 사이의 가장 근접한 매치(match)를 나타내는 해당하는 상기 랭크 넘버들 중 각각의 랭크 넘버에 기초하여 식별되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 현재의 블록에 대한 상기 컨텍스트 피쳐는 상기 현재의 블록의 주위의 픽셀들을 포함하고, 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 상기 컨텍스트 피쳐는 이들 주위의 픽셀들을 각각 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 상기 컨텍스트 피쳐는 상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐와 비교되는 검색 가능한 컨텍스트 피쳐 세트를 형성하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐는 상기 현재의 블록과 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 사이의 각각의 거리들에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 상기 컨텍스트 피쳐와 매칭되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 8

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법으로서,

인코딩될 현재의 블록의 컨텍스트 피쳐 및 공간적 변위 벡터를 포함하는 레퍼런스 데이터를 입력에서 수신하는 단계;

현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들(candidate reference blocks) 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버(rank number)로 변환하는 단계로서, 상기 변환 단계는 컨텍스트 피쳐에 기초하여 현재의 블록으로부터 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 거리를 계산하는 단계, 및 랭크 리스트를 얻기 위해 계산된 거리에 따라 오름 차순으로 복수의 후보 레퍼런스 블록들을 분류하는 단계를 포함하는, 변환 단계;

현재의 블록을 인코딩하기 위해 사용되는 후보 레퍼런스 블록에 대한 랭크 넘버를 식별하는 단계; 및

상기 식별된 랭크 넘버의 확률 분포(probability distribution)에 기초하여 복수의 상이한 엔트로피 인코딩 스킴들(entropy encoding schemes) 중에서 상기 식별된 랭크 넘버를 엔트로피 인코딩하는 하나의 엔트로피 인코딩 스킴을 선택하는 것에 의해 상기 현재의 블록에 대한 상기 식별된 랭크 넘버를 엔트로피 인코딩하는 단계;를 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 레퍼런스 데이터는 움직임 벡터들, 공간적 변위 벡터들, 및 디스패러티 값들 중 적어도 하나를 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 현재의 블록에 대해 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 상기 레퍼런스 데이터는, 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 각각의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐에 대해 상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐에 기초하여 상기 현재의 블록과 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 각각의 블록 사이의 각각의 거리를 계산하고, 복수의 각각의 거리들을 획득하기 위해 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 나머지 블록들에 대한 상기 각각의 거리의 상기 계산을 반복하며, 상기 복수의 각각의 랭크 넘버들이 명시된 랭크 리스트를 획득하기 위해

상기 복수의 각각의 거리들에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들을 분류함으로써, 상기 각각의 랭크 넘버로 각각 변환되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 현재의 블록을 인코딩하기 위해 레퍼런스 블록으로서 실제로 이용될 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중 최단 거리에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 상기 특정의 한 블록과 상기 현재의 블록 사이의 가장 근접한 매치를 나타내는 해당하는 상기 랭크 넘버들 중 각각의 랭크 넘버에 기초하여 식별되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 현재의 블록에 대한 상기 컨텍스트 피처는 상기 현재의 블록의 주위의 픽셀들을 포함하고, 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 상기 컨텍스트 피처는 이들 주위의 픽셀들을 각각 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 상기 컨텍스트 피처는 상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피처와 비교되는 검색 가능한 컨텍스트 피처 세트를 형성하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피처는 상기 현재의 블록과 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 사이의 각각의 거리들에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 상기 컨텍스트 피처와 매칭되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 15

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치로서,

인코딩될 현재의 블록의 컨텍스트 피처 및 공간적 변위 벡터를 포함하는 레퍼런스 데이터를 입력에서 수신하고, 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들(candidate reference blocks) 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버(rank number)로 변환하고, 현재의 블록을 인코딩하기 위해 사용되는 후보 레퍼런스 블록에 대한 랭크 넘버를 식별하는 수단으로서, 상기 랭크 넘버로 변환하는 것은 컨텍스트 피처에 기초하여 현재의 블록으로부터 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 거리를 계산하고, 랭크 리스트를 얻기 위해 계산된 거리에 따라 오름 차순으로 복수의 후보 레퍼런스 블록들을 분류하는 것을 포함하는, 수단; 및

상기 식별된 랭크 넘버의 확률 분포(probability distribution)에 기초하여 복수의 상이한 엔트로피 인코딩 스킴들(entropy encoding schemes) 중에서 상기 식별된 랭크 넘버를 엔트로피 인코딩하는 하나의 엔트로피 인코딩 스킴을 선택하는 것에 의해 상기 현재의 블록에 대해 상기 식별된 랭크 넘버를 엔트로피 인코딩하기 위한 수단;을 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 레퍼런스 데이터는 움직임 벡터들, 공간적 변위 벡터들, 및 디스패러티 값들 중 적어도 하나를 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 현재의 블록에 대해 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 상기 레퍼런스 데이터는, 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 각각의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐에 대해 상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐에 기초하여 상기 현재의 블록과 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 상기 각각의 블록 사이의 각각의 거리를 계산하고, 복수의 각각의 거리들을 획득하기 위해 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 나머지 블록들에 대한 상기 각각의 거리의 상기 계산을 반복하며, 상기 복수의 각각의 랭크 넘버들이 명시된 랭크 리스트를 획득하기 위해 상기 복수의 각각의 거리들에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들을 분류함으로써, 상기 각각의 랭크 넘버로 각각 변환되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 현재의 블록을 인코딩하기 위해 상기 레퍼런스 블록으로서 실제로 이용될 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중 최단 거리에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 중 상기 특정의 한 블록과 상기 현재의 블록 사이의 가장 근접한 매치를 나타내는 해당하는 상기 랭크 넘버들 중 각각의 랭크 넘버에 기초하여 식별되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 현재의 블록에 대한 상기 컨텍스트 피쳐는 상기 현재의 블록의 주위의 픽셀들을 포함하고, 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 상기 컨텍스트 피쳐는 이들 주위의 픽셀들을 각각 포함하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 상기 컨텍스트 피쳐는 상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐와 비교되는 검색 가능한 컨텍스트 피쳐 세트를 형성하는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 현재의 블록의 상기 컨텍스트 피쳐는 상기 현재의 블록과 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 사이의 각각의 거리들에 기초하여 상기 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 상기 컨텍스트 피쳐와 매칭되는,

레퍼런스 데이터를 인코딩하는 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2010년 9월 10일에 출원되어, 이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 코딩(EFFICIENT REFERENCE DATA CODING FOR VIDEO COMPRESSION BY IMAGE CONTENT BASED SEARCH AND RANKING)이라는 제목이 부여된 미국 가특허 출원 제61/403138호(테크니컬러 문서 번호 PU100195)의 이익을 주장한다.

[0002] 본 출원은 다음의 계류 중이며, 공동으로 소유된 특허 출원들에 관한 것이다:

[0003] (1)2011년 1월 20일에 출원되어, 효율적인 비디오 압축을 위한 샘플링-기초한 최고-해상도 접근법(A SAMPLING-BASED SUPER-RESOLUTION APPROACH FOR EFFICIENT VIDEO COMPRESSION)이라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제PCT/US11/000107호(테크니컬러 문서 번호 PU100004);

[0004] (2)2011년 1월 21일에 출원되어, 예시-기초한 최고-해상도를 이용한, 비디오 압축을 위한 데이터 프루닝(DATA PRUNING FOR VIDEO COMPRESSION USING EXAMPLE-BASED SUPER-RESOLUTION)이라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제PCT/US11/000117호(테크니컬러 문서 번호 PU100014);

[0005] (3)2011년 9월 XX일에 출원되어, 비디오 압축을 위한 움직임 보상된 예시-기초한 최고-해상도를 이용한, 비디오 신호들을 인코딩하기 위한 방법들 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR ENCODING VIDEO SIGNALS USING MOTION COMPENSATED EXAMPLE-BASED SUPER-RESOLUTION FOR VIDEO COMPRESSION)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100190);

[0006] (4)2011년 9월 XX일에 출원되어, 비디오 압축을 위한 움직임 보상된 예시-기초한 최고-해상도를 이용한, 비디오 신호들을 디코딩하기 위한 방법들 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR DECODING VIDEO SIGNALS USING MOTION COMPENSATED EXAMPLE-BASED SUPER-RESOLUTION FOR VIDEO COMPRESSION)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100266);

[0007] (5)2011년 9월 XX일에 출원되어, 개선된 비디오 압축 효율을 위한 예시-기초한 데이터 프루닝을 이용한, 비디오 신호들을 인코딩하기 위한 방법들 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR ENCODING VIDEO SIGNALS USING EXAMPLE-BASED DATA PRUNING FOR IMPROVED VIDEO COMPRESSION EFFICIENCY)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100193);

[0008] (6)2011년 9월 XX일에 출원되어, 개선된 비디오 압축 효율을 위한 예시-기초한 데이터 프루닝을 이용한, 비디오 신호들을 디코딩하기 위한 방법들 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR DECODING VIDEO SIGNALS USING EXAMPLE-BASED DATA PRUNING FOR IMPROVED VIDEO COMPRESSION EFFICIENCY)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100267);

[0009] (7)2011년 9월 XX일에 출원되어, 블록-기초한 혼합된-해상도 데이터 프루닝을 위한 비디오 신호들을 인코딩하기 위한 방법들 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR ENCODING VIDEO SIGNALS FOR BLOCK-BASED MIXED-RESOLUTION DATA PRUNING)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100194);

[0010] (8)2011년 9월 XX일에 출원되어, 블록-기초한 혼합된-해상도 데이터 프루닝을 위한 비디오 신호들을 디코딩하기 위한 방법들 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR DECODING VIDEO SIGNALS FOR BLOCK-BASED MIXED-RESOLUTION DATA PRUNING)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100268);

[0011] (9)2011년 9월 XX일에 출원되어, 이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 디코딩을 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR EFFICIENT REFERENCE DATA DECODING FOR VIDEO COMPRESSION BY IMAGE CONTENT BASED SEARCH AND RANKING)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU110106);

[0012] (10)2011년 9월 XX일에 출원되어, 인트라-프레임 패치 유사성을 이용한, 예시-기초한 데이터 프루닝을 위한 비디오 신호들을 인코딩하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING VIDEO SIGNALS FOR EXAMPLE-BASED DATA PRUNING USING INTRA-FRAME PATCH SIMILARITY)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100196);

[0013] (11)2011년 9월 XX일에 출원되어, 인트라-프레임 패치 유사성을 이용한, 예시-기초한 데이터 프루닝을 통한 비디오 신호들을 디코딩하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR DECODING VIDEO SIGNALS WITH EXAMPLE-BASED DATA PRUNING USING INTRA-FRAME PATCH SIMILARITY)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU100269); 및

[0014] (12)2011년 9월 XX일에 출원되어, 예시-기초한 데이터 프루닝 압축에서의 프루닝 결정 최적화(PRUNING DECISION OPTIMIZATION IN EXAMPLE-BASED DATA PRUNING COMPRESSION)라는 제목이 부여된 국제(PCT) 특허 출원 제XXXX호(테크니컬러 문서 번호 PU10197).

배 경 기 술

[0015] 본 발명의 원리들은 일반적으로 비디오 인코딩 및 디코딩에 관한 것이며, 보다 상세하게는 이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹(image content based search and ranking)에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 코딩(reference data coding)을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

[0016] 국제 표준화 기구/국제 전기 표준 회의(ISO/IEC : International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission) 동화상 전문가 그룹-4(MPEG-4 : Moving Picture Experts Group-4) 파트 10 진보된 비디오 코딩(AVC : Advanced Video Coding) 표준/국제 전기통신 연합-통신 부문(ITU-T : International Telecommunication Union-Telecommunication Sector) H.264 권고안(이후로는 "MPEG-4 AVC 표준")과 같은 블록-기초한 비디오 코딩 설계들에서, 이미지 블록의 인코딩 및/또는 디코딩은 종종 또 다른 유사한 블록(본 명세서에서는 "레퍼런스 블록"으로 언급됨)으로부터의 예측에 의해 촉진된다. 따라서, 레퍼런스 블록의 위치를 나타내는 사이드 정보(side information)가 디코더 측(decoder side)으로 전송되어야 한다. 일반적인 목적을 위해, 이러한 레퍼런스 정보는 "레퍼런스 데이터"로 언급된다. 레퍼런스 데이터의 예시들은 MPEG-4 AVC 표준 및 다른 MPEG-기초한 코딩 설계들의 움직임 벡터들(motion vectors), 멀티-뷰 코딩 설계들의 디스패러티 값들(disparity values), 및 공간적인 블록 예측을 이용하는 비디오 압축 설계들의 공간적 변위 벡터들(spatial displacement vectors)을 포함한다.

[0017] 종래의 비디오 인코딩 설계들에서, 움직임 벡터들과 같은 레퍼런스 데이터는 엔트로피 코딩(entropy coding)을 이용하여 인코딩된다. 일반적으로, 움직임 벡터들의 인코딩은 이미지 컨텐츠와 독립적이다.

[0018] 보다 최근에, 템플릿 매칭(template matching)이라 불리우는 방법은 비디오 코딩 효율을 개선하도록 제안되었다. 템플릿 매칭 방법은 현재의 코딩 블록을 예측하기 위해 비디오 프레임 내의 어딘가에 위치된 레퍼런스 블록을 이용하는 인트라-코딩 설계의 유형(intra-coding scheme)이다. 현재의 코딩 블록을 예측하기 위해 이웃하는 블록들의 컨텐츠만을 이용하는 종래의 MPEG-4 AVC 표준 인트라-코딩 설계와는 다르게, 템플릿 매칭 방법에서의 레퍼런스 블록은 현재의 코딩 블록에 대해 이웃하지 않을 수 있는데, 이는 템플릿 매칭 방법을 코딩을 위해 보다 유연하고 효율적이게 한다. 템플릿 매칭 방법의 또 다른 특징은 본 방법이 공간적 변위 벡터들{레퍼런스 블록과 현재의 블록 사이의 상대 좌표들(relative coordinates)}을 인코딩할 필요가 없다는 것이다. 템플릿 매칭 방법은 레퍼런스 블록으로서의 최상 매치 블록을 획득하기 위해 인코딩 블록의 컨텍스트(context)를 이용한다. 블록의 컨텍스트는 보통 블록 주위의 픽셀들의 세트이다. 도 1을 보면, 컨텍스트 매칭 및 해당하는 공간적 변위 벡터의 예시는 일반적으로 참조 번호(100)로 표현된다. 인코딩/디코딩될 현재의 블록은 레퍼런스 블록(110)으로 표현된다. 레퍼런스 블록은 참조 번호(120)로 표현된다. 레퍼런스 블록(120)에서부터 현재의 블록(110)까지의 공간적 변위 벡터는 참조 번호(130)로 표현된다. 컨텍스트는 참조 번호(140)로 표현된다. 따라서, 템플릿 매칭 방법은 레퍼런스 블록들을 획득하기 위해 컨텍스트들만을 의존한다. 하지만, 두 개의 블록들이 매우 상이한 외관들(appearances)을 갖는 유사한 컨텍스트를 포함할 수 있다는 것이 가능하며, 이에 따라 레퍼런스 블록을 획득하기 위해 컨텍스트를 이용하는 것은 많은 상황들에 있어서 신뢰할 수 없다. 종래의 기술의 상기 및 다른 단점들 및 장점들은 본 발명의 원리들에 의해 다루어지며, 본 발명의 원리들은 이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 코딩을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 레퍼런스 블록들을 획득하기 위해 컨텍스트들만을 의존하는 템플릿 매칭 방법은 비디오 인코딩 및 디코딩에 관한 종래의 기술의 단점을 극복할 수 있는 가장 적절한 기술이었다. 하지만, 두 개의 블록들이 매우 상이한 외관들을 갖는 유사한 컨텍스트를 포함할 수 있다는 것이 가능하며, 이에 따라 레퍼런스 블록을 획득하기 위해 컨텍스트를 이용하는 것은 많은 상황들에 있어서 신뢰할 수 없다는 것이 드러났다. 따라서, 본 발명을 통해 템플릿 매칭 방법의 단점을 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 원리들의 양상에 따르면, 장치가 제공된다. 본 장치는, 인코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버(rank number)로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처(context feature)에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하기 위한 랭크 변환기(rank transformer)를 포함한다. 본 장치는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 대신 및 대표하여 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 인코딩하기 위한 엔트로피 인코더(entropy encoder)를 더 포함한다.

[0021] 본 발명의 원리들의 또 다른 양상에 따르면, 방법이 제공된다. 본 방법은, 인코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하는 단계를 포함한다. 본 방법은 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 대신 및 대표하여 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 인코딩하는 단계를 더 포함한다.

[0022] 본 발명의 원리들의 또 다른 양상에 따르면, 장치가 제공된다. 본 장치는 디코딩된 각각의 랭크 넘버를 획득하기 위해 디코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 인코딩된 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 디코딩하기 위한 엔트로피 디코더를 포함한다. 인코딩된 각각의 랭크 넘버는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각 대신 및 대표한다. 본 장치는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 디코딩된 각각의 랭크 넘버를 각각의 레퍼런스 데이터로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하기 위한 역 랭크 변환기(inverse rank transformer)를 더 포함한다.

[0023] 본 발명의 원리들의 또 다른 양상에 따르면, 방법이 제공된다. 본 방법은 디코딩된 각각의 랭크 넘버를 획득하기 위해 디코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 인코딩된 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 디코딩하는 단계를 포함한다. 인코딩된 각각의 랭크 넘버는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각 대신 및 대표한다. 본 방법은 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 디코딩된 각각의 랭크 넘버를 각각의 레퍼런스 데이터로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하는 단계를 더 포함한다.

[0024] 본 발명의 원리들의 추가적인 양상에 따르면, 장치가 제공된다. 본 장치는, 인코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각의 랭크 넘버로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하기 위한 수단을 포함한다. 본 장치는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 대신 및 대표하여 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 인코딩하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0025] 본 발명의 원리들의 추가적인 양상에 따르면, 장치가 제공된다. 본 장치는 디코딩된 각각의 랭크 넘버를 획득하기 위해 디코딩될 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 인코딩된 각각의 랭크 넘버를 각각 엔트로피 디코딩하기 위한 수단을 포함한다. 인코딩된 각각의 랭크 넘버는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 레퍼런스 데이터를 각각 대신 및 대표한다. 본 장치는 현재의 블록에 대해 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각에 대한 디코딩된 각각의 랭크 넘버를 각각의 레퍼런스 데이터로 각각 변환하는데, 복수의 후보 레퍼런스 블록들 각각의 컨텍스트 피처에 대해 현재의 블록의 컨텍스트 피처에 기초하여 변환하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0026] 본 발명의 원리들의 상기 및 다른 양상들, 특징들, 및 장점들은 예시적인 실시예들에 대한 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이며, 이는 첨부 도면들과 연계되어 읽혀질 것이다.

[0027] 본 발명의 원리들은 다음의 예시적인 도면들에 따라 보다 잘 이해될 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명은 보다 정확한 레퍼런스 블록을 획득하기 위해 컨텍스트보다는 오히려 이미지 블록 컨텐츠를 우선적으로 이용하고, 공간적 변위 벡터들 또는 움직임 벡터들을 인코딩하기 위해 획득된 레퍼런스 블록의 컨텍스트 정

보를 이용하는데, 이는 본 개시된 방법을 템플릿 매칭 방법들보다 더 정확하게 해줄것이며, 변위 벡터들 또는 움직임 벡터들을 직접 이용하는 것보다 코딩에 있어서 보다 더 효율적이게 해줄 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 종래의 기술에 따라 컨텍스트 매칭 및 해당하는 공간적 변위 벡터의 예시를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 원리들의 실시예에 따라 레퍼런스 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 장치를 도시하는 블록도.

도 3은 본 발명의 원리들의 실시예에 따라 레퍼런스 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도.

도 4는 본 발명의 원리들의 실시예에 따라 레퍼런스 데이터를 디코딩하기 위한 예시적인 장치를 도시하는 블록도.

도 5는 본 발명의 원리들의 실시예에 따라 레퍼런스 데이터를 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도.

도 6은 본 발명의 원리들의 실시예에 따라 레퍼런스 데이터를 랭크 넘버로 변환하기 위한 예시적인 랭크 변환을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명의 원리들의 실시예에 따라 레퍼런스 데이터를 랭크 넘버로 변환하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 원리들은 이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 코딩을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

[0031] 본 개시사항은 본 발명의 원리들을 설명한다. 따라서, 당업자는, 본 명세서에 명백하게 설명 또는 도시되지 않았을지라도, 본 발명의 원리들을 구현하고 본 발명의 원리들의 사상과 범주에 포함되는 다양한 장치들을 안출할 수 있음이 이해될 것이다.

[0032] 본 명세서에 열거된 모든 예시들 및 조건부 언어는, 독자가 발명자(들)에 의해 종래의 기술을 진전시키는 데에 공헌된 본 발명의 원리들 및 본 개념들을 이해하는 것에 있어서 도움을 주기 위한 교육적인 목적으로 의도되었으며, 이는 이러한 구체적으로 열거된 예시들 및 조건들에 대한 어떤 제한도 가하지 않는 것으로써 해석되어야 한다.

[0033] 게다가 본 발명의 원리들의 원리들, 양상들, 및 실시예들, 뿐만 아니라 이들의 구체적인 예시들을 열거하는 본 명세서에서의 모든 진술들은 이들의 구조적 및 기능적 등가물들을 모두 포함하는 것으로 의도된다. 추가적으로 이러한 등가물들은 현재 알려진 등가물들, 뿐만 아니라 미래에 개발될 등가물들, 즉 구조에 상관없이 동일한 기능을 수행하는 임의의 개발된 요소들을 모두 포함하는 것으로 의도된다.

[0034] 따라서, 예를 들어 본 명세서에 제시된 블록도들은 본 발명의 원리들을 구현하는 예시적인 회로의 개념도들을 나타냄이 당업자에 의해 이해될 것이다. 유사하게도, 임의의 흐름 차트들, 흐름도들, 상태 변이도들, 의사 부호, 및 이와 유사한 것들은 컴퓨터 판독 가능한 매체에서 실질적으로 나타내어질 수 있으며, 이로써 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지의 여부에 상관없이, 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 다양한 절차들을 나타냄이 이해될 것이다.

[0035] 도면들에 도시된 다양한 요소들의 기능들은 전용 하드웨어, 뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 결합하여 소프트웨어를 실행시킬 수 있는 하드웨어의 이용을 통해 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 기능들은 단일의 전용 프로세서에 의해, 단일의 공유된 프로세서에 의해, 또는 일부가 공유될 수 있는 복수의 개별 프로세서들에 의해 제공될 수 있다. 또한 용어 "프로세서" 또는 "제어기"의 명백한 이용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 배타적으로 언급하는 것으로 해석되어서는 안 되며, 디지털 신호 프로세서("DSP") 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 판독 전용 메모리("ROM"), 랜덤 액세스 메모리("RAM"), 및 비 휘발성 저장소를 제한 없이 암시적으로 포함할 수 있다.

[0036] 종래의 및/또는 맞춤형의 다른 하드웨어가 또한 포함될 수 있다. 유사하게도, 도면들에 도시된 임의의 스위치들

은 개념적일 뿐이다. 이들의 기능은 프로그램 로직의 연산을 통하여, 전용 로직을 통하여, 프로그램 제어 및 전용 로직의 상호 작용을 통하여, 또는 심지어 수동으로 수행될 수 있는데, 특정 기술은 문맥(context)으로부터 보다 더 구체적으로 이해되는 바와 같이 구현자에 의해 선택될 수 있다.

[0037] 본 명세서의 청구항들에서, 특정 기능을 수행하는 수단으로 표현된 임의의 요소들은 그러한 기능을 수행하는 임의의 방법을 포함하도록 의도되는데, 임의의 방법은 예컨대, a)그러한 기능을 수행하는 회로 요소들의 결합, 또는 b)따라서, 그러한 기능을 수행하기 위한 소프트웨어를 실행시키기 위한 적절한 회로와 결합된 펌웨어, 마이크로코드 등을 포함하는 임의의 형태의 소프트웨어를 포함한다. 그러한 청구항들에 의해 한정되는 본 발명의 원리는, 다양한 열거된 수단들에 의해 제공되는 기능들이 청구항들이 요구하는 방식으로 결합되며 함께 제공되는 사실에 속한다. 그러므로, 그러한 기능들을 제공할 수 있는 임의의 수단은 본 명세서에 도시된 수단들과 동등한 것으로 간주된다.

[0038] 본 명세서에서, 본 발명의 원리들의 "하나의 실시예" 또는 "한 실시예", 및 이들의 다른 변형에 대한 언급은, 그러한 실시예와 관련되어 설명되는 특정한 특징, 구조, 특성 등이 본 발명의 원리들의 적어도 한 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 그러므로, 본 명세서 전반에 걸쳐서 다양한 위치들에 나타나는 관용구 "한 실시예에서" 또는 "하나의 실시예에서" 및 임의의 다른 변형들의 출현은 반드시 모두 동일한 실시예를 언급하는 것은 아니다.

[0039] 예컨대 "A/B", "A 및/또는 B", 및 "A와 B 중 적어도 하나"의 경우에서와 같이 다음의 "/", "및/또는", 및 "중 적어도 하나" 중 임의의 것의 이용은 첫 번째로 열거된 옵션(A)만의 선택, 또는 두 번째로 열거된 옵션(B)만의 선택, 또는 옵션(A와 B) 모두의 선택을 포함하는 것으로 의도된다는 점이 이해될 것이다. 또 다른 예로서, "A, B 및/또는 C"와 "A, B 및 C 중 적어도 하나"의 경우들에서, 그러한 어법은 첫 번째 열거된 옵션(A)만의 선택, 또는 두 번째 열거된 옵션(B)만의 선택, 또는 세 번째 열거된 옵션(C)만의 선택, 또는 첫 번째 및 두 번째 열거된 옵션들(A, B)만의 선택, 또는 첫 번째 및 세 번째 열거된 옵션(A, C)만의 선택, 또는 두 번째 및 세 번째 열거된 옵션(B, C)만의 선택, 또는 3개의 옵션(A, B, C) 전부의 선택을 포함하는 것으로 의도된다. 이는 당업자에게 바로 명백해 지듯이, 열거된 많은 항목에 관해 확장될 수 있다.

[0040] 또한 본 명세서에서 이용된 바와 같이, 단어들 "화상" 및 "이미지"는 교환 가능하게 이용되었으며, 비디오 시퀀스로부터의 정지한 이미지 또는 화상을 언급한다. 알려진 바와 같이, 하나의 화상은 하나의 프레임 또는 필드일 수 있다.

[0041] 앞서 주목된 바와 같이, 본 발명의 원리들은 이미지 컨텐츠에 기초한 검색 및 랭킹에 의한, 비디오 압축을 위한 효율적인 레퍼런스 데이터 코딩을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 예를 들어, 한 실시예에서, 움직임 벡터들과 같은, 그렇지만 이들로 제한되지는 않는 레퍼런스 데이터를 인코딩하기 위한 유일한 설계가 개시된다. 레퍼런스 데이터는, 예를 들어 컨텐츠에 기초한 검색, 랭킹, 및 랭크 넘버 인코딩을 이용하여 인코딩될 수 있다.

[0042] 도 2로 돌아가보면, 레퍼런스 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 장치는 일반적으로 참조 번호(200)로 표현된다. 장치(200)는 랭크 변환기(210) 및 엔트로피 코더(220)를 포함한다. 랭크 변환기(210)의 출력은 엔트로피 코더(220)의 입력과 교신하도록 연결된다. 랭크 변환기(210)의 입력은 컨텍스트 피처들(도시되지 않음)과 레퍼런스 데이터를 수신하기 위한 장치(200)의 입력으로서 이용 가능하다. 엔트로피 코더(220)의 출력은 인코딩된 레퍼런스 데이터를 출력하기 위한 장치(200)의 출력으로서 이용 가능하다.

[0043] 요컨대, 레퍼런스 데이터는 우선적으로 아래에 설명된 랭크 변환 프로세스를 이용하여 랭크 변환기(210)에 의해 랭크 넘버들로 변환된다. 이후 엔트로피 코딩 프로세스는 랭크 넘버들을 인코딩하기 위해 엔트로피 코더(220)에 의해 이용된다. 엔트로피 코딩 프로세스는, 예를 들어 Golomb 코드 또는 일부 다른 코드를 이용할 수 있다.

[0044] 도 3으로 돌아가보면, 레퍼런스 데이터를 인코딩하기 위한 예시적인 방법은 참조 번호(300)로 표현된다. 단계(305)에서, 컨텍스트 피처들 및 레퍼런스 데이터가 입력된다. 단계(310)에서, 모든 후보 블록들에 대한 거리는 컨텍스트 피처들을 이용하여 계산된다. 단계(315)에서, 후보 블록들은 랭크 리스트(rank list)를 획득하기 위해 거리들{단계(310)에서 계산됨}에 따라 분류된다. 단계(320)에서, 랭크 리스트 내의 레퍼런스 데이터의 랭크 넘버가 획득된다. 단계(325)에서, 랭크 넘버는 엔트로피 인코딩된다. 단계(330)에서, 인코딩된 레퍼런스 데이터, 즉 엔트로피 인코딩된 랭크 넘버가 출력된다.

[0045] 도 4로 돌아가보면, 레퍼런스 데이터를 디코딩하기 위한 예시적인 장치는 일반적으로 참조 번호(400)로 표현된다. 장치(400)는 엔트로피 디코더(410) 및 역 랭크 변환기(420)를 포함한다. 엔트로피 디코더(410)의 출력은 역 랭크 변환기(420)의 입력과 교신하도록 연결된다. 엔트로피 디코더(410)의 입력은 인코딩된 레퍼런스 데이터를

수신하기 위한 장치(400)의 입력으로서 이용 가능하다. 역 랭크 변환기(420)의 출력은 (디코딩된) 레퍼런스 데이터를 출력하기 위한 장치(400)의 출력으로서 이용 가능하다.

[0046] 수신된 인코딩된 데이터는 우선적으로 엔트로피 디코더(410)에 의해 디코딩되어, 랭크 넘버들이 얻어진다. 역 랭크 변환기(420)는 이후 랭크 넘버들을 입력받아 해당 레퍼런스 블록을 출력한다. 역 랭크 변환 프로세스는 아래에 설명된 랭크 변환과 유사하다. 디코딩 블록의 컨텍스트 피처 F_e는 거리 계산에 의한 컨텍스트 피처 세트 $F=\{F_1, F_2,..., F_N\}$ 내의 특징들과 매칭된다. 컨텍스트 피처 세트 내의 각 피처는 레퍼런스 블록에 해당한다. 이후 컨텍스트 피처 세트는 분류되어, 검색 랭크 리스트가 얻어진다. 디코딩된 랭크 넘버 R는 이후 "정확한(correct)" 레퍼런스 블록을 검색하도록 이용되며, 이는 랭크 리스트 내의 R^{th} 엔트리에 위치된다.

[0047] 도 5로 돌아가보면, 레퍼런스 데이터를 디코딩하기 위한 예시적인 방법은 일반적으로 참조 번호(500)로 표현된다. 단계(505)에서, 컨텍스트 피쳐들 및 인코딩된 레퍼런스 데이터가 입력된다. 단계(510)에서, 모든 후보 블록들에 대한 거리들은 컨텍스트 피쳐들을 이용하여 계산된다. 단계(515)에서, 후보 블록들은 랭크 리스트를 획득하기 위해 거리들{단계(510)에서 계산됨}에 따라 분류된다. 단계(520)에서, 인코딩된 레퍼런스 데이터는 랭크 넘버를 획득하기 위해 엔트로피 디코딩된다. 단계(525)에서, 랭크 리스트 내의 레퍼런스 데이터는 랭크 넘버를 이용하여 획득된다. 단계(530)에서, 디코딩된 레퍼런스 데이터는 입력된다.

[0048] 본 명세서에서 제안된 방법들 중 적어도 하나는 템플릿 매칭 접근법에 의해 얻어진다. 이러한 방법(들)은 또한 블록들의 컨텍스트 정보를 이용하지만, 컨텍스트들은 움직임 벡터들 또는 변위 벡터들과 같은 레퍼런스 데이터를 인코딩하도록 이용된다. 앞서 언급된 문제에 대해, 본 접근법에 있어서, 문제는 보다 정확한 레퍼런스 블록을 획득하기 위해 컨텍스트보다는 오히려 이미지 블록 컨텐츠를 우선적으로 이용함으로써 해결될 수 있고, 그 다음으로는 공간적 변위 벡터들 또는 움직임 벡터들을 인코딩하기 위해 획득된 레퍼런스 블록의 컨텍스트 정보를 이용함으로써 해결될 수 있다. 이는 본 개시된 방법을 템플릿 매칭 방법들보다 더 정확하게 해줄것이며, 변위 벡터들 또는 움직임 벡터들을 직접 이용하는 것보다 코딩에 있어서 보다 더 효율적이게 해줄 것이다.

[0049] 따라서, 본 발명의 원리들은 비디오 인코딩 프로세스 동안 생성된, 움직임 벡터들 및/또는 공간적 변위 벡터들과 같은 레퍼런스 데이터를 보다 효율적으로 인코딩하기 위한 방법들 및 장치를 제공한다. 본 발명의 원리들은 원래의 레퍼런스 데이터의 확률 분포(probability distribution)를 보다 낮은 엔트로피를 갖는 변환된 데이터의 새로운 확률 분포로 변환하기 위한 개념에 기초한다. 보다 낮은 엔트로피는 Shannon의 소스 코딩 이론에 따라 변환된 레퍼런스 데이터를 코딩하기 위해 요구되는 적은 수의 비트들을 얻는다. 이러한 변환은 이미지 블록 컨텍스트 피처들을 매칭시킴으로써 생성된 검색 랭크 리스트를 이용하여 구현될 수 있다는 것이 밝혀진다. 게다가, 랭크 리스트 내의 레퍼런스 블록의 랭크 넘버는 보다 낮은 엔트로피를 갖는 변환된 레퍼런스 데이터이다. 블록-기반의 압축 설계가 존재하는데, 여기서 이미지 또는 비디오 프레임은 오버래핑되지 않는 블록들로 나누어진다고 가정해본다. 각 블록에 대하여, 움직임 벡터들과 같은 레퍼런스 데이터는 디코더 측으로 전송될 필요가 있다. 본 발명의 원리들에 따르면, 레퍼런스 데이터는 이산적(discrete)이고 유한(finite)하며, 이는 움직임 벡터들 또는 변위 벡터들에 대해 트루(true)인 것으로 가정된다.

[0050] 전통적으로, 레퍼런스 데이터는 데이터의 확률 분포에 관한 특정의 가정(assumption)을 통한 엔트로피 코딩 설계를 이용하여 인코딩된다. 블록에 관련된 레퍼런스 데이터를 M으로 표시하며, 여기서 M은 레퍼런스 데이터 세트 Σ_M로부터 값을 획득하는 랜덤 넘버(random number)라고 해본다. M의 확률 분포는 p(M)이며, M의 엔트로피는 H(M)이다. Shannon의 소스 코딩에 따르면, 레퍼런스 데이터의 손실이 적은 인코딩을 위한 최소 수의 비트들은 엔트로피 H(M)로 제한된다. 보다 공식적으로, 레퍼런스 데이터 M은 최적의 인코더를 이용하여 비트들의 S 수를 갖는 이진 수로서 손실이 적게 인코딩된다고 가정해본다. 그리고, Shannon의 소스 코딩 이론은 다음과 같이 표현된다:

[0051] $H(M) \leq E(S) < H(M) + 1$

[0052] 여기서, E(S)는 S의 기대값(expectation)이고, 즉 S는 최적의 인코더를 통해 M을 인코딩하도록 이용된 비트들의 수를 나타낸다.

[0053] Shannon의 소스 코딩 이론에 따르면, 인코더가 최적인 경우, 코딩 효율을 더 증가시키기 위한 유일한 방법은 엔트로피 H(M)를 감소시키는 것이다. 엔트로피 H(M)를 감소시키기 위한 상이한 방법들이 존재할 수 있다. 한 가지 방법은 M을 보다 낮은 엔트로피를 갖는 또 다른 랜덤 변수로 변환하기 위한 변환을 획득하는 것이다. 한 가지 예시는 예측(prediction)에 의한 코딩이다. 예를 들어, 움직임 벡터들에 대해, 이웃하는 블록의 움직임 벡터는

현재의 코딩 블록의 움직임 벡터를 예측하도록 이용될 수 있다. 이웃하는 블록의 움직임 벡터가 M_N으로 표현되고, 메타데이터 M의 변환이 M' = M - M_N으로 생성되는 경우, M과 M_N이 상관되면, M'은 보다 낮은 엔트로피를 갖는다. 또한, 이러한 경우에, M_N은 M을 예측하기 위한 사이드 정보이다.

[0054] 따라서, 본 발명의 원리들에 따르면, 블록과 관련된 이미지 컨텐츠를 사이드 정보로서 이용하여 레퍼런스 데이터 M를 변환하는 변환을 획득하는 것이 가능하다. 보다 구체적으로, M을 블록의 레퍼런스 데이터라고 한다면, M은 유한한 메타데이터 세트 Σ_M으로부터 값을 획득한다. 또한, 각 블록은 특정한 컨텍스트 피쳐 F와 관련된다. 컨텍스트 피쳐의 한 예시는 도 1에 도시된 블록의 주위의 픽셀들의 세트이다. 코딩 블록에 대한 특정한 레퍼런스 블록을 선택하기 위한 후보들로서의 N 블록들이 존재한다는 것이 가정된다. 따라서, 레퍼런스 데이터의 세트는 1부터 N까지의 자연수, 즉 Σ_M = {1, 2, ..., N}이다. 레퍼런스 데이터 세트가 이산적이며 유한하기 때문에, 레퍼런스 데이터는 항상 유한한 자연수 세트로 맵핑될 수 있다. i^{th} 후보 블록에 대해, 컨텍스트 피쳐 F_i가 존재하며, 모든 후보 레퍼런스 블록들에 대한 해당 컨텍스트 피쳐 세트 F = {F_1, F_2, ..., F_N}가 존재한다. 인코딩 블록에 대해, 이는 또한 컨텍스트 피쳐 F_e와 관련된다.

[0055] 본 제안된 변환은 컨텍스트 피쳐 F_e와 컨텍스트 피쳐 세트 F 내의 모든 피쳐들 사이의 거리들을 계산함으로써 레퍼런스 데이터 세트 내의 최상-매치 레퍼런스 블록을 검색하고, 이후 거리들에 따라 오름 차순으로 레퍼런스 데이터 세트를 분류하여, 검색 랭크 리스트를 획득하는 것이다. 그 결과로서, 피쳐 F_e 에 가장 근접한 컨텍스트 피쳐를 갖는 Σ_M내의 레퍼런스 데이터는 검색 랭크 리스트의 정상(top)에 존재할 것이다. 다이렉트 블록 매치(direct block match)와 같은 특정의 신뢰할 수 있는 방법을 이용함으로써 획득될 수 있는 "정확한" 레퍼런스 블록이 실제로 검색 랭크 리스트 내의 R^{th} 엔트리라고 가정한다면, 랭크 넘버 R은 인코딩된 레퍼런스 데이터로서 저장된다. 요약해보면, 제안된 프로세스는 원래의 레퍼런스 데이터를 랭크 리스트 내의 랭크 넘버로 변환하는 변환이다. 랭크 넘버는 또한 자연수 세트 {1, 2, ..., N}로부터의 값을 획득한다. 본 명세서에서 이용된 바와 같이, "다이렉트 블록 매치"는 단순히, 예를 들어 MPEG-4 AVC 표준과 같은, 그렇지만 이것으로 제한되지는 않는 블록-기반의 비디오 압축 설계들에서 수행되는 일반적인 움직임 추정 접근법들을 이용하는 블록 매칭 절차를 의미한다. 다이렉트 블록 매치 또는 블록 매칭 절차는 현재의 블록과 복수의 후보 블록들 사이의 차이를 계산하고, 최소의 차이를 갖는 후보 레퍼런스 블록을 최상-매치로 선택한다.

[0056] 도 6으로 돌아가보면, 레퍼런스 데이터를 랭크 넘버로 변환하기 위한 예시적인 랭크 변환은 일반적으로 참조 번호(600)로 표현된다. 랭크 변환(600)은 인코딩 블록(610)(즉, 인코딩될 블록), 인코딩 블록(610)에 대한 컨텍스트 피쳐(615), 후보 레퍼런스 블록 세트(620), 및 분류된 레퍼런스 블록 세트(630)(즉, 랭크 리스트)를 포함한다. 후보 레퍼런스 블록 세트(620) 내의 후보 레퍼런스 블록들은 또한 컨텍스트 피쳐들(도면 참조 번호로 명백하게 표기되어 있지 않음)을 포함한다.

[0057] 도 7로 돌아가보면, 레퍼런스 데이터를 랭크 넘버로 변환하기 위한 예시적인 방법은 일반적으로 참조 번호(700)로 표현된다. 단계(705)에서, 컨텍스트 피쳐 및 레퍼런스 데이터가 입력된다. 단계(710)에서, 모든 후보 블록들에 대한 거리는 컨텍스트 피쳐들을 이용하여 계산된다. 단계(715)에서, 후보 블록들은 랭크 리스트를 획득하기 위해 거리들에 따라 분류된다. 단계(720)에서, 랭크 리스트 내의 레퍼런스 데이터의 랭크 넘버가 획득된다. 단계(725)에서, 랭크 넘버가 출력된다.

[0058] 변환된 랭크 넘버 R의 엔트로피는 컨텍스트 피쳐 F의 정확성(accuracy)과 적절성(relevance)에 의존한다. 예를 들어, "정확한" 레퍼런스 블록의 컨텍스트 피쳐가 코딩 블록의 컨텍스트 피쳐와 항상 동일(이에 따라, 거리는 0일 것임)하도록 컨텍스트 피쳐가 매우 정확하고 적절한 경우, "정확한" 레퍼런스 블록은 항상 검색 랭크 리스트의 정상에 존재할 것이다. 그 결과로서, 랭크 넘버 R은 항상 1일 것이다. 따라서, R의 엔트로피는 0이고, 레퍼런스 데이터를 인코딩하기 위해 0 비트들을 필요로 한다. 즉, 레퍼런스 데이터가 컨텍스트 피쳐들로부터 추리되기 때문에, 레퍼런스 데이터를 전송할 필요가 없다. 이는 또한 비디오 인코더가 컨텍스트 피쳐들에만 기초하여 레퍼런스 블록을 획득할 수 있어서, 레퍼런스 데이터는 필요가 없다는 것을 의미한다. 또 다른 시나리오에서, 컨텍스트 피쳐가 완전히 부적절하다고 가정한다면, 이에 따라 "정확한" 레퍼런스 블록은 검색 랭크 리스트 내의 어느 곳에나 위치될 수 있다. 따라서, R의 넘버는 Σ_M 내에서의 균일한 분포에 따라 완전히 랜덤하게 된다. 그 결과로서, log N 비트들은 R을 인코딩하기 위해 필요되는데, 이는 앞서 설명된 변환을 거치지 않은 원래의 레퍼런스 데이터를 인코딩하는 것과 동일하거나, 또는 이보다 더 양호하지 않을 수 있다. 일반적인 시나리오는 이러

한 두 개의 극단적인 상황들의 중간이다: R의 엔트로피는 일반적으로 0보다 크지만, log N보다 작다. 그 결과로서, 변환된 데이터의 인코딩은 원래의 레퍼런스 데이터를 직접 인코딩하는 것보다 더 효율적일 것이며, 템플릿-매칭 방법들보다 더 신뢰할 수 있을 것이다. 넘버 R의 확률 분포는 컨텍스트 피쳐들의 적절성과 정확성에 관련된다. 넘버 R의 확률 분포가 알려졌다고 가정한다면, 넘버 R은 확률 분포에 따라 특정의 엔트로피 코딩 설계를 이용하여 인코딩될 수 있다. 일반적으로 R의 확률 분포는 기하학적 분포 또는 지수 분포(exponential distribution)에 근접하다는 것이 실험으로 관찰되었다. R이 기하학적 분포를 따르는 경우, 최적의 접두사 코드(optimal prefix code)는 Golomb 코드라는 것이 데이터 코딩의 필드(field)에 알려진다. 엔트로피 코딩 컴포넌트는 랭크 넘버의 상이한 확률 분포들에 따라 변경될 수 있다.

[0059] **예시 : 공간적 변위 벡터들을 인코딩**

[0060] 공간적 변위 벡터는 인코딩 블록과 레퍼런스 블록 사이의 상대적 공간 좌표들을 의미한다. 인터-프레임 예측 또는 움직임 보상된 인코딩 설계의 경우에, 공간적 변위 벡터는 실제로 인코더가 레퍼런스 프레임{예컨대, 국제 표준화 기구/국제 전기 표준 회의(ISO/IEC) 동화상 전문가 그룹-4(MPEG-4) 파트 10 진보된 비디오 코딩(AVC) 표준/국제 전기통신 연합-통신 부문(ITU-T) H.264 권고안(이후로는 "MPEG-4 AVC 표준")에서의 인트라(Intra) 또는 I 프레임} 내의 해당 레퍼런스 블록을 획득하는 것을 돕는 움직임 벡터이다. 인트라-프레임 블록 예측(현재 MPEG-4 AVC 표준에 의해 채택되지 않았지만, H.265 또는 그 이상에서 채택될 수 있음)의 경우에, 공간적 변위 벡터는 인코더가 현재의 인코딩 프레임 내의 해당 레퍼런스 블록을 획득하는 것을 돕는다(도 1). 모든 경우들에서, 변위 벡터는 상대적 좌표들인 2D 벡터(δx, δy)로 표현된다. 변위 벡터는 일반적으로 블록 매칭에 의해 계산된다. 예를 들어, 공간적 예측 설계들에서, 인코딩 블록은, 인코딩 블록과 후보 블록들 사이의 거리를 계산하고, 최소의 거리를 갖는 레퍼런스 블록을 획득함으로써, 디코딩된 영역(도 1) 내의 모든 가능한 블록과 매칭될 수 있다. 인코딩 블록과 레퍼런스 블록 사이의 상대적 좌표는 공간적 변위 벡터이다. 공간적 변위 벡터는 디코더가 디코딩 프로세스 동안 정확한 레퍼런스 블록을 획득할 수 있도록 디코더에 전송될 것이다.

[0061] 본 제안된 설계에서, 변위 벡터는 앞서 상술된 프로세스에 의해 인코딩될 수 있다. 우선적으로, 블록의 주위의 픽셀들은 컨텍스트 피쳐로서 이용된다. 하지만, 공간적 예측에서, 블록의 정상과 좌측만이 컨텍스트 피쳐로서 이용되는데, 그 이유는 현재의 블록의 우측과 바닥 측은 디코딩 프로세스 동안 아직 디코딩되지 않았기 때문이다. 현재의 블록의 컨텍스트 피쳐는 이후 모든 후보 레퍼런스 블록들의 컨텍스트 피쳐들을 매칭시키도록 이용된다. 결과들은 오름 차순으로 분류되고, 분류된 리스트 내의 레퍼런스 블록의 위치(즉, 랭크)는 변환된 변위 벡터로서 획득된다. 최종적으로, 엔트로피 코딩은 랭크 넘버를 인코딩하기 위해 적용된다. 디코딩 프로세스는 역절차이다. 디코더는 해당 블록이 디코딩될 때까지(또한, 본 명세서에서는 "디코딩 블록"으로서 상호 교환가능하게 언급됨) 랭크 넘버를 수신했다. 디코딩 블록의 컨텍스트 피쳐는 배제되며, 디코딩된 영역 내의 모든 허용 가능한 레퍼런스 블록들의 컨텍스트 피쳐들과 매칭된다. 결과들은 오름 차순으로 분류되고, 수신된 랭크 넘버는 랭크 리스트로부터 레퍼런스 블록을 검색하도록 이용된다.

[0062] 본 발명의 원리들의 상기 및 다른 특징들 및 장점들은 본 명세서의 가르침에 기초하여 당업자에 의해 쉽게 확인될 수 있다. 본 발명의 원리들의 가르침들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 특수용 프로세서들 또는 이들의 결합의 다양한 형태로 구현될 수 있음은 이해되어야 한다.

[0063] 가장 바람직하게, 본 발명의 원리들의 가르침들은 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로서 구현된다. 또한, 소프트웨어는, 프로그램 저장 유닛 상에 실체적으로 구현되는 응용 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 응용 프로그램은, 임의의 적절한 구조를 포함하는 장비로 업로드되고, 그러한 장비에 의해 실행될 수도 있다. 바람직하게, 그러한 장비는 하나 이상의 중앙 처리 유닛들("CPU"), 랜덤 액세스 메모리("RAM"), 그리고 입력/출력("I/O") 인터페이스들과 같은 하드웨어를 갖는 컴퓨터 플랫폼상에서 구현된다. 컴퓨터 플랫폼은 또한 운영 체계 및 마이크로명령어 코드(microinstruction code)를 포함할 수도 있다. 본 명세서에 기술된 다양한 프로세스들 및 기능들은 CPU에 의해 실행될 수 있는 마이크로명령어 코드의 부분, 또는 응용 프로그램의 부분일 수도 있으며, 또는 그들의 임의의 조합일 수도 있다. 또한, 추가적인 데이터 저장 유닛 및 프린팅 유닛과 같은 다양한 다른 주변 유닛들이 컴퓨터 플랫폼으로 연결될 수도 있다.

[0064] 첨부 도면들에 도시된 구성 시스템 요소들 및 방법들의 일부가 소프트웨어로 바람직하게 구현되므로, 시스템 구성 요소들 또는 프로세스 기능 블록들 사이의 실제 연결들은 본 발명의 원리들이 프로그래밍되는 방식에 따라서 달라질 수도 있다는 것이 또한 이해되어야 한다. 본 명세서의 가르침들이 주어지면, 당업자라면 본 발명의 원리들의 상기 및 유사한 구현들 또는 구성들을 예측할 수 있을 것이다.

[0065] 본 명세서에서 예시적 실시예들이 첨부 도면을 참조하여 설명되었지만, 본 발명의 원리들은 그러한 정확한 실시

예들로 제한되지 않으며, 본 발명의 원리들의 범주 또는 사상으로부터 벗어나지 않으면서, 당업자에 의해 그러한 실시예들에서 다양한 변화들 및 수정들이 이루어질 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 모든 그러한 변화들 및 수정들은 첨부된 청구항들에 설명된 바와 같이 본 발명의 원리들의 범주 내에 포함되도록 의도된다.

부호의 설명

[0066]

110 : 인코딩/디코딩 블록　　120 : 레퍼런스 블록

130 : 공간적 변위 벡터　　140 : 컨텍스트

210 : 랭크 변환기　　220 : 엔트로피 코더

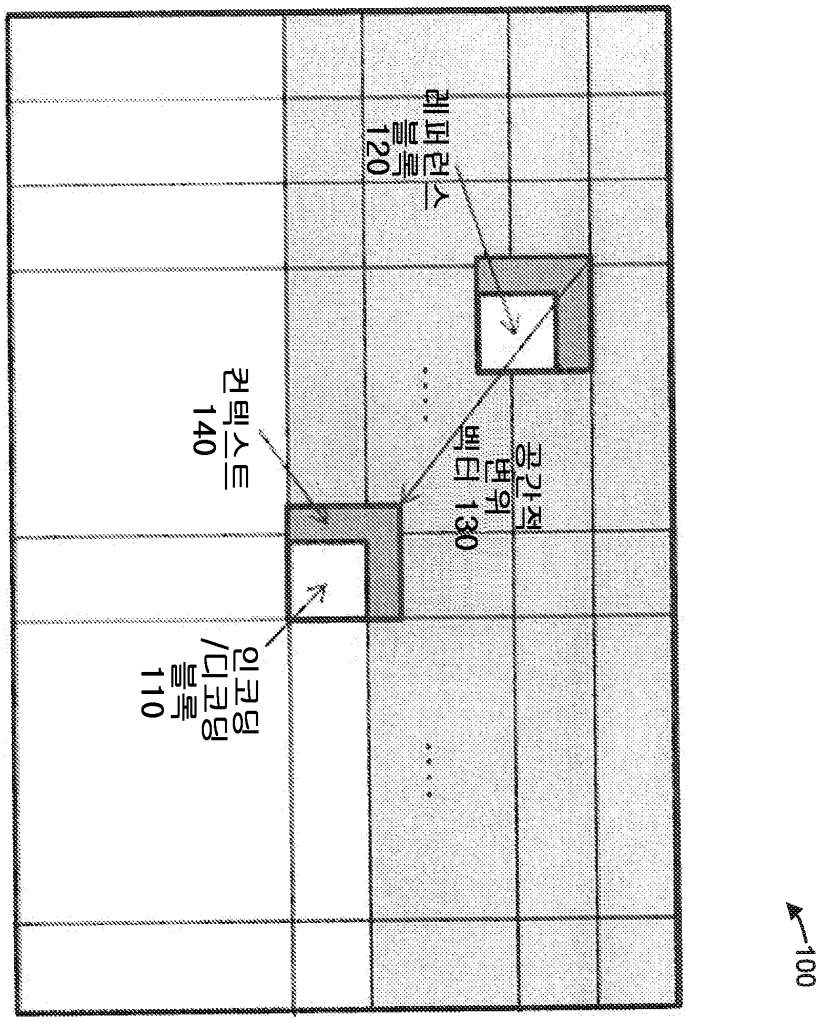
410 : 엔트로피 디코더　　420 : 역 랭크 변환기

610 : 인코딩 블록　　615 : 컨텍스트 피쳐

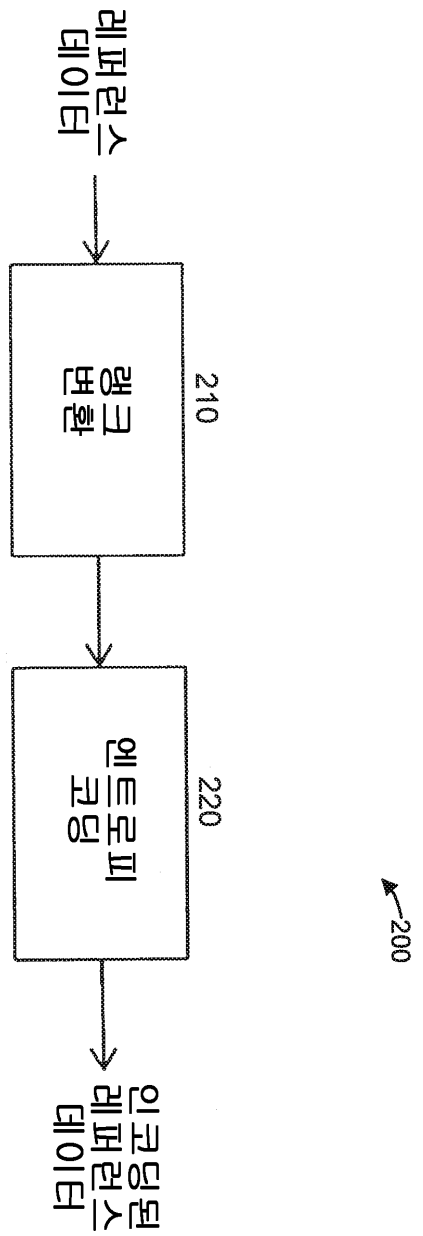
620 : 후보 레퍼런스 블록 세트　　630 : 분류된 레퍼런스 블록 세트

도면

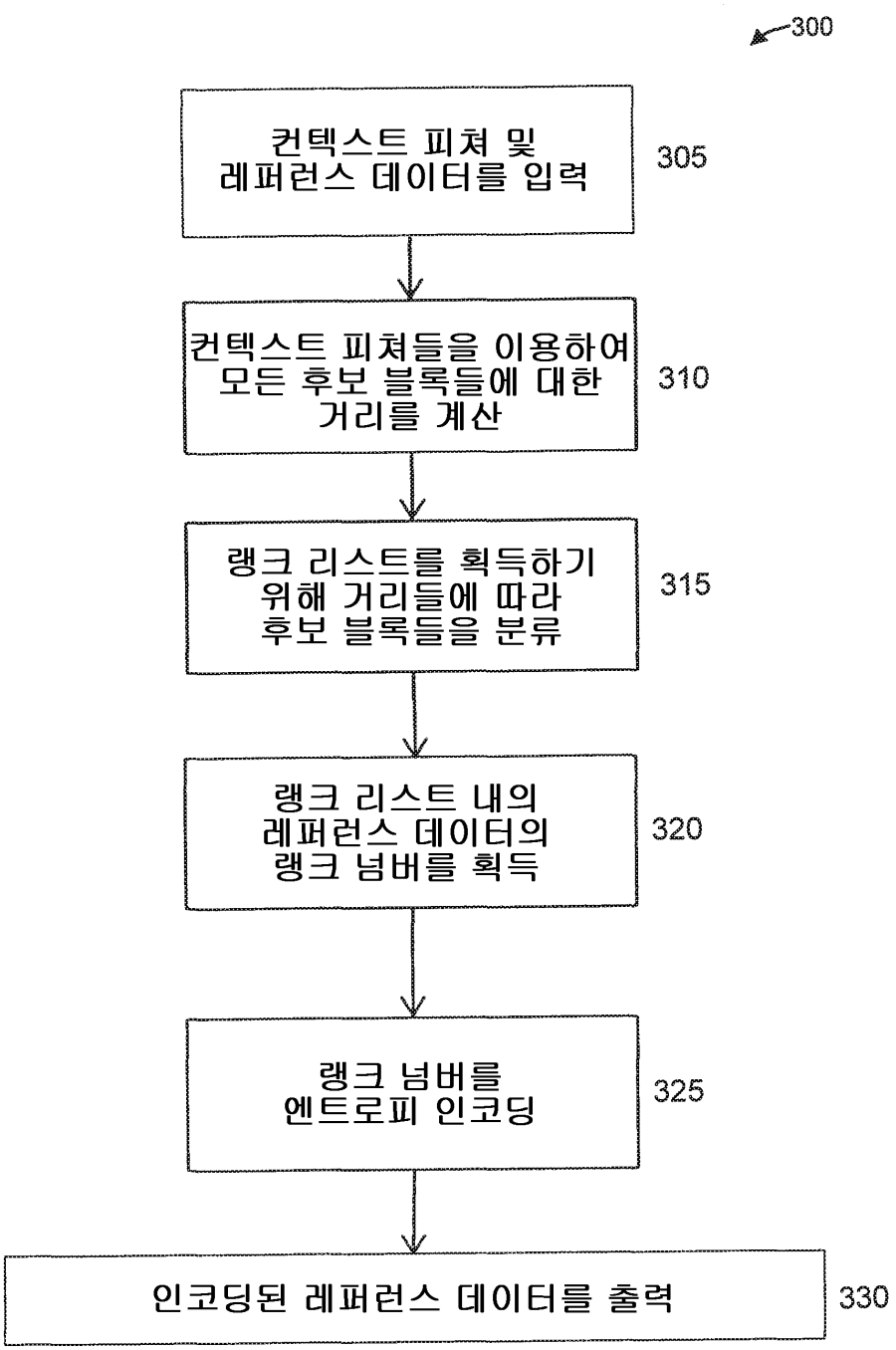
도면1



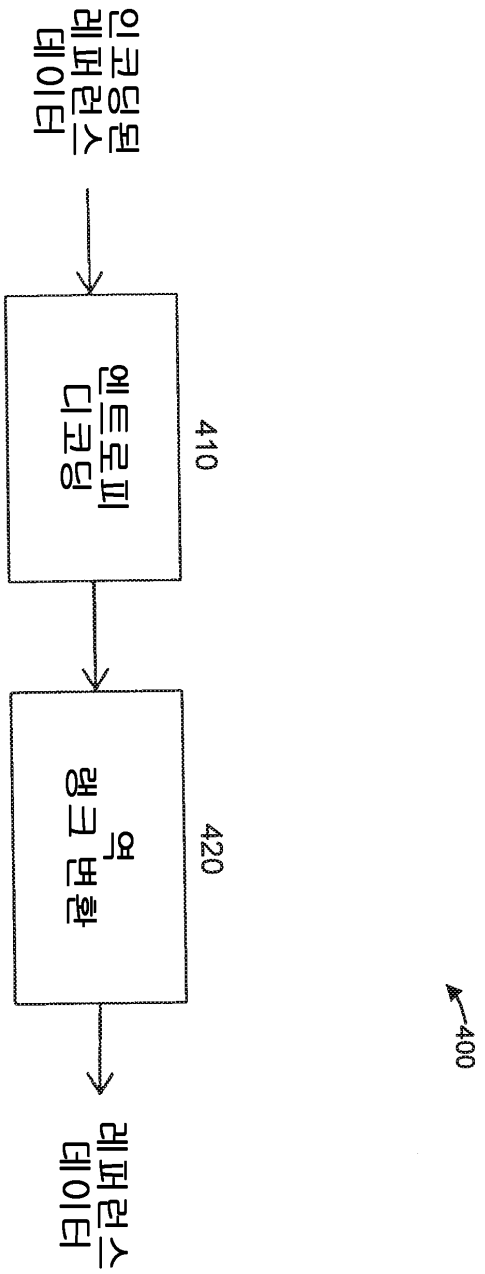
도면2



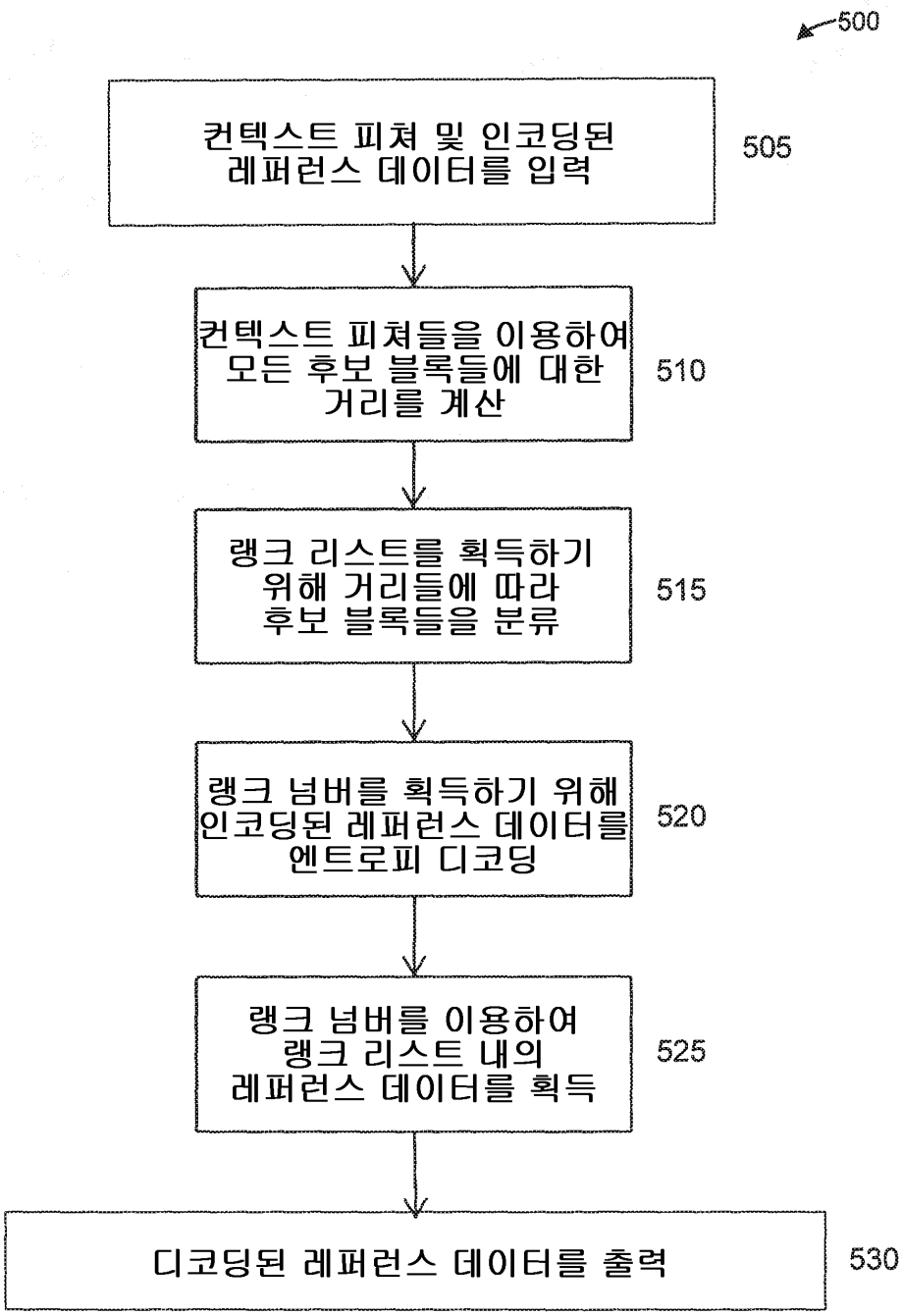
도면3


300
컨텍스트 피쳐 및 레퍼런스 데이터를 입력
305
컨텍스트 피쳐들을 이용하여 모든 후보 블록들에 대한 거리를 계산
310
랭크 리스트를 획득하기 위해 거리들에 따라 후보 블록들을 분류
315
랭크 리스트 내의 레퍼런스 데이터의 랭크 넘버를 획득
320
랭크 넘버를 엔트로피 인코딩
325
인코딩된 레퍼런스 데이터를 출력
330

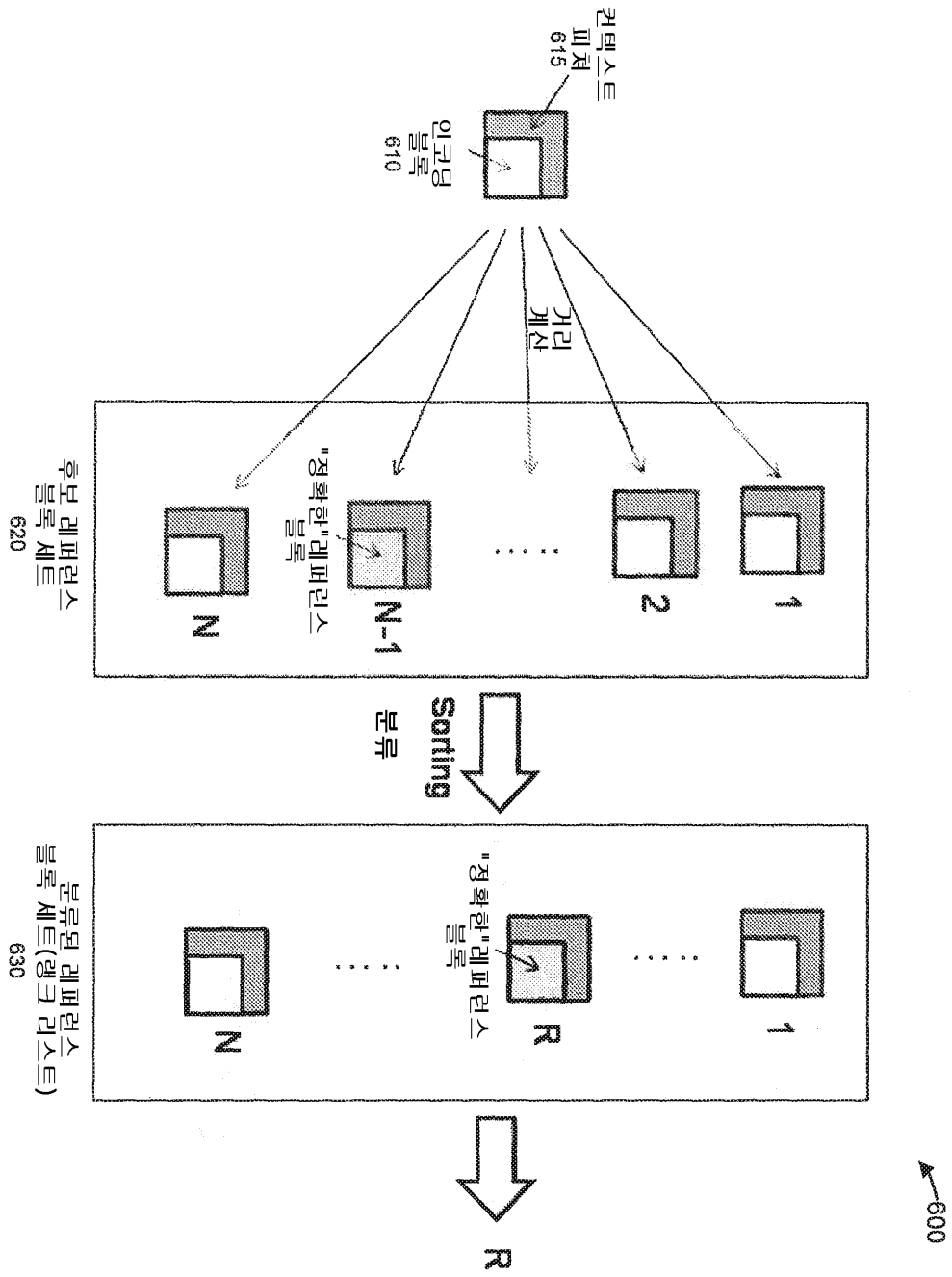
도면4



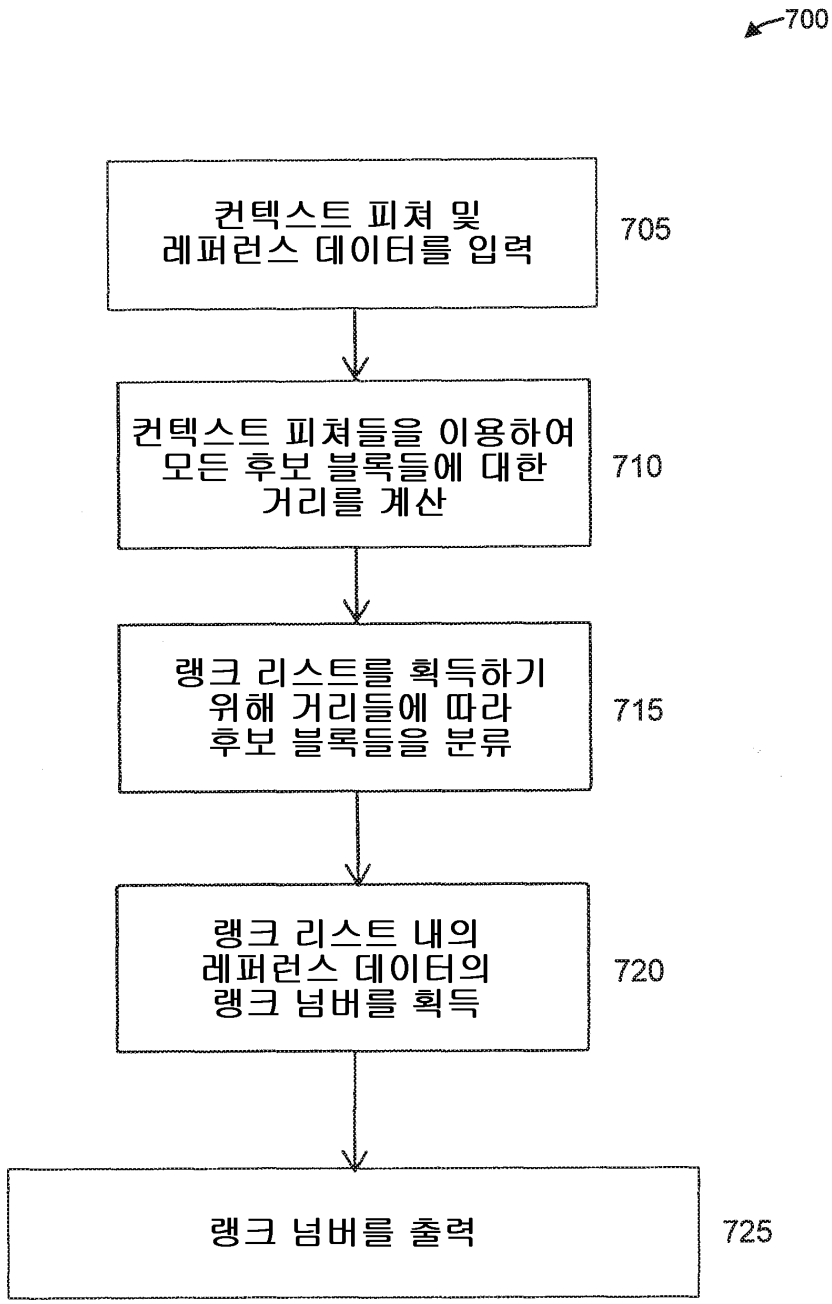
도면5


500
컨텍스트 피쳐 및 인코딩된 레퍼런스 데이터를 입력
505
컨텍스트 피쳐들을 이용하여 모든 후보 블록들에 대한 거리를 계산
510
랭크 리스트를 획득하기 위해 거리들에 따라 후보 블록들을 분류
515
랭크 넘버를 획득하기 위해 인코딩된 레퍼런스 데이터를 엔트로피 디코딩
520
랭크 넘버를 이용하여 랭크 리스트 내의 레퍼런스 데이터를 획득
525
디코딩된 레퍼런스 데이터를 출력
530

도면6


컨텍스트 피쳐 615
인코딩 블록 610
거리 계산
후보 레퍼런스 블록 세트 620
"정확한" 레퍼런스 블록
N
N-1
2
1
Sorting
분류
정렬된 레퍼런스 블록 세트(랭크 리스트) 630
"정확한" 레퍼런스 블록
N
R
1
R
600

도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제18항

【변경전】

상기 특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중

【변경후】

특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항

【변경전】

상기 특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중

【변경후】

특정의 한 블록은 상기 복수의 각각의 거리들 중